

TÉRINFORMATIKA

8. szám
1990. november

Lapunk tartalmából:

GIS-szoftverek	3—5. oldal
Térbeli absztrakció — térbeli modell	7. oldal
Madrid és Barcelona térinformatikai rendszere	10—11. oldal
Munkaértekezlet a fővárosban	12. oldal

Az immáron harmadízben megrendezett Compfair nemzetközi szakkiallítás kiemelkedett az eddigi számítástechnikai kiállítások sorából. Ennek egyik — bár korántsem kizárólagos — bizonyítéka, hogy ez évben megduplázódott a kiállítási terület és a kiállító cégek száma. Ennél sokkal fontosabb, hogy érzékelhetővé váltak a piaci változások. Végérvényesen lezárult a hazai számítástechnikában a rablógazdálkodás, befejeződött a felelőtlen ígéretések kora. A hazai piacon csak konkrét, jól használható, megfizethető termékekkel lehet sikert elérni.

Nagy érdeklődés és vásárdíj a COMPFAR'90-en Országos Térinformatikai Alapadatbázis

A Compfair'90 nem csupán a hazai számítógépes élet általános felrészítését mutatja, de valószínűleg a magyar térinformatikai fejlesztések történetében is jelentősnek bizonyul. Immáron létezik olyan általánosan használható, bárki által megvásárolható, teljes körű és ellenőrzött digitális térképi adatbázis, amely a felhasználók széles körének munkáját segítheti. A Compfair'90 kiállításon mutatta be a Geometria Térinformatikai Rendszerház az Országos Térinformatikai Alapadatbázist, az OTAB-ot, amellyel a Központi Statisztikai Hivatal vásárdíját érdemelte ki.

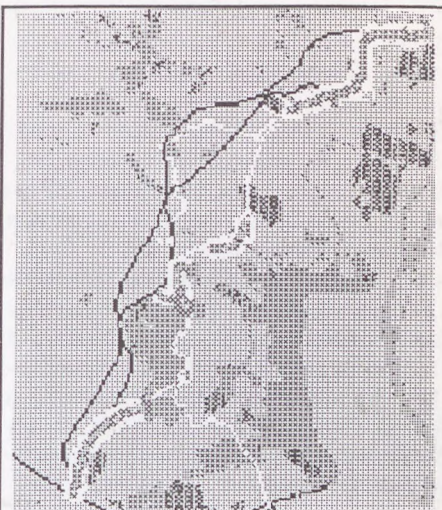
Az OTAB abból a felismerésből született, hogy a nagy országos vagy regionális rendszerek legfontosabb, egyben legdrágább eleme az adat. Az adatbázisok tervezése, feltöltése — különösen nagy pontosságú térképi adatoknál — komoly szakértelmet és jelentős időt igénylő, igen költséges feladat. Hazai és külföldi tapasztalatok egyaránt azt mutatják, hogy egy informá-

ciós rendszer létrehozási költségének mintegy felét az adatbázis előállítása teszi ki.

A korábbi hazai térképészeti adatbázisok közös jellemzője az volt, hogy szigorúan egy konkrét rendszerhez készültek, s egy szeri, egyedi adatbevitel történt. A Geometria által kifejlesztett Országos Térinformatikai Alapadatbázis (OTAB) — mint háttéradatbázis — arra tett kísérletet, hogy segítse az eltérő tematikájú adatbázisok tervezési és feltöltési munkáit. A moduláris szoftverek használatához kialakított egységes adatbázis új lehetőséget jelent az információs rendszerek területén.

Számos, egymástól lényegesen eltérő alkalmazói rendszer használ közös, térképi és szöveges jellegű adatokat. Az OTAB-ot eleve úgy alakították ki, hogy minél több felhasználói rendszer számára szolgáltatson háttérinformációkat. Segítségével a

(Folytatás a 2. oldalon)



„Az utak építése a környezet átalakításával, szükségszerű károsításával jár. Ilyenek például: az eredeti tagolt tájlemez elvesztése, az állat- és növényvilág természetes életterének szétválasztása, a mező- és erdőgazdasági művelés hatékonyságának csökkenése, a pihenés, üdülés körülményeinek romlása, az ember egészségét károsító szennyezések fokozódása.”

Hogyan használják a térinformatikai rendszert az M0-ás autópálya nyomvonal-változatainak értékelésénél?

(8—9. oldal)

HÍREK

A Compfair kiállításon több helyen is találkozhattunk térinformatikai rendszerekkel. A Geometria standján látható volt a vásárdíjat nyert Országos Térinformatikai Adatbázis, valamint a mapLogic nevű, adatokat és az azt kezelő szoftvert tartalmazó komplett térinformatikai rendszer. A konkrét alkalmazások között bemutatták a Közbiztonsági Információs Rendszert, valamint a VII. kerület általános rendezését támogató rendszert is.

A Geocomp standján az Arc/Info alkalmazásait láthattuk, az Infort pedig adatbank könyvtárat, térképmenedzszt, rajzprocesszort, fotogrammetriai adatbankot mutatott be.

Új céget is felfedezhettünk, a Fabi Kft.-t, amely nagytömegű adatok rasz-

(Folytatás a 3. oldalon)

felhasználónak csak a saját speciális adatait kell felvinnie, mivel az olyan közös információkat, mint például a közlekedés, a közigazgatási határok vagy a vízrajzi adatok, már eleve készen kapja. *Hargitai Péter*, az OTAB témavezetője úgy jellemezte ezt, hogy az OTAB olyan mint egy *térinformatikai ruhafogas*, „amin” bárki elhelyezheti a saját adatait.

Az alapadatbázis kulcskérdése — természetesen — az adatok teljessége, minősége és megbízhatósága, s ezen kívánalmak az adatok és az adatbázis folyamatos ellenőrzése révén biztosíthatók.

Az Országos Térinformatikai Adatbázis a *Földművelésügyi Minisztérium* térképi adatokra előírt szabványait követi. Az OTAB teljes adattartalmát gondosan ellenőrzi. Az adatok az Egységes Országos Térképrendszerre (EOTR) épülnek, de jelentős részben már aktualizált információkat is tartalmaznak.

Többszintű adatbázis

Az Országos Térinformatikai Alapadatbázis három önálló részadathalmazból áll. Az első, a *részletes szint* az 1 : 100 000 - 1 : 250 000 méretarányú tematikus térképek háttéradatbázisa lehet, amely a vízrajz (patakok, folyók, csatornák, tavak, víztározók, kutak, források), a közlekedés (normál és keskenyvágányú vasutak, autópályák, műutak, talajutak, hidak, kompok), az ipari, mezőgazdasági létesítmények, a települések, és az állam, megye, város, külterülethatárok adatait tartalmazza.

Az áttekintő szint az 1 : 500 000 - 1 : 1 000 000 méretarányú tematikus térképek, a szemléltető szint pedig az 1 : 1 000 000 - 1 : 2 000 000 méretarányú tematikus térképek háttéradatbázisa lehet.

Az OTAB *adatformátuma* bármilyen nemzetközi szabványos formátumba, így például az AutoCAD DXF, a topoLogic vektor, az Intergraph, a MapInfo és az Arc/Info formátumaiba.

Noha az OTAB csak nemrégiben készült el, máris olyan jelentős felhasználásáról számolhatunk be, mint a PHARE-program keretében megvalósuló, a környezetvédelmet szolgáló *Regionális Integrált Monitoring* rendszer, valamint a Dél-dunántúli Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság számára kialakított *veszélyeshulladék-nyilvántartó rendszer*. A vásárlók között található az Olajterv, a Kartográfiai Vállalat és a Posta Távközlési Tervező Kft.

Az OTAB létrehozásával jelentős lépés történt annak érdekében, hogy a térinformatikai rendszerek három fontos elemére, a szoftverre, az adatra és a szervezésre egységes hazai kínálat legyen.

Sz. Sz.

A mapLogic

A mapLogic általános célú, felhasználói térinformatikai rendszer, amely térképészeti alapadatokat és térbeli információ kezelő szoftvert is tartalmaz. A mapLogic Magyarország első polcrol levehető térinformatikai rendszere, amely az országos és regionális feladatok széles körénél jól használható.

A térképi alapadatok az Országos Térinformatikai Adatbázisból (OTAB) származnak, amelyhez a felhasználó szabadon hozzáférhet saját, felhasználóspecifikus információit. Az alapadatok az egész ország területére 1:100 000 - 1:2 000 000 méretarányban állnak rendelkezésre.

Az adatok kezelését a *MapInfo* alapszoftverre épülő térinformatikai szoftver végzi. A rendszer futtatásához IBM/AT, PS/2 vagy bármely, előbbiekkal kompatibilis számítógép szükséges, amely legalább 640 kbyte memóriával, winchesterrel és DOS operációs rendszerrel rendelkezik. Igen sokféle nyomtató, rajzoló, digitálizáló és egér használható.

A menüvezérelt mapLogic kezelése igen egyszerű, könnyen tanulható. A felhasználó céljai szerint összeállított térkép kirajzolásához többféle szín, vonaltípus és jelkészlet áll rendelkezésre. A szoftver a szöveges adatbázisában dBASE állományokat, a grafikus adatbázisában pedig DXF állományokat kezel.

A mapLogic alacsony árkategóriájú termék. A felhasználó kívánalmaitól függően 300 ezer és egymillió forint között megvásárolható.

A mapLogic alkalmazási területei

Árvízvédelem
Ásványvagyon-gazdálkodás
Biztosítás szervezése
Egészségügyi elemzések
Erdőgazdálkodás
Erőforrás-gazdálkodás
Földtudományok
Hálózattervezés
Idegenforgalom
Iparszervezés
Kartográfia
Katasztrófaelhárítás
Kereskedelem-szervezés
Közbiztonság-szervezés
Közvélemény-kutatás
Közigazgatás-szervezés
Környezetvédelem
Közlekedésszervezés
Közműnyilvántartás
Mentőszolgálat
Mezőgazdaság szervezése
Műemlékvédelem
Népesség-nyilvántartás
Oktatásszervezés
Ökológiai elemzések
Politikai kampányok tervezése
Public relation
Regionális szervezés
Szénhidrogénipar
Szociológiai elemzések
Szolgáltatásszervezés
Termelés-szervezés
Természetvédelem
Területi tervezés
Tudományos kutatás
Útnyilvántartás
Veszélyes hulladékok nyilvántartása
Vezetékek nyilvántartása
Villamosipar
Vízügyi feladatok...
... és még számos más terület.

VÁSÁRDÍJ

A 3. NEMZETKÖZI SZÁMÍTÁSTECHNIKAI SZAKKIÁLLÍTÁSON



A GEOMETRIA KISSZÖVEGÉZET

TOPOLOGIC és OTAB

NEVÜ TERMÉKE

Központi Statisztikai Hivatal

ELISMERÉSÉBEN RÉSZESÜLT

dr. Varga Lajos
főosztályvezető
KSH

dr. Pompéry Béla
Bíráló Bizottság

Ihrig Péter
ügyvezető igazgató
COMPEXPO

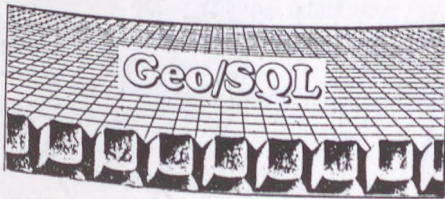
----- GIS szoftverek -----

Topologic
Arc/Info
Grass
MapInfo
Atlas
System9
Spans
Earth One
Gimn

Folytatjuk az előző számunkban megkezdett összeállításunkat, amely a piacon kapható GIS-szoftvereket ismerteti. A leírásnál most sem törekedtünk teljességre vagy egységességre. Célunk nem a termékek minősítése volt, hanem sokkal inkább az, hogy áttekintő képet adjunk napjaink egyre bővülő GIS-kinálatáról.

Az összeállítás zömmel a gyártó és forgalmazó cégek katalógusai alapján készült. A leírásokban – érthetően – azok az előnyök dominálnak, amelyeket a cégek fontosnak tartottak elmondani termékeikről, és a hiányosságokról szemérmesen hallgatnak. Ebből következően az alábbi áttekintés a GIS-termékek igazi összehasonlításra csak korlátozottan alkalmas. Fő célunk azonban nem is ez, sokkal inkább az volt, hogy konkrét példákon keresztül mutassuk be a GIS-szoftverek általános jellemzőit, s a GIS-ipar fejlődésének fő tendenciáit.

A GIS-szoftverek ismertetését a következő számunkban is közzé tesszük.



Az Egyesült Államokban és Kanadában egyre több helyen használják a Generation 5 cég térinformatikai rendszerét, a Geo/SQL-t. A C nyelven írt objektumorientált, topologikus szerkezetű szoftver az SQL szabványos lekérdező nyelvet és az AutoCAD grafikus szerkesztőszoftvert kapcsolja össze. A tervezők célja az volt, hogy e két, széles körben elterjedt szoftvert egybeépítve egy sokoldalú, felhasználóbarát GIS-t hozzanak létre.

A Geo/SQL adatbázisa topologikus szerkezetű. Ennek megfelelően egy térbeli elem négyféle típusú lehet: pont, vonal, gráf (polyline) vagy felület (polygon). A Geo/SQL adatszerkezete folyamatos adatkezelést tesz lehetővé. Egy speciális indexelés (Intelligent Indexing) segítségével még a nagyméretű adatbázisokban is gyorsan elérhető és rendezhető az összes térbeli objektum. Az elemek dupla pontosságú,

lebegőpontos ábrázolású x, y, z koordinátákkal szerepelnek az adatbázisban.

A szoftver GeoViews modulja az SQL szabványos lekérdező nyelv előnyeit a térbeli információ kezelésére is kiterjeszti. A többfelhasználós, valós idejű lekérdezés a térbeli adatokat az összetett szöveges táblázatokkal kapcsolja össze. Adatimportra nincs szükség, a Geo/SQL műveletek (create, insert, drop, update, delete, query) az eredeti SQL-hez igazodnak. A GeoViews – többféle, ANSI szabványú SQL DBMS rendszernek megfelelően – a táblázatokat interaktívan kapcsolja össze a logikai műveletekkel.

AutoCAD kapcsolat

A Geo/SQL egy adott térinformatikai rendszer kiépítésére és használatának könnyítésére a széles körben elterjedt AutoCAD szoftvert alkalmazza. Az AutoCAD teljes grafikus környezetét és menükészletét (a pop-down menüt) integrálja.

Az AutoCAD-rajz konvertálása egyetlen menüparanccsal történik. Ezt követően a Geo/SQL létrehozza a topologikus adatszerkezetet, kiszűri a redundáns pontokat,

(Folytatás az 1. oldalról)

terez beolvasását illetve raszter-vektoros konverzióját kínálja az érdeklődőknek.

A müncheni Systec kiállítás zárónapján Petra Gartzén, a Dataquest Europe Ltd. nemzetközi piackutató cég szakembere nagysikerű előadást tartott a mérnöki rendszerek európai elterjedéséről. Hangsúlyozta, hogy a GIS a legdinamikusabban fejlődő terület. A GIS piac európai növekedési üteme ugyan nem éri el az amerikaiét, de így is évi 22%-os piacbővülésre számíthatunk. Ez a ki-jelentése szemmel láthatóan meglepte a jelen lévő szakembereket is.

A NJSZT-ben számítógépi grafikai szakcsoport alakul. További felvilágosítást Krammer Györgytől (SZTAI) kaphatnak az érdeklődők.

A Hitachi cég a CadCore/Hybrid raszter-vektor konvertáló rajzi programját kínálja. Ennek hardverigénye: 386-os PC vagy PS/2, 3 Mbyte központi memóriával és 20 Mbyte háttértárolóval, digitalizáló és egér. A konvertáló program ára 3600 dollár.

A Thomas Bros térképkészítő cég GIS segítségével készíti az első amerikai úttérképatlaszt. Ezzel egyidejűleg a szövetségi úthatóság (FHWA) – a katonai forgalomirányító parancsnokság segítségével – most alakítja ki az országos hálózati adatbázisát. Az adatbázis alapja az USGS 1:2 000 000 méretarányú térképe. Mára 300 ezer mérföldnyi szakasz felmérését fejezték be. Az adatbázis igen sok igazgatási, műszaki adatot (pl. közigazgatási és funkcionális osztályozás, fel-lejáró csomópontok, burkolatok anyaga, ötméteres vertikális úrszelvény, környezet birtokviszonyai, adózás, távolságok) is tartalmaz.

1993-ra az Egyesült Államokban minden tagállamnak rendelkeznie kell útburkolat-nyilvántartással és olyan GIS-szerű igazgatással, amely kapcsolódik a szövetségi úthatóság központi GIS-éhez.

A fejlett országokban a grafikus diszpécserrendszerek egyre inkább terjednek, az amerikai nagyvárosok többségében pedig már meg is valósultak. Egyedül Los Angeles városigazgatása 25 millió dollárt költött arra, hogy három körze-

(Folytatás az 5. oldalon)

és az SQL GeoViews indexei szerint rendezi a térbeli objektumokat. Az AutoCAD-en belüli gyors adatbevitelt egy kapcsolóprogram (GeoTags) segíti. A rendszer azokat a háromdimenziós rajzokat is kezeli, amelyeket a 3D AutoCAD modell alapján hoztak létre. A grafikus adattárolás — a lassan már szabvánnyá váló — DXF formátumban történik, az egyéb szöveges adatok pedig egy térbeli információs fájlstruktúrában (ún. GXF-formátumban) helyezkednek el.²

A rendszer használata

A Geo/SQL teljesen interaktív rendszer. Az adatok az AutoCAD interfészen keresztül, a parancs üzemmódból vagy közvetlenül az SQL-ből érhetők el. Az SQL-nek megfelelő kérdés-válasz módszer használható az AutoCAD-rajzokon, a tematikus térképeken, a háromdimenziós GIS hisztogramokon, a szöveges táblázatokon stb. (Egy jellegzetes feladat lehet például azon építési telkek lekérdezése és kirajzolása, amelyek értéke meghaladja a 150 ezer dollárt.)

Az eredmény AutoCAD segítségével jeleníthető meg, és nyomtatásra alkalmas tematikus térkép is készíthető. A térkép-szerkesztést (grafikus szerkesztést) több segédprogram is támogatja.

- többféle külső adatforrással illeszkedik, különféle formátumokat (ISIF, DXF, TIGER, DLG) is elfogad;
- a végfelhasználói funkcionalitást többféle konfigurációban biztosítja (térképdigitalizálás, adatát szerkesztés, elemzés, adatbázis-lekérdezés, fotogrammetriai kiértékelés);
- a 32-bites Sun-3 munkahelyen és a Prime CADDStation munkahelyén futtatható.

Hardver összetevők

A rendszernek több speciális munkahelye létezik. Ilyenek az:

S9-D digitalizáló, mint önálló és kezdőknek tervezett munkahely, amelynek részei: egy CPU, egy vagy több lemez meghajtó az online adatbázisok és programok tárolására, színes, grafikus monitor, digitalizáló asztal, szalagmeghajtó. A digitalizáló 16 billentyűs.

S9-E szerkesztő-elemző: alkalmas a kereső kérdések és jelentések megalkotására, korlátozott adatszerkesztésre (ha a digitalizáló asztal nem szükséges). Részei: saját CPU, színes, grafikus monitor, lemez meghajtó, egér az összes menü kiválasztására és grafikai műveletekhez a képernyőn.

S9-S szervert több munkahely hálózatának irányítására, olcsó adatkezelés az egyedi munkahelyi nagy tárolóigény kiküszöbölésére.

S9-AP analitikai fotogrammetriai műszer a légifelvételekről kiértékelte adatok kezelésére. Nagy pontosságú műszer, amely több fotogrammetriai feladat megoldására (légi háromszögelés, DTM-létesítés stb.) is alkalmas. Részei: Sun számítógép, grafikus monitor, szabvány klaviatúra, szabadkézi kurzor a mérőjel mozgatására. A digitális adatbázis rávetíthető a képmodellre (superimposition).

S9-G grafikai kereső, arra a célra, ha létező S-9 adatbázisban kell keresni; a táblázatos adatok input-output állomásaként is szolgálhatnak.

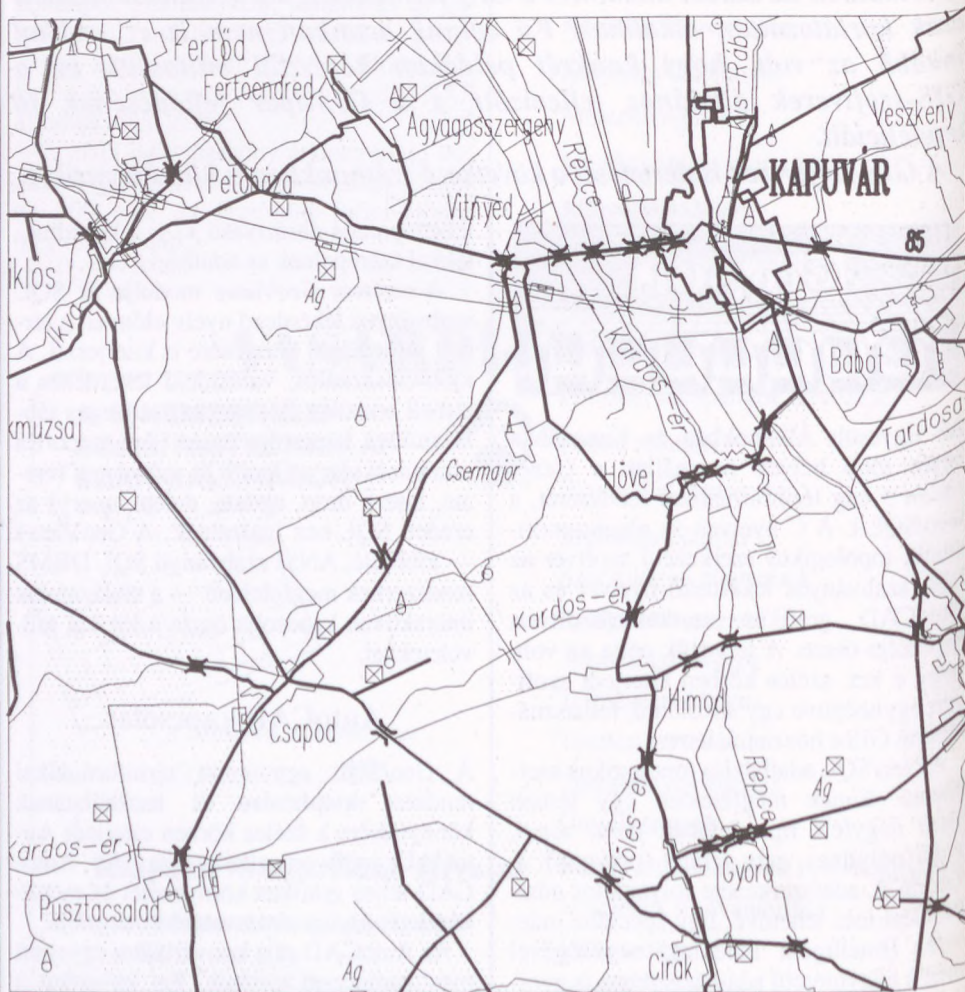
Az összes munkahely szabvány színes grafikai kijelzője 16 vagy 19 hüvelykes, felbontása 1152*900 pixel, s 16,7 millió színből 256-ra képes.

Az S9-A alfanumerikus terminál nem rendelkezik önálló számítási képességgel, de közvetlenül kapcsolható a gazdamunkahelyhez szövegek bevitelére és adatkezeléshez. A szervert meglehetősen rendszerkonfliktusmentesen használható.



Ezt a Sun-3 számítógépen futtatható térinformatikai rendszert nagy mennyiségű területi adat kezelésére fejlesztették ki. Lehetővé teszi a térbeli és a táblázatos adatok tárolását, gyors hozzáférést valamint térképi megjelenítést. A térbeli adatokat háromdimenziós objektumokként (feature) kezeli. A rendszer az alábbi előnyökkel rendelkezik:

- az objektumos tárolás és megjelenítés megkönnyíti az alkalmazást;
- az objektumok integritását a grafikai „primitívek” és a folyamatos térképezés révén megőrzi;
- kiküszöböli a redundanciát és az adatok pontatlanságát, mert adatbázisa osztott (térbeli, táblázatos);
- relációs adatstruktúrát valósít meg az ad hoc hozzáféréshez és elemzéshez;
- a felhasználót menük, keresőnyelv, utasításnyelv és ablakozás támogatja;
- a térbeli adatok pontosságát topológiai ellenőrzéssel hitelesíti;
- sokféle adatnyerés tesz lehetővé (geodézia, fotogrammetria, kartográfia és egyéb adatrögzítők);



Részlet az Országos Térinformatikai Adatbázis 1: 250 000 méretarányú térképéből

A System 9 munkahelyi hálózattá fejleszthető. Az Ethernet LAN-hálózat jellemzője a TCP/IP protokoll és az IEEE 802.3 hardverszabvány. Rugalmas bővítés lehetséges, a fizikai elrendezés sok változatban valósul meg.

Szoftver összetevők

Az adatbázis tervezéséhez és particionálásához a grafika kezeléséhez, az adatnyeréshez és átszerkesztéshez, valamint az adatbázis kezeléséhez szoftver rendelkezésre áll. Ezt egyszerűen használható menük és ablakozás segíti elő. A kiegészítő szoftver-csomag a speciális alkalmazásokra terjed ki (geodézia, fotogrammetria, elemzés). Ilyen a poligonfeldolgozás az adatok térbeli elemzésére, a digitális terepmodell (DTM) létrehozása és a terepen rögzített (geodéziai) adatok feldolgozása.

A programrendszer kiegészíthető egy *Parancs Input Rendszerrel* (CIS) a menükiválasztás bevitelére, valamint egy adatcserélő modullal (DIM), amely a grafikai adatok cseréjét segíti az S-9 és más formátumú grafikai rendszerek között. Ez utóbbihoz alábbi modulok tartoznak:

- ISIF kétirányú átvitel semleges állomány segítségével;
- DXF adatbeviteli modul az AutoCAD állományok számára;
- adatbeviteli modulok a Wild gyártmányú fotogrammetriai kiértékelő műszerekhez (Aviplot, RAP2, Aviolyt AC1/BC1/BC2 és a geodéziai GEOMAP);
- GBF/DIME adatbeviteli modul az Egyesült Államok népszámlálási adataihoz;
- TIGER adatbeviteli modul ugyanennek egy újabb formátumához;
- DLG kétirányú átvitel a USGS topográfiai adataihoz.

A szoftver és az alkalmazás jellemzői

A rendszerben a térbeli és táblázatok közös adatbázisban szerepelnek, amelyet több felhasználó egyszerre érhet el. A rendszer grafikára orientált, és a valóságnak megfelelően pontosan modellezi a tereptárgyakat. A közös határvonalú objektumokat csak egyszer tárolja, ha ezek grafikai primitívjei közösen használhatók. Például, ha az utca tengelye egyúttal kerület határ is, akkor az egyetlen entitásként tárolódik, ugyanakkor mindkét jellemzőjével is lehívható.

Amennyiben az objektumokat módosítjuk, azok attribútumai automatikusan újra számítódnak és tárolódnak, ezzel a helyezés hatékonysága jelentősen javul.

A rendszer folyamatos térképezést tesz lehetővé, ami tovább egyszerűsíti az adatkezelési és az elemzési munkát. A GIS felépíthető térképszelvényként is, de az ob-

jektumok áthaladnak a szelvényhatárokon. Ez a csatlakoztatást könnyíti meg például az utak esetében.

Az adatigazítást a relációs szerkezet könnyíti meg anélkül, hogy a keresésnél előre megszabott utakat kellene követni. Ezáltal a hozzáférés kényelmes, gyors és *ad hoc* alapon történhet. Így például a rendszer magasabb szinten kezeli azokat a *projektumokat*, amelyek az összes térképlelem adott területen szükséges adatait az attribútumokkal együtt tartalmazzák. Megtudhatjuk azt is, miként vannak az adatok ábrázolva (szimbólumdefiníálás, méretarány, színek, mintázatok, topológiai kapcsolatok és egyéb ábrázolási paraméterek).

A hozzáférés particiókon keresztül történik, amelyek a termékatadabázis duplikátumai és földrajzi koordinátákkal vannak definiálva. Egy sor editor segítségével gyorsan lehet a szint, szimbólumot és egyéb ábrázolási jellemzőket definiálni. A színeditor a 16 millió lehetőségből ad meg egy egy kollekciót (alapértelmezésként 256-ot); a stíluseditor pedig segít megszerkeszteni a szimbólumot és a foltok kitöltését. Egy *particionált adatbázisból* egyszerű ellenőrző művelettel az adott részből automatikusan kivethető az összes szükséges információ, és az szemléltethető, szerkeszthető, megrajzolható vagy jelentésbe másolható. A particiók egymást átfedhetik területileg és tartalmilag, így több munkahely egyszerre ellenőrizheti azokat.

Az adatintegritás megőrzése fontos jellemzője a rendszernek. Olyan biztonsági jellemzők vannak beépítve, melyek ellenőrzik a topológiai teljességet, az attribútumok megfelelését előre adott kényszereknek, esetleges hibákat megjelölve. Ezzel a szerkesztési műveletek ideje jelentősen lerövidül.

A projektadatbázis közvetlenül kereshető és olvasható, a szerkesztés csak particiókban történhet. Mivel az utóbbi másolat, a projektadatbázis biztonságban marad. A tényleges módosítás csak az ellenőrzés hitelesítése után végezhető el. Az átszerkesztett adatok pontossága nem romlik. Több felhasználó azonos particiót ellenőrizhet, közben érvényesül az adatintegritás: csak egy felhasználó helyesbíthet.

A rendszert kezdők számára tervezték; a menükészlet áttekinthető, vezeti az operátort, a kiválasztás egérrel, klaviatúrán vagy CIS-el történhet. A menü visszajelentkezik, válaszokra vár, amit egyszerű keresőnyelv támogat. Az ablakozásánál kívánt képrészletek szemléltése módosítható (pan, zoom). A rendszerhez tartozik egy beépített jelentéskészítő (szabvány, vagy *ad hoc*), ezt programozás nélküli aritmetika és szortírozás támogatja. A parancsokból makroutasítások építhetők fel.

(Folytatás a 3. oldalról)

tében 700 jármű, 133 állomás és kétezer alkalmazott irányítására egy korszerű rendszert hozzon létre.

Az Egyesült Államokban 280 város van, amelynek lélekszáma meghaladja a 100 ezret, ezeknél szinte biztosra vehető, hogy csak idő kérdése, hogy mikor hoznak létre egy ilyen rendszert. A számítások szerint már a kisebb városokban is kifizetődik a diszpécserrendszer telepítése. A 15 ezres lélekszámú településeknél a költség lakosonként nem jelent 4–5 dollárnál többet, sőt az árak a jövőben várhatóan évente 15 %kal csökkennek.

A diszpécserrendszerek jó üzletet jelentenek a szolgáltatóknak, mivel az Egyesült Államokban négyezer településnél illetve közigazgatási egységnél nyílik lehetőség ezen rendszerek bevezetésére.

Az Egyesült Államok városai átlagban a költségvetésük 14 %-át fordítják a tűzoltóság és a rendőrség fenntartására. A közbiztonság fontos eleme a gyors reagálás és a gazdaságos eljutás. Az első megvalósulásokat *911-rendszer* néven ismerik.

Egyre fontosabbá válik a járműirányítás megoldása térképadatok alapján (optimalizálással) akár a mentőkről, tűzoltókról, rendőrségről, akár a magán-szállítókról van szó.

A számítógépes diszpécserrendszer képernyőtérképei (MapStation, Intergraph DMS, RTSI Roadshow VideoMap) az irányításnak nagyon jól megfelelnek. Ezek számítógépei telefonhívásokat azonosítanak, így pontosítják a hívás helyét meg az esetet, és kapcsolatot teremtenek a mozgó adatterminálokkal is. Az Intergraph MDS monitorozza a járműveket és az esemény státusát, számítja a minimális távolságot és a fordulókat számát. A gyors döntést többféle adatbázis integrálásával éri el.

A DMS-nek öt modulja van: az I/Dispatcher, az I/Calltaker, az I/Tracker, az I/Informer és az I/Messenger. A rendszer iránt érdeklődik a 31 millió tagot számláló Amerikai Autósövetség (AAA) is a segélyszolgálat megszervezésére. A Roadnet Tech. cég a 24 000-es topográfiai térképet digitalizálja hasonló célokra, a METS-cég a járművek elektronikus követéséhez használja. Itt a GIS és az elektronikus navigáció szoros kapcsolathoz léphet.

TÖREKVÉSEK A GIS SZABVÁNYOSÍTÁSÁRA

A szabványok kidolgozása jelentős költségekkel járó, idő- és munkaigényes vállalkozás. Egy-egy szabvány kidolgozása és jóváhagyása általában kettőtől hat — esetleg még több — évet vesz igénybe; karbantartásuk, átdolgozásuk és integrálásuk pedig állandó folyamat. A szabványosítás azonban a GIS terén is elkerülhetetlen.

Napjainkban a térinformatika egyre több területen használt multidiszciplináris eszközé vált. Az egységes térinformatikai szabvány kialakítása egyre sürgetőbb feladat, de ezt — paradox módon — éppen a GIS sokféle alkalmazhatósága nehezíti.

A GIS szabványok a *térbeli adatok és az információtechnológiai jellemzők* egységesítésére szolgálnak. Az adatszabványok a térbeli információk meghatározásával, leírásával és feldolgozásával kapcsolatosak, míg az információs technológia (IT) szabványai az általános számítógépi szabványok speciális válfaját jelentik. Segítségükkel a GIS az általános számítógépes rendszerek családjába épülhet be, lehetővé teszi a térinformatikai rendszerek integrálódását, megteremtő például egy GIS és az általános vállalati számítógépes környezet közötti összhangot.

A hatékony GIS alapját a számítógépes grafika, valamint az általános adatbázis-kezelési (DBMS) technológia adja.

Kezdetben a digitális térképészet fő célja a térképhatárok és helységek digitalizálása volt, mára azonban a figyelem áttérteződött a térbeli elemzést végző rendszerekre.

TÉRINFORMATIKAI ADATÁTVITELI SZABVÁNY

A javasolt térinformatikai adatátviteli szabvány (angol rövidítéssel: SDTS) a digitális térképészeti adatszabvány néven indult, s mára átfogó szabványjavaslattá fejlődött, amely bonyolult digitális térképészeti állományok és a hozzájuk tartozó térbeli adatok cseréjére használható. Az SDTS célja, hogy az átvitel során ne vesszen el információ, megmaradjon az adathűség, az adatok egymás közötti kapcsolata és a csere után létrejöjjön az adatállomány egysége. Az SDTS adatátviteli modellből, a térképészeti paraméterek fogalmaiból és meghatározásaiból valamint semleges csereformátumból áll.

Az *adatátviteli modell* biztosítja az adatok logikai szervezését, meghatározza az egységeket, azok kapcsolatát, megadja az attribútumokat és az adatminőséget. Az SDTS a különböző adatstruktúrákat egyetlen közös modellben foglalja össze.

A második rész a *digitális térképészeti jellemzők* szabványosított fogalmaiból és ezek meghatározásaiból áll. A digitális térképészeti jellemzők szabványosítása azért szükséges, hogy az adatcsere egységét és a kompatibilitást biztosítsuk. Végül a har-

madik rész, a *semleges csereformátum* tartalmazza az adatleíró állomány (DDF) specifikációját az információcsere-szabványhoz, amely az adatállomány formátumaként szerepel.

Az SDTS kifejlesztése a *U.S. Geological Survey (USGS)* égisze alatt folyik. A USGS feladata, hogy az Egyesült Államok szövetségi hivatalai részére kifejlessze, ajánlja és karban tartsa a földtudományi adatszabványokat. Az Egyesült Államokban a GIS területén folyó kutató-fejlesztő munkát a *National Institute of Standards and Technology (NIST)* GIS szabványügyi hivatala fogja össze.

A *Bureau of Land Management (BLM)*, a *Bureau of the Census* és az *USGS* valamint a *Federal Emergency Management Agency (FEMA)*, a *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)* és az *U.S. Forest Service* vesz részt a GIS Szabványügyi Hivatal munkájában. Az ipart többek között az *IBM*, a *Prime Computer*, az *ESRI*, a *GeoVision* és a *TYDAC Technologies*, míg az oktatási intézményeket az *Urban Studies & Planning Department* képviseli.

A javasolt GIS szabványalkotó hivatali feladatok közé tartozik a GIS prototípus jellegű megvalósítása, az *Information Resource Dictionary System (IRDS)*, az SQL adatbázisnyelv bővítése, valamint a szövetségi hivatalok közötti digitális térképészeti paraméter keresztreferencia rendszer kidolgozása. A szövetségi, állami és helyi irányzatok képviselői egyetértenek abban, hogy a GIS integrálása mindnyájuk számára előnyös, és ebben a szövetségi kormányzatnak vezető szerepet kell vállalnia. Az olyan kérdések, mint a szövetségi kormány által előállított digitális térbeli adatok tulajdonjoga, felhasználása, pontossága, megbízhatósága és ára, egységes startégiát igényelnek.

Tendenciák és kihívások

Adatkezelés

A jövőben a digitális térbeli adatok területén a hangsúly az adatcseréről egyre inkább az adatkezelésre tevődik át. Az egyes intézmények arra töreksenek, hogy — a számítástechnika jobb kihasználása révén — gazdái legyenek a saját adataiknak. A résztvevők érdekeinek összehangolása és az adatkezelési szabványok hiányában az országos adatokhoz való hozzáférés gondokat okozhat.

Az IRDS egységes adatszótárt biztosít a metaadatok (az adatokkal foglalkozó adatok) kezeléséhez. Az IRDS különösen fontos lehet az eltérő számítógépes rendszerekből álló osztott adatbázis-környezetben.

Térbeli elemzés

Az adatbázisnyelv (SQL) — amely egyike az információtechnikai szabványoknak — közvetlen hatással lehet a GIS-re. Az SQL-szabvány tartalmazza az adatmeghatározásokat, az adatok kezelését és lekérdezését. A különböző GIS-ek eltérő relációs DBMS-eket használnak. Az SQL lehetővé teszi a DBMS-ek közötti közös lekérdező nyelv kialakítását. A GIS adatbázis alapja biztosítja a térképészeti és topológiai elemzésről a modellezésre és szimulációra történő áttérést. Amint erősödik a GIS elemző jellege, úgy integrálódik a GIS más, dinamikus fejlődő szakterületekkel, így például a szakértői rendszerekkel vagy a objektumorientált technológiával.

Integrált szabványok

A térinformatikai rendszerek a számítógépes adatokat, a hardvert és a szoftvert egyetlen térbeli elemző rendszerre egyesítik. A szabványok biztosítják az új technológia befogadásához szükséges kompatibilitást, s ezáltal megőrzik az adatokban, a hardverben és szoftverben megtestesülő értékeket.

Amint gyarapodik a térinformatika alkalmazása, úgy erősödik az igény, hogy meghatározzuk a konkrét felhasználásokhoz például a LIS-hez tartozó GIS szabványokat is.

Henry Tom cikke alapján
(GIS World 1990. április)

Melléklet

Lapunk mellékletében az Országos Térinformatikai Alapadatbázisból készített térképmű egy részlete látható. Az adatbázis naprakész információkat tartalmaz. A mapLogic, amely az alapadatbázist és az azt kezelő térinformatikai szoftvert tartalmazza a Geometria Térinformatikai Rendszerháznál kedvező áron vásárolható meg.

Térbeli absztrakció, térbeli modell

Az információs rendszerek készítése sok eddig csak elméletben tárgyalt probléma gyakorlati megközelítését teszi szükségessé. A nagyméretű adatbázisokra épülő, bonyolult térbeli információs rendszerek egyik alapproblémája a nagy mennyiségű információ kezelése és értelmezése.

A térbeli absztrakció bizonyos kitüntetett szempontok szerint azonosítja, kezeli az információt, és elhanyagolja azon részleteket, amelyek nem segítik egy-egy összetett téma kezelését. A rendszer részét alkotó folyamatok és szerkezetek (struktúrák) kezelésére modelleket használunk. A térbeli információs modellek kutatásának célja olyan eljárások kidolgozása, amelyek segítségével nyomon követhetők és részben előre jelezhetők az emberi és természeti környezetben végbemenő változások.

Az absztrakció jelensége

Több kutatás témája az volt, milyen módon történik a fogalomalkotás a valóságról, és hogyan hasznosul az ebből származó információ. Miller kezdeti kísérletei 1956-ban azt bizonyították, hogy a legtöbb ember egyszerre hét (+/- kettő) fogalom információ-tartalmát képes átlátni. Marr 1982-ben arra a következtetésre jutott, hogy egy-egy jelenséget vagy eseményt vázlatyszerűen képzelünk el, vagyis az egészet látjuk, de bizonyos részleteket jelentősebbnek értékelünk, másokat viszont elhanyagolunk. A fogalomalkotásban tehát azonnal *absztrakciót* (elvonatkoztatást) hajtunk végre, és interpretáljuk a jelenséget vagy eseményt. Lakoff szerint a fogalmakat minták (ún. sémák) alapján alkotjuk meg és a térbeli jelenségekhez kapcsolódó információknál a sémák legfontosabb jellemzője az ember meg a környező világ térbeli viszonya [1]. Az absztrakciós sémák térinformatikai megközelítése az utóbbi egy-két évben vált jelentőssé [2].

Az egyén fogalomalkotása a társadalmi környezethez kapcsolódik és több tényezőtől is függ (például nyelvhasználat, kommunikációs eszközök) [3]. A környezet bonyolultságát mintegy „kezelhetővé”, megérthetővé tesszük az absztrakcióval. Még életünk legunalmasabb perceiben is szinte végtelen mennyiségű információval kell foglalkoznunk, ezért az elvonatkoztatás folyamata általában ösztönös, és számunkra tudatos rendszer nélkül történik.

A térbeli információ vizsgálata viszont csak tudatos, rendszerezett megközelítéssel lehetséges. E megközelítés szerint az absztrakció különböző fogalmi szinteken valósul meg. Sinton tétele szerint a térbeli információnál a fogalomszintek a tér, a tematikus tartalom és az idő szempontjai szerint elemezhetők.

Az összetett problémák megértéséhez a három szempontot egy bizonyos rendszer szerint együtt vizsgáló absztrakcióra van szükség, amit memóriánk véges kapacitása miatt csak számítógépen végezhetünk el. Szerencsére más szakterületek kutatásai (nyelvészet, pszichológia, számítógépes térképészet, mesterséges intelligencia) már számos, a térbeli információ vizsgálatára fontos eredményt hozott (például a fogalmak és az adatbázisok kapcsolatának a feltárása) [4,5].

A térbeli információ modellezésében az absztrakció egy adott térbeli folyamat, struktúra és tartalom legfontosabb jellemzőinek egyidejű vizsgálatát jelenti olyan módon, hogy az absztrakciós lépésekben csak a térbeli információs modell szempontjából fontos részek szerepelnek, a nem fontosak pedig kimaradnak az absztrakcióból [6].

Az absztrakció lényegesen különbözik a hasonló fogalmat sejtető *generalizálástól* (általánosítástól). Ugyanis az absztrakció megőrzi a fontos részleteket és az információs tartalmat, az általánosítás viszont bizonyos részleteket véglegesen megváltoztat vagy megszüntet, és az információtartalmat is befolyásolja.

Absztrakció a térbeli modellezésben

Az absztrakció a fogalomalkotásban az alapját képezi a valóság megértésének. A térbeli információs absztrakció megismerése bizonyos feladatok megoldásához (adatbázistervezés, ok-okozati elemzés, nagy méretarányú modellezés stb.) elkerülhetetlen.

Számunkra talán legfontosabb az adatbázis tervezése. Fogalmi szinten a tervezés dönti el, hogy az adatok mely kategóriái és relációi szerepelnek az adatbázisban. A térinformatikai adatbázisok a valóság olyan absztrakcióinak tekinthetők, ahol kiválasztottuk a valóság egy részét és azt bizonyos szempontok szerint fókuszba helyezve jellemezzük.

Az absztrakció formalizált kifejtése — ami már tulajdonképpen egy modell — ad lehetőséget az adott részlet megismerésére. Sokféle modell alkotható, valószínűleg annyi, ahány szempont vezet az absztrakcióhoz. Itt most három alaptípust vizsgáljuk meg a modelleknek, ezek a *leíró*, a *magyarázó* és a *predikatív* (jósoló). Mindhárom típus önmagában is használható, de a tervezési folyamatoknál előnyösebb a három kombinációja.

A modellek egymásba ágyazódnak. Mindegyik modell valamilyen mértékben leíró jellegű, így a magyarázó és predikatív modellek magukban foglalnak egy-egy leíró modellt is. A predikatív modell általában még egy magyarázó modellt is tartalmaz. Elvileg létrehozható olyan predikatív modell is, amely nem tartalmaz magyarázó modellt, csak így igen nehéz „megjósolni” az események egy bizonyos jövőbeli állapotát anélkül, hogy foglalkoznánk az okokkal.

A sikeres modell célja, hogy alkalmas legyen megvalósítani azokat az elvárásokat, amelyekre tervezték. A leíró modellnek teljesítenie kell bizonyos követelményeket, és amikor ezt beépítjük egy magyarázó modellbe, tulajdonságai átöröklődnek a teljes modellbe. Egy városi környezetet szimuláló modell mind a három modell típust (leíró, magyarázó, predikatív) tartalmazza, ezért többszörösen ellenőrizni kell az egymásba ágyazott modellek működését annak érdekében, hogy valósághű eredményt kapjunk a szimuláció során.

A térbeli leíró modellek és a szimbólumok

A térbeli információs modellek többségükben leíró modellek. Az adatbázisok (és a közeljövő „tudásbázisai”) tulajdonképpen a világ egy részéről alkotott és megfelelően elrendezett leíró modelleknek felelnek meg.

Az adatbázisban az információs elemek általában valamilyen nyelvi vagy képi szimbólumként szerepelnek. A szimbólumok lexikont alkotnak az adott szimbólumnyelvhez. Nagy bonyolultságuk miatt a térinformatikában a természetes nyelvek nem alkalmazhatók szimbólumnyelvként, ezért a különböző mesterséges — logikai, matematikai, grafikai és programnyelvek — kapnak jelentőséget [7]. A térbeli információs rendszerekben az információs elemek jelentésével a szemantika (jelentéstan) foglalkozik részletesen [8].

Hargitai Péter

[1] Lakoff, G. *Women, Fire, and Dangerous Things*. Chicago, University of Chicago Press, 1987.

[2] Nyerges, T. L. *Schema Integration Analysis for the Development of GIS Databases*. International Journal of Geographical Information Systems, Volume 3, Number 2., April-June, 1989.

[3] Gardner, H. *The Mind's New Science, A History of the Cognitive Revolution*. New York, Basic Books, 1985.

[4] Prószéki, G. *Számítógépes nyelvészet*. Budapest, Számítástechnika-alkalmazási Vállalat, 1989.

[5] Vasiliev, I. *at all What is a Map?* Budapest, International Cartographic Association 14th World Conference Proceedings, 1989.

[6] Nyerges, T. L. *Geographic Information Abstractions: Conceptual Clarity for Geographic Modelling*. Manuscript, 1989.

[7] Hargitai, P. *Cartography and Information Systems*. Budapest, International Cartographic Association 14th World Conference Proceedings, 1989.

[8] Leech, G. *Semantics*, 1982.

Konfliktusszegény folyosók

Az utak építése a környezet átalakításával, szükségszerűen károsításával jár. Ilyenek például: az eredeti tagolt tájlelemek elvesztése, az állat- és növényvilág természetes életterének szétdarabolása, a mező- és erdőgazdasági művelés hatékonyságának csökkenése, a pihenés, üdülés körülményeinek romlása, az ember egészségét károsító szennyezések fokozódása.

Az M0-ás autópálya nyugati szakasza az M7-es pályától északra a budai hegyvidéken, igen értékes kiránduló és rekreációs területeken vezet keresztül. A nyomvonal meghatározásánál a környezeti hatások figyelembevétele kiemelkedő — talán a műszaki szempontokat is megelőző — jelentőségű.

Ma még a világban is kevés olyan elfogadott és általánosan alkalmazott vizsgálati és értékelési módszer létezik, amely alkalmas lenne a fejlesztési elképzelések környezeti hatásainak objektív értékelésére. Az M0-ás autópálya észak-budai szakaszának vonalvezetésére készített meghívásos tervpályázat lehetőséget nyújtott egy, az NSZK-ban kifejlesztett ökológiai kockázati elemzési módszer [1] adaptálására és kipróbálására. A módszer alkalmazására a BUVÁTI közlekedési osztálya által készített tervpályázat keretében került sor. Az adaptálást a cikk szerzője, a szakértői vizsgálatokat a BUVÁTI tervezői végezték, az elemzés pedig a Geometria Térinformatikai Rendszerház *topoLogic* rendszerének felhasználásával készült.

Az elemzés fázisai

A teljes elemzés négy szakaszból állt. A környezetérzékenységi elemzés során a teljes tervezési területet értékkokozatokba soroltuk aszerint, hogy az egyes egységek mely mértékben érzékenyek egy út átvezetésére. Végeredményként kialakultak azok a konfliktusszegény folyosók, amelyek a legalkalmasabbnak tűnnek az út befogadására.

Ez után került sor a tisztán műszaki jellegű folyamatra, az út helyszínrajzi és magassági vonalvezetésének megtervezésére, az előzőleg meghatározott konfliktusszegény folyosók felhasználásával. A műszaki és egyéb szempontok következtében gyakran az érzékenyebb területek igénybevétele is szükség van, ezért a nyomvonal vezetésére több változat is készült. Az ezek közötti választást segíti elő a két következő fázis.

A változatok környezeti hatáselemzése során az egyes változatok környezetre gyakorolt hatásait egyenként, különböző szempontok szerint (zaj, levegőszennyezés, terület-igénybevétel, elválasztó hatá-

sok) értékeltük. Végül, a változatok ökológiai kockázatának értékelése során — a területek összesített érzékenységi kategóriájával egybevetve — minden egyes változathoz pontértéket rendeltünk, így kimutatható volt, hogy melyik változat megvalósítása jár a legkisebb környezeti kockázattal.

Környezetérzékenységi elemzés

Ennek során a tervezési területet egyenlő nagyságú négyzetekre osztottuk fel. Az oldalhosszúság a rendelkezésre álló adatok részletességétől, az eredmények megkívánt finomságától, valamint a számítógépi program lehetőségeitől függ.

Minden egyes elemi földrészletet négyfokozatú érzékenységi osztályzat — kis, közepes, nagy ill. igen nagy érzékenységgű — segítségével minősítettünk. Az értékelési szempontok az adott terület jellegzetességeitől és a rendelkezésre álló adatoktól függően alakíthatók ki.

Az értékelés természetesen szakértői feladat. A számítógépes területelemző program abban tud segítséget nyújtani, hogy az egyes funkcionális érzékenységi térképek digitálisan létrehozott adatbázisából egy összérzékenységi térképet lehet készíteni, s ez a különböző szempontok szerinti érzékenységeket egy lapon összesítve, szemléletesen megmutatja, mely terület milyen mértékben érzékeny az út átvezetésére. Az összesítésnél az egyes szempontok szerinti érzékenységek eltérő súllyal vehetők figyelembe.

A nyomvonalváltozatok hatáselemzése

Ebben a fázisban a nyomvonalváltozatok környezetre gyakorolt káros hatásait térbeli kiterjedésük szerint vizsgálják. Új utépítések esetén a következő hatásokkal kell számolni:

• **területelvonás:** az eredeti funkció teljes

megváltoztatása az út által igénybe vett területen;

• **zajterhelés:** a közúti forgalom zaja az embereket és az állatokat erősen zavarja. A zajterhelés a forgalom sűrűségétől és összetételétől függ, hatása az út szélétől távolodva exponenciálisan csökken;

• **talaj-, víz- és levegőszennyezés:** a közúti forgalom által kibocsátott káros anyagok nemcsak a levegőt szennyezik, de a vizeket is. Beszivárognak a talajba, s tönkreteszik a növényzetet. A szennyezés intenzitása a távolsággal erőteljesen csökken, például az út szélétől 50 méterre már csak 30%, 200 méterre pedig csak 10%-a az út mentén mérhető értéknek;

• **elválasztási hatások:** a mezőgazdasági művelési, üdülési, pihenési funkciók területi összefüggéseinek elválasztása csökkenti azok minőségét, hatékonyságát, a vadon élő állatok életterét, a vizek természetes lefolyási területét;

• **esztétikai hatások:** a mesterséges beavatkozás megváltoztatja a táj képét, csökkentheti annak más funkciók szempontjából (például üdülés, pihenés) fontos használati értékét;

Az ökológiai elemzés három zónát különböztet meg, melyeken az út által okozott káros hatások különböző mértékben jelentkeznek:

• **területelvonás:** a legerősebb hatás, az az eredeti funkció teljes megváltoztatása az út által igénybe vett területen;

• **közeli hatások:** a káros anyagok emissziójától leginkább sújtott út menti 100-100 méteres sávban található;

• **távoli hatások:** a káros anyagok szennyezésével még érintett, s az elválasztási és esztétikai hatásoknak kitett terület, az út menti 3-500 méteres sáv.

A változatok kockázati értékelése

Az elemzés utolsó fázisában a nyomvonalváltozatok használat-specifikus hatászó-

1. sz. táblázat
Az útvonaltáblázatok ökológiai kockázata

Kockázati csoport	Változat		
	1	2	3
Kicsi	842	846	641
Közepes	570	526	435
Nagy	248	224	181
Igen nagy	26	12	4
Rendkívül nagy	8	1	0

Napjainkban a műszaki beruházásoknál — a polikai mozgalmak, s nem utolsósorban a lakosság nyomására — megnövekedett a környezet védelmének szerepe. A Budapestet elkerülő M0-ás környürü tehermentesíti a fővárost, ugyanakkor megváltoztatja a leendő nyomvonal területének eredeti arculatát. Az ökológiai kockázati elemzés célja, hogy megmutassa az egyes útváltozatok környezetre gyakorolt hatását, és olyan nyomvonal kialakítását segítse elő, amely a lehető legkevésbé károsítja a környezetét.

nait kell a terület érzékenységi elemzések eredményeire szuperponálni. Meg kell vizsgálni, hogy a területelvonással, a közeli vagy távoli hatással érintett sávok milyen érzékenységi zónákba tartoznak.

Az elemi cellák értékeit minden egyes változatra összesítve, az ökológiai kockázat egyetlen számértékkel jellemezhető. Ökológiai szempontból az lesz a legkedvezőbb változat, amelynek kockázati értéke a legkisebb, bár a végső döntést emellett gazdasági, műszaki, funkcionális szempontok is befolyásolják.

Választás az alternatívák között

A rendelkezésre álló adatok és a ráfordítható források csak a módszer részleges alkalmazását tették lehetővé. Az elemzést a budapesti általános és regionális rendezési terv vizsgálati adatainak felhasználásával, 1:30.000 méretarányú térképeken végeztük. A kívánalmaknak megfelelően 100 • 100 méteres rasztert alkalmaztunk, így az elemi területcellák mérete egy hektár volt. Az érzékenységi elemzést az épített környezet, a rekreációs területek, a vízgazdálkodás és az infrastruktúra szempontjából végeztük el. Ez utóbbi az elektromos és gázhálózati fővonalak keresztezéséből, áthelyezéséből adódó hátrányokat mutatja.

Az összérzékenységi térkép elkészítésénél az egyes funkcionális szempontokat az épített környezetnél hatos, a rekreációs területeknél hármas, a vízgazdálkodásnál és az infrastruktúránál pedig egyes súllyal vettük számításba. Az elemi területcellák érzékenységi mutatói 11 és 40 között változtak. Négy összérzékenységi kategóriát állapítottunk meg: 11-18: kis érzékenység, 19-26: közepes érzékenység, 27-34: nagy érzékenység, 35-40: igen nagy érzékenység.

Az úttervezők az összérzékenységi térkép adatai alapján olyan nyomvonalváltozatok kidolgozására törekedtek, amelyek a környezeti szempontból kritikus területeket lehetőség szerint elkerülik. Három változat környezeti hatását elemeztük. Elkészítettük az egyes változatok hatászónáinak szuperpozícióját az összérzékenységi térképpel, s ennek alapján a topoLogic rendszer segítségével kiszámítottuk a változatok ökológiai kockázati értékét, amelyek megoszlását az 1. sz. táblázatban foglaltunk össze.

A vizsgálat azt bizonyította, hogy környezetre gyakorolt hatásai szempontjából a harmadik nyomvonalváltozat a legkedvezőbb, amely minden kockázati csoportban a legalacsonyabb értékkel szerepelt, s ez részben a rövidebb úthosszal is magyarázható. Am az ökológiai értékelés ered-

ményeit csak az egyéb — gazdasági, műszaki, forgalmi — szempontok együttes mérlegelésével szabad figyelembe venni.

Érvek és ellenérvek

Az M-0-ás autópálya budai szektorának kísérleti jellegű ökológiai kockázati elemzése azt bizonyította, hogy a módszer a beruházások előkészítéséhez, s a megalapozottabb döntésekhez jól használható segédeszköz lehet.

Az értékelés szubjektív elemeket is tartalmaz, hiszen az egyes szempontok szerinti érzékenységi mutatókat, valamint a funkcionális részadatok egymáshoz viszonyított súlyát a vizsgálatot végző személyek állapítják meg. Ez szükségessé teszi, hogy a vizsgálatot megfelelő szakértelemmel rendelkező, elfogulatlan és felelősségteljes szakemberek végezzék. Ebben az esetben a vizsgálat a nyomvonalváltozatok objektív, a környezet érdekeit jobban figyelembe vevő megítélését segítheti elő.

A módszer csak ökológiai szempontok szerinti összehasonlítást tesz lehetővé, s ez

sok esetben ellentmondhat a gazdasági, műszaki, funkcionális és forgalmi szempontok szerinti sorrendnek. Jelenleg még nem megoldott a különböző szempontok összevont, komplex értékelése, és egymás közötti rangsorolásának kérdése. A komplex értékelésben egy autópályának nemcsak káros, de adott esetben kedvező környezeti hatásai is lehetnek, például a csatlakozó területek ipari-gazdasági felértékelődését idézhetik elő.

A cikk a módszer kísérleti kipróbálásáról számol be. A tapasztalatok azt bizonyították, hogy ez eredményesen használható az utvonalváltozatok értékelésénél. Jelenleg már egy teljes értékű, konkrét munkában, az M-0-ás autópálya keleti szektorának nyomvonal-vizsgálatánál használják az ismertetett eljárást.

Hidas Péter

[1] Wolfgang Stein: Umweltvertraglichkeitstudie. (Környezeti összeférhetőségi tanulmányok végzése számítógéppel) - Rajnavideki Tájégyesület Útépítési Osztály - On line, 10/1987. (nyersfordítás).



1. sz. ábra: Az M0-ás autópálya északnyugati szakasza nyomvonal-változatainak környezetvédelmi értékelési térképe.

A FÖTÉR tervezési-szervezési munkálatainak részeként és az európai nyitás jegyében a Geometria átfogó elemzést végez, amely a városi térinformatika helyzetét kívánja felmérni 1990-ben. E munkák a FIG keretében végzett kutatásokkal is összhangban vannak. A helyzetelemzés egyes részeredményeit a Térinformatika hasábjain is ismertetjük.

Madrid



A lakosok száma: 3,3 millió
Alapterület: 531,6 km
Az alkalmazott rendszer: SICAD
Géptípus: Siemens WS 2000

„A város nem csak utcák, terek és épületek vegyes halmaza, ahol emberek születnek, felnövekednek, gyerekeket szülnék majd meghalnak. A város egy élő entitás, életét olyan folyamatok és paraméterek szabályozzák, melyek folyamatosan alakulnak ki.” Carlos S. Ochoának, a madridi Siemens S. A. Térképészeti Központ szakemberének az EGIS konferencián elhangzott gondolatát akár a nagyvárosi térinformatikai rendszerek *ars poeticájának* is tekinthetjük. A spanyol tapasztalatokat több szempontból is érdekesek lehetnek számunkra. A térinformatikai fejlesztés készségi foka az ismertetett városokban nem sokban jár előtte a budapestinek. Bizonyos analógiák politikai értelemben is felfedezhetők Spanyolország és Magyarország között.

Várostervezés és topológia

A spanyol fővárosban 1978-ban vetődött fel a térbeli információgazdálkodás korszerűsítésének eszméje. Tudatosodott a városi vezetőkben, hogy a helyhatóságok szervezeti bonyolultsága miatt gyakorta végeznek az egyes osztályok párhuzamos tevékenységeket, s ez csökkenti a hatékonyságot, növeli a költségeket, ami felesleges bosszúságot okoz a lakosságnak. A tényleges munkák jó öt évvel később kezdődtek meg az 1:500 méretarányú térkép digitalizálásával. 1989 közepén a Madridi Városi Tanács felkérte a helyi Siemens képviselőt az együttműködésre.

A város fejlesztési terveit a városfejlesztő és infrastruktúrális osztály, később pedig a városfejlesztési osztály határozta meg. A projekt három pillérre, a szervezeti és az adatstruktúrára, valamint a térképek és adatállományok karbantartására épül.

A projekt költségei igen jelentősek,

évente 100-200 millió pezeta rágnak, s ennek megközelítően felét a térképi adatok digitalizálása teszi ki. Az egységnyi információ előállításának költségei összességében 0,80 pezeta/byte-ot jelentenek.

Szervezési struktúra

A szervezési struktúra meghatározásánál figyelemmel kellett lenni a fővárosi közigazgatás meglévő rendjére.

A területi felosztást a kerületek és elővárosok, a népszámlálási körzetek valamint a postakörzetek szerint alakították ki.

A városfejlesztés képezi a tervezés és végrehajtás alapjait. Ez a terv adja a vonatkoztatási pontot, amin a fejlődést lemérhetjük. A fejlődés négy fázisban történik:

- általános terv irányítása;
- tervezési fejlesztés;
- a tervek végrehajtása; és
- urbanisztikai tervezés.

A fővárosban történik a legtöbb változás, s itt van szükség a legtöbb információra is. Mennél hitelesebbek az adatok, annál pontosabb és teljesebb lesz a kívánt eredmény és a tervezés. Az információkat négy fő csoportra osztották:

- kataszteri szerkesztett térkép (tömbök, telkek, épületek, utak);
- környezet (zöldterületek, fák);
- közlekedés és szállítás (úthálózat, autóparkolók);
- népjólét (mindazon dolgok, amelyek az életet kellemesebbé teszik).

A városi infrastruktúra fontosabb elemei:

- az általános geotechnológiája;
- a metróhálózatok;
- a lakossági közüzemi hálózatok (víz, gáz, elektromosság, telefon); és a
- a városi közművek (csatornázás, utcai világítás, víz- és tűzcsapok, közlekedési lámpák).

Adatstruktúra és a térkép karbantartása

A város közigazgatási szerkezete nagymértékben meghatározza azt a modellt, amelyet az adatstruktúrálnál figyelembe kell venni. A megválasztandó modellt jelentősen determinálja:

- a rendelkezésre álló grafikus térképi információk típusa;
- a pontosság;
- az alfanumerikus információ típusa;
- az adatforrások és aktualizálásuk ideje;
- a fentiekre vonatkozó vagy attól független általános információk típusa;
- a grafikus és alfanumerikus információk kölcsönös függése;
- a projekt végrehajtásának anyagi és emberi eszközei.

Az alapvető grafikus információ az 1:500-as topográfiai alaptérkép, ezt egészítette ki az újabb városterületek felmérése és a meglévő térképek helyesbítése.

A digitalizált térkép hitelesítése érdekében összehasonlították az egyes objektumok tényleges és digitalizált koordinátáit. A leggyengébb geometriájú pontokban az átlagos hiba 0,5 méternek adódott.

Az alfanumerikus információk, az utcatérképek, a népszámlálási és választási körzetek továbbá az építési adatait már a kísérleti stádiumban digitalizálták. Mivel az alfanumerikus és a grafikus információk különböző adatbázisokban szerepelnek, meg kellett tehát teremteni a kettő közötti kapcsolatot.

A pilot projekt tervezése

A következő lépés egy konkrét feladatot elvégző *pilot projekt* kialakítása volt. E célra Madrid egyik kerületét jelölték meg, majd kiválasztották a kezelendő objektumok, továbbá a geometriai és a grafikus paraméterek típusait. Minden egyes objektumot kóddal és egy sor attribútummal definiáltak, s létrehozták a köztük lévő topológiai kapcsolatokat. A kerületet témákra, a témákat kezelő és definiáló objektumokra és azok attribútumaira bontották.

Szükség volt a városi adatbázis attribútumtáblázataira és a grafikus adatbázis kö-

KÖRKÉP

a nagyvárosi térinformatikai rendszerekről

III.—IV.

zötti kapcsolat megteremtésére is. A kétféle adatbázis közti kommunikációt úgy biztosították, hogy az objektumok azonosítói az alfanumerikus és a grafikus adathalmazban egyaránt szerepeltek. Az alfanumerikus adatbázis attribútumának változása tehát nem feltétlenül befolyásolja a gra-

fikus adatbázist, hiszen az utcanév vagy házszám módosítása nem jelent semmilyen változást a földrajzi adatbázisban. Olyan kódsorozatot választottak, amely lehetővé teszi egyéb, külső adatbázisokkal való kapcsolatot.

Ezt a projektet a Városháza várostervező

osztályán 1989 május-június hónapokban végezték el. A Siemens WS-2000 típusú munkahelyeket alkalmazták a Siemens SI-CAD programmal. A végső projektet ebben az évben indítják, más érintett intézményekkel, például a tűzoltósággal és a vízművekkel együttműködve.

Barcelona



A lakosok száma: 1.7 millió
Alkalmazott rendszer: Arc/Info

A városi önkormányzat nyilvántartási, szolgáltatási és tervezési feladatainak számítógépesítésére Barcelonában Arc/Info rendszert választották. A *kartográfiai digitalizálási projekt* az alábbi célokat szolgálja:

- 1.) Egy városi térképi adatbázis kialakítása a meglévő -- belterületen 1:500-as, külterületen 1:2000-es méretarányú -- térképalapokból, valamint a megbízások rendszerű kartográfiai szolgáltatások beindítása.
- 2.) A városi térképi adatbázis folyamatos helyesbítése a város közigazgatási információforrások segítségével, az adathiányok pótlásával és a visszatérő kiadások csökkentésével egyidejűleg.
- 3.) A térképészeti műveletek (kataszter, tervezés, területmeghatározás, grafikus-alfanumerikus dokumentumok készítése) hatékonyságának fokozása.
- 4.) Olyan munkahelyek kialakítása, amelyek a kétféle adattípushoz egyidejűleg képesek hozzáférni.
- 5.) A számítógépre vitt térképinformációk decentralizálása a kerületi közigazgatási hivatalokba, mikroszámítógépes grafikus munkahelyek és hálózatok kiépítése.

Térképalapok

A városról, a külvárosokról és a környékről az 1:25 000 és 1:10 000 méretarányú topográfiai valamint az 1:5 000, 1:2 000 és 1:500 méretarányú városmérési térké-

pek állnak rendelkezésre. A 430 szelvényből álló 1:2 000-es sorozat a teljes város-területet lefedi, és ez jelenti a várostervezés alapidokumentumát. A másik, kisebb méretarányú térképek 50 ezer hektár területet érintenek, ennek helyesbítését a Városi Felmérési Hivatal munkatársai végzik.

Az 1:500-as méretarányú térképek Barcelona belvárosát valamint a külvárosok 15 ezer hektárnyi területének adatait tartalmazzák. Ezek elsősorban a kataszteri nyilvántartásokat szolgálják, habár más alkalmazásoknál is eredményesen használhatóak.

Számítógépes környezet

A katalán fővárosban a munkát három grafikus munkahellyel, egy PC-vel és az Arc/Info szoftver segítségével kezdték meg. Az egyes munkahelyek egy LAN-hálózatra kapcsolódnak és ennek segítségével férhetnek hozzá a szöveges adatbázisok tartalmához. Az UNIX operációs rendszer fejlett lehetőségeket biztosít arra, hogy a munkaállomások és a gazdaszámítógép egymás között cserélhessék az információkat. Az egyes munkahelyek képernyőin szimultán módon lehet megjeleníteni a grafikus és alfanumerikus adatokat, lehetővé téve ezzel a tetszőleges adatmódosítást.

Struktúrálás

A térképi információk strukturálását a következők figyelembevételével végezték el:

- a város saját tapasztalatai az információk strukturálásban és a már korábban kidolgozott eljárásai a kataszteri, térképészeti illetve a városfejlesztési információk terén;

- a Földmérő Hivatal mindazon tapasztalatai, melyet – a Katalónia Térképészeti Intézetével közösen – a digitális térképészeti adatok létrehozásával, a Városi Tanács adatbáziskezelő rendszerével, valamint az 1:500-as méretarányú grafikus adatbázis megteremtése során szereztek;

- a Pénzügyminisztérium Kataszteri és Adóügyi Központjának a számítógépesítéssel kapcsolatos ajánlásai.

Barcelonában jelenleg olyan prototípus kialakításán dolgoznak, amelynek célja az alábbi rétegek kialakítása: domborzat, parcellák, háztömbök, postai irányítószámok, parcellák felosztása; épületek, utcák, kiegészítő vonalas elemek, műszaki létesítmények, közműhálózatok; továbbá a város közigazgatási beosztása (szelvénybeosztás, népszámlálási körzetek stb) és a várostervezés.

Az egyes rétegeken belül az elemeket további típusokra (speciális elemek, vonalas felszíni elemek, kapcsolódó megírások, attribútumok, segéd táblázatok, topológia) bontják.

Jelenleg a grafikus és a szöveges adatbázisok kapcsolódási pontja a parcella kód-száma, ami remélhetően kielégíti a legtöbb alkalmazás igényeit. Az újonnan felmerülő kívánalmak alapján megfontolják, hogy az építmények kódszámai alapján is megteremtsék-e a kétféle adatbázis közötti kapcsolatot.

Munkaértekezlet a fővárosban

Október 25-ikén — közvetlenül az ország életét megbénító közúti közlekedési blokádnak előtt — Budapest területi információinak egységes elvek szerinti kezelésében érdekelt intézmények vezetői egynapos munkaértekezletre gyűltek össze.

A Fővárosi Térinformatikai Rendszer leendő felhasználóinak és közreműködőinek első, széles körű szakmai találkozásának célja az volt, hogy a számítógépes, térképi adatok kezelésére is alkalmas rendszernek, a FŐTÉR elveit és megvalósításuk módját ismerthesék a fejlesztésben érintett intézmények szakemberei számára. A munkaértekezlet feladata a potenciális partnerek érdekeinek feltárása, egyeztetése, a konszenzus megteremtése, valamint egységes cselekvési terv összeállítása volt.

Bizonyára az időbeli egybeesés sugallja, hogy logikai kapcsolatot keresünk e két, valójában egymástól független esemény, a taxis blokádnak és a fővárosi térinformatikai fejlesztés között. Adódhatnak olyan helyzetek, amikor alapvető fontosságúvá válik, hogy a városi vezetés jól áttekinthető területi információkkal rendelkezzen. A helyi igazgatásnak ugyanis bizonyos feladatokat minden körülmények között el kell látnia, így például gondoskodni kell az élelmiszerellátásról, biztosítani kell a mentők és tűzoltók szabad elhaladását.

A térinformatikai rendszerek azonnal áttekinthető képet adhatnak például az egyes közszolgáltatási objektumok — kórházak, üzletek stb. — helyéről, megközelítésük módjáról.

Elgondolkodtató, hogy más, hasonló esetekben — például nagy havazás esetén — nem kerül-e a városi vezetés hasonló helyzetbe.

Hasznos szolgáltatások

A térinformatika nem csupán vész helyzetben tehet hasznos szolgálatot a városigazgatásnak, hanem a mindennapi életben is. A munkaértekezlet arra szolgált, hogy a tervezett rendszert miként tudnák az érintettek, a fővárosi önkormányzat szakigazgatási szervei valamint a jelentősebb közmű-

vállalatok a normális munkatevékenységükben felhasználni. A meghívottak között szerepeltek a minisztériumok, a nagy közművállalatok, mint például a Fővárosi Vízművek, a Csatornázási Művek, a Távfűtő Művek, a Gázművek, a Budapesti Elektromos Művek, továbbá a Budapesti Távbeszélő Igazgatóság, a Közterületfenntartó Vállalat, a Budapesti Közlekedési Vállalat, a Kertészeti Vállalat, a FŐBER, a FÖM-TERV, a Kartográfiai Vállalat valamint az OMFB felelős beosztású képviselői és informatikai szakértői. A résztvevők előzőleg megkapták a Fővárosi Térinformatikai Rendszer rendszertervének frásos anyagát, valamint egy, a további munkákat megalapozó térképi állomány, a Fővárosi Digitális Munka-atlasz egy példányát.

Informatikai infrastruktúra

Az értekezleten, melyet Szegvári Péter nyitott meg szakmai előadás és számítógépes bemutató is szerepelt. A résztvevők a skandináv országok térinformatikai törekvéseiről szóló videofelvételt is megtekintették. A kötetlen beszélgetés során az adatvagyon kérdései, a szakági érdekviszonyok, a finanszírozási és gazdaságossági problémák, az érdekegyeztetés kérdései valamint a cselekvési terv összeállítása is szóba kerültek.

Szilágyi János, a Geometria Térinformatikai Rendszerház elnöke és dr. Elek István előadásaikban azt ecsetelték, hogy a városüzemeltetés, a tervezés, az irányítás, a szakigazgatás mind-mind olyan aspektusai egy város életének, amelynek zavartalan működése nehezen képzelhető el komplex, egységes szemléletű, számítógépes adatkezelés nélkül.

Az információ a városigazgatás és a városgazdaság valamennyi résztvevőjének közös kincse, ez jelenti egy vá-

ros informatikai infrastruktúrát - vallo-ták az előadók.

A résztvevők, elsősorban a közművállalatok vezetői az autonóm rendszereik haladéktalan megvalósítása mellett foglaltak állást. A főváros új vezetősége pedig egy olyan, szakmailag jól előkészített anyagot örökölt, amellyel a fejlesztés üteme jelentősen felgyorsítható. Az értekezlet jelentősége elsősorban abban áll, hogy ez volt az első olyan alkalom, ahol az érintett vállalatok és a főváros szakigazgatási szervei teljes körben megjelentek, s közösen fogadták el a megbeszélés záródokumentumát. Erőteljesen érződött a rendszer megteremtésének igénye és az együttműködési készség, de tapasztalható volt a jövőtől való féltelen is.

Szabó Szilárd

Térinformatika

Kiadja a
Geometria
Térinformatikai Rendszerház
Budapest, Rózsa Ferenc u. 91.
Telefon: 111-5295

Felelős kiadó: Szilágyi János
Felelős szerkesztő: dr. Szabó Szilárd

E számunk szerzői:
Hargitai Péter,
dr. Hidas Péter,
dr. Szabó Szilárd,
Henry Tom

Fordító:
Lászlóffy Gábor

Térképszerkesztő:
Hargitai Péter

Design:
dr. Szabó Szilárd
Megjelenik évente hatszor,
csak előfizetőknek.

Tördelés: Invent Kiszövetkezet
Nyomás: 90. 052
NOVOTRANS Nyomda

Térképek nyomása:
Kartográfiai Vállalat

HU ISSN 0864—8549