

TÉRINFORMATIKA

GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS • I. évfolyam 3. szám

Fókuszban: a vízügyi informatika

1—5. oldal

Térinformatikai ruhafogas

6—7. oldal

Erdészeti térinformatika

10. oldal

Környezeti információs rendszerek

11—12. oldal

Környezetünk állapotát és eseményeit térbelileg értelmezhető fizikai, kémiai, biológiai és meteorológiai adatok írják le. A környezet minősége az ember, az állatok és a növényvilág életfunkcióinak alapja. A felelőtlen rablógazdálkodás ideje — remélhetőleg — lejárt, s utóbbi időkben a környezetvédelem a nyilvánosság, a politika és a kormányzat érdeklődésének középpontjába került.

Víz- és környezetgazdálkodási térinformatikai workshop

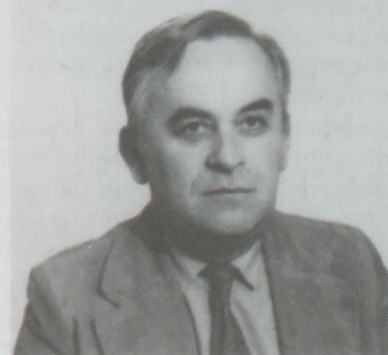
Napjaink politikai csatározásai során gyakorta elhangzó vád volt, hogy az élő és élettelen környezetünk állapotának alakulása egészen a legutóbbi időkig egy szűk, ellenőrizhetetlen szakmai csoport, a "vizes lobby" kezében összpontosult. A fokozódó társadalmi nyomás, valamint saját belső megújódási törekvéseinek következtében a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium gyökeres változtatásra szánta el magát, s ennek egyik megnyilvánulása volt, hogy november 13-16 között a minisztérium és a KÖVIZIG-ek informatikai munkáját megalapozó területilemző, térinformatikai alapszoftver(ek) kiválasztására, tesztelésére, a felhasználói igények megfogalmazására munkaértekezletet tartottak Siófokon, melynek szervezését a VITUKI végezte. A rendezvénynek különös aktualitást adott az a kézzelfogható közelségbe került segítség, amelyet a legfejlettebb húszonnégy ország ajánlott fel a magyar környezetvédelmi fejlesztésre.

A plenáris ülésen *Perecsi Ferenc*, a KVM Környezetpolitikai Főosztályának osztályvezetője az információrendszerekről,

a környezetértékelésről és a környezetpolitikával foglalkozó előadásában leszögezte, hogy a környezetünk állapota általában megfelelő, de nem megnyugtató. Kedvezőnek ítélte meg, hogy az állapotromlás mérséklésére tett intézkedések hatására a javulás jelei érzékelhetők, így a levegőben lévő szilárd szennyeződések csökkent, a felszíni vizek romlása pedig megállt, ugyanakkor leszögezte, hogy például a levegőben lévő egyéb szennyezőanyagok mennyisége növekedett.

A továbbiakban *Csalagovits István* osztályvezetőhelyettes a regionális környezet- és vízgazdálkodási informatika fejlesztési irányjaival, *Morvay Kálmán*, a VITUKI tudományos főmunkatársa pedig a workshop céljával és munkamódszerével foglalkozott. A térinformatikai szoftverekkel szembeni szakmai igényeket *Vajk Ödön*, a szolnoki KÖVIZIG műszaki tanácsosa fogalmazta meg, míg *Bruhács László*, a pécsi KÖVIZIG üzemvezetője a térinformatikai rendszerek kiválasztásának módszereit ismertette.

(Folytatás a 2. oldalon)



"Az informatikai fejlesztés sarkallatos pontja a decentralizáció"

Csalagovits István cikkében a környezetvédelmi és vízgazdálkodási informatika új koncepcióját ismerteti. (8—9. oldal)

HÍREK

Hosszú idő után új fordulat következhet be a fővárosi térinformatikai fejlesztés ügyében. Noha a Fővárosi Tanács VB. már 1986-ban lefektette az Egységes Fővárosi Tanácsigazgatási Informatikai Koncepciót (EFTIK), és állást foglalt a Területi Műszaki Adatbázis (TMAB) megvalósítása ügyében, mindeztideig nem létezett hivatalosan is elfogadott koncepció. A nyár végén a VB. még az Infort Egyesülés előterjesztését tárgyalta, de érdemi előrelépés ekkor sem történt.

Ezt a kilátástalan helyzetet megelégelte a Fővárosi Tanács és a *Geokart Kft.*-nek adott megbízatást, hogy elkészítse a fővárosi térinformatika 1990—92-es évekre szóló programjának szakanyagát.

Budapest Főváros Tanácsa VB. november 20-án megvitatta és elfogadta az előterjesztést. A szakanyag részletesen foglalkozik a jelenlegi helyzet elemzésével, felvázolja a stratégiai célokat és az informatikai koncepciót, meghatározza a fővárosi területi mű-

(Folytatás a 3. oldalon)

Noha a workshop, mint hatékony döntéshozzájárulási eszköztár nem ismeretlen Magyarországon, túlzás lenne azt állítani, hogy a résztvevők valamennyien tisztában lettek volna azzal, hogy pontosan mit is kell (és mit nem szabad) tenniük. Ez különösen a plenáris ülésen mutatkozott meg, ahol Csalagovits Istvánnak — aki a rendezvény egyik fő irányítója volt — gyakran kellett határozottan közbeavatkoznia, hogy meddő szócséplés és a csupán vállalatpropagandát szolgáló nyilatkozatok helyett a vitát az eredetileg meghatározott irányba terelje.

Mi is volt ez a cél? Tömören megfogalmazva az, hogy a vízügy területén dolgozó szakembereket, felhasználókat és fejlesztőket összehozni, hogy együttesen foglalkozzák meg az igényeiket és értékeljék a bemutatott rendszereket. Más szóval: ne a minisztérium szabja meg a fejlődés irányát, hanem azok akik ebben a legilletékesebbek, a rendszerek leendő felhasználói.

Egzakt értékelés

A rendszerek minősítésének leghatékonyabb eszköze a *benchmark*, vagyis az elérhető szoftverek egységes szempontrendszer alapján történő tesztelése. A Siófokon bemutatott rendszereknek azonos mintaterületen, azonos alapadatok mellett kellett bemutatni azokat az eljárásokat, amelyekkel a különféle információkat kezelni tudják, s meggyőzően bizonyítani kellett, hogy a rendszereik a környezet- és vízgazdálkodás területén jelentkező feladatok megoldására alkalmasak.

A mintaterület a kiskörei tározó abádszalóki öblözete és annak környéke volt. Az alaptérkép 1:100 000 méretarányú EOTR térkép 12 x 16 kilométeres területe volt, s az utakat, vasutat, árvízvédelmi töltéseket, településhatárokat, növényzetet (erdő, szántó, legelő) és a csatornákat kellett megjeleníteni. A résztvevőknek két nagy témakörben kellett bizonyítani a felkészültségüket. Az első témakörben el kellett végezni a tározón belüli növényzet és talajvíztükör térképezését valamint a vízminőségi adatok nyilvántartását, míg a második témakörben az árvízvédelmi szakaszokhoz kapcsolódó nyilvántartások kezelését kellett bemutatni a pályázóknak.

A beérkezett nyolc pályázat értékelésére a workshopon résztvevő szakemberek közül több munkacsoportot szerveztek. A kiadott feladatok megoldásának szín-

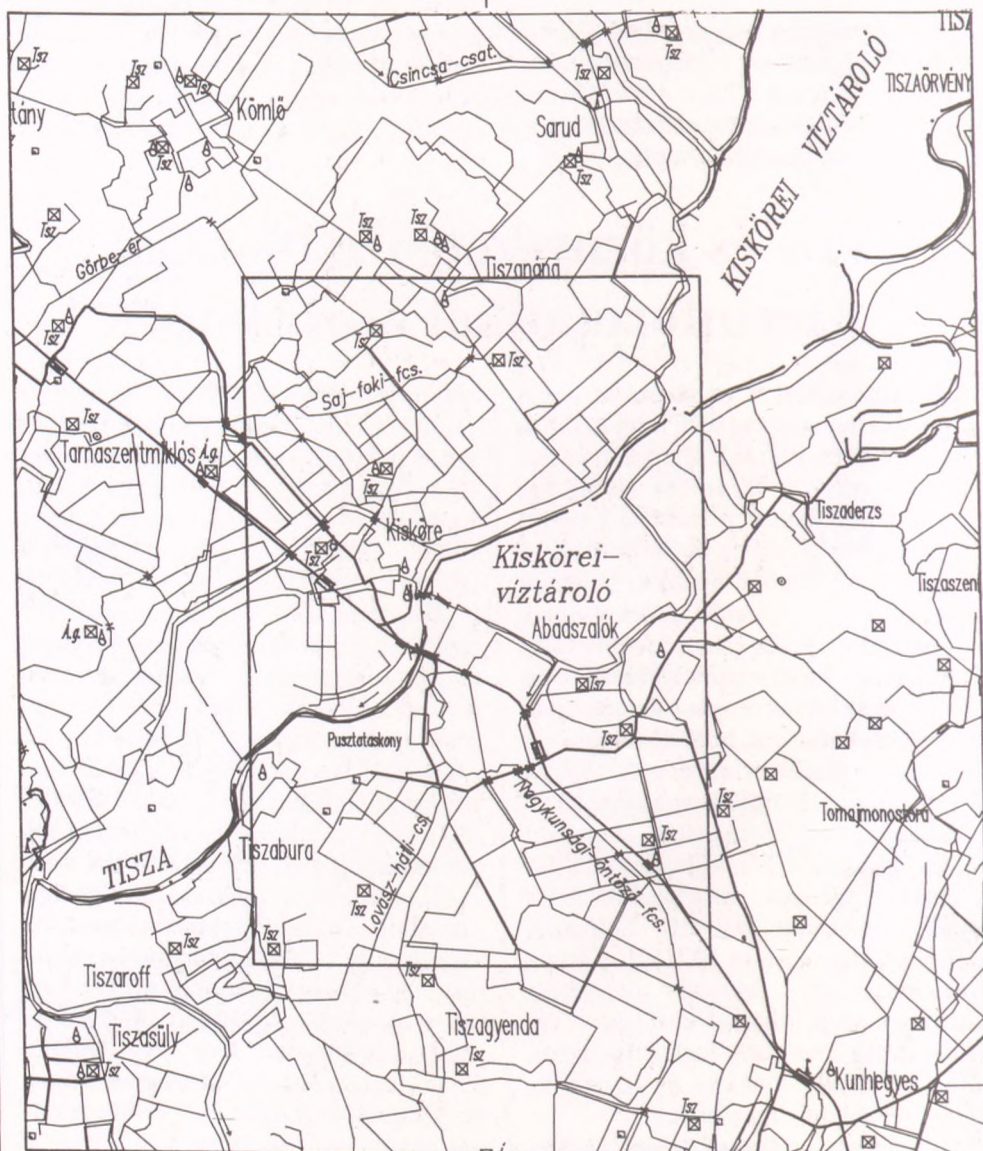
vonala meglehetősen hullámzó volt, amelyet csak részben magyarázott az a tény, hogy igen kevés idő állt rendelkezésre. A legtöbb esetben csupán részben teljesítették a feladatot, inkább csak arra törekedtek, hogy meggyőzzék a résztvevőket arról, hogy a rendszerük képes lenne a vízügyi környezetvédelmi feladatok ellátására is.

topoLogic siker

A workshopon résztvevő intézmények listáját, a minősítés szempontjait és eredményét külön cikkekben ismertetjük. Ebben az írásban csupán a végeredményre szorítkozunk, mely szerint — az összesített pontszámok alapján — a legjobbnak a Geokart Kft. *topoLogic* rendszere bizonyult. A számítástechnikai munkabizottság 236 pontra értékelte a bemutatott rendszert, míg a második helyen értékelt PCArc/Info 187 pontot, az MN TÁTI

167, a VITUKI rendszere 165 pontot kapott. Ezzel a topoLogic az augusztusi kartográfia kongresszusi debütálás, majd az októberi Compfair kiállítás különdíjának elnyerése után immáron a harmadik nagy erőpróba is sikeresen szerepelt. Megvan tehát az a hazai fejlesztésű alapszoftver, amelyre az alkalmazások széles köre épülhet. Igen fontos, hogy a minősítést nem egy szűk szakmai csoport, hanem maguk az alkalmazók végezték. Továbbra is megmarad azonban az a kérdés, hogy meg lehet-e teremteni a széthúzó, pillanatnyi érdekeket a távlati érdekek elé helyező hazai szoftverfejlesztők és -forgalmazók tényleges kvalitásokon alapuló közösségét, annak érdekében, hogy igazán hasznos, működő rendszerek szolgálják a térinformatikai alkalmazókat.

Szabó Szilárd



A kiskörei tározó abádszalóki öblözete és annak környéke (A Geokart Kft. pályázati anyaga a siófoki workshopra)

Térinformatika szoftverek értékelési szempontjai

1. Forgalmazó rendszerszervezésre való vállalkozási készsége. Hatékony szervezési módszertan megléte és annak átadására, betanítására való készség.

Forgalmazó adott alkalmazási területhez kapcsolódó feladat ismerete, rendelkezésre állása.

2. Forgalmazó cégtörténete, felhasználói referenciái, jövőbeni tervei, fejlesztési elképzelései. Mekkora kapacitással tud fejleszteni.

Nagy rendszerek megvalósításában szerzett tapasztalatai, kudarcai.

3. A szükséges hardver-konfiguráció mennyiben igazodik a felhasználó adott-ságaihoz, mennyire rugalmasan kezelhető.

(Pl. bármilyen digitalizáló vagy rajzoló-gép kapcsolható a rendszerhez, vagy csak egy megadott típus).

Biztosítható-e a hardver esetében egy későbbi léptékváltás lehetősége, azaz a szoftver csak pc-s vagy minigépes környezetben is futtatható-e.

4. Milyen és mennyiféle adatfelvételi eljárást támogat a rendszer (a terepi méreستől a képfeldolgozásig) és milyen komfortosan.

5. Milyen és mennyiféle adatkonverziós eljárást támogat a rendszer, főleg a grafikus adatok vonatkozásában (térképdigitalizálás és szkennelés) és mennyire komfortosan.

Milyen ellenőrzésekre, illesztésekre, rajzi elemekkel való manipulációkra (nagyítás, kicsinyítés, térképlapok illesztése, transzformáció stb.) van lehetőség.

Mennyire nyitott a rendszer számítógépes adathordozón lévő grafikus és alfanumerikus adatok cseréjére. A felhasználó meglévő adatállományai hogyan vihetők át a rendszerbe.

6. Milyen induló térképi állományokat bocsát a forgalmazó a felhasználó rendelkezésére, az adatfelvitel meggyorsítása és költségek csökkentése céljából.

7. Milyen a térinformatikai rendszer funkciókészlete.

Létezik-e vektor- és grid- (raszter) modul és a kettő közötti kapcsolatot biztosító vektor-grid és grid-vektor konverzió.

8. Mennyire hatékony és komfortos a geometriai és szöveges adatbázis kezelés. Milyen felépítésű a vektor rendszer (CAD, vagy GIS).

Biztosított-e pont-vonal-felület összetetségi lehetősége pont-vonal-felülettel.

A térinformatikai objektumok egymásba skatulyázása automatikusan történik-e.

9. Mennyire szoros a kapcsolat a geometriai és szöveges adatbázis között. Lehet-e szöveges adatbázisban lévő mezőérték-módosítással grafikát módosítani, illetve térképi területkijelöléssel a szöveges adatbázist lehatárolni.

Lehet-e a szöveges adatbázisból menüből megoldható feltételek szerint leválogatni, és a feltételeknek megfelelő objektumokat térképen megjeleníteni.

10. Milyen képességekkel rendelkezik a bonyolult műveletvégzésre hivatott grid modul. Milyen statisztikai, logikai, grid aritmetikai, vertikális és horizontális műveletvégzésre van lehetőség, és kezelésük mennyire komfortos, a műveletek végzése mennyire gyors.

Korlátozott-e a cellaszám.

11. Biztosított-e a folytonos térképkezelés és ezzel összhangban a feldolgozott terület nagyságától (az adatállomány nagyságától) mennyire függ a műveletvégzési idő.

12. Van-e lehetőség képi információ, illetve tervrajzi térképek, hossz-kereszt-szelvények stb. kezelésére és milyen komfortosan.

13. A szoftver fejleszthető-e, van-e fejlesztő nyelve és az mennyire szabványos. Lehetősége van-e a felhasználónak egyedi feladatait támogató új funkciók megvalósítására.

Van-e a rendszernek könyvtárazott rajzi elem, jelkulcs, mintázat, betűtípus és egyéb jelkészlete, és azt a felhasználó fejlesztheti-e.

14. A szoftver milyen széles felhasználói réteg igényeit képes kielégíteni és milyen színvonalon.

15. Milyen korlátai vannak a rendszernek. (Hányféle objektum lehet, mennyi fedvényt lehet egyidejűleg kezelni stb.).

16. A rendszer alkalmas-e többfelhasználós környezetben való működésre, és milyen hardver feltételekkel.

17. Milyen egyéb modul kapcsolható a rendszerhez (pl. szintvonalas térképkészítő, 3D megjelenítő stb.).

18. Milyen az adatvédelem és jogosultság kezelés.

19. Milyen a rendszer dokumentáltsága.

20. Összbenyomás.

21. Egyéb szempontok.

Bruhács László

HÍREK

(folytatás az első oldalról)

szaki adatbázis (TMAB) erőforrásait, a rendszerfejlesztés, megvalósítás módjait és a legfontosabb feladatokat. A szakanyag mellékletében módszertani segédlet, a tanácsigazgatás információigénye, a hazai fejlesztési eredmények és az alapnyilvántartások összefoglalása található.

Lapunk következő számában részletesen foglalkozunk a fővárosi informatikai fejlesztés szakmai kérdéseivel.

Hong-Kong városa tíz év alatt területi információs-rendszert (LIS) kíván létrehozni. Erre a célra az Arc/Info és Oracle rendszereket honosítják Sunmunkahelyekre. A 2600 km²-es terület sokféle térbeli adatát kezelik, naprakész állapotban tartják a térképeket és szöveges adatokat, továbbá az egymással kombinálható adatokat is elemzik. A városállam kormányzata 42 hónap alatt akarja ellátni a kerületi nyilvántartó hivatalokat a megfelelő hardver-szoftver eszközökkel. A fejlesztés során tizenöt feladat készül el, amelyen harminchat szakértő dolgozik. Az adatbázis alkalmazási programjának nyelve az AML, mely öt programmodult szolgál ki: az alaptérképkezelést, a kataszteri rendszert, a városstervezést és az adatkereső GIS-t. A rendszerben az Oracle, az AutoCAD és az AML makro-utasításait is használják.

Idézet a Photogrammetric Engineering and Remote Sensing című lapból: "A politikusok rövid életűek, hosszú távú tervekben nem érdekeltek. Úgy lehet megnyerni őket a GIS-programoknak, hogy demonstrációs jelentekben mutatjuk be a működési (közigazgatási, választási) körzetüket, majd lakóhelyüket egészen a ház parcellájától az esetleges nyaralójukig. Érvünk az legyen, hogy ha a legjobb kormányzatot (politikát) akarják megvalósítani, akkor térbelileg kiválóan kell tudni tájékozódniuk, ezen az alapon tárgyalniuk és ebben a GIS segíti őket."

Megállapítások egy GIS-konferencia és kiállítás résztvevőjétől:

(folytatás az 5. oldalon)

topoLogic

A topoLogic fejlesztése során az vezérelt, hogy a rendszer képes legyen egységes GIS elméleti alapokon kiszolgálni a felhasználók lehető legrészletesebb rétegeit. E törekvés szemléltetésére képzeljünk magunk elé egy Rubik kockát, s ennek segítségével osztályozzuk az egyes alkalmazásokat. A bűvös kocka egyik oldalsó lapja a térinformatikai rendszer *hardver* bázisát mutatja, amelyenél *host*-, *workstation*- és *PC*-alkalmazásokat különböztetünk meg. Az alkalmazott geometriai modelleket szemlélteti a bűvös kocka *felső lapja*, ahol *vektor*, *grid* és *háromdimenziós leképezést* különböztethetünk meg. Végül a kocka *szemközti lapja* a felhasználói kategóriákat csoportosítja, vagyis a *rendszerfejlesztőt*, *alkalmazómérnököt* és az *operátort*. A 3x3x3-as méretű kocka minden egyes eleme tehát a felhasználó egy típusát képviseli; másképpen fogalmazva a topoLogic rendszer olyan fejlesztési koncepció eredménye, amelyben egyaránt alkalmas lehet a felhasználók különböző csoportjainak.

Az adott alkalmazástól függően a szoftver-modulokból a szükséges rendszer összeszerkeszthető. Ez a fejlesztési logika biztosítja, hogy a topoLogic szoftverrendszert alkalmazhassuk az egyszerű térképalkalmazástól a távérzékelési és földi felmérést egyaránt felhasználó területileg rendezett vagy a professzionális kartográfia céljára. A megcélzott alkalmazásokból is látható, hogy mennyire összetett szoftverrendszerrel van szó. A megvalósítás során ezért hangsúlyozott követelmény volt a szigorú strukturáltság, a modulonkénti autonóm működés igénye. Jelen cikkben csak a vektor-rendszer rövid ismertetésére van lehetőségünk, az ezzel szorosan együttműködő *Grid*, *3D* és *Geod* alrendszereket egy későbbi számban mutatjuk be. A vektor-rendszer négyfa típusú geometriai adatbázisra épül. Olyan adattárolási struktúrát dolgoztunk ki, mely lehetővé teszi a folytonos, szelvényezés nélküli térképkészítést. Így a feldolgozott terület nagyságától (az adattárolomány nagyságától) alig függ a műveletvégzési idő.

Minden geometriai elem (pont, vonal, poligon) három állapotban (elem, tétel, objektum) lehet.

Az első állapot kizárólag topológikus információt tartalmaz. (koordináták és összekötéseik) ezek a *geometriai elemek*. Ezekhez kötődnek a grafikus információk (pl: vonaltípus, felület mintázata, jel méret) így jönnek létre a *grafikus elemek*. A következő állapotban a gépben ábrázolt grafikus elemek megfeleltetése tör-

ténik a valós világ egyes objektumaival, azaz humán azonosítót és szöveges attribútumokat kapunk, ezek az *objektumok*. A rendszer e három állapot közötti kommunikációt megoldotta (pl: egy poligon, azaz egy telek színe a tulajdoni viszony szerint változtatható, egy vezeték vonalvastagsága az átmérőjétől függhet). Az egyes geometriai elemek rétegeken helyezkednek el. A leggyakrabban együttesen használt rétegek témákat alkotnak (pl: források, patakok és folyók egy-egy rétegen). Az egyes rétegek témákat alkotnak, jelen esetben a folyóvizek témáját. Több téma témacsoportot (tematikát) alkot, a folyó és állóvizek témája a felszíni vizek tematikáját. Ez a tematikus strukturáltság biztosítja, hogy a felhasználó és a számítógép processzora csak a számára szükséges témákkal foglalkozzék. Az adatbevitelt külön alrendszerek támogatják. Így a *Digit* alrendszer a digitalizálás során kiszűri a kettős vonalakat, pontokat. A digitalizálást egy felhasználóbarát, termelékeny technológia támogatja. A terepi mérési eredményeket a *Geod* alrendszer támogatja, ami terepi adatrögzítőről, totalstationról rögzített mérési adatokból kiszámítja a részletpontok koordinátáit és beilleszti a geometriai adatbázisba. Ez az alrendszer huszonegyféle geodéziai számítást támogat. Kidolgoztunk egy *Export/Import* alrendszert, amely a már digitalizált rendelkezésre álló adatokat kon-

vertálja be a rendszerbe, illetve írja ki az adatokat más rendszerek számára (pl: autoCAD, DXF és USGS DLM formátumba). A topoLogic rendszer különösen fejlett térképi és szöveges műveletvégzési képességekkel rendelkezik. A már hagyományosnak nevezhető halmaz műveleteken kívül fontos kezelőeszköz a *GQL lekérdező nyelv*, amely szöveges adatbázis vagy geometriai feltételek szerinti relációs lekérdezéseket valósítja meg. A *GQL* az SQL szabvány szerint kifejlesztett GIS-funkciókkal bővített lekérdező nyelv. Háromszintű felhasználói felületet alakítottunk ki. A rendszerfejlesztők céljára rendelkezésre áll a GIS funkciókkal bővített *GLISP* programnyelv. Ebben a felhasználó egyedi feladatait támogató új funkciók valósíthatók meg egyszerű programozói munkával. A parancsnyelven érhető el a térképkészítő funkciók, amelynek használatát parancs help támogatja. A rendszer parancsait, illetve a felhasználó által fejlesztett funkciókat rámutató menü teszi kezelhetővé a rendszert alig ismerő operátorok számára is. A topoLogic szoftverrendszer fejlesztésénél figyelembe vettük, hogy a legkülönbözőbb hardverkörnyezetben is működőképes legyen. A programokat az ANSI szabvány szerint C programnyelven fejlesztettük, melynek hordozhatósága szinte minden számítógépen biztosított. A grafikus perifériák meghajtására szigorúan betartottuk a VDI-szabvány ajánlásait, így több száz grafikus periféria (képernyő, plotter, digitalizáló) közül választhat a felhasználó.

Nikl István - Szilágyi János

Az LFA a légi felvételek készítésének főbb adatait (időpont, képfőpont koordinátája, kameratípusa, fókusz-távolsága, repülési magasság, meteorológiai viszonyok, fotográfiai minőség, felvétel célja, nyilvántartási számok) tartalmazza.

A program kezelése menürendszerrel történik. A gyors elérést térképi lekérdező rendszer segíti. A képernyőn megjeleníthetők a repülési vonalak, a felvétel középpontok feltüntetésével. Tetszőleges felvételre rámutatva lehívható a felvételre vonatkozó összes tárolt információ.

A lekérdezés különböző feltételek megadásával is történhet, így például időintervallumra, bizonyos filmanyagú felvételekre, felvételkészítés céljára, Magyarország bármely településének nevére is kérdezhetünk. Mód van az adatbázis tar-

LFA

Légi Filmtár Adatbázis

talmának bármelyik jellemzője szerinti kiválasztására (pl. felvételszám, repü-

lési vázlat nyilvántartási száma, felvételkészítés időpontja) is.

A programrendszer — további fejlesztéssel — bármilyen térképi adatokon alapuló nyilvántartásra (pl. államigazgatási, települési, természetföldrajzi adatok kezelésére, megjelenítésére) is alkalmas.

A rendszer Turbo Pascal, Turbo-C és Macro Assembler nyelven készült. Az ajánlott hardver IBM/AT vagy kompatibilis számítógép (180286/180386 és 10-27 MHz), EGA grafikus kártya, EGA monitor, 400 kbyte operatív memória, grafikus üzemi printer és digitalizáló tábla. A programrendszer kifejlesztője a MÉRMŰ Környezetvédelmi és Műszaki Szolgáltató Kiszövetkezet, tulajdonosa pedig a Földmérési és Távérzékelési Intézet.

Munkacsoportok

- standardizálási és I/O technikai munkacsoport.
Vezető: Halász Ferenc, felső-Tisza-vidéki KÖVIZIG.
- módszertani munkacsoport.
Vezető: Bruhács László, Dél-dunántúli KÖVIZIG.
- marketing munkacsoport.
Vezető: dr. Szabó Zoltán, Környezetgazdálkodási Intézet.

Az értékelt térinformatikai rendszerek

(zárójelben a kapott értékelési pontszám szerepel)

1. IMPRO digitalizáló és műholdkép-feldolgozó programcsomag

Kidolgozó és forgalmazó: MÉRMŰ, Környezetvédelmi és Műszaki Szolgáltató Ksz. (109 pont)

2. DedataCad geodéziai-térképészeti-nyilvántartási funkciókkal kibővített CAD rendszer

Kidolgozó: Dedata Edv (NSZK) - Arico (SVÁJC) - ÁSZSZ

Forgalmazó: ÁSZSZ, Államigazgatási Számítógépes Szolgálat (90 pont)

3. URWIS térképi, táblázatos és távérzékelési adatokat kiértékelő és feldolgozó rendszer.

Kidolgozó: ITC (Hollandia) - VITUKI.
Forgalmazó: VITUKI (165 pont)

4. PC Arc/Info térinformatikai rendszer

Kidolgozó: ESRI (USA)
Forgalmazó: Geocomp Ksz. (187 pont)

5. DTA digitális térképészeti adatbázis rendszer

Kidolgozó: Geometria Ksz. - MN TÁTI.
Forgalmazó: Magyar Néphadsereg Tóth Ágoston Térképészeti Intézet (167 pont)

6. topoLogic térinformatikai rendszer

Kidolgozó és forgalmazó: Geokart Térinformatikai Kft. és Geometria Műszaki Fejlesztési Ksz. (236 pont)

7. Egységes geometriai alapú integrált térinformatikai rendszer

Kidolgozó: BGTV, Budapesti Geodéziai és Térképészeti Vállalat (121 pont)

8. TEMIR területi elemző-modellező információrendszer

Kidolgozó és forgalmazó: Földmérési Intézet (64 pont)

Értékelés

A munkacsoportok összevont szekcióján a kiadott feladat megoldása, a forgalmazói háttér, a hardver igény és lehetőség, az adatnyerési technológiák, képességek, a szoftver tulajdonságai és nyitottsága, az ára és elérhetősége alapján értékelte a bemutatott rendszereket.

A felsorolt szempontok alapján a bizottság minden tagja 0—5 pontszámmal pontozott.

Az összesített pontszámok alapján a bizottság két szoftvert talált kiemelkedőnek:

Első helyen a Geokart Kft. topoLogic szoftvere végzett az alábbi indoklással:

- minden értékelési szempontonál a legtöbb pontszámot kapta;

- a Geokart Kft. hazai alkalmazásfejlesztési háttér, kapacitása, környezetvédelmi — vízgazdálkodási tapasztalata jelentősen meghaladja a többi forgalmazóét;

- a mintafeladat megoldottsága a többi bemutatóhoz képest kiemelkedően magas színvonalú és ágazati felhasználásra érett volt;

- az egész országra kiterjedő 1:100 000 méretarányú digitális térképállomány megléte tekintetében a forgalmazók közül egyedülálló volt.

Második helyen a Geocomp Ksz. által bemutatott PC Arc/Info szoftver végzett, amely hardver-szoftver adottság tekintetében lényegében azonosnak tűnt a topoLogic-hoz, de amely mögött jelenleg közel sem áll olyan hazai alkalmazásfejlesztési háttér.

A többi bemutatott rendszer közül használhatónak találta a bizottság:

- a VITUKI képfeldolgozó rendszerét, amely pl. a topoLogic-ba integrálva igen hatékony adatnyerési lehetőséget biztosíthatna;

- az MN TÁTI ajánlatát kis méretarányú digitális térképek közös célú, kedvezményes árú előállítására;

- a MÉRMŰ Ksz. versenyen kívül bemutatott LFA légi filmtár adatbázis rendszerét, amely feltöltve ágazati felhasználásra javasolható.

HÍREK

(folytatás a 3. oldalról)

Az észak-amerikai kontinensen a GIS-eket a szövetségi-állami hatóságok terjesztették el. A GIS fejlettségét jellemzi a relációs adatbank technika és a topológiai leképezés kibővítése objektumorientált módszerrel. Előbbi közel áll a felhasználók természetes gondolkodásához, de a GIS és a felhasználó közti kapcsolatot legtökéletesebben a szakértői-rendszer valószínűsíti meg. Az erőforrások kutatása, nyilvántartása és igazgatása, a köznapi adminisztrációs munka, a regionális tervezés, a városi közműkataszter és bármilyen leltározás-nyilvántartás térinformatikával válik közhasznúvá. A legteljesebb GIS-t mégis a Népszámlálási Hatóság dolgozta ki TIGER elnevezéssel és az USGS térképészeti szerv az országos digitális térképészeti adatbázisában fog leginkább kiteljesedni.

Az Egyesült Államok haderőnevei együttesen 40 millió dollárt fordítanak egy világméretű térképészeti adatbank kifejlesztésére (DMA-terv).

Újabban a gépkocsik tervezett navigációs rendszerei is GIS-re alapozódnak, melyek fejlesztését Európában az Etak cég végzi.

Az Auto-Carto 9 konferencián (Baltimore, USA, 1989. április 2—7.) több geodéziai, fotogrammetriai és kartográfiai műszergyártó kínált GIS-kiegészítést adatgyűjtő állomáshoz, és sok szolgáltató cég kínálta GIS-szoftvereit, alkalmazási programjait. Ilyen volt az Ultrap Corp. bűnügyi információs rendszere, amely képes a képernyőn megjeleníteni a rendőrségi erőforrásokat (objektumokat), eseményeket, nyomozati adatokat és egyéb helyhez kötött bűnüldözési tényeket. Az adatokat különböző számítógépes adatházisokból veszi át. Amennyiben az adatok szöveges-táblázatos jellegűek a fordító szoftverével rajzi file-okká alakítja. Illeszthető az AutoCAD jellegű rendszerekhez is.

A kanadai TYDAC Technologies cég SPANS elnevezésű GIS-rendszerét választotta a Kanadai Környezetvédelmi Iroda. 1988-ban 110 millió dollár áll rendelkezésre a Szent Lőrinc folyó

(folytatás a 7. oldalon)

A térbeli információs rendszerek iránt itthon is egyre növekszik az igény és úgy tűnik, hogy a lassan kiterjedő információs ipar már egy létező felhasználói piac működését érzékeli. Korábban egy-egy rendszer szinte kizárólag egyedi — egy adott célra elkészített — munka volt, ami magában foglalta a szoftver, hardver, adatfeltöltés egyszeri megtervezését és megvalósítását. Ez nemcsak erősen megdrágította az adott rendszert, hanem a rendszerek számának növekedtével igazán hatékonyak sem bizonyult.

REGIONÁLIS ÉS ORSZÁGOS RENDSZEREK KÍSÉRLETI ADATBÁZISA

Térinformatikai ruhafogas

Az utóbbi egy-két évben — a külföldi tapasztalatok nyomán — elterjedt az egy-egyes, moduláris alapszoftverek használata és a felhasználói rendszerekbe már az alkalmazói célú fejlesztést építik be. A legújabb alapszoftverek modul szerkezetűek és az alkalmazói rendszerbe már csak a szükséges részmodulok kerülnek be.

A térinformatikai alapadatbázis fogalma

Egységesítési szándék figyelhető meg az információs rendszerek adatkezelésében is. Ez az adatátvitelre és az adatbázis tartalmára is vonatkozik. Az előbbivel a kidolgozás alatt levő átviteli szabványok foglalkoznak, az utóbbi pedig a térinformatikai alapadatbázis szükségességéhez vezetett el. A nemzetközi és a hazai felmérések szerint a működő térinformati-

kai rendszerek jelentős részben egymást átfedő vagy azonos adatokat használnak. Egy rendszer költségének mintegy felét az adatbázis tervezése és feltöltése teszi ki, ezért ésszerűnek tűnik tehát egy közös térinformatikai alapadatbázis létrehozása. Mit értünk ezalatt? Első megközelítésben valamiféle "számítógépesített" térképet jelent, amelyre, mint a "ruhafogasra", a felhasználók ráaggatják saját adataikat. Ez abból a tapasztalatból ered, hogy jó néhány rendszer azonos térképi alapot (pl. valamelyik EOTR térképművet) használ. A térinformatikai alapadatbázis viszont — információs jellegéből adódóan — különbözik a digitalizált térkép fogalmától. A "ruhafogas" funkciót nem mint háttértérkép, hanem mint háttéradatbázis teljesíti, és így több, *de nem az összes* felhasználói adatbázis számára szolgáltat adatokat. Az adatok térképek (vízrajz, közlekedés), de attól eltérőek is lehetnek (pl. agglomerációs körzetek, gazdasági mutatók). Milyen adatok kerüljenek bele az alapadatbázisba? Nem lehet olyan adatbázist létrehozni, amely a felhasználók valamennyi igényének megfelelő. Csak a működő rendszerek tapaszt-

alatai alapján lehet meghatározni azokat az adatokat, amelyek nagy valószínűséggel sok adatbázisban közzések lehetnek. Ehhez ki kell alakítani azoknak a felhasználói rendszereknek a csoportját, amelyek egy ilyen közös alapadatbázist használhatnak.

A kísérleti térinformatikai alapadatbázis

A Geometria Kiszövetkezet a Geokart Kft. keretében készíti az első — egyelőre kísérleti jellegű — országos térinformatikai adatbázist. Az adatbázis a nagyobb regionális egységeket vagy az egész országot átfogó rendszerek háttéradatbázisaként működhet. Tematikája alapján elsősorban a víz- és környezetgazdálkodási, regionális tervezési célú rendszerek részét alkothatja. (A síófoki Víz- és Környezetgazdálkodási Workshopen már ezt az adatbázist is használták.) A feltöltés két adatforrásra — egy alaptérkép-típusú és egy település jellegű adatsorra — épül. Az országos, ill. regionális jelleg miatt a térképi adatokat az EOTR 1:100 000 méretarányú térképsorozata szolgáltatta. Az adattartalmat az 1. sz. táblázat részletezi, a színes melléklet pedig egy az adatbázisból előállított 1:200 000 méretarányú térképet mutat be. A térképek kézi digitalizálással

1. sz. táblázat:

térképi adattartalom

Objektumtípus	Tartalom
Vízrajz	patakok, folyók, csatornák, tavak, víztározók, kutak, források
Közlekedés	normál és keskeny nyomközű vasutak, autópályák, műutak, talajutak
Létesítmények	hidak, kompok ipari létesítmények (gyárak, üzemek, bányák) mezőgazdasági létesítmények (tsz-ek, állami gazdaságok, erdészetek) egyéb létesítmények (emlékművek, meteorológiai állomások, rádió- és TV-adók stb.)
Települések	a KSH-lista 3064 települése egyéb települések (pl. tanyák)
Határok	állam- és megyehatár városkörnyék határa egyéb határ (pl. védett terület)

2.sz. táblázat:

települési információs adatok

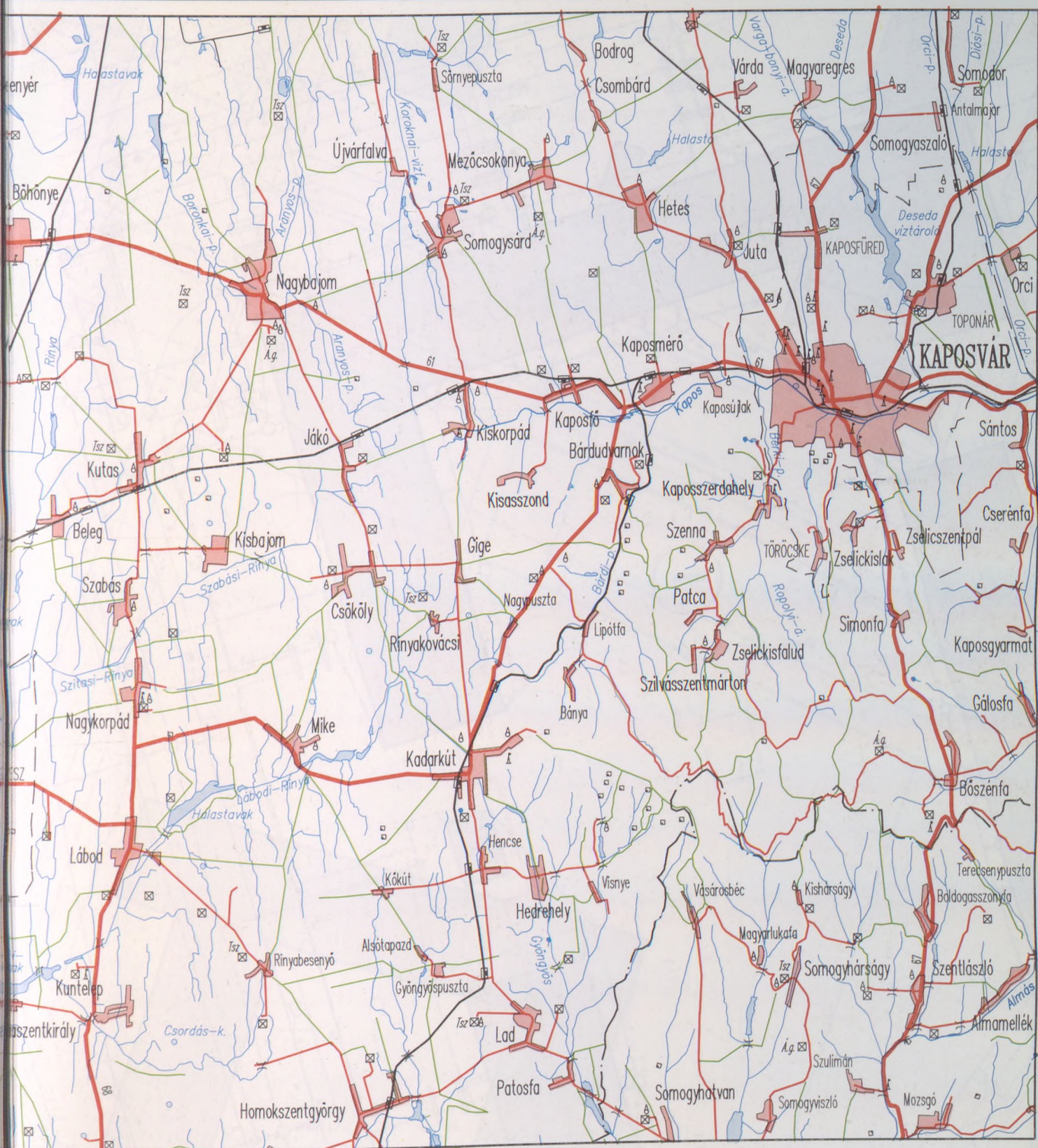
(tervezet)

Helységnév
KSH területi számjel
- területi kód (megye)
- tanácsi jogállás
- település jellege
- irányítási jogkör
Székhely
Napi munkaerővonzás
Üdülő, turisztikai szerepkör
Agglomerációs övezet
Mezőgazdasági tájörzet
Gazdasági elmaradottság
Egyéb statisztikai adatok
- népesség (belterület, külterület)
- terület (belterület, külterület)
- közcélú település-statisztika adatok

Térképmelléklet

A melléklet külső oldalán a térinformatikai alapadatbázisból készített 1:200 000 méretarányú mintatérkép látható. A térinformatikai alapadatbázisról a lap ugyanezen oldalán olvashatunk részletesen. Későbbi számainkban az alapadatbázisra támaszkodó térképszítés technológiáját ismertetjük.

A melléklet *belső oldalán* az 1:500 méretarányú digitális közműtérkép részlete látható. Ez a térkép csak mintaterületre készült, és nem tartalmazza a gáz- és elektromos hálózatot.



Egységes Országos Vetület

OMOGY

000

P-ADATBÁZIS

TÖLTÉS



GEOMETRIA

GEOKART KFT

Thälmann utca (6027)

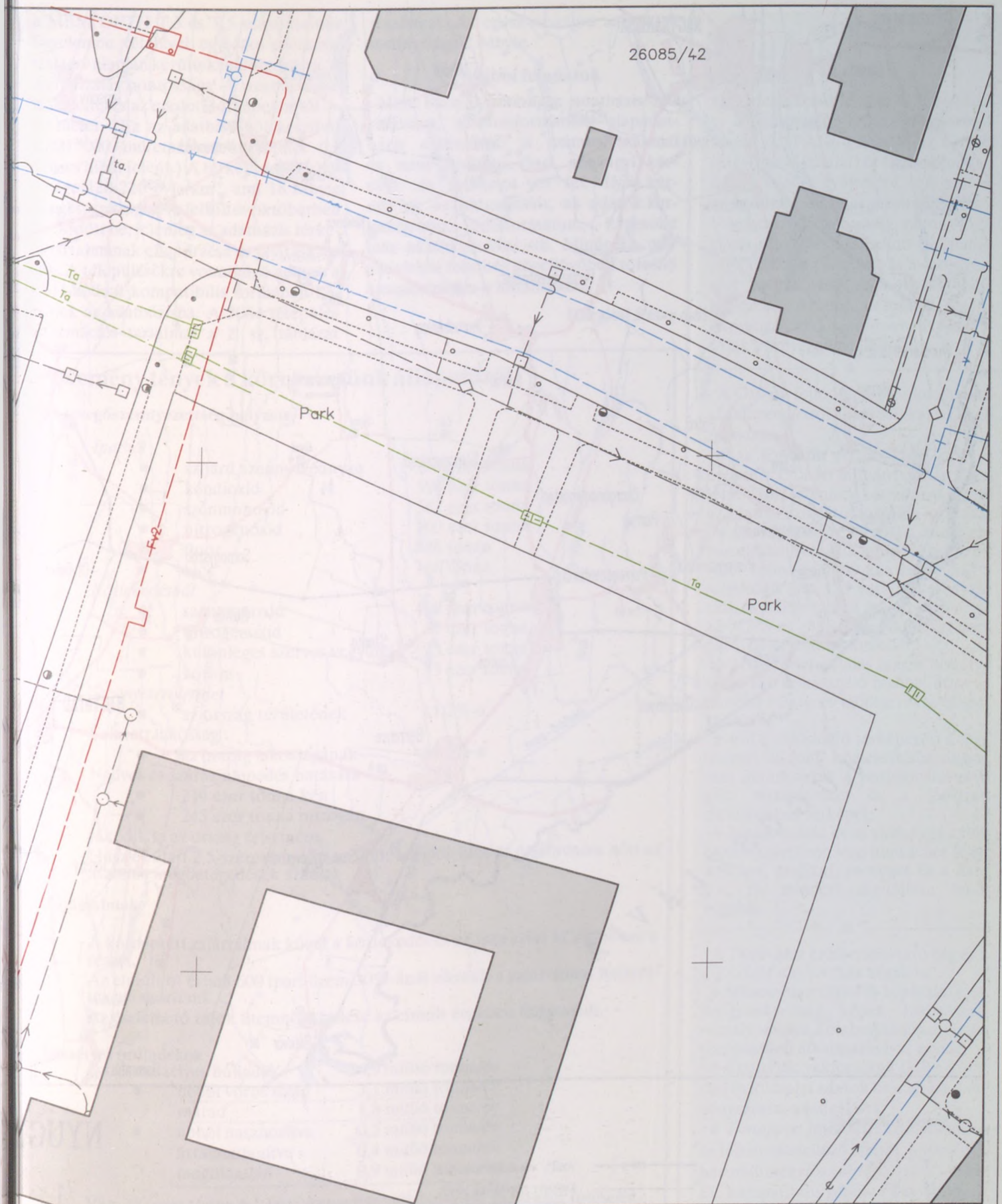
26130/12

Hom

DIGITÁLIS K
M =

a 65-231-434-2 (027)

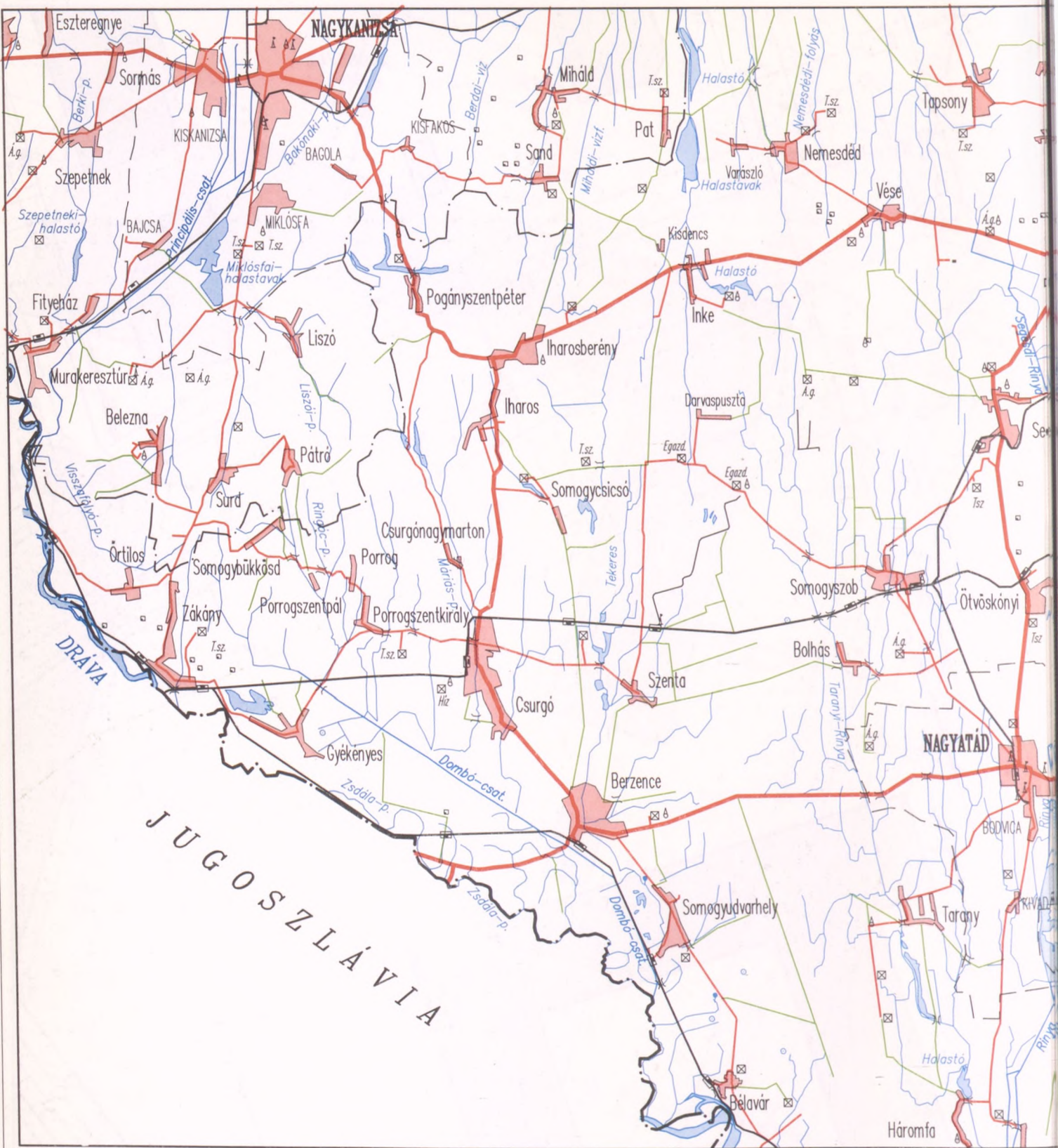
26085/42



gáz- és elektromos hálózat nélkül

ÚTERKÉP
00

nú szelvény részlete



Kivonat a jelkulcsból:

- forrás
- o kút
- I gyár, üzem
- ☒ mezőgazdasági üzem (erdészet)
- ☒ meteorológiai állomás
- δ kiemelkedő torony
- tanya

- +— vasút, vasútállomás
- keskeny-nyomközű vasút
- +— autótűt, hid
- müút
- javított talajút
- talajút
- városkörnyék határa

NYUGAT

1 : 1

TÉRINFORMATIKAI

KÍSÉRLET

a MÉM OFTH T.3 és T.5 utasításainak figyelembe vételével egységes szerkesztési terv alapján kerültek feldolgozásra. A digitalizálás pontossága — azaz a maximális eltérés az eredeti térképelemtől — 50 méter. (Ez az adatbázisból készített 1:200 000 méretarányú térképnél 0,2 mm-es hibát jelent.) A térképi adatok sűrűsége 120-220 byte/km², ami 18 Mbyte az egész országra. A feltöltés októberben fejeződött be, jelenleg az adatbázis térképi tartalmának ellenőrzése és javítása folyik. A településekre vonatkozó adatok a KSH-kóddal kompatibilis formában kerülnek az adatbázisba. A 3064 település információs tartalmát a 2. sz. táblázat

részletezi. Az egész országra az adatok mennyisége 2 Mbyte.

További feladatok

Mint bármely országos adatbázis létrehozása, a térinformatikai alapadatbázis elkészítése is számos szakmai és nem szakmai (jogi, pénzügyi) kérdést és feladatot vet fel. Ilyen kérdés pl. az aktualizálás, az adatok karbantartása, adatformátum, kapcsolat más adatbázisokkal stb. Mindezek már a kísérleti feltöltés közeljövőben történő hasznosítására is kihathatnak.

Hargitai Péter

Kemény tények a környezetünk állapotáról

A levegőszennyezettség helyzete

Iparból

• szilárd szennyezőanyag	269 ezer tonna
• kéndioxid	590 ezer tonna
• szénmonoxid	562 ezer tonna
• nitrogénoxid	100 ezer tonna
• fluor	856 tonna
• klór	168 tonna

Közlekedésből

• szénmonoxid	498 ezer tonna
• nitrogénoxid	87 ezer tonna
• különleges szerves vegyület	73 ezer tonna
• korom	33 ezer tonna

Szennyezett terület

• az ország területének	11,2%-a
-------------------------	---------

Érintett lakosság

• az ország lakosságának	44,5%-a
--------------------------	---------

Nedves és száraz ülepedés hatására

- 214 ezer tonna kén
- 245 ezer tonna nitrogén

rakódik le az ország felszínére.

Húsz év alatt 2,5-szeresére nőtt az idült hörghurutos és ötszörösére nőtt az asztmás megbetegedések száma.

Zajártalmak

A környezeti zajártalmak közül a közlekedés és az ipar veszi ki legjobban a részét.

Az elmúlt öt évben 600 ipari üzem 30%-ánál sikerült a zajártalmat határérték alá szorítani.

Az észlelhető zajok ütemnövekedése az elmúlt években felgyorsult.

Veszélyes hulladékok

összes veszélyes hulladék	4,9 millió tonna/év
• ebből vörös iszap	3,1 millió tonna/év
marad	1,8 millió tonna/év
• ebből hasznosítva	0,5 millió tonna/év
ártalmatlanítva	0,4 millió tonna/év
megoldatlan	0,9 millió tonna/év

Van 200 ezer tonna/év tárolókapacitás vállalatoknál, és 60 ezer tonna/év égetési lehetőség. 0,640 millió tonna/év még mindig rendezetlen.

HÍREK

(folytatás az 5. oldalról)

szennyezési problémáinak megoldására és monitoring rendszerének kiépítésére. A SPANS-t használják környezeti (fizikai-kémiai) és társadalmi-gazdasági adatok gyűjtésére, integrálására, modellezésére és értelmezésére.

Idetartozik: vízminőség, vadon élő állatok szokásai, szabadidő-foglalatosság (halászat, vadászat) és mezőgazdasági tevékenység ellenőrzése, majd tervezése. Az eredményeket később létrehozandó központokban hasznosítják környezetvédelmi célokra.

A GIS-ek fejlődésének és alkalmazásának *trendjeiről* az alábbiakat lehet elmondani:

- az Egyesült Államokban a 90-es évekre a GIS 90 milliárd dolláros üzletté válik és ennek kétharmad részét az adatbázisok létrehozására fordítják;
- a hardver egyre olcsóbbá, könnyebben elérhetővé válik mind több szakterület számára. 1969-ben egy 1 MIPS sebességű gép 125 ezer dollárba került, és külön szobát foglalt el; ma egy 12 MIPS-es gép 10 ezer dollárért kapható, és az íróasztalon elfér;
- az adatkonvertálás magas költsége miatt sok felhasználó inkább attér az olcsóbb raszteres módszerekre és eszközökre;
- jön a valós idejű térképezés: a légi, tengeri és földi közlekedésben egyaránt alkalmazzák a pozicionáló-navigáló rendszereket és a fedélzeti elektronikus térképet;
- a *hipermédia* kezd valósággá válni, ennek keretében vegyíteni lehet fényképeket, grafikát, szöveget és a hangot, és mindezt digitálisan lehet végezni.

A Terra-Mar erőforráskutató cég és a GEOSIM szoftverház kínálata:

- *Microimage*: digitális képfeldolgozó programcsomag képek fokozására, osztályozására, kombinálására digitális terepmodell alkalmazásával együtt;
- *TerraPak*: vektoralapú GIS a kutatási és földrajzi adatok kezelésére, fedvényezésre, analízisra;
- *T-mapper*: interaktív szintvonalazó és felszínmodellező eljárás, jelenségek háromdimenziós ábrázolására IBM-PC kompatibilis gépekre kidolgozva.

(folytatás a 9. oldalon)

A környezetvédelmi és vízgazdálkodási informatika új koncepciója

A KVM kezelésében lévő (az OVH-tól és az OKTH-tól örökölt) nagyszámítógépes rendszerek csak a jelenlegi — erősen centralizált — szakági funkciók ellátására alkalmasak, magas üzemeltetési költség mellett. Azok a rendszerek, melyek ma a KVM informatikai szolgáltatásait képviselik olyan hierarchikusan elkülönülő szakági alrendszerekre osztottak, melyek még az autonóm szakági irányítás kívánalmait szerint alakultak ki. Horizontális kommunikációs kapcsolatokkal alig rendelkeznek. Az elemző, döntéshozókészítési feladatoknál nem biztosítanak megfelelő információsháttérrel.

A KVM informatikai dilemmája irányítási természetű:

- az informatikai fejlesztés (s az ezzel összefüggő döntéshozókészítés) kitelepítése valamely háttérintézetbe;
- az informatika innovációjának (mint az irányítás integráns elemének) tárcaszinten tartása, felülvizsgálata, átszervezése.

Az első alternatíva nem tekinthető érdemi fejlesztésnek, a második pedig vezetői stílusváltást tételez fel. A jelenlegi helyzet átmenet egy izolált környezetvé-

delmi és vízgazdálkodási irányítási felfogásból egy — a területi és társadalmi bázisra épülő — természeti erőforrásgazdálkodási (környezetgazdálkodási) irányítási gyakorlat felé. A fejlődés *műszaki vonatkozásaiban* az egymással horizontálisan is kommunikálni képes lokális hálózatok kiépülése felé halad, *alkalmazásfejlesztési szempontból* pedig az interaktív szakértői rendszerek újabb generációit is jelenti. Az adatfeldolgozási alkalmazásokon túlmutató szövegfeldolgozási és elemzési, valamint a jel- és képfeldolgozási, távérzékelési megoldásoknak olyan térinformatikára épülő alkalmazásairól van szó, amely nem a számítógépes bérmelegközpontokszolgáltatásaiban realizálódik, hanem a döntéshozókészítési/irányítási folyamatba, irányítási háttérszolgáltatásként, felügyeleti monitoring rendszerként épül be.

Az informatikai koncepcióváltást túlnyomórészt külső (kormányzati és társadalmi) hatások okozzák. Elkerülhetetlen, mivel a társadalmi környezet (környezethasznosítási problémák miatt) ezt kikényszeríti.

Az informatikai koncepcióváltás középtávon két változást jelent:

- *alkalmazási tárgyú változást*, vagyis a tervlembontásos szemlélet hagyományos adatszolgáltatásainak felváltását az alulról építkező, új területi és ágazatközi bázisra épülő nyílt célú informatikára;

- *rendszertechnikai tárgyú változást*, amely a központi nagyszámítógépes technológia adatbázisait decentralizált, osztott területi adatbázisokkal váltja fel.

A vízgazdálkodás és a környezetvédelem anomáliáit csak határozott koncepcióváltással, a területi intézményhálózat koordinált fejlesztésével, a területi és szakági informatikai megosztottság feloldásával lehet megszüntetni. Ehhez a kormányzat és a területi önkormányzat viszonyának változása várhatóan kedvező feltételeket teremt. A környezetgazdálkodási (védelmi és hasznosítási célú) informatikai fejlesztési koncepció — vízügyi (EVIR) és a környezetvédelmi (KIR) — teljes és gyökeres felülvizsgálatára van szükség, melyet a KVM-nek (mint a környezetvédelem átfogó, ökológiai információs rendszerének kialakításáért és működtetéséért felelős tárcának) saját hatáskörben kell kezdeményeznie. Célszerű a megfelelő parlamenti bizottságok részvételével és társadalmi vita szervezésével elvégezni ezt a feladatot.

A monitoring fejlesztés területi és ágazatközi koordinációjában döntőnek bizonyulhatnak, hogy a KVM intézményhálózata az érintett és érdekelt tárcákkal (MÉM, IpM, KÖHÉM, SZEM) és az OMFB-vel közös offenzív fejlesztéspolitikát alakít-e ki, vagy megmarad az eddigi, a külső eseményeket utólag korrigáló magatartása mellett.

Javaslatok

- A környezetgazdálkodási és természeti erőforrás felügyeleti informatika újjászerveződése középtávú irányításpolitikai és államigazgatás-szervezési kérdés. Praktikus operatív és progresszív megoldásokra van szükség. Az informatikai fejlesztés párhuzamosságait a KVM-en belüli hatás- és feladatkörök tisztázásával, a

Kemény tények a környezetünk állapotáról

Vízhasználat

1970: 2,9 milliárd m³
1985: 5,5 milliárd m³

Az összes vízhasználatból

- | | |
|----------------|-----|
| • ipar | 79% |
| • mezőgazdaság | 8% |
| • lakosság | 10% |
| • egyéb | 3% |

Az összes vízhasználat a hasznosítható felszíni és felszín alatti víznek 41%-a, a tisztítást igénylő szennyvíznek

- 19%-a kellően
- 64%-a részlegesen

tisztított, míg 17%-a tisztítás nélkül szennyezi a befogadókat.

A kibocsátott összes szennyvíznek csak 30%-a jut közcsonatnába.

A felszín alatti vízkészleteknek 60%-a közvetlenül szennyezett.

Perecsi Ferenc

háttérintézményi informatika profiljának polarizálásával, a területi szervek informatikai bázisának és összehangolt fejlesztésének intézményi (társulási) garanciáira építve oldhatók fel. Ez egyben reális esélyt adhat a KVM-nek a környezetvédelmi és természeti erőforrás felügyeleti informatikában szükséges vezető szerepének kialakítására.

Megjegyzés: A vezető szerep megszerzéséről és nem megtartásáról lehet szó, mivel a jelenlegi államigazgatási rendszerben az integrált természeti erőforrás hasznosítási és védelmi felügyelet szerepe, valamint az integrált monitoring rendszer működtetésének intézményesítési, jogintézményi alapja még hiányzik. Nem várható, hogy az a KVM — (KGI-VITUKI) — KÖVIZIG-ek intézményhálózatának együttműködése, az információ- és adatátvitel-technológiai korszerűsítése kiemelt (EGP) hálózatfejlesztési program nélkül megvalósulhat.

- Az informatikai fejlesztés sarkallatos pontja a *decentralizáció*, a társadalmi és területi szervek (KÖVIZIG-ek) minél szélesebb körű bevonása a környezetgazdálkodás döntéshozatali és az ezt követő tájékoztatási, információs folyamatokba. A leglényegesebb döntési pont a KÖVIZIG-ek önrendelkezési jogainak biztosítása és fejlesztési tevékenységük koordinációja.

Ennek előfeltételei a központi háttérintézmények rendszerfejlesztése és kapcsolatszervezése; a területi szervek informatikai hálózatfejlesztése és megfelelő módszertani és szoftver szintre emelése, valamint a KVM informatikai irányítási rendszer fejlesztése (a belső koordináció megszervezése, a feladat és hatáskör tisztázása).

- A legfontosabb feladat a KVM szakmai háttérét alkotó intézményi szférában az informatikai – és ezen belül monitoring – fejlesztés koordinálatlanságának megszüntetése államigazgatás-informatikai számítástechnikai/monitoring szervezet létrehozásával.

Megjegyzés: Ezek részben állami, társadalmi feladatok és nem csupán vállalkozási, piaci kérdések. Valószínű, hogy az informatika egyes közszolgálati területeken (pl. közműves ellátás) célszerűen szervezhető a piaci elvek alapján. De a monitoring típusú fejlesztés — kézenfekvően és kiemelten az ún. *disaster* monitoring — a piaci vállalkozásoktól eltérő, azokat ellenőrizni képes intézményesítési formákat követel. A monitoring háló-

zatok a nagy piacgazdaságokban is "non-profit oriented" szervezetek, szolgálatok (Survey, Board).

- A területi szervek informatikai hálózatfejlesztése korántsem egyszerű. A háttérintézmények munkamegosztása nem felel meg a mai informatikai igényeknek, ezért azt együttesen és az elsőfokú döntési szint (a KÖVIZIG-ek) területi érdekeit elfogadva közösen kell rendezni. Ez az elgondolás, amely a svéd—finn National Board of Water Management and Environment analógiája, a KVM és háttérintézményeinek megújulást, az érdekekre épülő társulási készségét, a háttérintézményi K+F tevékenységének koordinációját és a feladatkörök tisztázását is igényli. Meg kell vizsgálni a tizenkét KÖVIZIG-ből, a VITUKI-ból, esetleg egyéb szakintézmények "betéti" társulásával kialakítható, az OVH és az OMSZ hírközlő rendszerére épülő komplex környezetgazdálkodási monitoring intézményhálózat (a "magyar Board") kialakításának lehetőségét.

- A KVM-en belül az informatikával szorosan összefüggő elemzési, szervezési és tervezési, ellenőrzési funkciókat tisztázni kell. Az üzemeltetés és az informatikai fejlesztés irányítását el kell választani. A háttérintézmények és a KVM informatikai hatás- és feladatkör rendezése összhangban történjen. A rendezés elvei:

- rövid távon és részben az autonóm alrendszerek, szakági adatfeldolgozások egymástól izolált működtetésénél üzemeltetési szinten kell maradni, a szakágazati önállóságra helyezve a súlyt, és minimalizálni a karbantartási, módosítási költségeket;

- a fejlesztést a KIR/ENVIR koncepció érdemi felülvizsgálatával kell párosítani, az EGP keretei között folytatni és központon a KÖVIZIG-ek bázisán működő decentralizált, alulról építkező, komplex monitoring fejlesztési elvet kell érvényesíteni. Célszerű az 1990. jun. 30-i határidőt kitűzni, és ágazatközi zsűrizést előírni. A KVM vezetése és a KÖVIZIG-ek koordinált területi intézményhálózatának a háttérintézményekkel közös felügyelete biztosíthatja a természeti erőforrás monitoring rendszer működtetésének műszaki, gazdasági alapjait, a nemzetközi, ágazatközi és regionális státusát. E megoldás biztosítja, hogy egy létező intézményi infrastruktúra megfelelő információtechnológiai és szakmai bázison működjön.

Dr. Csalagovits István

HÍREK

(folytatás a 7. oldalról)

Az amerikai *Smithsonian Institute* egyik múzeuma (a Föld és a Bolygók, Légi-koszmikus Múzeuma) arra készül, hogy összeállítja az eddigi összes amerikai műhold távérzékelte képanyagának katalógusát. Ehhez az USGS alaptérképeit kell digitalizálni, majd erre szerkesztik rá a mozgások szubsatellita görbéit. Ehhez az USGS GIS-laboratóriuma és a Természetrajzi Múzeum számítógépes rendszere nyújt segítséget.

A Photometric Engineering and Remote Sensing című lap 88/2 száma így összegzi egy GIS konferencián kialakult véleményeket:

- A GIS térbeli és tematikus adatok kombinált adatbázisa, amit a fejlett országok alkalmaznak erőforrásaik igazgatására és számítógéppel támogatott térképezéshez;

- A GIS-ek inputja rendszerint meglévő térkép, légi fénykép és interpretált kozmofotó, az ezekből digitalizálással származó geometriai-tematikus adatkapcsolatokkal;

- a GIS olyan adatelemző szubrutinnal rendelkezik, melyekkel térbeli eljárások oldhatók meg, és levezetett információk keletkeznek;

- a GIS outputja rendszerint táblázatos lista jelentés és térkép, képernyőn vagy rögzíthető formában;

- a GIS akkor hasznosítható, ha tartalma aktuális és adatainak minősége, illetve forrása ismert;

- a GIS aktualizálásának fő forrása az úrfelvétel, melynek integrálásához digitális terepmodellre (DTM) és megbízható interpretációra van szükség;

- az "integrálás" szabatos regisztrációt tételez fel a különböző képi vonalas-szimbólumos és táblázatos-szöveges adathalmazok között, ezenkívül a távérzékelte képanyag különböző csatornáit, valamint a raszteres, illetve vektoros formátumok között;

- a GIS-szoftverek alapvető művelete a konvertálás a vektoros és raszteres formátumok között, mert ez a regisztrálást megkönnyíti; fontos szoftver még az adatbázis létrehozása rétegekben és azok fedvényezése, valamint a keresés speciális keresőnyelv és tesztölgesen fogalmazható deskriptorok szerint;

- a regisztrálás térbeli segédeszköze a digitális terepmodell (DTM), amely

(folytatás a 11. oldalon)

TÉR-KÉPTELENSÉG

Gondolatok az erdészeti térinformatika hazai esélyeiről

A gazdag erdővagyonnal megáldott országok, több éve alkalmazzák a térinformatikai rendszereket az erdészeti gyakorlatukban. Kézenfekvőnek tűnik, hogy Kanada, az Egyesült Államok és a skandináv országok tapasztalatait mi is hasznosítsuk. Egy térinformatikai rendszer beindítási költségei igen magasak. Alaposan meg kell fontolnunk, milyen feltételek mellett képzelhető el az erdészeti térinformációs rendszerek hazai bevezetése.

Térinformatika az erdészet szolgálatában

A legtöbb országban az erdőrendezés szervezete már régen kialakult. Feladata az erdővagyon felmérése és az erdőgazdálkodás megalapozása, tervezése. Hazánkban a MEM Erdőrendezési Szolgálat közel 180 ezer hektár erdőterületről készít évente gazdálkodási terveket, egyúttal elvégzi az érintett területek erdészeti térképeinek felújítását is. Ez utóbbi korszerűsítésére évek óta kísérletek folynak. Ezek eredménye egy *Erdészeti Térinformációs Rendszer (ETIR)* melynek beruházása már megkezdődött.

• **EDIT** A térinformatikai rendszerek alapja a numerikus térképtár, amely lehetővé teszi, hogy hozzáférhessünk a helyzeti adatokhoz. A jelenlegi erdőgazdasági üzemi térképek 1:10 000 méretarányú, kataszteri szelvényezésen alapulnak és sztereografikus vetületben készültek. Az Erdészeti Digitális Térképtár (EDIT) kialakításával egy időben az előírt Egységes Országos Vetület (EOV)-re térünk át és a térképek tartalmát is felülvizsgáljuk. Ehhez felhasználjuk az EOV felmérések 1:4000-es földmérési és 1:10 000-es topográfiai térképeit, kiegészítve azt a terepi és fotogrammetriai felméréseink eredményeivel. Nem egyszerűen a térképek digitalizálásáról van tehát szó, hanem a különböző forrásokból származó adatok ellenőrzött összeszerkesztését kell végrehajtani. Becslésünk szerint egy 1:10 000 méretarányú EOTR szabványú szelvény feldolgozásának időszükséglete elérheti az egy hónapot is. Az ország teljes területét lefedő 3700 db térképszelvény numerikus formában történő előállítása tehát meglehetősen költséges és időigényes feladat.

• **ERDAT** Magyarországon az Erdőrendezési Szolgálat kezeli az ország 1,8 millió hektáros erdőterületének 450 ezer erdőrészletéről rendelkezésre álló hatalmas adatmennyiségét. Az 1971 óta számítógéppel kezelt *Erdőállomány Adattár (ERDAT)* erdőrészletenként 50–260 különböző információt tartalmaz.

• **ETIR** A közeljövőben digitális térképtár és az Erdőállomány Adattár együttesen képezi az Erdészeti Térinformációs Rendszer (ETIR) adatbázisát. A grafikus és a leíró adatok közötti kapcsolatot, a két adattípus egymással összefüggő kezelését GIS (térinformatikai programok) segítségével teremthetjük meg. A felhasznált számítógép kategóriája, a grafikus adatkezelés módja, a szolgáltatások köre alapján ma már több szoftvertermék közül választhatjuk ki a céljainknak legmegfelelőbbet.

Felhasználási lehetőségek

Melyek azok az előnyök, melyeket az ETIR nyújthat erdész szakembereink számára? Lássunk erre néhány példát.

Erdőtervezés Noha döntéseinkhez eddig is felhasználtuk a térbeli elhelyezkedésre vonatkozó információkat, a hagyományos térképek nem grafikus (leíró) adathordozó képessége igen korlátozott. Emiatt egy-egy közepesen bonyolult döntésnél gyakran féltucat különböző tematikájú térképet kell felhasználnunk. Térben elhelyezkedő objektumok (pl. erdőrészlet, rakodó, halastó) egymással való kapcsolatainak vizsgálata — melynek során minden egyes objektum elvileg tetszőleges számú leíró adattal rendelkezhet — korábban elképzelhetetlennek tűnő lehetőségekkel kecsegtet. Minél több szempontot és feltételt veszünk figyelembe, annál nagyobb esélyünk van jó terv készítésre. Az erdészeti tervezés eszköztárából még hiányoznak azok a **szimulációs eljárások**, melyekkel különböző hatásokra bekövetkező változások egyszerűen, kockázatmentesen tanulmányozhatók, előrejelezhetők. Példaértékűnek tekinthetjük a **bős-nagymarosi vízlépcső** nagyberuházást, melynek során a víz visszaduzzasztás szintjére vonatkozó, havonta megváltoztatott döntések várható hatásai követhetetlenek voltak, s ez komolyan veszélyezteti a környék erdőgazdálkodását. Egy előkészített és korszerű informatikai eszközökkel támogatott **hatásvizsgálat** talán előbb hozzásegítette volna az illetékeseket a végső döntéshez. Kisebb a döntési kockázat egy vadvédelmi kerítés tervezése esetében, bár a beruházást finanszírozó erdőtulajdonos számára ez is komoly költséget jelenthet. Térinformatikai rendszerrel modellezhető a kerítés hatása a vadállományra illetve — közvetett módon — a környező erdőállományokra.

A klasszikus **erdőfeltárási** feladatnál ki kell jelölni a feltárást nyomvonalát, nyiladékok, rakodók helyét a hasznosság optimalizálásával, minimális létesítési költség

mellett. Már meglévő készletező helyek és szállító útvonalak esetén viszont a faki-termelések helyszíne és időpontja ütemezendő a munkaerő és munkaeszközök jobb kihasználása érdekében. A legtöbb térinformatikai programcsomag tartalmaz a fenti problémák megoldására alkalmas modult. Fertőző gombabetegség, veszélyes **rovarkárosítás** terjedésének előrejelzése vagy **erdőtűzek elleni védekezés** megszervezése — ezek olyan potenciális alkalmazások, melyeknél térben terjedő folyamatok modellezésére és nyomkövetésére (monitorozásra) van szükség. A felsorolt néhány példa csupán töredéke azoknak a szinte korlátlan felhasználási lehetőségeknek, melyek minden szakemberben felmerülnek mielőtt megismerkednek a térinformációs rendszerek kínálta lehetőségekkel. Joggal vetődik fel a kérdés: mi az oka annak, hogy amíg más ágazatokban évek óta erőfeszítéseket tesznek a térinformatikai rendszerek bevezetésére, az erdészek még csak most ismerkednek e fogalommal.

A lehetséges okok közül a legvalószínűbbeket vesszük szemügyre.

1. Az erdőgazdálkodás — egyéb ágazatokhoz képest — nagyobb területen valósul meg. Az *EOV felmérések* térkép-szelvényeinek jelenlegi **készültsége** nem teszi lehetővé, hogy nagyobb összefüggő erdőgazdálkodási egységek (erdészetek) numerikus térképi adatbázisát kialakítsuk.

2. A jelenlegi **gazdálkodási körülmények** között a hazai erdőgazdálkodók nem érdekeltek a magas feldolgozottságú információk megszerzésében.

3. A gazdálkodó egységek (erdőgazdaságok, termelőszövetkezetek) többségének az információ vásárlásra *sincs pénze* nem is szólva egy önálló GIS üzemeltetéséről.

Ha feltételezzük, hogy rövid időn belül a fenti feltételek megváltoznak, továbbra is megmarad egy alapvető és kikerülhetetlen igény, a földmérési és topográfiai térképek számunkra szükséges részadattartalmának digitális formában való beszerzése. A GIS-eket széles körben alkalmazó országokban a felhasználók az állami földmérés digitális térképi bázisára és domborzatmodelljére alapozva építhetik ki adatbázisukat. Mint-hogy Magyarországon efféle szolgáltatásra huzamosabb ideig nem számíthatunk, az egyes ágazatok önerejükől és egymástól függetlenül próbálják létrehozni azt, ami ésszerűen csak egységes elvek alapján, nagy munkakonzentráltság mellett képzelhető el. Az erdészeti igényeknek — az ország területét lefedő 3700 alaptérkép-szelvény digitalizálásának — önerős megvalósítása már a következő évezredbe vezet minket. Amíg tehát tart e képtelen helyzet, marad az erdészet térképtelensége is.

Tihanyi Ervin

A kommunikációs és adatfeldolgozó technikák terjedése olyan információs rendszer kialakítását tette lehetővé, amely a kormányok és társadalmi mozgalmak környezetpolitikájában fontos szerepet kaphat. Olyan kutatási infrastruktúra alakult ki, amely a műszaki és adminisztratív feltételek terjesztése esetén a környezetpolitikát szolgálhatja.

Környezeti információs rendszerek

A környezeti információs rendszerek elsődleges célja, hogy a környezetpolitikai döntések előkészítéséhez megfelelő ismereteket gyűjtenek és dolgoznak fel.

A kérdésnek kiterjedt szakirodalmi van, s az alábbiakban a külföldi tapasztalatok alapján megkíséreljük felvázolni a környezeti információs rendszerek legfőbb jellemzőit.

A környezeti információs rendszerek feladatai és céljai:

- a politikai vezetés, a parlament, a kormány és a nyilvánosság tájékoztatása,
- a pontos és a területi (országos) helyzet meghatározása és elemzése,
- szükséghelyzetek leküzdésének támogatása (elsősorban az információk feldolgozásával és továbbításával),
- a hatósági intézkedések támogatása,
- a védelem és informálás koordinálása és lehetőség szerinti integrálása.

Ezen feladatok megoldására a tervezők a környezeti információs rendszerek több fázisát dolgozhatják ki, így például az állapotfelmérést, a keretkonceptiót, a rendszerkonceptiót és a korszerű környezeti információs rendszerre való áttérést.

A legtöbb országban ezen munkák főhatóság irányításával folynak, s egységes, országos informatikai koncepcióba ágyazódnak.

A környezeti információs rendszerek megvalósítását a fejlett országokban is legalább tíz évre becsülik. Különösen munkaigényes a bázisrendszer és alapkomponeensek létrehozása, valamint az adatok betöltése. Különböző hardverkonfiguráció is használható, összekapcsolásuk azonban költségigényes.

A fejlesztés súlyponti projektjeit úgy határozzák meg, hogy néhány év alatt fokozatosan megvalósulhassanak. Olyan prototípusra van szükség, amelyet egy a gyakorlatban kipróbált második, még mindig csak kísérletinek tekintett változat követ, s ez aztán a továbbiakban végleges formában építhető ki.

Nézzünk most egy példát ennek szemléltetésére. Baden-Württemberg tartomány, amely ha területére (35 750 km²) nézve

nem is, de lakosságának számát (9,5 millió) tekintve megközelítőleg megegyezik hazánkval, így az ottani tapasztalatok feltehetően hasznosak lehetnek számunkra is.

Az ott megvalósuló környezeti információs rendszer hardver-eszközeit a *Digital Equipment* szállította, a szoftver és az orgver egészéért pedig a McKinsey tanácsadó cég vállalt felelősséget. Az első tapasztalatokat a levegőtisztasági információs rendszer működtetése során szerezték, s ez bővül ki — egyéb adatokkal kiegészítve — a víz, a talaj és állategészségügy területére is.

1990-től indul a laboratórium automatizálása, az egészségügyi politika, vízgazdálkodás és radioaktivitás távmérése, ezek átállítása a környezeti információs rendszer koncepciójára.

Az adatbankok létrehozása és az információk hasznosítása évekig tart, aminek két legfontosabb komponensének, az *automatizált*, illetve a *topokartografikus ingatlankataszter* elkészültének határidejét szigorúan rögzítették. A tervek szerint 1992-re elkészül az automatizált telekkönyv; az automatizált ingatlan-kataszter — amelynek munkálatai ez évben kezdődtek — megvalósítási idejét tíz évre becsülik, míg az automatizált topokartográfiai információ-rendszer 1990-ben kezdődik és öt év alatt fejeződik be.

Nézzünk most néhány adatot annak jellemzésére, hogy az adatbázisok feltöltése mekkora munkát jelent. A *telekkönyvek* (kilencmillió parcella) adatmennyisége tíz gigabyte, a *koordináta állomány* 18 millió pontból áll, a *síkrajzi állomány* húszmillió objektumot tartalmaz, a *digitális ingatlannylévelezés* 18 millió pont, a *digitális topokartográfiai adatbázis* nagysága pedig negyven gigabyte. A háromféle méretarányú térképek digitális adatmennyisége és a térképelemek (fóliák) sokfélesége igen feszes munkaszervezést követel meg. Baden-Württemberg tartomány lesz az első Európában, melynek a nagy és kis méretarányú földmérési-térképészeti adatbázisai 1999-ig, ill. 1995-ig elkészülnek.

Lászlóffy Gábor

HÍREK

(folytatás a 9. oldalról)

létrehozható szintvonalas-térképből, sztereo kiértékeléssel és a digitális képfeldolgozás műveleteivel;

- ezen szubrutinokat és programrendszereket több cég kínálja és újabbban a mikrogépes változatoknál PC-gépes változatokat dolgoznak ki.

(A további észrevételek a digitális képfeldolgozásra, a DTM-ek levezetésére vonatkoznak).

- Minden földtudományi, igazgatási és oktatási szakterületen olyan statisztikai, attribútumos és minősítő információk léteznek, amelyek helyzeti referenciával rendelkeznek (térképen ábrázolhatók) és így GIS-be tömöríthetők, relációs-adatbázisban kezelhetők. A GIS tehát megkönnyíti az ismeretek, készletek nyilvántartását, igazgatását és tervezését.

- Az adatbázisok kezelése és a számítógéppel támogatott térképezés párhuzamosan fejlődik, de gyakran ezek formátumai és alkalmazásai egymással nem kompatibilisek.

- Különleges gondot okoz a távérzékelte adatok egyesítése GIS-adatokkal, valamint az eltérő adatformátumok (vektor, raszter) és ezek folytonos, nagy tömegű oda-vissza konvertálása.

- A GIS, a DTM és a digitális képfeldolgozási eljárások számára sokféle adatbáziskezelő rendszer létezik, de ezek közül csak kevés rendelkezik kimondottan térbeli, relációs és topológiai lehetőséggel.

Az Erdészeti és Faipari Egyetem (EFE) Földmérési és Földrendezői Főiskolai Kara 1990 februártól három féléves szaküzem-mérnöki továbbképzést indít a térinformatika és geodézia alapjai szakon. Jelentkezni 1990. január 5-ig lehet Székesfehérvár, Pirosalma utca 1-3. címen (8000)

Közvetlenül lapzártá előtt kirobbant az a botrány, amire sajnos már hónapok óta számítani lehetett. A Népszabadság december 4-i számában *"Valami bázlik a tanácsnál"* címmel jelent meg az az írás, amely *Gönczi Gergely*-nek, a Fővárosi Földhivatal fegyelmi alatt álló hivatalvezetőjének fedezetlen váltókibocsátási ügyét tárja a nyilvánosság elé. A cikk azt állítja, hogy az igazi felelősöket a Fővárosi Tanácsnál kell keresni. Megjegyzendő, hogy az eset közismert kulcsszereplőit nem is említi az írás. Az ügyre lapunk következő számában visszatérünk.

A környezeti információrendszer elemei

A környezeti információrendszerek szakirodalmában három fő rendszerkategóriát különböztet meg, az átfogó komponenseket, alkomponenseket és a bázisrendszert.

Az **átfogó komponensek** a környezeti adatokat aggregálják a környezetpolitikai, műszaki-tudományos, regionális szakmai- és reszortfelelősök számára. Ezek az alábbi alrendszerekből kristályosodnak ki:

1. Környezeti-irányítási információs rendszer

Ez gondoskodik az országos főhatóság (minisztérium) vezetőinek informálásáról, a védendő javak állapotát, a technoszférát és az intézkedések hatását illetően. A feladatot általában egy minisztérium alá tartozó országos intézet oldja meg az ország kataszteri-geodéziai főhatóságával karöltve. Legcélszerűbb erre egy olyan GIS/LIS létrehozása, amely képernyőn kis méretarányban jelenít meg térképeket és az eseményeket.

2. "Fajok, tájak, biotópok" információs rendszere

Ez a rendszer képezi a kapcsolatot az alsóbb szintű (járási, városi) környezeti referensek és a szolgálati helyek között, mivel bármikor képes megmondani, ki-rajzolni azt, hogy "hol, milyen, mi" van a természeti környezetünkben.

3. Technoszféra és levegő információs rendszere

Ez is a középső vezetési szintet tájékoztatja az ipar, mezőgazdaság, energetika, szolgáltatások centrumairól, termelőegységeiről és tevékenységükről; tájékoztat a levegő szennyezettségéről.

4. Adatbankra támaszkodó háttérinformációk

Kiegészíti a környezeti feladatok tudatosításához szükséges szakmai információkat. Az ilyen információk rendszerint táblázatos, kézikönyvben található törvények, szabályozók, kutatási eredmények és így külső adatbankokból csatolópontokon keresztül vonhatók be a környezeti információ rendszerbe.

5. Térbeli információs és tervező rendszer

Ez a lelke a környezeti információs rendszernek. Legfontosabb eszköze a grafikus munkahely és grafikus-szöveges adatbázis. A környezeti információs

rendszer hasznának zöme ebből származhat, mivel szakmai információkat térbeli információkkal kapcsol össze. Az egyes szakterületi grémiumok (meteorológia, talajtan, vízügy, erdészet, közigazgatás) hasonló elven működő kettős adatbázisaira és eljárásaira is támaszkodhat, melyek egységes grafikai koncepciót követnek (sőt talán adatstruktúráik is kompatibilisek). A térbeli információs és tervező rendszerek használói minden szinten és minden szakterületen megtalálhatóak. A vezetési szinteken operatív-interaktív tervezést és beavatkozást támogatják. A megbízók nagy száma és az eltérő térinformatikai igények miatt a grafikai koncepciót igen gondosan kell kialakítani.

A térbeli információs és tervező rendszer decentralizált grafikai alkalmazások és központosított komponensek együttese; ezek szervezési és műszaki szabályok és lehetőségek kompromisszumát valósítják meg.

A környezetre releváns alfanumerikus szakinformációkat a hozzájuk definiált grafikus-térbeli alapinformációkkal kell szemléltetni és egymásra vonatkoztatni. Ezek a geometriai alapinformációk és a szakinformációk kapcsolásához szükséges azonosítók képezik a térbeli információs és tervező rendszer alapját, nem maguk a szakinformációk. Ezzel oldható meg, hogy a különböző alkalmazók geometriáit egymással kicserélni és kapcsolni lehessen. Ehhez definiálni kell az objektumok azonosítóit és kódrendszereit, és a geometriai referenciát pedig egységesíteni kell.

A környezeti célú grafikai alkalmazások többsége csak akkor válik lehetővé, amikor az országban e két digitális adatbázis már teljes és élő lesz, ezért kialakítását a polgárok és a hatóságok is sürgetik.

Az **alapotkomponensek** a talaj, víz, levegő és radioaktivitás mérőhálózatai, az ipari felügyelet ezeket észlelő egységei, műszerei, a hulladékfeldolgozó ipar, az élelmiszeripar, természetvédelem és tájgondozás megfelelő szervei (erdészet). Ezen rendszerek kiépítése és működtetése eltérő. Szükséges továbbfejleszteni ezen szervek észlelési módszereit és adatközlő hálózatát a levegő-állapot, biológiai indikátorok, emissziós anyagok, nukleáris erőművek távellenőrzése, talaj-

jellemzők, talajterhelés, talajvíz-áramlás és állapot, vízminőség álló és folyóvizekben, ivóvíz-kataszter meghatározására.

A **bázisrendszer** olyan adatok észlelési hálózata, melyek közvetlenül nem szolgálják a környezeti problémák megoldását, azonban infrastruktúrát jelentenek. Ilyenek a földmérési-térképészeti adatbázis, mint térinformatika és a regionális tervezés adattára. Megoldandó feladat az adatvédelem és az adatszere.

Az adatállomány növekedésével hatékony kiértékelő programokra és szakértői rendszerre lesz szükség. A szakmai összefüggések igen bonyolultak, de az esetek és megoldások gyarapodásával, valamint a szabályozók ismeretében elég gyorsan kiépíthető ilyen szakértői rendszer. Már tervezés alatt állnak a katasztrófaelhárítás, a távérzékelési képfeldolgozás, a kartográfiai generalizálás területén, és ezek a diszciplínák jelentősen hozzájárulhatnak bármely országos térinformatikai rendszer kialakításához.

L. G.

Térinformatika

Kiadja a

Geometria Műszaki Fejlesztési

Kisszövetkezet

Budapest, Tanács krt 2.

Telefon: 117-9511

Felelős kiadó:

Szilágyi János

Felelős szerkesztő:

dr. Szabó Szilárd

E számunk szerzői:

Bruhács László,

dr. Csalogovits István, Niki István,

Lászlóffy Gábor, Percsi Ferenc,

dr. Szabó Szilárd, Szilágyi János,

Tihanyi Ervin

Fordító:

Lászlóffy Gábor

Térképszerkesztő:

Hargitai Péter

Megjelenik évente hatszor,
csak előfizetőknek.

Szedés:

Invent Kisszövetkezet
Budapest, Dankó utca 29.

Nyomás:

Téka Nyomda

Térképek nyomása:

Kartográfiai Vállalat
HU ISSN 0864-8549

**Minden kedves Olvasónknak kellemes karácsonyi ünnepeket,
szakmai és emberi sikerekkel gazdag, boldog új évet kíván**

a Térinformatika szerkesztősége