

MIRŐL SZÓL EZ A KURZUS?

- Mi a térinformatika és mi a jelentősége?
Melyek a főbb alkalmazási területek? Hogy alakult ki?
- A valós világ elemeinek, eseményeinek, jelenségeinek modellezési folyamata.
- A valós világ modellezési eljárásai:
 - térképkészítés,
 - raszteres modellezés és a raszteres rendszer funkciói,
 - vektoros modellezés és a vektoros rendszer funkciói.
- **A térinformatikai rendszerek vonatkozási rendszerei.**
- A térbeli adatok adatnyerési technológiái:
 - **földi geodéziai eljárások,**
 - **mesterséges holdakon alapuló helymeghatározás (GPS)**
 - **digitális fotogrammetriai eljárások,**
 - **távérzékelés.**
- Digitális domborzati modell létrehozása és jelentősége.

Tegyünk fel néhány kérdést a mindennapi életünkből:

- ➔ Milyen útvonalon juthat el leggyorsabban a tűzoltó autó a tüzesethez a forgalom figyelembevételével?
- ➔ Hogyan határozható le és hány iskolás gyerek él egy újonnan létesítendő általános iskola vonzáskörzetében, ha a vonzáskörzetet úgy határozzuk meg, hogy a gyerekek gyalog, sétálva, az utakon gyalogátkelőhelyen átkelve, 20 perc alatt elérjenek az iskolába?
- ➔ Hol van az a pince, ahol a legjobb bort mérik Villányban és hogy lehet oda menni?



Árvíz



Árvízkor egy árvédelmi töltés feltételezett helyen történő, vagy egy bekövetkezett átszakadásakor a következőkre keressük a választ:

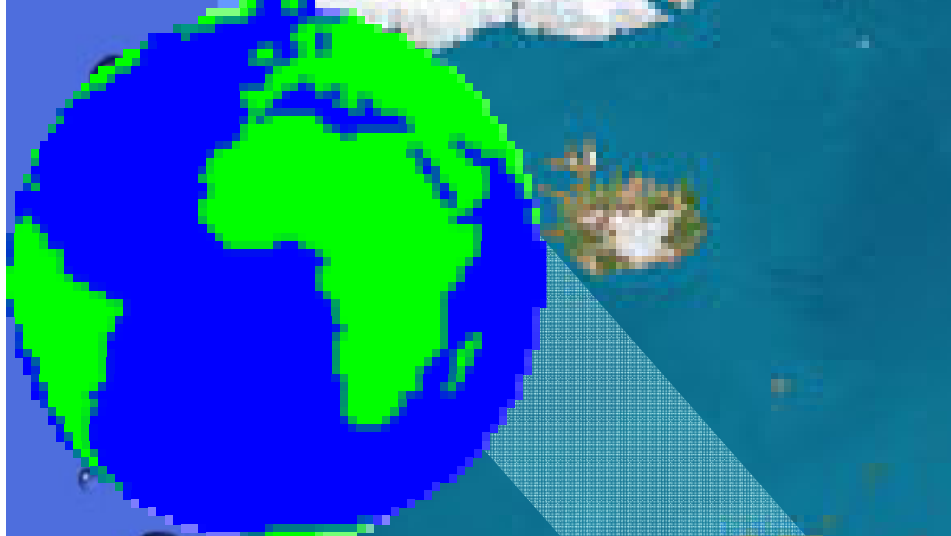
- **mely területek és települések, mennyi idő múlva kerülnek víz alá?**
- **milyen útvonalon lehet kimenekíteni a lakosságot, hány embert, állatot kell kimenekíteni?**
- **az egyes helyeken mekkora lesz a vízmagasság?**
- **milyen és mekkora az okozott kár épületekben, termőföldben stb.?**

A kérdések utáni válaszokat keresve, feltűnhet, hogy – kimondva vagy kimondatlanul – **mindegyik kérdésben szerepet játszik** valaminek (útvonalnak, körzetnek, pincének, településnek) a helye, vagyis a kérdések megválaszolásához **helyhez** kötött információkra van szükség.

Ezért

keresünk egy olyan információs rendszert, ami ezekre és az ezekhez hasonló számtalan más kérdésekre választ tud adni.

Az ilyen rendszereket térinformatikai rendszereknek, azok elméletével és gyakorlati kérdéseivel foglalkozó tudományágot pedig térinformatikának nevezük.



Mi a térinformatika?



A TÉRINFORMATIKA A VALÓS VILÁG HELYHEZ KÖTÖTT INFORMÁCIÓINAK (ADATAINAK)

- ➔ gyűjtésére (input),
- ➔ kezelésére (management),
- ➔ elemzésére, modellezésére (analysis),
- ➔ megjelenítésére (presentation),

szolgáló számítógéppel támogatott rendszer.

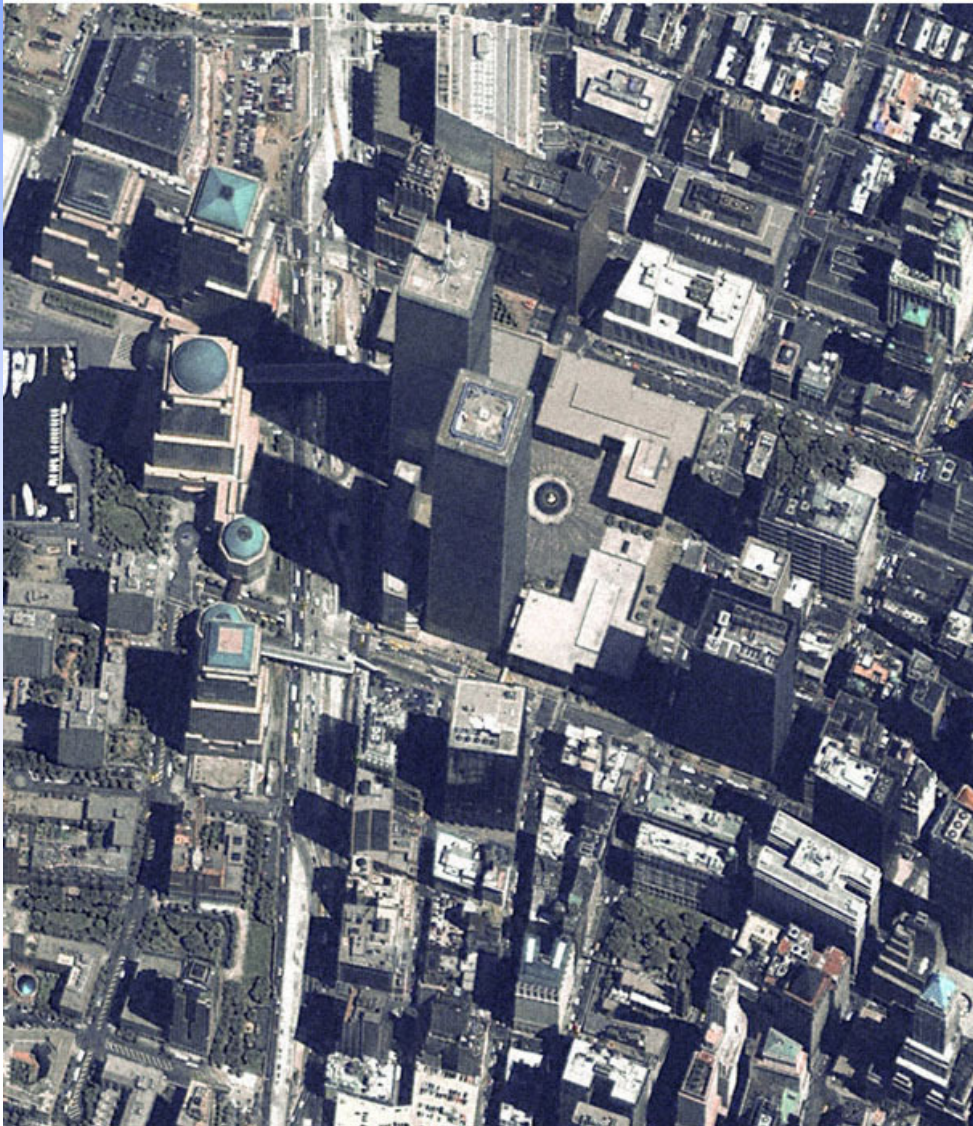
AZAZ A VALÓS VILÁG

→ Elemeinek,
→ Eseményeinek,
→ Jelenségeinek,

vagyis a környezeti-gazdasági-társadalmi
elemek térbeli modellezésére szolgáló
speciális információs rendszer.

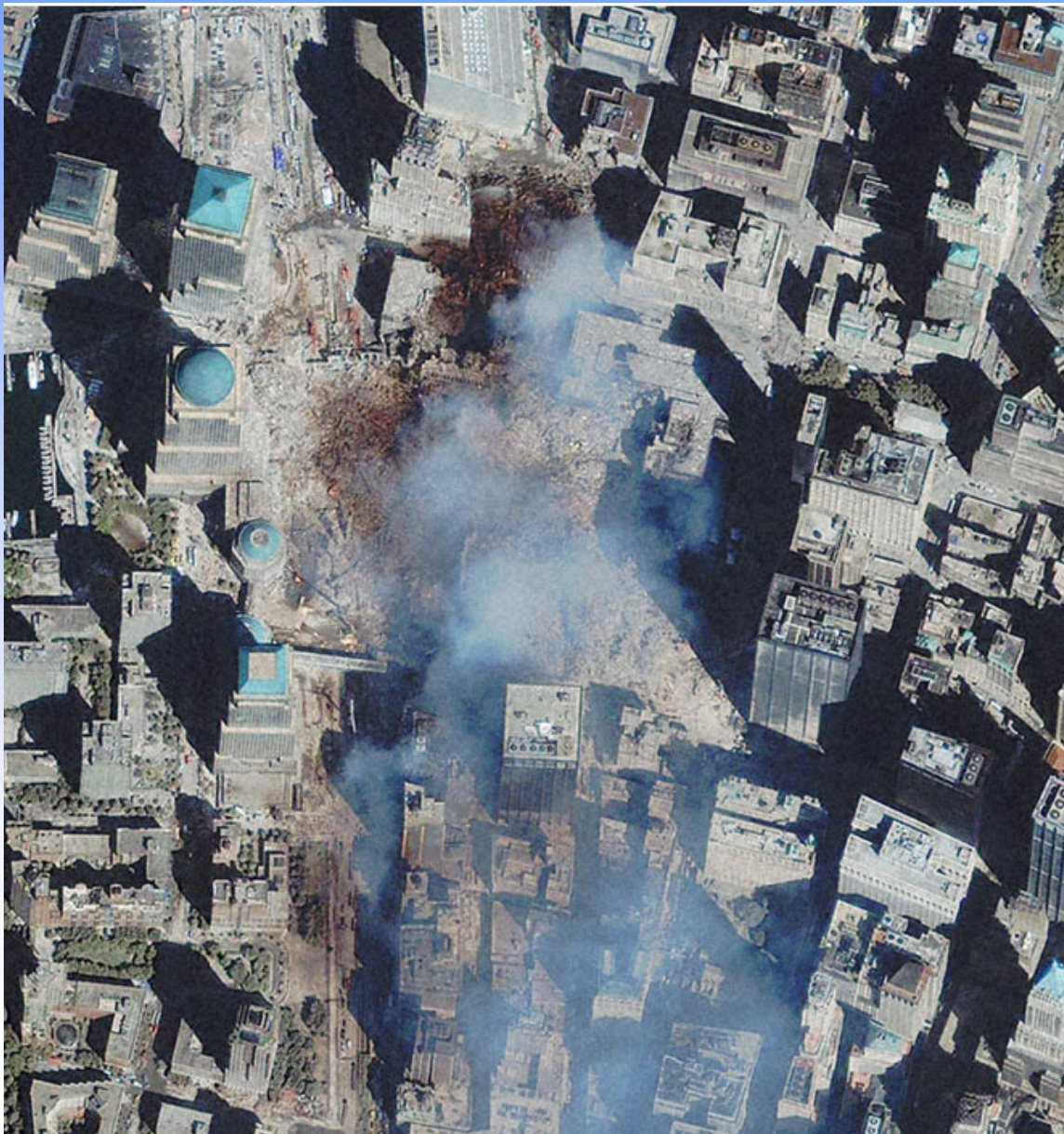
A térinformatika egyetlen rendszerbe integrálja
a térbeli és a leíró információkat, így alkalmas
keretet biztosít a valós világ modellezésére.

A térinformatika a valós világ elemeinek



**Űrfelvétel
New York-ról a
Világkereskedelmi
Központtal 2001
szeptember 11-e
előtt.**

eseményeinek



**És a 2001
szeptember
11-i váratlan
eseménykor.**



jelenségeinek

térbeli modellezésére alkalmas információs rendszer

Ez egy kicsit általános
fogalom, mert

**a definíciónk alapján
nagyon sokféle
modellezés értelmezhető
térinformatikaként,**

így



Az emberi test
modellezése

Fiúk figyelmébe!



illetve a lányoknak...

Sas-köd



Vagy a Sas-köd gigászi gázoszlopainak a modellezése



A továbbiakban a térinformatika keretében csak a **földfelszín környezeti-gazdasági-társadalmi elemeinek** a modellezésével foglalkozunk!

Térinformatika elnevezés mellett külföldön elterjedt a GIS – Geographical Information System elnevezés (főleg az angol nyelvterületen),

a FIR – Földrajzi Információs Rendszer (a GIS magyar megfelelője),

a Geoinformációs Rendszer, amely szintén a Föld, mint égitestünk görög nevéből kiindulva talán legjobban mutat rá arra, hogy az ilyen rendszerekben kezelt információk mire vonatkoznak.

Ezek az elnevezések már tartalmazzák azt a szűkítést, amit a térinformatika definíciójába - az előbbieken látottak szerint - beleerőltettünk.

Mi az oka annak, hogy a definíció vonatkozásában mindez ideig nem alakult ki egységes álláspont?

➔ Először is ez a szakterület viszonylag rövid múlttal rendelkezik és nagyon gyorsan fejlődik.

**➔ Hiányzik az általános elnevezés és a konkrét megvalósítások közötti különbség elhatárolása. Vannak térinformatikai rendszerek, amelyek szakmai elnevezés alatt működnek:
(Land Information System – földügyi információs rendszer,
Urban Information System – városi információs rendszer).**

A lényeg: **A térinformatika a térbeli információk elméletével és feldolgozásuk gyakorlati kérdéseivel foglalkozó tudomány.**

A térinformatikai rendszereknél az információk elemzésében fontos szerepet játszik a **térbeliség**, a megjelenítésben pedig a **képi jelleg**.

(A képi megjelenítéssel kapcsolatban gondoljunk csak egy topográfiai térképre, amely tartalma szövegesen leírva több kötetnyi - kezelhetetlen - anyagot eredményezne).

MI A JELENTŐSÉGE?

Vizsgálatok szerint az információk 80%-a helyhez kötött.

(Steven Talbot szerint a New York-i városi rendszerben használt adatok 85% földrajzi vonatkozású).

Ezért szükség van

egy olyan információrendszerre, amely a **helyre** vonatkozó (geometriai) adatokat együtt tudja kezelni a **tulajdonságra** vonatkozó (szöveges, attribútum) adatokkal.

**Két egyszerű példán keresztül
vizsgáljuk meg, hogy miért van
szükség térbeli modellezésre, azaz
térinformatikai rendszerre**

Tekintsük a következő feladatot

Határozzuk meg Baranya megye lakosainak számát, amihez rendelkezésre áll az országos településnyilvántartási adatbázis, ami – többek között – tartalmazza azt, hogy egy adott település melyik megyéhez tartozik és mennyi a lakosainak száma.

Azaz van egy „hagyományos” adatbázisunk a következő tartalommal:

Település neve	Megye neve	Lakósszám	....	.....
Nagyfalva	Baranya	1312	....	.....
Kisfalva	Baranya	346	...	.....
Öreglak	Somogy	2134	.....	.....
.....
.....

A feladat végrehajtása ezen adatbázis alapján roppant egyszerű

nem kell mást tenni, mint egy számítógépi programmal a táblázat sorain elejétől a végéig végig kell menni, és összegezni kell azon települések lakószámainak számát, amelyek Baranya megyéhez tartoznak.

Település neve	Megye neve	Lakószám	....	.....
Nagyfalva	Baranya	1312	....	.....
Kisfalva	Baranya	346	...	.....
Öreglak	Somogy	2134	.....	.....
.....
.....

Amennyiben egy község lakóainak száma változik, a táblázat megfelelő sorában a lakószám adatot módosítani kell.

Település neve	Megye neve	Lakószám	....	.....
Nagyfalva	Baranya	1529	....	.....
Kisfalva	Baranya	346	...	.....
Öreglak	Somogy	2134	.....	.....
.....
.....

$\Sigma =$

Az újraszámítást ezután a számítógéppel ismét el lehet végeztetni!



Ha minden ilyen egyszerű és nagyszerű, akkor miért nem jó mindig a „hagyományos” információs rendszer?

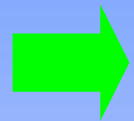
Tekintsük a következő feladatot

Határozzuk meg az ország összes településére a felszínborítások területét.

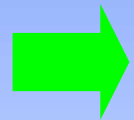
Felszínborítás: a földfelszín megfigyelhető (időben > 1 éves periódussal változó) biofizikai jellemzője, amely az alábbi fő kategóriák szerint jellemzi a földfelszínt:

1. **Mesterséges felszínek** (lakott területek, ipari, kereskedelmi területek és közlekedési hálózatok, bányák, lerakóhelyek és építési munkahelyek, mesterséges nem mezőgazdasági zöldterületek)
2. **Mezőgazdasági területek** (szántóföldek, állandó növényi kultúrák, legelők, vegyes mezőgazdasági területek)
3. **Erdők és természet-közeli területek** (vegyes, vagy lágyszárú növények, növényzet nélküli, vagy kevés növényzettel fedett nyílt területek)
4. **Vizenyős területek**
5. **Vízfelületek**

Ha ismét egy „hagyományos” információs rendszerben gondolkodnánk, akkor nagyon fáradságos kézi munkával meg kellene határoznunk:

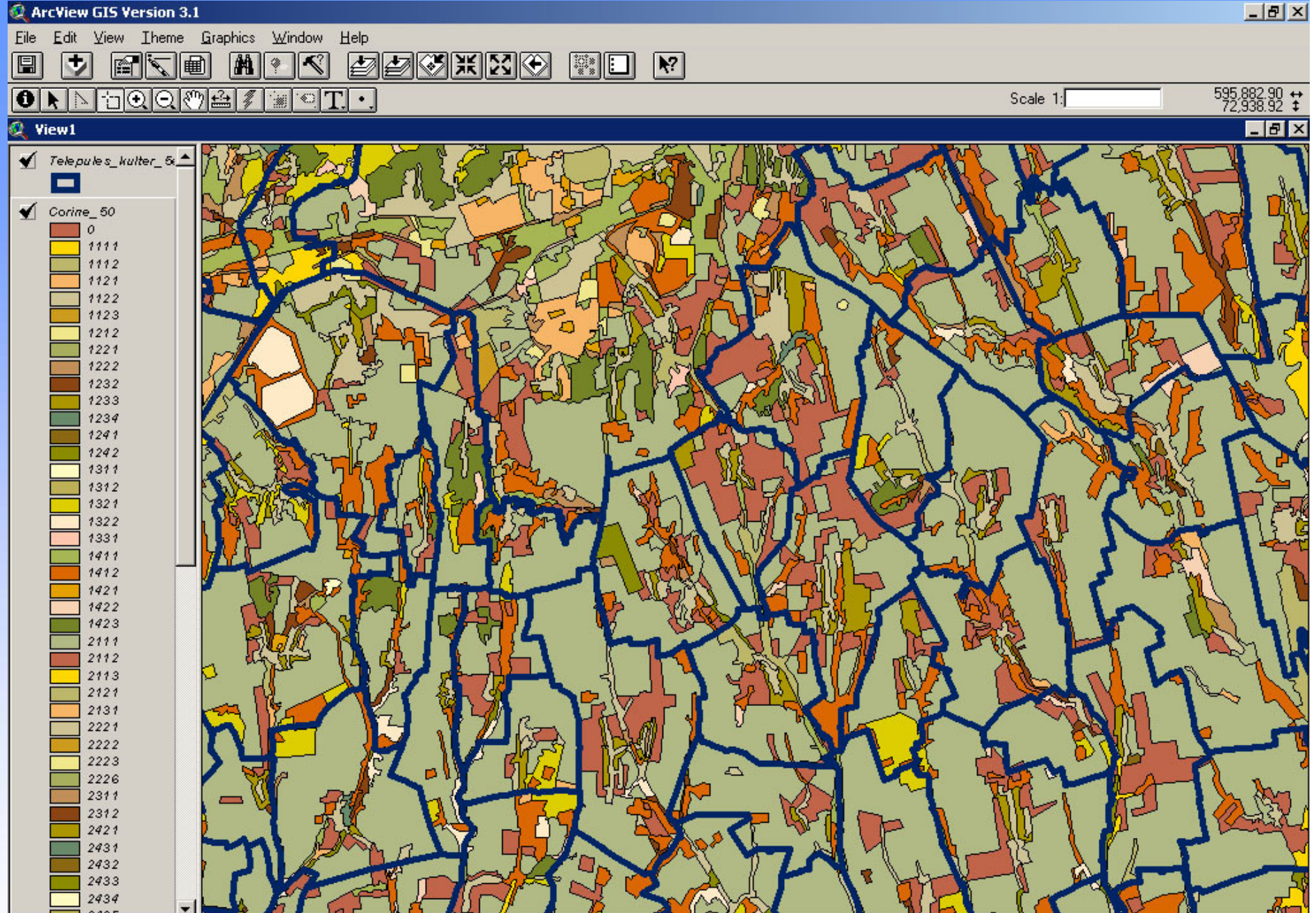


a települések,



a felszínborítások

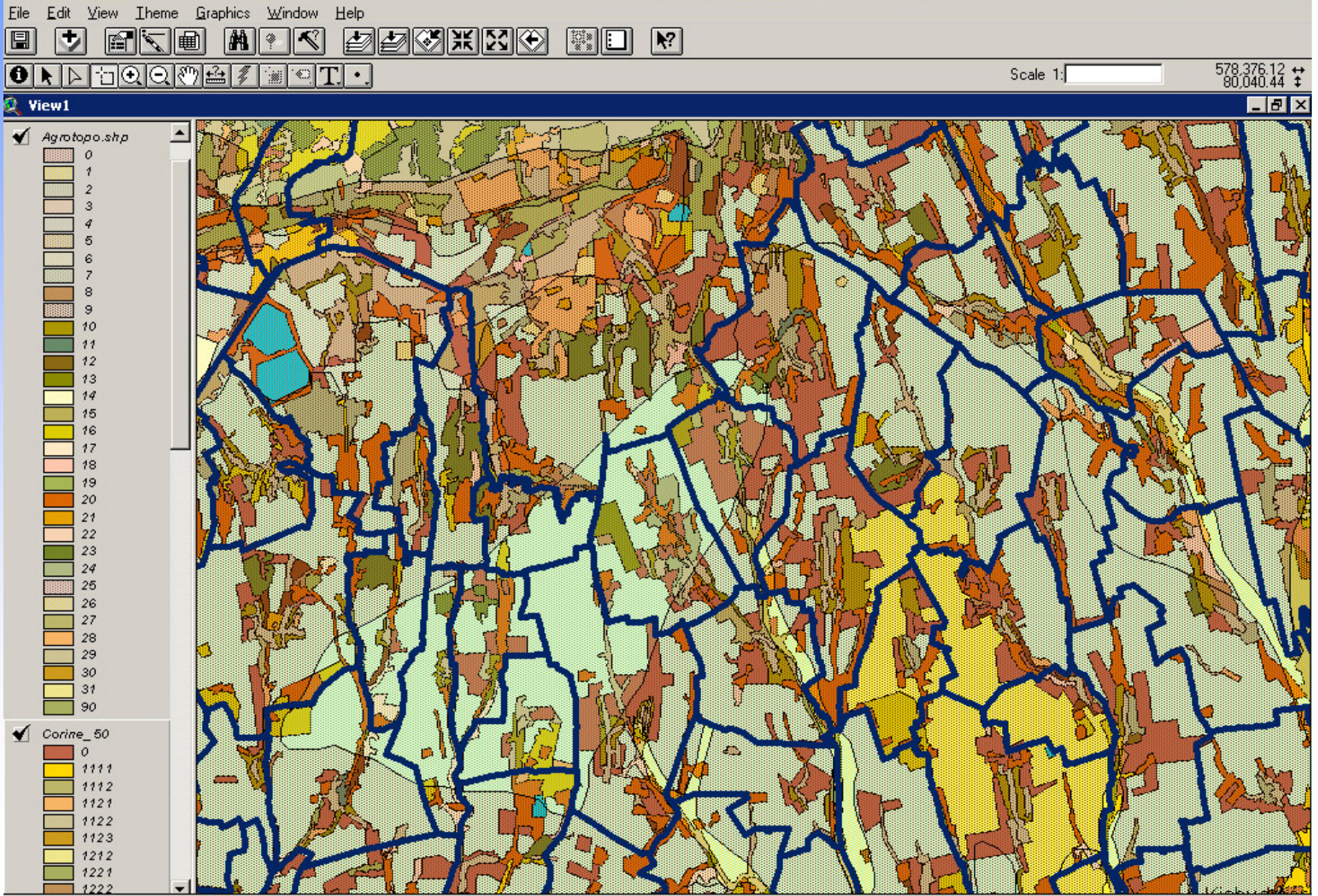
közös területeit az egész országra kiterjedően, majd létre kell hozni egy adatbázist a manuálisan lemért területekről.



(A településhatárok kék színnel vannak jelölve)

Könnyű belátni, hogy sok millió területet kellene manuálisan meghatározni és bevinni egy országos adatbázisba.

Még bonyolultabb a helyzet, ha a talajtani képződményeket is bevonnánk, azaz azt akarnánk meghatározni, hogy településenként a különböző felszínborításoknál a különböző talajtani képződményeknek mekkora a területük.



És mi történik, ha a felszínborítás, vagy valamelyik település határa változik?

Kezdhetnénk a manuális területmeghatározásokat előről!



Na ne...

Mi a két feladat közötti alapvető különbség, amelyik indokolja a

térinformatikai rendszer

alkalmazását?

Vagyis azt, hogy az objektumok térbeli adatait is tároljuk egy speciális információs rendszerbe?

A MEGYE - TELEPÜLÉS - LAKÓSSZÁM problémánál az egyes objektumok között logikailag kezelhető **pontos térbeli megfelelés** áll fenn, mert egy megye határvonalára pontosan illeszkednek a települések határvonalai. Ilyen esetben még alkalmazhatók a „hagyományos” információs rendszerek is.

De

a TELEPÜLÉS - FELSZÍNBORÍTÁS - TALAJTANI KÉPZŐDMÉNY határai között **nincs pontos térbeli megfelelés**, a területek esetlegesen átfedik egymást, ezért a közös területek logikailag nem kezelhetők. A valós világ objektumaira pedig ez az állapot jellemző.

Ezt a problémát csak a térinformatikai rendszerek tudják megfelelően kezelni.

Hogyan kezelik ezt a problémát a térinformációs rendszerek?

Azáltal, hogy a **térinformációs rendszer** az egyes objektumok térbeli adatait is tartalmazza és kezeli, lehetőség van arra, hogy a számítógépre bizzuk a területszámítást (esetünkben poligonok közös területeinek számítását).

Bármilyen térbeli adat módosítása után a többi objektumot érintő térbeli változások automatikusan átvezetődnek a rendszerben és a területszámítások a számítógéppel újra elvégeztethetők.

Emlékeztetőül:

**Vizsgálatok szerint az információk 80%-a
helyhez kötött!**

Térinformatika és az információrendszerek

Századunkat a tudomány, és a technika robbanásszerű fejlődése miatt az információ századának is nevezhetjük.

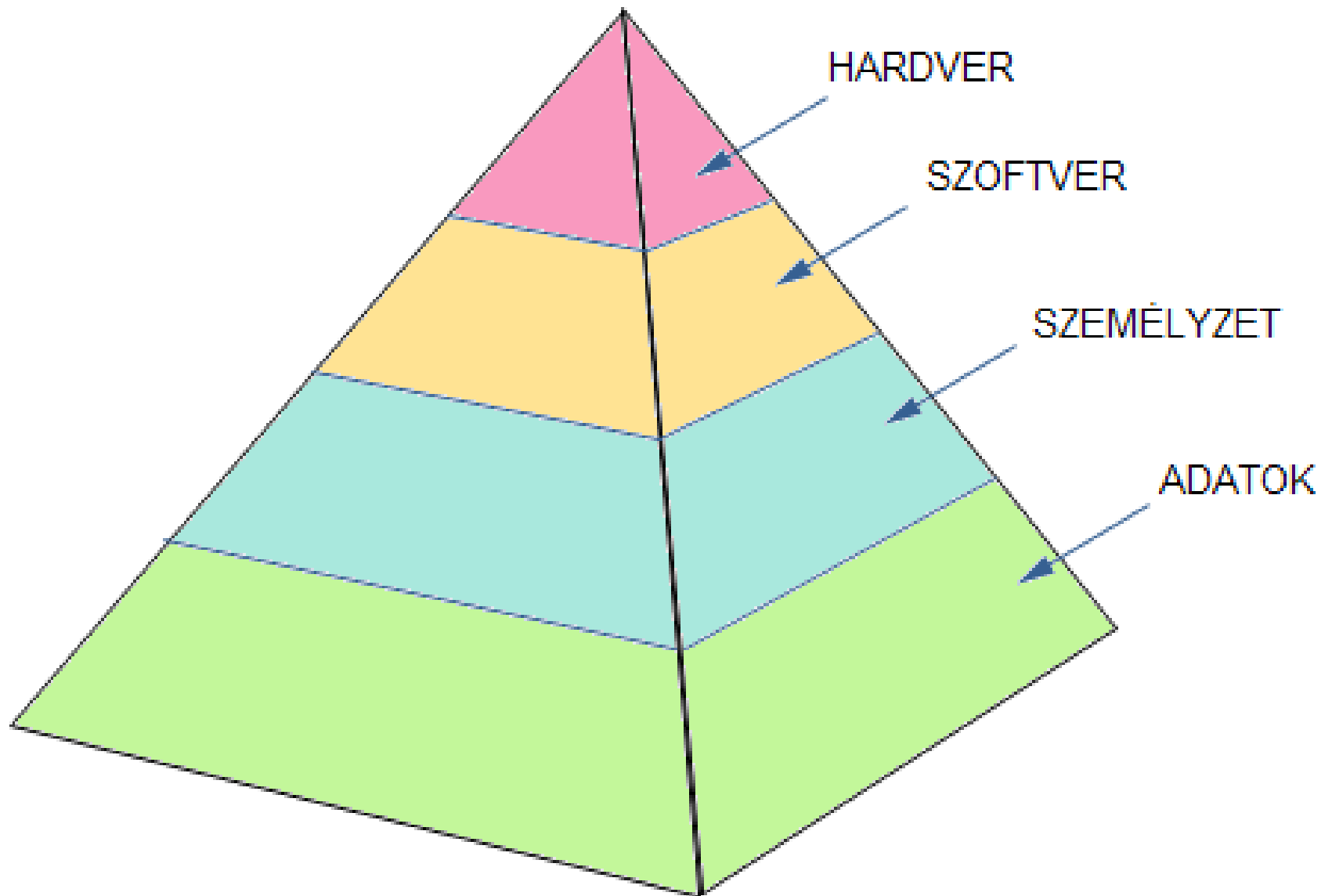
Napjainkban az információk minden határon túli növekedése kikényszerítette, a számítógépek megjelenése pedig lehetővé tette a **számítógéppel támogatott információs rendszerek** létrehozását.

Az adat gyűjtő rendszerek az adatok gyűjtésre, tárolására és a gyűjtésnek megfelelő struktúrában való visszaadására képesek.

Az adatfeldolgozó rendszerek - a bevitt és tárolt adatok feldolgozásával új adatot állítanak elő.

Az információs rendszerek legmagasabb szintű csoportját a modellező - elemző - döntés előkészítő rendszerek alkotják. Ebbe a csoportba tartoznak **a térinformációs rendszerek** is, ahol az elemzés kiterjed az adatok térbeli elhelyezkedésére és kapcsolatra is.

Az információs rendszerek erőforrásai





Térinformatikai rendszer



Szoftver Adatbázis

Attribútum adatok

Térbeli adatok

Eredmény

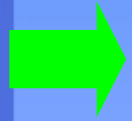
ENT	1000005
DAT_KOD	-
MUTARGY_TIP	40
TORZSSZAM	-
MEGNEVEZES	Mékényei 1.8 m3/s kapacit
ALLAPOT	-
VIZ_ENT	1999
VIZF_SZELV_SZAM	0.042
TOLT_ENT	-

VIZITERV
Műszaki leírás
Kis-Balaton Belvízrendszer engedélyezési tervvel
Zala balparti védőmű szelvése
KIS-ZALA ÖBLÖZET

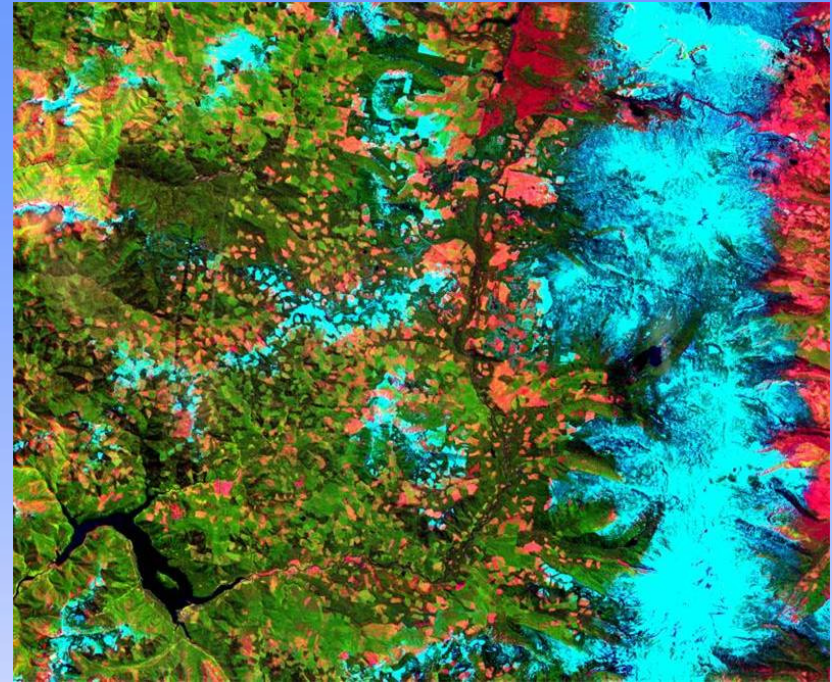
FŐBB ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

**A teljesség igénye nélkül, mert az
alkalmazási területek szinte korlátlanok!**

Természeti erőforrás alapú alkalmazások



Erdőgazdálkodás,



A 39x47 km-es ASTER **kompozit kép** a Nyugat-Oregon állam központjában lévő Cascade hegység erdőségének területhasználatát mutatja.

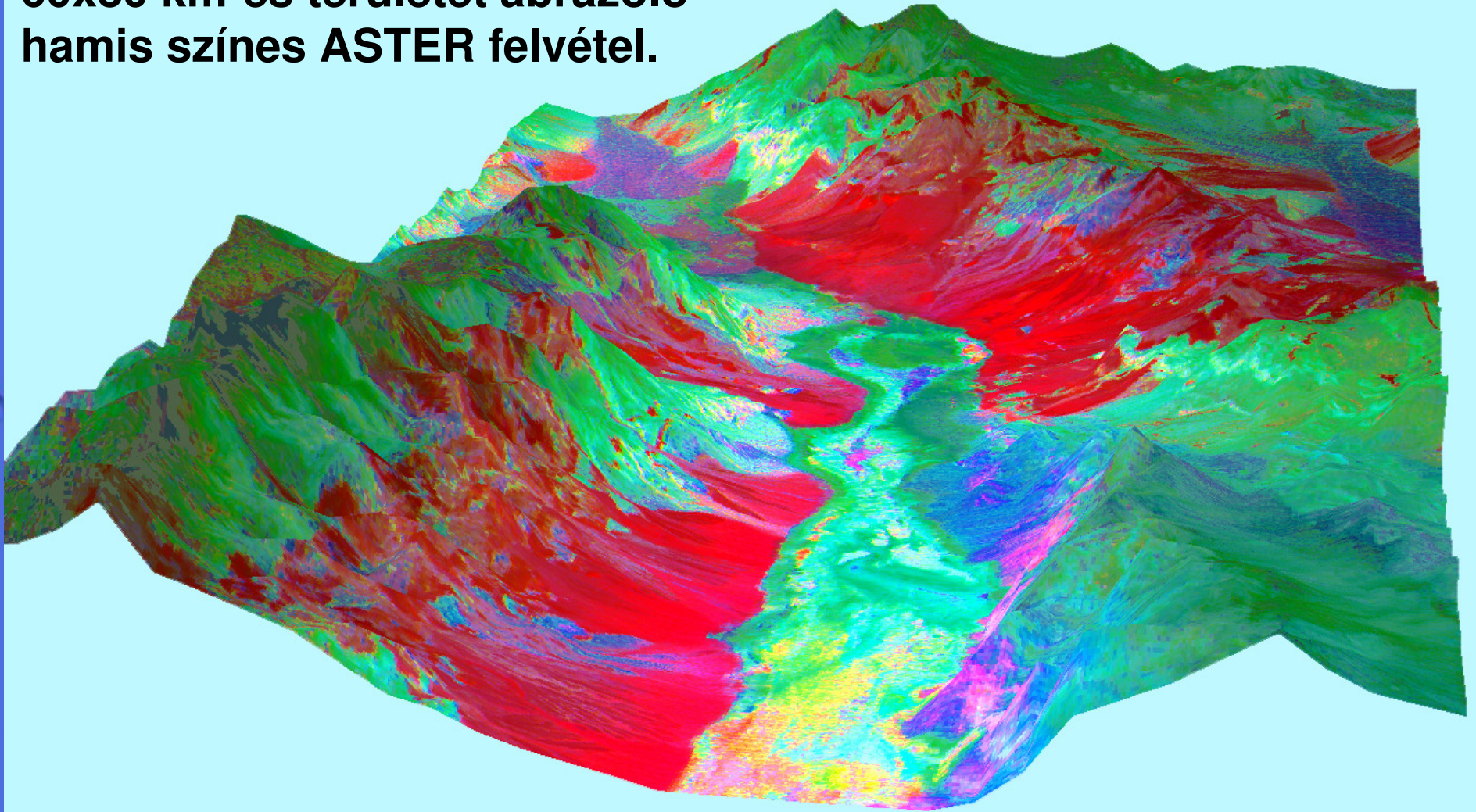
Ezen a képen a vízfelületek sötétkék, a hóval borított területek világoskék, az erdőterületek zöld és az erdőirtások narancs-bíbor színnel jelennek meg.

Tekintettel arra, hogy ismert egy pixel területe, könnyen meg lehet határozni az erdőirtások területét.


Évenkénti felvételezéssel az erdőirtások változása is nyomon követhető.

Geológia

A kaliforniai Halál völgyéről készített,
60x80 km-es területet ábrázoló
hamis színes ASTER felvétel.



Az egyik érzékelő a termális infravörös sugarakat észlelte, ami a felszíni kőzeteknek különböző színeket kölcsönöz: a kvarcban gazdag kőzetek világító vörös színűek, a sólerakódások az ásványtartalomtól függően (karbonát, szulfát, klorid) sárgák, világos zöldek, bíbor színű.



Vadon élő állatok élőhelyeinek és vonulási útvonalaiknak nyilvántartása



Termésbecslés



Mezőgazdasági területek kezelése

A térinformatikai alapú területhasználati monitoring rendszer az Integrált Igazgatási és Ellenőrzési Rendszer (továbbiakban IIER) részeként az agrártámogatási eljárások országos földterület azonosítása során az alábbi főbb feladatok ellátását biztosítja:

- **adatokat fogad az IIER-ből,**
- **tárolja a Földmérési és Távérzékelési Intézettől (FÖMI) megkapott blokkadatokat és térképeket,**
- **segítséget nyújt az ügyintézőknek, valamint a helyszíni ellenőröknek a blokkterképekkel kapcsolatos feladataik elvégzéséhez,**
- **a helyszíni parcella mérési eredményeket betölti az IIER-be.**

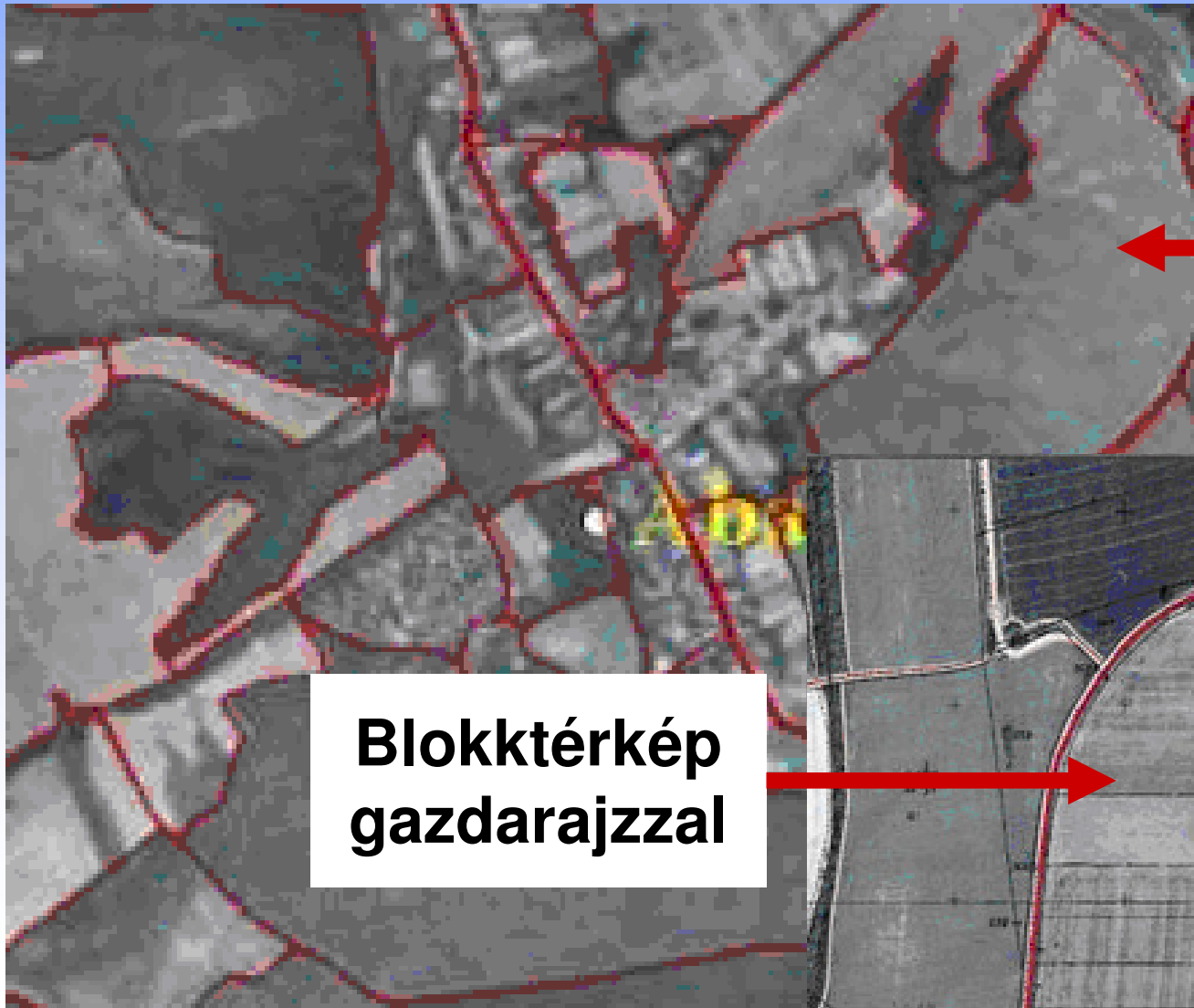
A mezőgazdasági területhasználati monitoring működési elve



↑
MePAR

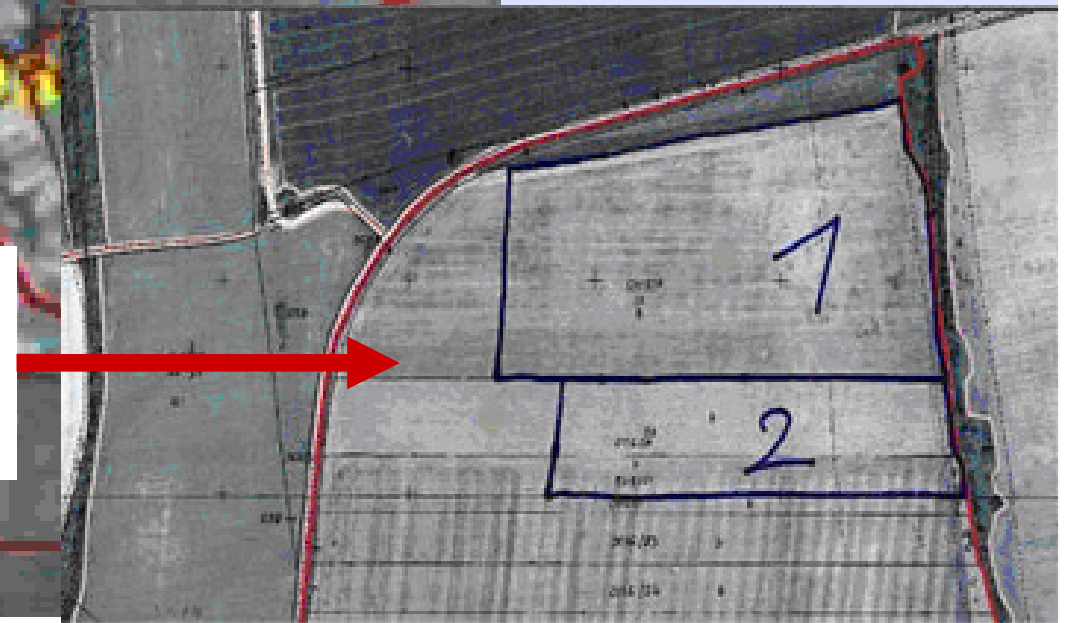
Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer

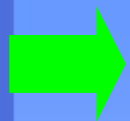
A mezőgazdasági parcella viszonyítási kerete a **fizikai blokk**, ami a mezőgazdasági művelés szempontjából időben állandó, a terepen azonosítható határokkal (pl.: utak, vasutak, csatorna, töltés, erdőszél stb.) rendelkezik. Ezen jelölik be az ügyfelek (mezőgazdasági termelők) az általuk művelt területeket, amit utólag helyszíni GPS méréssel ellenőriznek.



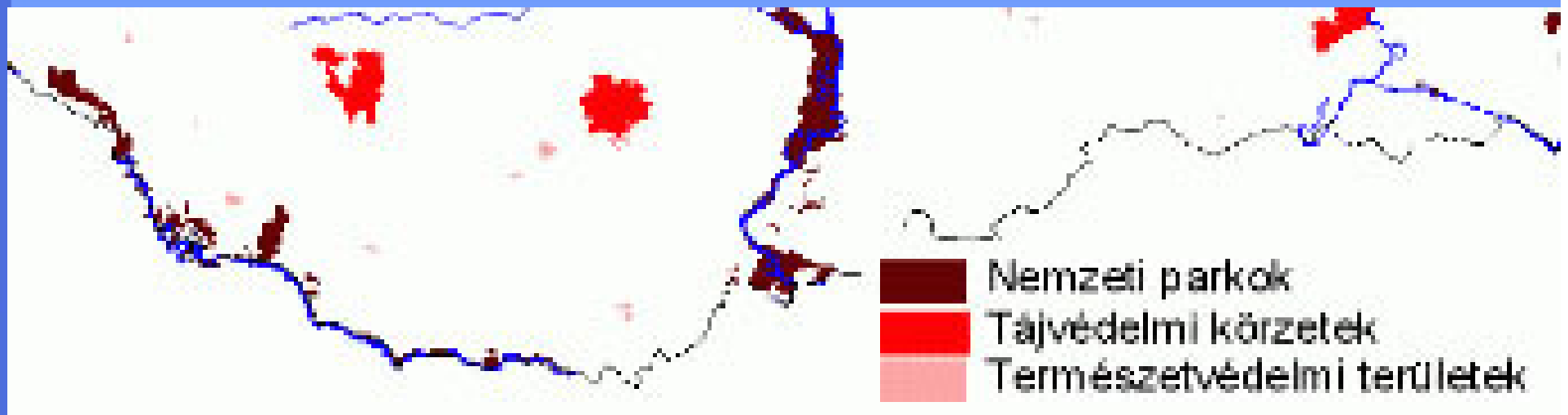
← **Blokkkép**

**Blokkkép
gazdarajzzal**

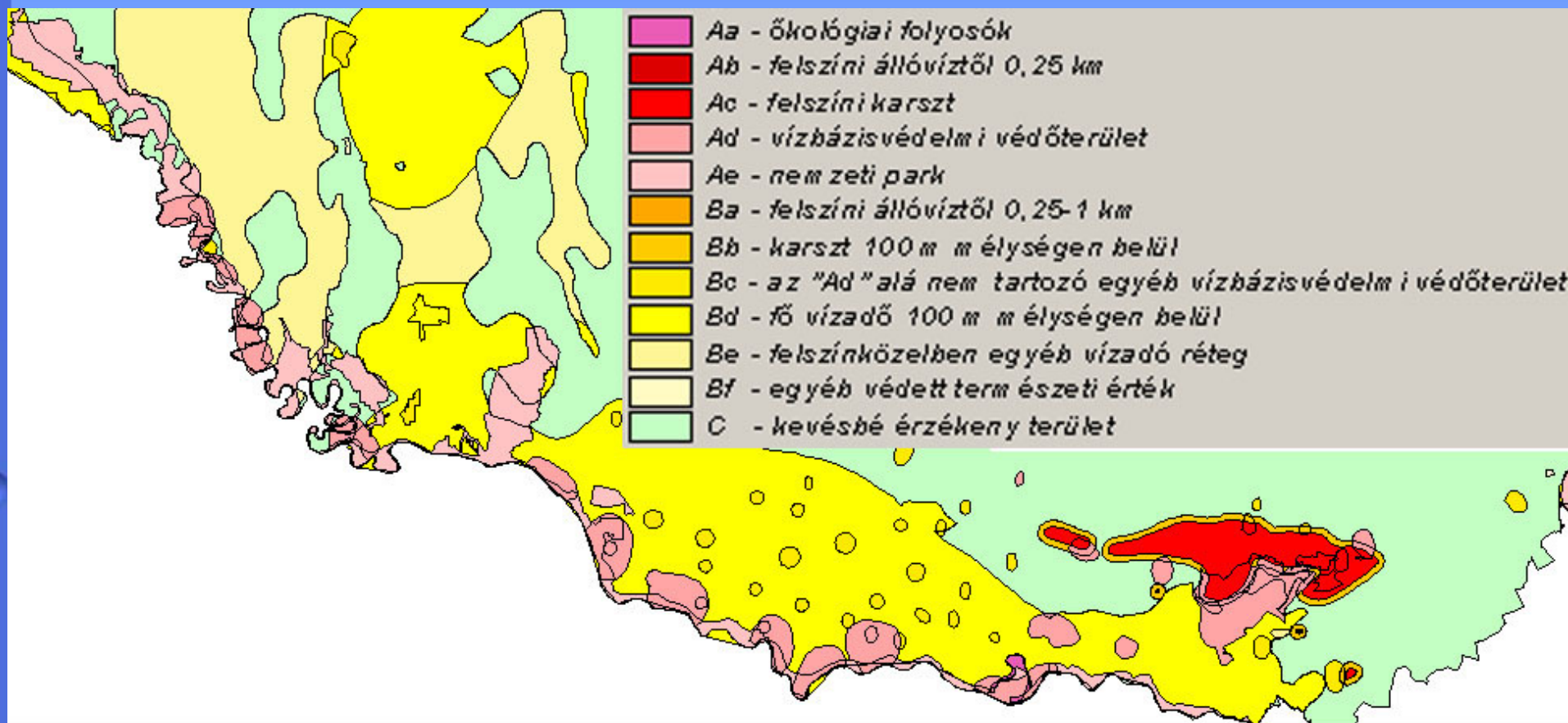




Környezet - természetvédelem

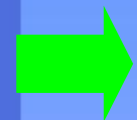


Nemzeti Ökológiai Hálózat (NECONET)



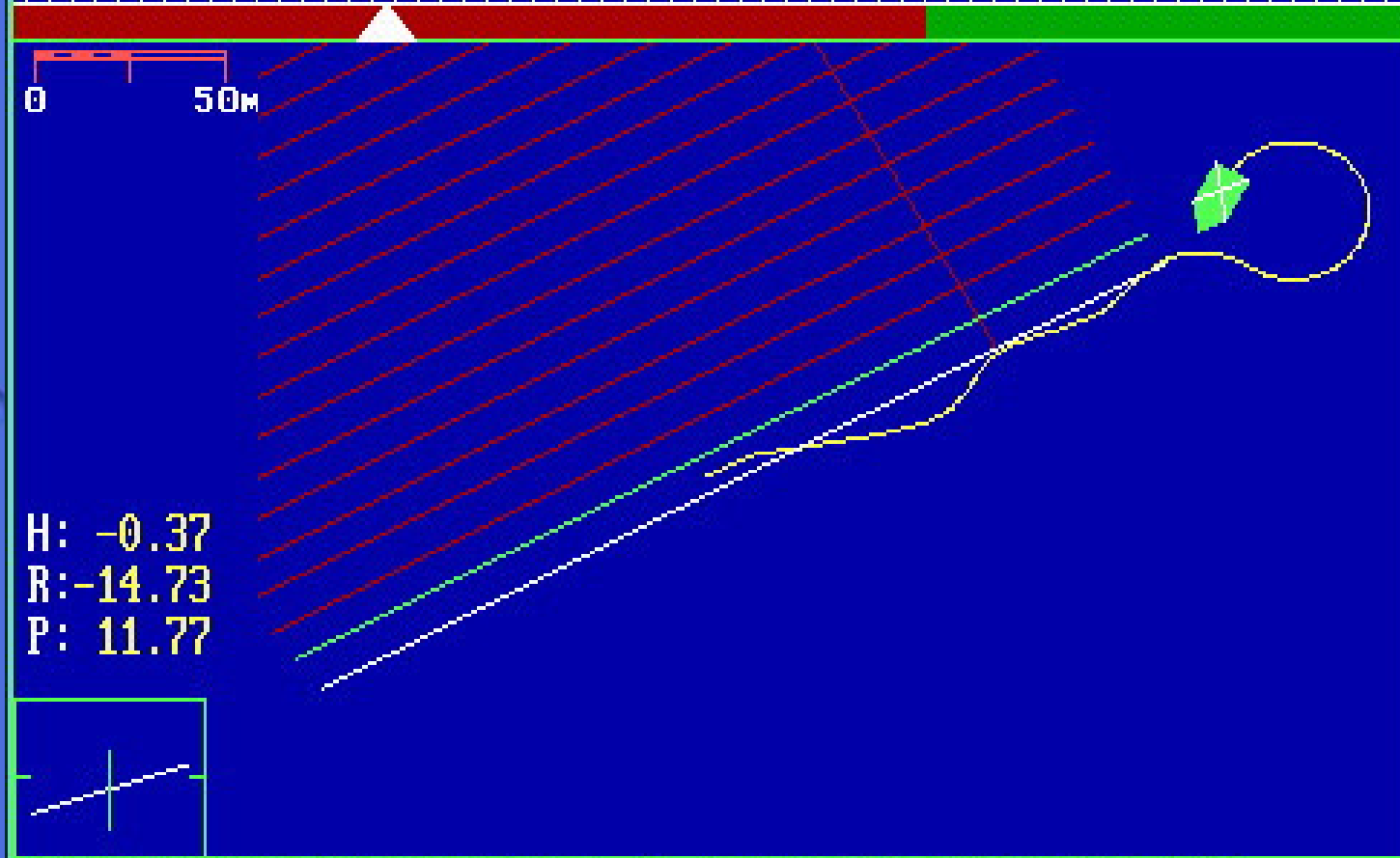
Területek szennyeződésérzékenységi besorolása

Infrastruktúra kezelők

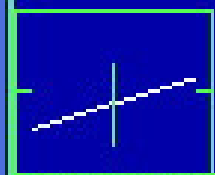


Vízgazdálkodás

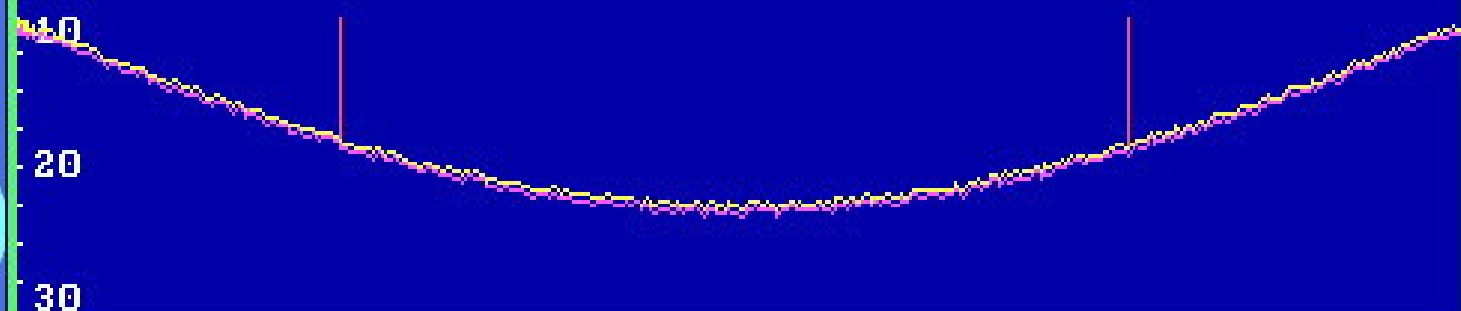
FOR A LOGO-FREE SCREEN, REGISTER GRAFFIX) 5 10 GRAFFIX



H: -0.37
R: -14.73
P: 11.77



Hi: 13.72 Lo: 14.17 Qual: 0 Svd: 1500 Dra: 1.00 Sta:



Loop time 0.05
File.: SURVEY
Line.: Man 0
Time...: 13:33:00
East...: -244344.71
North..: 5074221.27
CMG....: 206.3
SMG....: 13.0
Dal....: 272.8
To Go..: -22.8
Dol....: -11.7
Ln Crs.: A 61.4
Fix No.: 142
Tide...: 0.0

Pos.err: 0
No Sat.: 0
Alt....: -39606.6
PDOP...: 0.0
HDOP...: 0.0
Sta: Track-----
Rx:-----

Vízgazdálkodás

FOR A LOGO-FREE SCREEN, REGISTER GRAFFIX

5

10

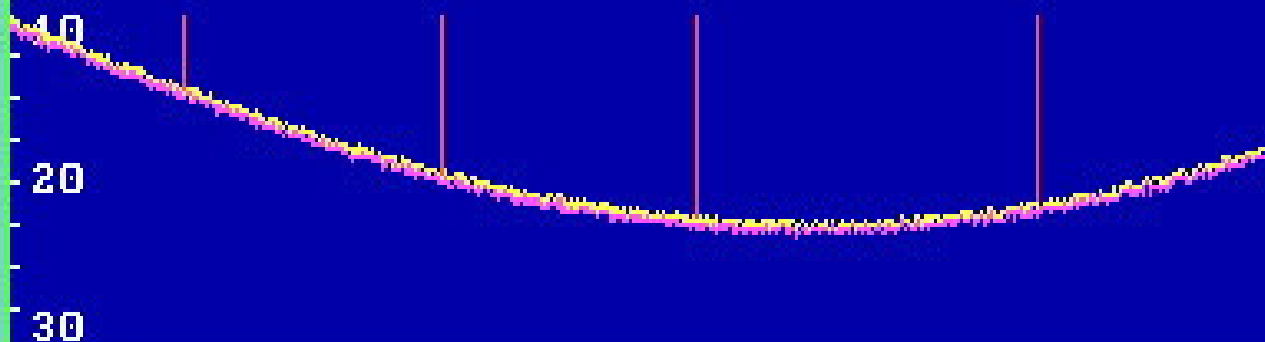
GRAFFIX

0 50m

H: -0.96
R: -11.26
P: -0.15

A következő keresztszelvény
felmérésének egy mozzanata

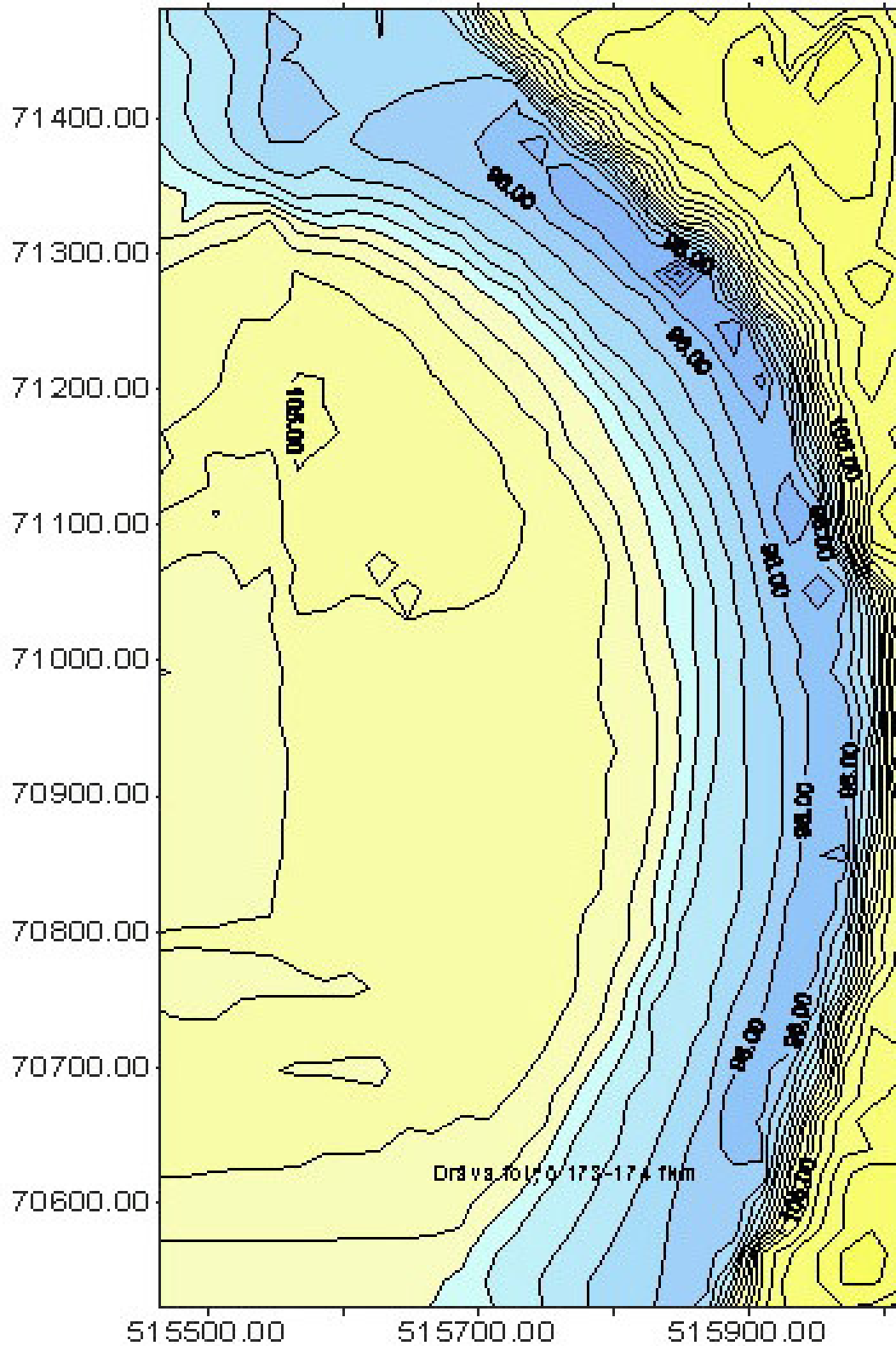
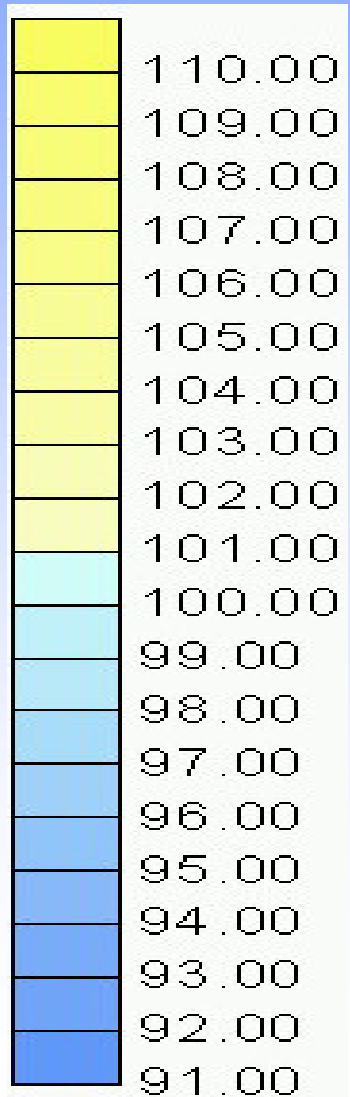
Hi: 17.79 Lo: 18.19 Qual: 0 Svd: 1500 Dra: 1.00 Sta:



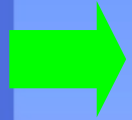
Loop time 0.05
File.: SURVEY
Line.: Man 0
Time...: 11:34:35
East...: -244536.59
North..: 5074116.86
CMG....: 234.4
SMG....: 6.0
Dal....: 195.7
To Go..: 54.3
Dol....: 12.0
Ln Crs.: A 241.0
Fix No.: 74
Tide...: 0.0

Pos.err: 0
No Sat.: 0
Alt....: -44041.9
PDOP...: 0.0
HDOP...: 0.0
Sta: Track-----
Rx: -----

Szintcsíves helyszínrajz

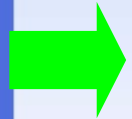


Önkormányzati alkalmazások

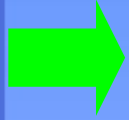


Ingyen-nyilvántartás

Az ingatlanoknak a társadalmunk életében kiemelkedő szerepük van, mivel vagyonunk jelentős hányada ezekben testesül meg. Az ingatlan-nyilvántartás a körzeti földhivatalok által az ingatlanokról vezetett olyan közhiteles nyilvántartás, amelynek tartalmáért az állam vállal szavatosságot.



Közigazgatási szabályozás



Utcahálózat alapú alkalmazások

címkeresés,

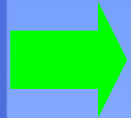
útvonal-optimalizálás,

helyzeti elemzés és telepítés tervezés,

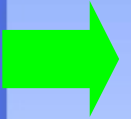
evakuálási tervek kidolgozása,

közlekedésirányítás.

Hadászati alkalmazások



hadászati felderítés. A hidegháború alatt az egyik legfontosabb mozgató rugó volt a térinformatikai rendszerek kifejlesztésére,



hadművelet irányítás.

Kapcsolódó tudományágak

➔ Természettudományok,

➔ Építőmérnöki tudományok,

➔ Hadtudományok.

Különösen:

Földrajz

Térképészet

Távérzékelés

Fotogrammetria

Geodézia

Statisztika

Operáció kutatás

Számítástechnika

Matematika

Az óriási térbeli adattömeg kezelésére hivatott térinformációs rendszerek kialakulásának mozgatórugói

**Térbeli
adatkezelés
fejlődése**

**Különböző
szakterületek adatai
vonatkozásában a
térbeli integráció
szükségessége**

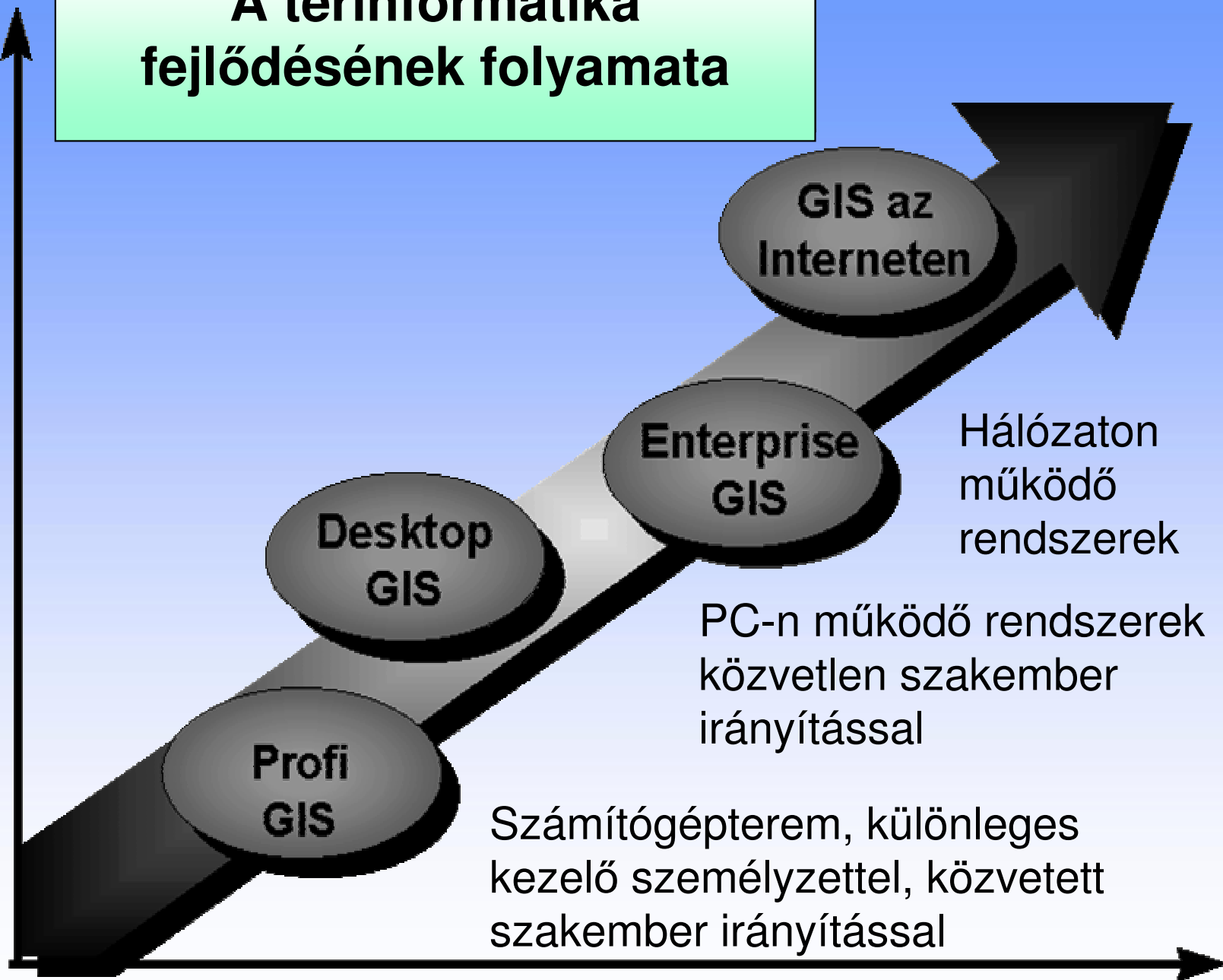
**Új adatnyerési
technológiák
(pl. GPS és a
távérzékelés)**

Kiegészítő érdekesség:
A térinformatika és távérzékelés
kezdetete



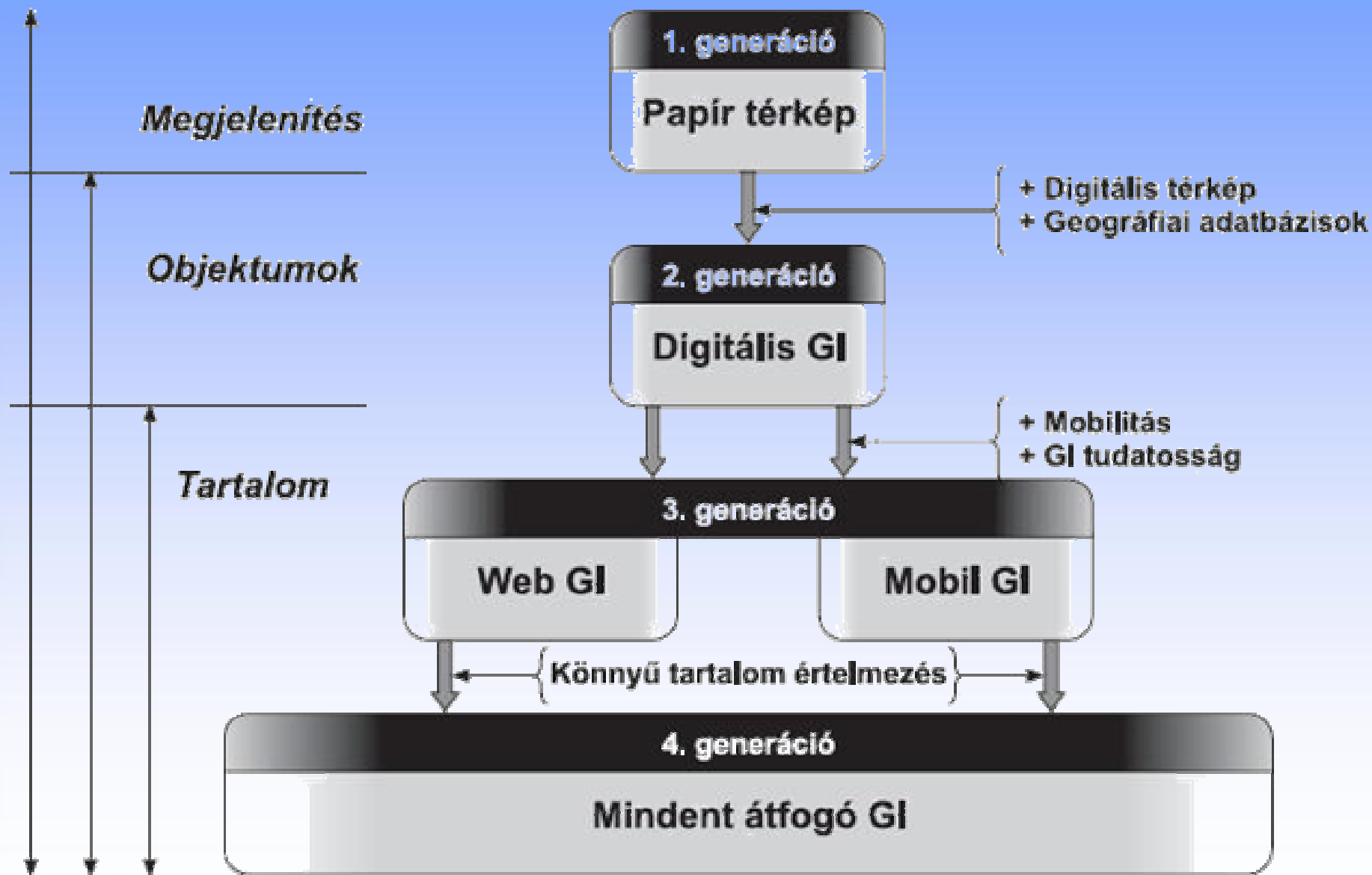
A térinformatika fejlődésének folyamata

Felhaszn.
száma



Idő

Jelen, vagy jövő?



A korszakváltó változások kezdete az elmúlt másfél évtizedre nyúlik vissza, s lényegében két egymással párhuzamosan fejlődő – de egyaránt az Internethez kötődő – irányba mutat. Az egyik a közvélemény által talán ismertebb Irány **(WEB GI)**, az Amerikai Egyesült Államokból származik.

A változások másik irányát **(Mobil GI)**, a térbeli adatok infrastruktúrájának létrehozásában bekövetkező szintén korszakváltó geoinformációs tudatosságra épülő mobilitás jelenti.

A geoinformáció fejlődési irányát napjainkban az Amerikai Egyesült Államok határozza meg:

Al Gore amerikai alelnök 1998-ban meghirdette a *Digitális Föld (Digital Earth)* elterjesztésének szükségességét.

Ez a vízió a Föld egészére a térbeli adatok Interneten keresztül történő 3D megjelenítését tűzte ki célul. A vízió tényleges megvalósulásai a virtuális földgömbök az elmúlt öt évben terjedtek el. Legismertebb képviselőik (létrehozásuk évével együtt) a következők:

2004. NASA World Wind,

2005. Google Maps, Earth

2008. GeoEye

A legújabb fejlesztések a mobil technológiában lehetővé teszik, hogy a GIS információkat kivigyük magunkkal a terepre digitális térképként egy kisméretű, erőteljes mobil számítógépen, biztosítva a hozzáférést a terepen a vállalati földrajzi információkhoz. Ez lehetővé teszi a vállalatok számára, hogy valós idejű információkat adjanak hozzá a vállalati adatbázishoz.

Pl.:

- Telek-felmérés,
- Ingatlan-nyilvántartás,
- Közmű-vizsgálat és fenntartás
- Természeti erőforrások térképezése
- Ásványkutató
- Balesetek rögzítése...

A két irány bizonyos konvergenciát mutat.
A feltevések szerint növekszik az olyan feladatok köre, ahol mindkét szolgáltatásfajta felhasználható.

Tekintettel a szakadatok különböző típusaira, **megerősödik az igény a különböző szakterületek együttműködése iránt és ennek következtében a térinformatika jelentősége az elemzési modellezési tevékenységeknél erőteljesen növekedni fog.**

Vagyis mindenki számára édes a jövő...

