

MŰSZERTANI KÖZLEMÉNYEK

**FÖLDTANI-ÉS
FÖLDTANI
VONATKOZÁSÚ
TÉRKÉPFAJTÁK**

Lektor:
DR. DEÁK MARGIT

Írta:
DR. RADÓCZ GYULA

Technikai szerkesztő:
HORVÁTHNÉ OLLÁRY GABRIELLA

Szakszerkesztő:
TÓTHNÉ MAKK ÁGNES

Kiadja a Magyar Állami Földtani Intézet
Felelős kiadó: DR. HÁMOR GÉZA igazgató
Készült a Magyar Állami Földtani Intézet nyomdájában,
IBM Composer szedőgépen, rotaprint sokszorosítással
Felelős vezető: Dékány Albert
Ívterjedelem: 9,2 A/5. Példányszám: 500. Engedélyszám: 59427/81.
ISSN 0324-4571

1. BEVEZETÉS

Jelen összeállítás eredeti formájában a Központi Földtani Hivatal 1971. évi mérnöki továbbképző tanfolyamára készült.*

Ebben az összefoglalásban a vonatkozó térképek sokféleségét részleteiben nem tárgyalhatjuk, és nem foglalkozhatunk a térképet, mint végeredményt megelőző térképezés (terepi felvétel) és a térképszerkesztés (a megfigyelt és mért adatok ábrázolási módja) sok lényeges kérdésével sem. Az anyag terjedelme csupán azt tette lehetővé, hogy a rövid történeti visszapillantás és a szintén rövid kartográfiai alapok mellett, az utóbbi időben egyre szaporodó földtani és földtani vonatkozású térképfajtákat – az eredetileg színes térképek helyett is csupán egyszerű vázlatokat – néhány általános szempont kiemelésével egymás mellé sorakoztassuk és a nálunk ritkábban látott térképfajták nagy részét is bemutassuk.

E kiadvány egyes részei a különféle földtani és földtani vonatkozású munkahelyen dolgozó geológusok, mérnökök, anyagvizsgáló specialisták és technikusok számára is nyújthat segítséget, az egyetemi és technikumi tanulók számára pedig bizonyára használható segédanyag lesz.

A szerteágazó és nagyszámú térképi anyag rendszerezése és a mintegy 220 földtani és földtani vonatkozású térképfajta nevét tartalmazó tárgymutató az anyag könnyebb áttekintését célozza, a viszonylag gazdag irodalomjegyzék pedig a felmerülő kérdésekben való elmélyülési lehetőséget segítheti.

*Az anyag jelentős részét 1971 novemberében a Magyarhoni Földtani Társulat „Modern térképezési módszerek a földtani kutatás szolgálatában” című tanfolyamán is bemutattuk. A jelenlegi anyagot az eredeti összeállításban adjuk közre dr. H. Deák M. lektori véleményének figyelembevételével.

2. KARTOGRÁFIAI ALAPFOGALMAK

2.1. A KARTOGRÁFIA ÉS A KARTOGRÁFIAI ÁBRÁZOLÁSFORMÁK

A kartográfia – amelynek több meghatározása ismeretes – lényegében a térkép-elkészítésének tudománya; tágabb értelemben az alpméréstől a szerkesztés és a készítés módszerein, művészetén, valamint technológiáján át a nyomdai munkáig terjedő tevékenység. Ennek megfelelően a kartográfiai ábrázolásformák (tág értelemben a térképek) alatt

1. táblázat

A kartográfiai ábrázolásformák fő csoportjai
/PÁPAY GY. 1969a alapján/



olyan információközlést – két- vagy háromdimenziós, legtöbbször kicsinyített (egyszerűsített) kifejezésformát – értünk, amely vonatkozhat a Föld vagy más égitest felszínére vagy annak egy részére, továbbá felszínének viszonylatában (az alatt vagy felett) bizonyos mértékig kötött objektumokra, jelenségekre, folyamatokra és ezek különféle kapcsolataira.

A kartográfia jövőjét – földtani vonatkozásban is – egyrészt a légi fényképezés, másrészt a számítógépes statisztikai feldolgozások határozzák meg.

A kartográfiai ábrázolásformák csoportosítása számos szempont szerint lehetséges. Alapul leginkább az 1. táblázaton szereplő fő csoportok szolgálhatnak.

A térképi anyag csak az égitest alakjának megfelelő, ill. gömbszerű formában adhat teljesen hű képet, miután a gömbfelületet szakadások és ráncok nélkül síkba teríteni nem lehet. Gömbszerű ábrázolásformát azonban csak nagyon kis méretarány esetében – de nagy teret igénylő kiterjedése miatt gyakorlati szempontból ez esetben is csak kisebb százalékban – indokolt készíteni.

2.2. A TÉRKÉP ÉS TÉRKÉPSZERŰ ÁBRÁZOLÁSFORMÁK

A térkép fogalmi meghatározása – ugyanúgy, mint a kartográfiai ábrázolásformáké – még nem egyértelmű. IRMÉDI-MOLNÁR L. (1970) szerint a térkép „A Föld felszínének derékszögű (ortogonális) vetítéssel, megfelelő kisebbitéssel és egyszerűsítéssel sík papírosra való leképzése és ennek olyan cél szerinti szerkesztési adatokkal való kiegészítése, hogy azon megfelelő mérési műveletek elvégezhetőek legyenek.”

A kartográfiai ábrázolásformák meghatározásához kapcsolódva – tágabb értelemben – térképnek tekinthetjük a helyszínrajzokat, a glóbuszokat és a perspektivikus torzítással készült térképvázlatokat, tömbszelvényeket stb. is (MEINE K. H. 1969). Mások, szorosabb értelemben véve, csak a perspektivikus torzulástól mentes, kétdimenziós kartográfiai ábrázolásformát tekintik térképnek (PÁPAY GY. 1969a).

Ha a térképet úgy fogjuk fel, mint egy vagy több égitest kicsinyített képmását, akkor nem csupán a 2.2.1.2. pontban említendő vetítési eljárások alapján juthatunk térképhez. Helyesebb azonban, ha csak a tág értelemben vett térképekről, ill. térképszerű ábrázolásformákról beszélünk. Számos kartográfiai ábrázolásforma tartozik ide (PÁPAY GY. 1969a): légifotó, fotótérkép, Tanaka-vonalak módszere, földi fényképek, panorámák, paralel-perspektivikus oldalnézetek, madártávlati képek, -térképek, kulisszatérképek, izometrikus ábrázolások, tömbszelvények, sztereoképek, anaglif képek, dombortérképek, glóbuszok. Itt említhető a régi (középkori–ókori) térképek jelentős része is.

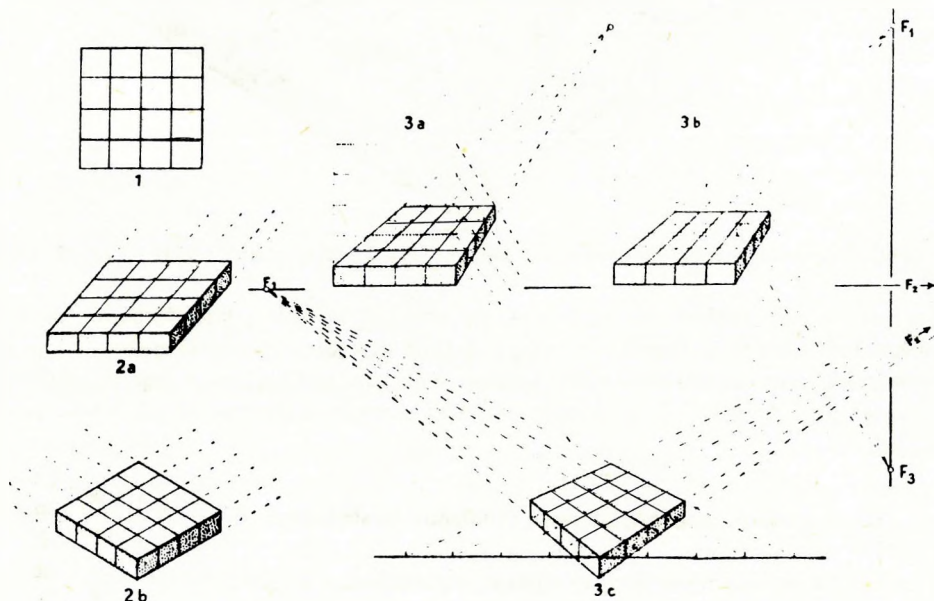
IRMÉDI-MOLNÁR L. (1970) a tágabb értelemben vett térképek közé sorolja és részletesen is jellemzi a térképi képet, a magyarázó- és tudományos térképvázlatot, a futólagos-, a tájékoztató- és a hírlapi térvázlatot, a képtérképet és a képestérképet is. Mindezek földtani megfelelőit igen gyakran csupán térképvázlatnak nevezzük.

A madártávlati vagy perspektivikus képek és térképek a térképészet határterületén mozognak, ahol a térkép és a kép közötti határ gyakran elmosódik; a vonatkozó ábrázolások azonban a tudományos gyakorlatban, szerkesztésük nehézsége ellenére is, eléggé meghonosodtak, elsősorban a tényleges szemlélethez hasonló kép láttatása miatt.

A felszínről vagy a felszínhez közeli pontról perspektivikus képet látunk; hegy- és dombvidéken a nézet vagy alulról ferdén felfelé haladó (béka-perspektíva) vagy vízszintes, ún. frontális irányú (homlokrajz, profil, hegy- vagy hegység sziluett) lehet. Ha felülről, egy hegycsúcstól vagy hasonlóan kis magasságból nézzük a felszínt, akkor a szemlélet még rendszerint ferde irányú, s ilyenkor a madártávlati képet vagy a leggyakoribb perspektivikus „térképet” kapjuk. Nagyobb magasságból (repülőgépről vagy űrhajóból) függőleges irányból nézett kép – maga a térkép – jön létre.

A meghatározott (véges) távolságból szemlélt kép esetében poláris, centrális vetületről, ill. festő perspektíváról beszélhetünk. Ha a nézőpont a végtelenben van (a nézősugarak párhuzamosak), akkor párhuzamos (paralel) perspektívával, ortografikus vetítéssel van dolgunk (1. ábra).

A perspektivikus képek és térképek gyakran tömbszelvényekkel párosulnak (földtani- és morfológiai tömbszelvények, térhatású bányatérképek stb.). Tömbszelvényyszerű ábrázolást e kiadvány több ábrája tartalmaz (pl. 16., 17. ábrák).

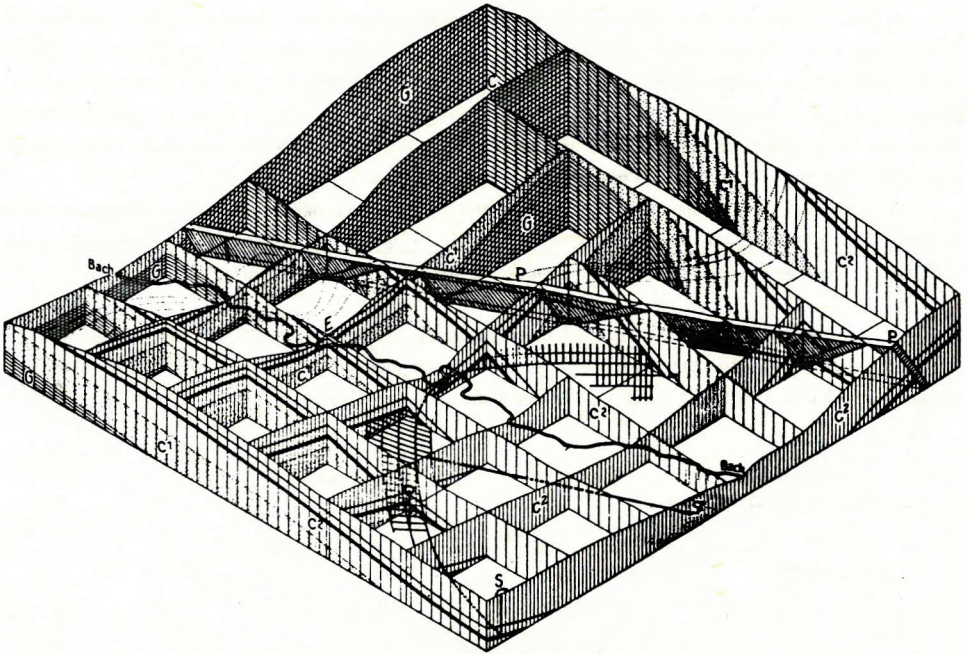


1. ábra. Tömb képe paralel (1, 2a, 2b) és centrál perspektivikus (3a–c) ábrázolásban (STOLLT O. 1959)
 1. Függőleges (pl. alaprajz, térkép) vagy vízszintes (pl. földtani metszet, 2a. dimetrikus, 2b. izometrikus vetület, ill. perspektíva (ha a meghosszabbított vonalak egymással 90° -os szöveget zárnak be, akkor katonaperspektíva), 3a. egyponthos, 3b. kétpontós pszeudoperspektíva, 3c. valóságos perspektíva

Tömbszelvényes térképet a metszetek kulisszaszerű szerkesztésével is kaphatunk. Ilyenkor a kulisszatérkép elnevezés is használható (2. ábra).

Sajátos perspektivikus hatások érhetők el az ún. sztereoszkópos képalkotással, melyeket azonban csak alkalmas sztereoképekkel és anaglifákkal érhetünk el (3. ábra).

A nagy magasságokból készült légi felvételek, mint fényképek, szorosabb értelemben



2. ábra. Izometrikus (paralel perspektivikus) kép (KEGEL E. 1844 után, in: SCHUSTER M. 1954)

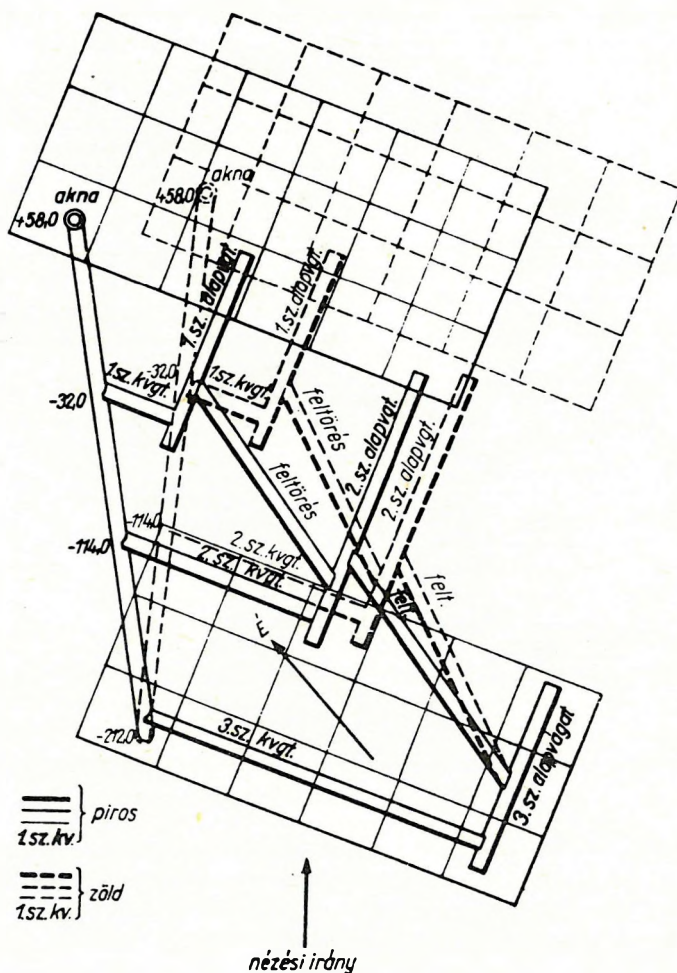
véve szintén nem tekinthetők térképnek, ugyanakkor (főként a kissé ferde irányú légi-felvételeken) a felszín geológiai, morfológiai és bizonyos gazdasági összefüggései jobban ki-rajzolódnak, mint a felszínhez közel készített képeken, térképeken. A légi- és szatellita-felvételeknek a földtani térképezésben betöltött szerepét részletesen az 5.2.3. fejezetben tárgyaljuk.

2.2.1. A térkép alapvető jellemzői (általános váz elemei)

2.2.1.1. A fokhálózat és a km-hálózat, a szelvényezés alapjai

Ahhoz, hogy az égitestek felszínén bármely pont helyzete egyértelműen meghatározható legyen, az égitestek „modelljét” *koordináta (fok) hálózattal* látták el. Földünk esetében a forgási tengelyen 1–1 foknyi ívdarabonként átfektetett 180 sík felszíni metszévonal a délköröket (=hosszúsági vagy meridián-vonalakat), az erre merőlegesen, szintén 1–1 foknyi ívhosszanként kijelölt 180 sík metszévonal pedig a szélességi vonalakat (paralel köröket) jelöli; a legnagyobb szélességi kört egyenlítőnek (ekvátornak) nevezzük.

A fokhálózat a földgömb felületét gömbi trapézokra osztja. A földrajzi szélesség-vonalakat az egyenlítőtől, a hosszúságvonalakat pedig az ún. nulla-meridiántól számozzák fokokban, ill. a fok törtrészeiben. Többféle kezdő-meridián volt használatban, újabban

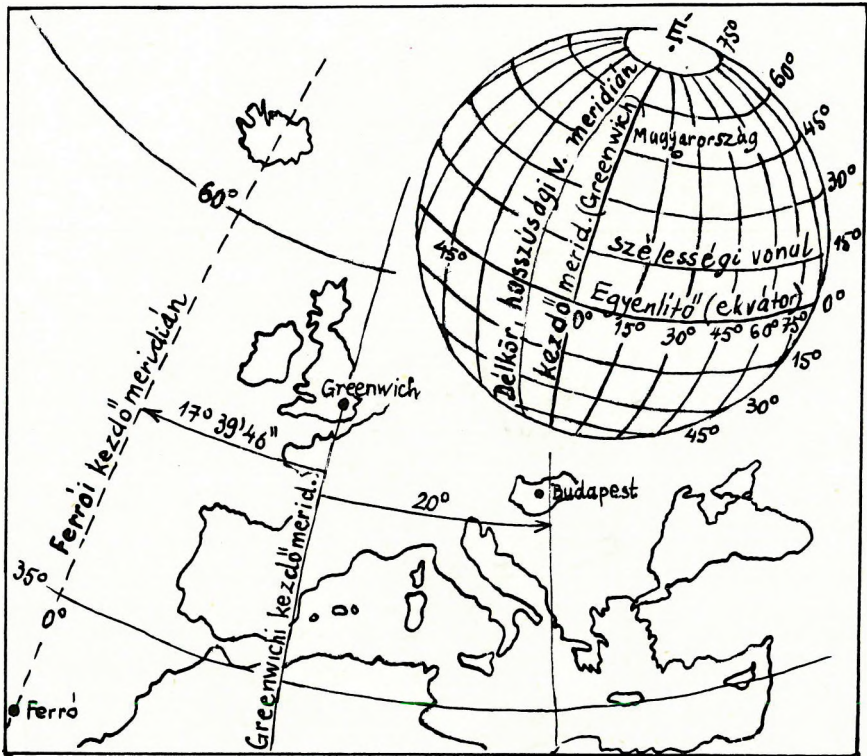


3. ábra. Bányarészlet anaglif ábrázolása (KONRÁD Ö. 1965)

nemzetközi egyöntetűsége törekedve, leginkább a greenwichi csillagdán áthaladó meridiánból indulnak ki (4. ábra).

A nemzetközileg elfogadott fokhálózat-számozás mellett a térképeken igen gyakran derékszögű koordináták: *helyi km-hálózatok* is találhatóak. A km-hálózat a térképi kezdőmeridiánnal párhuzamos, ill. arra merőleges egyenközű egyenesek rendszere. Ez a hálózat a pontok helyének meghatározását tovább egyszerűsíti, miután e hálózatnak – a fokhálózattal ellentétben – minden oldala derékszöggel zárul. (Ez utóbbihoz tartozik a Gellért-hegyi alapponton áthaladó délkörrel párhuzamos, ill. arra merőleges, ún. *budapesti rendszer* is, vö.: 7. ábra).

A nagy területeket érintő részletes térképeket különféle elméleti és gyakorlati meg-



4. ábra. A Föld fókálózata

gondolások alapján kisebb részekre, ún. *szelvénylapokra* osztják. Ez a szelvényezés rendszerint a földrajzi fókálózat alapján készül, vagyis a térképek szegélyvonalai egyben a világtájak irányát is kifejezik. Ebben az esetben – miután a meridián-vonalak a sarkok felé egymáshoz közelednek, a szelvénylapok ugyanazon méretarány esetében sem lesznek egyenlő nagyságúak.

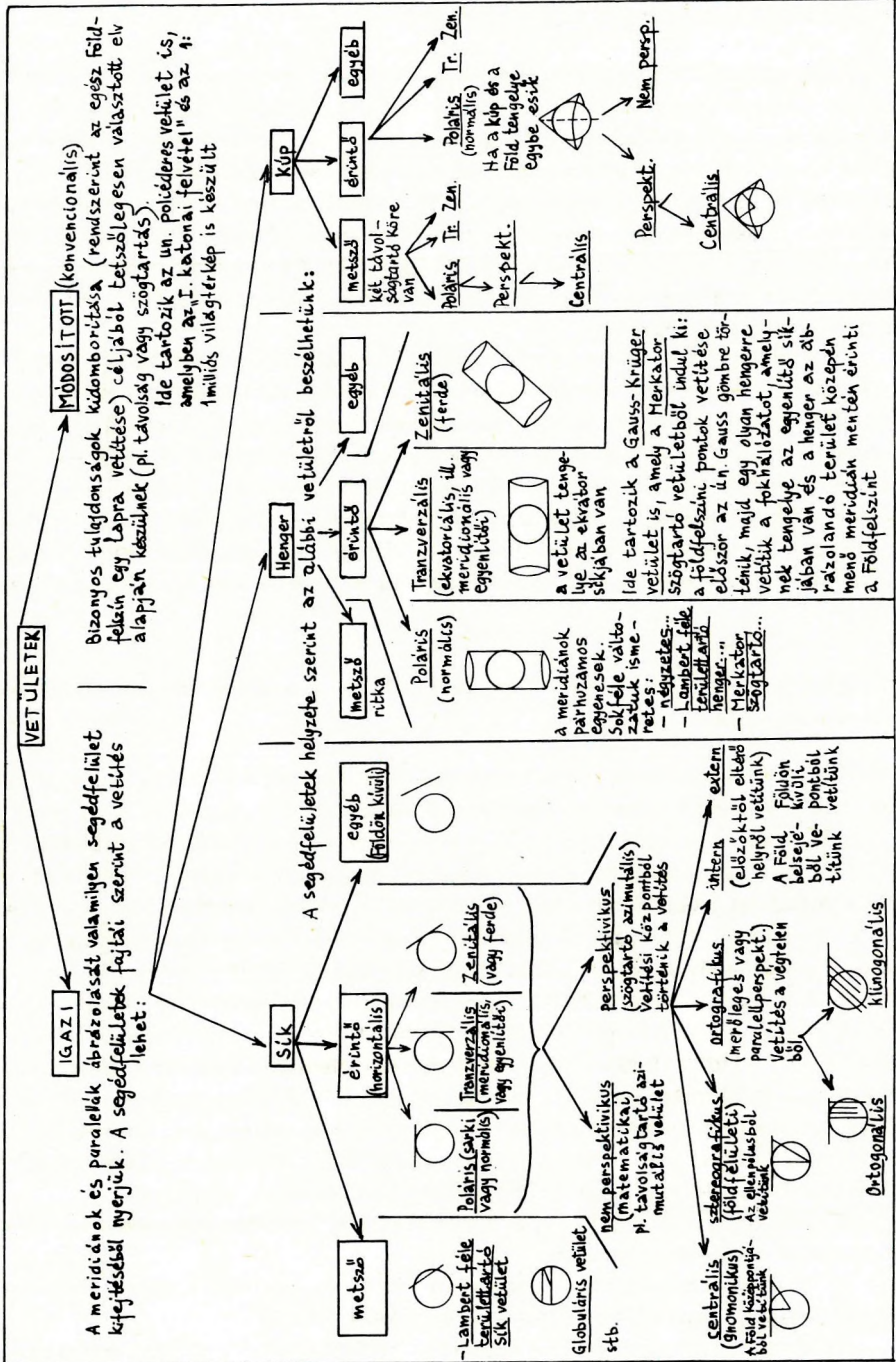
2.2.1.2. A vetület

A fókálózatot segédfelületek (sík, henger, kúp) valamelyikére vetítik, tehát a síkba szakadás és ráncolódás nélkül kiteríthető rajzzá alakítják. Valamely égitest fókálózatát sokféle vetület (rendszer) szerint lehet a segédfelületekre rajzolni. A többféle vetítési mód, valamint a segédfelület (képsík) fajtája és helyzete számos kombinációs lehetőséget ad, a gyakorlatban azonban mindössze 25 féle vetület terjedt el (2. táblázat).

A síkban ábrázolt kép a gömbi valóságshoz képest mindig csak torzított lehet. Torzítási szempontból általános torzulású, szögtartó, területtartó és hossz- vagy távolságtartó vetítési módokat különböztetünk meg. A vetületi fajtából adódó torzítási különbségek a Föld- és földrész-térképeken a legszembetűnőbbek.

2. táblázat

A vetületek csoportosítása



2.2.1.3. A méretarány és az aránymérték

A *méretarány* olyan viszonyszám, amely az eredeti felület és az arról készített kicsinyített ábrázolásforma nagysága között fennáll. Az így rajzolt kép azonban két szempontból is torzított: egyrészt, mert a rajzi vonalakat — a rendkívül nagy méretarányú térképeket kivéve — nem lehet a méretaránynak megfelelő nagyságban megrajzolni (a 25 000-es térképen pl. az 1 mm szélességűre rajzolt műút térképi szélessége 25 m), másrészt pedig a vetületi torzulások miatt a méretarány nem lehet azonos érvényű a térképlap teljes egészére, különösen a nagy területeket ábrázoló térképeken. Ez utóbbiak miatt, bizonyos térképeken egy méretarány nem elégséges. Legtöbbször ún. legyező alakú aránymértéket tüntetnek fel az ilyen térképeken.

Az *aránymérték*, a méretarányok rajzos megoldása a résztávolságok adataival (5. ábra). Segítségével átszámítás nélkül leolvashatjuk a megfelelő távolságokat, azonban nem a valódi, hanem a sík felületére vetített távolságokat szolgáltatja. Egyszerű tájékoztatáshoz az ún. lineáris (vonalas), a terep közvetlen felmérése útján szerkesztett (1 : 5000–1 : 25 000) térképeknél pedig a tökéletesebb, ún. tizedes (transzverzális, átlós, diagonális vagy haránt) aránymértéket használjuk. A legyező alakban szétágazó (szinuszoidális) aránymértékek a vetületekből következő távolsági változásokat követik az olyan nagy területet ábrázoló kis méretarányú térképeken, ahol a hosszúságok és szélességek a torzítás folyamán nagyon változók.

2.2.1.4. A rendszeres hazai földtani felvételek topográfiai alapjainak vetülete és szelvényezése

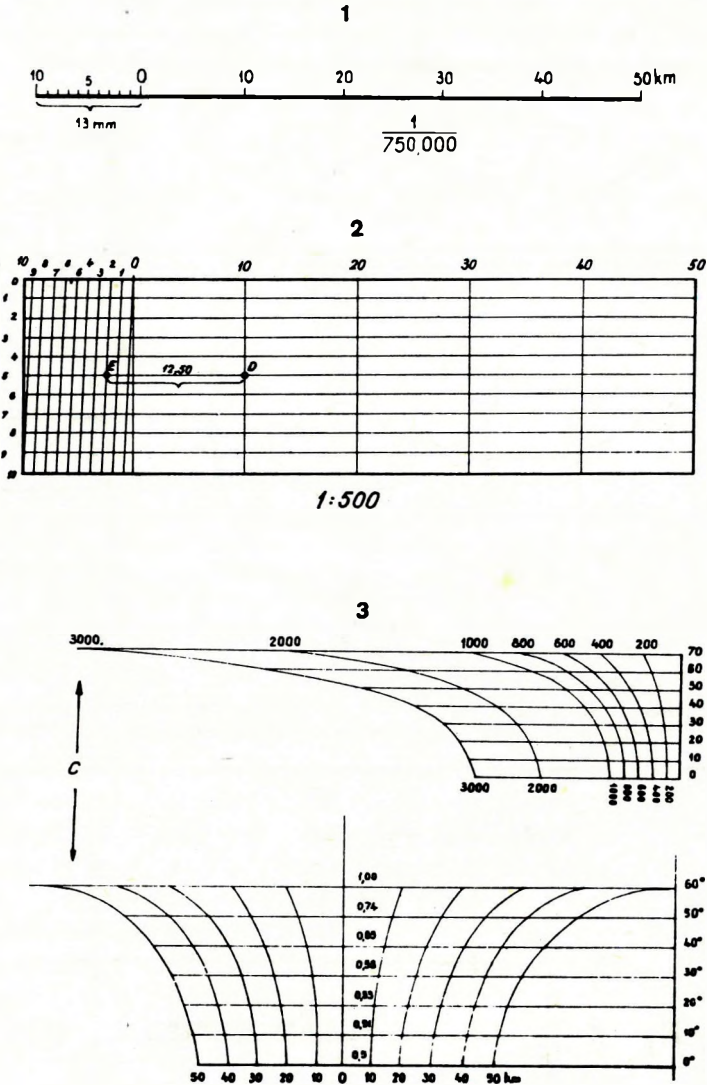
Magyarország első rendszeres topográfiai felvételezését a XVIII. század második felében, Mária Terézia korában készítették (*I. katonai felvétel*). Ezt és az ezt követő bécsi katonai földrajzi intézeti térképeket (I–IV. felvétel idején) poliéderes vetületben készítették (6. ábra). Ez a módszer a koordinátákkal való munkát nagyon megnehezíti, ezenkívül a poliéderes segédfelületi síkok hézagmentesen még kis számban sem teríthetők ki a síkra és így a lapok szélein már észrevehető pontatlanság is fellép (csak 6–8 lap illeszthető össze). A soklaprendszer előnye viszont, hogy bármilyen területre alkalmazható.

Az I. katonai felvétel 1:28 800 méretarányval (továbbiakban: ma.) ölmértékben készült és csupán kéziratban maradt. A *II. felvétel* I. Ferenc József idejében (1869) — a Magyar Királyi Földtani Intézet alapításának évében — fejeződött be. Az 1 : 28 800 ma. felvételi lapokból állították elő az 1 : 144 000 és az 1 : 288 000 ma. lapokat. A *III. katonai felvétel*, amely még 1869-ben elkezdődött, a ma is használatos, ún. sztereografikus térképeink alapfelvétele volt. A felvételi lapok 1 : 25 000, a részletes 1 : 75 000, az általános 1 : 200 000 és az áttekintő lapok 1 : 750 000 ma.-ban készültek, méterben.

A *kataszteri felmérés* 1928-ig ölben történt. Ezt követően méterben és 1 : 200 ma.-ban készültek a kataszteri térképek.

A *IV. (ún. precíziós) katonai felvételt* 1896-ban kezdték, azonban Magyarország akkori területéből csak a Magas Tátra vidékét térképezték fel.

Az 1919-ben intézményesített topográfiai térképészetben a katonai felmérésnél már



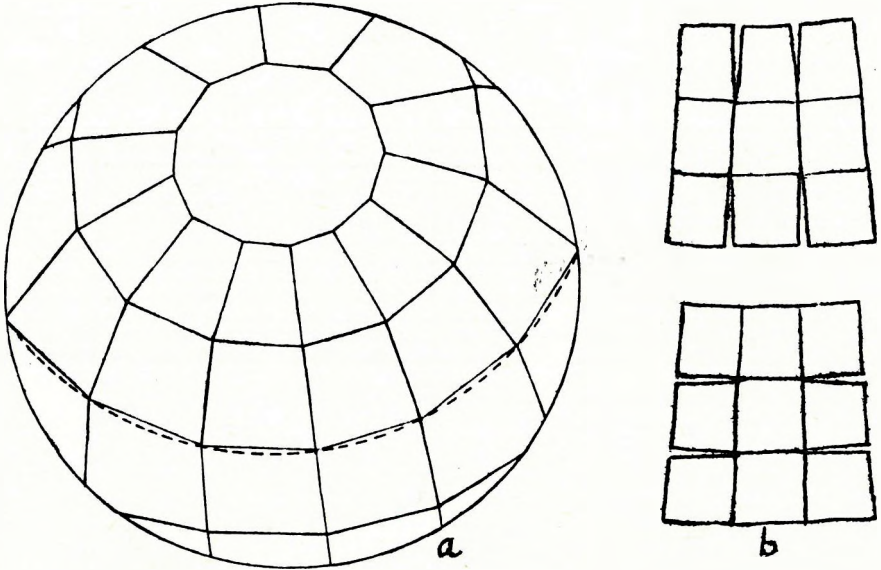
5. ábra. Aránymértékek (IRMÉDI-MOLNÁR L. 1970)

1. Lineáris, 2. tizedes, 3. legyező alakú (különböző földrajzi szélességekre)

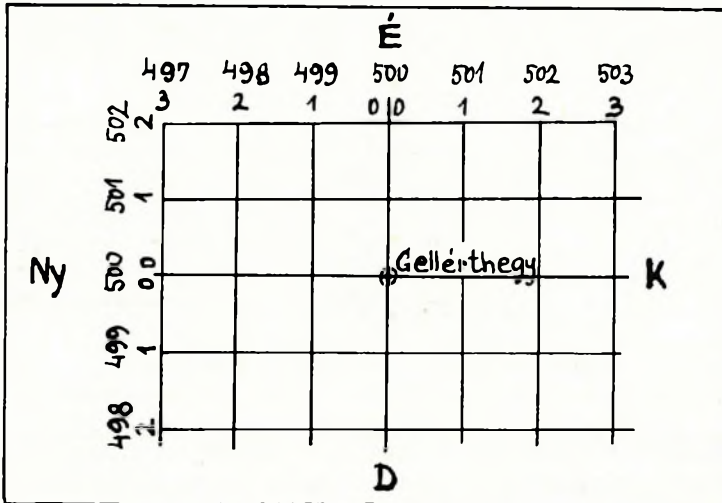
régebb óta használt sztereografikus (szögtartó) sík vetületet (ld. 2. táblázat) alkalmazták, a hossz- és területi torzulás csökkentése érdekében három vetületi rendszerben: budapesti, ivanici és marosvásárhelyi.

A budapesti vetületi rendszer segédfelülete, melyre a vetítés történik, a Gellért-hegyen (az elpusztult csillagvizsgáló keleti tornyának talppontjánál) érinti a geoidot.

A kezdőponton átmenő délkör vetülete a rendszer x tengelye, mely \acute{E} -D-i, s erre merőleges az y tengely (vagy hosszúsági vonal), mely K-Ny-i irányba mutat. Az x-, ill. y tengelyvel párhuzamosan, kilométerenként húzott hálózatot mutatja be 7. ábránk.



6. ábra. A soklap (poliéderez) vetületi rendszer minden egyes térképlapja egy ponton érinti a felszínt (a). E térképek sík lapon hézagmentesen nem illeszthetők össze (b) (LÁNG S. 1952)



7. ábra. A budapesti koordináta-rendszer (km-hálózat) számozása: 0-tól kezdődött a régi, 500-tól pedig (1936 óta) az új vagy 1945 előtti számozás

Az 1:25 000 ma.-ban készült térképeken minden km-vonalat, az 1:50 000 ma.-nál minden második-, az 1:75 000 ma.-nál minden harmadik, a régi 1:200 000 ma.-ban készült térképeken pedig minden nyolcadik km-vonalat berajzoltak, de a térkép keretvonalában minden egyes km-osztást feltüntettek.

A sztereografikus vetületek távolsági torzulása (főleg a kataszteri térképeknél) a vetületi középponttól 150–200 km-re már észrevehető, ezért Magyarországon a kataszteri térképeknél már 1908-ban áttértek a kisebb torzulású, ún. *ferdetengelyű szögtartó henger-vetületre*: É-i (HÉR: $47^{\circ}15'$ -től északra), középső (HKR) és D-i (HDR: $46^{\circ}22'$ -től délre) rendszerrel. Mindhárom rendszer közös kezdőmeridiánja a Gellért-hegy háromszögelési fő pontján megy át. Kutatófúrásaink helyét még ma is különféle vetületi rendszerben tüntetik fel a dokumentációk.* A ma is használatos, 1924 utáni kiadású sztereografikus rendszerű térképeink áttekintő lapja a 8. ábrán látható.

1945 után a szocialista országok hivatalos állami térképei *Gauss–Krüger-féle vetületben* (vö.: 2. táblázat) készülnek. Az idetartozó 1:1 000 000, 1:500 000, 1:200 000, 1:50 000, 1:25 000 és 1:10 000 ma.-ban készülő térképek szelvényezésénél a kiindulási alap a század elején, a Föld felszínére kidolgozott nemzetközi 1:1 000 000 ma.-ú térkép. Az 1:1 000 000 méretarányú nemzetközi világtérkép szelvényezése a következő: a hálózati szemeket 6° -onként hosszúsági vonalak, 4° -onként szélességi körök határolják. 2–2 szomszédos szélességi kör 1–1 övet fog közre, míg 2–2 szomszédos délkör 1–1 oszlopot határol. Az öveket az egyenlítőől É-ra és D-re a latin abc nagybetűivel, az oszlopokat a Csendes-óceánon áthaladó 180° -os hosszúsági vonaltól arab számokkal jelölik (9. ábra).

2.2.2. A térképek általános csoportosítása

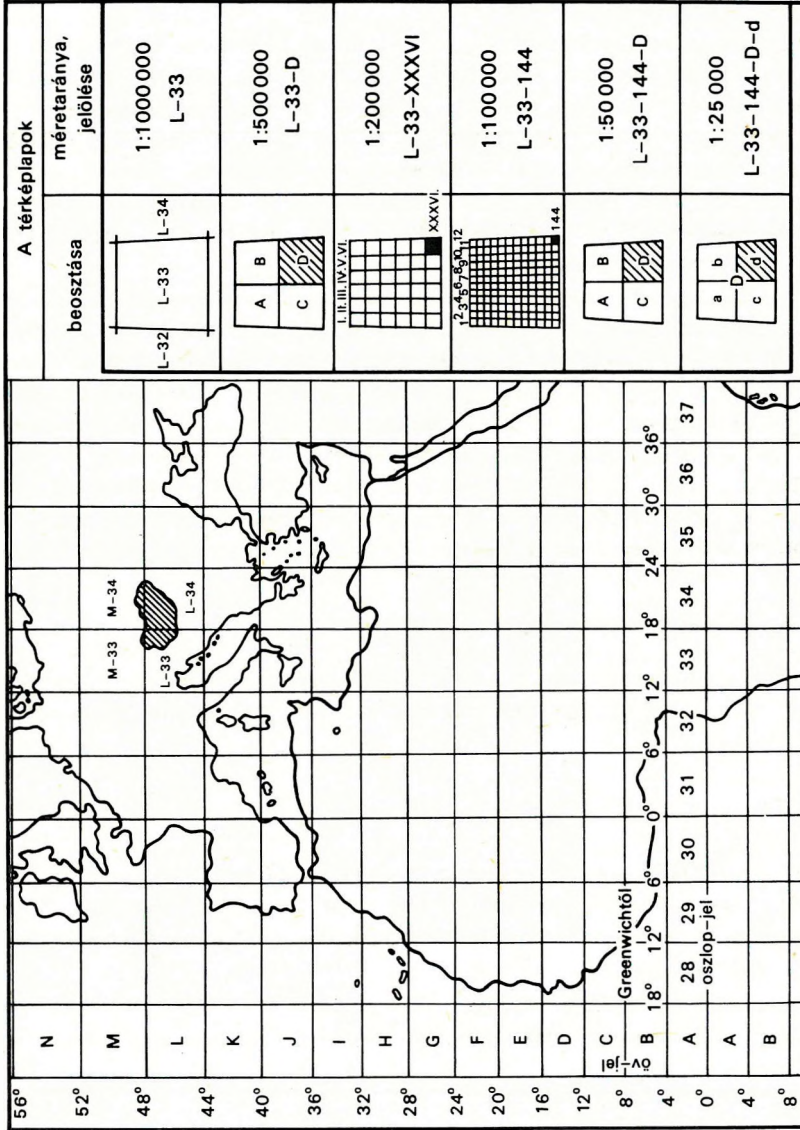
A térképeket többféle szempont szerint lehet és kell is osztályozni. Tartalmuk szerint általános földrajzi- és szaktérképek csoportjára osztják, bár az elhatárolás nem éles (PÁPAY GY. 1969b).

2.2.2.1. Általános földrajzi vagy korográfiai térképek

Azok a kartográfiai ábrázolásformák tartoznak ide, amelyek fő rendeltetése a felszín arculatára vonatkozó és a felszínen való tájékozódást szolgáló információk nyújtása. Ezeket a térképeket a méretarány szerint leginkább a következő 3 csoportra, majd további alcsoportokra osztják.

Nagy méretarányú (geodéziai vagy felmérési) térképek $M = 1:100–1:10\,000$. Az állami alaptérképek, kataszteri térképek, bányatérképek és egyéb alaprajzok, helyszínrajzok és vázlatok tartoznak ide.

*A kézirat lezárása után, 1976-ban jelent meg a „Segédlet az 1:25 000 ma. topográfiai térképek egységes koordináta hálózatának felrakásához (EOV vetület)” c. munka, amelyben az új, egységes országos vetületi rendszert és használatát ismerhetjük meg. Ez a segédlet: adatgyűjtemény, amelynek segítségével bármely 1:25 000 ma. topográfiai térkép (országban belüli) lapjára fel lehet rakni az új hálózatot és a koordinátákat értelmezni lehet. — A Szerk.



9. ábra. Az 1:1 000 000 méretarányú nemzetközi (világ) térkép, ill. az abból levezetett Gauss–Krüger vetületű térképeink szelvénybeosztása. A meridiánok számozását Greenwich-től, az oszlopokét pedig a Csendes-óceánon át húzódó 180°-os hosszúsági vonaltól kiindulva kezdték (IRMÉD-MOLNÁR L. 1970 után)

Közepes méretarányú (topográfiai vagy katonai) térképek $M = 1 : 10\,000 - 1 : 200\,000$.
Kis részben felmérési, nagy részben szerkesztett térképek tartoznak ide.

Kis méretarányú (földrajzi, szerkesztett vagy áttekintő) térképek $M > 1 : 200\,000$.

2.2.2.2. Szak-, ill. tematikus vagy metakorográfiai térképek

Itt, az előbbi térképcsoporttal szemben, a felszín és a felszín viszonylatában térbelileg kötött objektumokra, jelenségekre és folyamatokra vonatkozó információk (ítéletek) tükröződnek elsősorban. Ezért, gyakran cél- és hivatás-térképnek is nevezik ezeket.

További felosztásuk között itt is szerepel a méretarány, de csak a konkrét ábrázolási téma, ill. a tudományok és tudományágak szerinti továbbosztályozás után (pl. kis méretarányú földtani-, hidrogeológiai- stb.).

PILLEWIZER W. (1964) a szaktérképeket az alábbiak szerint csoportosítja:

Topográfiai szaktérképek

alaptérképek

mennyiségterképek

különleges típusú térképek.

Korográfiai szaktérképek

természettudományok térképei

humán tudományok térképei

mindkét típus szintetikus térképei.

Az *alaptérkép* kifejezést a gyakorlatban nem csupán a fenti értelemben használjuk: egyrészt bármely szaktérkép topográfiai alapját jelentheti, másrészt (ritkábban) különféle szaktérképet is nevezhetünk alaptérképnek, ha azt további szaktérképek, ill. a 2.2.2.3. pontban felsorolt térképszerűségek alapjául tekinthetjük. Sajátságos alaptérképnek tekinthetők az ún. *munkatérképek* is, amelyek a topográfiai alapok mellett, rendszerint szakmai alapadatokat is tartalmaznak. Mindezek nagymértékben elősegíthetik az egymáshoz szervesen kapcsolódó szaktérképek (térképváltozatok, térképsorozatok és atlaszok) szerkesztését.

A szaktérképek területén gyakori, hogy a végleges térkép elkészülése előtt (a feladat kezdetén vagy közben) ún. előzetes térképet kell összeállítani.

PÁPAY GY. (1969b) a korográfiai és metakorográfiai térképfajták mellett a több égitestre vonatkozó térképeket *kozmozográfiai ábrázolásformák* néven különíti el.

2.2.2.3. Egyéb csoportosítási lehetőségek

Felmérési térkép—szerkesztett térkép. Aszerint, hogy a térkép tisztán felmérési adatokra támaszkodik-e vagy ezek és egyéb adatok felhasználásával szerkesztés útján készül, felmérési és szerkesztett térképek csoportjáról is beszélhetünk. A felmérési térkép, amely céltérkép (pl. földtani felvételi lap) is lehet, tulajdonképpen a kartográfiai műveletek segítségével alakul át ún. szerkesztett céltérképpé.

Térképek—térképszerűségek. A kartográfiai munka a térképen olyan mélyreható változá-

sokat is okozhat, hogy szinte már a térkép fogalmát is feláldozni látszik. Az ilyen műveket, amelyekről a térkép szorosabb értelemben vett fogalmában szereplő adatok (szélesség, hosszúság, kilométerháló, vetület) hiányoznak, mint előbb is láttuk, szorosabb értelemben csak térképszerűségnek nevezhetjük (IRMÉDI-MOLNÁR L. 1970).

Mellék- és (fő)térképek. Valamely, a térkép keretvonalán kívül elhelyezett, kapcsolódó kisebb térképféleséget összefoglaló néven melléktérképnek nevezhetjük.

2.2.3. A földtani térképajták kartográfiai (ábrázolási) sajátosságai

A kartográfia – mint a 2.1. pontban láttuk – lényegében a térkép készítésének tudománya. A különféle szaktérképek szerkesztése során gyakran sajátos technikai–szerkesztési feladatokat kell ellátni. A földtani térképek vonatkozásában a sajátos ábrázolást főként a képződmények anyagának, korának, szerkezeti helyzetének jelölése kívánja meg. A térképek topográfiáját (síkrasz, névrasz, domborzat) és alaphálózatát rendszerint a megfelelő méretarányú polgári vagy katonai alaptérképről veszik át a megfelelő részletességgel.

Mint minden térképnél, úgy a földtani térképajtáknál is alapvető követelmény, hogy az ábrázolni kívánt anyagot kellő áttekinthetőséggel szemléltesse, az összetartozó dolgokat érzékeltesse, a különböző jellegű adatokat viszont ne tüntesse fel hasonló jelekkel. Ennek érdekében a térképen (rendszerint kombinálva) különféle színfoltokat, tónusváltoztatást, grafikus jeleket (diagramokat, vektorokat, nyilakat, betű- és számjeleket stb.), izovonalakat, sraffozást, pontozást stb. alkalmaznak.

A folt–vonal–jel hármas kifejezésforma a földtani térképek jelentős fajtáin együtt is megvan.





A térképi jelek (magassági pont, bányatelep, hányó stb.) mellett mennyiségi és minőségi stb. adatokat is kifejezhetünk bizonyos jelekkel. Az ilyen speciális térképeket kartodiagramoknak nevezzük (10. ábra).

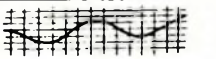



A kifejezésformáknak azonban vannak elfogadott szabályai, pl.: mennyiségi különbségeket (források különböző vízhozamát, szénkészletek nagyságát stb.) általában nem célszerű színekkel vagy eltérő alakú jelekkel kifejezni, hanem ugyanazon jel különböző nagyságával. A színeket a legtöbb esetben a tárgyak lényegét kifejező rajzokhoz (pl. képződményfoltokhoz) célszerű fenntartani, mert a szem a színeket tudja a legjobban áttekinteni, egyúttlátni (RÓNAI A. 1965).

Az izovonalas térképek legtöbbször egyes vizsgálati (mérési) eredményeket szemléltetnek. Az izohipsza magasságra, az izopach vastagságra utal, de még számos fajtája lehet: izokoncentráció, izofációs stb. Az értékközök színezése a szemléltetést nagyban elősegítheti.

A földtani térkép használati értéke tehát nagymértékben függ az ábrázolás módjától, egyben a technikai szerkesztéstől.

A földtani tárgyak és jelenségek, ugyanúgy mint az egyéb térképjelek, a térképen a méretarányuk megfelelő kisebbitésben és egyszerűsítésben szerepelnek. Amint a térképjelek (képződményfoltok stb.) kisebbednek, alakjukban is egyszerűsödnek; több egymás közelében levő azonos jelentésű kis jel ugyanúgy összevonásra kerül, mint a részletesebb

A KARTOGRAM		
faja	ábrája	kifejezés
azonos értékek görbéje		emelkedés süllyedés
<i>isogram</i> a) isometria (csak vonal, pl. isoterma) b) isopleth (azonos mennyiséget jelző vonal kitöltve pl. azonos sőtartalmú részek a légtérben)		mennyiség sűrűség
azonos értékű vagy adatú területek (színtípusos térkép) (choropleth)		azonosság chorochromatikus
gyakoriság ábrázolása (dinamikuság)		mozgás

A D I A G R A M		
faja	ábrázolása	kifejezés
2 dimenziós		erősség, kiterjedés
2 "		területiség, elterjedés
3 "		térbeliség, kiterjedés
pontszerű		sűrűség, kiterjedés és elterjedés

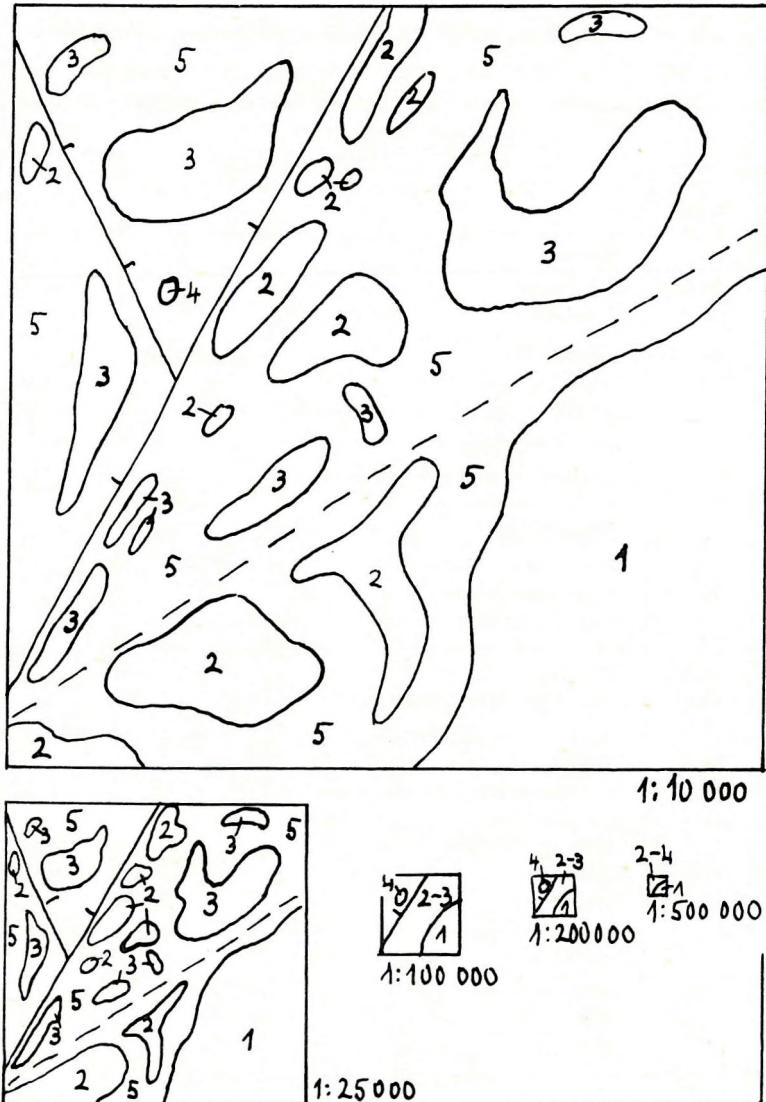
10. ábra. Kartogram- és kartodiagram-félelések összehasonlítása (IRMÉD-MOLNÁR L. 1970)

földtani tartalom (rétegcsoport, szint, emelet, korszak stb.), majd az áttekinthetőség érdekében a lényegtelenebb jelek el is maradhatnak (11. ábra).

A térszíni viszonyok ábrázolásával ellentétben a földtani és a földtani vonatkozású szaktérképek ábrázolási módjában még kevés a nemzetközileg elfogadott megállapodás, ill. több az eltérés és az újabb próbálkozás. A földtani térképek vonatkozásában a nemzetközi megállapodások – mint ismeretes – 100 évvel ezelőtt elkezdődtek, azonban a legtöbb speciális térkép országos vagy nemzetközi egységesítési szempontjai csak az utóbbi évtizedekben vetődhetek fel. A hagyományos földtani térképek esetében az alábbi egyezményes jeleket ma már széles körben használják.

A képződmények korának színei. Az 1881. évi bolognai javaslatok után az 1900. évi párizsi Nemzetközi Geológiai Kongresszuson az alábbi színkulcsot hagyták jóvá a kis méretarányú földtani térképek részére:

Tercier	sárga	} a spektrum vörös nélküli színei
Kréta	zöld	
Jura	kék	
Liász	sötétkék	
Triász	ibolya	
Karbon	szürke	
Devon	barna	
Szilur és kambrium	szürkés-kékeszöld	
Archaikum	rózsaszín	
Eruptív kőzetek	vörös	



11. ábra. A földtani térképek méretarányának bizonyos határokon túli csökkentésével a szakmai tartalom is meg kell változzon

Ez a színkulcs a gyakorlatban jól bevált, s a megfelelő, de nemzetközileg még nem egységesített kiegészítésekkel gyakran a részletes térképeken is használják. Ez esetben (tehát a finomabb beosztásoknál) a fenti színek különféle árnyalatait használják, felfelé egyre világosabb tónussal. A színkulcs rögzítésekor, a tökéletesebb egyezés érdekében, a festék, ill. a ceruza pigmentszámát, típusszámát is megadhatják, bár a jelenlegi választék szinte lehetetlenné teszi a finomabb árnyalatok egységesítésére való törekvést (3. táblázat).

Általában használatos betűk és színek a földtani korok jelzésére
























A betűjeleket a MÁFI 1:200 000-es földtani térképei, a színelkulcsot pedig a mérnök-geológiai térképek szerkesztéséhez készült „Irányelvek...” alapján állítottuk össze (FODOR T.–NÉ 1971)

Betűjel		Földtani kor		Színelkulcs
Térképi	Teljes			
h	Qh	holocén	Negyedkor (Q)	fehér
h ₂	Qh ₂	új-holocén		
h ₁	Qh ₁	ó-holocén		
p	Qp	pleisztocén		citromsárga
p ₄	Qp ₄	felső-pleisztocén		
p ₃	Qp ₃	középső-pleisztocén		
p ₂	Qp ₂	alsó-pleisztocén		
p ₁	Qp ₁	pleisztocén bázisképződmények		
PI ₃	PI ₃	felső-pliocén	Pliocén (PI)	világos narancs
PI ₁₊₂	PI ₁₊₂	általában pannóniai		
PI ₂	PI ₂	felső-pannóniai		
PI ₁	PI ₁	alsó-pannóniai		
Ms	M _{3s}	szarmata	Miocén (M)	világos barna
Mt	M _{2t}	tortóniai (M _{2b} bádeni) (M _{2k} kárpáti)		
Mh	M _{2h}	helvétai (M _{2o} ottngangi)		
Mb	M _{1b}	burdigalai (M _{1e} eggenburgi)		
OI ₃	OI _{3k}	katti (OI _{3e} egri)	Oligocén (OI)	sötét okker
OI ₂	OI _{2r}	rupéli		
OI ₁	OI _{1l}	latterfi		
E ₃	E _{3p}	priabónai	Eocén (E)	világos barna
E ₂	E _{2l}	lutéciai		
E ₁	E _{1y}	yprési		
E ₁	E ₁	alsó-eocén általában		
Ks	K _{2s}	szenon	Kréta (K)	zöld
Kt	K _{2t}	turon		
Kc	K _{2c}	cenomán		
Kal	K _{1al}	albai		
Kap	K _{1ap}	apti		
Kb	K _{1b}	barrémi		
Kh	K _{1h}	hauterivi		
Kv	K _{1v}	valangini		
Kbe	K _{1be}	berriázi		

3. táblázat folyt.

Betűjel		Földtani kor	Szinkulcs	
Térképi	Teljes			
Jt	J ₃ t	titon	Jura (J) kék	
Jkm	J ₃ km	kimmeridgei		
Jo	J ₃ o	oxfordi		
Jcl	J ₂ cl	kallovi		
Jbt	J ₂ bt	bath		
Jbj	J ₂ bj	bajóci		
Ja	J ₁ a	aaleni		
Jto	J ₁ to	toarci		
Jd	J ₁ d	doméri		
Jp	J ₁ p	pliensbachi		
Jl	J ₁ l	lotharingi		
Js	J ₁ s	szinémuri		
Jh	J ₁ h	hettangi		
Tr	T ₃ r	raeti	Triász (T) lila	
Tn	T ₃ n	nóri		
Tk	T ₃ k	karni		
Tl	T ₂ l	ladini		
Ta	T ₂ a	anizuszi		
Tc	T ₁ c	kampili		
Ts	T ₁ s	szeizi } werfeni (T ₁ w)		
P _{3,2,1}	P _{3,2,1}	felső, középső, alsó	Perm (P)	vöröses barna
C _{3,2,1}	C _{3,2,1}	felső, középső, alsó	Karbon (C)	szürke
D	D	Devon		barna
S	S	Szilur		szürkészöld
O	O	Ordovicium		olivzöld
Cm	Cm	Kambrium		sötét lila
Pcm	Pcm	Prekambrium		
Pt	Pt	/Proterozoikum/		szürkés rózsasz.

A nagy méretarányú térképek szinkulcsa – a legtöbb esetben indokoltan – a fentiekől erősen eltérő és területenként is változik (pl. egy tisztán miocén – de többféle üledékes – képződményt feltüntető térképlapon belül csupán sárgás színek volnának).

		agyag, agyagkő
		kőzetliszt (aleurit), aleurolit
		homok, homokkő
		kavics, konglomerátum
		kőzettörmelék, breccsa
		mészkö
		dolomit
		márga
		} vulkáni tufa és kiömlési kőzet általában
		
	}	mélysegi kőzet általában
		
		metamorf kőzet általában
<hr/>		
		homokos aleurit
		palás agyagkő
		dolomitos mészkö

12. ábra. Néhány, általánosan használt kőzetjel (FODORT.-né 1971 után)

A kőzetfélésegek jelei (sraff). Az általánosan használt kőzetjeleket a 12. ábrán mutatjuk be. A különféle jelzős kőzetnevek nagy részét az alapjelek kombinációival is megoldhatjuk, azonban a képződmények összevonása után nyert átfogóbb (összlet stb.) nevek az egyéb sraffok sokaságát is megkövetelik.

A kőzetek korának, anyagának és genetikájának jelei (betűcsoport). Alapjait szintén a bolognai kongresszus határozta meg. Részleteiben elfogadott jelkulcs azonban még ma sincs, de a betűk és számok minden esetben könnyen megjegyezhető, értelem-szerű rövidítések.

A betűcsoport központi nagy betűje az időszakot, a kort vagy korszakot jelzi, pl.: T = triász, Ol = oligocén, M = miocén, Q = negyedkor stb., mellette jobbra lent – a negyedkornál idősebb képződmények esetében – indexszám következik, amely azt jelzi, hogy a megfelelő időszak, kor vagy korszak melyik: alsó (Ol₁, M₁), középső (M₂) vagy felső (M₃) részéről van szó, majd ismét jobbra a nagybetűvel egy magasságban szereplő kisbetű az emelet nevét jelzi (M₂h = helvétii). Az emelet alsó vagy felső részére a jobb felső indexszám utal (M₂h¹ = alsó-helvétii). A negyedkori képződményeknél a központi Q mellett jobbra előbb a pleisztocént (Qp) vagy holocént (Qh) jelző kisbetűk, majd a szinteket jelző indexszámok következnek (Qp₁ = legalsó-pleisztocén, Qh₂ = új-holocén).

A központi nagybetűtől balra – negyedkor esetében is – a fent elhelyezett betű (másmás kőzeteknél görög betű) a kőzet nevére utal (h¹M₂h = helvétii homok vagy homokkő, p₁am¹M₃s = szarmata piroxénamfiboldácit, h¹Qp₄ = felső-pleisztocén löszös homok), míg a



13. ábra. Általánosan használt képződményhatár- és szerkezeti vonatkozású térképjelek (FODOR T.-né 1971) (* piros szín)

központi betűtől balra lent a kőzet genetikájára utaló betűt tüntetnek fel (cM_1b = burdigalai szárazföldi képződmények, hQh = holocén folyami homok). Különleges esetekben egyéb szempontok szerint is kialakíthatók a betűjelzések.

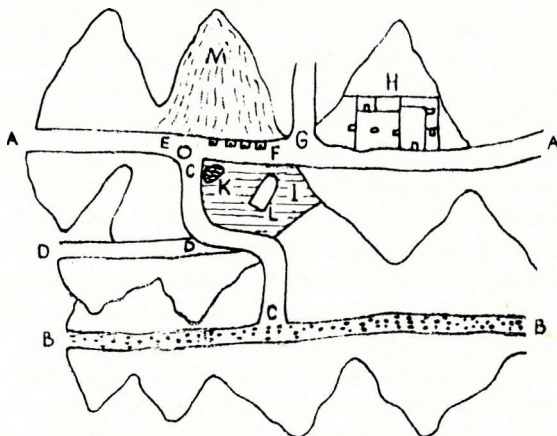
A fentiekben vázolt betűcsoport a földtani képződmények térképi feltöltésében rendszerint kissé rövidítve, néhol betűmódosítással szerepel, miután a kis foltok nem teszik lehetővé hosszú betűcsoportok megadását. Példának a M. Áll. Földtani Intézet 1 : 200 000-es méretarányú térképsorozata 1971. évben használt betűjelkulcsát említjük (ld. 3. táblázat), ahol a negyedkor esetében elmarad a Q jel; a központi nagybetű és az emelet jele is szerepel ($T_{3r} \rightarrow Tr$); metamorf és idősebb magmás képződmények esetében a korra vonatkozó jelzések rendszerint elmaradnak ($\vartheta K_{1v} \rightarrow \vartheta$ = valangini fonolit), $cPcm \rightarrow c$ prekambriumi csillámpala). Említett térképeken a teljes betűcsoport a jelkulcsban a kőzet megnevezése után szerepel.

A képződmények határvonalának, valamint szerkezeti–tektonikai elemeinek jelei. Általánosan elfogadott gyakorlat, hogy a biztosan megállapítható képződményhatárokat folyamatos-, míg a bizonytalan, feltételezett vagy szerkesztett képződményhatárokat fekete szaggatott vonallal jelöljük. A tektonikai vonalakat és jeleket általában piros színnel tüntetjük fel. A fontosabb jelzéseket a 13. ábra tartalmazza.

3. A FÖLDTANI TÉRKÉPEK TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉSE

A földtani vonatkozású adatok és jelek térképi rögzítése a bányaterületeken tett megfigyelésekkel vette kezdetét, és az emberiség történetét végigkísérte. Minden ilyen térképi rögzítés azonban még nem nevezhető földtani térképnek. A jelenlegi, mintegy 220 földtani- és földtani vonatkozású térképfajtának több mint 90%-a azonban csak az utolsó 100 évben jött létre, összefüggésben a tudományos—technikai forradalom szakaszaival és a földtani tudományok erősödésével. A legtöbb térképváltozat az utóbbi 20–25 évben született, és sokkal rohamosabban növekedett ebben az időben a különféle térképváltozatok alkalmazási területe is. Az új irányzatok gyors elterjedését a Föld egész területére kiterjedő információs- és publikációs cserehálózat nagymértékben elősegítette.

Az ismert legrégebbi földtani vonatkozású jelzést tartalmazó térkép kb. 3300 éves. Ez a térkép egy ó-egyiptomi aranybánya területét ábrázolja, és érdekessége, hogy színes: a gránit területét rózsaszínnel, a bazalthegyet pedig barnával jelezték (14. ábra). Az ókori és a középkori térképeken azonban, megközelítően a XVIII. század végéig, az ásványok és kőzetek előfordulására vonatkozó jeleket csak egy-két esetben emelték ki kellően a topográfiai jelek közül. Ugyanakkor a XVIII. században már több részletes „bányaföldtani” térkép és az előzőeknél fejlettebb föld-



14. ábra. Az ó-egyiptomi Wadi Hammamat hegységi Baken-hegy aranybányáit ábrázoló, kb. 3300 éves térkép keleti (bal oldali) részének vázlata (PAPP-VÁRY Á. 1969)

A 0,41 m magas és 2,81 m hosszú eredeti papirusztérképet a torinói egyiptológiai múzeum őrzi. A, B és D: út, C: völgy, E: kút vagy akna, F: „az arany munkája falu” háza, G: a bánya bejárata, H: kápolna, I: művelt földterület, K: tó vagy ércmosó medence, L: Seti fáraó sztléje, M: bazalt hegy. Az eredeti térkép festése a hegyeket alkotó kőzetek minőségét jelzi: rózsaszínnel jelölték a gránitot, barnával a bazaltot. Az eredeti térképen, balra fenn az „arany hegyei” felírás olvasható

tani térképfajta (fedetlen, a képződmények színes feltjaiban szimbólum, a térkép szegélyén jelmagyarázat) is napvilágot látott, de a mai értelemben vett klasszikus földtani térképeknek még a század végén is csak az előfutárait találjuk (geognosztikus térképek).

Magyarországról az angol TOWNSON R. (1797) közölt ide sorolható térképet. Ez 13 féle földtani képződményt ábrázol, és az első olyan hazai földtani térkép, amely (bár útvonaltérkép) az ország jelentős területét felöleli.

Az ősmaradványok rétegtani szerepének felismerése után, a XIX. században, szinte ugrásszerűen születtek meg az első rétegtani alapon szerkesztett, ún. klasszikus földtani térképek (BEUDANT F. S. 1822). A fejlődés új iránya ezzel, a bányák területein túlmenően, a hegyvidékek térképezése felé vezetett. E térképek főként áttekinthető méretarányban készültek, azonban a nyersanyagkutatói igények és a földtan tudományának akkori fejlettsége már lehetővé tette, s egyre jobban sürgette a részletes és rendszeres – általános – földtani térképezés beindítását is. Ezzel egyidőben sok országban földtani intézetek és földtani társulatok alakultak. A rendszeres térképezés a legtöbb helyen az intézetek feladata lett.

Magyarországon a bécsi Birodalmi Földtani Intézet geológusai kezdték meg a rendszeres térképezést 1858-ban. A kiegyezés után, 1868 óta, magyar geológusok felvétele nyomán készültek a rendszeres kiadású földtani térképek, majd 1869-től az akkor alakult M. kir. Földtani Intézet keretében.

A klasszikus földtani térképek számának gyors növekedése során felvetődött a térképek ábrázolásmódjának (szerkesztésének) nemzetközi egységesítése is. Ezzel a kérdéssel már az I. Nemzetközi Geológiai Kongresszus (Párizs, 1878) is foglalkozott, de csak a II., az 1881. évi bolognai kongresszuson született meg az 1900-ban elfogadott egységes földtani jelkulcs, amely azóta a szakágak vonatkozásában továbbfejlődött.

A XX. század kezdetén, a főként őslénytani alapon álló térképek mellett, az egyre jobban önállósodó földtani tudományágaknak megfelelően, speciális térképváltozatok is napvilágot láttak, közöttük részletesebb ősföldrajzi, ősföldtani és különféle mélyföldtani térképek, majd megjelentek az első geofizikai térképek is. A fejlődés ezzel egyszerre több új irányban is megindult. Az alapvető földtani felvételezés rendszeres, sok helyen még ma sem befejezett folytatásával a legtöbb országban arra törekedtek, hogy egész területükről rendelkezésre álljon egységes elvek alapján készített, részletes földtani térképsorozat.

A második világháború után egyre sokrétűbbé és szerteágazóbbá vált, ill. magas fokon specializálódott a földtani tevékenység, s ezzel együtt egyre többféle földtani vonatkozású térkép készült. Igen hatékonyan működtek a földtani intézetek keretein kívül álló ipari kutató- és bányászati szervezetek és a nemzetközi bizottságok is. Az előbbieket tevékenysége elsősorban az alkalmazott földtani- és az egyéb részletes mélyföldtani-, utóbbiaké pedig inkább a kontinens-méretű rétegtani-, tektonikai-, metallogenetikai- stb. térképek korszerű készítéséhez vezetett. Ebben az időben jelentek meg Magyarországon is a részletesebb mélyföldtani-, nyersanyagprognózis- és a rendszeres mérnökgeológiai térképek. Az elektronikus számítógépek térhódítása során, elsősorban a mélyfúrások adatainak felhasználásával – a mélyföldtani- és fácies-térképek csoportjában – további térképfajták is születtek (százalék, arány, entrópia, súlypont, trend stb.).

A fejlődés jelenlegi intenzív szakaszában a legtöbb államban egyre több földtani

térképfajta rendszeres szerkesztését és kiadását végzik (hagyományos, szerkezetföldtani, tektonikai, mélyföldtani, ősföldrajzi, hidrogeológiai, mérnökgeológiai, nyersanyagprognózis stb.), de az emberi szubjektum nagymértékű kiküszöbölésével is készülnek már rendszeres kiadású földtani- és földtani vonatkozású térképek. Ez utóbbi esetben nem csupán az ismert és szorosabb értelemben vett geofizikai térképekre és már a második világháború előtt is alkalmazott, ún. hagyományos légifénykép interpretálásra gondolunk, hanem azokra az újabb légiműszeres felvételekre és térképszerkesztésekre, amelyeket részben repülőgépekre, részben műholdakra (szatellitákra) szerelt automata távérzékelő műszerek útján, egyben számító- és automata rajzológépek segítségével kaphatunk (elektromágneses távtérképezés stb.). Ezen az alapon kezdődhetett el a Földön kívüli égitestek földtani vonatkozású térképezése is. Az utóbbi módszerek rendkívüli eredményei alapján biztosra vehető, hogy a kartográfia jövőjét földtani vonatkozásban is a tág értelemben vett légifényképezés (remote sensing) és az adatok számítógépes statisztikai feldolgozása határozza meg.

4. A FÖLDTANI- ÉS A FÖLDTANI VONATKOZÁSÚ TÉRKÉPFAJTÁK ÁTTEKINTŐ RENDSZERE

Az utóbbi időben egyre szaporodó földtani (elsősorban mélyföldtani és rétegtani) adatok mellett egyre többféle földtani- és földtani vonatkozású (szak-, ill. tematikus) térképajtáról esik szó, amelyek között némelyek mind a szakmai tartalom, mind az alkalmazott színek és jelek tekintetében jelentős mértékben eltérnek a klasszikus értelemben vett felszíni földtani térképektől. Ugyanakkor sok esetben egyes térképek több térképajta elemeit is tartalmazzák, némelykor egyéb tudományterületről származó adattal is kiegészülnek, máskor viszont a rokontudományok térképeihez szolgáltatnak adatokat. Mindezek a rendszerezésben komoly nehézséget jelentenek. A vonatkozó térképek jelentős része nagy méretarányú. Sok közülük szinte mindvégig kéziratossá maradt és vázlatos megjelenésű, de a gyakorlati célnak az esetek többségében tökéletesen megfelelő.

A földtani- és földtani vonatkozású térképek felosztásának számos szempont lehet az alapja: rendeltetési szempontok, szakmai tartalom, készítési elvek, térképezési módszerek, méretarány stb. A földtani térképajtákra vonatkozó korábbi (1968) rendszerezésünket kiegészítve és átdolgozva, a vonatkozó térképeket a 4. táblázatban ugyancsak szakmai tartalom szerinti csoportosításban mutatjuk be. A felosztás nagyobb csoportjait most is különböző szempontok alapján osztottuk kisebbekre.

A méretarány szerinti csoportosításokkal általában nem foglalkozunk, miután a méretarány szinte minden térképajtán belül csoportosítási szempont lehet, bár a nagy- és kis méretarány határértékei gyakran eltérőek vagy pontosan nem rögzítettek.

A földtani térképajták mellett a földtani vonatkozású térképek alatt a rokontudományok azon térképeit értjük, amelyek több-kevesebb földtani, ill. földtani vonatkozású adatot is tartalmaznak, azonban a földtani vonatkozású térképek fogalmába többen a szorosabb értelemben vett földtani térképeket is bevonják (korábban magunk is bevontuk) és gyakran a rokontudományok kevesebb földtani adatot tartalmazó térképeit már nem tekintik idetartozónak.

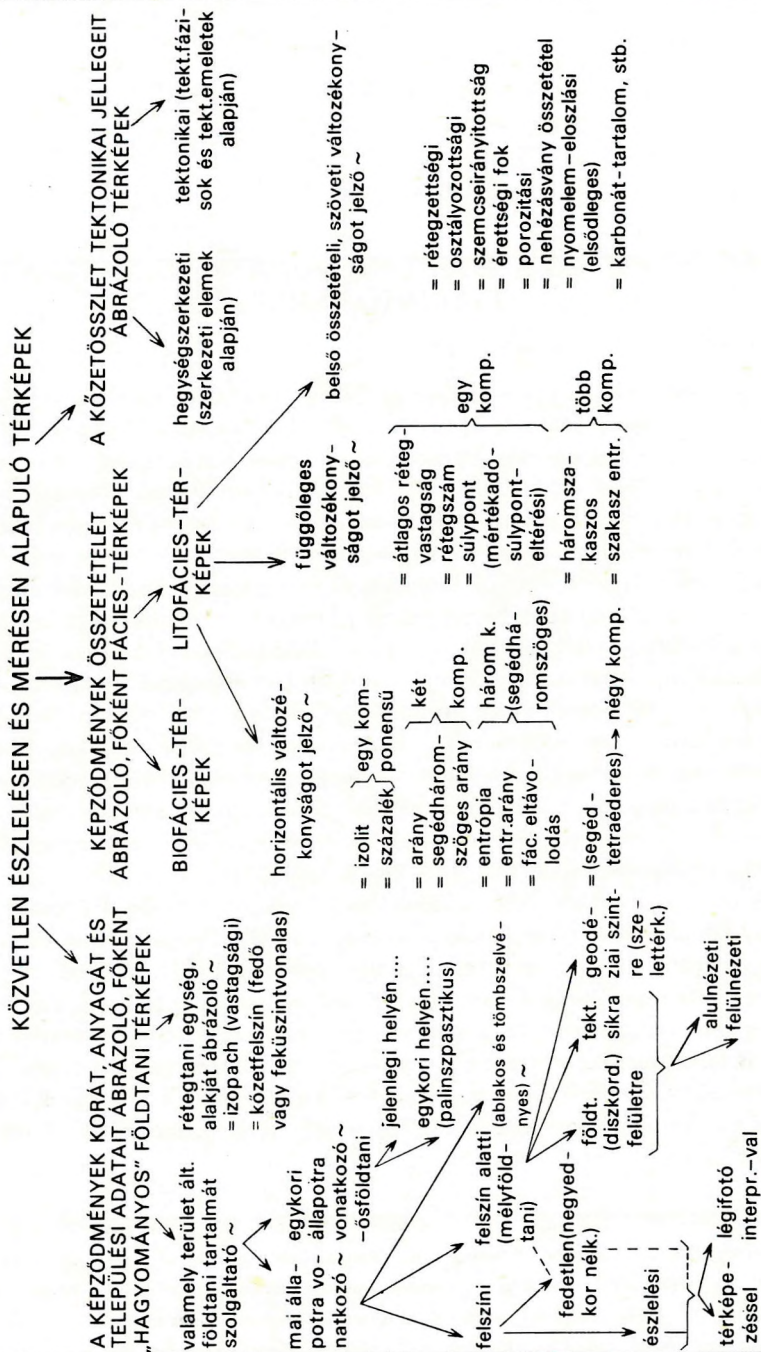
BREZSNYÁNSZKY K. (1969) a földtani vonatkozású térképeket dialektikus alapon (az ábrázolt jelenségek mennyiségi és minőségi változásai alapján) az alábbi 3 fő csoportban szerepelteti:

a) *Analitikus földtani térkép.* A jelenségek összességéből ragad ki egy-egy témát, azt elemző módon dolgozza fel és ábrázolja. Kőzettani, ásványtani, őslénytani, egyes tektonikai és magmás jelenségeket, a geokémia és geofizika kutatásának egy-egy részeredményét rögzítő térképeket, valamint számos

4. táblázat

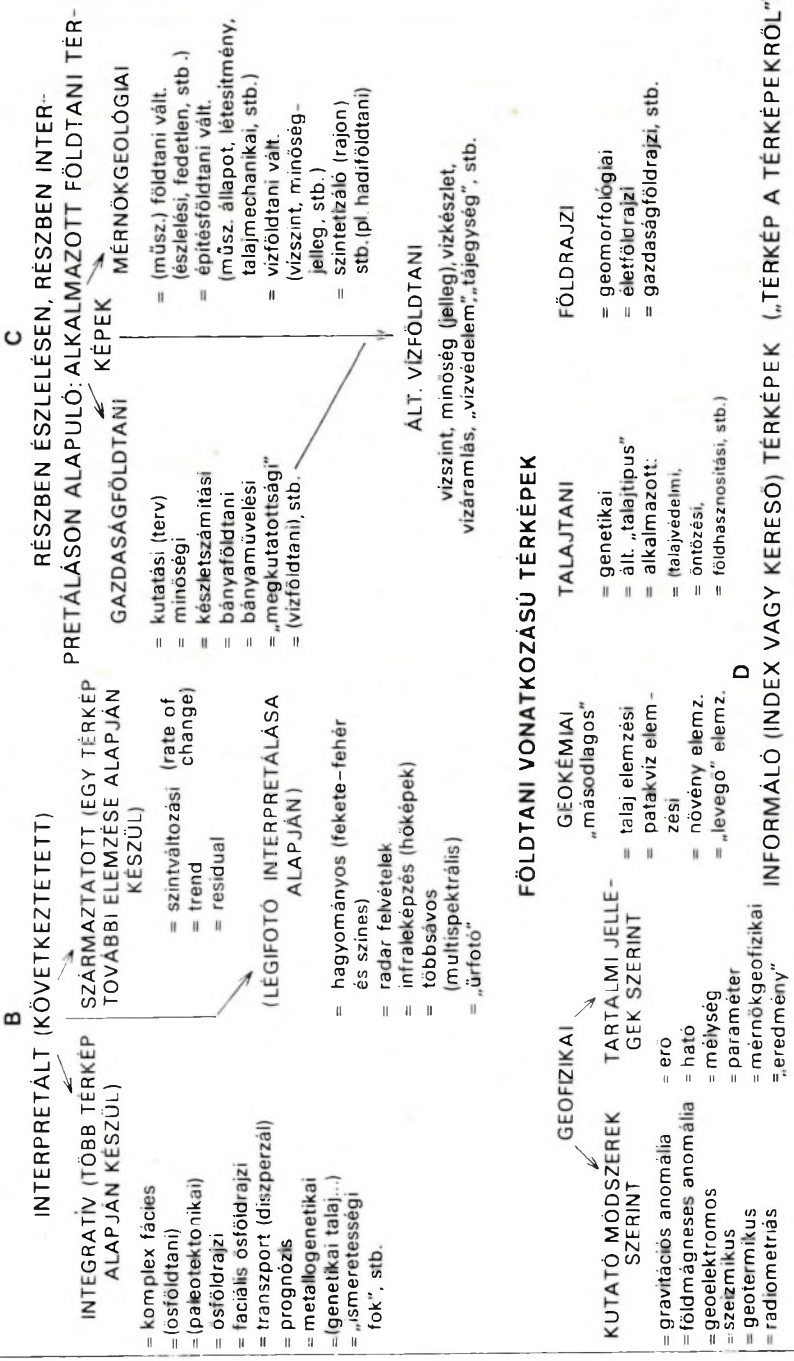
Földtani és földtani vonatkozású térképfajták
RADÓCZ GY. 1971

FÖLDTANI TÉRKEPFAJTÁK
A



RADÓCZ GY. 1971

FÖLDTANI TÉRKÉPFAJTÁK



B

C

D

alkalmazott földtani térképet (nyersanyagkészletek) és a rokontudományok egy-egy eredményét bemutató térképeket sorolt ide.

b) *Komplex földtani térkép.* Az ábrázolt jelenségek, a felhasználhatóság és az alkalmazott kartográfiai módszerek sokrétűsége jellemzi. A különféle jelenségek nem minden esetben kapcsolódónak szorosan, de kölcsönösen kiegészítik egymást, és a terület sokoldalú megismerését teszik lehetővé. Ide sorolta a klasszikus értelemben vett földtani térképeket (mert közettani, sztratigráfiai és tektonikai elemeket is tartalmaznak), a tektonikai térképeket (mert szerkezeti elemeken kívül a magmatizmus jelenségeit is rögzítik) és sokoldalúságuk alapján a talajtani, a mérnökgeológiai, a hidrogeológiai és az összes földtani alapot felhasználó rokontudomány térképét.

Megjegyezzük, hogy sokan a „komplex földtani térkép” alatt olyan térképeket értenek, amelyek a fenti példáknál komplexebbek, ill. többcélúak.

c) *Földtani szintézis térkép.* Nagyszámú jelenséget egyesít meghatározott szempontok szerint egyetlen összképben, figyelembe véve azok összefüggéseit és egymásra hatását. A fácies-, az ösföldrajzi-, az őshajlati- és ezekkel szorosan összefüggő nyersanyagprognózis térképeket, ezenkívül az összefoglaló geotektonikai, valamint a metallogenetikai és a genetikai talajtérképeket sorolta ide.

A földtani és földtani vonatkozású térképfajtákat a legtöbbször gyakorlati jelentőségük miatt méretarányukkal együtt emlegetik. A kis-, közepes- és nagy méretarány értékhatára az általános földrajzi térképek, itt tágabb értelemben a topográfiai alaptérképek értékhatárával megegyező (2.2.2.1.), azonban gyakran viszonylagos értelemben használjuk. Ilyenkor a fentebb rögzített határoktól eltekinthetünk. Sok esetben egyéb térképnevekből is kiütözik a méretarány szerinti hovatarozás (pl. a földrész-, ország-, tájegység stb. térképek kis méretarányúak).

A földtani térképek osztályozásánál használatos összes szempontot nem kívánjuk felsorolni; a következő két fejezetben, a különféle térképek rövid jellemzésénél, alapjában véve a 4. táblázatban jelzett felosztást követjük, s így a továbbiakban még több osztályozási szempontot érintünk.

5. A FÖLDTANI TÉRKÉPFAJTÁK RÖVID ISMERTETÉSE

Ismeretéseink során a 4. táblázat szerinti felosztást követve, a földtani térkép-fajtákon belül először a közvetlen észlelésen és mérésen alapuló, ezt követően az interpretált (következtetett), majd az előbbiektől gyakorlati megfontolások alapján kiválasztott, ún. alkalmazott földtani térképeket tárgyaljuk, bár a számos osztályozási lehetőség közös nevezőre hozásának, ill. a vázolt rendszertani beosztás hiányosságai miatt, néhány esetben eltértünk az említett felosztástól.

Mint a 4. táblázatból is kitűnik, a legelterjedtebb földtani térképtípus mellett ma már több, mint 50 földtani térkép-fajta segíti munkánkat.

5.1. A KÖZVETLEN ÉSZLELÉSEN- ÉS MÉRÉSEN ALAPULÓ FÖLDTANI TÉRKÉPEK

E nagyobb csoporton belül külön említjük a hagyományos jellegű, a kőzetösszetektonikai jellegeit ábrázoló és a képződmények összetételét jelző térképeket.

5.1.1. A képződmények korát, anyagát és települési viszonyait ábrázoló, általános földtani térképek

Főként az ún. hagyományos földtani (földtani—rétegtani) térkép-fajták tartoznak ide, amelyek a részletesebb földtani tevékenység alapjának tekinthetők, s így sok további térkép-fajta kiindulási pontját képezhetik.

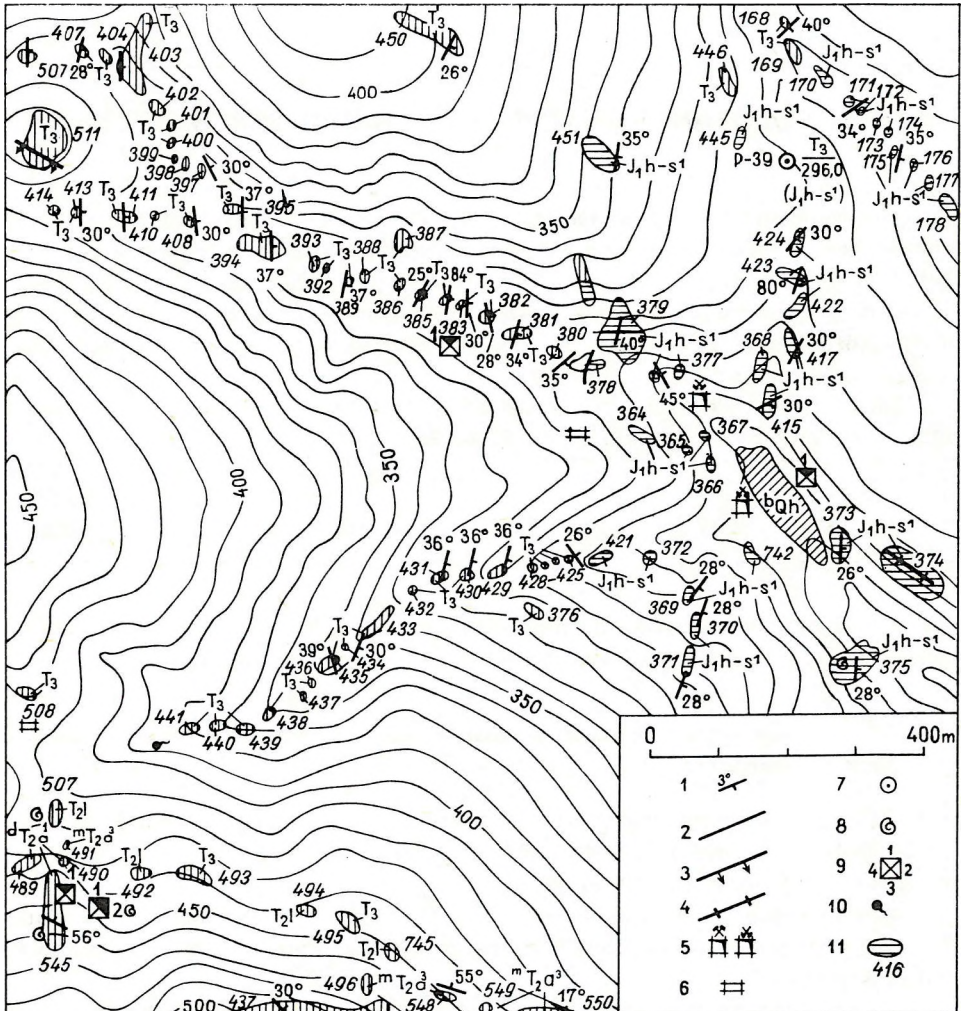
Azt a térképet, amely csak a képződmények anyagát szemlélteti kőzettani—földtani vagy csak kőzettani (litológiai) térképnek nevezik; a litosztatigráfiai térkép rétegtani beosztást is tartalmaz.

A *mai állapotra* vonatkozó földtani térképek az ábrázolt terület láthatósága szempontjából lehetnek: felszíni (fedett) és felszín alatti (fedetlen vagy mélyföldtani) térképek.

A **felszíni** (ill. a jelenlegi felszín jelenlegi állapotára vonatkoztatott) **földtani térkép** is legtöbb esetben elhanyagolja a talajképződményt, ill. nem minden esetben jelöli a legfelül érinthető kőzet-, ill. üledékanyagot a térképeken. Magyarországon a nagy méretarányú, ill. részletes térképek sorában a szorosabb értelemben vett felszíni változatot

(15. ábra) észlelési térképnek nevezzük (FÜLÖP J. et al. 1960). Az észlelési térképek fogalmazványi példányát terepi-, ill. bejárás térképnek nevezzük.

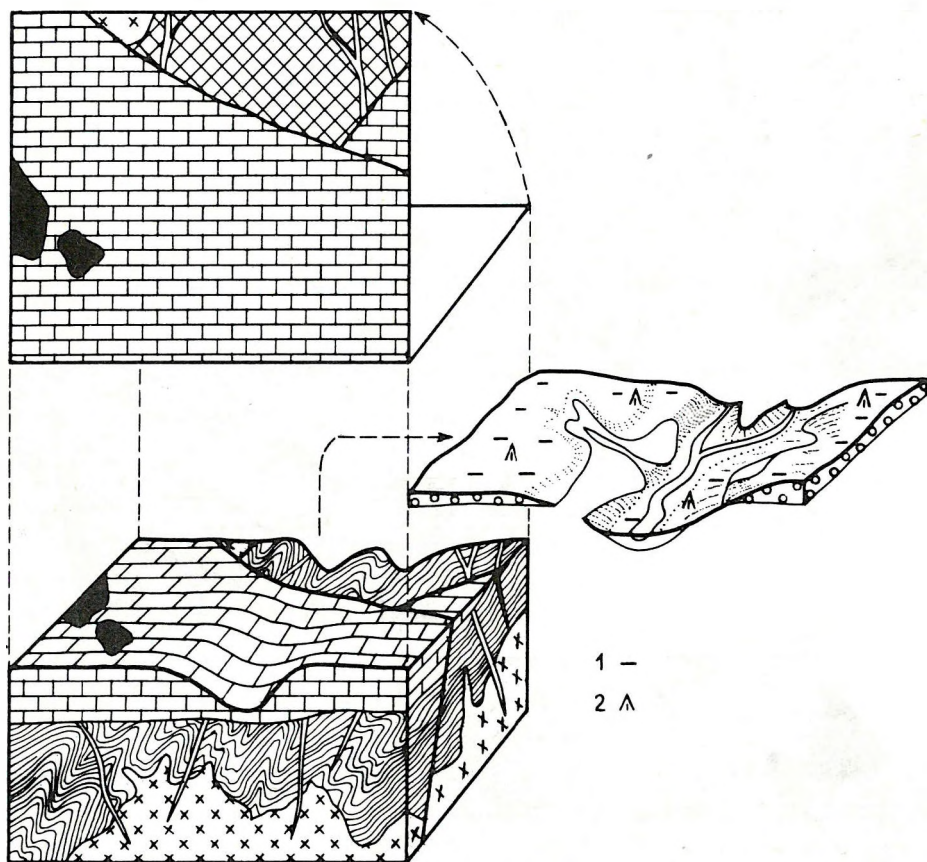
Egyes területeken a sok adat áttekinthetően nem ábrázolható, ezért a természetes és a mesterséges feltárásokat több helyen külön térkép tartalmazza (feltárási- és kutatólétesítmény térkép).



15. ábra. Észlelési térkép részlete a Mecsek-hegység területéről (NAGY E. és HÁMOR G. nyomán)
 1. Dőlés, 2. feltárt réteghatár üledékfoltonossággal, 3. észlelt vetődési vonal dőlésiránnyal, 4. észlelt, meg nem határozott jellegű törésvonal, 5. működő, ill. felhagyott akna, 6. kutatóakna a képződmény megjelölésével, 7. fúrás (bal oldalon a jele, száma, jobb oldalon a pleisztocén alatti első képződmény jele, talpmélysége, 8. makrofauna-lelőhely, 9. megvizsgált kőzetminta (1. kőzettani, 2. mikrofauna, 3. makrofauna, 4. flóra), 10. forrás, 11. feltárások helye, sorszáma

A hazai gyakorlatban széles körben elterjedt, hogy azokat a térképeket, amelyeket a holocén + pleisztocén összlet elhagyásával készítünk (16. ábra), **fedetlen földtani térképnek** nevezzük, a holocént is tartalmazó fedett elnevezésével szemben. (Gyakran külön részletes negyedkori térképet is szerkesztenek mérnökgeológia, torlatkutatás stb. szempontjából). A mélyföldtani térkép elnevezést rendszerint csak pleisztocénnél idősebb képződmények ábrázolása esetén használják (NOBLER B. 1947, KUPSCH W. O. 1956 stb.), POUBA Z. (1959) pedig nem korhoz, hanem 20 m-nél mélyebb szinthez köti a „mélyföldtani” elnevezést.)

A **mélyföldtani térkép**et a leggyakrabban kutatófúrások adatai alapján szerkesztjük. (Alapvető követelmény, hogy az észlelési pontok között a képződmények korrelációja megoldott legyen. Ellenkező esetben célszerű többféle feltevés szerint is elkészíteni e térképeket.) A mélyföldtani térképek bepillantást engednek az elfedett képződmények kö-



16. ábra. A holocén és pleisztocén elhagyásával készített fedetlen földtani térkép, tömbdiagrammal kiegészítve (POUBA Z. 1959)

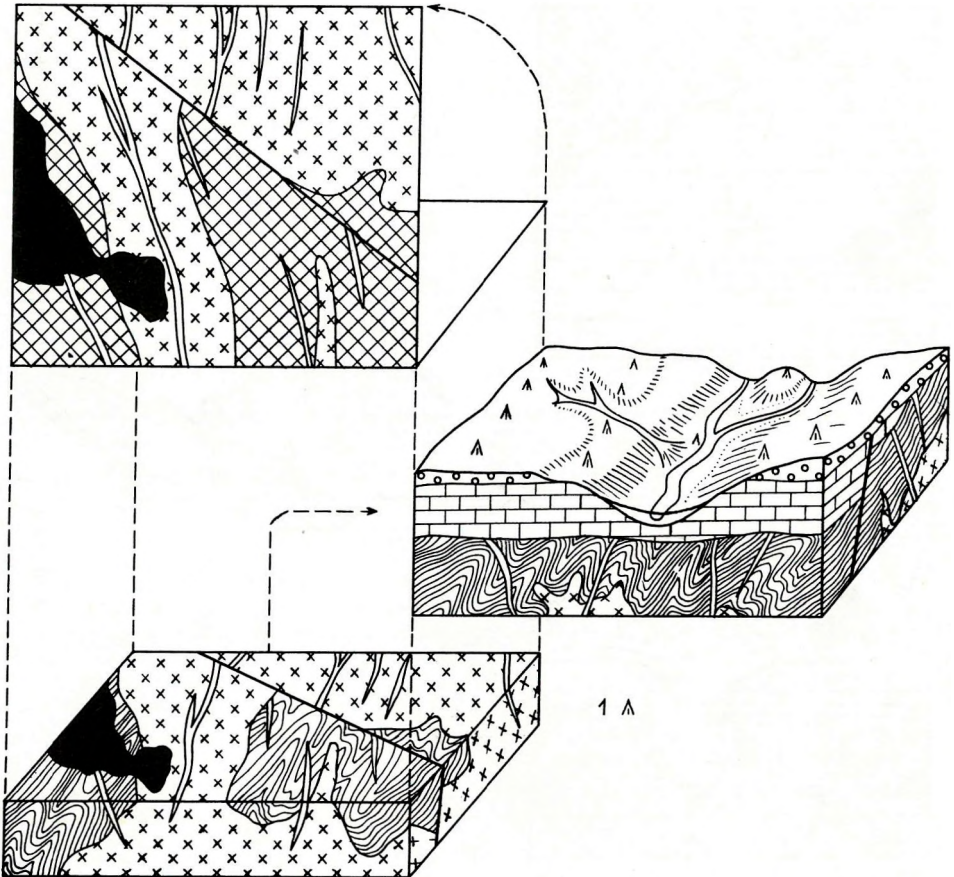
1. Árkolás, 2. fúrás

zé, ill. bizonyos felületek mentén feltárják a különféle anyagú és korú képződményeket, s ilyen alapon hasznosak a terület fejlődéstörténetének megismerésében és szemléltetésében.

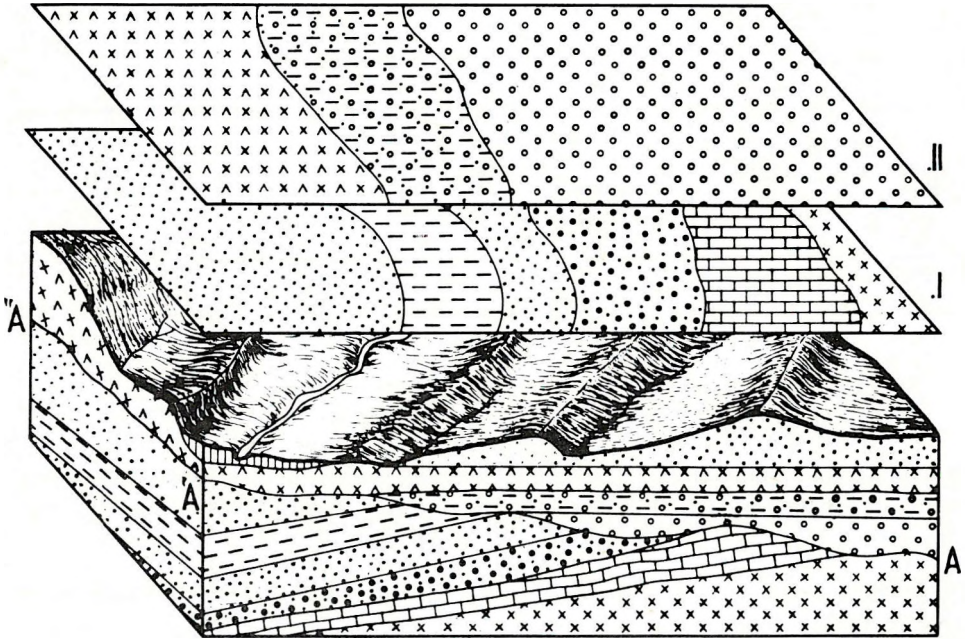
A fedetlen földtani, ill. a mélyföldtani térképek további felosztása a következő, ill. szerkesztésük főbb szempontjait az alábbiakban foglaljuk össze (1968):

Az ábrázolandó szintek, ill. felületek fajtája szerint e térképek vonatkozhatnak földtani szintre, tektonikai síkra és geodéziai szintre.

A *földtani szint* fajtája szerint beszélhetünk: diszkordancia felületre vonatkozó és folyamatos üledékképződés közbeni szintre vonatkozó térképről (az utóbbi lényegében már kőzefácies-térképnek tekinthető, a fácies-térképek összes kritériumait azonban nem elégíti ki). Mind a diszkordancia felületre, mind a folyamatos üledékképződés közbeni szintre vonatkozó mélyföldtani térkép – még akkor is, ha ősföldtani változatban készül – lényegesen különbözik az ősföldrajzi térképektől, bár azzal néha összetévesztik. Az ősföldrajzi térképek az ősföldrajzi viszonyokat ábrázolják, míg a mélyföldtani térképek a földtani szerkezetet mutatják.



17. ábra. Geodéziai szintre (tengerszint feletti magasságra) vonatkoztatott mélyföldtani térkép, tömbdiagrammal kiegészítve (POUBA Z. 1959)



18. ábra. Alulnézeti (II.) és felülnézeti (I.) mélyföldtani térkép az A—A'—A'' jelű diszkordancia-felület esetében (RADÓCZ GY. 1968)

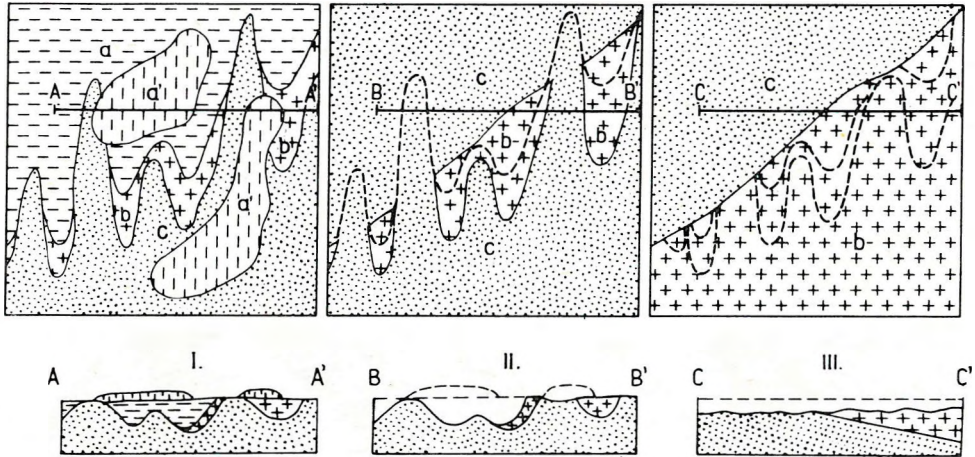
földtani térkép annyiban különbözik az ősföldrajzi térképtől, mint a jelenlegi felszíni földtani térkép a jelenkori természeti földrajzi térképtől (LEVORSEN A. I. 1960).

Tektonikai síkra vonatkozó földtani térképet főleg nagy áttolódások, ill. enyhe dőlésű vetők esetén szerkesztenek.

A *geodéziai szintre* vonatkozó földtani térkép (szelet-térkép) leginkább a felszínhez vagy a tenger szintjéhez viszonyított, ill. ezekkel párhuzamosan kijelölt eszmei felületről készül (17. ábra).

A *rétegcsoport ábrázolandó felülete*, ill. a nézet iránya szerint beszélhetünk *felülnézeti térképről*, mely a rétegcsoport felszínéről, ill. felső felületéről készül, és *alulnézeti térképről*, amely a rétegcsoport alsó felületéről, talprégeiről készül, ill. azt tükrözi (18. ábra).

Az általános földtani tartalmat kifejező térképek egykori állapotokra is vonatkozhatnak. Az *egykori állapotokra* vonatkozó ún. ősföldtani (paleogeológiai) térképek, amelyek az interpretált térképeknél is említeni kell, lényegében annyiban különböznek a jelenlegi állapotnak megfelelő térképektől, hogy ezeken a térképeken az ábrázolandó szint lepusztult részei bizonyos elképzelések alapján „még” szerepelnek, ugyanakkor a fiatalabb tektonikai elmozdulások hatásaitól mentesen, tehát az egykori állapotnak megfelelően szemléltetik a viszonyokat (19. ábra), sőt néha még a kőzetanyagot is „paleogeológiai” minőségben ábrázolják. A földtani viszonyokat tehát olyan formában kell ábrázolnunk, mintha azt a földtörténeti múltban térképezték volna. Az ide sorolható



19. ábra. Egykori (III.) és jelenlegi (II.) állapotnak megfelelő mélyföldtani térkép, a jelenlegi felszín (I.) földtani térképe mellett. A mélyföldtani térképek (II.–III.) az „a” jelű képződmény előtti felszínre vonatkoznak (LEVORSEN A. I. után 1960, kiegészítve)

térképeket tágabb értelemben véve *palinszasztikus* térképeknek is nevezhetjük KAY M. 1945).

A szorosabb értelemben vett palinszasztikus térképekről csak erősen gyűrt és átolt képződmények esetében beszélnek, ilyenkor az egykori állapot rögzítésénél a vízszintes eltolódás mértékét is kiküszöbölik (20. ábra).

A fentiek alapján összesen 16 féle általános földtani térképről beszélhetünk, amelyek: I. **fedettek**: felszíniek (2 fajta); II. **fedetlenek**: diszkordancia-felületet ábrázolóak (4 fajta), egyszerű réteghatárt vagy kis diszkordancia-felületet ábrázolóak (4 fajta), vetősíkot ábrázolóak (4 fajta) és tetszőleges geodéziai szintet ábrázolóak (2 fajta).

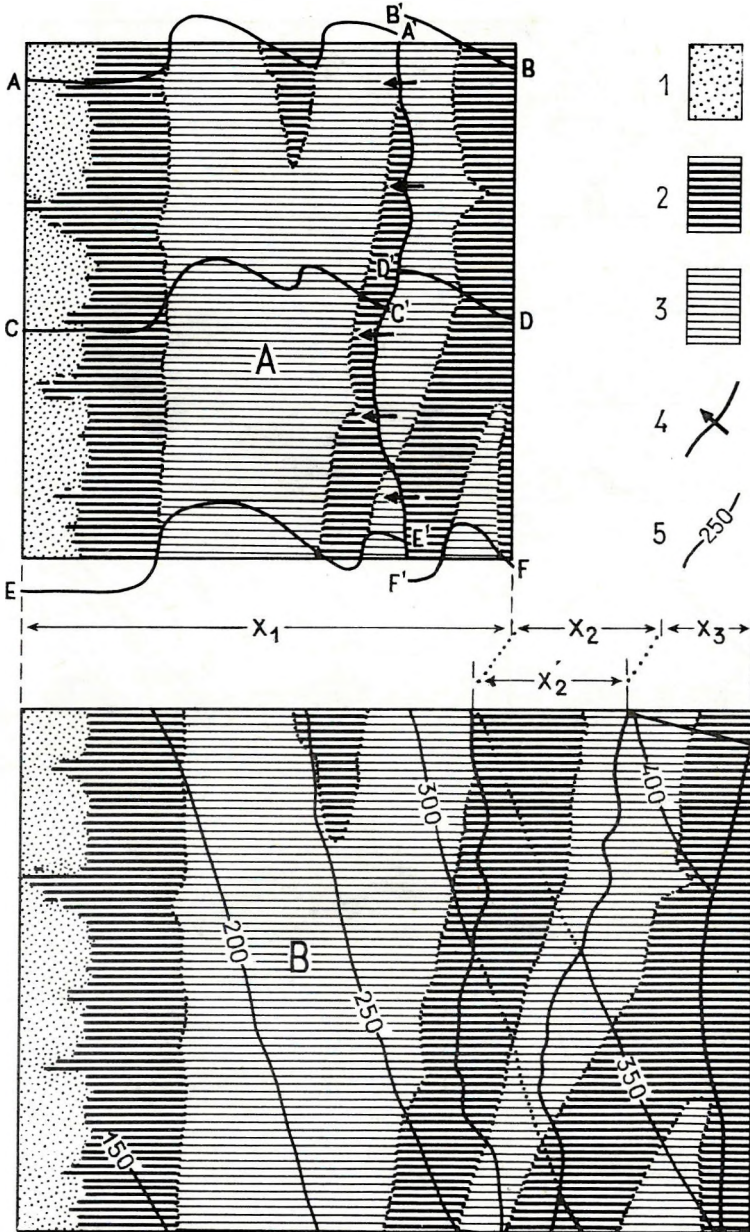
(A 4 fajta a következő: egykori állapotot tükröző alul-, ill. felülnézeti, jelen állapotot tükröző alul-, ill. felülnézeti. A geodéziai szintfelületeknél a nézet iránya lényegtelen; a felszíni térképnél csak felülnézeti fajta lehetséges.)

Az eddig elmondottakat összegzi és teszi szemléletesebbé 21. ábránk.

Az általános földtani térképeknél említjük a különböző rétegtani egységek *három dimenziós megjelenését* leíró, ill. szemléltető térképeket. Ezeket rendszerint önálló lapokon szerkesztik. Ide tartoznak a többnyire diszkordancia felülettel vagy jól követhető és elterjedt sztratigráfiai horizonttal (kulcs-réteggel) alul és felül határolt rétegtani egység vastagsági adatait ábrázoló izopach-, és e képződmény (rétegtani egység) alsó vagy felső felülete valamely szinthez viszonyított helyzetét jelző ún. közetfelszín (structure contour) térképek (más néven fekü- vagy fedőszintvonalas térképek) (22. ábra).

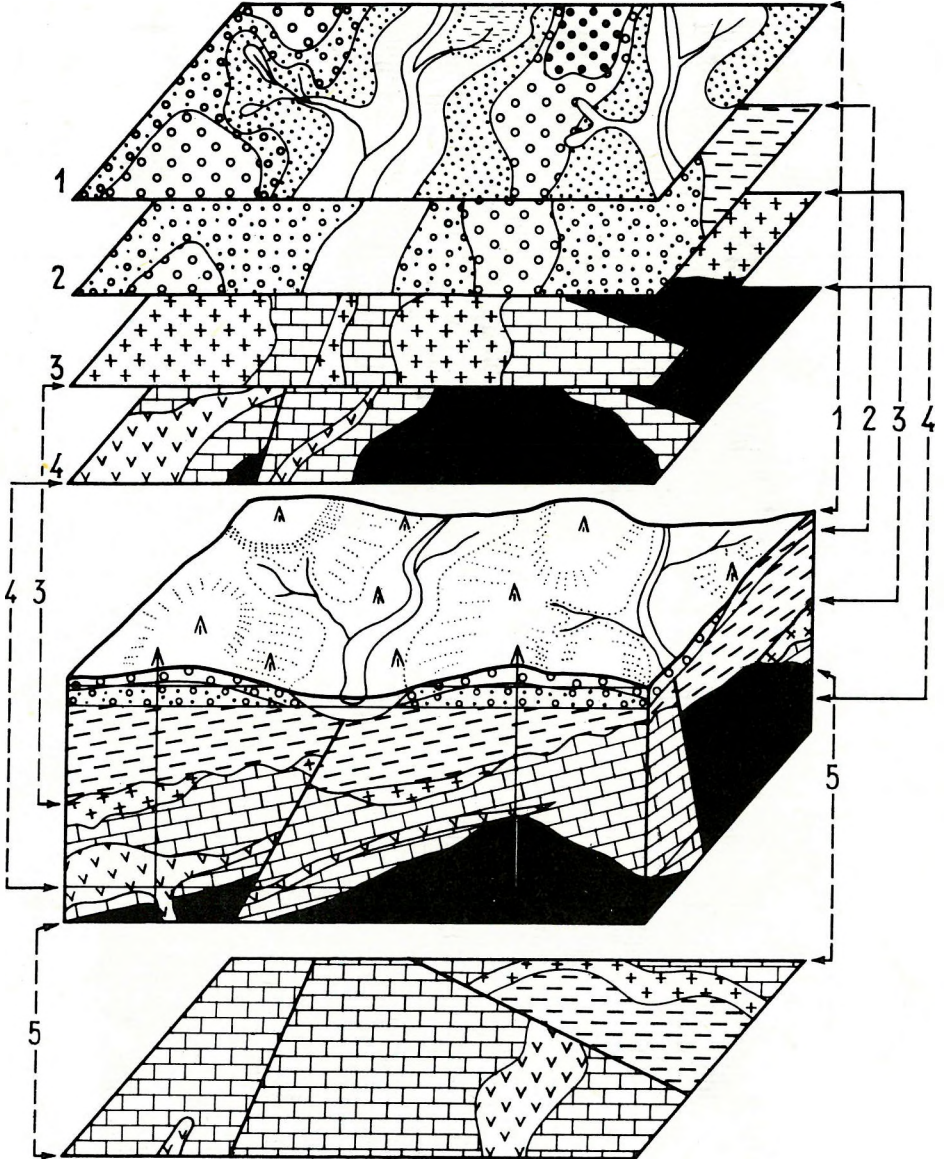
5.1.2. Szerkezetföldtani és tektonikai térképek

Olyan térképajták tartoznak ide, amelyek különböző korú és minőségű *szerkezeti-tektonikai elemeket* (töréseket, vetőket, feltolódásokat, gyűrt formaelemeket stb.) és kü-



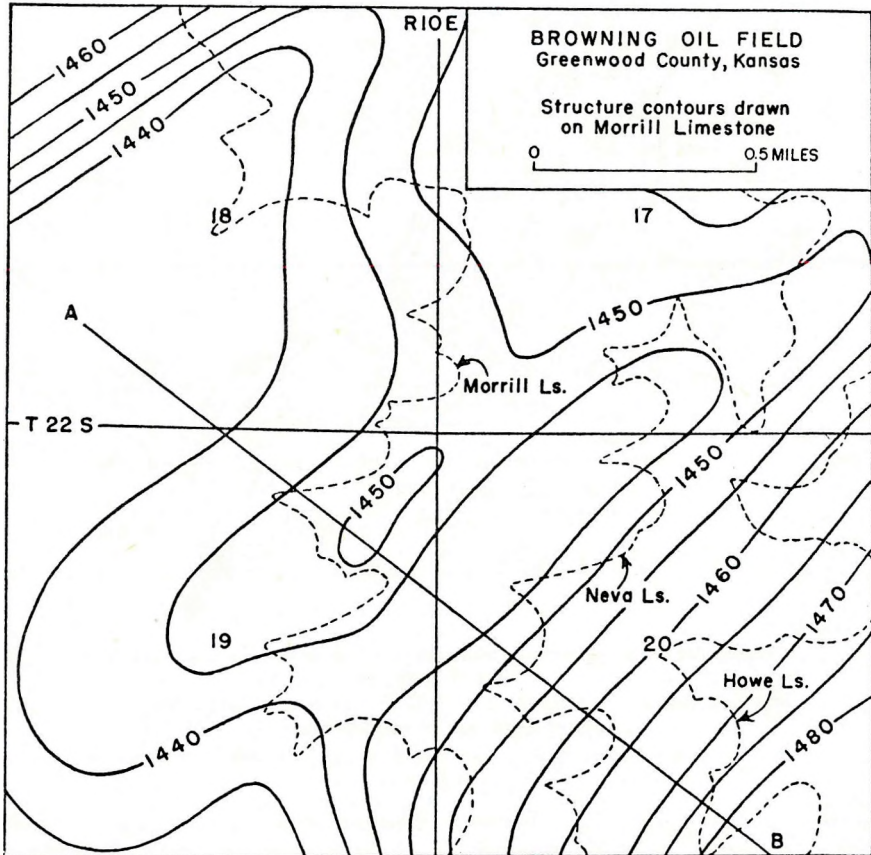
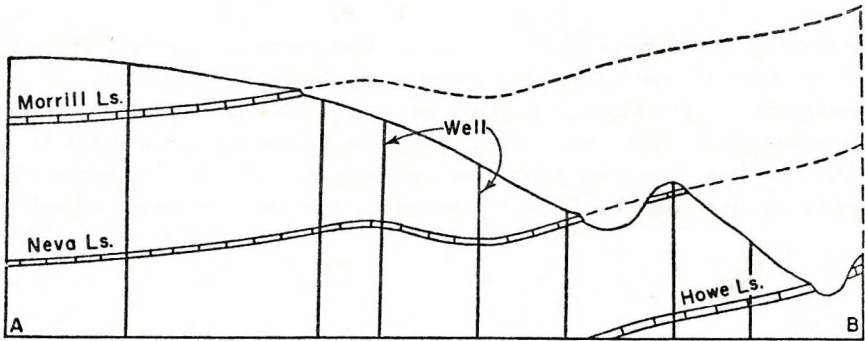
20. ábra. Egykori, palinszasztikus (B) és a jelenlegi állapotnak megfelelő (A) képzeltbeli térkép összehasonlítása (KAY M. 1945 után, kiegészítve)

1. Fiatal, 2. idősebb, 3. legidősebb rétegösszlet, 4. rátolódási vonal, 5. a 3. összlet vastagságát jelző szintvonalak, A—A'—F—F': a 3. rétegösszletben megállapított gyűrődés mértéke, x_1 : a jelenlegi állapotot tükröző térképlap alsó szélének hossza, x_2 : a rátolódás mértéke, x_3 : gyűrődésből adódó rövidülés



21. ábra. Általános földtani térképsorozat a tömbdiagramban megjelölt szintekről (POUBA Z. 1959 után, kiegészítve)

1. Felszíni (fedett) földtani térkép, 2. felszín alatti, ill. a felszíntől néhány méter mélységben húzódó képződmények térképe, 3. diszkordancia-felületre vonatkozó mélyföldtani térkép (felülnézet), 4. geodéziai szintre, ill. bizonyos tengerszint feletti magasságban meglévő képződményekre vonatkozó földtani térkép; (1–4. felülnézeti térképajták), 5. diszkordancia-felületre vonatkozó alülnézeti térkép

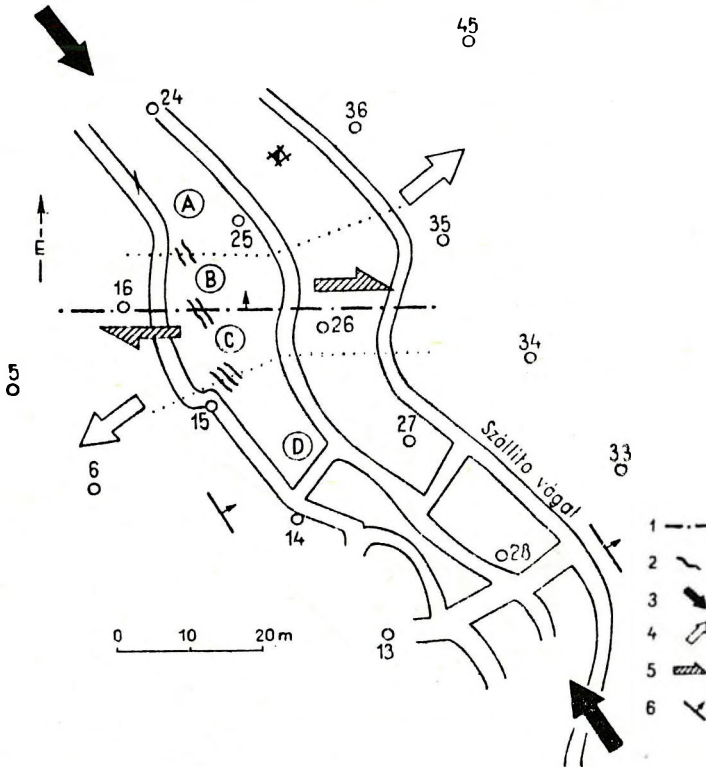


22. ábra. Kőzetfelszín térkép (structura contour map) egy Kansas-i olajmező területéről (KRUMBEIN W. C.—SLOSS L. L. 1963)

A folyamatos szintvonalak a szelvényen is feltüntetett Morrill mészkő egykori felszínére vonatkoznak, a szaggatott vonal a jelenlegi előfordulás határát (kibúvás) jelzi. A magassági adatok lábban (feet) vannak megadva

Ls: mészkő, Well: fúrás

lönféle *tektonikai egységeket* (gyűrt zónákat, ill. tektonikai-szerkezeti emeleleteket* stb.) ábrázolnak, valamint ezek különféle kapcsolatait szemléltetik. Szakmai tartalmuk szerint történő felosztásuk a legtöbbször kapcsolódik a térkép méretarányához, amennyiben a részletes térképeken inkább csak a tektonikai-szerkezeti elemek (vetők, gyűrt formaelemek stb.) (23. ábra), míg a kis méretarányú, átnézeti (szinoptikus) térképeken inkább a nagyszerkezeti összefüggések (főként a tektonikai-szerkezeti emeletek) kapnak hang-

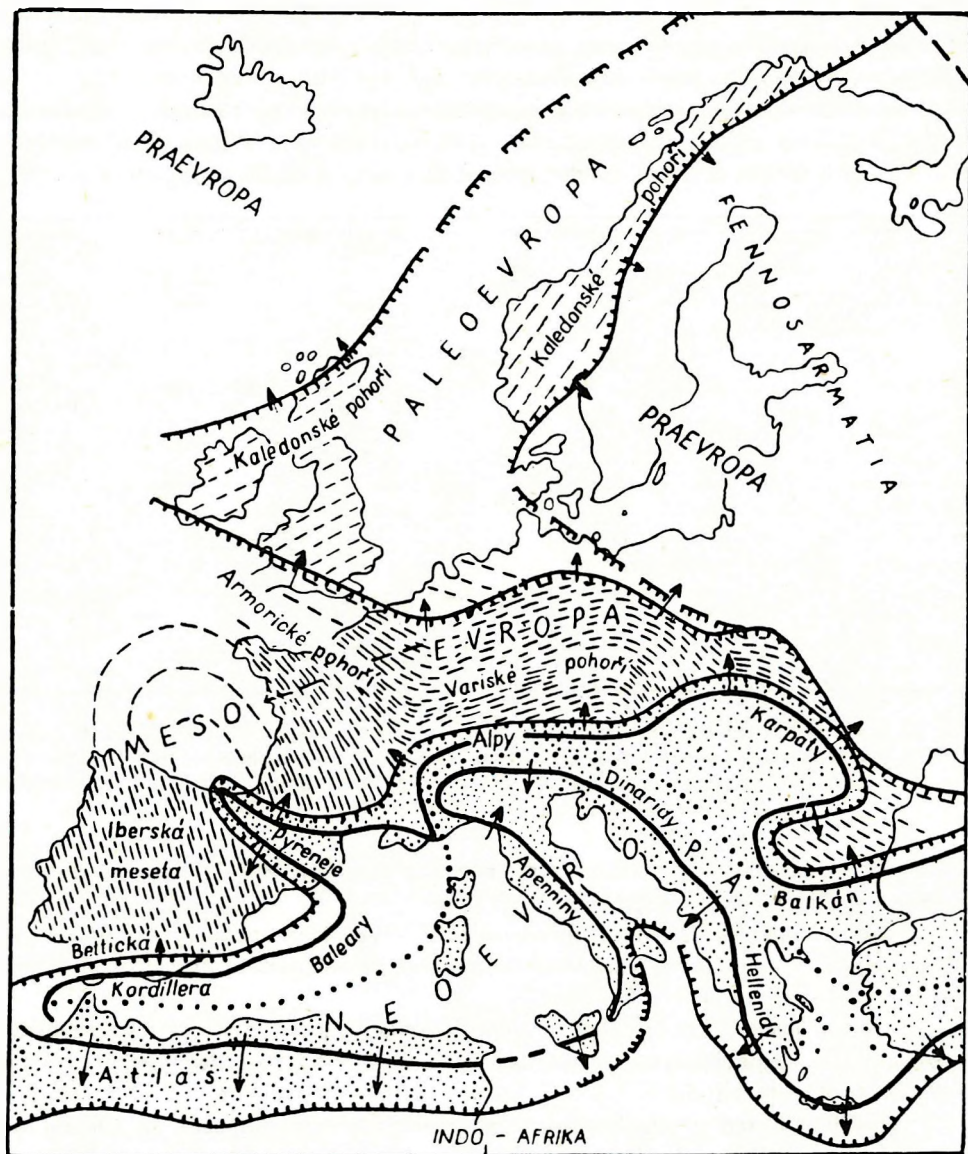


23. ábra. Szerkezeti–geomechanikai térkép a komlói Béta-akna környékéről (SCHMIDT E. R. 1957)

Az ilyen térképeket POUBA Z. (1959) és más szerzők felosztása szerint részletes tektonikai térképnek nevezzük

1. Diszlokáció, 2. litoklázis, 3. nyomás, 4. húzás, 5. nyírás, 6. telep csapás és dőlés

**Tektonikai emeletek* alatt olyan képződménycsoportot értünk, amelyek szerkezeti-tektonikai szempontból egységesek, határait rendszerint regionális szög- és eróziós diszkordancia jellemzi, ill. egy-egy tektonikai fázissal határolódnak. BOGDANOV A. A. (1963) szerint a legátfogóbb tektonikai egységek az ún. *megakomplexusok* (az idős táblák alaphegysége és üledékburka és a gyűrt rendszerek összessége). A másodrendű szerkezeti egységek a *gyűrt-komplexusok* (rendszerek) és táblás megfelelőik (kaledóniai, variszkuszi stb. gyűrt komplexus). A harmadrendű szerepet a már jellemzett ún. *tektonikai emeletek* játsszák. A szerkezeti emeletek elemeleletekre, az utóbbiak pedig szükség esetén tagozatokra oszthatók. Szükséges azonban, hogy ezek is megfelelő tektonikai alátámasztást kapjanak.



24. ábra. Tektonikai térképvázlat (STILLE után) (POUBA Z. 1959)

E térképajtát idézett szerző – a 23. ábrán bemutatott térkép ellentétéként – áttekintő, szintetikus tektonikai térképnek nevezi

súlyt (24. ábra). Az előbbieket esetében helyesebb *szerkezeti-, ill. hegyszerszerkezeti* (vagy szerkezetföldtani), az utóbbiak esetében pedig *tektonikai (vagy geotektonikai)* térképről beszélni. A nagyszerkezeti elnevezés az eddigiek alapján nem ajánlható, mert változatos méretarányú és eltérő tartalmú térképeket említene, foglalnak össze e néven.

Az alapvető tektonikai elemek (diszkordancia felületek, gyűrődések, áttolódások, vetők) ábrázolása mellett az intrúziós tömegek, valamint az extrúziós képződmények telér és kürtő formái is szinte minden esetben tartozékai a szerkezeti és tektonikai tér-



25. ábra. Egy terület földtani és szerkezeti térképének összehasonlítása (MUZÜLEV SZ. A. 1954) A bal oldali földtani vázlaton csak a tektonikai vonalak szerepelnek, a jobb oldali (szerkezeti) vázlaton a tényleges igénybevételek csapásvonalai és egyéb adatai vannak feltüntetve. (Látható, hogy az idealizált sraffjelek csak megközelítően jelezhetik a szerkezeti képet)

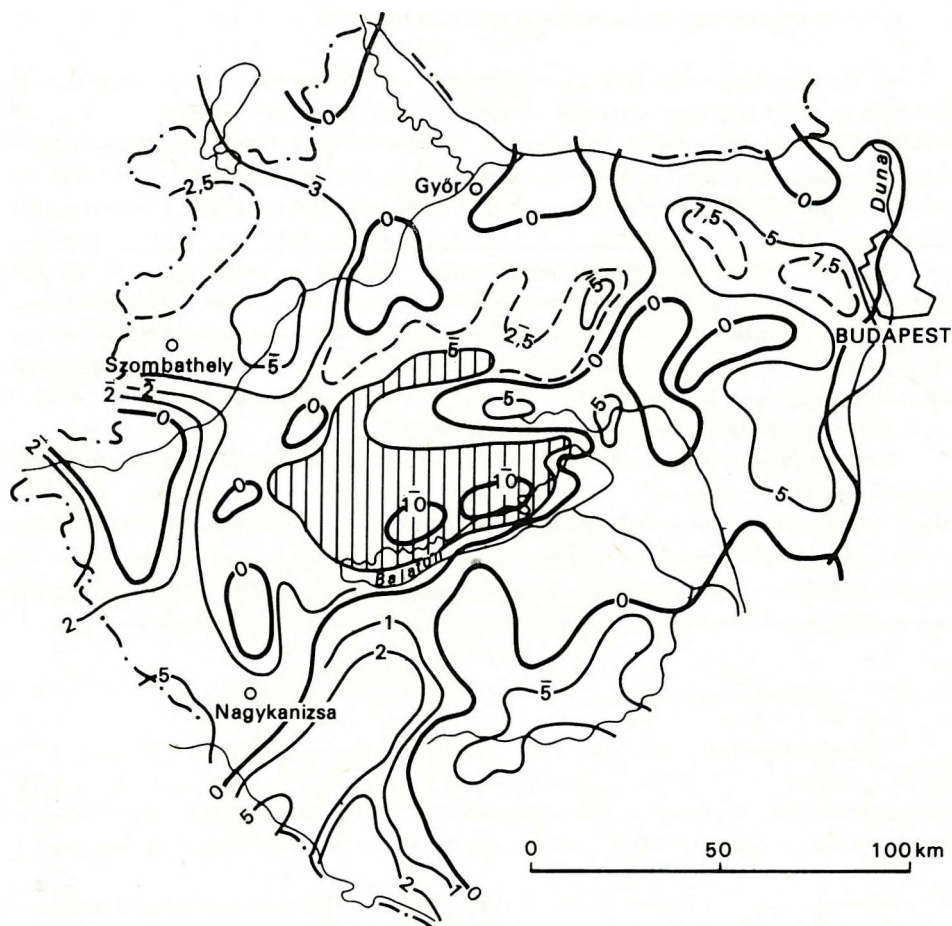
képeknek. A vonatkozó térképeken a szerkezeti igénybevétel során kialakult változatos csapásvonalakat is célszerű érzékeltetni (25. ábra).

Néhány szerkezetföldtani térkép a szerkezeti helyzet kialakulásának mechanizmusát hangsúlyozza, s ilyen esetben geomechanikai térképről (térképvázlatról, tömbdiagramról stb.) is beszélhetünk (ld. 23. ábra).

Ha nem jelent túlsúlyosságot, a szerkezeti adatok a földtani adatokkal együtt is közreadhatók: ilyenkor szerkezeti–földtani, ill. szerkezet–földtani (nem szerkezetföldtani!) térképről beszélhetünk.

Más földtani térképfajtához hasonlóan (kielégítő mélyföldtani adatsor alapján) ún. paleotektonikai változatok (és szerkezetfejlődési térképsorozatok) is elkészíthetők. Ez utóbbiakat az interpretált térképeknél is szerepeltetjük.

Sajátos szerkezeti térképfajtának tekinthetők a földrengési (a szeizmokin, izozeizmál, szeizmotektonikai) és az ún. geokinetikai (geokin) térképek. Ez utóbbiak a mai lassú földkéregmozgások zónáira világítanak rá a geodéziai szintezési hálózat adatainak $\pm 0-20$ mm/10 év nagyságrendű redukált eltérései alapján (26. ábra). E hálózat ún. redu-



26. ábra. Regionális geokinetik térkép dunántúli részlete (BENDEFY L. 1964)

A Bakony süllyedő tömegét vonalkázás jelzi. A számértékek abszolút szintváltozást jelentenek mm/10 év egységben. A jelzés nélküli számok emelkedésnek, a felül vonással jelzetek süllyedésnek felelnek meg

kált szintváltozásai (geokinetikai) értékeit részletes-, regionális- és maradék (residual) szintváltozást (ill. geokinetik) térképeken szemléltetik (BENDEFY L. 1967). A regionális geokinetikai térképek izokinjei a mélységi hatást tükrözik. Az adatok fokozatos összevonásával egészen a Moho-felületig lehet következtetni az uralkodó mozgásviszonyokra, amiért is BENDEFY L. e regionális térképeket mélységi térképeknek is nevezi. A vonatkozó residual térképek szerinte azokat a mélyben levő eltemetett hegységeket, kéregszerkezeti nagy egységeket vetítik elénk, amelyek a meghatározott mélységekben a földkéregmozgások mikéntjét megszabják, vagy legalábbis befolyásolják.

5.1.3. A képződmények összetételét ábrázoló térképek

Az ide sorolható változatok a képződmények szeretlen vagy szerves alkotóit, ezek jellemzőit és különféle kapcsolatainak vizsgálati adatait ábrázolják. Speciális felhasználási területük miatt eredeti formában rendszerint nem publikálják. E térképeket fácies-adat, ill. mennyiségi fácies-térképeknek is nevezhetjük, miután a vonatkozó ábrázolások a képződmények kifejlődését, ill. annak egy-egy oldalát főként számadatokkal segítik megvilágítani. A szorosabb értelemben vett fácies- vagy minőségi fácies-térképek rendszerint sokkal több következtetett (interpretált) elemet tartalmaznak, amiértis az utóbbiakat a 4. táblázat B csoportjának megfelelő helyén ismertetjük. A fácies(-adat) térképek (a tágabb értelemben vett lito- és biofácies-térképek egyes lapjai) az utóbbi 20 évben széles körben elterjedtek. A legtöbb litofácies-adat térképet főként a szénhidrogénkutató mélyfúrások adatainak felhasználásával, nagy méretarányban szerkesztik. Miután többségük számadatokat ábrázol, jelentős mértékben szintvonalas formában készítik el.

A szorosan összetartozó adatokat gyakran itt is csak 2–3 térkép szemléltetheti megfelelően. Így pl. a térségi változékonyságot (pl. egy rétegtani egység homok- vagy bizonyos ősmaradványtartalmának %-át) jelző térkép már nem minden esetben tartalmazhatja az adatokat is, hogy a százalékos homok vagy ősmaradványtartalom egy vagy több rétegben vagy lencsében fordul-e elő, és azt sem, hogy az vagy azok a rétegtani egység felső vagy alsó részében települnek-e. Ez utóbbiakat más térképfajták ábrázolják.

5.1.3.1. Litofácies-térképek

Három csoportjuk ismeretes (KRUMBEIN W. C.—SLOSS L. L. 1963): a közetösszlet különféle rétegeinek horizontális-, vertikális, valamint az egyes rétegek belső-szöveti, és összetételi változékonyságát jelző térképek tartoznak ide. Említett szerzők a „litofácies-adat” elnevezést nem használják, hanem mindezeket litofácies-térképfajtáknak nevezik.

Szerintük legkorábban GRABAU A. W. 1913-ban készített ide sorolható litofácies-térképet. Az ábrázolt összlet törmelékes és nem törmelékes alkotóinak jelentőségét VER WIEBE W. A. 1930-ban ismerte fel. A törmelékes és nem törmelékes összetevők arányára alapozott szintvonalas térképet első ízben READ C. B.—WOOD G. H. publikált 1947-ben. A klasztikus (törmelékes—nem törmelékes) arányt és a homok—agyag arányt térképezési célokra KRUMBEIN W. C. (1948) határozta meg. Ő vezette be az egyezményes, százalékos beosztású háromszögdiagramot is a fácies tanulmányokhoz. Az 1950-es években a statisztikai és a matematikai analízis alkalmazása a fácies-térképezés terén új vonásokat eredményezett.

5.1.3.1.1. A képződmények horizontális változékonyságát jelző litofácies-térképek

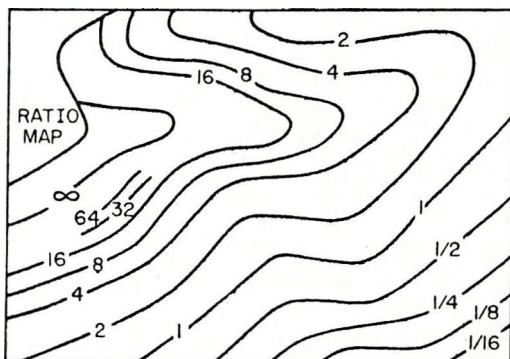
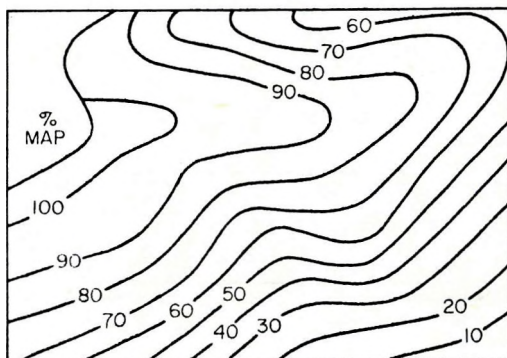
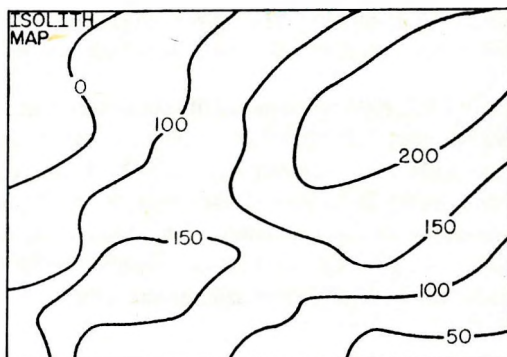
Ezeket hagyományos (konvencionális) fácies-térképeknek is nevezhetjük. Miután ezek térképek zömükben rétegtani egységek litológiai összetételének térségi változékonyságát jelzik, az izopach térképekkel is kapcsolatban állnak, de vannak olyan fácies-térképek is, amelyek tetszőleges síkhoz kötődnek (szelet-térképek: FORGOTSON J. M. Jr. 1954), s így

ezekhez nem kapcsolható izopach térkép (mivel az egész területen azonos vastagságot választottak).

5.1.3.1.1.1. Egykomponensű litofációs-térképek. Két fajtájuk ismeretes. Az egyik egy rétegtani egységből kiválasztott közettípus abszolút vastagságából, a másik a kiválasztott közettípusnak a rétegtani egységhez viszonyított relatív vastagságából indul ki.

Tiszta (nettó) vastagsági térkép (izolit-térkép). Ha egy közettípus, pl. homokkő vastagságát egy adott rétegtani egységen belül minden feltárási helynél (fúrás vagy kibúvás) feljegyzünk és a számadatokból izovonalas térképet szerkesztünk – homokkő-vastagsági térképet kapunk (27. ábra, fent). Ez a térképfajta, melyet GROSSMAN W. L. 1944-ben izolit-térképnek nevezett el, vastagsági (izopach) térképnek is minősíthető, mivel azonban közettípus területi változékonyságát ábrázolja – fácies-térkép is egyben. A legegyszerűbb megoldás az ilyen térképet vastagsági izolit-térképnek vagy egyszerűen homokkő-vastagsági térképnek nevezni.

Százalék-térkép. Ez esetben a választott képződmény (pl. homokkő) vastagsági adatait előbb elosztjuk a rétegtani egység vastagságával (minden feltárási helyen) és a %-értékeket ábrázoljuk (27. ábra, középen). Mivel az izolit-térkép a közettípus abszolút vastagságából, a százalék-tér-

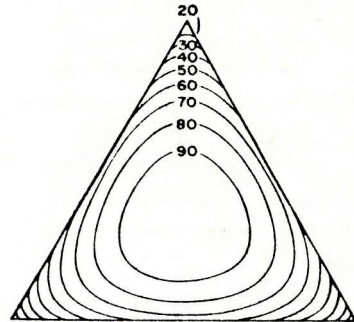
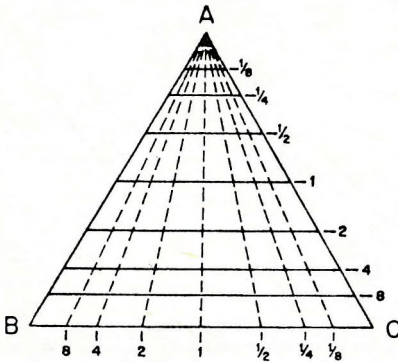
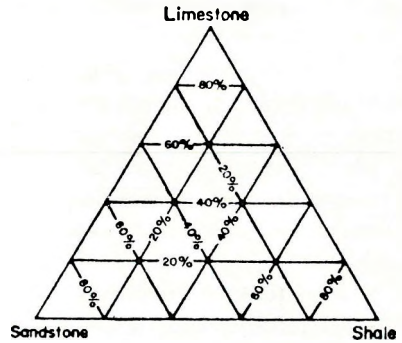
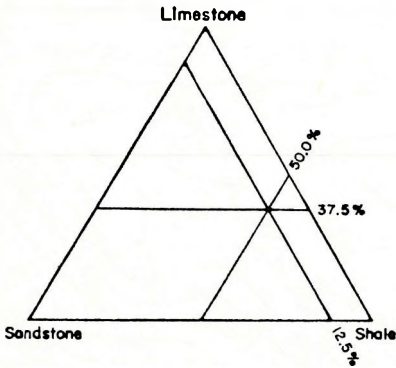


27. ábra. Az izolit- (felső), a százalék- (középső) és az arány-térkép (alsó) ábrázolásmódjának összehasonlítása (KRUMBEIN W. C.—SLOSS L. L. 1963)

Az izolit-térkép vastagságadatai feet-ben. Az arány- és a százalék-térkép izovonalainak lefutása hasonló, a vonalak sűrűsödése azonban eltérő: a százalék-térkép izovonalainak sűrűsödése a középső (50%) értéknél, az arány-térképé a végtelen érték felé erőteljesebb

kép pedig a rétegtani egység vastagságához viszonyított vastagságadatokból indul ki, a két térképfajta, mint az a 27. ábrán is látható, erősen különbözhet egymástól.

5.1.3.1.1.2. Kétkomponensű litofácies-térképek. Fő képviselőjük az *arány- vagy hányados-térkép*, mely két közettípus közötti viszonyt, általában vastagsági viszonyt, pl. agyag(A)–homok(B) vagy dolomit(A)—mészkö(B) stb. viszonyt ábrázol (27. ábra, lent). Az A/B arány értéke $0-\infty$ között változhat: ha $A = 0$, akkor a hányados $= 0$, ha $B = 0$, akkor a hányados ∞ , és ha a hányados $= 1$, akkor a két összetevő azonos vastagságú; (a 32-nél nagyobb $\approx 97\%$, ill. az $1/32$ -nél kisebb $\approx 3\%$ értékek használata már nem indokolt). Az arányt tört és tizedestört számokkal is megadhatjuk, ill. ábrázolhatjuk.



28. ábra. A fácies-térképek segédháromszögei (KRUMBEIN W. C.—SLOSS L. L. 1963)

A bal felső a pontok ábrázolásmódját, a jobb felső a százalékvonalak elrendeződését (limestone: mészkő, shale: agyag(pala), sandstone: homokkő), a bal alsó az arányossági vonalakat (a B–C oldalal párhuzamos vonalak a $(B+C)/A$ arányt, az A csúcsba futó szaggatott vonalak a B/C arányt jelölik), a jobb alsó pedig az entrópia-ráfektetést jelzi. Az alsó két segédháromszöget célszerű átlátszó formában elkészíteni, és a százalékos beosztású háromszögdiaagram – melyre adatainkat már felraktuk – fölé helyezve az arány- vagy entrópia-értékeket közvetlenül, átszámítás nélkül leolvasni

Az arány-térkép tehát két közettípust állít szembe, míg a százalék-térkép egy közettípust az egész rétegtani egységgel. Hogy a kettő közül melyiket ajánlatos alkalmazni, azt az dönti el, hogy mit akarunk a kész térképpel kifejezni. A köolajkutatás területéről véve példát: a homokszázalék-térkép a rétegtani egységben a porózus kőzetek százalékát tudja jól kifejezni, míg ugyanezen rétegtani egységen belül a homok–agyag–arány térkép a tárolókőzet–anyagkőzet (tengeri agyag) viszonyra világíthat rá.

5.1.3.1.1.3. Háromkomponensű (segédháromszöges) litofációs-térképek. Három komponens esetében a Krumbain-féle segédháromszögek (28. ábra) alapján ábrázoljuk a mennyiségi fációs-adatokat.

A segédháromszöges aránytérkép két görbesereg metszéséből alakul ki. Az egyik görbesereg a törmelékes-arányt=homok+agyag/mészkö ábrázolja, a másik pedig a homok–agyag arányt (29. ábra). A létrejött foltokba a segédháromszögön feltüntetett sraffokat berajzolva jön létre ez a térképajta. NAGY E. (1968) Mecsek-hegységi segédháromszöges közetszázalék-térképe (30. ábra) szintén KRUMBEIN W. C. módszerével készült: a vizsgált rétegsorok mészkö-, agyagkö-, homokkőrétegeinek százalékos mennyiségét előbb háromszögdiagramon ábrázták, majd a diagramot célszerűen mezőkre bontották, s az egyes mezőkbe eső pontokat azonos jellel a térkép megfelelő helyére visszavetítették, s ezután megszerkesztették a kőzetfációs-térképet.

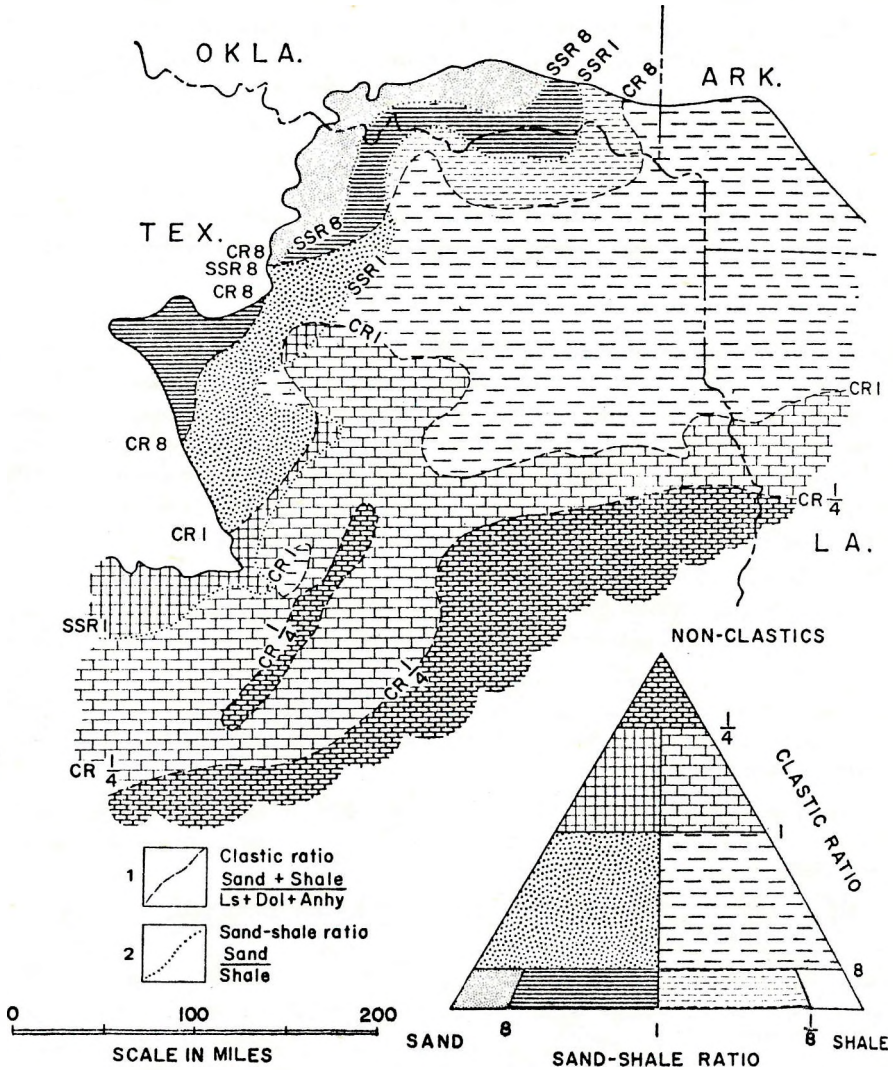
Más esetben, ha az ábrázolandó területen a törmelékek szerepe pl. alárendelt, a három összetevő így is megválasztható: karbonátok, evaporitok, törmelékek (agyag+homok, részletezés nélkül).

Az ábrázolásmód fő hibája az, hogy ahogyan a két vonalrendszer metszi egymást, túlságosan kicsi, nyelv- vagy lencse-alakú foltok is keletkeznek, amelyek technikai (térkép-szerkesztési) szempontból zavaróan hatnak.

A segédháromszöges aránytérképeknél tehát két görbesereg (ha az arányok helyett a százalékokat vesszük, három) metszi egymást. Részletező ábrázolás esetén a vonalak kiismerhetetlenségig összekuszálódhatnak.

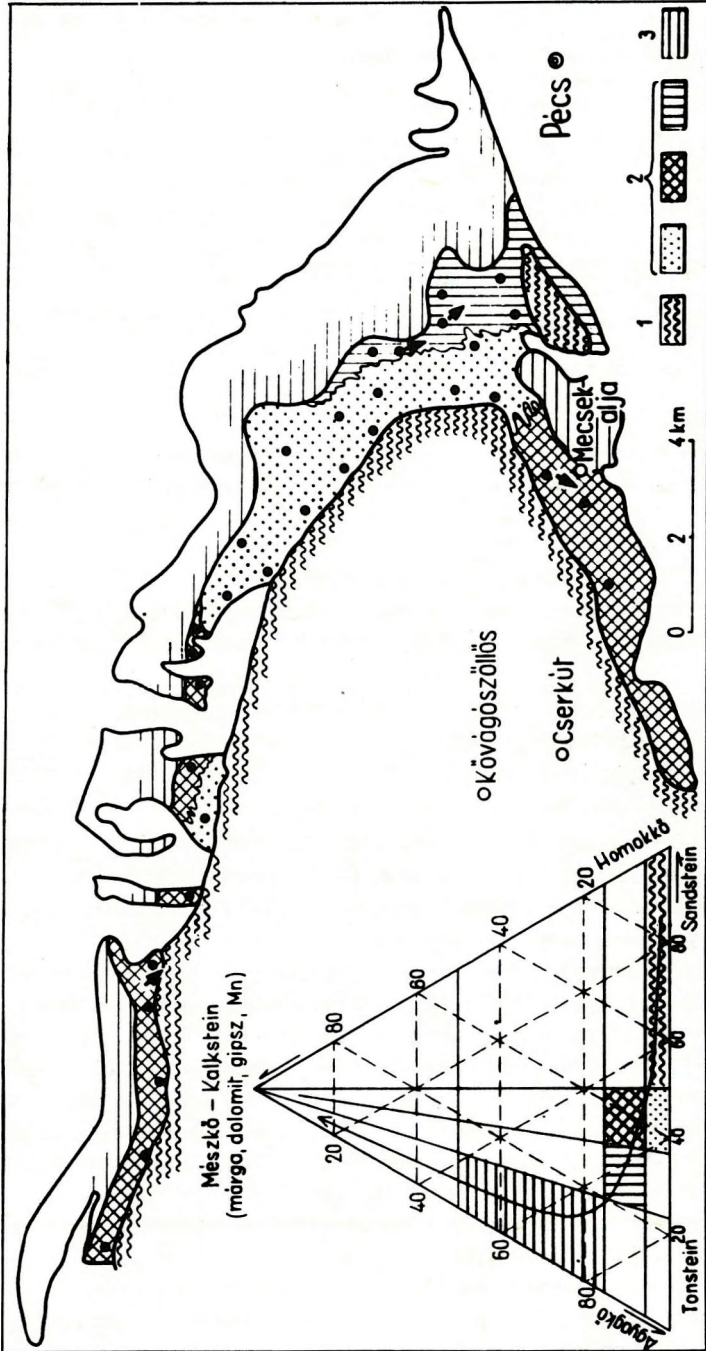
Több összetevő egy térképen való egyszerű ábrázolásának az igénye teremtette meg az egy-kontúros térképeket.

Entrópia (kevertségi fok) térkép. E térképajta az összetevők (pl. homokkő–agyagpala–mészkö) kevertségi fokát ábrázolja egy adott összetetben. E térképajtát PELTO C. R. (1954) vezette be. Célja az volt, hogy három összetevő kapcsolatát egyetlen görbesereg segítségével lehessen ábrázolni. E célból a segédháromszögbe speciális entrópia-függvényt szerkesztett (ld. 28. ábra, jobbra lent). Olyan függvényt használt, hogy az azonos részarányban (33,3%) homokkőből, agyagpalából és mészköből álló összetet entrópiáját tekintette 100%-nak. Ha valamelyik tag részaránya növekszik, az entrópia-érték csökken, és 0-hoz tart, ha az összetetben valamelyik kőzetajta uralkodóvá válik. Az entrópia-értékek számítása egyszerű, legcélszerűbb azonban grafikus úton meghatározni az értékeket. Ilyenkor az elemzési adatokat tartalmazó segédháromszög fölé az átlátszó anyagra rajzolt entrópia-görbesereget ráfektetve a pontokhoz rendelhető entrópia-értékeket közvetlenül leolvashatjuk (PELTO C. R. 1954).



29. ábra. Segédháromszöges aránytérkép (Trinity-rétegcsopt., kréta) (FORGOTSON J. M. Jr. 1960)
 A segédháromszöget 9 mezőre bontották: jól látható, hogy a terület ÉNy-i részén a homokok, ÉK-i részén a finom törmelékes kőzetek uralkodnak, míg D felé a nem törmelékes (non clastic), főleg mészkő, jelleg válik uralkodóvá

1. Törmelékes arány (clastic ratio, rövidítve: CR) =
$$\frac{\text{homok (sand) + agyag (shale)}}{\text{mészkő (limestone) + dolomit + anhidrit}}$$
2. homok-agyag arány (rövidítve: SSR) =
$$\frac{\text{homok (sand)}}{\text{shale (agyag)}}$$



30. ábra. Segédháromszöges közzetfácies-térkép a Mecsek-hegységéből (NAGY E. 1968)

A pontok a közzetfácies-, a nyílak pedig az áramlási irány vizsgálati helyeit jelölik

1. Permi összlet, 2. szeizi közzetfáciesek, 3. kampilii (alsó tagozat)

5. táblázat

Az entrópia-értékek számítása a következő:

$$H_r = -100 \frac{\sum p_i \text{Log}_e p_i}{H_m}$$

p_i a komponens részaránya, tizedestörtben,

H_m a három komponensű rendszerek maximális entrópiája: 1,0986,

H_r a térképezendő entrópia-érték.

Kevertégi-fok (entrópia) számítása 3 komponensű rendszer esetén

(KRUMBEIN W. C.—SLOSS L. L. 1963)

Komponens	%	p_i	$\text{Log}_e p_i$	$p_i \text{Log}_e p_i$
Homokkő	13,0	0,13	-2,0402	-0,2652
Agyagpala	7,0	0,07	-2,6593	-0,1861
Mész-kő	80,0	0,80	-0,2231	-0,1785
Összesen Σ	100,0	1,0		-0,6298

A $\frac{\sum p_i \text{Log}_e p_i}{H_m}$ értéket azért érdemes -100 -zal beszorozni, mert így 0 és 100 közé eső pozitív számot

kapunk, és nem kell negatív előjelű tizedestörtekkel bajlódni.

Az 5. táblázatban felsorolt adatoknak $H_r = 57,32$ entrópia-érték („relatív kevertség”) felel meg, tehát az ilyen közettani összetételű pont a segédháromszögben az entrópia-görbesereg 60-as és 50-es vonalai közé esik.

Az entrópia-térkép (31. ábra) jól kifejezi a rétegcsoport kevertégi fokát, de ha valamelyik összetevő mennyisége növekszik, az entrópia-érték nem tükrözi, hogy melyik összetevő mennyisége nőtt. E hiányosság kiküszöbölésére született meg az entrópia-arány térkép.

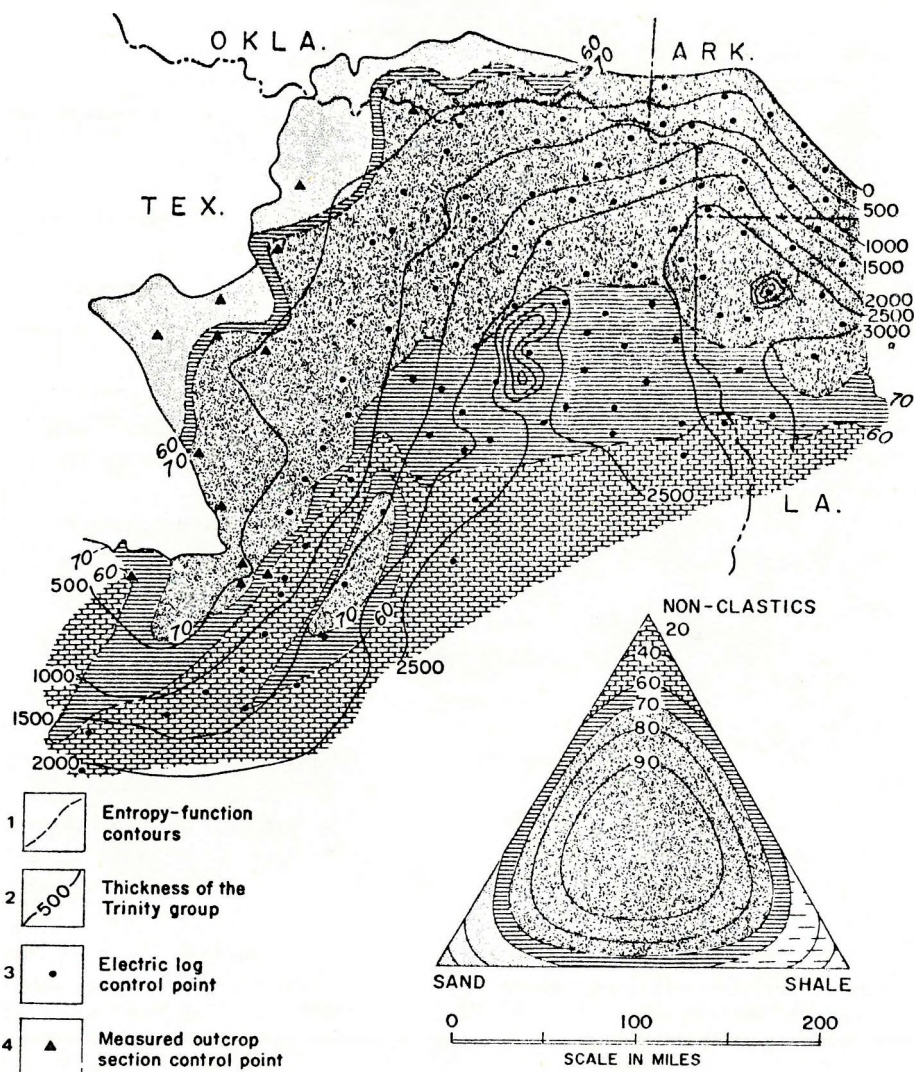
Entrópia-arány térkép. Itt az entrópia-értékek jelkulcsháromszögébe a 60- és 70-es entrópia-vonalak közé beiktatták a homok/agyag (B/C)-, a nem-törmelékes/homok (A/B)- és a nem-törmelékes/agyag (A/C) arányok 1,0 értékeit (32. ábra). Ennek segítségével a 60–70 közötti tartományon belüli pontosabb litológiai tájékoztatást lehet megvalósítani.

Fácies-eltávolodás térkép. Ezt a térképfajtát KRUMBEIN 1955-ben vezette be, és eredetileg távolság-függvény térképnek nevezte. (A név megváltoztatását FORGOTSON J. M. Jr. (1960) javasolta, mivel a távolság szó a háromszög belsejére vonatkozik, és nincs összefüggésben térképi vagy terepi távolságokkal.)

Az ábrázolásmód lényege a következő: megfigyelik, hogy az adott rétegtani egységben van-e olyan fácies, amely pl. olaj- vagy gázelfordulással, vagy más, pl. tektonikai jellegzetességgel kapcsolatos. Ha van, akkor ez a fácies – az illető jellegzetesség szempontjából – *optimum-fáciesnek* nevezhető. Az optimum-fáciesnek a kőzetösszetételi segédháromszögben egy pont felel meg (ld. 33. ábra). A többi kifejlődés – összetételét tekintve – az optimálishoz többé vagy kevésbé hasonlít, összetétele *távolodik* az optimális fácies összetételétől, (azaz az összetételi segédháromszögben feltüntetett pontja közelebb vagy távolabb esik az optimális fácies pontjától). Az optimum-pontot a segédháromszögben középpontnak tekintve, a 10-es értékközű koncentrikus körök az adatok eltérési fokát jelzik a választott értéktől.

A 33. ábrán látható fácies-eltávolodás térkép olyan átlagos kőzetösszetételre vonatkozik, amely izopach térkép és más fáciesadatok alapján a Trinity-rétegcsoport gyűrődési tengelyével függ össze. Ez a fácies az optimális fácies és összetétele adja a segédháromszög-

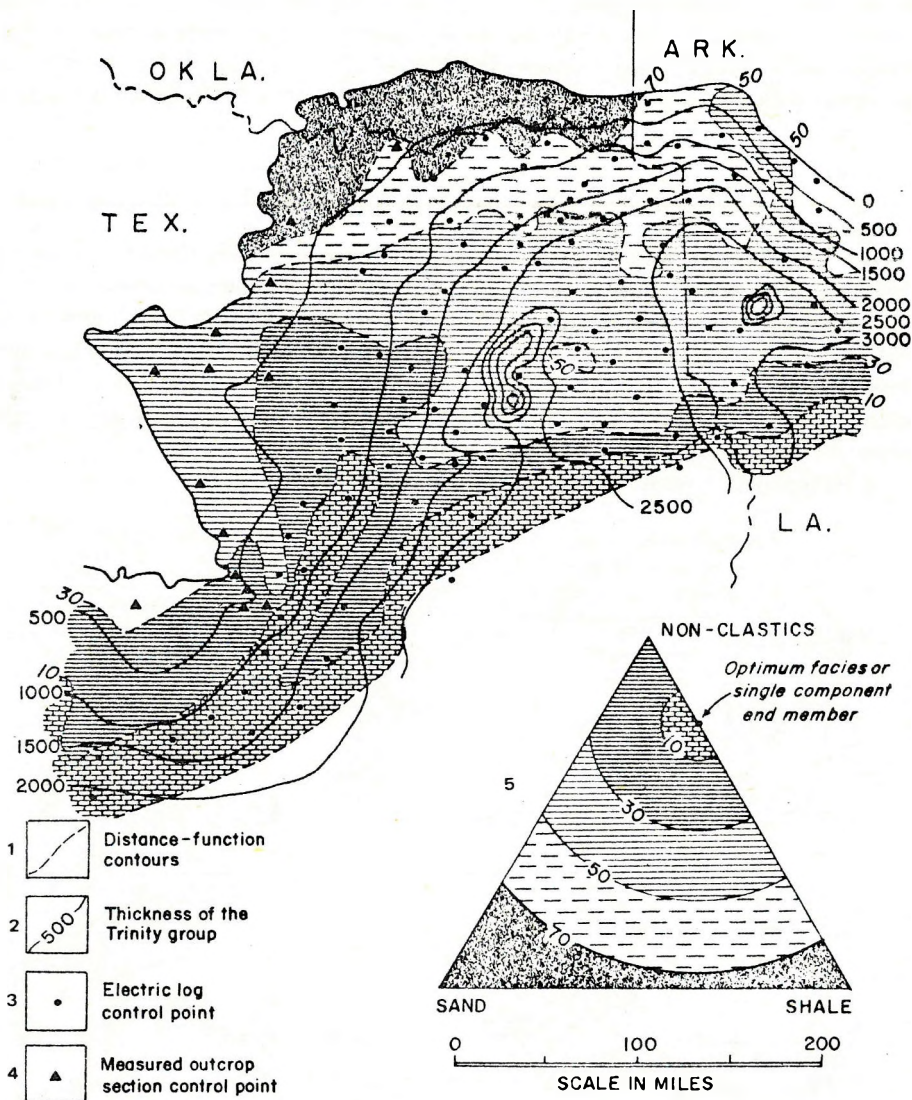
ben az optimum-pontot. A térkép jól mutatja, hogy a gyűrődési tengely a terület déli részén halad, közelében elég nagy területen az optimálishoz nagyon hasonló fácies fejlődött ki, és a rétegtani egységen belül a kőzetösszetétel fokozatosan „távolodik el” az optimális fácies kőzetösszetételétől.



31. ábra. Entrópia- (kevertségi fok) térkép (FORGOTSON J. M. Jr. 1960)

Mint látható, az „egykontúros” rendszer kiküszöböli az izovonalak kereszteződését

1. Az entrópia-függvény izovonalai, 2. a rétegösszetétel (Trinity-rétegcsoport) vastagsági vonalai, értékek feet-ben, 3. az elektromos karottázs mérés pontjai, 4. felszíni észlelési pontok



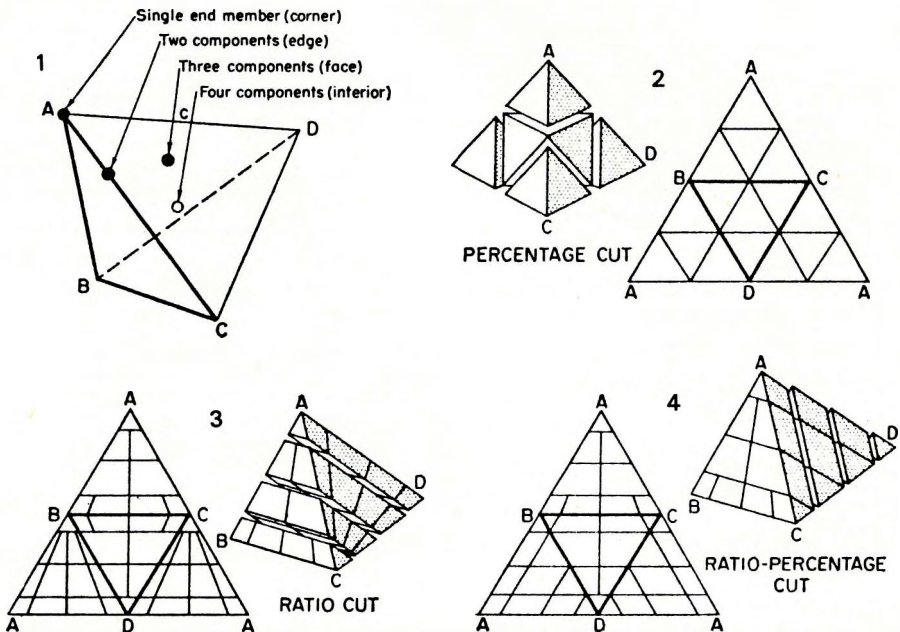
33. ábra. Fácies-eltávolodás- (távolság-függvény) térkép (FORGOTSON J. M. Jr. 1960)
 1. Távolság-függvény izovonalak, 2. a vizsgált Trinity-rétegcsoport vastagsági izovonalai (feet-ben), 3. az elektromos karottázs mérési pontjai, 4. felszíni észlelési pontok, 5. optimális fácies vagy egykomponensű összetevő

5.1.3.1.4. Négykomponensű (segédtetraédres) aránytérképek. Háromnál több komponens ábrázolása már igen bonyolult számítógépes előkészítést igényel. Ezekhez ún. fácies-tetraédereket használnak (34. ábra). Az ábrán a segédtetraéder „szelételésének” három különböző módja látható: felül százalék-szelételés, alul balra az arány-szelételés, jobbra az arány-százalék-szelételés. Az így készülő térképet segédtetraédres térképnek is nevezhetjük (35. ábra).

5.1.3.1.2. A képződmények függőleges változékonyságát jelző litofácies-térképek

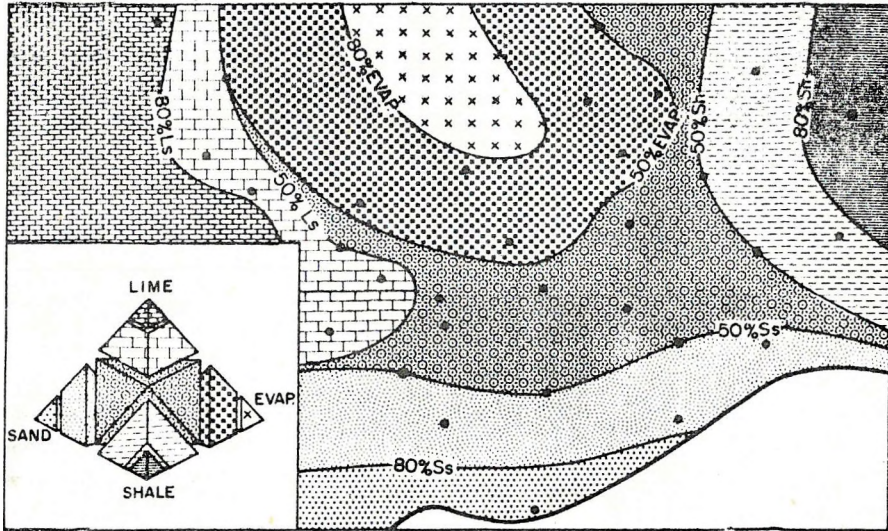
Bizonyos körülmények között szükséges lehet, hogy egy (vagy több) közettípusnak a rétegtani egységen belüli (függőleges) helyzetét ábrázoljuk. Ha egy szelvényben pl. csak a homokkőrétegek mennyisége fontos, akkor izolit vagy homokkőszázalék-térképet készítenek. De ha e homokkőrétegek egyenkénti vastagságát, szelvénybeli helyzetét és számukat is figyelembe kell venni, akkor más típusú: a fáciesek függőleges változékonyságát kifejező térképet kell alkalmaznunk. A 36. ábra jól szemlélteti azt az egyszerűsítést, amelyet a hagyományos fácies-térkép (izolit, százalék) tartalmaz.

E térképfajták is lehetnek egy vagy többkomponensűek.



34. ábra. Fácies-tetraéderek (KRUMBEIN W. C. 1954)

1. A pontok elhelyezkedési lehetőségei a fácies-tetraéderben: a) egykomponensű rendszer (csúcs), b) kétkomponensű rendszer (él), c) háromkomponensű rendszer (lap), d) négykomponensű rendszer (tetraéder belseje), 2–4. a segédtetraéder felosztása, „szelételése”: 2. százalék-osztás, 3. arány-osztás, 4. arány-százalék-osztás



35. ábra. Elvi rétegcsoport segéd-tetraédres aránytérképe (KRUMBEIN W. C. 1954)
A segéd-tetraédert az 50 és 80% értékek mentén osztották fel. A gyakorlatban az ilyen térképek bonyolultabbak

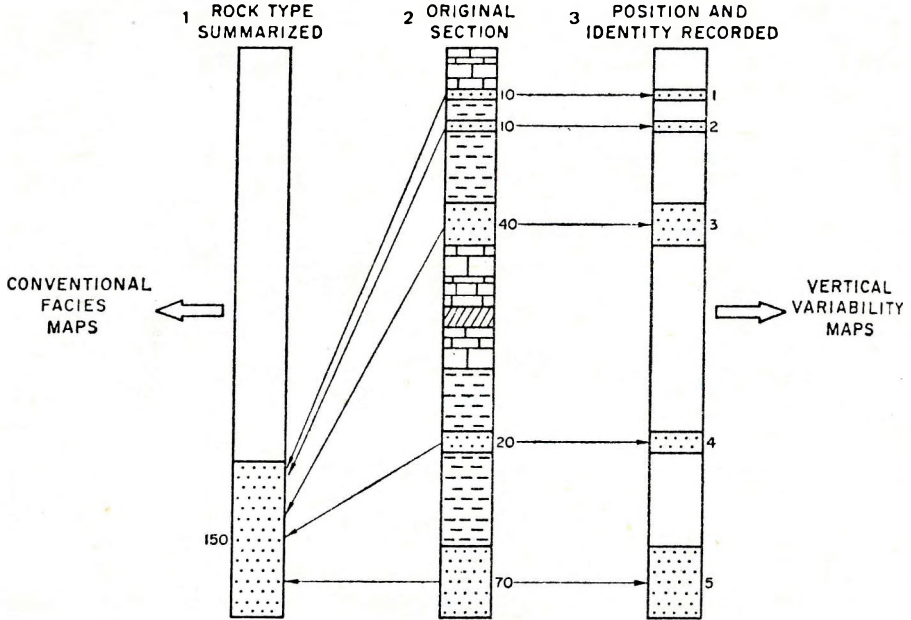
5.1.3.1.2.1. **Egykomponensű, függőleges változékonyságot kifejező fácies-térképek.** E térképajták egy kiválasztott közettípus, pl. homokkő vertikális helyzetét, mennyiségét ábrázolják.

Átlagos rétegvastagság térkép. A rétegtani egységen belül az összes homokréteg vastagságát összeadva elosztjuk a homokkőrétegek számával. Ezt a számot a térképen a megfigyelési helyekhez rendelve, az átlagos rétegvastagság izovonalait szerkeszthetjük meg.

Rétegszám-térkép. A kívánt közettípus — adott szelvényen belüli — rétegeinek számát tüntetjük fel a megfigyelési helyeken és ezekből az adatokból szerkesztünk izovonalas térképet. (Fontos kikötés, hogy előzőleg meg kell adni a minimális rétegvastagságot és a minimális rétegtávolságot.)

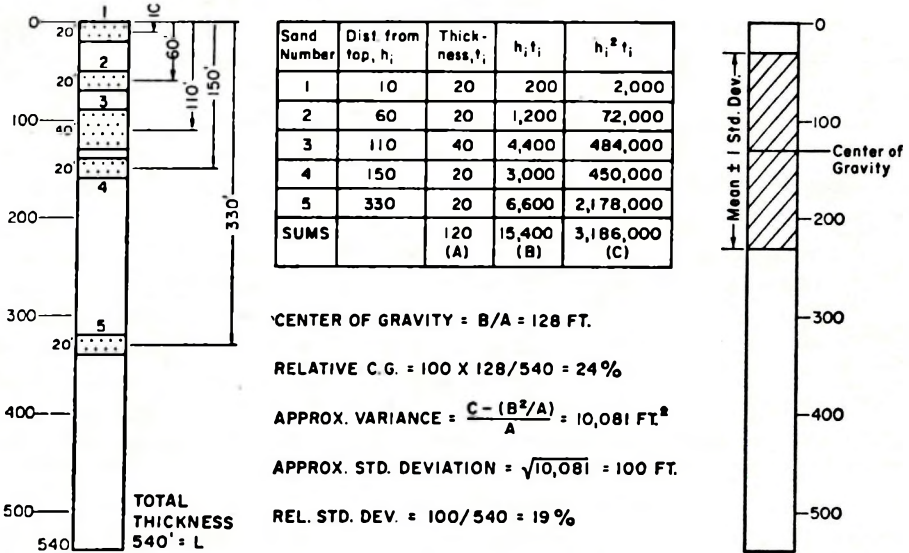
Súlypont-térkép. A súlypont-térkép a szelvényben egy összetevő, pl. homokkő rétegeinek helyzetét és egyenkénti vastagságaikat is tekintetbe veszi. A térképen izovonalisan ábrázolt alapadatok kiszámítása a következő: a homokkőrétegek vastagságát egyenként megszorozzuk azoknak a rétegcsoport tetejétől mért távolságaival, ezeket a szorzatokat összeadjuk és a homokkőrétegek teljes vastagságával elosztva kapjuk a homokkőrétegek súlyponti mélységét. A 37. ábrán bemutatott példában ez 128 láb. E mélység és a rétegcsoport teljes vastagságának hányadosa pedig a homokkőrétegek súlypontjának relatív helyzetét adja meg (38. ábra, fent).

Mértékadó súlyponttérési térkép. A homokkőrétegeknek a súlyponti mélységhez viszonyított szórását fejezi ki. Szintén izovonalas formában ábrázolható (38. ábra, lent). A módszert és alkalmazását KRUMBEIN W. C.—LIBBY W. C. (1957) munkája írja le részletesen.



36. ábra. A konvencionális fácies-térképekhez, valamint a függőleges változékonyságot kifejező térképekhez használt alapadatok származtatásának összehasonlítása (KRUMBEIN W. C.—SLOSS L. L. 1963)

1. Kérdéses köztípus összegezve, 2. eredeti szelvény, 3. köztípus előfordulások helye és azonossága megmarad

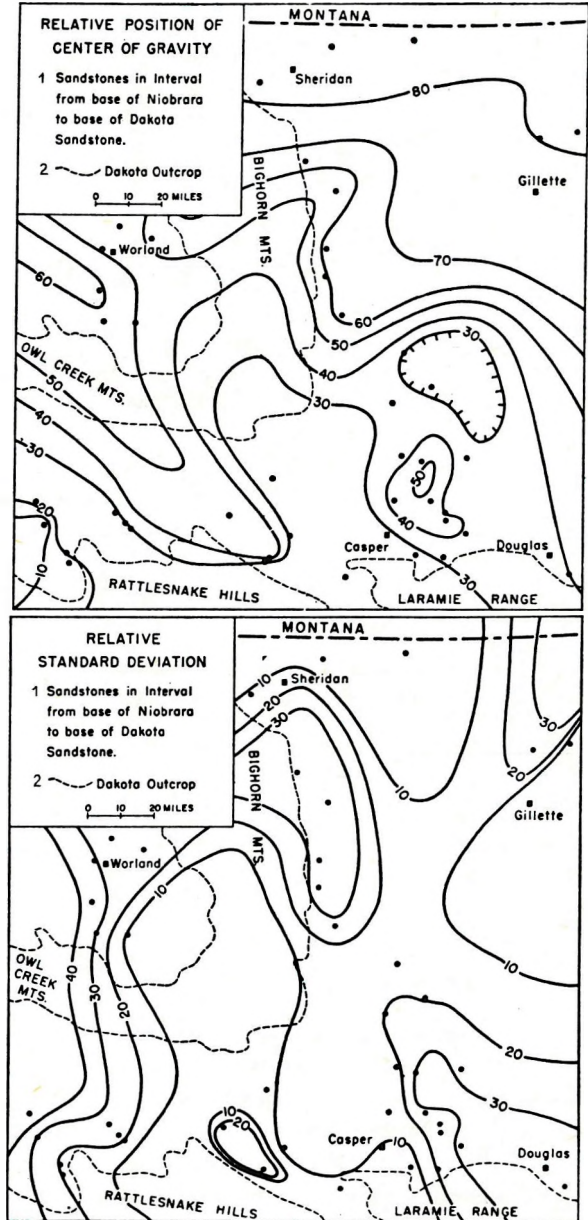


37. ábra. A súlypont- és a mértékadó súlyponteltérési térképek alapadatainak számítási vázlatja (mélység- és vastagság-adatok lábban) (KRUMBEIN W. C.—LIBBY W. C. 1957)

5.1.3.1.2.2. Többkomponensű, függőleges változékonyságot kifejező fácies-térkép. Míg az előbbi egykomponensű térképek kiterjedten használatosak a szénhidrogénkutatásban, ezek száma kisebb, mert több komponens együttes ábrázolását, ill. az előkészítő számításokat nehezebb megoldani. Az ide tartozó egyik térképajta az ún. *többszakaszos (vagy háromszakaszos)* térkép (FORGOTSON J. M. Jr. 1954). Ennél a módszernél a rétegtani egységet három egyenlő szakaszra osztják, s a kiválasztott képződményt (pl. homoktartalmat) mindegyikben megméri, majd fácies-háromszögben az egyik száron (alapon) a középső és felső harmad homoktartalmainak arányát, a másik két száron az alsó harmad és a középső+felső harmad homoktartalmának arányát ábrázolják (ld. 39. ábra, jelkulcs-háromszög). Az ábrán látható, hogy a déli területen a homok a rétegtani egység alsó részén van, de NyDny felé és ÉK felé a felsőbb szintekbe is bejut. E térképek hasonlóak a már említett súlypont-térképekhez.

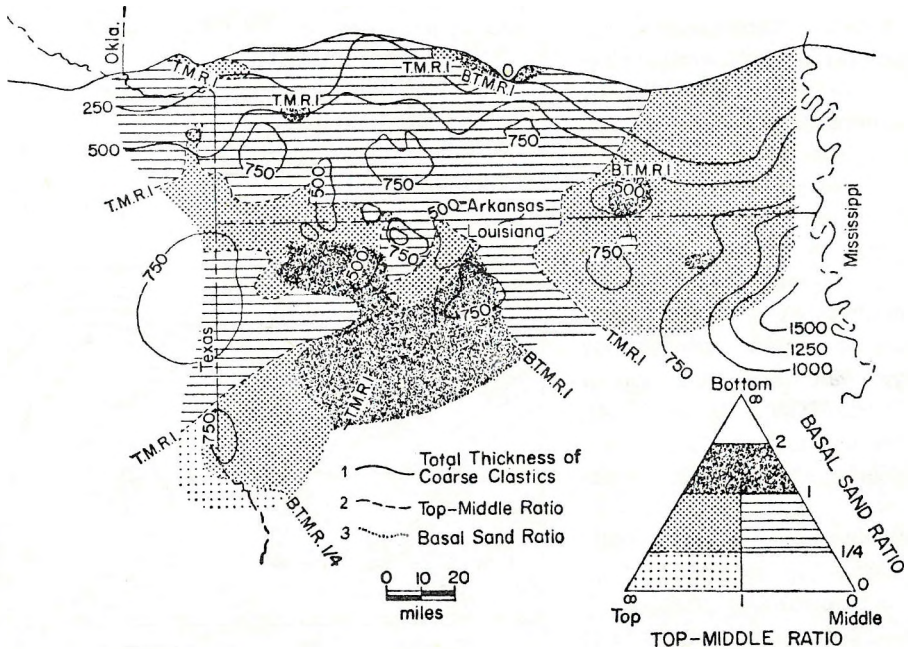
Megjegyezzük, hogy *szelet-térképsorozatokkal* szintén szemléltethető a függőleges irányú változékonyság.

Az ide tartozó térképek egy másik típusa az ún. *szakasz-entrópia térkép* az egymás fölött következő rétegek homo- (szakasz-entrópia = 0) vagy heterogenitását (sz. e. = 100) jelzik (PELTO C. R. 1954 módszere



38. ábra. Fent: súlypont-térkép (a súlypont viszonylagos helyzete a rétegtani egységen belül), lent: mértékadó súlypont-eltérési térkép (ez is viszonylagos) KRUMBEIN W. C.—LIBBY W. C. 1957)

1. A Niobrara-homokkő bázisa és a Dakota-homokkő bázisa közötti homokkővek, 2. Dakota-kibúvás



39. ábra. Háromszakasú fáciestérkép (FORGOTSON J. M. Jr. 1954)

1. Jura törmelékes képződmény teljes vastagsága (feet-ben), 2. felső-középső rész homok-tartalmának aránya (top-middle ratio, rövidítve: T.M.R.), 3. bázis homok arány (basal sand ratio, rövidítve: S.T.M.R.)

alapján FORGOTSON J. M. Jr. 1960) (40. ábra). Az ide tartozó térképeket több mint 3 komponenssel is lehet készíteni, de akkor már nagy teljesítményű számítógépeket kell alkalmazni.

5.1.3.1.3. A képződmények belső szöveti-szerkezeti és összetételi változékonyságát jelző térképek

Elsősorban az üledékes kőzetfajták szöveti-, szemcseösszetételi-, osztályozottsági-, porozitási-, nehézasvány-összetételi-, karbonáttartalom-, nyomelem-, érettségi fok-, kereszt-rétegződési- (41. ábra), szemcseirányítottsági- stb. adatain alapulnak. Egy térkép rendszerint csak egy kőzetfajta bizonyos vizsgálati eredményét tartalmazza.

MIKLÓS M. (1966) a visontai felső-pannóniai homokrétegek szemcsenagyság vizsgálata alapján készített izomedián- és izoszortírozottsági térképet.

A kőzetek nyomelem-eloszlási térképeivel kapcsolatban megjegyezzük, hogy e térképeket – mint elsődleges geokémiai vagy kőzetösszetételi térképeket – elvlasztjuk a felszíni minták (talaj, patakvíz-stb.) vizsgálata alapján készülő, az eredeti kőzetek helyének meghatározására irányuló, másodlagos nyomelem eloszlást ábrázoló geokémiai térképektől, amelyeket már a rokintudományok térképeinél ismertetünk (6.2.).

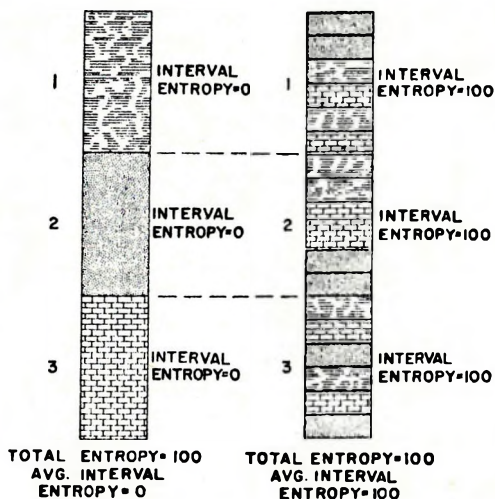
5.1.3.2. Biofácies-térképek

A rétegek és rétegcsoportok őslénytani vizsgálati eredményei alapján készülnek, a litofácies-térképekhez hasonlóan, gyakran arányszámításokkal (42. ábra). Egy másik ide sorolható térképfajta egyes szintek biofácies övének területeit és azok szimbólumokkal rögzített jellemző őslénytani tartalmát szemlélteti.

5.1.3.3. Egyéb fácies-térképek

Ide sorolhatók a speciális fáciesek elterjedését vagy egyéb sajátosságait bemutató térképek, pl. a szénközettani-lápövi térképek.

MÁTYÁS E. (1967) hidrotermális fácies-sort ábrázol kartodiagramos módszerrel (43. ábra).



40. ábra. A szakaszentrópiák két végétét, a 0 és 100 értékű (teljes) entrópiát szemléltető szelvényoszlopok (FORGOTSON J. M. Jr. 1960)

Interval entropy=szakaszentrópia, total entropy=teljes entrópia, avg. interval entropy=átlagos szakaszentrópia

5.2. INTERPRETÁLT (KÖVETKEZTETETT) FÖLDTANI TÉRKÉPEK

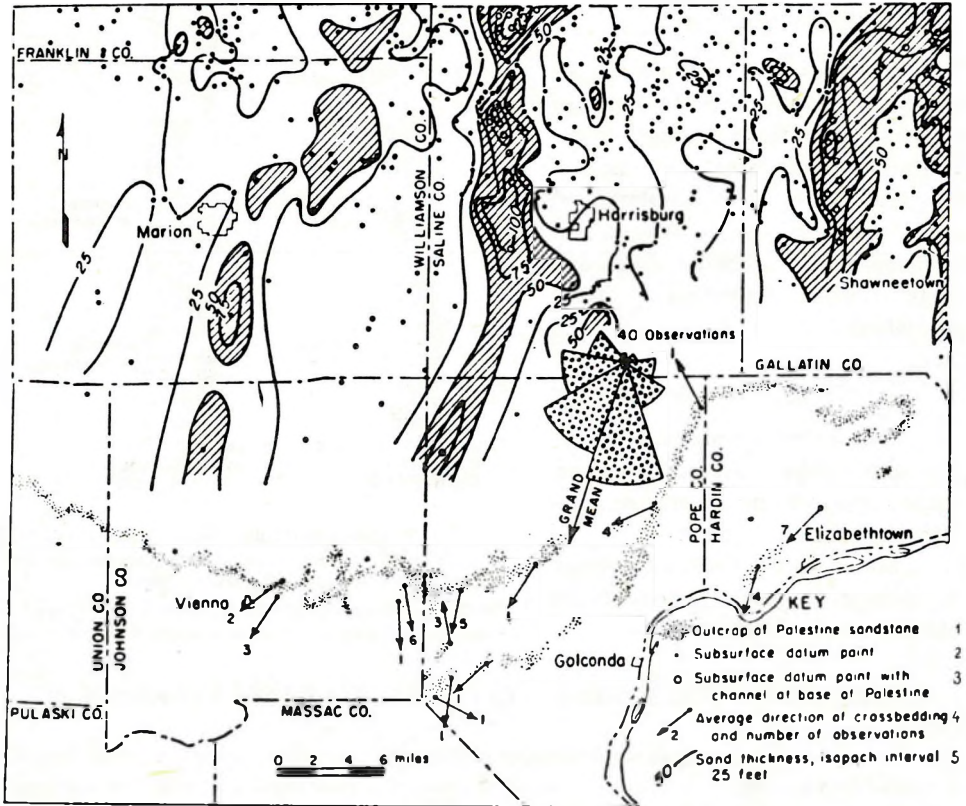
Főként meglevő térképi anyag alapján készülnek: vagy több térkép adatainak a kombinációjával vagy egy térkép adatainak – rendszerint a matematikai statisztika segítségével való – továbbfejlesztésével szerkesztik. Ez esetben természetesen nem a részletes észlelési térképek valamely cél szempontjából kisebb méretarányúvá szerkesztéséről (ill. egyszerű levezetett térképekről) van szó, hanem tartalmában is új térképfajtaokról.

5.2.1. Integratív (több térkép alapján készülő) térképek

Több rétegtani fácies-térkép adatai alapján, adatainak egybevetésével szerkesztik. Azt a térképet, amely a törmelékek lehordási területét, a szállítás irányát és a szállítási távolságot jelzi, *szállítási (transzport) térképnek*, PETTIJOHN F. J. (1957) után pedig diszperzál (szóródási) térképnek nevezhetjük.

A szovjet irodalomban szereplő *paleodinamikai térkép* (RUHIN L. B. 1962) magában foglalja a szállítási-, a ferderetegződési-, az ősmaradvány-irányítottági- stb. változatokat is, ez tehát összefoglaló térképnév. Ez utóbbi térképeken a mozgás irányát rendszerint nyilakkal jelölik.

Másik integratív térképváltozat az ún. *paleotektonikai vagy tektofácies-térkép*, amelyeket az izopach és a fácies-térképek alapján szerkesztenek (KRUMBEIN W. C.—SLOSS L. L. 1963); e térképek a pozitív és negatív tektonikai elemeknek az üledékképződés közbeni eloszlását jelzik.



41. ábra. Keresztrétegzettségi- (cross bedding) térkép (dél-illinoisai homokkő) (POTTER P. E. et al. 1958). Az ábrán jól látható, hogy a felszín alatti homokkővonulatok a keresztrétegződés fő irányával párhuzamosan húzódnak

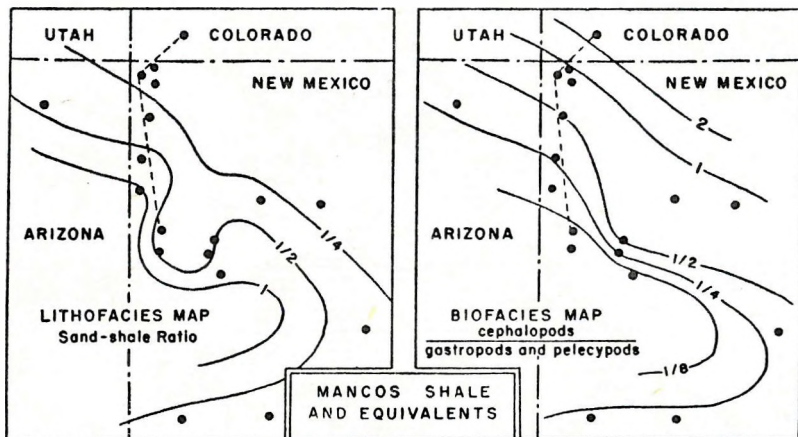
1. A homokkő kibúvási, 2. felszín alatti adatok helye, 3. felszín alatti adatok helye (a formáció alján árok van), 4. a keresztrétegződés átlagos iránya és a megfigyelések száma, 5. a homokkő vastagsága, izopach vonalak 25 lábanként

Részben ide, részben a már a földtani vonatkozású térképek közé sorolhatók a genetikai talajtérképek is.

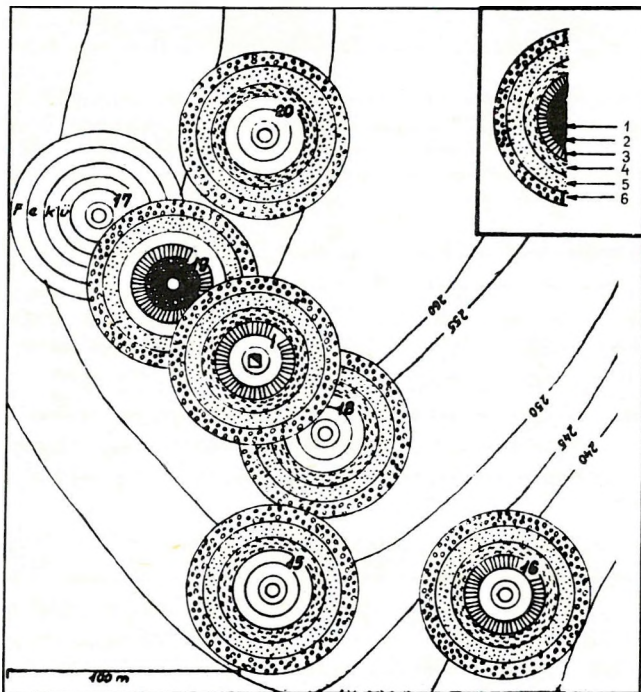
Az ún. ismeretességi-, ismeretességi fok- és az ún. munkahipotézis térképek ugyancsak ide tartoznak. Az ismeretességi (nem ismeretességi fok) térkép, amely a területek földtani vonatkozásban érdekes részeire mutat rá, szoros kapcsolatban áll a megkutatottsági- és az ún. informáló térképekkel.

Jelentős csoportját képezik az ide sorolható térképeknek az ősföldrajzi-, a metallo-genetikai- és a különféle nyersanyagprognózis térképek.

Ősföldrajzi térképek. Az ősföldrajzi térképeket az jellemzi, hogy az egyidejűnek tartott természeti földrajzi jellegzetességeket – a lehordási és lerakódási területekét együtt – a megfelelő földrajzi viszonyok érzékeltetése mellett szemlélteti (44. és 45. ábra). A szárazföld domborzati viszonyait, a rajta előfordult folyók és tavak eloszlását, a tengerfenék

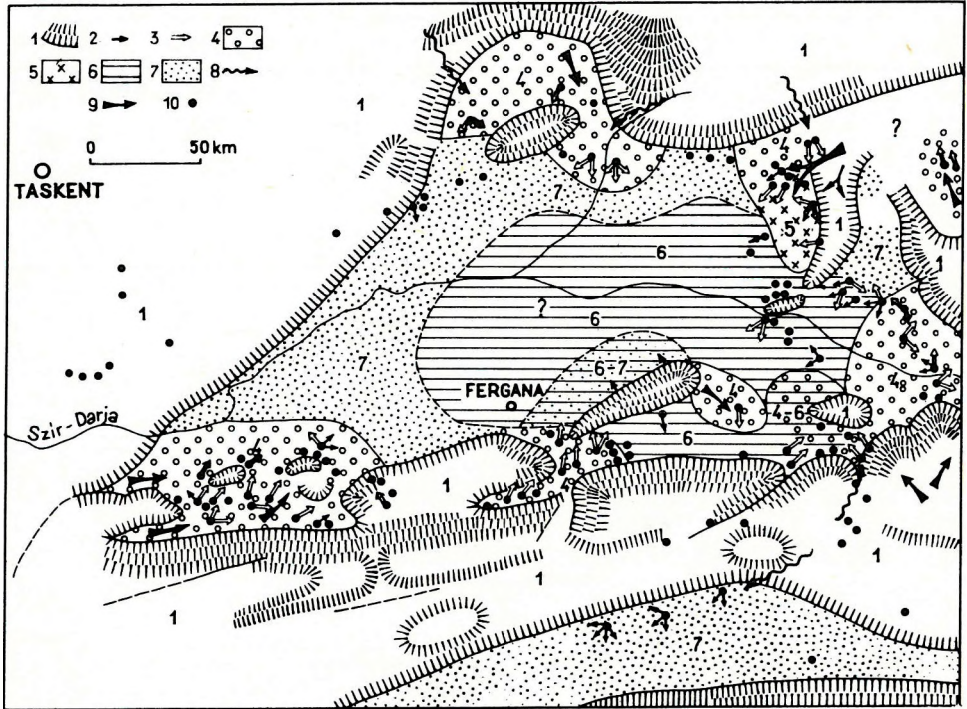


42. ábra. Lito- és biofációs térképpár (PIKE W. S. Jr. 1947 adatai alapján KRUMBEIN W. C.—SLOSS L. L. 1963)
A két térkép a homok—agyag arány és a feltüntetett biofációs arány közötti reciprok összefüggést bizonyítja



43. ábra. Hidrotermális fácies-sort ábrázoló kartodiagramos térképvázlat, fúrás adatok alapján (MÁTYÁS E. 1967 után)

A Szerencs-feketehegyi káli-tufa előfordulás fúrásaiban feltárt hidrotermális fáciesek
1. Kovás kvarcittelérekkel átjárt, 2. kovás, kilúgozott alunitos, 3. kissé kovás, adularos kaolinos, 4. hidrohematitos adularos, kissé kaolinos, 5. cementált devitrifikált limonitos, 6. devitrifikált illites



44. ábra. Ösföldrajzi térképvázlat a Ferganai-medence kréta összletéből (RUHIN L. B. 1962 nyomán)
 1. A leholdási területek határai és ezek domborzata, 2. a leholdás iránya a rétegződés alapján, 3. a leholdás iránya a kavicsok orientációja alapján, 4. kavics-hordalékkúpok, 5. homokterületek, 6. édes-vízű medence, 7. homokos-agyagos síkság, 8. a folyók feltételezett helyzete a leholdási területen belül, 9. a leholdás iránya, 10. kibúváások

domborzati viszonyait, a vízáramlást, a szelek irányát, az életföldrajz területeit, lápöveget stb. a lehetőség szerint mind érzékeltetni kell, esetenként több lapon.

LEVORSEN A. I. (1960) szerint, mint már említettük, az ösföldrajz annyiban különbözik az ösföldtantól (paleogeológia), amennyiben a földrajz a földtantól; az ösföldrajz azonban már határozottan földtani tartományág.

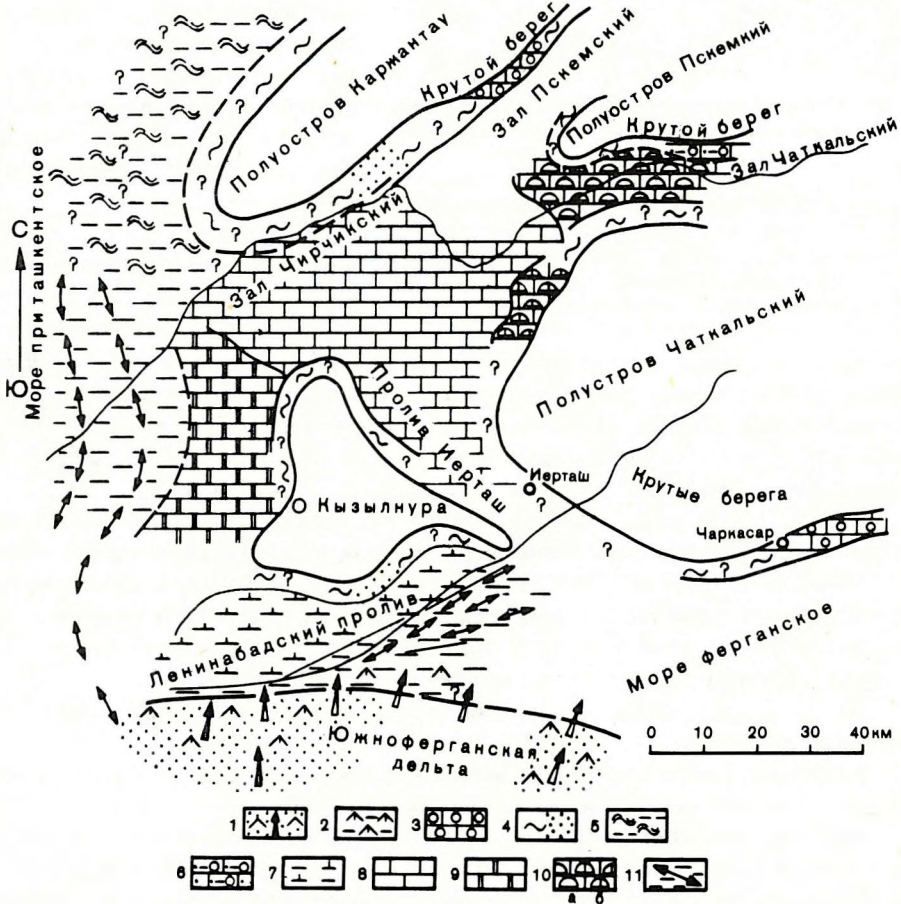
RUHIN L. B. (1962) szerint élesen el kell különíteni az ösföldrajzi térképeket a fácies-térképektől, mert az utóbbiak csak az üledékfelhalmozódások összetételét és vastagságát ábrázolják, a leholdási terület fizikai-földrajzi állapotának jelzése azonban nem kötelező rajtuk.

POPOV V. I. (1957) faciális ösföldrajzi térképek szerkesztését javasolja. Az effajta térképek (45., 46. ábrák) igen hasznosak lehetnek. Hátráltatja azonban e térképek elkészítését, hogy a különféle jellegű adatokat egyszóval gyakran nehezen lehet a szükséges mértékben kifejezésre juttatni. POPOV V. I. et al. (1963) több térképfajtát ismertet, többek között litológiai-ösföldrajzi térképet is bemutat.

Az ösföldrajzi térképek kapcsolata igen erős kell, hogy legyen az üledékes ásványi

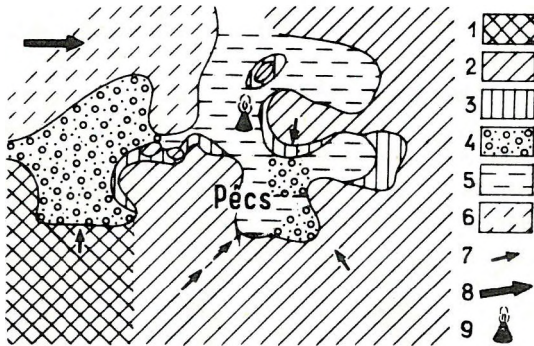
nyersanyagok prognosztikus térképeivel, amelyek kidolgozásához tulajdonképpen már kész ösföldrajzi térképekből célszerű kiindulni.

Az ösföldrajzi vonatkozású térképek a földtörténeti idő szempontjából vonatkozhatnak egy időpontra vagy egy időközre. Az időpontra vonatkozó térképek megrajzolását a nagy kiterjedésű vulkáni tufaszintek jelentős mértékben elősegíthetik (lévén a tufaszórás a földtani időt tekintve pillanatszerű), azonban a térképek az ösföldrajzi táj pillanatnyi állapotát csak kivételes esetben tudják érzékeltetni. Ezért meg kell elégednünk az azono-



45. ábra. Faciális ösföldrajzi térkép a Tashkent környéki medence eocén rétegsorából (GOLOVIN nyomán, POPOV dinamikai értelmezése szerint)

1. Виз алatti delta keletkezésű kvarchomok és stauróllitos aleurit, 2. uo. lerakódott agyag, 3. sekély öbölben, hullámverési övben keletkezett kavicsos mészkő, 4. uo. keletkezett homokkő, 5. hullámverési övben keletkezett iszapos agyag, 6. sekély öbölben és hullámverési övben keletkezett homokkő-kavicsos márga, 7. hullámverési övben keletkezett márga, 8. sekély öbölbeli tömeges mészkő, 9. hullámverési övben keletkezett síkparti tömeges dolomit, 10. algás, gumós zátonymárga (a) és -mészkő (b), 11. fenékáramlásos agyag



46. ábra. Felső-helvétai transzgresszió kezdete, congeriás összetlet: faciális ősföldrajzi térképvázlat a mecseki miocénből (HÁMOR G. és JÁMBOR Á. 1964)

1. Középhegységi lepusztulási terület, 2. lapos hátságok és szigetek, 3. congeriás, abráziós üledékképződés területe, 4. folyóvízi, homokos kavicsos üledékképződés területe, 5. halpikkelyes agyagmárga üledékképződés területe, 6. „slir” üledékképződés területe, 7. üledékszállítás fő iránya, 8. transzgresszió fő iránya, 9. andezitvulkanizmus

sítható rétegek esetében azzal a feltevessel, hogy a nem egészen egyidejű jelenségekre épített rekonstrukciók egy időpontban is léteztek, vagy pedig RUHIN L. B. értelmezése szerint „be kell érniük a táj azon elemeinek rekonstruálásával, amelyek az azonosított réteg kialakulása alatt fennállottak”. Másszóval, miután a pillanatfelvételekhez csak elvétel van lehetőség, az ősföldrajzi megfigyeléseknél általában csak az egykori tájak viszonylag hosszabb időn át fennállott viszonyait lehet rekonstruálni.

Az ősföldrajzi kép részletes és mértékhelyes visszaállítását tehát sok tényező nehezíti. Gyakran még a jelenleg fennálló földtani viszonyok

legteljesebb megismerése alapján sem tudjuk kielégítően vázolni az ősföldrajzi képet. Ennek a (földtani fejlődést befolyásoló) tektonikai mozgások, a lepusztulás, az átalakulás és az áthalmazódás a legfőbb oka. Tektonikailag erősen mozgatott, gyúrt és áttolt képződményeknek eredeti területükre való visszahelyezése még akkor is nehéz, ha az adott előfordulás esetében az összetlet számottevő lepusztulásával nem is kell számolni.

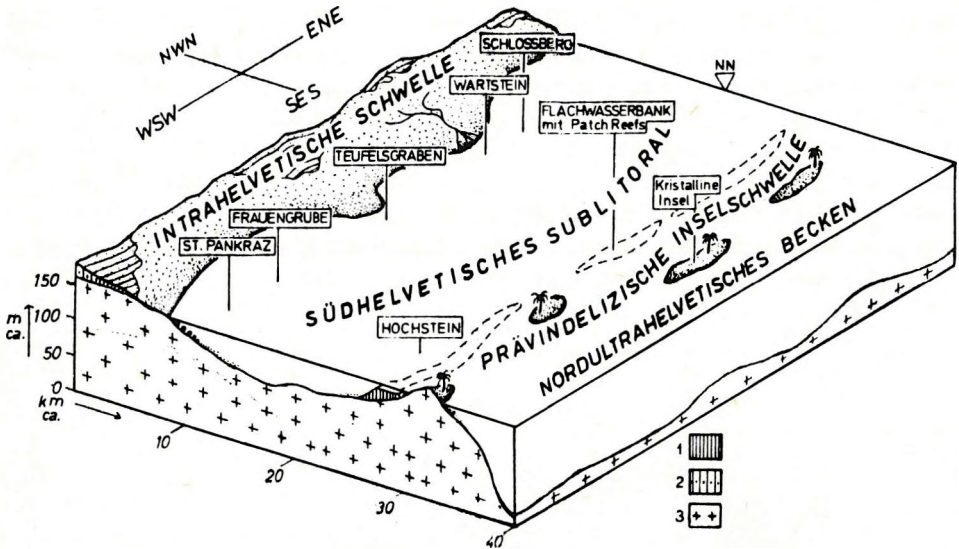
Természetesen – a vázolt nehézségek ellenére is – lehetséges és szükséges ősföldrajzi térképek készítése, mégha azok nehezebb esetben csak kisebb méretarányúak és vázlatosak lehetnek is. Ugyanis az egykori környezetre utaló jelenségekből a legtöbb esetben megmaradtak jellegzetes vonások és az ősföldrajzi térképek elkészítése és szemlélete útján pedig mindenképpen előbb juthatunk újabb gondolatokhoz és problémafelvetésekhez, mintha az ősföldrajzi viszonyokat csak leírásból ismerjük meg.

Az ősföldrajzi térképek – mint több más térképfajta – tömbdiagramként is elkészíthetők (47. ábra).

Az *éghajlatra* vonatkozó egykori adatok az ősföldrajzi térképeken is elhelyezhetők, de külön *ős-éghajlati* térképek, ill. térképvázlatok is készíthetők.

Metallogenetikai térképek. E térképek a genetikai vonatkozású adatok és a kifejezésre juttatott gondolati elemek miatt eltérnek a hagyományos ércföldtani és az egyszerű litofacies-térképektől. Ezeken az eltérő szerkezeti irányokhoz és korhoz vagy a különböző magmás tevékenységekhez és eltérő üledékes viszonyokhoz kötődő sajátos ércesedési jellegzetességek tükröződnek, mindenkor genetikai vonatkozásban.

A metallogenetikai térképek az ércelőfordulások és -indikációk ásvány-kőzettani típusa mellett rá kell világítsanak az ércesedés és a magmatizmus (ill. az üledékképződés) viszonyára, valamint a szerkezeti–tektonikai kapcsolatokra. A különféle metallogenetikai övek és területek kijelölése egyben a vonatkozó érc prognózistérképeinek alapját is jelentik.



47. ábra. Ősföldrajzi tömörszelvény Salzburg környékéről, a mélyebb cuisi (eocén) rétegek vizsgálata alapján (VOGELTANZ R. 1970)

1. Sekélyvízi meszes zátony, 2. mezozóos rétegfoszványok, 3. kristályos alaphegység

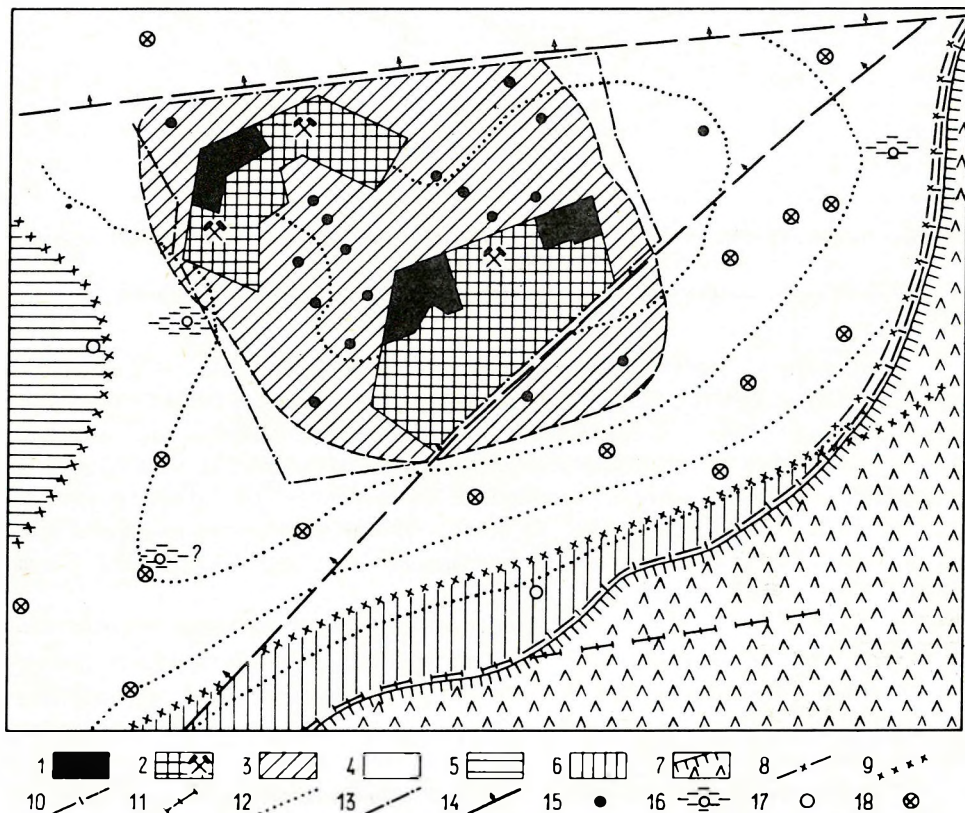
A különféle méretarányban készülő térképekhez általában eltérő szakmai tartalom kapcsolódik (RADKEVICS E. A. 1957). A metallogenetikai világtérképet 1:10 000 000 méretarányban készítették. A nagyobb méretarányúak sorában előbb a nagy összefüggések hegyszerkezeti kapcsolatokkal való általános bemutatása, majd az érces körzetek és övek kisebb egységeinek, az ércelőfordulások szűkebb környékének, udvarának metallogenetikai általánosításai következnek. Ez utóbbi térképek méretaránya megegyező lehet egy-egy hagyományos ércföldtani térkép méretarányával is. Kivételes esetben akár bányatérkép is lehet az alapja.

A magyarországi metallogenetikai jelenségek első áttekintő ábrázolása (MORVAI G.—PANTÓ G. 1967) a nagymértékű fedettség miatt főként az összesített szerkezeti—tektonikai kép értelmezésén alapul és ábrázolja a vonatkozó üledékes képződmények korát, szerkezeti fejlődését, a tektonikai fázisokat kísérő magmatizmust és a vonatkozó hasznosítható ásványi nyersanyagképződést.

Nyersanyag-prognózis térképek. A feltételezett nyersanyagterületek bemutatását célozzák. A földtani megfontolások alapján feltételezett nyersanyagterületek ún. prognosztérképei minden eddigi térképajta felhasználását igényelhetik. A tudományos alapon készülő nyersanyag-prognoszt gyakran komplex földtani előtanulmányoknak kell megelőznie és feltétlenül szükség van néhány előkészítő térképre, melyek közül kiemelkedők a vonatkozó összlet általános megkutatottságát és ismeretességi fokát szemléltető térképek (HERBST G.—MAGALOWSKI G.—TZSCHOPPE E. 1964). A prognosztikus térképek elősegítik a nyersanyagbázis növelhetőségének elbírálását és minden esetben alapul kell szol-

gálniok a távlati földtani kutatás irányának megválasztásánál (48. ábra). A C_2 kategóriával záruló (kategorizált) készletek területétől eltérően a reménybeli (prognosztikus) területeken az alapadatok (terület, vastagság, minőség stb.) csak feltételezettek, s a hibalehetőség még a legnagyobb körültekintés esetén is megközelíti a 100%-ot.

Itt is megkülönböztetünk általános vagy átnézeti és részletesebb, rendszerint egy nyersanyagfajtára vonatkozó változatot. A részletes térképeket többtelepes előfordulások esetén gyakran kétféle változatban is célszerű elkészíteni. Az egyik változat a telepességre vonatkozó, ún. átfogó-, a másik változat pedig az egyes telepekre vonatkozó, ún. telepenkénti prognózis-térképeket tartalmazza (RADÓCZ GY. 1966, NAGY E.–RADÓCZ GY. 1970).

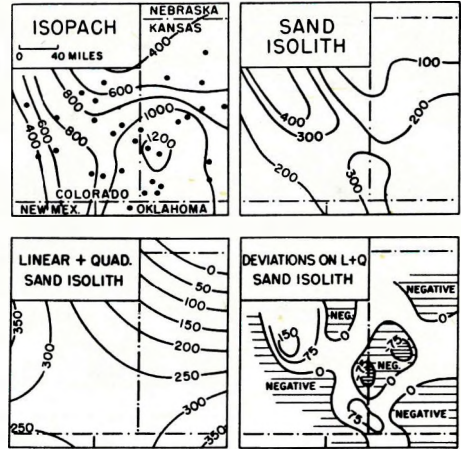


48. ábra. Kőszéntelep vázlatos prognosztikus térképe (RADÓCZ GY. 1968)

1. A telep lefejtett területe, 2. a megkutatott és művelés alatt álló terület, 3. kutatás alatt álló kategorizált terület, 4. reménybeli terület, 5. a teleppel egyidejű mélyvízi fekvő terület, 6. a teleppel egyidejű peremi (szárazföldi) meddő terület, 7. feküterület, 8. eróziós vagy tektonikus telephatár, 9. eredeti telephatár, 10. a telepet befogó rétegcsoporthatár eróziós vagy tektonikus határa, 11. a telepet befogó rétegcsoporthatár eredeti határa, 12. vastagsági és minőségi izovonalak, 13. a bányatelep műszaki határa, 14. tektonikai vonal, 15. lemélyült produktív fúrás, 16. kőszénindikáció, 17. meddő kutatófúrás, 18. tervezett felderítő kutatófúrás

5.2.2. Származtatott (egy térkép adatainak) további elemzése alapján készülő) térképek

Szintváltózási (rate of change) térkép. A szintvonalrendszer elemzésén alapul. Egy réteg vagy rétegtani egység szerkezetét, vastagságát vagy összetételét ábrázoló szintvonalas térképeknél – azonos szintkülönbségek esetén – a szintvonalak egymástól való távolsága a változás mértékével van összefüggésben. (A topográfiai térképeknél pl., ahol a szintvonalak sűrűbbek, a térszín lejtőszöge, meredeksége nagyobb. A rétegtani- vagy litofációs-térképeknél az izovonalak sűrűsödése, az utólagos elmozdulást kivéve, rendszerint a lerakódási környezet nagyobb változásaira utal. E térképek a *változás mértékét* hangsúlyozzák. Ilyen alapon a vastagsági izovonalak szintváltózását jelző térképek pl. az egykori self-térség elkülönítését is lehetővé tehetik stb. (KRUMBEIN W. C.–SLOSS L. L. 1963).



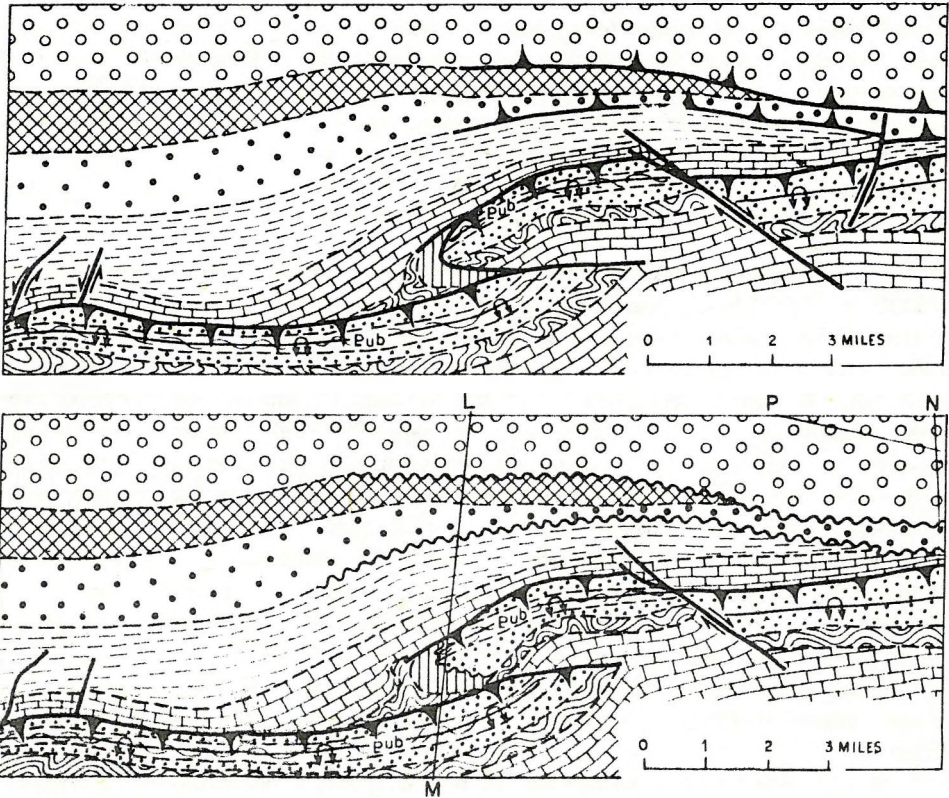
49. ábra. Egy trend- (balról az alsó) és egy hozzá tartozó residual (jobb alsó) térkép, valamint az ezek kialakításához felhasznált izopach- (bal felső) és izolit- (jobb felső) térkép (KRUMBEIN W. C.–SLOSS L. L. 1963)

Trend és residual térképek. Valamely izovonalas térképet a helyi ingadozások és a fő vagy regionális sajátságok szempontjából elemzik. Az elkülönített regionális sajátságokat a trend, míg a helyi ingadozásokat a residual térkép tartalmazza. E két térkép együtt sokkal több információt nyújthat a szerkezeti stb. viszonyokról, mint az eredeti adatokból szerkesztett térkép. A trend-térképek például az üledékgyűjtők általános vonásainak vizsgálatára alkalmazhatók, esetenként a prognózis-térképekhez vezetnek. A residual (maradék) adatok általában a prognózisok bizonytalansági tényezőit jelentik, más esetben viszont fényt deríthetnek szerkezeti vonalakra, ősi folyómedrekre, deltákra (pl. JAMES W. R. 1970), amelyek ösföldrajzi és a hasznosítható anyagok szempontjából is nagyon fontosak.

A trend-felületek számítását kezdetben ún. asztali-, később nagy teljesítményű számítógépeken végezték (KRUMBEIN W. C. 1956–1959), de grafikus módszereket is használtak (BISCHOP M. S. 1960). Részletes számítások ALLEN P.–KRUMBEIN W. C. (1962) dolgozatában jelentek meg. A 49. ábra a négyzetes trendfelület és a residual-térkép kialakításával kapcsolatos vázlatokat mutat be (izopach–izolit–izolit/trend–residual). A származtatott térképek közé természetesen egyéb térképek is tartoznak, pl. – bizonyos szempontból – a számítógépes térképek több fajtája ide sorolható (sikerszámítási térkép, négyzethálós alaptérkép stb.). Ez utóbbiakra a gazdaságföldtani térképeknél visszatérünk.

5.2.3. Légi földtani (aerogeológiai vagy fotogeológiai) térképek

Az égitest felszínére vonatkozó földtani térképfajták jelentős hányada a terepet bejáró geológusok felvételező (térképező) tevékenysége folytán születik. Ezek mellett ma



50b. ábra. A két térkép fedetlen földtani viszonyokat ábrázol. A felső rátolódásos hipotézis, az alsó pedig üledékképződés közbeni növekedés hipotézise alapján készült (COOK P. J. 1971)

kozásban kielégítő adatokat. A különféle módszerek azonban hasznosan kiegészítik egymást és a földi megfigyeléseket. Néhol (pl. Ausztráliában) a rendszeres kiadású földtani térképen — ahol a légifotókat is rendszeresen használják — a repülőgépek útvonalát is feltűntetik egy, a térkép keretén kívüli kiegészítő-, ill. melléktérképen. Indokolt esetben (pl. Új-Zéland) — bizonyára szükségmegoldásként — nem rajzolt topográfiai alagra, hanem az egyszerűbben és gyorsabban megoldható légifotóknak valamilyen halvány színnel, vékony papírra montírozott másolatára nyomják a geológiai tartalmat, a megfelelő hálózattal együtt: a képződmények térképi határain belül a legtöbbször csak betűjel szerepel, elvéve ritka sraff is előfordul, s így a fényképszerű topográfiai alap is világosan látszik.

Magyarországon a kezdeti lépések (BANDAT H. 1942; ERDÉLYI FAZEKAS J. 1943) után csak az utóbbi évtizedben került ismét előtérbe a hazai légifotók geológiai értelmezése (RÁDAI Ö., CZAKÓ T., MIKE ZS., HEGEDŰS I. stb.).

A hozzánk közelebb álló nyersanyagkutatás területén a légi fotogeológiai felvételeknek fontos kiegészítője és segítője a légi magnetométeres (mágneses, elektromágneses) és a légi radiométeres (légi-

gamma) felvétel is. A légi mágneses felvételeknél a szerkezeti összefüggések általában világosabban láthatók, a sok részlet nem zavar és a földi felmérés egyéb zavaró tényezői kiküszöbölhetők, ezenkívül (a különböző magasságokban megismételt felvételek) lehetőséget adnak a ható tömeg alsó határa mélységének meghatározására is. A légi radiometrikus felvételek alapján szerkeszthető ún. izoradiációs térképek általában jól egyeztetethetők a fedetlen földtani térképekkel annak ellenére, hogy a kérdéses radioaktív sugárzást kibocsátó kőzetek nincsenek a felszínen (TOMOR J. 1963). WÉBER B.—GÉRESI GY. 1970) magyarországi anyag légi-gamma spektrometriai feldolgozásáról számol be.

A repülőgépekről készült fotók méretaránya, a repülőgép magasságától függően 1:5000–1:60 000 lehet, és ezek egyenként néhányszor 10 km²-nyi területet tudnak bemutatni. Ekkora terület megfelelő áttekintése a földről elképzelhetetlen. Nagyobb méretarány esetén a finomabb részletek eltűnése mellett nagyobb összefüggések kezdenek kibontakozni. A nagy összefüggések a többszáz km magasságban keringő mesterséges égitestek (szatelliták, űrhajók) felvételei alapján méginkább kirajzolódnak. Ezek országnyi (sokezer km²-nyi) területet is képesek lefényképezni, nagy részletességgel. Hallatlan előnyük, hogy rendkívül gyorsan „feltérképezhetnek” kontinensnyi nagyságú területet is és a felvételek méretaránya tág határok között változhat: akár 1:2 500 000 ma.-ú felvételt is készíthetnek, de a repülőgépes légifotóknak megfelelő méretarányt is biztosíthatják. Az űrfelvételek segítségével máris számos, gazdasági szempontból is rendkívüli jelentőségű földtani és szerkezetföldtani felfedezést értek el, és sok földtani térképet tökéletesítettek. Kiemelkedő jelentőségűek e fényképek mezőgazdasági, meteorológiai, hidrológiai, tenger-tani stb. vonatkozásban is (6. táblázat). Jelentőségüket növeli az a tény, hogy az űrből teljesen szabadon készíthetők felvételek a Föld bármely részéről (ENSZ határozat, 1969).

A légigeológia a klasszikusnak számító fekete-fehér és színes fotók mellett ma már a finomabb árnyalatokat elválasztó, ún. színkódolós és lapos fényszögű képeket is használja, ezenkívül több új módszer alkalmazásával nyer térképi anyagot. Mindezeket együtt *táv-érzékelő* (remote sensing) felvételeknek (módszereknek) nevezik.

Infravörös és radar felvételek. Régóta ismert, hogy minden földfelszíni tárgy (kőzet is) természetétől függően adott hullámhosszúságú és energiájú elektromágneses hullámot bocsát ki (infravörös felvételek) vagy rásugárzás esetén elektromágneses hullámot ver vissza (radar képek). A kibocsátott vagy visszavert hullámokat távérzékelő műszerekkel felfogják, ill. látható fényre transzformálják és filmre vétellel fényképszerű képletekké (légi képpé) alakítják. A légi képből földtani elemzés és értékelés segítségével földtani térképeket készítenek (KISVARSÁNYI G. 1969).

A *radar* felvételek alapja, hogy a felszín sík felületei egyenes, a sziklás felületek pedig részben szórt reflexiót adnak, emellett a kőzetminőségtől függ a reflexió erőssége. Az adatok azonban nem csupán a terület kőzetminőségére, szerkezetére, vízeloszlására, hanem az égitest belsejének dinamikus – és felszínének energetikai – folyamataira is vonatkozhatnak. A felvett adatok az érc-, ásvány-, olaj- és egyéb hasznosítható telepek valószínű elhelyezkedését is megvilágíthatják. A feladatok elvégzésére – a különféle szempontoknak megfelelően – többféle műszert használnak. További előnye e módszernek, hogy alapjában véve az időjárási viszonyoktól függetleníthető.

Az említett szatellita-felvételek sajátosság jelentőséggel bírnak a földön kívüli égitestek folyamatban levő „geológiai” térképezése terén. Ezek között első helyen a Hold áll, amelynek felszínéről már számos rendszeres kiadású áttekintő és részletes „geológiai” térkép jelent meg.

A Hold „geológiai” térképezése. A műszeres felvételek alapján eltérő tulajdonságúnak bizonyult kőzetanyagok térképi foltjait egyrészt megközelítő anyagi sajátosságok, másrészt egymáshoz viszonyított koruk szerint jelölik (BALDWIN R. B. 1963, HABAKOV A. V. 1960, HARBOUR J. 1969, SHOEMACHER E. M.—HACKMAN R. J. 1962). Viszonylagos koruk megállapításánál sok földi analógiát lehetett alapul venni. A térszínileg magasabban fekvő képződmények általában itt is fiatalabbak, így pl. a sugársávok is. Az elmosódott felületű kráterek- és kiemelkedő képződmények mellett rendszerint épebbek a fiatalabbak, az egymást deformáló kráterek és kráteranyagok esetében ugyanis elkülöníthetők az újabbak stb. (7. táblázat, 51., 52. ábra). Az eddigi megállapítások szerint legidősebbek a nagy medencék (tengerek), amelyekbe láva ömlött. A legfiatalabb nagy medence, a Mare Imbrium is kb. 4,5 milliós éves. A Holdon a víz és levegő hiánya miatt természetesen hiányoznak a földi üledékes kőzetváltozatok, bár bizonyos elképzelések szerint rövid ideig többször is lehetett „lefolyó” víz a Holdon, valamint néhány milliárd évvel ezelőtt légköri szállítódás is történhetett. Jelenleg csupán az bizonyítható, hogy a krátereknek jelentős fizikai mállásra (hőingadozásra, kozmikus sugárzásra) utaló törmeléksávjaik vannak.

A kutatók relatív korbeosztásai nagy vonalakban összhangban állnak, de még számos eltérés található a Hold geológiai térképein tükröződő „sztratigráfiai” és kőzetminősítési koncepciókban, amelyeket a Hold kőzeteinek kellő anyagvizsgálata után – a térképekkel együtt – javítani fognak.

Az USA-ban a rendszeres kiadású áttekintő Hold-„földtani” térképek 1 milliós méretarányban, nagyrészt színezett formában kerülnek kiadásra. Az újabb kiadások természetesen egyre többféle képződményt különítenek el és tökéletesebbek a korábbiaknál. Ezek mellett 5 milliós méretarányban is készítenek térképeket: ezeken azonban már csak a legfőbb geológiai egységeket és azok összefüggéseit lehet ábrázolni. A részletes geológiai térképek az ún. landolási helyeket és azok környékét ábrázolják, általában 1:25 000 és 1:5000 méretarányban. Az 1:25 000 lapok a nagyobb összefüggéseket jelzik, míg az 1:5000 méretarányúak a leszállásra kijelölt területek részletes bemutatását célozzák. Az utóbbi térképeket az űrhajósok is magukkal viszik, ugyanakkor a gyűjtött kőzetanyagok további vizsgálatával kapcsolatos földtani összefüggések ábrázolására is szolgálnak. Az 1:5000 méretarányú térképeket – bár kölcsönözhetők – eredeti formában nem publikálják.

5.3. RÉSZBEN ÉSZLELÉSEN, RÉSZBEN INTERPRETÁLÁSON ALAPULÓ FÖLDTANI TÉRKÉPEK (ALKALMAZOTT FÖLDTANI TÉRKÉPEK)

E térképcsoport elkülönítését gyakorlati szempontok indokolják. Ezen belül, ugyancsak gyakorlati vonatkozások alapján gazdaságföldtani, hidrogeológiai és mérnökgeológiai térképfajtákról beszélünk.

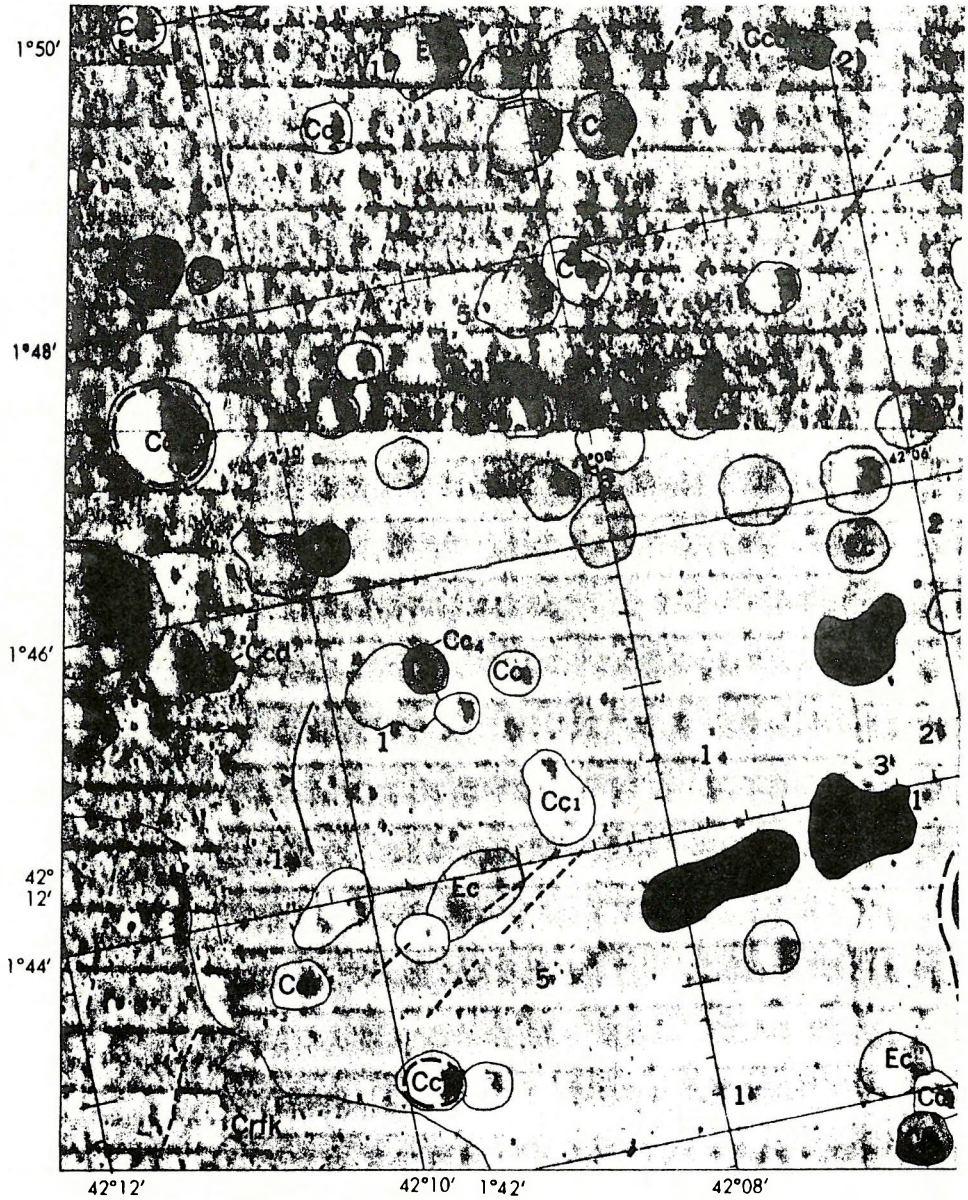
7. táblázat

A Hold történetének („geológiai” nagy – egységeinek) korbeosztása
SHOEMACHER E. M. /1960/ szeri

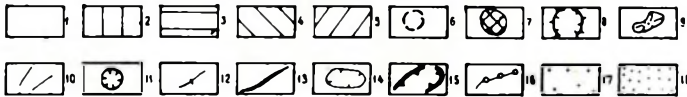
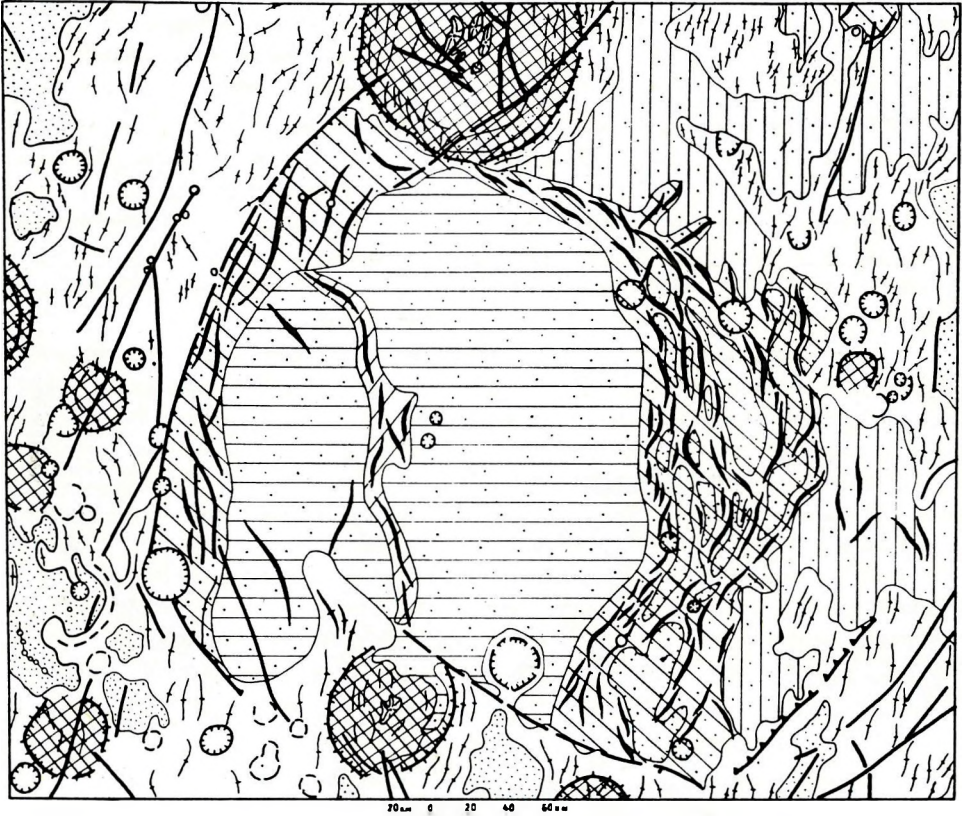
Korbeosztás		Jellemzés	Milliárd év
Jelenkor		A felszín kialakulása befejeződött, bár kisebb változások: újabb becsapódások, esetleg vulkáni jelenségek még lehetnek	0,6
Copernicuszi időszejek		Nagy, jól észlelhető és sugársávokkal rendelkező kráterek keletkezése /Tycho, Kepler, Copernicus stb./	kb. 0,6–4,0
Eratosthenesi időszejek		Azoknak a kráter (pl. Eratosthenes) sugársávoknak a keletkezése, amelyek már csak nyomokban látszanak. Olykor jól látszanak e kráterek peremére felfutó fiatalabb (copernicuszi) sávok is	kb. 4,0
Mare Imbrium időszejek	Archimedesi kor	A medencék aljzatát alkotó anyagok /hatalmas lávaömlések/ keletkezése	kb. 4,0–4,5
	Apennini kor	A Mare Imbrium medence kialakulása és az azt körülvevő hegyvidék (pl. az Apenninek) keletkezése	kb. 4,5
Mare Imbrium előtti időszejek (Pre-Imbrium)		Az események nyomai felismerhetetlenek /A Hold őállapota/	4,5

HABAKOV A. V. (1960) SZERINT

Újkor	7 Jelen korszak 6 Copernicuszi korszak 5 Óceáni korszak
Középkor	4 Ptolemaioszi korszak 3 Altáji korszak
Ókor	2 Pre-altáji vagy Hipparchusi korszak 1 Legidősebb korszak



57. ábra. Részlet a Hold egyik 1:25 000-es méretarányú geológiai térképéről (TITLEY S. R.– TRASK N. J. 1969)



52. ábra. A Mare Humorum tektonikai vázlata (KOZLOV V. V. et al. 1968)

1. Kontinentális tektogenezisű terület, 2. epikontinentális zónák, 3. intramareal zónák, 4. peremi rézsűk zónája, 5. intramareal rézsűk zónája, 6. preptolemaioszi gyűrű-szerkezetek, 7. ptolemaioszi gyűrű-szerkezetek, 8. ptolemaioszi képződmény, 9. központi csúcs, 10. gyűrű-szerkezetek alján levő hátságok, 11. poszt-óceáni tektogenezisű gyűrű-szerkezetek, 12. hátságok, 13. antiklinális, 14. szinklinális, 15. vető, 16. kráter-láncolatok, 17. „tengeri” medencék belseje, 18. kontinentális területek belseje

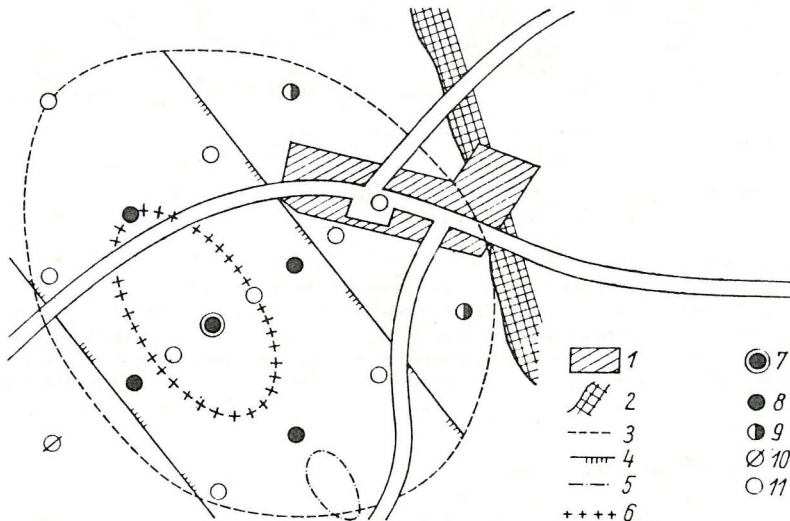
5.3.1. Gazdaságföldtani térképek

A hasznosítható ásványos anyagok kutatását, minőségét, készletét, megkutatottságát és bányászati vonatkozásait szemléltető, valamint a további munkát elősegítő egyéb térképek tartoznak ide; számos változatuk ismeretes. Az átnézetes változatok gyakran több nyersanyag adatait tartalmazzák, míg a részletes lapok (gyakran térképsorozatok) rendszerint csak egy nyersanyag-féleségre vonatkoznak és rendszerint kéziratban marad-

nak. Amennyiben a nyersanyagelőfordulások területének térképi lehatárolása (ásványi nyersanyag térkép) helyett csupán meghatározott jeleket (szimbólumokat) alkalmaznak, és a térkép alapja sem földtani vonatkozású, a térkép a gazdaságföldrajzi térképekhez vezet.

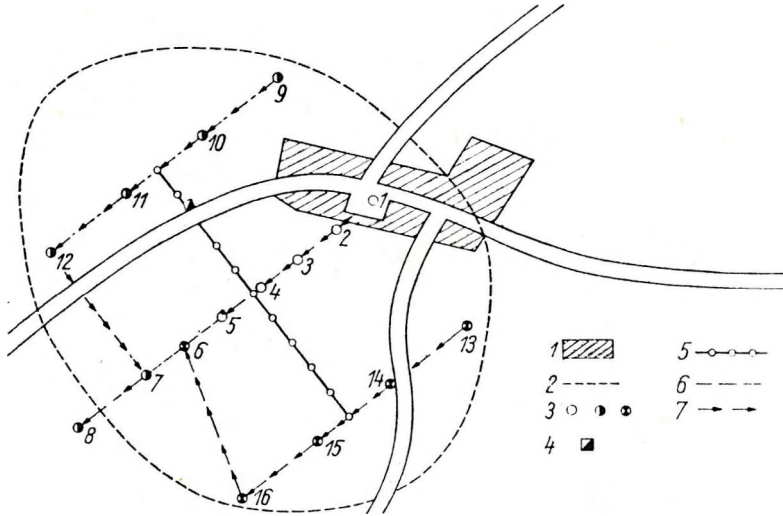
Kutatási (terv) térképek. E térképek kevés földtani és bányabeli adat mellett, a megelőző- és a tervezett kutatás állásáról, annak fázisairól stb. tájékoztatnak (53. ábra). A többi gazdaságföldtani térképpel együtt rendszerint országos földtani hatóság utasításának megfelelően készülnek, gyakran nyersanyagonként eltérő tartalommal. Szénhidrogén-kutatásnál pl. a részletesebb geofizikai adatok is szerepelnek a térképen. A kutatási terv térképekkel egyidejűleg *műszaki terv* térképek is készülnek (54. ábra). A lemélyült kutató-fúrásokról gyakran külön ún. fúrópont térképet is készítenek.

Minőségi térképek. A minőségi térképek rendszerint szintvonalakkal, sraffozással vagy színezéssel különböztetik el a minőségi fokozatokat, a technológiai sajátosságokat, a káros vagy hasznos komponenseket stb. E térképek főként nagy méretarányban készülnek és jelentősen elősegítik a bányászati tervezést (55. ábra). Kőszéntelepek esetében találkozhatunk kémiai jelleg (CH-, S-tartalom változás)-, kokszolhatósági (sülőképességi)-, fűtőérték-, hamutartalom-, öngyúlékonysági-, illó mennyiségi-, dilatációs %- stb. térképekkel. Ércetek esetében legfontosabbak a fémtartalom; (metallometriai) térképek (56. ábra). Vasérc esetében a Fe-tartalom mellett, jelentős az érc karbonát- és kovásv-tartalmának arányát jelző térkép is. Bauxitnál az Al_2O_3/SiO_2 arányt, az ún. bauxit-hányados térképet készítik. Nemérces ásványi nyersanyagok (bentonit, tűzálló agyag, üveghomok, kovaföld, evaporit, dolomit, festékföld stb.) esetében a vonatkozó nemesérc nemfém-tartalom, ill. a nyersanya-



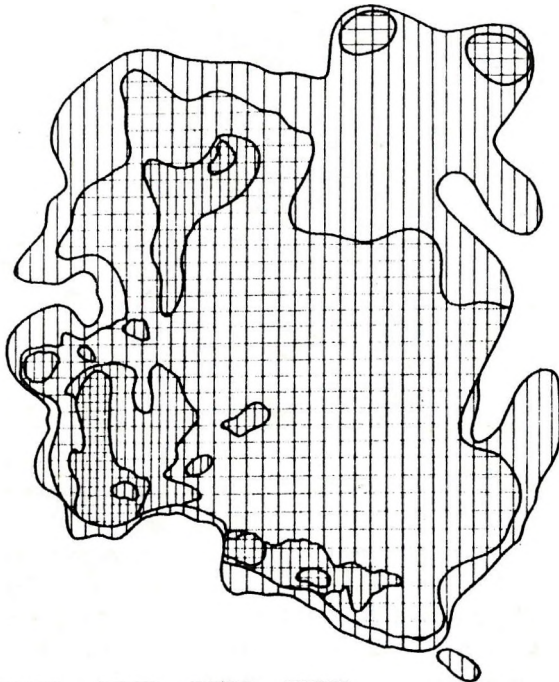
53. ábra. Kutatási tervtérkép (BENKŐ F. 1970)

1. Lakott terület, 2. alaphegység, 3. feltételezett telephatár, 4. törésvonal, 5. gravitációs minimum, 6. mágneses maximum, 7. I. osztályú ércet harántolt fúrás, 8. II. osztályú ércet harántolt fúrás, 9. nem ipari ércet harántolt fúrás, 10. meddő fúrás, 11. tervezett fúrás



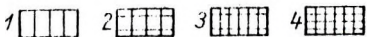
54. ábra. Műszaki tervtérkép (BENKŐ F. 1970)

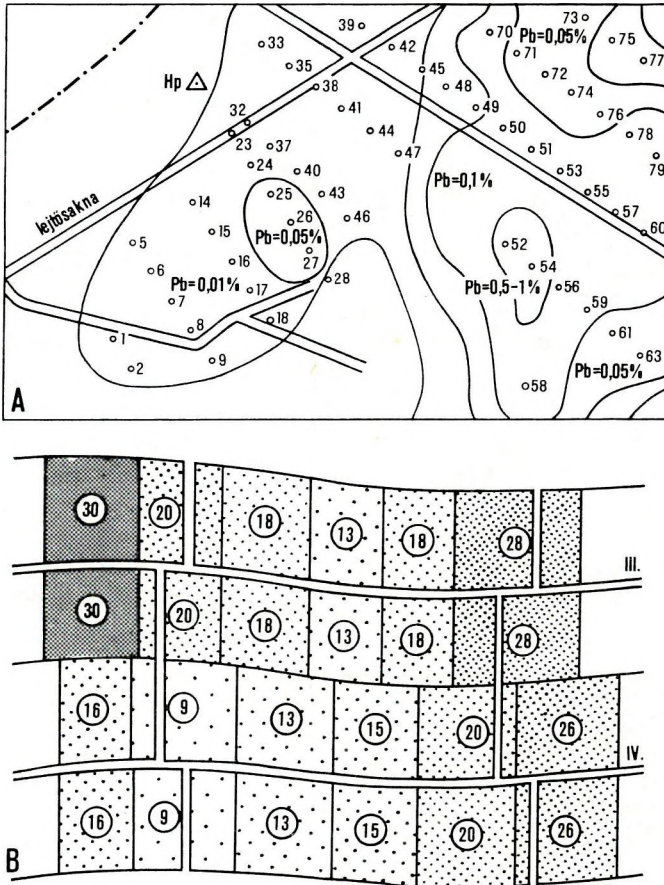
1. Lakott terület, 2. kutatási terület határa, 3. tervezett fúrópontok (a fúróberendezés szerint külön jelölve), 4. központi vízállomás, 5. fő vízvezeték, 6. ideiglenes vízvezeték, 7. fúróberendezések haladási iránya



55. ábra. Egy bauxittelep alakja a minőségi határ megválasztásától függően (BENKŐ F. et al. 1970)

1. A teljes ércetest területe, 2. 2,6-nál nagyobb hányadosú érc, 3. 7,0-nél nagyobb hányadosú érc, 4. 10,0-nél nagyobb hányadosú érc



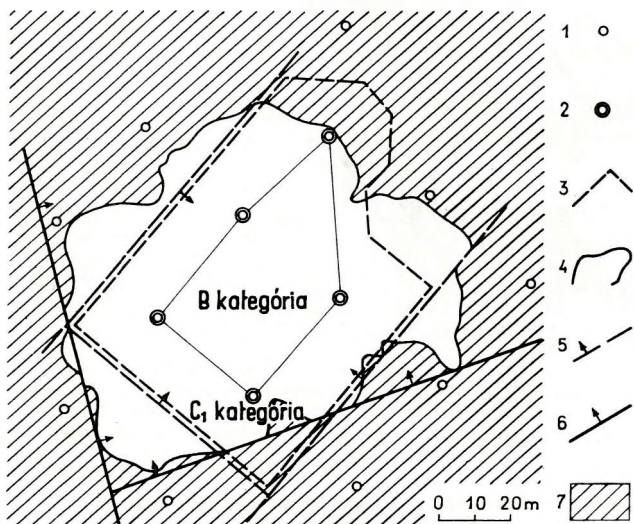
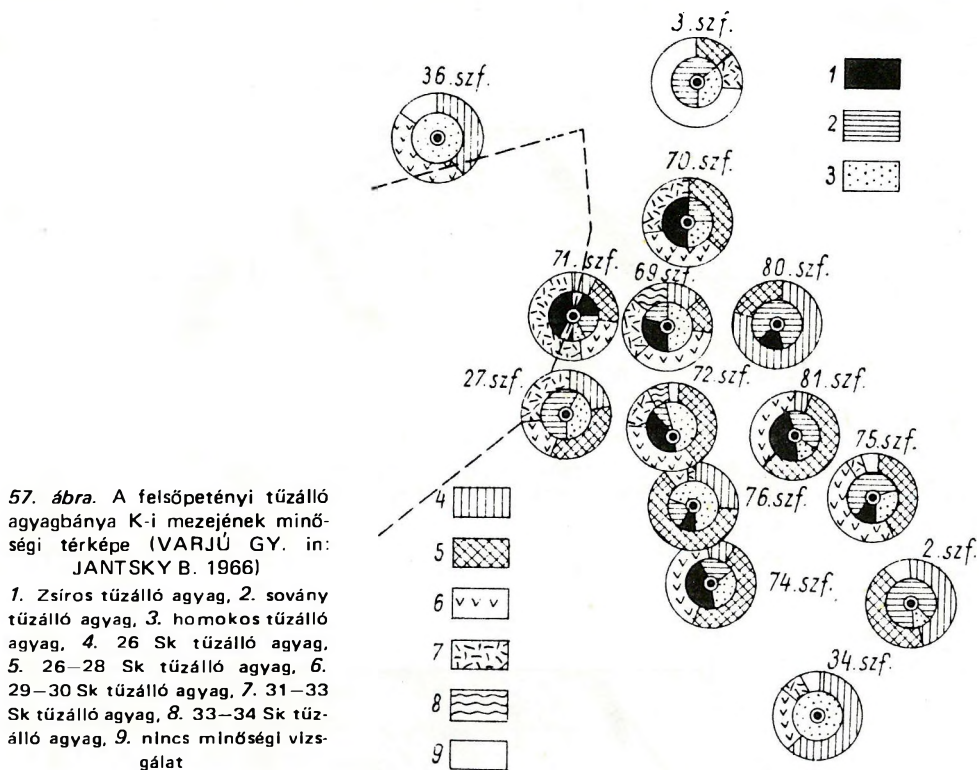


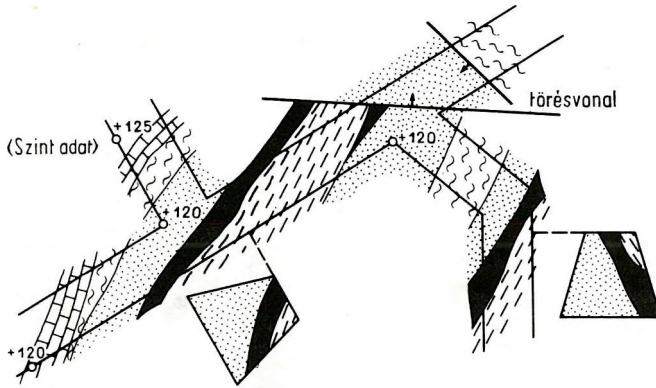
56. ábra. Metallometriai térképek. A: szintvonalas, B: területfoltos ábrázolással (JANTSKY B. et al. 1966 után)

A B jelű térképnél a beírt számok a fémtartalom (pl. kg/t) területi változásait, a sraff sűrűsége pedig az egyre nagyobb fémtartalmat jelzi

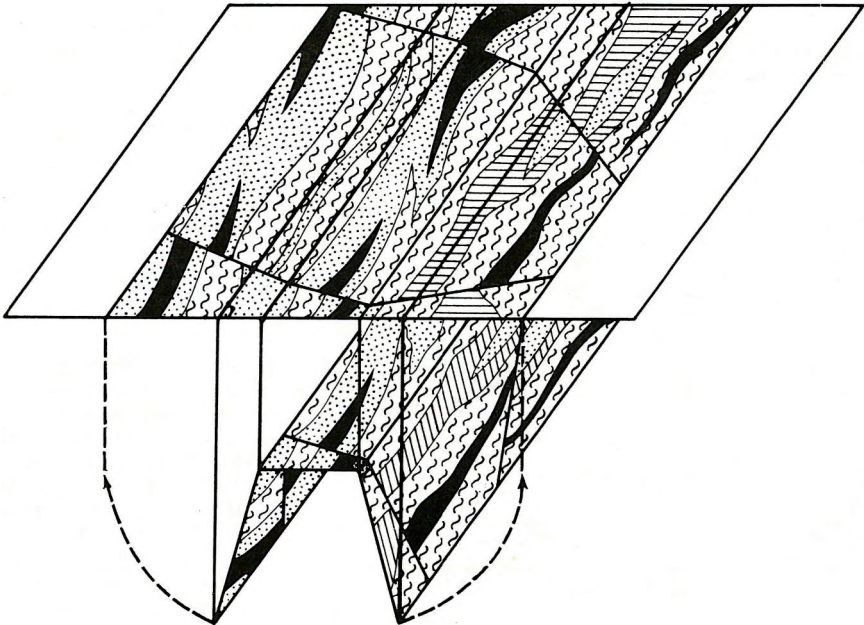
gok technológiai, fizikai és kémiai sajátosságai alapján készülnek a térképek (57. ábra).

Készletszámítási vagy nyersanyagkészlet-térképek. Ezek a térképek a készletszámítási módszereknek megfelelően a nyersanyag-területek kisebb egységeinek helyzetét, ezen belül pedig a megkutatottság fokát (kategória értékeket) és a gazdaságossági minősítés adatait ábrázolják. A készlet mennyiségének feltüntetése rendszerint külön táblázatban történik. E térképeket gondosan kell elkészíteni, hiszen ez a térkép a bányászati tervezés egyik alapvető térképe. Az 58. ábrán egy lefejtett bauxittelep (lencse) térképét mutatjuk be, amelyiken összehasonlítás céljából a korábban szerkesztett készletszámítási térkép fontosabb adatai is szerepelnek. Ez esetben a tényleges kép erősen eltér a kutatás alapján rajzolt viszonyoktól.





59. ábra. A szorosabb értelemben vett bányaföldtani, ill. bányavágat-térkép legfontosabb szakmai tartalma (RADÓCZ GY. 1968)



60. ábra. A bányavágatok falainak és a főte földtani képeinek egyik ábrázolási módja, bányaföldtani térképen (POUBA Z. 1955 után)

Bányaföldtani térképek. A bányaföldtani térképek elnevezés főként a szilárd halmazállapotú nyersanyagok esetében terjedt el, és leginkább a bányavágatok által feltárt földtani és bányászati viszonyokat ábrázolja (59. ábra). Ide soroljuk még a szénhidrogének termelésével kapcsolatos térképeket is: a telepenkénti izo-permeabilitási-, a rétegyomások izobár-, az olajkutak termelési kapacitását jelző izopotenciál-, az olajtelep fekjében vagy peremén elhelyezkedő rétegek vízesedési- és vízutánáramlási-, a másodlagos termelés hatásosságát jelző ún. víz- és gázkipréselési-, a mélységenkénti átlagsűrűségi- stb. térképeket.

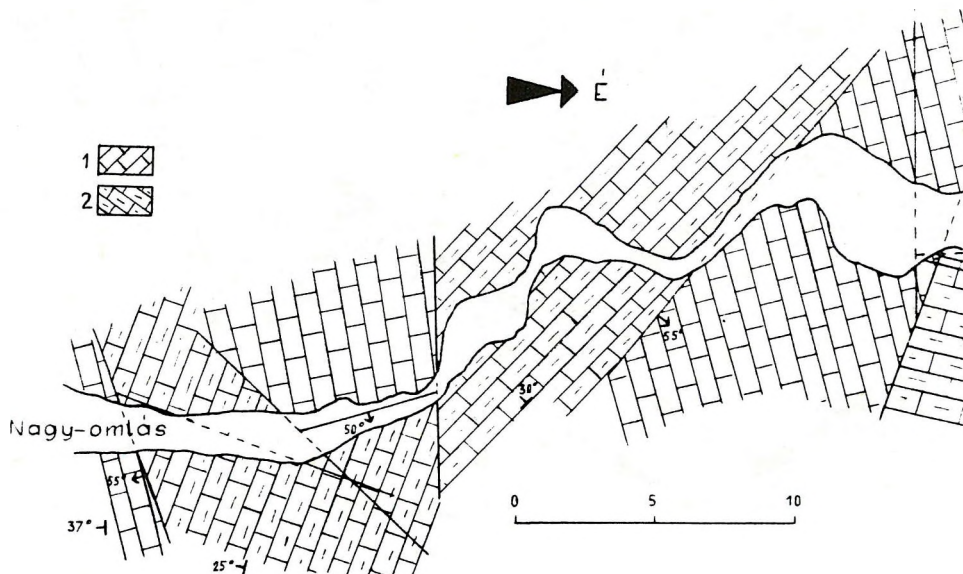
A bányaföldtani térképek „felszíni változatai” gyakran kapcsolódnak az általános földtani térképezéshez, és így gyakran ezek is megelőzik a kutatólétesítményekre tervezett konkrét nyersanyagkutatást. A bányabeli viszonyok térképezése, a földtani vágattérkép, a bányászati-szint térkép, az egyszerű főterajz vagy a középmagasság szerkesztett térképe, változatos kőzet- és szerkezeti viszonyok esetében közismerten alapvető fontosságú.

A bányavágat-falak földtani képződményeinek vízszintes síkban való ábrázolása is ide tartozik (60. ábra).

Hasonlíthat a vágattérképekhez néhány földtani barlangtérkép is (61. ábra).

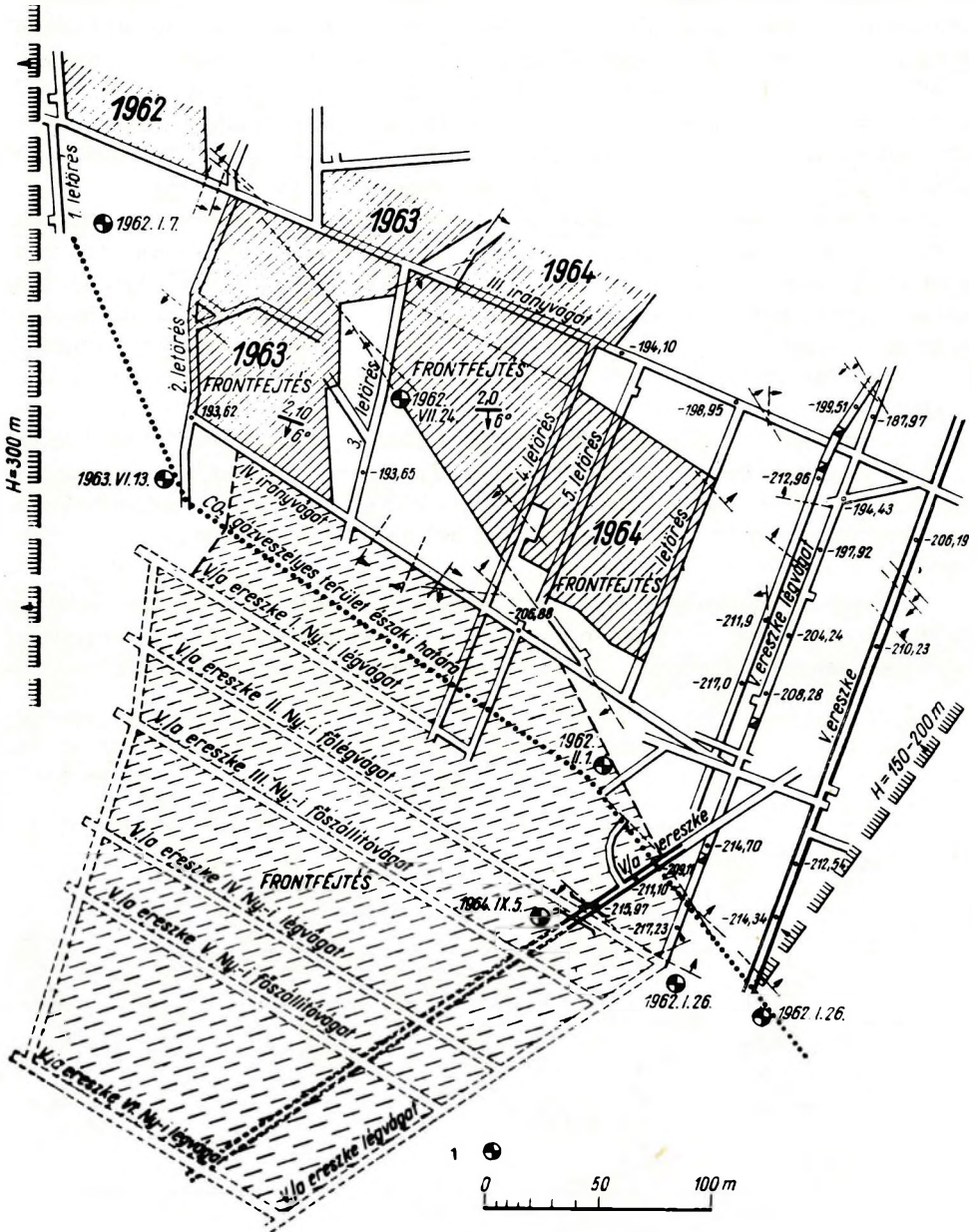
E térképeken belül vagy külön térképeken a mintavételi helyeket, a minőségi adatokat, a védőrétegeket, a kőzetzfizikai viszonyokat stb. is jelezni lehet (mintavételi-, minőségi-, védőrétegvastagsági-, fajlagos védőrétegvastagsági-, talajmechanikai- állapot stb. térképek).

Bányaművelési térképek. E térképek rendszerint kevés földtani (rétegtani és kőzetani) adatot tartalmaznak, azonban a kitermelt és a termelés alatt álló nyersanyagtelep szerkezeti, települési viszonyait részletesen szemléltetik (62. ábra). E térképfajtákat sok



61. ábra. Földtani barlang-térkép (a Béke-barlang részlete, SZENTES GY. 1965)

1. Wettersteini mészkő, 2. gutensteini mészkő



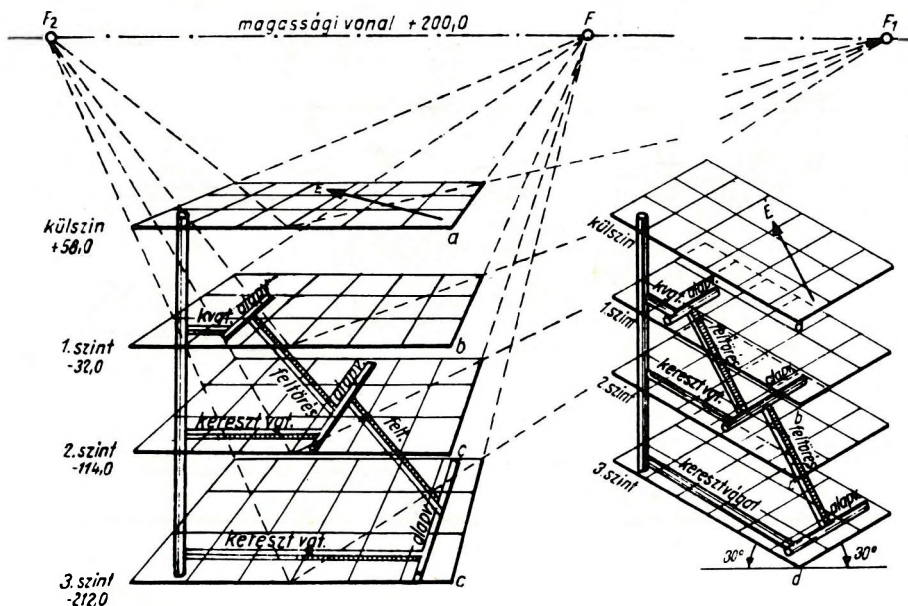
62. ábra. Bányatérkép-vázlat, feltárási tervadatokkal a Tiribes akna V/a mezéből (LASSAN J. 1966)
1. CO₂ gázkivívás, gázkitörés

helyen külön művelő (vagy termelő) bányageológiai szolgálat hivatásszerűen figyelemmel kíséri és a tervtől eltérő viszonyok esetén szakvéleményt szolgáltat a termelés érdekében, egyben térképen is rögzíti a megváltozott földtani képet.

A különböző bányaszintek földtani vonatkozású átlátszó térképei egymás fölé helyezve vagy tömbdiagramszerű ábrázolásban, térben is szemléltetik a bányaterületek felépítését (63. ábra). Térbeli idomnak térhatású síkrajza azonban csak az idomot alkotó térbeli vonalak és szögek torzításával érhető el, ezért az ilyen rajzok nem pótolhatják, csak kiegészíthetik és szemléletesebbé tehetik a síkvetületi térképeket. Az ún. térláttatós (anaglif, sztereoszkópos) ábrázolásnál némileg más a helyzet, miután az emberi szem térben látásának (a térbeni mélységkülönbségek érzékelésének) szabályain alapuló anaglif képek piros és zöld rajzai a megfelelő nézőberendezés (sztereoszkóp) segítségével a sík rajzot természetesen a térben láttatja (ld. 3. ábra).

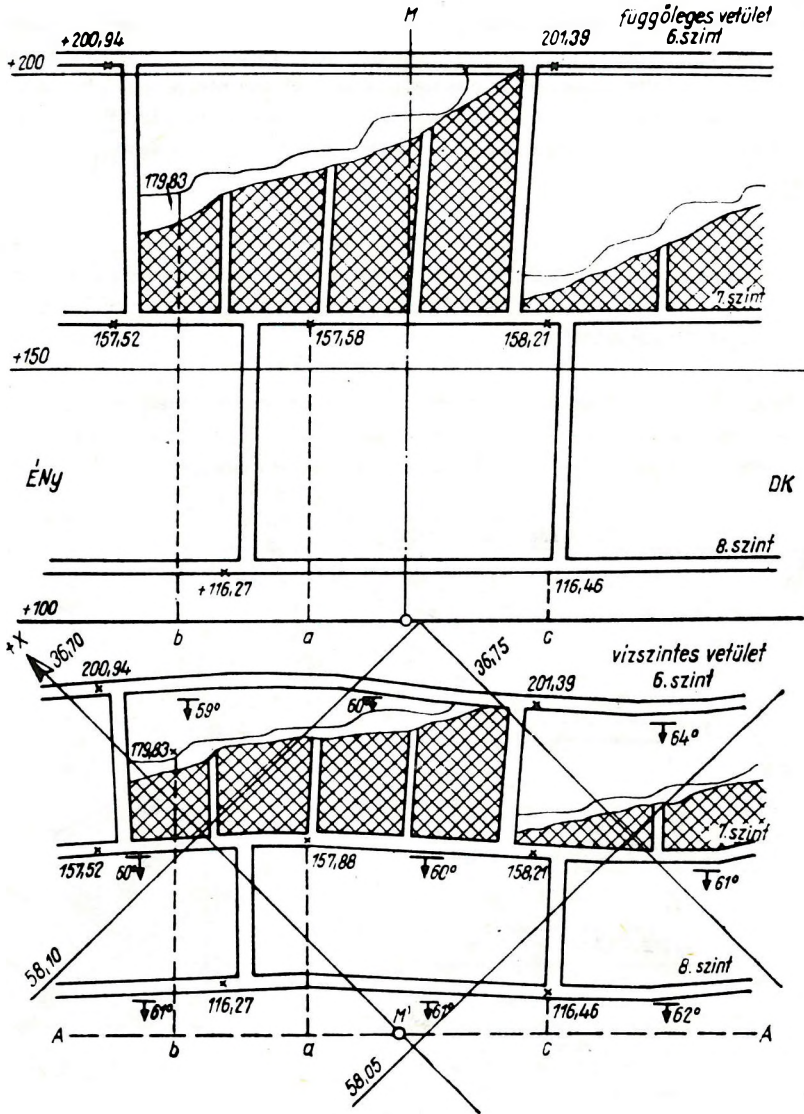
A bányaművelési térképek egy példányban készülő „eredeti lap”-ja rendszerint nem deformálódó lemezre van felragasztva és a bányairodából csak az erről készült másolatok, esetleg nagyobb méretarányú megfelelői kerülhetnek ki. Több szinten dolgozó bányászatban a térképeket általában színezik.

A bányatérképek rendszerint az országos szelvényhálózatnak megfelelő beosztásban készülnek. A magyar sztereografikus és hengervetületű, méterrendszerű szelvényhálózat alapja a 25 szelvényre osztott, ún. földmérési szelvénycsoport. Azt, hogy a koordinátákkal adott valamely pont melyik szelvény-



63. ábra. Bányarészlet centrálperspektív (bal) és izometrikus (jobb) ábrázolása (KONRÁD Ö. 1965 után)

csoportban fekszik, úgy kapjuk meg, hogy az y-t 8000-rel, az x-et 6000-rel osztjuk, és a kapott hányadoshoz 1-et adunk, így megkapjuk a szelvény oszlop-, ill. a „réteg” sorát, amelyhez a megfelelő betűjelzést már megállapíthatjuk. Az utóbbi osztás után fennmaradt maradékok az ún. szelvény koordináták, amelyek a szelvény keretvonalaitól számítanak (KONRÁD Ö. 1965). Öles rendszerű szelvényhálózattal már egyre ritkábban találkozunk.



64. ábra. Vízszintes és függőleges vetületű bányatérképezés vázlata (KONRÁD Ö. 1965)

Meredek település esetén bizonyos esetekben (pl. készletszámítás) a „vízszintes” térképeken kívül függőleges vagy ferde vetületű térképekre is szükség lehet (64. ábra). Ferde vetületű térképeket csak kisebb részletek kidomborítására készítenek, rendszerint a telep vagy telér átlagos csapásaival párhuzamosan. Indokolt esetben – ugyancsak kisebb területekről – a bányaművelési (alap) térképnél részletesebb, ún. fejtési térképeket is készítenek. A bányászati vonatkozású térképeket (beleértve a műrevalósági, minőségi, készletszámítási, telep-, fedő-, védőréteg- stb. és vastagsági külfejtéseknél a letakarítási arány- stb. térképeket, továbbá a légvezetési-, szállítási- stb. térképeket is) összefoglaló néven bányatérképeknek is nevezzük, szorosabb értelemben azonban csak a bányaművelési térképek tartoznak ide. Ez utóbbiak jelkulcsa rendszerint egységes, miértis a legtöbb bányatérképen nem található jelkulcs („beszélő térkép”).

Négyzethálós térkép. A nagy mennyiségű gazdaságföldtani adathalmaz különféle feldolgozási igénye ma már kötelezően írja elő, hogy a modern gépi adatfeldolgozás előnyeit a földtani térképajták szerkesztése terén is hasznosítsuk. Az általunk ismert első komolyabb hazai eredmény a változatos felépítésű Mátra–Bükkaljai lignitvonulat külfejtésre alkalmas területeinek feldolgozása során született, ahol a NIMIGÜSZT elektronikus számítógéppel végzett gyors és pontos készletszámítások mellett egy sajátos alaptérkép, az ún. négyzethálós térkép segítségével Visontán több térképajta előállítását sikerült meggyorsítani. Nem egy esetben a térképek szintvonalainak rajzolását is gép végezte (65–66. ábra).

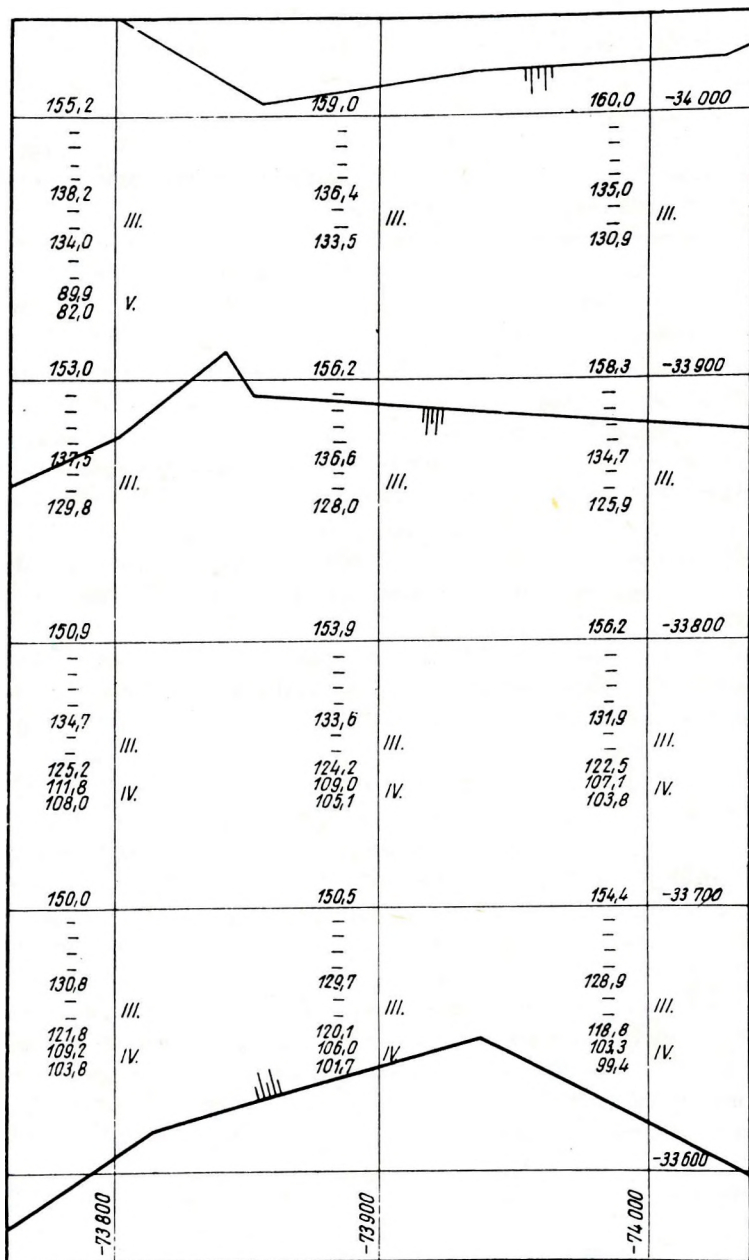
A négyzethálós térkép alapja az összrendezőkkal párhuzamosan húzott négyzetháló (Visontán 100X100 m-es), amelynek sarokpontjaira a gép rendre kiszámolja (interpolálja) a fúrások különféle adatait (a telepek fedő- és fekülmélységét, vastagságát, minőségét stb.).

Az említett visontai munkánál a lyukszalag-vezérlésű szintvonal-rajzolás végeredményben szögletes vonalakat eredményezett. Ez esetben a szintvonalak koordinátáit előbb egy elektronikus gép kiszámította, lyukszalagra rögzítette és ezt a szalagot az ún. Graphomat nevű rajzológép kapta, amely a koordinátákat letapogatta és a programnak megfelelő méretarányban a szintvonalakat megrajzolta. Ma már korszerűbb gépek is rendelkezésre állnak. A Corograph nevű rajzoló automata például már görbe szintvonalakkal dolgozik és anaglif rajzot is képes elkészíteni.

A számítógépek a geológiai térképezésnél és szerkesztésnél tehát nemcsak a geológiai jellemzők adatait képesek előrendezni és a megfelelő jeleket térképre rögzíteni (négyzethálós térkép, jel-, ill. szimbólum-térkép, 67. ábra), hanem megszerkesztik magát a térképet, esetleg különféle térképváltozatokat (pl. sikerszámitási térképet), sőt a térkép adatai alapján földtani metszetek szerkesztését is elvégezhetik (KAAS L. M. 1971). A gép által készített (készülő) térképek és metszetek képernyőn keresztül közvetlenül is szemlélhetők.

5.3.2. Mérnökgeológiai (műszaki földtani) térképek

E térképek a földtani képződményeket és a kapcsolódó egyéb szakmai tartalmat (hidrogeológiai viszonyokat stb.) műszaki kritériumok alapján rögzítik (68. ábra), a leg-

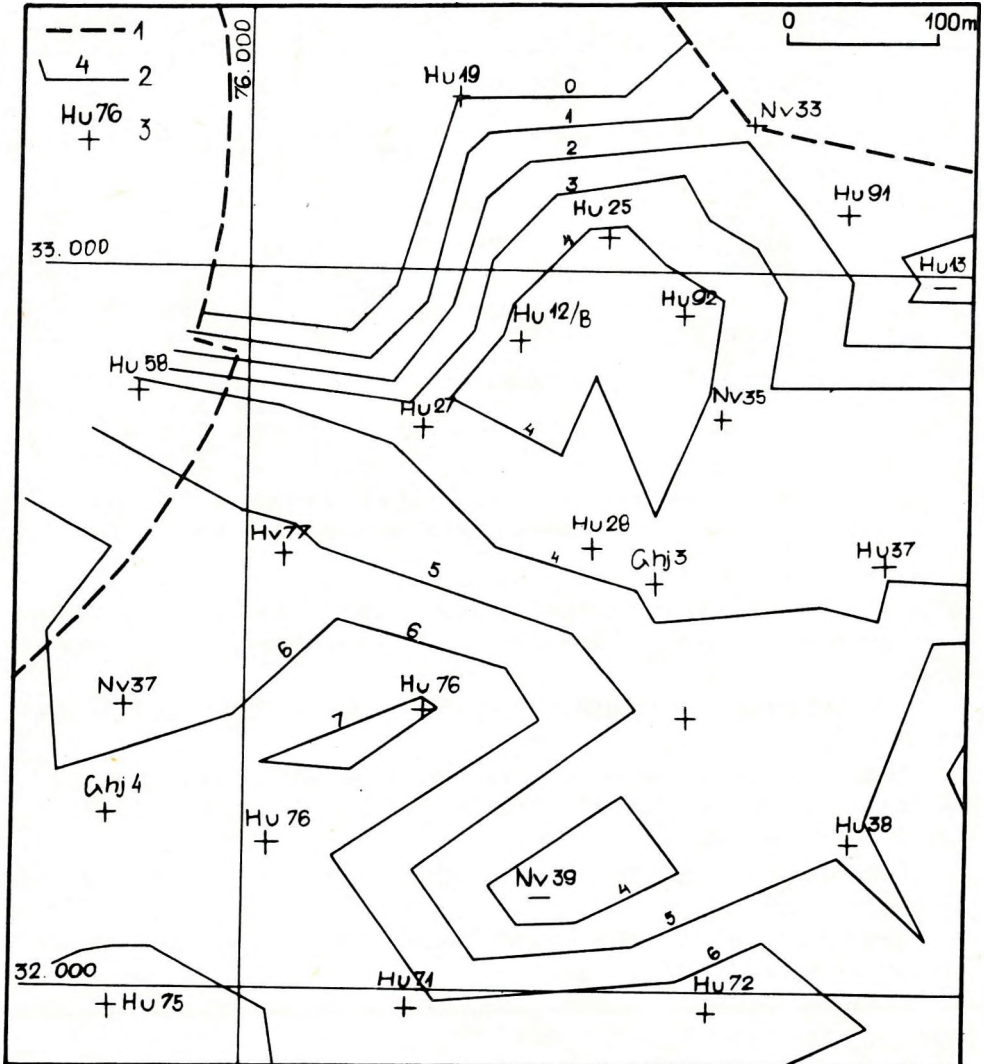


65. ábra. Négyzethálós térkép a visontai területről (FAUR GY. 1965)

A négyzetháló sarokpontjaihoz elektronikus számítógép szolgáltatja a fúrások meghatározott adatait

többször konkrét építési (tervezési) munkák szempontjából, de a többé-kevésbé átlagos tartalmú mérnökgeológiai térképezés is létezik. A 69. ábra *ablakos térképváltozatot* mutat be.

A térképezendő terület földtani viszonyainak műszaki szempontok szerinti ábrázolása – a vonatkozó adatok nagy mennyisége miatt – általában térképsorozaton történik. Ezenkívül természetesen a méretarány is lényegesen befolyásolja a szakmai tartalmat



66. ábra. Elektronikus számítógéppel szerkesztett és elektronikus vezérléssel (Graphomat-tal) ábrázolt rétegvastagsági térképészlet a Visonta II. területről (BÁTI jelentésből)

1. A kutatási terület határa, 2. a II. sz. lignitlep vastagsága, 3. fúrás helye, jele, száma

előbbi térképek alapján az építkezések szempontjából egységesen kezelendő, közel azonos jellemzőkkel rendelkező (kedvező, kedvezőtlen stb.) területeket jelölik.

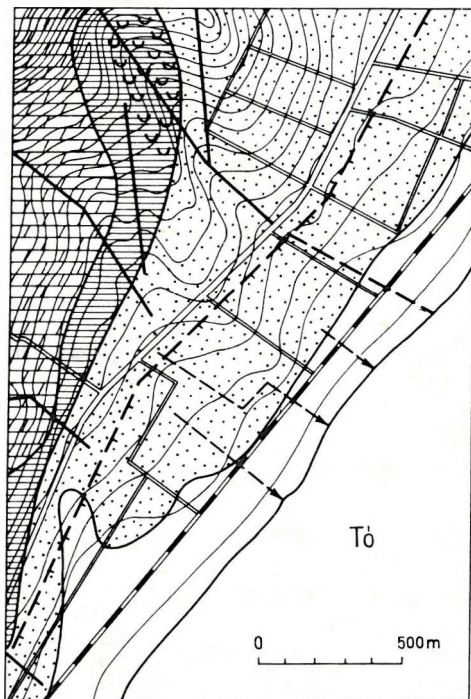
A rajon-beosztás szempontjai a területi adottságoktól és az építkezés jellegétől függően erősen változnak. A területet nagyból a kicsi felé haladva régiókra, tájegységekre, körzetekre, szakaszokra és építési területekre lehet osztani.

Magyarországon az 1:10 000 méretarányú tihanyi építésföldtani térképsorozat után, a Balaton partvidékén, valamint több nagy városban (Budapest, Miskolc, Eger) folyik rendszeres, általános mérnökgeológiai-építésföldtani térképezés. A vonatkozó 1:10 000-es térképezés és szerkesztés irányelveit KFH kiadvány tartalmazza (FODOR T.-né 1971).

Sajátos műszaki földtani térképnek tekinthetők az ún. **hadiföldtani** térképek, amelyek méretarányát és szakmai tartalmát – a képződmények szilárdságát, ill. robbanásnál tanúsított jellegzetességeit – harcászati, stratégiai és légtalmi feladatok megoldásának elősegítése érdekében határozzák meg (járhatósági talajtérkép, légtalmi közettérkép stb.).

5.3.3. Hidrogeológiai térképek

A hidrogeológiai térképek – amelyek méretaránya a céltól függően erősen változó – a felszín vízrajzát, a felszín alatti víztartók (rétegek, repedések, üregek, barlangok) elhelyezkedését, ezek fedő- és feküszintvonalait, a víz szintjét, a víznyelési, ill. vízmentesítési lehetőségeket, valamint a víz statikus és dinamikus mennyiségét, minőségét, hőmérsékletét és áramlási irányát ábrázolják (ld. 72. ábra), egyben

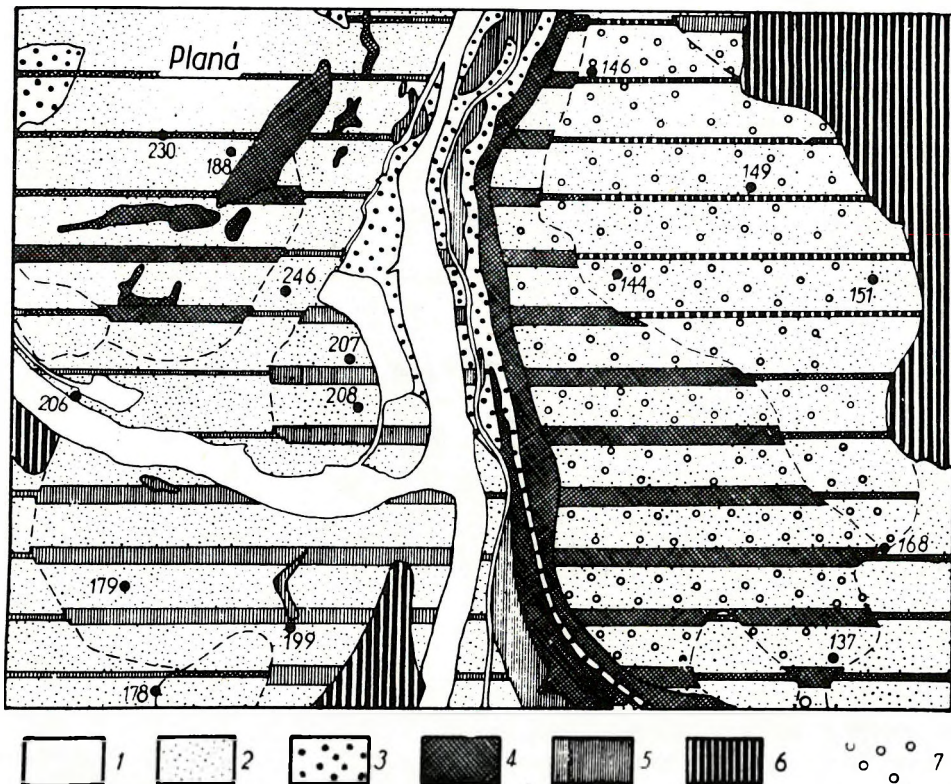


K Ö Z E T				mérnökgeológiai jellemzés
jele	kora	megnev.	jellemzése	épületek létesítésére alkalmas terület
	nóri	földolomit	erősen repedezett jó vízvez, helyi építkezésre alkalmas	épületek létesítésére alkalmas terület
	pannon	lejtőtörmélés agyag	nagyobb vastagságban települő rétegei esüszösra hajlamosak	csúszásveszélyes terület
	pannon	homokos, iszapos üledék	nagy vgt.-ban települő rétegei alatt helyenként lejtőtörmélés	városépítésre javasolt terület
	holocén	szerves üledékek, iszap, tőzeg, tőzvár	építkezésre alkalmas terület, szerves üledék	egyszintes épületek létesítésére javasolt terület

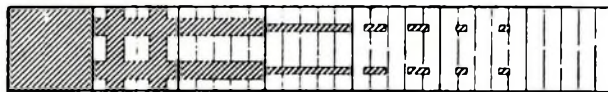
1	2	3
4	5	6

68. ábra. Városépítési célból készített mérnökgeológiai (építésföldtani) térképvázlat (KLEB B.—TÖRÖK E.—ZSILÁK GY. 1965)

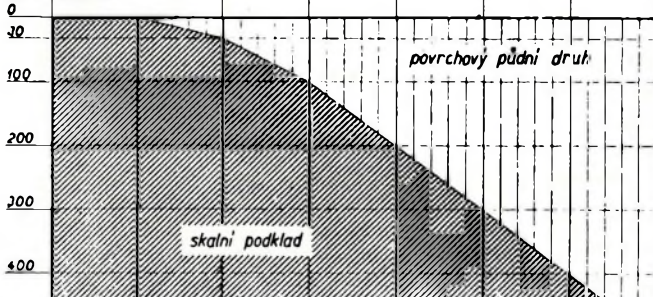
1. Törésvonal, 2. feltételezett törésvonal, 3. töréses lépcső, 4. réteghatárok, 5. csúszós terület, 6. időszakos vízfolyás



a) v mapách a plánech:

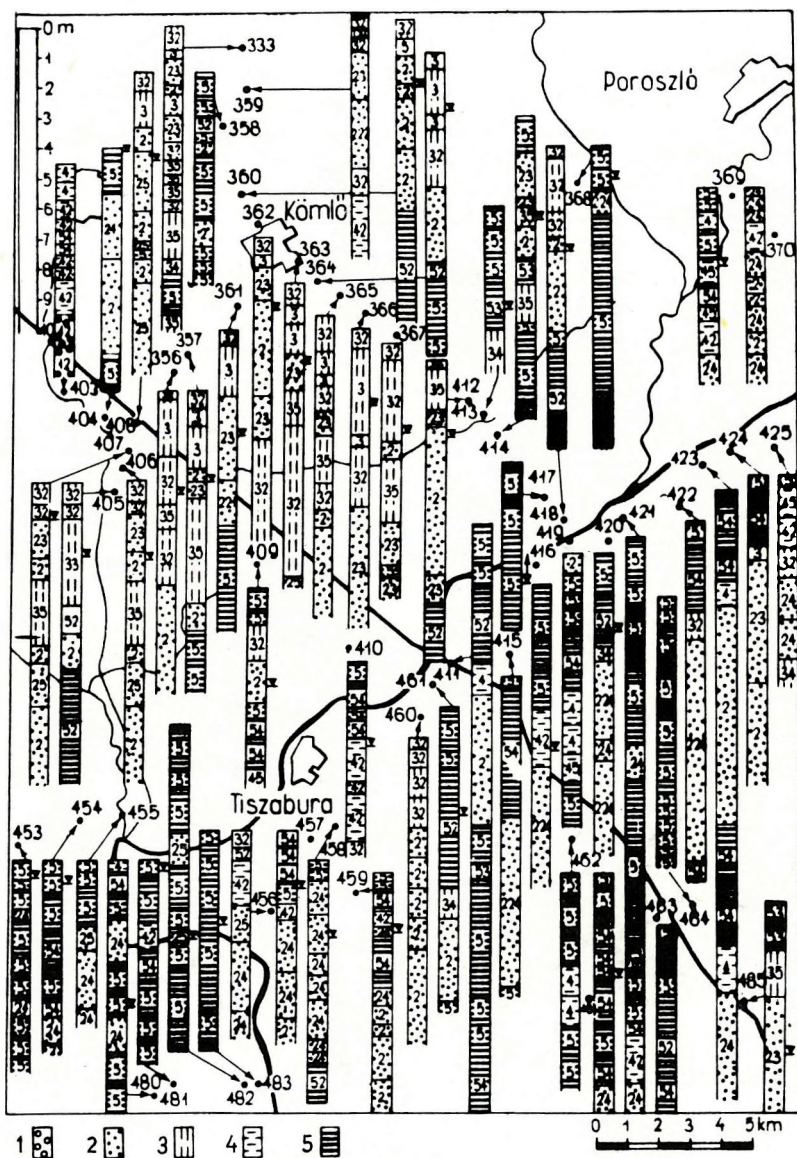


b) v řezech:



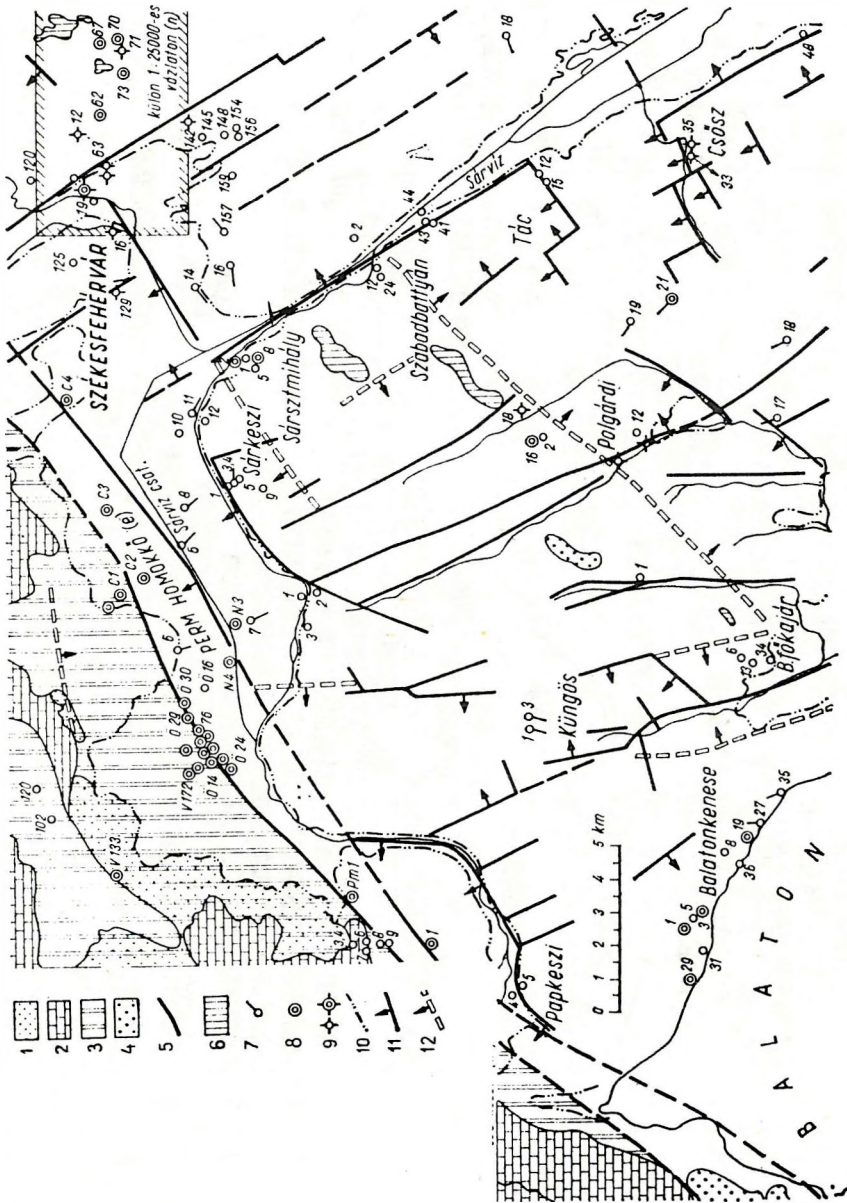
69. ábra. Ablakos talajtérkép építésföldtani szempontból (ZÁRUBY Q. és ŽEBERY K. in: POUBA Z. 1959)

1—7. Talaj- és kőzetfélések
A különböző szélességű sraff jelek (ablakok) az alsó ábrarész (a, b) jelkulcsa szerint a felszín alatti kőzetviszonyokat szemléltetik néhány méter mélységig



70. ábra. Részlet egy mérnökgeológiai fúrás térképéből (FRANYÓ F. 1958, in: RÓNAI A. 1965)

1. Kavics, 2. homok, 3. homokliszt, 4. iszap, 5. agyag. A rétegszlopban szereplő ket-tős számok jelzés kőzetnévre utalnak: pl. 42 = homokos iszap



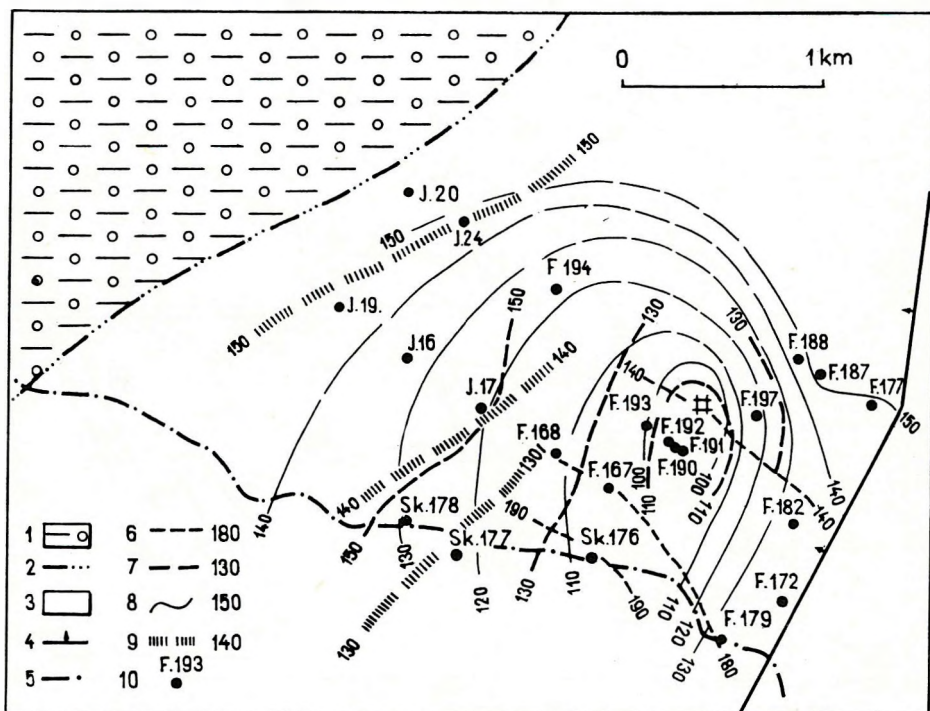
71. ábra. Vízföldtani alaptérkép (ERDÉLYI M. 1967)

1. Miocén (agyag, homok, mészkő), 2. triász (mészkő, dolomit), 3. fedett karszt, 4. perm (homokkő), 5. perm határa, 6. egyéb paleozoikum (pala, fillit, gránit, mészkő), 7. külterületi fúrás, 8. alaphegyméret elérő fúrás, 9. gázos kút, 10. alluvium határa, 11. törésvonal, 12. gravitációs képből adódó szerkezet

A vastagsági, a fedő- és a feküszintvonalas, valamint az ún. szelet-térképek. A gazdaságilag fontos vízadó képződményekre vonatkoznak, egyébként úgy készülnek, mint bármely (nem vízadó képződmény hasonló térképei.

A víz áramlási viszonyait ábrázoló térképek. Ilyen térképfajtát mutat be 72. ábránk.

A vízszinttérképek között leggyakoribbak a tengerszinthez vagy a felszínhez viszonyított, ún. nyugalmi (73. ábra), vagy leszorított vízszintet ábrázoló térképek, amelyek



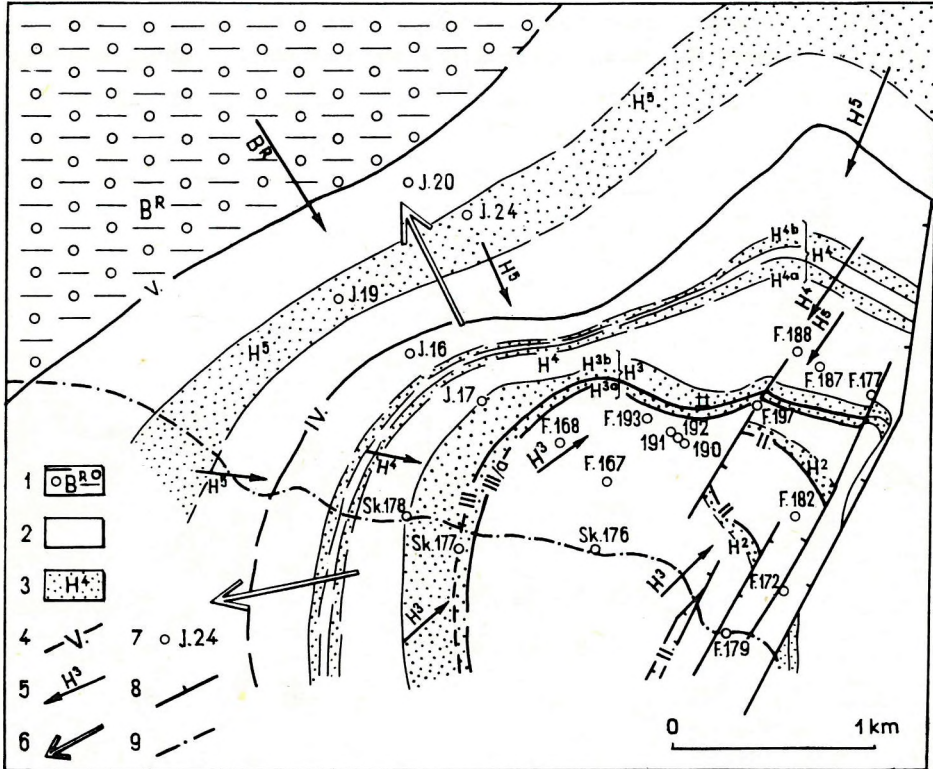
73. ábra. A 72. ábrán feltüntetett víztartó összlet nyugalmi vízszintjeinek szintvonalas térképe (RADÓCZ GY. 1968)

1. Feküterület, 2. az ábrázolt homokrétegeket tartalmazó összlet teljes lepusztulásának vonala, 3. az ábrázolt homokrétegeket tartalmazó összlet elterjedésének területe, 4. a fő vető vonala, 5. felszíni vízválasztó, 6. a III. vezérréteg környéki (H^3) homokrétegek nyugalmi vízszintjeinek szintvonalai, 7. a IV. vezérréteg feletti (H^4) homokrétegek nyugalmi vízszintjeinek szintvonalai, 8. a IV–V. vezérréteg közötti (H^5) homokrétegek nyugalmi vízszintjeinek szintvonalai, 9. a fekü összlet (B^f) homokos–kavicsos betelepüléseihez tartozó nyugalmi vízszintek szintvonalai, 10. az adatszolgáltatásban felhasznált fúrások jele

hez kapcsolódóan esetenként az alapszinthez, ill. a leszorított szinthez viszonyított fel-emelkedési távolságnak megfelelő energiaértéket tartalmazó (potenciometrikus), valamint – főként talajvizeknél – különféle vízszint-ingadozási térképeket is szerkesztenek.

alapul szolgálnak talajvíz, rétegvíz, repedésvíz, ill. ivó-, ipari-, ásvány-, valamint termálvíz kutatásához, ill. ilyen térképek szerkesztéséhez is.

A hidrogeológiai térképfajtákat egyébként szintén számos szempont szerint osztályozhatjuk.



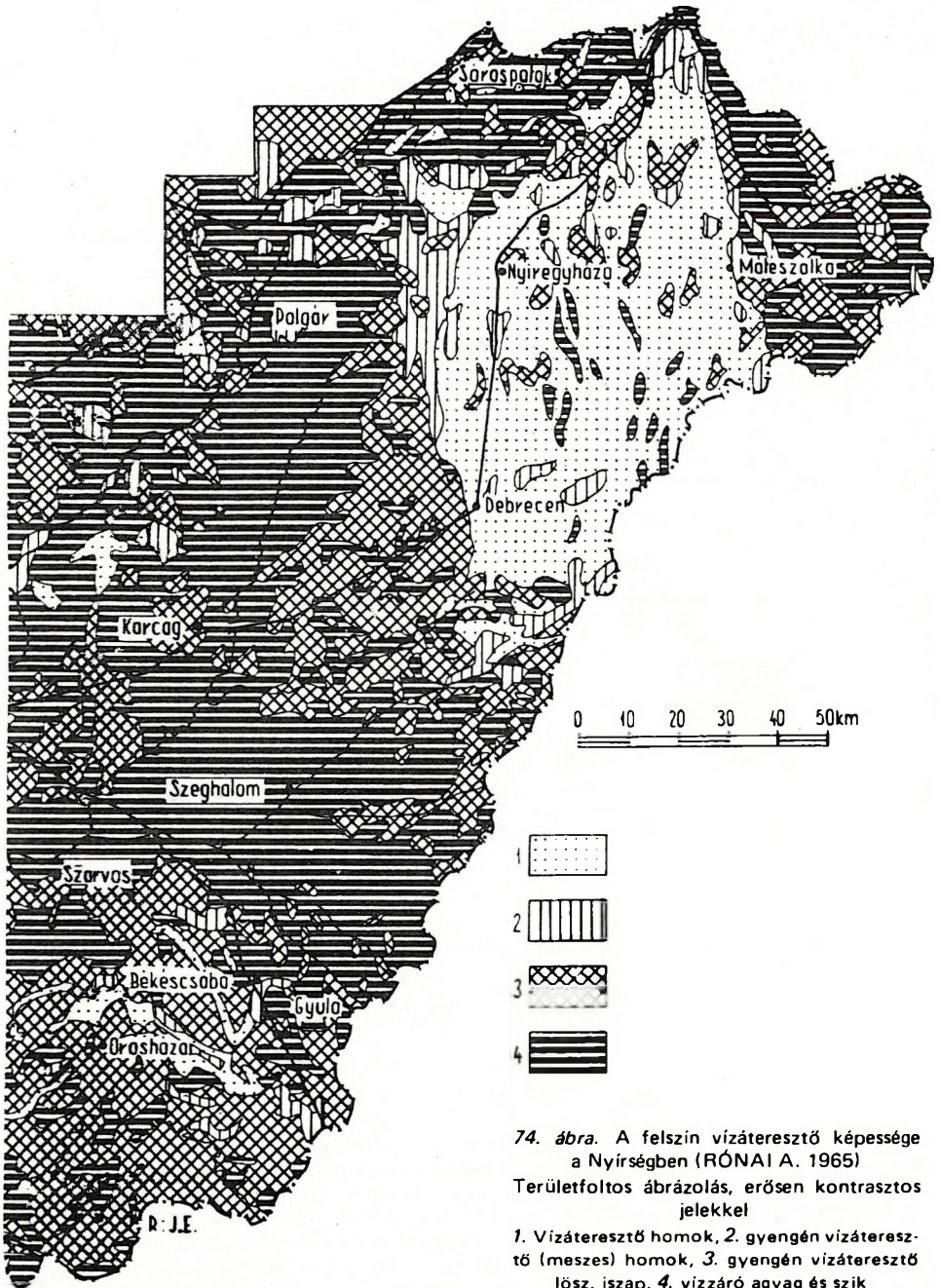
72. ábra. Üledékes víztartórétegek és a víz áramlási irányának átnézetes térképe (RADÓCZ GY. 1968)

Ugyanezen terület nyugalmi vízszintjeinek szintvonalas térképe a 73. ábrán látható

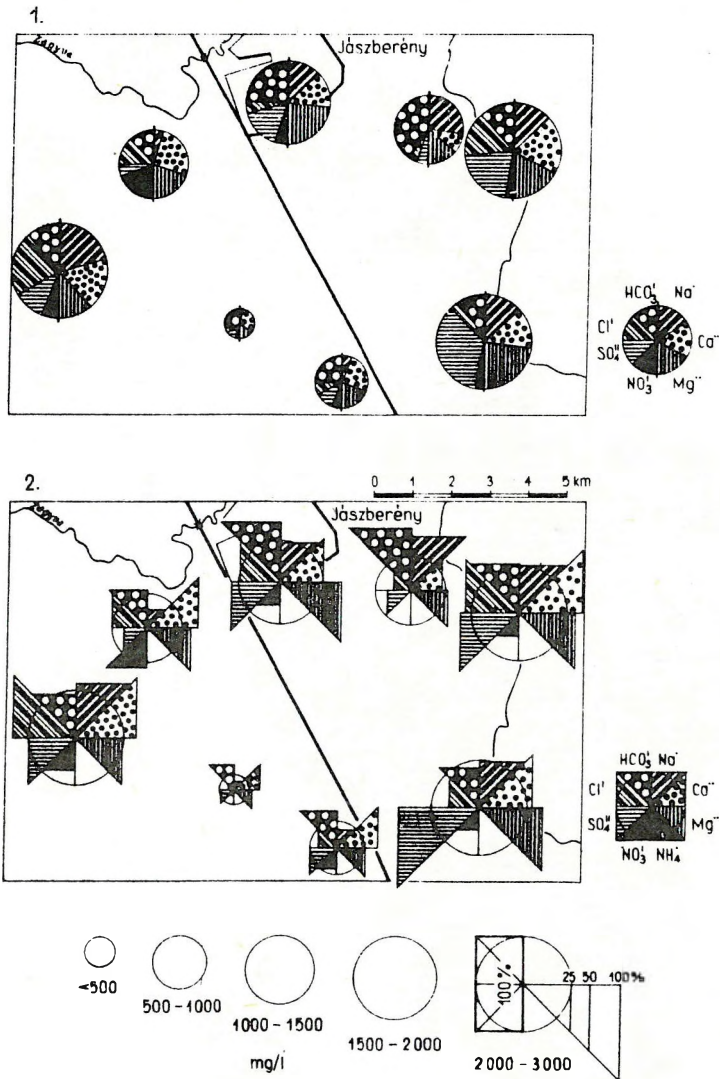
1. Feküterület, 2. uralkodóan agyag és aleurit (vízrekesztő) rétegek, 3. víztartó homokrétegek, 4. a fontosabb vezérrétegek lepusztulási vonala, 5. a különféle jelű homokrétegek vízének áramlási iránya, 6. az ábrázolt homokrétegeket tartalmazó öszlet lepusztulási (elvékonyodási) iránya, 7. felhasznált fúrások jele, 8. jelentősebb tektonikai (vető) vonalak, 9. a jelenlegi felszín vízválasztója

Az osztályozási szempontoktól eltekintve, az alábbiakban soroljuk fel a legfontosabb térképfajtákat:

Vízföldtani alaptérképek. A megfelelő topográfiai alaprakon kívül tartalmazza a felszín vízrajzát, a földtani (ill. hidrogeológiai) képet, a mélységi feltárások helyét, a vízföldtani tájegységek határait stb. (71. ábra). Egyébként gyakorlati követelmények szabják meg, hogy milyen és mennyi adatot kell az alaptérképen ábrázolni (ERDÉLYI M. 1967).



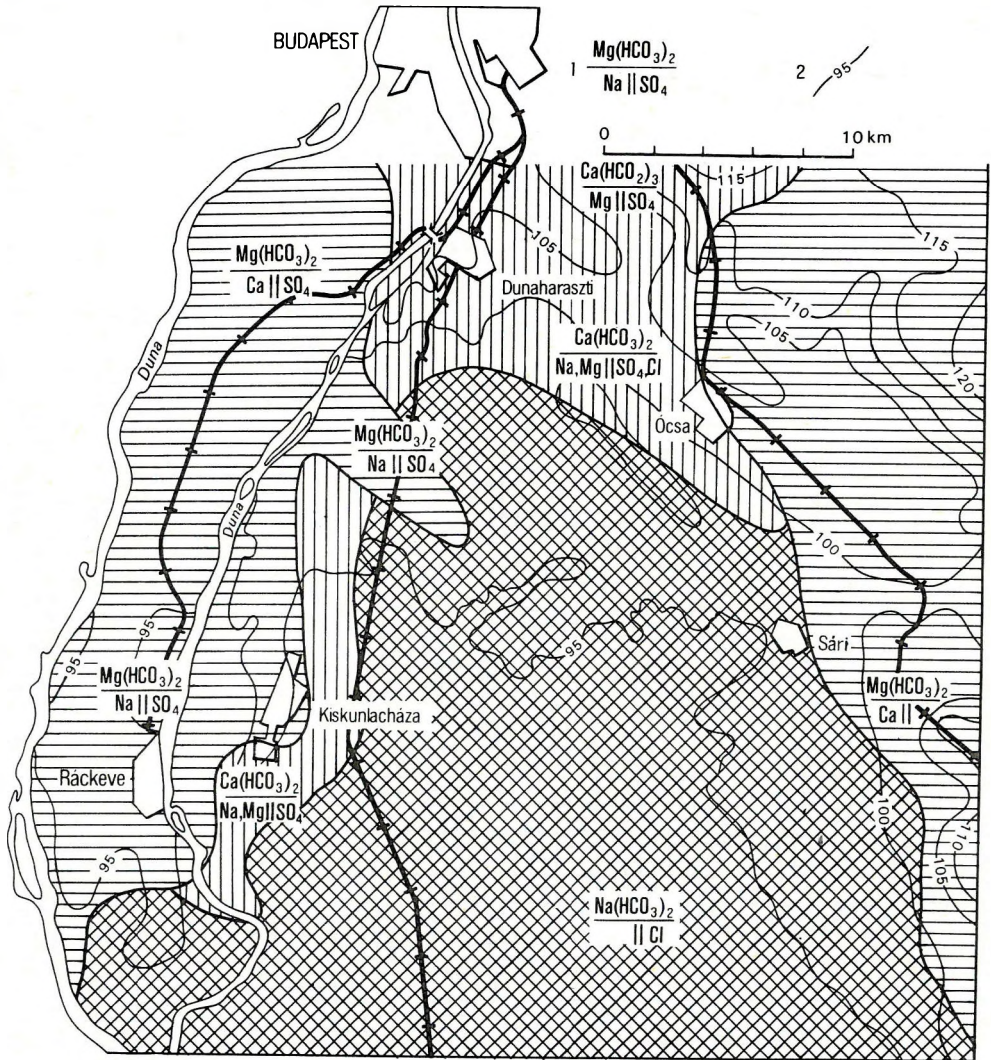
74. ábra. A felszín vízáteresztő képessége a Nyírségben (RÓNAI A. 1965)
 Területfoltos ábrázolás, erősen kontrasztos jelekkel
 1. Vízáteresztő homok, 2. gyengén vízáteresztő (meszes) homok, 3. gyengén vízáteresztő lösz, iszap, 4. vízzáró agyag és szik



VÍZELEMZÉSEK KÉT FÉLE KARTOGRAMMJA

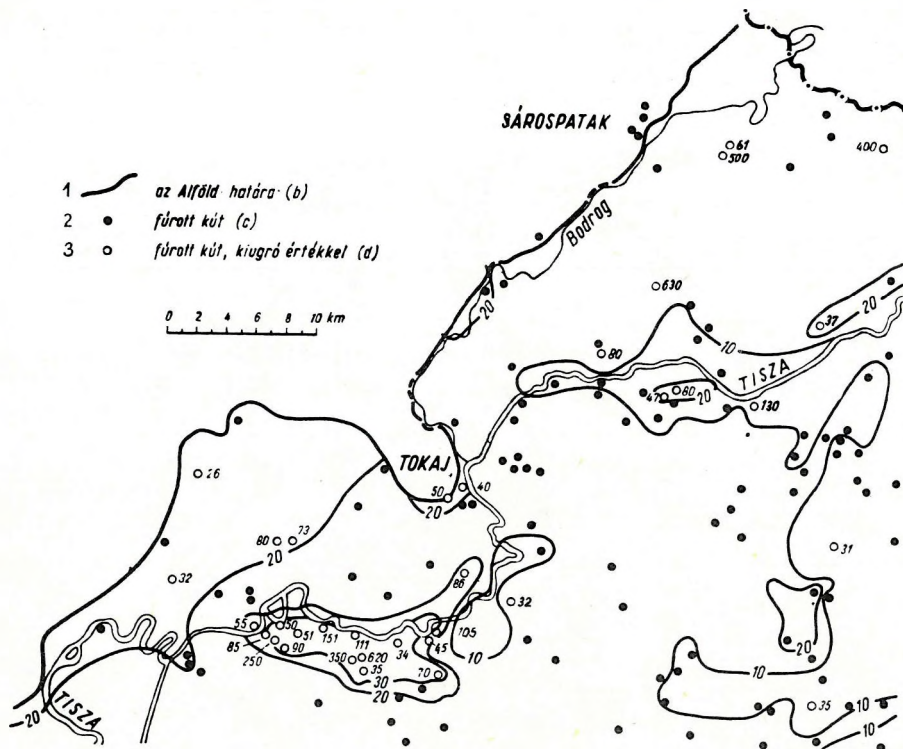
75. ábra. Talajvízminták kémiai elemzésének eredményei Jászberény környékén (RÓNAI A. 1965)

Kördiagram és csillagdiagram felhasználása százalékos megoszlás szemléltetésére. Az első megoldásban körökkel fejezik ki az ionok egyenértékszázalékát, az egyes ionok helye az ábrán különböző. A második megoldásban az ionok mennyiségét a kör középpontjából kiinduló háromszögek ábrázolják, egy-egy ion háromszöge mindig azonos helyzetű, így az ábra alakja is kifejezi az egyes víztípusokat



76. ábra. A talajvíz vegyi jellege Budapeستől D-re (RÓNAI A. 1959, in: RÓNAI A. 1965)

1. Felül: az uralkodó só vegyjele, alul: a többi jelentős kation, ill. anion, 2. a talajvíztükör átlagos magassága a tengerszint felett



77. ábra. Kloridtartalom-térkép (ERDÉLYI M. 1967)

1. Az Alföld határa, 2. fúrt kút, 3. fúrt kút kiugró értékkel

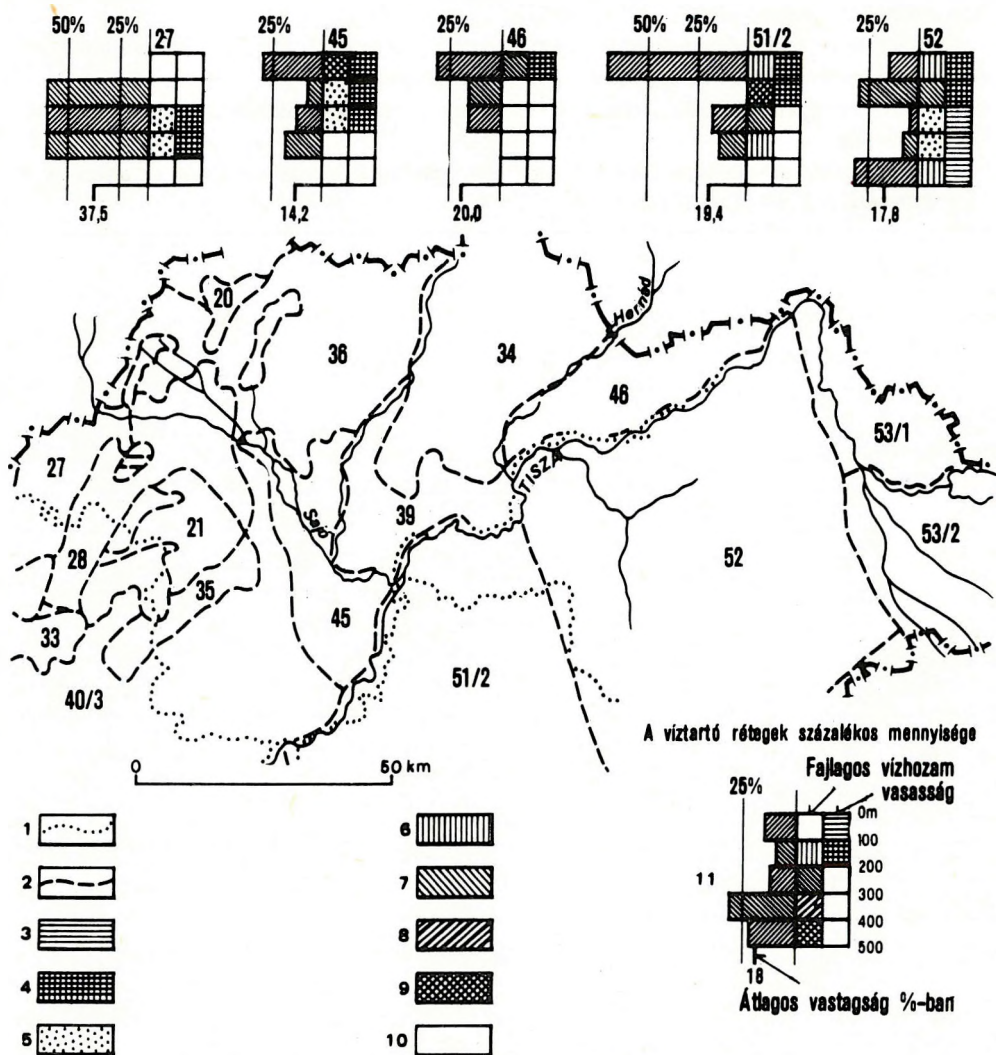
A vízáteresztőképességi térképek részben a felszíni, részben a felszín alatti képződmények vízáteresztő képességét ábrázolják (74. ábra).

A fajlagos vízhozam térkép az 1 m depresszió mellett kivethető vízhozamot jelzi. Kéves adat esetén is jó tájékoztatást ad, és alapul szolgálhat a vízföldtani tájegységek elkülönítéséhez is.

Vízkészletszámítási térképek. Az előbbi térképek alapján készül és azt jelzi, hogy hol, milyen mélységben, milyen minőségű és mennyi a kitermelhető vagy a természetes vízkészlet.

Vízkémiái térképek: vízelemzés- (75. ábra), keménységi fok-, vegyi jelleg- (76. ábra), klorid tartalom- (77. ábra), összes oldott só-, vasasság-, szulfát- stb. tartalom ábrázolására szolgálnak, részben szintvonalas (ERDÉLYI M. 1967), részben kartodiagramos (RÓNAI A. 1965) kivitelben.

Vízföldtani tájegység térképek. A földtani-, geofizikai-, szerkezeti sajátosságok, a vízáadó formációk jellemzői (mennyiségi, minőségi kitermelhetőség), valamint a felszín morfológiai-, vízrajzi-, éghajlati-, növényzeti- stb. tényezők szintézise alapján készülnek (78. ábra).



78. ábra. Részlet BÉLTEKY L. (1964) vízföldtani tájegység-térképéből

A tájegységek számával jelölt diagramok a víztartó rétegek mennyiségének változását fejezik ki 0–500 m mélységig, valamint a hozzájuk tartozó fajlagos vízhozam- és vasasság-adatokat tartalmazzák (az ábrán csak néhány tájegység diagramját mutatjuk be)

1. Megyehatár, 2. tájegység-határ, 3–4. vastartalom: 3. 0,0–0,5 mg/l, 4. >0,5 mg/l, 5–9. az 1 m vízszint-süllyedésre eső vízhozam l/perc/fm egységben: 5. 5–20 l/p/fm, 6. 20–40 l/p/fm, 7. 40–60 l/p/fm, 8. 60–80 l/p/fm, 9. 80–100 l/p/fm, 10. nincs feszített tükrű víztartó, 11. a diagram elvi vázlat

A **vízfeltárási**, ill. a **víznyerés-lehetőség térképét** a vízellátási tervezés prognózis-térképének is nevezik (ERDÉLYI M. 1967).

A **talajvíz térkép** elnevezés önmagában nem sokat jelent, szükséges, hogy a fenti térképfajták megfelelő elemeit is jelezzük a térkép címében.

Ritkán **egyéb** térképfajtákkal is találkozunk: bányavíz-fakasztási-, vízszintsüllyesztési- stb. térkép.

Gyakoriak a többé-kevésbé komplex hidrogeológiai térképsorozatok és *atlaszok* is (pl. SCHMIDT E. R. et al. 1962).

6. FÖLDTANI VONATKOZÁSÚ TÉRKÉPEK

6.1. GEOFIZIKAI TÉRKÉPEK

E térképek a különféle geofizikai műszerek által rögzített adatok alapján, ill. a különféle képződmények vagy képződménycsoportok bizonyos fizikai jellemzői alapján készülnek, részint közvetlen mérési, ill. átszámításokkal nyert adatokat, valamint további értékelés alapján kapott eredményeket (mélységet, vastagságot, szerkezeti vonalat, esetleg néhány közetminőségi adatot) rögzítenek. A térképek esetenként, a korábbi földtani térképek több-kevesebb adatát is tartalmazzák. Miután a geofizikai kutatások főként különböző értékszámokat szolgáltatnak, a legtöbb geofizikai térképet izovonalas módszerrel szerkesztik (pl. 80. ábra), bár nem ritkák a kvalitatív adatokra épülő elterjedési és a diagramokkal kiegészített térképek sem. A regionális anomáliák mellett gyakran a lokális (másodlagos) vagy maradék (residual) anomáliák ábrázolása is indokolt.

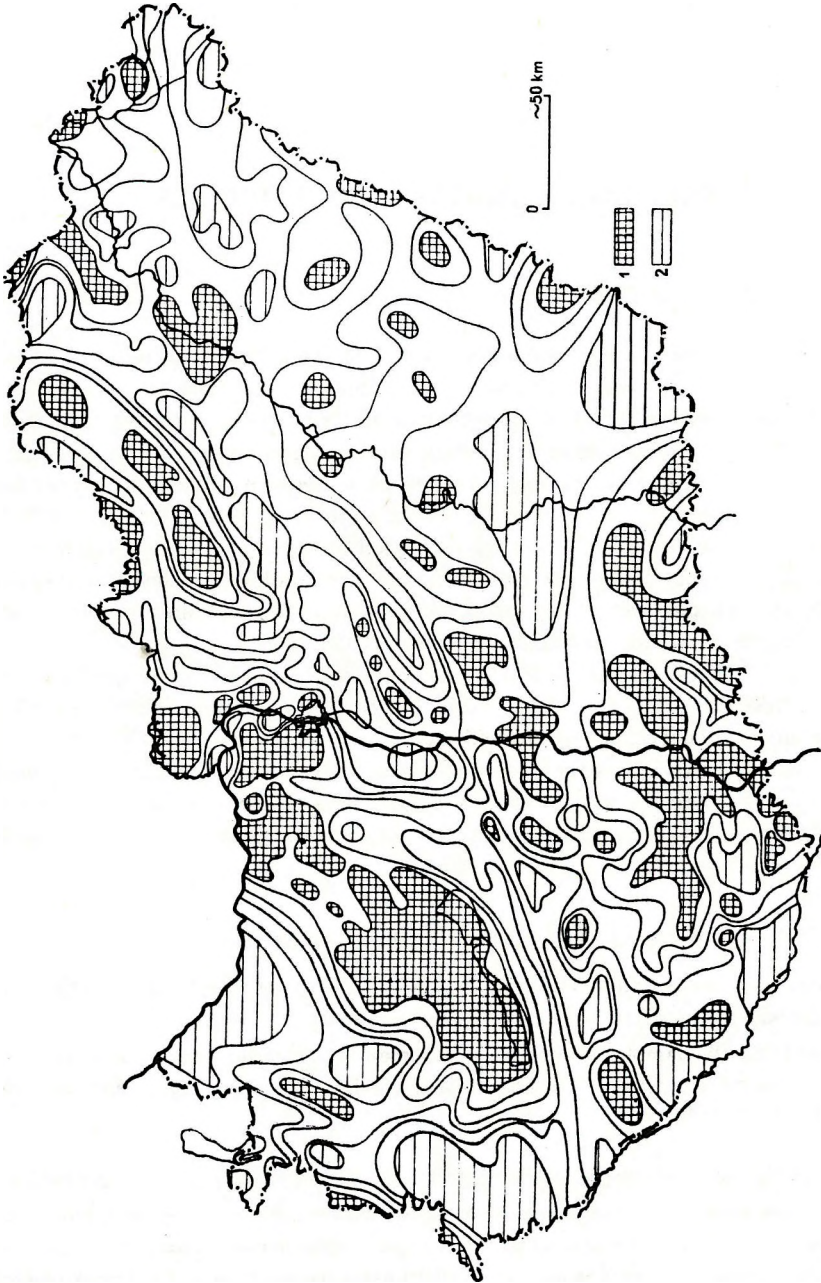
A különféle földtani szintre vonatkozó földtani térképek mellett geofizikai szint térképről is beszélünk (SZÉNÁS GY. 1964). E térképek a többféle földtani szint közül természetesen csak a geofizikai módszerekkel (is) jelezhető szinteket érintik (pl. nagy diszkordancia felület, „erős” közettani- és konzisztencia határ stb.). Nagyobb mélységben viszont, a földtani módszerekkel szemben, a geofizikának van előnye a szint-térképek szerkesztésénél. A geofizikai térképek felosztása főként a különféle kutatómódszerek és az egyéb tartalmi jellegzetességek alapján történik.

6.1.1. Kutatómódszerek szerinti geofizikai térképfajták

A geofizikai térképfajtákat főként EGYED L. (1955) és SZÉNÁS GY. (1965) alapján, kutatómódszerek szerinti csoportosításban tárgyaljuk.

Gravitációs (izogamma) térképek. A közetek sűrűségkülönbségein alapuló gravitációs módszerrel mért adatokból először a relatív gravitációs- vagy *Bouguer-anomália* térképet szerkesztik meg (79. ábra).

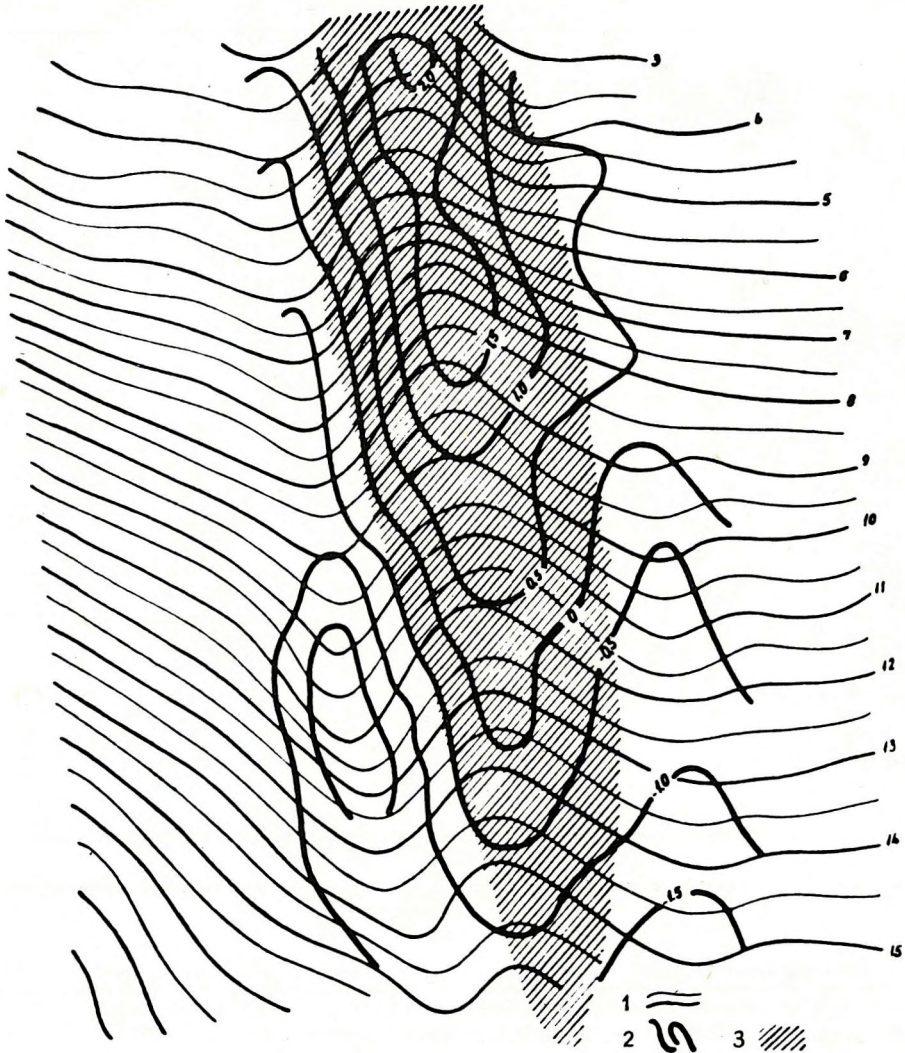
Ez a térkép azonban már bizonyos földtani értelmezést is tartalmaz, mivel a kiszámításához alkalmazott képletben szereplő Bouguer-korrekciós tag már a mérési pont és a tengerszint közötti közetlemez átlagos sűrűségét is tartalmazza. Ebből kifolyólag a Bouguer-hatással redukált anomália-értékekből szerkesztett térkép nemcsak a tenger szintje feletti hatók hatását tükrözi. Ez is egyik oka annak, hogy a Bouguer-anomália térkép további értelmezést igényel.



79. ábra. Magyarország relatív gravitációs anomáliái (SZÉNÁS GY. 1965)

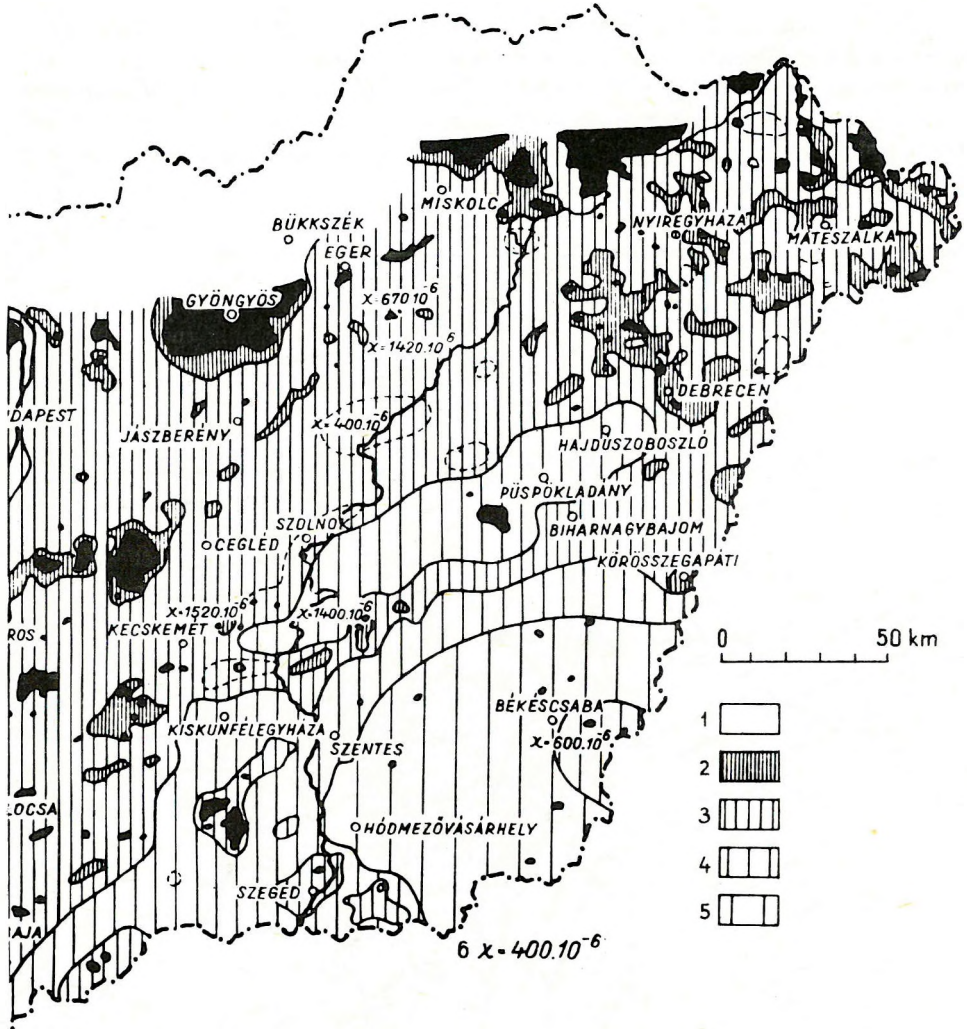
1. Relatív maximum, 2. relatív minimum

Ha a Bouguer-anomália értékeiből levonjuk az ún. átlagolt medencealjzat hatást (a regionális anomáliákat), megkapjuk a földtani kutatás céljainak jobban megfelelő helyi hatók értékeit, melyek alapján megszerkeszthetők a gravitációs *maradék anomália térképek* (80. ábra). Ez utóbbi térképek segítségével hajlott szerkezetekre, közetsűrűség változásokra és a medencealjzat kisebb egyenetlenségeire lehet következtetni. Légi gravitációs módszerrel csak a nagyobb hatókat lehet kirajzolni.



80. ábra. Anomália- és maradékanomália térkép a Wellington kőolajmező területéről (EGYED L. 1955 nyomán)

1. Izogammák, 2. maradék anomália, 3. olajmező területe



81. ábra. A mágneses hatótömegek mélységtérképe a Tiszántúl D-i részének térségében (POSGAY K. 1962)

1. 0–1 km, 2. 1–2 km, 3. 2–4 km, 4. 4–8 km, 5. 8 km alatt, 6. mért mágneses szuszceptibilitás értékek, cgs egységben

Földmágneses térképek. A földmágneses módszer elvi alapja az, hogy a kőzetek a Föld mágneses terében mágneses szuszceptibilitásuknak megfelelő mértékben mágnesezhetők. Indukált (gerjesztett) és remanens (a gerjesztő tér megszűnése után is megmaradó) mágnesezettségük a földi mágneses tér egyenletes, elméleti eloszlását eltorzítja, így módon mágneses anomáliák jönnek létre (másképpen: a földi mágneses tér erőssége két részre bontható, mégpedig egy elméleti télerősségtérre és egy ettől való eltérésre, melynek

nagyságát és észlelés környezetében levő kőzetek gerjesztett és remanens mágnességére, valamint ezek térbeli helyzete, mélysége határozzák meg).

A földmágneses anomália térképek lényegében a normális térerősségnek és az adott pontban mért térerősségnek különbségeit (ΔZ , ΔH -térkép) ábrázolják. Az anomália-térképen a pozitív és negatív anomáliák – a mágneses tér bipoláritása miatt – a ható tömeg pólusainak helyzetét tükrözik (és nem a ható tömeg mélységét). A hatók mélységviszonyaira (81. ábra) az anomália-térkép értékei hirtelen megváltozása alapján lehet következtetni.

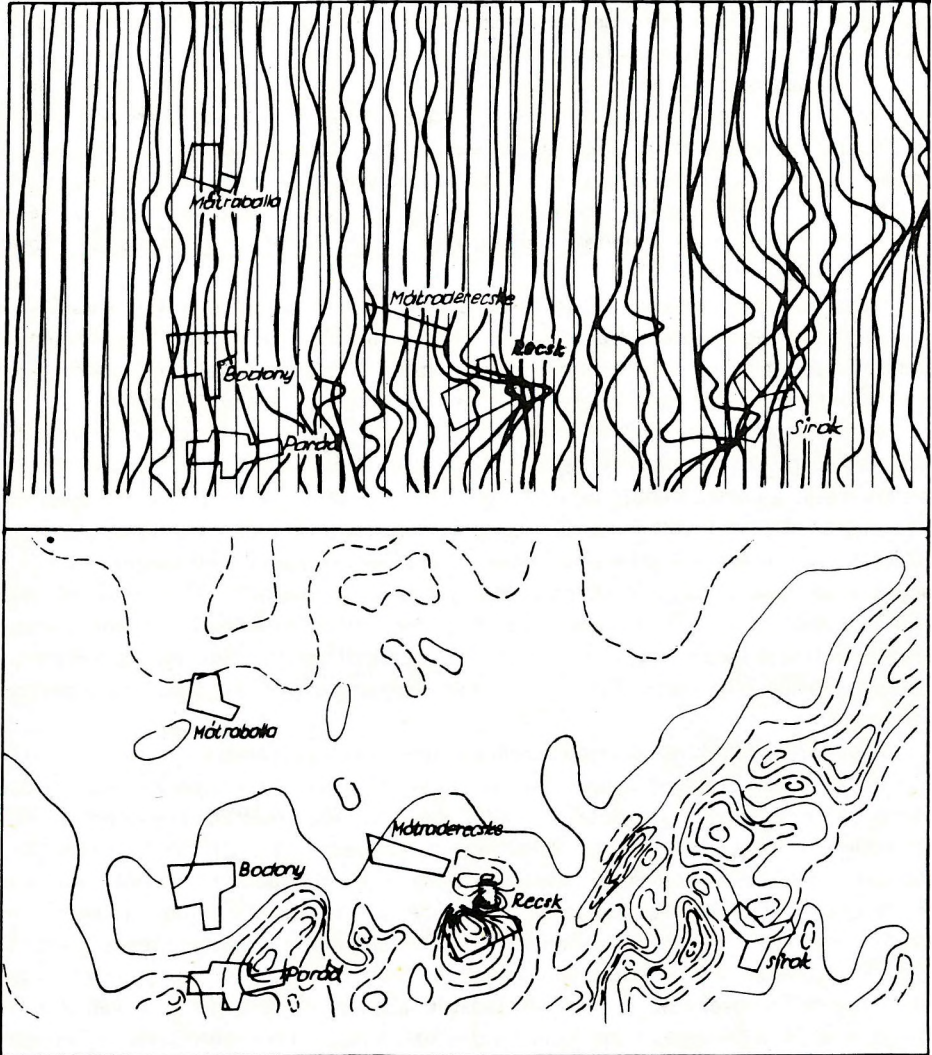
Egyéb mágneses térképfajták: izogon, izoklin, izodinam, légimágneses (82. ábra), paleomágnés stb.

Geoelektromos térképek. E térképek a felszín alatti természetes vagy mesterséges (gerjesztett, esetleg indikációs) elektromos tereknek a különféle földtani képződmények szabta változásait jelzik. A változások rávilágíthatnak a képződmények szerkezetére, azok határaitra, egyben hasznos ásványtelepek (ércék) kimutatását is eredményezhetik.

A *természetes potenciál mérések* alapján készülő, ún. egyenlő potenciál értékeket jelző ekvipotenciális anomália térképek csak az oxidációs-redukációs folyamatokkal kapcsolatos ércék, a magas szénülésfokú feketekőszén, antracit, grafit, valamint törésvonalak és vékony üledékkel fedett vertikális rétegefejek esetében alkalmazható. A földkéregben keringő tellurikus áramok értékei, amelyek az üledékes rétegsorok keresztmetszetétől és fajlagos ellenállásától függően eltérő potenciál térrel jelentkeznek, az ún. izoareal térképeken szemlélhetők. A térképek elsősorban nagyszerkezeti kutatáshoz (ezen belül szénhidrogén-kutatáshoz) használhatók. E módszer az ún. dipol szondázással együtt a medencealjzat kutatásában is lényeges. Újabb iránya az ún. magnetotellurikus eljárás, amely nagyobb pontosságú.

A *gerjesztett elektromos módszerek* kis területeken potenciál értéket is rögzítenek, nagyobb területek esetében azonban az ún. fajlagos ellenállás mérésen alapuló adatokat rögzítik térképre, egyrészt vízszintes ellenállás szelvényezéssel, másrészt függőleges elektromos szelvényezéssel, ill. vertikális elektromos szondázással (VESZ) nyerik a vonatkozó adatokat. Az ellenállás-szelvényezés vető és sasbérc, ill. oldalirányú változások rögzítésére alkalmas, azonos elektróda-elrendezés mellett. A szelvények pontjaihoz felrakott értékekből szintvonalas térkép szerkeszthető. A vertikális módszer esetén, mely a képződménysor függőleges irányú kutatására szolgál, az elektródák távolságával az áram behatolási mélysége is növekszik. A rögzített adatok alapján elkészíthető az egyenlő látszólagos ellenállások térképe, s így kirajzolódhatnak a kőzetinhomogenitások és felboltozódások.

Szeizmikus térképek. A mesterségesen előállított (gerjesztett) földrengéshullámok vizsgálata során két módszer (reflexiós, refrakciós) segítségével is jelezni lehet a felszín alatti eltérő rugalmasságú (ill. hullámellenállású) kőzetösszletek határfelületét, ill. ezen felületek mélységét. A *refraktált (visszatört) hullám* olyan felületen keletkezik, terjed és indul vissza a felszínre, amelyen a szeizmikus hullám terjedési sebessége (szeizmikus sebesség) ugrásszerűen nagyobb. Ezzel szemben a *reflektált (visszavert) hullám* bármely különböző hullámellenállású, de közel vízszintesen települő, esetleg kis kiterjedésű lencsés képződmények határfelületéről is visszaverődik. Fentiekből következik, hogy a reflexiós térképek elsősorban üledékeken belüli szerkezetek (boltozatok, vetők stb.) megvilágítását,

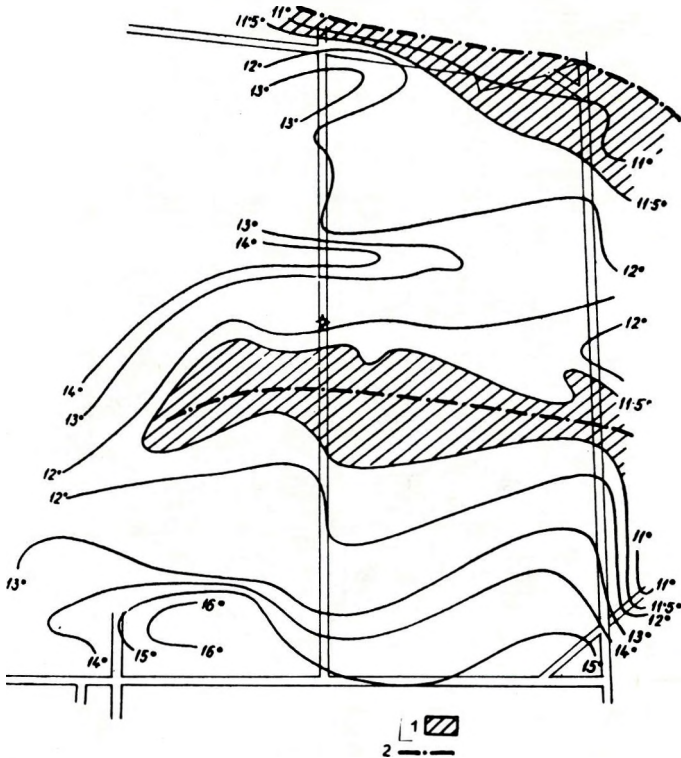


82. ábra. Légimágneses kartogram (felső) és a megfelelő, szerkesztett légimágneses térkép (alsó) összehasonlítása (ELGI prospektus)

míg a refrakciós térképek a határsebességek feltáráásával elsősorban a kőzettani jellemzést segítik elő (határsebesség eloszlási térkép). A refrakciós eljárást elsősorban a harmadidőszakos medencealjzat mélységének kutatásához használják. A hálózatban végzett mérések (ill. a korrelációba hozott szeizmikus szelvények) alapján izohipszák térképeken is rögzíthetők a mélységadatok. A szerkesztéshez gyakran nem sikerül nagyobb összefüggő terület kialakítani. Ilyenkor az ún. fantom horizont térképekkel is megelégedhetünk, amelyek a határfelület mélységét, az átlagos dőlésirányban csak hipotetikusán adják meg.

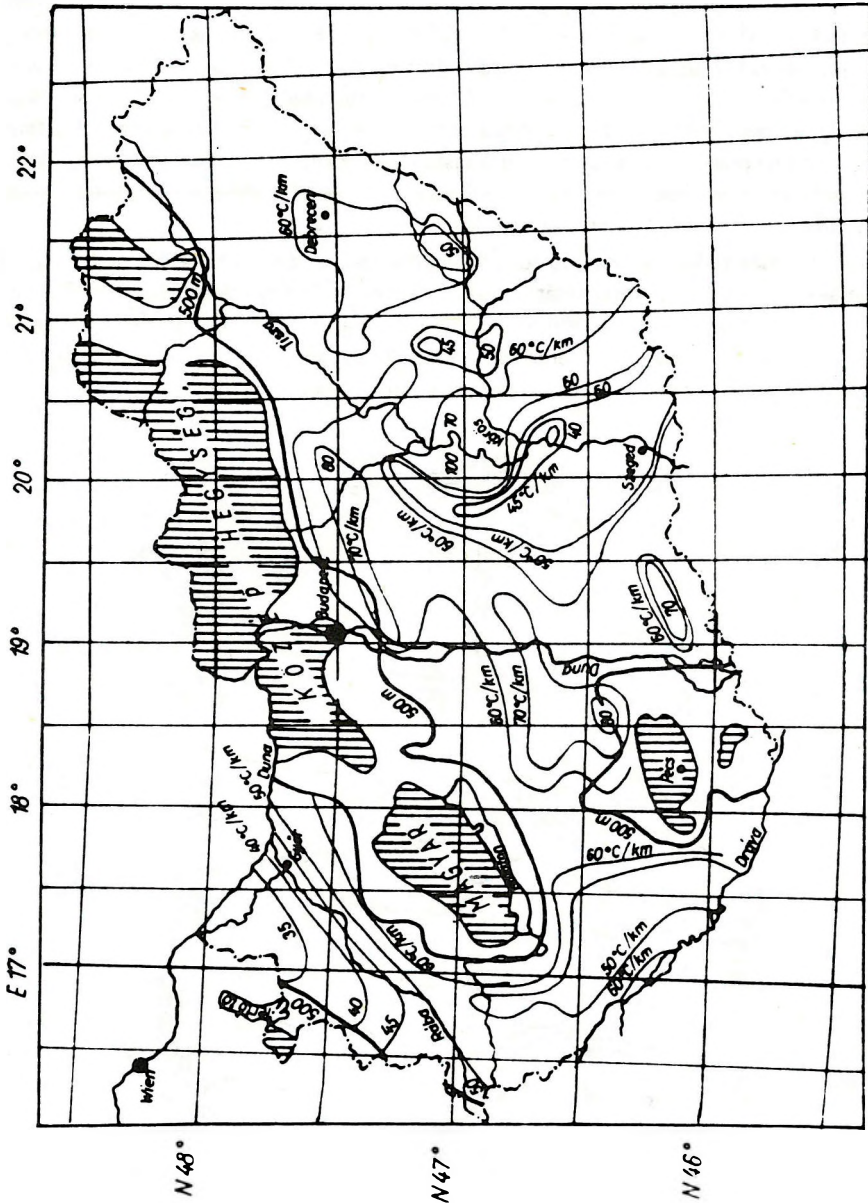
Geotermikus térképek. A felszínen és a felszín közelében mért termikus adatok alapján szerkesztett geotermikus (pl. izoterma) térképek különböző hővezetőképességű kőzeteket, lokális hőforrásokat, hőnyelőket, ill. beszivárgó csapadékvíz járatot, karsztvíz-áramlást (83. ábra) stb., valamint különféle földtani szerkezeteket és oxidálódó ásványi nyersanyagterületeket jelezhetnek. A geotermikus gradiens vagy izogradiens térkép elkészítéséhez megfelelő számú mélyfúrás megbízható pontosságú hőmérsékletmérési adatára van szükség. A geotermikus vizsgálatoknál rendszerint kombinált térképeket készítenek (pl. a geotermikus gradiens-vonalakat üledékvastagsági térképre rajzolják: 84. ábra). A geotermikus gradiens térképek, valamint a földi hőáram anomália-térképei (hőfluens-térkép, hipertermális zóna térkép) rendszerint igen kis méretarányúak.

Radiometriás térképek. Az ide sorolható térképek a radioaktív elemek (U, Th, Ra) eloszlását és koncentrációját (aktivitását) jelzik. A méréseket bányavágatokban, fúrásokban, talajban, a felszínen vagy a felszín fölött (autógamma vagy légigamma módszerrel) végzik. A talajvizsgálat sajátos esete az ún. emanométeres eljárás, amely a felszínközeli U és Th érczek bomlástermékeit, a radon, ill. toron gázt jelzi, ill. szívja ki a talajból.



83. ábra. A tatabányai XIV. akna geotermikus térképe (SZÉNÁS GY. 1958)

1. Hideg zónák, 2. vízveszélyes vetők



84. ábra. Magyarország geotermikus izogradiens térképe (BOLDIZSÁR T. – GÓZON J. 1965)

A terepfelvételek U/óra-ban kifejezett eredményei alapján megszerkesztik az azonos sugárintenzitást jelző izoradiációs-vonalakat, ill. térképeket. E térképek az U és Th-kutatáson túlmenően földtani képződmények azonosítására és szerkezeti kutatásra is felhasználhatók. A mélyen fekvő ércek nyomait forrásvizek is jelezhetik (radio-hidrogeológiai térkép).

6.1.2. Egyéb tartalmi jellegek szerinti geofizikai térképfajták

A fenti módszerekhez kapcsolódó térképfajták mellett a tartalom egyéb jellegzeteségei alapján beszélnek erő-, ható-, mélység-, paraméter-, mérnökgeofizikai- és ún. eredmény térképről (85. ábra).

Az **erő térképek** természetes vagy mesterséges geofizikai erőkomponenseket, ill. azok anomáliáinak időbeli és térbeli változását ábrázolják. Csak közvetett földtani információkat tartalmaznak.

A **mélység térképek** rendszerint egy-egy mesterséges erőter segítségével, ill. a potenciál anomáliáiból származtathatók. Közvetlen információkat (pl. medencealjzat mélység) tartalmaznak.

A **mérnökgeofizikai térképek** elsősorban a mérnökgeológiai feladatok érdekében végzett geofizikai (elektromos ellenállás stb.) mérések eredményeit tükrözik a felszínközeli földtani, szerkezeti, vízföldtani stb. viszonyokról.

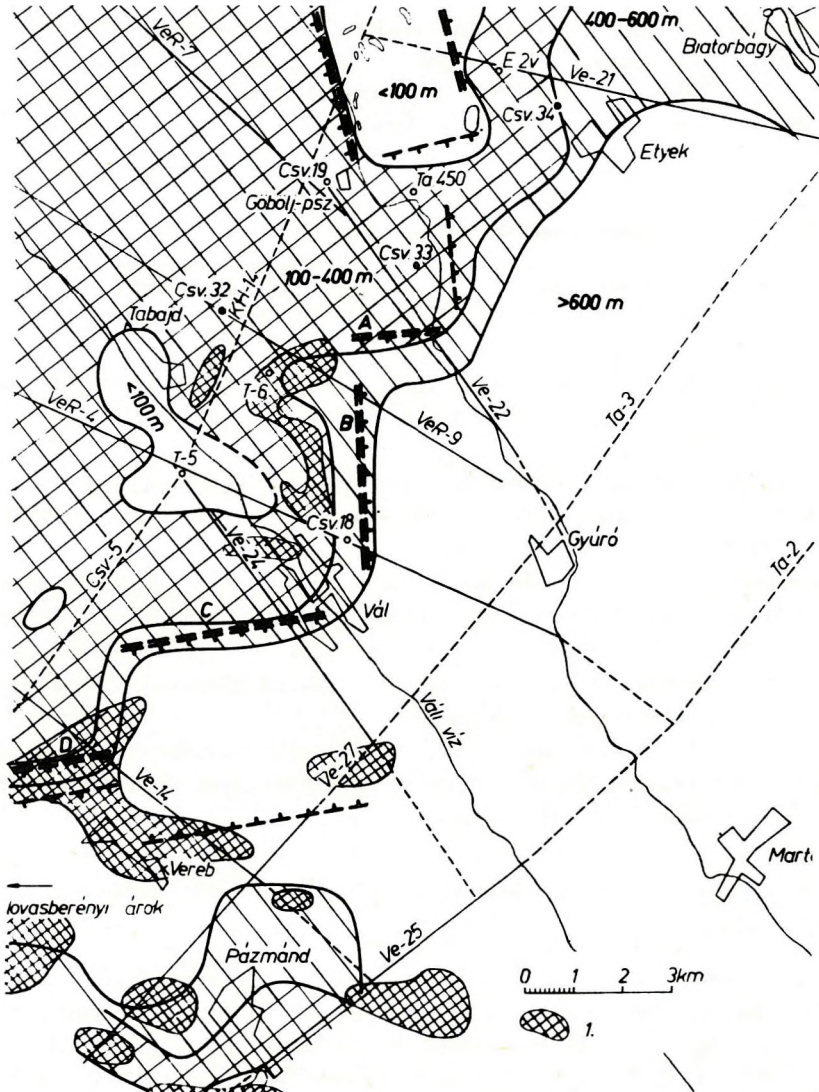
Az **ún. eredmény térképek** a különféle geofizikai célfeladatok eredményeit foglalják össze, rendszerint földtani értelmezéssel.

A geofizikai – főként a mágneses és gravitációs – térképek egy részét nyomdai úton különböző méretarányban Magyarországon is kiadják, bár jelentősebb geofizikai térképkiadásra csak az utóbbi években került sor.

6.2. MÁSODLAGOS NYOMELEM-ELOSZLÁST ÁBRÁZOLÓ GEOKÉMIAI TÉRKÉPEK

A litofációs-adatoknál említett primér kőzetanyagok nyomelemeinek eloszlását jelző, ún. elsődleges nyomelem-eloszlást ábrázoló térképek mellett külön csoportba tartoznak azok a geokémiai térképek, amelyeket az eredeti kőzetanyagtól távolabb történt adatrögzítések alapján (főként az eredeti kőzetanyag kutatása céljából) szerkesztenek. E térképek megkülönböztetését egyébként a szakmai tartalom gyakran nem indokolja, miután az elsődleges nyomelem-eloszlást ábrázoló geokémiai térképeken is több esetben megadják a szállítódás irányát stb. (86. ábra). A vonatkozó elemzés tárgya: fiatalabb kőzet, kőzet-törmelék, talaj, patakvíz, növényi anyag (hamu) vagy levegő lehet. Ma már nagy magasságból is készíthetők geokémiai térképek (távérzékelő geokémiai felvétel).

A *szénhidrogén-kutatással kapcsolatos geokémiai anomália térkép* a kis fajsúlyú CH-féleségek gravitációs okokra visszavezethető felfelé áramlásán alapul. A kis mélységből vett talaj- vagy talajlevegő (gáz) minták CH vagy CH-eket asszimiláló baktériumok elemzési adataiból izokoncentrációs anomália térképek szerkeszthetők (*atmokémiai térképek*).



85. ábra. A Bicskei-medence DK-i részén végzett geofizikai mérések eredménytérképe (SZABADVÁRY L. 1968)

1. Jelentős mágneses ható

Ezek az anomáliák közvetlenül a CH-tartalmú rétegek fölött vagy azt gyűrűszerűen övezve, esetleg vető mentén vagy az agyagos zárórétegek kimaradása mellett jelzik a mélyebben nagyobb koncentrációban elhelyezkedő CH-eket. Kőszéntelep esetében CO₂, CO vagy CH₄ gáz elemzés is történhet az előbbi módon. Az agyagos zárórétegek erősen irányítják az ilyen észlelések helyeit.

elemzése alapján (hidrogeokémiai-, radiohidrogeokémiai-, talajgeokémiai-, geobotanikai- és biogeokémiai térképek).

6.3. TALAJTÉRKÉPEK

A talajtérképek az általános összetételi-, kémiai és fizikai tulajdonságokat többféle, általában agrogeológiai szempontból ábrázolják. Ezek szerint megkülönböztetnek: átnézetes talajismereti-, mezőgazdasági-, tájtermelési-, növénytermesztési-, öntözési-, talajeróziós-, kitétségi-, talaj-(föld)hasznosítási-, genetikus stb. talajtérképeket. A légifényképek talajtani interpretálása jelentős mértékben segíti a különféle talajtani térképek elkészítését.

Ma már a talajtérképek között is egyre több térképsorozatot találunk. A sorozat lapjait ez esetben is gyakorlati szempontok szerint szerkesztik, ill. válogatják össze. Példának DARAB K. és FERENCZ K. (1969) után az ún. öntözési térképsorozatot említjük. Az öntözés céljának megfelelően a növénytermesztési feladatok optimális vízigényét (miután a túlóntözés is káros) csak a talajtípusok komplex vizsgálata és térképi ábrázolása után érhetjük el, ugyanis a növények a vizet a talaj közvetítésével, annak tulajdonságaitól függően hasznosítják. A vonatkozó térképeken a talajok vízgazdálkodási sajátosságait, a talajfizikai és talajkémiai adatokat (mechanikai összetételt, a szikesedés mértékét kifejező kicserélhető-Na adatokat, a sófelhalmozódást jellemző vizes kivonatok elemzési adatait stb.) kell szemléltetni, de szintézisként meg kell adni a legkedvezőbb öntözési adatokat is. Nevezettek az alábbi nagyléptékű térképlapokat sorolták az öntözési térképsorozatba:

Genetikus üzemi talajtérkép. A talajok genetikai osztályozásán alapuló felosztása mellett a talajok mechanikai összetételét és a talajképző kőzet milyenségét is feltünteti.

Vízgazdálkodási talajtérkép. A vízháztartási sajátosságokat, főként a vízkapacitást és a vízáteresztő képességet jelzi.

Talajvíztérkép. A talajvíz mélység-, a talajvíz sókoncentráció és a kémiai összetétel ábrázolására szolgál.

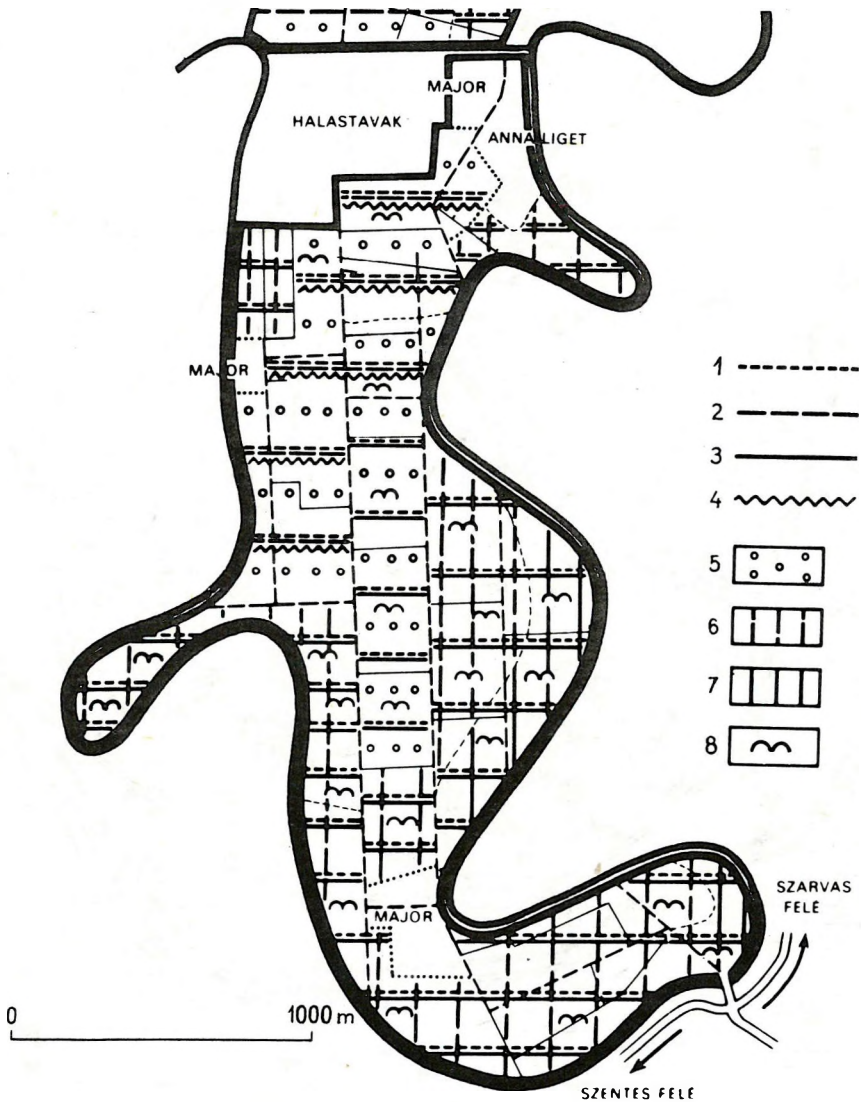
Szikesedési talajtérkép. Az oldható sók- és kicserélhető Na^+ -ionok mennyiségét és felhalmozódási helyüket jelzi.

Öntözési szintézis térkép. Az öntözésre javasolt területek helyét és a legkedvezőbb öntözési adatokat: az öntözés módját, mennyiségét, adagolási sebességét és az öntözésre használt víz minőségét stb. jelzi (87. ábra).

Talajjavítási térkép. Az ásványtani valamint a fizikai és kémiai tulajdonságoktól függően kijelöli a különféle talajjavításra szoruló területeket és megadja a javítás módját.

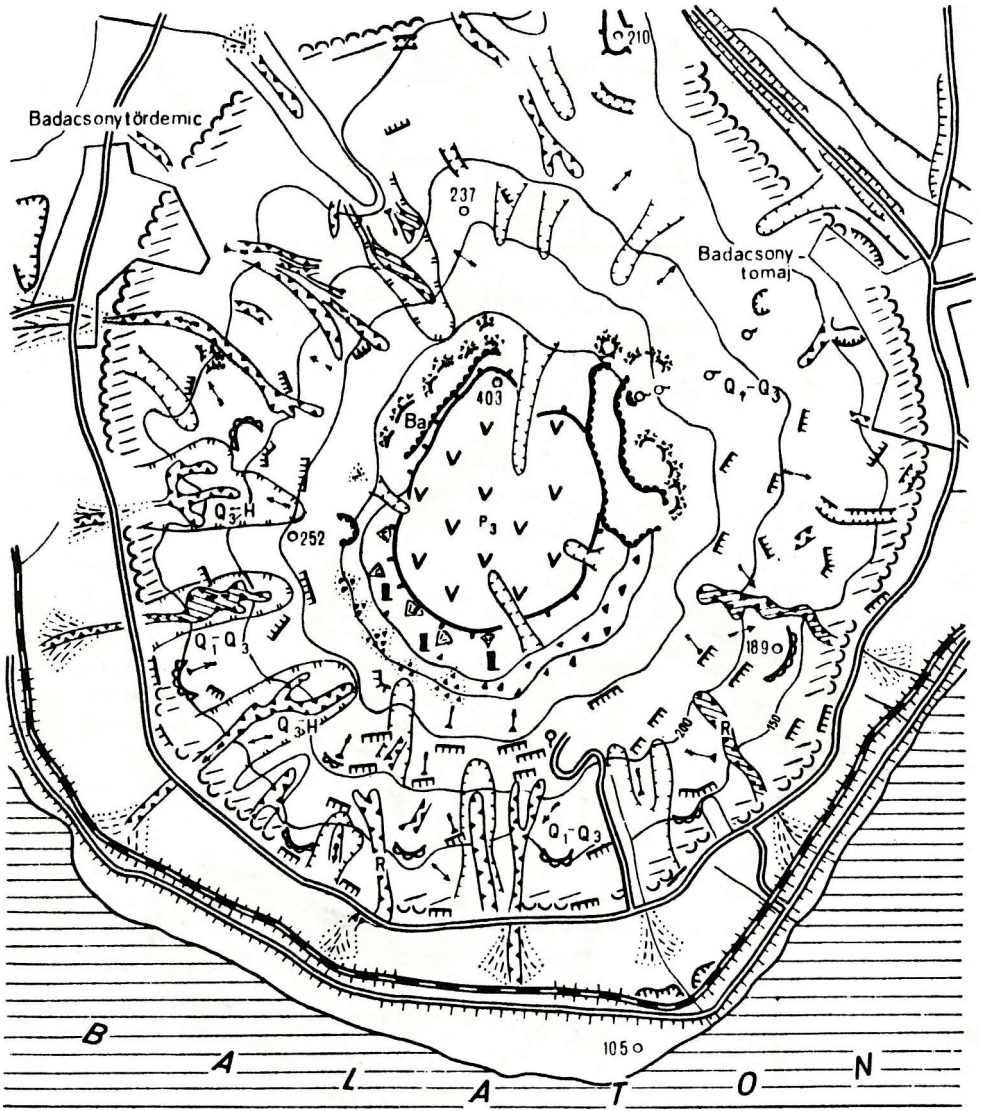
6.4. FÖLDRAJZI TÉRKÉPFAJTÁK

Földtani vonatkozásban a tematikus földrajzi térképeket: a geomorfológiai-, bizonyos életföldrajzi, valamint a gazdaságföldtani térképek ásványos anyagokra vonatkozó lapjait kell említeni.



87. ábra. Öntözési szintézis-térkép (DARAB K.—FERENCZ K. 1966 után)

1–4. Alkalmazható öntözési mód: 1. permetező (esőszerű), 2. sávcsörgedezettő, 3. barázdás, 4. árasztó (rizs) – a jelek kombinálva is alkalmazhatók – 5–7. az egy alkalommal kiöntözhető víz mennyisége és az öntözés gyakorisága (kivéve az árasztó módot): 5. gyakori öntözés kis vízadagokkal, kis intenzitással, 6. közepesen gyakori öntözés, közepes vízadagokkal, 7. ritka öntözés, nagy vízadagokkal, 8. felületi öntözés esetén tereprendezés szükséges



- | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--|----|--|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|---|----|---|----|--|
| 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | 9 | |
| 10 | | 11 | | 12 | | 13 | | 14 | | 15 | | 16 | | 17 | | 18 | |
| 19 | | 20 | | 21 | P_3 | 22 | Q_1 | 23 | Q_2 | 24 | Q_3 | 25 | H | 26 | R | 27 | |

Geomorfológiai térképek. E térképek a felszín genetikus múltjára és bizonyos mértékig jövőjére is rámutatnak. Tartalmazzák az akkumulációs formákat, a pusztító erők destruktív formáit, a szerkezeti formákat és elemeket, a vízrajzi- és parttípusok értékelését, a térszíni különbségek kihangsúlyozását stb. (88., 89. ábra).

Bizonyos értelemben ide sorolhatók a felszín alatti természetes üregek és barlangok morfológiai-, morfogenetikai térképei is. A barlangok földtani adatainak térképi ábrázolása gyakran a bányavágatok földtani térképeire emlékeztet (vö. 60. ábra).

Az ún. *alkalmazott geomorfológiai térképek* valamely kapcsolódó tudományt, ill. annak ugyancsak alkalmazott területét segítik. Készülhetnek talajtani (mezőgazdasági), műszaki földtani és egyéb szempontoknak megfelelő alkalmazott geomorfológiai változatok (esetleg térképsorozatok) is (90. ábra).

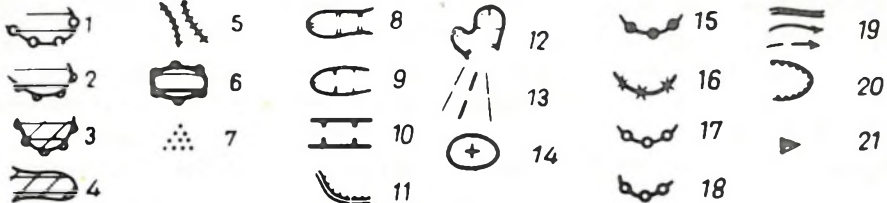
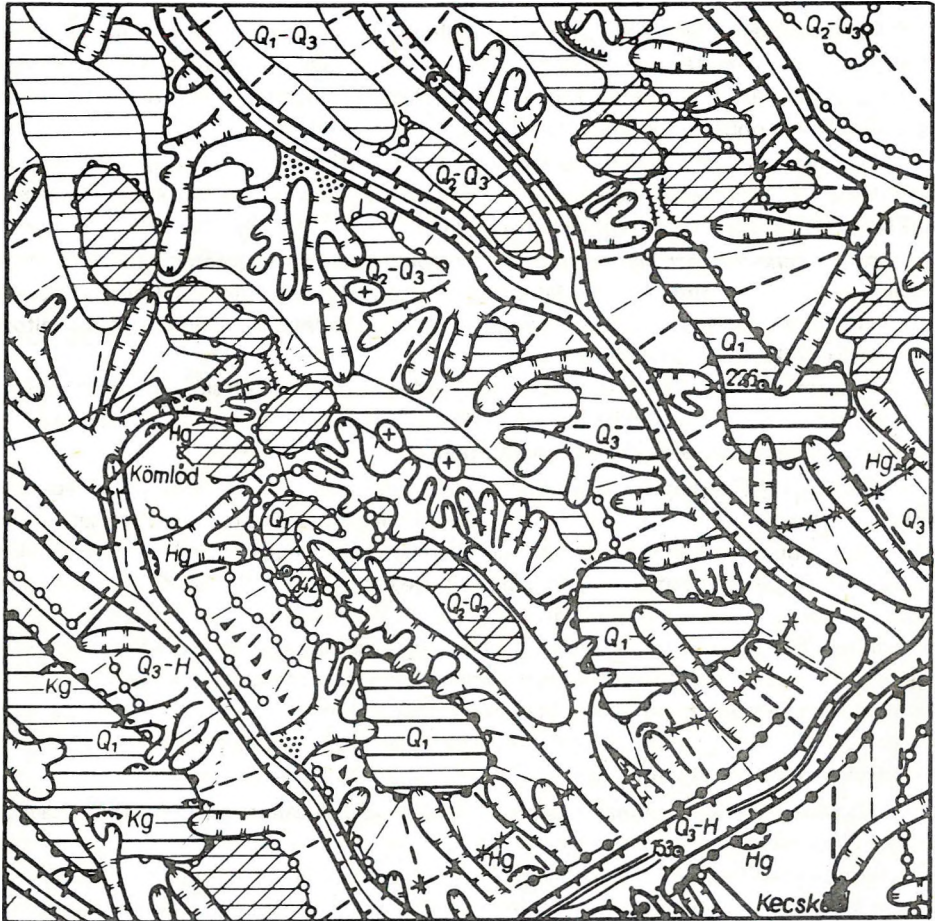
A geomorfológiai térképek viszonylag gazdag szín- és jelkulcsa – bár több egységes jelkulcs ismeretes – nemzetközileg még nincs eléggé meghatározva. A méretarány itt is döntően meghatározza a térkép szakmai tartalmát.

Életföldrajzi térképek. Földtani szempontból azok az életföldrajzi térképek, ill. térképvázlatok érdekesek, amelyek a jelenlegi élővilág együtteseinek elterjedését szemléltetik a különböző földrajzi és éghajlati övekben és kisebb sajátos környezetű területeken. Pl. a tengeri élővilág különféle csoportjainak elterjedési térképei (91. ábra), a környező természeti földrajzi viszonyok (éghajlat, parttípus stb.) ismeretében igen hasznosak az üledékes földtani fáciesek megítélése szempontjából. A tengerre irányuló újabb kutatások során egyre több olyan közlemény ismeretes, amelyekben sűrű mintavételek alapján mutatják be az élővilágra vonatkozó statisztikai felmérések eredményeit (pl. Foraminifera szám, Foraminifera %, bentosz (gramm-, plankton/gramm-, plankton/bentosz stb.)). Az ide sorolható térképek egy részét aktuogeológiai térkép néven is összefoglalhatjuk.

Gazdaságföldrajzi (természetgazdasági) térképek. A sajátos természetgazdasági térképek (természeti kincseket vagy természeti értékeket ábrázoló) csoportja a tág értelemben vett természetföldrajzi (természettudományi) és a gazdasági (gazdaságföldrajzi) térképek között helyezkedik el, ill. átmeneti csoportnak tekinthető. Az ábrázolás tárgya szerint a természetföldrajzi-, a mutatók megválogatása és az ábrázolt jelenségek beállítása szerint pedig a gazdasági térképekhez tartoznak. LEONTYEV N. F. (1969) szerint a vonatkozó nagy méretarányú térképek és atlaszok a talaj, a víz, az ásványi anyag kartográfálandó jelenségeit „nemcsak mint a táj elemeit ábrázolják, hanem mint a természeti tartalékok (készletek) egyik formáját, mint a gyakorlati tevékenység ilyen vagy olyan ágazatának anyagi objektumát is. Céljuk elsősorban a gyakorlati tevékenység valamely ágazatának szolgálata, a

88. ábra. A domborzat genetikus formatípusai egyszínű rajzi ábrázolásban. Részlet a Badacsony geomorfológiai térképéből (PÉCSI M.—BUCZKÓ E. in: PÉCSI M. 1967a)

1. Bazaltsapkás tanúhegy, 2. bazalt oszlopok, 3. kötengerek, 4. garatok, 5. gravitációs törmelékkúp, 6. deráziós, krioplanációs lépcsők, 7. pedimentációs lépcsőperem, 8. hegyláb felszín (pleisztocén), 9. lapos, teknő alakú deráziós völgy, 10. nagy esésű deráziós völgy, 11. időszakos vízmosás törmelékkúpja, 12. eróziós vízmosás 2–10 m, növényzet nélkül, 13. eróziós vízmosás 2–10 m, növényzettel borított, 14. külszíni bányák, fejtések (Ba-bazalt), 15. feltárások, 16. bányák hányói, 17. töltések, bevágások, 18. antropogén teraszperemek, 19. talajlepusztulás, 20. talajlepusztulás és felhalmozódás, 21. felső-pliocén formák, 22. alsó-pleisztocén formák, 23. középső-pleisztocén formák, 24. felső-pleisztocén formák, 25. holocén formák, 26. recens formák, 27. vízfolyás



89. ábra. Geomorfológiai fácies-típusok: deráziós dombság lapos deráziós völgyekkel sűrűn tagolt típusa (PÉCSI M. 1967b)

A domborzat alapja: pannóniai agyag, agyagos homok és homok, a dombtetőket hordalékkúp: kavicsos homok, a lejtőket és a deráziós völgyeket vékony homokos lösz, lejtőüledékköpeny borítja

1. Krioplanációs lépcső, terasz, 2. deráziós (száraz) lépcső pereme, 3. deráziós tanúhegy, 4. deráziós hát, 5. deráziós nyereg, 6. pusztuló eróziós tanúhegy, 7. deráziós völgy törmelékűpja, 8. lapos, deráziós völgy, 9. eróziós—deráziós völgy, 10. eróziós völgy, 11. deráziós völgyfő, 12. deráziós cirkusz, 13. eróziós—deráziós lejtők, 14. deflációs kiemelkedés, 15. folyóterasz III/a (Würm), 16. folyóterasz III. (Riss), 17. eróziós—deráziós terasz, 18. eróziós—deráziós lépcső, 19. állandó, időszakos vízfolyás, 20. jelentős feltárás, 21. eróziós barázdá, Q₁ a felszín kora

természeti értékek ésszerű hasznosítása vonatkozásában". E térképfajták természetesen a különféle tudományágakhoz kapcsolódva is rendszerezettek, mint a tudományágak alkalmazott vagy gazdasági vonatkozású térképei. A természetgazdasági térképek LEONTYEV-féle összevonását, ill. csoportosítását elsősorban gazdaságirányítási és kartográfiai feladatok indokolják:

Atmoszferikus értékek térképei

geofizikai

éghajlati térképek

Litoszferikus értékek térképei

energetikai

fémkohászati

agronómiai

építőipari

ásványi nyersanyag térképek

Hidroszferikus értékek térképei

hidroenergetikai

vízipari

vízközlekedési

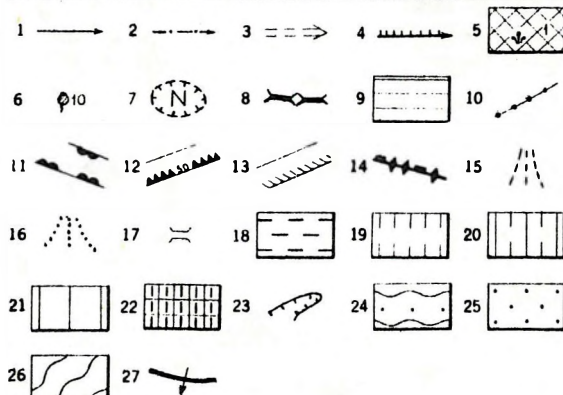
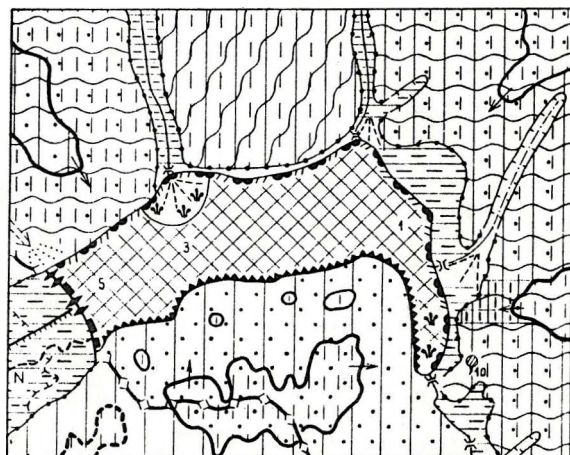
vízgazdasági térképek

Bioszferikus értékek térképei

növény

talaj

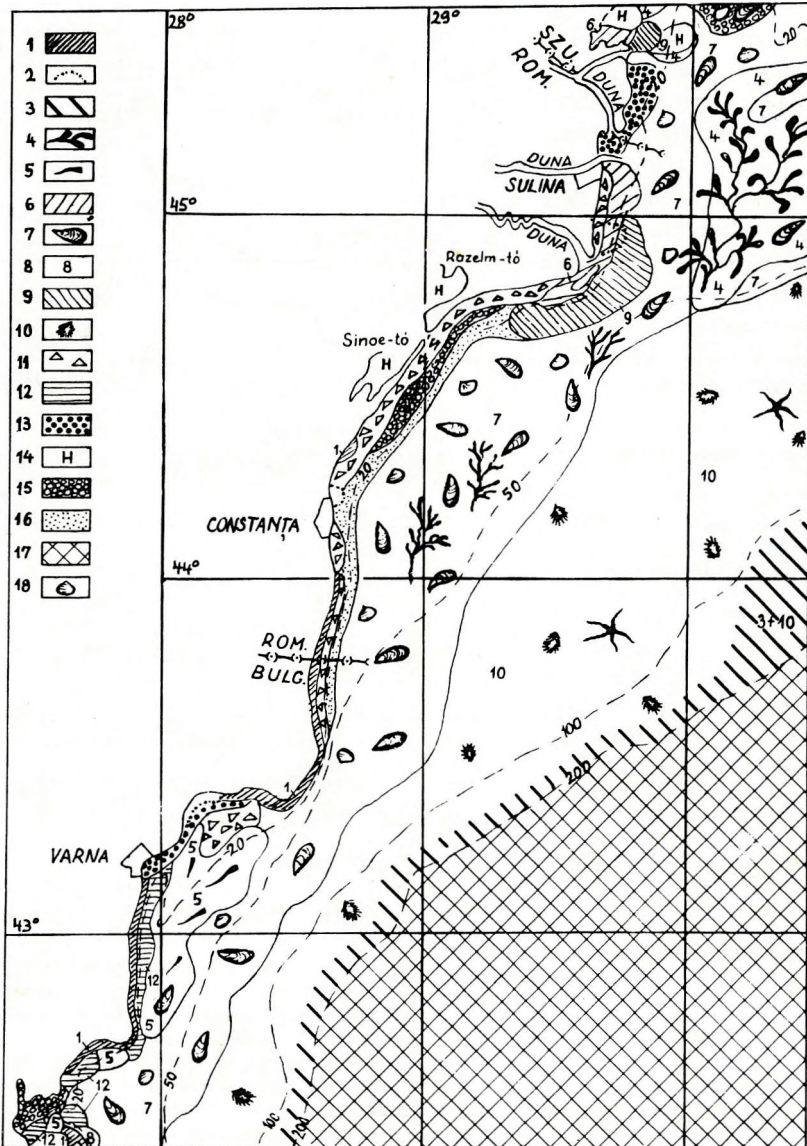
állat térképek



90. ábra. Részlet a hidrogeográfiai térkép területábrázolásából (SOMOGYI S. in: PÉCSI M. 1967a)

1. Vízfolyás $LKQ = 1 \text{ m}^3/\text{sec}$, 2. időszakos vízfolyás, 3. eróziós barázda, 4. csatorna $1-10 \text{ m}^3/\text{sec}$ vízvezetéssel, 5. állandó vízü tó, peremén náddal (a szám a mélységet jelzi), 6. állandó forrás, 7. vízfallásos lapos, növényzettel, 8. vízválasztó, 9. alacsony ártér, 10. ártér pereme, 11. épülő lankás part, 12. aktív meredek part (magasság számmal), 13. iszapos part, 14. duzzasztógát zsilippel, 15. patak hordalékkúpja, 16. időszakos vízfolyás hordalékkúpja, 17. híd, 18. iszapos, löszös üledék, 19. gyengén pusztuló $0-10^\circ$ -os lejtő, 20. közepesen pusztuló $0-10^\circ$ -os lejtő, 21. közepesen pusztuló $10-25^\circ$ -os lejtő, 22. közepesen pusztuló 25° -os lejtő, 23. eróziós vízmosás, növényzettel, 24. közepes vízáteresztő képesség, 25. jó vízáteresztő-képesség, 26. gyenge vízáteresztő-képesség, 27. szintkülönbség $50-100 \text{ m}/\text{km}^2$

Az ásványos anyagokra vonatkozó földrajzi és gazdasági térképek a legtöbbször különféle kartodiagramokkal rögzítik a nyersanyagok előfordulási helyét, mennyiségét, termelési adatait, felhasználási módját stb. E térképek viszonylag kis méretarányúak, és így legtöbbször országos méretekben jelzik a természetgazdasági értékek különféle mutatószámát.



91. ábra. Részlet a Fekete-tenger Ny-i partvidéke életföldrajzi (biocönózis és aljzatviszony) térképéből (BACESCU M. C. et al. 1971)

1. Sziklás aljzatú biocönózis *Mytilus*-szal, *Ostrea*-val és macrofitával, 2. az agyagos-márgás aljzat határa *Barnea condita*-val, 3. hullámveréses zóna, 4. a *Phyllophora* sp. zóna elterjedési határa, 5. iszap *Mellina*-val, 6. iszap *Nephtys*-szal, 7. iszap *Mytilus*-szal, 8. iszap *Spisula*-, *Abra milashevichi*-, *Cardium paucicostatum*-mal, 9. iszap *Modiolus phasedinus*-szal, 10. finom homok *Corbula mediterranea*-val, 11. homok *Chione gallina*-val, 12. durva homok *Gafrarium*-mal és amfipodával, 13. édesvízi üledék *Hydrobia*-val, 14. durva „strandls” *Mytilus*-szal, 15. iszap *Spisula*-val, 16. *Zostera* mező, 17. kénhidrogén iszap, 18. *Spisula*

6.5. INFORMÁLÓ (INDEX) TÉRKÉPEK

A különféle földtani és földtani vonatkozású térképek ma már meglehetősen nagy száma egyre jobban indokolja, hogy a különféle időben készült térképfajták keretvonalait és annak a jelmagyarázatra (táblázatra) utaló jelét területi csoportosításban (esetleg hálózatban: pl. Kanada) topográfiai alapra rajzoljuk és a felhasználási lehetőség megkönnyítése érdekében közreadjuk. Hasonlóak, de a legtöbbször csak a felhasznált térképekről szólnak a kinyomtatott térképek szegélyén gyakran található kis melléktérképek is.

Az informáló térképek más csoportjai (lapjai) bizonyos anyagvizsgálati (mintavételi) helyeket, a földtani metszetek nyomvonalát stb. – nagy területeken át is – szemléltethetik. A részletes mintavételi- és a szelvényirány térképek azonban már szerves tartozékai a gazdaságföldtani térképeknek, ill. a kutatási és bányászati dokumentációknak, térkép-sorozatoknak is.

Fenntartással itt említjük az ún. adatsűrűségi térképeket (ill. kisebb térképvázlatokat) is, amelyek valamely elvégzett vizsgálati fajta (paraméter) megfigyelési és mintavételi helyének számát jelzik a rendszerint négyzethálós lap területén belül.

8. IRODALOM

(Kéziratok *-gal jelölve)

RÖVIDÍTÉSEK

- B. A. A. P. G. = Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, Tulsa
 B. G. S. A. = Bulletin of the Geological Society of America, New York
 B. L. = Bányászati Lapok, Budapest
 É. J. = A Magyar Állami (előbb: Királyi) Földtani Intézet Évi Jelentése, Budapest
 F. I. É. K. = A Magyar Állami (előbb: Királyi) Földtani Intézet Évkönyve, Budapest
 F. K. = Földtani Közlöny, Budapest
 F. Kut. = Földtani Kutatás, Budapest
 Fr. É. = Földrajzi Értesítő, Budapest
 Fr. Közlem. = Földrajzi Közlemények, Budapest
 Gd. K. = Geodézia és Kartográfia, Budapest
 H. K. = Hidrológiai Közlöny, Budapest
 J. S. P. = Journal of Sedimentary Petrology, Tulsa
 M. Gf. = Magyar Geofizika, Budapest
 M. T. A. O. K. = MTA Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának Közleményei, Budapest
 M. T. I. E. = Mérnöki Továbbképző Intézet Előadássorozata, Budapest
 M. Sz. = Mérnökgeológiai Szemle, Budapest
 P. G. M. = Petermanns Geographische Mitteilungen, Gotha
 P. P. G. S. = Professional Paper, U. S. Geological Survey, Washington

* * *

- ABDEL—GAWARD M. 1971: Wrench movements in the Baluchistan Arc and relation to Himalayan—Indian Ocean Tectonics. — B. G. S. A. 82. (5): 1235—1250.
 Aerogeologicseskaja sz'emka melkovodnüh zon Kaszpijaszkogo Morja. — Moszkva—Leningrád, 1958.
 Aerometodü pri geologicseszkoi sz'emke i poiskah poleznüh iszkopajemüh I—II. — Moszkva, 1964.
 AJTAY Á. 1969: A generalizálás néhány kérdése. — Gd. K. 3. különszám: 1—4.
 ALLEN P.—KRUMBEIN W. C. 1962: Secondary trend components in the Top Ashdown Pebble Bed — a case history — Journ. Geol. 70.: 507—538.
 ALLUM J. A. E. 1969: Photogeology and regional mapping. — Oxford, London, New York.

- ALMÁSI B.–TÓTH I.-né 1967: Regionális mérnökgeológiai térképezés a területi rendezés szolgálatában. — *Műszaki Tervezés* 7.
- ANDRESEN M. J. 1962: Paleodrainage patterns, their mapping from subsurface data, and their paleogeographic value. — *B. A. A. P. G.* 46. (3): 398–405.
- APRODOV V. A. 1952: *Geologicseszkoje kartirovanyije*. — Moszkva.
- ARNBERGER E. 1966: *Handbuch der thematischen Kartographie*. — Wien.
- Atlasz litologo-paleogeograficseszkih kart Ruszkoj platformü i je geoszinklinalnogo obramlenyija. — Moszkva–Leningrád, 1961.
- Atlasz paleogeograficsnüh kart. Ukrainszko-Moldabszka R. Sz. R. — Kiev, 1960.
- BALÁZS B. 1971: *Távfelvételek a Földről*. — *Csillagászati Évkönyv az 1971. évre*, Budapest.
- BALDWIN R. B. 1963: *The measure of the Moon*. — Chicago.
- BANDAT H. F. 1942: Légifényképek alkalmazása a geológiai kutatásban. — *Beszámoló a M. Kir. Földt. Int. Vitaüléseinek Munkálataiból*. 1942. (4): 5–21.
- 1962: *Aerogeology*. — Houston (Texas).
- BARANYI I.—ELEK I.—GÉRESI GY. 1970: Komplex légi-gammaspektrometria és légimágneses mérések Magyarországon. — *M. Gf.* 11. (1–2): 41–51.
- BĂCESCU M. C.—MÜLLER G. I.—GOMOIU M. T. 1971: *Ecologie marina IV*. — Romania.
- **Bányatérképek egyezményes jelkulcsa (bányatérkép jelkulcs)*. — Budapest, 1964.
- **Bányászati Tervező Intézet Külfertési Műszaki-Földtani Osztály 1965: Visonta II. összefoglaló földtani zárójelentés*.
- BELOUSZOV V. V. 1954: *Osznovyje voproszű geotektoniki*. — Moszkva.
- BENDEFY L. 1964–65: A jelenkori kéregmozgások vizsgálatának elvi problémái. I–III. rész. — MTA Geológiai Bizottságának Kiadványa.
- 1966: *Légi felvételek és fototérképek felhasználása a medermorfológiai kutatásban*. — *Gd. K.* 18. (4): 282–283.
- 1967: *A Bakony-hegység geokinetikai viszonyainak földkérgszerkezeti vonatkozásai*. — *A Bakony Természettudományi Kutatásának Eredményei IV.*, Veszprém.
- BENKŐ F. 1964: A földtani mélyszerkezet vizsgálatok növekvő szerepe a nyersanyagkutatásban. — *F. K.* 93. (1): 120–124.
- * — 1965: *Földtani térképszervezés és szelvényserkesztés*. — Egyetemi jegyzet.
- (szerk.) 1970: *Ásványkutatás és bányaföldtan*. — Budapest.
- BERÉNYI I. 1968: A légifénykép-interpretálás alkalmazási lehetőségei az agrárföldrajzi kutatásban. — *Fr. É.* 17. (1): 133–140.
- BERNER H.—EKSTRÖM T.—LILLJEQUIST R.—STEPHANSSON O.—WIKSTRÖM A. 1971: *Data storage and processing in geological mapping II. Data file*. — *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 93. (4): 693–705.
- BEUDANT F. S. 1822: *Voyage minéralogique et géologique en Hongrie, pendant l'année 1818*. — Paris.
- **BÉLTEKY L. 1964: A mélységi vízkészletszámítás problémái Magyarországon*. — *M. T. I. E.* 4241.
- BÍRÓ B. 1965: *Készletszámítások megbízhatóságának vizsgálata a bauxitbányászatban a kimerült lencsék alapján*. — *F. Kut.* 8. (2): 47–54.
- BISHOP M. S. 1960: *Subsurface mapping*. — New York.
- BLYTH F. G. H. 1965: *Geological maps and their interpretation*. — London.
- BOGDANOV A. A. 1963: *O termine, „sztrukturnüj etasz”*. — *Bjull. Moszkovszkogo Obscsesztva Iszpütatelej Prirodü, Otd. Geol.* 38.: 3–15.

- BOLDIZSÁR T. (szerk.) 1962: *Bányászati Kézikönyv III.* — Budapest.
— (szerk.) 1965: *Bányászati Kézikönyv IV.* — Budapest.
- BOLDIZSÁR T.—GÓZON J. 1965: *A geotermikus energia hasznosítása.* — Budapest.
- BONTE A. 1958: *Introduction a la lecture des Cartes géologiques.* — Paris.
- BOSSE H. 1970: *Thematische Kartographie (2 Bd.)* — Mannheim.
- *BÖCKER T. 1965: *A mérnökgeológiai térképeken ábrázolt építésföldtani körzetek kialakításának egységes alapelvei.* — M. T. I. E. 4415.
- *BÖCKER T.—TÖRÖK E. 1965: *Mérnökgeológiai térképek ábrázolási technikája. Egységesített jelkulcs.* — M. T. I. E. 4413.
- BÖCKH J.—GESSEL S. 1898: *A magyar korona országai területén mívelésben és feltarófélben levő nemesfém, ércz, vaskő, kőszó és egyéb értékesíthető ásványok előfordulási helyei.* — Budapest.
- *BREZSNYÁNSZKY K. 1969: *A magyar földtani térképezés kartográfiai problémái.* — Diplomaterv.
- *Budapesti Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszék 1970: *Eger város mérnökgeológiai térképezése II. Magyarázó az Eger Belváros jelzésű 1:5000 méretarányú mérnökgeológiai térkép-sorozatához (12 változatból álló térkép-sorozattal).*
- BUJALOV N. I. 1955: *Prakticseszkoje rukovodstvo po strukturnoj geologii i geoligicseszkomu kartirovaniju.* — Moszkva.
— 1957: *Strukturnaja geologija.* — Moszkva.
- CARLBERG B. 1943: *Zeichnen Kartographischer Raumbilder (Blockdiagramm, Stereobild, Anaglyphen).* — P. G. M. 89.: 302—309.
- CLARK M. M. 1971: *Comparison of SLAR images and small-scale, low-sun aerial photographs.* — B. G. S. A. 82. (6): 1735—1742.
- COLWELL R. N. 1960: *Manual of photographic interpretation.* — Menasha, Wisconsin.
- COMPTON R. R. 1962: *Manual of field geology.* — New York—London.
- COOK P. J. 1971: *Illamurta diapiric complex and its position on an important central australian structural zone.* — B. A. A. P. G. 55. (1): 64—79.
- CZAKÓ T. 1970: *Első magyar légifénykép-interpretálási kiállítás. Budapest, 1970. ápr. 16—26 (ismer-tetés.)* — F. K. 100. (4): 404.
- CSERNA Z. 1961: *Tektonic map of Mexico, scale 1:2 500 000.* — Geologic Society of America.
- DANK V. 1965: *Kőolajipari térképjelkulcs.* — OKGT Kiadványa.
- DARAB K.—FERENCZ K. 1969: *Öntözött területek talajtérképezése.* — OMMI, Budapest.
- DEÁK I.—KARÁCSONYI S. 1971: *Az építőipari mész-kataszter.* — M. Sz. 5.: 39—44.
- DENNY C. S.—WARREN C. R.—DOW D. H.—DALE W. J. 1968: *A descriptive catalog of selected aerial photographs of geologic features in the United States.* — P. P. G. S. 590. Washington.
- DEUBEL F. 1954: *Entwicklung und Bedeutung des geologischen Kartenwesens.* — Wissenschaftliche Annalen, H. 3.
- DICKINSON G. S. 1969: *Maps and air photographs.* — Norwich.
- DOMZSALSKI W. 1962: *Airborne techniques in petroleum exploration.* — Journal of the Institut of Petroleum. 459.
- MAC DONALD H. C.—KIRK J. N.—DELLWIG L. F.—LEWIS A. J. 1969: *The influence of radar look direction on the detection of selected geological features: in 6. Internat. Simp. on the remote sensing of the environment.* — Michigan Univ., Ann. Arbor: 637—650.
- Earth Resources Survey Program. *Space Applications, Programs.*— NASA, Multisensu Imagery Coll., 1965.
- EGYED L. 1955: *Geofizikai alapismerek.* — Budapest.

- ERDÉLYI FAZEKAS J. 1943: A Balatonfelvidék geológiai és hegységszerkezeti viszonyai a Veszprém-fennsík és Vilonya környékén. — F. I. É. K. 36. (3): 1–53.
- ERDÉLYI M. 1967: Az ország rétegvízkiészletét jellemző hidrológiai, geofizikai és vízkémiai adatok ábrázolása térképsorozaton a készletszámítás céljára. — Beszámoló a VITUKI 1965. évi munkájáról: 247–263.
- 1971: Magyarország vízföldtani tájai. — H. K. 51. (4): 143–155.
- ERKEL A. 1970: A potenciáltérkép elsődleges mélységtranszformációja ρ_{∞} aljzat esetén. — M. Gf. 11. (1–2): 19–27.
- ERŐDI B.—HORVÁTH V. 1965: Talajvédelmi célú lejtőkategória-térképek szerkesztése. — Gd. K. 17. (1): 26–31.
- FAUR GY. 1965: Külfejtések földtani adatainak feldolgozása és készletének számítása. — B. L. 98. (5): 329–334.
- FERSCHKE H. 1953: Militärperspektive-Kavalierverspektive. — Allgemeine Vermessungs-Nachrichten 12.: 295–301.
- *FODOR T.-né (szerk.) 1971: Irányelvek a 10 000-es méretarányú mérnökgeológiai térképezéshez és térképszerkesztéshez. — KFH, Budapest.
- FORGOTSON J. M. Jr. 1954: Regional stratigraphic analysis of the Cotton Valley Group of Upper Gulf Coastal Plain. — B. A. A. P. G. 38. (12): 2476–2499.
- 1960: Review and classification of quantitative mapping techniques. — B. A. P. A. G. 44. (1): 83–100.
- *Földrajztudományi Kutató Csoport (MTA) 1963: Magyarország részletes geomorfológiai térképeinek jelkulcsa. — Budapest.
- FÖLDVÁRINÉ VOGL M. 1964: A geokémiai nyomelem-térképek készítésének irányelvei. — É. J. 1962-ről: 569–577.
- 1968: Az országos területi ritkafémkutatás 1966. évi eredményei. — É. J. 1966-ről: 291–314.
- FRÄNZLE O. 1966: Geomorphological mapping. — Nature and Resources 2. (4): 14–16.
- FREBOLD G. 1951: Profil und Blockbild. — Berlin.
- FÜLÖP J. 1968: A földtani térképezés története, helyzete és feladatai Magyarországon. — M. T. A. O. K. 2. (1–2): 27–45.
- *FÜLÖP J. et al. 1960: Részletes földtani térképek készítésének alapelvei és előírásai. — MÁFI Adattár.
- FÜSI L. 1962: A magyar geomorfológiai térképezés elvi és módszertani kérdései. — Gd. K. 14. (5): 342–346.
- * — 1968: Kartográfiai szerkesztés, tervezés.
- GABOS GY. 1957: Építési talajtérképek. — Magyar Építőipar, 5–6.
- GAZDAG L. 1969: Utitársunk a térkép. — Budapest.
- GEDEON A. 1967: A Kőszegi-hegység prognosztikus hidrogeokémiai térképe. — É. J. 1965-ről: 517–531.
- GERENCSÉR M. 1967: Műszeres és automatikus irányzatok a fotointerpretációban. — Gd. K. 19. (3): 185–192.
- GLAGOLEV A. V. (szerk.) 1964: Komplexnoe desifrirovanie aerosznumkov. — Moszkva–Leningrád.
- GÓCZÁN L.—KAZÓ D. 1969: A mérnökgeológiai-vízgazdálkodási térképezés új módszere és felhasználási területei. — Fr. É. 18. (4): 409–417.
- GRAF U. 1943: Das Raum-Modell bei stereoskopischen Verfahren in der Kartographie. — P. G. M. 89.: 65–69.
- HAÁZ I.—SZILÁRD J. 1964: Gravitációs és földmágneses térképek szerkesztése és közreadása Magyarországon. — F. Kut. 7. (4): 18.

- HABAKOV A. V. 1960: Haraszternüe oszobennosztj reljefa Lunü. Osznovnüe problemü genezisza i poszedovatelnosztj razvityija lunnüh formacij. — In Markov: Luna. — Moszkva.
- HAGEN I. 1948: The use of photogrammetry for large scale geologic mapping. — Zürich.
- HAGEN T. 1950: Wissenschaftliche Luftbildinterpretation. — Geographica Helvetica. 4.
- HAIDINGER W. 1845: Geognostische Uebersichts-Karte der Oesterreichische Monarchie (M = 1 : 864 000). — Wien.
- HARBOUR J. 1969: Geologic mapping of the Moon. — Geotimes. 14. (7): 14–18.
- HAUER F. 1867: Geologische Ubersichts-Karte der Österreichisch-Ungerischen Monarchie (M = 1 : 576 000). — Wien.
- HAZAY I. 1967: A magyar geodéziai vetületek és jövő kérdéseik. — M. T. A. O. K. 1. (1–2): 87–99.
- HAZAY I. (szerk.) 1960: Geodéziai kézikönyv III. — Budapest.
- HÁMOR G. 1969: A földtani térképezés helyzete és feladatai a Magyar Állami Földtani Intézetben. — F. Kut. 12. (1): 7–13.
- * — 1970: Útmutató Budapest 1:10 000 méretarányú földtani-építésföldtani térképsorozatának elkészítéséhez.
- HÁMOR G.—JÁMBOR Á. 1964: A K-i és Ny-i Mecsek miocén képződményeinek párhuzamosítási lehetőségei. — F. K. 94. (1): 53–65.
- HEGEDŰS I. 1958: Légifényképek felhasználása talajtérképezésnél. — OMMI, Budapest.
- 1960: Légifényképek talajtani felhasználása. — Gd. K. 12. (2): 90–95.
- HERBST G.—MAGALOWSKI G.—TZSCHOPPE E. 1964: Prognostische Einschätzung der Braunkohlenführung im Tertiär auf dem Territorium der DDR. — Zeitschr. f. Angew. Geol. 10. (9): 451–460.
- HERDA K. 1967: Az interpretoszkóp. — Gd. K. 19. (5): 377–379.
- HÉDERVÁRI P. 1970: A Hold és meghódítása. — Budapest.
- HOFFER E.—KOMÁROMY I. 1969: Magyarország légimágneses felmérése. — MÁELGI 1968. Évi Jel.: 74–81.
- HÖLZEL F. 1957: Thematische Blockbilder, Scheu-Festschrift. — Nürnberg.
- IMHOF E. 1962: Thematische Kartographie. Beiträge zu ihrer Methode. — Die Erde. 93. (2): 73–116. Ingenieurgeologische Kartierung. — Zentrales Geologisches Institut, Berlin, 1964.
- Instruktionen für die Aufstellung ingenieurgeologischer Karten. — Zentrales Geologisches Institut, Berlin, 1963.
- Insztrukcija po organizaciji proizvodstvü geologo-szemocsnüh rabot v masztabe 1 : 200 000 i 1 : 100 000. — Moszkva, 1955.
- Insztrukcija po organizaciji proizvodstvü geologo-szemocsnüh rabot masztabov 1:50 000–25 000 — Moszkva, 1954.
- Insztrukcija po szosztavleniju podgotovke k izdaniju geologicseszkih kart i kart poleznüh iszkopaemüh masztaba 1:200 000. — Warszawa, 1958.
- Insztrukcija po szosztavleniju unificirovannüh oszovnnüh inzsenerno-geologicseszkih kart. — Moszkva, 1966.
- Inzsenersko-geologicke mapy zátopných uzemi (10 000). — Bratislava, 1964.
- IRMÉDI-MOLNÁR L. 1970: Térképalkotás. — Budapest.
- JAMES W. R. 1970: Regression models for faulted structural surfaces. — B. A. A. P. G. 54 (4): 638–646.
- JASKÓ S. 1963: A mérnökgeológiai térképezés nevezéktanának és a közet-fizikai vizsgálatoknak egységesítése. — F. Kut. 6. (4): 17–18.

- JÁMBOR Á. 1969: A Budapest környéki neogén képződmények ősföldrajzi vizsgálata. — *É. J.* 1967-ről: 135–142.
- JÁMBOR M. 1959: Külfejtési területek földtani feldolgozása. — *F. K.* 89. (3): 242–260.
- JUHÁSZ J. 1964–65: A mérnökgeológiai térképezés módszertana. — *M. Sz.* 49–68.
- * — 1966: Különböző típusú létesítmények mérnökgeológiai vizsgálata. — *M. T. I. E.* 4509.
- KAAS L. M. 1971: A számítógépes módszerek 10 éves fejlődése a bányászatban (USA). VI. Nemzetközi Bányászati Konferencia Madrid 1970. 1.: 87–96. (Előadáskivonat). — *Bányászati Kut. Int. Kiadványa, Budapest.*
- KAY M. 1945: Paleogeographic and palinspastic maps. — *B. A. A. P. G.* 29. (4): 426–450.
- 1954: Isolith, izopach and palinspastic maps. — *B. A. A. P. G.* 38. (5): 916–917.
- Mc. KEE E. D. et al. 1956: Paleotectonic maps. Jurassic System. — *U. S. Geological Survey Map I.* 1075.
- KERTAI GY. 1963: A reménybéli ásványi nyersanyagkészletek becsléséről. — *F. K.* 93. (3): 277–285.
- 1966: A kutatás komplexitásáról és a paléogeológiai térképek kérdéséről. — *F. K.* 96. (2): 135–139.
- KERTÉSZ P. 1964: Földtani ábrázolás. — In Papp F.—Kertész P.: *Közethatározó*, — Budapest.
- * — 1965: Kőzetek műszaki földtani tulajdonságának vizsgálata a mérnökgeológiai térképezés céljára. — *M. T. I. E.* 4414.
- KING Ph. B. 1962: Tectonic map of Australia, by Tectonic Map Committee of the Geological Society of Australia, and tectonic map of Mexico, by Zoltán de Cserna. — *B. A. A. P. G.* 46. (4): 557–560.
- KISVARSÁNYI G. 1969: Földtani térképezés elektromágneses hullámokkal. — *M. T. A. O. K.* 2.(3): 251–255.
- KLEB B.—TÖRÖK E.—ZSILÁK GY. 1965: Településtervezések építésföldtani előkészítése. — *F. Kut.* 8. (2): 41–47.
- KOCH A. 1886: Magyarország új átnézetes földtani térképéhez használandó színelvulcs. — *Orvos-Természettudományi Értesítő. II. Természettudományi Szak.* 9. (1): 96–98.
- KOMÁROMY I.—NÉMETH L.—POLLHAMMER M.-né 1969: Geofizikai térképek szerkesztése és kiadása. — *F. Kut.* 12. (3–4): 70–71.
- KONRÁD Ö. 1965: Bányamérés, bányatérképek. — In Boldizsár T.: *Bányászati kézikönyv IV.*: 303–444.
- KOVÁCS CS. 1966: Térzemlélet és földrajz. — *Fr. Közlem.* 14 (90). (1): 31–48.
- KORABINSZKY J. M. 1786: *Novissima Regni Hungariae Potamographica et Telluris Productorum Tabula (Magyarország Természeti Tulajdonságának Tüköre)* (M = kb. 1 500 000). — *Viennae.*
- KOZLOV V. V.—SOULIDI-KONDRATIEV E. D. 1968: The main problems of selenotectonics. — *XXIII. Intern. Geol. Congr.* 13. 43–51. *Prague.*
- KÖSTER E. 1955: Einführung in die Winkelgrundlagen und Seitenverhältnisse bei Blockkonstruktionen. — *Svensk Geogr. Arsbok, Lund.*
- Központi Földtani Hivatal elnökének 9/1966. számú utasítása az ásványi nyersanyagelőfordulások kutatási programjának (tervének) elkészítésére. — *Nehézipari Értesítő.* 10. 20.
- Központi Földtani Hivatal elnökének 1/1967. számú utasítása a földtani kutatási (összefoglaló) jelentés és készletszámítás elkészítésére. — *Budapest, 1967.*
- KRONBERG P. 1967: Photogeologie. — *Clausthal-Zellerfeld.*
- KRUMBEIN W. C. 1948: Lithofacies maps and regional sedimentary-stratigraphic analysis. — *B. A. A. P. G.* 32. (10): 1909–1923.
- 1952: Principles of facies map interpretation — *J. S. P.* 22. (4): 200–211.
- 1954: The tetrahedron as a facies mapping device. — *J. S. P.* 24. (1): 3–19.

- KRUMBEIN W. C. 1955: Composite end members in facies mapping. — *J. S. P.* 25. (2): 115–122.
- 1956: Regional and local components in facies maps. *B. A. A. P. G.* 40. (9): 2163–2194.
- 1957: Comparison of percentage and ratio data in facies mapping. — *J. S. P.* 27. (3): 293–297.
- 1959: Trend surface analysis of contourtype maps with irregular control-points spacing. — *Journ. of Geoph. Research.* 64.: 823–834.
- 1960: Stratigraphic maps from data observed outcrop. — *Yorkshire Geol. Soc. Proc.* 32.: 353–366.
- 1962: The computer in geology. — *Science.* 136.: 1087–1092.
- KRUMBEIN W. C.—LIBBY W. C. 1957: Application of moments to vertical variability maps of stratigraphic units. — *B. A. A. P. G.* 41. (1): 197–211.
- KRUMBEIN W. C.—SLOSS L. L. 1963: Stratigraphy and sedimentation. — San Francisco—London.
- KRUTSCH W.—LOTSCH D. 1958: Übersicht über die palaeogeographische Entwicklung des Zentral-europäischen Alttertiärs (ohne Tethys-Raum). — *Berichte d. Geol. Ges.* 3. (2–3): 99–110.
- LACZKOVICS J. 1967: Mérnökgeofizikai vizsgálatok alkalmazása a mérnöki előtervezésben. — *Műszaki Tervezés* 7.
- LACZKÓ L. 1966: Pszichológiai vizsgálatok kartográfiai vonatkozásai. — *Gd. K.* 18. (2): 120–126.
- 1957: Néhány gondolat a szaktérképek szerkesztéséről. — *Fr. É.* 16. (1): 101–105.
- LAHEE F. H. 1961: Field Geology. — New York—Toronto—London.
- LANTOS Z. 1960: Építőipari talajtérképek. — *FTI Évkönyv*, Budapest.
- LAZIUS W. 1556: Regni Hungariae Descriptio Vera (M = 1 : 650 000, 1 : 460 000) — Viennae.
- LÁNG G.—FODOR T.—né—GELEI G.—SZÉKELY F.—LÁNGNÉ BUCZKÓ E.—KAZÓ B.—GÓCZÁN L. 1969: A Balaton környékének 1:10 000-es építésföldtani térképsorozata. Tihany. — *MÁFI Kiadvány*, Budapest.
- LÁNG S. 1953: Matematikai-csillagászati földrajz és térképészet. — Budapest.
- LEE W. 1954: Thickness maps as criteria of regional structural movement. — *Kansas State Geol. Surv. Bull.* 109.: 65–80.
- LEONTYEV N. F. 1969: A természeti kincsek kartográfiája, mint a földrajzi munkák aktuális tudományos irányzata. — *Gd. K.* 3. különszám: 55–61.
- LE ROY L. W. 1951: Subsurface geologic methods. (A Symposium). — Colorado School of Mines, Golden.
- LENDER D. R. 1969: Aerial photographic interpretation. Principles and applications. — New York.
- LEVORSEN A. I. 1960: Paleogeologic Maps. — San Francisco—London.
- LOBECK A. K. 1958: Block diagrams and other graphic methods used in geology and geography. — Amherst, Massachusetts.
- LOW J. W. 1951: Subsurface maps and illustrations. — In Le Roy L. W.: Subsurface geologic methods. (A symposium). — Colorado School of Mines, Golden.
- LOWMAN P. D. Jr. 1966: Photography from space. Geologic applications. — *Annals of the New York Academy of Science.* 140.: 99–106.
- 1969a: Geologic orbital photography; experience from the Gemini program. — *Photogrammetria.* 24. (3–4): 77–106.
- 1969b: Apollo 9. multispectral photography — geologic analysis. — Y-644-69-423, NASA Goddard Space Flight Center. — Greenbelt, Maryland.
- *LÓCZY L. jun.—BANDAT H. F. 1942: A M. Kir. Földt. Intézet egységes színr- és jelkulcsa. — *MÁFI.*
- Machete de Harti geologicce ingineresti. — R. P. R. Comitetul Geologic 1964. Bucuresti.
- MALEEV E. F. (szerk.) 1969: Metodika kartirovanija vulkanicseszkih formacij. — Moszkva.

- MANDELBAUM H. 1963: Statistical and geological implications of trend mapping with non-orthogonal polynomials. — Journ. of Geoph. Research. 68.: 505–519.
- MARKOV A. V. (szerk.) 1960: Luna. — Moszkva.
- MARKOV K. K. 1961: Paleogeografija.
- MARKOV L. S.—SUKHANOV A. L.—TRIFONOV V. G.—FLORENSKY P. V. 1968: Geological and morphological mapping of the Moon and the structure of the lunar surface. — Report of the Twenty Third Session of the Intern. Geol. Congr., Proc. Sect. 13.: 111–117. Prague.
- MARSIGLI L. F. 1726: Mappa Mineralographica Podinas in Hungaria. — (M = kb. 1:1 635 000). — In Danubius Pannonicomyscus. — Amsterdam.
- *MÁRIAI P. 1967: Külfejtési geológiai adatok feldolgozása a gépi adatfeldolgozással. — NIMIGÜSZI.
- MÁTYÁS E. 1967: A Szerencs-Feketehegyi „fehér kálitufa” a tokajhegységi ásványbányászati nyersanyagkutatások újabb eredményei tükrében. — F. Kut. 10. (2): 14–23.
- MEER MOHR H. E. C. 1969: Geological interpretation of hiperaltitude photographs from Gemini spacecraft. — Photographia. 24. (3–4): 167–174.
- MEINE K. H. 1969: Gondolatok a kartográfia rendszerezéséről. — Gd. K. 3. különszám: 75–85.
- MERRIAM D. F. 1969: Computer applications in the earth sciences — an International Symposium — New York.
- MERRIAM D. F.—ROBINSON J. E. 1970: Trend analysis in geologic and geophysical exploration. — Symp. Pracovníku Binského Prumyslu. Hornická větev a technice Příbram, 1970.
- METZ R. 1962: Gefüegerenchte Signaturen auf geologischen und morphologischen Karten. — Geographisches Taschenbuch 1960–61.: 494–498.
- MIKE ZS. 1963: Geomorfológiai légifénykép-interpretálás. — Gd. K. 15 (4).
- 1964: Légifénykép-interpretálás talajtani alkalmazása. — Gd. K. 16. (1): 34–39.
 - 1965: A sztereotop alkalmazása légifénykép-interpretáláshoz. — Gd. K. 17. (2): 116–122.
 - 1966a: Légifényképek felhasználása a talajerózió felmérésnél és a talajvédelmi terveknel. — Agrokémia és Talajtan. 15. (2): 353–362.
 - 1966b: A légifényképek tudományos felhasználásának jelenlegi helyzete és feladatai. — Fr. Közlem. 14. (90.) (2): 149–152.
 - 1966c: A légifénykép-interpretálás helyzete Magyarországon. — Gd. K. 18. (5): 354–357.
 - 1967: A légifényképek alkalmazása geomorfológiai és hidrológiai vizsgálatokhoz. — Fr. É. 16. (1): 33–40.
 - 1968: A magyarországi légifénykép-interpretálás fejlődése 1964-től. — Fr. É. 17. (1): 152–153.
- MIKLÓS M. 1966: A visontai kutatási terület laza üledékes kőzeteinek statisztikai vizsgálata és értékelése. — Bány. Kut. Int. Közleményei. 10. (1–2): 15–38.
- MILECZ E. 1773: Mappa Regni Hungariae (M = kb. 1:1 400 000). — Posonii.
- MILLER V. C.—MILLER C. F. 1961: Photogeology. — New York—Toronto—London.
- MIROSNYICSENKO L. M.—SAPIRO C. M. 1959: Metalogenyicseskije i prognoznuje kartü. — Alma-Ata.
- MITÓK B. 1967: Városi talajtérkép készítésének problémái egy példa kapcsán (Kalocsa). — Műszaki Tervezés 7.
- *MOLDVAY L. 1970: A Balaton-környéki építésföldtani térképezés utasítás-tervezete. — MÁFI-Adattár.
- MOORE C. A. 1964: Handbook of subsurface geology. — London.
- MORARIU T.—VALCEA V. 1971: Principii si metode de cercatare im geografia fizica. — Bucuresti.
- MORVAI G.—PANTÓ G. 1967: Magyarország metallogenetikai térképe. — É. J. 1965-ről: 481–493.

- MOZOROV A. J. (szerk.) 1964: Aerometodü pri poizskah poleznüh i geologicseszkom kartirovanija. — Moszkva—Leningrád.
- MUZÜLEV SZ. A. (szerk.) 1954: Metodicseszkoje rukovodstvo po geologicseszkoj sz'emke i poizskam. — Moszkva.
- MÜTCH T. A. 1970: Geology of the Moon. — Princeton, New Jersey.
- MÜHLFELD R. 1964: Anleitung für die geologische Auswertung vom Luftbilder und die Planung photogeologischer Arbeiten. — Hannover.
- NAGY E. 1968: A Mecsek hegység triász időszaki képződményei. — F. I. É. K. 51. (1): 1—189.
- NAGY E.—RADÓCZ GY. 1970: Principes de la rédaction des cartes de pronostic de charbon publiées par l'Institut Géologique de Hongrie. — Acta Geol. Sci. Hung. 14.: 459—463.
- NALIVKIN V. D.—RONOV A. B.—HAIN V. E. (szerk.) 1962: Uszlovnüe oboznacsenija i metodicseszkie ukazanija po szosztavleniju atlasza litologo-paleogeograficseszkih kart SzSzsZR. — Moszkva.
- NEFEDOR K. E.—POPOVA T. A. 1969: Desifrirovanyie gruntovüh vod po aerofosznimham. — Leningrád.
- Nehézipari miniszter 33/1962. sz. utasítása a „bányatérképjelkulcs” hatálybaléptetéséről. — Nehézipari Értesítő. 1962. 20.
- *NIM Földtani Igazgatóság, 1954a: Utasítás kutatási térképek készítésére.
- *NIM Földtani Igazgatóság, 1954b: Utasítás a Vállalat (Üzemvezetőség) területe térképének elkészítésére.
- *NIM Földtani Igazgatóság, 1954c: Utasítás a földtani kutatások kamerális munkái során folyamatosan készített térkép és rajzanyagra.
- NOBLER E. B. 1947: Geological masks and preindices. — B. A. A. P. G. 31. (7): 1109—1117.
- *NOSZKY J.—BREZSNYÁNSZKY K. 1968: Kimutatás a Magyar Állami Földtani Intézet kiadásában megjelent földtani térképekről. — MÁFI-Adattár.
- NOUHUYS J. J. 1937: Geological interpretation of aerial photographs. — Mining Techn. (July) New York.
- ÓDOR L. 1968. Jelentés a Balinka II. terület eocén barnakőszénösszletén végzett geokémiai vizsgálatokról. — É. J. 1967-ről: 315—343.
- Osznovnűje polozsenija organizacii i proizvodstva geologoszbemocsnüh rabot maszstaba 1:50 000 (1:25 000). — Minisztersztvo Geologii SzSzsZR. — Moszkva, 1968.
- PAPP-VÁRY Á. 1969: A térképészet története az ókori Egyiptomban. — Gd. K. 3. különszám: 95—99.
- PÁPAY GY. 1969a: A kartográfiai ábrázolásformák fogalma. — Gd. K. 21. (3): 188—193.
- 1969b: A kartográfiai ábrázolásformák tartalom szerinti felosztása. — Gd. K. 3. különsz.: 89—94.
- PETTO C. R. 1954: Mapping of multicomponent systems. — Journ. Geol. 62.: 501—511.
- PETROV G. N. 1958: Dombortérképek készítése. — Gd. K. 10. (2): 110—114.
- PETRUSZEVICS M. N. 1962: Aerometodü pri geologicseszkih iszledovanyijah. — Moszkva.
- PETTIOHN F. J. 1957: Paleocurrents of Lake Superior precambrian quartzites. — B. G. S. A. 68.: 469—480.
- PÉCSI A. 1953: Kőzet-térképek. — F. K. 83. (1—3): 66.
- PÉCSI M. 1958: A földfelszín formacsoportjainak ábrázolása. — Fr. Közlem. 6. (82.) (1): 27—35.
- 1963a: A magyarországi természeti földrajzi térképezés az elmélet és gyakorlat szolgálatában. — MTA Földrajztud. Kutatóint. Elméleti és módsz. Vitaanyaga. II.
- 1963b: A nemzetközi geomorfológiai térképezés helyzete. — Fr. É. 12. (3): 419—427.
- 1967a: Új tematikus földrajzi térképek. — M. T. A. O. K. 1. (1—2): 127—139.
- 1967b: Összefüggések a lejtőmorfológia és a negyedkori lejtőüledékképződés között. — M. T. A. O. K. 1. (3—4): 219—250.

- PÉCSI M. 1969: A Balaton tágabb környékének geomorfológiai térképe. Kísérlet Magyarország áttekintő (1:300 000-es) geomorfológiai falitérképének elkészítéséhez. — Fr. Közlem. 17. (93.) (2): 101–112.
- PÉCSI M.—SOMOGYI S. 1967: Magyarország természeti földrajzi tájai és geomorfológiai körzetei. — Fr. Közlem. 15. (91.) (4): 285–304.
- PILLEWIZER W. 1959: Kartentechnik und Kartographie. — P. G. M. 103.: 58–67.
— 1964: Ein System der thematischen Karten. — P. G. M. 108.: 231–238; 309–317.
- POPOV V. I. 1957: O dinamicsezkih principah facialno paleogeograficeszkogo kartirovanija. Mater. oszves. po metodike facial'no-paleogeografics. Kartirovanija. — Taskent.
- POPOV V. I.—MAKAROVA Sz. D.—SZMANKEVICS J. V.—FILIPPOV A. A. 1963: Rukovodstvo po opredeleniju oszadocsnüh facial'nüh komplekszov i metodika facial'no-paleogeograficeszkogo kartirovanija. — Leningrád.
- POTTER P. E. et al. 1958: Chester cross-bedding and sandstone trends in Illinois Basin. — B. A. A. P. G. 42. (5): 1013–1046.
- POTTER P. E.—PETTIJOHN F. J. 1963: Paleocurrents and basin analysis. — Berlin—Göttingen—Heidelberg.
- POUBA Z. 1959: Geologické mapování. — Praha.
- Protek oboznacsenij dlja geologiceszkoj kartü masztaba 1:200 000 (+ németül és lengyelül). — Geol. Inst. Warsava 1956.
- RADKEVICS E. A. 1957: Metallogéniai térkép-típusokkal foglalkozó értekezéslet. — Izv. Ak. N. Sz. Sz. R. Szerija Geol. 5.: 130.
- RADÓCZ GY. 1964: Az ősföldrajzi térképszerkesztés időszzerű kérdéseiről. — F. Kut. 7. (4): 1–6.
— 1966: Magyarázó a Bükk-hegység környéki mélyföldtani és prognosztikus térképekhez. — MÁFI Kiadványa.
— 1968: A földtani vonatkozású térképek áttekintése és a rendszerezés néhány szempontja. — É. J. 1966-ról: 335–358.
- RAISZ E. 1956: Landform maps. — P. G. M. 100.: Tafel 30–31.
- RATAJSKI L. 1969: Néhány megjegyzés a tematikus térképek generalizálásáról. — Gd. K. 3. különszám: 108–111.
- RAY R. G. 1960: Aerial photographs in geologic interpretation and mapping. — P. P. G. S. 373., Washington.
- RÁDAI Ö. 1968: Use of photogrammetric interpretation for karstic water research in Hungary. — Hungarian Departs on the XI-th Internat. Congr. of Photogrammetry, Lausanne 1968. Budapest.
— 1969a: A légifényképeken megjelenő vízhálózat szerepe az interpretációban. — Fr. É. 18. (2): 263–280.
— 1969b: A légifénykép-értelmezés szerepe a karsztvízkutatásban. — Vízügyi Közl. 1. (1): 97–109.
— 1969c: Légifotó-értelmezés alkalmazása karsztföldtani térképezéshez. — VITUKI Kiadv. tanulmányok és Kut. eredm. 18: 1–82.
— 1970: Függőleges és ferdetengelyű légifotók alkalmazása a karsztvízkutatásban. — VI. Bányászvízvédelmi Konf. sokszorosított anyagában. B. K. I. 10., Budapest.
- RÁTÓTI B. 1964: A térképészeti földrajz — új fejlődő tudományág. — Gd. K. 16. (5): 356–360.
- REEVES R. G. 1969: Structural geologic interpretations from radar imagery. — B. G. S. A. 80. (11): 2159–2164.
- *REMÉNYI P.—KASZÁS M.-né 1967: Építésföldtani—talajmechanikai komplex állapotterképek szerkesztése városrendezési célra. — Tervezési segédlet (FTI).

- REMÉNYI P.—VARGA M. 1965: Hazai építési talajtérképek. — F. Kut. 8. (4): 36—42.
- RÉTHÁTI L. 1962: Talajtérképek. — Műszaki Tervezés 7.
- ROBINSON J. E.—CHARLESWORTH H. A. K.—KANASEWICH E. R. 1968: Spatial filtering of structural contour maps. — XXIII. Intern. Geol. Congr. 13.: 163—173, Prague.
- RODAK Jn. 1963: Glávnejzije sztrukturnüje elementü lunü i znacsenije geografj-geologicseszkih metodov jego izucsenija. — Izv. Komisz. Fiz. Plant., vüp. 4.: 10—23.
- RÓNAI A. 1964—65: Mérnökgeológiai jellegű térképezés a Magyar Állami Földtani Intézetben. — M. Sz.: 45—48.
- * — 1965: Földtani adatok felhasználása és értékelése a mérnökgeológiai térkép szerkesztésnél: térképszerkesztési alapfogalmak. M. T. I. E. 4467.
- 1969: Az Alföld földtani Atlasza, 100 000-es térképsorozat magyarázója: Szolnok. — Budapest.
- RÓNAI A.—FEHÉRVÁRI M. 1961: Kísérlet az Alföld részletes földtani térképezésére Szabadkigyós környékén. — É. J. 1957—58-ról: 135—163.
- RUHIN L. B. 1959—1962: Osznovü obscszej paleogeografii. — Leningrád.
- RÜSEWALD K. 1925: Skizze und Blockdiagramm. — Geogr. Bausteine 11. Gotha.
- RYDSTROM H. O. 1967: Interpreting local geology from radar imagery. — B. G. S. A. 78. (3): 429—436.
- SAINES M. 1968: Map interpretation and classification of buried valleys. — Ground Water. 6. (4). (July—August).
- SALITSCHEW A. K. 1967: Einführung in die Kartographie I.—II. — Gotha.
- SATALOV E. T.—KRASZNUKOV V. I.—MURLIN G. A.—MUZÜLEV Sz. A.—RUSZANOV B. Su. 1955: Insztrukcija po szostavleniju i podgotobke k izdaniju geologicseszkoj kartü i poleznüh iszkopaemüh. Maszst. 1 : 200 000. — Moszkva.
- SATALOV E. T.—ORLOVA A. B.—JABLOKOV K. V.—DJUKOV A. I.—TOMSZON I. N. 1964: Osznovüe principü szosztavlenijija, szoderzsanyie i uszlobnüe oboznacsenyija metallogenicseszkih i prognoznüh kart rudnüh rajonov. — Moszkva.
- SCHIEBNER E. 1963: The possibility of paleogeographical reconstructions in the Klippen Belt on the basis of analysis of tectonic building. — Geologický Sbornik. 14. (1): 29—35.
- SCHMIDT E. R. 1957: Geomechanika. — Budapest.
- 1962: Magyarország vízföldtani atlasza. — Budapest.
- SCHMIDT-FALKENBERG H. 1964: Begriff, Einteilung und Stellung der Kartographie in bentiger Sicht. — Kartogr. Nachrichten. 14. — Berlin.
- SCHÖNDORF F. 1923: Verwertung geologischer Karten und Profile. — Berlin.
- SCHRÉTER Z. 1914: A magyarországi földtani fölvételek és földtani térképek. — Természettud. Közlöny 46. 601.: 369—386.
- SCHUSTER M. 1954: Das geographische und geologische Blockbild. — Berlin.
- SCHWEISSTHAL R. 1967: Methoden der thematischen Kartographie. In memoriam Prof. Dr. Ing. V. Heissler. — Kartogr. Nachrichten: 17. (1): 6—17.
- *Segédlet az 1:25 000 ma. topográfiai térképek egységes koordináta hálózatának felrakásához (EOV terület) — Bp. 1976. Bp-i Geodéziai és Térképészeti Vállalat.
- SETZER J. 1966: Hidrologic significance of tectonic fractures detectable on airphotos. — Ground Water. 4. (4).
- SHOEMAKER E. M.—HACKMAN R. J. 1962: Stratigraphic basis for a lunar time scale. — In Zdenek Kopal and Z. K. Mihajlov eds.: The Moon. — London: 289—300.
- SHOEMAKER E. M.—HACKMAN R. J.—EGGLETON 1963: Interplanetary correlation of geologic time. — Advances in the Astron. Sc. 8.: 70—89.

- SLOSS L. L.—DAPPLES E. C.—KRUMBEIN W. C. 1960: Lithofacies maps. An Atlas of the United States and Southern Canada. — New York—London.
- SPURR H. S. 1960: Photogrammetry and photo interpretation. — New York.
- STASZIC S. 1815: Carta geologica totius Poloniae, Moldaviae, Transilvaniae, et partia Hungariae et Valachiae (M = kb. 1 325 000) — In: O Ziemieredoztwie Karpatow.
- STEGENA L. 1970: A földtudományi térképművek és az 1:2 500 000 méretarányú világtérkép. — Gd. K. 22. (2): 117—119.
- STEINER D. 1963: Luftaufnahme und Luftbildinterpretation in der Sowjetunion. — Erdkunde. 17. (1—2): 77—100.
- STEINER W. 1957: Zur Geschichte der geologischen Karte. — Zeitschr. f. Angew. Geol. 3. (8—9): 417—424.
- STEPHANSON O.—EKSTRÖM T.—BERNER H. 1971: Computer techniques for geological mapping. — Symp. Pracovníku Binského Prumyslu. Hornická vervvédé a technice Pribram, 1970.
- STOLLT O. 1959: A földfelszín ábrázolása madártávlati képben. — Gd. K. 11. (4): 248—252.
- STRAUSZ L. 1952: Földtani térképek színfoltjainak számozása. — F. K. 82. (1—3): 85—86.
- STRÖMPL G. 1930: Légi fényképek a geológiai és hidrológiai kutatás szolgálatában. — H. K. 9. (1929).: 139.
- STUBNER K. 1955: Luftbild und Bodenerosion. — Berlin.
- SZABADVÁRY L.—LÁNYI J.—NYITRAI T.—SZABÓ M. 1969: Komplex geofizikai kutatás a Dunántúli Középhegységben és peremvidékén. — MÁELGI Évi Jelentés 1968-ról: 37—46.
- SZALISCSEV K. A. 1966: Kartografija. — Moszkva.
- *SZEBÉNYI L. 1960: Áttekintő mérnökgeológiai térképek Magyarországon. — MÁFI-Adattár.
- SZENTES F. 1964a: Magyarország áttekintő földtani térképsorozatának új kiadása. — É. J. 1961-ről II.: 69—76.
- 1964b: Átnézetes és részletes földtani térképek szerkesztése és közreadása. — É. J. 1962-ről: 563—567.
- SZENTES GY. 1965: Földtani tektonikai és genetikai vizsgálatok a Baradla- és a Béke-barlangban. — Karszt és Barlang 2.: 71—78.
- SZÉNÁS GY. 1958: Geofizikai teleptan. A geofizikai kutatómódszerek alkalmazása. — Budapest.
- 1964: A geofizikai szinttérképek problémái. — F. Kut. 7. (4): 19.
- 1965: A geofizikai térképezés földtani alapjai Magyarországon. — ELGI Évk. 2.: 1—141.
- SZILÁDI J. 1969: Javaslat a geomorfológiai térkép iskolai változatának kartográfiai megoldására. — Fr. Közlem. 17. (93.) (2): 113—120.
- *SZILVÁGYI I. 1965: A mérnökgeológia, építésföldtan fogalma, tárgyköre, vizsgálati módszerei, kapcsolódása a földtani és mérnöki tudományokhoz. — M. T. I. E. 4409.
- SZMIRNOV V. I. 1954: Geologicszeszkie osznövü poiszkov i razvedoh rudnüh mesztorozszenij. — Moszkva.
- 1964: K atlaszu litologo-paleogeograficszeszkih, paleotektonicszeszkih i paleogeologicszeszkih kart. — Moszkva.
- SZONTAGH T. 1894: Térkép a Tisza folyó területének vízeresztő és vízrekesztő kőzeteiről (M = 1 : 900 000). — Budapest.
- SZPIRIDONOV A. I. 1967: O kartograficszeszkom metogye iszledovanyija. — Vesztnyik Moszkovszkovo Univ. Szer. Geografija.
- TÁRCZY HORNOCH A. 1932: A fotogrammetria a bányászat szolgálatában. — A M. Fotogramm. Társ. Évk. 2. Budapest.
- TERMIER H.—TERMIER G. 1960: Atlas de paleogeographie. — Paris, Masson.

- TITLEY S. R.—TRASK N. J. 1969: Geologic map of Apollo landing, site 5. — U. S. Geological Survey, Washington.
- TOMOR J. 1963: A légi fotogeológia alkalmazási területei a korszerű nyersanyagkutatásban. — B. L. 96. (5): 329—335.
- TOWNSON R. 1797: A new map of Hungary, particularly of its rivers and natural productions. Petrography and post roads added by the Author. (M = kb. 1 500 000). — In: Travels in Hungary. — London.
- TÓTH Á. 1869: A helyszínrajz és földképkészítés történelme, elmélete és jelen állása. — Pest.
- VERESCSAGIN V. N. (szerk.) 1964: Dopolnenie k uszlovnüm oboznacsenijam i metodicseszkim ukazanijam po szosztavleniju Atlasza Litologo-paleogeograficeszkih Kart SzSzsR. — VNIGRI, VSZEGER, Moszkva.
- VÉGES I. 1968: Izo-térkép szerkesztése rendszertelen pontokban mért adatokból. — M. Gf. 9. (4—5): 182—193.
- VINK A. P. 1962: Die Bodenkartierung mit Hilfe der Luftbildinterpretation unter europäischen Verhältnissen. — Der Deutsch. Landeskunde Inst. Landesk. Bad. Godesberg. 29. (1): 131—164.
- VITÁLIS GY. 1970: A magyarországi kötőanyagipari nyersanyagkutatás bányaföldtani térképei. — B. L. 103. (2): 106—111.
- VOGELTANZ R. 1970: Sedimentologie und Paläogeographie eines eoänen Sublitorals im Helvetikum von Salzburg. (Österreich). — Verh. der Geol. Bundesanstalt. 3.: 373—451.
- VOGT G. 1954: Grundwasserkartierung. Geschichte und Entwicklung. — Schriftenreihe des Verlages Technik, 170. — Berlin.
- VYSOCKIJ I. V. 1955: Strukturné geologické mapování. — Praha.
- WAGENBRETH O. 1958: Geologisches Kartenlesen und Profilzeichnen. — Leipzig.
- WALTER F. 1954: Forschung und Karte. — Raumforschung und Raumordnung.
- WÉBER B.—GÉRESI GY. 1970: A kálium eloszlása a Mátra-hegységben légi-gammaspektrometriai felvétel alapján. — F. K. 100. (1): 77—87.
- WILLS L. J. 1965: Paleogeographical atlas of the British Isles and adjacent parts of Europe. — London—Glasgow.
- WITT W. 1967: Thematische Kartographie Methoden und Probleme, Tendenzen und Aufgaben. — Hannover.
- WOBBER F. J. 1969: Environmental studies using earth orbital photography. — Photogrammetria. 24. (3—4): 107—165.
- WYNNE E. et al. 1970: Computerized geological mapping. — Canadian Journal of Earth Sciences 7.
- ZAMBÓ J. 1960: Bányászati telepítések analitikája. — Budapest.
- ZENTAI P. 1966: Geokémiai adatfeldolgozás és térképszervezés módszerei és alkalmazása. — É. J. 1964-ről: 603—608.
- ZILÁHI-SEBESS L. 1969: Geofizikai adatok gépi ábrázolása. — F. Kut. 12. (3—4): 72—75.
- ZONNEVELD J.: I. S. 1963: Photogeology. — Utrecht.
- ZWAVRT H. J. et al. 1967: A scheme of metamorphic facies for the cartographic representation of regional metamorphic belts. — Geological Newsletter: 167. (2): 57—62.
- *ZSILÁK GY. L. 1965: Mérnökgeológiai térképezés módszerei. Térképek összeállítási módja, szerkesztési utasítások. — M. T. I. E. 4421.
- ZSISZCSENKO B. P. 1959: Metodü paleogeograficeszkih iszledovanij. — Leningrád.

TÁRGYMUTATÓ

t. = térkép

- ablakos t. 32, 91, 94
 adatsűrűségi t. 123
 aérogeológiai t. 71
 agrogeológiai t. 92
 agronómiai t. 121
 aktuogeológiai t. 119
 alapozási t. 92
 alaprajz t. 7, 16
 alaptérkép 16
 aljzatviszony (tengeri) t. 122
 alkalmazott földtani t. 28, 33, 76
 alkalmazott geomorfológiai t. 92, 119
 alulnézeti (féregszem) t. 32, 39, 42
 anaglif kép 6, 9, 87, 90
 analitikus t. 31
 anomália t. 105
 aránymérték 12, 13
 arány t. 28, 49, 51
 atlasz 18, 104
 atmokémiai t. 113
 atmoszferikus értékek t. 121
 azimutális vetület 11
- állami alap t. 15
 állat (földrajzi) t. 121
 általános földrajzi t. 12, 15
 általános földtani t. 35, 40, 42, 85
 általános vízföldtani t. 33
 áramlási t. 97
 ásványi nyersanyag t. 121
 ásványtani t. 31
- átfogó prognózis t. 70
 átlagsűrűségi t. 85
 átlátszó t. 87
 átlós aránymérték 12
 átnézetes talajismereti t. 116
 átnézeti (szinoptikus) t. 44
 áttekintő (méretarányú) lap 12, 28
 áttekintő t. 18, 45
- barlang t. 85, 119
 bauxithányados t. 80
 bányaföldtani t. 27, 33, 84, 85
 bányaművelési t. 33, 85, 89
 bánya (vágat) t. 15, 84, 85, 86, 88, 89
 bejárási (terepi) t. 36
 bentosz/gramm t. 119
 „beszélő” t. 89
 betűcsoport jel 25, 26
 betű- és számjel 19, 22–23, 25, 26
 békaperspektíva 7
 biocönózis t. 122
 biofációs t. 32, 48, 63, 65
 biogeokémiai t. 116
 bioszferikus értékek t. 121
 bolognai színelv 21, 28
 budapesti km-hálózat 14
 budapesti vetületi rendszer 9, 13, 16
- centrál perspektívikus ábrázolás (vetület) 7,
 11, 87
 cél t. 18

Corograph 89

csillag glóbusz 5

csillag térkép 5

derékszögű koordináták 9

délkör 8, 10

diagonális aránymérték 12

diagramm 19, 20, 105

dilatációs % t. (kőszén-) 80

dimetrikus vetület 7

diszperzál (szóródási) t. 63

dombor glóbusz 5

dombor t. 5, 6

egyenlítő 8, 10

egyezményes jelek 20

egykomponensű függőleges változékonysági

fácies-t. 59

egykomponensű litofácies-t. 49

„egykontúros” t. 51

egységes jelkulcs 28

ekvatoriális vetület 11

ekvátor 8

ekvipotenciális anomália t. 109

elektromágneses távtérképezés 29, 74

elektronikus számítógéppel szerkesztett t. 91, 92

ellenállás szelvényezés 109

előzetes t. 18

elsődleges geokémiai t. 32, 62

elterjedési (térkép) 105

energetikai t. 121

entrópia arány t. 32, 54, 56

entrópia t. 28, 32, 51, 55

eredmény t. (geofizikai) 33, 113, 114

erő-t. (geofizikai) 33, 113

éghajlati t. 121

életföldrajzi t. 33, 119, 122

építésföldtani t. 33, 92, 93

építéstervezési t. 92

építőipari t. 121

ércföldtani t. 69

érettségi fok t. 32, 62

észlelési t. 36

faciális ősföldrajzi t. 33, 66, 67, 68

fajlagos védőrétegvastagsági t. 85

fajlagos vízhozam t. 102

fantomhorizont t. 110

fácies-t. 32, 38, 48, 50, 58, 59, 63, 66

fácies-eltávolodás t. 32, 54, 57

fácies tetraéderek 58

fedetlen földtani t. 28, 32, 37, 40

fedett földtani t. 32, 47, 40

fedőszintvonalas t. (tető t.) 32, 40, 98

fedővastagsági t. 89

fejtési t. 89

fekü szintvonalas t. (talp t.) 40, 98

felmérési t. 15, 18

felszín alatti (fedetlen, mélyföldtani) t. 32,

35, 42

felszíni földtani t. (fedett) 32, 35, 40, 42,

72–73

feltárási t. 36, 86

felülnézeti (madárszem) t. 32, 39, 42

felvételi lap (földtani) 18

felvételi lap (topográfiai) 12

ferdetengelyű szögtartó hengervetület 11, 15

ferde vetületű t. 89

ferrói kezdőmeridián 10

festő perspektíva 7

fémtartalom t. 80

fokhálózat 8, 10

fokhálózat számozás 8

Foraminifera szám t. 119

Foraminifera % t. 119

fotogeológiai felvétel 73

fotogeológiai t. 71

fotozoaikonok 72–73

foto-térkép 6

Föld t. 10

földi fényképek 6

földi hőáram anomália t. 111

földmágneses (anomália) t. 109

földmérési szelvénycsoport 87

- Földön kívüli égitestek földtani térképezése
29, 76
- földrajzi t. 18, 116
- földrengési (szeizmokin) t. 46
- földrészt. 10
- földtani-rétegtani t. 32, 35
- földtani szintézis t. 34
- földtani t. (fajták) 18, 21, 27, 28, 29, 31, 32,
34, 35, 42, 44, 46, 74, 92, 93
- földtani tömbszelvény 7, 37, 38
- földtani vágat t. 85
- földtani vonatkozású térképek 31, 33, 34,
35, 64, 105
- főte-rajz 85
- fúrás t. 95
- fúrópont t. 80
- függőleges vetület 7, 11
- függőleges vetületű t. 88, 89
- fűtőérték t. (kőszén) 80
- Gauss–Krüger-féle vetület 11, 15, 17
- gazdaságföldrajzi t. 33, 80, 116, 121
- gazdaságföldtani t. 33, 71, 79, 80
- gellérthegyi kiindulópont 9, 13
- genetikai talaj t. 33, 34, 64, 116
- genetikus üzemi talaj t. 116
- geobotanikai t. 116
- geodéziai t. 15
- geoelektromos t. 33, 109
- geofizikai eredmény t. 114
- geofizikai szint t. 105
- geofizikai t. 28, 33, 105, 106, 107, 108, 109, 113
- geognosztikus t. 28
- geokémiai (anomália) t. 115
- geokémiai t. (elsődleges) 32, 62
- geokémiai t. (másodlagos) 32, 113
- geokinetikai (geokin) t. 46, 47
- geomechanikai t. 44, 46
- geomorfológiai fácies-t. 120
- geomorfológiai t. 33, 118, 119
- geotektonikai t. 34, 46
- geotermikus gradiens t. 111, 112
- geotermikus t. 33, 111
- globuláris vetület 11
- glóbusz 5, 6
- gnomonikus vetület 11
- gömbszerű ábrázolásforma 6
- grafikus jelek 19
- Graphomat 89, 91
- gravitációs (izogamma) t. 105
- gravitációs maradék anomália t. 107
- Greenwichi (kezdő) meridián 9, 10
- hadiföldtani t. 33, 92
- hagyományos fácies-t. 48
- hagyományos földtani t. 20, 32, 35
- hamutartalom t. (kőszén) 80
- határsebesség eloszlási t. 110
- ható t. (geofizikai) 33
- hányados t. 32, 50
- háromkomponensű (segédháromszöges) lito-
fácies-t. 32, 51
- háromszakaszos t. 32, 61, 62
- HDR (henger déli rendszer) 15
- hegység szerkezeti t. 32, 46
- hegység sziluett 7
- helyszínrajz 6, 15
- hengervetület 11, 87
- HÉR (henger északi rendszer) 15
- hidrogenetikai t. 121
- hidrogeográfiai t. 121
- hidrogeokémiai t. 116
- hidrogeológiai t. 33, 76, 93–104
- hidrogeológiai t. sorozat 104
- hidroszferikus értékek t. 121
- hipertermális zóna t. 111
- hírlapi térvázlat 6
- hivatás t. 18
- HKR (henger középső rendszer) 15
- Hold (geológiai korbeosztás) 77
- Hold „geológiai” t. 76, 78, 79
- homlokrajz 7
- horizontális változékonyság t. 48
- hosszúsági vonal, 8, 10
- hossz- vagy távolságtartó vetület 10, 11
- hőfluxus t. 111
- hőfok gradiens t. 111

- „igazi” vetület(ek) 11
 illó mennyiségi t. (köszén-) 80
 index t. 123
 informáló (index) t. 33, 64, 123
 infraleképzési (hő) képek 33
 infravörös felvétel 74
 integratív t. 33, 63
 interpretált (következtetett) t. 33, 46, 63
 ismeretességi fok t. 64
 ismeretességi t. 64
 ivanici vetületi rendszer 13
 izoanomál t. 105
 izoareal t. (tellurikus-) 109
 izobár (rétegyomás) t. 85
 izofácies 19
 izogradiens t. 111
 izohipsza 19
 izohipszás t. 110
 izokoncentrációs t. 19
 izolit t. 49, 53, 71
 izomedián t. 62
 izometrikus ábrázolás 6, 7, 8, 87
 izopach t. 19, 32, 40, 48, 63, 71
 izopermeabilitási t. 85
 izopotenciál t. (olajkút-) 85
 izoradiációs t. 74, 113
 izoszortírozottsági t. 62
 izoszeizmál t. 46
 izoterma t. 111
 izovonal 19
- járhatósági talaj t. 93
 jelkulcs (jelmagyarázat) 26, 27, 28
 jelkulcs-háromszög 54
- karbonáttartalom t. 62
 kartodiagram 19, 20, 63, 65, 83, 121
 kartogram 19, 20
 kartográfia 5, 6, 18, 19
 kartográfiai ábrázolásformák 5, 6, 15
 kataszteri felmérés 12
 kataszteri t. 12, 15
 katona perspektíva 7
 katonai felvétel (I–IV.) 12
 katonai t. 12, 18, 19
 kereső (index) t. 33
 keresztretegzettségi t. 62, 64
 kevertsegi fok (entrópia) t. 51, 55
 kémiai jelleg t. 80
 képes t. 6
 kép-t. 6
 készletszámítási (nyersanyagkészlet) t. 33, 82, 83, 89
 kétkomponensű litofácies-t. 32, 50, 51
 kiegészítő t. 73
 kis méretarányú (földtani) t. 18
 kis méretarányú t. 18, 34, 121
 kitettség t. 116
 klasszikus földtani (rétegtani) t. 28
 km-hálózat 9, 15
 kombinált t. 111
 komplex földtani t. 34
 koordináta hálózat 9
 korográfiai t. 15, 18
 kozmográfiai ábrázolásformák 18
 koxolhatósági t. 80
 közepes méretarányú t. 18, 34
 kőzetfácies t. 32, 38, 49, 50, 51, 52, 53, 68
 kőzetfelszín (structure contour) t. 40, 43
 kőzetjel 24
 kőzettani-földtani (litológiai) t. 32, 35
 kőzettani t. 31, 32, 35
 középmagasság szerkesztett térképe 85
 központi vetület 7, 11
 kulissza t. 6, 7
 kutatási (terv) t. 33, 80
 kutatólétesítmény t. 36
 különleges típusú t. 18
- Lambert-féle vetület 11
 lépöves (szénkőzettani-) t. 63
 látszólagos ellenállás t. 109
 legyező alakú aránymérték 12, 13
 leszorított vízszint t. 98
 letakarítási arány t. 89
 levezetett t. 63

- légi felvétel 7, 8
 légifénykép (légifotó) 6, 33, 72, 73, 74
 légifényképezés 6, 29
 légifotó interpretálás 29, 33, 72, 73
 légi földtani t. 71
 légi gamma-spektrometriai felvétel 73–74
 légi mágneses kartogram 110
 légi mágneses (magnetométeres) felvétel és t.
 73, 109, 110
 légi műszeres felvétel 29
 légi radiométeres (szcintillométeres) felvétel 73
 légoltalmi közet t. 93
 lineáris aránymérték 12, 13
 litofácies-t. 32, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 65
 litológiai-ösföldrajzi t. 66
 litoszférikus értékek t. 121
 litosztratigráfiai t. 35

 madártávlati t. 6, 7
 magyarázó térképvázlat 6
 maradék anomália t. 105, 107
 marosvásárhelyi vetületi rendszer 13
 mágneses jelenségek térképe 108, 109
 mágneses t. 33, 108
 megkutatottsági t. 33, 64, 69
 mellék t. 19, 73
 mennyiség-t. 18.
 mennyiségi fácies t. 48
 meridián 8, 10
 Merkator vetület 11
 metakorográfiai t. 18
 metallogenetikai t. 28, 33, 34, 64, 68
 metallometriai t. 80, 82
 mezőgazdasági talaj t. 116
 mélyföldtani t. 21, 32, 37, 38, 39, 40, 42
 mélységi t. 47
 mélység t. (geofizikai) 33, 108, 113
 méretarány 12, 15, 18, 31
 mérnökgeofizikai t. 33, 113
 mérnökgeológiai t. 28, 33, 76, 89, 93, 95
 mértékadó súlyponteltérési t. 33, 59, 61
 minőségi fácies t. 48
 minőségi t. 33, 80, 83, 85, 89

 mintavételi t. 85, 123
 morfogenetikai t. 119
 morfológiai tömbszelvény 6
 módosított vetület(ek) 11
 multispektrális felvétel 33, 75
 munkahipotézis t. 64
 munka t. 18
 műrevalósági t. 89
 műszaki állapot t. 92
 műszaki földtani t. 33, 89
 műszaki terv-t. (kutatás) 33, 80, 81

 nagy méretarányú t. 15, 34, 114
 nagyszerkezeti t. 46
 nehézasvány összetételi t. 32, 62
 nemzetközi 1 : 1 000 000-ós világ t. 15, 17
 nemzetközi megállapodások 20
 négykomponensű (segédtetraéderes) arány t.
 32, 58, 59
 négyzethálós t. 71, 88, 89
 növény (földrajzi) t. 121
 növénytermesztési talaj-t. 116
 nullmeridián 8, 10

 nyersanyagkészlet t. 82
 nyersanyagprognózis t. 28, 34, 64, 69, 70
 nyomelem t. 32, 62
 nyugalmi vízszint t. 98

 ortografikus vetítés 7, 11
 osztályozottsági t. 62
 Ó-egyiptomi (bánya) t. 27
 öngyúlékonysági t. (kőszén-) 80
 öntözési szintézis t. 116, 117
 öntözési talaj-t. 33, 116
 őshajlati t. 68
 ösföldrajzi t. 28, 33, 64, 66, 67, 68
 ösföldrajzi tömbszelvény 69
 ösföldtani t. (paleogeológiai) 28, 33,
 38, 39
 őslénytani t. 31, 63

 paleodinamikai t. 63

- paleomágneses t. 109
 paleotektonikai t. 46, 63
 palinszasztikus t. 32, 40, 41
 panoráma 6
 papirusztérkép 27
 paralel perspektíva 7, 8
 paralel perspektivikus oldalnézet 6
 paraméter t. (geofizikai) 33, 113
 perspektivikus kép 7
 perspektivikus t. 7
 perspektivikus vetület 5, 11
 piezometrikus t. 98
 plankton/bentosz t. 119
 plankton/gramm t. 119
 poláris vetület 7, 11
 polgári t. 19
 poliéderez vetület 11, 12, 14
 porozitási t. 32, 62
 potenciometrikus t. 98
 profil 7
 prognózis (nyersanyagprognózis) t. 33, 67, 69, 70, 104
 pszeudo-perspektíva 7

 radar-felvétel (kép) 33, 74
 radio-hidrogeokémiai t. 116
 radiometriás t. 33, 111
 rajon t. 92
 rajzoló automata (Corograph) 89
 reflexiós t. 109
 refrakciós t. 110
 relatív gravitációs (Bouguer) anomália t. 105
 remote sensing (felvételek) 29, 74
 residual t. 47, 71
 „régii” (középkori–ókori) t. 6
 részletes t. 12
 rétegszám t. 32, 59
 rokontudományok térképei 31, 34

 segédfelület 10, 11
 segédháromszöges arány t. 32, 52
 segédháromszöges litofácies t. 32, 53
 segédtetraéderez arány t. 32, 58, 59
 sikerszámitási t. 71, 89

 síkvetület 11
 soklap vetületi rendszer 14
 sraff (jelek) 19, 25
 súlypont t. 28, 59, 60, 61
 súlypont eltérési t. (mértékadó) 60, 61

 szakasz entrópia 63
 szakasz entrópia t. 32, 61
 szakmai tartalom 21, 31
 szak t. 15, 18, 20, 31, 119, 121
 szatellita (felvétel) 29, 74, 75, 76
 szállítási (transzport) t. 33, 63
 számítógépes feldolgozás és t. 6, 29, 71
 származtatott t. 33, 71
 százalék t. 28, 32, 49
 szeizmikus t. 33, 109, 110
 szeizmokin t. 46
 szeizmotektonikai t. 46
 szelet t. 48, 98
 szelet térképsorozat 61
 szelvényhálózat 87
 szelvényirány t. 123
 szelvénykoordináta 88
 szelvénylap 10
 szemcseirányítotttsági t. 32, 62
 szemcseösszetételi t. 62
 szerkesztett t. 18
 szerkezetfejlődési sorozat 46
 szerkezetföldtani t. 40, 46
 szerkezeti-földtani t. 46
 szélességi kör (vonal) 8, 10
 szénkőzettani-lápövi t. 63
 szikesedési talaj t. 116
 szimbólum t. 89, 92
 színelvétel 20, 22, 23
 szintetikus t. 18
 szintetizáló (rajon) t. 92
 szint t. (bányászati-bányaföldtani) 84, 85
 szint t. (geofizikai) 105
 szintváltozási t. 47, 71
 szintvonalas t. 98 (vízszint, fedő, fekü)
 szinuszoidális aránymérték 12
 szögtartó vetület 10, 11

- sztereografikus (szögtartó) vetület 11, 13, 15, 87
- sztereografikus t. 12, 16
- sztereokép 6, 7
- sztereoszkópos képalkotás 7, 87
- talajeróziós t. 116
- talaj (föld) hasznosítási t. 116
- talajgeokémiai t. 33, 116
- talajjavítási t. 116
- talajmechanikai t. 85
- talaj t. 92, 116, 121
- talajvíz t. 104, 116
- Tanaka-vonalak módszere 6
- tájékoztató térkép 6
- tájtermelési talaj t. 116
- távérzékelő (remote sensing) felvétel (módszer, berendezés) 74
- távérzékelő geokémiai felvétel 113
- távfelvételek fajtái 77
- távolság függvény t. 54, 57
- távolságtartó vetület 10, 11
- tektofácies t. 63
- tektonikai emelet 32, 44
- tektonikai-szerkezeti elemek 44
- tektonikai t. 28, 40, 45, 46
- telepenkénti prognózis t. 70
- telepvastagsági t. 89
- tematikus földrajzi t. 116
- tematikus t. 18, 31
- terepi (bejárás) t. 36
- természetföldrajzi t. 39, 119
- természetgazdasági t. 119, 121
- területfoltos ábrázolás 99, 101
- területtartó vetület 10, 11
- térhatású bányá t. 9
- térhatású síkráaj 87
- térképi kép 6
- térképjel 19, 24, 25
- térképsorozat 18, 116
- térképszerű ábrázolásformák 6
- térképszerűség 19
- térképváltozat 18, 27
- térképívzlat 6
- térláttatós (anaglif, sztereoszkópos) ábrázolás 87
- térképívzlat 6
- tiszta vastagsági (izolit) t. 32, 49
- tizedes aránymérték 12, 13
- topográfiai szak t. 18
- topográfiai t. 18
- többkomponensű, függőleges változékonysági fácies t. 32, 61, 62
- többsávú (multispektrális) felvétel 33, 75
- többszakaszos (vagy 3 szakaszos) t. 32, 61, 62
- tömbdiagram 37, 38, 42, 46
- tömbszelvény 6, 69
- tömbszelvényes t. 7
- tömbszelvényeszerű ábrázolás 7
- transzport t. 33, 63
- transzverzális aránymérték 12
- transzverzális vetület 11
- trend t. 28, 33, 71
- tudományos térképívzlat 6
- útvonal térkép 28
- űrfelvétel (űrfotó) 33, 72, 74
- valóságos perspektíva 7
- vegyi jelleg t. (víz-) 33, 101
- vertikális elektromos szondázás (VESZ) 109
- vetület(ek) 10, 11
- vetületi rendszer 10, 11
- védőréteg vastagsági t. 85, 89
- végleges t. 18
- világ t. 17
- vízáramlási t. 33, 93
- vízáteresztő-képességi t. 99, 102
- vizesedési- és vízutánáramlási t. (olajtelep-) 85
- víz és gáz kiperelési t. 85
- vízfakasztási (bánya) t. 104
- vízfeltárási t. 104
- vízföldtani (aláp) t. 33, 92, 97
- vízföldtani tájegység t. 102, 103
- víz hőmérsékleti t. 93

vízgazdasági t. 121

vízgazdálkodási talaj t. 116

vízipari t. 121

vízkeimiai t. 100, 102

vízkeimiekszámítási t. 33, 102

vízmentesítési (vizeztelenítési) t. 93

vízminőség (keimiai) t. 33

víznyerési t. 104

vízszintes vetület 7, 88

vízszintingadozási t. 98

vízszintűllyesztési t. 104

vízszint t. 33, 98

vízvédelmi t. 33

vonalas aránymérték 12

zenitális vetület 11

TARTALOM

1. Bevezetés	3
2. Kartográfiai alapfogalmak	5
2.1. A kartográfia és a kartográfiai ábrázolásformák	5
2.2. A térkép és térképszerű ábrázolásformák	6
2.2.1. A térkép alapvető jellemzői (általános vázelemei)	8
2.2.1.1. A fokhálózat és a km-hálózat, a szelvényezés alapjai	8
2.2.1.2. A vetület	10
2.2.1.3. A méretarány és az aránymérték	12
2.2.1.4. A rendszeres hazai földtani felvételek topográfiai alapjainak vetü- lete és szelvényezése	12
2.2.2. A térképek általános csoportosítása	15
2.2.2.1. Általános földrajzi vagy korográfiai térképek	15
2.2.2.2. Szak-, ill. tematikus vagy metakorográfiai térképek	18
2.2.2.3. Egyéb csoportosítási lehetőségek	18
2.2.3. A földtani térképfajták kartográfiai (ábrázolási) sajátosságai	19
3. A földtani térképek történeti áttekintése	27
4. A földtani és a földtani vonatkozású térképfajták áttekintő rendszere	31
5. A földtani térképfajták rövid ismertetése	35
5.1. A közvetlen észlelésen- és mérésen alapuló földtani térképek	35
5.1.1. A képződmények korát, anyagát és települési viszonyait ábrázoló, ál- talanos földtani térképek	35
5.1.2. Szerkezetföldtani és tektonikai térképek	40
5.1.3. A képződmények összetételét ábrázoló térképek	48
5.1.3.1. Litofációs térképek	48
5.1.3.1.1. A képződmények horizontális változékonyságát jelző lito- fációs-térképek	48
5.1.3.1.1.1. Egykomponensű litofációs-térképek	49
5.1.3.1.1.2. Kétkomponensű litofációs-térképek (arány-térkép) ..	50
5.1.3.1.1.3. Háromkomponensű (segédháromszöges) litofációs-térké- pek	51

5.1.3.1.1.4. Négykomponensű (segédetraéderes) aránytérképek . . .	58
5.1.3.1.2. A képződmények függőleges változékonyságát jelző lito- fácies-térképek	58
5.1.3.1.2.1. Egykomponensű, függőleges változékonyságot kifejező fácies-térképek	59
5.1.3.1.2.2. Többkomponensű, függőleges változékonyságot kifejező fácies-térkép	61
5.1.3.1.3. A képződmények belső szöveti-szerkezeti és összetételi vál- tozékonyságát jelző térképek	62
5.1.3.2. Biofácies-térképek	63
5.1.3.3. Egyéb fácies-térképek	63
5.2. Interpretált (következtetett) földtani térképek	63
5.2.1. Integratív (több térkép alapján készülő) térképek	63
5.2.2. Származtatott (egy térkép adatainak további elemzése alapján készülő) térképek	71
5.2.3. Légi földtani (aerogeológiai vagy fotogeológiai) térképek	71
5.3. Részben észlelésen, részben interpretáláson alapuló földtani térképek (al- kalmazott földtani térképek)	76
5.3.1. Gazdaságföldtani térképek	79
5.3.2. Mérnökgeológiai (műszaki földtani) térképek	89
5.3.3. Hidrogeológiai térképek	93
6. Földtani vonatkozású térképek	105
6.1. Geofizikai térképek	105
6.1.1. Kutatómódszerek szerinti geofizikai térképfajták	105
6.1.2. Egyéb tartalmi jellegű szerinti geofizikai térképfajták	113
6.2. Másodlagos nyomelem-eloszlást ábrázoló geokémiai térképek	113
6.3. Talajtérképek	116
6.4. Földrajzi térképfajták	116
6.5. Informáló (index) térképek	123
7. Irodalom	125
8. Tárgymutató	139

