DOMOKOS GYÖRGYNÉ DR.

A távérzékelt felvételekből nyerhető adatok és információk

A tanulmány a kozmikus és légi távérzékelés képi jelzéseiből interpretálható információkat rendszerezi. A természeti erőforrások és a környezetállapot jellemzőinek meghatározására új módszereket, ill. javaslatokat ismertet a tanulmány. Jelentős módszernek minősíthető a *degradációk* vizsgálatára épülő interpretációs eljárás.

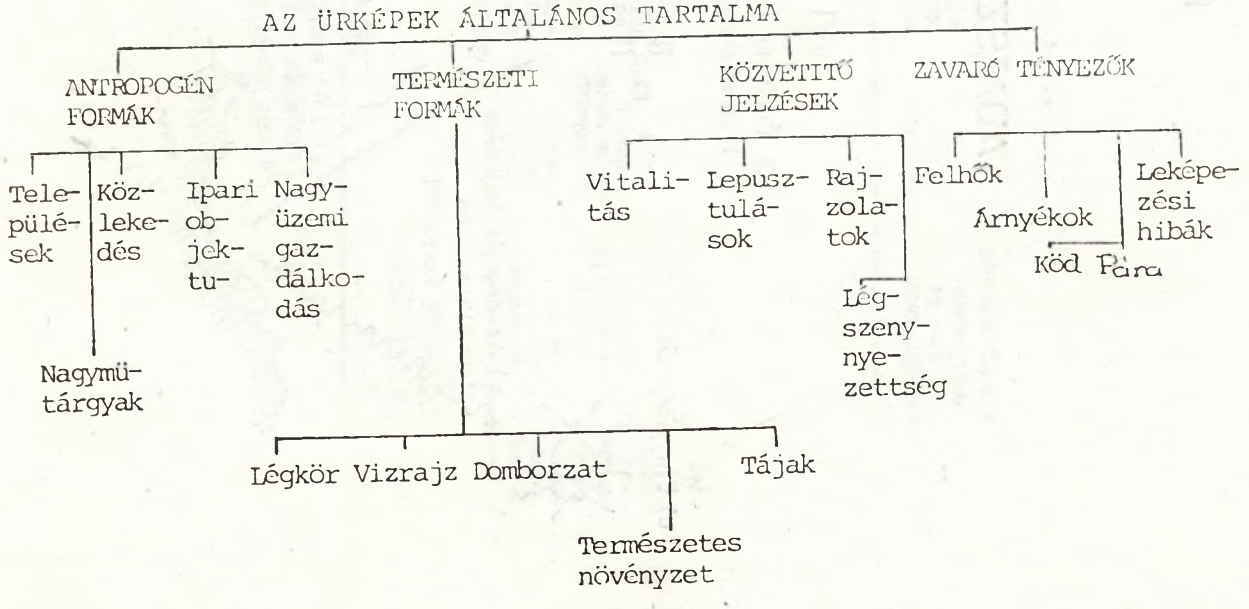
A Római Klub világméretű háttértevékenysége ráirányította a figyelmet a növekedés folyamatára és ennek következményeire. A hatvanas évek végére, a korábbi nemzetközi jótékonykodás, a katasztrófa-előrejelzések hatására, átrendeződött a világ kifogyóban levő természeti erőforrásainak leltározására és a gyorsan romló, pusztuló környezetállapot felderítésére fordítandó tevékenységgé. A MAB, az IGB a két legnagyobb projekt, amely az említett témákkal foglalkozik és természetesen a Világmodellezés. Az erőforrások számbavétele és a környezetkutatási nagy témák, sajnos kivétel nélkül sok új és naprakész speciális adatot, tematikus információt igényelnek. A világméretű, pl. geoszféra-bioszféra kutatási célú témakörű adatbázisok létrehozása új és új adatigényeket fogalmaznak meg, amelyek kielégítése csak nagy nehézségek árán lehetséges. Jogi, gazdasági, rendszertelenségi és rendszerezettlenségi, szerzőidíj-térítési, mértékegységi, időbeli nem egyezőség, adatellátatlanság, stb. jellegű problémák nehezítik az áttekinthető világ vagy kontinens, vagy országos térbeli (földrajzi) információs rendszerek kiépítését. Fő probléma, hogy nincsenek időbeli, folyamatos, azonos súlyú, a célnak megfelelő mennyiségi és minőségi adatok, ill. információk.

A földfelszínkutató műholdak felvételei és a légi távérzékelés alapanyagai megfelelő szakértelem birtokában mindezen problémákra megoldásokat biztosítanak. 1972-től folyamatosan az egész földre jó áttekintő adatokat szolgáltatnak a Landsat—1, 2, 3, 4, 5 műholdak alapanyagai. A különböző jelenségek globális, horizontális eloszlása vizsgálható ezeken a felvételeken. A légifényképek pedig a lokális és regionális vizsgálatok adatait szolgáltatják.

Kozmikus anyagokból interpretálható környezetállapot jellemzők

A különböző típusú, — a feladat szempontjából hasznosítható — földfelszínkutató műholdak észlelési távolsága 200—920 km között változik. A kereskedelmi forgalomban kapható képi végtermékű anyagok méretaránya: M = 1:400 000, M = 1:500 000, M = = 1:1 000 000.

A terepi felbontás 0,1 há — 0,5 há között változik. Az űrfelvételekből interpretálható terepi képződmények és objektumok a felismerhetőség szempontjából a következők szerint csoportosíthatók:

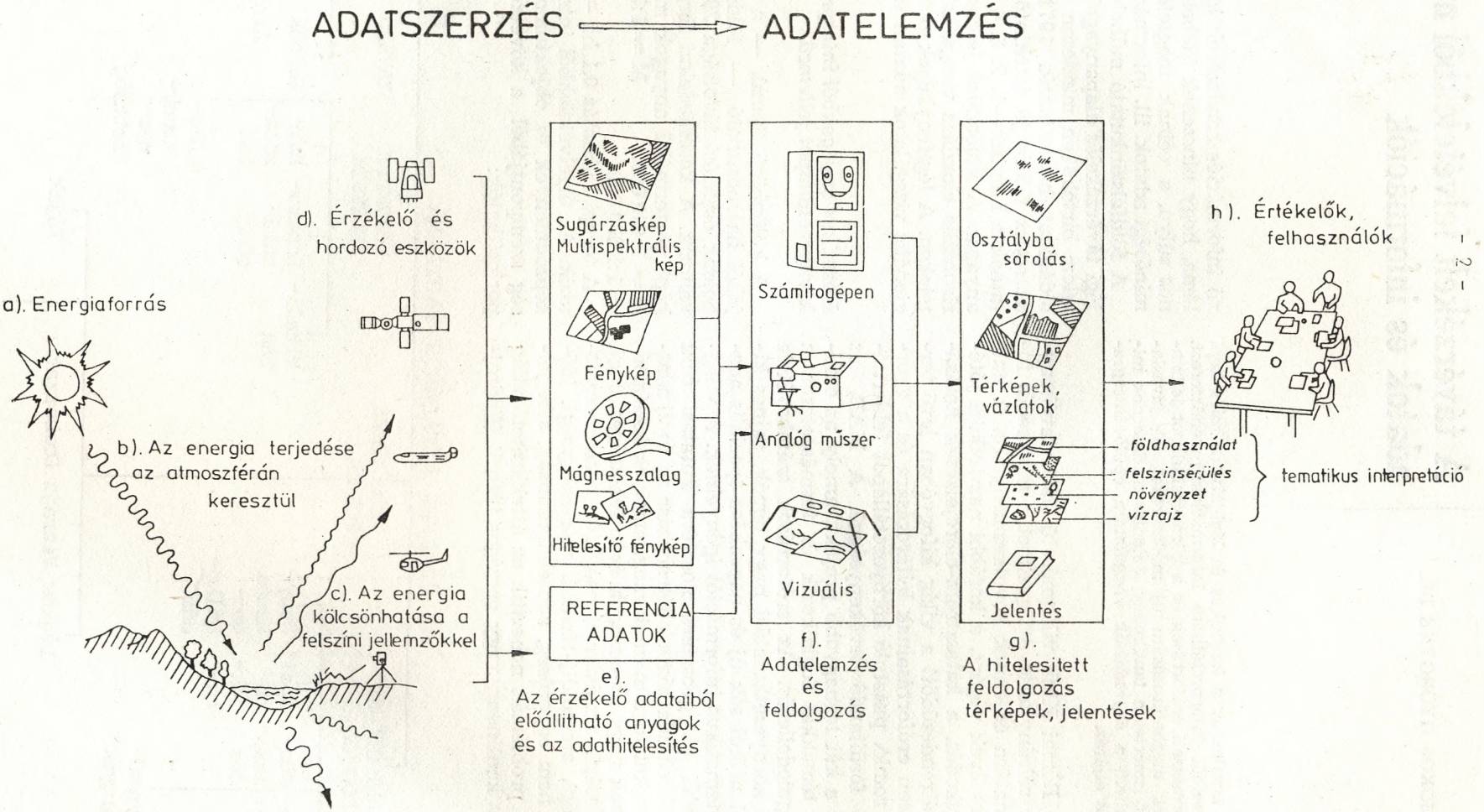


1. sz. ábra

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

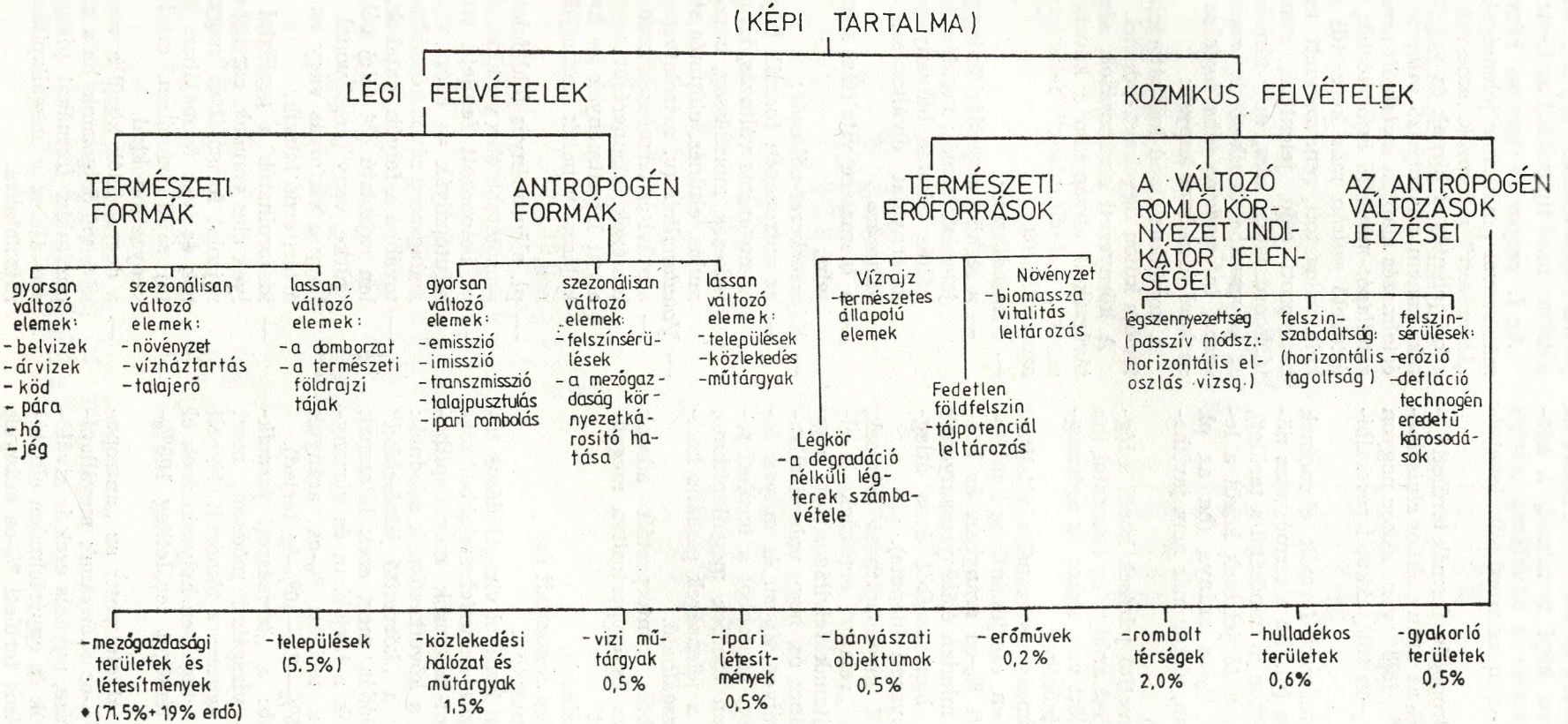
Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

FÖLDI ERŐFORRÁSOK ÉS A KÖRNYEZEÁLLAPOT ELEKTROMÁGNESES TÁVÉRZÉKELÉSE



2. sz. ábra

A TÁVÉRZÉKELT FELVÉTELEK INTERPRETÁLHATÓ JELENSÉGEI



• az ország felszínén elfoglalt terület %-os aránya

3. sz. ábra:

Szerkesztette: Domokos Györgyné dr.

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

A cím szerinti feladat szemszögéből nézve az űrfelvételek általános képi tartalmát, a környezet állapotjellemzését a következő adatok megállapításán keresztül célszerű, ill. lehetséges megközelíteni!

1. variáció: az antropogén formák területi %-os aránya (ha 6—8% az arány, akkor *elviselhető* az állapot, ha 30% fölött van, akkor nagyon *kedvezőtlen,* ha 50%-on túli, akkor irreverzibilis a változás),

2. variáció: a természeti formák elemeinek %-os területi aránya (pl., ha a természetes növényzet 85%-nyi, akkor jó minőségű a terület),

3. variáció: a közvetítő jelzések közül a lepusztulások területi %-os aránya (ha az pl. 30% arány fölött van, akkor már nem javítható a térség állapota),

4. variáció: a közvetítő jelzések közül a légszennyezettség területi aránya és fokozatai (ha ez a mutató 10% fölött van, akkor az egészségre káros a levegő minősége),

5. variáció: a biomassza-szezonália vitalitási fokozatai gyepszintben, cserjeszintben, lombkoronaszintben területi %-os arányban és köbtartalomban (ha pl. minden élőlényre súlyának háromszorosa jut a biomasszából éves átlagban, akkor jó a környezeti állapota).

Az űrfelvételekből megállapítható jelzések, adatok, információk „relatív" értékűek és elsősorban arról nyújtanak felvilágosítást, hogy valami van, vagy nincs és, hogy valami állandó, vagy változó, milyen típusú és milyen fokozatú. A mennyiségi adatokból a területi fedés mértéke minden esetben megállapítható, pontosabban szólva a jelenségek globális horizontális eloszlása vizsgálható.

Az űrfelvételekből kiinterpretált adatok megfelelően súlyozva és csoportosítva megadják a vizsgált terület

— háttérterheléseit,
— érzékenységi fokozatait és
— labilitási mutatóit.

A külföldi és hazai korábbi vizsgálódások tapasztalataira építkezve az űrfelvételekből történő környezetállapot-jellemzők megállapíthatóságának fokozatai a következőknek adódnak:

I. *Leghatásosabb:* a *„közvetítő jelzésekkel"* történő vizsgálódás, mert ezek látszanak és azonosíthatók a legjobban és viszonylag alacsony a területi %-os arányuk (általában 3—5%—25—30%-ig terjed).

II. *Legbonyolultabb:* a *„természeti formákból"* kiinduló vizsgálati módszer, mert ezek a síkban egymásra tömörült, térbeli alakzatok sok rétegeiben helyezkednek el és a vizsgált térséget területileg 100%-ban lefedik.

III. *Leggyakrabban alkalmazott:* az „antropogén formák" %-os arányának megállapítása és értékelése, ugyanis ezek is kiválóan azonosíthatók és egyértelműen elhatárolhatók, szokásos területi %-os arányuk 1—2%—80—100% között változik.

Az I., II., III. csoportba sorolható környezeti jellemzők nem azonos súlyú adatrendszerek, de mindhárom megfelel az eredeti feladatok céljainak megoldására. Vegyük kissé szemügyre az alkalmazható típusokból az I.-et:

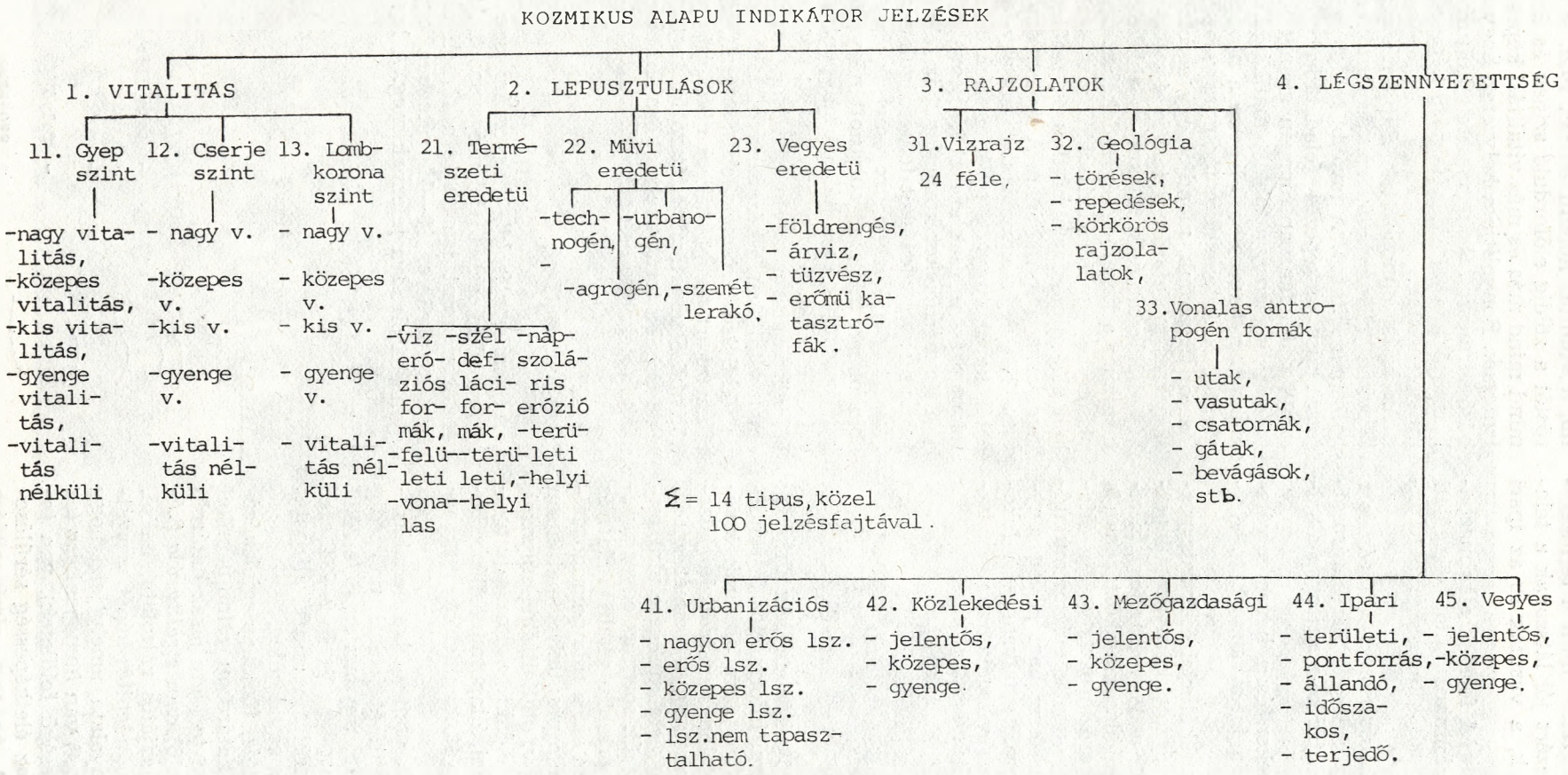
Az *I. csoportba* tartozó közvetítő jelzések, más szóval „indikátor jelenségek" úgynevezett *„levezetett"* jellemzők, amelyek határozott *fizikai* jelentéssel bírnak és valójában nem adatok, hanem állapotjelző *információk,* mégpedig értelmezés alapján *szelektált tematikus környezetállapot-minősítő információk,* vagyis néhány értékelő szűrőn már keresztül áramlott, értékelt, válogatott, rendszerezett, megfogalmazott, határozott célú, jelentésű, minősítést jelentő időkoordinátás, *kész, már tárolható, ill. döntési folyamatba bevihető információk. Rendszerezve, információs fába foglalva ezeket, a következő rajzolatot kapjuk:*

A kozmikus alapú indikátorjelzések interpretációja külön figyelmet érdemel.

A környezeti elváltozások, sérülések, az űrtávérzékelt anyagokon a következő képi „jelzések", *„elváltozások"* felismerésén keresztül azonosíthatók:

— *Színindikáció:*
  — a légköri degradációk leggyakoribb megjelenési formái; fakulás, foltosodás, színváltás, takarás, halványosodás, sötétedés, az árnyalat elváltozása, a színsűrűség változása,
  — a biomassza vitalitási fokait és szintjeit jelzi.
— *Képszerkezet-változás:*
  — az antropogén formák képi megjelenése, homogenitás változás, inhomogenitás keletkezés, morzsásság, buborékhatás, kisimulás, eltűnés, előtűnés stb.
— *Vonalanalízis* (v. rajzolatvizsgálat):
  — a művi és természeti eredetű vonalas jelenségek felismerését segíti elő, pl. föld alatti létesítmények = keskeny, színfakulásos vonalak formájában jelentkeznek,
  — pl. alépítményes föld feletti út v. vasút, = sötétebb éles vonaldarabkák,
  — pl. betonozott felületű utak, csatornák, kifutópályák = egész világos, keskeny, szalagszerű sávos képződmények,
  — továbbá a folyók, patakok, = szabálytalan rajzolatú (24 féle) vékony, sötétkék, szürke, vagy piros vonal attól függően, hogy a vízfolyás vagy az azt körülvevő ártéri erdő látszik,
  — idesorolhatók a geológiai jelzések, melyek éles vonalak, esetleg elcsúszott képi rajzolat formájában, nagy körök, félkörök és ívek formájában jelennek meg a táj saját színeiben, esetleg kísérő növényzetfoltokkal,
  — a degradációk közül a vonalanalízis eszközeivel dolgozunk, ha a különböző talajpusztulási formákat vizsgáljuk, különösen áll ez a megállapítás a víz okozta rajzolatokra.
— *Tónuselemzés:*
  — fekete-fehér, elsősorban havas képeken az antropogén formák éles konturral kirajzolódnak, mert néhány fokkal maga-

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.



4. sz. ábra:

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

sabb a hőmérsékletük, mint a természeti formáknak, ezért jól látszanak a települések, az utak, a vasutak és az ipari objektumok.

A különböző felismerési formák alkalmazhatóságát a rendelkezésünkre álló vizsgálati anyag típusa, ill. teljesítő képessége befolyásolja.

A színindikáció, a *képszerkezet-változás* és a *vonalanalízis, v. rajzolatvizsgálat* leghatározottabban a *hamisszínes infra kompozitokon* alkalmazható.

A fekete-fehér képeken és a havas felvételeken a *tónuselemzés* a jól alkalmazható vizsgálati eljárás.

A kozmikus alapú indikátorjelzések interpretációja segítségével végzett környezetállapot-minősítés egyes elemei a hagyományos „in situ" vagy térképi vizsgálódások eszköztárában is megtalálhatók. Pl. az erózió osztályozása általában a vizsgált térség vonalas eróziós mutatójával történik km^2/km formában. A légszennyezettség osztálybasorolása ugyanúgy 5 fokozatú, mint a kozmikus vizsgálatoknál és hasonló a helyzet a vitalitásvizsgálattal is.

Az indikátorjelzések

1. vitalitás

A szakcikk bevezető részében „Az űrképek általános tartalma" című információs fa rendező elve a felismerhetőség. Az általunk kiválasztott vizsgálati tartalom, az *indikátorjelzések, a közvetítő jelzések,* gyűjtőcímet viseli, ami a tartalom nem egyértelműségére utal, természetesen okkal. Vegyük sorra az egyes típusokat, lássuk, mit kell érteni a vitalitás alatt és hogyan lehet a képeken ezt a tulajdonságot felismerni, megtalálni, interpretálni, tematikusan térképezni, adatosítani v. digitalizálni, súlyozni, értékelni, rendszerbe foglalni, változásait nyomon követni, értelmezni, állapotminősítésbe bevonni, pontosabban az őt megillető helyre helyezni.

Jelen megfogalmazás, pontosabban lehatárolva *„a biomassza"* vitalitását jelenti, mégpedig *„pillanatnyi"* állapotban, ugyanis az űrfelvétel néhány másodperc alatt készült és 9—34 ezer négyzetkilométernyi terület vitalitási állapotát rögzítette gyakorlatilag egyidejűleg.

A vizsgálandó *vitalitás,* fizikai megjelenésében tulajdonképpen határozott színdinamikai jelenség, amelynek van *területe* (azaz határoló vonalak között észlelhető), van *struktúrája* (képi szerkezete, esetleg sajátos rajzolata, ha pl. ültetett vagy fiatal erdőtelepítés képét vizsgáljuk), van *fokozata* (árnyalata, amely jelzi, hogy mennyire él a növényzet) van *homogenitása* (az azonos szintű és képességű felületek), van *inhomogenitása* (amely az életképesség sérüléseit, ill. állapotát jelzi) és van *elszíneződése* (amely fokozatokat jelent a vitalitási képességben).

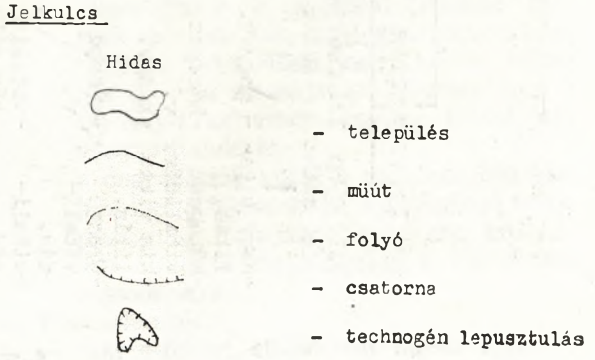
Hamisszínes infravörös alapanyagon a harsogó vitalitású növényzet élénk bíborvörös színű, a vitalitás nélküli terület zöld. A bíborvöröstől a zöldig előforduló színek és árnyalatok mind mind más és más vitalitási képességet jelentenek. Bonyolítja a helyzetet, hogy a különböző természeti és termesztett kultúrnövények kismértékben eltérő vitalitási képességűek és megjelenésűek.

Az eddig elmondottak alapján a *vitalitás* a képeken *felismerhető, lehatárolható, osztályozható, minősíthető!* A további feldolgozás már a tematikus térképezés feladatkörébe tartozik, annyi redundáns antropogén elemet használva fel vázként, hogy a többi tematikával egyértelműen összekapcsolható legyen a növényzet, ill. a vitalitás. A tematikus térképre valamilyen hálózatot illesztünk, mondjuk egy agrotopográfiai százezres méretarányú térkép 4 x 4 km-es térképi hálózatát és a 16 km^2-es ablakok térképi tartalmát a kezelhetőség érdekében átalakítjuk viszonylag egyszerű adatokká, a vizsgált mezőben előforduló tartalmi típusok területi százalékos aránya formájában. A tapasztalat azt mutatja, hogy egy-egy ablakba csak egy-két számérték kerül, vagyis a további számítástechnikai feldolgozásban csak ezeket kell tovább kezelni.

A számértékeket közvetlenül is feldolgozhatjuk, az egyes elemeket fontosságuk szerint súlyozzuk, majd négyzetre emeljük és az egyes ablakokban található súlyozott négyzetösszegeket összeadjuk és a hálózat súlypontjába írjuk ezt az értéket. Az így keletkezett pontrendszerből görbesereget szerkesztve, megkapjuk a kiemelt vitalitású, a közepes vitalitású és a gyenge vitalitású területek lehatárolásait, ill. az általuk takart terepi szakasz *vitalitási értékét.* A különböző tematikák átlátszó fólián történő értékeléséből a terület teljes környezetállapot-minősítő értékelése elvégezhető.

2. A lepusztulások

A *„lepusztulások"*, hagyományosan ismert, feltárt, térképezhető jelenségcsoport. Az űrfelvételeken, mint ismeretes a térbeli alakzatok síkba tömörülve, 10—15 rétegben egymáson, egymásba olvadva jelennek meg. A lepusztulá-



Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

5. sz. ábra:

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

6. sz. ábra:

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

7. sz. ábra:

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

8. sz. ábra:

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

9. sz. ábra:

Elhelyezkedés

A képen a Geresdi-dombság É-i része, valamint a Völgység K-i része látható. A terület a Sárköz és a Mecsek között helyezkedik el, a Dunától DK-i részén.

A felvétel időpontja

A kép ősz elején, szeptemberben készült, ezért az erdők erős vitalitása jellemző, míg a szántókon már csak néhány helyen tapasztalható vitalitás. Ezért ezek az eredeti, talajra jellemző színt mutatják.

Színek

Leggyakoribb az erős vitalitásra jellemző piros. Ebben a színben jelenik meg az összefüggő erdő (folyók mentén is), a szántók egy része, valamint a szőlők, de itt a vitalitás (a piros) nem olyan erős. Azok a szántók, ahol vitalitás már nem tapasztalható zöld, kék, valamint fehér színben jelennek meg. A lepusztult, lepusztított területek fehérek, a víztestek feketék. A települések egy része felett felismerhető a légszennyezés szürke színe.

Képi tartalom

A képen felismerhetők a települések, utak, jól látható a vízrajz. A felvétel érdekessége, hogy jól felismerhető a Völgység vízmosás általi lepusztulási irányai. A Szekszárdi-dombságon előforduló sűrű technogén lepusztulásból pedig bányászati tevékenységre következtethetünk.

sokat, melyek lehetnek természeti vagy művi eredetűek, különleges megjelenési formáik miatt, saját módszerünkben „felszínsérülések" elnevezéssel illettük. A felszínsérülések a föld arcán olyan hámlások, pattanások, szemölcsök, gyulladások, elhalások, májfoltok, ráncok, égési sebek, stb., amelyek véglegesen nem gyógyíthatók, csak kezelhetők, de valódi egészséges állapotba már nem tud kerülni. Az analógiával kívánom érzékeltetni a jelenségcsoport különleges típusát. Látszólag kis dolgokról van szó, pl. egy kőfejtő, egy külfejtés, egy agyagbánya, egy felületi rétegeróziós folt, egy vízmosás és szakadt löszpart, egy vándorló homokbucka, egy beszakadt löszkút, szedimentáció, deflácó, szikesedés, padkásodás, nedves területek, ingoványos láp, tőzeg, kopár területek, kiégett területek, a szél elfújta a termőterületet, kilátszik a C-szint, és így egyre tovább egy sor szörnyűség, amelyekből csak a példában van egy-egy a valóságban rengeteg a felszínsérülés formája és típusa.

Az űrfelvételeken a *technogén* eredetűeket lehet legkönnyebben felismerni, világos, szabálytalan szélű, bemélyedő árnyékú, vagy sza-

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

10. sz. ábra:

kadtpartú kör, vagy ovális alakú kiskörömtől, nagykörömig méretű, a környezetétől teljesen elütő színű foltok, amelyekhez és amelyektől, vékony fehér tekergő szalagok vezetnek ezek a hegyi utak.

A következő jól felismerhető jelenségcsoport a *víz* eredetű vonalas, árkos, vízmosásos, szakadékos, oldalazó stb. *erózió* hatása, illetve rajzolat típusai. Mint az érhálózat fő vonalai és szállító oldalzó erei, olyan formájúak az alapszínből kivilágosodó vagy kisötétedő eróziós rajzolatrendszerek, amelyeket általában dús növényzet is kísér, amelyek vaskos, markáns színű szalagok formájában jelentkeznek, illetve ismerhetők fel. A vonalas erózió rajzolat rendszerei után már felismerjük a felületi rétegerózió kivilágosodó márványos rajzolatú foltjait és a veszélyeztetett területek kissé megbontott felszínét.

A felszínsérülések közé tartozik a defláció hatásmechanizmusa is, mert több megye területéről elhordja a szél a termőtalajt, vagy homokverés formájában károsítja a termőterületet. A homok világos hosszanti képződmények formájában jelentkezik, hullámos elnyúló rajzolatok is keletkeznek.

Elhelyezkedés

A képen a Duna Paks fölötti és alatti szakasza, valamint a Duna és a Duna-völgyi — főcsatorna közötti rész látszik, tehát a Duna-Tisza köze Ny-i része.

A felvétel időpontja

Ősz elején, szeptemberben készült a kép, amit a Duna-menti erdők piros színe és a talaj változatos színei is jeleznek.

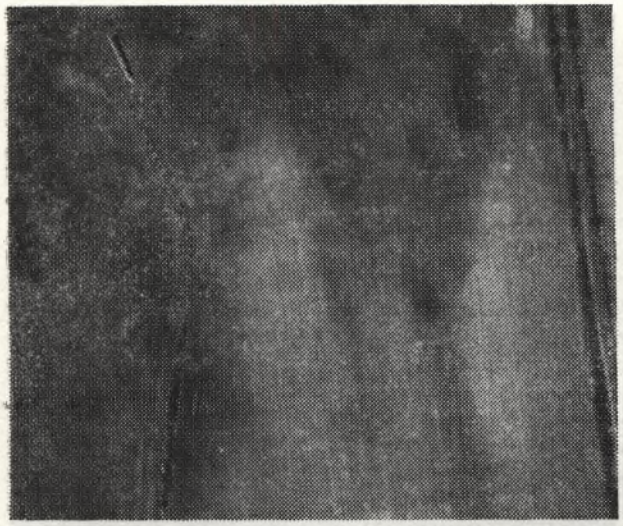
Színek

Leggyakoribb színek a kék és piros. A kék elsősorban a talaj színe, ahol már nem tapasztalható vitalitás, de sötétkék a folyó színe, és a légszennyeződés szürkéskék a települések felett. Piros néhány szántó és az erdők színe. Zöld színűek a csökkenő vitalitású szántók. Fehér színűek a Duna ősmedrének rajzolatai, amely a talaj alapkék színétől jól elüt.

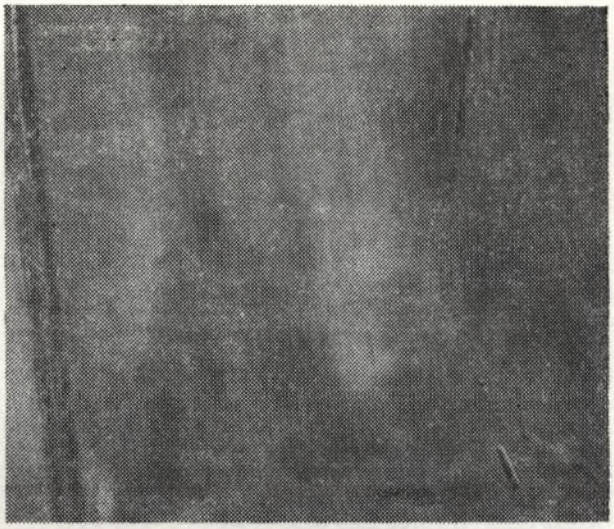
Képi tartalom

Jól látszanak az egész képen az ősmeder-rajzolatok különösen ahol vitalitás nem tapasztalható. Érdekesség még, hogy Pakson az atomerőmű miatt létesült telep a térképen még nincs feltüntetve.

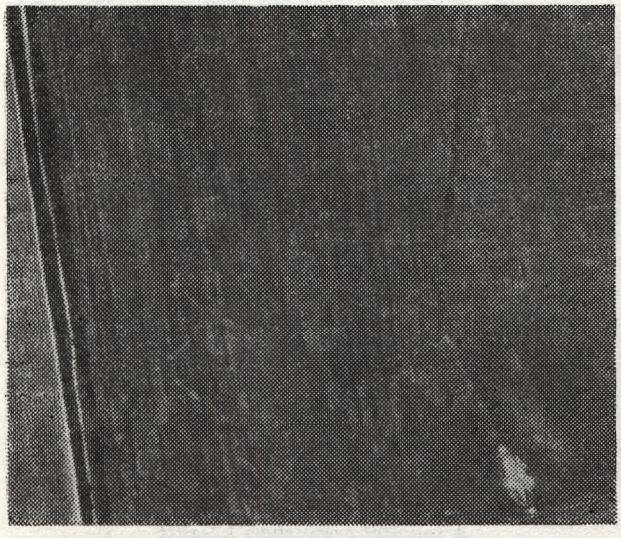
Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.



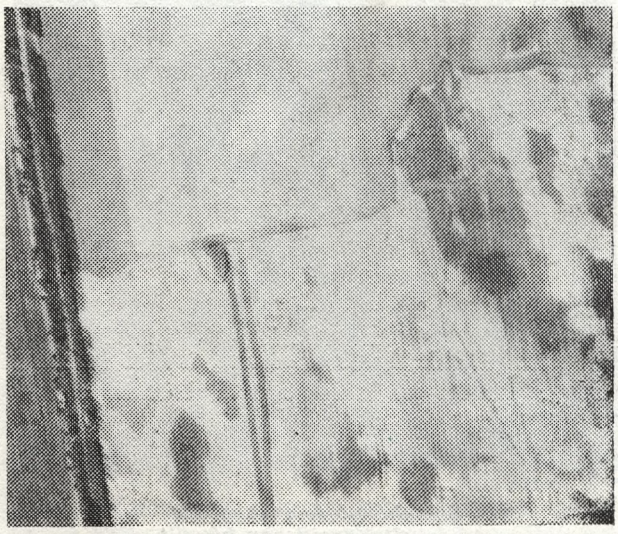
Diapozitívról készült színes infraképen:
Mezőgazdasági terület felületi rétegeróziós foltokkal, fasoros út, fasoros csatorna (a felső részén asztaggal)
A felvétel készítésének időpontja március
M ~ 1:10 000



Diapozitívról készült normálszínes képen:
Mezőgazdasági terület felületi rétegeróziós foltokkal, fasoros út, fasoros csatorna (a felső részén asztaggal)
A felvétel készítésének időpontja március
M ~ 1:10 000



Normálszínes negatívról készült képen:
Mezőgazdasági terület felületi rétegeróziós foltokkal, fosoros út, fasoros csatorna (a felső részén asztaggal)
A felvétel készítésének időpontja augusztus
M ~ 1:10 000



Normálszínes negatívról készült képen:
Mezőgazdasági terület felületi rétegeróziós foltokkal, fasoros út, fasoros csatorna
A felvétel készítésének időpontja március
(5 évvel később az előzőeknél)
M ~ 1:10 000

11. sz. ábra: Anyagtípusok

Jelkulcs

Harta – település

– müút

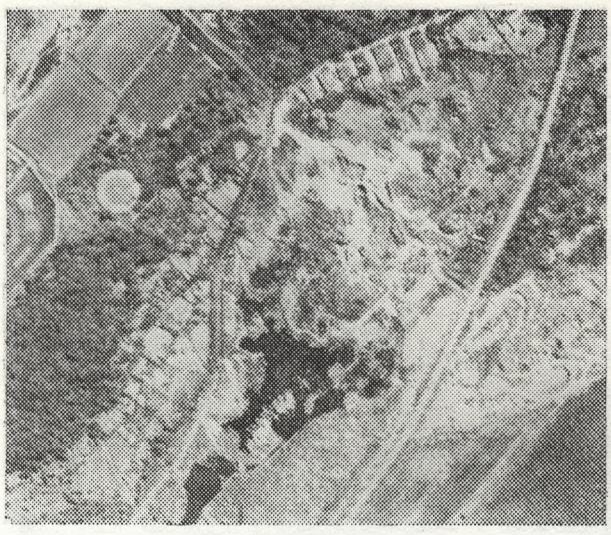
– folyó

– tó

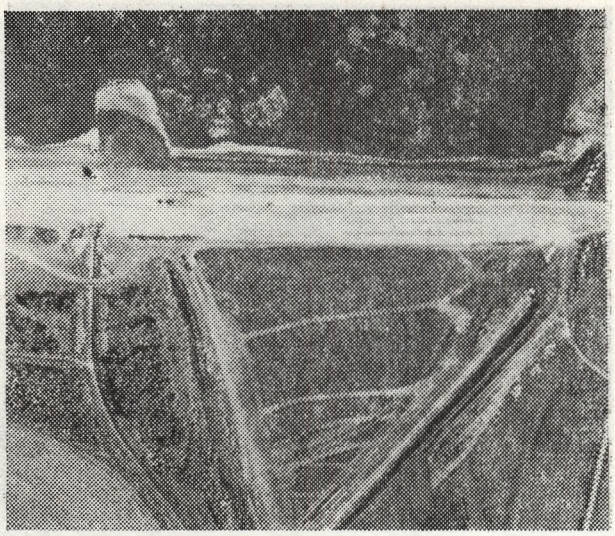
A lepusztulásokat, színindikációs felismeréssel (különösen gyakori a fakulás), vagy a képi inhomogenitások interpretációjával, valamint a jellemző rajzolatok felismerésén keresztül lehet azonosítani. A felszínsérülések tulajdonképpen a termelési folyamatnak és a természeti elemek intenzív tevékenysége miatt a gyorsan mozgó fizikai jelenségek körébe tartoznak. A lepusztulásokat kiegészítendő, építkező formákat is tartalmaznak a felvételek, ezek azonban jelen célú vizsgálatunk szempontjából nem bírnak jelentőséggel.

A felszínsérülések körébe tartoznak még az időszakosan nedves, vizenyős, tőzeges, lápos, hulladékos területek is, mert a szabályos ter-

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

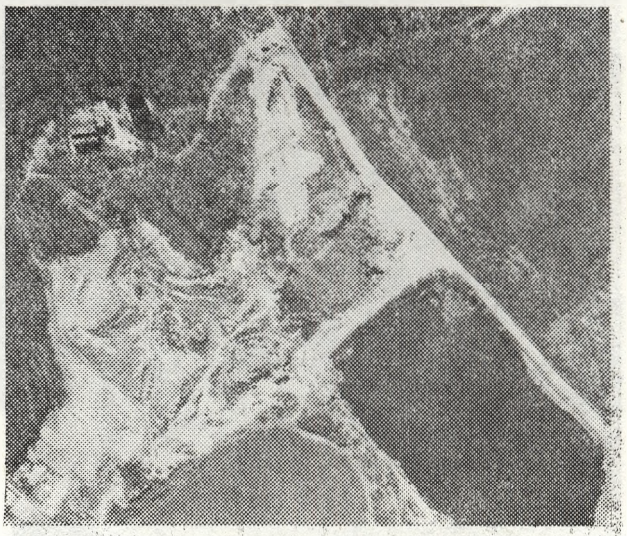


Felhagyott külszíni fejtés
A felvétel áprilisban készült
M ~ 1:10 000



Víztározó építése
A felvétel szeptemberben készült
M ~ 1:10 000

Salakhányó és anyaggödör
A felvétel áprilisban készült
M ~ 1:10 000



Anyagbánya és bányató
A felvétel áprilisban készült
M ~ 1:10 000

12. sz. ábra: Antropogén formák

melőtevékenység, ezeken a területeken is csak csökkent értékben, vagy egyáltalán nem folytatható.

A felszínsérülések tematikus interpretációjánál a vízrajzi elemek és objektumok képezik a redundáns elemeket, mert ezek helyzetéhez kapcsolhatók leginkább ezek a jelenségek.

3. *A rajzolatok*

Az előző fejezetben az arealis erózió rajzolatait már érintettük. A vizsgált területek vízgyűjtőinek rajzolata — huszonnégyféle típusba csoportosíthatók (HOWARD 1967) ezek felsorolásától eltekintünk, de megjegyezzük, hogy a rajzolattípusok kapcsolatban vannak a lejtési viszonyokkal, az alapkőzet genetikájával és a földhasználati típusok milyenségével, például a rácsos, lugas formájú (trellis) kapcsolattípus gyűrt, pikkelyes üledéken, vulkáni vagy finoman szemcsézett metamorf kőzeteken, párhuzamos vetődések mentén jön létre, jellemzője a szerkezeti irányítottság. A rajzolat jellegzetessége, hogy a kis mellékágak ugyanolyan nagyságúak a főág mindkét oldalán.

Az *arealis* típusokkal egyenlő valószínűséggel találunk a képeken *geológiai* jelzéseket tartalmazó képződményeket, amelyeknek ugyancsak rajzolatuk van, ill. rajzolatszerűen jelentkeznek a kozmikus anyagokban. Az ilyen típusok elemi megjelenési formái a *repedések,* a következő csoport a *törések,* nagyobb rajzolatúak a *lineamentumok* és a *körkörös képződmények,* amelyek kis-, közepes-, és nagy alakzatok lehetnek. A rajzolatok harmadik nagy csoportja az antropogén eredetű, vagyis az emberi tevékenység alapján létrejött művi eredetű rajzolatok rendszere, amelyek a *felszínszabdaltságot* vagy másnéven a *horizontális ta-*

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

goltságot eredményezik, amelyek pl. a településekkel együtt pókhálószerű képződményekhez hasonlítanak (ahol is a település a pók).

4. *Légszennyezettség*

A légköri degradációk az űrfelvételek legterjedelmesebb felületi jelzésrendszerét adják. Az európai, ill. a hazai területekről a Napszinkronpályán működő Landsat műhold, reggel 9 óra körül készíti felvételeit. Ez az időpont a felszálló párák, a felhőképződés időpontja. Ezért a felvételeken csaknem mindig találunk légköri jelzéseket, amelyek lehetnek természeti eredetűek, pára, köd, felhőfoszlányok, felhők és ezek árnyékai, vagy antropogén eredetűek, például a különböző légköri hulladékok, por, korom, anyagszemcsék, gázok, vegyi gőzök, nehézfémek, mérgező anyagok, SO_2, NO stb. gyűjtőfogalommal *légszennyeződés*, vagy *légszennyezettség*. A tiszta légkör 0,2%-nyi szennyezettsége már látható formában megjelenik, homályosság formájában a levegő törésmutatójának megváltozása miatt. A passzív szatelites vizsgálati eljárás a *légköri degradációk globális horizontális eloszlásvizsgálatát teszi lehetővé*. A légszennyezettség színindikációs jelzések alapján ismerhető fel leggyakrabban. Előfordul a kupola effektus is (buborék effektus) és a felismerésben segít a közlekedés radiális rajzolata is. A légköri negatív jelenségeket a különböző keletkezési források szerint csoportosíthatjuk, így beszélünk *urbanizációs, közlekedési, mezőgazdasági, ipari* és *vegyes eredetű légszennyezettségről*. A mozgás, áramlás, terjedés alapján pedig *transzmissziós foltokról* és *nagy távolságokra vándorló* — nemzetközi következményeket okozó — légszennyező hatásokról kell a feldolgozások, az interpretációk során adatokat meghatározni, pl. országos NOx kataszter készítése 5 m, 50 m, 100 m, 500 m, 1000 m, 3000 m, 5000 m magasságokban, az elszíneződések és a homályosság jelzéseit értelmezve.

Összefoglalás

Ismertetett elgondolásunk koncepcionális alapja a közel 500 db, általunk feldolgozott űrfelvétel interpretációjának végrehajtása során leszűrt tapasztalat összegzett tanúsága. Az indító gondolatokra visszatérve, ha a 705 és a 920 km távolságról, a hamisszínes infravörös kompozitokon jól látható, azonosítható, interpretálható, tematikusan térképezhető és adatosítható jelzések ismerhetők fel, akkor ezek a közvetítő jelzések vannak hivatva a felszíni jelenségek állapotminősítő jellemzésére.

A környezetállapot jellemzésére, három negatív jelenségcsoport megfigyelését és három pozitív jelenségcsoport interpretációját elegendőnek találtuk. A negatív jelenségek:

— légszennyezettség,
— a felszínsérülések, és a
— horizontális tagoltság.

A vizsgált térség pozitív elemei:

— a pillanatnyi növényzetborítottság,
— a földhasználati kategóriák, és a
— természeti földrajzi tájbeosztás.

Légifelvételekből származtatható mutatók körének meghatározása

A légifényképekből származtatható mutatók körének alakulása a képek méretarányának és alapanyagának függvényében jelentősen változó lehet. A képek méretaránya a hazai előírások és technikai adottságok között a normál mérőkamarás felvételeknél M = 1:3000 — M = 1:70 000-ig változhat. Az űrből készített mérőkamarás analóg és digitális (fotódiodás) fényképek eredeti méretaránya — M = = 1:400 000 — M = 1:2 000 000-on méretarányig változik. A méretarányszám a terepi felbontásról azonnal jelzést ad, ugyanis egy előhívott emulzió szemcsemérete 10 mikrométer nagyságú, így a helyzeti felismerés csak az ennél nagyobb méretű tárgyak esetében várható. A felvételek alapanyagai is nagyon különbözőek lehetnek, így beszélhetünk a hagyományos fotogrammetriai célokra használt filmekről, amelyek:

— fekete-fehér pánkromatikus film, amely lehet diapozitív, v. negatív,
— fekete-fehér infrafilm, amely lehet diapozitív, v. negatív,
— színhelyes színes film, amely ugyancsak lehet diapozitív, v. negatív,
— hamisszínes infrafilm, amely ugyancsak lehet pozitív, v. negatív.

A kétféle f. f. anyag egyréteges, ezért metrikusság szempontjából nagyon jók, a kétféle színes anyag 3-3 színezékrétegből, 3 szűrőből, tükröződésgátló és védőrétegből áll, azaz 8 törőfelülete van, ezért metrikusság szempontjából kisebb értékűek, mint a f. f. anyagok. Fizikai információhordozás szempontjából azonban a színes anyagok messze túlszárnyalják a f. f. anyagokat. (Lásd. az alapanyag-típusokat.)

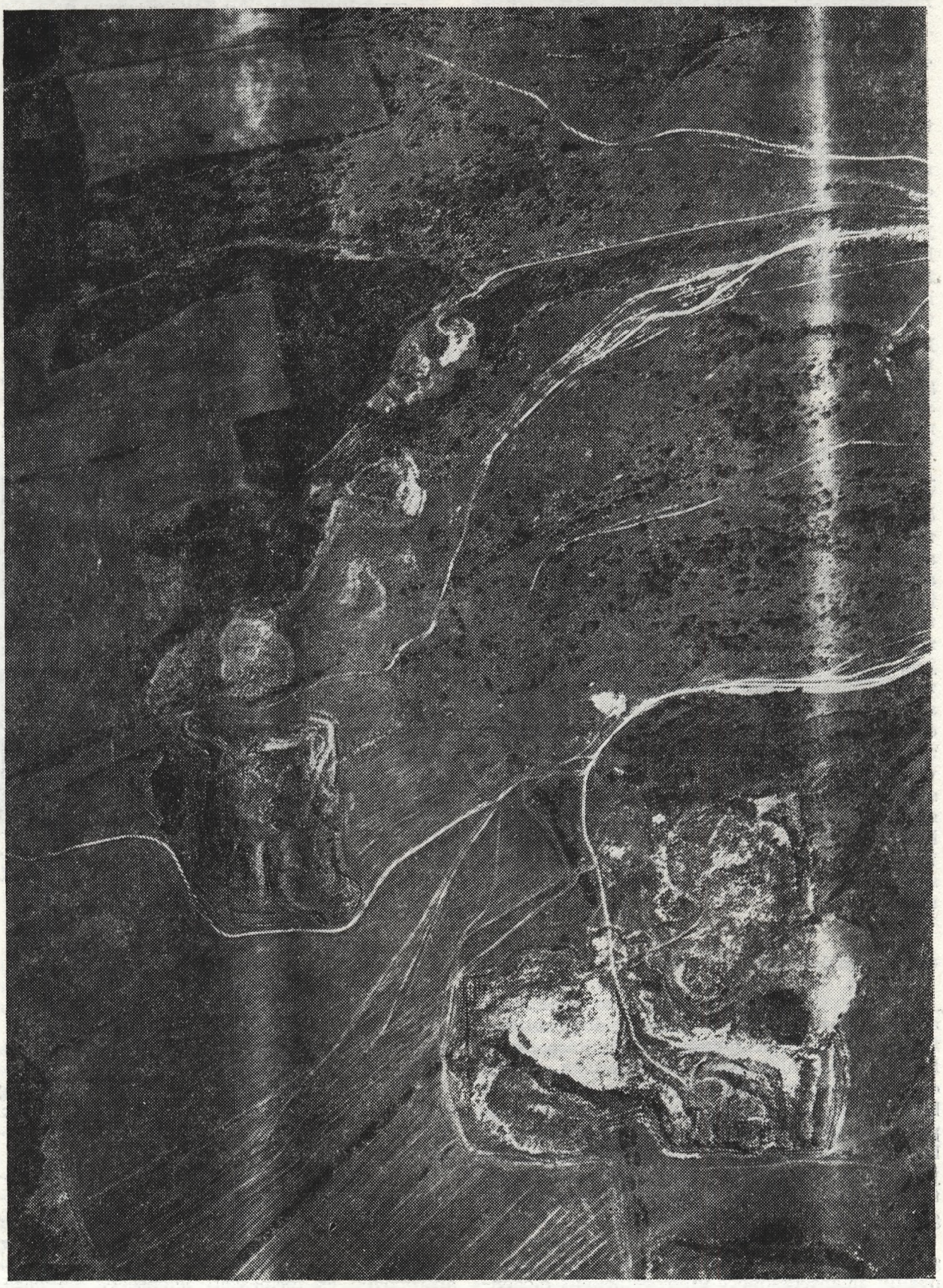
Az űrből készített fényképek lehetnek:

— f. f. spektrális sávképek,
— spektrozonális felvételek,
— színhelyes színes fényképek,
— hamisszínes infrafelvételek,
— pánkromatikus felvételek,
— kompozit képek,
— termálképek stb.

A felsorolt anyagokon a felismerhetőség szempontjából más-más elemek dominálnak. Néhány mintát bemutatunk, amelyek önmagukért beszélnek.

A cím szerinti feladatra rátérve, az interpretálható objektumokat az antropogenetitás mértéke, az objektum felszínhez viszonyított térbeli helyzete, valamint állandósága szerint csoportosíthatjuk. Az első fő csoport a felszíni antropogén és természeti jelenségek halmaza, a második fő csoport a felszín feletti antropogén és természeti réteginformációk rendszere, és esetleges harmadik csoport, az ideiglenes objektumok típusai.

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.



13. sz. ábra:

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

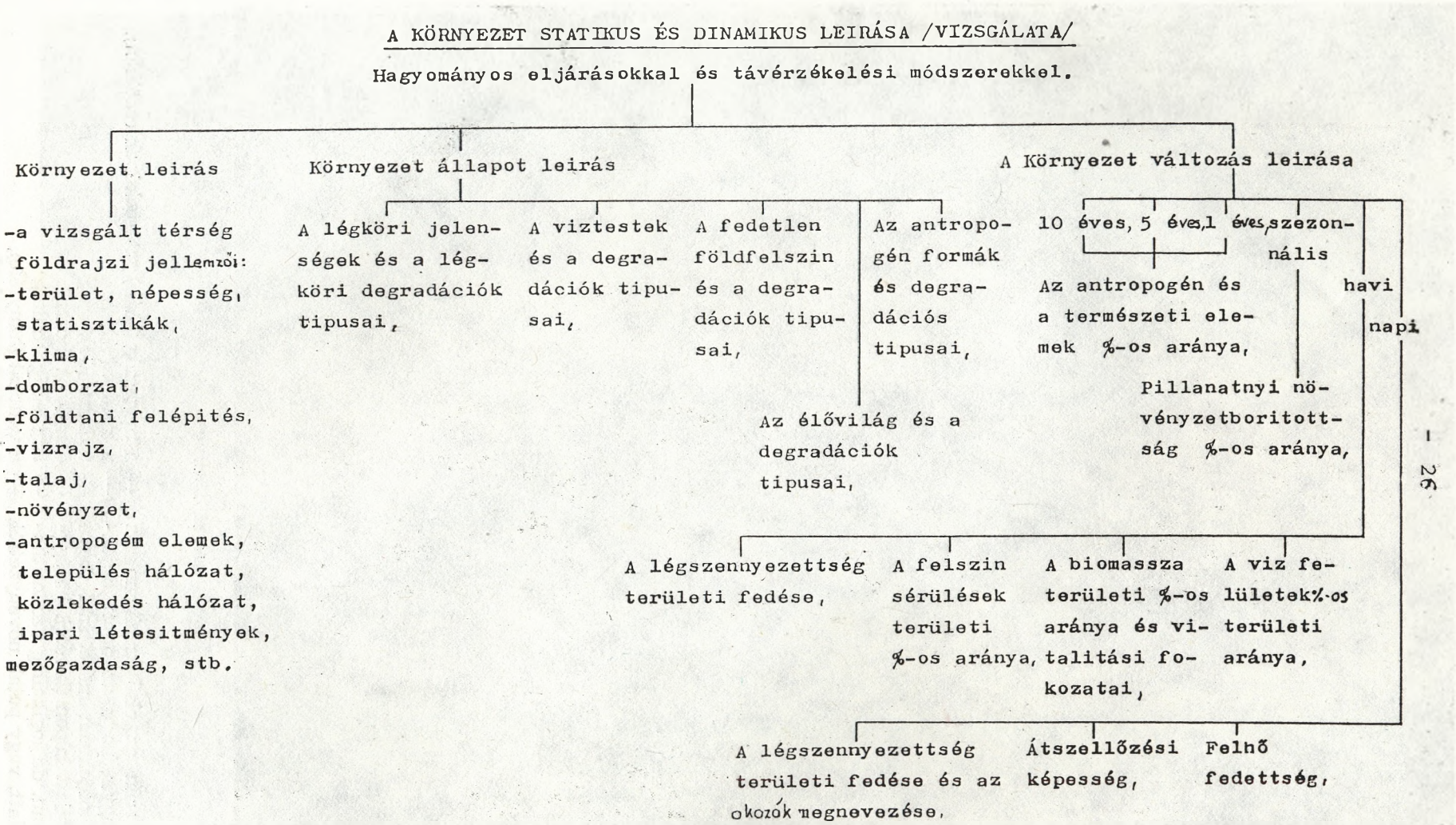
14. sz. ábra:

A feldolgozás során az első kritérium az *azonosíthatóság*, vagyis, hogy az adott objektum, ill. keresett objektum méreteinél fogva azonosítható-e az adott képen (kivétel, ha egyértelműen fedve van, de logikailag azonosítható pl. épület fák alatt, vagy patak növényzettel takarva).

A képekről kiolvasható *mennyiségi információk:*

— a magasság (△ h) sztereoképek esetében),
— a terület (%),
— a darab (db),
— a szakasz (hossz),
— az ívek (görbület),
— a változat (hányféle),
— a rajzolat (tipizálva),
— a tónusinformáció (ha van jelentéstartalma, ha állapotot fejez ki),

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.



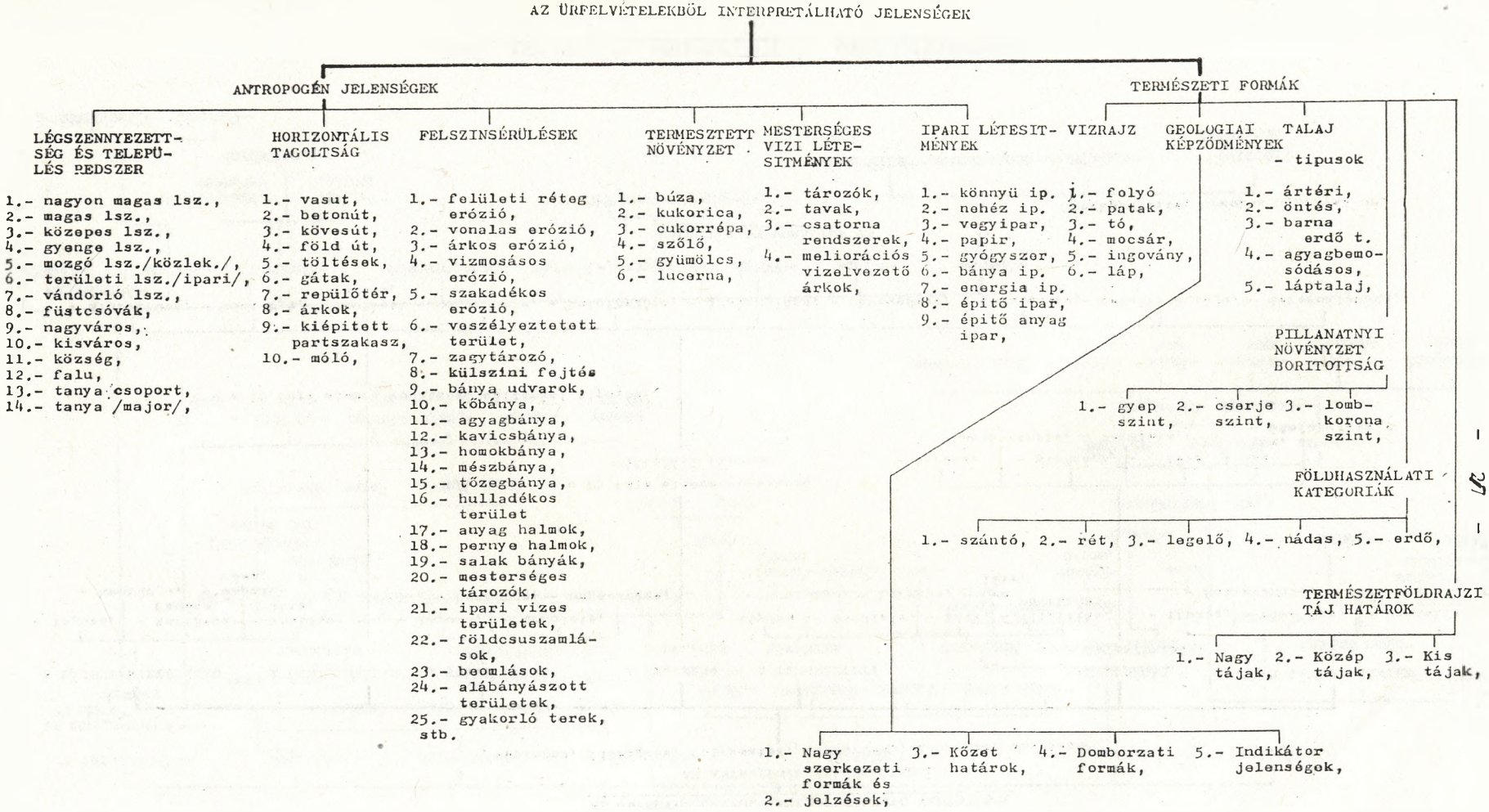
Szerkesztette:

Domokos Györgyné dr.

INFORMÁCIÓS FA

15. sz. ábra

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.



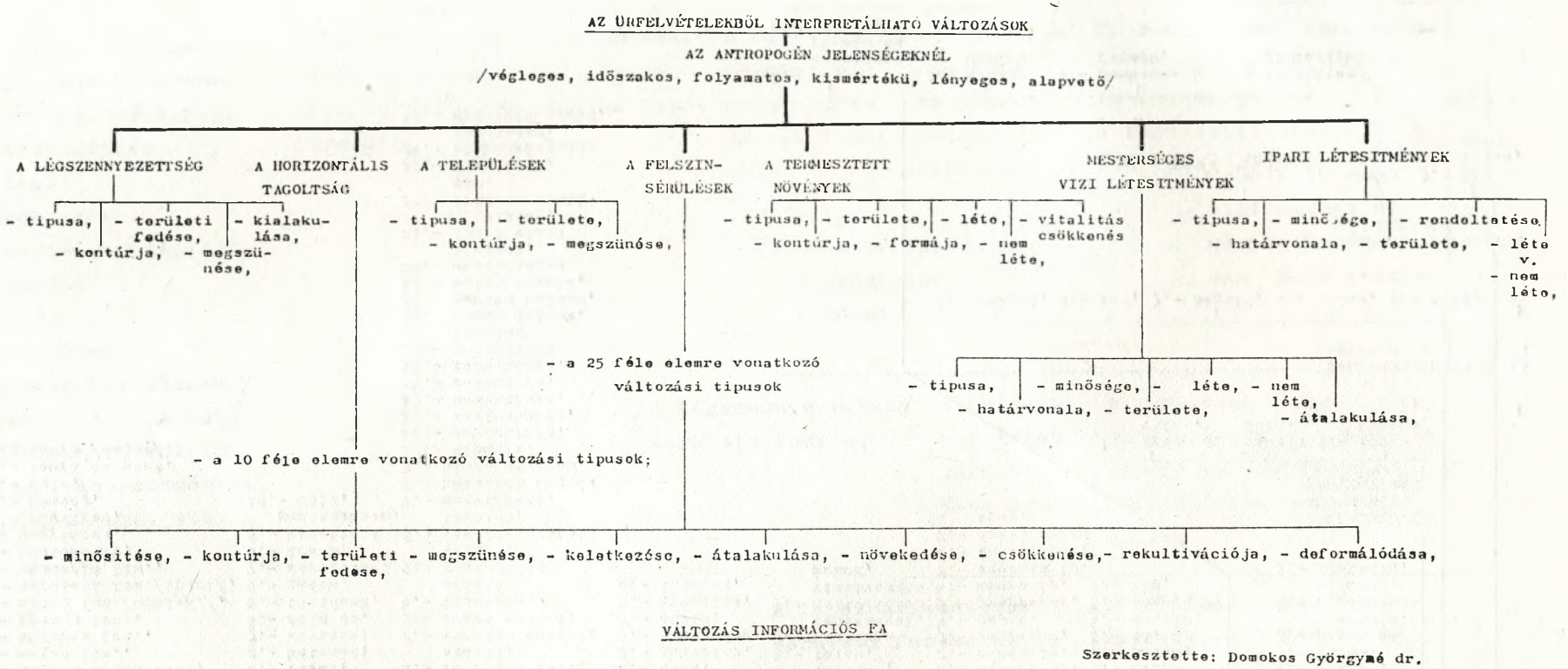
16. sz. ábra

A nagyfelbontású Landsat TM és a Spot ürfelvételekből legalább 95 féle jelenség ismerhető fel.

INFORMÁCIÓS FA

Szerkesztette: Domokos Györgyné dr.

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.



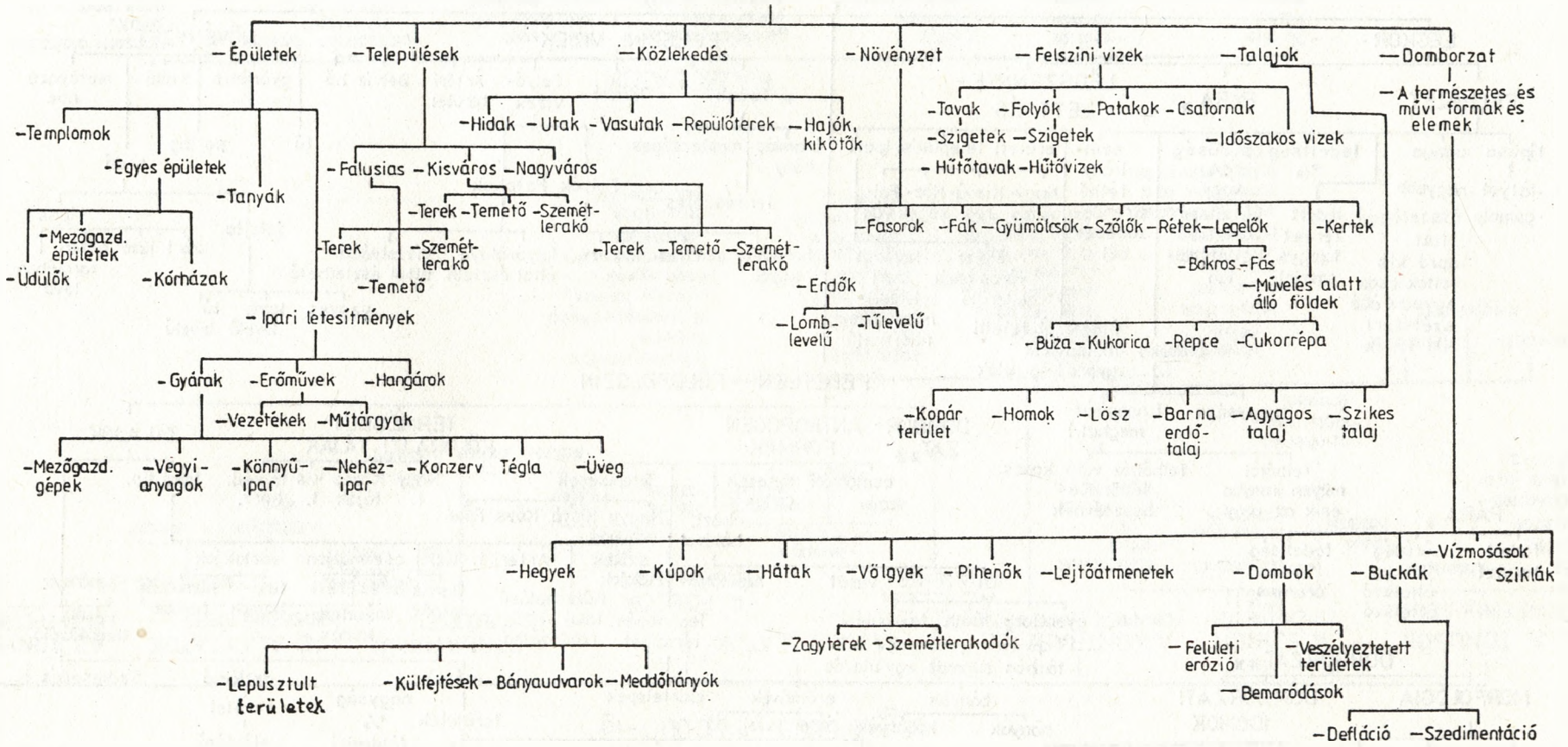
17. sz. ábra

VÁLTOZÁS INFORMÁCIÓS FA

Szerkesztette: Domokos Györgymé dr.

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

M = 1:3000 - M = 1: 12000 - ig méretarányú légifényképek statikusan interpretálható természetes és mesterséges tereptárgyai



Nagyméretarányú légifényképek információs fája

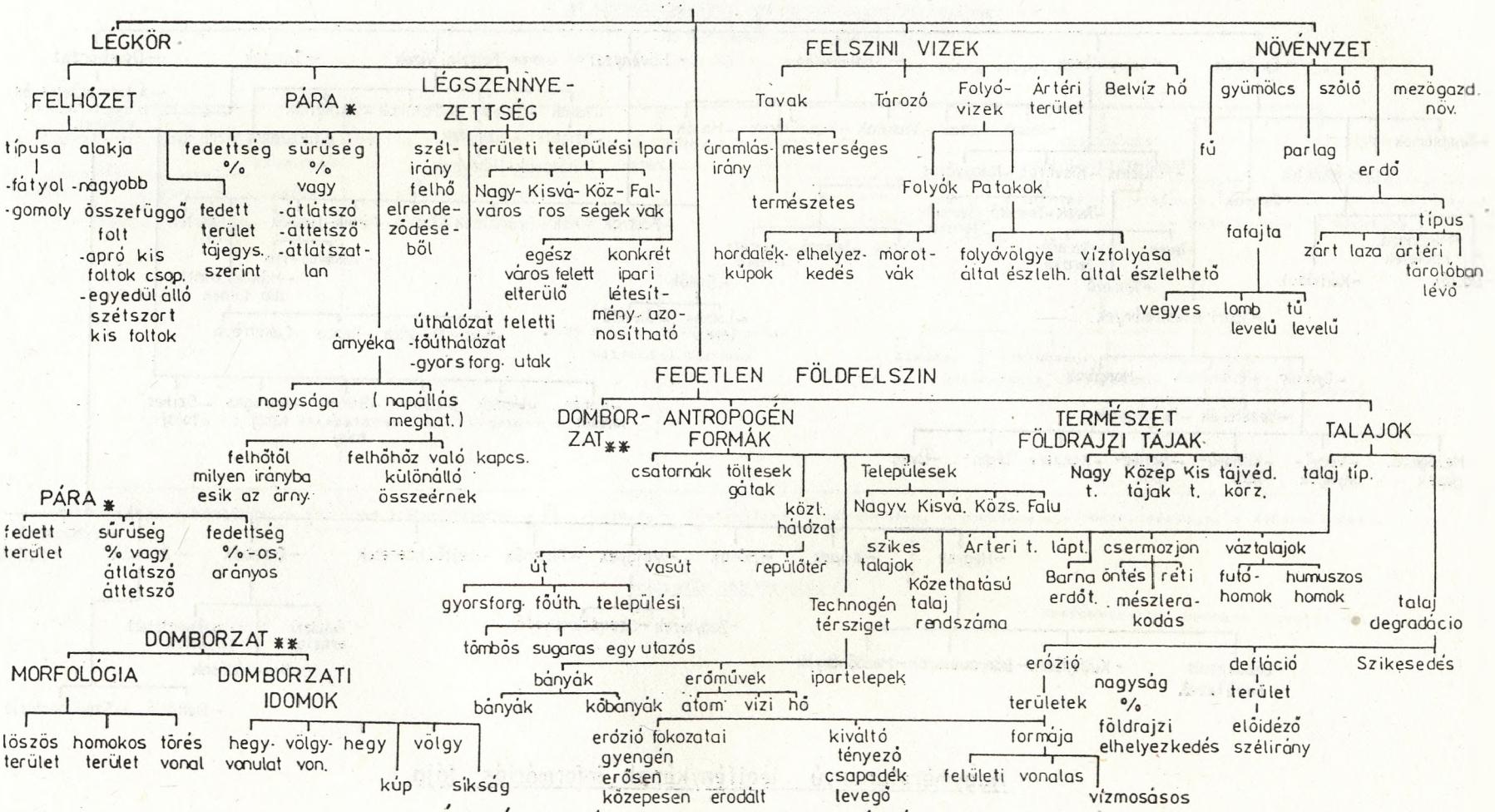
18. sz. ábra

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezeményezésére.

A FÖLDFELSZINKUTATÓ MŰHOLDAK ÁLTAL STATIKUSAN ÉSZLELT JELENSÉGEK

A HAMISSZINES INFRA LANDSAT TM FELVÉTELEK (BAND : 2 3 4) G R B

ÁLTALÁNOS KÉPI TARTALMA.



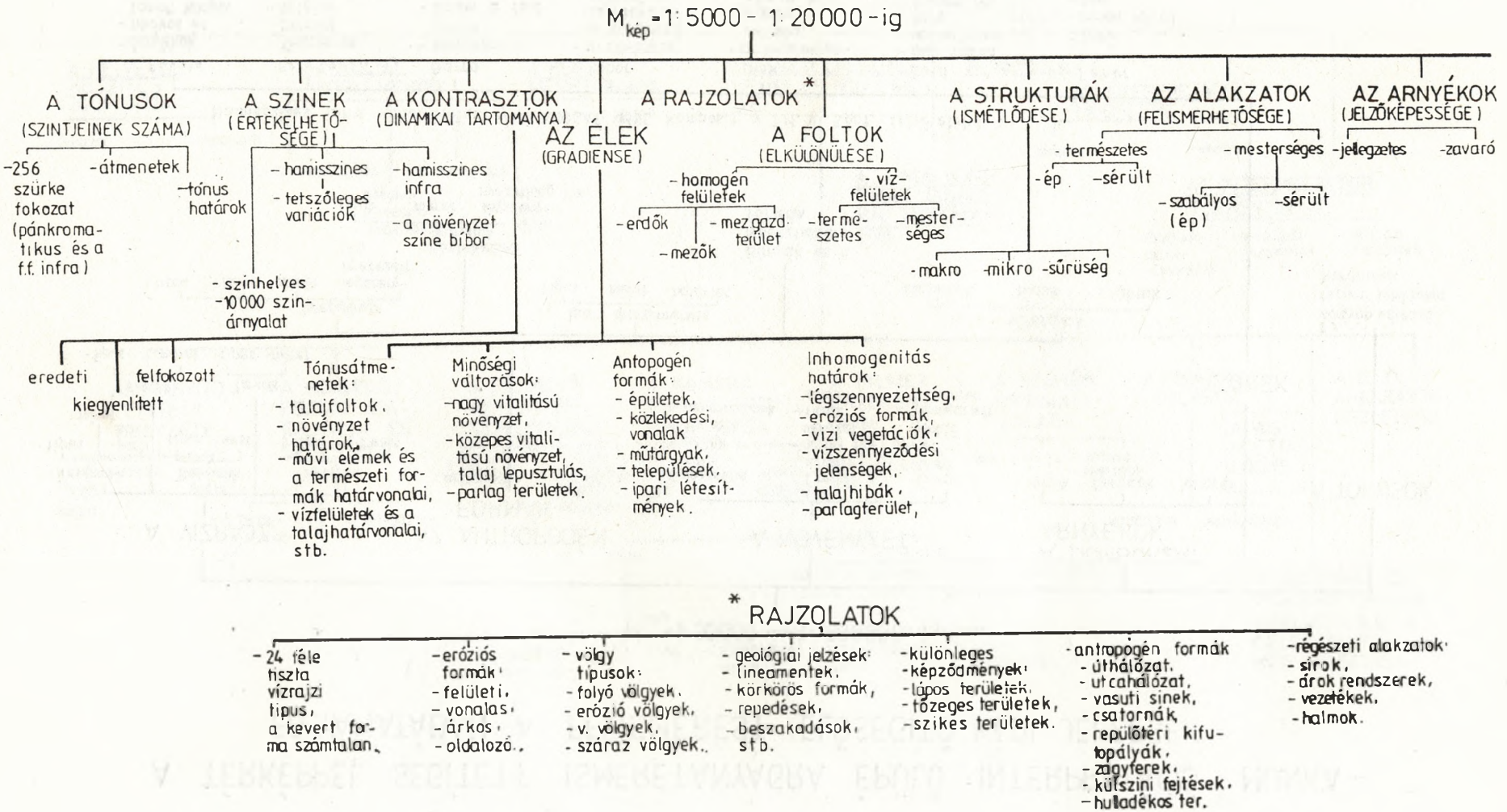
Általános képi tartalom, információs fa

19. sz. ábra

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

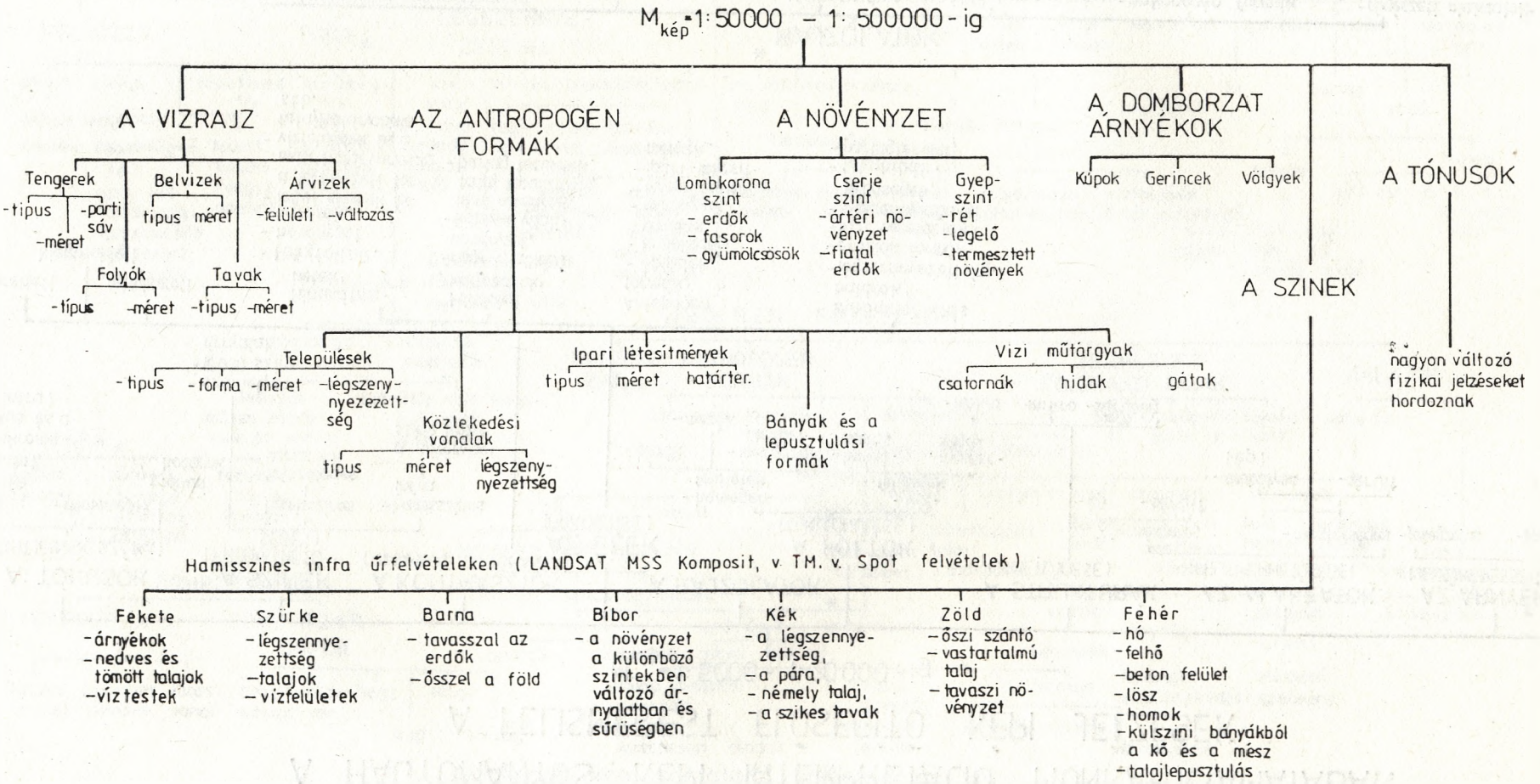
A HAGYOMÁNYOS KÉPI INTERPRETÁCIÓ MUNKAFOLYAMATÁBAN A FELISMERÉST ELŐSEGÍTŐ KÉPI JELZÉSEK



20. sz. ábra

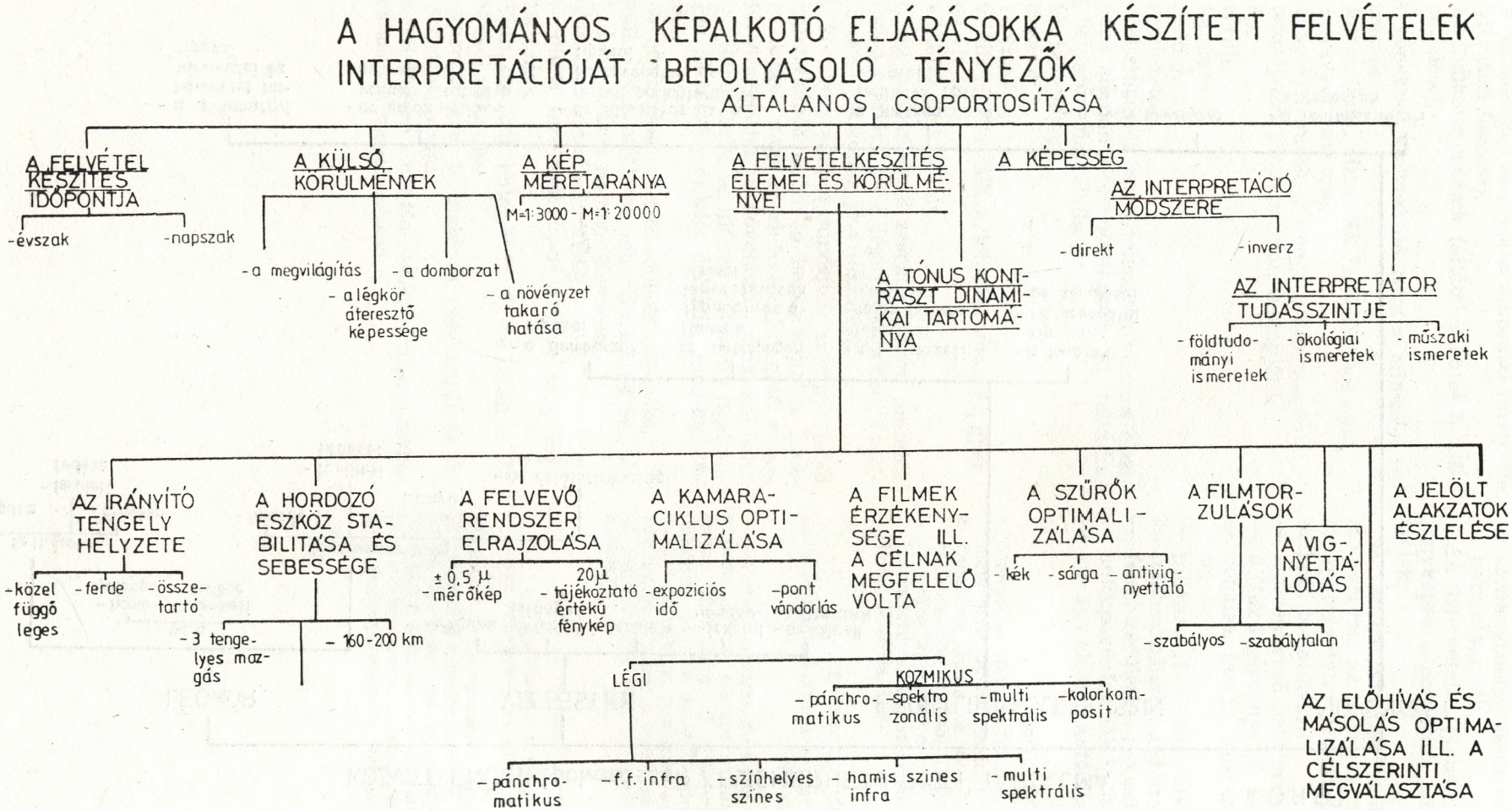
Szerkesztette: Domokos Györgyné dr.

A TÉRKÉPPEL SEGÍTETT ISMERETANYAGRA ÉPÜLŐ INTERPRETÁCIÓ MUNKA-FOLYAMATÁBAN A FELISMERÉST ELŐSEGÍTŐ KÉPI JELZÉSEK



21. sz. ábra

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.



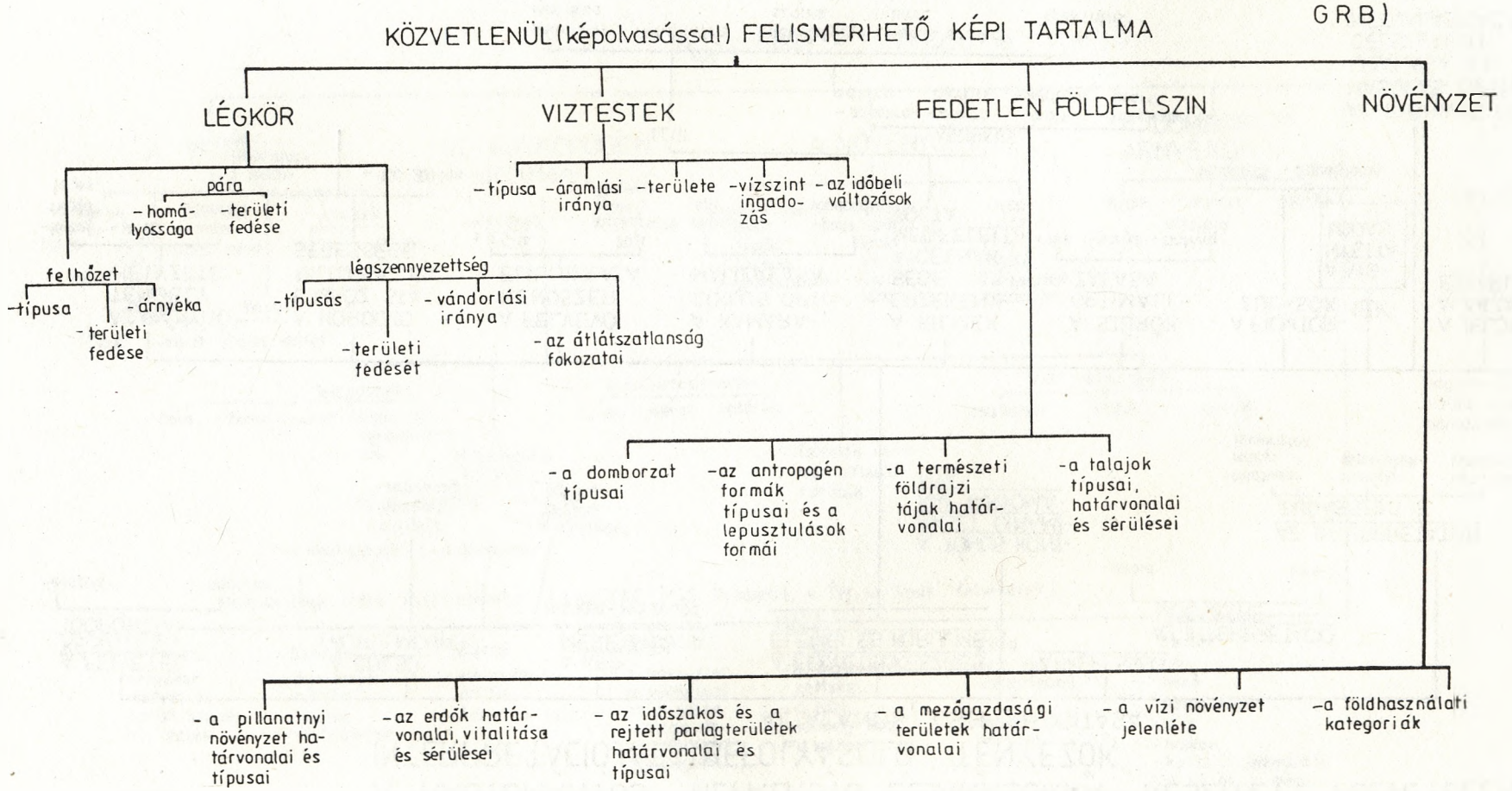
22. sz. ábra

Szerkesztette: Domokos Györgyné dr.

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

A FÖLDFELSZINKUTATÓ MŰHOLDAKKAL KÉSZITETT ŰRFELVÉTELEK (A HAMISSZINES INFRA KOMPOSITOK ESETÉBEN)

(BAND: 2 3 4
G R B)



23. sz. ábra

Szerkesztette: Domokos Györgyné dr.

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

— a színinformáció* (ha van jelentéstartalma),
— a hamisszínes infravörös fokozatai (hányféle vitalitási fokozat),
— az indikátorjelzések (áttételes hatások kifejeződése),

A képekből kiolvasható relatív *minőségi információk:*
— forma (kúp, vízmosás, lejtőátmenet stb.),
— szerkezet (textúra),
— állapotjellemzők (homogén, inhomogén),
— osztályozás (összehasonlítás alapján),
— ép,
— sérült,
— lepusztult,
— rendezett,
— rendezetlen,

*Pl. felszínközeli bauxittelepek a vöröses elszíneződés alapján beazonosíthatók, ill. feltárhatók, helyszíni vizsgálathoz:
— tiszta, átlátszó,
— zavaros,
— vizenyős,
— vitális (erős vitalitás, közepes vitalitás, gyenge vitalitás),
— vitalitás nélküli stb.

A légi felvételekből származtatható mutatók típusaira, variációira a légifényképekből készített jelkulcsok adnak jó áttekintést.

A környezetállapot-minősítés szempontjából a légifényképek önállóan hasznosíthatók lokális jelenségek nagy részletezésű integrált szemléletű vizsgálathoz a következő tematikákban:
— talajlepusztulás és időbeli változása (technogén sérülések, erózió, defláció, szedimentáció),
— növényzetpusztulás és időbeli változása,
— hulladékos területek lehatárolása és az időbeli változások nyomonkövetése,
— időszakos vízzelborítottság,
— beépített területek %-os aránya és időbeli változása,
— földhasználati kategóriák %-os aránya és időbeli változása,
— felporzáshatás területének megállapítása és időbeli változása,
— légszennyező pontforrások, transzmissziós hatásának megállapítása,
— hőcsóvák terjedésének nyomonkövetése,
— szennyvízlefolyásának, hatásterületének behatárolása, stb.

Az űrfelvételes globális analízishez a légifényképek a pontosító, tanító adatokat szolgáltatják.

A környezetállapot-jellemzés légifényképes módszerével az országos vizsgálat is elvégezhető, reprezentatív mintavételes eljárással a következő tematikákra:
— légszennyező pontforrások katasztere,
— diffúz légszennyezők katasztere,
— vonalas, mozgó légszennyezettség felderítése,
— pillanatnyi növényzetborítottság,
— földhasználati kategóriák,
— felszínsérülések, lepusztulások,
— antropogénformák %-os aránya,
— vízrajzi elemek kataszterezése stb.

IRODALOM

1. Manuel of Remote Sensing I—II. — American Society of Photogrammetry, Falls Church, 1976, 1983.
2. *Domokos Györgyné dr.:* Távérzékelés a műszaki gyakorlatban. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.
3. *Domokos Györgyné dr.:* A távérzékelt felvételek jelenséghordozó képességének vizsgálata. OMFB, Kutatási jelentés, 1988.

Dr. Domokos, Györgyné:

Data and informations to be gained from telesensed pictures

The study systematizes the informations to be interpreted from picture signals of the cosmic and aerial telesensing. It expounds new methods and proposals for the determination of the state characteritics of natural resources and of the environment. The interpretation process built on the examination of *degradations* can be regarded as an important method.

Дьёрдьнэ Домокош

Информация и данные, получаемые интерпретацией космических и аэрофотоснимков

В статье рассматривается информация, извлекаемая из космических и аэрофотоснимков. Для определения характерных черт природных ресурсов и состояния окружающей среды автором предлагаются новые методы и соображения. Значительным может являться метод, основанный на изучении интерпретируемых *деградаций*.

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.

Könyvismertetés

Zentay T. A Duna-Tisza köze déli részének agrogeológiai értékelése. Magyar Állami Földtani Intézet Módszertani Közlemények. Budapest, 1989. (2) 112. o. 19. ábra, 19. táblázat.

A Magyar Állami Földtani Intézet két éven belül már második agrogeológiai tárgyi módszertani közleményét jelenteti meg. Amíg 1987-ben a szerző, dr. Vitális György társszerzővel Magyarország talajjavító ásványi nyersanyagai címmel átfogó anyagot jelentetett meg, eddig most szűkebb kutatási területéről, a Duna-Tisza köze déli részéről adta közre több évtizedes munkásságának eredményét. A terület agrogeológiai értékelésének különleges súlyt ad, hogy a vizsgált tájegység hazánk egyik legkedvezőtlenebb termőhelyi adottságú része.

Az alacsony, kolloid és szervesanyag-tartalmú, rossz víz- és tápanyag-gazdálkodású homoktalajokon a mezőgazdasági termelés minden évben nagy próba elé állítja a gazdálkodókat. A talajművelés, a növénytermesztés gondjait segíti, a termelésbiztonságot erősíti a szerző több évtizedes munkásságának eredményeit összefoglaló munka. A kutatás során a komplexitás elvét figyelembe véve együtt vizsgálta a talaj és az alatta lévő talajképző kőzet fizikai-kémiai jellemzőit. Így a gyakorlati agrárszakemberek számára megbízható választ, segítséget ad, hogy a terület adott talaján milyen javításokkal növelhető a terméseredmény, hol van a terméseredmények gazdaságosan elérhető felső határa.

A módszertani munka 11 fejezetre oszlik. A terület kutatástörténeti áttekintése, agrárföldtani viszonyainak értékelése után nagyobb részt szentel a szerző a tápanyag-gazdálkodás agrogeológiai értékelésének, a mikroelem-ellátottságnak. A számos talajtani ásványkőzettani, röntgen és színképelem-vizsgálat kiértékelése alapján kitűnt, hogy a korábban egységesen homoktalaj fogalomkörébe rendkívül sok, változatos termékenységű talajtípus tartozik.

A talajok genetikájáról tisztázódott, hogy homok alapkőzet feletti talajtípusok felső pleisztocén futóhomok és lösz különböző arányú keverékéből állnak. Az ásványtani vizsgálatok a kvarc túlsúlyát igazolták, míg a 2 mikron alatti agyagfrakciókban az illit az uralkodó. A színképvizsgálatok adatai a talajok mikroelemhiányára hívják fel a figyelmet. Az elvégzett vizsgálatok igazolták, hogy a homoktalajok genetikája, fizikai, kémiai, ásványtani, talajtani jellemzői, valamint termékenysége között szoros összefüggés van.

A homoktalajok javítására a szerző új eljárást dolgozott ki. A helyben fellelhető, a tápanyag-gazdálkodást kedvezőbbé tevő, szmektit ásványokban gazdagabb, magas humusztartalmú, helyben fellelhető talajjavító anyaggal történő talajjavítási, ú. n. Prettenhoffer módszert kombinálta rónázással. A fenti módszer mellett ismerteti a homoktalajok javítására potenciálisan legalkalmasabb talajjavító, talajkondicionáló anyag, az alginithasznosítás lehetőségét is. A kutatási eredmények alapján hatékonyan tervezhető a Duna-Tisza közi homokhátság talajainak javítása. Az eredmények azonban más homokterületekre is adaptálhatók és kijelölhetők azon területek, ahol nagyobb tápanyagigényű növények termeszthetők, vagy ahol nagyobb meliorációs beruházások kivitelezése indokolt.

A munkát részletes, a területtel foglalkozó, kutatók számára jó támpontot adó irodalomjegyzék zárja.

Zentay Tibor munkája igényesen megírt, hosszú évek kutatómunkájának eredményeit közreadó, az agrogeológiai speciális részének, a homoktalajok kutatását, javítását, korszerű felfogásban tárgyaló mű.

Az anyag a szerzőnek, a Magyar Tudományos Akadémia megvédett kandidátusi disszertációjának átdolgozott, kibővített változata.

Azzal, hogy a Földtani Intézet a Módszertani közlemények sorozatában jelentette meg, utalás arra, hogy mind a kutatók, mind a gyakorlati szakemberek számára hasznos, széles szakmai körökben érdeklődésre számot tartható kézikönyvet adott közre.

Dr. Solti Gábor

Álláskínálat

A Központi Földtani Hivatal szakmai kiadványán keresztül is elő kívánja segíteni a szakterületen dolgozók elhelyezkedését, illetve a vállalatok, intézetek s egyéb vállalkozási formák szakemberigényeinek kielégítését/biztosítását.

Ezért a jövőben minden számunkban megjelenik az **ÁLLÁSKÍNÁLAT** oldal, melyben **ÁLLÁST KERES** és **ÁLLÁST AJÁNL** rovatban **hirdetési díj nélkül** közöljük az igényeket. A hirdetéseket a Központi Földtani Hivatal (Földtani Kutatás szerkesztőbizottsága) 1051 Budapest, Arany János u. 25. címen lehet feladni.

Szerkesztő

Digitalizálva a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal támogatásával, a Magyarhoni Földtani Társulat kezdeményezésére.