

# Nagy sebességű Internet2 Pilot Projekt

Az NIIF Program keretében hazai hálózati szakemberek – az Egyesült Államok s az Európai Unió országainak hasonló célkitűzésű és tartalmú projektjei által inspirálva – javaslatot dolgoztak ki egy nagy sebességű, új generációs,

ATM alapú, országos, multimédia internet-pilothálózat megvalósítására.

E terv főbb elemeit *Martos Balázs*, az MTA SZTAKI fősztályvezetője, a projekt műszaki irányítója foglalja össze.

**A**NIP (Nagy sebességű Internet2 Pilot) projekt tervezete azért született meg, mert a külföldi példák nyomán világossá vált, hogy Magyarország tragikus hátrányba kerül, ha nem tart lépést az általános fejlődéssel. Az NIIF (Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési) Program és a hazai informatikai ipar története bizonyítja, hogy a múltban az NIIF Program támogatásával folyamatosan élvonalban tartott akadémiai információs infrastruktúra környezetben ismereteket és gyakorlatot szerzett, majd onnan az üzleti szférába továbblépett szakembergárda milyen meghatározó módon járult hozzá ahhoz, hogy Magyarország ezen a területen a régió legkiválóbbjai között van, illetve a fejlett világban partnerként fogadják el.

A NIP projekt nem magára a hálózati technológia fejlesztésére helyezi a hangsúlyt (bár a megfelelő technológiai szintű infrastruktúra-alap megteremtésére is szükség van), hanem a nagy sebességű internet-hálózaton működő alkalmazások készítésére, az ezzel kapcsolatos know-how megismerésére, széles körű elterjesztésére.

### Célkitűzései:

- Olyan próbapályát szeretne létrehozni, amely alkalmas az új, nagy sebességű internet-hálózati technológiák, alkalmazások kifejlesztésére, illetve nagy területű valós környezetben történő vizsgálatára.
- A megvalósult próbapályán olyan szolgáltatásokat készül nyújtani, amelyek rendelkezésre állnak a nagy sebességű internet-infrastruktúrát igénylő kutatási-fejlesztési alprojektek számára.
- Célzott anyagi támogatással kezdőlévőkést kíván adni olyan, elsősorban alkalmazási, valamint technológiai alprojektek beindulásához, amelyek a kulcstémákban hoznak előrelépést, és mintául is szolgálnak másoknak egyéb forrásokból hasonló alprojektek szervezéséhez.
- Már kezdetben számos témában alprojektet fog indítani, de életciklusa alatt egy sor új, kurrens témát közvetlenül is támogat, ha a résztvevők szakmailag színvonalas, kooperatív munkatervekhez kérik segítségét.
- Szakmai színvonalával szeretne vonzerőt gyakorolni a témában dolgozó személyekre, projektekre, intézményekre, vállalkozásokra.
- Támogatni fogja a kialakuló szakmai fórumok munkáját, megkönnyíti a kapcsolattartást s az információáramlást (levelezési listák, szemináriumok, konferenciák).
- Minimálisan olyan sáv szélességet valósít majd meg az Egyesült Államokba, amelyet az ottani Internet2 projekt megkövetel ahhoz, hogy egy országgal a kapcsolatot felvegyék, továbbá biztosítja a meg-

felelő európai sáv szélességet, amely ahhoz szükséges, hogy Magyarország teljes jogú tagja lehessen a páneurópai Internet2-nek.

### Megvalósításának feltételrendszere:

- Műszaki kivitelezésére, menedzselésére az NIIF-Matáv együttműködés és kölcsönös támogató elkötelezettség jelent garanciát.
- Egyik legfontosabb feladata egy hálózati alap-infrastruktúra létrehozása és fenntartása; ennek intézményi felelőse az NIIF és a Matáv.
- Másik fő teendője számos kutatás-fejlesztési alprojekt szervezése, támogatása; ezeknek szakmailag elismert kompetenciájú személyek lesznek a megbízott támogatói.
- Hangsúlyozottan akar építeni az oktatási, az akadémiai kutatás-fejlesztési, az ipari szektor, valamint a legigényesebb felhasználói csoportok együttműködésére.
- A NIP projekt nem azonos az NIIF Program akadémiai hálózati projektjével (HBONE), de azzal szoros kapcsolatban áll, mert megfelelő színvonalú átjárást készül teremteni a két hálózat között, továbbá az NIIF a NIP projektben szerzett tapasztalatokat, kipróbált technológiákat alkalmazni kívánja a HBONE fejlesztésében is.
- Finanszírozása több forrásból történik: anyagi háttérének alapját a projektet – mint elfogadott kormányprogramot – támogató kormányzati szervek hozzájárulása adják; ez az alap kiegészül a kutatási-fejlesztési alprojektekben részt vevő érdekeltek (kutató-fejlesztő bázisok, az informatikai ipar szereplői, új alkalmazások bevezetését igénylő szolgáltatók és felhasználók stb.), illetve további szponzorok hozzájárulásaival.
- Három évre szóló költségvetése 1600 M Ft (központi forrásból megtérített része 1300 M Ft), amelynek mintegy 70%-a a Matáv-tól beszerzendő távközlési (ATM) szolgáltatás (e költség körülbelül 90%-át a központi forrás viseli), míg a fennmaradó 30% fedezi az alprojektek működtetésének költségeit (ezen kiadások nagyjából 50%-át vállalja a központi forrás, a többi a résztvevők állják).
- Menedzselése, a hálózati szolgáltatások felügyelete az NIIF Program keretei között történik.
- A projekt 1998 szeptemberében indulva három év alatt három fázisban valósítja meg célkitűzéseit; kezdetben nagyobb hangsúlyt helyezve a szükséges alap-infrastruktúra kialakítására, majd egyre jobban és szélesebb körben támogatva az új alkalmazások bevezetését.

### Nemzetközi és hazai háttér

Állami finanszírozású nagy programok gondoskodnak arról az Egyesült Államokban és Európában egyaránt, hogy a jövő ipari, kereskedelmi, oktatási, kutatási versenyében döntő jelentőségű, nagy sebességű információs hálózatok (ún. információs szupersztrádák), kommunikációs technológiák és alkalmazások kerüljenek kifejlesztésre és kipróbálásra. Az ilyen kísérleti rendszereket általában az új iránt legfogékonyabb, igényes, de a fejlesztési hibákkal, kezdeti nehézségekkel szemben legtoleránsabb, szakmailag a leginkább hozzáértő tesztesekre képes oktatási-kutatási, angolszász elnevezéssel „akadémiai” környezetben építik fel. Jó példák erre az NSFnet vagy az Internet2 projektek, idehaza pedig a HBONE hálózat, amely szinte az összes később megjelent magyarországi kereskedelmi internetszolgáltatónak minta, szakemberforrás, tudásbázis egyaránt.

Az Egyesült Államokban látványos kudarcral végződött, hogy az ottani akadémiai hálózatot, az NSFnetet felszámolták, és a szolgáltatásokat kereskedelmi szolgáltatókra bízták. Ezek ugyanis elsősorban a kis/közepes, nem a legkorszerűbb technikát követelő, „átlagos” felhasználók kiszolgálására voltak felkészülve, és még az otta-

### A NIP PROJEKTJAVASLAT KIDOLGOZÁSÁNAK RÉSZTVEVŐI

- Bakonyi Péter* (Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program)
- Baumann Ferenc* (Budapesti Műszaki Egyetem)
- Domokos Gábor* (Budapesti Műszaki Egyetem)
- Géczi Csaba* (Matáv PKI)
- Kocsis Károly* (Gödöllői Agrártudományi Egyetem)
- Kokas Károly* (József Attila Tudományegyetem Könyvtára)
- Máray Tamás* (Budapesti Műszaki Egyetem)
- Martos Balázs* (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézete)
- Nagy Miklós* (Nemzeti Információs Infrastruktúra Fejlesztési Program)
- Oprics György* (Matáv PKI)
- Peternák Miklós* (Soros Alapítvány – C3 Kulturális és Kommunikációs Központ)
- Seres József* (Gödöllői Agrártudományi Egyetem)
- Szabó Csaba* (Budapesti Műszaki Egyetem)
- Szente Ágnes* (Matáv PKI)
- Tétényi István* (MTA Számítástechnikai és Automatizálási Kutató Intézete)
- Tószegi Zsuzsa* (Neumann János Multimédia Központ és Digitális Könyvtár)
- Váradny-Szabó Mihály* (Matáv)
- Vonderviszt Lajos* (Eötvös Loránd Tudományegyetem)

ni nagy cégeknek is gondot jelentett az oktatási-kutatási szféra által támasztott, folyamatosan a technikai élvonalat jelentő igények országos kielégítése, az ehhez szükséges beruházások és általános infrastruktúrális háttér biztosítása. A kormányzat azt is belátta, hogy az Egyesült Államok vezető szerepe a rendkívül dinamikus fejlődő internetben veszélybe kerül, ha az oktatás-kutatás szakembereit, akik a leginnovatívabban megfosztják a folyamatos fejlesztésben való aktív részvételtől, a napi, gyakorlati problémákkal való szembesüléstől. A szolgáltatásokkal szembeni elégedetlenség 1996-ra mindjárt két kezdeményezéshez is vezetett; ezek közös célja, hogy kialakítsanak egy nagy sebességű (gigabites) hálózatot, amelyet ismét az akadémiai közösség fejleszt, kezel. Az egyik a főleg kormányzati kezdeményezésű NGII (Next Generation Internet Initiative), a másik az akadémiai szféra önszervezésével kibontakozó Internet2 kezdeményezés.

Európában számos országban léteznek már nemzeti nagy sebességű akadémiai internethálózatok (DARENet Dániában, FASTER Finnországban, RenaterII Franciaországban, B-Win Németországban, GARR-B Olaszországban, SURFnet4 Hollandiában, Supernet Norvégiában, RedIRIS Spanyolországban, SUNET Svédországban, Super JANET az Egyesült Királyságban stb.). Tavaly az Európai Bizottság jelentős támogatásával megvalósult egy páneurópai nagy sebességű (10–34 Mbps tartomány) hálózat kiépítése (TEN-34), amely az európai országok akadémiai hálózatait kapcsolja össze. Ehhez Magyarország is csatlakozott 10 Mbps sebességű úg, hogy az 50%-os uniós támogatásban nem részesülhetett. Az Európai Bizottság támogatásával már folynak az elő-

készületek a projekt folytatására (QUANTUM), amelynek keretében egy európai akadémiai „Super Intranet”, egy még nagyobb sebességű (155 Mbps) és sokkal integráltabb páneurópai Internet2 gerinchálózat épül ki 1998 végére.

Magyarország jelentős eredményeket ért el az információs hálózathoz való hozzájárulás széles körű elterjesztésében. Ez köszönhető annak az éppen tízéves fejlesztői munkának, amely az NIIF Program keretei között megvalósult, elsősorban a nagy területű országos számítógép-hálózatok vonatkozásában. A HBONE-nak, a hazai akadémiai internethálózatnak az építése 1993 elején kezdődött, fejlesztése folyamatos volt, de pénzügyi forráshiány miatt az adatátviteli kapacitásokat nem lehetett egy igényesebb követelménynek megfelelő szintre növelni. Az elért eredmények nemzetközi elismertségét mutatja, hogy az EU-tagországok egyenjogú partnereként, velük egy időben, a kelet-közép-európai országok közül Magyarország elsőként csatlakozhatott a nagy sebességű európai gerinchálózathoz, a TEN-34-hez.

Szólmi kell a technológiai megújulás szükségességéről is. A felhasználók ma már egyre kevésbé elégednek meg pusztán adatátvitellel, egyre nő az igény adat, kép és hang egyszerre történő átvitelére. Új hálózati technológiák (ISDN, ATM) elterjedése, illetve nagyobb hatékonyságú kódolási módszerek kifejlesztése tette lehetővé az új multimédiás alkalmazások megjelenését. A hagyományos IP protokollt használó hálózatok nem képesek garantált minőségű szolgáltatást nyújtani, ezért nem igazán alkalmasak vastal idejű multimédiás szolgáltatásra. A keskeny sávú ISDN biztosítja az összeköttetés ideje alatt a sávszélességet, azonban a rendelkezésre álló sávszélesség nagysága

korlátozott (alaphozzáférés esetén 2 x 64 kbit/s), ami például több résztvevős videokonferencia esetén nem elegendő. Ezért nagy jelentőségű az ATM technológia megjelenése, amely egy összeköttetésnél akár több megabites sávszélességet is képes garantálni. Másik technológiai irány az IP protokoll továbbfejlesztése. Legújabb verziójába (IPv6) már beépítették a garantált minőségű szolgáltatásokat, következőképpen vastal idejű videoátvitelre is alkalmas.

profit jelleggel működő, olyan nagy területű, korszerű információs infrastruktúra létrehozása, amely egyben próbapályaként szolgál az új hálózati technológiák, továbbá az új alkalmazások részére.

A pálya az internetpiac szereplői számára is nyitva áll, hogy új termékeiket ott kipróbálják, kipróbáltassák. A bevált eszközök, technológiák beépülnek a kutatás és oktatás mindennapi eszköztárába, emelve annak színvonalát, ugyanakkor fokozatosan ismertté válnak a társadalom egyre szélesebb körében. Mindezek érdekében egy olyan projektre teszünk javaslatot, amely korszerű, nagy sebességű, ATM technológiára alapozott internet típusú információs hálózattal kapcsolná össze Magyarországot a világgal, az országon belül pedig a „leading edge” technológiát leginkább hasznosítani kívánó budapesti intézményeket, továbbá öt-hat vidéki régiót.

A Matáv az előrejelzések szerint 1998-99-ben biztosítani tudja a tervezett infrastruktúrális fejlesztések távközlési alapjait. Nincsenek műszaki, technológiai, üzemeltetési és szervezési akadályok, a fejlesztések időben és szolgáltatási minőségben is a rendelkezésre álló pénzügyi eszközökhöz igazíthatók.

A projekt szervezői az NIIF és a Matáv. Résztvevői egyrészt olyan oktatási-kutatási intézmények, amelyek a korszerű nagy sebességű hálózati technológiákat és az ezeket igénylő alkalmazásokat fejlesztik, vizsgálják; másrészt olyan szervezetek, amelyek az ezen alkalmazások által szolgáltatott információs bázisok forrásai, birtokosai; harmadrészt olyan intézmények, amelyek munkájához az ilyen módon megvalósítható vastal idejű kapcsolatteremtések, a hozzáférhető információk különösen hasznosak, szükségesegek.

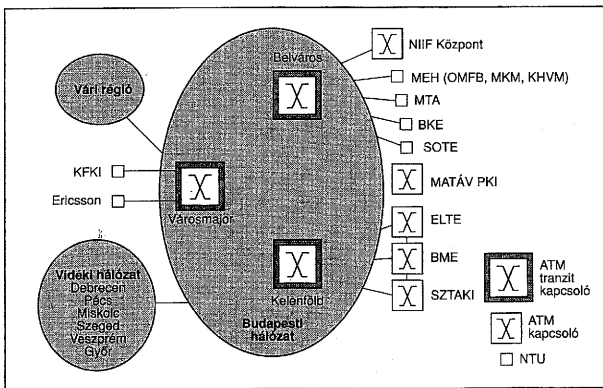
A projekt finanszírozása a résztvevők saját hozzájárulásából (pl. hardver/softver eszközök, szakértői munka), valamint külső támogató forrásokból történik. Az alaphálózat, az alapinfrastruktúra kialakítását és fenntartását túlnyomórészt pályázati úton elnyert külső pénzeszközökből, illetve a távközlési, informatikai ipar érdekelt szereplőinek támogatásával és aktív részvételével kívánjuk biztosítani.

A NIP projektet három év alatt, három fázisban tervezzük végrehajtani. Már az első fázisban is elindul néhány alprojekt, de ezek jobbára a második, harmadik fázisban teljesednek ki. Minél előbb el kell kezdeni a hálózat működése szempontjából is lényeges hálózati technológiai projekteket, illetve az alkalmazási alprojekteket közül az alapozó jellegűeket (pl. kutatói multimédia-hálózat és videokonferencia).

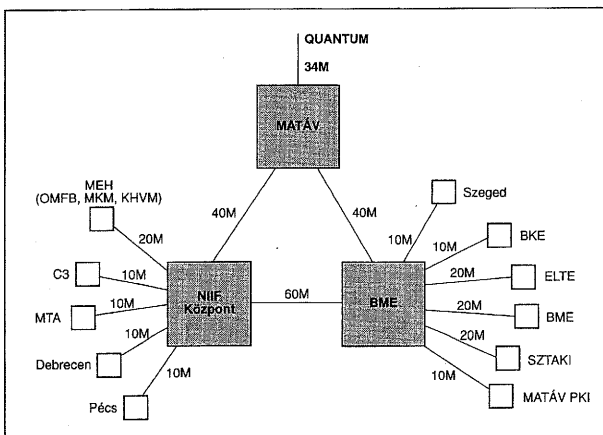
**Alaphálózat és szolgáltatásai**

Jelen hálózatterv a NIP projekt hálózati infrastruktúrális alapjaként funkcionál, a Matáv Rt. és az NIIF által egyeztetett ATM alapú hálózat tervezett felépítését ismerteti, amely az 1997 májusában indult TEN-34 ATM kísérleti hálózat előzményeire építve, annak topológiai és szolgáltatásbeli bővítését célozza meg.

A rendelkezésre álló szűkös anyagi erőforrásokra, valamint a többlépcsős hálózati kiépítésre való tekintettel fontos szempont volt a bővíthetőség megvalósítása. Ennek tükrében mind az eszközök, mind a topoló-



1. ábra A NIP 1999-re tervezett ATM alhálózata



2. ábra A NIP első fázisának IP alhálózata

**A NIP projekt általános jellemzői**

Nagy sebességű akadémiai hálózatok már régóta léteznek Nyugat-Európában, s az utóbbi egy évben megalakultak a Cseh, Lengyel és Szlovén Köztársaságban is. Úgy ítéljük meg, hogy Magyarország európai integrációja szempontjából meghatározó a hazai információs infrastruktúra felzárkóztatása az EU-országok hasonló rendszereihez. A nemzetközi gyakorlatnak megfelelően ennek első lépése egy kísérleti, non-

gia szintjén csak a könnyen bővíthető megoldások maradtak perspektivikusak. A hálózat legfelső - ún. tranzit - szintjén olyan nagy teljesítményű kapcsolókat helyeznek el, amelyek több lépésben, fokozatosan építhetők ki maximális kapacitásukig, így a rendszer rugalmasan bővíthető. Az alsóbb, ún. regionális és hozzáférési szinten kisebb teljesítményű kapcsolókat, multiplexereket, koncentrátorokat és hálózatvégződtető egységeket telepítenek.

A hálózat a tervek szerint két fázisban épülne ki. Az egyes fázisokat a műszaki megvalósíthatóság mellett a pénzügyi lehetőségek is determinálják.

A tranzitkapcsolók közötti összeköttetésről Budapesten a BÁH SDH hálózata, vidéken az országos SDH gerinchálózat gondoskodik. A hozzáférési kapcsolók, koncentrátorok és multiplexerek az adott igényektől függően a felhasználóhoz vagy az annak közelében levő Matáv-telephelyre kerülnek. Utóbbi esetén a Matáv ATM alapú hálózatvégződtető egységeket telepítene az előfizető közelében.

Az első fázisban a NIP hálózata elsősorban Budapestre terjed ki, majd az erőforrások rendelkezésre állásával folyamatosan bővíthet. A jelenlegi tervek szerinti hálózatot és a lehetséges felhasználókat mutatja az 1. ábra.

Egységessé hozzáférési rendszertechnikával alakítjuk ki a rendszert. Ez az elrendezés módot ad az ATM szolgáltatás, az IP alapú szolgáltatás, a felügyelt felhasználói szolgál-

tatások és a közvetlen végfelhasználói ATM csatlakozások szétválasztott bevezetésére. Ilyen struktúra működik a TEN-34 projektben részt vevő kutatói hálózatoknál is. Az IP alhálózatot az ATM hálózat kiépítésének ütemében lehet fejleszteni. Ezért is két fázisban tervezzük a megvalósítást: az elsőben kapcsolódhatnak be azok az intézmények, ahol az ATM hálózat kiépítése gyorsan megtörténhet, és amelyek a kulcsfontosságú projektekben vesznek részt (2. ábra).

### Hálózati és alkalmazási alprojektek

A NIP projekt egyik fontos célkitűzése, hogy a létrejövő új generációs hálózaton lehetővé tegye az új hálózati protokollok és technológiák vizsgálatát nagy területű hálózati környezetben is. Ennek érdekében a következő hálózati alprojektek indulnak:

- IPv6 pilothálózat kialakítása.
- Az IP hatásfokának vizsgálata a különböző ATM szolgáltatási osztályokban.
- Az IP forgalom jellemzőinek vizsgálata LANE és MPOA alkalmazás esetében.
- IP szolgáltatásminőségi paraméterek leképezése ATM-re.

A projekt legfőbb célja az új generációs alkalmazások vizsgálata, fejlesztése, elterjesztése a nagy sebességű, nagy területű hálózatokban.

Két projektet meghatározónak tartunk kiugrázását, az érintett felhasználói kör méretét tekintve, de az itteni eredményeknek a többi alkalmazási projektbe való beépülésére számítva is. Ezek:

- Kutatói multimédia-hálózat az egyetem és kutatóintézetek között (NIIF-2).
- Videokonferencia az interneten.
- S most lássuk azokat a további alkalmazási projekteket, amelyeket már az első fázisban el kívánunk indítani; ezeket maguk a résztvevők is erősen szorgalmazzák, és valójában a NIP környezetben tudnának kibontakozni:
- Digitális könyvtár az interneten.
- Virtuális egyetem az interneten.
- Virtuális kiállítás az interneten.

A NIP koncepciójába beleillőnek tartunk további alkalmazási témákat is, amelyekkel kapcsolatban azonban a finanszírozási kérdések jelenleg még tisztázatlanok; ezeket az alprojekteket a NIP projekt 2-3. fázisában lehetne indítani. Néhány a még részletes kidolgozásra váró témák közül:

- Elosztott, párhuzamos számítási rendszerek.
- Telemedicina, távdiagnosztika az interneten.
- Igény szerinti video (VoD).
- Távmunkavégzés.
- Komplex térinformatikai adatbázis-szolgáltatás.
- Távoli események közvetítése (tudományos kísérletek, megfigyelések, műtétek stb.).
- Virtuális laboratórium, távoli műszervezérlés.
- Elektronikus hang-, zenemű-, film- és videotár.

MARTOS BALÁZS

## FEJLESZTŐESZKÖZÖK - HALADÓKNAK

### PROGRESS

objektumorientált fejlesztőkörnyezet, amely biztosítja missziókritikus adatbázis alkalmazások hatékony fejlesztését és telepítését tetszőleges számítástechnikai környezetben.

- Windows, UNIX platformokon
- skálázható alkalmazások
- alkalmazás szerver

### WebSpeed

hatékony Internet/intranet fejlesztőkörnyezet, Web alapú adatbázis alkalmazások fejlesztéséhez.

- fejlesztés böngészőből
- HTML-be ágyazott 4GL
- dinamikus kiegyenlítés

### Actuate

a riport fejlesztőeszközök új generációjának vezető képviselője, vizuális, programozás nélküli környezetet nyújt a vállalati adatok minőségi megjelenítéséhez.

- komponens könyvtár
- hyperlinkek
- virtuális riport elosztás

Részletes információ a [www.online.hu](http://www.online.hu) Web oldalakon.

**Online Kft.** H-1032 Budapest, Vályog u. 3. tel.: 437-0715 fax: 437-0703