

NJSZT Informatikatörténeti Fórum
PKI, a hazai távközlésfejlesztés bölcsője

Az optikai távközlés hazai elindulása



MATÁV

PKI
Távközlésfejlesztési
Intézet

Kábeltechnológiai
osztály

VARGA József
osztályvezető

Cím: 1097 Budapest, Zombori u. 1.
Postacím: 1456 Budapest, Pf. 2
Telefon: (1) 347 2141
Telefax: (1) 347 2301, 347 2181
E-mail: jvarga@cc.matav.hu



JESZENŐI Péter
fejlesztési témavezető

matáv hálózati
rendszerek

PKI Távközlésfejlesztési Intézet
Átviteli és kapcsolási technológiák és
laboratóriumok osztály

Cím: Budapest XI., Magyar tudósok körútja 9.
Postacím: 1502 Budapest, Pf. 520
Telefon: (1) 481 7723
Telefax: (1) 481 7715
E-mail: jeszenoi.peter@ln.matav.hu



1891 PKI TÁVKÖZLÉSI INTÉZET
Átviteli Hálózattervező Osztály

Paksy Géza
okl. villamosmérnök
osztályvezető

Budapest VI., Dózsa György út 84/b
Telefon: 122-5238, 269-7679
Telefax: 163-1856, 122-2089
Telex: 20-2917 pkibp h
Levélcím: 1456 Bp., Pf. 2

A fénytávközlés fejlődésének legfontosabb állomásai

1910-1960 Fizikai alapkutatások

1966 Kao & Hockham: **20 dB/km alatti csillapítás egymódusú fényvezetővel.**

1972 Corning Glass: szálgyártás, STL: 1Gbit/s-al modulált félvezető lézer,

1981 British Telecom: **140 Mbit/s, 49 km, 1300 nanométer.**

1987 Optikai szál erősítő (EDFA, Erbium-Doped Optical Fiber Amplifier) .

1988 Bell Labs: Első transzatlanti összeköttetés, TAT-8.

1998 A kereskedelmi DWDM rendszerek megjelenése.

2000- től: Folyamatos fejlődés a nagyobb sebességek és kapacitások irányába
folyadékkristályt alkalmazó optikai kapcsolók (WSS:Wavelength Selective Switch),
kapcsolt optikai rendszerek, új modulációs módszerek, koherens átvitel,
polarizáció multiplexálás, elektronikus digitális jelfeldolgozás, PON rendszerek
optikai OFDM, rugalmas optikai spektrum felosztás, hatékonyabb hibajavító kódok
(FEC), optikai hozzáférési rendszerek GPON, WDM-PON, OFDM-PON)

A fényvezető szálak technológia hazai birtokbavételére 1970-1990

- **A PKI-ban** megkezdik dr.Lajtha György vezetésével a külföldi szakirodalom tanulmányozását. (Márkus Edit, Borsos Károly)
- **Fénytechnika kör** alakul PKI, BME, KFKI, MÜFI, MÁV, MVM, Telefongyár és OLAJTERV szakembereinek részvételével
- **1979-1983** : Elkezdődött az optikai laboratórium kialakítása, alaplászerek (fényforrás, teljesítménymérő), fényvezető szál és kábelminták beszerzése az NDK-ból és Lengyelországból (Horváth Gábor, Márkus Edit, Révész Gábor, Vámos Péter)
- **MTA Műszaki Fizikai Kutató Intézet:** Optikai alkatrészek, félvezető lézerek kutatása. (Dr. Szép Iván, dr. Lendvay Ödön , Balázs János)
- **Távközlési Kutató Intézet:** Optikai átviteli berendezések fejlesztése ,OVB-480, DMB-480, (Hutter Ottó, Megyesi Csaba, Fazakas Csaba)
- **Telefongyár:** Optikai átviteli berendezések (OVB-30) (Pál Gaszton, Paksy Géza)
- **OMFB:** 30 millió forint: műszerek, laboratóriumi felszerelések vásárlására (dr. Pál Lénárd)
- Optikai szálak gyártási lehetőségeinek vizsgálata: MOM, TVK

Kísérleti optikai összeköttetések létesítése a PKI irányításával

1983-1986

- József- és Belváros távbeszélő központok között
 - 2.2 km optikai kábelszakaszon, 850 nm hullámhosszú 34Mbit/s sebességű optikai összeköttetés (SAT)
- József- és Ferenc központok között
 - 5,7 km optikai kábel szakaszon, 850 nm hullámhosszú , 34 Mbit/s sebességű optikai összeköttetés, (Ericsson)
- Értékes tapasztalatok az optikai rendszerek telepítésében, üzembehelyezésében és méréseiben (Borsos János, Márkus Edit, Micsinai Tibor, Révész Gábor, Varga József, Vámos Péter) .

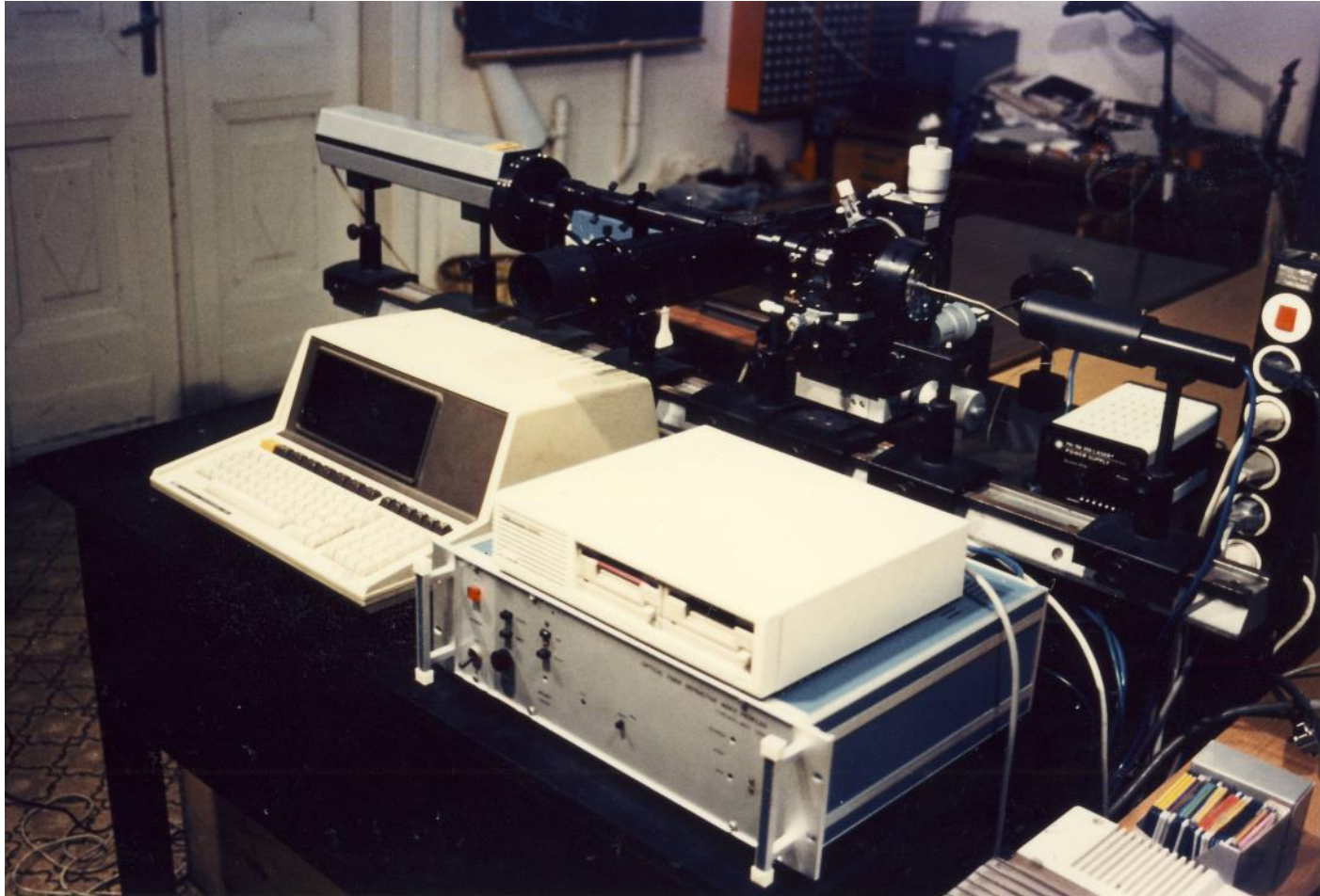
1986-1988

- Budapesti Átkérő Hálózat bővítése
 - Multimódusú Siemens behúzó kábelek
 - Siemens 34 Mbit/s sebességű optikai berendezések (1300 nm), (TERTA) multiplexerek

1988 Miskolc

- Multimódusú, NDK gyártmányú, 8 szál as behúzó kábelek
- TERTA (TKI) gyártmányú, 34 Mbit/s –os optikai berendezések és
- Az építés a PKI irányításával történt (Jutasi István, Pap Miklós, Szőke Albert, Szakadáti János, Varga József)

PKI labor 1987



Fényvezető szál indexprofil mérő berendezés, (MÜFI)

Kísérleti fényvezető légkabel szakaszok 1986-1991

Esztergom - Dorog

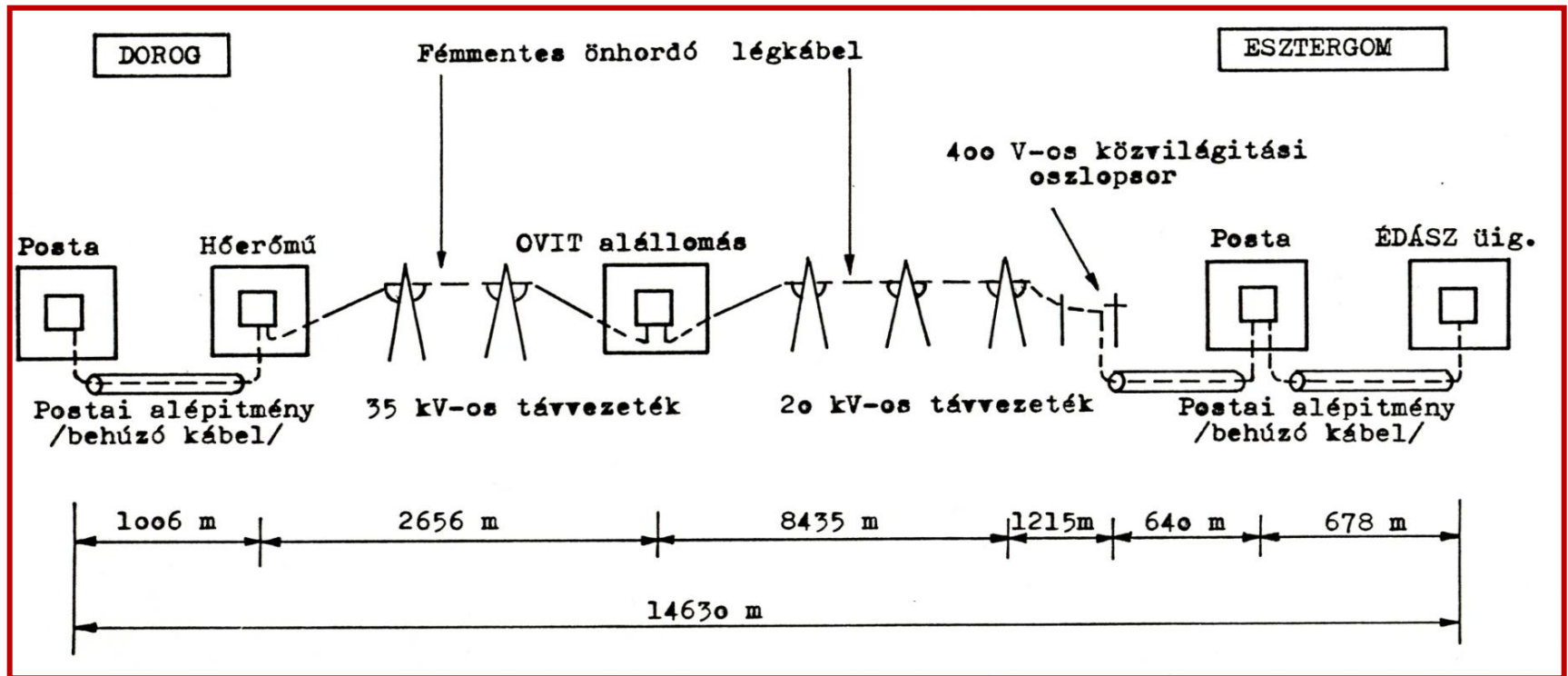
- OMFB, PKI, MVM, ÉDÁSZ együtt működés
Fényvezető kábel telepítés a 0,4 kV-os, 22kV-os és 35 kV-os kis és közép feszültségű oszlopsorokra
- **Projekt cél:** Annak bizonyítása, hogy a villamos oszlopsorokon az optikai légkabel hálózatok gazdaságosan telepíthetők, üzemeltethetők.
- **Eredmény:** Az eltelt 25 év alatt sok ezer km ilyen hálózat épült, nem csak a kis- és közép feszültségű, hanem 120, 220 , 400 kV –os oszlopsorokon is.

MÁV kísérleti szakasz Budapest - Miskolc

- Telepítés: Villamosított vasútvonal mentén a 25 kV-os felsővezetőket tartó oszlopokra
- Fémmentes kábelszerkezet
- PKI tapasztalatok átadása
- Közvetlen PKI közreműködés a Miskolc-Nyékládháza közötti első szakasz szerelésénél méréseinél.
- Az optikai kábel típusvizsgálat: PKI

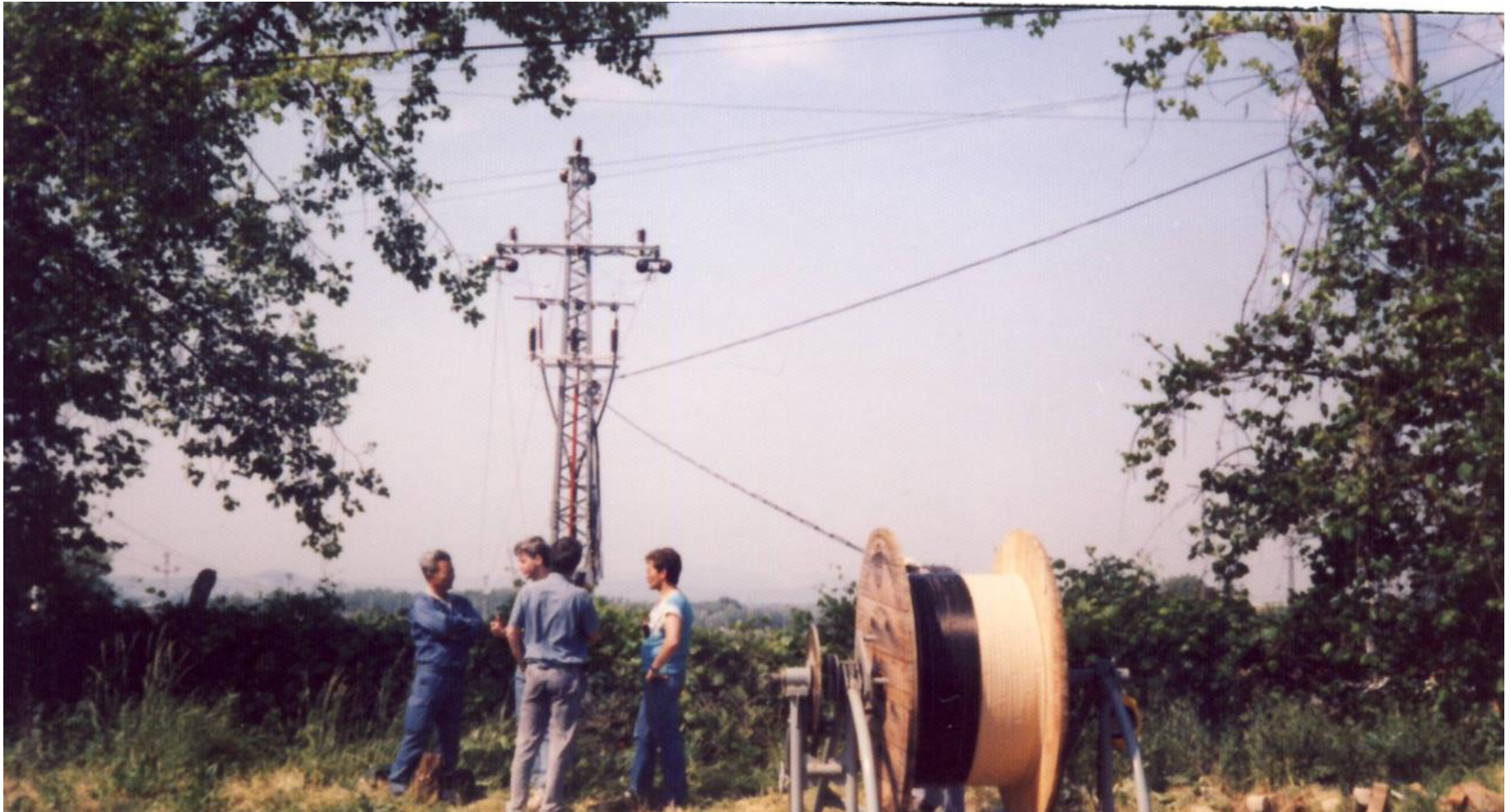
- Jutasi István, Márkus Edit, Kapovits Ádám, Pap Miklós, Szakadati János, Szőke Albert, Varga József, Micsinai Tibor

Esztergom-Dorog nyomvonal

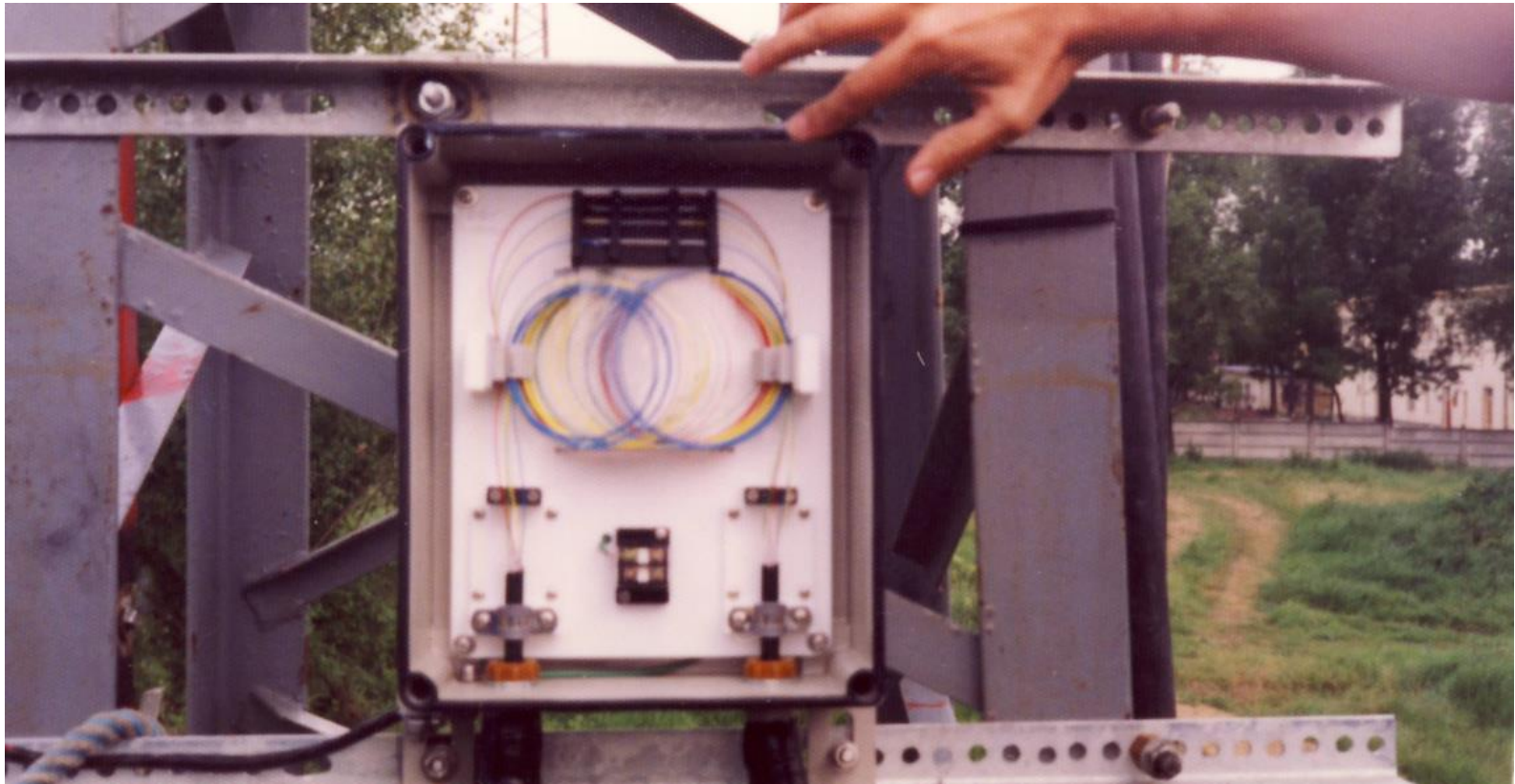


OVB-480 optikai vonali berendezés, DMB-480 34Mbit/s terciér multiplex és OVB-30 optikai és CMB-30 PCM berendezés (Távközlési Kutató Intézet-TERTA/ Telefongyár), japán fémmentes optikai behúzó- és légkábel, kábelszerelvények.

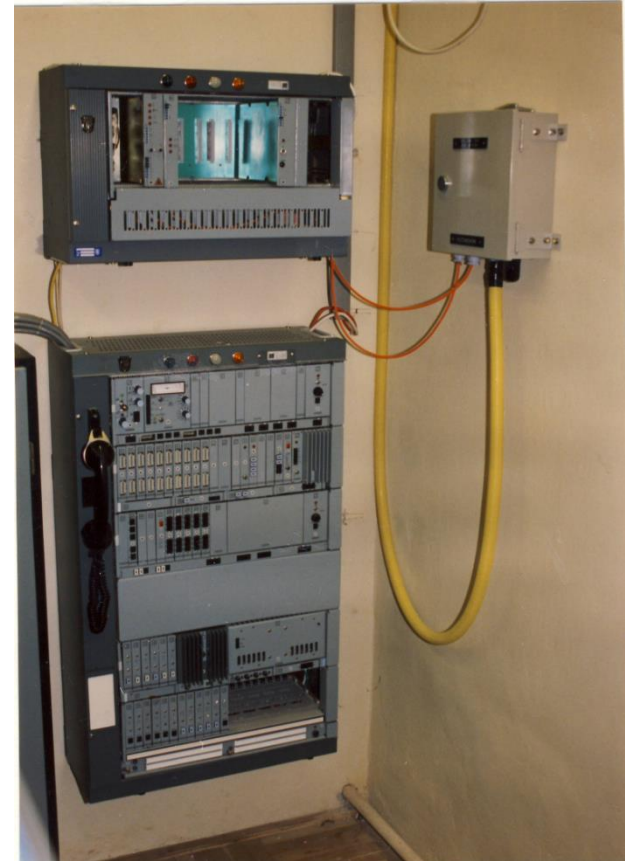
Kábelépítés oszlopsorra



Az első megszerelt kötődoboz



Szálhegesztés emelőkosárban és a telepített berendezés Esztergomban



OVB-30 és CMB-30 (TERTA)

1991-93: Az első gerinchálózati összeköttetések létrehozása

Matáv döntés:

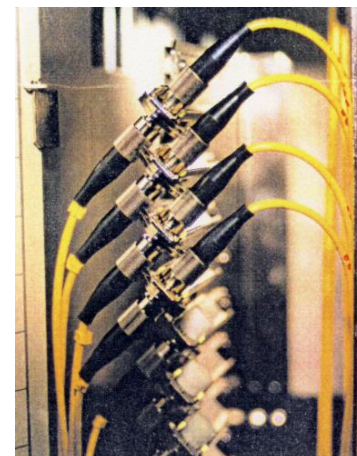
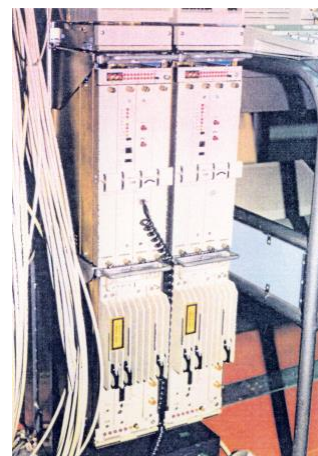
Optikai gerinc hálózatot kell építeni a koaxiális kábeles rendszerek fejlesztése helyett.

Háttér:

A kísérleti optikai összeköttetések sikeres tervezési, telepítési, szerelési, mérési és üzemeltetési tapasztalatai.

1991 Budapest – Bécs összeköttetés

- Optikai kábel: Siemens egymódusú, közvetlenül földbe fektetett páncélos kábel.
- Aktív eszközök: Siemens 140 Mbit/s-os PDH berendezés család.



Országos fényvezető gerinchálózat (1991-93)

Cél: A tervezett digitális (TPV) távbeszélő központok trónkjaihoz korszerű fényvezető összeköttetések kiépítése

Országos Gerinc Hálózat, és Budapesti Átkérő Hálózat

• Hálózattervezés

PKI Tervezési Ágazat (PLANET)

- **Kábel nyomvonal-hossz:** 2200 km (1993)
- **Kábelek:** Egymódusú, fémmentes behúzó kábelek (Pirelli)
- **Berendezések:** 140 Mbit/s-os optikai (és mikro) vonalszakaszok, 2/34/140 Mbit/s-es multiplexerek. (Italtel)
- **Körzethálózatokban** Ericsson és NEC berendezések alkalmazása



Az Országos Gerinchálózat optikai kábeleinek nyomvonal-hossza 2001-re 4200 km-re növekedett.

A Matáv PDH hálózatépítési tevékenységének támogatása a PKI-ban

A PKI Átviteli rendszerek főmérnökség (vezető: dr.Bali József) fényvezető szakterület szakemberei kidolgozták az alábbi követelményeket és utasításokat:

- Kábel műszaki követelményei
- Berendezések műszaki követelményei
- Optikai mérőműszerek műszaki követelményei
- Kábelek és berendezések vizsgálati módszerei
- Kábelek és berendezések telepítési követelményei
- Optikai hálózat átadás- átvételi eljárásának, méréseinek és dokumentálásának előírásai
- Kábelek és berendezések gyári átvételi mérései és a hazai típusvizsgálata
- Az optikai kábelépítés technológiai előírásai
- PDH hálózatok tervezése

Jeszenői Péter, Fancsali Alpár, Kapovits Ádám, Nagy Tamás, Márkus Edit, Szakadati János, Szatmári Jenő, Szőke Albert, Varga József, Vágó István, Wild Károly
Hálózattervezés: Sipos Attila, Nagy Tamás, Vas Sándor, Kollerné Szporny Rita, Paksy Géza

Országos és nemzetközi optikai hálózatok létrehozása és továbbfejlesztése 1992-2004

1996 SDH hálózati rendszerek bevezetése

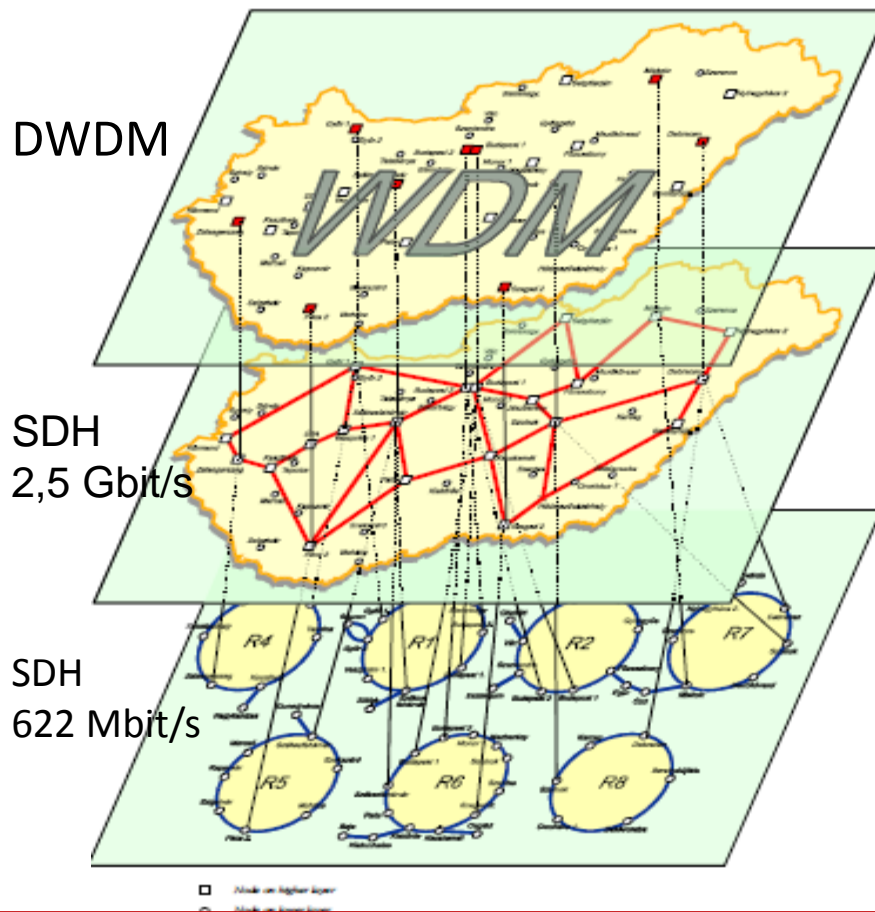
1997 A hálózat 2,5 Gbit/s sebességű pont-pont átviteli rendszerekre és 622 Mbit/s-os SDH gyűrűkből épült fel. (Siemens, SAT)

1999-2000 A második generációs SDH hálózat megtervezése és üzembe helyezése. (Alcatel)

2001-2002 DWDM gerinchálózat első fázisa: 16+16 hullámhossz. (Cisco)

4200 km optikai kábel, 92 SDH csomópont

20 000 km SDH százkilométer



PKI : Sipos Attila, Paksy Géza, Horváth A.Róbert, Kollerné Szporny Rita,
BME: dr.Jereb László, Jakab Tivadar

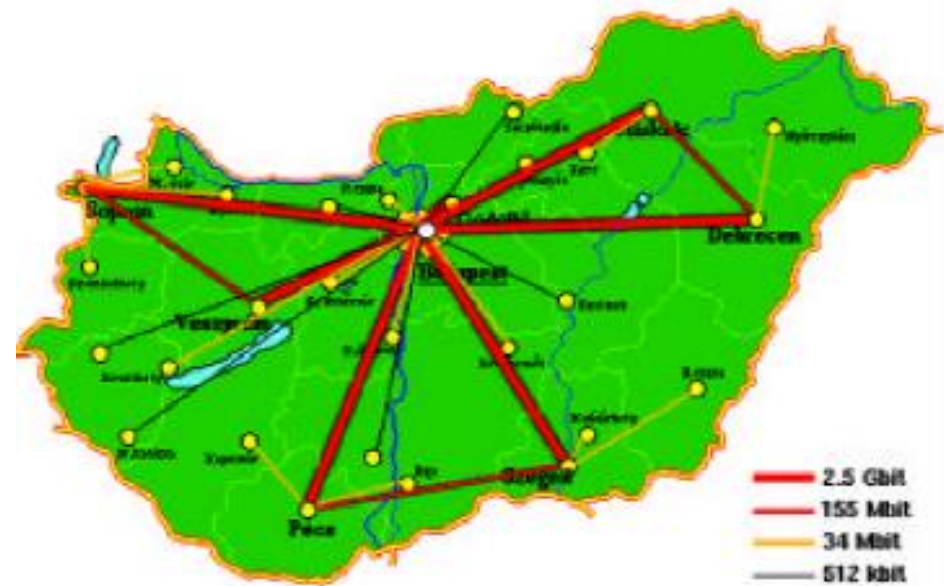
A Matáv DWDM hálózat első felhasználása az NIIF (Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztés Projekt) HBONE 2,5 Gbit/s-os gerinc hálózatában volt 2002-ben

NIIF Hírlevél

I. Évfolyam • 1. szám

Gigabites hálózat félmillió hazai internet felhasználó számára

.....
elnöki Hivatal Informatikai Kormánybiztosságának közös beruházásaként kiépült az országon belül az új optikai gerinchálózat. Túlzás nélkül állíthatjuk, hogy a HBONE mai infrastruktúráját tekintve Magyarország egyik legnagyobb és legmodernebb országos hálózata, 2,5 Gbit/sec sebességű gerinchálózattal és nemzetközi kapcsolattal, a magban rendelkezésre álló összesen több, mint 30 Gbit kapacitással. Ezek-



Az NIIF Hírlevél az NIIF Program időszakos kiadványa.

Felelős kiadó: Nagy Miklós, a Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program igazgatója • Felelős szerkesztő: Máray Tamás

PKI Optikai labor fejlesztése

A beruházások során lehetőség nyílt egy korszerű, optikai és átviteltechnikai műszerekkel felszerelt laboratórium kialakítására és folyamatos fejlesztésére.

Az optikai labor fő tevékenységei:

- A korábban a gyártónál végzett berendezés vizsgálatok saját laborban történő elvégzése,
- Hatékony háttértámogatás az üzemviteli problémák megoldásához,
- Fényvezető kábelek és optikai berendezések gyári átvételi- és típusvizsgálata,
- SDH és DWDM rendszerek mérés technikájának kialakítása,
- Jól képzett szakember gárdának és jól felszerelt laboratóriumnak, köszönhetően ez a labor lett a Hírközlési Felügyelet akkreditált vizsgáló laboratóriuma is (Laborvezetők: Varga József, Jeszenői Péter).

Jeszenői Péter, Nagy Sándor, Szatmári Jenő, Szőke Albert, Varga József, Vágó István, Wild Károly

PKI labor 2007



DWDM berendezés vizsgálatok

A PKI hazai és nemzetközi kapcsolatai a fénytávközlés területén

- **Hazai kapcsolatok:**, OMFB, BME, KFKI, MÜFI, TKI, MVM, MÁV, Telefongyár/TERTA , HTE, Magyar Szabványügyi Hivatal,
- **Nemzetközi kapcsolatok:** ITU/CCIT, POTÁB, Lengyel Posta, Német Posta (NDK), Bundespost ,TEL, EUROTEL
- **Kutatások:**Részvétel COST és EURESCOM kutatási projektekből
- **Oktatás:** BME Mérnöktovábbképző Intézet, BME Híradástechnikai Tanszék, Matáv oktatási intézményei (POK, TOK), Kandó Kálmán Villamosipari Műszaki Főiskola, Közlekedési és Távközlési Műszaki Főiskola
- **Publikációk:** POSTA szaklap, Telefontos, PKI közlemények, PKI Review, Magyar Távközlés, Híradástechnika : optikai célszámok
- **Konferenciák:** PKI napok , Nemzetközi WDM Workshop-ok , 1999-2005
- **Könyv:** Lajtha György-Szép Iván(szerkesztők): Fénytvávközlő rendszerek és elemeik, Akadémiai Kiadó, 1987. Szerzők: Gál Mihály, Lajtha György, Márkus Edit, Révész Gábor, Rónainé Pfeifer Judit, Szép Iván, Vámos Péter, Veszely Gyula

Végszó

Az előadásban ismertetett feladatok elvégzésével szerénytelenség nélkül állíthatjuk, hogy a már csak emlékeinkben élő PKI-nak kiemelkedő szerepe volt abban, hogy Magyarországon a fényvezető szál, mint átviteli médium átvegye a vezető szerepet a vezetékes információátviteli rendszerekben és hálózatokban.

Megtiszteltetés volt a PKI-ban dolgozni.

Elnézést kérünk mindazoktól, akik munkájukkal hozzájárultak az előadásban bemutatott eredményekhez és méltánytalanul kimaradtak a felsorolásból.