

A TÉRKÉPI ÁBRÁZOLÁS ISMÉRVEI

Egy tárgy vagy jelenség térbeli sajátosságainak térképi szemléltetésére mindig olyan ábrázolási módot kell választanunk, amely pontosan tükrözi a valóságot, azaz a térképfelhasználónál az illető tárgyról vagy jelenségről a helyes és szándékolt képzetet alakítja ki. Ennek érdekében meg kell állapítanunk az ábrázolandó tárgyak és jelenségek tipikus ismérveit, azaz a tárgyi törvényszerűségeket és meg kell határozni, hogy milyen ábrázolási móddal lehet ezeket az ismérveket szemléltetni, azaz rögzítjük a rajzi törvényszerűségeket.

A kétféle törvényszerűség között nincs közvetlen kapcsolat /egyértelmű hozzárendelés/, vagyis nem minden tárgyi törvényszerűségnek felel meg kizárólag egy meghatározott rajzi ismérv és viszont. Például színelülettel az egyik esetben tárgyat, vagy annak minőségét /erdő, víz, talaj stb./ másik esetben viszont számértéket /hőmérsékleti érték, népsűrűség stb./ fejezhetünk ki.

I. A TÁRGYI TÖRVÉNYSZERŰSÉGEK

/A térképtárgyak ismérvei/

A "térképtárgyak" /"a térbeli eloszlás adatai"/ a továbbiakban röviden "objektumok" fogalmán értjük mindazt, ami a térképeken ábrázolásra alkalmas. Ezen objektumok összességét ismérvpárok segítségével csoportosíthatjuk.

A. Ismérvpárok

1. Minőség és mennyiség

A minőségi /kvalitatív/ ismérvek egy tárgy jellegére, tulajdonságára vagy ismertető jeleire /pl. lakó- vagy ipari épület, fa- vagy kőépület, műemlék stb./ utalnak, azaz általában a "hol mi van?" kérdésre válaszolnak.

A mennyiségi /kvantitatív/ ismérvek egy tárgy mennyiségére, értékére, sűrűségére /intenzitására/ utalnak, azaz a "hol mennyi van?" kérdésre válaszolnak. Megkülönböztetünk abszolút /csapadékmennyiség, pontmagasság, lélekszám/ és relatív /népsűrűség, egy főre jutó fogyasztás/ adatokat. Az abszolút és relatív adatok lehetnek a térképen helyileg egyértelműen rögzíthető egyedi értékek /mérőállomások adatai/ vagy felületre vonatkoztatott átlag- ill. összegértékek /népsűrűség, egy főre jutó fogyasztás/.

2. Lehatárolt és folyamatos eloszlás

/Diszkrétumok és kontinuumok/

A diszkrét elosztású objektumok térbelileg lehatárolhatók és ezen belül nem mutatnak további - a térképolvasó szempontjából lényeges - különbségeket /pl. erdő, tó, földtani alakzat, igazgatási egység/. A diszkrét objektumok ábrázolásához szükséges feltételek:

a/ Helymeghatározás. /Az objektum nagyságától, formájától, valamint a térkép méretarányától függően jelölése történhet felülettel, vonallal vagy ponttal./

b/ Minőségi adatok közlése.

c/ /Szükség szerint/ mennyiségi adatok közlése.

A folyamatos /kontinuus/ elosztású objektumok térbelileg nem lehatárolhatók, csupán számértékkel jellemezhetők, amelyek helytől függően állandóan változnak. Az ilyen ugynevezett "értékmező"-re példa számos geofizikai és éghajlati adat. Ezen objektumok térképi ábrázolása meghatározott egyedi értékek /kötött pontok/, értékvonalak /izovonalak/, értékfokozatok, azaz mennyiségi adatok szemléltetésén alapul.

A kontinuumok a térkép teljes felületét kitöltik, ezért ritkán lehet egy térképen kettőnél többet ábrázolni. Ezzel szemben diszkrét objektumok esetében viszonylag több mennyiség visszadása lehetséges.

3. Statika és dinamika

Idővel minden objektum többé vagy kevésbé megváltozik. A térképi szemléltetés szempontjából nem az a fontos, hogy egy tárgy gyorsabban vagy lassabban változik-e, hanem az, hogy ábrázolás során a pillanatnyi állapotot vagy a változás ütemét, mértékét kívánjuk bemutatni.

A pillanatnyi helyzetet, pontosan adott időpontra vonatkozó állapotot rögzítenek /"pillanatfelvétel"/ a topo- és korográfiai térképek /statikus térképek/. /Az időbeli változás ténye teszi érthetővé ezen térképek folyamatos vezetésének, nyilvántartásának a szükségességét./

Az objektumok változását /pl. áramlások, szállítás, ingázás stb./ egyes tematikus térképek szemléltetik /dinamikus térképek/.

4. Eredeti és levezetett objektumok

Az eredeti objektum /elsődleges adat/ közvetlenül észlelhető, regisztrálható, illetve meghatározható. Ilyenek a topográfiai tereptárgyak és számos tematikus adat. A levezetett objektum /másodlagos adat/ ezzel szemben vagy egy eredeti objektum térbeli, ill. időbeli változása /pl. hőmérséklet-ingadozás/ vagy több eredeti objektum közötti összefüggés, tehát többnyire relatív adat /pl. a nép-sűrűség mint a lakosság szám és a vonatkozási terület hányadosa/.

Ez a megkülönböztetés a térképszerkesztő számára csak elvi jelentőségű. A jelenségek közvetlenül érzékelhető tárgyak /tereptárgyak/, a tényállások pedig gondolati fogalmak /nyelvek elterjedése/.

B. Objektumcsoportok képzése

Az 5 ismerv-pár /illetve azok továbbosztása/ révén elméletileg igen nagy számú objektumcsoport képezhető. A jelen esetben azonban csak olyan objektumcsoportok kialakítása a célunk, amelyek a kartográfiai ábrázolás sajátosságai alapján térnek el egymástól, ezért gyakorlatilag elegendő a következő hat csoport képzése:

1. Felületi diszkrétumok
2. Vonalas diszkrétumok
3. Ponszerű diszkrétumok
4. Kontinuumok
5. Térbeli változások
6. Mennyiségi adatok pontos helyzet nélkül.

Mivel a térbeli változások /5. csoport/ az összes dinamikus objektumot /a diszkrétumokat és a kontinuumokat egyaránt/ magába foglalja, ezért a többi csoportba tartozó valamennyi objektumot statikusnak tekinthetjük. A mennyiség és minőség szempontjából a kontinuumok /4/ és a mennyiségi adatok pontos helyzet nélkül /6/ csoportok mennyiségi adatokon alapulnak, a többi csoport minőségi jellegű, mennyiségi adatot csak járulékosan tartalmazhatnak. Valamely objektumnak a felületi, vonalas vagy ponszerű /1. 2. és 3./ csoportokba sorolása csupán viszonylagos, mert például egy helységet nagy méretarányban alaprajzban, felületszerűen, kis méretarányban jellel, ponszerűen ábrázolunk.

A topográfiai térképeken az ábrázolás szempontjából csak az első négy csoport fordul elő. A topográfiai tereptárgyak az 1-3. csoportba, a domborzat pedig a 4. csoportba sorolható.

A tematikus térképeken ezzel szemben mind a 6 objektumcsoport előfordul.

II. RAJZI TÖRVÉNYSZERŰSÉGEK

A. A térképelemek minimális nagysága

Minden térkép a tárgyakat a valóságnál kisebbnek ábrázolja. A méretarány kisebbedésével az objektum a méretarányos leképzés következtében egyre jobban összezsugorodik, és végül felismerhetetlenné, olvashatatlaná válik. Ezért fontos a még olvasható, minimális térképelem nagyság meghatározása. /4., 5., 6. ábra/

A térképi ábrázolás olvashatóságának határát az emberi látóképesség és a térképtechnikai eljárás teljesítőképességéből adódó minimális méretekkkel rögzíthetjük.

Az emberi látóképesség arra az esetre vonatkozik, amikor egészséges szem, normális megvilágítási viszonyok között a szokásos távolságról tekint a térképre. A térképelemek egyértelműen felismerhetők, ha azok a 7. ábrán feltüntetett minimális méreteknél nagyobbak. A színelületek minimális nagyságának el kell érnie az 1 mm^2 -t ahhoz, hogy a szín még felismerhető legyen. Raszterfelület esetén a minimális nagyság a raszterfinomságtól függően növekszik.

Amennyiben a távolság, amelyről a térképet nézzük, a szokásosnál nagyobb - iskolai falitérképek esetében - akkor ennek megfelelően nagyobb "minimális" jelnagyaságokkal kell számolnunk. /Pl. 4 méterről szemlélve a falitérképet a minimális vonalvastagság $0,8 \text{ mm}/$.

A számszerű ismérvek mellett az olvashatóság még nagymértékben függ a rajzi sűrűségtől /grafikai terheléstől/ és a kontraszt hatástól is. Ha az objektumok kis területen sűrűn helyezkednek el /települések, utak, vizek/, akkor az ábrázolás olvashatóságának alsó határát /vagy fordítva az olvashatatlanság határát/ már olyan nagyságnál is elérjük, mely különben fölötte van az előzőekben megadott minimális értéknek. Ezzel szemben pl. egy szigetet az óceánban pont formájában is ábrázolhatunk, ha a szinkontraszt jó és a sziget környezetében egyéb ábrázolás nincs.

A minimális nagyság jelentős szerepet játszik a jelkulcs tervezésénél is. A nagy méretarányu térképeket gyakran kicsinyített formában /tervezési alapként/ használják, erre figyelemmel kell lennünk a vonalvastagságok méretezésénél és a térképjelek nagyságának az eldöntésénél is.

A térképtechnológia "teljesítőképesége" a térképeredetitől a sokszorosított térképnymatig tartó gyártási folyamatoktól függ. Ezek során, az első ábrázoláshoz viszonyítva, fokozatos minőségromlás következik be, a rajzi élesség csökkenése, illesztés-pontatlanság, vonalvastagodás stb. formájában. A modern sokszorosítási technika azonban ezeket a hatásokat már annyira lecsökkentette, hogy az előzőekben ismertetett, számszerű értékeket erre való tekintettel nem kell növelni.

B. Az ábrázolás helyzethűsége

Az olvashatóság érdekében a jelek egy részét felnagyítjuk, egy részét elhagyjuk. A nagyítás következtében a különböző méretarányu térképeken ábrázolt elemek helyzethűsége módosul. A változás mértékének megfelelően megkülönböztetünk alaprajzű, alaprajz hasonló, helyzethű és térbelileg hű ábrázolásokat.

1. Alaprajzű /mérethű/ ábrázolás

A nagy méretarányu térképeken a vonalas ábrázolásmód /vonaltérképek/ az uralkodó. A felületi diszkrétumok határoló vonalai méretarányosan visszaadhatók, ez teszi lehetővé az egzakt kartometriai munkákat /például távolság- és területmérés/. Szigoruan véve persze alaprajzilag abszolút hű ábrázolás nem létezik, de a fontos részleteket /épületkiszögelések, határvonaltörések/ a térkép pontosan megadja.

2. Alaprajzhasonló ábrázolás

A közepes méretarányú térképekre jellemző. A még tulsúlyban lévő vonalas ábrázolás az alaprajzot /sikrajzot/ már nem méretarányosan, de még azt megközelítő módon adja vissza.

A vonalas objektumokat /utak, folyók stb./ a térkép a valóságnál szélesebben ábrázolja. A területi objektumok határai simább vonalvezetésűek és területük a vonalas objektumok torzításának megfelelően módosul.

3. Helyzethű ábrázolás

A közepes, de főleg a kisméretarányú térképeken alkalmazott, térképjelek ill. vonalak alkalmazására épülő ábrázolás. Az objektum sikrajzi alakjára vonatkozó közlés már nem lehetséges, a térképképjel közepe, illetve a vonalközép csupán az objektum középpontjának vagy súlypontjának a tényleges helyét /helyzetét/ jelöli. Kartometriai munkák csak korlátozott pontossággal végezhetők. A generalizálás befolyása mellett ilyenkor már a vetület hatását is figyelembe kell venni.

4. Térbelileg hű ábrázolás

Ez az ábrázolásmód az objektumnak csak a körülbelüli földrajzi helyzetét adja meg a térképen. Ezzel kapcsolatban két eset különböztethető meg:

a/ A térképi ábrázolás vázlatszerű, erősen sematikus. Amíg például a helyzethű ábrázolás esetében a közlekedési út valódi nyomvonala még felismerhető, addig ebben az esetben az út két helység között csak egyenes összekötő vonalként jelenik meg /B. ábra./ Az ilyen jellegű vázlatokat, amelyek már surolják a térképnek tekinthető ábrázolás határát, topogram névvel jelöljük.

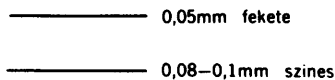
b/ Az objektum helyzete /helye/ egyértelműen már nem rögzíthető. Például közigazgatási területre vonatkozó statisztikai átlagértékek /d. népsűrűség/. A pontos helyzet nélküli adatok ábrázolását kartogramtérképeknek, illetve kartodiagramtérképeknek nevezzük.

III. A GENERALIZÁLÁS

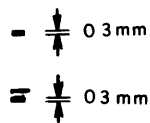
/A térképi általánosítás/

Egy-egy térkép maximális információmennyiségét a térkép befogadóképességének nevezzük. A befogadóképesség korlátozottsága miatt a térképen nem lehet a teljes valóságot bemutatni. A térképen megjeleníthető információk közül ki kell válogatnunk azt az információ mennyiséget, amely az adott térkép befogadóképessége mellett még ábrázolható és ugyanakkor a legjellemzőbb, leglényegesebb ismereteket közvetíti számunkra a valóságról. A lényeges ismertetőjegyek kiemelését, a lényegtelentől való elkülönítését egy szűrő /vagy szűrősorozat/ működéséhez hasonlíthatjuk. Ezt a kiválogatási folya-

vonalvastagság

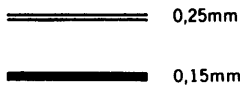


felületkiterjedés



7. ábra. A térképelemek minimális nagysága /Hake után/

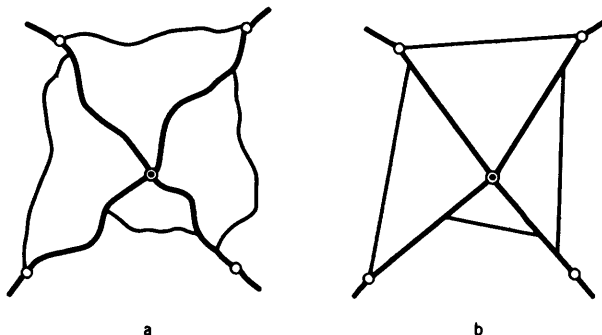
vonalköz



térköz



8. ábra. Helyezhető és térbelileg hű ábrázolás
 a/ A helységek és a közlekedési hálózat helyezhető
 b/ A helységek helyezhető, a közlekedési hálózat csak térbelileg hű ábrázolása /Hake után/



alapszabályok	ábrázolás		
	a kiindulási térképen	az új térképen	
	méterarány:		új térkép
	kiindulási térkép		
tisztán mértani generalizálás			
egyszerűsítés			—
nagyobbitás			==
eltolás			
mértani-mennyiségi generalizálás			
összevonás			
kiválasztás			
minőségi generalizálás			
tipizálás			
hangsúlyozás			

9. ábra. A generalizálás alapszabályai

matot nevezzük kartográfiai általánosításnak /generalizálásnak/, mely minden térképképzés jellemzője és egyben a legbonyolultabb és legfontosabb kartográfiai tevékenység. Mivel egy adott méretarány térkép befogadóképességét az alkalmazott ábrázolási módszer határozza meg, a generalizálási eljárásokat is mindig e módszerek figyelembevételével kell kialakítani. A méretarány kisebbedésével a "szűrés" folyamata, a tipikus ismérvek kiemelése, egyre nehezebbé válik és ugyanakkor mind bonyolultabb lesz a megfelelő grafikai eszközök kiválasztása a valóságot legpontosabban tükröző térképi kifejezés eléréséhez.

A térképen az ábrázolt jelenség és a felszín kapcsolatát kifejező vonatkozási elemek /rajzi jelek/: a pont, a vonal és a terület. A vonatkozási pontok földrajzi koordinátái az objektum vagy a jelenség helyét jelölik ki a térképen. A vonatkozási vonal vagy felület kellő számú vonatkozási pont gyűjtőhelye. A valóság közvetlen megfigyelése alkalmával elvileg mindig vonatkozási pontokat kapunk, amelyek ismereteink és tapasztalataink eredményeként állnak össze vonalas vagy területi objektumokká. Például nem minden egyes fa jelenik meg külön-külön a térképen, hanem az "erdő", a "gyümölcsös", az "egyedülálló fa", vagy egy település egyes épületei helyett a "beépített terület" kategóriája. Ez az eljárás a generalizálás első lépcsőfoka, a fogalmi generalizálás, azaz az individuális objektumok besorolása fogalmilag meghatározott kategóriákba /kategorizálás/.

A generalizálás jellege és terjedelme a továbbiakban attól függ, hogy alap vagy levezetett térképek, illetve földrajzi vagy tematikus térképek készítéséről van-e szó.

Az alaptérképek /felmérési térképek ill. bázistérképek/ az ábrázolandó objektumok térképezése /topográfiai felmérés vagy tematikus adatfelvétel/ és az ezt követő rajzi ábrázolás útján jönnek létre. A generalizálás már az objektumok észlelése során bekövetkezik. A kartográfiai leképezés /generalizálás/ viszonylag problémamentes egyrészt a nagyméretarányból következő /egzakt geometriai/ ábrázolási lehetőségek, másrészt a részletekbe menő rajzi előírások következtében.

A levezetett térképek az alap- /vagy már levezetett/ térképekből tisztán kartográfiai feldolgozás útján készülnek. Azaz a kiindulási /az alapul vett/ térkép tartalmát /az objektumok geometriai helyzetének, számának, sajátosságainak, valamint az ábrázolási módnak megfelelően/ az új térkép számára átalakítjuk. Ez az alkotási tevékenység a szűkebb értelemben vett generalizálás. /A kiindulási térkép fényképszerű kicsinyítésének vagy nagyításának lehetősége csak korlátozottan alkalmazható, és általában csak kényszerítő szükségből./

A korográfiai térképeken valamennyi objektumot kölcsönösen jól, kiegyensúlyozott módon kell generalizálni. Ezzel szemben a tematikus térképeken az ábrázolt téma kiemelése és hangsúlyozása a fontos.

A. A generalizálás szakaszai

A felmérési térképek egyszerű kisebbitésével egyes objektumok már nem érik el a minimális nagyságot, ezért az olvashatóság érdekében az ábrázolás helyességét vagy teljességét korlátoznunk kell, azaz az objektumot vagy felnagyítjuk /nem mérethelyesen képezzük le/, vagy egyszerűsítjük /nem alakhelyesen képezzük le/, vagy nem ábrázoljuk.

Az objektumok "olvashatóvá tételének" azonban bizonyos határai vannak, mivel meg kell tartanunk a tények vagy ténycsoportok jellegét. Ezeket a határokat csak akkor léphetjük át, ha egy meghatározott egységre eső bizonyos mennyiségű elemet új minőségi fogalommal helyettesítjük. Az átmenetnek ezt a momentumát, nevezzük a generalizálás /általánosítás/ küszöbének.

A generalizálási küszöbök példája lehet egy település képe. Az alaptérképen a megfelelő jelzés segítségével ábrázoljuk az egyes házakat. A térkép befogadóképességének határához közelítve a házak fogalmát és jelzését új fogalommal kell helyettesítenünk: a település fogalmával és a település területi képével. Változik tehát a grafikai kifejezés is, a pontszerű jelzést a felületmódszer váltja fel. Változik a területre vonatkozó tájékozási pontok száma is, de megtartják tájékoztató jellegüket. /Mennyiségi generalizálás./

A generalizálási küszöb következő formája akkor jelentkezik, amikor a minőségi tények halmazát mennyiségi értékkel helyettesítjük. A térkép befogadóképességének csökkenésével a település kontúrjai kicsinyekké és olvashatatlanokká válnak. A területi minőségi módszert fel kell váltani a mennyiségi kifejezéssel, például az abszolút egyedi értékeket összegző értékarányos diagramok alkalmazásával.

A generalizálás további küszöbei akkor jelentkeznek, amikor az egyedi mennyiségi ábrázolásról áttérünk a meghatározott intervallumokba sorolt csoportos mennyiségi ábrázolásra, illetve a relatív területi ábrázolásra. /Minőségi generalizálás./

Az ábrázolás módszerének változtatásával változik a térkép kartometriai értékelhetősége is. A generalizálás folyamatában a mérhető jelölésekről áttérünk az egyezményes jelekre, az egységhez tartozó fogalmakról a fogalmi osztályokra (taxonómiai csoportosításra), a minőségi információkról a mennyiségi információkra és a közvetlen vonatkozásokról a relativakra.

A generalizálás szakaszainak sorrendje az egyes esetekben nem szükségszerűen állandó, éppúgy függ a térkép tartalmától, mint a kiindulási információ fajtájától.

B. A generalizálás alapszabályai

A generalizálás 7 alapszabálya:

1. egyszerűsítés,
2. nagyobbitás,
3. eltolás,
4. összevonás,
5. kiválasztás
6. tipizálás,
7. hangsúlyozás.

A 9. ábra alapján egyszerűnek és áttekinthetőnek tűnő generalizálása gyakorlatban azonban nehézségeket okoz. Az alapszabályok értelemszerű alkalmazása során a következő szempontokat célszerű figyelembe vennünk:

a/ A szabályok nem függetlenek és ezért hatásukban sem különíthetők el teljesen egymástól

/lásd a 2. és a 3. alapszabályt./

b/ A szabályok alkalmazásánál az objektumok meghatározott sorrendjét kell követni. A topográfiai térképeknél például a vízrajzzal és a közlekedési hálózattal kezdjük a generalizálást, ezt követi a településhálózat átdolgozása, a domborzati formákra pedig a síkraírt generalizálás után kerül sor.

c/ A szabályokat az új térkép méretarányától és céljától függően különböző sulyal és sorrendben kell alkalmazni. Ez Louis szerint /15/ a generalizálás típusaihoz vezet.

C. A generalizálás típusai

1. Mérethez kötött generalizálás

A nagyobb méretaránytartományokban, ha a kiindulási és a levezetett térkép méretaránya közötti különbség nem túl nagy és tartalmi rendeltetésük is közel azonos, elsősorban az 1-3. szabályokat alkalmazzuk a generalizálás során.

2. Szabad generalizálás

Kisebb méretarányokban az ábrázolás helyességét az olvashatóság érdekében annyira korlátozni kell, hogy egyenértékű objektumok csoportja helyett már csak egy objektumot ábrázolunk /pl. többszörös folyókanyar rajzát egyetlen jellemző ábrázolással helyettesítjük/, akkor főként a 4-7. szabályokat alkalmazzuk.

3. Célhoz /témához/ kötött generalizálás

Olyankor alkalmazzuk, amikor meghatározott objektumokat kívánunk hangsúlyozni vagy visszafogni /elnyomni/. Ez az 5-7. szabályok fokozott alkalmazását teszi szükségessé. Példák erre az autótérképek az uthálózat kiemelésével, a vasutvonalak és a vízrajz visszafogásával, továbbá a tematikus térképek térképi alapjai, amelyeknél a tartalom gyakran erősen egyszerűsítve és halvány színekkel kerül ábrázolásra.

D. A kiválasztási szabály

/Töpfer-féle gyökszabály/

Az általánosítási alapszabályok ellenére a generalizálási tevékenység erősen függ a térképpalkotó szubjektív felfogásától. Nagyobb térképművek szerkesztésénél - amikor egyidejűleg több kartográfus tevékenykedik - kívánatos az egységes ábrázolásmód. Ezért érthető a törekvés, hogy a generalizálási

folyamat részére lehetőleg objektív kritériumokat állapítsanak meg. /Az ismérvek matematikai formába foglalása megteremtené a kezdeti lehetőségét a generalizálás automatizálásának/

Töpfer, 1961-ben felállított egy kiválasztási szabályt /35/, amellyel meghatározható a térkép méretaránya és a térképen ábrázolt objektumok száma közötti összefüggés.

A Töpfer-féle gyökszabály:

$$n_F = n_A \cdot \sqrt{\frac{M_A}{M_F}}$$

n_F = az objektumok száma a levezetett méretarányban,

n_A = az objektum száma a kiindulási /alap/ méretarányban

M_F = a levezetett méretarány

M_A = a kiindulási /alap/ méretarány

A képlet alkalmazása feltételezi, hogy az objektumok jelentősége a levezetett méretarányban nem változik és a jelkulcs mindkét méretarányban megfelel. Ez a helyzet általában a nagy- és a közepes méretarányú topográfiai térképeknél. Abban az esetben, ha az előbbi feltételezés nem helytálló /pl. a helységek, vagy a közlekedési hálózat hangsúlyozott ábrázolása következtében/, a fenti képletet egy ugynevezett súlyozási együttható és egy további - az eltérő jelkulcs figyelembevételét szolgáló - együttható beiktatásával kibővített kiválasztási szabállyá alakítjuk. Töpfer kimutatta, hogy a gyökszabály nemcsak az objektum kiválasztásánál, hanem a geometriai formák egyszerűsítésénél is alkalmazható. Ebben az esetben a vonalas /utak, folyók/, és a felületi objektumok /tavak, helységek/ határoló vonalainak sarok, ill. töréspontjait /fiktív/ egyedi objektumoknak kell tekinteni.

A kiválasztási szabállyal /bár mindig csak utólag és már kész térképen/ számos generalizálást "tesztelték", de új generalizálásnál történő közvetlen alkalmazásáról még nem állnak adatok a rendelkezésünkre. Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni, hogy a kiválasztási szabály elsődlegesen csak a generalizálás mennyiségi oldalát /azaz a 4. és 5. szabályt/ érinti. A tipikus helyzeti viszonyok fenntartására a szkizsban /pl. az épületek egymáshoz viszonyított helyzete/, valamint a domborzati formák megtartására más ismérveket kell találni.

E. Az érzékelési /pszichológiai/ generalizálás

A térkép olvashatóságát az összes egyéb tényező mellett az is meghatározza, hogy grafikailag hogyan rendezzük el a tartalmát. Ez a rendezés a térkép grafikai elemeinek logikus kiválogatásában, a pont-, vonal- és területi jelek, színek és felírások megválasztásában fejeződik ki. Ez a jelrendszer /a térképkód/ helyes kidolgozásának alapja, ami közvetlenül befolyásolja a térkép befogadóképességét.

A térkép összes grafikai elemeit az észlelés /percepció/ sajátosságainak megfelelően olvassuk. A megfigyelés érzetének - többek között - az a tulajdonsága, hogy koncentrálja a figyelmet a hasonló grafikai jelzésekre és ennek következtében könnyűszerrel olvassuk le a keresett alakokat és jelzéseket. Ezzel egyidejűleg az eltérő grafikai tulajdonságok, alakok és jelek kiesnek figyelmünk kö-

ről. Ha például vörös köröket keresünk, nem fogjuk észrevenni a zöld háromszögeket. A térképet több észlelési szakaszban olvassuk: először az "alakokat" és az irányító jeleket, majd az egyes csoportokon belül a másodlagos megkülönböztető jeleket. Ezek a megállapítások arra készítetik a térkép-szerkesztőket, hogy a térképen a különböző tartalmi együtteseket eltérő grafikai effektusokkal fejezzék ki. Például: más betűtípust használnak a vizekhez és mást a településekhez, más szint vagy vezérformát a kitermelő iparhoz és mást a feldolgozó iparhoz.

A térkép olvashatóságát, grafikai tartalmának sokszínűsége miatt bizonyos fajta vizuális generalizálás is befolyásolja, melynek lényege, hogy a bemutatott objektumok vagy jelenségek súlyától függően fokozatosan növeljük a jelek intenzitását.

A fontosabb elemeket intenzívebben ható jelekkel és színekkel mutatjuk be. Az eljárás közvetlen eredménye, hogy a térképi tartalom különböző elemeit az olvasás távolságától függően észleljük /távolsági generalizálás/. /A távolsági generalizálás akkor is fellép, ha egymás után fényképezési uton kisebbítjük a térkép rajzát./

A vizuális generalizálás másik fajtája abból ered, hogy az emberi szem csak korlátozottan képes elkülöníteni az egyes színeket. Ez a megkülönböztetés különösen nehéz a kontrasztos színösszeállításokban. Ez példával igazolható. Színes izokrómok /izokrómok = egymást követő izovonalak közötti színes felületek/ segítségével bemutatott jelenség /például egy csapadéktérkép vagy egy hipszometrikus térkép/ mindig könnyebben olvasható a színek sokasága ellenére, mint egy mozaikos elrendezésű, nemzetiségi, növényzeti vagy talajtérkép. Az első példában az olvasónak módjában van előre látni a jelek irányát és sorrendjét, mert a színek a spektrum sorrendjét vagy intenzitási sorozatot követnek. A második esetben viszont gyakran a nem kívánatos kontrasztossággal találkozunk. Ez esetben a térkép olvashatósága javítható rokon színek alkalmazásával az és azzal, hogy a színskála színei, a jelenségek kronológikus, ill. osztályozási rendjét követik. /Például a rétegtani sorrendet a geológiai, vagy a művelés belterjességének növekedését a mezőgazdasági térképeken./ Az észlelés először a vezető színekre koncentrálódik, amelyek egy adott fogalmi csoportot képviselnek, majd az illető csoport rokon színeire. Ezt az eljárást a színek generalizálásának nevezzük.

A helyesen végrehajtott távolsági generalizálás és a színek generalizálása révén növelhetjük a térkép olvashatóságát /azaz befogadóképességét/ anélkül, hogy további érdemi általánosítást kellene végrehajtanunk /29./

A térkép mint minden grafikai termék - kizárólag rajzi szempontból nézve - pontokból, vonalakból és felületekből áll. A pontokból, vonalakból, felületekből kialakított rajzi elemek meghatározott térbeli elrendezései és kombinációi révén jutunk el a térképi ábrázolás módszereihez, azaz az egyes objektumok helyzetét, minőségét és mennyiségét bemutató tipikus kartográfiai kifejezésformákhoz.

I. A PONT

A pont fogalmát nem matematikailag /kiterjedés nélkülnek/, hanem grafikailag kell értelmezni, mert a valóságban kicsiny kör alakú ábrázolásról van szó. A pont jelzés a következő térképi tartalomnak felelhet meg:

a/ Pontszerű diszkrétumok jelölése:

A pont csupán egyetlen objektumot ábrázol. A méretaránytól függően az objektum lehet felmérési pont vagy egy kis sziget is.

A pont meghatározott számú objektumot reprezentál és így mennyiségi érték jelentéssel bír. Ilyen ábrázolást azokon a tematikus térképeken találunk, ahol indokolt a tipikus objektumeloszlás /pl. a lakosság/ ábrázolása.

Mindkét esetben a szükséges minőségi adatokat csak színnel, megírással, vagy kiegészítő térképjelekkel fejezhetjük ki.

b/ Kontinuum számértékek jelölése. Ilyenek például a magassági- és mélységi pontok, az időjárási térképeken az észlelési helyek stb. A szükséges kvantitatív adatot a pont mellé írt számérték szolgáltatja.

A pontábrázolás - mint az előzőekből is látható - elsősorban helymegjelölést tesz lehetővé. A minőség vagy a mennyiség közlésére mindenkor egy további kifejezési eszközre /jel, írás, szín/ van szükség.

/A csak a minőséget jelző ponthalmazok - pontsztr - nem ebbe a kategóriába, hanem a térképjelek közé tartoznak./

II. A VONAL

Vonalas ábrázolással szemléltethetjük:

a/ Diszkrét objektumok határát /erdőhatár, partvonal stb./. Viszonylag keskeny vonalas objektumok esetén /pl. folyó/ a határolóvonalak helyébe a középvonal lép.

b/ Azonos értékű pontok összekötését a kontinuumban. Az így létrehozott vonalakat izovonalaknak vagy értékvonalaknak nevezzük. Ilyenek: a domborzatábrázolás szintvonalai, az azonos hőmérsékletű helyeket összekötő vonalak /izotermák/ stb.

A vonalak mindkét esetben a valóságot alaprajzban vagy alaprajzhoz hasonlóan ábrázolják. A vonalas ábrázolással csak helyeket rögzíthetünk, ezért a szükséges mennyiségi vagy minőségi adatokat csak kiegészítő jelzésekkel -jel, írás, szín- közölhetjük.

III. A FELÜLET

Olyan ábrázolás, amelynél a felület egyenletes /szín/ árnyalattal fedett /kitöltött/. Ideértendők azok a színelületek is, amelyeket kizárólag nyomdai vagy színtechnikai okokból igen finom raszterrel ábrázolunk. /10., 11., 12. ábra/ A durvább hatású, az emberi szem által önálló pontoknak észlelt raszterek ezzel szemben már a felületjeléhez tartoznak. A felületábrázolás a következő elemek szemléltetését teszi lehetővé:

a/ A felületi diszkrétumok helye és minősége. Ebben az esetben a diszkrét objektum határát vonalak helyett a felületi szín elvégződése jelenti. A szín kifejezi a minőséget is, így további kiegészítő ábrázolásra nincs szükség. Az ábrázolás - hasonlóan a vonalakhoz - lehet alaprajzban vagy alaprajzhoz hasonló. Felületi diszkrétumok a kiemelt épületek színelületei, a talajtani vagy a politikai térképek stb.

b/ Mennyiség pontos helyzet nélkül. Az objektumok /pl. népsűrűség/ mennyiségi különbségeit színfokozatok szemléltetik. A színfokozat számértéke a területen belül konkrét helyen nem rögzíthető, ezért az ilyen, kizárólag térbelileg hű ábrázolás a felületkartogram, az ilyen térkép a kartogramtérkép. /A színelületet raszter fokozatok is helyettesíthetik/.

c/ A kontinuum értékfokozatok. Ezek az értékfokozatok /lépcsők/ akkor keletkeznek, ha a két izovonal közötti felületet színnel töltjük ki. Színfokozatos domborzatábrázolás, éghajlati térképek stb. /13. ábra/

IV. A JELEK

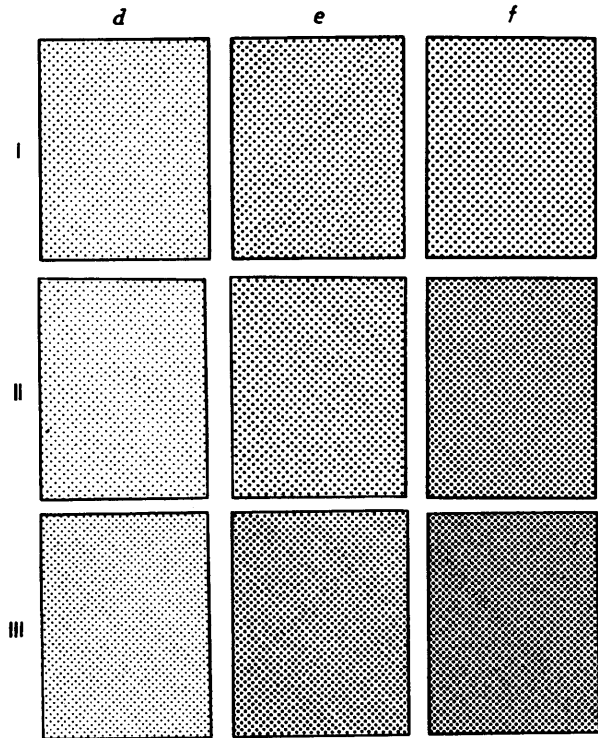
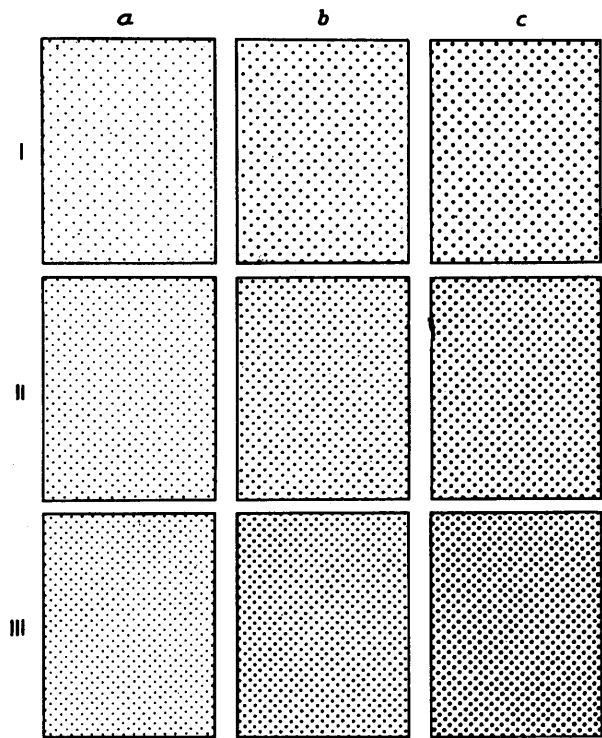
/térképjelek/

A térképjelek vagy elvonatkoztatott /absztrahált/ objektum ábrák vagy egyezményes /konvencionális/ jelek, amelyekkel a következő ábrázolások lehetségesek:

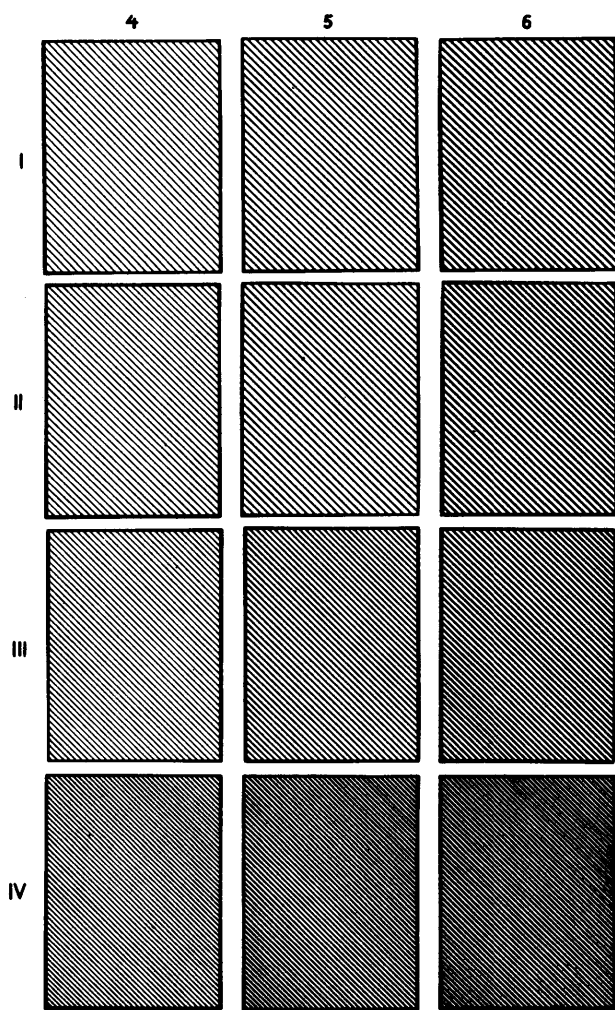
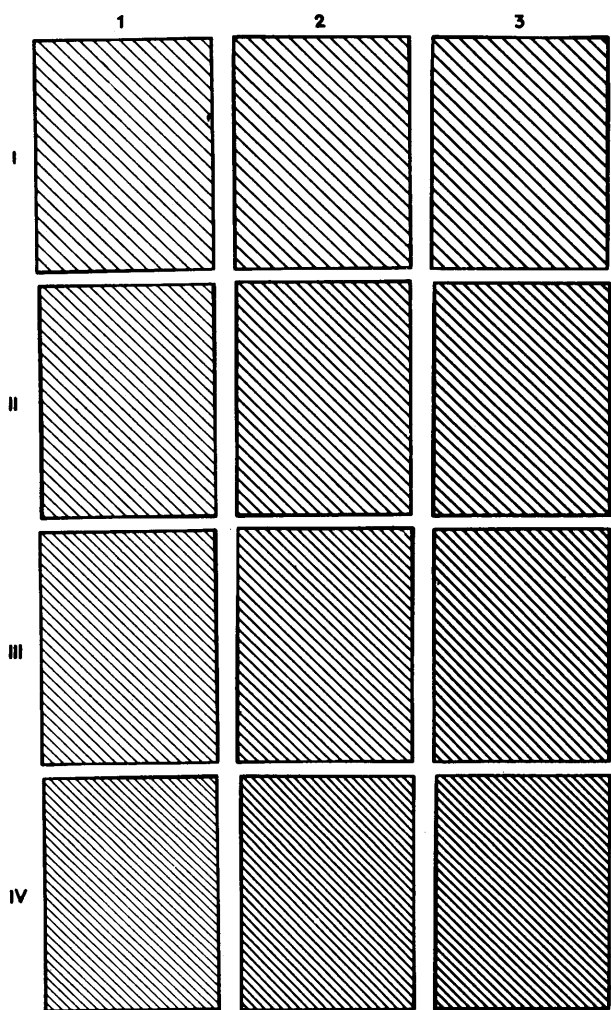
a/ Minden esetben egy minőségi adat jelölése /helység, közigazgatási határ, növényzet/.

b/ Gyakran helymegjelölés is /pl. helység és közigazgatási határ ábrázolása/.

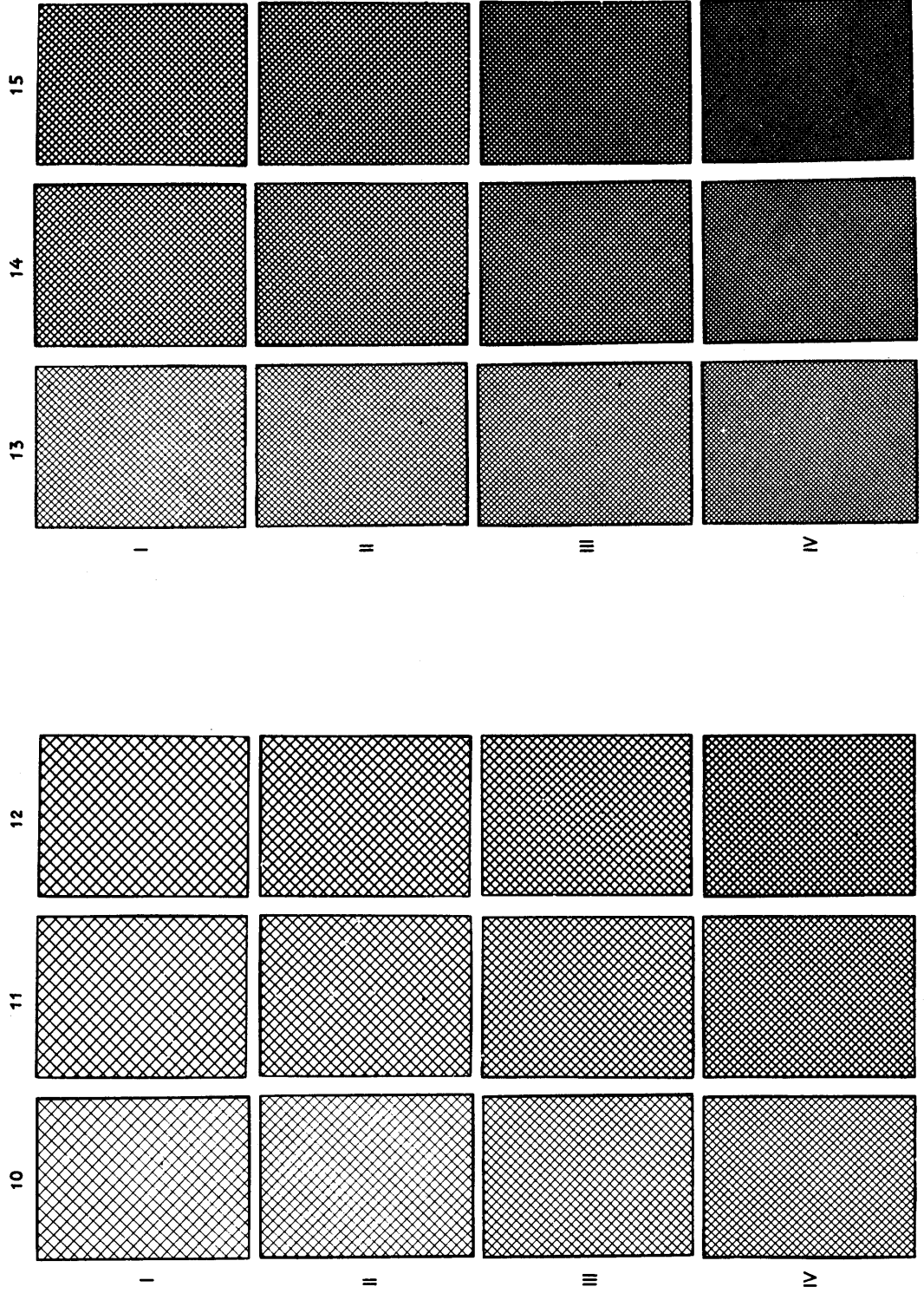
c/ Egyes esetekben mennyiségi adatok jelölése is, /pl. lélekszám/. A mennyiségi adatot kifejezhetjük a jel nagyságának változtatásával, folytonos módon /14. ábra/ vagy a jel formájának, ill. színének változtatásával fokozatos /lépcsőzetes/ módon /15. ábra/. /A folytonos ábrázolásmód nagyobb térképméretarányt igényel/.



10. ábra. Pontszalter

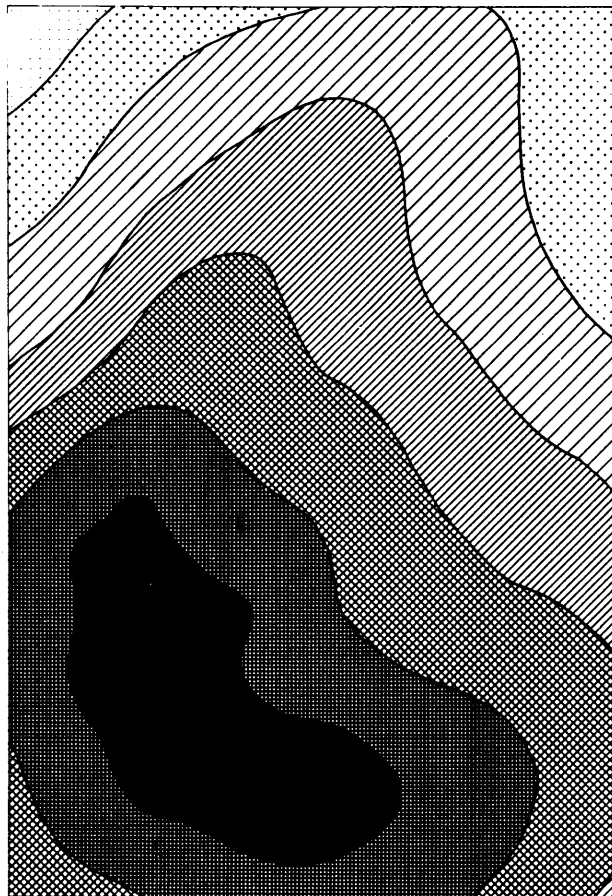


11. ábra. Vonalaszter



12. ábra. Rácsaszter

13. ábra. Kontinuum értékfokozatok ábrázolása felületkitöltéssel



*

15. ábra. Értékfokozatok ábrázolása a jel nagyságának, kitöltésének, illetve formájának változtatásával

*

a/ nagyság,



b/ kitöltés,



c/ nagyság és kitöltés,



d/ forma,



e/ forma és kitöltés,

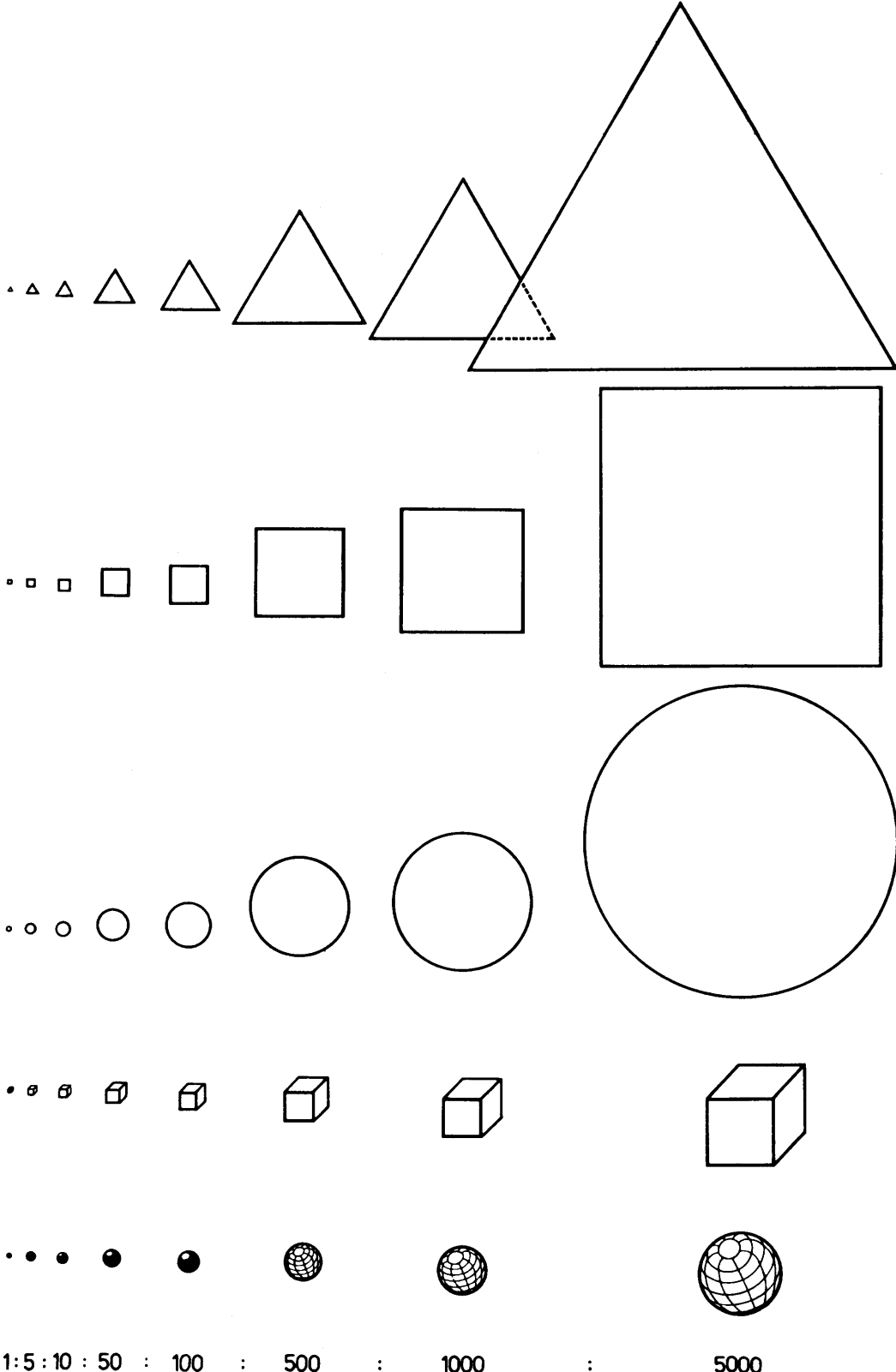


f/ forma és nagyság,



g/ forma, nagyság
és kitöltés változtatása
/Arnberger nyomán/





14. ábra. Mennyiségi adatok jelábrázolása folytonos módon
/Az értékviszonyok összehasonlítása könnyebb a kétdimenzióju jeleknél/

Az ábrázolási lehetőségek sokasága a jeleket a térképi ábrázolás legfontosabb eszközévé teszi. Sokak szerint a jelmódszer olyan, mint egy absztrakt, szinte képszerű gyorsírás, amely a térképi névrajzhoz viszonyítva lényegesen kevesebb térképi felületet vesz igénybe és közvetlenebbül hat az ember képzetalkotó képességére. /Ennek ellenére természetesen a jelek jelentését a jelkulcsban meg kell adnunk, mert például egy repülő rajza repülőteret, leszálló helyet vagy egy légijárat irányát is jelentheti./

A jelek osztályozása

A jeleket formájuk és térképi elhelyezésük szerint csoportosíthatjuk. /16. ábra/

A. A jelformák

1. Képszerű /beszélő vagy levezetett/ jelek

A képszerű jelek az objektumok felül- vagy oldalnézetének többé-kevésbé sematizált, szemléletes leképezései. A szemléletes jelek az ábrázolandó tárgyhoz erősen hasonlítanak, könnyen érthetőek és tetszetősek azonban nagy rajzi ráfordítást és gondos nyomdai retust igényelnek /a bezárodások elkerülése, a finom részletek lefedésének veszélye miatt/. Ezeket a problémákat erősebben sematizált, határozott vonalú absztrakt jelek alkalmazásával elkerülhetjük. /17. ábra/

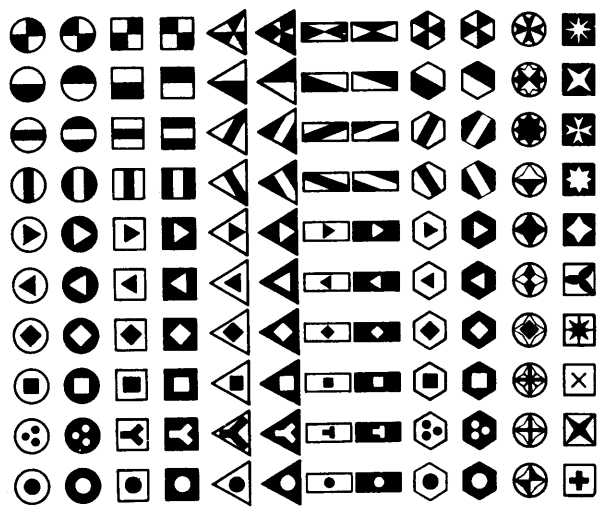
Mindkét csoporton belül további alcsoportot alkotnak, az objektumok tipikus és általánosan érthető tulajdonságait kiemelő - esetleg az élet egyéb területein is alkalmazott - jelképek, a szimbolikus jelek.

2. Mértani jelek

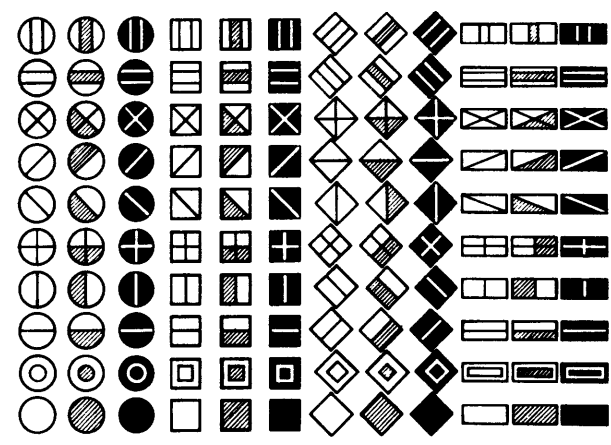
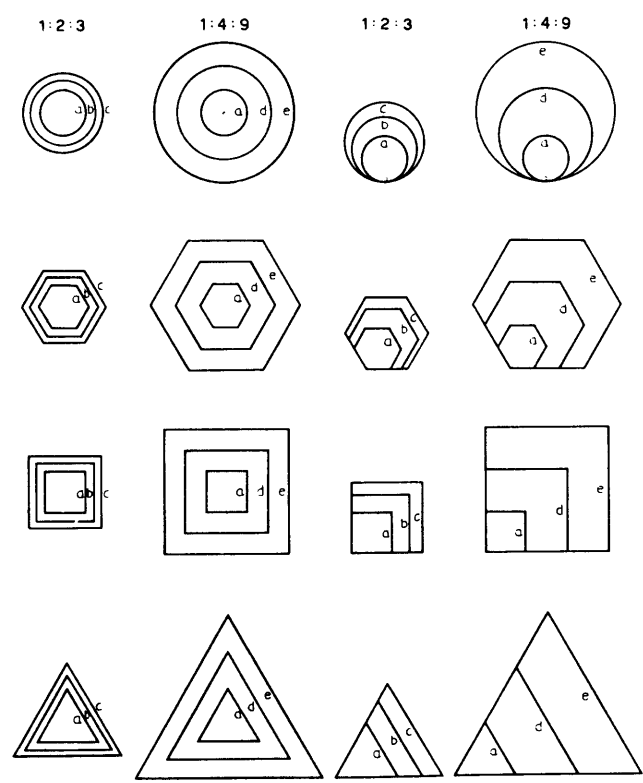
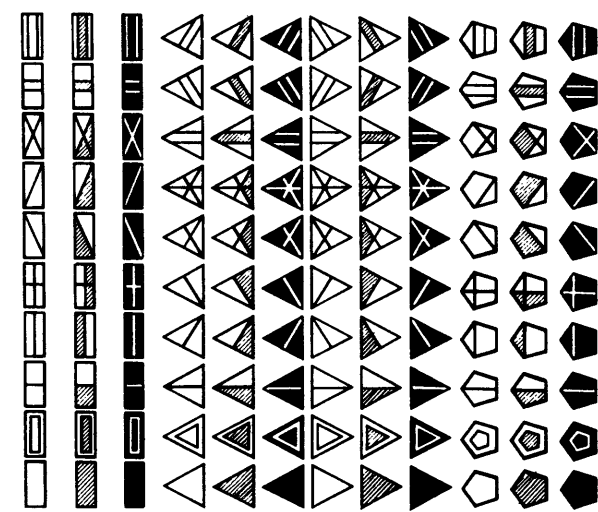
A mértani jelek geometriailag meghatározható idomok, amelyek üresek, telik vagy részben kitöltöttek lehetnek. /18. ábra/

A mértani jelek egy sajátos csoportját képezik az elsősorban mennyiségi adatok bemutatására használt, az ábrázolt mennyiséggel arányos nagyságú /kör, négyzet, szalag, pálcá/ idomok, az úgynevezett diagramjelek. Diagramjeleket használunk akkor is, ha egy pontszerű objektum meghatározott időszakonkénti fejlődését pl. egy üzem létszámnövekedését kívánjuk bemutatni /dinamikus jelek/. A megadott időszakokban a mennyiségek növekedése vagy csökkenése arányos a jel felületének változásával. /A dinamikus jelsorozatokat felületéhez viszonyítva az objektum földrajzi vonatkozási helye, a fejlődés kiinduló állapotát szemléltető jel talpontja, egyik sarokpontja, ritkán a középpontja./19.ábra/

18. ábra. Mértani jelek
 Az alapformák kitöltésével,
 illetve kombinációival másodlagos formák alakíthatók ki.
 /Amberger nyomán/



19. ábra. Dinamikus jelek
 /Az értékviszonyok összehasonlítása
 koncentrikus elhelyezésnél nehezebb/



3. Számok, betűk, aláhúzások

A számokat index-, kulcs- vagy viszonzyszámokként, a betűket pedig rövidítéseként akkor alkalmazzuk, ha érthetőbbek, mint a konvencionális szimbólumokkal történő kifejezés vagy ha kedvezőbb összképi ábrázolást tesznek lehetővé /pl. a talaj- és a geomorfológiai térképeknél/. A névrajzi aláhúzások az objektumra vonatkozóan, kiegészítő, minőségi megjelölést adnak /pl. közigazgatási székhely/.

B. A jelek elhelyezése

1. Pontszerű /lokális, vagy pozíció-/ jelek

A pontszerű jelek azoknak az objektumoknak a helyét és minőségét jelölik, amelyek alaprajzú vagy alaprajzhoz hasonló formában már nem ábrázolhatók. A jel nagyobb mint az objektum alaprajzi képe. Az objektum helyét a jel középpontja vagy talppontja, minőségét a jel alakja vagy színe határozza meg. A mennyiségi jellemzők visszaadására a jel nagyságát /folyamatosan vagy fokozatosan/ növeljük.

2. Vonalas jelek

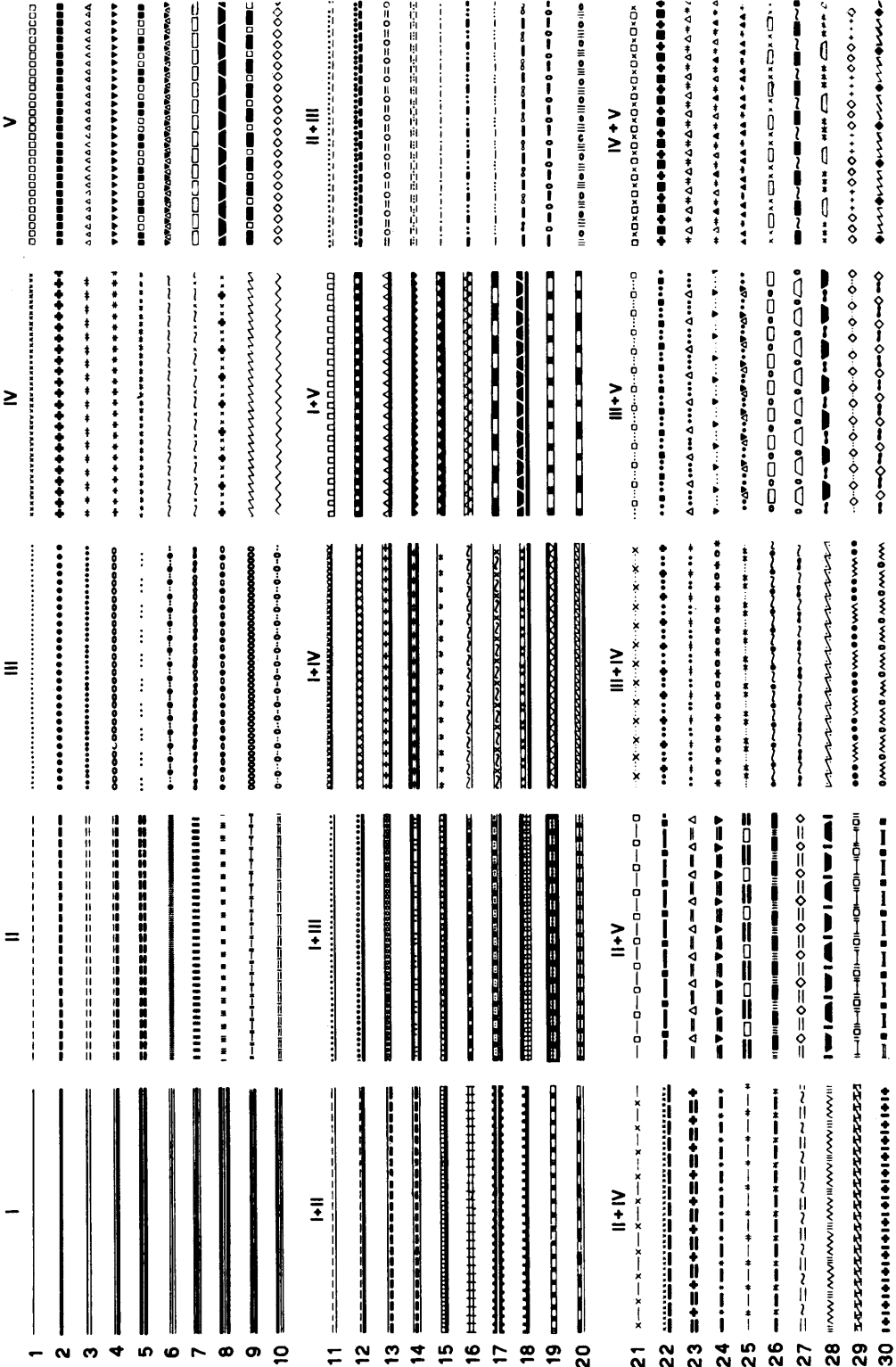
Amennyiben a vonallal vonalas objektumot ábrázolunk, akkor a vonal az objektum helyét, a "jel" a minőségét jelöli /pl. magasfeszültségű vezeték/. Abban az esetben, ha a jel nem konkrét vonalas objektumot ábrázol, akkor rendszerint képszerű vagy mértani jelek szabályos egymásutániságából áll /pl. határvonal jele./ /20. ábra/

A mennyiségi jellemzőket /pl. a szállított mennyiséget a közlekedési utakon/ folyamatosan, vagy fokozatos módon fejezzük ki. A folyamatos értékábrázolásnál a vonalas jelet esetleg szalagszerű ábráig szélesítjük /szalagjel/. /21. ábra/

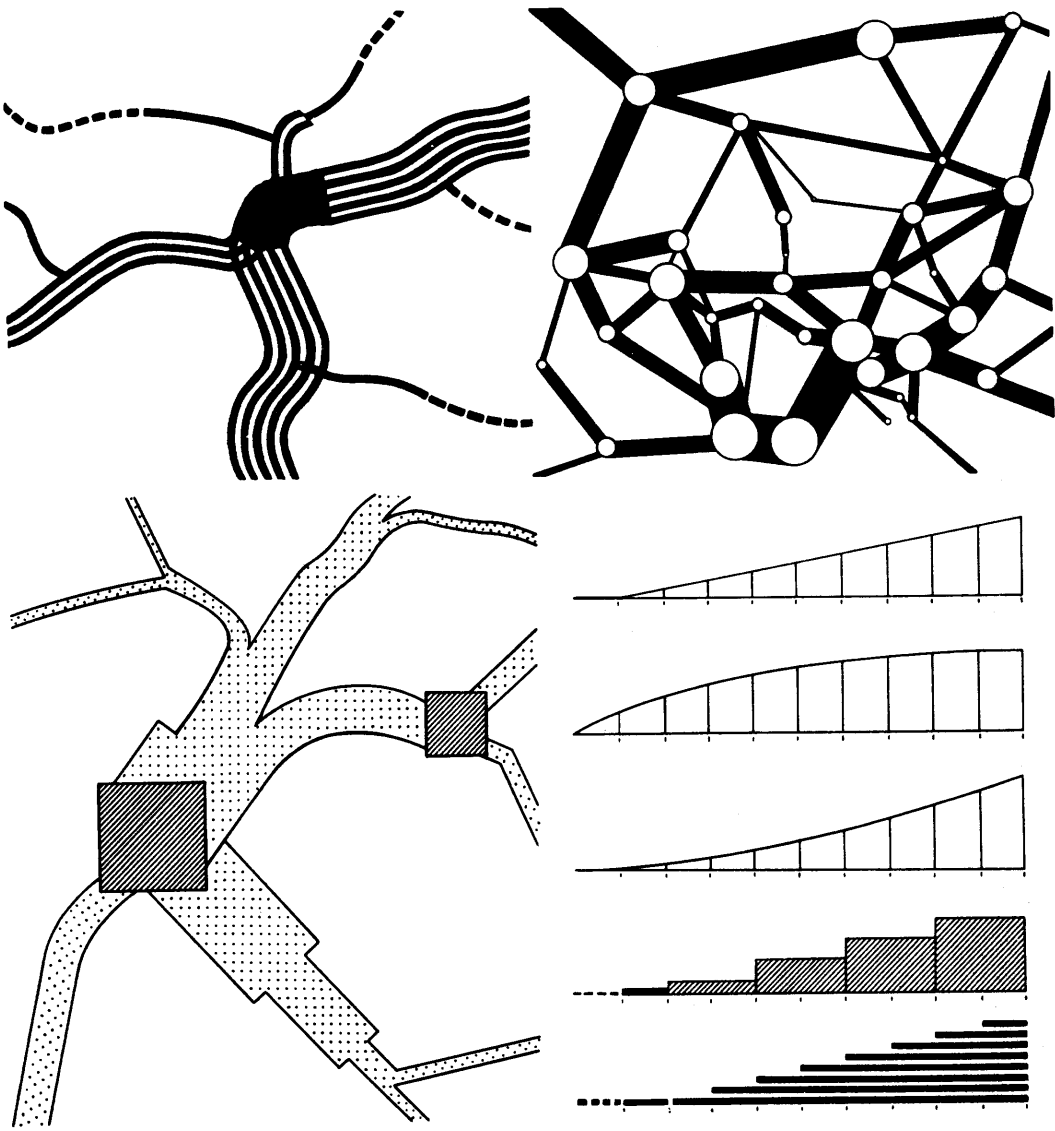
A kontinuumok is kifejezhetők vonalas jelekkel. Ide sorolható a meghatározott szabályok szerint kialakított lejtőcsikozás, amely minden vonalra meghatározza a terep lejtésének irányát és nagyságát, vagy az áramlások nyílszerű jelei, ahol a jel hossza gyakran az áramlási sebesség értékét mutatja.

3. Felületi /felületen elosztott/ jelek

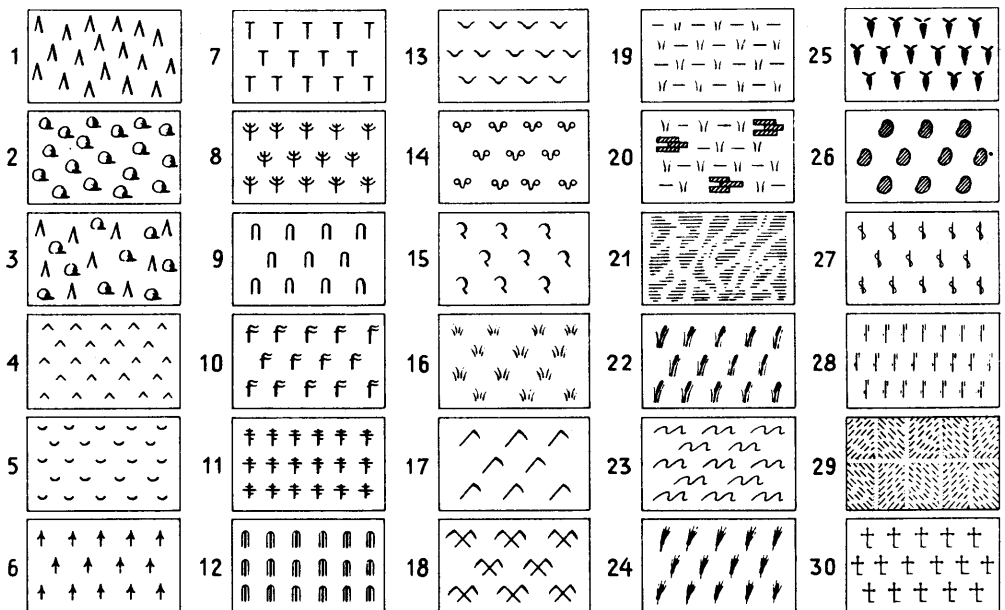
A felületen folytonos ismétléssel szabályosan vagy szabálytalanul elosztott jelek a felületi, helyzetileg pontosan rögzíthető objektumok minőségét fejezik ki /erdő, rét, talajminőség stb./ /22. ábra/. Az elterjedés határát a vonalak vagy a jelek "megszűnése" jelöli. Ide tartoznak a domborzat formajelei /Raisz-módszer/ és a domborzatábrázolás hegységvonalkázása /Tanaka-módszer/ is.



20. ábra. Vonalas jelek /Amberger után/



21. ábra. Szalagjelek /Arnberger útán/



22. ábra. Felületi jelek /Arnberger útán/

A kartogrammal a pontos vonatkozási hely nélküli, felületre vonatkozó mennyiségi adatokat ábrázoljuk térbelileg hű formában.

Amennyiben az ábrázolandó adatok abszolút értékek /pl. termésmennyiség/, akkor a módszer - tisztán formailag - a pontszerű jelekkel azonos jellegű ábrázolás, ahol a különböző nagyságu térképjeleket megfelelő jelméretarány segítségével összehasonlíthatjuk /jelkartogram/. A pontszerű jelekkel ellentétben azonban a jelek itt kisebbek mint maga az objektum, azaz a vonatkozási felület, és abban eltolhatók.

Abban az esetben ha az ábrázolandó adatok relatív értékek /termésátlag/ akkor az ábrázolás értékfokozatos felületi jellel vagy színárnyalattal történik. A felületkartogram ezért formailag azonos a felületi térképjellel, de míg a felületi térképjel a helyileg pontosan azonosítható objektumok minőségét ábrázolja, addig a felületkartogram a helyileg pontosan nem rögzíthető mennyiségi adatokat szemlélteti.

VI. DIAGRAM

A diagram egy objektum különböző mennyiségi összetevőinek egyidejű bemutatására, vagy időbeli változásának szemléltetésére alkalmazott ábrázolási módszer. Típusai:

a/ Helyzethű diagram. A mennyiségi adat egy pontra vonatkozik /széldiagram/. Az ábrázolás helyzethű, ezért sokan a pontszerű jelekhez tartozónak tekintik őket /diagramjel/.

b/ Kartodiagram. A mennyiségi adat a térkép meghatározott felületére vonatkozik, pontszerűen nem lokalizálható, a vonatkozási felületen csak térbelileg hűen helyezkedik el /pl. egy járás lakóinak foglalkozás szerinti megoszlása/.

VII. ÁRNYALAT

Az árnyalatok /tónus/ olyan felületek, amelyek az egyenlő szinerósságú fedőszinkekkel ellentétben eltérő szinerósságú elemekből állnak. A térképészetben a következő formákban fordulnak elő:

a/ Domborzatárnyékolás /summer/ a szemléletes domborzatábrázolás céljára. Az ábrázolásmód tulajdonképpen minőségi jellegű, de alaprajzilag hasonló helyzeti ismérveket is tartalmaz.

b/ Térképészeti célú fényképfelvételek. Légifényképek, illetve ezek felhasználásával készült légifényképtérképek és ortofotó térképek. Az árnyalatok ugrásszerű változásai legtöbbször alaprajzi ismérveket /erdő, szántóterület határa/ jeleznek. A minőségi adatokra rendszerint csak különleges értelmezési eljárás /interpretálás/ alapján következtethetünk.

/A térképsokszorosítás során az árnyalatokat mindkét esetben finom raszterekkel alakítjuk ki, ezért szigorúan véve csak "álárnyalatokról" beszélhetünk./

VIII. NÉVRAJZ

A térképi megírások elhelyezése nem egzakt geometriai ismérvek alapján történik, ezért a névrajz a térképi tartalom különleges elemének számít. A térbeli viszonyok sajátos ábrázolási eszköze. Ezzel kapcsolatban két lehetőség van:

1. Megírás egyéb ábrázolási eszköz kiegészítésére

a/ A megírás csak minőségi adatokat szolgáltat

- más ábrázolási eszköz helyett /pl. egységes jelű utrajzban a megírás mutatja a kategóriákat/,
- a más módon /pl. vonalkázással/ kifejezett minőségi megjelölés további megkülönböztetéséhez /pl. nyelvek elterjedése/,
- pontosabb azonosítás /identifikálás/ érdekében /pl. tulajdonnevekkel/.

b/ A megírás menyiségi adatokat fejez ki /pl. lakosság számot, a helység név különböző betű-típusokkal történő megírásával/.

2. Megírás önmagában

A megírás az egzakt módon nem lehatárolható felületi diszkrétumok esetén a minőségi adat jelölése mellett térbelileg hű ábrázolásmódban még a helyzetet is rögzíti. /Például állat- és növényfajok vagy nyelvek elterjedése, tájegységek ábrázolása./

IX. A SZÍNEK

A színek az eddig tárgyalt ábrázolási eszközökhöz viszonyítva különleges helyzetet foglalnak el. A szín önmagában szerkezet nélküli, szigorúan véve tehát nem is tekinthető önálló ábrázolási eszköznek. A szín jelentősége kettős:

1. Rendszerező eszköz

A különböző színek alkalmazásával az ábrázolás részletessége növelhető és ezzel a kartográfiai kifejezés fokozható. A több szín alkalmazása elsősorban minőségi differenciálódáshoz vezet /pl. kék vonal patak, fekete út, barna szintvonal/, de velük mennyiségi adatok is közölhetők /pl. színfokozatokkal/.

A színek megfelelő megválasztásával egyes objektumok vagy objektumcsoportok kiemelhetők vagy háttérbe szoríthatók és ezzel a térképi összhatás befolyásolható /ld. érzékelési generalizálás/. A színek nemcsak az egyes objektumok adott értékrendszeren belüli rangsorolását teszik lehetővé, hanem növelik a szemléletességet, az egyértelműséget és az érthetőséget is. A hatás tovább fokozható, ha a megfelelő színasszociációkat tudatosan alkalmazzuk /erdő zöld, víz kék, bányászati fekete, sivatagos terület barnás-sárgás árnyalatu stb./

A TEMATIKUS TARTALOM KIFEJEZÉSI ESZKÖZEI, A KARTOGRÁFIAI ÁBRÁZOLÁSMÓDOK

A tematikus térképek végtelen sokféle ábrázolásmódját szemlélve felmerül a kérdés, hogyan lehet ezt a változatosságot rendszerezni, meghatározott ismérvek alapján néhány alapvető típusba sorolni.

A grafikus megjelenési forma alapján a szakirodalomban többféle csoportosítás ismert./Baranszkij, 1939, Preobrazsenszkij, 1962, Pillewizer, 1964, Arnberger, 1967, Hake, 1971, Meynen, 1972/.

A KARTOGRÁFIAI KIFEJEZÉSFORMÁK

/Baranszkij-Preobrazsenszkij-Pillewizer osztályozása/

A grafikai módszerek általánosításával hét ábrázolási típust nyerünk, amellyel minden tárgyi ismérvet megfelelő módon kifejezhetünk. A hét ábrázolási módszer /2, 25/.

- I. /térkép/jel,
- II. felület,
- III. pont,
- IV. kartogram,
- V. kartodiagram,
- VI. izovonalak,
- VII. mozgásvonalak /vektorok/

I. A JELMÓDSZER

A jelábrázolás a tematikus térképezés egyik legkorábbi módszere. A jel fogalmán a földfelszín valamely objektumának vagy objektum csoportjának többé-kevésbé elvonatkoztatott ábrázolását értjük.

A jelek tipikus ismertetőjegyei:

a/ a helyzethűség,

b/ eltérés az alaprajztól,

c/ az a tény, hogy az ábrázolás az objektum méretarányának megfelelő területnél mindig nagyobb.

A különböző jelek helyzetileg elkülönülnek egymástól és jól megkülönböztethetők, ezért a módszer a pontszerű eloszlás egyszerű és pontos jelzését adja.

A jelek az ábrázolt tárgyak minőségére és mennyiségére utalnak. Ha a jel nagyságot az adatok minőségi eltérései alapján határozzuk meg, akkor az ábrázolás relatív. Ha a jel területe az ábrázolt mennyiséggel /hozzávetőlegesen/ arányos, akkor az ábrázolás /megközelítőleg/ abszolút.

1. Folyamatos ábrázolás

A térképjel nagyságát az ábrázolt mennyiséggel arányosan, az értékek függvényében folyamatosan változtatjuk. A jeleknek mérhetőeknek kell lenniük, ezért főként mértani idomokat alkalmazunk. Szerkesztési probléma a megfelelő értékarányos jelméretarány kialakítása /23. ábra/.

A jelek szemléletes összehasonlíthatósága szempontjából a vonalszerű /"hosszirányu"/ méretváltozás a legmegfelelőbb. Az egyirányu változás azonban csak a vonalformájú /pálcika, szalag/ jeleknél valósítható meg. A szalag jelek hátránya viszont, hogy jelentős értékkülönbség ábrázolása esetén a jelnagyságok szélsőségesen eltérők. A "nagyértékű" objektumok rajza - nagy területeket lefedve - erősen eltávolodik az objektum valódi térképi helyétől. Jobb megoldás a mennyiséggel értékarányos területű, illetve köbtartalmu jelek alkalmazása. /24. ábra/. Ez a megoldás külön - a kereten kívül feltüntetett - térképjel méretarányt igényel.

A képszerű jelek "hosszirányu" változtatása torz összehasonlításhoz vezethet, ezért a hasonlóság fenntartása mellett mindenkor felület- vagy köbtartalomarányosan kell nagyságot változtatnunk /25. ábra/.

A készülő térkép méretarányában jól olvasható és áttekinthetően elhelyezhető jelnagyságok kiválasztásához meg kell határoznunk a legnagyobb, a legkisebb és az átlag értékeknek megfelelő területarányos jelnagyságokat, különböző jelméretarány értékekkel. A kapott jelnagyságokkal készített minták alapján tudjuk azután eldönteni, hogy melyik jelméretarányt alkalmazzuk.

Kiindulásként az alaptérkép méretaránya, az ábrázolt objektumok sűrűsége és az értékek szórása figyelembevételével egy feltételes jelméretarányt \underline{M} állapítunk meg /pl. $1 \text{ mm}^2 = 1000 \text{ fő}$, $10\,000 \text{ fő stb.}$ / A választott jelméretarányban a keresett jel nagyságát \underline{N} , az ábrázolandó érték mennyiség $\underline{É}$ és a kiválasztott egységnyi jel felületéhez rendelt érték hányadosának a négyzetgyöke adja:

$$N = \sqrt{\frac{\underline{É}}{\underline{M}}}$$

Például Budapest népessége 1966. január 1-én $1\,969\,000 \text{ fő}$ volt. A térképen négyzettel kívánjuk a népességet ábrázolni úgy, hogy 1 mm^2 $10\,000 \text{ főt}$ jelöljön.

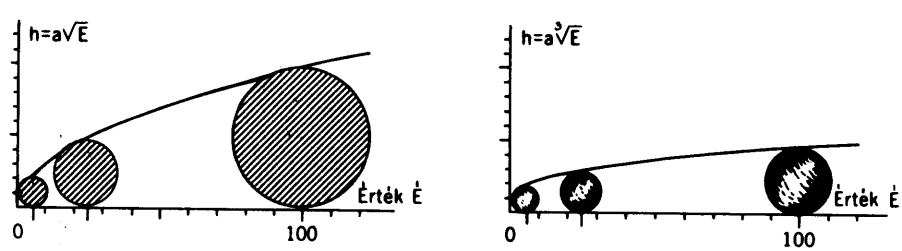
$$N = \sqrt{\frac{1\,969\,000}{10\,000}} = 14$$

Tehát Budapest négyzetének az alapéle 14 mm lesz.

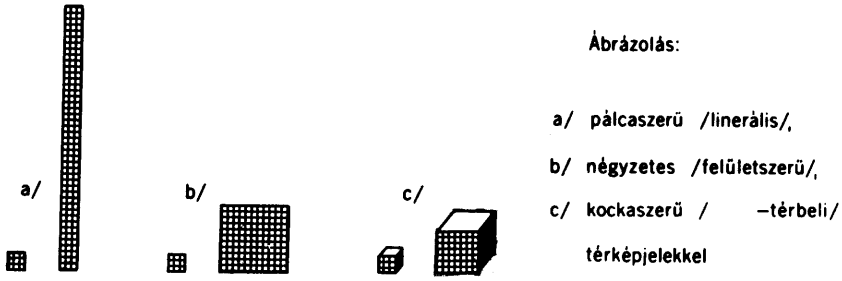
A jelmódszerrel történő értékábrázolásnál a jelnagyságok meghatározására Preobrazsenszkij a következő összefüggést adja /2/:

$$\frac{F}{f} = \frac{H^2}{h^2}$$

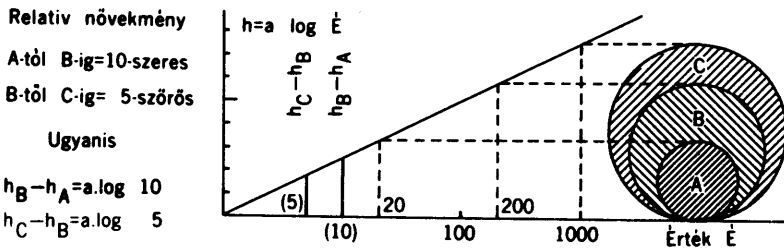
ahol \underline{F} az egységnyi érték jelének a területe, \underline{H} az egységnyi érték jelének a magassága, \underline{f} az ábrázolandó érték jelének a területe, \underline{h} az ábrázolandó érték jelének a magassága. Ezek szerint a jelek területei úgy függenek össze egymással, mint magasságuk négyzetei. /Az összefüggés azonos méretarányt feltételez./



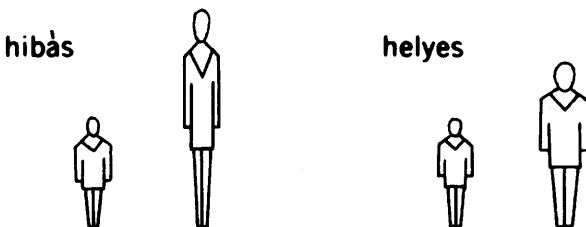
23. ábra. Kör és gömb alakú jelhez folyamatos értékrendelés



24. ábra. Mennyiségi jelek összehasonlítása



25. ábra. Logaritmikus értékábrázolás



26. ábra. Értékábrázolás képszerű jellel /1:2/

Amennyiben az egyes értékek közötti különbségek igen nagyok, akkor a jel nagyságát kifejező méretarányt logaritmikus alapnak vesszük.

$$h_1 = a \log e_1$$

$$h_2 = a \log e_2$$

Az idom nagysága h , megfelel az e érték logaritmusának. Két idom magassági különbsége kifejezi a két érték arányának a mértékét.

$$h_1 - h_2 = a / \log e_1 - \log e_2 / = a \log \frac{e_1}{e_2}$$

Különböző időpontra vonatkozó, logaritmus alapú jelek egymásbahelyezésével a relatív növekedést közvetlenül érzékelhetjük /növekményjel/ /26. ábra/.

Problémát jelent, hogy vagy a téma jellegéből /pl. agglomeráció ipartelepei/ vagy a méretarányból eredő nagy jelgyakoriság miatt, annak ellenére, hogy a jelek bizonyos mértékig átfedhetik egymást, viszonylag hamar elérjük az olvashatóság határát. Megoldási lehetőség: a generalizálás fokozása, a legsűrűbb részek melléktérképen való szemléltetése és végül áttérés a fokozatos jel nagyságokkal való ábrázolásra. /Az állandó jel nagyságba írt különböző számértékek alkalmazása a térképtől idegen ábrázolás, mert az értékviszonyokat nem képszerűen mutatja/.

2. Fokozatos ábrázolás

A folyamatos ábrázolásnál a legnagyobb és legkisebb érték /az alsó és felső értékhatár/ közé bármely értékhez tartozó jel pontosan méretarányosan, megszerkeszthető. A fokozatos ábrázolásnál a jel nagyságát értékcsoportok szerint változtatjuk. Az egyes jel nagyságok nem folyamatosan mennek át egymásba, hanem ugrásszerűen. Az adatsorok jellegétől függően három változat lehetséges.

a/ Megszakított /intervallumos/ ábrázolás. Az alsó és felső értékhatár között a különböző adatokat az előre kijelölt értéktartományokba soroljuk.

b/ Lépcsőzetesen folyamatos ábrázolás: a folyamatos értékábrázolástól annyiban különbözik, hogy az alsó és felső értékhatár közé lépcsőket iktatunk és az értékadatok jeleinek felülete csak ezek között a lépcsők között folyamatos /abszolút értelemben/.

c/ Lépcsőzetesen megszakított ábrázolás: az alsó és felső értékhatár között lépcsők vannak és a különböző adatok és ennek megfelelő jel nagyságok a lépcsők által kijelölt értéktartományba sorolhatók. /27. ábra/

Az értéklépcsők megválasztására több lehetőség adódik. A gyakrabban használtak közül négy példa:

a/ Azonos értékkel növekvő skála, ahol az intervallumok határa általában kerek érték. /Pl. 10-20, 20-30 stb./

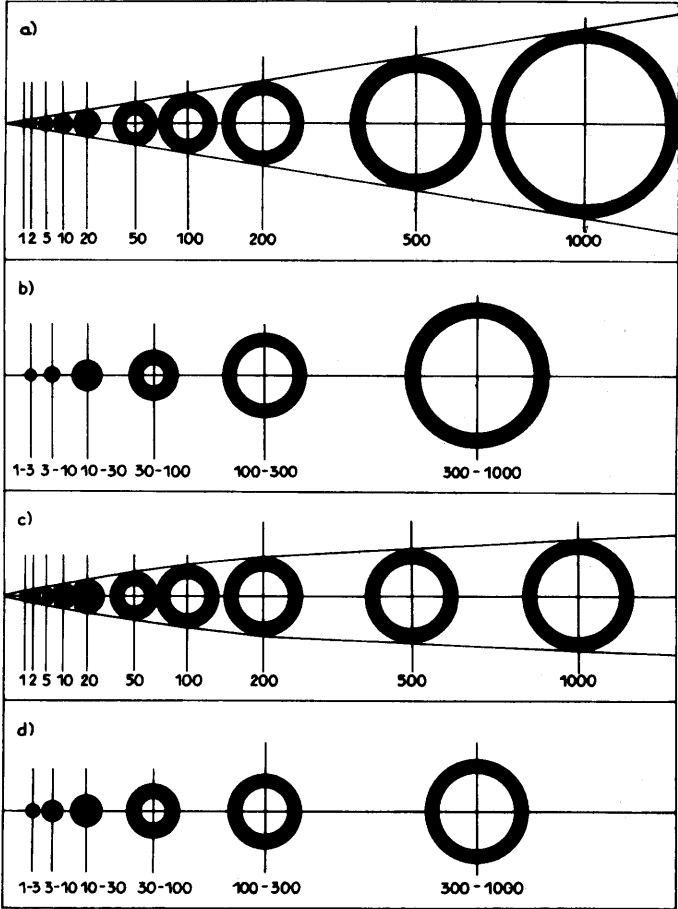
b/ Gyakran úgy választják a lépcsőket, hogy minden intervallum az előző érték duplája. /Pl. 5-10, 10-20 stb./

c/ A tetszőleges alakú értékekből kialakított, helyi értékeként ismétlődő lépcsők /Pl. 1-5-10-50 stb./

d/ Matematikai statisztikai módszerekkel kialakított lépcsőértékek.

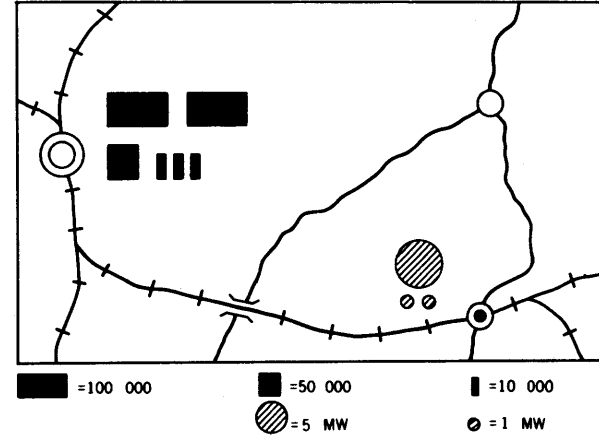
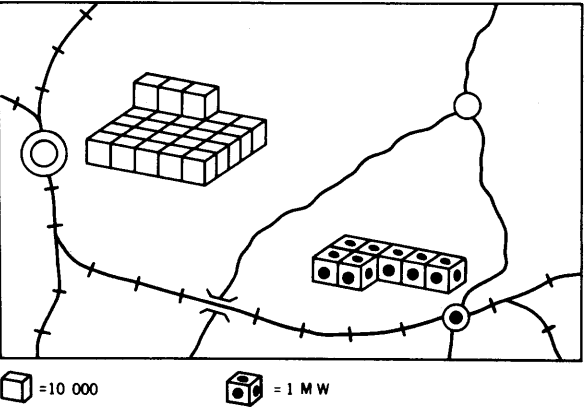
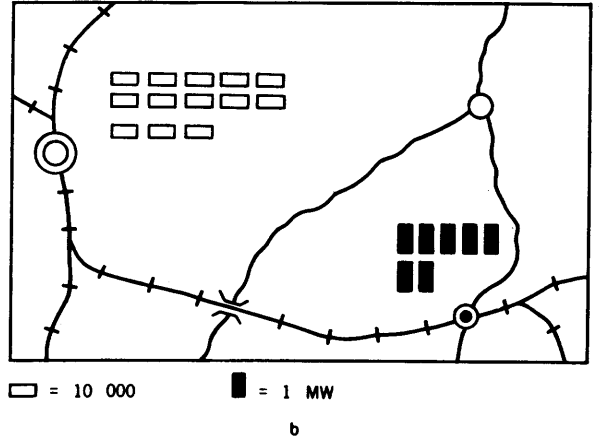
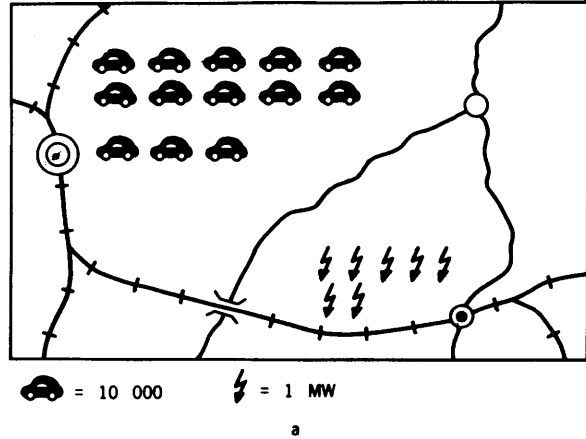
27. ábra. Jelméretarány választási lehetőségek

- a/ folyamatos b/ megszakított
 - c/ lépcsőzetesen folyamatos
 - d/ lépcsőzetesen megszakított
- /Preobrazsenszkij után/



28. ábra. Ábrázolás értékegységjelekkel

- a/ A képstatiztika bécsi módszere,
- b/ Ábrázolás értékegység csoportokkal



29. ábra. Építőköcska-módszer

30. ábra. Váltópénz módszer

3. Ábrázolás értékegységjelekkel

Az eljárásnál minden jel állandó értékegységet fejez ki. A mennyiségi adatot az azonos nagyságu és mértanilag szigoruan elrendezett jelek összegezése szolgáltatja. Az ehhez szükséges nagy térkép felület miatt azonban elvész az ábrázolás helyzethűsége. /Másrésről viszont ez az eljárás áttekinthető, továbbá gyors és pontos értékegységbevetést tesz lehetővé/.

A módszer első változatát, amikor képszerű jelek vagy mértani síkidomok sorozata jelképezi a mennyiséget, 1930 körül Bécsben fejlesztették ki, kiállítási célokra. A módszer neve attól függően, hogy szemléletes képeket, mértani síkidomokat, testeket vagy /egy 100 szemű/ négyzetháló szemének a kitöltését alkalmazza ábrázolási eszközként, különböző.

a/ képstatisztika bécsi módszere,

b/ ábrázolás értékegység /számlálási/ csoportokkal, /28. ábra/

c/ építőköckö-módszer /29. ábra/

d/ számlálókeret-módszer.

Hasonló jellegű az ún. váltópénz módszer, amely két vagy három értékegységet alkalmaz, úgy, hogy a nagyobb értékegységek mindig a kisebbek páros számú többszörösei. Ezzel az eljárással viszonylag kis területen nagyobb értékeket lehet kifejezni, a szemléletesség és összehasonlíthatóság azonban veszít az "erejéből" /30. ábra/.

B. Minőségi adatok és relativ mennyiségi értékek bemutatása

Az abszolút értékadatok mellett a jelek nagyságával, alakjával és színével relativ mennyiségi adatokat és minőségi jellemvonásokat is bemutatathatunk.

A jelvariációk száma nem haladhatja meg a 6-8 kategóriát, mert ellenkező esetben a formák és színek sokasága áttekinthetetlené teszi az ábrázolást.

A relativ mennyiség ábrázolásánál mindössze néhány, egymástól élesen elváló, a tipikus nagyságrendet jellemző /pl. kis-, közép- és nagyüzem/ értékcsoportot képezünk.

C. A jelmódszer előnyei

Összefoglalva a módszer előnyeit: a jelek rajzolása és szerkesztése egyszerű, jól olvashatók, egymástól világosan megkülönböztethetők, egyszerűen sokszorosíthatók és a térképhasználóknak könnyű őket megjegyezni.

II. FELÜLETI MÓDSZER

A felületi módszer a kétdimenziójú, síkszerű objektumok és a felületi kiterjedésű jelenségek ábrázolására, egymástól való elkülönítésére nyújt egyszerű és szemléletes lehetőséget. Az ábrázolandó

objektumnak vagy jelenségnek a minőségét, ill. állapotát kétféleképpen, pontos vagy vázlatos terület-ábrázolással tudjuk kifejezni. A pontos területábrázolás abszolút vagy relatív lehet.

A. Pontos területábrázolás

Pontos területviszaadás abszolút ábrázolással. Ezt akkor alkalmazzuk, ha egy terület valamilyen konkrét jelenséggel vagy valamiféle határozott állandóval a szomszédos területektől elhatárolható. /A térképezés pontossága csak a méretaránytól és az ehhez kapcsolódó generalizálás mértékétől függ./
Pl. beépített terület, erdő.

Pontos területviszaadás relatív ábrázolással. Az abszolút ábrázolás nem lehetséges, ha egy objektum vagy egy jelenség az adott területen belül megkülönböztethető koncentrációban lép fel. Ebben az esetben a részterületek egymáshoz való viszonya relatív. /Például a kontinensek csapadékeloszlása./
Kifejezési /ábrázolási/ eszközként számításba jönnek:

a/ vonalak /vonalas térképjelek/ az objektum lehatárolására /helymeghatározás/,

b/ felületi színezés, felületjelek a minőség meghatározására /például a hozamok jelzése a talajérték térképeken/,

c/ számszerű jelek vagy megírások a járulékos mennyiségi adatok számára.

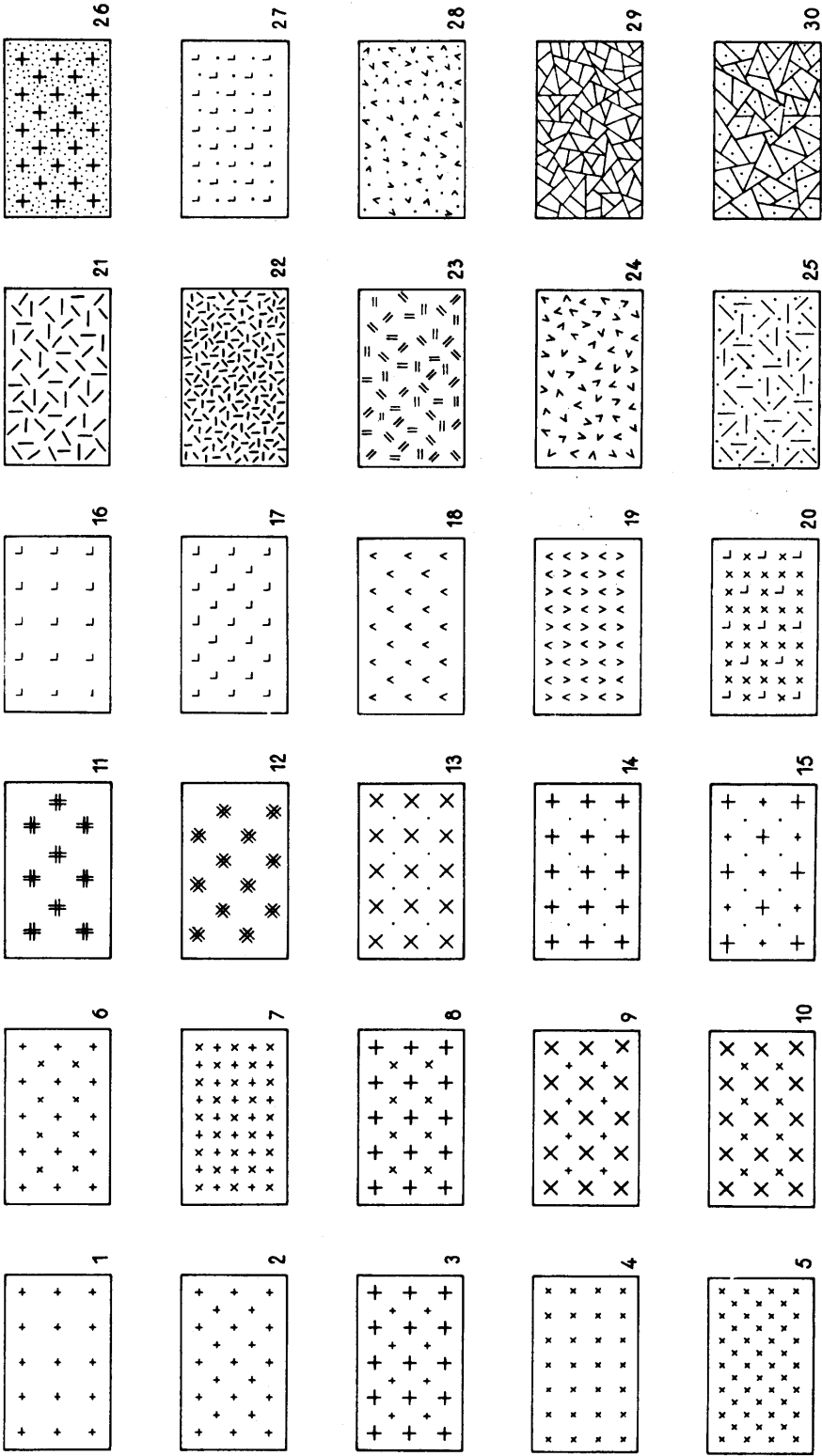
A felületi színek szemléletesek és további ábrázolásokkal könnyen terhelhetők, azonban magasabb térképtechnikai ráfordítást igényelnek. A felületjeleket /felületi térképjeleket/ rendszerint akkor alkalmazzuk, amikor gazdasági /vagy egyéb okokból/ a térképet csak egy vagy a szükségesnél kevesebb színben kell kialakítani /31., 32., 33. ábra/. A felületi ábrázolásnál alkalmazott jeleket ne tévesszük össze a jelmódszernél alkalmazottakkal. A jel itt csupán a vonalkázást vagy a felületi színezést helyettesíti. Felületi színekkel akkor kombináljuk a felületjeleket, amikor olyan differenciált vagy komplex tényállást kell ábrázolni, amelyhez a színskála már nem elégséges /például a geomorfológiai térképeken/.

B. Vázlatos területábrázolás

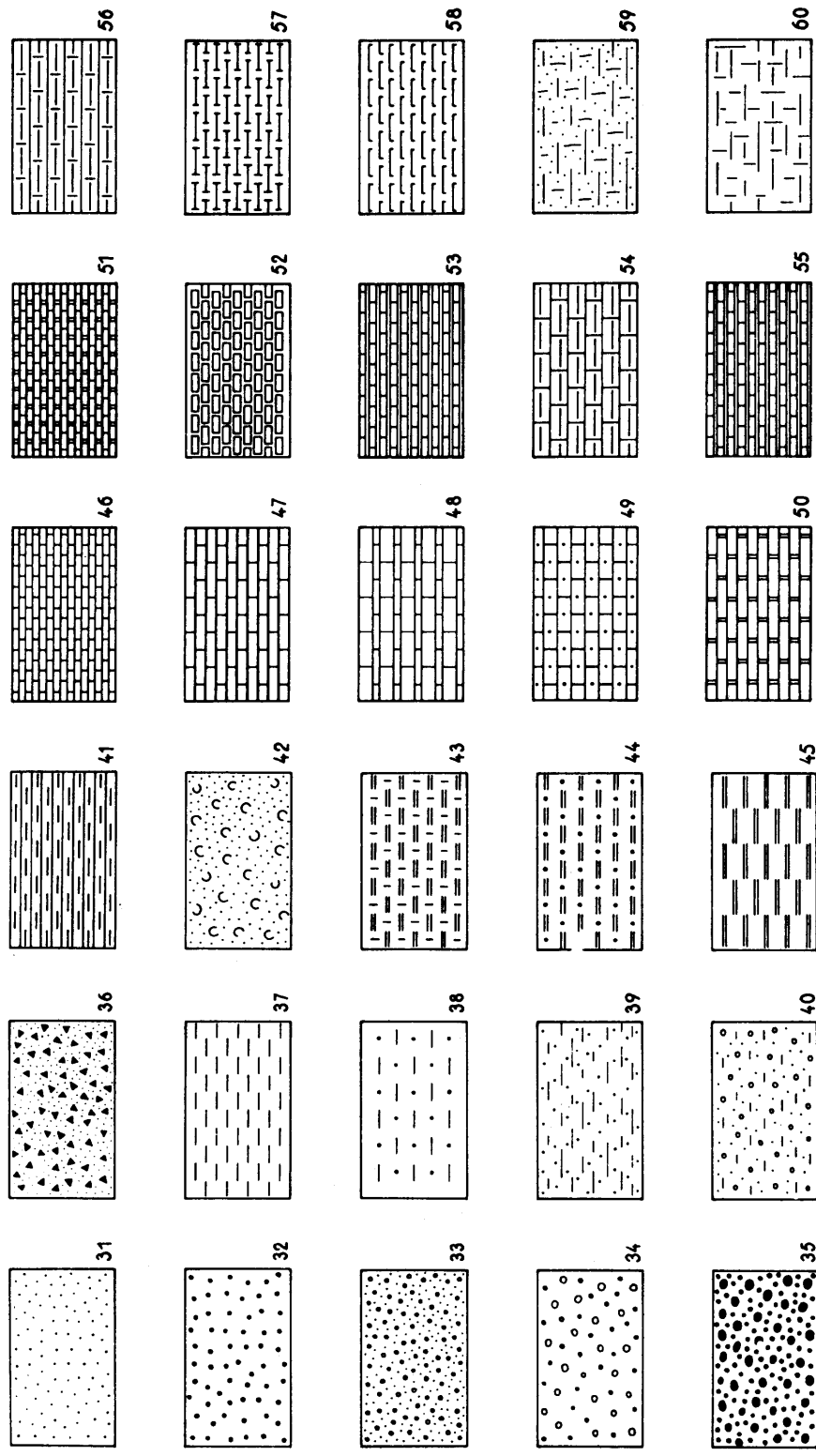
A vázlatos területábrázolás igénye akkor lép fel, amikor a síkszerű, kétdimenziós objektumokat és jelenségeket nem lehet szabatosan lehatárolni, mert azok egymásra, illetve egymásba átfolyhatnak /pl. egy növényfaj elterjedési területe/. A kartográfiai ábrázolás ilyenkor nehéz és gyakran nem is kielégítő. Ezzel kapcsolatban három esetet különböztetünk meg:

a/ Az objektumok egyes területeken kölcsönösen "egymásba hatolnak", például nyelvterületek, népcsoportok és nemzetiségek. A kevert minőségi jellemzőket mutató területeket a rajzok egymásba kapcsolásával, átfedésével vagy a vegyes jellegű terület külön lehatárolásával ábrázoljuk /34. ábra/.

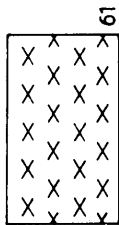
Az ilyen ábrázolásmód a vegyes jellegű területeken csak akkor kielégítő, ha a mennyiségi megoszlás aránya megközelítően 50-50%. A megoszlás további különbségeinek bemutatására szinfokozatokat



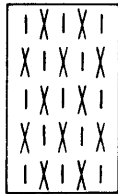
31. ábra. Felületjelek /Metz után/



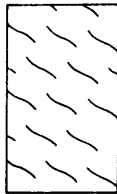
32. ábra. Felületjelek /Metz után/



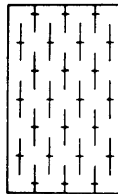
61



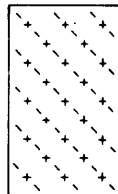
62



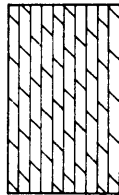
63



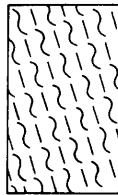
64



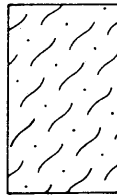
65



66



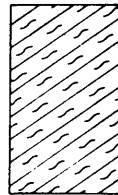
67



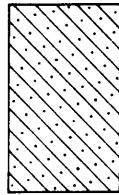
68



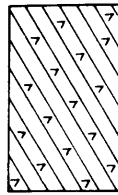
69



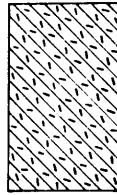
70



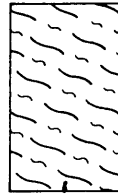
71



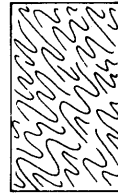
72



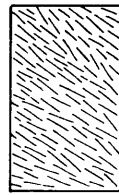
73



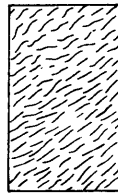
74



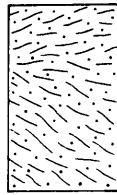
75



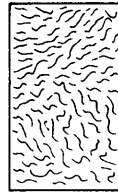
76



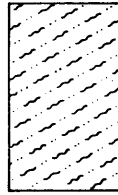
77



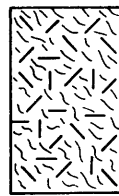
78



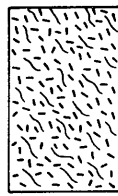
79



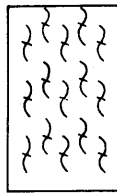
80



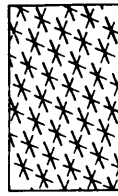
81



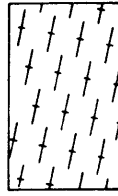
82



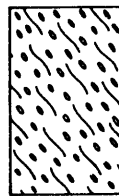
83



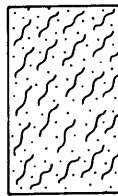
84



85



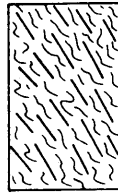
86



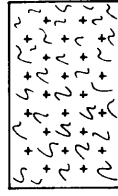
87



88



89



90

alkalmazunk /ahol a "többséget" - 50% és 100% közé eső érték - további csoportokra tagoljuk/ vagy áttérünk a diagram, vagy a pontmódszer szerinti ábrázolásra.

b/ Az objektumoknak csak körülbelüli helye határozható meg /például vitatott politikai hovatartozású terület/. Határvonal feltüntetése hamis képzetet vezet ezért összemossó felületi színek, határ nélküli felületjeleket, illetve a területi kiterjedést jelző megírást kell alkalmaznunk /35. ábra/.

c/ A képzetes felületek /pszeudó-areálok/ önmagukban felületjelleggel nem bíró objektumok elterjedési területei. Például régészeti lelőhelyek térképei, ahol a prehistorikus települések, temetkezési helyek előfordulását vagy a néprajzban egy meghatározott háztípus elterjedését felületábrázolással fejezzük ki /36. ábra/.

C. A felületek generalizálása

A felületek generalizálása a témák tartalmához és céljához igazodik. A nagyon kis egységekre tagolt felületekkel kapcsolatban Arnberger négyféle egymással kombinálható generalizálási módszert ír le /1/:

a/ A szelektív módszer elhagyja mindazokat a felületeket, amelyek a térképen meghatározott minimális nagyságot nem érik el.

b/ Az individuális módszer a típusformák megtartására törekszik /például zöldővezeti sáv jelölése a vizek mentén/, és ezért a kisebb felületeket a nagyokkal összeolvasztja.

c/ Az egyoldalu hangsúlyozás esetében csak a nagy, de a területi megoszlást jól jellemző felületeket ábrázoljuk.

d/ A területi arányok megővését alkalmazzuk ha a valós területmagnságok a tematikus ábrázolás szempontjából döntő jelentőséggel bírnak.

III. PONTMÓDSZER

Amennyiben az objektumok olyan mértékben szaporodnak, hogy egyenként térképjelekkel már nem ábrázolhatók /például egy városban az üzletek ábrázolása/, úgy ábrázolási eszközként a legkisebb felületigényű pontokat alkalmazzuk. Amennyiben ily módon sem valósítható meg - a nagy objektumsűrűség miatt - minden egyes objektum egyedi ábrázolásának elve, úgy a pont értékegységgé alakul át, amely meghatározott mennyiségi értéket /például tiz üzletet, vagy meghatározott számú háziállatot, gépet, terméket, stb./ reprezentál. Ezzel áttérünk az általános jelmezerről a speciális pontmódszerre.

A pontmódszer a földrajzi eloszlás, elterjedés és szóródás kifejezésére szolgál. Az ábrázolás célja, hogy a térképhasználó "első pillantásra" felismerje az objektumok különböző földfelszíni koncentrációját. A módszer elnevezése mutatja, hogy a grafikus kifejezésre a pontot /kis körterületet/ alkalmazzuk a leggyakrabban, de a négyzetek, téglalapok vagy háromszögek sem szokatlanok. Minden pont egy meghatározott értékmenyiséget képvisel, ez a pont értéke/índexe vagy mutatószáma/. A pont a térképen a körülbelüli földrajzi előfordulás helyére kerül. A módszer eredménye a ponttérkép vagy

pontszórásos térkép. A kartográfiai közlés pontossága és részletessége a térkép méretarányától és az objektumok gyakoriságától függ. /A ponttérkép elsősorban nem értékviszonyokat ábrázol, ez a kartogram feladata./ A ponttérkép jelentősége az objektumok földrajzi eloszlásának vizuális megértésében, felfogásában rejlik. A pontok megszámlálásával az össz mennyiség elvileg megállapítható, ha az ábrázolás abszolút jellegű és ha a pontok nem fedik egymást.

A pontmódszer hátránya, hogy az eltérő minőségi jellegű objektumokat csak igen éles színváltással vagy kis alakjelekre való áttéréssel tehetjük felismerhetővé. A pontszórásos térképek ezért túlnyomórészt csak egy témát dolgoznak fel, tehát analitikus térképek.

A. A pontnagyság és a pontérték meghatározása

A pontnagyság /körkerület/ a rendelkezésre álló térképi felülettől /ilyen szempontból a méretaránytól/ és az ábrázolandó értékmenyiségek jellegétől függ. A differenciált szóródás bemutatása érdekében a még jól látható legkisebb pontnagyságra kell törekednünk. Fontos szabály, hogy a legnagyobb objektumkoncentráció szemléltetése esetén sem szabad a pontoknak egymást fedniök, mert így a tényleges viszonyok eltorzulnak. Következésképpen a pontnagyság és a pontérték kiválasztásakor a legerősebb koncentrációjú területből indulunk ki. /Például a népesség ábrázolásánál a legsűrűbben lakott városból./ A pontok értékei kerek egész számok. Ezeket úgy kapjuk, hogy az objektum mennyiségi értékei és a koncentráció területén grafikusán ábrázolható pontok számának hányadosát kerekítjük.

Minél kisebb a pont mennyiségi értéke, annál differenciáltabbá válik az adatábrázolás. Ha viszonylag nagy pontértéket állapítunk meg, úgy a kisebb sűrűségű területeken az ábrázolás nem tipikus, mivel ott a pont nagyobb körzetet reprezentál és így az objektumszórás már nem eléggé felismerhető. A kiutat az jelenti, ha - hasonlóan a váltópénzmódszerhez - csak a nagysűrűségű területeken növeljük a pontértéket és ezt egy külön jellel fejezzük ki /37. ábra/.

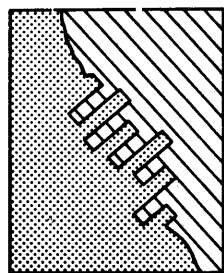
B. Kartográfiai kivitelezés

1. Egyszínű, egyenlő nagyságú /azonos értékű/ pontok

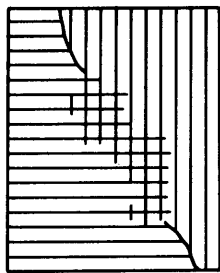
Az ábrázolásnak ez a fajtája - a pontnagyság és a pontérték megfelelő kiválasztása esetén - szemléletes és visszaadja az objektumok tényleges szóródását. Alkalmazásával a különböző sűrűségi viszonyok folyamatos átmenete szemléltethető.

2. Egyszínű, különböző nagyságú /különböző értékű/ pontok

A sűrűségkülönbség szélsőséges eseteiben egyenlő nagyságú pontok segítségével nem lehetséges az ábrázolás. Ha például a népességeloszlást olyan területen kell ábrázolni, ahol a városok környe-



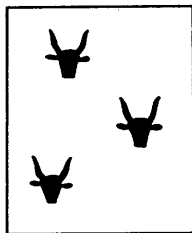
a



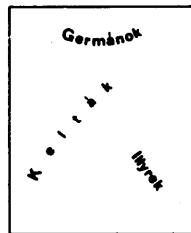
b

34. ábra. Az objektumok kölcsönös egymásbahatolásának kifejezése

a/ fogazásos egymásba kapcsolódás,
b/ átfedés



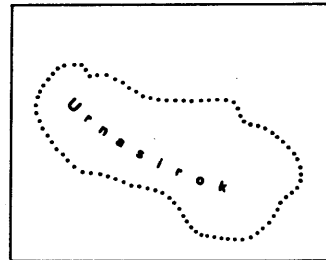
a



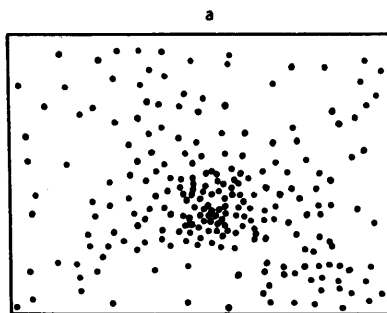
b

35. ábra. Pontos nem körülhatárolható objektum-eloszlás ábrázolása

a/ lehatárolás nélküli felületi jelek,
b/ területi kiterjedést jelző megírás



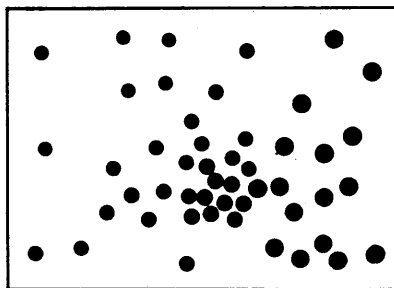
36. ábra. Képzetes felület jelölése



a

egységes mennyiségi értékkel

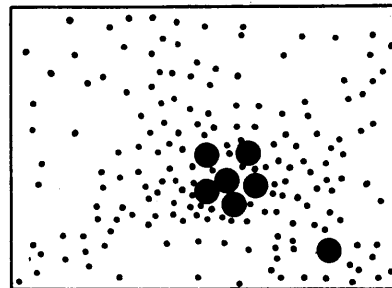
/1 pont=10/



b

egységes mennyiségi értékkel

/1 pont=50/

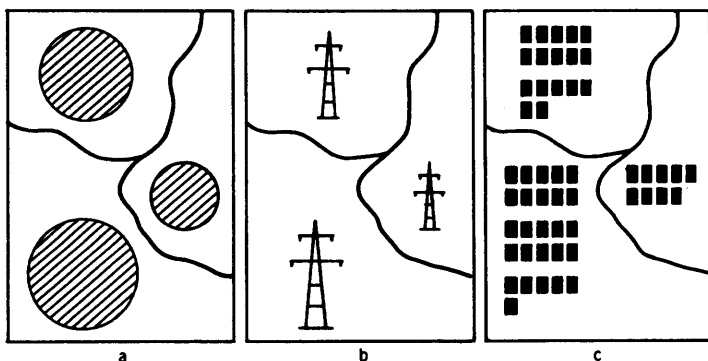


c

fokozatos mennyiségi értékkel

/1 pont = 100 ill. 10/

37. ábra. Pontmódszer az objektumszórás ábrázolására



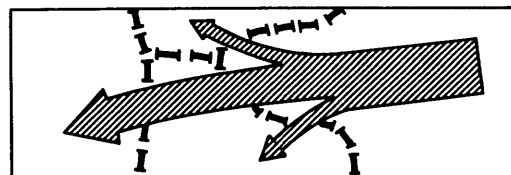
a

b

c

38. ábra. Jelkartogram

a/ mértani, b/ képszerű, c/ értékeység jel



39. ábra. Szalagkartogram

zetében kis községek találhatóak, akkor különböző indexértékű pontok alkalmazására kényszerülünk. Ebben az esetben az elkerülhetetlen vizuális torzitással kell számolnunk.

3. Többszínű, egyenlő nagyságu /egyenlő értékű/ pontok

A különböző színű, egyenlő nagyságu pontokat különféle objektumok térképi eloszlásának szemléltetésénél használjuk. A pontok elkülönítésére intenzív színeket választunk. Az ábrázolás feltétele az objektumcsoportok jól elkülönülő földrajzi és súlyponti eloszlása. A feltételt az indokolja, hogy az ábrázolandó jelenségek vagy objektumok egyező földrajzi szóródása, illetőleg eloszlása esetén, kartográfiailag áttekinthetetlen, tarka képet kapunk.

IV. KARTOGRAMMÓDSZER

A kartogramok egyetlen számértékkel fejezik ki a pontos helyzet nélküli meghatározott felületre vonatkozó tényeket. A számérték lehet abszolút vagy relatív adat.

A. Abszolút adatu kartogram /jelkartogram/

Ha a számérték abszolút adat, akkor az ábrázolás tulnyomórészt térképjelekkel történik /jelkartogram/. Ezek vagy mértani idomok vagy képszerű alakok többnyire folyamatos ábrázolási módszerrel és külön jelméretarányal. Emellett értékegység jeleket is alkalmazhatunk. /38. ábra/

Külsőleg a jelkartogram nem különbözik a pontszerű objektumok ábrázolásától, azonban alapvető eltérést jelent, hogy a jelkartogramnál a jel kisebb mint a vonatkozási felület, a pontszerű objektumnál ez fordítottan jelentkezik. Továbbá a kartogram-jel a vonatkozási felületen eltolható, míg a másik esetben a jelek helye adott és nem változtatható.

Az abszolút adatokat feltüntető kartogramok csoportjába tartoznak a térbeli változások vonatkozási felülettel bíró azon sematikus ábrázolásai is, ahol a térbeli hely egyértelműen nem meghatározható. Például államok közötti árucere-forgalom. Az ilyen ábrázolások a szalagkartogramok /39. ábra/.

B. Relatív adatu kartogram /felületkartogram/

Ábrázolási módként felületi színeket vagy jeleket alkalmazunk /felületkartogram/. Az ilyen jellegű ábrázolásokat relatív sűrűségértékeknek is nevezik, mivel általában meghatározott sűrűségértékek kifejezői. A módszerrel csak fokozatos ábrázolás lehetséges. A csoportokba rendezett értékeket felületjelekkel /többnyire különböző sűrűségű vonalkázásokkal/ /40. ábra/, színekkel, illetve színárnyalatokkal különböztetjük meg egymástól.

Ez az ábrázolási mód megjelenési formájában megegyezik a felületi objektumokéval, azonban eltér azoktól azáltal, hogy mennyiséget szemléltet, míg a felületi jelek a minőséget fejezik ki.

Kartogramok tervezésénél mindig felmerül a vonatkozási felület kiválasztásának a kérdése, továbbá a fokozatos módszemél még az is, hogy milyen küszöbértékek válasszák el egymástól az egyes csoportokat.

1. A vonatkozási felület megválasztása

A kartográfiai közlés értéke, illetve a módszer pontossága arányosan növekszik annak a területnek a térképi felületével, amelyre a statisztikai megállapítás vonatkozik. A vonatkozási felületek típusai /41. ábra/:

a/ Statisztikai felület, rendszerint igazgatási egység /község, járás, iskolakörzet stb./. Alkalmazásának hátránya, hogy a statisztikai felületeken belül nem érzékelhetők a helyi különbségek /agglomeráció/ és a topográfiai sajátosságok /nagy vízfelület, magas hegység/. Ezért használata akkor javasolható, ha az ábrázolandó objektumok szorása a felületen megközelíthetően homogén.

b/ Mértani felület, a térképi alapon kialakított háromszög vagy négyzetháló szemeiből álló felület /42. ábra/. Alkalmazásának előnye a könnyű összehasonlíthatóság, számítógéppel való előállítathatóság, hátránya viszont, hogy külön, sajátos adatfelvételt igényel.

c/ Földrajzi felület, a tárgyalt témát illetően állandó ismérvekkel rendelkező tájegységek területe. Például a népsűrűséget nem a község egész területe, hanem csupán a lakható vagy beépíthető terület, esetleg a településmag és a külső övezet alapján határozzuk meg, vagy a növénytermesztés adatait csak a mezőgazdaságilag hasznosítható területekre vonatkoztatjuk.

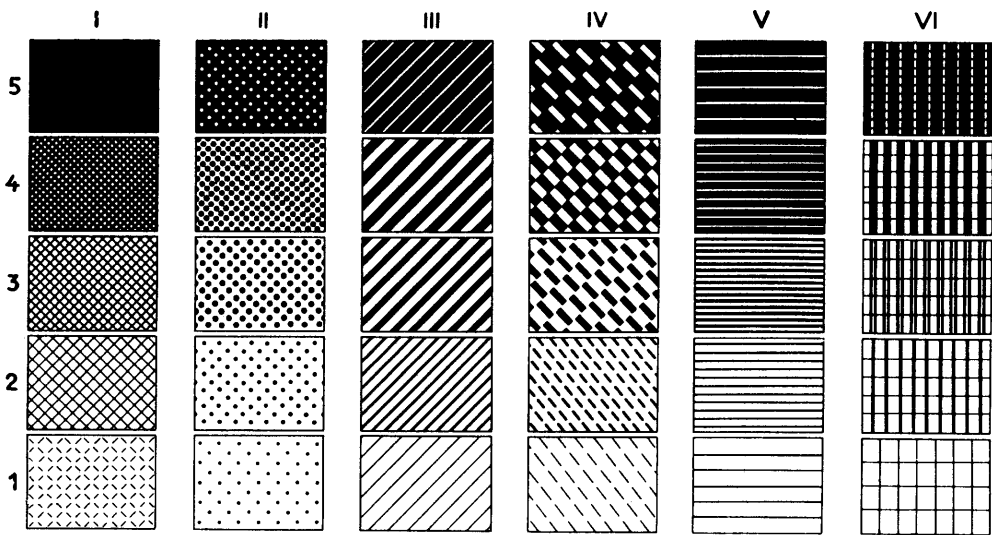
Alkalmazásának előnye, hogy a helyi viszonyoknak jobban megfelelő ábrázolást nyújt, hátránya viszont, hogy szerkesztése és az egyes adatok begyűjtése gyakran igen költséges, valamint ott, ahol a vonatkozási felületek idővel változnak, az összehasonlíthatóság nehézségekbe ütközik.

Szerkesztésénél, a természeti sajátosságokhoz igazodó határoló vonalak /álizovonalak/ megajzolás a térképszervezőnek komoly feladatot jelent és jó országismeretet igényel. Imhof a ponttérképet ajánlja /8/, mint alkalmazható szükségmegoldást a felületi kartogram tervezési alapjául. A ponttérképen az egyenlő pontsűrűségű területek jól elkülönülnek és pontosan körülhatárolhatók. A relatív értékeket megkaphatjuk és grafikusán ábrázolhatjuk a pontok megszámlálásával és vonatkozási területek meghatározásával.

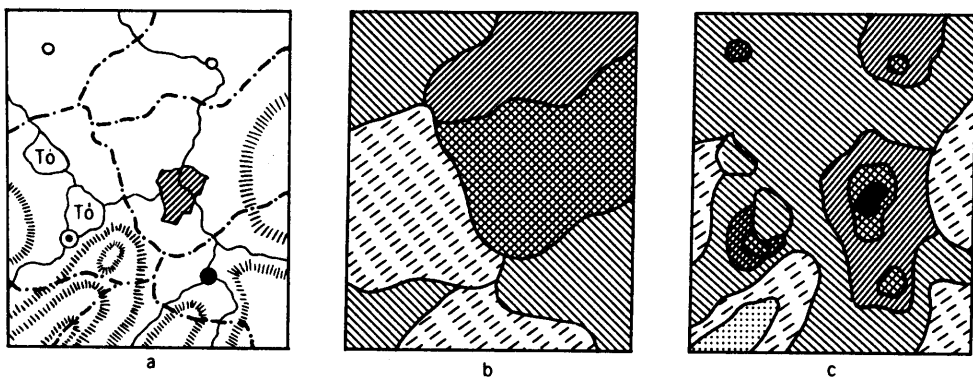
2. Csoportképzés

A sűrűségértékek lépcsőinek kiválasztása jelentősen befolyásolja az ábrázolás jellegének realitását vagy torzulását.

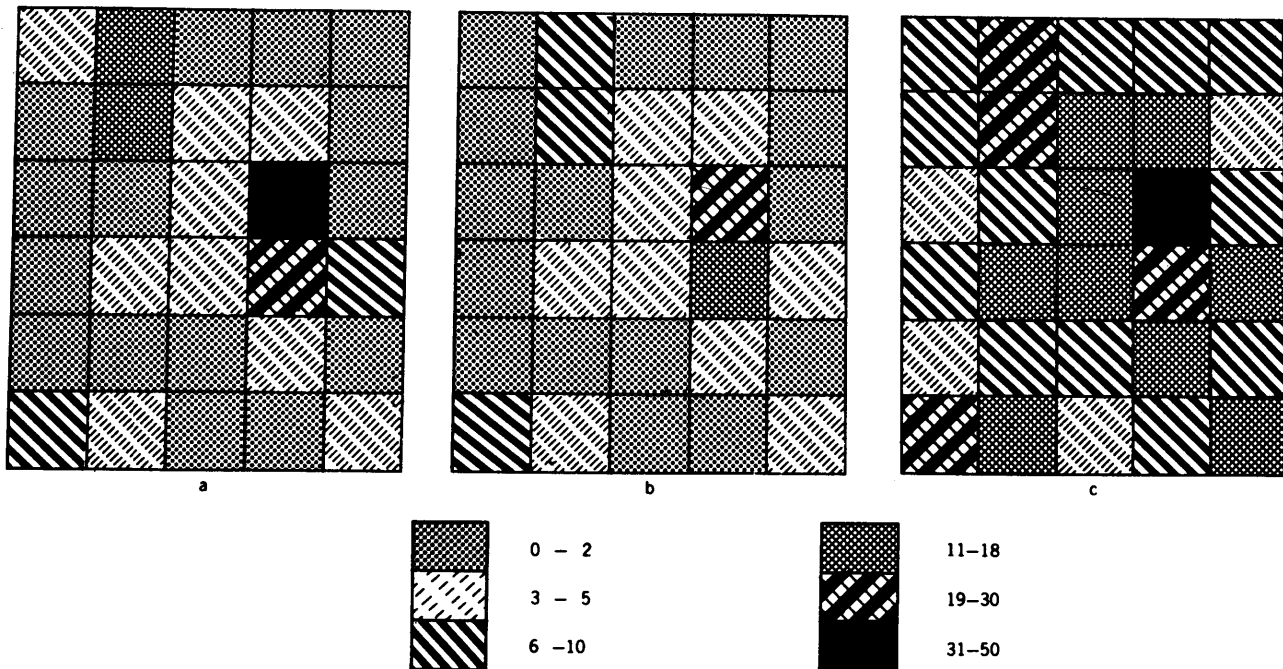
Minden egyes értékcsoport /értékfokozat/ kétséget kizáró térképi azonosítása megköveteli, hogy a szomszédos csoportokat jelölő felületi színek, illetve felületi jelek egymástól egyértelműen



40. ábra. Különböző sűrűségű vonalkázások

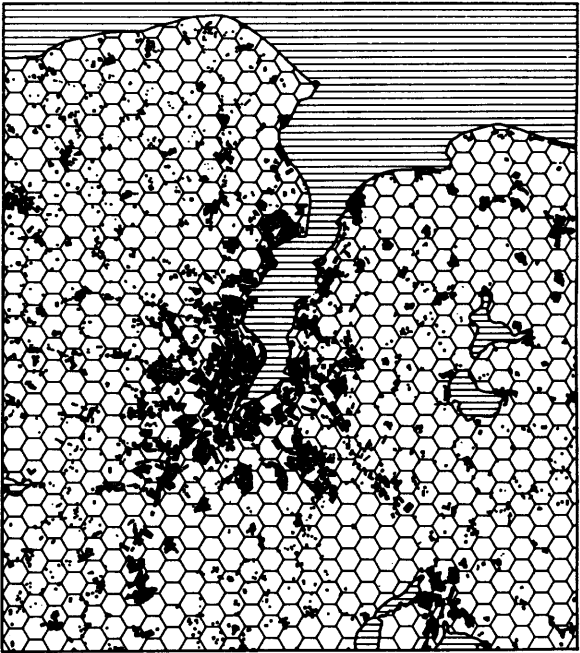
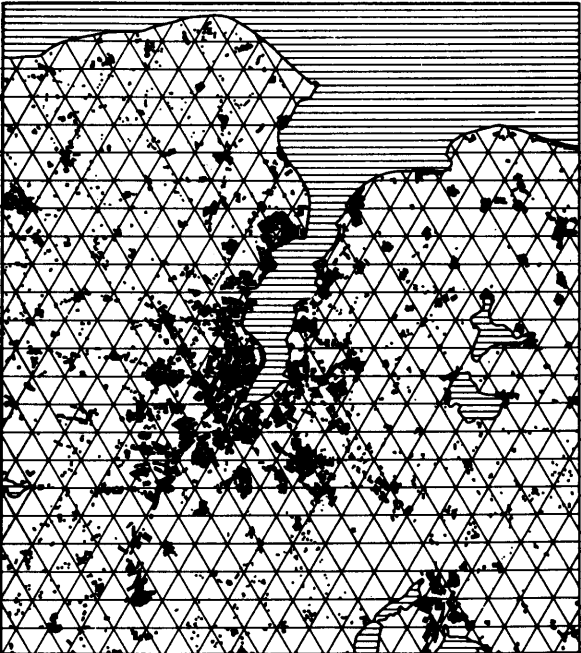
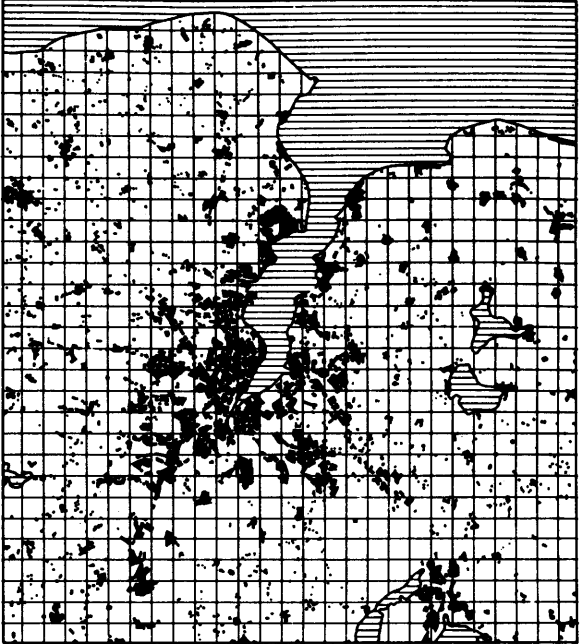


41. ábra. Népsűrűség ábrázolása statisztikai /b/ és földrajzi /c/ vonatkozási felületen összehasonlítva a topográfiai /a/ képpel



43. ábra. Csoportképzés befolyása az értékek ábrázolására

- a/ logikai csoportképzés: 0-6, 7-12, 13-17, 18-22, 23-29, 30-40.
 b/ számtani sor: 0-7, 8-14, 15-21, 22-28, 29-35, 36-42.
 c/ mértani sor: 0-1, 2-3, 4-7, 8-15, 16-31, 32-63.



42. ábra. Mértani felületek: négyzög, háromszög, hatszög hálózatok /Witt nyomán/

különbözzenek. Ennek a követelménynek a teljesítése az értékcsoportképzést szükségszerűen 6-8 kategóriára korlátozza. A csoportképzést magát meghatározott logikai elvek vagy egyszerű matematikai szabályok szerint végezhetjük /43. ábra/.

A logikai csoportokba mindig azonos vagy hasonló ismérvekkel rendelkező objektumokat foglunk össze, így lehet a helyi vagy regionális viszonyokat a legkedvezőbben figyelembe venni. Így például az "1-40 lakos négyzetkilométerenként" csoport Közép-Európában a viszonylag ritkán lakott területeket jelöli. Ennek a csoportnak további részletezése itt felesleges, azonban az egész Föld népsűrűségi térképénél feltétlenül szükséges az 1-40 lakos/km² intervallumot további csoportokra tagolni, mivel lényeges, hogy a Föld egyéb övezeteiben 10 vagy csak 2 lakos él-e négyzetkilométerenként.

A matematikai szabályok szerinti csoportképzés számára a lehetőségek egész sora adott. Ezen módszerek mindegyikének előnye a képzett csoportok számszerű és könnyű összehasonlíthatóságában rejlik, hátrányuk azonban, az egyes csoportok értékei gyakran önkényesek. A matematikai uton kialakított, leggyakrabban használt két típus: az egyenközű lépcsők és a progresszív lépcsők. Az egyenközű fokozat a folyamatos /kontinuus/ sűrűségalakulásnál jön szóba, a progresszív fokozatosságot pedig a szélsőséges sűrűségeloszlásnál használjuk.

Egyenközű lépcsőket /számtani sorokat/ rendszerint a százalékos adatoknál alkalmazunk. Például az iparban foglalkoztatottak aránya az összes foglalkoztatotthoz viszonyítva. Ha az első küszöbérték a, a következő fokozat /lépcső szélesség/ b, akkor az egyes küszöbértékek a következők: a, a+b, a+2b, a+3b... stb. /Például, ha a = 25% és b = 15% akkor a küszöbértékek 25, 40, 55, 70, 85 és 100%.

A progresszív lépcsőket /mértani sorokat/ a lépcsőfokok /a sor két szomszédos értéke/ közötti állandó arány jellemzi. Ha az első küszöbérték c, és az arány d, akkor a további küszöbértékek cd, cd², cd³..... stb. /Például ha c = 3 és d = 2, akkor a küszöbértékek 3, 6, 12, 24, 48..... stb/. A felületi egységenkénti sűrűségértékek, hossz mértékek stb. ábrázolása esetén ebből az az előny származik, hogy a kisebb értékek jobban differenciálhatók, illetve az átmenet két szomszédos csoport között viszonylagosan azonos értékváltozásnak felel meg.

Amennyiben a fokozatok száma nem elégséges valamennyi sajátosság kimutatására, akkor - a kartogramábrázolás mellett - az egyes adatokat számokkal is kifejezhetjük. Ebben az esetben a kartogram csak általános áttekintésre szolgál.

3. Kartográfiai kivitelezés

Az értékek növekedésével párhuzamosan fokozzuk a felületi árnyalatok erősségét /denzitást/, vagy a színhatást:

- a/ szinfokozatokkal,
- b/ vonalkázási fokozatokkal,
- c/ a felületi jelek fokozataival.

A diagramok adott pontra vagy területre vonatkozó statisztikai értékeket, nagyságokat /rendszerint abszolút adatokat/ egyedi ismérvek szerint tovább részletezik /pl. idegenforgalom ábrázolása származási országok szerint/, vagy időbeli fejlődésben ábrázolják /például a szállásnapok száma a különböző években/. A diagramtérkép térképen előállított diagram /"diagramstatisztika térképi alapon"/. /A diagram egyidejűleg - ha az alapadat további részletezését vagy a fejlődési fázisok szemléltetését nem vesszük figyelembe - egyidejűleg értékegységjel is./ A térképészeti gyakorlatban alkalmazott diagramformák változatosak /44. ábra/.

A diagrammódszer a következő ábrázolási lehetőségeket adja:

- a/ valamely objektum vagy jelenség mennyiségi összetevőinek az ábrázolása,
- b/ valamely objektum vagy jelenség fejlődési dinamikájának az ábrázolása,
- c/ több objektum vagy jelenség mennyiségi értékeinek /abszolút vagy gyakran százalékos/ ábrázolása /45. ábra/.

A diagramoknak mindenkor mérhetőnek vagy számlálhatóknak kell lenniük. Gyakran azonban a mérés és a számlálás terhes és időtrabló, ezért a használó megelégszik az egyszerűbb becsléssel. A becslések azonban hamis eredményekhez vezethetnek. Ezért a számérték járulékos feltüntetése a diagramon vagy mellette igen előnyös, de csak akkor, ha a szabad térképfelület erre lehetőséget ad és az ábrázolás olvashatósága ezt megengedi.

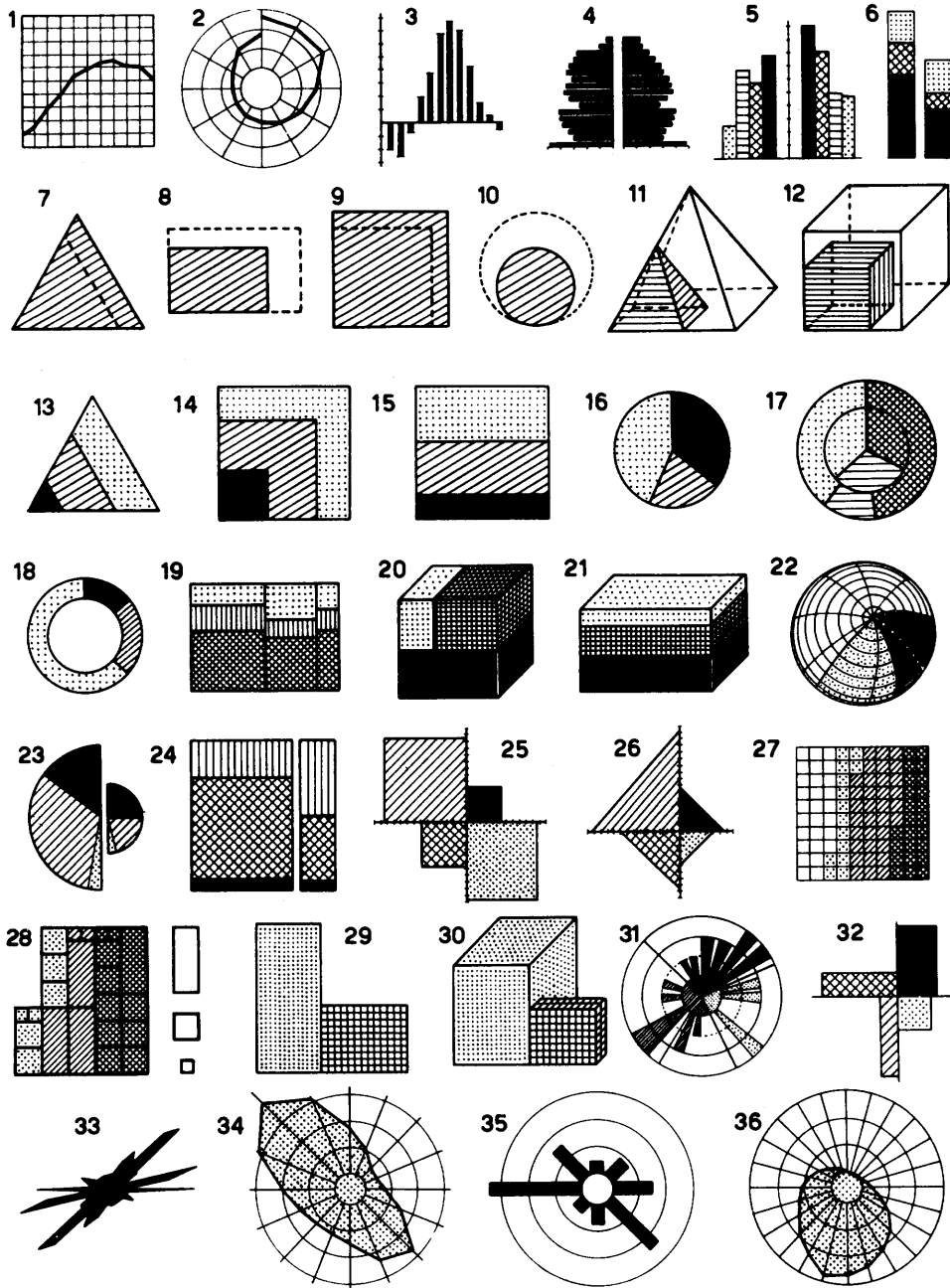
Attól függően, hogy a diagram ponthoz rendelt vagy felületre vonatkoztatott helyezhető diagramról, illetve kartodiagramról beszélünk.

A. Helyezhető diagrammódszer

Változatos nagyságuk és alakjuk miatt a diagramokat lényegesen nehezebb helyezhetően elrendezni, mint a térképjeleket /46. ábra/. Sok esetben ezért a vonatkozási helyet külön helyjellel ábrázoljuk és a diagramot melléhelyezzük.

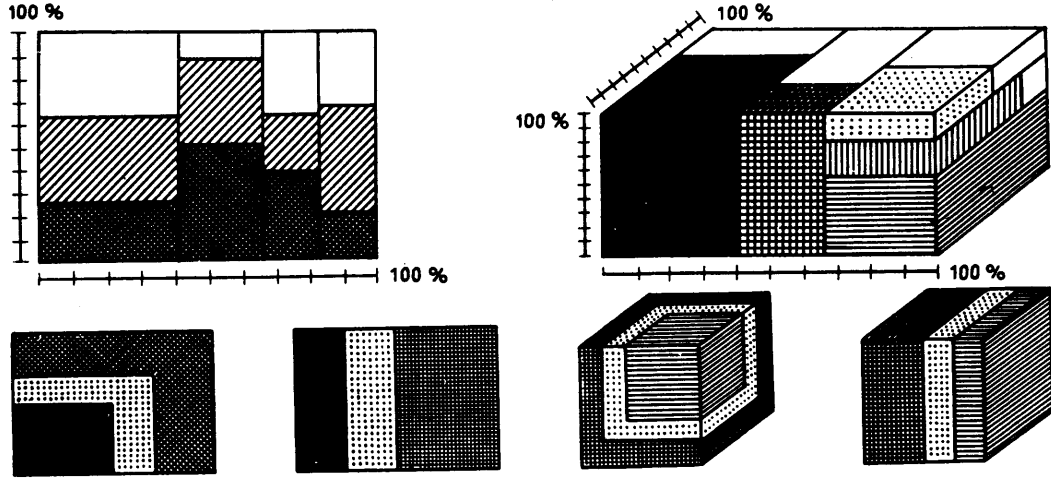
B. Kartodiagram-módszer

Az a terület, amelyre a diagram vonatkozik nagyon különböző nagyságú lehet, pl. egy város területe, vagy egy ország területe. A diagramot úgy kell elhelyeznünk a térképen, hogy hovatartozása egyértelműen és azonnal felismerhető legyen. Szabályként leszögezhető, hogy a diagramot kis vonatkozási felületnél a vonatkozási hely közvetlen közelébe helyezzük el, nagyobb felületnél pedig a súlypontba állítjuk. A kartodiagram-térkép látszólag a jel ábrázolásához hasonlít. A lényeges különbség az, hogy a jel konkrét tárgyat, jelenséget helyezhetően /pontosan az előfordulás helyén/ ábrázol, ezzel szemben a diagram több, a vonatkozási felület különböző helyein jelentkező adatot egybefoglalva jelenít meg /47. ábra/.



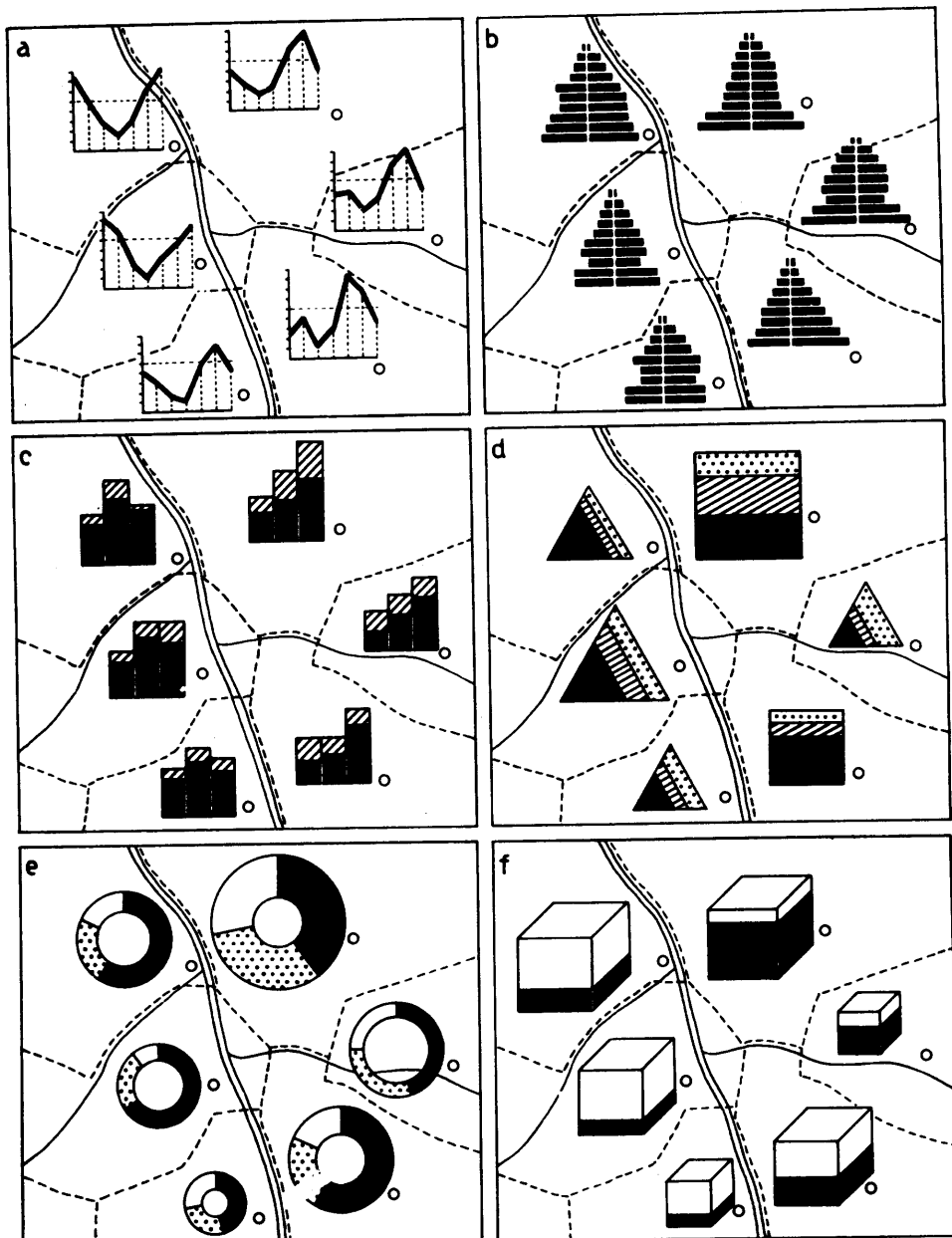
44. ábra. Diagramtipusok /Amberger nyomán/

1. Számítási görbe /grafikon/
2. Görbék ábrázolása poláris koordinátákkal
3. Pálcikaábrázolás
4. Korfa
- 5-6. Szalag ábrázolás /abszolút értékek/
- 7-10. Abszolút értékek időbeli összehasonlítása egymásbaépített geometriai alakzatokkal
- 11-12. Abszolút értékek időbeli összehasonlítása egymásbaépített térfogat jelekkel
- 13-19. Osztott felületdiagramok
- 20-22. Osztott térfogatdiagramok
- 23-16. Egymással szembeállított /összekapcsolt/ diagramok
- 27-28. Építészekrény diagram /relatív és abszolút/
- 29-30. Korrelációs jelek /kétszeres és háromszoros korreláció/
- 31-32. Mennyiségváltozás diagramok
- 33-35. Térbeli változás diagramok
36. Időbeli változás diagramok

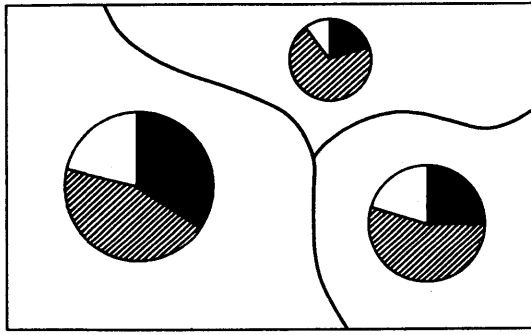


45. ábra. Felület és térfogat diagram összehasonlítása

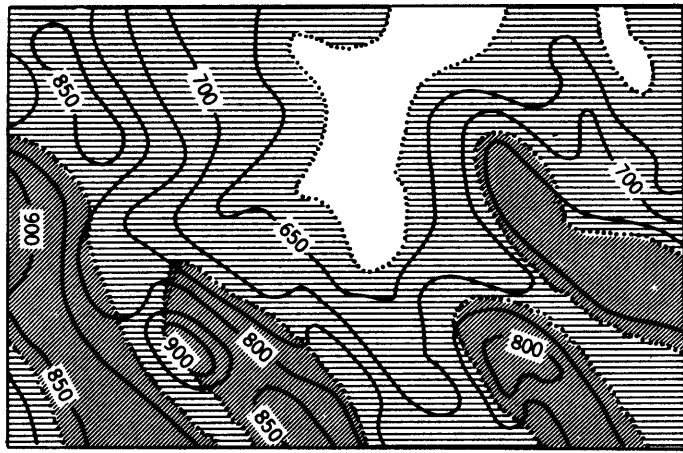
/Az alsó sorban az arányok a sávok felosztásnál könnyebben becsülhetők, mint az "egymásba épített" megoldásnál/



46. ábra. Helyezhető diagramok
A vonatkozási helyet
kis kör jelöli
/Amberger nyomán/



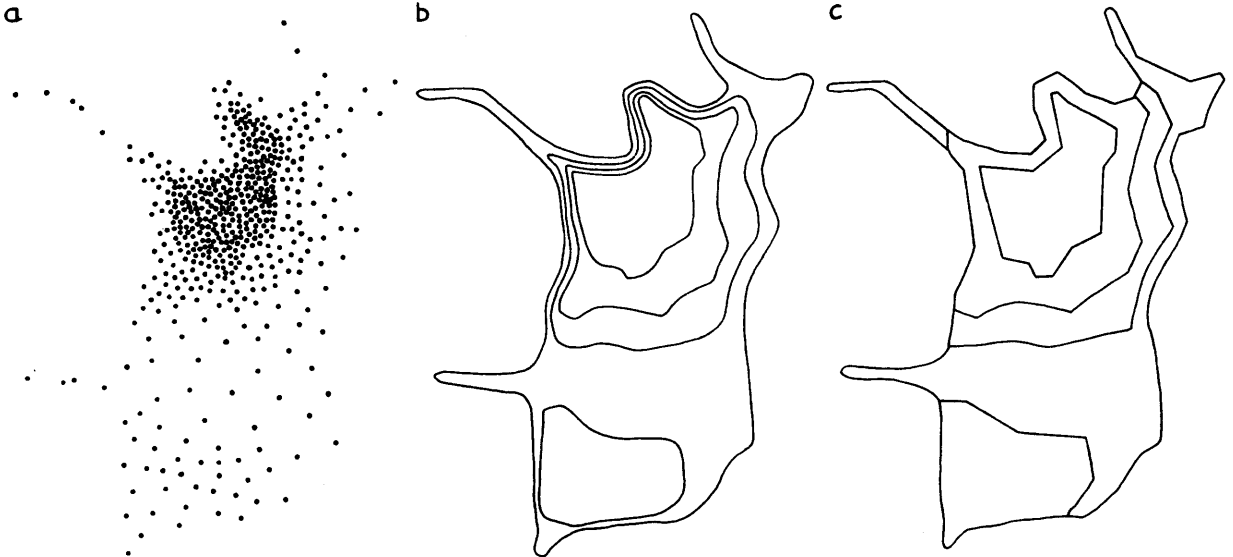
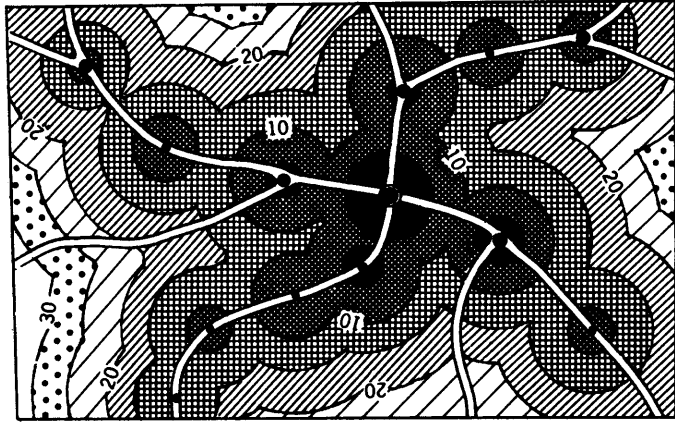
47. ábra. Kartodiagram



48. ábra. Izovonalak összefüggése a földfelszínnel
/A folyamatos vonalak az izohiéták, a pontozott vonalak a szintvonalak/

49. ábra. Mértani kontinuum

Adott pontokba azonos időtartamu utazással /percben/ elérhető helyeket összekötő vonalak rajza



50. ábra. Település népsűrűségének ábrázolása

a/ pontmódszerrel /1 pont = 20 lakos/, b/ álizovonalakkal, c/ értékhatár vonalakkal
/Az értékhatár vonalak az azonos népsűrűségű területeket határolják. Az ábrázolt kép egyértelműbb és pontosabb mint az álizovonalakkal kifejezett./

A földfelszín tárgyait és jelenségeit mennyiségi és minőségi összefüggéseiben ábrázoló abszolút módszerek - a jelektől a kartodiagramig - nem alkalmazhatók a folyamatosság /kontinuum/ kartográfiai ábrázolására. Imhof meghatározása szerint /8/: "a folyamatosság egy állandó felületet vagy területet kitöltő jelenség, amelynek állapota, értéke vagy intenzitása helyről-helyre folytonos vagy folytonosan változó". A kontinuumokat a leggyakrabban izovonalakkal /másnéven izoritmussal/ ábrázoljuk. A kontinuum azonos értékű pontjait összekötő vonalakat nevezzük izovonalaknak.

Az első izovonalakat először 300 évvel ezelőtt vizek mélységvonalaként /izobátok/ és a mágnesűnek a földrajzi északtól való egyenlő elhajlást mutató helyeit összekötő vonalakként /izogonok/ alkalmazták. Napjainkban a különböző tudományágak több mint 150 izovonal fogalmat használnak /lásd a függelékét/.

Az izovonalakat a földrajzi hellyel és az ehhez tartozó diszkrét értékkel meghatározott pontok közé interpolálva szerkesztjük. Az izovonalak pontossága az értékadatok sűrűségétől és megbízhatóságától függ. /Szerkesztésük rendszerint nem alkalmazunk pontos matematikai interpolációt. Ritka értékadatok nem kielégítő sűrűsége folytán a szerkesztési alap - szigorú értelemben - ugyancsak fogyatékos./ A tematikus összefüggések - különösen az izovonalak futásának ismert összefüggése a földfelszínnel - az izovonalak pontosságát fokozhatják /48. ábra/. A szerkesztés során különös gondot kell meghatározni az izovonalak közti intervallumokat. Olyan értékkülönbségeket kell kijelölnünk, amelyek a jelenség jellemzésére és térképi szemléltetésére egyaránt optimális értéket képviselnek. Ha az intervallumot vagy egyenértéket túl nagyra választjuk, ez a közlés elszegényedéséhez vezet, fordítva pedig, a túl kicsiny különbség a térképet túlterheli és az áttekinthetőség rovására megy. A fokozatok egyenértékűek vagy progresszíven növekvők lehetnek. A progresszív fokozatokat rendszerint akkor alkalmazzuk, ha a tematikus tartalom a domborzattal formai kapcsolatban áll vagy ha kis méretarányban nagy területet kell ábrázolni.

Az izovonalak generalizálásakor nagyobb intervallumértéket választunk és egyszerűsítjük a vonalvezetést, azonban ennek ellenére a földrajzi sajátosságokat, például az anomáliákat, a terepvonalaktól, a közlekedési hálózattól való függőséget stb. fenn kell tartanunk, sőt adott esetben ki kell hangsúlyoznunk.

A kartográfiai gyakorlatban a kisméretarányú földrajzi térképek hipszometrikus színezéséhez hasonlóan rendszerint kiszínezzük az izovonalak közötti értéklépcsők felületét. /Az izovonalak közötti felületi színek alkalmazásával a szemléltetésben a fokozatosság hatása keletkezik, ami a valódi kontinuumra jellemző folytonossági elvnek ellentmond./ A színezés az áttekinthetőséget és a szemléletességet növeli és azok az okok, amelyek a hipszometrikus magassági színezés ellen szólnak, itt nem érvényesek. A színválasztás a térképhasználó természetes színérzékelésén alapuljon. Például a januári középizotermák közti területet "hideg" zöldeskékkel, a júliusi középizotermák közti területet "meleg" narancssárga árnyalattal kell színezni. /Az egyszínnyomású térképen vonalkázást vagy megfelelő szürkeshalát használunk./

Az izovonalakkal ábrázolt jelenség lehet természetes vagy mesterségesen kialakított /mértni/ kontinuum. A természetes kontinuum izovonalai pl. az egyenlő tengerszint feletti magasságokat összekötő vonalak /izohipszák/, vagy az egyenlő tengerszint alatti mélységeket összekötő izobátok. A ter-

mészertes kontinuumok izovonalai zárt görbék, nem válnak szét és nem keresztezik egymást. Mértani kontinuum például egy adott ponttól azonos távolságra lévő helyek ábrázolása izodistansokkal /azonos távközöket mutató vonalakkal/. Elméletileg egyenesvonalu /sugárirányu/ összeköttetés esetén az izodistansok koncentrikus körök. A valóságban az utak vonalvezetésétől függő szabálytalan görbéként rajzolódnak ki. Hasonló jellegű az izokrón ábrázolás is. Az izokron egy adott pontból azonos időtartamu utazással elérhető pontokat összekötő vonal rajza /49. ábra/. Mértani kontinuumok még az izodeformátumok /ekvideformátumok/ is, amelyek a vetületek azonos torzulásu pontjait kötik össze.

A. Álizovonalak /pszeudo-izovonalak/

Álizovonalak /pszeudo-izovonalak/ akkor keletkeznek, ha az egyenlő értékek vonalait olyan objektumokra szerkesztjük, amelyek maguk nem kontinuumok /például telekárak, népsűrűség/. Az álizovonal ábrázolás lehetővé teheti bizonyos szerkezetek és eloszlások felismerését, de a kiértékelés többnyire hamis eredményhez vezet, az értékek ugrásszerűen változhatnak, és ezért a pszeudo-izovonalak – ellentétben a valódi izovonalakkal – érinthetik is egymást. Szerkesztésüknél többnyire a pontmegoszlási térképekből indulunk ki /50. ábra/.

Összefoglalva az álizovonalak ismertetőjegyei, Schweissthal nyomán /30/:

- a/ az általuk körülzárt terület diszkontinuus /nem folyamatos/,
- b/ nem interpoláció útján jönnek létre,
- c/ nincsenek közöttük fokozati lépcsők.

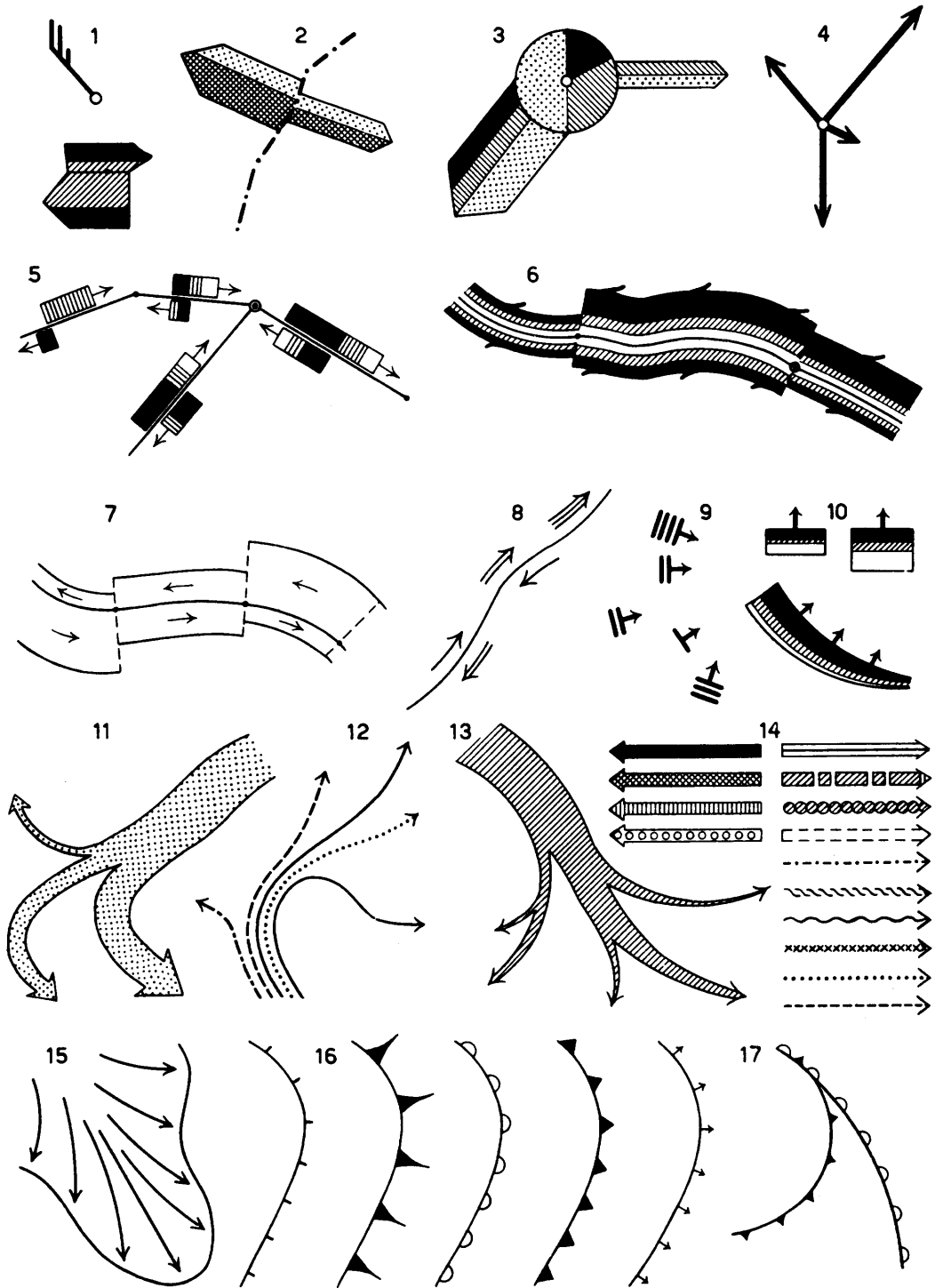
VII. A MOZGÁSVONALAK MÓDSZERE

A mozgásvonalak módszerét az objektumok vagy jelenségek helyváltoztatásának ábrázolására alkalmazzuk. A módszer feladata a minőségi és mennyiségi értékekkel jellemzett tárgyak és jelenségek térbeli elmozdulásának szemléltetése. /Például a közuti vagy vasuti teherszállítás bemutatása, szélviszonyok ábrázolása stb./ A vektormódszer tehát alkalmas három információ az irány, a minőség és a mennyiség egy térképen való ábrázolására /51. ábra/.

1. Az irány ábrázolása

Az irány legfontosabb ábrázolási eszköze a nyíl. Az információ jellegéből fakadóan két eset különböztethető meg:

- a/ pontos irány, amikor az elmozdulás útját ábrázoljuk, például vasuti teherszállítás,
- b/ vázlatos irány, amikor az ábrázolás csak az elmozdulás tényét jelzi.



51. ábra. Áramlásvonal típusok /Arnberger nyomán/

1-4. Egy pontból kiinduló elmozdulás

5-8. Vonalmenti elmozdulás

9-14. Adott területről meghatározott irányba történő elmozdulás

15-17. Felületi elmozdulások

2. A minőség ábrázolása

A minőséget a nyíl alakjával, rajzi erősséggel /vonaltvastagság/, a nyilat kitöltő színnel, vonalkázással, vagy kiegészítő írással ábrázolhatjuk.

3. A mennyiség ábrázolása

A mennyiségi adatokat a nyíl szélességével és számkiegészítéssel szemléltethetjük. A nyíl szélessége mérethelyesen rögzíti a mozgó értékek mennyiségét. A szélességet a méretaránytól és az értékek alsó és felső határa közötti különbségektől függően a már ismert folyamatos vagy lépcsős értékábrázolási módszerrel határozzuk meg. A folyamatos és lépcsős ábrázolásnál a sáv szélesség százalékos összefüggésben van az értékekkel. Az önkényesen választott sáv szélesség – bár eltorzítja a tényleges viszonyok ábrázolását – a szélsőséges értékekkel rendelkező objektumok esetében alkalmazható, mert az esetben az abszolút ábrázolás számára a térképfelület nem elegendő, illetve a rajzi kivitelezés nehézkes.

AZ ÁBRÁZOLÁSI MÓDOK ÉS A TÁRGYI ISMÉRVEK /OBJEKTUMCSOPORTOK/ KAPCSOLATA

A térképtárgyak ismérv-párjai alapján kialakított hat objektumcsoport és a hét ábrázolástípus kapcsolata a következő:

A jel- és pontmódszer a vonalas és pontszerű diszkrétumok, a felületmódszer a felületi diszkrétumok, a kartogramok és diagramok a mennyiségi adatok pontos helyzet nélkül, az izovonalak a kontinuumok és a mozgásvonalak a térbeli változások objektumcsoportok szemléltetésére alkalmasak.

A TEMATIKUS TÉRKÉPEK SZERKEZETI TÍPUSAI

/Meynen osztályozása/

Meynen a tematikus térképeken alkalmazott ábrázolás módokat /a kartográfiai kifejezési eszközöket/ két nagy csoportra osztja /18/. Az első csoport az elsődleges térképek, az objektumok topográfiai sajátosságait szemléltetik. Abban különböznek az általános földrajzi térképektől, hogy azoknak nem a teljes tartalmát, hanem csak egyes kiemelt elemeket ábrázolnak. Pápay az ilyen jellegű térképeket különleges korográfiai ábrázolásformáknak nevezi /20/.

A méretaránytól függően az elsődleges térképek pontosan /alaprajzban/, vagy elvonatkoztatva /jelekkel/ ábrázolják az objektumok helyét. Az alaprajzban ábrázolt területek minőségét terület-jellekkel vagy színezéssel adhatjuk meg. Az ábrázolás jellegének megfelelően az elsődleges térképek típusai:

rozott objektum tulajdonságok típusképei /például képszerű felületi jelek különböző felszíni formák vagy hasznosítási módok számára/. A tematikus bárázolás "értéke" az előző három elvvel összehasonlítva itt a legkisebb.

A TEMATIKUS ÁBRÁZOLÁSMÓDOK OSZTÁLYOZÁSA A TÁRGYI TÖRVÉNYSZERŰSÉGEK ALAPJÁN /Hake módszere/

A tematikus térképek nagy számu grafikai változatát az eddigiekben az ábrázolás térképi képének sajátosságai alapján /ábrázolási típusok/ rendszereztük. Másik lehetséges, de nehezebb és az irodalomban ritkábban alkalmazott módja /5/ az osztályozásnak, ha azt vizsgáljuk, hogy a tárgyi törvényszerűségek alapján képzett objektumcsoportok milyen kartográfiai ábrázolási módszerekkel fejezhetők ki.

<u>Objektumcsoportok:</u>	<u>Ábrázolási módszerek:</u>
1. Felületi diszkrétumok	1. Pont
2. Vonalas diszkrétumok	2. Vonal
3. Pontszerű diszkrétumok	3. Felület
4. Kontinuumok	4. Jel
5. Térbeli változások	5. Diagram
6. Mennyiségi adatok pontos helyzet nélkül	/6. Árnyalat/ 7. Névrajz 8. Szín

Az árnyalat /6/ mint ábrázolási módszer a tematikus tartalom kifejezésére, gyakorlatilag nem jön számításba.

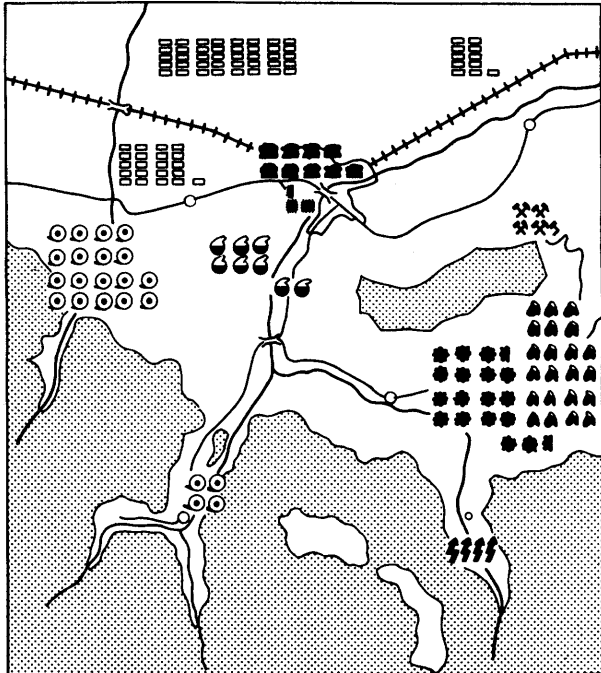
A. Felületi diszkrétumok

Ide sorolhatók azok az objektumok, amelyek - az adott térkép méretarányában - felületi kiterjedéssel bírnak. A kiterjedés vagy élesen lehatárolható vagy környezetébe "átfolyó".

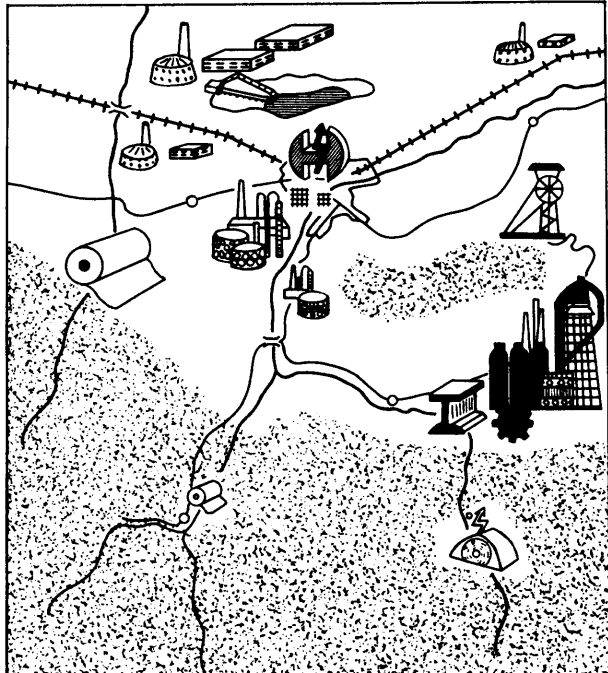
Élesen lehatárolható kiterjedés esetén az objektum pontosan elválik környezetétől /földtani réteg, épület stb./.

A környezetbe "átfolyó" kiterjedés esetén az objektum nem válik el élesen környezetétől, határát meghatározott intenzitás alapján jelöljük ki. Például a malájok elterjedése Ázsiában meghatározott szabályok alapján lehatárolható, de az egyes malájok előfordulását, mondjuk Európában, figyelmen kívül kell hagynunk. Ugyanez vonatkozik a vallások, állatok, növények stb. elterjedésére.

A felületi diszkrétumokat ábrázoló térképeket terület /areál/ térképeknek, illetve relativ kiterjedés esetében elsterjedési térképeknek nevezzük. A képi megjelenés miatt használatos a mozaiktérkép elnevezés is /64. ábra/.



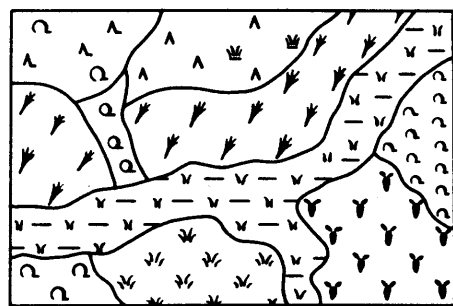
62. ábra. Képstatistikai elv szemléltetése



63. ábra. Képszerű elv szemléltetése



a



b

64. ábra. Mozaik térkép

Ábrázolás mértani /a/ és képszerű /b/ felületi jelekkel

A felületi diszkrétumok /ábrázolása szempontjából/ legfontosabb ismérv az objektumok minősége /talajminőség, a politikai vagy közigazgatási hovatartozás stb./ továbbá az, hogy az objektumok statikus természetűek-e /az ábrázolást illetően állandónak minősülnek-e/.

Ábrázolási módszerként alkalmazhatunk:

- a/ vonalakat, illetve vonalas térképjeleket az objektum lehatárolásához /helymeghatározás/,
- b/ felületi színeket, felületjeleket, megírásokat /pl. hozamok a talajérték térképeken/ a minőség jelölésére,
- c/ számokat vagy megírásokat járulékos mennyiségi adatok közléséhez.

B. Vonalas diszkrétumok

A vonalszerű objektumoknál /ugyanúgy mint a felületi diszkrétumoknál/, az alaprajzú vagy alaprajzhoz hasonló ábrázolás az objektum minőségét /vasútvonal, közművezeték/ is mutatja.

Ábrázolási lehetőségek:

1. Vonalak vagy vonalas térképjelek helymegjelölésként /határoló vonalak, középvonal/,
2. Vonalas térképjelek, amelyek a helymeghatározás mellett a minőséget is jelölik,
3. Vonalas jelek számmal vagy megírással kiegészítve /utszélesség, a földalatti vezeték mélysége/ a mennyiség jelölésére.

C. Pontszerű diszkrétumok

Ebbe a csoportba a kis kiterjedésű, "pontszerű" objektumok tartoznak. Mivel alaprajzi ábrázolás nem lehetséges, ezeket az objektumokat csak helyzethűen tudjuk leképezni. Különbséget kell tennünk tisztán minőségi ábrázolások, valamint a minőséget mennyiségi adatokkal is kiegészítő ábrázolások között.

a/ Pontszerű diszkrétumok mennyiségi adatok nélkül

Ábrázolásra pontszerű jeleket használunk. A jelformák változatossága és kis kiterjedése miatt a térképen több téma is ábrázolható. /Ezzel szemben a felületi diszkrétumok ábrázolásánál a felületki-töltés /vonalkázás, színezés/ miatt az ábrázolás rendszerint csak egy /esetleg két/ témára korlátozódik./ A "hely-jelölő" térképek sajátos csoportját képezik a lelettérképek, amelyek a feltárt őstörténeti si-rok, eszközök, települések stb. helyéről nyújtanak felvilágosítást.

b/ Pontszerű diszkrétumok mennyiségi adatokkal

Az objektumok nagyságára, tömegére, értékére, stb. vonatkozó abszolút adatok /foglalkoztatot-tak száma, forgalom nagysága, termelés értéke/.

Ábrázolási mód: pontszerű térképjel, pontmódszer és helyzethű diagram.

A folytonos kiterjedésű, térbelileg nem lehatárolt objektumok gyakoriak a természetben. Ilyen számos geofizikai, meteorológiai és hidrológiai jelenség. A kontinuumot értékmérő szám, vagyis mennyiségi adat jellemzi. Az adatok leképzése alaprajzú, alaprajz-hasonló vagy helyzethű ábrázolást igényel.

Az objektumok besorolása a diszkrétumok és kontinuumok csoportjába nem mindig egyértelmű. Így például a tavakat diszkrétumoknak tekintjük, amikor geomorfológiai ábrázolásról van szó, ezzel szemben kontinuumnak, amikor a tó vízrajzi adatait ábrázoljuk.

Ábrázolási módok:

- a/ pontok, illetve pontszerű jelek az észlelési adatok helymegjelöléshez /például időjárás-jelző-állomás, talajvízszintmérce/,
- b/ megírás /számok/, ritkábban diagramok adatok közléséhez /például levegő-hőmérséklet, víz-állás/,
- c/ észlelési adatok alapján szerkesztett izovonalak,
- d/ felületi színek, illetve felületi térképjelek a szomszédos izovonalak közötti területek kitöltésére a szemléletesebb kép kialakítása érdekében.

E. Térbeli változások

Ebbe a csoportba akkor tartoznak az objektumok, amikor hangsúlyozni kívánjuk térbeli változásaikat /szerkezetük és formájuk módosulását/. Az objektumok lehetnek diszkrétumok vagy kontinuumok, térbeli változásuk pedig rövid vagy hosszú időtartamu.

A térbeli változások ábrázolása feloleli a mértani változásoknak /utak helyének a módosulása, új határ keletkezése/, valamint a minőségi és részben a mennyiségi jellemzők változásának szemléltetését.

1. Diszkrét objektumok változásai

A rövid időtartamu változások az objektum helyváltozásai. Ezeknél nem magát az objektumot, hanem csak az elmozdulás útját ábrázoljuk. /Például szállítás szárazföldi, vízi és légi útvonalon, katonai hadműveletek, madárvonulás, ingázás stb./

A hosszu időtartamu változások rendszerint az objektumok alakváltozását /például a települések, a földhasználat, a közlekedési úthálózat fejlődését/ jelentik, és a genetikus térképtípushoz vezetnek.

A változás lefolyása sokszor helyileg rögzíthető /például ut, folyó/ és ily módon helyzethűen ábrázolható, más esetben /például a pénzforgalom ábrázolásánál/ csak sematikus jelenik meg, térbelileg hű ábrázolásban.

Ábrázolási módok:

a/ A helyzet és a mozgásirány /alaprajzi/ jelölésére: vonalas jelek /mozgásvonalak, nyilak, vektorok/ és megírások /65. ábra/.

b/ A minőségi jellemzők /például a szállított árufajta, az ingázók kora és neme/ jelölésére térképjelek, megírások vagy színek. Hosszu időtartamu változásoknál /például településfejlődés/ többnyire felületi színek vagy felületi jelek.

c/ A menyiségi jellemzők /például a szállított áru mennyisége, az ingázók száma/ jelölésére: vonalas jelek fokozatos /lépcsőzetes/ ábrázolással /az alak és a szín változtatásával/ vagy folyamatos ábrázolással /szalagjelek különböző szélességgel, külön szélesség méretarányal/.

2. Folytonos objektumok változásai

Rendszerint az alak vagy a belső szerkezet változásai. Rövid időtartamu változások például a vízáramlások vagy légköri áramlások, hosszu időtartamuak a tektonikus emelkedések, illetve süllyedések /földkéreg mozgások/, a Föld mágneses erőterének változásai stb.

Ábrázolási módok:

a/ Pontok, illetve pontszerű térképjelek a változásokat észlelő mérőállomás helyjelölésére.

b/ Megírások /számok/ vagy diagramok az észlelési hely adatainak /például légnyomáskülönbség vagy vízszint/ jelölésére.

c/ Nyilszerű jelek, amelyek a változások minőségi tendenciáit /például időjárás frontok/ vagy méretarányos hosszúságukkal mennyiségi jellemzőt /például áramlási sebesség/ is kifejezik /65. ábra/.

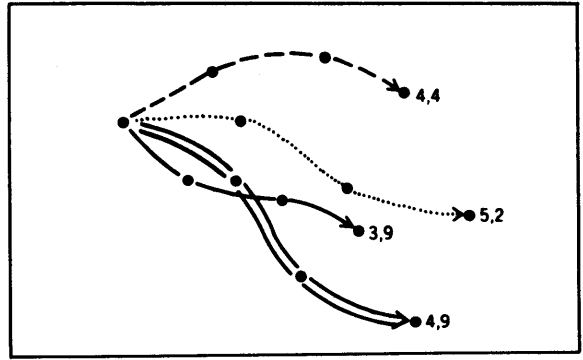
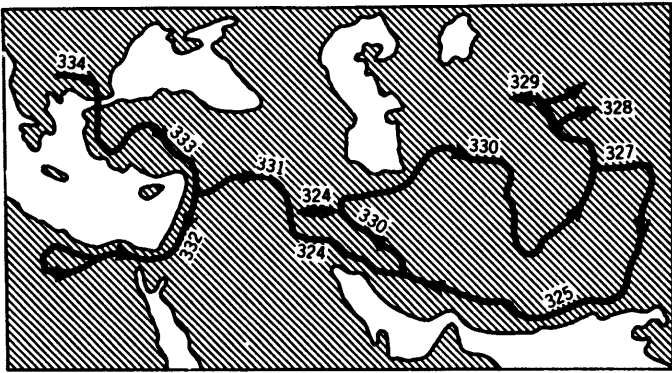
d/ Az észlelési pontok alapján szerkesztett izovonalak.

F. Mennyiségi adatok pontos helyzet nélkül

A mennyiségi adatok valamely jelenség, állapot adott felületre vonatkozó statisztikai számértékei. A számértékek vagy abszolút vagy relatív adatok. Az abszolút adatok /például szállítás mennyisége, export bevételek/ a téma mennyiségi összetételét fejezik ki, a relatív adatok /például az egy főre jutó fogyasztás, népsűrűség/ vonatkozási felületre vetített átlagértékek.

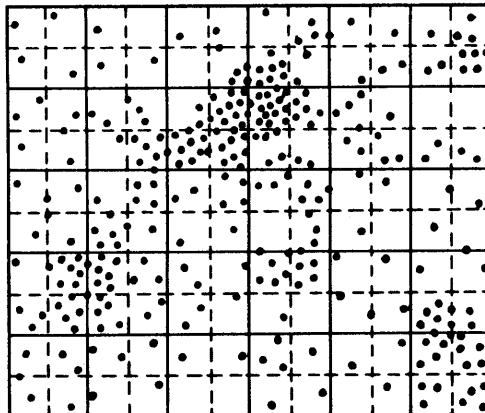
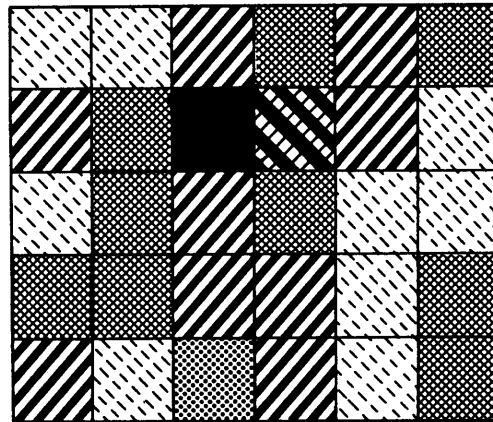
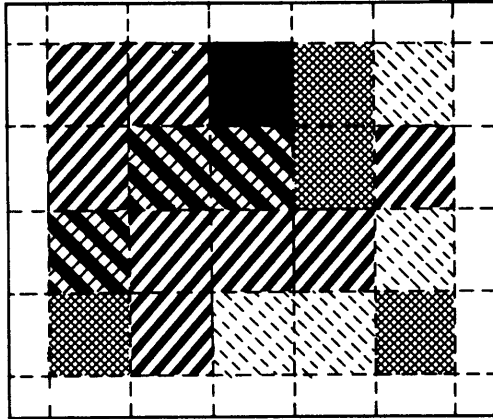
Vonatkozási felületként /területi egységként/ igazgatási egységeket, ritkábban természeti tájegységeket vagy gazdasági körzeteket alkalmazunk, illetve a felületeket rácshálóval /információ-raszter/ fedjük le /66. ábra/.

Az adatokat a vonatkozási felületen nem lehet egyértelműen és egzakt módon elhelyezni, ezért az ábrázolás csak térbelileg hű. Ezért a topográfiai térképi alap a vonatkozási felületek szükséges ábrázolásán kívül csupán néhány adatot /például fontosabb közlekedési utak, vizek és városok/ tartalmaz.



65. ábra. Mozgásirány jelölése

Diszkrét objektum változása
 /Nagy Sándor hadjárata i.e. 334-324/
 Folytonos objektum változása
 /Tó áramlásainak jelölése/.
 A pontok a mérési helyek,
 a számok az áramlási
 átlagsebességek cm/sec-ban./



- 1. számú hálózat
- 2. számú hálózat

66. ábra. A récszháló elhelyezésének befolyása a pontszórásos térképből levezetett relatív értékek ábrázolására /az 1. és 2. számú hálózat alapján/

A térkép tartalma ritkán korlátozódik egy-egy objektumcsoport ábrázolására. Amikor különböző objektumcsoportokhoz tartozó témákat együttesen kell ábrázolnunk – komplex vagy szintetikus térképet készítünk – a grafikai megoldásokat különös gonddal kell összehangolnunk.

Gyakori a felületszerű, a vonalas és a pontszerű diszkrétumok együttese, amihez esetleg még térbeli változások is járulnak. Például a gazdasági térképeken a felületszerű diszkrétumokat /szántó, legelő, erdő stb./ színekkel, a mező- illetve erdőgazdasági hasznosítást /gabonafélék, kapások, bükös, fenyves stb./ felületi jelekkel, a pontszerű diszkrétumokat /ipartelepek, furótornyok, erőművek stb./ pontjelekkel, a vonalas diszkrétumokat /magasfeszültségű vezeték, olajvezeték stb./ vonaljellel ábrázoljuk. A felületi színek más ábrázolási típusokkal kiegészítve még viszonylag magas grafikai terhelést bírnak el anélkül, hogy észrevehetően veszítenének kifejezőerejükből és olvashatóságukból. A felületi jeleknek viszont hatásukban visszafogottnak kell lenniük, hogy a vonalas és pontszerű jelek azok közül egyértelműen kiemelkedve jól olvashatóak legyenek.