

Európai uniós csatlakozás és földtudomány

AGRÁRIUM
KÖRNYEZETVÉDELEM ÉS INTEGRÁCIÓ
RENDSZERVÁLTOZÁS:
PIACGAZDASÁG, TÁRSADALOM, POLITIKA
TUDOMÁNYPOLITIKA
TERÜLETFEJLESZTÉS
ÉLETMINŐSÉG
KÖZLEKEDÉS
NEMZETI KULTÚRA
DUNA-VÖLGYI RÉGIÓ
TECHNOLÓGIAI FEJLESZTÉS
KISEBBSÉGGYAKORLAT
INFORMÁCIÓS TÁRSADALOM – JOG
FÖLDTUDOMÁNYOK

*Ebben a kiadványban (pp. 103-129)
jelent meg Joo I.-Mihály Sz. - Csornai G.
cikke*



**Európai uniós csatlakozás
és földtudomány**

Magyarország az ezredfordulón
Stratégiai tanulmányok a Magyar Tudományos Akadémián
Műhelytanulmányok

Sorozatszerkesztő
Glatz Ferenc

Olvasószerkesztő
Balogh Margit

**Magyarország az ezredfordulón
Stratégiai tanulmányok a Magyar Tudományos Akadémián
Műhelytanulmányok**

Európai uniós csatlakozás és földtudomány

**Az MTA X. Osztálya által 2001. május 9-én tartott
nyilvános osztályülésen elhangzott előadások
alapján összeállította:
Meskó Attila**

**Budapest 2003
MTA Társadalomkutató Központ**

© Brezsnnyánszky Károly, Csornai Gábor, Gondi Ferenc, Gyulai Ákos, Haas János,
Halmai János, Hámor Tamás, Joó István, Kerényi Attila, Meskó Attila, Mészáros Ernő,
Mihály Szabolcs, Süli-Zakar István, Szarka László, Szlávik Lajos, Verő László

ISBN 963 508 389 0
ISSN 1419 1822

Kiadja az
MTA Társadalomkutató Központ
Kiadásért felel: Glatz Ferenc, a Nemzeti Stratégiai Kutatási Program elnöke
Borító: Horváth Imre
Kézirat-előkészítés: Mikló Gizella
Szedés, tördelés: AbiPrint Bt., Budapest
Nyomdai munkálatok: Folpress nyomda
Felelős vezető: Várlaki Imre
Megjelent 10,4 A/5 ív terjedelemben 500 példányban

Tartalom

Bevezető gondolatok (Meskó Attila)	7
BREZSNYÁNSZKY Károly–HAAS János–HALMAI János–HÁMOR Tamás: Európai integráció a környezetgeológiában	13
Az Európai Unió közösségi vívmányai 13 • A földtudományok szempontjából fontos közösségi intézmények 14 • Környezet-földtani vonatkozású közösségi vívmányok 16 • Környezetföldtani vonatkozású európai programok 24 • A Kárpát-medence geo-régió földtudományi kutatásának programja 26 • A geológia szerepe a „Környezet 2010” cselekvési programban 29 • A geológia szerepe az Európai Unióhoz történő csatlakozásban 30	
SZLÁVIK Lajos: Az EU-csatlakozás a vízminőség és a hidrológia területén	37
Az Európai Unió vízgazdálkodási keretirányelvének bevezetése 37 • Az Európai Unió 1998/83/EK ivóvíz-minőségi irányelvében szereplő előírások teljesítése 46 • A települési szennyvíztisztításról szóló 1991/271/EGK irányelv átvétele 50	
GONDI Ferenc: A felszín alatti szennyeződések környezeti kockázati alapú értékelése és a geokémia eszközei	55
Bevezetés 55 • A környezeti kockázat és a szennyezett területek – nemzetközi kitekintés 55 • A szennyezett területek kockázati alapú kezelése (Risk Based Land Management) 56 • A kockázatfelmérés módszere 57 • A transzportfolyamatok geokémiai vizsgálata: a kockázatfelmérés kritikus része 58 • A szennyezett területek kezelése egyes EU-tagországokban 63 • A hazai alkalmazás 64	
MESKÓ Attila: A környezetvédelem feladatai és az EU-csatlakozás	67
Az Európai Unió környezeti politikájának kialakulása és változásai 67 • A környezet állapota Magyarországon az ezredfordulón 77 • Összefoglalás 83	
MÉSZÁROS Ernő: A hazai levegőkörnyezet európai távlatokban	85
Bevezetés 85 • Oxidált nitrogénvegyületek 86 • Kénvegyületek 87	

SZARKA László–GYULAI Ákos–VERŐ László: A magyar környezet-geofizika európai mércével	91
Bevezetés 91 • Globális (G), regionális (R) és lokális (L) jellegű példák 92 • A magyar környezet-geofizika helyzete európai összehasonlításban 99 • Környezet-geofizika: tudomány és szakma 100 • Összefoglalás 101	
JOÓ István–MIHÁLY Szabolcs–CSORNAI Gábor: A magyar geodézia és távérzékelés hozzájárulása az EU-csatlakozáshoz	103
Bevezetés 103 • A magyar földmérés felkészülése az EU-csatlakozásra, különös tekintettel az alaphálózati fejlesztésekre 105 • A térképészeti és térinformatikai szabványosítás jelenlegi helyzete Magyarországon 113 • Állami alaptérképek és adatbázisok 113 • Közigazgatási határok: ABDS – egy a jövő adatbázisaiból 115 • Az intézményhálózat információtechnológiai fejlesztései 115 • A távérzékelési programok EU-vonatkozásai 117 • A Mezőgazdasági Távérzékelési Program és a NÖVMON 120 • Az EU harmonikus földalapú támogatás ellenőrzése és az IIER 125	
KERÉNYI Attila: A földtudományok természetvédelmi feladatai az EU-csatlakozás tükrében	131
A tudomány alapvető feladatai a környezet- és természetvédelemben 131 • A hazai természetvédelmi intézményrendszer főbb dokumentumai az Európai Unió elvárásai tükrében 133 • A természetvédelem igényei a földtudományokkal szemben és a földtudományok lehetséges válaszai 135	
SÜLI-ZAKAR István: Az EU regionális politikájának területfejlesztési következményei	141
Az EU regionális politikája 141 • Regionalizmus Európában 144 • A határokon átnyúló regionalizmus az Európai Unióban 145 • A magyar területfejlesztési politika 146 • A csatlakozás területfejlesztési következményei Északkelet-Magyarországon 160	
A kötet szerzői	165

Bevezető gondolatok

Küszöbön álló csatlakozásunk az Európai Unióhoz sokrétű, egymáshoz kapcsolódó, egymást kölcsönösen kiegészítő és támogató jogi, közgazdasági szabályrendszer átvételét és a szabályok betartásához szükséges műszaki-gazdasági feltételek megteremtését igényli. A csatlakozás az ipar, a mezőgazdaság, a közlekedés, vízügy és más nemzetgazdasági ágazatok mellett érinti a földtudomány szinte minden területét. Nagyon sok megoldandó feladat van, és ezek tudományos előkészítése, megalapozása országos érdek. Ezért választotta a Magyar Tudományos Akadémia X. Földtudományok Osztálya 2001. évi közgyűlési osztályülésének témájául a hazai földtudomány és kutatás Európai Unióhoz köthető feladatainak megtárgyalását.

Részletes, sok hivatkozást tartalmazó tanulmány *Brezsnyánszky Károly, Haas János, Halmai János és Hámor Tamás* munkája a környezeti geológia európai integrációjáról. Általános tájékoztatást is ad az Európai Unió joganyagáról, irányelveiről, határozatairól és ajánlásairól – megadva a legfontosabb Internet-elérhetősegeket is. Ezeket a honlapokat felkeresve az érdeklődő olvasó tájékozódhat a további részletekről. Tárgyalja a tanulmány az EU közösségi intézményrendszerét és ezen belül a földtudományokkal – vagy a földtudományokkal is – foglalkozó főigazgatóságokat. Megállapítja, hogy a földtani kutatással, bányászattal és energetikával viszonylag kevés direktíva foglalkozik, de az állásfoglalások és közlemények száma jóval nagyobb. A környezetvédelem, hulladékgazdálkodás, katasztrófavédelem, természetvédelem és vízgazdálkodás, nukleáris biztonság és településfejlesztés joganyaga is tartalmaz több-kevesebb földtani megalapozást.

Részletesebben foglalkozik három olyan európai programmal, amelyekben lényeges a környezetföldtan szerepe, és érdemi magyar közreműködéssel valósultak meg vagy magyar részvétellel folynak. Ezek a környezet-geokémiai térképezés, a közös földtani adatbázisrendszer létrehozása és az úrfelvételek értelmezése a Duna-delta térségében.

Az európai integráció egyik alapeszméje a regionalitás. Emiatt külön jelentősége van a Kárpát-medence geo-régió földtani kutatási programját vázoló alfejezetnek. Reméljük, hogy a nagyszabású program a következő években, évtizedekben megvalósul, és abban a magyar kutatók méltó módon vesznek majd részt. Végül foglalkozik a geológia szerepével a „Környezet 2010” programban és az Európai Unióhoz történő csatlakozás folyamatában.

Szlávik Lajos tanulmánya hasonlóan alapos munka, jó áttekintést adva az Európai Unió új vízgazdálkodási politikájáról és a 2000. december 22-én hatályba lépett *Vízgazdálkodási Keretirányelvről* (a továbbiakban: Keretirányelv). Ennek lényege abban foglalható össze, hogy az Európai Unió tagállamaiban 2015-ig jó állapotba kell hozni minden olyan felszíni és felszín alatti vizet, amelyek esetén ez egyáltalán lehetséges, és fenntarthatóvá kell tenni a jó állapotot. Az Európai Unió tehát elhatározta, hogy tizenöt év alatt helyrehozza mindazokat a károkat, amelyeket az emberi tevékenységek – elsősorban az elmúlt ötven évben – a felszíni és a felszín alatti vizek állapotában okoztak. Ez számunkra különösen fontos, mert a Duna, illetve a Tisza vízgyűjtőjén elterülő országok, ahonnan a vizeinket veszélyeztető szennyezések érkehetnek, Ukrajna kivételével az EU-csatlakozásra készülnek, és így a Keretirányelv előírásait betartva, velünk közösen kell intézkedési programokat készíteniük a vizek jó állapotának visszaállítására és a jó állapot megőrzésére.

Gondi Ferenc a geokémia lehetőségeit tárgyalja a felszín alatti szennyeződések felderítésében. Húsz-harminc évvel ezelőtt a felszín alatti környezetszennyeződések egyedi, jól elkülönülő eseteknek tekintették, amelyeknek az emberi egészségre és az ökoszisztémára nézve kevésbé ismert, de feltehetően katasztrofális hatásuk van. A mai gyakorlat a felszín alatti szennyeződések már széles körű infrastrukturális problémának tartja. Ennek hatására született az a felismerés, hogy a minden szennyezett területre kiterjedő, teljes körű kármentesítés egységes alkalmazása sem technikailag, sem pedig gazdaságilag nem valósítható meg. Az EU-országokban a szennyezett területek kezelése egyre szorosabban kapcsolódik a területhasználathoz és területfejlesztéshez, valamint a vízvédelem feladataihoz, hosszabb távon a fenntartható környezetgazdálkodáshoz.

A szennyezett területek kezeléséhez általános stratégiát alakítottak ki, amely valamennyi érdekelt (területtulajdonos, befektető, ingatlanfejlesztő, tervező, hatóság) számára elfogadható. Ennek egyik lehetséges formája a szennyezett területek kockázati alapú kezelése (*Risk Based Land Management: RBLM*), amely kockázatfelmérési eljárások együttese. A kockázatfelmérés a veszélyeztetés mértékének megállapításánál figyelembe veszi az összes, szennyeződéssel érintett sérülékeny objektumot (élőlényt, közeget stb.), úgynevezett receptort, értékeli a szennyeződés–receptor közötti terjedési útvonalakat és az adott útvonalon lezajló koncentrációt csökkentő folyamatokat. Ennek megfelelően a vizsgálat három lényegi eleme a szennyezőforrás, a transzport és a receptor. A kockázatfelmérés módszerének alkalmazásával lehetőség nyílik a károk felszámolására irányuló beavatkozások helyének, típusának, mértékének és fontossági sorrendjének objektív, méréseken alapuló meghatározására, majd az intézkedések fontossági alapon történő végrehajtására, ezzel a beavatkozások hatékonyságának növelésére.

A környezetvédelem hasznosítja a földtudományok ismeretanyagát, módszereit. Feladataink jelentős része – a levegő minőségének megőrzése, a víztisz-

taság, a hulladékok biztonságos elhelyezése és ennek földtani előkészítése – kapcsolódik a környezetvédelemhez. Közismert az is, hogy csatlakozásunknak a környezetvédelem az egyik legkritikusabb, legtöbb erőfeszítést igénylő területe. A jogi szabályozás átvétele megfelelő ütemben halad, és mentességi kérelmeink (az úgynevezett derogációk) száma is négyre csökkent. A több évtized alatt kialakult kedvezőtlen helyzet jelentős javításához – elsősorban a levegőtisztaság, víztisztaság, csatornázás, hulladékkezelés EU-normáinak betartásához, környezeti adósságunk felszámolásához – több ezer milliárd forintba kerül a szükség. Ezért helyénvalónak éreztük, hogy az Európai Unió környezetvédelmi politikájának változásait és hazánk környezetvédelmi feladatait külön fejezetben foglaljuk össze, bár a földtudomány egyes részterületeinek tárgyalásánál is szó esik róluk. *Meskó Attila* tanulmánya képet ad arról az útról, amelyet az Európai Unió megtett az utóbbi fél évszázadban, a kezdeti közömböségtől a feladatok tudatosodásáig és a teendők pontos megfogalmazásáig. A környezet állapota, egybevetve az OECD-tagságból és az EU-jogharmonizációból adódó kötelezettségekkel, meghatározza környezetvédelmi feladataink többségét. Azokat a környezeti elemeket tárgyaljuk, amelyekkel a földtudományok (is) foglalkoznak: a levegő, a vizek és a talaj állapotát.

A környezettel, nevezetesen a levegőkörnyezettel foglalkozik *Mészáros Ernő* dolgozata. Megállapítja, hogy Magyarország európai léptékben a nitrogén-oxidok esetén nem jelent nettó légszennyező forrást. Ezzel szemben hazánkban – az utóbbi évtizedek jelentős csökkenése ellenére – a levegőben sokkal több kén távozik, mint amennyi a mi levegőnkbe érkezik. Ezen a helyzeten mindenképpen változtatnunk kell.

Jelentősen segíti a környezetvédelmet a távérzékelés. Erről tájékoztat – több más érdekes és fontos földtudományi ismeret közlése mellett – *Joó István, Mihály Szabolcs* és *Csornai Gábor* dolgozata. Az utóbbi évtizedekben megvalósított fejlesztésekkel a földügy, térképészet, földmérés és távérzékelés területén Magyarország sikerrel zárkózott fel az európai, sőt a világszínvonalhoz. Térképészeti, földügyi, földmérési és távérzékelési alapadataink tartalma és formája összhangban van az Európai Unió törekvéseivel. Adatainkkal segíthetjük is az Európai Unió politikáját. A térképészet, földmérés és távérzékelés területén számos tekintetben már ma képesek vagyunk teljesíteni a csatlakozáshoz szükséges harmonizációs elvárásokat.

Létrejött egy nemzeti térinformatikai alapadat-infrastruktúra, amely a jövőben műszaki, társadalmi, jogszabályi és pénzügyi szinten integrálható más hazai alapadat rendszerekkel. Széles körben alkalmazzuk az űrtechnikát a helymeghatározási és nagy tömegű távérzékelési célra. Az első esetben a globális helymeghatározás (GPS) szerepe tovább növekszik. A távérzékelést kiterjedten használjuk a hagyományos térképészetben, és egyre szélesebb körben alkalmazzuk természetvédelmi, mezőgazdasági, katasztrófa-elhárítási, igazgatási és tervezési feladatok megoldásában.

A környezetgeofizika vagy környezeti geofizika kezdetben mindenütt a szilárd Föld felszínközeli térségének vizsgálatát jelentette, hiszen a szennyeződések nagy részének a végállomása éppen ez a térrész. A környezettudományi környezetvédelmi célú megközelítés azonban hamar megmutatkozott a globális és regionális léptékű geofizikában is. A környezetgeofizikában is beszélhetünk lokális, regionális és globális feladatokról. *Szarka László, Gyulai Ákos és Verő László* tanulmánya mindegyikre ad példát.

A globális geofizikai vizsgálatok tisztázhatják a bolygóközi tér állapotának változását, az úgynevezett űr-időjárást. Ennek komoly jelentősége lehet a hírközlés biztonságának javításában. A regionális vizsgálatok közé sorolhatjuk a földrengés-veszélyeztetettség meghatározását. A hazai kutatások egyik fontos eredménye az a bemutatott térkép, amelyik egy viszonylag rövid időtartamra, 50 évre adja meg, hogy 0,06 valószínűséggel mekkora maximális gyorsulás fordulhat elő az adott területen. Fontos hangsúlyozni, hogy a térkép számításában minden, a Kárpát-medencében és környezetében általunk ismert földrengés adatát felhasználták.

Számos példa szerepel lokális vizsgálatokra: a Balatonban lerakódó iszap rétegződésének, szerkezetének és kotrását kísérő változások hatásának szeizmikus kutatása, hulladéklerakók telepítésekor a vizet át nem eresztő rétegek helyének meghatározása vagy éppen a régi hulladéktárolók okozta szennyeződés követése geoelektromos mérésekkel. A dolgozat megállapítja, hogy a magyar környezeti geofizika – amely egyaránt tudomány és szakma – versenyképes, teljesítménye meghaladja az EU átlagát.

A földtudományok természetvédelmi feladataival foglalkozik *Kerényi Attila* dolgozata. Vázolja a természetvédelmi intézmények kialakulását, az EU elvárásait, majd ismerteti a hazai természetvédelem főbb dokumentumait. A tudomány feladatai között említi a környezeti rendszerek szerkezetének és működésének megismerését, a normális működést veszélyeztető folyamatok felmérését, a kedvezőtlen folyamatok megszüntetésére vagy lassítására szolgáló módszerek kidolgozását. Fontos feladat, hogy a tudomány időben hívja fel a társadalom irányítóinak figyelmét a veszélyekre és a megoldandó feladatokra, illetve széles körű ismeretterjesztéssel erősítse a környezetbarát, környezetvédő tudatot.

A kötet utolsó dolgozata az EU regionális politikájához való csatlakozás területfejlesztési követelményeivel foglalkozik. *Süli-Zakar István* megállapítja, hogy az EU regionális politikája sikeres volt, a határokon is átnyúló régiók kialakítása, illetve a régiók eredményes saját politikája hozzájárult a biztonsághoz és a gazdasági fejlődéshez. Joggal remélhetjük, hogy a csatlakozás után remélhetőleg kialakuló komplex kulturális és gazdasági kapcsolatokat kiépítő közép-kelet-európai eurorégiók is hozzájárulnak Kelet-Közép-Európa versenyhelyzetének erősítéséhez.

A dolgozat visszatekint az elmúlt két évtizedben kialakult regionális különbségekre, és vázolja az ebből eredő regionális gondokat. Különös figyelmet

szentel az Északkelet-magyarországi régióknak, ahol az átlagosnál sokkal gyorsabb, dinamikus fejlődésre van szükség, hiszen itt az egy főre eső GDP alig haladja meg az EU-átlag egyötödét. Az egyenlőtlen fejlődés, a térbeli egyenlőtlenségek és az annak következtében kialakuló társadalmi konfliktusok az állam aktív szerepe nélkül nem kezelhetők. Fontos azt is szem előtt tartani, hogy a régiók kiépítése nem kizárólag közigazgatási egyesítés. Életképes régió csak szerves fejlődéssel, bonyolult területi folyamatok kölcsönhatásaként jöhet létre, amelyben a történelmi előzmények, a földrajzi és etnikai adottságok egyaránt szerepet játszanak.

Reméljük, hogy a kötet segítségével az olvasó képet tud alkotni a földtudományok már meglévő kapcsolatairól, a csatlakozást, előkészítő tevékenységekről és a még megoldandó feladatokról. A geotudományok művelői örömmel fogadják a csatlakozást és készek arra, hogy a maguk területén azt elősegítsék, hozzájáruljanak európai méretekben is a társadalom, a tudomány és a természet kapcsolatrendszerének harmonikusabbá tételéhez.

Meskó Attila



A magyar geodézia és távérzékelés hozzájárulása az EU-csatlakozáshoz

Bevezetés

A földügy, térképészet, földmérés és távérzékelés területén Magyarország általában olyan fejlesztéseket valósított meg, amelyekkel – híven történelmi hagyományaihoz és figyelembe véve a nemzetközi trendeket – sikerrel zárkózott fel az európai, sőt a világszínvonalhoz. Az Európai Unióhoz való csatlakozás követelményrendszerét figyelembe véve a korábban megfogalmazott célkitűzéseink helyesnek bizonyultak.

Magyarország számára az EU-csatlakozás az eddiginél sokkal szélesebb távlatokat nyit, ugyanakkor nekünk is igazodnunk kell az Európa fejlettebb országaiban kialakult gyakorlathoz, színvonalhoz. Ez a megállapítás egyszerre jelenti jövőbeli lehetőségeink bővülését, de egyben szükségessé is teszi az egyes részterületeken még meglévő hiányosságaink mérséklését (felszámolását) és a nemzeti sajátosságainkból fakadó igényeink szelektív korlátozását, sőt – esetenként – az azokról való lemondást is! A csatlakozó országok közül azokban, amelyek jelenlegi állapota és az EU színvonala, törekvései között jelentős az eltérés, ott nagyobb a feladat (több ráfordításra van szükség), ahol pedig kisebb a lemaradás, ott könnyebb megfelelni a felzárkózás követelményeinek. Ez a megállapítás érvényes az adott ország egészére és azon belül az egyes ágazatokra, továbbá szak- és tudományterületekre is.

Magyarország minden szakintézményének, azok felelősen gondolkodó képviselőinek fontos feladata, hogy felmérjék az adott terület tényleges állapotát, azt összevessék az EU-ba tömörült országok szintjével, valamint az EU politikájával és követelményeivel. Gondolni kell arra is, hogy a belépést követően miképpen tudunk versenyben maradni. Ilyen módon egyszerre szolgálhatjuk a magyar érdekeket, és hozzájárulhatunk az EU további dinamikus fejlődéséhez.

Az elmúlt évek, évtizedek fejlesztéseinek eredményeképpen hazánkban létrehozták a térképészeti, térinformatikai alapadatok olyan rendszereit, amelyek a különféle térbeli információ keretrendszereként, alapjaként szolgálhatnak. Létrejött egy nemzeti térinformatikai alapadat-infrastruktúra, amely azonban a jövőben műszaki, társadalmi, jogszabályi és pénzügyi szinten integrálandó más hazai alapadatkörökkel.

Térképészeti, földügyi, földmérési és távérzékelési alapadataink tartalma és formája összhangban van az Európai Unió törekvéseivel, melyeknek célja a társadalom fejlődésében, a strukturális alapok meglétében, a harmonikus fejlődés biztosításában és a gazdaságfejlesztésben fellelhető hiányosságok felszámolása és az összeurópai harmónia biztosítása.

Összegezve kijelenthető, hogy adatainkkal segíthetjük az Európai Unió politikáját. Számos tekintetben már 2001-ben képesek voltunk teljesíteni a csatlakozáshoz szükséges harmonizációs elvárásokat, azokat is, amelyeket az EU közvetlenül nem definiált.

Ma a világ élvonalába tartozó országok esetében a földmérés, földügy, térképészet és távérzékelés területén a következő főbb fejlesztési törekvések figyelhetők meg:

- a) Széles körben alkalmazzák az űrtechnikát a helymeghatározási és nagy tömegű távérzékelési célra. Az első esetben a globális helymeghatározás (GPS) szerepe tovább növekszik. A korszerű adatgyűjtési eljárások esetében pedig a távérzékelésnek van egyre meghatározóbb szerepe. Ezt a technikát előnyösen lehet használni a hagyományosan értelmezett térképészetben, de egyre szélesebb körben vetik be természetvédelmi, mezőgazdasági, katasztrófa-elhárítási, igazgatási és tervezési feladatok megoldásához.
- b) A fejlesztések másik területe a korszerű számítástechnikára és az információtechnológiára alapozott adatkezelési, adattovábbítási, adattárolási és adatszolgáltatási technikák, és ezek felhasználásával a megfelelő információs adat- és szolgáltatási rendszerek kialakítása. A geodéziának és térképészetnek különösen nagy a szerepe, hiszen éppen ezek a szakterületek szolgáltatják azokat a helymeghatározási jellemzőket, amelyek révén az adott információk földrajzilag is értelmezhetők, megnyitva ezzel az utat egyes régiók, országok hasonló adatainak térbelileg harmonizált szolgáltatásához és elemzéséhez, a megfelelő fejlesztési tervek elkészítéséhez és a döntések meghozatalához.
- c) Fejlesztéseinkre lényeges hatással volt a globalizáció, amely az adatok iránti egységes követelmények és az adatok nemzeti határokon átnyúló felhasználása érdekében az adatokat és információkat kezelő információtechnológiai eszközök szabványosítását eredményezte, valamint az interdiszciplinaritás és integritás. A földügyi, térképészeti, földmérési és távérzékelési adatok, mint a mindenkori térinformatikai rendszerek építésének és kezelésének alapját képező alapadatok, valamennyi informatikai diszciplínához kapcsolódnak és azokkal szerves egységben léteznek.

A földügyi, térképészeti, földmérési és távérzékelési alapadatok köre – az azokhoz való viszonyt illetően – az alábbi csoportokat érinti:

- Adatgazda (a földügyi és térképészeti intézményhálózat megyei és körzeti földhivatalai, az országos hatáskörű Földmérési és Távérzékelési Inté-

zet, egy speciális programot végrehajtó Nemzeti Kataszteri Program Kht. és a földügyi szakigazgatást irányító FVM Földügyi és Térképészeti Főosztály, valamint a Magyar Honvédség térképészeti intézményhálózata is, amely elsősorban a NATO számára végzi feladatait).

- Az adatok előállítói: a földmérő és térképészeti vállalatok és vállalkozók, valamint a térinformatikai adat-előállító és szoftverkészítő cégek.
- Adatfelhasználók: különböző szektorokban működő állami és nem állami cégek, valamint magánszemélyek.

A közelmúlt és a jelen fejlesztések és kutatások fő célja a földmérési és térképészeti, távérzékelési alapadatrendszer létrehozása, és ezekből tematikus információk levezetése, mint pl. geodéziai mérésekkel geodinamikai vizsgálatok végrehajtása, alapadatul szolgáló távérzékelési információkból termésbecslés, árvízmonitoring stb.

Tanulmányunk a következő fejlesztési témákkal foglalkozik:

- alaphálózati fejlesztések,
- térképészeti és térinformatikai szabványosítás,
- térképészeti adatok létrehozása és adatbázisba szervezése,
- közigazgatási határok mint az információk jogi-geometriai keretrendszere,
- intézményhálózati információtechnológiai fejlesztések,
- a távérzékelés tematikus alkalmazásai.

A bemutatott fejlesztési eredményekben lényeges szerepet játszó intézmények:

- a Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Minisztérium (korábban FM, illetve MÉM), annak Földügyi és Térképészeti Főosztálya és intézményhálózata (FÖMI és földhivatalok mint gazda),
- az MTA Geodéziai Tudományos Bizottsága mint tudományos szaktanácsadói és véleményező fórum,
- a szakterületi akadémiai, egyetemi és főiskolai kutatócsoportok,
- az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság (OMFB) mint pénzügyi támogató,
- és az EU különféle K+F programjai (pl. PHARE, 4. és 5. keretprogram).

A magyar földmérés felkészülése az EU-csatlakozásra, különös tekintettel az alaphálózati fejlesztésekre

Magyarország – jóval a rendszerváltás előtt – európai színvonalú kozmikus geodéziai obszervatóriumot hozott létre, és ezen a bázison alakult ki a ma is élvonalba tartozó hazai műhold-geodézia. Ugyanez vonatkozik az 1980-as évek elején indult távérzékelési fejlesztésekre is. Ennek eredményeképpen ma nemzetközileg is kiemelkedő színvonalú távérzékelési tevékenység folyik Magyarországon térképészeti, környezetvédelmi, vízgazdálkodási, árvízvédelmi

és mezőgazdasági célú alkalmazásokkal (országos növénymonitoring a főbb haszonnövények állapota, fejlődése, a növénybetegségek megállapítására és a termés becslésére).

A penci Kozmikus Geodéziai Obszervatórium esetében a következőkre kell felhívni a figyelmet:

- Az obszervatórium már a hetvenes években Közép-Kelet-Európa legkorszerűbb műhold-geodéziai obszervatóriuma lett.
- Az obszervatórium egyúttal a geodéziai alaphálózatok továbbfejlesztésének is bázisává vált.
- Az állami földmérés megőrizte az obszervatórium nyílt jellegét, és így lehetővé vált a fejlett nyugati országokban működő intézményekkel való rendszeres együttműködés.

Magyarországon a távérzékelés hazai kifejlesztésében ugyancsak a földügy, földmérés, térképészet áll az élen. A nyolcvanas évek elején az OMFB támogatásával indult fejlesztéseket nagyrészt a Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) hajtotta végre. A mintegy húszéves fejlesztés eredményeképpen mára az intézet Magyarországon az élenjáró, európai vonatkozásban pedig elismert távérzékelési központ lett, amely kiszolgálja a hazai térképészetet és bázisintézménye a magyar távérzékelési tevékenységnek.

Magyarország EU-csatlakozása előkészítésének főbb fejezetei a következők:

- a) A geodéziai alaphálózatok csatlakoztatása a nyugat-európai országok geodéziai hálózataihoz.
- b) Az EU-harmonizációs tevékenység: elsősorban adat- és jogharmonizációs feladatok.
- c) Az EU agrártámogatási programjához tartozó Integrált Irányítási és Ellenőrzési Rendszer (IIER) ellenőrzési részének kialakítása.

A magyar geodéziai alaphálózatok első összekapcsolása a nyugat-európai hálózatokkal már 1984-ben megtörtént az ún. WEDOC mérési kampányokban.

A ma érvényes összekapcsolás az 1990-es években valósult meg, nevezetesen:

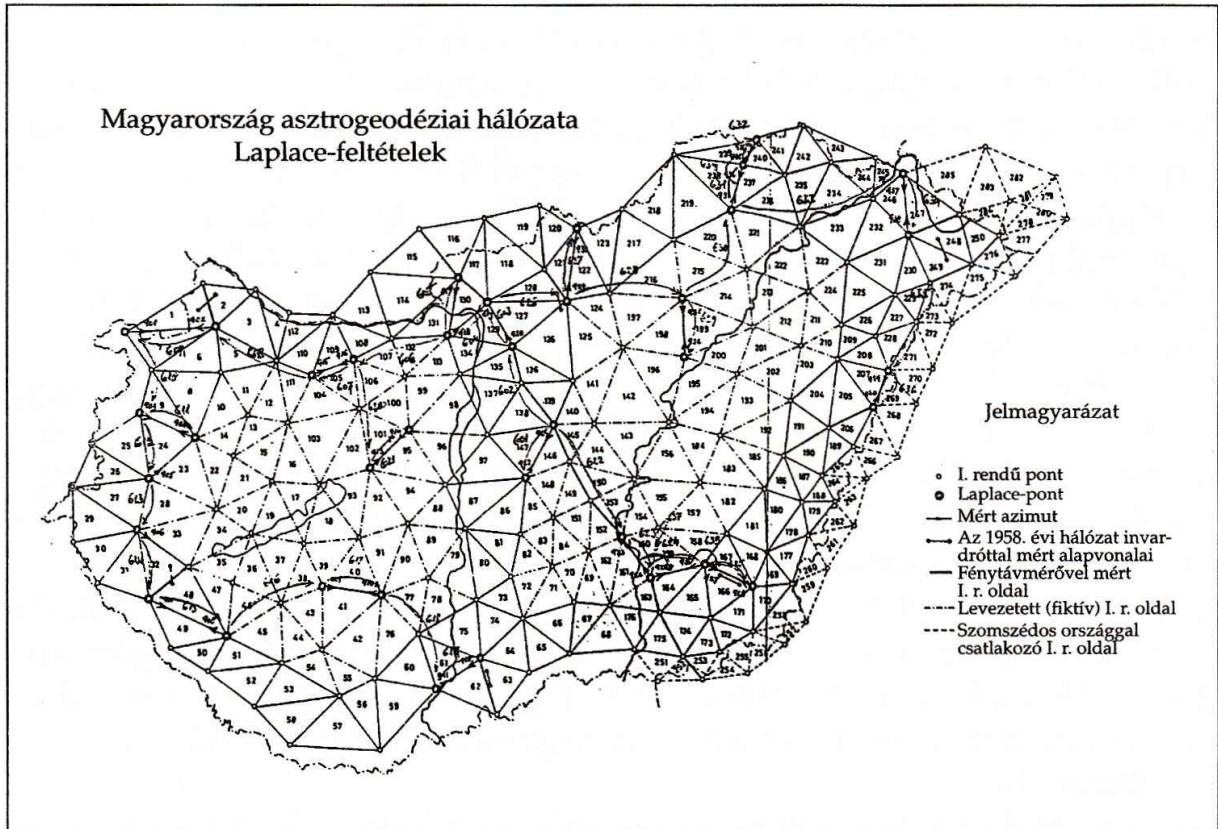
- az asztrogeodéziai alaphálózat, amely kétdimenziós (2D),
- az országos GPS-hálózat, amely háromdimenziós (3D),
- a magassági (szintezési) alaphálózat, amely egydimenziós (1D),
- a gravimetriai alaphálózatok vonatkozásában.

A fentiekén kívül részt veszünk az európai és közép-európai geodinamikai programokban.

A földmérési-térképészeti munka alapját a geodéziai alaphálózatok (és alaptérkép-rendszerek) képezik, melyek közül az 1. ábrán látható a II. világháború után létrehozott asztrogeodéziai alaphálózat. Ez a világ élenjáró klasszikus 2D hálózatainak egyik elismert reprezentánsa, amely kitűnik megbízhatóságával és homogenitásával.

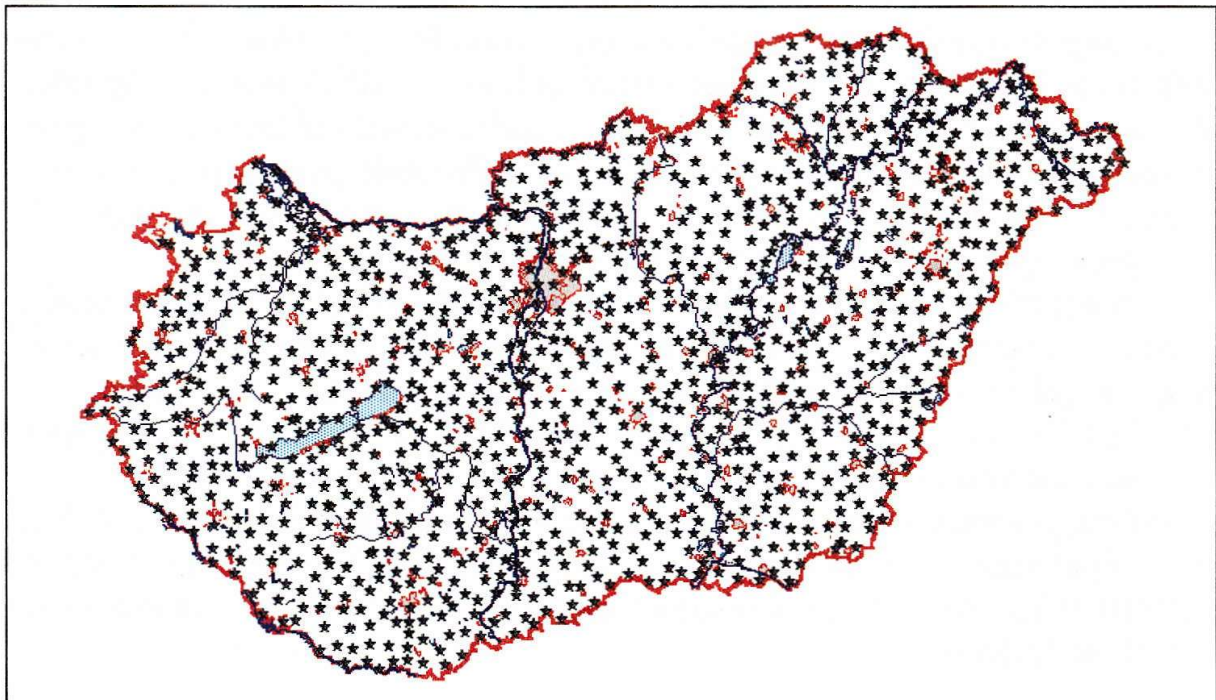
1. ábra

Magyarország asztrogeodéziai hálózata



2. ábra

Országos GPS-hálózat



Ez az I. rendű hálózat és az erre támaszkodó II. és III. rendű hálózat képezi az alapját az összes magyarországi alaptérképeknek és egyéb felméréseknek.

A hazai geodéziai munkálatok még korszerűbb alapját hozta létre a magyar geodézia a GPS segítségével. A 2. ábrán látható és 1153 pontból álló országos GPS-hálózat (OGPSH) 1995–97-ben készült, átlagos megbízhatósága európai kiterjedésben néhány cm. Az ország geodéziai hálózata ezzel teljeskörűen bekapcsolódott az ETRS'89 elnevezésű európai földi vonatkozási rendszerbe.

Figyelmet érdemel a FÖMI által kidolgozott ún. „aktív GPS-hálózat” terveze (lásd a 3. ábrát). Ennek megvalósítása és működtetése révén még előnyösebben lehet a GPS-technika nyújtotta lehetőségeket kihasználni az operatív felmérési, helymeghatározási és térinformatikai vonatkozású munkáknál.

A klasszikus alaphálózatok között külön is foglalkozni kell a magassági (szintezési) alaphálózattal, hiszen ennek jelentősége a GPS-technika alkalmazása ellenére sem csökkent, sőt a 3D meghatározások harmadik koordinátája esetében még növekedett is (az ellipszoid feletti magasságok szerepének szükségszerű átalakítása révén).

A hazai, közel 4000 km összhosszúságú, I. rendű magassági alaphálózatot a 4. ábra mutatja be, amely eredetileg a magyar függőleges kéregmozgás-vizsgálatok céljára készült, de kiemelkedően nagy pontossága és körültekintő kiépítése révén ma az egységes országos magassági alaphálózat (EOMA) I. rendű hálózata is.

Ezen alaphálózat eredeti megbízhatósága „őrzésének” fontos eszközei az ún. mélyalapozású iker-főalappontok, amelyek révén a pont magassági helyzetét befolyásoló tényezők hatásának jelentős részét ki lehet küszöbölni (hőmérséklet-változás, talajnedvesség, és felszínközeli vizek szintjének változásai). Ezt a mélyalapozású állandósítást mutatja az 5. ábra.

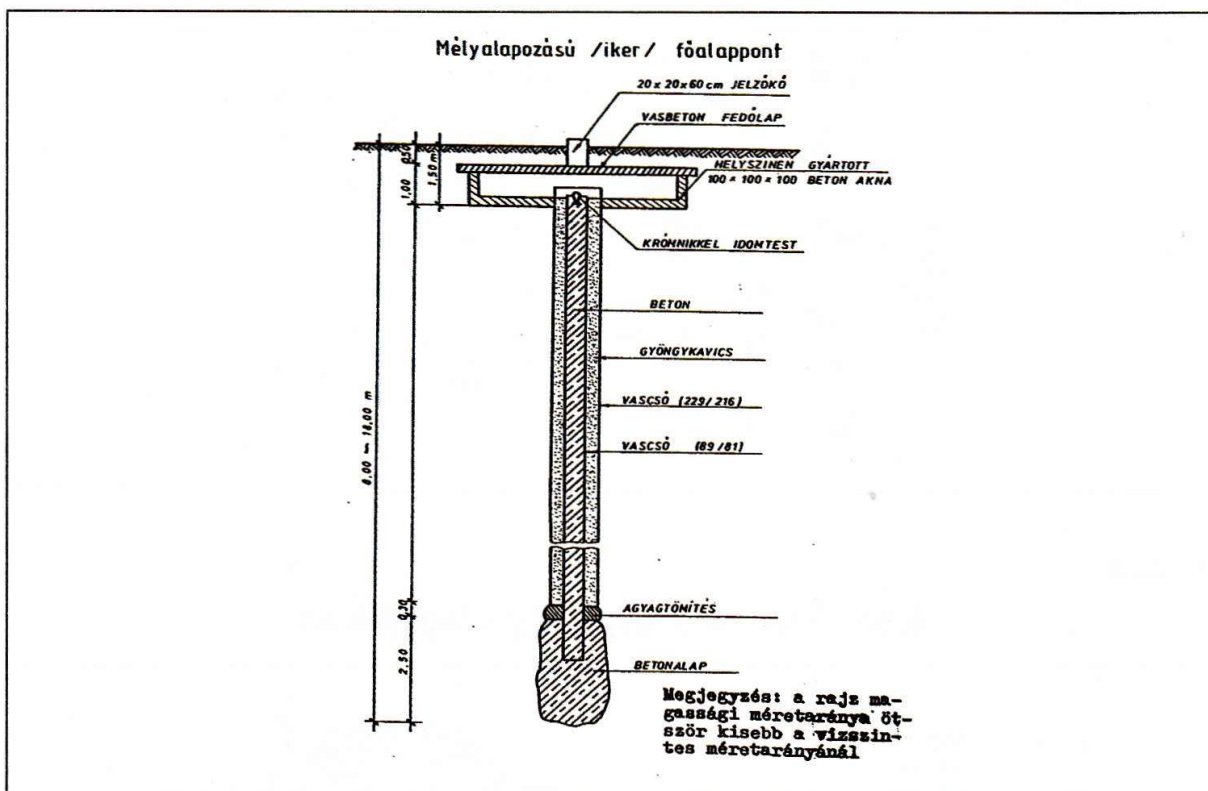
A magyar gravimetriai alaphálózat kialakítása és fejlesztése hosszú évtizedek óta az ELGI feladata, amelyet az intézet kiemelkedő figyelemmel gondoz. A gravimetriai hálózat értékét növelték a rendszerváltás előtt és után végzett abszolút g-mérések is. A gravimetriai alaphálózatok összekapcsolása már megtörtént, a magyar gravimetriai hálózat már szerves része a nyugati és közép-európai egyesített hálózatnak.

A magyar és környező országok magassági hálózatait is összekapcsolták a nyugat-európaival. A csatlakozás eredményét a 6. ábra mutatja. A korábbi magasságok és az EULN elnevezésű európai egyesített szintezési hálózat magasságai közötti eltérések csupán 12-14 cm közöttiek (a kiinduló magasság megváltozása ellenére).

Külön program keretében hozták létre Európa nyugati és középső részére az európai függőleges GPS-referenciahálózatot (EUVN). Ez Magyarország területére is kiterjed, és a mérésekben Magyarország is részt vett. Az eredmény a 7. ábrán látható.

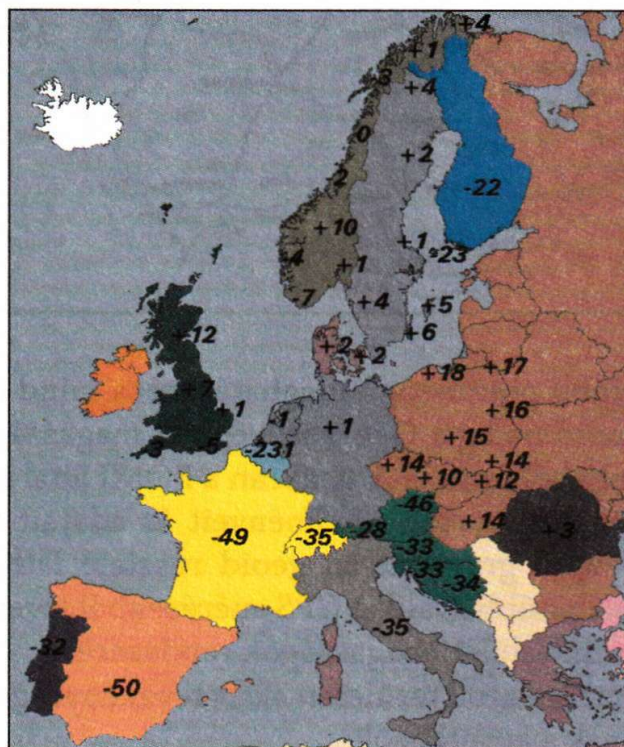
5. ábra

Mélyalapozású állandósítás (8–18 m mély)



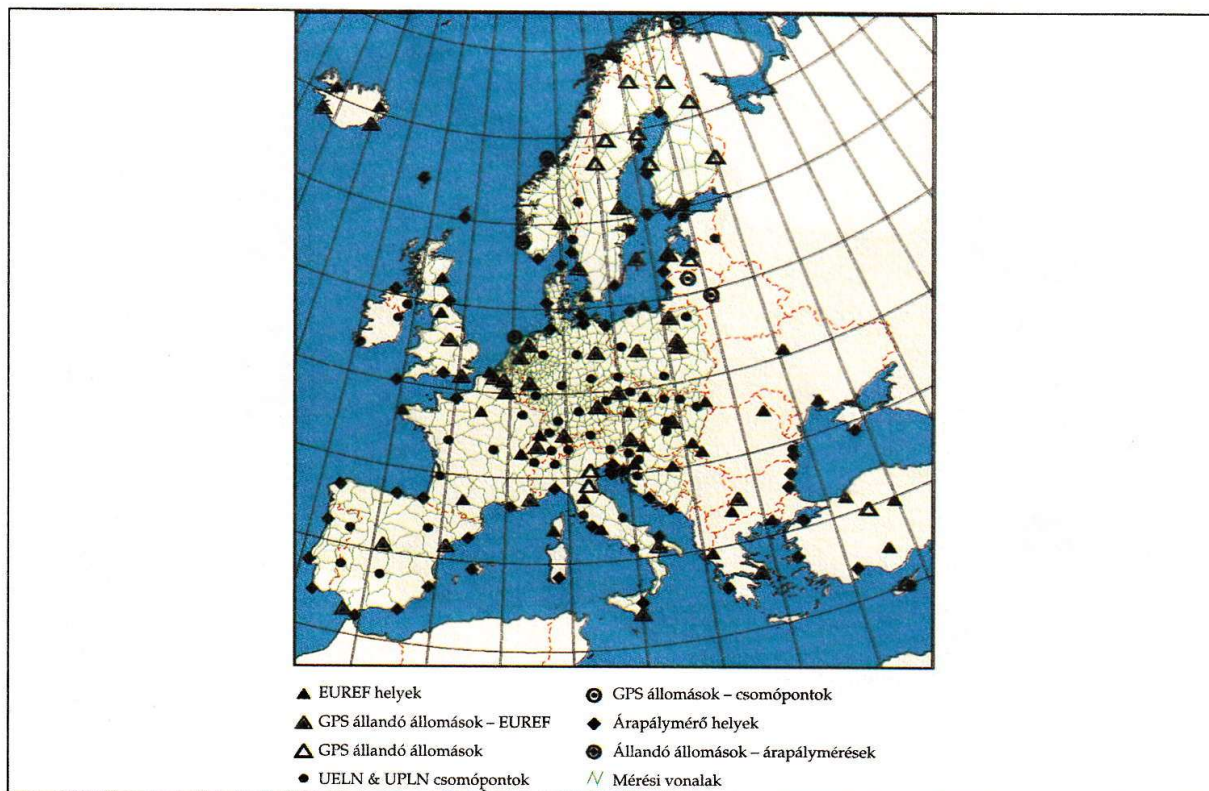
6. ábra

Magyarország és a környező országok magassági hálózatainak összekapcsolása a nyugat-európaival



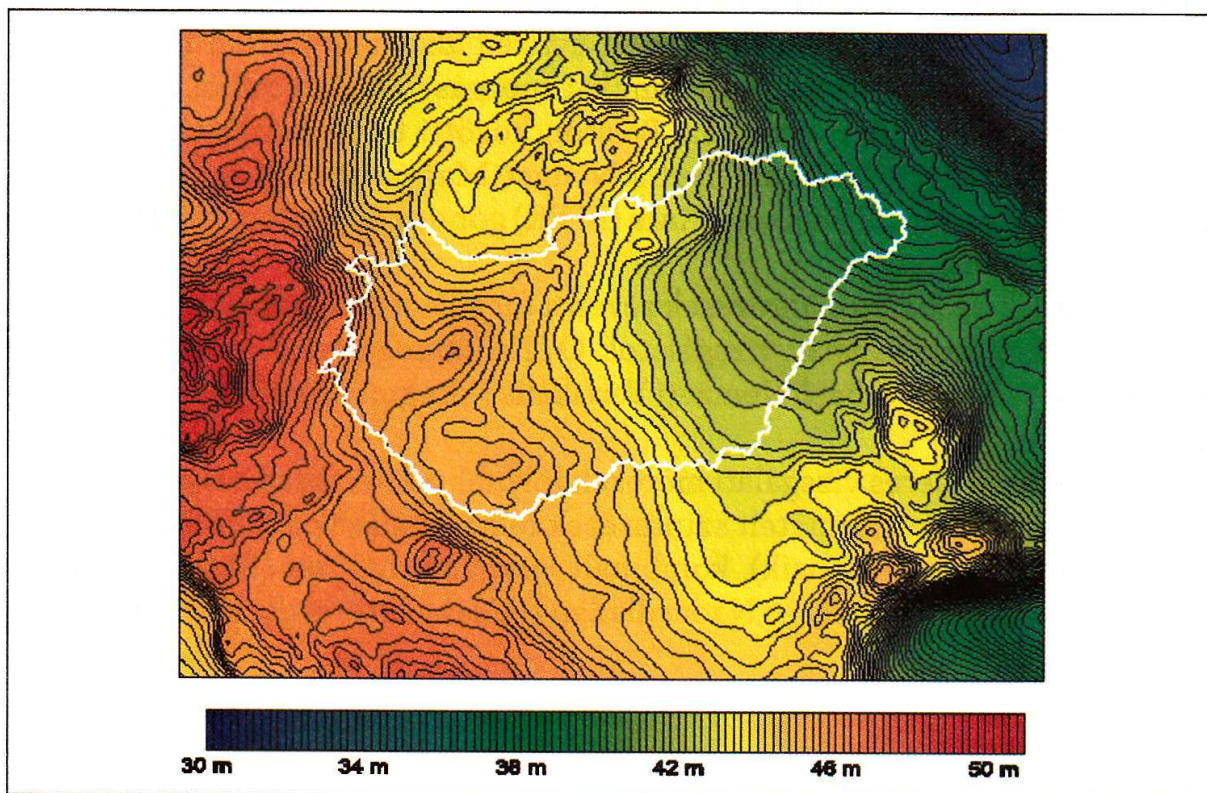
7. ábra

Európai függőleges GPS-referenciahálózat

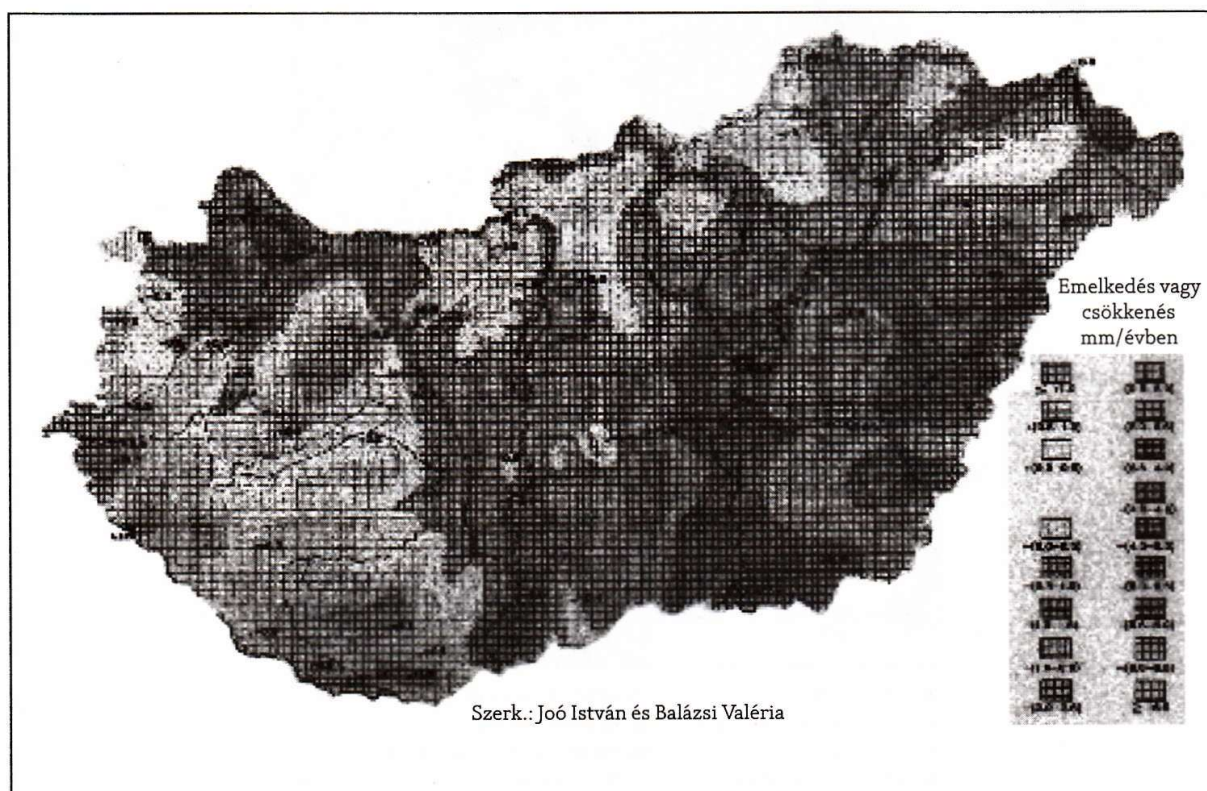


8. ábra

HGEO 2000 gravimetriai geoid megoldás



A magyarországi függőleges felszínmozgások



A térképészeti és térinformatikai szabványosítás jelenlegi helyzete Magyarországon

A magyar földmérő szakemberek által készített és széles társadalmi fórumokon megvitatott, a digitális alaptérképekre (DAT) vonatkozó MSZ 7772-1:1997 jelű ún. DAT-szabvány bevált. Gyakorlatilag minden eleme ma is érvényes, követi a nemzetközi térinformatikai szabványosítás vonalát és kielégíti annak követelményeit.

A DAT-szabványhoz kapcsolódó szabályzatokat a gyakorlatban kipróbálták a Nemzeti Kataszteri Program keretében, létrehozták néhány tucat település digitális alaptérképét. A szabályzatrendszer működőképes, bár módosítások történtek benne. Ezek véglegesítése jelenleg folyik a földügyi és térképészeti szakigazgatás keretében. Itt érdemes megemlíteni, hogy az objektumorientált relációs DAT-adatbázis adatszerkezete és adatcsere-formátuma 1999-ben lett végleges. Az új térképészeti adatbázist az adat-előállítók az egész országban értik, elfogadták és használják.

A tervezett Magyar Topográfiai Programhoz kapcsolódóan döntés született arról, hogy a topográfiai térképek digitális változata terén két lépcsőben történik meg a szabványosítás: az ún. digitális topográfiai adatbázisban (DITAB) és ún. digitális kartográfiai adatbázisban (DIKAB). A DITAB- és a DIKAB-szabványok és szabályzataik elkészítése a katonai és a polgári térképészet szakembereinek együttműködésében folyik.

A DITAB szabványtervezete elkészült, amelyet az MSZT 818. sz. térinformatikai munkabizottsága 2000-ben elfogadott. Várható, hogy hamarosan kiadják az MSZ 7772:2:2001 jelű DITAB-szabványt. Ennek egyik jellegzetessége, hogy biztosítja a DAT-szerű, tehát a nagy méretarányú kataszteri térképekre vonatkozó DAT-szabvány (és szabályzatai) szakadásmentes folytatását és a különböző térképek közötti átjárhatóságot. A DITAB-szabvány másik jellegzetessége, hogy figyelembe veszi a katonai térképészet vonalán fontos NATO-szabványokban, elsősorban a DIGEST-ben foglaltakat is. További érdekessége, hogy tartalmazza a magyarországi referencia- és vetületi rendszerek leírását, és megadja ezeknek a rendszereknek a térképészeti és térinformatikai célú transzformálási adatait az ETRS'89 európai földi vonatkozási rendszerbe történő átszámításokhoz.

Állami alaptérképek és adatbázisok

Az állami földügyi és térképészet folyamatos tevékenységének eredményeként az országban rendelkezésre állnak a szakterület hiteles és állami alapadatai. Természetesen, ezek változásainak vezetése és korszerűsítése mindenkor folyamatos feladatunk. Az FVM Földügyi és Térképészeti Főosztály és jogelőd-

jei megbízása alapján az adatok előállítására és állami átvétele a Földmérési és Távérzékelési Intézet és részben a Nemzeti Kataszteri Program Kht. feladata, együttműködve a földhivatalokkal. Az így kapott állami alaptérképeket és kapcsolódó térképészeti termékeket országos gyűjtésben a FÖMI-nél, helyi illetékességi alapon pedig a földhivataloknál helyezték el és vették szolgáltatásba analóg formában. Előállítottuk ezek nagy részének digitális változatát.

Szakterületünkön is széles körben elterjedtek a számítógépek, a számítógépes hálózatok (például az internet használata ma már kézenfekvő) és az elektronikus kereskedelem. A térinformatika létjogosultsága senki számára sem kétséges. Eredmény: szakterületi adataink hagyományos felhasználói a korábbiaknál intenzívebb és sokrétűbb igényekkel lépnek fel. A térinformatika táborából új nagy felhasználók fordulnak hozzánk hiteles digitális térképészeti állami alapadatokért és – nem utolsósorban – az internet hatására nagyon sok új kisfelhasználó elektronikus úton igényli szakterületünk szolgáltatását. Ezt még fokozza a globalizáció hatása. A világ térképészeivel együtt szabványosítunk, együtt alakítjuk ki a termékeinket ismertető és propagáló, egységes leíró térinformatikai szaknyelvezetet, az ún. metaadat-szabványt (metaadat: adat az adatról, információ az adatról).

A FÖMI által kezelt geoinformatikai szolgáltatói adatbázis a hazai informatikai társadalom adat-infrastruktúrájának egyik legfontosabb alapeleme.

Az elektronikus adatszolgáltatásban az alábbi adatbázisok és/vagy metaadataik érhetők el:

- A vízszintes és a magassági geodéziai alappontok adatbázisa, amely tartalmazza az alappontok leíró adatait, helyszínrajzait, térképi háttérét.
- Az országos GPS-hálózat pontjainak adatbázisa, amely tartalmazza pontok leíró adatait, helyszínrajzait, térképi háttérét.
- Magyarország közigazgatási határainak (MKH) adatbázisa, amely tartalmazza a közigazgatási határok pontjainak koordinátáit és néhány jellemző kódját, többféle jellegzetes méretarányban.
- Az európai közigazgatási határok folytonos adatbázisa (SABE), amely tartalmazza az európai országok döntő többségének a közigazgatási határait kis méretarányban.
- Az 1:100 000 méretarányú EOTR (Egységes Országos Térkép Rendszer) topográfiai alaptérkép digitális változata (DTA100), amely tartalmazza a 84 szelvény színes nyomatának és fedvényeinek raszteres és vektoros változatát.
- Magyarország digitális domborzatmodellje (DDM100), amely tartalmazza a hazánkat fedő domborzat magasságait 100x100 m-es rácson.
- Az 1:10000 méretarányú EOTR topográfiai alaptérképek adatbázisa, amely tartalmazza a térképek metaadatait, a színes nyomatok és kiválasztott fedvények raszteres változatait. Részben rendelkezésre áll a domborzat digitális változata.

- Térképellátottsági tájékoztató, amely tartalmazza az ország teljes területét fedő kataszteri térképekről szóló információt.
- A földrajzi névtár adatbázisa (FNT), amely tartalmazza a közepes méretarányú topográfiai térképek tartalmához illeszkedő földrajzi neveket.
- Geoid-adatbázis, amely tartalmazza a geoid magyarországi felületdarabjának adatait 0,1 m felbontásban, 5×5 km-es rácson (erre a GPS segítségével történő magasság-meghatározásokhoz van szükség).
- A CORINE földfelszíni borítás adatbázisa (CORINE), amely tartalmazza a CORINE EU-program keretében a teljes Európára elkészített 1:100 000 méretarányú földfelszín-borítási adatok Magyarországra eső részét digitálisan és analóg formában.

Közigazgatási határok: ABDS – egy a jövő adatbázisaiból

Az európai térinformatikai infrastruktúra egyik alapvető részét képezik a közigazgatási egységek határainak adatai, amelyek a térinformatikai adatok egy nagy csoportjának (pl. területi statisztika és közigazgatás) mindenkori térbeli viszonyítási alapjául is szolgálnak. Közigazgatási egységeknek nevezzük a településeket és az azokból alkotott nagyobb területi egységeket, aegységeknek pedig a települések területét alkotó ún. fekvéseket (belterületeket, külterületeket, volt zártkerteket), a belterületeken belüli tömböket és a külterületeket alkotó mezőgazdasági táblákat. Ezeknek határai a törvények sokasága által szabályozott gazdasági, igazgatási, társadalmi és politikai események, folyamatok és azokról szóló információk térbeli, jogi határait és geometriai keretét jelentik. A határok adatainak releváns és mindenkor aktuális ismerete alapvető igény és követelmény.

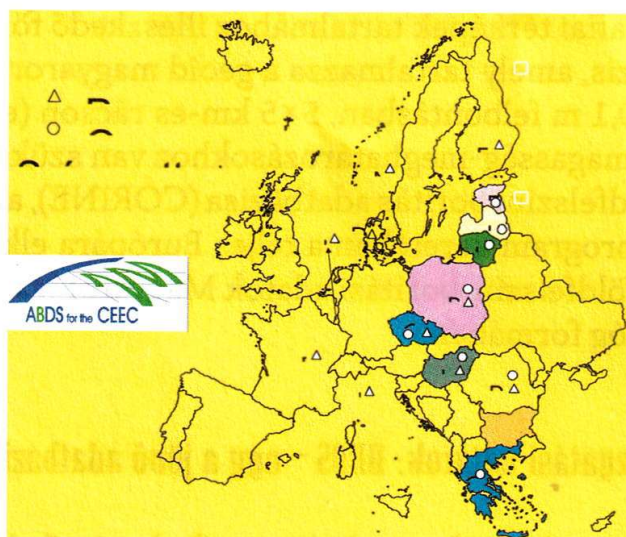
Az Európai Unió egy ilyen szolgáltatási rendszer kialakításának az első lépését – módszertani kidolgozását – támogatta az INCO-programban, a hazánk által koordinált (FÖMI) és kilenc közép- és kelet-európai országgal együttműködve végrehajtott „Közigazgatási határok adatainak szolgáltatási rendszere a közép- és kelet-európai országokban” (angolul: Administrative Boundary Data Services for the Central and Eastern European Countries – rövid megjelöléssel: ABDS for the CEEC) című projekt. A résztvevő országokat a 10. ábra mutatja.

Az intézményhálózat információtechnológiai fejlesztései

A földügy és térképészet fejlesztései a PHARE-segélyprogramban

Az Európai Bizottság és a Magyar Köztársaság kormánya közötti megállapodás alapján 1992-ben indult el a „Földhivatalok számítógépesítése” elnevezé-

ABDS-projekt résztvevői



sú PHARE-segélyprogram, amely a földügyi és térképészeti intézményhálózat információtechnológiai fejlesztését tűzte ki célul és részben valósította meg az alábbi fő szakaszokban:

- A TAKAROS elnevezésű (térképen alapuló kataszteri rendszer országos számítógépesítése) hardver- és szoftverfejlesztés az ország 116 körzeti földhivatalában és a Fővárosi Kerületek Földhivatalában. Célja: az ingatlan-nyilvántartási és kataszteri térképi adatok számítógépen történő kezelése. A rendszer működése beindult. A Fővárosi Földhivatalban a TAKAROS-rendszeren alapuló változat neve a BIIR (Budapesti Ingatlan-nyilvántartási Információs Rendszer) és az ehhez kapcsolódó INFOCAM térképkezelő rendszer.
- A TAKARNET elnevezésű, a TAKAROS-végpontokat a megyei és körzeti földhivataloknál, az FVM-nél, valamint a FÖMI-nél összekötő intranetes hálózat, amelynek keretében a hálózat hardveres és szoftveres elemei ma már működőképeseek.
- A META elnevezésű, a megyei földhivatalok, a FÖMI és az FVM információtechnológiai és vezetői információs rendszerének és térinformatikai rendszerének alapvető eleme. Kiépítése a közeli jövőben várható.

A földügy és térképészet a földhivatali számítógépesítési program mellett közvetett módon érintett a SAPARD elnevezésű vidékfejlesztési programban, és felelős a földalapú rendszerek PARCELLA elnevezésű programjának végrehajtásáért. Ebben a gondolatkörben a vidékfejlesztéshez, de a területrendezéshez, területfejlesztéshez, falumegújításhoz és birtokrendezéshez is alakítani és rendezni szükséges a meglévő földmérési és térképészeti, ingatlan-nyilvántartási, földhasználati és távérzékelési alapadatbázisokat – vagyis biztosítani kell

a térinformatikai rendszereket szolgáló alapadatköröket külön igények szerint.

Az EU közösségi vívmányainak (Acquis Communautaire) hazai átvételével kapcsolatos nemzeti program

Ennek, az ANP-vel rövidített programnak a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium keretében történő végrehajtása az EU közösségi vívmányainak átvételéhez és a közösség agrárpolitikájához (CAP) kapcsolódik. Eddig az alábbi feladatokat végezték el:

- Felszínborítás és földhasználati adatok előállítása és biztosítása az EUROSTAT igényei figyelembevételével.
- A földhivatali információtechnológiai infrastruktúra fejlesztésében az IIER igényeinek figyelembe vétele a TAKAROS-, TAKARNET-, META-rendszerek megvalósításában, valamint a referenciahelyek embereinek kiképzésében.
- Légi felvételezésen alapuló digitális térképfejlesztés az IIER szempontjainak is a figyelembe vételével:
 - 1:10 000 topográfiai szelvények szkennelése,
 - 1:10 000 domborzati fedvények vektorizálása,
 - Magyarország teljes területének légifényképezése.
- Az EU-harmonikus agrártámogatási, Integrált Igazgatási és Ellenőrzési Rendszer (IIER) távérzékeléses ellenőrzési alrendszerének kidolgozása.
- Földértékelés és integrált birtokrendezés a földpiac erősítés érdekében: előkészítő munkálatok.
- Felkészülés a földhivatali adatszolgáltatásra az EU-harmonikus szőlő- és gyümölcskataszter számára: a feladat első része.
- Felkészülés a földhivatali adatszolgáltatásra az EU-harmonikus többcélú, földrészlet-mélységű információs rendszer szolgáltatásainak alkalmazás-orientált megtervezésével.

A távérzékelési programok EU-vonatkozásai

A távérzékelés nagyon fiatal, 30-40 évre visszatekintő, fejlett mérés technikát és információ-feldolgozást igénylő tudományág. Alkalmazásának három fő tényezője emelhető ki:

Viszonylagos szinkronitás

A hazai távérzékelés szerencsés módon el tudott indulni az 1970-es évek elején a világ – akkor elsősorban az Amerikai Egyesült Államok – hatalmas programjai mellett, azokkal lényegében egy időben. Bár a műholdas rendszerek úrszegmensében (műhold, szenzorok, telemetria és adattovábbítás) nem is tudunk versenyezni, a felvételek kiértékelésébe, az információ-kivonás módszertani fejlesztésébe viszont gyorsan bekapcsolódtunk. A Magyar Távérzékelési Program sokáig küzdött a számítógépek és általános szoftverek elérhetetlensége miatt. De éppen ez az időszak és az elzártság volt az, ami megerősítette a hazai kutatást és fejlesztést. Ennek hatása még ma is világosan megmutatkozik a nemzetközi, esetenként az EU-színvonalat meghaladó hazai alkalmazási programokban.

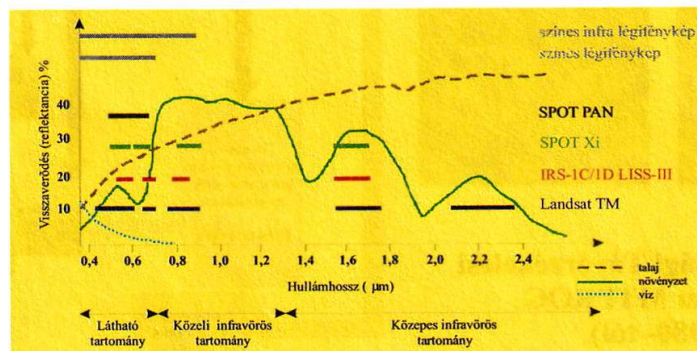
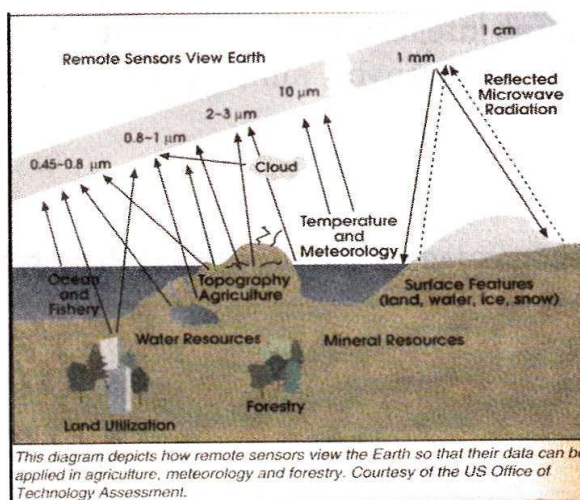
Intézményes és egyéni motiváció

Szerencsés és fontos volt az, hogy Magyarországon intézményesen és egyénileg felismerték a távérzékelés rendkívüli jelentőségét a nemzetgazdaság számára. Döntő fontosságú volt, hogy éppen a legnagyobb alkalmazási terület, a mezőgazdaság országos irányító intézményének, az akkori MÉM-nek (ma FVM-nek) a szakigazgatási szervezete, a földügyi-földmérési ágazat indította meg a távérzékelés K+F programját – OMFB-támogatással és megfelelő jogszabályi háttérrel. Ezt a viszonylag stabil intézményes elkötelezettséget támogatta a fiatal kutatók egyéni ambíciója ezen a sokrétű, interdiszciplináris területen.

A távérzékelés objektivitása

A távérzékelés fizikai és műszaki háttere ugyancsak sajátos. Leegyszerűsítve arról van szó, hogy a földfelszínen lévő tárgyak, növények, csupasz talajfelszín, vízfelület stb. (összefoglalóan: objektumok) állapotjelző paramétereinek egy része jól becsülhető a róluk visszaverődő (vagy általuk emittált) elektromágneses sugárzások útján (lásd a 11. ábrát). A növényfaj, a levelek felülete, a fotoszintézisre elnyelt sugárzás, a levelek nedvességtartalma, a stressz, a tápanyag-felszívódás jól jellemezhető, a talajféleség, a szervesanyag tartalom, a víz szennyezettsége vagy klorofill, lebegőanyag tartalma stb. jól mérhető, becsülhető ezzel az indirekt méréstechnikával. Attól, hogy az elektromágneses spektrumból a látható fény hullámhossz-tartományánál lényegesen szélesebbet, a 0,4–0,7 μm helyett 0,4–15 μm , sőt a mikrohullámú tartományban 1–100 cm hullámhosszú sugárzásokat is fel tudjuk használni, azt várjuk, hogy a

A távérzékelés fizikai háttere



hagyományos megfigyeléseknél jóval több információt tudunk a rögzített sugárzásértékekből kivonni. Mindezt egyszerre a földfelszín nagy területére (pl. 36 000 km²-en) térben folytonosan, sőt időben ismétlődően tudjuk megtenni. Ez a mára rendkívül növekvő számú műholdas rendszerek által biztosított hatalmas térbeli-időbeli és spektrális sugárzási alapadat-rendszer egy sor alkalmazáshoz biztosítja az információ-kivonás alapját, feltéve, hogy megfelelő módszertan áll rendelkezésre. Az információ-kivonás alapadat-rendszere, az elektromágneses sugárzási rendszer térben folytonos és időben nagyon gyakori mintavételezést jelent. Ennek előnye rendkívül nagy azokkal a hagyományos eljárásokkal összehasonlítva, amelyeknél a pontszerű mérések térbeli mintavételi gyakorisága vagy nem elegendő, vagy túl drága és lassú, tehát gyakorlatilag megvalósíthatatlan.

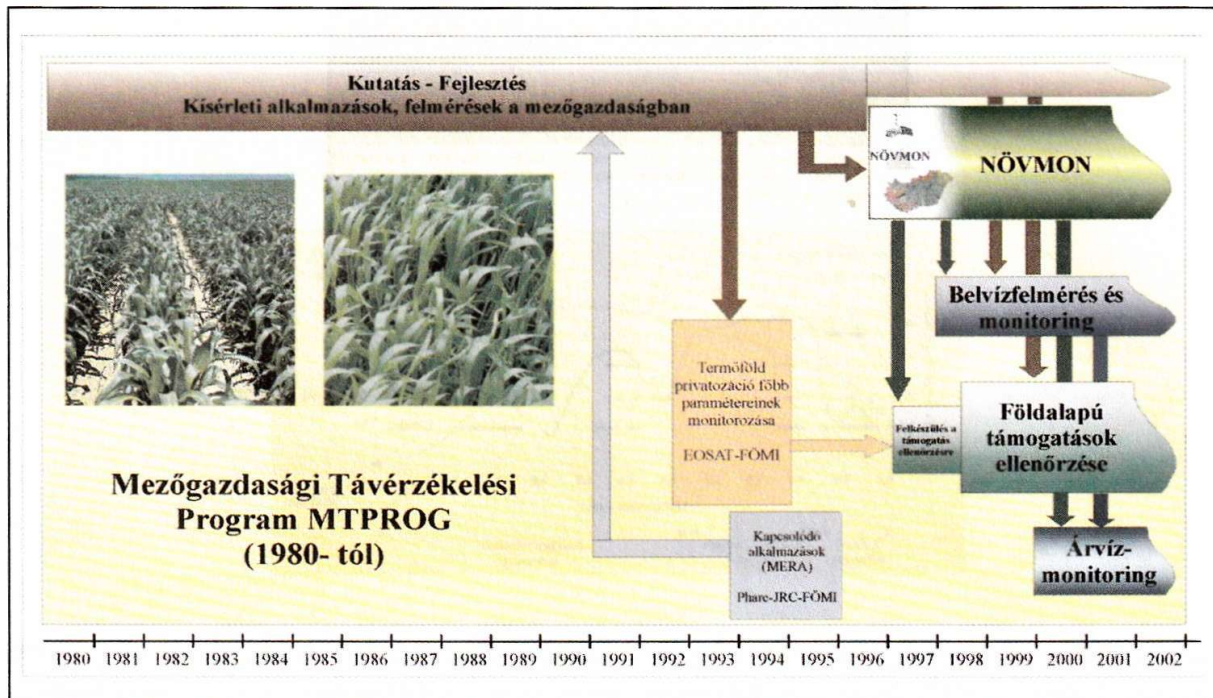
Az Európai Unióhoz való csatlakozással kapcsolatos sajátos feladatcsokrot érdemes a távérzékelési programok területén is áttekinteni. Az előbb leírtakkal magyarázható, hogy az EU-programokkal való összehasonlítás, a harmonizáció mértéke mindkét oldalról értelmezhető: több programunk meghaladja a jelenlegi EU-beli megfelelőt.

A Mezőgazdasági Távérzékelési Program és a NÖVMON

A Mezőgazdasági Távérzékelési Program intézményes 1980. évi indítása után a távérzékelési módszerek kifejlesztése és gyakorlati hitelesítése a FÖMI-ben több mint egy évtizedet vett igénybe, mintegy 300 emberévnyi K+F befektetéssel (lásd a 12. ábrát).

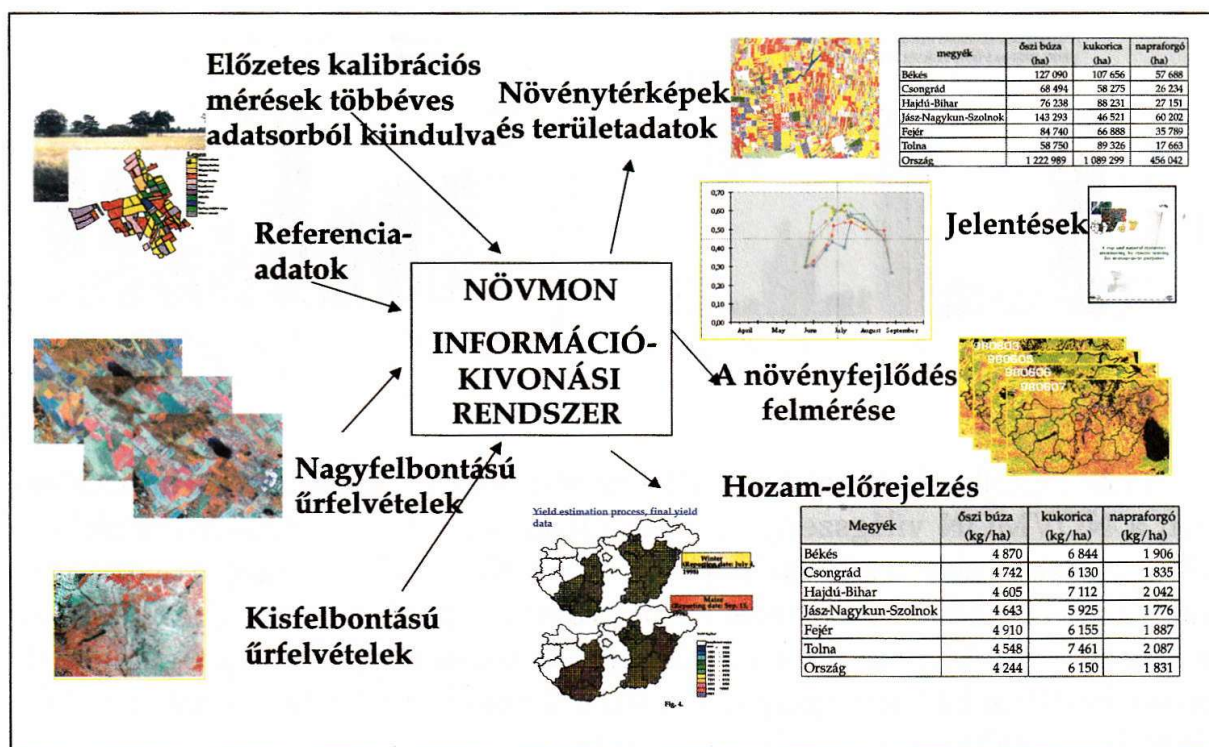
12. ábra

Mezőgazdasági Távérzékelési Program



Ennek eredményeképpen az 1990-es évek elejétől már rendelkezésre álltak a megbízható, operatív információ-feldolgozás módszerei, és megindítottuk az ezekre alapuló mezőgazdasági és környezetvédelmi alkalmazás programjait. Ezek közül nem csak itthon kiemelkedő és az EU-ban működő hasonló célú programok színvonalát lényegesen meghaladó a FÖMI távérzékelésen alapuló Országos Szántóföldi Növénymonitoring és Termésbecslés (NÖVMON) programja, amely 1997-től operatív. A hatalmas módszertani befektetés eredményeképpen kizárólag űrfelvételek segítségével pontosan meg tudjuk adni a 8 legfontosabb haszonnövény megyei és országos területértékeit, és előre (aratás előtt) pontosan tudjuk becsülni a hozamokat megyei-országos szinten (lásd a 13. ábrát). E termésbecslési adatok mellé a felhasználó Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium (FVM) a növények térbeli elhelyezkedését és a hozamok területi változásait mutató térképeket is kap. Az egész termésbecslés módszertani többlete elsősorban a kiemelkedően nagy pontosságú növényazonosításban rejlik. Az űrfelvételi idősorok automatizált elem-

A NÖVMON kiinduló és eredményadatai



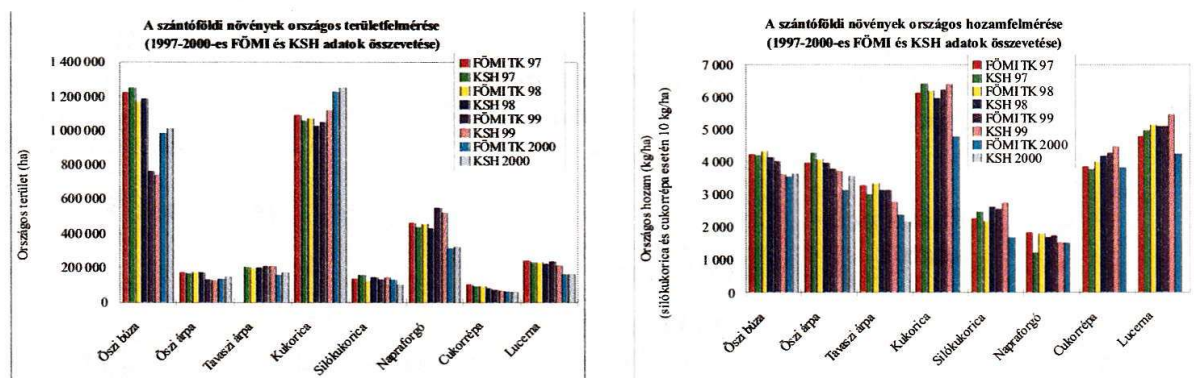
zési módszereivel levezetett növényterképeket 0,1 ha-os táblarészlet finomsággal ellenőrizzük, kalibráljuk, egy nagyon szigorú minőségvizsgálat keretében.

A módszertan másik, még kiemelkedőbb területe az, hogy a növényfejlődés követését és a pontos, számszerű termés előrejelzését egy, a növénytakaró spektrális-időbeli viselkedését kiértékelő, általunk kifejlesztett modellel tudjuk megoldani. Ez a monitoring és hozambecslő modell integráltan támaszkodik a növény-specifikusságot biztosító nagyfelbontású (pl. Landsat és IRS) és a fejlődés követését lehetővé tevő, időben sűrűn mintavételező, kisfelbontású űrfelvételekre. A hozamot előrejelző modellt a gazdaságok szintjén kalibráltuk. A termés mindkét mennyiségi jellemzőjét (terület és hozam) előállító modellt a megyénél (országánál) jóval kisebb területre hitelesítjük évente. A becslés tiszta stratégiájú, azaz csak távérzékeléses adatokat, kiértékelési módszert használ.

Az évi ötszöri termésadat átadását az FVM kiemelt prioritással használja rendszerében. A NÖVMON termésbecslési adatai megyei és országos összehasonlításban is nagyon pontosak, megbízhatóak az 1991–2000 időszakban. A NÖVMON országos területmérés és hozam-előrejelzési adatainak jó egyezését mutatja a KSH betakarítás utáni adataival összehasonlítva a 14. ábra (1997–2000). A NÖVMON hozamadatokat természetesen 2-6 hónappal megelőzik a KSH adatait.

14. ábra

Távérzékeléssel mért országos terület- és hozam adatok, 1997–2000

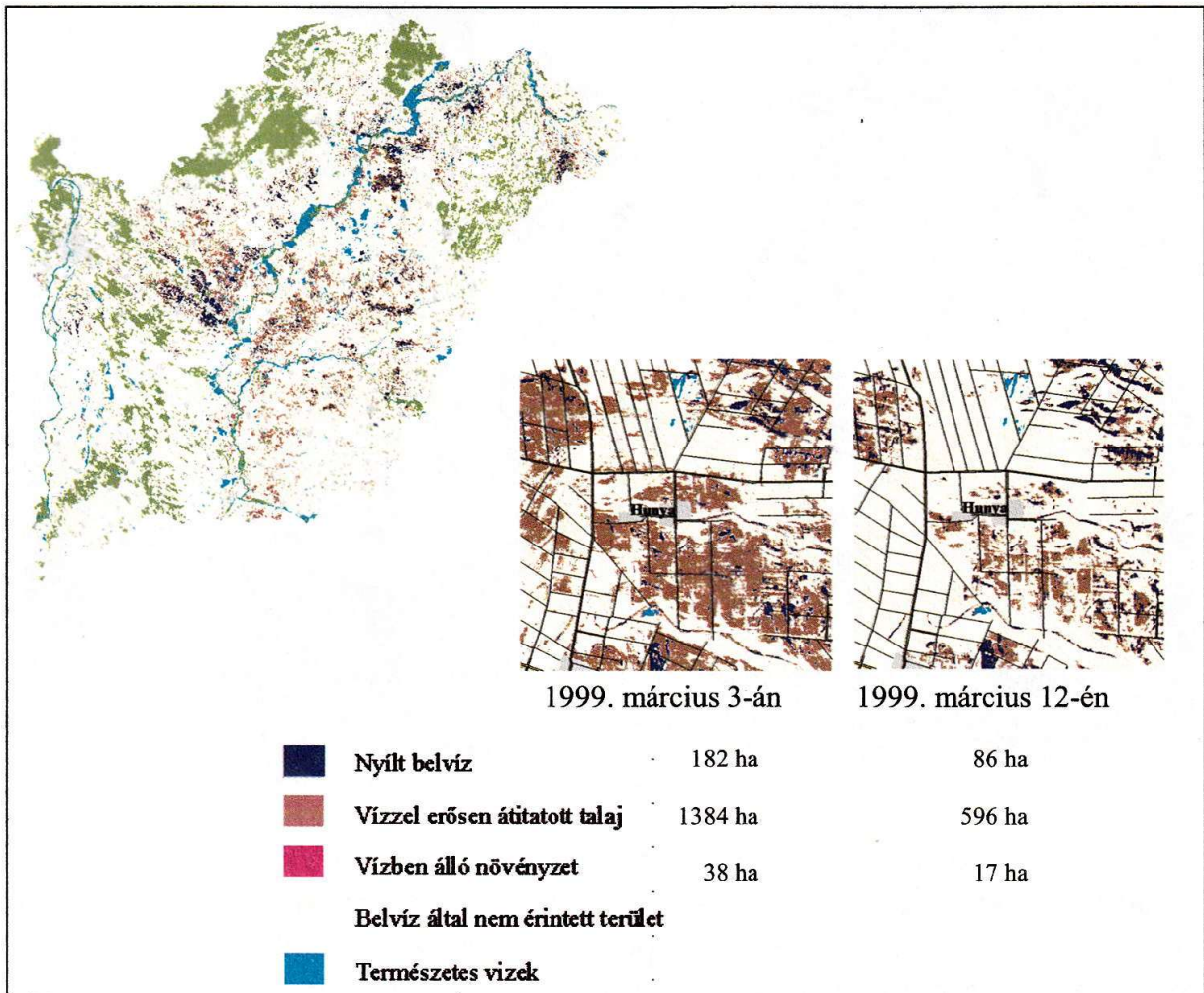


A növényfejlődés kvantitatív jellemzésében és a számszerű hozambecslésben a NÖVMON világszerte is egyedülálló. Mivel nincs összehasonlítható EU-rendszer – ebben a hazai helyzet jobb – a NÖVMON-nal kapcsolatban inkább az EU általános törekvései és programjainak célkitűzései teljesülnek (pl. a döntések megbízható információs megalapozása vagy a keretprogramok által megjelölt célkitűzés: a polgárok számítógépes hozzáférése a pontos, objektív információhoz vagy az e-kormányzat).

A NÖVMON mint hordozó program

A NÖVMON tudásbázisára, módszertanára és számítógépes, műholdfelvétel vevőállomást (NOAA AVHRR) is tartalmazó infrastruktúrájára egy sor más célú program is támaszkodik. Az utóbbi időben megnövekedett és várhatóan tovább fenyeget a belvíz pusztítása. 1998-ban 4 megyében, 1999-ben az egész Dunától keletre eső területen volt operatív belvízfelmérés, és a szántóföldi növényekre gyakorolt hatás vizsgálata is megtörtént űrfelvételek alapján, áttekintő (3,6 hektáros részletek) jelleggel és nagyobb, 0,05–0,1 ha részletességgel. Ezekkel a megyék, a települések belvízelöntései, vagy a vízzel erősen átitatott, művelhetetlen talajok, sőt a vízben álló növényzet is kimutatható, területük pontosan felmérhető. A több időpontban készült űrfelvételekkel jól követhető és mérhető a belvizek levonulása és a szántóföldi növényekre gyakorolt pusztító, termés-csökkentő hatása is (lásd a 15. ábrát). Csak távérzékelés útján kaphatunk pontos és objektív képet arról, hogy melyek a gyakorta, visszatérően belvízzel sújtott területek, sőt táblák, táblarészletek. A levezetett digitális térképek az FVM belvízvédelmi rendszerének működtetéséhez adnak objektív, megbízható, pontos és részletes területi információt. Ez a technológia a mezőgazdasági tábla és táblarészlet szintjén is biztonsággal alkal-

Egy-egy időponthoz tartozó belvízhelyzetet rögzítő tematikus belvíztérkép-részletek*

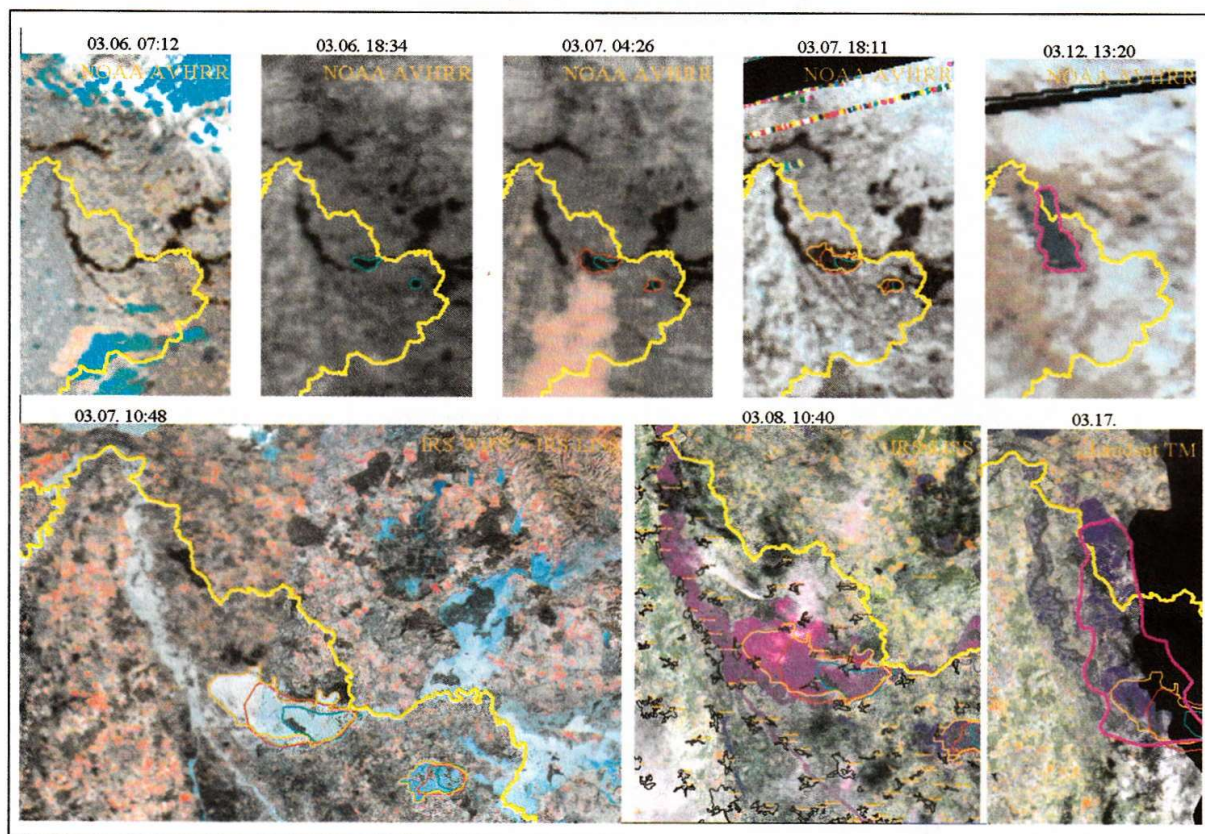


A belvíztérképek részletei a területadatokat egy-egy település közigazgatási határán belüli belvízhelyzetnek megfelelően adják meg. Ezen területadatokat mind összterületre, mind mezőgazdasági területre vonatkoztatva is előállíthatók.

mazható, ahogy az a nagy volumenű belvízkár-enyhítés objektív ellenőrzésében történt (FÖMI).

Nemcsak a belvíz, de az árvizek elleni megelőző védekezésben és az árvizek során szükséges feladatok ellátásában is jól hasznosíthatók az űrfelvételekből nyert pontos adatok az elöntésről, annak időbeli változásáról. Az árvízi elöntések dinamikájának sajátosságai, sebessége miatt itt csak a kifelbontású, de naponta 6-10 felvételt adó NOAA AVHRR-felvételek alkalmazhatók időben megfelelő hatékonysággal. Az elöntésekben levő vízmennyiség pontos becslésével, a FÖMI saját NOAA-műholdfelvétel-vevőjével rögzített felvételtől levezetett elöntéstérkép gyors (1 órán belüli) továbbításával a regionális vízügyi szervek a védekezést sokkal pontosabban tudják elvégezni. A távérzékeléssel

Árvízmonitoring



nyert gyors információ felhasználásával a Körös Vidéki Vízügyi Igazgatóság néhány tízezer hektárt tudott (2000. április) eredményesen megvédeni úgy, hogy az előntés térképi követésével pontosabban megbecsülhette és meghatározhatta a gáterősítés szükséges mértékét és a folyamat időbeli lefolyását. A 2001. évi tavaszi felső-tiszai árvíz hazai és a szomszédos országok területeinek előntéstérképeit hasonló gyakorisággal lehetett a védekezést vezető műszaki törzsnek átadni.

A naponta többszöri NOAA-űrfelvételekből levezetett, az egyes időpontokhoz kötött előntéstérképek pontosan mutatják a vízborítás helyzetét a Tisza vízgyűjtő területén. A nagyfelbontású (0,1 ha részletességű) Landsat és IRS-űrfelvételek az előntések részletes, egyértelmű műszaki dokumentumaiként alkalmazhatók (lásd a 16. ábrát). Az egyéb, főleg pontszerű és gyakran későn rendelkezésre álló, megbízhatatlan adatrendszerek kiegészítésére e távérzékelésen alapuló információ-szolgáltatás kiválóan alkalmas. Ezek a hazai projektek jól illeszkednek az elmúlt évek nagyobb európai árvízvédelmi esetei közé (pl. az Odera nagy áradása 1997-ben). Az árvíz-monitoringban szintén felhasználható, időjárástól független radarfelvételek rendszerbe állításának módszertana is megkezdődött a FÖMI-ben, ez az alkalmazási terület azonban az EU-ban még sehol sincs lezárva.

Az árvíz és belvíz mellett a termést szélsőségesen, jelentősen befolyásoló aszály (pl. 2000 nyara) mértéke és területi eloszlása, a növényfejlődést sújtó csapás fokozatainak területi megoszlása is kitűnően detektálható az olcsó, nagy területet átfogó, időben sűrű felvételezésű NOAA-műholdadatokkal.

Az EU-harmonikus földalapú támogatás ellenőrzése és az IIER

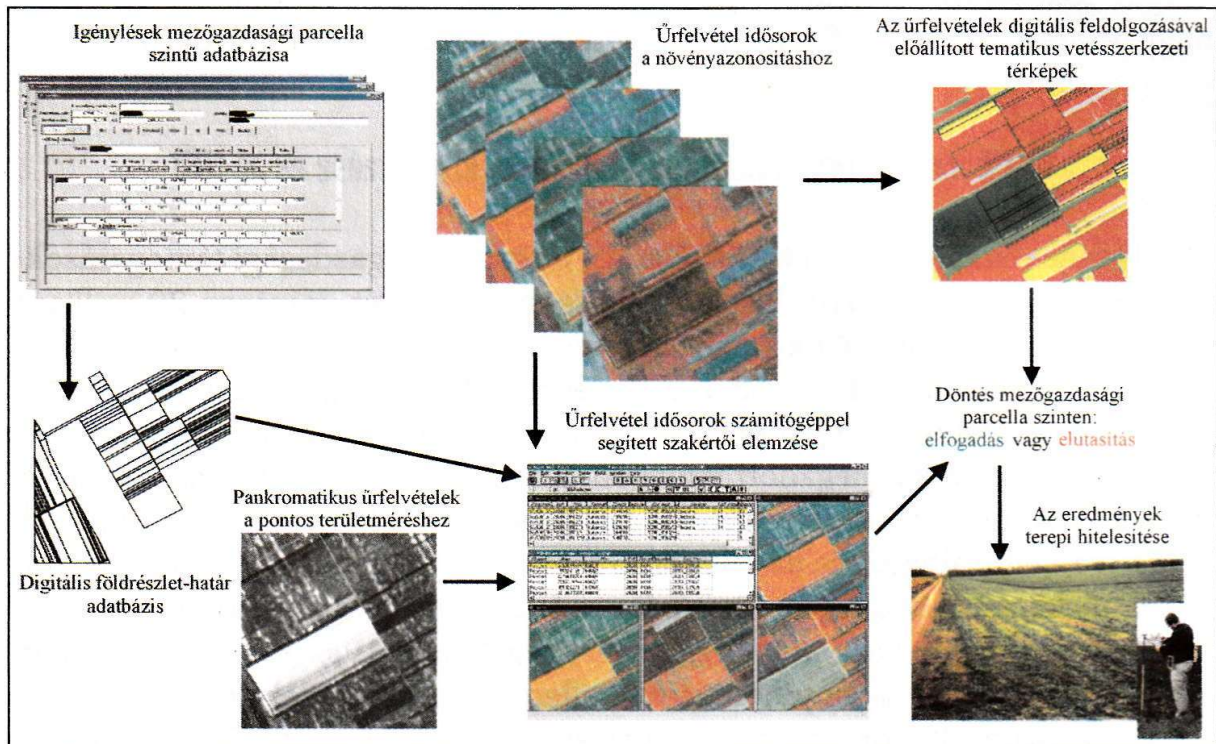
Az EU teljes éves költségvetésének közel felét a mezőgazdasági támogatásokra fordítja (40 Mrd euró). Ennek az összegnek a felét, mintegy 20 milliárd eurót kapnak a tagországok gazdasági évente támogatásként. A gazdaság támogatási kérelmében felsorolt táblák területi helyességét, az adott növény tényleges területét kell ellenőrizni, valamint azt, hogy valóban a feltüntetett növényt termesztik a megadott táblában. A növény és a tábla jól azonosítható, a terület jól mérhető az űrfelvételek segítségével,¹ tehát a kérelem nemcsak objektíven elbírálható, de az ellenőrző felmérés mindenki számára egyértelműen, térképként dokumentálható. Ez az átláthatóság és objektivitás az, amit az EU-jogszabályok megkövetelnek. Ezért végzik már 1992–93-tól az unióban a földalapú támogatás és pihentetések ellenőrzését távérzékeléssel. Minden tagország maga ellenőrzi a jogszabályok és a technikai specifikációnak megfelelő keretek között. A nemzeti ellenőrzések minőségét, pontosságát, az EU területi szűrőpróbával tétélesen, táblánként felülvizsgálja, ugyanúgy távérzékeléssel is.

A jelenlegi hazai vetésszerkezet és az EU agrárpolitikája (KAP) mellett mintegy 250 milliárd Ft lenne a csupán a szántóföldi növényekre jutó támogatás hazánknak! Mivel a téves, hamis kérelmeket szankcionálják,² ezért nemzeti érdek, hogy az ellenőrzés rendszerét a csatlakozásig kialakítsuk. A csatlakozás nemzeti programjában külön fejezet foglalkozik a földügyi ágazatra háruló feladatokkal a földalapú támogatás-ellenőrzés távérzékeléses rendszerének kialakításával az Integrált Igazgatási és Ellenőrzési Rendszer (IIER) keretei között.

Az EU földalapú támogatásának ellenőrzésére képes rendszert a földügyi ágazat alakítja ki. Az 1997-ben elkezdődött és 1999-ben már az EU jogszabályain, specifikációs mozgásterében és gyakorlatán alapuló rendszertervet és javaslatot tartalmazó programot már a jelenleg nemzeti szabályozás szerint működő földalapú támogatási rendszerben is felhasználjuk. 1999-ben még kísérleti jelleggel, de 2000-ben és 2001-ben már operatív módon a szervezeti és jogszabályi rendszerbe ágyazva történik a távérzékeléses ellenőrzés. 2000-ben a kérelmek 7%-át, 10 ezret már ezzel a módszerrel ellenőriztük (lásd a 17. ábrát). Ez mintegy 40 ezer földrészletet és 240 ezer ha területet jelentett. Ez a minta az EU 4%-os átlagánál nagyobb. Az EU műszaki követelményrendszerével pontosan előírja a feladatmegoldás módszertanát. Ebben is

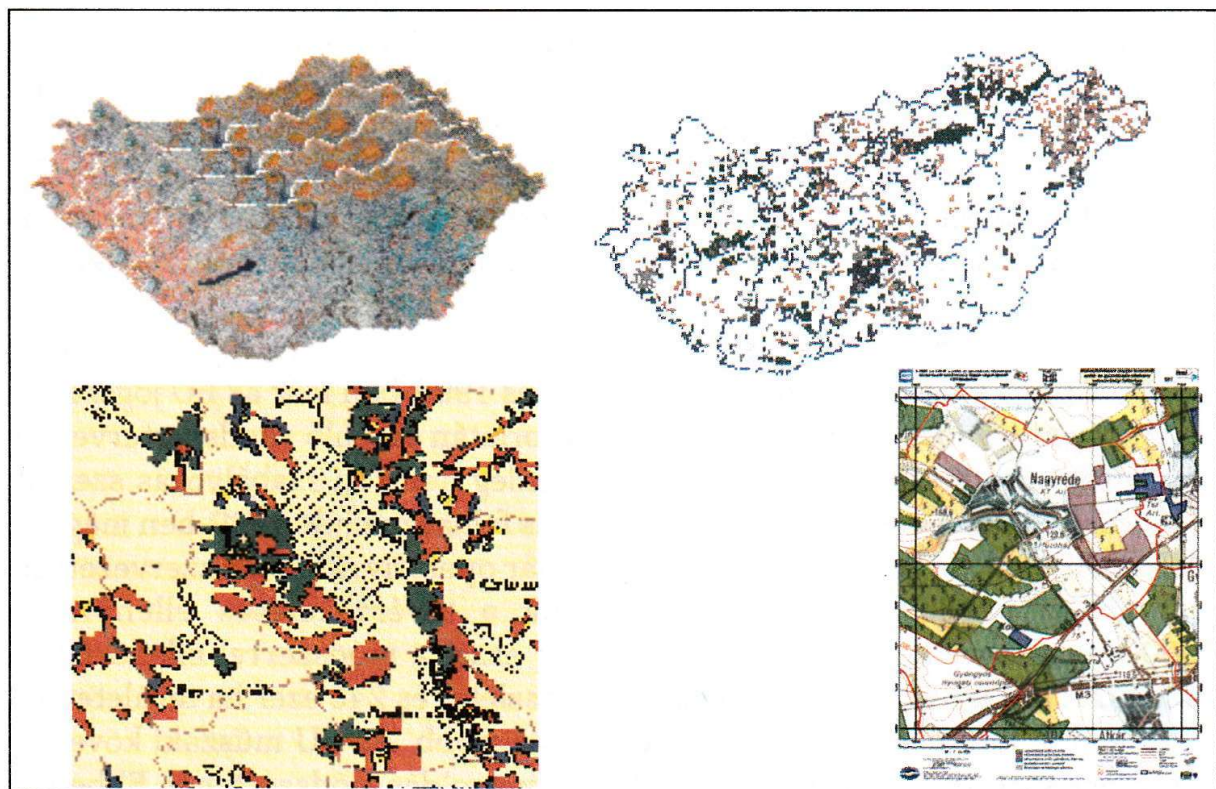
17. ábra

Támogatás-ellenőrzés távérzékeléssel



18. ábra

Szőlő- és gyümölcsös termőterület felmérése



javítást jelent az, hogy a FÖMI a nemzeti ellenőrzésben felhasználja a NÖVMON termésbecslési programban alkalmazott nagy pontosságú növényterképet. Ezzel az EU általános módszertanát meghaladja és az ellenőrzés pontosságát, megbízhatóságát növeli, miközben a költségeket csökkenti.

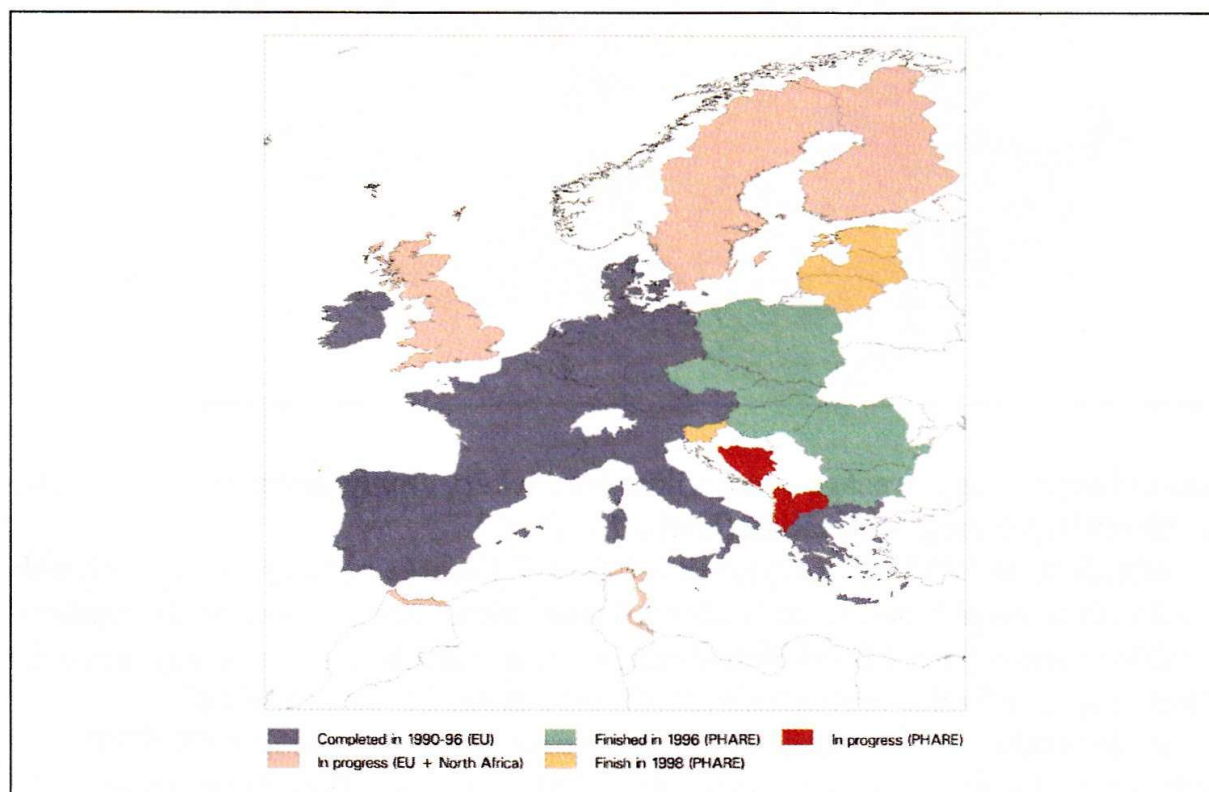
A földalapú támogatások operatív ellenőrző rendszere tehát a NÖVMON tudás- és infrastrukturális bázisára épül. E program érdekessége az, hogy a hazai mezőgazdasági és jogi rendszer harmonizációjával együtt haladva, a Mezőgazdasági Távérzékelési Program hatalmas K+F befektetésére épülő, már jelenleg is EU-harmonikus ellenőrzési technológia a csatlakozás előtti nemzeti programot is segíti.

Az Európai Unióhoz való csatlakozással kapcsolatos, az agráriumot érintő fontos kérdés a szőlő- és gyümölcsös termőterületek ismerete. Az EU-csatlakozás után szigorú telepítési kvóták lépnek érvénybe, ezért nemzeti érdek a tényleges termőterületek pontos felmérése, ismerete. Ezt célozza a 2000. évi CXLI. törvény (dec. 19.), amely a szőlő- és gyümölcsös ültetvények statisztikai összeírását írja elő. Az összeírást a Központi Statisztikai Hivatal végezte 2001-ben.

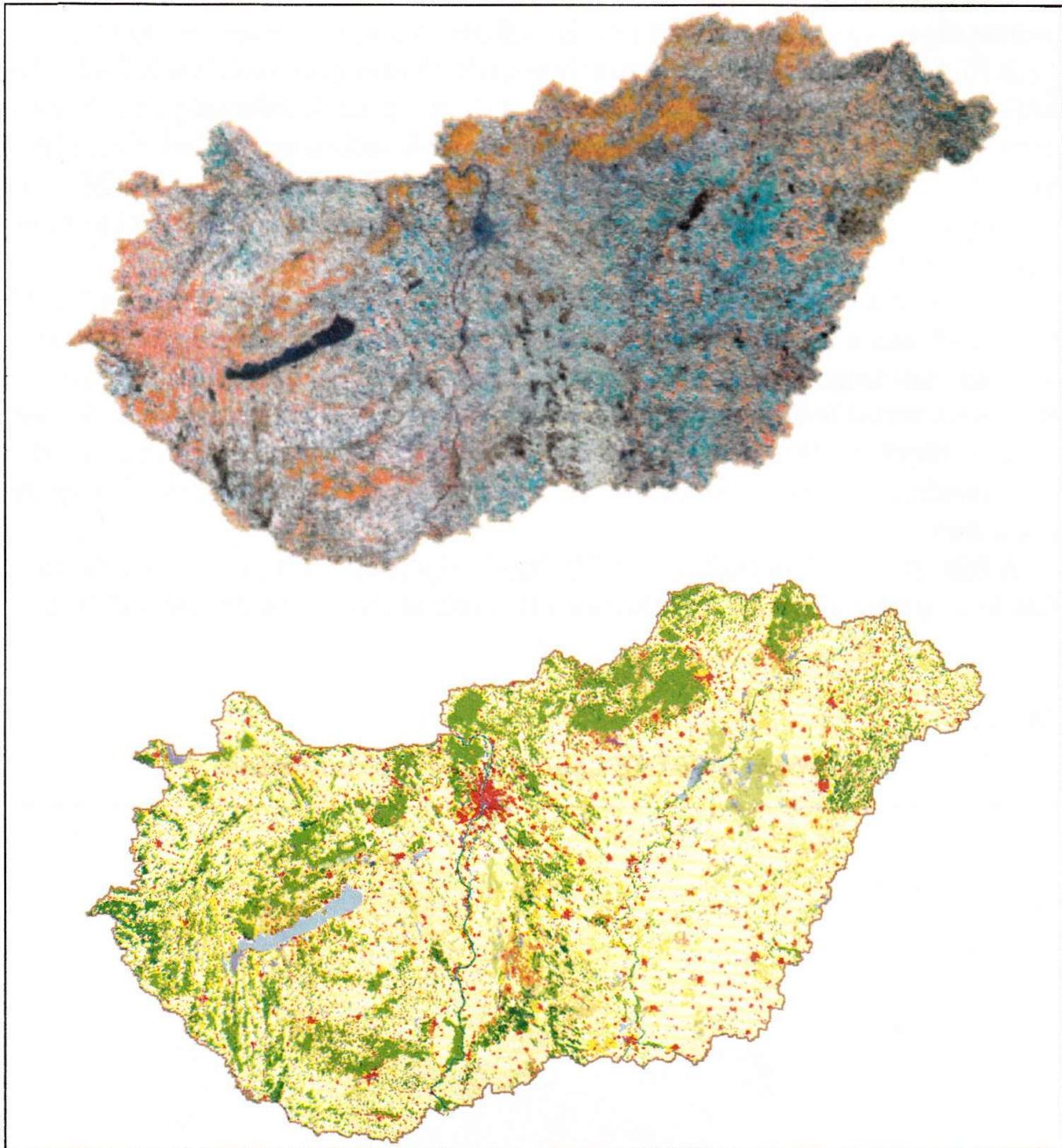
A feladat végrehajtásához – az EU-ban is egyedülálló módon – a távérzékelést is segítségül hívták. Űrfelvételi idősorok alapján, mindössze két hónap

19. ábra

Európai CORINE Land Cover (felszínborítás)



CORINE felszínborítás térképezése



alatt elkészült egy országos tematikus foltterkép, amely az összeírókat segíti az ültetvények megtalálásában (lásd a 18. ábrát).

Mindezt az 1997-től megindult módszerfejlesztés alapozta meg, melynek során több településre, majd bortermő vidékekre (móri, etyeki, egri) készített a FÖMI parcella szintű szőlőfelmérést. A felmérésekben során az egyes szőlőültetvények művelés szerinti elkülönítésére is sor került (18. ábra).

A távérzékelés alkalmazásának egyik európai szintű példája a CORINE felszínborítási adatbázis elkészítése. Az EU által még a '80-as években indított

projektben összesen 28 ország vett részt (lásd a 19. ábrát). Célja egy egész Európára egységes, megbízható, összehasonlítható információ biztosítása a felszínborításról, ezzel is segítve az összehangolt nemzeti, illetve európai szintű környezetpolitikai döntéseket. Magyarországról az 1990–92-es űrfelvételek alapján készült el az 1:100 000 méretarányú megfelelő információtartalmú felszínborítási adatbázis, amely a felszínt öt nagy csoportba szervezve (mesterséges felszín, mezőgazdasági területek, erdők és félig természetes területek, vízenyőrs területek, vízfelületek) 44 kategóriára osztja fel (lásd a 20. ábrát).

Ugyanakkor hazánk az EU által is már korábban megfogalmazott folytatás, az 1:50 000-es léptékű adatbázis elkészítésében úttörőnek számít. A vidékfejlesztés, területfejlesztés és természetvédelem feladatainak megoldásában nagyon hasznos, a hazai igényekhez igazított, de az EU-normákat szem előtt tartó adatbázis elkészítése az 1998–99-es űrfelvételek alapján folyamatban van.

Jegyzetek

- 1 Ennek során már az 1 m² és 16 m² (4×4 m) felbontású új IKONOS felvételekre is számíthatnak 1999. szeptember 24. óta.
- 2 3–20% területi eltérés esetén csak 2-szeres levonás, utána kizárás!

A kötet szerzői

- BREZSNYÁNSZKY Károly PhD, igazgató, Magyar Állami Földtani Intézet
- CSORNAI Gábor igazgatóhelyettes, Földmérési és Távérzékelési Intézet
- GONDI Ferenc a földtudomány kandidátusa, BGT Hungaria Környezettechnológiai Kft.
- GYULAI Ákos az MTA doktora, Miskolci Egyetem Geofizikai Tanszék, Miskolc
- HAAS János az MTA doktora, egyetemi tanár, MTA-ELTE Geológiai Tanszéki Kutatócsoport
- HALMAI János PhD, Magyar Állami Földtani Intézet
- HÁMOR Tamás PhD, Magyar Geológiai Szolgálat
- JOÓ István az MTA doktora, egyetemi tanár
- KERÉNYI Attila az MTA doktora, egyetemi tanár, Debreceni Egyetem
- MESKÓ Attila akadémikus, egyetemi tanár, főtitkárhelyettes, Magyar Tudományos Akadémia
- MÉSZÁROS Ernő akadémikus, egyetemi tanár, Veszprémi Egyetem
- MIHÁLY Szabolcs igazgató, Földmérési és Távérzékelési Intézet
- SÜLI-ZAKAR István az MTA doktora, egyetemi tanár, Debreceni Egyetem
- SZARKA László az MTA doktora, MTA FKK Geodéziai és Geofizikai Kutatóintézet, Sopron
- SZLÁVIK Lajos PhD, tanszékvezető főiskolai docens, szakértő, VITUKI Rt., az MTA Hidrológiai Tudományos Bizottság titkára
- VERŐ László tudományos igazgatóhelyettes, Eötvös Loránd Geofizikai Intézet, Budapest

Ára: 1490 Ft

