

A földrajzi környezetkutatás időszerű elvi kérdései és kartográfiai módszerei

DR. PÉCSI MÁRTON—DR. RÉTVÁRI LÁSZLÓ

A jövő szempontjából megkülönböztetetten fontos kutatási problémakör a *környezet*, ezen belül főleg az ember és környezete kölcsönhatásának elméleti és gyakorlati vizsgálata. A jelen, még inkább a jövő társadalmi tevékenysége által determinált környezeti összefüggések tanulmányozása, a környezet változásának prognosztizálása jellegzetesen *multidiszciplináris* kutatási feladat; keretei messze túlnőnek a hagyományos tudományok (földrajz, geológia, klimatológia, növény- és állatföldrajz, mező- és erdőgazdaság, területi tervezés stb.) körén. Ebben a tudományköziségben azonban — s ezt szakmai elfogultság nélkül állíthatjuk — a földrajznak, a maga *komplex szemléletével*, természet- és társadalomtudományi módszereivel központi szerep jut. Közismert ugyanis, hogy a környezeti problematika megközelítésében a földrajz nem lebecsülendő *tradicionális előnyökkel* rendelkezik, mert régtől fogva fontos feladata a földrajzi környezet tájalkotó tényezőinek jellemzése, a felszínformáló természeti, ill. gazdasági-társadalmi folyamatok ok-okozati összefüggéseinek feltárása.

A hazai regionális földrajzi kutatások homlokterében a legutóbbi években is a természetföldrajzi tájak, gazdasági körzetek komplex értékelése állt. A környezeti problematika megközelítésében való helyzeti előny azonban nagy felelősséget ró mind nemzetközi, mind hazai szinten tudományunkra. A természet—társadalom kölcsönkapcsolatának rendszerében ugyanis számos igen bonyolult, nagy horderejű kérdés megoldása várát magára. A válaszokat ezekre új elméleti és célravezető módszertani alapok (rendszerelmélet) kimunkálásától várhatjuk, mégpedig a társ- és rokon tudományokkal együttműködve, azok ide vonatkozó ismereteit alkalmazva és eredményeiket több oldalról értékelve. A földrajzra tehát számos elméleti kérdés tisztázása hárul. A sokirányú szaktudományi vizsgálódások, perspektivikus kutatási témák egyvezetése mellett fontos feladat a környezetkutatás tárgykörébe tartozó fogalmak pontosítása is.

A társadalom földrajzi környezete mint „kapcsolt rendszer”

Közismert, hogy az ember¹ termelő tevékenységével az ösközösség felbomlásától kezdve napjainkig egyre észrevehetőbben, mind intenzívebben formálta a természeti környezetet. Korunkban azonban a különböző emberi tevékenységformák oly mértékben gyorsultak fel, hogy ma már világjelenségnek tekinthető a természet egyensúlyának — néhol katasztrófális — megbomlása, a természeti feltételek² megváltozása, leromlása. Ebben rejlik korunk egyik nagy ellentmondása.

¹ Szóhasználatunkban az „ember” kifejezés az ember, a család, a csoport, az osztály, a társadalom és az emberiség kategóriákat jelöli.

² A *természeti feltételek* (adottságok) a természetnek azon részeit foglalják magukba, amelyek a társadalom élete, tevékenysége szempontjából fontosak, de a gazdasági tevékenységben meg is változhatnak adott tevékenységformák. A „természeti feltételek” fogalom közel áll a *természeti környezet* fogalmához; utóbbi a lakosság, a gazdasági élet számára fontos aspektusokat hangsúlyozza.

A tudomány és a technika segítségével korábban soha nem tapasztalt ütemben fejlődik az ipari és a mezőgazdasági árutermelés, valamint a nemzetközi és az országokon belüli árucseré. Az életszínvonal növelése, a századunk végére mintegy 6,5 milliárdos emberiség „eltartása” miatt természetesen nem lehet lemondani a természeti erőforrások³ egyre intenzívebb igénybevételéről, hasznosításáról. A termelés növelése, az egyre több és korszerűbb lakás iránti igény kielégítése, továbbá a szállítás, a hírközlés stb. fejlesztése azonban mind ez ideig *egyre fokozódó környezetkárosodást* idézett elő. Az ökológiai feltételek romlására, esetenként kritikus voltára nem szükségtelen e helyen is *néhány jellemző hazai példát* említeni.

A hagyományos mezőgazdasági termelést fölváltó korszerű nagyüzemekben az új technika és a termelés iparszerű szervezési feltételei (gépesítés, kemizálás, mezőgazdasági termelési rendszerek, nagyüzemi állattartás stb.) közepette a korábbi élmunka-ráfordítás harmadával—negyedével másfél évtized alatt *megkétszereződött* a növénytermesztés és állattenyésztés hozama (legalábbis a fő kultúrákban), ugyanakkor pl. a lejtős területeken felgyorsult a felszín, a talaj pusztulása. A tudományosan kellően meg nem alapozott öntözési módszerek hatására — főleg az alföldi térségeken — a talajok szikeseése ugyancsak felgyorsult; máshol tömör magnéziumkarbonát-szintek alakultak ki az altalajban. Az öntözőcsatornák mentén viszont — mintegy negyvenezer hektáron! — a talajvíz károsan megemelkedett. Ugyancsak az új technológiák (nagy adagú műtrágyázás, peszticidek alkalmazása) nem kellően körültekintő alkalmazása, továbbá a nagy tömegű hígtrágya és más, biológiailag le nem bomló anyagok szennyezése következtében erősödött a talajok savanyodása, ill. krónikus mértékben megnőtt a talaj- és felszíni vizekben a nitrogén és egyéb szerves, ill. szervesetlen vegyületek mennyisége. A korábban is meglévő kedvezőtlen adottságok és az újonnan keletkezett károsodások miatt az OKTH adatai szerint közel 2,3, ill. 2,1 millió hektáron talajvédelem, ill. talajjavítás és 3,1 millió hektáron vízrendezés végrehajtása szükséges.

Az ipari és bányászati térségeken, ill. a települési környezetben az ökológiai feltételek romlása még szembetűnőbb. Sok millió tonnában mérhető az évente felgyülemelő bányászati meddőanyag, az energiatermelő és más ipartelepek *szilárd* (égéstermékek, zagyok, ipari-épitőipari hulladékok, roncok, vegyipari — gyakran mérgező — melléktermékek), *cseppfolyós* (szerves hulladékok, biológiailag le nem bontható ipari szennyvizek, detergensok, ásvány- és olajszármazékok, különböző mérgező vegyi anyagok) és *légnemű* (széndioxid, kéndioxid, szemcsés por, korom, pernye stb.) anyagainak felhalmozódása. Mindezeket a riasztó jelenségeket tetézi a városok és falvak már-már elviselhetetlen kommunális szennyterhelése, a közlekedés, a légi, a felszíni és a felszín alatti vezetékek — a táj morfológiai és esztétikai képét rontó — sokasága. Mindezek évente hektárok ezreit rabolják el visszavonhatatlanul a termőföldekből. A különböző területi igénybevételek miatt még az utóbbi időben is évente 10—12 ezer ha föld került ki a mező- és erdőgazdasági művelésből (OKTH adatai).

A felgyorsult emberi tevékenységformák domborzatkárosító hatását antropogén vagy *bullózerdenudáció*nak is szokták nevezni, mert a meddőanyagokból képződő „hegyek”, az elhagyott bányagödörök, a felszín morfológiai adottságait gyakran figyelmen kívül hagyó út- és vasútvonalvezetések, továbbá az egyre szaporodó szemét- és roncs-telepek, elvadult parlagok stb. *tájidegen felszíni alakzatok* sokaságát hozzák létre. A riasztó jelenségek sorában természetesen meg kell említeni a technika által keltett különböző erősségű és hangmagaságú zajokat, a szennyforrások rendkívül változatos bűzeit, amelyek néhol elviselhetetlenné teszik a lakosság életét.

A tudományos és technikai forradalom kezdeti időszaka tehát csak a termelés növelésében, az áru- és személyforgalom meggyorsításában, továbbá a népesség lakással, közművekkel, közlekedési és kommunikációs eszközökkel

³ A „*természeti erőforrások*” kifejezi a természet közvetlen kapcsolatát a gazdasági tevékenységgel, azaz a természetnek olyan elemei tartoznak ebbe a fogalomkörbe, amelyeket az ember már felhasznál vagy a társadalom létezésének jövőbeni eszköztárába tartoznak. A természeti erőforrásokat tehát a természet „testének”, „erejének” tekintjük, amelyek a termelőerők fejlődése és a tudomány adott színvonalán felhasználhatók a társadalmi szükségletek kielégítésére. Az erőforrások téra, állaga tehát történelmileg változó és állandóan szélesedő; a kifejezésnek egyértelműen *társadalmi, gazdasági kategória* értelme van (L. I. MUHINA et al. 1978).

való jobb ellátásában, nem utolsósorban az árubőségben hozott látványos eredményeket, de az *öntörvények alapján élő, fejlődő természeti környezet harmóniájának, egyensúlyi állapotának megbontása árán*. Hazánk gazdasági fejlődésének extenzív szakaszában a kitűzött gazdasági célok megvalósítása — jórészt — objektíve háttérbe szorította az ember egészséges életkörülményei megőrzéséhez szükséges — ugyancsak nagy anyagi és szellemi kapacitást igénylő — teendőket. A hazánkban — és másutt — mutatkozó vészjósló jelenségek megállítására, a korábbi környezeti egyensúly visszaállítása vagy „új egyensúlyi állapot” megteremtése azonban *nemcsak* anyagi kérdés, nemcsak új technikák, új technológiák kifejlesztésének, alkalmazásának kérdése. A megbontott környezeti egyensúly további romlásának megakadályozása, ugyanakkor a gazdasági növekedés további elősegítése csakis a *környezeti alrendszerek hatásmechanizmusának* mind teljesebb megismerése, s ezáltal a *rendezett térgazdálkodás tudományos megalapozása* útján érhető el. Amikor tehát a környezeti alrendszerek összefüggéseinek fontosságát úgy deklaráljuk, hogy a hatásmechanizmusok megismerése és figyelembevétele kivezető utat kínál a jelen és még inkább a jövő környezeti problémáinak sokaságából, akkor elvi-módszertani fejtegetéseinket az *alpoknál* kell kezdeni. Enélkül ugyanis helyes *cselekvési akciók* (pl. a területfejlesztésre, a városrendezésre) az alap kutatás szintjétől a gyakorlati alkalmazásig nem realizálhatók.

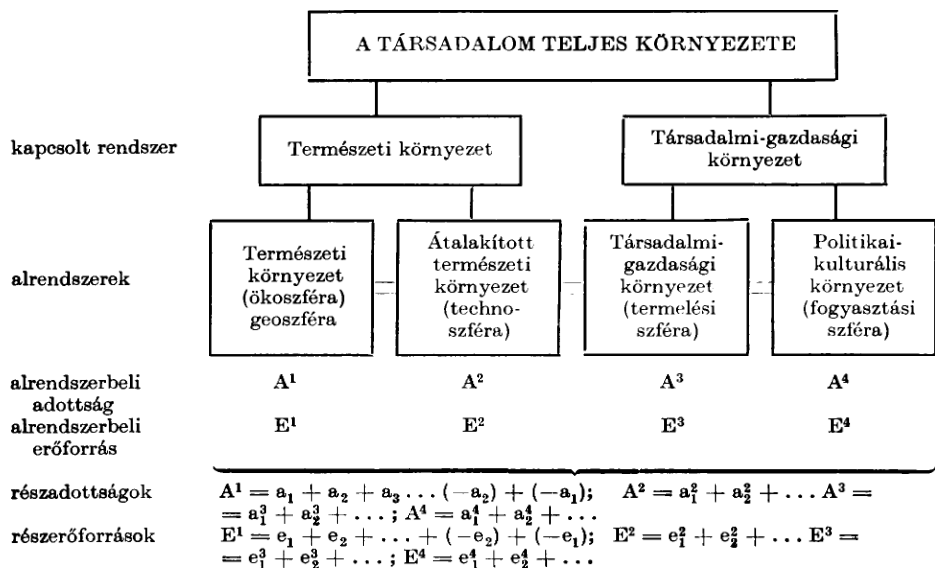
A *környezet fogalmának* szokásos jelentését Y. MAYSTRE (1979) szemléletesen fogalmazza meg. Szerinte a „környezet mindaz, ami bennünket körülvesz, hat reánk és amire mi hatunk”. Már ebben az egyszerű, gyakorlati tapasztalatokra támaszkodó fogalom-meghatározásban is fellelhető a lényeg, mert jól érzékelhető, hogy a *környezet* szó elsősorban a *kölcsönhatás* kifejezésére szolgál.

A mi értelmezésünk szerint az *ember és környezete* kifejezésen a természeti, a társadalmi-gazdasági, a kulturális és a világnézeti tényezők, *közegek és folyamatok tér- és időbeli egymásrahatása* értendő, amely napjainkban az intenzív emberi tevékenységformák miatt egyre gyorsuló ütemben változik (PÉCSI M. 1979). Abból az alaptételből kiindulva tehát, hogy a környezet az *ember és a természet közötti folytonos és sokoldalú kapcsolatokra*⁴ vonatkozik, s a kettő közötti kölcsönhatásokban a meghatározó szerepet, az *irányító funkciót maga az ember tölti be*, beszélhetünk a *társadalom teljes (földrajzi) környezetéről* (PÉCSI M. 1979; PÉCSI M. — RÉTVÁRI L. 1980; 1. táblázat). E birtokviszonyt jelző szerkezettel lehet szemléltetni, hogy amikor a *környezetre gyakorolt emberi hatást* kutatjuk (térképezzük), akkor korántsem egy, az embert körülvevő „zárt természet”-tel állunk szemben (amit megbolygattunk), hanem sokkal inkább a társadalom által régtől fogva formált művi (mesterséges) környezettel. A fogalommal kapcsolatban azt is hangsúlyozzuk, hogy az ide tartozó sokirányú kutatás *emberközpontú*, vagyis a különböző tényezők vizsgálatokor tudatosan fordítjuk figyelmünket a környezetre ama sajátosságaira, amelyek az *ember egészséges biológiai és társadalmi élete* szempontjából különösen fontosak.

Ha a társadalom teljes környezetét *kapcsolt rendszerben* (1. táblázat), vagyis (1) a *természeti környezet* és a (2) *társadalmi-gazdasági környezet* alrend-

⁴ A köznapi szóhasználatban az „ember és környezete” kifejezésen még ma is gyakran csupán a természet és az ember közötti kapcsolatokat értik. Ez az értelmezés azonban a valóságos összefüggéseket leszűkíti, mert az ember nem egyszerűen biológiai egyed, hanem termelő-fogyasztó *társadalmi lény*, s e kapcsolatok alakulásában — különböző társadalmi tevékenységi csoportokba szerveződve — a legaktívabb tényező.

1. táblázat



szeri tér- és időbeli egymáshatásának, összefüggéseinek (PÉCSI M. 1979) figyelembevételével vizsgáljuk, akkor egyrészt objektív képet nyerhetünk az ember környezetre (környezeti elemekre) gyakorolt hatásáról (a területi károsodások abszolút és relatív értéke), másrészt az alrendszerek közötti kapcsolatok hierarchiájáról, irányítási mechanizmusáról.

A teljes körűen értelmezett környezeti alrendszerek működési mechanizmusát azonban mind ez ideig nem sikerült megismerni (éppen ezért a rendszer-elemek modellezése világszerte fontos kutatási téma), elsősorban a *környezeti rendszer*⁵ nyíltsága miatt.

Az *alrendszerek közötti kölcsönhatások modellezésére* nincsenek még általánosan használt sémák. Újabbban a szovjet geográfusok a természet és a társadalom rendszerének modellezésére egyszerre több modell-forma alkalmazását tartják célravezetőnek (blokk-, mátrix-, kartográfiai-, grafikai modellek; L. I. MUHINA et al. 1978). Mások blokk-modellek segítségével elsősorban a természet „ingyen kínált” elemeinek (domborzat, éghajlat, víz, talaj, növényzet stb.) értékelését (GÓCZÁN L. 1979; PÉCSI M. 1979, 1980a), ill. az ember

⁵ A dolgokat, életfolyamatokat, az egymással kauzális kapcsolatban álló jelenségeket, folyamatokat *rendszerrel* lehet ábrázolni, vagyis elemekből és az elemek közötti kapcsolatok együtteseiből. Egy rendszer minden egyes elemét úgy lehet tekinteni, mint olyan rendszert, amelynek elemei szintén rendszerek. Megfordítva, minden rendszer egy magasabb hierarchikus rendszer eleme és így tovább. *A környezet a valóság része*, így vizsgálatát elvileg ugyancsak legcélszerűbb rendszerelvűen végezni. A környezet mint kapcsolt rendszer azonban lényegesen eltér más rendszerektől, mert ennek a rendszernek sajátja a nyíltság, a bonyolult kölcsönhatás; bármely alrendszert érintő változás (pl. politikai döntés, energiaváltság) kihat a többi alrendszerre, s ezzel maga a rendszer, ill. annak viselkedése, szerkezete is megváltozhat.

természetre, településkörnyezetre gyakorolt hatásának gazdasági és gazdaságon kívüli értékelése⁶ (USA-ban „előny—vesztés modell” a környezetkárosodás mértéke alapján) végzik. Már az ilyen blokk-modellek segítségével is nagyon sok válasz adható a természet—társadalom rendszer⁷ által felvetett kérdésekre. Később ezek az „egyszerűbb blokkok” és egyéb modell-formák összekapcsolhatók, s az egymásnak alá- és mellérendelt modellek szériájából egyre magasabb rendű összefüggések tárulnak fel, amelyek révén — vagyis a legfontosabb tényezők kapcsolatba hozásával — juthatunk el a társadalom teljes környezetét jellemző modellhez. A végső cél tehát az alapvető kölcsönhatások teljes körének felismerésén alapuló, egységes környezeti rendszer állapotának, dinamizmusának megismerése és irányítása. Ilyen megvilágításban kell a *természeti környezetet* (ökoszféra), az *átalakított természeti környezetet* (technoszféra), továbbá a *társadalmi-gazdasági* (termelési szféra), ill. a *politikai-kulturális* (fogyasztási szféra) *környezetet* — mint alrendszereket (*1. táblázat*) — kölcsönhatásuk szerint *integrált környezetként* figyelembe venni az össz-társadalmi érdeket szolgáló döntéselőkészítéseknel (nagy létesítmények, területhasznosítás, területfejlesztés, környezetvédelem-, ill. fejlesztés stb.).

Az az alapelv és gyakorlat, miszerint a „környezet” fogalma a természet és a társadalom közötti kölcsönhatás tényét (módját és mértékét) emeli ki, meghatározza, ill. kellően lehatárolja a környezet-irányzatú kutatás tárgykerét, szemléletét és célját. A környezeti irányzatú kutatás tárgyköre — szemben a regionális földrajzzal — alapvetően nem a tájban, ill. valamely téregységben levő társadalmak, tárgyak, jelenségek, adottságok, erőforrások stb. feltárása, értékelése, hanem a társadalom és a természet közötti kölcsönhatás mérlegelése. A sokfajta kölcsönhatás közül első helyre az emberi tevékenység természeti környezetre gyakorolt hatásának és következményeinek vizsgálata került. A természeti környezetben az antropogén eredetű, súlyos károsodások helyrehozására, megelőzésére, a *környezeti egyensúly megőrzésére* irányuló döntések megalapozását szolgálja az ilyen kölcsönhatás-vizsgálaton alapuló környezetkutatás. A természeti környezet károsodásának mennyiségi és minőségi jellemzőkkel való felmérése azonban a környezetvédelmi intézkedések megalapozásának csak egyik oldala. A teljes körű kutatómunka másik, ugyancsak fontos oldala az olyan gazdasági-termelési rendszerek, technológiák számbavétele és meliorációs, rekultivációs eljárások ajánlása, amelyek a szükséges termelési szinten a természeti környezet egyensúlyát, ill. az ember egészséges életkörülményeit nem veszélyeztetik. Továbbá az ilyen szemléletű, célkitűzésű környezetkutatás nem nélkülözheti a gazdaság teherbíróképességének, más szóval a *gazdasági egyensúly* alapos mérlegelésének szükségességét sem, a racionális környezetvédelmi terület- (környezet-) fejlesztési döntések meghozatalához. A környezeti tényezők, alrendszerek kölcsönhatásának vizsgálata tehát szükségszerűen a teljes környezet rendszerszemléletében kell hogy végbemenjen.

⁶ Az embernek a környezetre gyakorolt hatása *értékelésén* azt értjük, hogy megállapítjuk a kölcsönhatások következtében felmerülő negatív vagy pozitív gazdasági-társadalmi, bioökológiai következményeket (milyenség, mérték), s ha lehet, a veszteségeket (növekmények) pénzértékben kifejeződő nagyságát.

⁷ A társadalom — természet rendszer kölcsönhatásának vizsgálatában igen fontos élesen elválasztani a *hatás* és *következmény* fogalmakat, mert ezek a kategóriák viszonylagosak. Ugyanaz a jelenség szerepelhet mind hatás, mind pedig következmény a minőségben, attól függően, hogy milyen folyamatok, tárgyak viszonylatában vizsgáljuk azokat.

Tanulmányunk célkitűzéséből adódóan, de általános tudományelméleti és gyakorlati szempontból is szükségesnek tartjuk e helyen tisztázni azt, hogy mi a különbség (elvi, módszertani, tárgyi vagy célkitűzési szempontból) a *hagyományos regionális földrajzi* (természet- és gazdaságföldrajzi) kutatás és a *jelenleg kibontakozóban levő „környezetkutatás”* között. Az előbbieken röviden kifejtett szempontok szerint álláspontunk az, hogy a különbség lényeges, és az eltérés a kutatás gyakorlati jellegű szemléletében és célkitűzésében van.

A *regionális földrajz* a földrajzi teret és annak összetevőit táji, gazdasági körzeti, ill. (köz)igazgatási egységekben vizsgálja és értékeli: különböző jellegzetes tértípusokat állapít meg és vizsgálja ezek változását egyrészt a természetföldrajzi tényezők, másrészt a társadalmi-gazdasági-kulturális és politikai tényezők állapotának és fejlődésének mennyiségi, minőségi felmérése alapján. Jellemzi a különböző téregységekben a termelés és a társadalmi munkamegosztás alapvető feltételeit és folyamatát, amelyek alapján értékeli a terület-hasznosítás jelen formáját, ezenkívül prognosztikus javaslatokat tesz a regionális térkihasználásra. A regionális földrajzi kutatásokban régóta hagyományos a kauzalitási elv alkalmazása, az ok-okozati kapcsolatok feltárása, ami rendszerelvű vizsgálatokban jellemző követelmény. Az újabb keletű *környezetkutatás* ma még a földrajzi térnek jobbra csak bizonyos kritikusi pontjait, ill. a társadalmi tevékenység által exponált területeit (környezeteit) vizsgálja a (művi természeti) környezetre gyakorolt társadalmi hatás relációban, a környezet egyensúlyának fenntartása érdekében, továbbá számba veszi — a környezet nagyobb hierarchikus egységeiben (pl. ország) — a szükséges gazdasági egyensúly fenntartása mellett a termeléstechikai-technológiai alkalmazási, fejlesztési lehetőségeket. Bár a környezetkutatás nagyon sok vonatkozásban szükségszerűen felhasználja a regionális földrajzi kutatások által feltárt, ill. szolgáltatott eredményeket, mégis az alapvető célkitűzésbeli, szemléleti, részben tárgyi eltérések miatt más, *új műfajú* kutató-feldolgozó munkát igényel.

A *környezetkutatás* alapvetően természet—társadalom kölcsönhatás szempontú, igen széles körű, de meghatározott gyakorlati céljából adódóan a mindennapi élet csaknem valamennyi területét érinti, ill. vizsgálati körébe vonja. Vagyis kutatásának köre és tárgya nem fér bele egy-egy tudomány keretébe, így a komplex regionális földrajz keretébe sem. Tulajdonképpen alkalmazott kutatásként kell értelmeznünk, amely több-kevesebb mértékben részfejezete számos tudomány körének.

Főleg a komplex regionális földrajz, de a természetföldrajz és a társadalomföldrajz általános kutatásirányai, a hozzájuk kapcsolódó tematikus földrajzi térképekkel együtt a környezetkutatás csaknem valamennyi aspektusához alapvető információkat szolgáltatnak. Vagyis a legtöbb „környezeti probléma” eredményes megoldásához a vizsgált tér regionális földrajzi információi is szükségesek. Ez más szóval a hagyományos regionális földrajz kutatás-eredményeinek a környezetkutatásban való felhasználását jelenti.

Emellett kialakíthatók és részben már születőben vannak a földrajz keretén belül is bizonyos, a „környezeti problémák” feltárására és orvoslására hivatott újabb keletű alkalmazott régiókutatási irányzatok. Ilyen a földrajzi *környezetminősítés* és a hozzá kapcsolódó *környezetminősítő térképezés*. Ide tartozónak tekintjük a *természeti tényezők*, a *tájtípusok*, a *gazdasági körzettípusok* elemző vizsgálatát, továbbá a *település és környezet* kapcsolatának ökológiai, ökonómiai és környezetvédelmi célkitűzéssel végzendő kutatásait.

Az elmondottak értelmében a hagyományos földrajzi, továbbá az elemző és szintetizáló tematikus térképek mellett főként az utóbbiak köréből kezd önállósulni a környezetvédelmi, ill. a környezetmodellezést elősegítő térképezés.

A kartográfia általános szerepe a környezetkutatásban és modellezésben

A *kartográfia* története közismerten elválaszthatatlanul fűződik az ember és környezete elemeinek tanulmányozásához, ill. az elemek közötti kapcsolatok értékelésének gyakorlatához és a kutatáseredmények térbeli megjelenítéséhez. Korunkban, amikor környezetét az ember állandóan formálja, s az intenzív gazdasági-társadalmi igénybevétel miatt a néhány éve felmért térség arculata gyorsan változik, „kulturkörnyezeti” — urbanogén, technogén, montanogén — formák képződnek, a térkép szerepe egyre nő, információközlési köre is lényegesen bővül.

A hagyományos (statikus) térképek ma már nem képesek a maga összetettségében megragadni és tükrözni a környezet térben és időben változó szerkezetét, még kevésbé a környezet társadalmi funkcióinak gyors változását, dinamizmusát. Ha tehát a térkép túl akar lépni az „ábrázolási, tájékoztatósi, tájékoztatási eszköz” funkción, és mindazt térbeli dinamikájában kívánja feltárni, ami a társadalom — természet kölcsönhatásában végbemegy, akkor repertoárját ki kell egészítenie. Úgy látszik, először is önálló kartográfiai modelleket kell készíteni, amelyek nélkülözhetetlen „társaivá” lehetnek a környezeti összefüggéseket értelmező különböző modell-fajtáknak (blokk-, mátrix-, grafikus modellek). A kartográfiai modell előnye, hogy vizuálisan olvasható és főleg könnyen kiértékelhető formában adja meg az információkat. Így — mint a környezeti modell része — több vonatkozásban motorja lehet a környezet jobb megismerésének. De úgy is fogalmazhatunk, hogy a környezeti összefüggések jobb megértésének és értékelhetőségének elősegítése kényszeríti ki a kartográfiai módszerek folytonos tökéletesítését.

A térkép közismerten az egyik legalkalmasabb dokumentációtároló, ill. információhordozó eszköz, ami a térinformációk gyors áttekintését, értékelését biztosítja. A különböző specifikus és komplex környezeti térképek információbázisa — hasonlóan a tematikus térképekhez — a felszín természeti és gazdasági elemeinek összessége. A környezeti térképek készítésekor alapvető szempont, hogy *a természeti környezet időbelileg viszonylag állandó* faktorait (klimatikus, geológiai, morfológiai, talajtani alapok), ill. *a társadalmi-gazdasági környezet térelemeinek időbelileg gyorsan változó komponenseit* mindig az előre meghatározott célok szerint *kell rendszerezni*. Ez a rendszerezés ugyanis alapvetően fontos a térbeli struktúrák megismeréséhez, az ember — környezet térben lejátszódó sokoldalú kölcsönhatásának megértéséhez. A geo-, ill. ökoszféra elemeit (adottságait) vagy a termelési, fogyasztási szféra objektumait, ill. ez előbbi által előidézett környezeti változásokat (károsodásokat) feltüntető térképek — az információhordozás mellett — fontos *demonstrációs funkciót* is betölthetnek. A környezet „állapotát” több időkeresztmetszethen bemutató térképek ugyanakkor — a demonstrációs rendeltetés mellett — *kontroll-térképek* is (pl. folyó- és állóvizek szennyterhelésének időbeli változása) lehetnek. Ha pedig a környezeti térképek az ökoszisztémákban végbement folyamatokat több információval való összefüggésben rekonstruálják, akkor *ismeret-modellül* szolgálhatnak. A környezeti térképek — mint adott tájak, gazdasági körzetek

„hitelesítő”, a környezeti folyamatokat ok-okozatilag befolyásoló vagy a területfelhasználást optimalizáló modellek — különösen jól használhatók a *területi tervezés és a területrendezés alapjaként*. Az ilyen célú modellek (térképek) segítségével lehet pl. védendő területeket elhatárolni, rekultivációs, meliorációs és szanálási terveket kidolgozni, továbbá a területhasználtság szerkezetére, optimalizálására, a településhálózat távlati fejlesztésére vonatkozóan komplex terveket kimunkálni.

Az említettekből kitűnik, hogy a környezeti térképek nem csupán az alap kutatások során nyert területi adatokat rögzítik, és nemcsak a kutatási eredményekből levonható — területiségben ábrázolható — összefüggéseket tartalmazzák, hanem sokkal inkább a *területi struktúrák méretarányos jelmodelljei*, s ezáltal a tervezés folyamatának (beleértve az állami döntéshozatalt is) igen fontos munkaeszközei. Már az utóbbi funkciók miatt is a különböző környezeti (minősítési, védelmi) térképeknél elengedhetetlen a *közölt információk megbízhatósága*, vagyis a mennyiségi és minőségi mutatók pontossága és mérhetősége, ill. a térképi jelrendszer egyértelműsége, továbbá a kifejezési mód gyors áttekinthetősége.

A legutóbbi években hazánkban és külföldön főleg a környezeti károsodásokat, a legegésőbb környezetvédelmi szempontból számításba jövő jelenségeket (pl. környezetet ért káros technikai hatások: a levegő, a mélységi, a folyó- és az állóvizek szennyerhelései; a talaj szennyeződése; az út- és vasúthálózat, a repülőik által keltett zajok) térképezték különböző méretarányban; ezek ábrázolásának azonban még nincsenek egységesen elfogadott „rutinszerű” jelkulcsi megoldásai. Még inkább hiányoznak az általánosan alkalmazható térképezési módszerek a környezet *komplex folyamatainak*, az ok-okozati összefüggéseknek a dinamikus megjelenítésére.

A hazai környezeti térképezésben elért kezdeti eredmények máris figyelemre méltóak, különösen a természeti környezet egy-egy elemének (a levegő-, a víz-, a talajszennyeződés, az antropogén domborzatkárosodások ábrázolása, területi katasztrófái stb.) terén (DOMOKOS Gy.-NÉ 1973). A KGST-országok az ember környezetre gyakorolt hatásának gazdasági és gazdaságon kívüli értékelésére alkalmas közös metodika kidolgozásán fáradoznak. Ennek keretében a Tatai-medencében — a hazai környezetvédelmi mintaterületen — a Komárom megyei tanácsi tervező intézmények, a KÖJÁL, a VÁTI több analitikus és szintetikus térképet készített, elsősorban a rekultivációs feladatok, a víz- és a területrendezés, a települési higiéné gyakorlati feladatainak megoldása érdekében, de a térség komplex környezeti problémáinak megítélésére is.

A települési környezettel, a területrendezéssel és -fejlesztéssel kapcsolatos átfogó és konkrét gyakorlati feladatokat az Építésiügyi és Városfejlesztési Minisztérium fogja össze. E tárca keretében az elmúlt években számos város, településcsoport, ill. gazdasági, üdülési körzet területfejlesztésére és rendezésére készült a környezet adottságait is figyelembe vevő koncepció. E munkák között kiemelkedő jelentőségű — a VÁTI által kidolgozott — *A budapesti agglomeráció területrendezési terve* (1976) és a 4 kötetes *Országos területrendezési terv* (1979).

A környezetkutatáson belül igen összetett módszertani problémát jelent a települési környezet vizsgálata, mert a környezet—ember—város kölcsönkapcsolat *önmagában* is rendkívül bonyolult. A városra ugyanis a különböző *természeti biotikus* (növénytakaró, fauna, mikroorganizmusok), *természeti abiotikus* (domborzat, vízrajz, éghajlat), *technogén* (beépítés, infrastruktúra, közlekedési hálózat) és *társadalmi elemek* (tradíció, életmód, társadalmi szervezetek) a kapcsolt rendszerek differenciált ok-okozati összefüggésében hatnak. Ezeknek az elemeknek a feltárására, vagyis a települési környezet öko-, techno-, termelési és fogyasztási, közigazgatási szférájára vonatkozó adatok térbeli ábrázolására számos tematikus térkép, atlasz (kiemelendő: Magyarország tervezési-gazdasági körzetei, I—VI. 1974; főszerk.: RADÓ S.) készült.

A városökológiai — urbanizációt kiváltó — folyamatok megismerése iránti nagy társadalmi igény eredményeként komplex térképek is kiadásra kerültek (főleg könyvek, tanulmányok mellékleteként). Ezek azonban többségükben kifejezetten a tematikus (tervezési) térképek családjába tartoznak, s csak néhány mutat átmenetet a környezeti térképek felé.

Amikor hangsúlyozott különbséget teszünk a tematikus települési térképek és a települési környezet térképei között, akkor ez a különbségtétel csakis a két térképcsald rendeltetése közötti lényegi eltérést emeli ki, a kutatások tárgyából kiindulva. Számunkra a legfontosabb tárgyi alapot a KGST I.3. téma középtávú együttműködési tervében megfogalmazott kutatási feladatok szolgáltatják.

A települési környezet — tehát a környezet—ember—város rendszer — térképezése első fázisában a feladat: *felmérni*, alaptérképen *felvételezni* az adott térségen belül a társadalom termelő tevékenysége által létrehozott különböző objektumokat, majd az ezek által okozott környezeti változásokat, károsodásokat. A második fázisban a kapott eredményeket a területhasznosítás típusai, ill. a környezeti károsodás formái, erőssége stb. alapján *rendszerezni*, *kategorizálni* kell. A harmadik fázisban — részleteiben és összefüggéseiben egyaránt — *értékeljük és egyben minősítjük* a települési környezetet, s ez alapján prognózist vázolunk fel, ill. *alternatív javaslatokat* teszünk a környezet további szennyeződésének megakadályozására, ill. az egészséges emberi környezet visszaállítását szolgáló intézkedésekre. A településkörnyezeti térképezés tehát tárgya szerint *mindig* a legszorosabb kapcsolatban áll a társadalmi termeléssel, a fogyasztással, a lakó- és üdülőövezetek minőségével, s magával az egészséges emberi léttel. Emiatt a térképező munka során együtt, egymásrahatásukban vizsgáljuk a települést és környezetét. A célirányos, rendszerszemléletű kritériumok szerint végzett értékelés messzemenően figyelembe veszi a gazdaság- és szociálpolitikai célkitűzéseket, folytonosan tekintettel van a természeti erőforrások és a társadalmi hasznosításformák közötti létező és lehetséges kölcsönkapcsolatokra.

A környezet kartográfiai modellezése

A környezeti tényezők és alrendszerek összefüggéseinek kartográfiai modellezése a kiválasztott földrajzi térség (elemeinek, szerkezetének, változásának, folyamatainak) céltól függően szelektált *információinak* ábrázolását jelenti. Maga a *modellképzés mindig absztrakciós folyamat*, amelyben pontosan meg kell határozni, hogy a valóság tartalmaktól (környezeti elemek) milyen új összefüggéseket akarunk megtudni (pl. környezeti állapot, igénybevétel, területi optimalizálás; rekultivációs, ill. meliorációs intézkedések, regionális vízgazdálkodási terv, a települési környezet védelme, komplex fejlesztése).

A térképen a környezet állapotáról, előnyös vagy hátrányos tulajdonságairól minden lényeges információt rögzíthetünk *modellszerűen*. Minél nagyobb azonban a *változó jellemzők* száma, annál nehezebb a kartográfiai modell olyan értelmű leképzése, ami a lényegzet egzaktt módon megadhatná. Ezért a jellemzők megválasztásánál — éppen azok változó jellege miatt — „számbavételi (vagy tekintetbevételi) küszöbököt” kell alkalmazni (ilyen lehet pl. az adott zajforrás intenzitása, ill. gyakorisága). Ezek a küszöbök azonban gyakran szubjektívek, mert kiválasztásuk jelentősen függ a megfigyelő szakmai hovatartozásától és gyakran „csak” emberi értékrendre épülnek. A tekintetbe vett környezeti jellemzők viszont mindenképpen meghatároznak egy *szempontot* (pl. az erős városi beépítettség higiéniai problémái; a levegő, a víz szennyeződése; a különböző zajforrások pszichológiai hatásai; a peszticidek felhalmozódása a talajban), ami vitathatatlanul a környezetre gyakorolt emberi hatás sajátosságos megjelenési formáit ábrázolja térben.

Az ilyen — objektív helyzetfeltáró — térképek lehetővé teszik, hogy (pl. erős városi beépítettség esetén) ne csak termelési javakban gondolkodjunk, önmagában az új környezetvédelmi, városrendezési technikától ne várjunk végleges és megnyugtató megoldást, hanem valóban átfogó haladást érzünk el a környezet jelenlegi állapotának és a lehetséges emberi tevékenységek valóságos számbavétele terén (legalábbis a főbb kategóriák szintjén).

A térképi modellkészítés szükségességét tüzi ki célul „Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata” c., országos szintre emelt akadémiai *kutatási főirány* koncepciója is. Eserint először is el kell készíteni és folyamatosan aktualizálni kell az ország természeti erőforrásainak *természeti potenciál térképsorozatát* (áttekintő dokumentációját), amely a regionális fejlesztés, a területrendezés, a környezetvédelem alapjául szolgálhat. Továbbá a termelési-gazdasági körzetekre, főleg a kiemelt szerepű és fontosságú térségekre *környezetminősítő térképlapokat* (l. alább, külön fejezetben) kell készíteni. A természeti erőforrások számbavétele, térben és időben változó értékének megállapítása érdekében térbelileg kell ábrázolni a különböző erőforrások „in situ” értékét. Ezek „egymáshelyezésével” világossá tehető a tényezők egymás közötti kapcsolata, ill. a térképek jelzik a térbelileg egymást fedő természeti erőforrások egymáshoz viszonyított értékét.

A „térképi egymáshelyezés” módszeréről itt annyit tartunk szükségesnek megemlíteni, hogy ez az eljárás jelentős mértékben szűkítheti (kiküszöbölheti) a környezet igénybevételével, ill. értékelésével kapcsolatos gyakori szubjektivitásokat. A módszertani eljárás lényege ugyanis az, hogy a természeti erőforrásokat és az ökológiai tényezőket *relatív értékeik és térbeli különbségeik* szerint minősítjük. Vagyis az egyes tényezőket külön-külön — területi előfordulásuknak megfelelő mennyiségi és minőségi, ill. gyakorlati hasznosságuk szerint — 9 és 0 közötti kódszámmal látjuk el (GÓCZÁN L. 1979; PÉCSI M. 1979; PÉCSI M. — RÉTVÁRI L. 1980). A különböző tényezők négyzetrácsban feltüntetett értékeit tartalmazó térképlapokat kézi úton, ill. számítástechnikai adatfeldolgozással egyaránt egymásra lehet helyezni. Előbbi az egyes tényezők közötti értékkülönbséget mérlegelésekor, utóbbi a területi szintézisek alkotásakor előnyös.

A módszer alkalmazható lehet a gazdasági szükségesség, ill. a természet- és környezetvédelem területi konfrontációjának mérlegelésére is.

A környezetminősítési térképezés célja és tartalma

A társadalom számára a környezet minőségi jegyei értékének, ill. a térpotenciálok gazdasági fejlődésben betöltött fontos szerepének felismerése a hetvenes években került világszerte a kutatások homlokterébe. A *Nemzetközi Földrajzi Unió* tevékenységében a „környezet problematika” globális és regionális földrajzi kérdései igazán csak a Moszkvában 1976-ban megtartott XXIII. Kongresszuson kaptak kiemelkedő szerepet. Az itt folyó elvi-módszertani viták jelentős támpontot, ösztönzést nyújtottak ahhoz, hogy mielőbb kidolgozzuk a *környezetminősítési térképezés tematikáját*, majd annak *módszerét* is. Nem volt kevésbé fontos orientáló hatása számunkra a *KGST Végrehajtó Bizottságának* a környezet védelmére, ill. fejlesztésére, valamint a természeti erőforrások ésszerű felhasználására irányuló együttműködési programja sem.⁸ De az intézeti középtávú tervbe foglalt kutatásfeladatok — mint pl. a komplex táj földrajzi kutatások, a tatabányai környezetvédelmi mintaterület feldolgozása — is sietteték a környezetminősítési irányzat ki-munkálását.

⁸ Kőlesönös Gazdasági Segítség Tanácsa Végrehajtó Bizottsága: A KGST-tagállamok és a JSZSZK együttműködésének közös, széles körű programja 1980-ig, a környezetvédelem és környezetfejlesztés, valamint a természeti erőforrások ezzel kapcsolatos ésszerű felhasználása területén. — Moszkva, 1974. október.

A környezetminősítési térképezés tematikai vázlatát és koncepcióját először 1977 májusában, a *Csákvári napok* keretében, kollektív munkával, hazai specialisták bevonásával konkretizáltuk. Azóta már több hazai és nemzetközi fórumon ismertettük elképzeléseinket, s az elhangzott megjegyzések azt mind célkitűzéseiben, mind tematikájában tovább gazdagították (KATONA S. — KERESZTESI Z. — RÉTVÁRI L. 1979). (Megjegyezzük, hogy a környezetminősítő térképsorozat tematikája még ma sem teljesen lezárt.)

A környezetminősítési térképezést *gyakorlati szempontú, célirányított földrajzi kutatásnak* tekintjük. A térképezési irányzat egyrészt a természeti adottságok és erőforrások térképes számbavételét és értékelését szolgálja, másrészt bemutatja a népesség, a településhálózat, a termelési ágazatok és a fogyasztás-szolgáltatás fejlődési szintjét. Mindezt abból a szempontból (célból), hogy elősegíthesse a racionális területfejlesztési terveket. szolgálja a településhálózat-fejlesztési koncepciók országos és regionális kidolgozásának tudományos alapját, továbbá hozzájárulhasson a területrendezési és a környezetvédelmi összefüggések feltáráshoz, a környezeti és a gazdasági egyensúly kölcsönös vonatkozásai mérlegeléséhez. A környezetminősítési térképsorozat tehát alapvetően a *menyiségi és minőségi mutatókkal* jellemezhető természeti és társadalmi-gazdasági (később technikai-műszaki) tényezők és folyamatok közötti kölcsönhatások, ill. kölcsönös függőségi viszonyok megítélését szolgálja. Irányadó *hármas (gyakorlati) szempontja az ökológia, az ökonómia és a környezetvédelem* szolgálata.⁹ Szemléletében és tartalmában is tehát messze túlnő a korábbi tematikus földrajzi térképkészítés célkitűzésén.

Hangsúlyozni kell, hogy koncepcionálisan a *kölcsönös függőségi viszonyok* szem előtt tartásával válik a környezetminősítési térképezés *szintetizáló, integráló* jellegűvé. A környezeti adottságokat szintetikusán bemutató térképek az esetek nagy többségében csakis úgy készíthetők el, ha előzetesen kidolgozásra kerülnek a különböző környezeti tényezők minősítésére szolgáló *elemző*, ill. az elemzések értékeit *összehasonlító térképek*. Ezek a hagyományos tematikus térképek alapján meghatározott — „környezeti” célra irányított — változatokként is készülhetnek (pl. talajvíztérkép alapján a talajvíz szennyezettségének mértékét és minőségét értékelő térkép). Kezdeti tapasztalatunk, hogy a környezetminősítési térképezés jelen szakaszában mikro- és mezo-térségek elemző térképezésének tartalma és módszerei a leghatékonyabban a konkrétan felmerülő feladat ismeretében, a térképfelvételező munka folyamatában alakítható ki.

Ilyen jellegű kísérlet volt az elmúlt években Komárom megye környezeti részpotenciáljainak értékelésére irányuló, nagyrészt 1 : 150 000-es méretarányú térképsorozat (1977), Tatabánya környezetminősítő alaptérképe 1 : 10 000-es méretarányban (1978), a Dunántúli-középhegység tájféldrajza c. kötethez készülő 1 : 150 000-es méretarányú komplex környezethasznosítási térkép, amelyek közül többre még visszatérünk.

A környezetminősítési térképek csoportosítása

A) *Elemző és összehasonlító térképek*

1. a természeti környezet erőforrásait, ökológiai tényezőit minősítő és értékelő térképek;

⁹ Később ide csatlakoztathatók a környezetkutatást szolgáló, más földtudományok, ill. műszaki és társadalomtudományok által készített célorientált térképek is.

2. a természeti környezet művi (mesterséges) elemeinek és folyamatainak térképei; a területigénybevételt értékelő térképek (a környezet „leterheltségét” elemző speciális térképek, pl. a víz, a levegő, a talaj stb. szennyezettségének elemzése);

3. a termelőerők, a termelési szféra tényezőit értékelő és összehasonlító térképek;

4. a fogyasztási és a szolgáltatási szféra tényezőit értékelő, elemző és összehasonlító térképek.

Az *elemző térképek* csoportjába soroljuk pl. a természeti környezet ásványi nyersanyagait, továbbá a talaj, a domborzat, a felszíni vizek, az éghajlati tényezők értékelését bemutató, ill. a lakosság életkörülményeit, a közigazgatási, kulturális és egyéb adottságokat (pl. üdülő- és pihenőterületek) értékelő térképeket.

Az *összehasonlító térképek* az adott térségen belüli különböző tényezők közötti összefüggések, kölcsönkapcsolatok feltárására készülnek. Az összehasonlító térképek — a célnak megfelelően — készülhetnek az egyes szférákon belüli és a szférák közötti környezeti tényezők kapcsolatainak, egymásrahatásának vizsgálatára (pl. a domborzati adottságok, ill. az út- és település-hálózat viszonya).

B) *Célirányított szintetikus (komplex) és integrált térképek*

1. a környezet komplex hasznosítását értékelő térképek;

2. ipari, városi, településkörnyezeti szintetikus térképek (pl. az ipari telephelyek megválasztása, átfogó rekonstrukciója, ill. a terület rendezése céljából);

3. a környezet integrált minősítését tartalmazó szintetikus céltérképek (pl. a természeti, ill. a társadalmi-gazdasági környezet „egyensúlyi” problémáinak tanulmányozására vagy a teljes környezet potenciáljának megállapítása érdekében).

A *célra irányított szintetikus térképek* a környezet több szférájának olyan tényezőit ábrázolják, amelyek számbavétele, ill. együttes értékelése a célfeladat megoldását a legeredményesebben szolgálja (pl. a környezethasznosítást értékelő szintetikus céltérkép ábrázolhatja a szoros értelemben vett földhasznosítással együtt a település funkcióit, a települési típusokat, a munkaerő foglalkozási megoszlását, ingázását, a kitermelő- és a feldolgoóipart szennyezőforrásaikkal, a környezet szennyezését szállító folyamatokkal együtt, mennyiségi és minőségi értékeik feltüntetésével).

Értelmezésünk szerint a környezeti szférák (alrendszerek) mindegyikének tényezőit azok *értékei* vagy *potenciáljai* szerint külön-külön is integrálhatjuk. Ilyen lehet pl. a természeti környezet ökológiai potenciáljait integráló térkép, amely az ökológiai tényezők értékeit, sajátosságait azonos elvi alapon, kódszámokkal, térben, egyszerre minősíti.

A célirányított szintetikus térképek családjába tartoznak, de tőlük sajátos műfaji jellegük és újszerűségük miatt elkülönülnek a

C) *Környezeti prognózistérképek*

1. A környezetvédelem célját szolgáló prognózistérképek pl. olyan információkat tartalmaznak, amelyek a megbontott környezeti egyensúly visszaállításához vagy új egyensúly kialakításához szolgálnak elvi és gyakorlati alapul.

2. A környezetfejlesztés érdekét szolgáló prognózistérképek információbázisa pedig a leromlott vagy nem racionálisan hasznosított környezet optimális kihasználásához nyújt segítséget.

Megjegyezzük, hogy a célra irányított integrált térképek részletesebb tartalmi köre, továbbá a térképi felvételezés és a kartográfiai megjelenítés még csak a problémafelvételéig, esetenként a kísérletezésig jutott el. Az MTA Földrajztudományi Kutató Intézet kollektívája a fentebb felsorolt három fő térkép-csoportban (A, B, C) mintegy 100 eltérő tematikájú környezetminősítési térkép elkészítését vette fel programjába. Az ilyen térképek teljes módszertanának kidolgozása a közeljövő egyik sürgős feladata. Hasonlóképpen várat még magára a környezeti prognózist tartalmazó céltérképek elvi-módszertani, kartográfiai (jelkulcs-) kérdéseinek kimunkálása is. Ez az új kutatási irányzat valóban sok és konkrét lehetőséget kínál a különböző szintű disszertációkat, diplomamunkákat készítő geográfus, kartográfus és a rokontudományi szakemberek számára.

Ismételten hangsúlyozzuk, hogy a környezetminősítési térképezés korántsem tekinthető előzmények nélküli kutatási irányzatnak. Hazánkban éppúgy, miként a KGST-országokban, de jó néhány nyugati országban is jelentős hagyományai és eredményei vannak a környezet különböző tényezőit felvételező — részben minősítő — térképezésnek. Az elmúlt két évtizedben a magyar geográfia különösen a domborzat geomorfológiai felvételezésének azonos szempontú módszereire és a mezőgazdasági földhasznosítás térképezésére, kartográfusaink pedig regionális atlaszok tematikus térképeinek elkészítésére fordítottak jelentős szellemi kapacitást.

Kétségtelenül jelentős tudományos eredmények születtek tehát eddig is a tematikus térképezés számos ágában, de az olyan közvetlen gyakorlati szempontú térképezés, mint a *környezeti alrendszeres tényezőinek és kölcsönhatásainak azonos elvi alapon nyugvó minősítése*, csak most indulhat. A környezeti összefüggések feltárására irányuló komplex vizsgálatokat tehát konkrét gyakorlati igény, nevezetesen az utóbbi évek környezeti krízise, ill. a környezeti potenciál megismerésének (figyelembevételének) szükségyszerűsége váltotta ki világszerte.

Néhány módszertani tapasztalat

☞ A Földrajztudományi Kutató Intézetben az elmúlt három évben közel félszáz környezetminősítő térkép készült. Ezek között legtöbb a környezet különböző tényezőit, erőforrásait *elemző*, a munkaerő területi sajátosságait *értékelő térkép*, de a művi (mesterséges) környezet, ill. a termelési szféra elemeinek a területi igénybevétellel való összehasonlítására is több térkép készült. A szintetikus (komplex) térképek köréből ez ideig csak néhány kezdeményezés valósult meg.

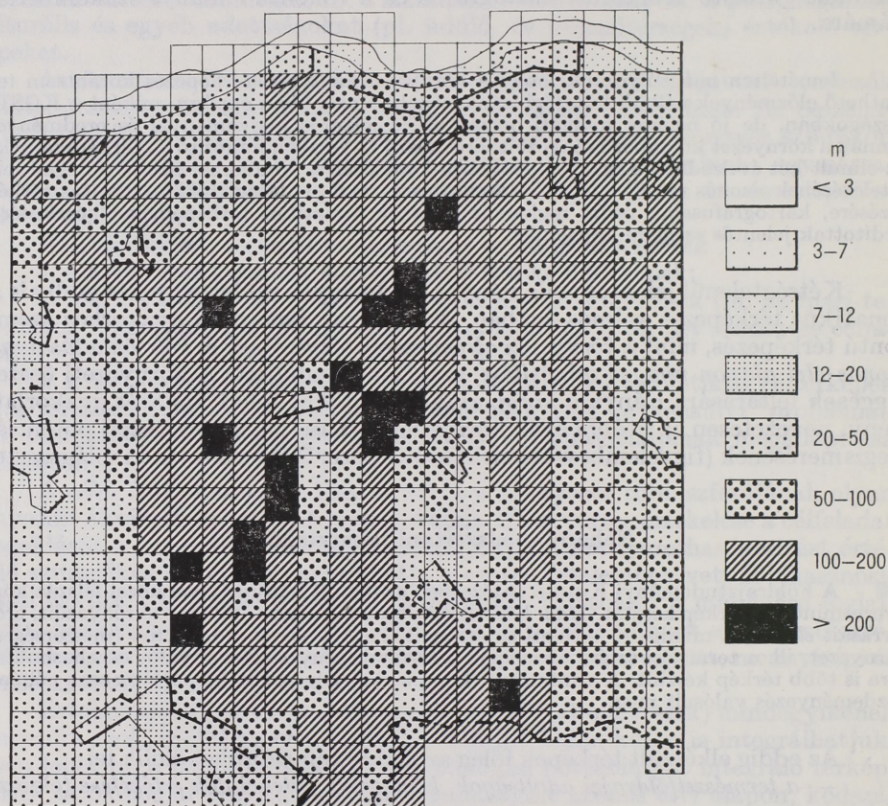
Az eddig elkészült térképek főleg az alábbi témaköröket ölelik fel:

- *a természetföldrajzi adottságok, környezeti potenciálok értékelése* (elemző térkép);
- *a barnakőszén-előfordulások „in situ” értékelése* (prognózist tartalmazó összehasonlító térkép);
- *Tatabánya átfogó környezetminősítése* (komplex térkép);
- *az ökológiai tényezők minősítése* (összehasonlító térkép).

Az ezek elkészítése során szerzett módszertani tapasztalatainkról az alábbiakban kívánunk röviden tájékoztatást adni a szakmai körök és a felhasználók számára.

Elemző térképajták¹⁰

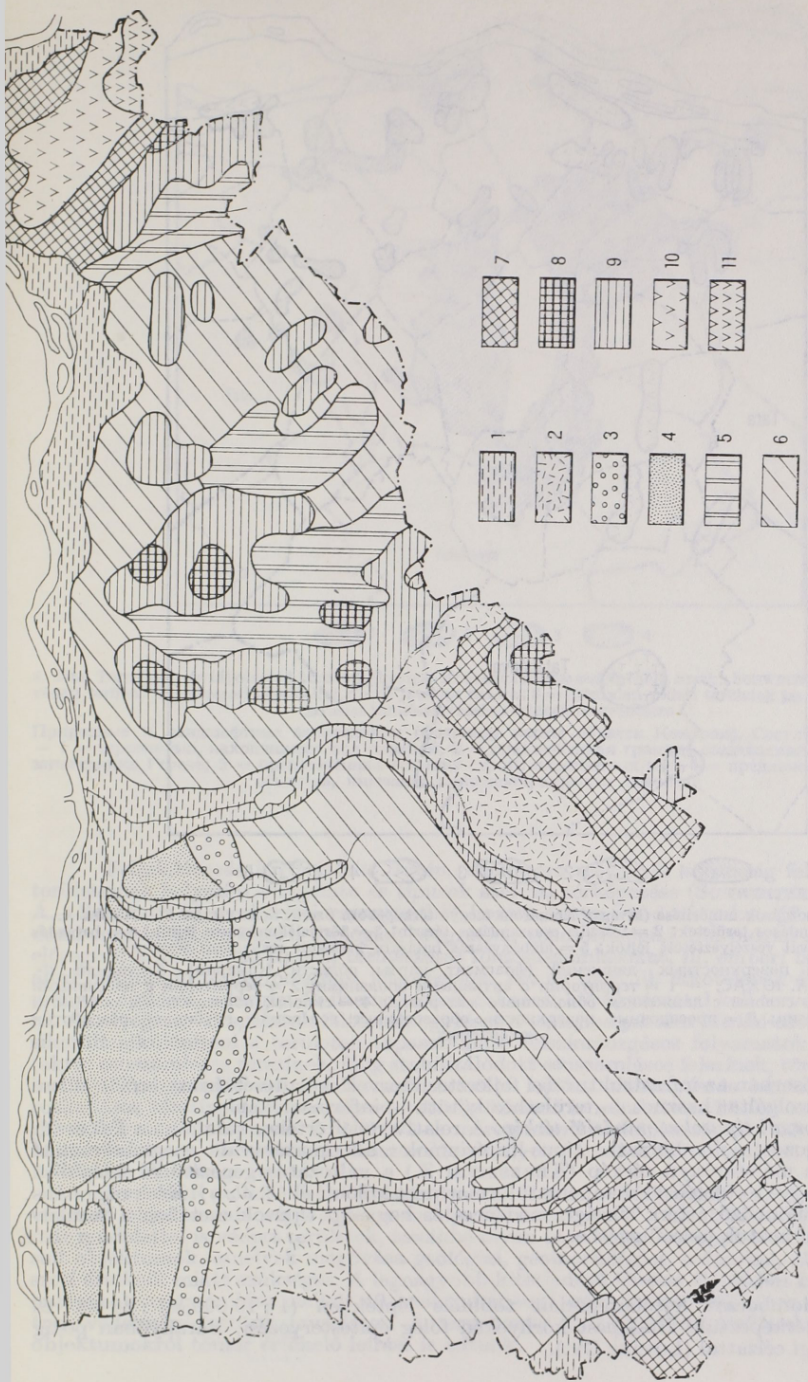
Relatív relief és lejtőkategória-térkép. Komárom megye reliefenergia-viszonyainak felvételezését 1 : 150 000-es méretarányú térképen (1. ábra) végeztük el (KERESZTESI Z.). A relatív relief (a legalacsonyabb és a legmagasabb felszíni pont közötti különbség) területi alapegységül 1 km²-t választottunk, s az 1 km²-en belüli relatív relief kategóriákat a terület változatos orográfiai viszonyainak megfelelően, statisztikai számítások és helyszíni, terepi tapasztalatok alapján határoztuk meg (3 m alatt, 3–7 m, 7–12 m, 12–20 m, 20–50 m, 50–100 m, 100–200 m, 200 m felett). Az 1 km²-en belüli relatív relief kategóriák mind a mezo- mind a mikrotérsegek függőleges tagoltságának jellemzésére és értékelésére megfelelőeknek bizonyultak. A relatív relief ismerete — hasonlóan a lejtőkategóri-



1. ábra. Relatív relief térkép (kivágat Komárom megye térképéből). Szerk.: KERESZTESI Z. — Területi alapegység: 1 km²

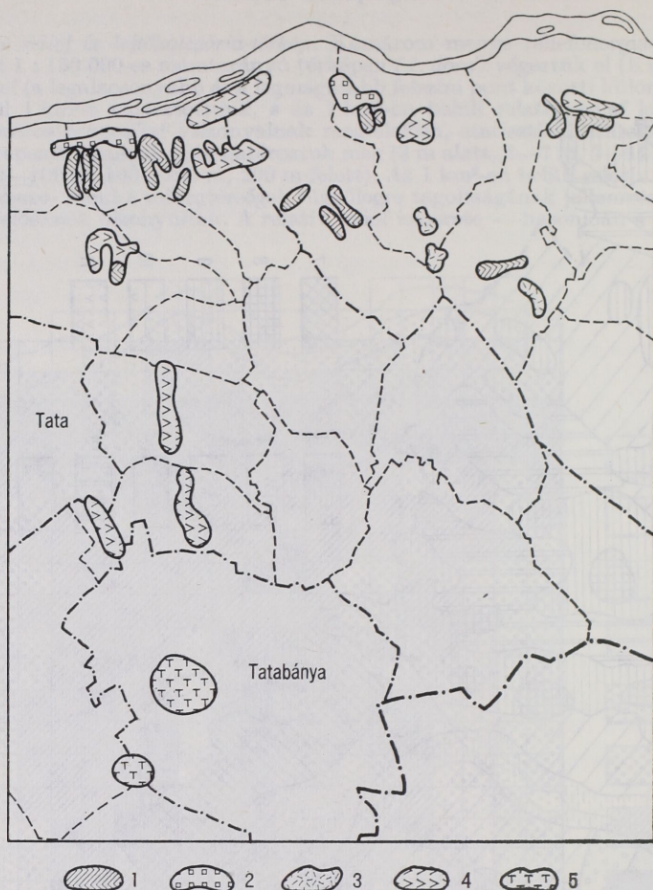
Карта относительного рельефа (фрагмент карты области Комаром). Сост.: З. КЕРЕСТЕШИ. — Территориальная единица: 1 км²

¹⁰ Komárom megye földrajzi, földtani potenciáljainak felmérése kapcsán, a Központi Földtani Hivatal megbízásából — többek között — megvizsgáltuk és értékeltük, regionálisan minősítettük a terület reliefenergiáját, domborzati típusait, felszínmozgásos területeit, természet- és tájvédelmi körzeteit, az antropogén környezeti hatásokat, a terület vízgazdálkodási, ill. forgalmi helyzetét (RÉTVÁRI L. [szerk.] 1977).



2. *Ábr.* Komárom megye domborzati típusai. Szerk.: KERESZTESI Z. — 1 = ártéri síkság; 2 = ártérnél magasabban fekvő hordaléktrüpflyás; 3 = felszabdalt kavicsos-daléktípusú síkság; 4 = fluvio-olajkúpus síkság (fűföldökkel fedve); 5 = hegyközi kismenedécek; 6 = dombsági területek; 7 = hegylábi felszínek, hegység előterek; 8 = arkos-sasbércecs (törésses), gúttr közérphegység alacsonyabb szintje; 9 = arkos-sasbércecs (törésses) gúttr közérphegység alacsonyabb szintje; 10 = fiatal vulkán közérphegységek tetőfelszíne; 11 = fiatal vulkán közérphegységek alacsonyabb szintje

Типы рельефа области Комаром. Сост.: З. КЕРЕСТЕШИ. — 1 = пойменная равнина; 2 = равнина конусов выноса, расположенная выше пойменных равнин; 3 = расчлененная равнина галечников конусов выноса; 4 = флювиально-озоловая равнина, покрытая сыпучими песками; 5 = небольшие межгорные котловины; 6 = холмистые территории; 7 = предгорные пространства; 8 = верхний уровень горстово-грабенного (разломного) складчатого среднегорья; 9 = нижний уровень горстово-грабенного (разломного) складчатого среднегорья; 10 = верхний уровень молодого вулканического среднегорья; 11 = нижний уровень молодого вулканического среднегорья



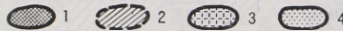
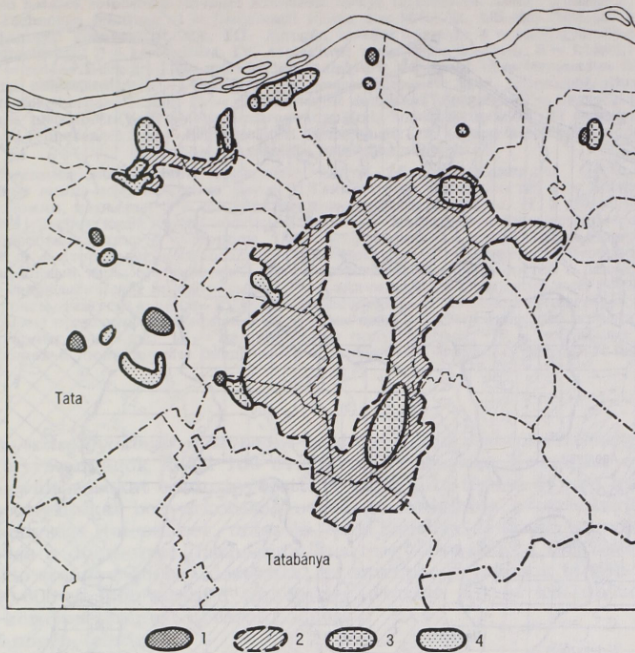
3. ábra. Felszínmozgások minősítése (kivágat Komárom megye térképéből). Szerk. SCHWEITZER F.—JUHÁSZ Á. — 1 = aktív csuszamlásos területek; 2 = fosszilis csuszamlásos térszín; 3 = törmelékmozgásos lejtők; 4 = barázdás erózióval veszélyeztetett lejtők; 5 = alábányászás hatására kialakult roskadásos térszínek

Классификация поверхностных движений (фрагмент карты области Комаром). Составили Ф. ШВЕЙЦЕР и А. ЮХАС. — 1 = территории с активными оползнями; 2 = территории с пассивными оползнями; 3 = склоны с движением обломочного материала; 4 = склоны, подверженные опасности бороздовой эрозии; 5 = просядачные поверхности, образованные вследствие глубинной разработки ископаемых

ához¹¹ — elsősorban az infrastrukturális fejlesztési tervek készítéséhez, az erózió elleni védelemhez szolgált hasznos — területhez kötött — információkat.

Domborzati típusokat minősítő térkép. A relatív relief értéke, valamint a PÉCSI M. által kidolgozott domborzati típus-kritériumok alkalmazásával megszerkesztett 1 : 200 000-es méretarányú térkép (KÉRESZTESI Z.) a változatos genesisű és felépítésű Komárom megye területén 11 domborzati formatípust különít el (2. ábra). Ezek regionális értékelését különböző ártéri, síksági, medence- és hegységi típusok esetében a terület-hasznosítással hoztuk összefüggésbe.

¹¹ A domborzat lejtőkategóriáit többféle léptékben (1 : 10 000, 1 : 25 000 és 1 : 100 000) térképeztük; Budapest környékén főleg építéstervezési, Baranyában pedig mezőgazdasági céllal (LOVÁSZ GY.).

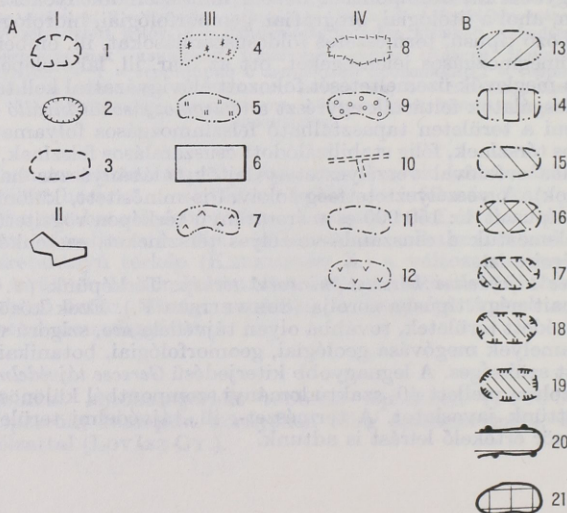


4. ábra. Természet- és tájvédelmi körzetek (kivágat Komárom megye térképéből). Szerk.: SCHWEITZER F. — 1 = már védett terület; 2 = gerecsei tájvédelmi körzet javasolt határa; 3 = szigorúan védett területek javasolt határa; 4 = javaslat természetvédelmi értékek megvédésére

Природные и ландшафтные заповедники (фрагмент карты области Комаром). Сост.: Ф. ШВЕЙЦЕР. — 1 = территории, находящиеся под охраной; 2 = предложенная граница создаваемого ландшафтного заповедника Герече; 3 = предложенная граница строго охраняемых зон; 4 = предложения на защиту объектов, имеющих природоохраняющее значение

Felszínmozgásokat minősítő térkép. Komárom megye és az ország felszínmozgások területeinek helyszíni vizsgálata és típusok szerinti térképezése (SCHWEITZER F.—JUHÁSZ Á.—SZILÁRD J.) gyakorlati szempontból hozott fontos eredményeket (3. ábra). Azon domborzatfoltokon, ahol a litológiai, orográfiai, geomorfológiai, hidrológiai stb. feltételek elősegítik a különböző típusú, természetes földcsuszamlásokat, ill. emberi beavatkozások által meginduló tömegmozgások jelenségeket, ott az ipar, ill. lakótelepek és más létesítmények építését, a meglévők üzemeltetését fokozott elővigyázattal kell tervezni, ill. védeni. Az elvégzett vizsgálatok feltárták egyrészt a *tömegmozgásokat kiváltó okokat*, másrészt sikerült elkülöníteni a területen tapasztalható felszínmozgások folyamatok *főbb típusait* (aktív csuszamlásos térszínek, félig stabilizálódott csuszamlásos felszínek, törmelékmozgásokos lejtők, barázdás erózióval veszélyeztetett lejtők, alábányászás hatására kialakult roskadásos térszínek). A veszélyeztetettség fokával is minősített, különböző felszínmozgások folyamatok típusait 1 : 150 000-es méretarányú térképen rögzítettük és területenként részletesen elemeztük a csuszamlásveszélyes térszíneket, esetenként rámutatva a védekezés lehetőségeire is.

Természet- és tájvédelmi körzetet minősítő térkép. Térképünk (4. ábra) a terület védendő objektumait négy típusba sorolja (SCHWEITZER F.). Ezek között szerepelnek a már rendezett is védett területek, továbbá olyan tájvédelemre, szigorú védettségre javasolt objektumok, amelyek megóvása geológiai, geomorfológiai, botanikai, állattani, régészeti értékeik miatt szükséges. A legnagyobb kiterjedésű *Gerecse tájvédelmi körzet* javasolt határának megrajzolása mellett 40, szaktudományi szempontból különösen fontos objektum védelmére tettünk javaslatot. A természet-, ill. tájvédelmi területekről, magános objektumokról tömör értékelő leírást is adtunk.



5. ábra. Antropogén hatások minősítése (kivágtat Komárom megye térképéből). Szerk.: JUHÁSZ Á. — A) *Antropogén formáltípusok*: I. Technogén felszínek: 1 = bányászati terек; 2 = kőfejtők, külszíni fejtések; 3 = ipari-gazdasági térszínek. II. Urbanogén környezettípusok. III. Agrogén térszíni típusok: 4 = szőlő-gyümölcsös; 5 = rét-legelő; 6 = szántó- és parlagföldek; 7 = kertkultúra. IV. Átalakított természetes felszínek: 8 = írtások; 9 = újratelepített erdőterületek; 10 = erdőnyíradások; 11 = mérsékelten átalakított felszínek; 12 = természetes felszínek stabil környezettípusai eredeti asszociációkkal. B) *Geomorfológiai domborzattípusok*: 13 = jelentősebb alluviális, ártéri síkok; 14 = folyóvízi teraszok, hordalékkúpok; 15 = enyhén tagolt dombosági felszínek; 16 = hegységi előterek erősen felszabdalt dombosági pleisztocén hegyláfelszín-maradványokkal, hordalékkúpokkal; 17 = hegységközi medencék; 18 = hegységperemi félmedencék; 19 = hegységelőtéri kismedencék; 20 = hegyláfépcsők lejtős térszínei; 21 = különböző magasságba emelt hegységblokkok

Оценка антропогенных воздействий (фрагмент карты области Комаром). Сост.: А. ЮХАС. — А) *Антропогенные типы поверхностных форм*. I. Техногенные поверхности: 1 = зоны горных разработок; 2 = каменоломни, карьеры; 3 = промышленно-экономические зоны. II. Урбаногенные типы окружающей среды. III. Агротипные поверхностные формы: 4 = сады и виноградники; 5 = луга и пастбища; 6 = пашни и сбросовые земли; 7 = огороды. IV. Преобразованные естественные поверхности: 8 = вырубленные леса; 9 = вторичные лесопосадки; 10 = просеки; 11 = умеренно преобразованные поверхности; 12 = стабильные типы окружающей среды естественных поверхностей с исходными типами сообществ. B) *Геоморфологические типы рельефа*: 13 = значительные аллювиальные, пойменные равнины; 14 = речные террасы, конусы выноса; 15 = слабо расчлененные холмистые поверхности; 16 = сильно расчлененные холмы предгорных ргионов с остатками глацистоценового возраста, конусами выноса; 17 = межгорные бассейны; 18 = маргинальные полубассейны; 19 = небольшие предгорные бассейны; 20 = склоновые поверхности предгорных ступеней; 21 = глыбы, поднятые на разные высоты

A környezetre gyakorolt antropogén hatást minősítő térkép. Az energiahordozók és más ásványi nyersanyagok közel 100 éve tartó kitermelése Komárom megyében több helyen sajátos változásoknak eredményezett. A különböző típusú és célú exkavációs tevékenység, a geotechnikai beavatkozások sokasága, valamint a társadalom konstruktív tájépítő tevékenysége (települések, műszaki, ipari létesítmények stb.), továbbá a mező- és erdőgazdálkodás a domborzat diszharmonikus megváltozását, a természetes vizek és a levegő fokozódó szennyeződését idézte elő. Az antropogén hatások térbeli eloszlása alapján az 1 : 100 000-es méretarányú térképünk (JUHÁSZ Á.) öt különböző minőségű és hasznosítású környezeti típust ábrázol (5. ábra):

- technogén felszínek;
- urbanogén környezettípusok;
- agrogén térszíni típusok;
- átalakított természetes felszínek;
- természetes felszínek.

A különböző domborzattípusok és az antropogén hatások közötti összefüggések mérlegelése érdekében térképünk feltünteteti az eredeti és alapvető domborzati típusokat is.

A felszíni vizeket minősítő térkép. Az erősen iparosodott, mezőgazdaságilag fejlett és sűrűn lakott Komárom megye vízmérlege potenciálisan is kedvező a vízgazdálkodás szempontjából (Duna; sűrű vízhálózat; nagy mennyiségű mélységi víz). Munkánkban csak a felszíni vizek vízháztartását vizsgáltuk (RÁTÓTI B.), azokat viszont több szempontból is. A meteorológiai, a vízügyi, a területfejlesztési intézmények adatai alapján készült komplex térképünk (6. ábra) térképi szimbólumok, szám- és betűjelek segítségével mutatja be — sokévi átlag alapján — a különböző területi egységek hőmérsékleti, csapadék- és párolgási viszonyait; az areális és lineáris lefolyási viszonyokat, a vízfolyásokat nagyságrend, ill. a vízállás jellemző változásai alapján; a forrásokat tszf-i magasság, hőfok, ásványi összetétel és vízhozam alapján; a vizek felhasználási módjait (kommunális, ipari, mezőgazdasági); a vizek minőségét négy minőségi osztályba sorolva.

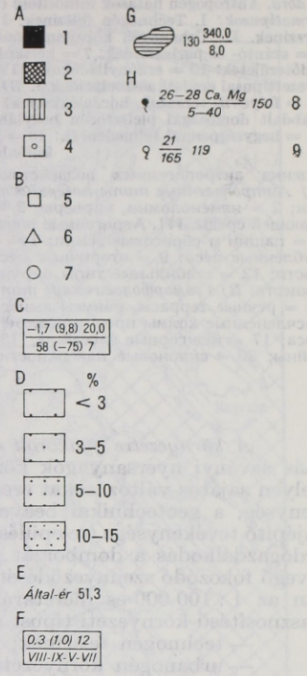
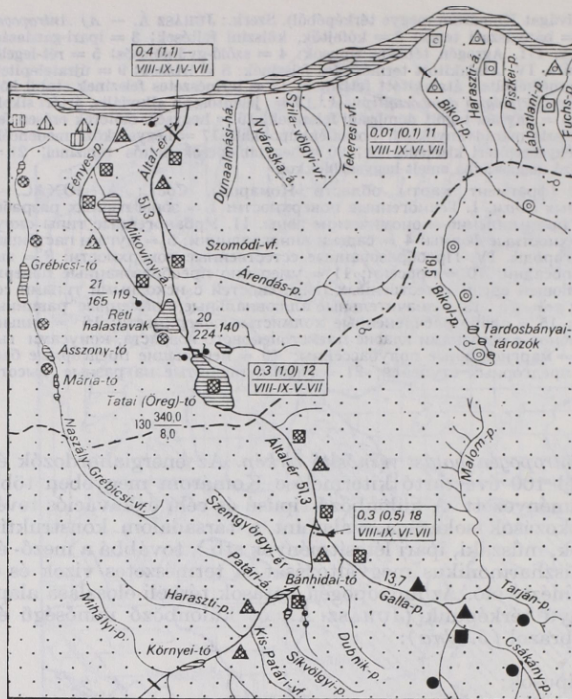
A forgalmi helyzetet minősítő térkép. Az észak-dunántúli régió szállítási tengelyében fekvő Komárom megye vasút- és közúthálózatát minőség és sűrűség szerint egyaránt megvizsgáltuk (RÁTÓTI B.). A közúti, vasúti és víziállítás hozzáférhető adatainak alapján megszerkesztett térkép* feltünteteti

- a vasútvonalak napi forgalmát; a pályaudvarok személyforgalmát;
- a közforgalmi utakat keresztező települések belső és átmenő forgalmát (átlagos napi forgalom) személygépkocsi-egységben is (sávos ábrázolásban).

A megye É-i határán folyó Duna kikötőinek átlagos napi forgalmát tonnákban rögzítettük.

Barnakőszén-előfordulásokot minősítő térkép. Komárom megye öt szénmedencéjének mintegy 80 működő és leállított barnakőszénbányájára, ill. reménybeli területére vonat-

* A térképet technikai okokból nem közöljük; megtekinthető az MTA Földrajz-tudományi Kutató Intézetében.

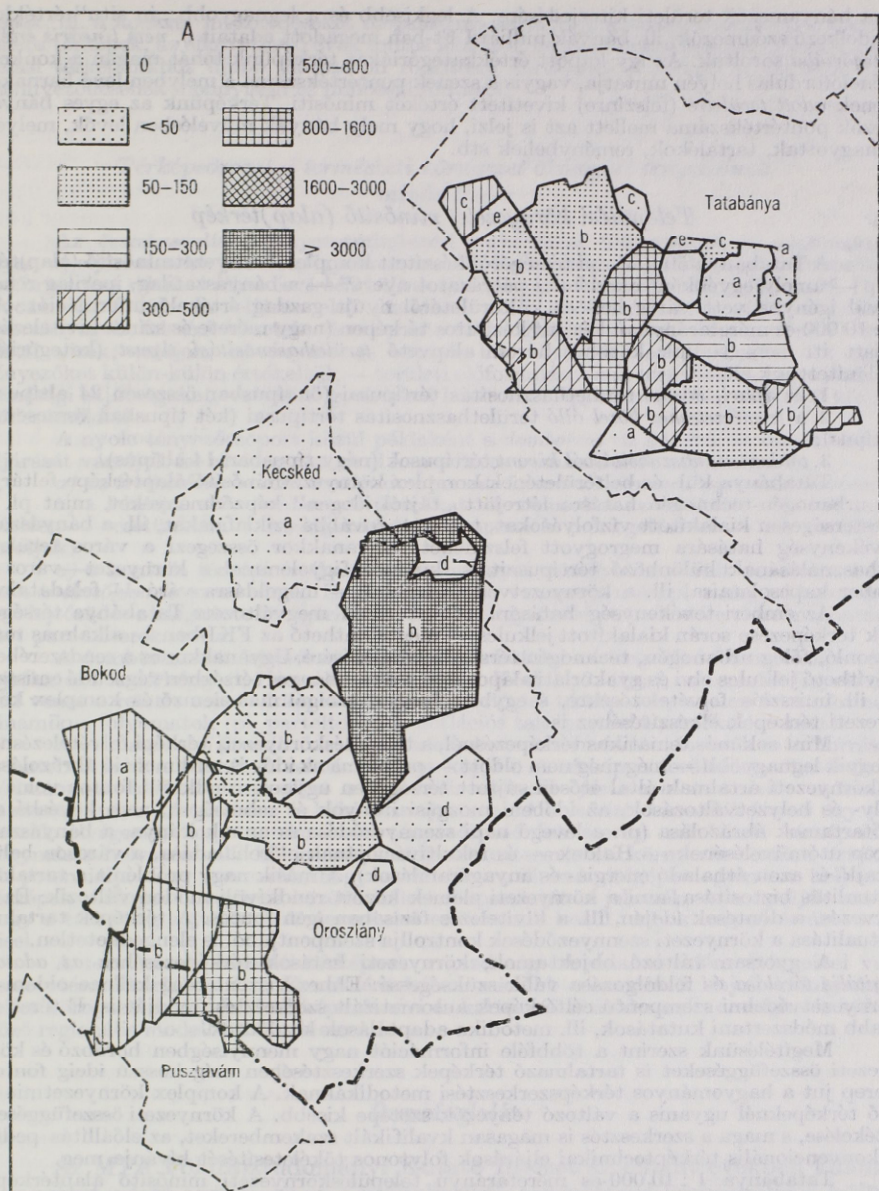


6. ábra. A felszíni vizek minősítése (kivágtat Komárom megye térképéből). Szerk.: RÁTÓTI B. — A) A vizek minősége: 1 = I. osztályú (tisztá); 2 = II. osztályú (kissé szennyezett); 3 = III. osztályú (szennyezett); 4 = IV. osztályú (erősen szennyezett). B) A vizek felhasználása: 5 = kommunális; 6 = ipari; 7 = mezőgazdasági. C) Hőmérséklet, csapadék:

Januári középhőmérséklet (évi középhőmérséklet) júliusi középhőmérséklet _____ . D) A lefolyási tényező évi átl. csapadék, cm (potenciális párolgás és csapadékkülönbség, mm) lefolyási értéke, cm _____ sokévi átlaga. E) A vízfolyás hossza km-ben. F) A vízállás jellemző változása: klsziv-^(2Q 95%), (középviz-) és nagyviz-hozamok ^(2Q 50%) sokévi átlaga, m³/sec _____ . G) Az állóvizek tszf-i magassága, m _____ terület, ha _____ . H) Források: 8 = ásványi hévforrás hőfok, °C; legjellemzőbb elemek tszf-i magasság, m _____ átlagos mélység, m _____ vízhozam, l/pero _____ ság; 9 = egyéb forrás

Классификация поверхностных вод (фрагмент карты области Комаром). Сост.: Б. РАТОТИ. — A) Качество воды: 1 = первого класса, чистая; 2 = II-го класса — слабо загрязненная; 3 = III-го класса — загрязненная; 4 = IV-го класса — сильно загрязненная. B) Водопользование: 5 = коммунальное; 6 = промышленное; 7 = сельскохозяйственное. C) Температура, атмосферные осадки: средняя январская температура (среднегодовая температура) средняя июльская температура среднегодовое значение осадков в см (разница потенциального испарения и осадков в мм) расход воды в см D) Среднеголетний модуль стока. E) Длина водотока в км. F) Характерные изменения водного режима: среднееголетнее значение межженных (Q 95%), ординарных и пводковых (Q 50%) вод в м³/сек _____ месяц их вероятного наступления _____ площадь в га _____ G) Высота над уровнем моря в м _____ средняя глубина в м _____ водоёмов. H) Источники: 8 = минеральные термальные источники температура воды в ° Цельсия, характерные элементы _____ выс. н. ур. моря в м; _____ дебит в л/мин _____ 9 = прочие источники

köz gazdaságföldtani adatok felhasználásával olyan pontértékszám-rendszert kíséreltünk meg képezni (7. ábra), amely az egyes bányamezők területi értékeléséhez nyújt információt (НАНН GY.—KERESZTESI Z.—RÉTVÁRI L.). A területi pontértékszám képzéséhez a bányamezők ipari szénvagyonának „in situ” értékét (milliárd Ft) vettük alapul és ezt vetítettük



7. ábra. Barnakőszén-előfordulások minősítése (kivágtat Komárom megye térképéből). Szerk.: HAHN GY. — KERESZTESI Z. — RÉTVÁRI L. — A = in situ érték millió forintban; A bányamezők jellege: a = leállított bányaterület; b = működő bányaterület; c = művelésre alkalmas tartalékterület; d = felkutatott terület; e = kutatási terület

Классификация месторождений бурого угля (фрагмент карты Комаром). Сост.: ДЬ. ХАН — З. КЕРЕСТЕШИ — Л. РЕТВАРИ. — А = in situ стоимость в млн. форинтах. Характер месторождений: а = территория, на которой добыча прекратилась; б = действующая шахта; с = резервная территория, пригодна для разработки; д = разведанная территория; е = территория под разведкой

ki a bányamezők területi kiterjedésére. A legkisebb és a legnagyobb „in situ” értékkel rendelkező szénmezők, ill. bányák milliárd Ft-ban megadott adatait 9, *nem lineáris érték-kategóriába* soroltuk. Az így kapott érték-kategóriákat térképünk tehát magán a konkrét szénélfordulás helyén mutatja, vagyis a szenek pontértékszáma a mélyben levő barnakő-szenek *adott területre* (felszínre) kivetített értékét minősíti. Térképünk az egyes bányamezők pontértékszáma mellett azt is jelzi, hogy mely bányák művelésben levők, melyek felhagyottak, tartalékok, reménybeliek stb.

Települési környezetet minősítő (alap)térkép

A Tatabánya 50 km²-nyi térségéről készített komplex környezetminősítő (alap)térkép — amely egyébként akadémiai pályázatot nyert¹² — a bányászati, ipari, rendkívül igénybe vett város bel- és külterületéről nyújt gazdag értékelő információt. Az 1 : 10 000-es méretarányban készült kéziratot térképen (nagy mérete és színes kivitelezése miatt itt nem tudjuk közölni) három alapvető *területhasznosítási típust* (kategóriát) különböztettünk el:

1. az *ipari, városi* területhasznosítás tértípusai (öt típusban összesen 24 altípus);
2. a *természeteshez közel álló* területhasznosítás tértípusai (két típusban összesen 9 altípus);

3. *tönkretett, hasznosításból kivont* tértípusok (négy típusban 14 altípus).

Tatabánya kül- és belterületének komplex környezetminősítő alaptérképe feltárja az urbanogén-technogén hatásra létrejött „tájtól idegen” képződményeket, mint pl. a mesterségesen kialakított vízfolyásokat, tavakat, továbbá sziklafalakat, ill. a bányászati tevékenység hatására megroygott felszíneket. Ugyanakkor összegezi a város terület-felhasználásának különböző tértípusait is, különös figyelemmel a környezet—város—ember kapcsolataira, ill. a környezetvédelem helyi — megoldásra váró — feladataira.

Az emberi tevékenység hatására többszörösen megváltozott Tatabánya térségének térképezése során kialakított jelkulcs — megtekinthető az FKI-ban — alkalmas más hasonló, főleg urbanogén, technogén térség felvételezésére. Ugyanakkor ez a rendszerben bővíthető jelkulcs elvi és gyakorlati alapot nyújt a tatabányai térségben végzendő emissziós, ill. imissziós felvételezésekre, s egyben bázisul szolgál más elemző és komplex környezeti térképek elkészítéséhez is.

Mint sok más tematikus térképezésnél, a településkörnyezeti térképi felvételezésnél is egyik legnagyobb — még meg nem oldott — probléma az idő- és térdimenzió ábrázolása. A környezeti ártalmak által erősen sújtott térségeken ugyanis rendkívül fontos volna a hely- és helyzetváltozások, az időbeni mozgási irányok és sebességek, nem kevésbé az időtartamok ábrázolása (pl. a levegő napi szennyeződése és annak iránya, a bányászati terep utóművelésének — Haldex — és rekultivációjának előrehaladása, a városon belül lezajló és azon áthaladó energia- és anyagáramlások). A másik nagy probléma a tartalmi aktualitás biztosítása, ami a környezeti elemek között rendkívüli módon változik. Ez a tervezés, a döntések idején, ill. a kivitelezés fázisában igen fontos. A térképek tartalmi aktualitása a környezeti szennyeződések kontrollja szempontjából is elengedhetetlen.

A gyorsan változó objektumok, környezeti hatások térképezéséhez az *adatok digitális tárolása* és feldolgozása válik szükségessé. Ehhez viszont meg kellene oldani a környezetvédelmi szempontú céltérképek automatizált szerkesztési módját is. E téren is újabb módszertani kutatások, ill. metodika-adaptálások kezdődtek.

Megítélésünk szerint a többféle információt nagy mennyiségben hordozó és környezeti összefüggéseket is tartalmazó térképek szerkesztésében még hosszú ideig fontos szerep jut a hagyományos térképszervezési metodikáknak. A komplex környezetminősítő térképeknel ugyanis a változó tényezők szerepe kisebb. A környezeti összefüggések értékelése, s maga a szerkesztés is magasan kvalifikált szakembereket, az előállítás pedig a konvencionális térképtechnikai eljárások folytonos tökéletesítését kívánja meg.

Tatabánya 1 : 10 000-es méretarányú településkörnyezeti minősítő alaptérképe nem tartalmazza a környezetszennyezés, az emisszió valamennyi góciát, ill. azok konkrét környezeti hatásait, mert az ilyen jellegű információkat a térkép már nem „bírt volna el”. Minthogy a környezetvédelem tervezése szempontjából alapvetőek a prognózistér-

¹² KATONA S.—KERESZTESI Z.—RÉTVÁRI L.—SÓVÁGÓ GY.: A környezetminősítési térképezés elvi és módszertani kérdései; Tatabánya környezetminősítési alaptérképe. 1978. 49 p. Kézirat. MTA FKI.

képek, ill. a konkrét intézkedéseket megalapozó területhasznosítási, meliorációs, rekultivációs térképek, az elkövetkező évek fontos feladata, hogy a Tatabánya környezetfelhasználási térképünkhöz újabb változaton rögzítésre kerüljenek a levegő, a víz és a talaj szennyeződésének mennyiségi és minőségi mutatói.

Térképsorozat a természeti környezet ökológiai tényezőinek minősítésére

Az *összehasonlító* környezetminősítési térképezési irányzatnak az alábbiakban olyan új eljárására hívjuk fel a figyelmet, amellyel a természeti és az ökológiai tényezőket, erőforrásokat *relatív értékük és térbeli különbségeik* alapján lehet minősíteni (Pécsi M. 1979; Góczán L. 1979). Az eljárás első fázisában a tényezők nyolc csoportját — ásványi nyersanyagok; felszíni kőzetek; domborzat; főbb éghajlati elemek; felszíni vizek; felszín alatti vizek; talajok; növényzet — vontuk be minősítési rendszerünkbe. Az egyes tényezőket külön-külön értékeltük — területi előfordulásuknak megfelelően mennyiségi és minőségi sajátosságukat, valamint gyakorlati hasznukat figyelembe véve — 9 és 0 közötti kódszámokkal.

A nyolc tényezőcsoport közül példaként a *domborzat* tíz kategóriás minősítésének eljárását vázoljuk fel röviden. Az ezzel kapcsolatos munkafázisok a következők:

a) az értékelésbe bevont terület domborzati formáiról részletes lajstrom készítenéd; b) a leltárba vett domborzati formákat, ill. típusokat az értékelés céljának megfelelően — esetünkben a mezőgazdasági szempontok mérlegelésével — tíz osztályba soroljuk;

c) a konkrét térképi értékelés során bizonyos osztályokba sorolt domborzati formák *értéksökkenést* szenvednek. Értéksökkenést von maga után pl. a nagyobb domborzati lejtősödés a megadott kategóriák szerint, a völgyssűrűség növekedése előre meghatározott paraméterek szerint.

A domborzat minősítéséhez tehát el kell készíteni az orográfiai formatérképet és a lejtőkategória-térképet (l. Pécsi M. 1980; Földr. Közl. 1., 2. ábra), esetenként figyelembe kell venni a relatív relief térképet és a geomorfológiai térképet is, a jelen felszínformáló dinamikus folyamatok (pl. parteltolódás, deflációs talajpusztulás) értékelése miatt.

A *minősítés első fázisában* a térképezésbe bevont természeti tényezők és erőforrások a fentebbi módon számított relatív értéket kapják. A térképen területileg elhatárolt és kódszámmal értékelt tényezőket a *minősítés második fázisában* tervezzük műszaki-gazdasági (pénz-) értékekben is kifejezésre juttatni. A *minősítés harmadik fázisát* úgy tervezzük elvégezni, hogy a természeti tényezők előzőek szerint minősített térképeinek „egymásra helyezését” kifejezésre kerüljenek a természeti környezet területi értékei, ill. potenciálja. Úgy tervezzük, hogy a vizuálisan, ill. számítógépen egymásra helyezett térképek a tényezők egymás közötti kölesönkapcsolatát is jelezzék, és megadják azt is, hogy a térbelileg egymást fedő természeti erőforrások közül melyik milyen értéket képvisel.

A természeti potenciál térképnek a gazdasági-társadalmi szféra igényeivel való összevetése elkerülhetetlen. Ennek érdekében mielőbb célszerűnek látjuk kidolgozni a teljes környezetet minősítő térképezés elvi és kartográfiai módszereit, országos és különböző regionális modell-területek szintjén.

Összefoglalás

Az MTA Földrajztudományi Kutató Intézet az elmúlt években különös hangsúlyt adott annak, hogy a műhelyviták sorozatával kimunkálja a különböző célú — de mindenképpen gyakorlati szempontú — környezetminősítési térképezés módszerét és tematikáját. A módszertani alapokkal kapcsolatban hangsúlyozott *irányadó hármás szempont*, vagyis az *ökológia*, az *ökonómia* és a *környezetvédelem* szolgálata jellegzetesen gyakorlati kutatási célkitűzést takar, mert a térképezés végső soron a természeti erőforrások, az ökológiai adottságok területi számbevételét és értékelését szolgálja, emellett — gazdasági aspektus-

ból — feltárja a termelés és a fogyasztás térbeli dinamikáját. Ezáltal fontos információkat szolgáltat a területfejlesztési, területrendezési tervek elkészítéséhez, ill. a felgyorsult emberi tevékenységformák mennyiségileg és minőségileg rendkívül differenciált környezetkárosító hatásának objektív megítéléséhez.

A módszer és a célkitűzés ugyanakkor világosan mutatja, hogy a környezetminősítési térképezés egyértelműen interdiszciplináris kutatási feladat, amelyben a földrajz a saját kutatási és információbázisán csak részeredmények elérésére képes. Az átfogó feladatok megoldásához, pontosabban az ember környezetre gyakorolt hatásának objektív megítéléséhez a társ- és rokon tudományok ide tartozó teljes inventárára is szükség van. A környezetminősítés folyamatában viszont a munka hatékonyságának növelése megkívánja, hogy a térképkészítőkben mindenkor meg legyen a készség és a felkészültség a rokontudományi információk fogadására. A ma még kísérleti stádiumban levő célirányított szintetikus és integrált térképek készítésekor különös fontosságú az „input” tudományágazati információ és az „eredmény-output” közötti összhang. Ehhez „tudományos társulások” szervezésével és működtetésével lehet a tudományágazatok között ma még nem kis mértékben meglévő merevséget lazítani. Remélhetőleg erre szolgáltat majd jó példát „Az ország természeti erőforrásainak átfogó tudományos vizsgálata” c., országos szintű akadémiai kutatási főirány — amelyben az erőforrások *értékelése* a döntő szempont —, valamint „A Balaton regionális környezetvédelmi kutatása” c. OKKFT-programon belüli „A környezetvédelmi észlelőrendszer és adatbázis továbbfejlesztése, vízminőség szabályozási alternatívák modellezése” c. alprogram.

A környezetminősítési térképezés elveinek és módszereinek kimunkálásával párhuzamosan több mint 100 különböző környezetminősítési térképet tartalmazó tematikát¹³ állítottunk össze. A jóváhagyott, de a kutatások horizontján tovább bővíthető tematika hosszú és középtávú terveinkben kiemelkedő — egyre fontosabb — szerepet kap.

IRODALOM

- ABLER, R.—ADAMS, J. S.—GOULD, P. 1971. Spatial organization. — The Geographer's View of the World. Englewood Cliffs, N. J. Prentice-Hall. 587 p.
- DOMOKOS GY.—NÉ 1973. Környezeti ártalmak feltárása és térképezése. — Geod. és Kartogr. 6. p. 433—438.
- GERASZIMOV, I. P. 1975. Naucsnuje osznovü szovremennogo monitoringa okruzsajuscsej szredü. — Izv. Akad. Nauk SZSZSZR, Szerija Geogr. 3. p. 13—25.
- GERASZIMOV, I. P. 1976. Integracionnünj potencial szovremennüh geograficseszkih iszszledovanij. — Izv. Vseszojuznogo Geogr. Obscsesztva. 103. 3. p. 196—207.
- GERASZIMOV, I. P. 1978. Szovremennoje szosztojanyije iszszledovanij po probleme ekonomicseszkoj i vnyeeconomiczeszkoj ocenki vozgyejsztvija cseloveka na okruzsajuscseju szredü i putyi jih dalnyejscego razvityija. I. Teoreticeszskije i metodologicseszskije osznovü razrabotki metodiki ocenki vozgyejsztvija cseloveka na szredü. In: Geograficseszskije aszpektü vzaimogyejsztvija v szisztyme „cselovek—priroda”. — Moskva.
- GÓCZÁN L. 1978. Új komplex földértékelési módszer. — Földr. Ért. 27. p. 11—30.
- GÓCZÁN L. 1979. A természeti környezet ökológiai tényezőinek értékrend szerinti minősítése (Módszertani tanulmány). — MTA FKI, Budapest. 195 p., 9 térk. mell. Megbízó: KFH.

¹³ KATONA S.—KERESZTESI Z.—RÉTVÁRI L.: Új kutatási irányzat: a környezetminősítés. Területi Kutatások 1. 1978. p. 30—36.

- HAASE, J.—HAASE, G. 1971. Die Mensch-Umwelt-Problematik Gedanken zum Ausgangspunkt und zum Beitrag der geographischen Forschung. — *Geographische Berichte*. 61. 4. p. 243—270.
- HAASE, G.—LÜDEMANN, H. 1972. Flechennutzung und Territorialforschung. Gedanken zu einem Querschnittsproblem bei der Analyse und Prognose territorialer Strukturen. — *Geographische Berichte* 62. 1. p. 13—25.
- HAASE, G. 1978. Tájhasznosítási feladatok és megvalósításuk ökológiai földrajzi alapjai. — *Földr. Közl.* 26. 2. p. 101—117.
- JOURNAUX, A. 1975. Légende pour une carte de l'environnement et de sa dynamique. — Caen, 20 p.
- KÁROLYI L. 1976. Ásványi nyersanyagainak igénybevételének rendszer- és függvényszemléletű értékelése. — *Bányászat*. 109. 4. p. 258—262.
- KATONA S.—KERESZTESI Z.—RÉTVÁRI L.—SÓVÁGÓ GY. 1978. A környezetminősítési térképezés elvi és módszertani kérdései; Tatabánya környezetminősítési alaptérképe (díjnyertes akadémiai pályázat) 49 p. + 1 : 10 000-es méretarányú térkép.
- KATONA S.—KERESZTESI Z.—RÉTVÁRI L. 1978. Új kutatási irányzat: a környezetminősítés. — *Területi Kutatások* 1. p. 30—36.
- KATONA S.—KERESZTESI Z.—RÉTVÁRI L. 1979. Methodology and Subject of Environment Qualification Mapping. — In: *Geographical Problems of Human Environment*. — *Geographica Slovenica*, Ljubljana. p. 103—108.
- KERESZTESI Z.—RÉTVÁRI L. 1979. A földrajzi-földtani potenciál értékelésének néhány módszertani kérdése. — *MTA X. Osztályának Közleményei* 12/1—3. p. 187—203.
- KOSTROWICKI, J. 1975. A Key Concept: Spatial Organization. — *International Social Journal*, 27. 2. p. 328—345.
- KRAUSSE, CH. L.—REINER, A. 1977. Anwendung ökologischer Unterlagen in der Planungspraxis. — *Natur und Landschaft*. 52. 2. p. 69—74.
- KUGLER, H. 1978. Karte und Umweltforschung. — *Hallesches Jahrbuch für Geowissenschaften*, 3. p. 2—32.
- MAYSTRE, Y. 1979. Le concept d'environnement et sa dynamique cartographique. — *Kézirat*. MTA FKI Könyvtára.
- MUHINA, L. I.—PREOBRAZSENSZKIJ, V. SZ.—RUNOVA, T. G.—DOLGUSIN, I. JU. 1978. Oszobennosztyi szisztyemnogo podhoda k probleme ocenki vozgyejsztvija cseloveka na szredu. In: *Geograficeszkije aszpekti vzaimogyejsztvija v szisztyeme „cselovek—priroda”*. — Moszkva p. 22—49.
- PAPP S. 1976. Reprezentatív típusterületek agrogeológiai vizsgálata. — *Földr. Ért.* 25. p. 183—189.
- PÉCSI M. 1972. A (természeti) környezetkutatás földrajzi problémái. — *MTA X. Osztályának Közleményei* 5. 3—4. p. 257—266.
- PÉCSI M. 1973. Geographical Problems of Environmental Research. — *Acta Geologica Acad. Sci. Hung.* 17. 1—3. p. 233—241.
- PÉCSI M. 1974. A környezetpotenciál integrált földtudományi értékelése. — *MTA X. Oszt. Közl.* 7. 3—4. p. 193—198.
- PÉCSI M. 1979. A földrajzi környezet új szemléletű értelmezése és értékelése. — *Földr. Közl.* 27. p. 17—27.
- PÉCSI, M. 1980a. Qualification of Physical Environmental Factors. — 24th Internat. Geogr. Congress. Abstracts. Vol. 1. p. 338—339.
- PÉCSI, M. 1980b. Value oriented quantitative mapping of the physical environment. — *Symp. de l'Union Geogr. Int. de la Cartogr. de l'Environnement* . . . Caen 1979. Université de Caen, 1980. p. 55—63.
- PÉCSI M.—STEFANOVITS P.—MARTOS F. 1979. A társadalom környezetének hasznosítási lehetőségei. — *Magyar Tudomány* 1979/10. p. 716—729.
- PÉCSI M.—RÉTVÁRI L. 1979. Umweltqualifizierende Kartierung — kartographische Modelle zur Bewertung der Folgen der durch den Menschen auf die Umwelt ausgeübten Wirkung. — *Előadás a KGST I. 3. téma leipzig—bitterfeldi ülésén*. 13 p.
- PÉCSI M.—RÉTVÁRI L. 1980. A környezetminősítő térképezés problematikája. — *Földr. Közl.* 28. p. 295—307.
- PÉCSI M.—RÉTVÁRI L. (szerk.) A környezeti rendszerek elméleti és gyakorlati vizsgálata. — *Koncepció az MTA Elnökségének felkérésére*. 35 p.
- PREOBRAZSENSZKIJ, V. SZ. 1978. Osznovnyje ponjatyija v probleme ocenki vozgyejsztvija cseloveka na szredu. In: *Geograficeszkije aszpektü vzaimogyejsztvija v szisztyeme „cselovek—priroda”*. — Moszkva, p. 13—22.
- RÉTVÁRI L. (szerk.) 1977. Komárom megye föld- és ásványvagyon-értékelése (föld-

- tani és földrajzi részpotenciálok értékelésére alkalmas kutatási és térképezési módszer kialakítása). — KFH megbízás. 144 p. + 20 térkép.
- RÉTVÁRI L. 1978. Metodiceszkij opút analiza i ocenki potenciala okruzsajuscsej szredü. In: Informacionnűj bjuletjen o naucno-iszszledovatyelszko tyeme SZEVI. 13. p. 156—169. Praha.
- RÉTVÁRI L. 1980. A település és a környezet gazdasági és nem-gazdasági értékelésének kartográfiai módszerei. — Területi Kutatások 3. p. 39—45.
- RUNOVA, T. G. 1978. Szogyerzsanyije i pol ekonomiceszkoi ocenki vozgyeysztvija hozjajszta na szredu. In: Geograficeszkije aszpektű v zvajmogyeysztvija v szisztyeme „cselovek—priroda”. Moszkva. p. 49—57.
- TARLET, J. 1977. Milieu naturel et aménagement. — Annales de Géographie, 474. p. 164—200.
- TRICART, J. 1976. Écodynamique et aménagement. — Revue de géomorphologie dynamique, 25. p. 19—32.
- ZVONKOVA, T. V.—SZAUSKIN, JU. G. 1976. Vvajmogyeysztvije fiziceszkoi i ekonomiceszkoi geografii. — Vesztnyik Moszkovszkogo Unverzityeta 3. p. 3—9.

AKTUÁLNYE TEORETICESKIE VOPIROSY I KARTOGRAFICESKIE METODY GEOGRAFICESKIH ISSLEDOVANIJ OKRUZAJUCEJ SZREDI

M. Pecu—L. Petvარი

Резюме

Во введении статьи подчеркивается, что при изучении взаимосвязей внутри окружающей среды, и география — со своим комплексным подходом — имеет традиционное преимущество.

Теоретическая глава, освещающая географическую среду общества как «связанную систему» обращает внимание на важность исследования механизмов взаимодействия подсистем окружающей среды, указывая на конкретные примеры о нарушении равновесия среды в Венгрии. После этого понятие «окружающая среда» представлена на схеме системы окружающей среды, разработанной М. Печи. По толкованию авторов, под понятием «человек и среда» подразумевается взаимодействие природных, общественно-хозяйственных, культурных и идеологических факторов, сфер и процессов в пространстве и во времени. Рисунок, на котором представлена полная общественная среда, показывает подсистемы (эко, — техно, — производственная и потребительская сферы) во взаимосвязанной системе природной среды и общественно-хозяйственной среды. Подчеркивается, что познание механизма действия подсистем окружающей среды (моделирование) затрудняется открытостью системы окружающей среды. Из-за отсутствия моделей, подходящих для исследования многостороннего взаимодействия между подсистемами — на основе международного опыта — предлагается разработать и испытать более простые блоковые модели. Из серий моделей, друг другу подчиненных или сочиненных, можно заключить взаимосвязи более высшего порядка. Одним из важнейших и целесообразных методов для раскрытия и решения проблем, связанных со средой считается оценка окружающей среды и связанное с ней картографирование с целью этой оценки.

Авторы — основываясь на международной и венгерской литературе — еще до представления методики и тематики картографирования с целью оценки окружающей среды — показывают, какие возможности созданы современной картографией для исследования окружающей среды. Указывают на то, что картографические модели принадлежат видам моделей, объясняющих взаимосвязи внутри среды. Карты, изображающие разные элементы (условия) гео — и экосферы, объекты производства и потребления (и их вредное воздействие), кроме того, что являются носителями информации, исполняют также и демонстрационную функцию. Карты, изображающие состояния среды в разные периоды времени, могут быть контрольными картами. Как модели, они могут служить региональному планированию и благоустройству.

В связи с картографическим моделированием с одной стороны упоминаются критерии создания моделей (целевая установка, число переменных характеристик, предельные величины, и способ наложения карт друг на друга, а с другой — роль этого метода при главных государственных направлениях исследований (рациональное использование природных ресурсов, охрана окружающей среды на озере Балатон).