

PKI, a hazai távközlésfejlesztés bölcsője

A Neumann János Számítógép-tudományi Társaság Informatika Történeti Fórum (NJSzT iTF) „Nagy Számítástechnikai Műhelyek” sorozatában szervezett a Posta Kísérleti Intézet (PKI) „PKI, a hazai távközlésfejlesztés bölcsője” című rendezvénye

A rendezvény időpontja: 2015. június 4.

Helyszíne: Óbudai Egyetem (Budapest III., Bécsi út 96/B)

Auditorium Maximum

A program:

Kutor László, az iTF elnökének köszöntője ▶

Sallai Gyula: *A PKI 118 éve (1891 – 2009)* 📄 ▶

Takács György: *Beszédinformatika és a digitális kapcsolástechnika honosítása* 📄 ▶

Sipos Attila: *A számítógépes hálózat tervezés hazai története* 📄 ▶

Tiszóczy János, Gallyas András: *Digitális Terepmodell és alkalmazásai* 📄 ▶ ▶

Döbrösy Gábor, Kiácz Balázs: *A mobil távközlés hazai kezdetei* ▶

Varga József, Paksy Géza: *Az optikai távközlés hazai elindulása* ▶ 📄

Balogh Tamás, Cinkóczy András, Elekes Csaba: *Az utolsó két évtized technológiai fejlesztései* 📄 ▶ ▶ ▶

Takács György: *A Bölcső szellemisége* 📄 ▶

Kutor László zárszó



NJSZT Informatikatörténeti Fórum

PKI, a hazai távközlésfejlesztés bölcsője

A PKI 118 éve

1891 - 2009



Dr. Sallai Gyula

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Távközlési és Médiainformatikai Tanszék
Hírközlési és Informatikai Tudományos Egyesület

1

A PKI története: a kezdetek

1887 Baross Gábor miniszter a postaműszaki szolgálat kiépítését kezdeményezi

1891 (november 20.) Posta és Távírda Kísérleti Állomás
Kolossváry Endre igazgató

Világon második! (BPO állomása 1890-ben)

1896 Első ügyrend: távbeszélő berendezések újításai is

1903 Első önálló székhely: Nagymező utca

Elektromos és vegyészeti osztályok

1912 Önálló telephely: a PKÁ a számára a Gyáli úti postatelkeken létesült új épületbe költözik
(ma: Zombori utca)

Ez lesz a telephely egészen 2000. év közepéig!



**A Posta Kísérleti Állomás
a Gyáli úti új épületben - 1912**



A Posta Kísérleti Állomás 1912-1953

Hazai rádiózás elindításában meghatározó szerep:

Paskay Bernát igazgató 1921-32

1924. márc. 15. Első kísérleti zeneműsor

a PKÁ „mobil stúdió”-ból – LGT: „Szól a rádió....”

Magyari Endre mérnök:

projektmenedzser, rendező, konferanszié

Tudományos iskolák kialakulása és a II. világháború utáni újjáépítés

Marschalkó Béla – anyagvizsgálat, igazgató 1934-53

Tomits Iván – átviteltechnika

Ocskay Szilárd – hálózattervezés

Mályusz Géza – mérés technika

Magyari Endre - rádiótechnika

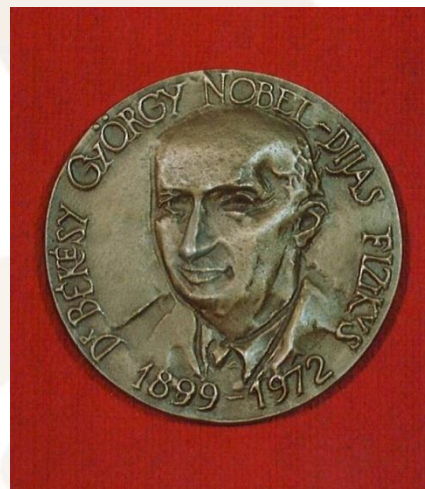


Dr. Békésy György (1899-1972)

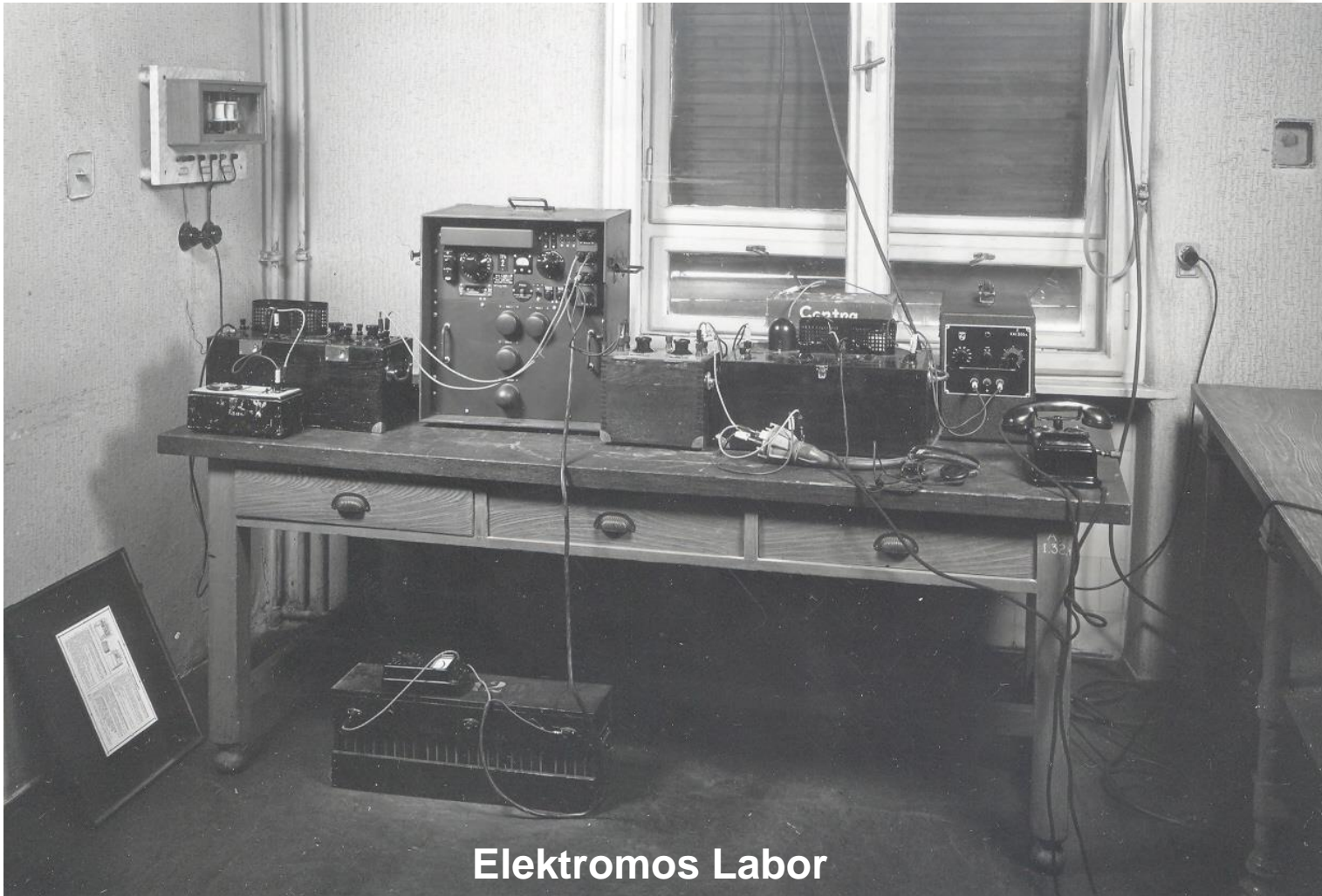
Fizikus, az akusztikai iskola megalapítója

PKÁ-ban 1927 és 1947 között: elektroakusztika,
teremakusztika, beszéd és halláskutatás,
Magyar Rádió stúdióinak akusztikai tervezése

1961 Nobel-Díj (élettan): PKÁ-beli eredményeiért,
a hallás természetére vonatkozó elmélet megalkotásáért



Békésy György
Emlékérem
1980-tól



Elektromos Labor



Posta Kísérleti Intézet 1954 -1984

1954-től műszaki kutatóintézet:

a távközlés, műsorszórás és postaforgalom területén
Igazgatók: Dr. Nagy Dezső, Tóth Kálmán, Rontó Tibor

Hazai televíziózás megvalósítása – Nemes Tihamér
Rendszertechnika, hálózat tervezés, optikai távközlés,
használhatóság – Lajtha György

Első számítóközpont (DEC PDP-8) – Kádár Ágoston
Adatátvitel – Mazgon Sándor

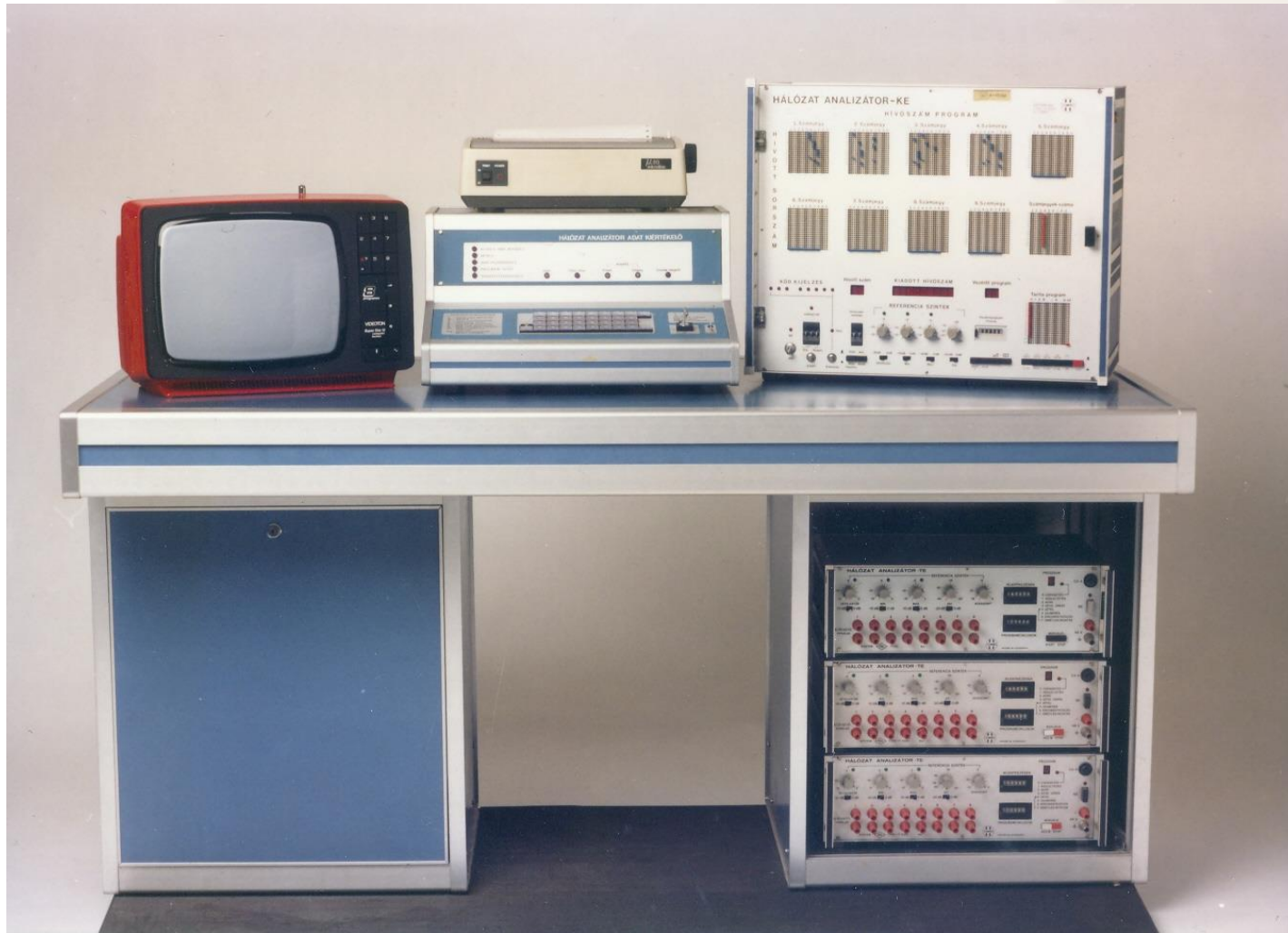
Hullámterjedési vizsgálatok, mikrohullámú gerinchálózat,
űrtávközlési földi állomás – Czigány Sebestyén, Kántor Csaba
Számítógépes hálózat tervezés, a hazai digitális távközlő
hálózat rendszertechnikája – Sallai Gyula, Dely Zoltán



Taliándörögdi űrtávközlési földi állomás



Hálózat analízátor – Szentannai Péter csoportja, Állami Díj 1980



A PKI tudása közkinccsé vált

Könyvek (pl. Digitális távközlő hálózatok, 1981),
cikkek, konferenciák, értekezések, szabadalmak...

Hazai kapcsolatok: HTE, BME, OMFB, MTA-TRB.....

Nemzetközi kapcsolatok: ITU/CCITT, OSzSz, KGST-POTÁB,
„Networks” szimpóziumok 1980-tól

Zászlós hajók szinte mindvégig:

PKI Tudományos Napok 1955-től

PKI Közlemények 1959-től (51 kötet)

PKI Review-k 1984-től (5 kötet)

– Dr. Lajtha György



PKI a Magyar Posta szellemi háttérintézménye, 1985 - 1989

1985-ben a MP átszervezésével a PKI műszaki K+F tevékenysége kibővült: gazdaságkutató, mérésügyi, folyamatszerkezési, könyvtári, könyvkiadási, ergonómiai, pszichológiai, szabványosítási-szabályzati tevékenységgel.

Sok telephely, a PKI létszáma duplázódott (500 fő)

Igazgató: Dr. Sallai Gyula 1984 -1990

Kihívások, eredmények:

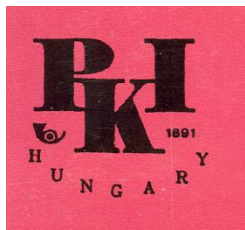
Számítástechnika elterjedése, digitális térmodell (DTM)

Digitális kapcsolástechnika honosítása, hálózat tervezése

Optikai fejlesztések és mobil távközlés elindítása

Gépi beszéd-szintetizáló berendezések

Postai érték-cikk-árusító automaták, stb. stb.





Az OMFB elnöke a PKI-ban, 1987



Nőnapi ünnepség, 1989



**Balatonalmádi
vezetőképző, 1987**



PKI Hírközlési Kutató-Fejlesztő Kft 1990

1990: a Magyar Posta három vállalattá vált, a PKI közös tulajdonú korlátolt felelősségű társaságuk lett;
K+F tevékenységre fókuszálva, kb. 300 fővel.

Négy profitcenter (főmérnökség):

- Távközlési szolgáltatások és hálózatok – Oprics György
- Távközlés-technológia – Csapodi Csaba, Takács György
- Műsorszóró és átviteli rendszerek – Kántor Csaba
- Postaforgalom – Molnárné Magyar Kriszta

A PKI gazdaságilag kiemelkedően eredményes éve volt!

Az anyavállalatok a visszaintegrálás mellett döntöttek:

Magyar Távközlési Vállalat kivásárolta a Magyar Műsorszóró Vállalat részét és vitte tovább a PKI nevet: *PKI Távközlésfejlesztési Intézet*

A postaforgalmi tevékenység kivált (Márton utcai telephely) és a Magyar Posta Vállalat *Postafejlesztési Intézete* lett.



A PKI 100 éves - 1991

PKI 100 éve (1891-1991) könyv
PKI centenáriumi konferencia




MATÁV

PKI
Távközlésfejlesztési
Intézet

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

PKI Fejlesztési Igazgatóság

1991 - 2006 - 2009

Magyar Távközlési Vállalat/Rt, majd Magyar Telekom Nyrt.
kutató – fejlesztő - hálózattervező innovációs szervezete
a POTI hálózattervezés (vez.: Sipos Attila) integrációjával.

Igazgatói:

- Schneider József
- Perlaki György
- Frischmann Gábor
- Kozma Béla
- Koralewsky Vilmos
- Koós Attila
- Dévényi István



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

T · · Com ·

PKI Távközlésfejlesztési Igazgatóság



PKI Fejlesztési Igazgatóság

16

Kiemelkedő eredmények

Hálózatfejlesztési stratégiák és tervek

Teljeskörű digitalizálás megvalósítása

EUTELSAT földi állomás létesítése

GSM technológia bevezetése

IP alapú optikai gerinchálózat kialakítása

Optikai hozzáférési hálózati technológiák bevezetése

Szélessávú xDSL technológiák és szolgáltatások bevezetése

Digitális központok IP alapú kiváltásának előkészítése

Hálózati eszközök minősítése, telepítési irányelvek kidolgozása

Vállalaton belüli K+F tevékenység koordinálása

EURESCOM
Innovációs Nagy Díj
Kármán Tódor Díj

2000-ben a PKI az Infoparkba költözött





Átviteltechnikai Labor



Végberendezések labor

Akusztikai labor



2009. december 31-ével a PKI nevében megszűnt, tevékenysége beolvadt a Magyar Telekom szakmai szervezetébe.

Fennállásának 118 éve alatt meghatározó szerepet töltött be mind a hazai, mind a nemzetközi távközlés fejlődésében, az utolsó évtizedekben a számítógépes tervezés hazai elterjedésében, a távközlés és informatika konvergenciájában. Eredményeit minden nap élvezzük.

Akik éltek benne, azok számára közösségformáló, alkotó szellemisége feledhetetlen;
akik csak hallottak róla, azok számára, mint a hazai innováció egy volt fellelegvára, tanulságos például szolgál.

Köszönöm a megtisztelő figyelmet!





Nagy Számítástechnikai Műhelyek
PKI, a hazai távközlésfejlesztés bölcsője
2015. június 4.

Takács György – Hidvégi Attila

**Beszédinformatika és a digitális
kapcsolástechnika honosítása**

Sok panasz volt a telefon ellátottsággal, minőséggel kapcsolatban 1970-1990 között!

- Elavult rendszerek
- Szűkös beruházási források
- Tűzoltás jellegű és erőltetett fejlesztések
- Politikai eredetű kényszerpályák,
beavatkozások
- Várólisták, panaszok, kabarétémák....

Beszédérthetőség új mérési módszere

- A hallott logatomok kiválasztása egy készletből
- A válaszeredmények rögzítése lyukszalagon
- Statisztikák, konfúziós mátrixok készültek számítógépes feldolgozással (1972-74)



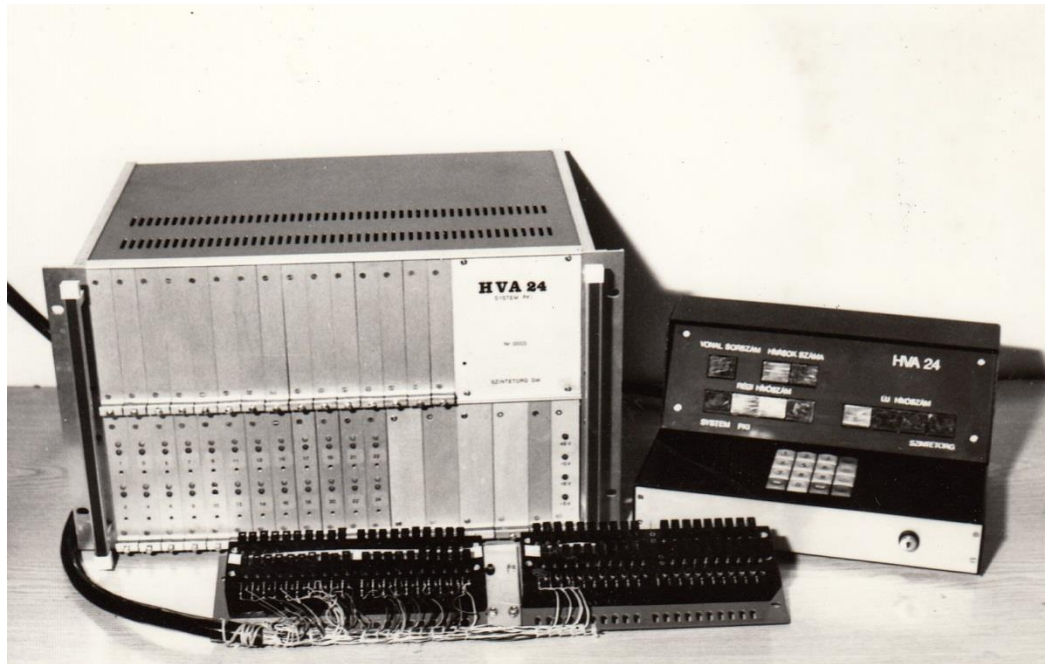
Tájékoztató hangbemondások

- Új központok üzembehelyezésekor
- Rendkívüli helyzetek kezelésére
- Meddő forgalom csökkentésére
- Tömeges téves hívások elkerülésére
- A meglévő hangbemondó eszközök kiváltására



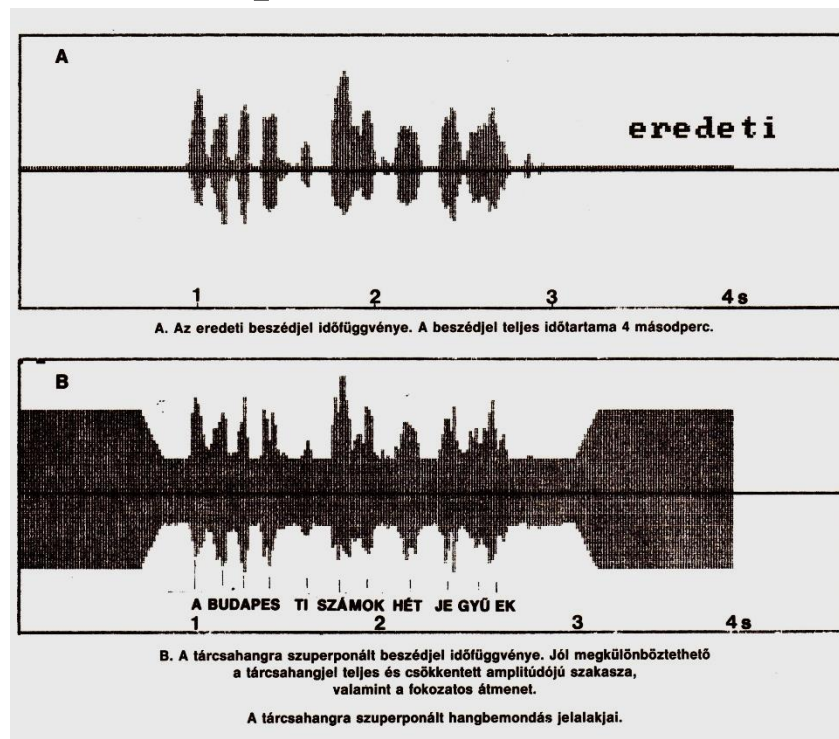
Hívószámváltások bemondására fejlesztett berendezés

- Először számítógépes szimuláció (1982)
- Üzemi próbára alkalmas mintaberendezés Z80 alapú mikroprocesszoros egységekkel, saját fejlesztésű szintetizátorral és vonali illesztőkkel, üzemi próbák (1983-1985)
- Saját fejlesztésű mikrogép egységek, gyártás (1985-90)



Budapesti hétszámjegyes rendszer átállás támogatása

- Tárcsahang generátor a bűgő hangra szuperponált figyelmeztető bemondással
- Élő rendszeren kipróbálva és üzembe helyezve mindenféle korú és működésű központnál



További beszédes szolgáltatások, tájékoztatások

- SIT hang nem adott tájékoztatást a felhasználóknak, hogy mit érdemes tenniük
- Automata ébresztő hangbemondása
- Digitális központokban szokásos bemondások átültetése analóg rendszerekre
- Totó-Lottó automata

A saját beszédinformatikai megoldások tanulságai

- Sikerült megoldásokat találni és alkalmazni hagyományos (7A1, 7A2, AR) központrendszereknél. Olyan többletszolgáltatásokkal bővültek, amelyek a következő központgenerációk elemei.
- Szabadalmakon alapuló, saját fejlesztésű műszaki megoldások és berendezések születtek.
- Hosszas üzemi próbák igazolása kellett.
- A digitális központok természetes részei ezek a beszédalapú intelligens szolgáltatás-elemek.

A beszédinformatikai fejlesztésekben közreműködő csapat

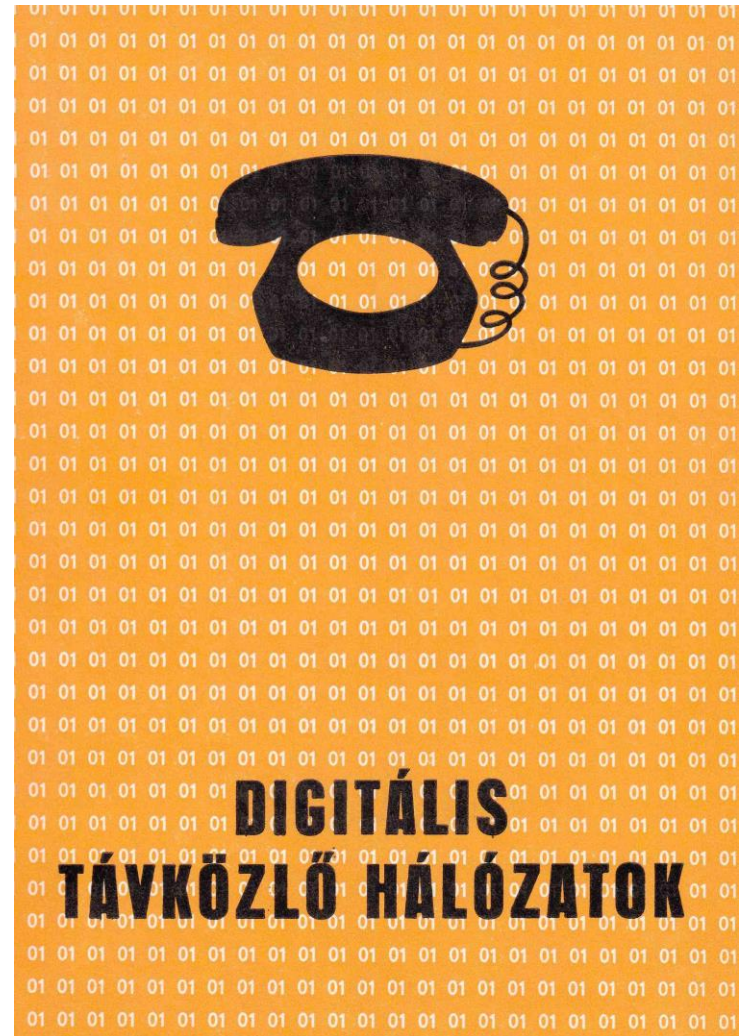
- Takács György
- Marton Zoltán
- Szabó Lajos
- Kovács Pál
- Fodor Tiborné
- Ternyilla Lajos
- Ulrich Kálmánné

Tárolt Program Vezérlésű (TPV) központok bevezetése

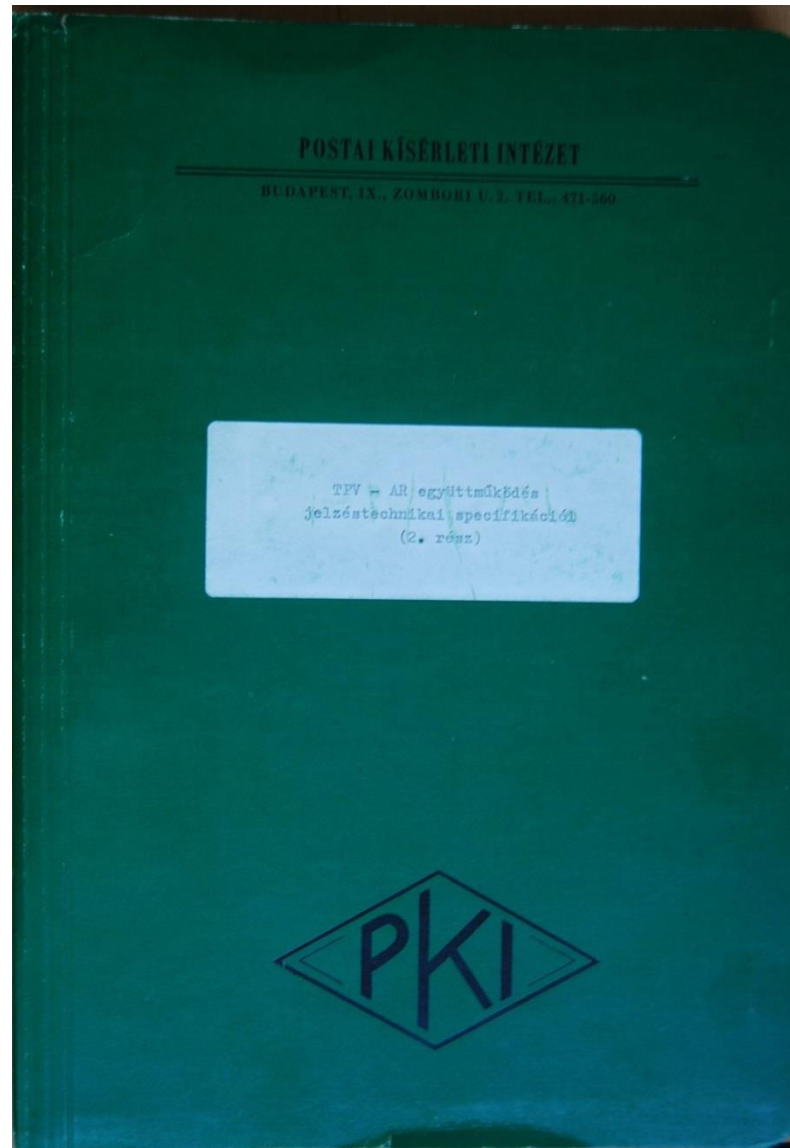
- A kapcsolási folyamat elektronikus, digitális
- A hívásfelépítés, a jelzés ehhez illeszkedő, szoftverrel megvalósított
- A meglévő és működő telefonhálózat nagy és inhomogén volt: kb. 1.000.000 végpont, 1.000 csomópont, több ezer főszemélyzet – más kultúra!
- manuális(!), 7A1, 7A2, AR központok
- **Gombhoz a kabátot – vagy kabátot a gombhoz?**
- COCOM megszorítások is nehezítettek

A PKI szerepe az előkészítési lépésekben

- Döntéshozók felkészítése
- Általános vállalati szemléletmód formálás, szaknyelv kialakítása
- 1981 – könyv PKI szerzőkkel
- Szaktanfolyamok az érdekelt műszaki szakembereknek
- A meglévő hálózat részletes specifikációja
- Tesztrendszer vizsgálat és betanulás
- Hálózati együttműködési mérések
- Tervezők, beruházók, üzemeltetők felkészítése



A PKI fellelhető első TPV tanulmányainak egyike (1986)



A PKI fellelhető első TPV tanulmányainak egyike (1986)

Posta Kísérleti Intézet
=====

Ügyiratszám: 628-17/1986.
Témaszám: 51-AA 3/1

TPV-AR együttműködés
jelzésttechnikai specifikációja

TPV-AR együttműködés
jelzésttechnikai specifikációja

I 010-2861015
I 011-2861015

Készült: PKI-BHG 530333 sz. szerződés szerint

Közreműködők: Zarándy István, MPK
Kozma Béla, MPK
Jurisics Miklós, HTI
Nagyváthy István, TIG
Torvajai László, TIG
Soós György, PKI
Bolgár László, TIG

Ellenőrizte: dr. Plank György *GP*

Budapest, 1986. október hó. 15.

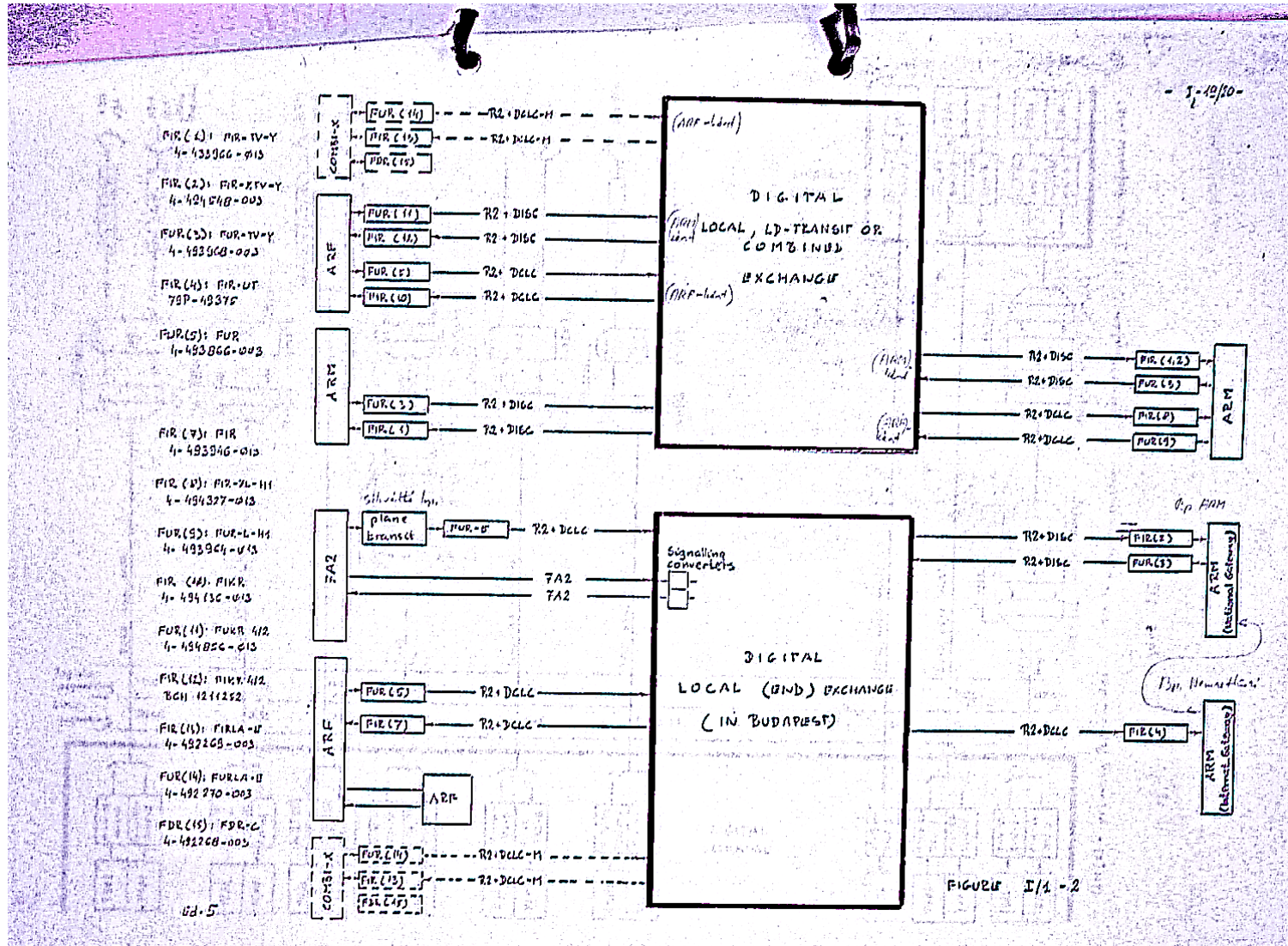


Czigány
Czigány Sebestyén/
igazgatóhelyettes

Közreműködők: Zarándy István, MPK
Kozma Béla, MPK
Jurisics Miklós, HTI
Nagyváthy István, TIG
Torvajai László, TIG
Soós György, PKI
Bolgár László, TIG

Ellenőrizte: dr. Plank György *GP*

Jelzéstechnikai együttműködés architektúra 7A2, ARM, ARF, COMBI-X kapcsolatokban (1986)



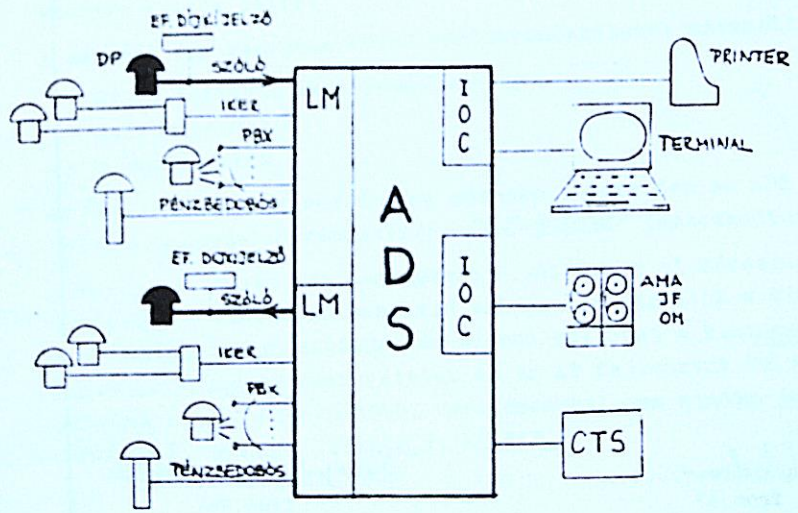
PKI vizsgálati jegyzőkönyv Bécs, 1988. február

Exchange:	COG	Id. number:	T.2.1.1	
Sw release:	HR16AH *2)	Date:	08.02.1988 - 25.02.1988	
Test type:	CONNECTION SUBSCRIBER-SUBSCRIBER			
Aim of test:	EXAMINATIONS OF THE CALL SETUP			
Test case:	SUBSCRIBER WITH DIAL PULSE SET			
Tested by:	HIDVÉGI ATTILA WERLE ZOLTÁN	Supervised by:	Date:	
		Duration:	(day(s))	
Tested unit:	LM \emptyset	Module:	row:	frame: shelf: card:
Qualification:	-accepted-refused-contraverial-			
Annexes:	Necessary measures:			



CONNECTIONS
 EXAMINATIONS OF THE CALL SETUP
 SUBSCRIBER WITH DIAL PULSE SET

Configuration(s):



PKI szakértők tesztüzem naplója

Érkezett hibajelenségek:

SW-REL	DÁT	HIBA
HR16AH	FEB.09.	<p>Az LMO0 és az LMO1 előfizetőnek egy részén jelentkezett a következő probléma</p> <ul style="list-style-type: none"> - a készülékek egy része semmit nem kapott, ha őket hívták akkor jött csengetési visszhang - néhány összeköttetés felépítése után tovább jött a csengetési visszhang és a beszélőt csak az egyik irányban épült fel. - a beszélgetés befejezése után csak passzív előfizetőt csak FRLS-sel lehetett szabadlátra tenni. (Gongetsi gummitörés ktk. EKR - H.C.: LEADPL3Eml?)
HR16AH	FEB. 11.	A SIT - <u>hang</u> alatt nem érkezett a p. a bontást.
HR16AH	FEB.01.	Türeviátszól nincs csengetési visszhang
HR16AH	FEB. 11.	Ha az előfizetőnek CLF-feature-t adunk akkor nem lehet őt hívással hívni (a hívó foglaltsági hangot kap). Az EFS berendezhető, de nem működik.
HR16AH	FEB. 11.	Hívási feszültség (zvonási) növekedés az LMO1 10 01. periódusban A típusú vonalkárokban először nem jött T-hang csak T-pírd. A nyitáshoz az eszközökön jobban megerősített (a hívó) hívás. Utána ebben a periódusban más károkban sem működtek. A hívó a 10 01. periódusban febr. 12-re elhárították.
HR16AR.2	FEB. 15	A SIT-türeviátszól nem érkezett a p. a bontást.
HR16AR.2	FEB. 14	<p>Az előfizetői hangok vizsgálatakor</p> <ul style="list-style-type: none"> - a csengetési visszhang után kezdte - a foglaltsági hang " " " - a felhívás hang " " " - a felhívás hang " " " - a SIT-hang " " " <p>nem felelt meg a specifikációnak. A visszhang szintje nem működik.</p>

Ha az előfizetőnek CLF-feature-t adunk akkor nem lehet őt hívással hívni (a hívó foglaltsági hangot kap). Az EFS berendezhető, de nem működik.

Első ADS központ üzembe helyezése 1988

Szombathelyen

- Megszűnik a COCOM tilalom Digitális telefonközpontok és egyéb távközlési berendezések (1988. szeptember 15-éig)
- „Aznapi” megindul a szolgáltatás
- Megkezdődik egy új korszak – Rendszerváltás a távközlésben!
- Az ADS rendszert már kiváltották!

ADS központ kiváltás



Az ADS kiváltási projekt az első Magyarországi digitális telefonközpontok kiváltását és mintegy 130 ezer hagyományos, analóg telefonvonal átkötését valósította meg az IMS (azaz IP Multimedia Subsystem) vezérlésű MSAN berendezésekre. A tesztek 2009 áprilisában kezdődtek.

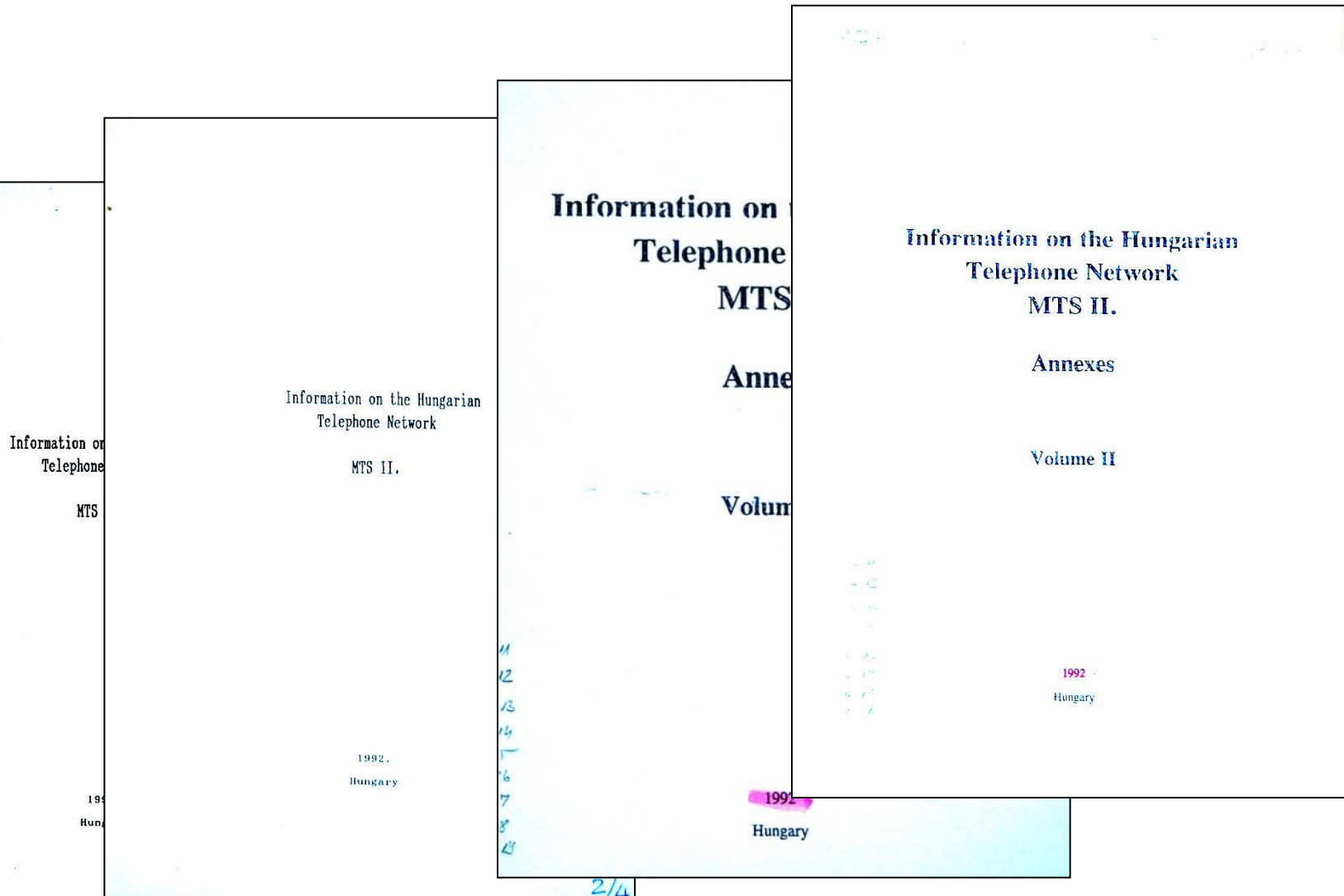
A projekt a lezáró szakaszában van: minden berendezés üzemben, az előfizetői vonalak átkötése kész. 2010. szeptember 27-n az utolsó helyszínen, Szombathelyen is átkötötték az előfizetőket az új rendszerre, majd november végén a régi, ADS telefonközpontokat kikapcsolták.

A PKI szerepe a kapcsolástechnikai rendszerválasztó tender kiírásában, értékelésében és a bevezetésben

- Műszaki specifikáció elkészítése a kiíráshoz (Hálózati kép, jelzésterv, szolgáltatások, üzemeltetés, díjazás, környezeti feltételek ... kb. 700 oldal)
- „Közvetítés” a gyártók és döntéshozók között az új technológia, szaknyelv és meglévő hálózat ismeretében.
- Műszaki szakértői tevékenység az értékeléskor.
- Tesztelés, (oktatás) PKI koordinációval
- Segítség a rendszertámogató központ beindításában

- (Minden PKI erőfeszítés ellenére a politikai-gazdasági lobbik később az ADS helyett két másik rendszer mellett döntést csikart ki)

A rendszerspecifikáció kötetei



Köszönöm a figyelmet!

A PKI SZÁMÍTÓGÉPES HÁLÓZATTERVEZÉS TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE

Sipos Attila

2015.04.22.

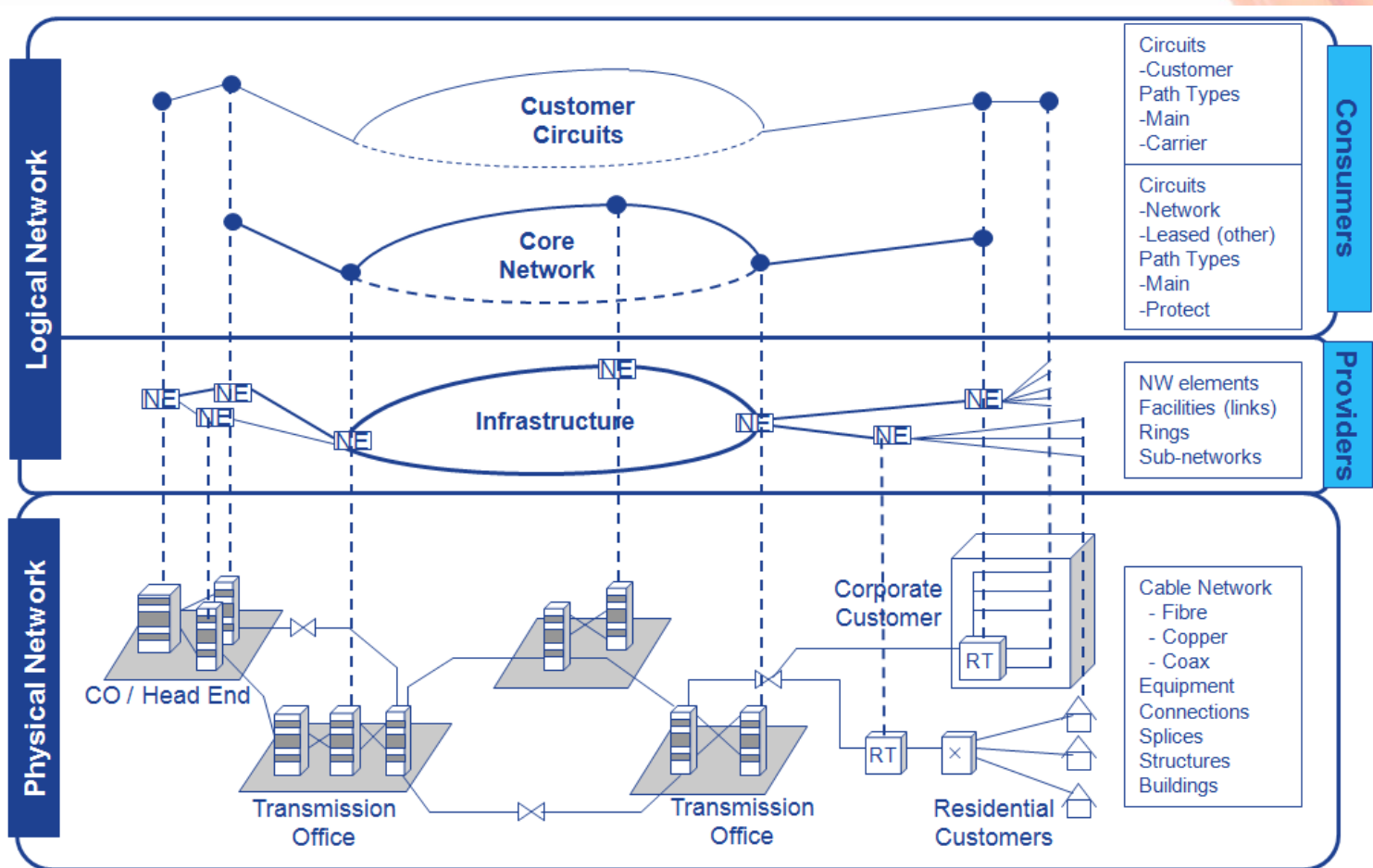


Számítógépes hálózat tervezés

Tartalomjegyzék

- A hálózat tervezés általános modellje
- A forgalmi és fizikai hálózat tervezés célkitűzései
- Forgalmi hálózat tervezés kezdete
- Fizikai hálózat tervezés kezdete
- Számítógépes hálózat tervezés kiterjedése

Hálózatok modellezése



A forgalmi és fizikai hálózat tervezés célkitűzései

Forgalmi hálózat tervezés

- Hálózatok logikai szerkezetének és a forgalmi igények lebonyolításához szükséges hálózati kapacitások meghatározása

Fizikai hálózat tervezés

- Adott hálózati kapacitások, különböző távközlési eszközökkel történő realizálása, valós földrajzi környezetben

Forgalmi hálózat tervezés

A számítógépes hálózat tervezés a **PKI**-ban indult Magyarországon, a 70-es évek közepén **Dr. Sallai Gyula** vezetésével.

Az első kifejlesztett programrendszer a **LONET**, nagyvárosi helyi hálózatok forgalmi tervezésére készült. A csomag 19 alprogramból állt, a tervezési feladat műszaki szegmentálásának megfelelően. Kiemelendő még az **ARDIS** és az **INTERNET**, amelyek az országos digitális hálózat, illetve a helyközi hálózat strukturális és forgalmi optimalizálását végezték.

Fizikai hálózattervezés kezdete

PKI-POTI együttműködés

A fizikai hálózattervezés indulása a **POTI** felkérésére a **PKI**-ban indult 1981-ben a **BAHAMA** program kidolgozásával.

A program átviteli kapacitások meghatározását végezte többutas, nyomvonalvezetési követelmények teljesítésének figyelembevételével, 50 db hálózati csomópont korlát mellett.

A számítógépes hálózat tervezés kiteljesedése 1

Magyarországon a számítógépes hálózat tervezés kiteljesedése a 90-es évekre tehető, amely a **PKI** és **BME** együttműködésében történt.

A BME fejlesztési csoportot **Dr. Jereb László** vezette és az első program az **ESTON** elnevezést kapta. A program a magyarországi fényvezető gerinchálózat nyomvonal optimalizálását támogatta.

A számítógépes hálózat tervezés kiterjedése 2

A **MATÁV** és az **MT** nagy infrastruktúra fejlesztési programjait a **BME** fejlesztette **PLANET**, **xPLANET**, **FlexPLANET** programcsomagok segítették, amelyeket a PKI munkatársai alkalmaztak.

Jelentősebb gyakorlati alkalmazások

- SDH transzport hálózat optimalizáció
- Hálózati rétegek integrált megbízhatósági elemzése
- IP/MPLS - NG-WDM hálózati architektúrák védelmi megoldásainak elemzése
- DWDM-OTN hálózat eszköz- és rendszerszintű modellezése, tervezése
- Legacy transzport konszolidáció
- Fizikai hálózati mesterterv

Rövid névsor

Dr. Lajtha György

PKI

Dr. Sallai Gyula, Dely Zoltán, Oprics György, Dr. Kolláth Gábor, Dr. Papp Zoltán, Szomolányi Tiborné, Dr. Honi Géza, Dr. Tóth Endre, Rózsa Gergely, Paksy Géza, Konkoly Rozália, Kollerné Szporny Rita, Csákány Éva, Sipos Attila

BME

Dr. Jereb László, Bajor Péter, Jakab Tivadar, Izsó Tamás, Szandi Lajos, Dr. Zsóka Zoltán, Dr. Do Van Tien, Dr. Telek Miklós, Dr. Cinkler Tibor

Kiemelés az iratdossziéból

Sipos Attila/Némethné 82 február 8
30043-2/81-Á

BAHAMA
POSTAVEZÉRIGAZGATÓSÁG
Szervezési Osztály

Budapest
1540

Jelentem, hogy az 54 FC-1/5 témaszámú K+F munkából az "Átviteli hálózatok számítógépes tervezése" elkészült. A program önállóan alkalmazható a távlati fejlesztések tervezésének segítésére.

Adott áramköri igényeket, különböző hálózati strukturákra, tübbutas áramkör-irányítási követelmények mellett realizál. Az utvonalak kiválasztásának feltétele, hogy a szóbajöhethető összeköttetések közül a legkisebb "súlyokat" válassza. A hálózatot olyan gráffal modellezi, amelynek éléhez és csoportjaihoz különböző "súlyokat" rendel.

A súlyok költséggel, vagy megbízhatósággal arányos számok lehetnek.
A hálózat ötven csomópont nagyságu lehet.

A számítástechnikai célkitűzéseinknek megfelelően az idén a rövidtávú tervezéseknél gyakrabban használatos kapacitással megadott átviteli utak kezelésére is alkalmas számítási eljárás kidolgozását tervezzük.

Melléklet: 1 pld. Átviteli hálózatok számítógépes tervezése II., III. kötet

*2/81
Tav. 10.10.*
E. R. ...
W. K. ...

340

0. Átviteli hálózat alternatívák vizsgálata optikailag multistatisz áramköri számítással

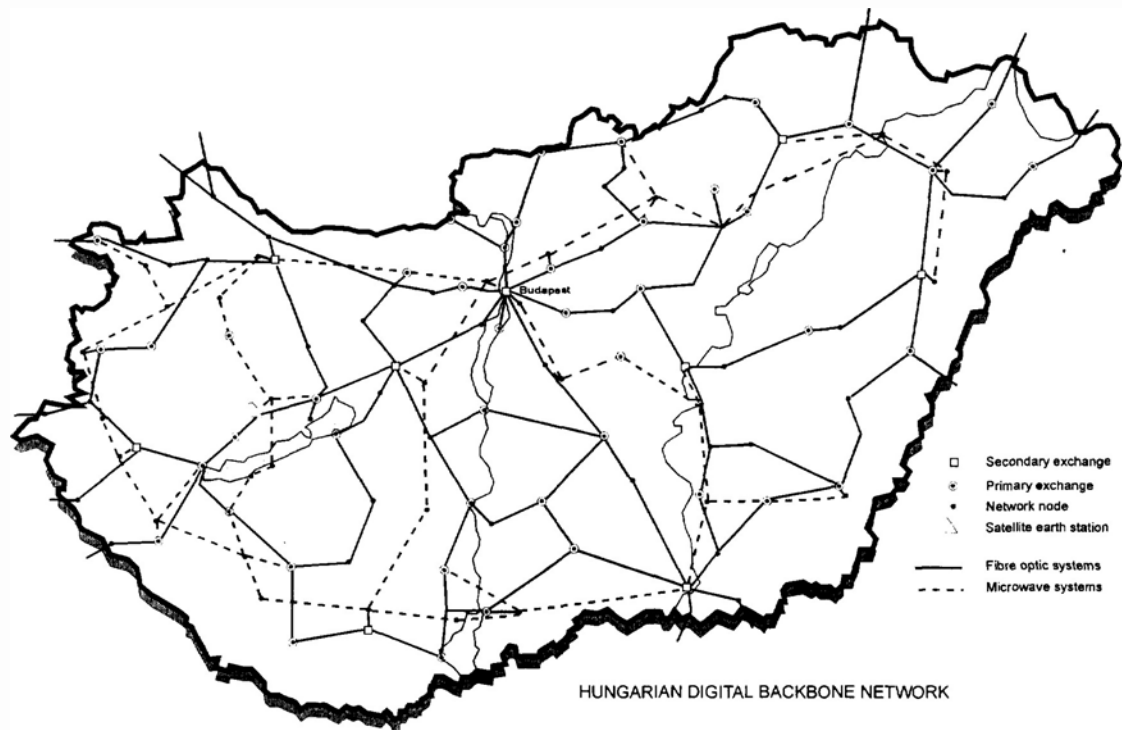
BAHAMA

VI-20 bajai GKK effektivitása 21,5 K
készt. felület a GKK-t találták
kritikus sebességű sebesség elérésénél
külön adatkezelési sebesség van,
magasabb sebességű sebességű
csatlakozás sebességű
Potenciálisan két lehetőség van
kevesebb adatkezelési sebességű
Optimális sebességű sebességű

10. 300, 3 -1 effektivitása
-2 sebességű
2 3 2

11. 300, 3 -1 multi ut

IEEE JOURNAL ON SELECTED AREAS IN COMMUNICATIONS, VOL. 12, NO. 7, SEPTEMBER 1994





NJSZT Informatikatörténeti Fórum
PKI, a hazai távközlésfejlesztés bölcsője



Digitális terepmodell és alkalmazásai

Előadók:

Gallyas András

Tiszóczy János



2015. 06. 04.



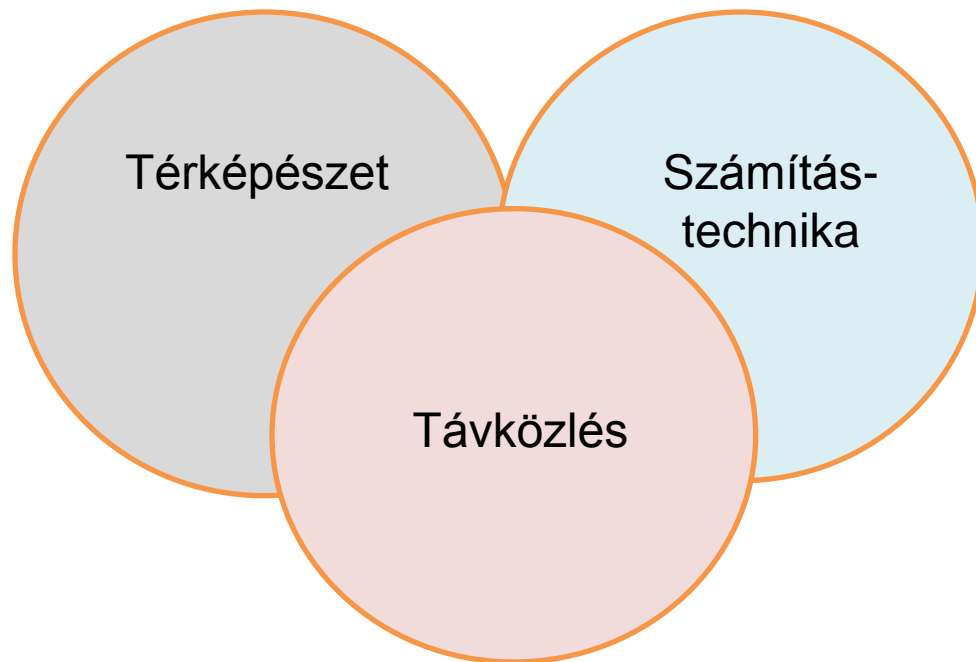
matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

A DTM adatbázisának a kialakítása három szakterület ismeretét igényelte:

- Térképészet;
- Számítástechnika;
- Távközlés.



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

Térképészet

A térkép a Földünk felszínén lévő terepalakulatok, természetes tárgyak és mesterséges létesítmények megjelenítésére szolgál.

Térképek fajtái:

- népgazdasági (polgári) célú;
- katonai célú;
- egyéb: városi, autós, turista, repülési, hajózási, stb.

Méretarány szerint:

- 1:100 000; 1:25 000; 1: 10 000;
- Kötétt méretarányal nem rendelkező térképek.

Vonatkoztatási szint szerint: - Adriai tenger közepes szintje (régén)
- Balti-tenger közepes szintje (ma)



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

A térkép készítés nehézsége, hogy Földünk geoid, azaz „földalakú”, amelyet a térképen síkban kell ábrázolni, lehetőleg torzítás nélkül. Ezt forgási ellipszoiddal tudjuk a legjobban megvalósítani.

Hazánkban készültek térképek sík- és hengervetületek útján.

- Gömbről síkba vetítést használták a sztereografikus térképeknél.
- Hengervetületi térképek:
 - Transzverzális (a henger tengelye az egyenlítő síkjában van)
 - Gauss – Krüger rendszer (polgári és katonai térképek)
 - Ferde tengelyű hengervetületi rendszer:
 - EOV (Egységes Országos Vetület)

Ez egy ferde tengelyű redukált hengervetület, hazánk középpontjában van a henger tengelye, a délkör érintőjével párhuzamos, de a henger sugara kisebb a Föld sugaránál.



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

Jogosan vetődik fel a kérdés, ha a térképeket a polgári és a katonai térképszervezetek készítik és adják ki, miért a távközléssel foglalkozó szervezet vállalkozott a számítógépes topográfiai adatbázis kialakítására?

A kérdésre az alábbi válaszok adható:

- **A térképeket készítő szervezeteknek, a térképészeti igényeket kielégítő adatbázis létrehozására, nem állt rendelkezésre a megfelelő anyagi forrás.**
- **A távközlésnek szüksége volt a számítógépes adatbázissal támogatott tervezési módszerek bevezetésére, alkalmazására.**
- **A távközlésnek a térképészeti igényeknél durvább felbontású adatbázis is megfelelő volt, amelynek lényegesen alacsonyabb volt a költség igénye.**



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

A DTM - 200 létrehozása

A munka 1971-ben a PKI Mikrohullámú és Űrtávközlési Osztályon kezdődött el.

Alapját az 1972-ben kiadott 1:25 000 méretarányú hazai szelvényezésű népgazdasági (polgári) térképek jelentették, amelyekre a HM engedélyével szelvényenként 4 ismert koordinátájú pont felszerkesztésre került.

Az adatbázis kialakítása szempontjából ismerni kell:

- a távközlési tervezői munka terepadat igényét;
- a térképről levehető adatokat:
 - talajszint magasságok;
 - terepakadályok, fedettségek.



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

Az DTM – 200 adatbázisban tárolt adatok:

1./ A 200 x 200 m terepelemen belül előforduló legnagyobb talajszintnek a tengerszint feletti magassága mééterre kerekítve (h).

2./ Az adott terepelemen belül előforduló legnagyobb és legkisebb talajmagasság különbségére vonatkozó kód adatot (Δh).

A Δh 1 – 9 –ig terjedő egész szám lehet, amelynek lépésköze a DTM - 200 esetén 5 m és 1 – 8 –ig terjedő lépcsőben határozható meg (max 40 m), míg a 9 kód a 40 m –nél nagyobb terepegyenletlenségre utal.

3./ A terepi fedettségre vonatkozó információkat (F), amelyek szintén 1 - 9 közötti egész számok lehetnek, az alábbiak szerint: 1 – mező, rét, szántóföld; 2 – víz, vizenyős terület; 3 – bokros, bozótos terület (5 m); 4 – alacsony erdő, liget (10 m); 5 – magas erdő, erdőség (20 m); 6 – épített út; 7 – falu (5 m); 8 – kisváros (15 m); 9 – nagyváros (30 m).



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

Az adatbázis kialakításának a menete:

1./ Az adatok legyűjtése az 1154 db térképszelvényről (kb. 160 m² terület) 8x8 mm (kb. 200 x 200 m) négyzetrácsú sablonnal területelemenként, északról dél felé haladva - egy oszlop egy jegyzőkönyvlap – és az oszlopok keletről nyugatra követték egymást.

Eredmény 50 482 jegyzőkönyvlap, 20 – 30 millió számjegynyi adat, 60 – 80 km lyukszalag.

2./ A legyűjtött adatok bevitele a számítógépbe;

3./ Adatellenőrzés;

4./ Adatjavítás;

5./ Kísérleti feldolgozás



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

Ad 1./ Az adatok legyűjtést a Pest Megyei Tanácsai Tervező Vállalat másfél év alatt végezte el, a térképszelvényekhez jól illeszkedő sablonháló segítségével, manuális munkával és 50 482 db A4 méretű jegyzőkönyv lapra rögzítette az adatokat.

A KTMF Matematika Tanszéke KK munkában végezte el a jegyzőkönyvek adatvédelmi ellenőrző-összegzését (Check Sum képzés)

Ad 2./ és 3./ A PSZSZI – ben készültek az adatbeviteli - és adatellenőrzési programok, amellyel párhuzamosan történt a legyűjtött adatok számítógép számára olvasható formátumú lyukszalagra rögzítése is.

Ad 4./ Az adatellenőrző programok több ezer oldal hibajegyzéket produkáltak, amelyet a PKI és a KTMF munkatársai dolgoztak fel, majd a PSZSZI – ben többször futtatott ciklusban javítottak ki.

1977 végére sikerült elérni a DTM – 200 adatbázis „hibátlan” állapotát.



2015. 06. 04.

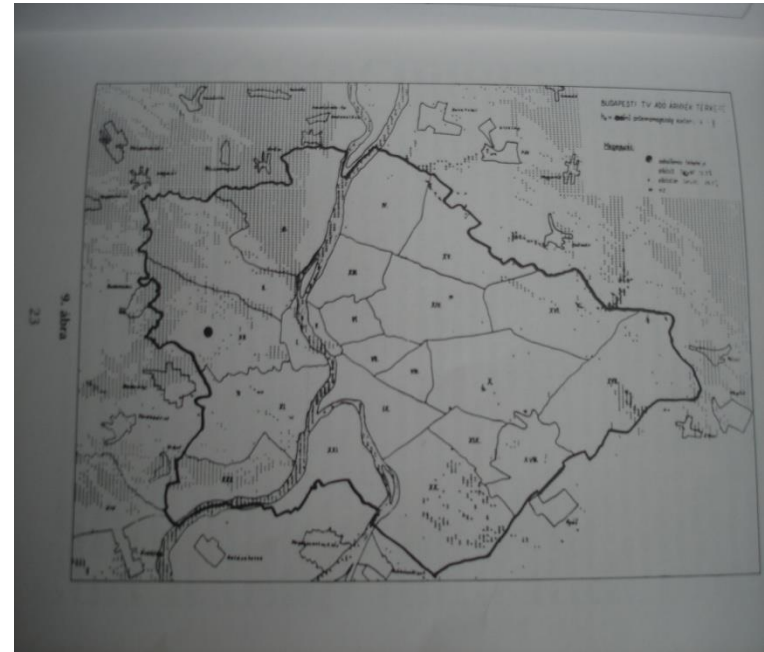
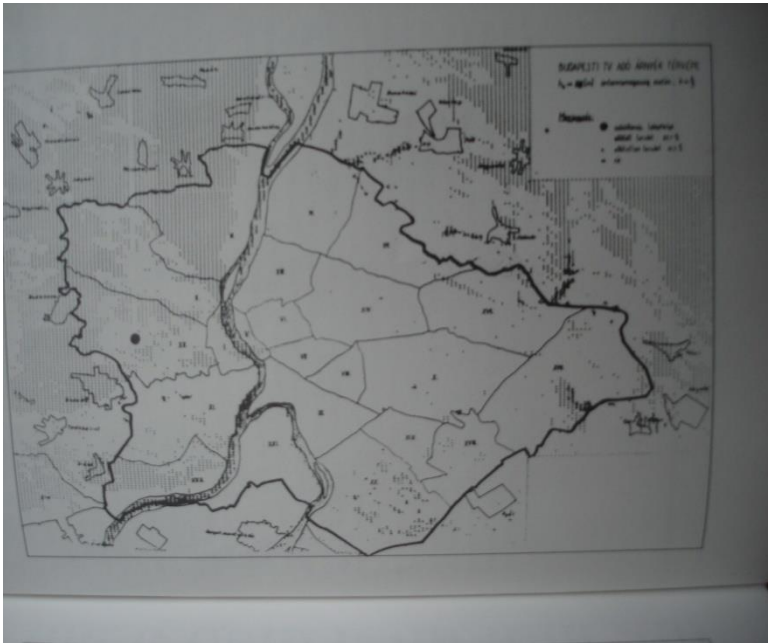


matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

Ad 5./ A kísérleti feldolgozást a BME Közlekedésmérnöki Karán üzemelő ODRA 1204 típusú számítógépen végeztük el 1977 -ben. A feladat során a Széchenyi – hegyi TV adó ellátási (árnyék) térképét készítettük el, az adatbázis segítségével, 55 m és 100 m magas antennatoronyra vonatkoztatva.



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

A DTM – 200 adatbázis kialakítás során használt hardver eszközök:

1./ A PSZSZI szervezetén belül alkalmazott számítógépek:

- 1970 üzembe helyezett HONEYWELL – 2200 típusú számítógép, amely 64 kilókarakter memóriával, 1 μ sec/bájt sebességgel rendelkezett. Később a memóriáját 160 kilókarakterre növelték és csökkentették a gép terhelését is.

- RC – 3600 típusú gép és a HONEYWELL – 2200 segítségével a DTM adatok lyukszalagról mágnesszalagra kerültek.

- 1976 -ban üzembe helyezték az ESZR R – 30 típusú számítógépét, amelynek két kedvező tulajdonsága volt:

- elfogadható sebességgel tudott valós (lebegőpontos) számokkal dolgozni;
- elegendő diszkmeghajtó kapacitással rendelkezett.

Így az adatbázis két 7,25 MB kapacitású mágneslemezre , még a munkákkal kapcsolatos programkönyvtár szintén egy 7,25 MB mágneslemezre került.



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

- 1988 –ban az R – 30 –as gépet egy új R – 36 számítógép váltotta fel. Az eddig alkalmazott DOS 27.2 operációs rendszert ebben az OS/VS – 1 rendszer váltotta fel, amely bár kompatibilis volt a korábbival, mégis jelentős programátírási munkát gerjesztett.

2./ A PKI szervezetén belül alkalmazott számítógépek:

- 1974 -ben került beszerzésre a PDP – 8/e típusú számítógép, amely 24 Ksz ferritmemóriával, 1,6 Msz kapacitású Cartridge diszkkal rendelkezett. A háttér kapacitása miatt a DTM adatbázis kezelésére nem volt alkalmas, de a kapcsolódó feladatok elvégzésére tudtuk használni.

- 1988 –ban a PKI a PDP – 8/e mellé kapott egy TPA – 11/440 típusú „megamini” számítógépet RSX – 11M – Plus operációs rendszerrel és hálózati működés lehetőségével.

- Az 1980 évek közepétől megjelentek az asztali, majd a hordozható Laptop és Notebook személyi számítógépek , PC –k, színes monitorral, színes grafikus nyomtatók csatlakoztatási lehetőségével.



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

A számítástechnika gyors fejlődése miatt újra át kellett gondolnunk a fejlesztések irányát.

- A 80 években először a HP – 216 típusú asztali számítógépen, illetve a HP - 85 típusú gépen és a hozzájuk kapcsolt HP – 7475 A, vagy HP – 7550 A típusú Plotterek segítségével végeztünk optimális antenna-magasság meghatározásokat és Fresnel – zóna tisztaság vizsgálatokat, különböző földugár-tényezők mellett.

- A 90 évektől a PC –k, Laptop-ok és Notebook-ok alkalmazása a távközlés tervezési feladatoknál meghatározóvá váltak.

A DTM – 200 adatbázis kialakítás során használt programozási nyelvek:

- ASSEMBLER
- FORTRAN (főprogramok)
- FORTRAN – 77 (szubrutinok)
- TURBO PASCAL (személyi számítógép)
- C programnyelv



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

A felhasználói programok esetén az alábbi adatok megadása szükséges:

- A végpontok koordinátáinak megadása, az alábbi lehetőségekkel:
 - 1:25 000 térképszelvény száma + a kijelölt telephely X és Y koordinátáinak megadása (adott szelvényen mm –ben lemérve);
 - λ és ϕ koordináták megadása;
 - EOY koordináták megadása.
- A végpontok neveinek megadása;
- A tervezési frekvencia megadása;
- A földsugár-tényező megadása;
- Az antennamagasságok megadása.

Az adatok rendszeresített adatlapon, kötött formában kerülnek megadásra.



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

Kik voltak a felhasználói a DTM adatbázisoknak és programoknak:

Belső felhasználók:

- PKI Mikrohullámú és Űrtávközlési Osztály;
- Rádió és TV Műsorszóró Osztály;
- POTI Rádióhálózat Tervező Osztály és VGMK-k;
- PKI –ban működő VGMK-k;
- A frekvenciagazdálkodás területén működő osztályok és VGMK-k.

Külső felhasználók:

- Intézmények, vállalatok, szövetkezetek, GMK-k, KK munkát végző egyetemi és főiskolai tanszékek, Kft-k, magántervezők.
- Rádiós felhasználók a telephely engedélyezési eljárásához;
- Átjátszó állomást létesítők a állomás optimális helyének meghatározására;



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

- URH adókat létesítők besugárzási árnyéktérképek készítésére;
- Magyar Honvédség;
- Zrínyi Miklós Katonai Akadémia REVA Tanszéke;
- Városépítő Tudományos és Tervező Intézet (VÁTI);
- Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszéke;
- Országos Meteorológiai Szolgálat;
- Állami Eötvös Loránd Geofizikai Intézet;
- Alumínium Tröszt Számítástechnikai Osztálya;
- Polgári Védelem Országos Parancsnoksága;
- Földmérési és Távérzékelési Intézet.

A szolgáltatás iránt érdeklődők:

- Közép-dunántúli Környezetvédelmi Felügyelőség;
- ELTE Közettan – Geodéziai Tanszéke;
- Országos Bányászati Kutatóintézet.



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

A DTM – 200, a DTM – 1000 és a DTM – 3000 alkalmazása:

1978 –től, a DTM – 200 adatbázis hibátlanságának a kinyilvánítása után, megkezdődhettek a felhasználói programok fejlesztései, tesztelései, majd hamarosan a felhasználók felé a szolgáltatások beindítása is lehetségessé vált.

A DTM – 1000 adatbázis a DTM – 200 adatainak a leképzéséből állt elő, amely durvább felbontásban - kb. 1 km x 1 km területelemekre - szolgáltat adatokat.

A DTM – 3000 adatbázis az országhatáron kívüli területekre - kb. 3 km x 3 km területelemekre - szolgáltat a tervezők számára adatokat.

A kifejlesztett és a távközlésben alkalmazott tervezői programokról és a beindított szolgáltatásokról a továbbiakban Gallyas András kollégám fog részletesebb áttekintést adni.



2015. 06. 04.

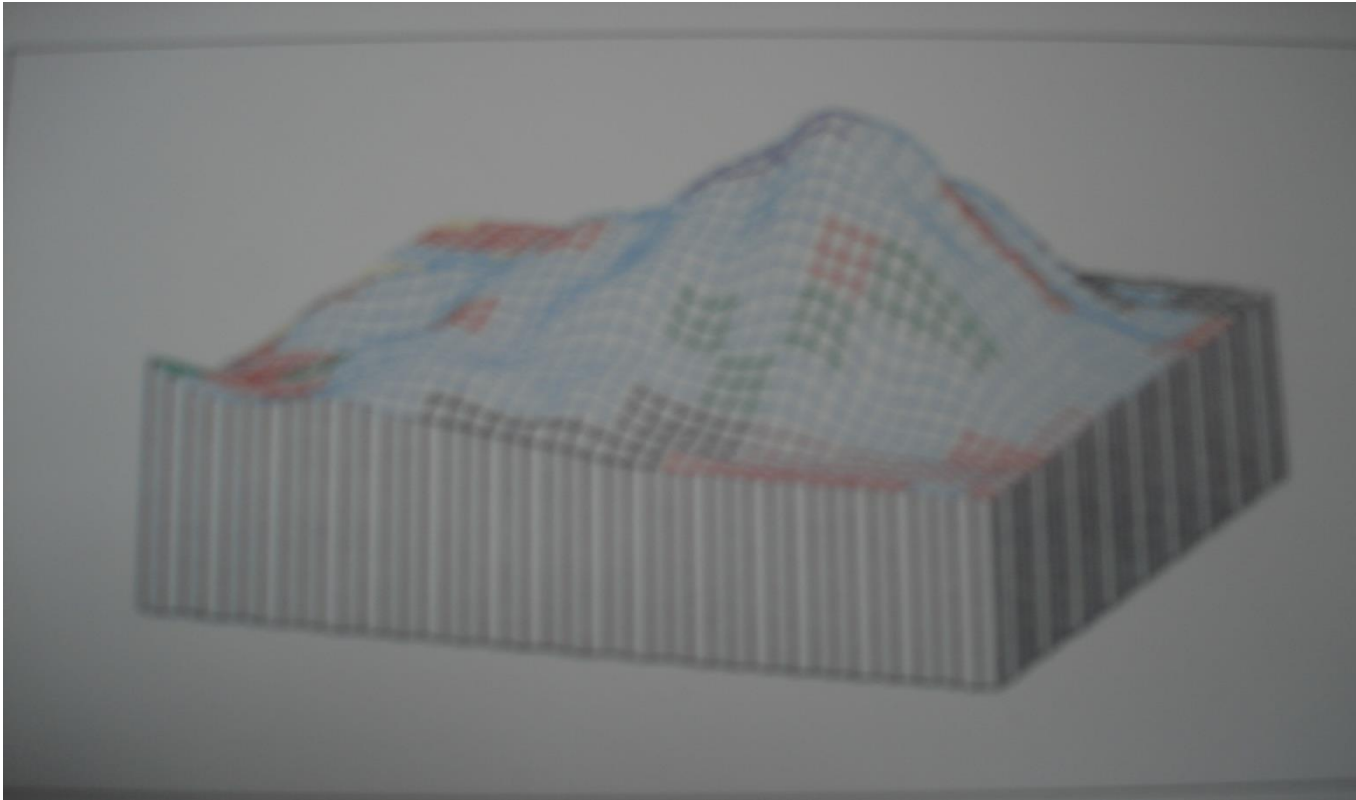


matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

3 dimenziós domborzati kép



2015. 06. 04.

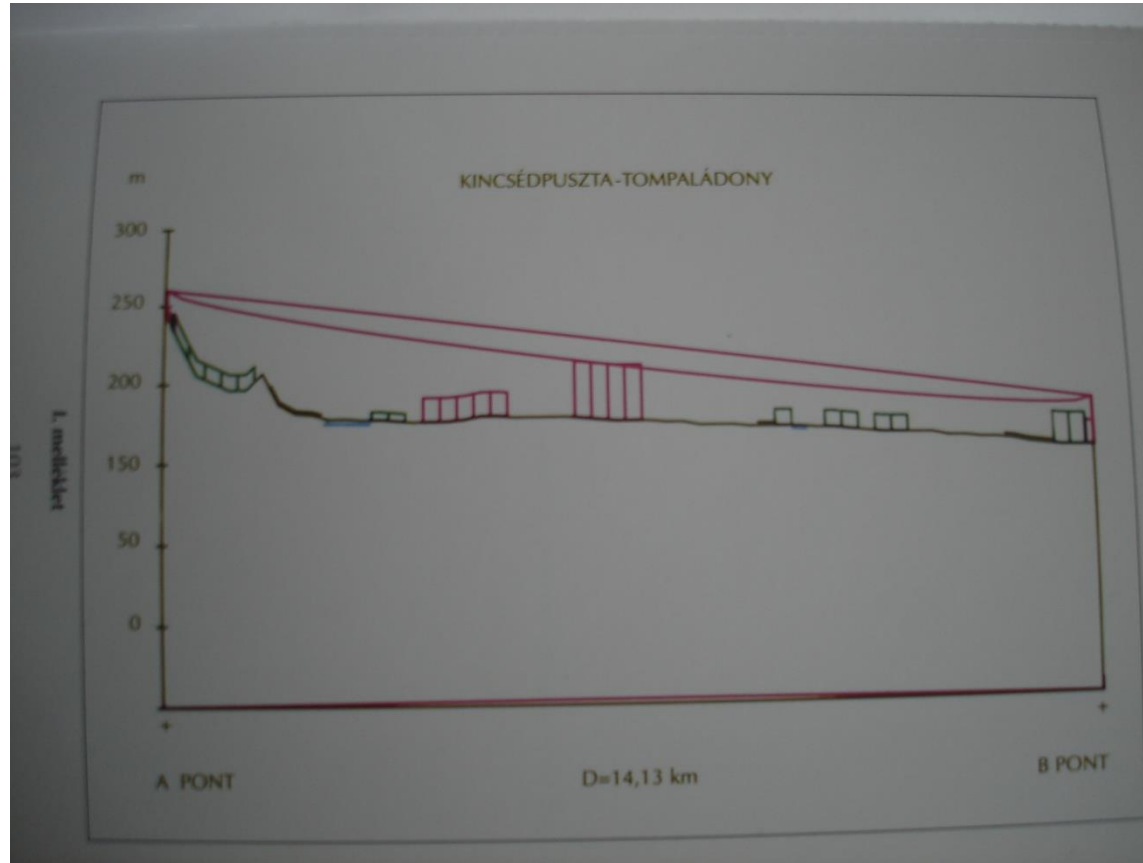


matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

PC készült és színes Plotterrel kinyomtatott terepmetszet



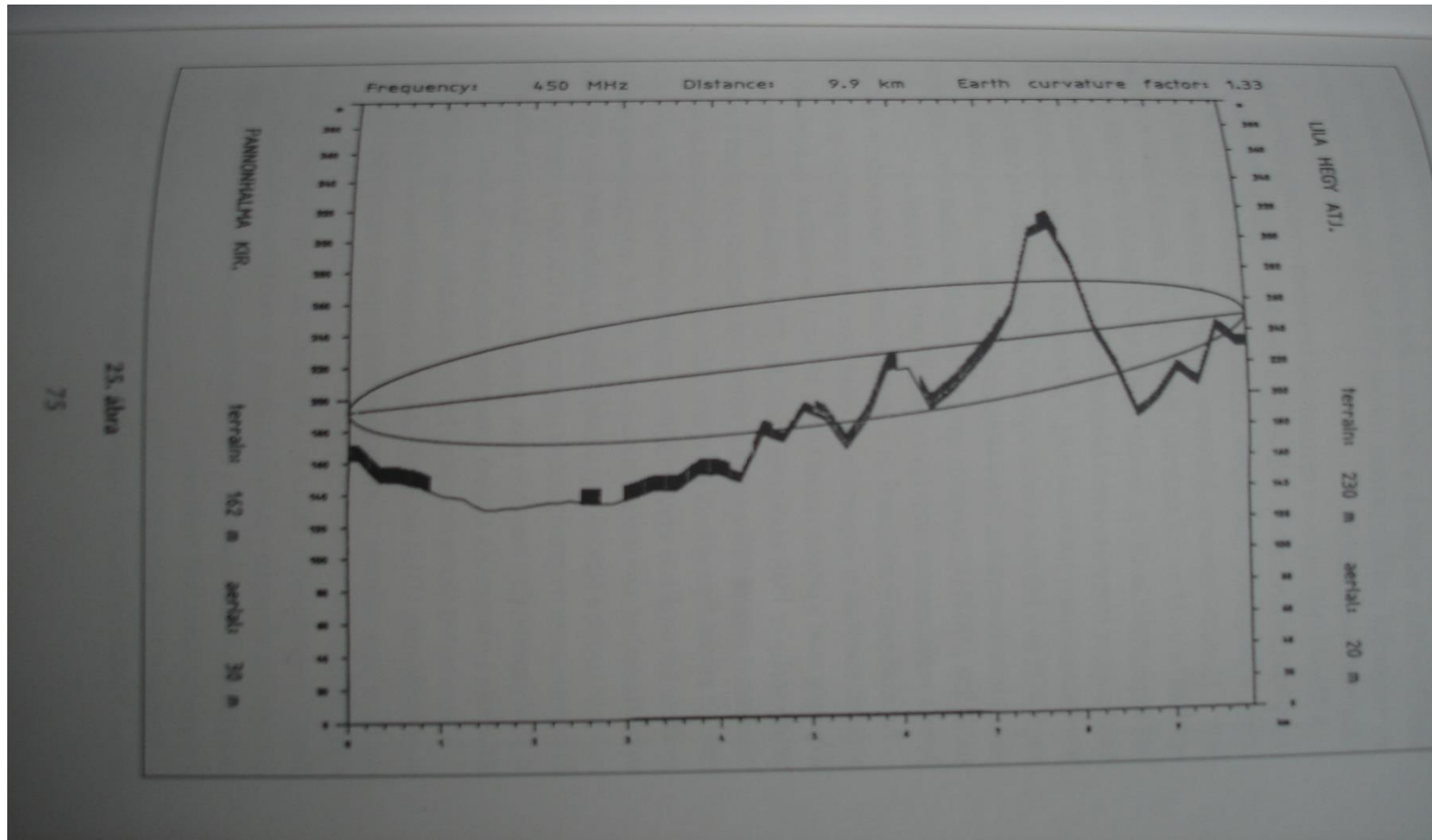
2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

Rádiótechnikai tervezés az 1970-es, 80-as években

A 90 –es évek előtt a Magyar Posta, azon belül a PKI és a POTI végezte - majdnem kizárólagosan - a magyarországi távközlési célú rádiótechnikai fejlesztéseket, tervezéseket.

A postai rendszereken kívül tervek készültek a POTI –ban különböző közműszolgáltatók, pl. Vízművek, Elektromos Művek, illetve a honvédség részére is.

A 1978 –tól vált lehetővé a DTM alkalmazása a tervezésben.

- Pont – pont és pont- multipont mikrohullámú rendszerek;
- URH hálózatok;
- Helyi körzeteket ellátó műsorszóró adók ellátási területei (a „nagy” adóhálózat már kiépült);



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

Miben segített a DTM ?

- Mikrohullámú szakaszok előtervezésében.
(nem kell térképes vizsgálat, helyszíni szemle)
- Telephelyek kijelölésében.
- Rádiótechnikai rendszertervezésekben.
(mikrohullámú szakaszok méretezése)

Terepmetszetek készítése az ismertett munkák során minden esetben szükségesek.

Hagyományos módszer: szintvonalas térképek alapján metszetkészítés.
Ez igen munkaigényes és időt rabló.



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

DTM alkalmazásával : a koordináták beadása után rövid időn belül kész metszet.

További előny:

- az optimális antenna magasságok gyorsan meghatározhatók,
- a szükséges módosítások könnyen elvégezhetők.

A mikrohullámú összeköttetéseknél utólagos ellenőrzés a legtöbb esetben szükséges lehet (helyszíni szemle).



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

Besugárzás számítások (ellátott terület meghatározása)

A hagyományos módszer:

- A kötelező előírás szerint 30 fokként, nagyon tagolt terep esetén 15 fokként terepmetszet készítése szükséges, ennek alapján határozhatók meg a térerősség értékek.

DTM alkalmazásával :

- A DTM ezeket a tervezéseket nagymértékben leegyszerűsítette és hatékonyá tette.



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

Digitális terepmodell (DTM) és alkalmazásai

A DTM adatbázis és a felhasználói, tervezői programok kezdetben a PSZSZI –ben - a telefonszámlák készítéséhez használt nagy számítógépen -, és a PKI -ban voltak hozzáférhetők.

A számítástechnika fejlődése lehetővé tette, hogy a 90-es évektől mind az adatbázis, mind a hálózattervezéshez szükséges programok a hálózattervezők személyi számítógépére is letölthetővé vált, amely jelentősen lecsökkentette az átfutási időket, megnövelte a tervezői munka hatékonyságát.

Köszönjük szíves figyelmüket!



2015. 06. 04.



matáv

PKI Távközlésfejlesztési Intézet

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 alap kutatások

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, alaplmszerek (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) .

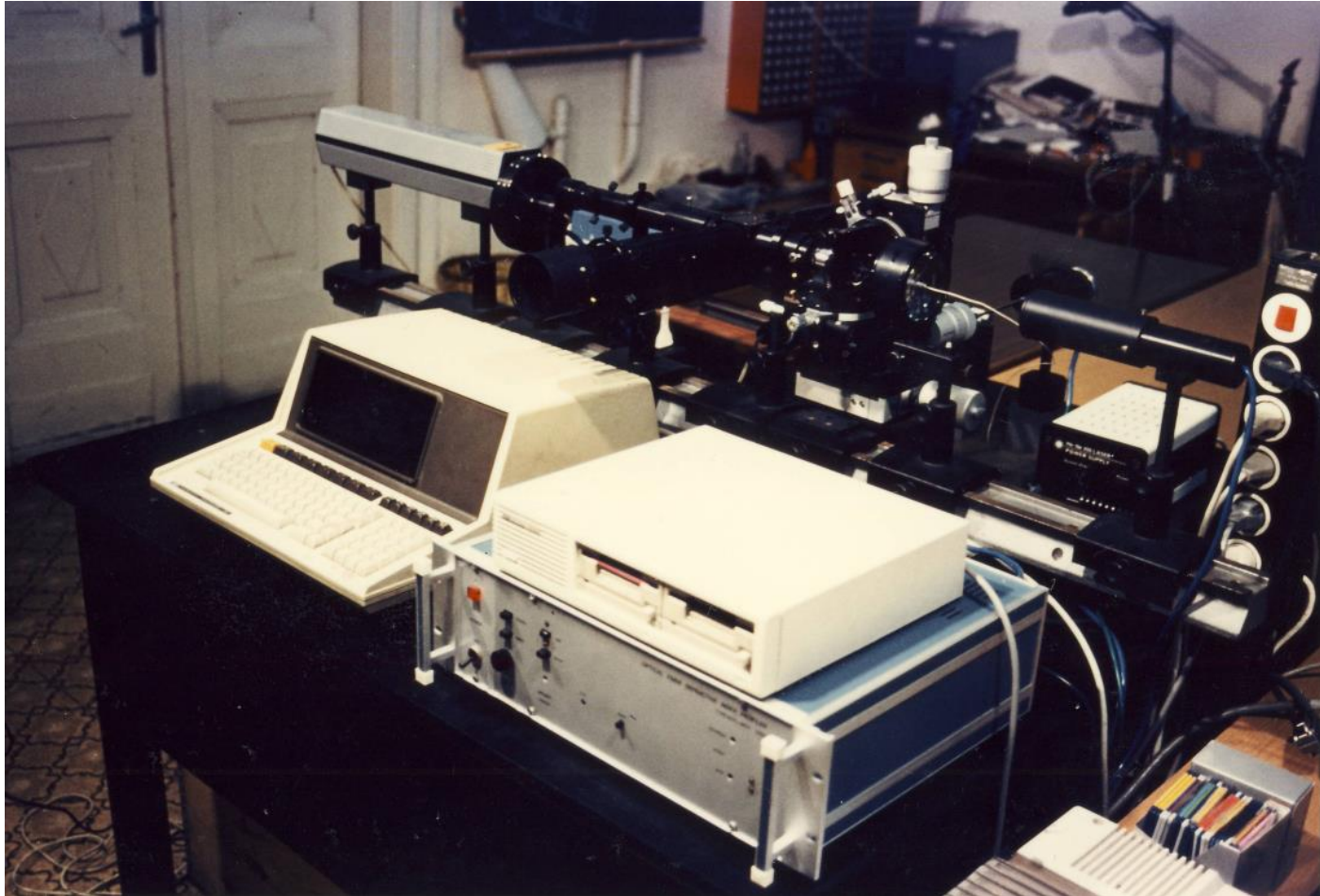
1986-1988

- 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

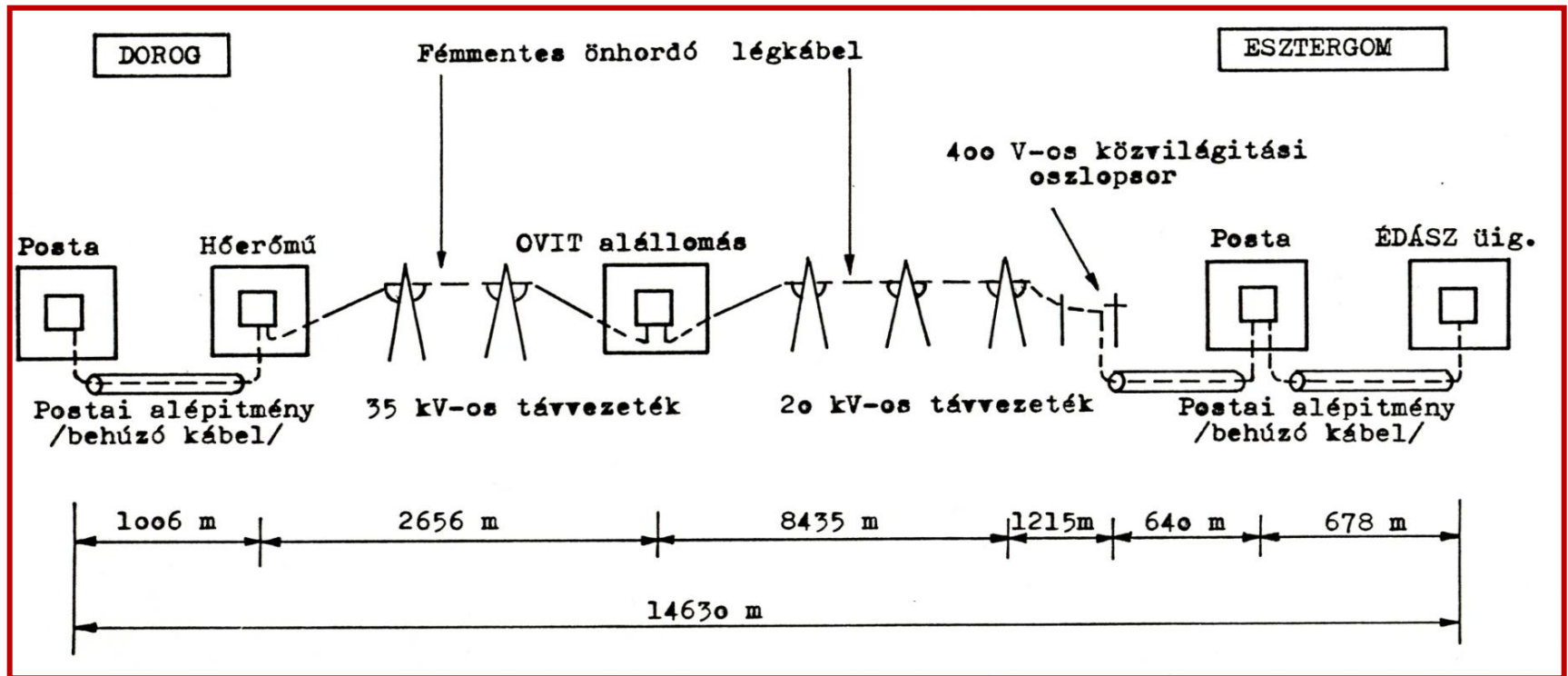
Esztergom - Dorog

- 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

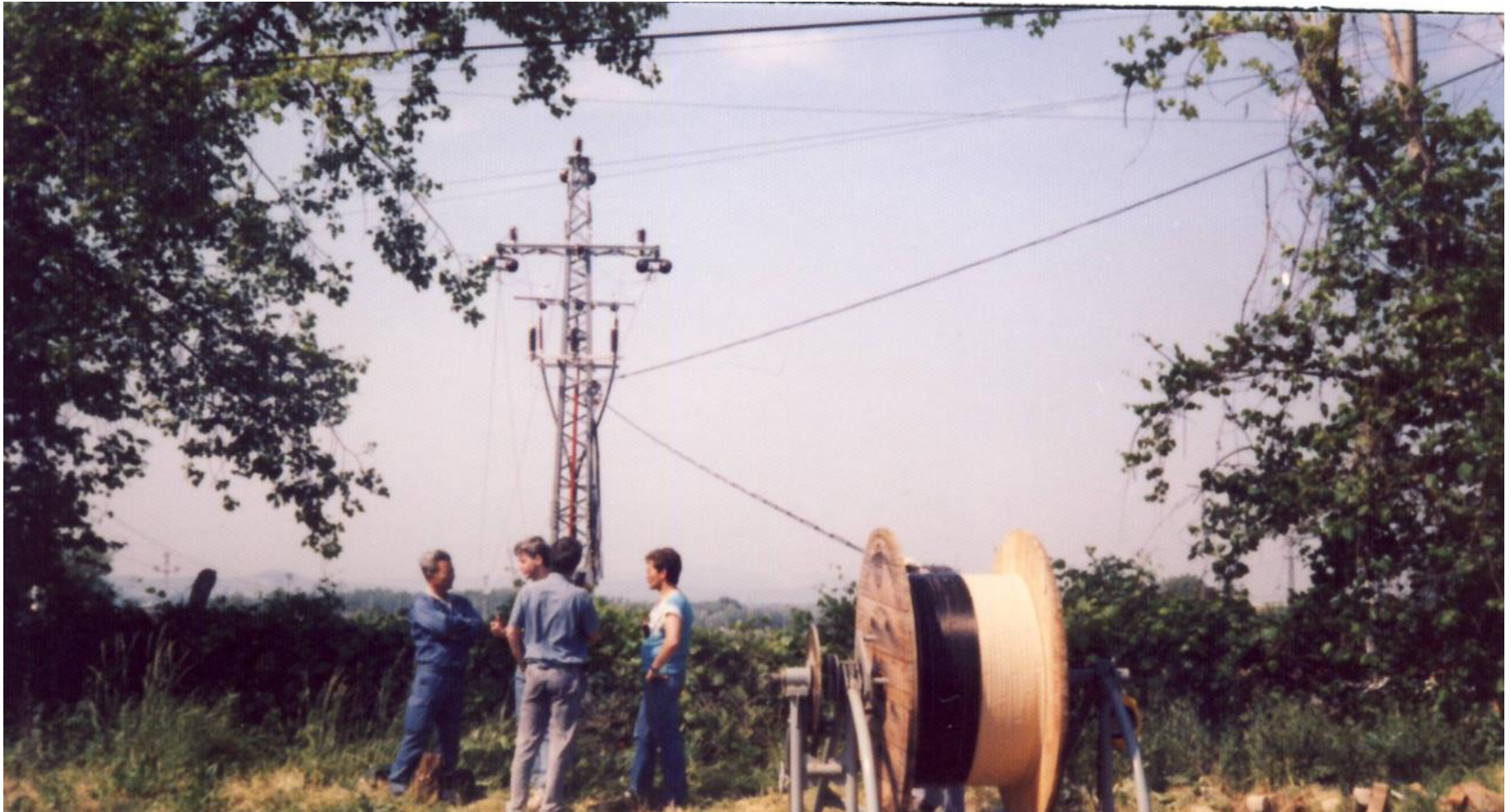
- Telepítés: Villamosított vasútvonal mentén a 25 kV-os felsővezetőket tartó oszlopokra
 - Fémmentes kábelszerkezet
 - PKI tapasztalatok átadása
 - Közvetlen PKI közreműködés a Miskolc-Nyékládháza közötti első szakasz szerelésénél méréseinél.
 - Az optikai kábel típusvizsgálat: PKI
-
- Jutasi István, Márkus Edit, Kapovits Ádám, Pap Miklós, Szakadati János, Szőke Albert, Varga József, Micsinai Tibor

Esztergom-Dorog nyomvonal

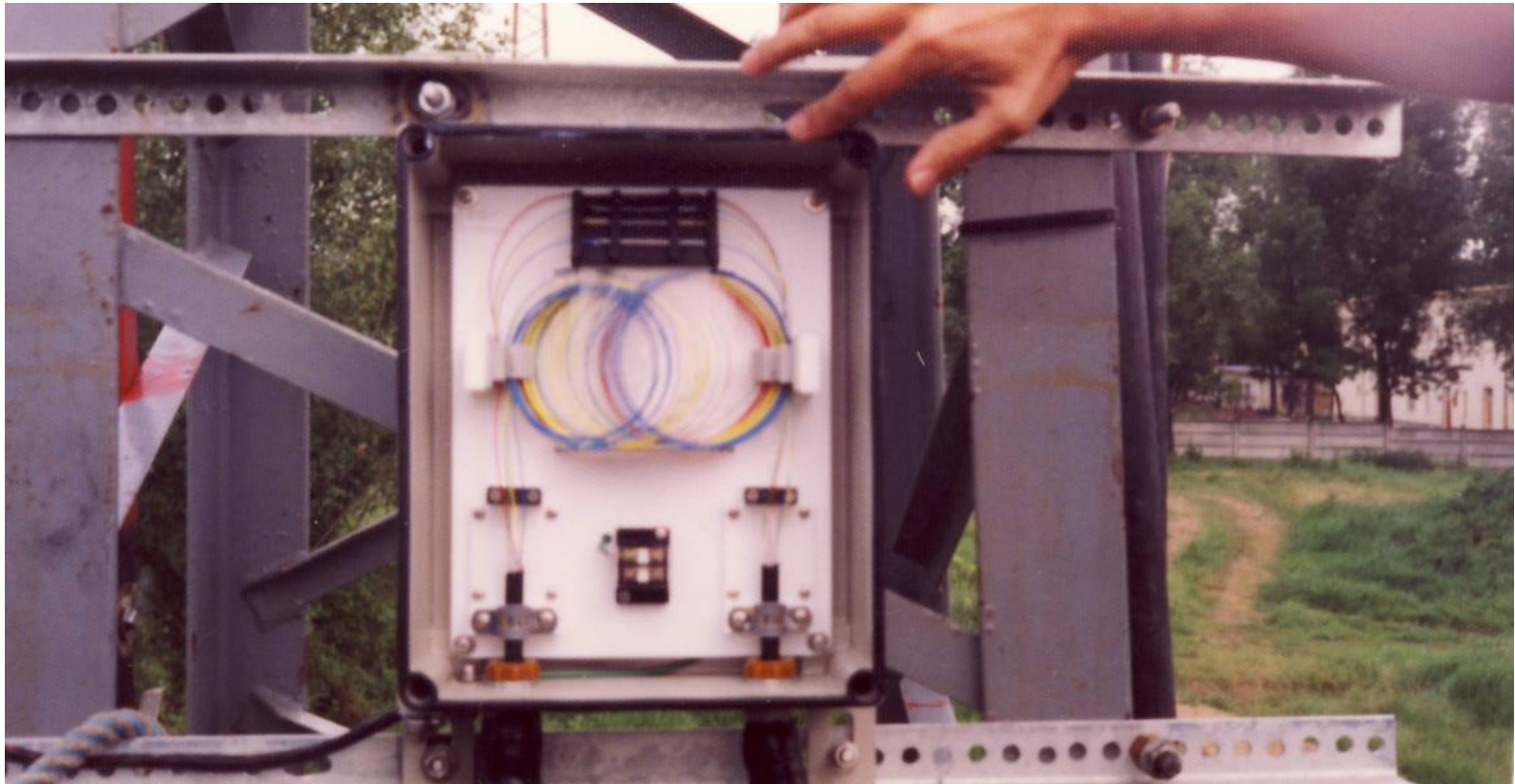


OVB-480 optikai vonali berendezés, DMB-480 34Mbit/s tercier multiplex és OVB-30 optikai és CMB-30 PCM berendezés (Távközlési Kutató Intézet-TERTA/ Telefongyár), japán fémmentes optikai behúzó- és légkábel, kábelszerelvények.

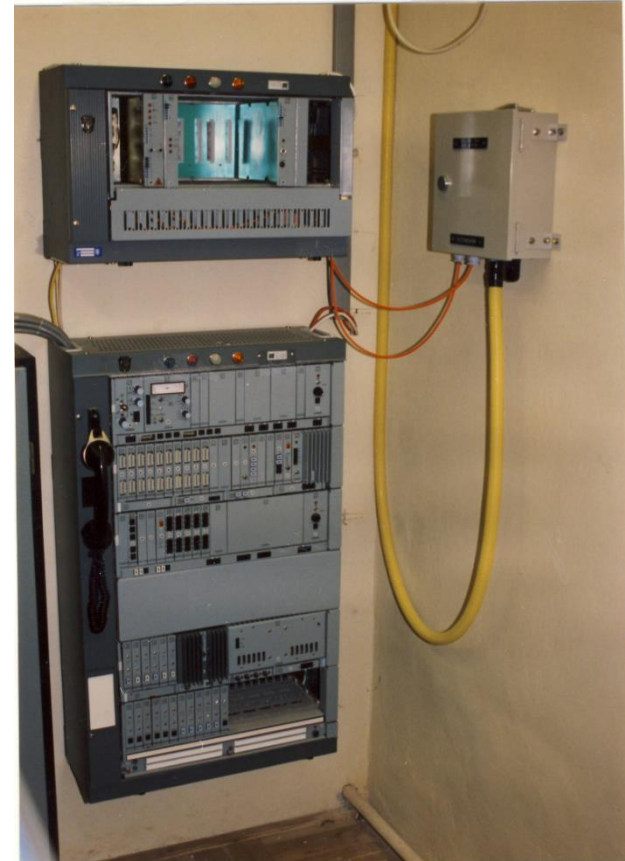
Kábelépítés oszlopsorra



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:

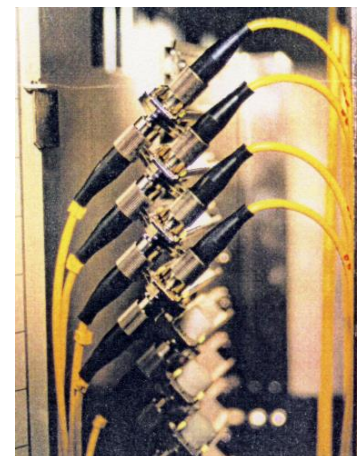
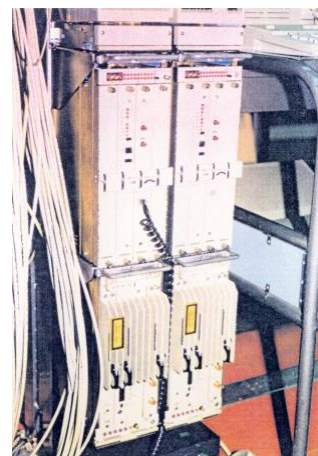
Optikai gerinc hálózatot kell építeni a koaxiális kábeles rendszerek fejlesztése helyett.

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

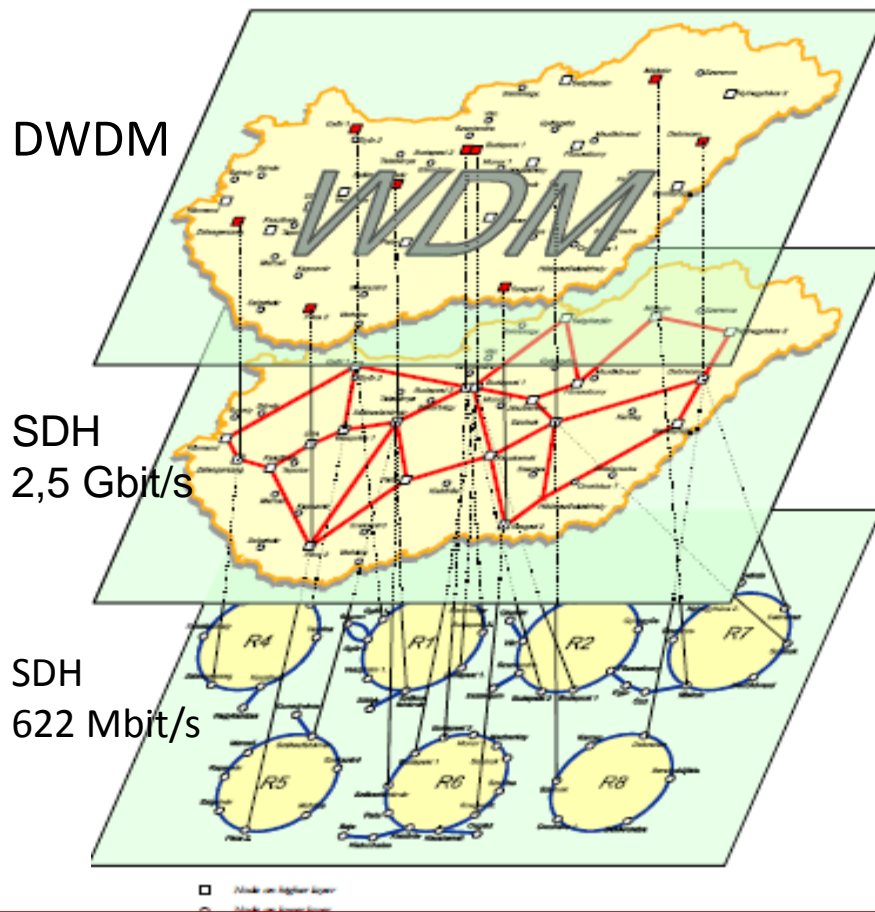
1997 A hálózat 2,5 Gbit/s sebességű pont-pont átviteli rendszerekre és 622 Mbit/s-os SDH gyűrűkből épült fel. (Siemens, SAT)

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

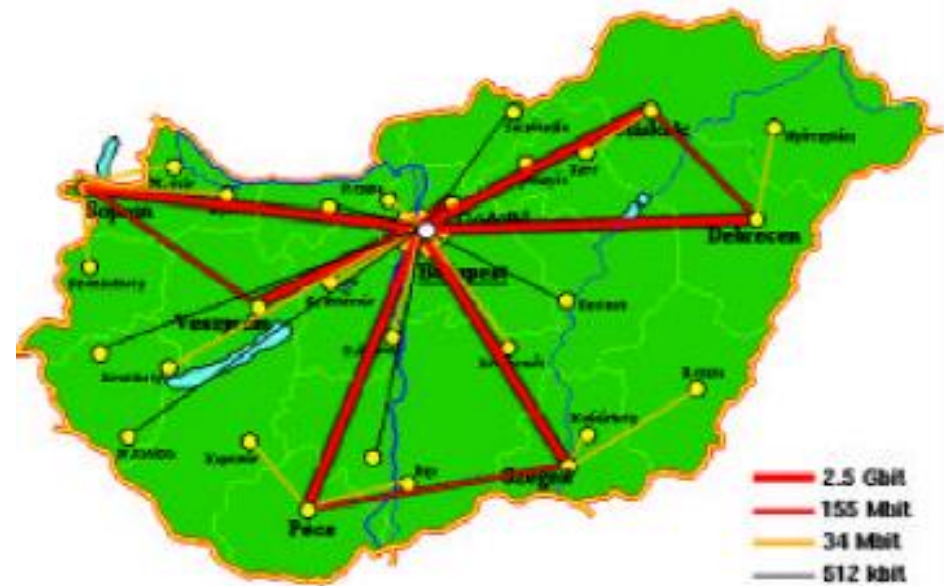
A Matáv DWDM hálózat első felhasználása az NIIF (Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztés Projekt) HBONE 2,5 Gbit/s-os gerinc hálózatában volt 2002-ben

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.



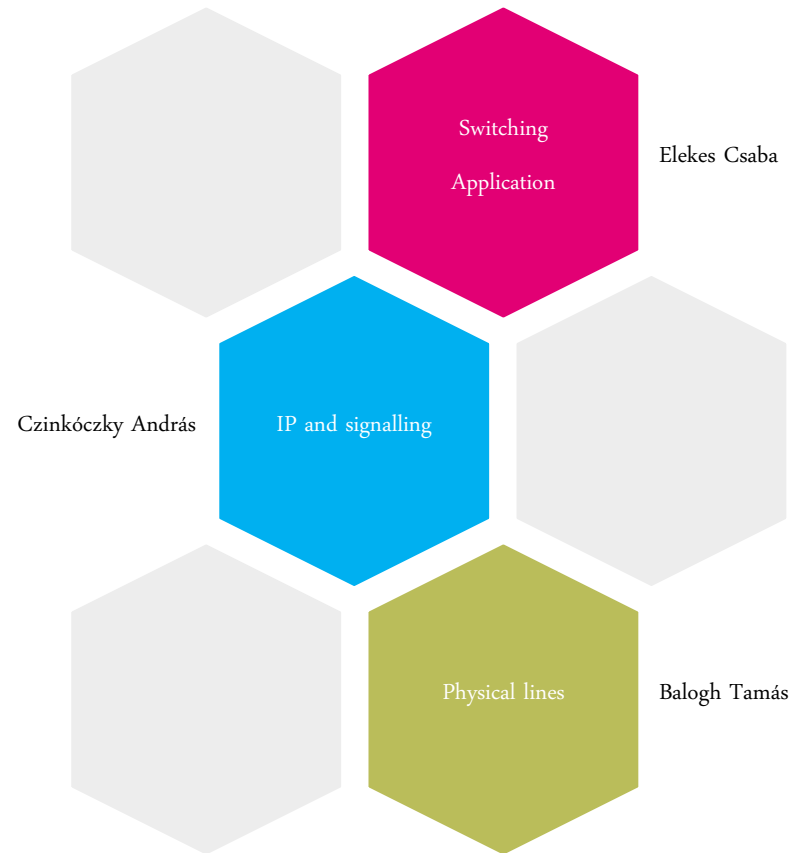
PKI fejlesztési eredmények 1992-2008 (2015)

Balogh Tamás
Czinkócky András
Elekes csaba



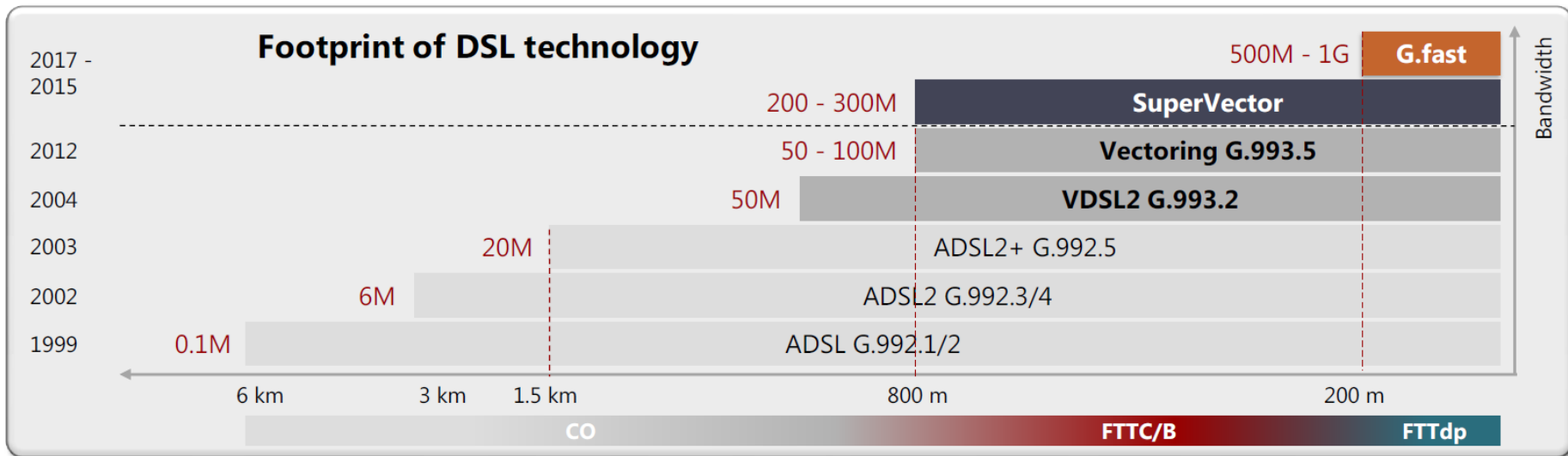
LIFE IS FOR SHARING.

Covered areas



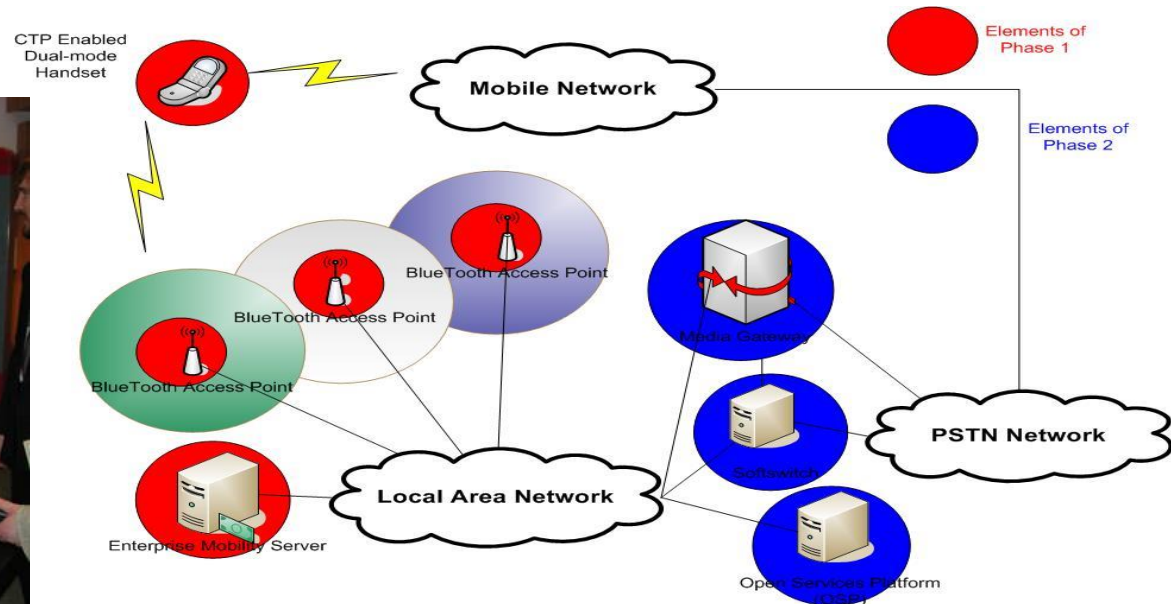
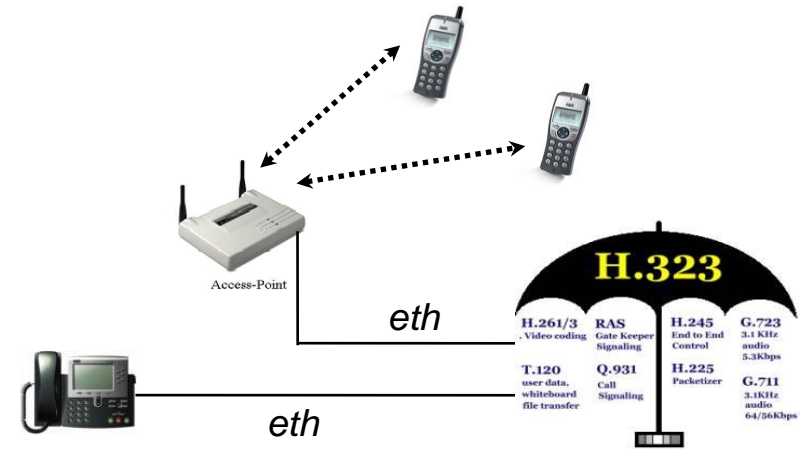
64kbit/s-tól a Gbit/s-ig

A digitális előfizetői vonalak fejlődése és a PKI



A kilencvenes évekre a távközlés digitálissá vált

- Digitális központok (ADS, AXE, EWSD)
- Digitális központközi kommunikáció (No.7 ISUP)
- Digitális előfizetői vonal (ISDN DSS1)
- Szabványosítás (ITU, ETSI, Eurescom)
- ATM és Broadband ISDN
- Pre-IN, majd Intelligens Hálózat
- Pre-NGN, Nomadikus VoIP (#21)
- Első IPv6 hálózat
- Kártyás nyilvános internet terminál
- Fix-mobil konvergencia
- IMS, Helyhez kötött VoIP



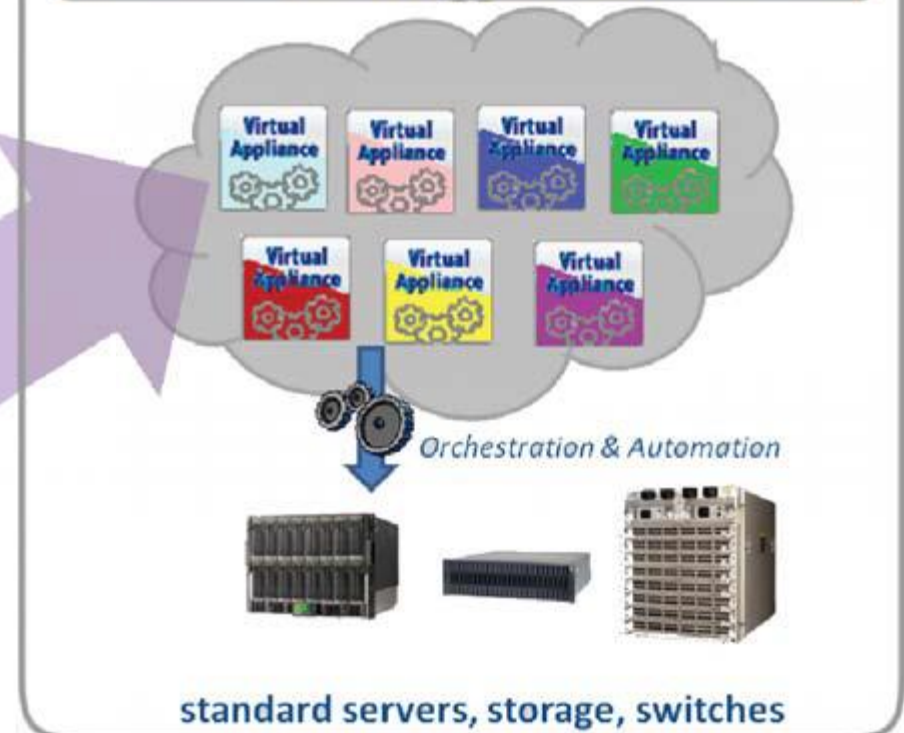
NFV – A hálózati funkciók virtualizációja

Classical Network Model: Hardware Appliances



- Fragmented non-commodity hardware
- Physical install per appliance per site
- Hardware development is a large barrier to entry for new vendors, constraining innovation & competition

The New Network Model: Virtual Appliances

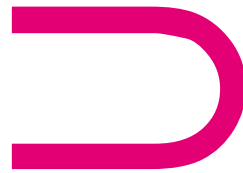


Network Function Virtualisation approach

FELHŐBE helyezés (Cloudification) vs. Virtualizáció



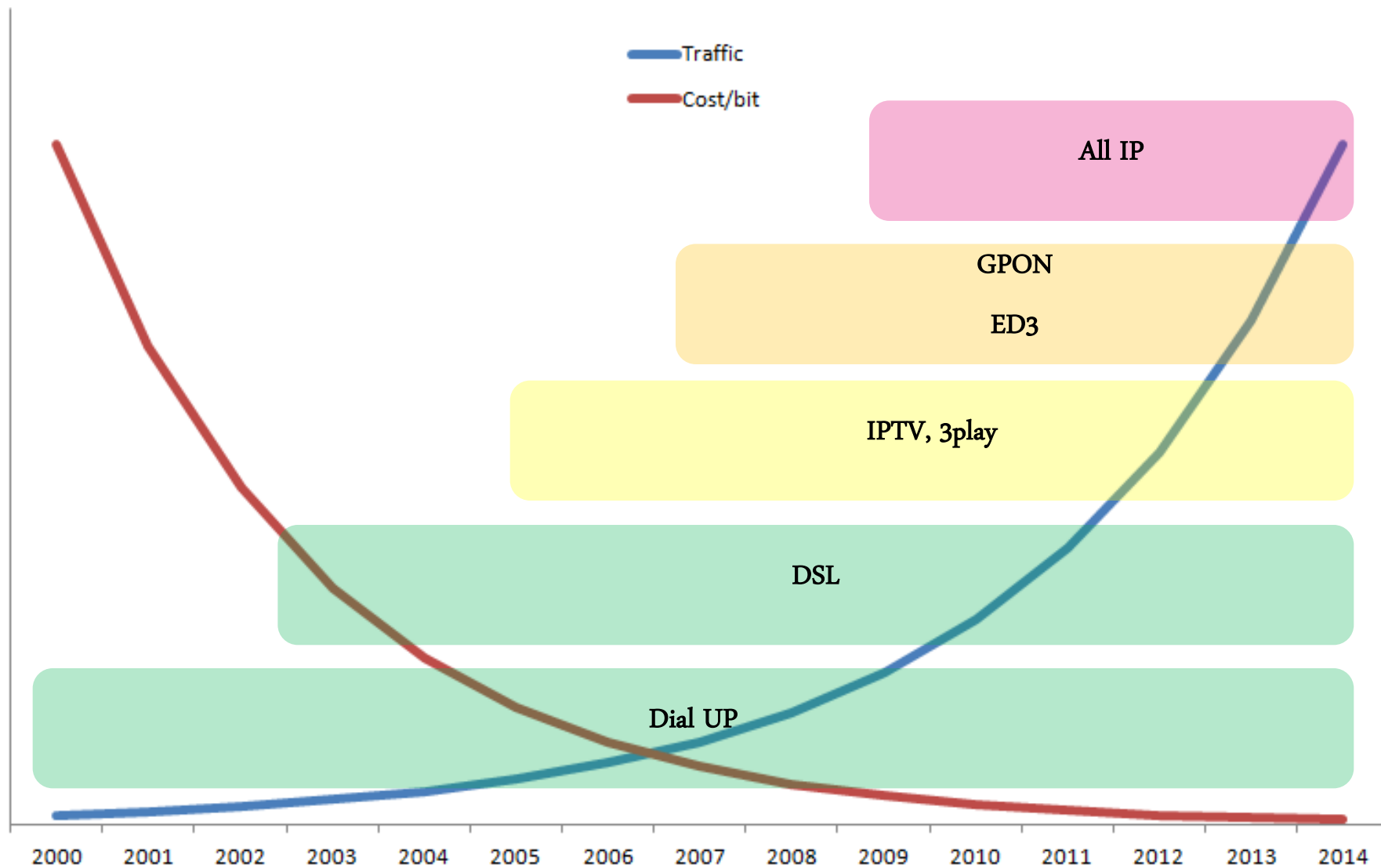
■ CLOUDIFICATION



■ VIRTUALISATION

- Igény szerinti, automatikus szolgáltatás létrehozás és megszüntetés (self-service portal)
- Erőforrások csoportba szervezése
- Rugalmasság, gyors skálázhatóság
- Szolgáltatások mérhetőek, kontrollálhatóak és számlázhatóak
- Folyamatos üzem (redundancia + geo-redundancia)
- Valós idejű kernel (válaszidőre érzékeny feladatokra, pl. kódolók)
- „Bare metal” menedzsment (amikor nincs szükség virtualizációra, pl. több fizikai gépet leterhelő alkalmazás)

IP evolúció





Nagy Számítástechnikai Műhelyek
PKI, a hazai távközlésfejlesztés bölcsője
2015. június 4.

Dr. Takács György

A BÖLCSŐ szellemisége

.

Nem akadémiai jellegű kutatóintézeti működés

- A PKI alapfeladata az élet által felvetett problémák műszaki megoldása volt.
- Feltárta az új lehetőségek szakmai alapjait.
- Kipróbálta, bevezette az új megoldásokat, szolgáltatásokat.
- Saját új megoldások, szabadalmak is születtek.
- **Ha a fentiek rendben teljesültek megfelelő szabadság adódott igazi elméleti munkára, kutatásra. Ez elvárás is volt, nem csak lehetőség.**

Kitekintés és nyitottság volt az alapfeladat megoldásának kulcsa

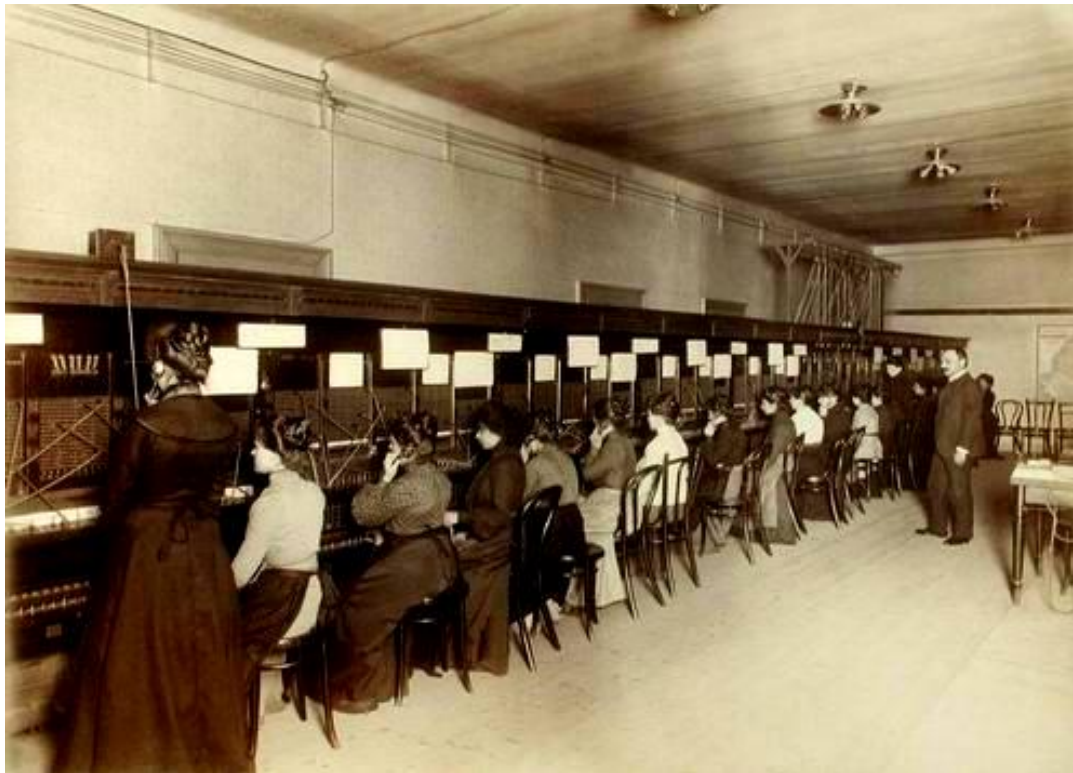
- Ismerni kellett, hogy merre halad a világ (aktív részvétel az ITU, ETSI, EURESCOM stb. szakmai munkájában szakértői és vezetői szinten)
- Részleteiben ismerni kellett a meglévő és működő hazai rendszereket.
- Az üzeneteket, eredményeket le kellett fordítani a döntéshozók, az üzemeltetők, a gyártók, nyelvére (PKI Közlemények, PKI Napok)
- Illett aktív szerepet vállalni a civil jellegű szakmai szervezetekben (Akadémia, HTE).
- Nyitni kellett kiskapukat a korlátozások (pl. COCOM) áthidalására
- Ápolni kellett az egységes és világos magyar szaknyelvet (magyar szakkönyvek PKI szerzőktől, szabványok fordításai).

Egy állami (nemzeti) monopol intézmény (vállalat) háttérintézménye

- Legyen képes maga megoldani alapfeladatait.
- Nincs az anyacég verseny által hajszolva, lehet megfontolt is.
- Nemzeti optimum szellemében működhet az anyacég. Van fogyasztó is a rendszerben, minden számlát ők fizetnek. A nemzeti optimumot kellett szolgálnia a háttérintézménynek is. (Nem a vállalati profit maximum az egyetlen cél).
- Ez a hagyományos szellemiség összeférhetetlen a versenypiaci szemlélettel, ahol létkérdés a piacra lépés elsőként, érdemes kulcsrakészen megvenni mindent a rendszerszállítótól, majd kreatív tarifarendszerrel bejön az ára.

Mikor és miért késett jelentősen egy-egy fontos technológiai újdonság bevezetése?

- Gépi kapcsolású központ – tárcsázás?
- Amerikában bevezetve: 1889 -- Budapesten 1928



A felhasználók ragaszkodtak az értelmes és kedves kezelő kisasszonyok munkájához, stílusához!

Mikor és miért késett jelentősen egy-egy fontos technológiai újdonság bevezetése?

- Digitális hálózatok, digitális kapcsolat?
- Amerikában bevezetve: 1964 -- Szombathelyen 1988

CoCom = **C**oordinating **C**ommittee for **M**ultilateral **E**xport **C**ontrols (Controlling export of strategic items to communist countries.)

Tehát nem a PKI tevékenységén múltott a jelentős késés egyik kapcsolástechnikai rendszerváltásnál sem!

Példák tükrében hogyan létezik ma a szakma a PKI hagyományos szellemisége nélkül?

- Az egyetemi oktatásban nem tudom tanítani az aktuális hálózati struktúrát és technológiát, mert a piaci versenyre hivatkozva ez üzleti titok!
- A hatósági tevékenységem során nem kaphattam tartásidő statisztikákat, mert ezek kiadása nem kötelező a jogszabály szerint.
- A nemzetközi szervezetekben nem veszünk részt szakmai szinten. A magyar érdekeket a tulajdonos külhoni cégek szakemberei „közvetítik”.
- A szakkönyvek írói saját ötleteik alapján alkotnak új magyar egyéni szakkifejezéseket.
- A Bell Laboratórium is elsorvadt..... (számos Nobel díjas eredmény bölcső intézménye)

Legyünk büszkék a PKI szellemiségére és eredményeire

- A modern infokommunikációs rendszerek minden alapvető elemének alapköveit itt rakták le.
- Többnyire megfelelő időben megjelentek az újdonságok. Ha mégsem, akkor annak külső oka volt
- Nagy formátumú személyiségek működtek és bontakozhattak itt ki.
- A mai hálózatüzemeltetőknél a meghatározó műszaki vezetők jó része a PKI-ban formálódott.
- Rendszerszállítóknál, hatóságnál, egyetemekenél nagyon jó ajánlólevéllel ért fel egy PKI rovat az önéletrajzban.

Köszönöm a Figyelmet!

Az előadásnak és a PKI-nak vége!