

## FEJLŐDÉS, MINŐSÉGI VÁLTOZÁSOK A FÖLDRAJZI SZFÉRÁBAN, ÉS A FÖLDRAJZOKTATÁS

DR. UDVARHELYI KÁROLY  
Közlésre érkezett: 1968. dec. 15.

### A fejlődés kérdése

A földrajzi szféra (földrajzi burok), vagy annak bármely kisebb egysége nem változatlan halmaza a földrajzi tárgyaknak és folyamatoknak, hanem belsőleg összefüggő, kölcsönhatásos, változó rendszere. A kölcsönhatásokból eredő állandó változás, amely valóságos és törvényszerű, érvényes az egész földrajzi burokban, éppúgy megvan a zónákban, mint a földrajzi tájakban és a kisebb, viszonylag homogén taxonómiai egységekben. A változást — más faktorokkal kölcsönhatásban — meghatározott tényezők okozzák. A folyóvíz tartós munkával a hegységben völgyeket vés. Az ilyen egyirányú változásnak vége is szakadhat, gyakran ugyanazon a területen új folyamatok indulnak meg. Ha valahol egy völgyekkel feldarabolt terület megsüllyed (a kölcsönhatások más összetétele alakul ki), egészen más irányt vesz a terület morfológiai fejlődése. Az addigi folyami eróziót felváltja a hordalék lerakása (tengerparton ria-, esetleg pergressziós partok alakulnak ki). A hordalékfelhalmozás következtében átalakul az illető terület talaja, növénytakarója, más lesz a gazdasági életben felhasználható természeti adottságok készlete is. A jelenségek, a tájak vagy más taxonómiai egységek ilyen jelentős, egyirányú átalakulása (bonyolult összetett „mozgása”) *fejlődés*. Az átalakulás irányának a megváltozása (változó irányú összetett „mozgás”) szintén *fejlődés*. A fejlődés a földrajzi szférában sem egyenletes. Nem is egyenes vonalú. Mindig új utakat jár, a régebbi állapotokhoz nem tér vissza, és szükségszerűen mindig új tényezőcsoportosulásokat szül. A fejlődés egyenletességét gyorsuló és lassuló periódusok törlik meg.

„A természetet úgy kell szemlélni, ahogy van — mondja *Gercen* —, márpedig a természet mozgásban van . . . nézzétek meg fejlődéstörténetét, és csak akkor fog feltárulni összefüggésében. A gondolkodás története a természet történetének a folytatása: a történelmi fejlődésen kívül nem lehet megérteni sem az emberiséget, sem a természetet” [1].

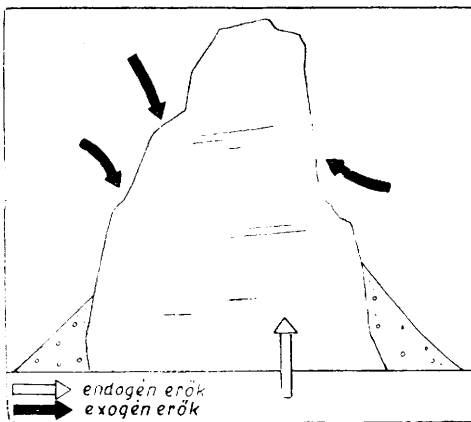
#### *Morfológiai formák fejlődése*

A Föld rétegeiről szóló művében (1763) *M. V. Lomonoszov írja*:  
„Mindenekelőtt keményen észben kell tartanunk, hogy a földgömbön

található testi dolgok és az egész világ... nem az állapotban voltak, amiben ma vannak; nagy változásokon estek át, amiről tanúskodik a történelem és az ókori geográfia, sőt mind a mai napig, a mi korunkban is változások következnek be a Föld felszínén. Ha... a nagy égitestek, a bolygók s még az állócsillagok is változnak, ... kérdezzük: vajon a mi kis földgömbünknek apró részecskéi, a hegységek... mentesek-e a változásoktól?" [2]

A haladó geográfusok korán megsejtették, hogy a földfelszín alakítani gazdagsága és mai állapota nem végleges vagy eredetileg adott, hanem a geoszférák különböző irányú, más-más hatásfokú erőitől, anyagmozgásától időben létrehozott, *ma is változó jelenség*. A változás *törvényszerű*, és ez a törvényszerűség abban a kölcsönös (dialektikus) viszonyban rejlik, amely a különböző hatótényezők között fennáll. A fejlődés *szükségszerű* is — mert semmiféle lényeges tényező nem lehet független a másiktól —, és *meghatározott irányú*, mert a múltban kialakult formáktól is módosítva, a jelenlegi állapotban foglalt feltételek, kölcsönhatások viszik tovább [3].

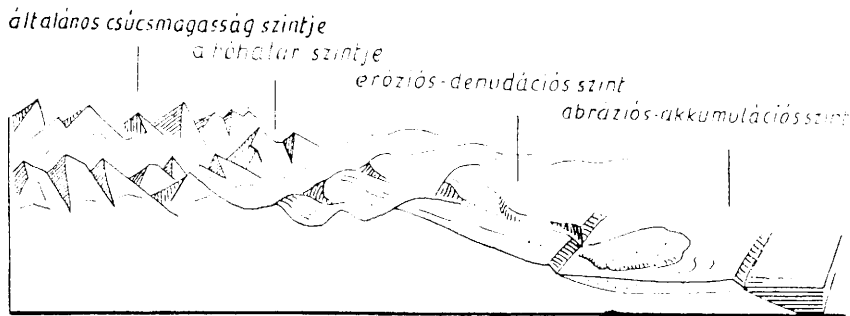
A földfelszín fejlődése *többtényezős* (poligenetikus). Valóságát (a fejlődés objektív voltát) minden korszerű morfológiai elmélet feltételezi és kifejti. A geomorfológiai fejlődés gondolatával először *Davis ciklustanában* találkozunk. A maga idejében rendkívül progresszív elmélet a külső erők túlbecsülése, a morfológiai körfolyamatok feltételezett zártága (zárt „ciklusa”), a kőzetminőség és a folyamatok területi kiterjedésének elhanyagolása, valamint az egyes geomorfológiai részfolyamatok elkülönítése miatt (egymástól függetlenül feltételezett eróziós, glaciális, sivatagi vagy éppen geotektonikai ciklusok) nem felelt meg teljesen a dialektika törvényeinek. Davis elméletének úttörő érdemei mégis nagyok. Ciklustanának egyoldalúságát — a *geomorfológiai analízis* elméletének kidolgozásával — *W. Penck* igyekezett felszámolni. Nem teljes sikerrel, mert — miközben a jelenlegi formák analíziséből a fejlődésfolyamatokra következtetett —, az endogén erőknek túlzott jelentőséget tulajdonított, kizárva nagyrészt az exogén hatások, köztük az éghajlat felszínalakító szerepét. Így Penck geomorfológiai szemlélete is többé-kevésbé antidialektikussá vált. Mégsem dolgozott hiába. Elméletének sokoldalú és heves bírálata adta meg a fő indítékokat a mai korszerű, a valóságot megközelítő dinamikus, *fejlődéstörténeti, összehasonlító és funkcionális geomorfológiai szemlélet* kialakulásához. Mai szemmel a földfelszín változó formáit a szilárd kéreg, a légkör (éghajlat) és a vízburrok, valamint a bioszféra kölcsönhatásos mozgásfolyamatai eredményének tekintjük, a maga sokrétű összetettségében. Ezek szerint megpróbáljuk összefoglalni e bonyolult folyamatok fő jellemvonásait.



1. ábra

A legkisebb részletekben is érvényes törvényszerűség, hogy a földfelszín alakítani fejlődését az endogén és az exogén erők kölcsönhatásos ellentmondása viszi előre. (Kiemelt, majd szelektíve pusztuló dolomit-szírt, törmelékletjével)

a) A földfelszín fejlődését az endogén és az exogén erők belső ellentmondása, ellentmondásos kölcsönhatása tartja mozgásban. Ebben az összefüggésrendszerben ma különös figyelemmel kísérjük a légkör jelenségeit. A klimatikus hatások fontosságának elismerése külön klimatikus morfológiai tartományok megállapításához vezetett [4], amelyek a légköri (éghajlati) hatások zonalitását is tükrözik. A szemlélet helyességét igazolja, hogy olyan nagy kiterjedésű területeken, ahol a kéreg- és hegységszerkezet viszonylag azonos (például a több éghajlati zónát átívelő amerikai Kordillerákban), az éghajlatnak megfelelően egészen más formák alakultak ki. Egészen más a hideg és a mérsékelt övek, a hőingás romboló hatásának kitett sivatagok, vagy a forró és nedves egyenlítői tájak formakincse. Figyelemre méltó, hogy bár valamennyi éghajlati zónában több atmoszferiális hatóerő működik, azok értéke különböző mértékű. Mindenütt van egy-kettő, amely a felszín átalakulásának fő hordozója. Ilyen az állandóan fagyos övek jégtakarója. A mérsékelt övekben a folyók lineáris eróziója, a sivatagi zónában a meleg nagymértékű ingadozása és a szél hatása, a tengerparton a hullámvászás abráziós tevékenysége emelkedik ki. A kialakult formák megfelelnek a fő hatóerők természetének, a felszíni alakulatok megértése azonban csak úgy lehetséges, ha más tényezőkre is figyelünk, például az exogén hatásokat elszennvedő kőzetek ellenállóképességére, különösen pedig a belső erőktől létrehozott tektonikus mozgásokra, amelyek aktivizálhatják, vagy felfokozhatják a külső erők működését.

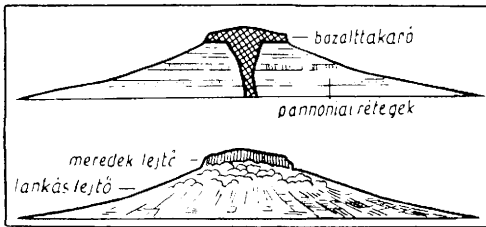


2. ábra

Markov-féle geomorfológiai szintek. A különböző szinteken működő másfajta, és különböző hatóerejű exogén tényezők egymástól eltérő formakincset alakítanak ki. A geomorfológiai szinteken a formák múlt- és jövőbeli fejlődésének az iránya is más

b) A földfelszín alakításában tehát — az éghajlat és egyéb exogén tényezők mellett — fontos a földtani szerkezet, az egyenetlenséget támogató kéregmozgások szerepe. Könnyű kimondani, s valóban úgy van, hogy a földfelszín fejlődésmenete a földszerkezet és a klimatikus hatások egységét tükrözi. A folyamat mégis nagyon bonyolult, mert bizonyos morfológiai egységterületek nem a hatások szűkebb és zárt körében, hanem az egyetemes összefüggések tág rendszerében alakulnak ki. Innen a kérdések kö-

rüli sok vita. A jelenségeket gyakran csak a csillagászati problémák, elméleti geofizikai vizsgálatok, a magmatikus és radioaktív folyamatokkal is kapcsolódó hegységképződés, a geotektonika és a talajtan, valamint a hidrológia összefüggő kérdéseinek a szintézisével lehet megközelíteni. A sokirányú szemlélet vezet el K. K. Markov [5] geomorfológiáját bizonyos törvényszerűségekhez, nevezetesen hogy a felszínformák, amelyek a litoszféra, a hidroszféra és az atmoszféra határzónájában alakulnak ki, a bennük és a rajtuk működő bonyolult kölcsönhatások nyomán jöttek létre és fejlődnek tovább. A felszínalakító tényezők, a víz, a jég, a tenger, a szél stb. más természetűek, jelenlétük és erejük a tengerszint feletti magassággal is változik, ezért a Föld felszínén *magassági morfológiai szintek* különülnek el. A Markov-féle geomorfológiai szintek (abráziós-akkumulatív szint, eróziós-tektonikai szint, a hóhatár szintje és a denudáció felső határának szintje) olyan magassági zónák, ahol más és más az uralkodó exogén erők milyensége és intenzitása. A magassági zónákban az exogén erők, valamint a geológiai szerkezet és tektonikai mozgások viszonya (kölcsönhatása) is másképp alakul.

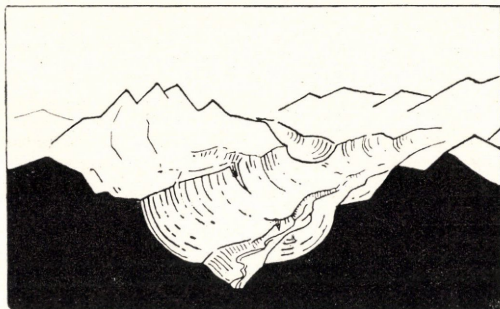


3. ábra  
Eltérő geológiai szerkezet és közetmínőség esetén az exogén erők (kölcsönhatásosan) különleges felszínformákat hoznak létre. (A Balaton környéki bazalttakarós tanúhegyek típusa)

c) *A földfelszín fejlődésének fontos tényezője az időtartam.* Az anyag mozgása időben zajlik le. Vannak tényezők, amelyeknek a hatása alig észrevehető. De ismeretes a mondás: „egyszerű erők — nagy idők!” (Lyell). Hosszú idő alatt a vízcsepp is kivési a követ, százezer év alatt az egyszerű patakok heggyonulatokat képes átfűrészelni (regressziós, antecedens völgyek). A néhány száz méter vastag kínai lösztáblák tetején lerakódó porréteg éveken át is csak milliméterekkel mérhető.

d) *Változik idővel a felszínalakító hatások ereje és összetétele* (helyi csoportosulása). A Föld felszínét *időnként előretörő*, máskor *elhaló*, *erősödő* vagy *gyengülő* hatások érik. Bizonyos tényezők meg is szűnnek, helyettük *új hatások* lépnek fel. Az ilyen változások lefolyása igen sok esetben *ritmikus*. Néha rövid periódusú (besugárzás, szél- és vízjárás napi, évi változása), máskor földtörténeti időkre kiterjedő (orogenetikus fázisok, éghajlatváltozások). A felszínfejlődés gyökeres irányváltását okozta például a tenger előnyomulása és visszahúzódása, vagy a jégtakaró megjelenése alacsonyabb földrajzi szélességeken. Az előnyomuló tenger üledékes rétegeket hagyott hátra. Elvonulása után — ha egy másik fejlődésszakaszban az üledékes tömegek kiemelkednek —, a fejlődés más irányba fordul: az addigi felhalmozás helyett az exogén erők pusztító hatása, az anyagok elszállítás, a terület eróziós feldarabolása lép előtérbe. (Bükk-hegység, Dunántúli-középhegység.) És megfordítva, ha hegységtömegek lepusztul-

nak és tektonikusan lesüllyednek, a korábbi eróziót ismét az üledékes anyagok felhalmozódása követi (Alföld).



4. ábra

A Felső-Innvölgy fejlődése (típus). A glaciális teknővölgybe a folyó a jégkorszakok elmúltával V alakú folyóvölgyet vésett. A régi formák a fejlődés irányváltozása miatt új formai elemekkel keverednek.

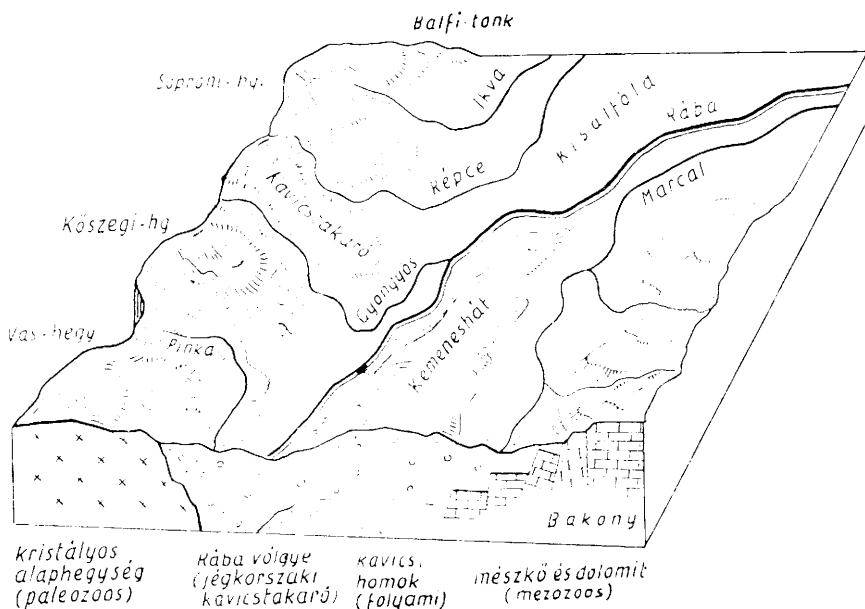
A hatóerők intenzitás-változása, helycseréje és időbeli ritmusa főleg tektonikai- és éghajlatváltozásokkal kapcsolatos jelenség, s velük szorosan együttjár a folyóvizek, a jégtakarók, a szelek és a tengerek munkaképességének a változása. Ez utóbbiak a tektonika és az éghajlat, valamint a földfelszín alakтана között a transzmisszió szerepét játsszák. Az éghajlattal kapcsolatos klimatikus morfológiai tartományok ilyenkor más földrajzi szélességekre csúsznak át. Új területeken addig ismeretlen tényezők kezdik meg munkájukat. Az előnyomuló jégtakaró glaciális formákkal gazdagította az érintett tájakat. A periglaciális övezetben kialakult a lösztakaró. A jégtől létrehozott változatos formakincs — fosszilis állapotban — a jég visszahúzódása után még hosszú ideig megmarad, és keveredik az új (fluviatilis) formákkal. Bár nem harmonikus elemei már a tájnak (a jelenleg működő felszínalkotó erőkkel nincsenek összhangban), nem halott formák. Tájéképi szerepük mellett (azon az elven, hogy a jövőt a múlt és jelen együtt határozza meg) a fosszilis formák feltétlen hatást gyakorolnak a felszín további fejlődésére. A Felső-Innvölgy glaciális teknővölgyébe — a gleccserek visszahúzódása után — a folyó fluviátilis jellegű V alakú völgyet véssett. A szűkebb bevágódás mellett a hajdani teknővölgy is rekonstruálható, mert annak maradványai a folyót ma megszaggatott teraszok alakjában kísérik, s a tájnak különleges jelleget kölcsönöznek. A periglaciális lösztáblák alaktani hatása látszik nálunk a Mezőföld jellegzetesen bevágott patak-völgyeiben. Egyéb löszképződmények is bizonyítanak a fosszilis formák mai fejlődéstani szerepe, és a különböző éghajlati viszonyok között kialakult formák keveredése mellett. A viszonylag ép lösztábla-részletek az elhaló, a szakadékos patak-völgyek, a löszcirkuszok, löszpiramisok és egyéb jelenkori alakulatok a progresszív hatások eredményei.

#### *A táj fejlődése, a táj mint „földrajzi mozgásforma”*

A földrajzi táj széles problémakörének kifejtése helyett néhány vázlatos gondolatra szorítkozva mindenekelőtt állapítsuk meg, hogy a *táj is fejlődik*. A közismert filozófiai mozgásformák leggazdagabb foglalatára, legtágabb tere a földrajzi burok (szféra), Grigorjev szerint *kölcsönhatásszféra*,

az a részekre (litoszféra, hidroszféra, bioszféra, atmoszféra) osztható burok, amelyben a speciálisan földrajzi jelenségek (kölsönhatások) létrejönnek. Ez a gömbhéjszerűen kiterjedő tér horizontálisan továbbtagolódik földrajzi zónákra, tájakra és ezeknél is kisebb taxonómiai egységekre.

Minél kisebb területű valamely földrajzi egység (ilyenek például az ökológiai fáciestípusok) [6], összetétele annál homogénebb, összefüggérendszerere egyszerűbb. A nagyobb egységek, a földrajzi tájak összetétele bonyolult, fejlődésük az egyszerű mechanikai mozgásoktól — az okozati összefüggések rendszerében — valamennyi filozófiai mozgásforma működésbeli együttesét magában foglalja. A hangsúly a mozgásformák kölcsönhatásán van.



5. ábra

A felszinformák összefüggése a földszerkezettel és a tektonikus mozgásokkal, amelyek alapján megváltozik a felszínfejlődés iránya. A magasra emelt kristályos rögök és mészkötblák pusztuló hegyessé alakultak, a lesüllyedt medence viszont az üledékgyűjtő szerepét vállalta (Kisalföld). Az erózióbázis viszonylagos süllyedése miatt a folyók bevágódtak és az Alpokalja kavics-takaróját dombossá alakították át. A táj minőségileg is megváltozott

A különböző mechanikai, mikrofizikai, kémiai, makrofizikai, biológiai és társadalmi mozgásformák között az összefüggés sokirányú. Működésbeli együttesüket akkor nevezhetjük „földrajzi mozgásformának”, ha a földrajzi burokba beépítve, a földrajzi jelenségekkel szerves összefüggésben, kölcsönhatásukban, egyszóval a földfelszínre vonatkoztatva értékeljük. Ezt, mint nézőpontot azonban ne tekintsük szubjektívnek, mert a mozgásformák működésbeli együttese a természetben valóságosan megvan. A föld-

rajzi táj, mint a földfelszín külön egyéniségű körülhatárolt része, olyan komplex jelenség, amelyben *valamennyi lényeges mozgásforma — mint tájalkotó tényező, szintézist alkot*. A táj jellege, amely más tájaktól megkülönbözteti, e tényezők mennyiségi viszonyaitól, összetételétől és kölcsönhatásos működésétől függ. „A táj a Föld felszínének olyan része, amelyben a külső és a belső erők keltette anyagmozgás-folyamatok törvényszerűségei és az általuk létrehozott formák típusai időben és térben megközelítőleg azonosak” [6]. A kölcsönhatásos együttműködés törvényszerűsége a földfelszín minden jelenségében kiütkezik. A külső és a belső erők, és bármilyen két vagy több tényező egymással összefüggésben, a kölcsönhatások bonyolult rendszerében alakították ki a földrajzi tájakat. Külön-külön minden erőtenyező azonosítható valamely filozófiai mozgásformával, de egyik sem azonos valamennyinek a szintézisével és közös hatásával. Ez jogosít fel minket egy magas összetettségű *földrajzi mozgásforma* fogalmának a bevezetésére, a földrajzi szféra és a földrajzi taxonómiai egységek területére korlátozva.

A tájak kialakulása különböző fejlődésszakaszokon, azaz *mozgásperiódusokon* át vezetett a mai stádiumig. Egy-egy táj fejlődésében több jellegzetes stádium követte egymást. A táj mai arculata a megelőző mozgásfolyamatok eredménye, ámde a soha meg nem szűnő végtelen folyamatban csak pillanatnyi állapot, egy kocka a hosszú filmszalagból. Ilyen értelemben a táj mai képe egy mozgásfolyamat része, tehát maga a kép, amint szemünk elé tárul: *mozgásforma*. Nem is állandósul, hanem további mozgásokkal új formákba megy át. Az átmenetek sorozatát, a táj folyamatos átalakulását nevezzük *fejlődésnek*.

Említettük, hogy a fejlődés alapja a tájalkotó tényezők kölcsönhatása, ellentmondásos viszonya. A kölcsönhatásban mindig az erőteljesebb (progresszív) és tartósabb erők a döntőek, ezek határozzák meg — a táj külső képén is megmutatkozó — fejlődés fő irányát. Progresszív tényező volt a folyók munkája Alföldünk harmadkor végi feltöltésében. A feltöltés látható eredménye a pannon-tenger és a beltavak lassú kiszorítása. Megjegyzendő, hogy a kölcsönhatások, ellentmondások progresszív, illetőleg regresszív oldalain rendszerint több hatóerő, vagy azok csoportja áll. Alföldünk feltöltését fokozta az, hogy a kárpáti hegységkeret kiemelkedése megnövelte a folyók hordalékszállító tevékenységét, a Kárpát-medence egyetemleges kiemelkedése pedig siettetette a tengerek visszahúzódását. A földfelszínre a *poligenetikus* (többtenyezős) fejlődés a jellemző. Magát a fejlődést, annak irányváltozásait, a fejlődés többtenyezős voltát és állandóságát, benne a mozgásformák bonyolult szintézisét (a földrajzi mozgásformák valóságát) a megfigyelt és tudományosan analizált jelenségek sokasága igazolja.

### Összegzés

Tegyük különbséget az *egyszerű változás* és a *fejlődés* között. Lehetséges a különbség megállapítása a földrajzban is? A földrajzi szférában is megállapítható olyan fejlődés, amely az egyszerűtől az összetettig, az alacsonyrendűtől a magasabbrendűig halad? Lehet. A földrajzi folyamatok nagy része ilyen. A *hőmérséklet emelkedése* még csak egyszerű (fizikai) *változás*. A vízgőz csapadékká válása is az. De a különböző időjárás elemek bonyolult kombinációja révén létrejött *időjárás helyzet*, például egy ciklonális légállapot kialakulása már *fejlődési folyamat* eredménye. Így is

beszélünk: „jól kifejlett ciklonok árasztották el kontinensünket”. Földtörténeti időkkel mérve szó lehet az éghajlat fejlődéséről, a földrajzi zónák és a földrajzi tájak belsőleg bonyolult komplexumainak a kifejlődéséről. Eredetileg — a Föld csillagkorában —, amikor a felszín általában homogén, földrajzi tájak még nem voltak. Ma már elkülönültek, sokszorosan differenciálódtak, a sokféle fizikai, kémiai, biológiai összetevők magasrendű szintézisében egyéni jellegű területekké fejlődtek. A fejlődés lehetőségei a jövőben is adva vannak. A fejlődés tehát a Föld sok jelenségében, valamennyi taxonómiai egységében valóságos. Erre utal a mozgások összetettsége, a változások ritmikus (és nem ciklikus) jellege, vissza nem térő vonala, az azonos ismétlődések kizárása. A földrajzilag értelmezett fejlődés (úgyis mint földrajzi mozgásforma) fő sajátságait az alábbiakban foglaljuk össze.

1. A földrajzi szférában *a fejlődés objektív és egyetemes.*
2. *Minden fejlődésfolyamat mozgás, és anyaghoz van kötve.*
3. *A fejlődés milyenségét és mértékét a földrajzi környezetben működő, egymással ellentmondásos kölcsönhatásban levő tényezők együtt határozzák meg. (Lásd: mozgásformák szintézise, működésbeli egysége = „földrajzi mozgásforma”.)*
4. *A földrajzi környezet (jelenségek, földfelszín, tájak stb.) átalakulása, önfejlődés (törvényszerűségektől determinált folyamat). A fejlődés okait önmagában hordja.*
5. *A fejlődés a geográfiai mozgásfolyamat különböző állapotainak egymásutánja. A földrajzi jelenségek vagy területi egységek minden fejlődés-stádiuma a megelőző anyag- és energiamozgások összességének az eredménye (okozata). És minden stádium, amely az eddigi fejlődés eredménye, egyidejűleg egy következő fejlődésmozzanat okává válik. „Minden jelenség magában foglalja a múltat, a jelent és a jövőt, a régít és az újat” [7].*

A természeti szépségükről híres alpi tavakat és környéküket, a gleccservölgyekkel, csipkés hegygerincekkel tagolt alpi tájakat a jég alakította ki. Lehordta és felhalmozta a kőzetanyagot, összetorlasztotta a morénagátakat. *A táj régi képe a jég vezető szerepét tükrözte. A felhalmozott morénagátaknak és a kímélyített gleccservölgyeknek fontos szerepük volt a tavak kialakításában. (A mai tájkép a múltban lezajlott anyag- és energiamozgások jelenkori szintézise.) A jelenkori viszonyok viszont a jövő változásait előkészítő evolúciós folyamatok feltételeit tartalmazzák. Gondoljunk például a folyók jelenlegi munkájára. A hordalékkal terhelt gleccserpatakok a tömencéket idővel feltöltik. A jövő képében tehát jelentős szerepük lesz a tavak helyén már most is egyre szaporodó egyenes völgysíkoknak.*

6. Az előbbiekből is kitűnik, hogy *a földrajzi fejlődés minden mozzanatának megvan a maga előkészítő szakasza.* Minden fejlődésfolyamat a megelőző stádiumok méhéből születik. A Kárpátok kialakulása nem véletlen. Kiemelkedését a geoszinklinálisokban lezajló üledékképződés, és a szomszédos masszívumokban fellépő kéregfeszültség készítette elő. A kifejlődött kárpáti hegységkeret ismét új helyzetet teremtett, a folyók munkájának közbejöttével ez okozta az általa bezárt Alföld ütemesebb feltöltődését. Az előzmények szerepe mindig döntő. Földünk pulzációs tágulásában és összehúzódásában (Uszov—Obrucsev elmélet) szinte ütemesen váltakoznak a fejlődést előkészítő és a mozzanatokot levezető stádiumok. A



váltakozó irányú mozgássorozat (amely feltehetően a földkéreg szerkezeti változásainak is gyökere) valójában a fejlődést fenntartó belső ellentmondások kipattanása, amelyben „az anyagmozgás egyik formáját szakadatlanul felváltja egy másik forma” [8]. (D. M. Trosin.)

7. *A földrajzilag értelmezett „másik forma” sohasem azonos a megeelőző formákkal.* A régebbi állapotokhoz sem a megváltozott földszerkezet, sem a felszín morfológiája, sem az éghajlat, sem a növénytakaró nem tér vissza. Nem is lehetséges, mert a bennük működő sajátos új feltételek (kölcsönhatások) sem azonosak az előbbiekkel. A földrajzi burok fejlődése *mindig valami újat hoz.* Így azután a fejlődésnek minden stádiuma *másfajta előkészítő szakasszá válik* a következők számára. A természet önmagát azonosan nem ismétli. A földtörténet világosan mutatja, hogy a földrajzi szférák (zónák, tájak stb.) fejlődése nem a régihez való visszatérés.

8. *A földrajzi fejlődést az egyenlenség — mint láttuk —, a ritmus jellemzi.* A fejlődés lehet lassú és viszonylagosan nyugalmas. Lehet gyors, forradalmi jellegű is. A viszonylagos nyugalom (nevezzük evolúciónak) a gyorsabb ütemű változásoknak az előkészítője, a döntő, a gyorsabb lefolyású változásoknak (revolúciónak) a bevezetője. A viszonylagos nyugalom időszakában halmozódnak fel mennyiségileg a nagyobb változást hozó anyagtömegek és energiák (amelyek rendszerint minőségi változásba mennek át). Az idézett Uszov—Obrucsev-féle pulzáció is az energiák lassú felhalmozódásának, illetőleg az ezt követő energia-elhasználódásnak az eredménye. Az elmélet alapján érthető a hegységképződés és a lepusztulás, illetőleg a tengerek transzgressziójának és regressziójának egymást felváltó folyamata. A földszerkezet változása és a felszínfejlődés ritmusa általában megegyezik a feltételezett pulzáció időbeli változásaival.

9. *A földrajzi fejlődést fenntartó belső ellentmondások (összefüggések, kölcsönhatások) maguk is átalakulnak.* Ismeretes, hogy a Nyírség a jégkorszakban erre pásztázó Ós-Tisza és mellékfolyóinak a hordalékkúpja. A pleisztocén közepén még hordalékgyűjtő terület volt. A felhalmozás folyamatának a terület tektonikus megemelkedése vetett véget. A folyók a kiemelkedő hordalékkúp előtt megtorpantak, ma is nehezen kerülgetik. A tájon új belső ellentmondások, új kölcsönhatások támadtak. A nem is nagy méretű tektonikus elmozdulás *az üledékgyűjtés folyamatát megszüntette, s helyette megindult a hordalékkúp eróziós-deflációs lepusztítása.* A Nyírség peremén kialakult mélyedésekben a vizek megszorultak, félig elgátolódtak és létrehozták a *Bodrogykőz*, a *Rétköz* és az *Ecsedi-láp* tőzeges mocsárvilágát. A homokfelszínen hatékonyvá vált a szél ereje, a táj a parabolabuckák formaelemével gazdagodott [9], *megváltozott a fejlődés iránya.*

### A minőségi változások kérdése

Induljunk ki a mennyiségi és a minőségi változások értelmezéséből. *Mennyiségi változás* a földrajzi szférában az anyagtömegek és az energiák egyszerű felhalmozódása (vagy csökkenése). Mennyiségi változásnak tekintjük a tengeri üledékképződést, a folyami hordalék felhalmozódását, a jégtömegek kiterjedését a glaciális időszakokban, a folyók vízmennyiségé-

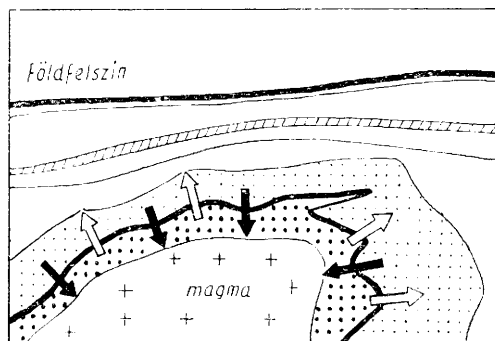
nek a változását, a homok és a lösz letelepedését, a hegységek lepusztulását és az anyagmozgás sok más formáját. Mennyiségi változás a hőenergia növekedése és csökkenése a légkörben vagy a vízben, sőt ilyennek mondható a földrajzi zónát és tájat alkotó tényezők számának megváltozása, azaz a földrajzi csoportosulások tartalmi átalakulása is. Ez utóbbira legyen példa a víz. A forró ósóceán, míg ki nem alakult (amikor a víz alkotó elemei a Föld légkörében helyezkedtek el), nem vehetett részt a földfelszín alakításában. Mihelyt azonban a víz megjelent a Föld felszínén és körforgása teljessé vált, a földrajzi burok komplexumának a *tartalmát* nagymértékben gazdagította. Szerves része azóta a földrajzi szférának a csapadék, a folyóvíz, a jégtakaró, rendkívül dinamikus tényezője a felszínalakításnak, és egyik fő hordozója az életnek. Területenként *más mennyiségben és más összetételben szerepelvén*, a víz a földrajzi jelenségek zonalitásának egyik fő alapja. Mennyiségi, tartalmi kérdés egy sivatagi tájon a légnedvesség, a csapadék és a folyók hiánya. Szűk korlátok közé szorul az élet is, de jól aktivizálódik a napsugár és a szél ereje. Az egyenlítői zónában ellenkezőleg a csapadék bősége, a dús növényzet a jellemző. A vidéket nagy folyók törik keresztül. A sarkvidékeken a fagy és a jég az uralkodó faktor. A zóna- vagy a tájalkotó tényezők ilyen nagymértékű változása már a földfelszín egy-egy darabjának *minőségi átalakulását hozza magával*.

*Minőségi változás* a földrajzi szférát alkotó anyag- és energiatömegek olyan mértékű mennyiségi átcsoportosulása, amely a belső ellentmondások (összefüggések, kölcsönhatásrendszer) megváltozására vezet. Lehet egyszerűbb és bonyolultabb. *Egyszerű* minőségi változás például a víz elpárolgása a földfelszínről, a levegő nedvessé válása vagy kiszáradása, a csapadék kiválása a légkörben. Minőségi változásnak mondható *bonyolultabb* jelenség a klimatikus viszonyok átalakulása, a növénytakaró gyökeres megváltozása, új földszerkezeti vagy földfelszíni formák kifejlődése. Olyan fogalmak, mint „gyúrt és töréses kéregszerkezet”, „medence-táj, magashegységi régió”, vagy „tundra, tajga, sivatag”, *a földrajzban minőségi fogalmak*. „Úgy fejezhetjük ki — írja Engels —, hogy a természetben . . . , minőségi változások csak úgy mehetnek végbe, hogy az anyag vagy a mozgás (úgynevezett energia) mennyiségileg gyarapszik vagy csökken” [10]. Ha így fogjuk fel, a földrajzi környezetben az anyagtömegek (és energiák) mozgása, ezek mennyiségének helyi és időbeli változása vezet minőségi átalakulásokhoz.

#### *Minőségi változások példája a kőzetkifejlődésben*

A kőzetek három nagy osztálya (tömeges, üledékes, átalakult) különböző úton haladó minőségi változások eredménye. Vegyünk példát a *magmás kőzetek* kifejlődéséből. Régebben úgy vélték, hogy a magmás kőzetek alapanyaga — a magmatitok — (mélyből feltörő vulkánikus kőzetanyagok) kémiai összetétele akkor sem változik, ha azok idegen kőzettani környezetbe nyomulnak be. Ilyen értelemben a belőlük megmerevedő tömeges kőzetek kémiai és szövettani viszonyait meghatározó *endogén kémiai sajátságok is állandó jellegűek*. A szemlélet azóta változott. Szádeczky—Kardoss Elemér által kidolgozott korszerű, dialektikus elmélet szerint a mag-

más kőzetek nem hozhatnak magukkal változatlan kémiai tulajdonságokat. Végso kémiai és szövettani jellegüket csak feltörésük után, új környezettel való kölcsönhatásuk révén, jelentős minőségi átalakulással nyerik el. Kiemelkedő ebben a folyamatban a transzvizaporizáció szerepe: amikor a környező kőzetekből a vizgöz behatol a feltörő magmába. (Természetesen, a magma is metamorfizálja környezetét, ahol szintén minőségi változások mennek végbe.) Sőt: — írja Szádeczky — „... a magmatitok kémiai összetételét a megmerevedés helyén végbement folyamatok sokkal inkább meghatározzák, mint a mélyből magukkal hozott kémiai jellegek. A mészalkáli magmából transzvizaporizációs kipréselés, valamint transzvizaporizációs metamagmásodás útján alkáli kőzetek keletkezhetnek. Az andezitek piroxénos, amfibolos, biotitos, valamint a bazaltok, a diabázok olivines, analcimos stb. jellegét sem a mélyben meghatározott kémiai összetétel, hanem elsősorban ugyancsak a megmerevedés helyén végbemenő transzvizaporizációs kristályosodás és a későbbi metamagmás folyamatok határozzák meg... A magmás kőzetek sajátságai így nincsenek az endogén tényezőkkel meghatározva, hanem mélyrehatóan tovább fejlődnek a megmerevedés helyén jelentkező hatások következtében...” [11].



6. ábra

Minőségi átalakulás a vulkánikus kontaktudvarban. A magma metamorfizálja a környezet üledékes kőzeteit, ámde — transzvizaporizációs úton — azok visszahatására maga is megváltozik. A minőségi — kémiai és kőzetszerkezeti — átalakulás így mindkét anyagtömeg határovezetében végbemegy

→ transzvizaporizáció  
 ⇄ a magma kontakt hatása  
 ..... metamorfizált üledékes kőzetudvar  
 ———— a magma transzvizaporizációs övezete

Arról van szó, hogy a felfnyomuló magma hőtanai és kémiai hatásaival nemcsak metamorfizálja környezetében az üledékes kőzeteket, hanem azok visszahatását is elszenvedi, különösen az onnan beléje nyomuló vizgöz hatására. Így maga is lényeges minőségi átalakuláson megy keresztül, új szövetű, új összetételű kőzetekké válik. A hatás kölcsönös. A bonyolult és sokrétű fejlődésfolyamat a különböző anyagtömegek és energiák vándorlásával, azaz helyi mennyiségi megváltozásukkal kapcsolatos minőségi változások sorozata.

### Minőségi átalakulások geotektonikai folyamatokban

A kratónok és üledékes táblák, a geoszinklinálisok és orogén övezetek, a gyúrt és töréses szerkezeti formák, a mélységi és effúzív vulkáni képződmények a földrajzban minőségi megjelölések. A kéregszerkezeti formák olyan fejlődésfolyamat eredményei, amelyben anyagtömegek és energiák

mennyiség-változása minőségi különbségekre vezetett. Kontrakciós erők hatására így alakul át egy *zavartalan üledékes rétegösszlet gyúrt szerkezeté*. Itt az energiák növekedéséről van szó. A folyamatban maguk az energiák is minőségi változást szenvednek: a hőenergiák működésére visszavezethető mechanikai erők — a kéreg meggyűrése közben — ismét átalakulnak hőenergiává, vagy helyzeti energiává. A minőségi változás ugrópontja azonosítható a mozgások kipattanásával, ahol a fejlődés revolúciós szakasza megindul. Megfelel a természet dialektikájának, hogy az „ugrás” fázisát az anyagtömegek és energiák fokozatos felhalmozódása előzte meg. A folyamat ritmusos ismétlődése, a geoszinklinálisból újabb gyúrt redők kiemelkedése és hozzáforrása a kratónokhoz, *minőségileg átalakult* merev kéregszerkezetek kialakulásához vezet.

A minőségi átalakulások objektivitására utal a *J. Joly*-féle magmatikus cikluselmélet a megfelelő geotektonikai, szerkezeti és felszíni változásokban (a bazaltkéreg feltételezett megolvadása, áramlása és újra megmerevedése). A hőenergia növekedéséről és csökkenéséről van szó az *Uszov—Obrucsev*-féle pulzációs mozgásokban, amely szerint a Föld hőváltozásokkal kapcsolatos tágulása, majd összehúzódása tartja fenn a kéregszerkezet minőségi megváltozását okozó tömegmozgásokat. A kéregszerkezet és a felszín minőségi változásai *Egyed László* földtágulás-elméletével is egyeztetethők. Egyéb fizikai és kémiai folyamatokkal kiegészítve fontos minőségi változásokat ismerünk fel *V. J. Vernadskij* geokémiai elméletében, mely szerint az atomenergiával kapcsolatos hőmérsékletváltozások időnként a geotermikus egyensúly felbomlására, tektonikai mozgásokra (hegységképződésre) vezetnek. Vernadskij részletesen foglalkozik egy különleges mozgásformával, a *geokémiai körforgalommal*, a Föld kérgében lezajló kémiai folyamatokkal. Valójában ezek mind minőségi változások [12].

A geotektonikus tömegmozgások és minőségi változások *helyenként* sűrűsödnek és erősödnek, máshol ellanyhulnak, esetleg szünetelnek. Létrejönnek a *földszerkezet térbeli különbségei*, amelyek (az exogén erőkkel kapcsolatban) a földfelszín morfológiai fejlődésének az alapjai, és további földrajzi kapcsolatokat is létrehoznak. A geotektonikus tömegmozgásokban és a minőségi változásokban *időbeli ritmus* is tükröződik. Az időbeli különbség azt jelenti, hogy egy meghatározott terület — fejlődése folyamán — a földszerkezet különböző állapotain megy keresztül.

#### *Minőségi változások a földfelszín formakincsében*

A fejlődés egy-egy stádiumát képviselő felszínformák *minőségi fogalmak*. Nem csupán mennyiségi, hanem minőségi átalakulás eredményei. A felszín változása *minőségi állapotváltozás*, meghatározott energiák hatására.

A földfelszín formai állapotváltozása ugrásszerű is lehet (hegyomlás, földrengés, vulkáni kitörés okozta változások), rendszerint azonban igen lassú folyamatok eredménye (epirogenézis, tektonikus mozgások). A hosszú periodusú változásban is van azonban olyan időszak, amely a minőségre való átcsapás küszöbe — földtörténeti időkkal mérve, ugrás — lehet.

A földfelszín átalakulását legtöbbször nem egy, hanem *sok tényező vagy tényező-csoport* (külső és belső erők) *összműködése* hozza létre. Lásuk a Keleti-Alpok példáját, ahol az *elsődleges óharmadkori tönkfelületből* — az oligocén kori hegységképződés folyamán — *középhegységi formák*

tömege alakult ki. Ez a formaösszlet a középső miocénben ismét lepusztult széles tönkfelszinné. Azután kiemelkedett, összetöredezett, és a megnövekedett erózió nyomán — különösen a jégkorszakban — *merész formájú erősen tagolt magashegységgé* alakult át. Az említett középhegységi, a tönkösdött és a magashegységi típusok egymásutánja *minőségi változás*. Az újabkori dinamikus-dialektikus (és poligenetikus) szemlélet (Markov, Pannov, Bulla stb.) az *alaktani fejlődésfolyamatokat valamennyi lényeges tényező szintézisének tekinti*, olyan állandó és komplex mozgásfolyamatnak, amelyben a mechanikai anyagmozgás ritmusosan bekövetkező minőségi változásokban oldódik fel. Ez a szemlélet a mindenütt, mindenkor, de változó erősségekben és más minőségben jelenlevő klimatikus hatásoknak is nagy jelentőséget tulajdonít.

### *Minőségi változások időjárási, éghajlati jelenségekben*

Az éghajlat (és időjárás) a földfelszín fejlődésének egyik legfontosabb tényezője. Mint sok más földrajzi tényezőnek a szintézise, *a minőségi változások egész sorát hordja magában*.

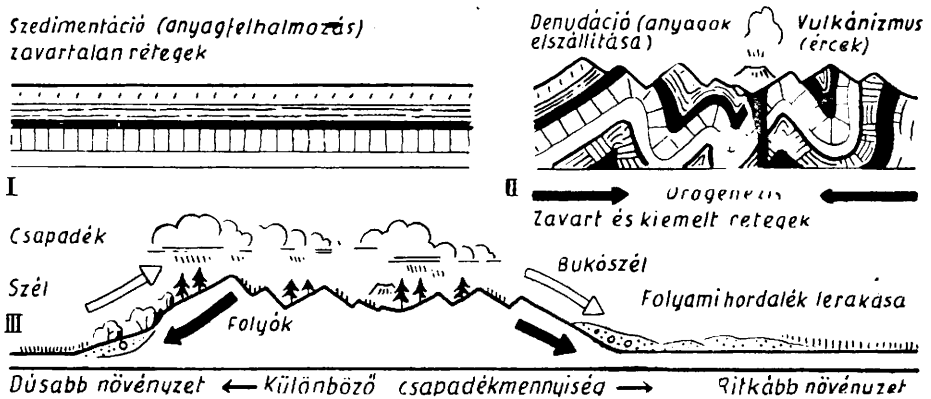
Egy-egy éghajlati elem fizikai változásában — az ún. hegeli csomópontokon — a minőségi ugrások határozottak és élesek. A levegő hőmérsékletének változása a *légnedvességben* okoz minőségi átalakulást [13]. Száraz, nedves, telített, telítetlen levegőről beszélünk. Ugyanez lehet az oka *a víz minőségi változásának* is (halmazállapotváltozás). A víz párolgásának, lecsapódásának fontos a szerepe a földfelszín életében, a víz körforgása, a csapadék területi és időbeli eloszlása nem kis szerepet játszik a felszíni erózióban, a növénytakaró elterjedésében és sok más földrajzi jelenség irányításában.

Minőségileg *a Nap sugárzó energiája is átalakul*. Egy része már a légkörben elnyelődik és *kinetikus energiává* alakul át. Más része változatlanul éri el a föld felszínét, majd az eredeténél *hosszabb hullámú hősugarakkal* jut vissza a légkörbe. A levegőben és a vízgőzben *molekuláris energiává* lesz (párologtat és kitágít), majd ugyanezen anyagokhoz kötve, és *mozgási energiává* átalakulva a morfológiai szinteken mechanikai munkát végez. (Eső, folyóvíz, szél ereje.) A földfelszín formakincsének gazdagításában nagy részük van a minőségileg állandóan átalakuló atmoszférikus-klimatikus energiáknak.

*A levegőfajta is minőségi tárgyfogalom*, mert tulajdonságait anyagának és energiáinak minőségi állapota határozza meg. EGYMÁSTÓL LEGJOBBAN különböznek az óceáni és a kontinentális légtömegek, különösen hőmérsékletük, páratartalmuk és nyomásuk tekintetében. Ahol tartósan jelen vannak, óceáni, illetőleg szárazföldi éghajlat alakul ki. Ennélfogva a különböző éghajlati típusok is *minőségi meghatározások*. Hazánkban a levegőfajták gyakran cserélődnek, gyakran új időjárási helyzet fejlődik ki: *az időjárás minőségileg változik meg*.

*Az éghajlati rendszerek* tana (Köppen, Thorntwaite Trewartha, Aliszov) tulajdonképpen az *éghajlati jelenségek minőségi rendszere*. Az éghajlati öveken (zónákon) és az éghajlati területeken és típusokon belül a minőségi változások gazdag sorozata zajlik le szüntelen. Ez nevezhető időjárásnak. Az *időjárás* az egyik minőségi

állapotból egy másikba való átmenet, ahogy azt a meteorológiai elemek változása és kombinációja előidézi.



7. ábra

Minőségi változás a földfelszín egy darabján. I. Táblás szerkezeten kialakult síkság. A zavartalan rétegszerkezet és felszínforma: minőségi kategória és tartós anyagfelhalmozódásnak az eredménye. II. Kiemelkedett, erózióval megszabdalt magashegységi táj. Az előbbi, nyugodt szerkezet és felszín a rétegek megzavarása miatt minőségileg alakult át, megváltozott a táj képe. III. A hegységképződés következtében a felszín e részén (tájon) a fejlődés további menete is megváltozik (kiemelkedés helyett most lepusztulás, anyagfelhalmozódás helyett elhordás stb.) A természeti potenciálok vizsgálata új gazdaságföldrajzi kapcsolatokat is feltár (növényzet, vízerők, ércek, közlekedés-településföldrajzi vonatkozások stb.)

### Minőségi változások a talajfejlődésben

A nyers közettől a termőtalajig vezető dialektikus fejlődés a minőségi változások egymásutánja. A fejlődés menetét a fizikai elaprózódás vezeti be. Összefüggésben az éghajlattal, ezt a kémiai átalakulás követi. Köztudomású, hogy a nedves és a száraz éghajlatú tájakon, különböző hőmérsékleten a talajban más kémiai folyamatok játszódnak le, más anyagok halmozódnak fel. Mindezek a talajlakó organizmusoknak is más életkörülményeket biztosítanak, más biológiai folyamatokat indítanak meg. Egészen eltérő a szerves anyagok bomlása, más lesz a talajok kémhatása, a humusz mennyisége és minősége, más a talajok termőképessége, szerkezete, levegő- és vízgazdálkodása. Az ismert különbségek vezették el a szakembereket a rendszerezés alapelveihez, és a minőségileg jellemzett talajtípusok megállapításához. Az eltérő talajtípusok területi helyzete zonális és intrazonális, kifejlődésük olyan tényezőkkel kapcsolatos (anyagőzet, éghajlat, növényzet, domborzat, vízrajzi viszonyok), amelyek elterjedése szintén zonális. A legfontosabb talajtípusok, az erdei és a mezősi talajok, a lápi és réti, a tundra- és a laterites talajok, valamint ezek módosult formái, egymástól minőségileg térnek el.

## Földrajzi zónák és tájak minőségi átalakulása

E magas szervezettségű egységek fejlődése is a lényeges földrajzi tényezők belső ellentmondása (kölcsonhatása) nyomán kialakuló minőségi állapotok egymásutánja. A „minőség” a működő tényezők teljes szintézise. Megváltozása a tájak és a zónák karakterében és belső lényegében egyaránt felismerhető. Minden földrajzi egység (táj, zóna) — nem kizárólag —, de többnyire önmagában hordja fejlődésének tényezőit. Mivel ezek sajátosak, a fejlődés iránya a különböző tájaknál más, végül is minőségi különbségekhez vezet. Fejlődésük, *minőségi átalakulásuk alapja lehet azonos erőhatások (tényezők) tartós működése* (például a nyugat-magyarországi kavicsstakaró feldarabolása folyóvölgyekkel). Oka lehet *a földrajzi tényezők összetételének a megváltozása*. Ha csak egyetlen alkotó elem (tényező) kiesik a táj, a zóna komplexumából (csökken a tájtényezők száma), ha csak egy tényező szerepe erősödik vagy gyengül, az illető terület egész jellegében megváltozik. A *tundra* földrajzi képét alapvetően a meleg hiánya, a fagyott talaj, a levegő magas páratartalma és a terület jellegzetes növényzete határozza meg. A sivatagot a víz hiánya, a hőmérséklet nagymértékű ingása, a gyér növényzet vagy a teljes kopárság jellemzi. De csak *egy* fontos tényezőnek kell megváltoznia, megszűnnie, egy *másik* új tényezőnek megjelennie, hogy más legyen a terület talaja, növényzete és vízháztartása, más legyen a további fejlődése, végeredményben más legyen a táj egész karaktere. Milyen tényezők és hogyan csoportosulnak egy területen, ez fontos *minőségi meghatározó*. A helyi csoportosulás megváltozása pedig, *minőségileg átalakító folyamat*.

Különbözik ez a kulosa a földrajzi környezet mesterséges átalakításának is. Tanulmányoznunk kell a földrajzi környezet belső összetételét, a tájalkotó tényezők szerepét és belső összefüggését. Meg kell határoznunk azt a tényezőt, amelynek *bevitelével* (például öntözővíz), vagy *kizáráásával* (például a talajerózió megszüntetése) a tényezők helyi csoportosulását kedvezően átalakíthatjuk, és ezzel a táj önfejlődésének olyan irányt szabhatunk, amely a társadalom részére előnyös.

## Összegezés

1. A földrajzi szférában *a minőségi változások valóságosak*.
2. Minőségi változások a földrajzi környezetben *az anyagtömegeken és az energiákon egyaránt végbemennek* (olyan értelemben is, hogy az energia az anyag tulajdonsága).
3. Ebből következik, *hogy az anyagtömegek minőségi változása* (a földfelszín formakincsének átalakulása) *energiához, az energiák minőségi átalakulása pedig anyaghoz kötött* (a víz- és légtömegek helyzeti energiája ugyanezen anyagokban váltódik át mozgási-mechanikai energiává).
4. A földrajzi szférában lefolyó *minőségi változások alapja az anyagtömegek és az energiák mennyiségi változása*. A minőségi átcsapás lehet hirtelen, vagy viszonylagosan gyors.
5. A minőségi változás is fejlődés. *Belső rúgója* — azonkívül, hogy mennyiségi változáson alapszik —, *a jelenségekben levő belső ellentmondás*.

6. A minőségi átalakulások *különleges típusa, ha valamilyen tényező mennyiségi megváltozása egy másik jelenségben okoz minőségi ugrásokat.* (A hőmérséklet megváltozása a vízben okoz halmazállapotváltozást, a jég felhalmozódása a felszín gyökeres átalakulására vezethet.)

7. A minőségi változások *legtöbbször komplex jellegűek*, több összetevőre támaszkodnak. A földrajzi szféra, a zóna és a táj minőségi átalakulása *komplex földrajzi mozgásforma.*

8. Az *átalakulás folyamata megfordulhat.* Ha a mennyiségi változás a földrajzi környezetben *forrása bizonyos minőségi átalakulásnak*, éppúgy *a minőségileg változó jelenség is alapja lehet* valamilyen mennyiségi felhalmozódásnak. A vízpára kicsapódása közismerten növeli a szomszédos légtér hőmérsékletét, a párolgó víz viszont hőt von el környezetétől. A folyóktól minőségileg átalakított térszín visszahat a folyók energiájára, egy terjedelmes hordalékkúp például a folyót elágazásra kényszeríti, munkaképességét csökkenti.

### Feladataink az oktatásban

Alkotó szellemű embereket csak a tudományos igazságok kritikai elemzésével, a jelenségek belső fejlődésmenetének logikus feltárásával, és a törvényszerűségek alkalmazásának a megmutatásával lehet nevelni. Az előbb felsorakoztatott fő kérdéseknek a vizsgálata, a földrajzi fejlődés, valamint a minőségi változások belső rugóinak, a törvényszerűségeknek a megállapítása *a tudomány feladata.* Az oktatás arra hivatott, hogy a földrajzi tényeket, jelenségeket és a bennük megismert törvényszerűségeket közvetítse az emberek számára. Az oktató, a nevelő feladata kettős. Ha a valóságot akarja nyújtani, ismernie kell a jelenségek dialektikáját, másrészt ki kell dolgoznia a földrajz dialektikájának megfelelő oktatásmódszereket. Részletezve és közelebbről:

a) Fejlessze, és *dialektikus materialista világszemléletének megfelelően* rendezze önmaga földrajzi ismereteit.

b) Ismeretnyújtás közben — dialektikus módszerek alkalmazásával — *a földrajzi jelenségek valóságos képét hozza létre a tanulók tudatában.*

c) A törvényszerűségek kiemelt exponálásával *nevelje tanítványait is dialektikus gondolkodásra*, hogy önállóan is tudjanak megoldani földrajzi problémákat.

d) Fejlessze ki tanítványaiban *a törvényszerűségek gyakorlati alkalmazásának* a képességeit.

e) A gondolkodás fejlesztésével, gyakorlati feladatok kitűzésével *biztosítsa a nevelő a tanítványok aktív közreműködését az ismeretszerzés folyamatában*, és növelje bennük *az önálló fejlesztés képességeit.*

Ezekért szükséges a dialektikus módszerek alkalmazása. A jövő embere számára nem közömbös, hogy a jól kiválasztott korszerű törzs-ismeretanyagot *milyen módon* szerzi meg. Mivel a természeti földrajzi környezet dialektikája valóság, az csak a vele összhangzó dialektikus gondolkodással közelíthető meg. Ki kell fejlesztenünk tehát a dialektikus módszereket, erre a tanulókat is rá kell nevelnünk. A földrajzi jelenségek belső dialek-



tikájának a felismerése és elfogadása (*a dialektikus materialista gondolkodás állandó gyakorlása*) az egyedüli helyes út a nevelő számára. Ennek a segítségével igazodik el a jelenségek szövevényében, csak így találja meg a jelenségek lényegét, mindenben a jellemzőt, választhatja ki a képességeket legjobban fejlesztő ismeretanyagot. Dialektikus szemlélet és munkamód nélkül munkája érdektelen, szürke, fordulatokban szegényes maradna.

A földrajzi ismeretek átadásának dialektikus módját a jelenségek kauzális viszonyainak (belső ellentmondásainak) a feltárásával, a legfontosabb fejlődésmenetek kifejtésével, problémák megoldásával igyekszünk megismerni. A munka az analízis és a szintézis logikai módszereinek alkalmazását kívánja: a földrajzi jelenségeket részekre bontjuk, előbb megismerjük a részeket, a jelenségek elemeit. Ezután megismerjük a részek közötti kapcsolatokat, kölcsönös szerepüket, ellentmondásaikat. Ez a második mozzanat vezet el a *földrajzi szintézis*, az *értelemszerű ismeret* kialakulásához. Ha az ismeret elsajátításában a tanulók tevékenyen részt vettek, bennük is kifejlődik a dialektikus gondolkodás képessége, kialakul *szellemi aktivitásuk*. A gondolatfolyamat tárgyi alapokról indul. Pontról pontra, okról következményre, jelenségről az okokra visszahaladó fejtegetésünket mindig a valóság megfigyelése vagy megfelelő térképek összehasonlítása támasztja alá.

Az emberi gondolkodás történetében fontos eredmény volt a jelenségek egyetemes összefüggésének, belső ellentmondásokon nyugvó fejlődésének a felismerése, mint első lépés a természet dialektikájának a megismeréséhez. Ezen az úton végigvezetni a tanulókat is — nemcsak az oktatás, hanem a nevelés szempontjából is fontos, mert a jelenségek belső lényegi kapcsolatainak ismeretén épül majd fel — életük későbbi szakában — az összefüggések egyetemes rendszerének filozófiai meglátása, mint világnézetük fontos része.

Az erre vezető oktatásmódszerek kidolgozása a földrajzban szükséges. A földfelszín jelenségei szinte végtelen változatosságban, mindig érdekfeszítő módon fejeződnek ki. Ha sikerül bennük a törvényszerűséget észrevéteknünk, ha a tanuló a földfelszín jelenségeit összefüggéseiben érti meg, akkor *emlékezetében is megszilárdulnak*. (A tudatban is természetszerű kapcsolatokban rögződik a jelenség.) S ha a valóságban bizonyos tényezők hatása idéz fel meghatározott folyamatokat, a törvényszerűségek ismeretében *e folyamatokat a tudat is lemásolja* (a jelenségek a tudatban is „végbemennek”), tetszés szerinti időben rekonstruálja, *megkönnyíti az ismeretek felidézését*. Így válnak használhatóvá a későbbi tanulásban, s a gondolkodás kifejlett képessége — mint az alkotó fantázia hordozója —, így realizálódik majd a termelőmunkában.

#### *A tárgyi analízis és szintézis szerepe*

A földrajzi jelenség *szintézisben* mutatkozik meg a szemlélő előtt; a táj képében, például annak domborzatában, növényzetében sok egyéb tényező hatása benne van.

1. Az oktatás első feladata *a jelenségek (tájak) szétbontása, és az egyes tényezők tulajdonságainak, szerepének a megvizsgálása*. Elsősorban a fogalmakat tisztázzuk: mik a táj fő alkotórészei (szerkezet, felszín, éghajlat, vízhálózat, növényzet stb.).

2. Második teendő *a tárgyi analízis továbbvitele a lényegi összefüggések, a fejlődés belső okainak megértéséig*. A folyóvizek ismeretéhez nemcsak azok földrajzi helyzete és neve tartozik, hanem az is, milyen szerepet játszottak a felszín kialakításában (és mi a jelentőségük a gazdasági életben). Ezért a folyók *munkaképességét* is mérlegre tesszük, mégpedig az éghajlati viszonyokkal, a kőzetek minőségével, a hordalék mennyiségével és mozgásával [14], valamint más tényezőkkel kapcsolatban. Ez csak egy példa a sok közül. Munka közben gyakran keressük a földrajzi jelenségek okait és következményeit (okfejtés), ez a munka mindig két vagy több tényező (például az éghajlat és vízjárás) közötti kapcsolatnak, a tényezők aktív viszonyának a kutatására irányul. Hogy e téren meddig mehetünk, azt az életkori sajátságok, a tanulók teherbíró képessége határozzák meg.

Az *egyes* tényezők és kapcsolataik ismeretéből, a földrajzi mozgásformák azonos tendenciájától jutunk el az *általánoshoz*, a *törvényszerűség* megfogalmazásához. Lényegében ez a feladata a tárgyi analízisnek. (Ha a főnszelek törvényszerűségeit ismerjük, és a csapadéktérképen ismételtlen tapasztaljuk, hogy az Erdélyi-medence, a Turáni-alföld, a Tarim-medence kevés csapadékhoz jutnak, bátran általánosíthatunk: „a zárt medencék szárazak.”) Ez pedig már szintézis. A részek kölcsönhatásának gondos mérlegelése, oksági mozgásuknak tudatbeli rögzítése rövid úton elvezet *a tárgyi szintézis* magaslatára. Az *egység fogalma* a részek többoldalú kapcsolatának a felismeréséből születik. Egy földrajzi táj számos kölcsönhatás összegeződése. A természet nem részekben, hanem egészében jelenik meg. *Mi azonban mindaddig nem értjük, míg nem bontottuk részeire*, összefüggéseit meg nem vizsgáltuk, azaz: *amíg tudatunkban és funkcionálisan létre nem hoztuk a szintézist*, gondolatban meg nem ismételtük a folyamatokat. Főleg ezért kell a természeti viszonyokat *fejlődésükben, és egységet kifejező minőségi állapotukban bemutatnunk*. A természet mozgásának (= fejlődésének, minőségi állapotváltozásainak) *tudatbeli rekonstrukciójára kell képesítenünk tanulóinkat*. Saját kísérleteink igazolják, hogy tervszerű fejlesztés után erre már az általános iskolai tanulók is alkalmasak. A dinamikus-, dialektikus-, szintetikus szemléletű ember egy földrajzi tájban megérzi a napsugárzás, a hőmérséklet és a csapadék együttes hatását, kölcsönös összefüggését, magasabb fokon a jelenség történetiségét és a termelő munkával való kapcsolatait is. Egyetlen piros almában is a földrajzi hatások sokszoros együttese tükröződik, még a természet és a társadalom nagy ellentmondásai is benne vannak. A jelenségek vagy a földrajzi tájak együttesében egyetlen tényező sem lehet elszigetelt. A tárgyi és gondolatfejlesztő nevelő munkában arra törekszünk, hogy a tanulók tudatában a legfőbb tényezők működésbeli szintézisét alakítsuk ki.

#### *A törvényszerűségek alkalmazása az oktatásban*

Az általánosítás, a törvényszerűségek tanítása nem öncélú. A törvényszerűségek ismerete a további gondolatfejlesztő munka fontos eszköze. Míg a szintézishez vezető *tárgyi analízis a megismerés induktív módszere*, addig *a már ismert törvényszerűség alkalmazása a földrajzi folyamatok értelmezésében, dedukciós eljárás*. A földrajzban azt jelenti, hogy a valóságban, a

térképen megfigyelt vagy szóban közölt földrajzi tényekből, természeti vagy társadalmi *adottságokból* visszakövetkeztetünk azok lényeges *okaira* (a jelenséget megmagyarázzuk), máskor előre következtetünk az adottságokból *szükségszerűen* kifejlődő földrajzi jelenségekre. Említettük a zárt medencék csapadékszegénységére vonatkozó analóg következtetést. A törvényszerűségek alkalmazásával a tanulók (hasonló földrajzi viszonyok esetében) *önállóan oldanak meg problémákat*. A törvényszerűségek ismerete teszi lehetővé az új anyagnak a régihez kapcsolását, a tanulók dialektikus gondolkodásának a fejlesztését, hasonlóságok, különbségek megállapítását (öntevékenyen, a lényegben), általában a tanulók tevékenységének a rendszerességét. *A törvényszerűségek deduktív alkalmazásakor* a tanuló megfigyeli az adottságokat (előzményeket, premisszákat), s ezek alapján törekszik a következmények kifejtésére. Például, ismeri a Dinári-hegység helyzetét és fekvését a tengerhez viszonyítva. Tudja, hogy ezen a földrajzi szélességen (a téli évszakban) gyakori a nyugati széljárás. A törvényszerűségek ismeretében ezekre gondolva megállapíthatja a csapadék földrajzi és időbeli eloszlását. Ha előzőleg megnézte a csapadéktérképet, ugyancsak az ismert törvényszerűségek vezetik el őt a kérdések tisztázásához. Ismétlődő (analóg) esetekben (tegyük fel, például a norvég partvidék tanulmányozásakor) nem szorulunk újabb és újabb magyarázatokra. A tanulók önállóan dolgoznak, a tanítás gyorsan, a tanulók érdeklődésétől kísérve, vitákkal is fűszerezve halad előre.

Alsóbb fokon a tanítás fő logikai módszere az indukció. Deduktív következtetéseket csak egyszerű esetekben alkalmazunk. Az okfejtés és következtetés módjára — többek között — *Nagy Sándor* közöl jellemző példákat, egy tanítási óra elemzésében [15].

A tanításban alkalmazandó fontosabb logikai szempontok — *Nagy Sándor* közlésében — a *rövidített szillogizmus* indoklás formájában, következtetés és következtetések sora (amelyben az ok okozattá és az okozat okká válik), az *analízis* (megfigyelés, aktivizálás), a *gondolkodás nevelése* és *összehasonlítás*, az új beépítése a régibe, *haladás a szintézis felé*, a szintézis megközelítése, a *deduktív jellegű gondolkodás mozgósítása*, a több tényező *kauzális gondolkodás fejlesztése*, legvégül a *lényeg kiemelése* (szintézis).

Az öntevékeny gondolkodás, az aktivitás fejlesztése mellett a földrajzoktatás szerves része a *széleskörű szemléltetés*. Ideológiai jelentősége, hogy *a gyermeket a valósághoz kapcsolja*, az ismeretek elsődleges forrását nyitja meg előtte, az anyag és a tudat helyes viszonyát alakítja ki. (Valóság bemutatása, kísérletezés, rajzolás, képelemzés, audióvizuális módszerek alkalmazása, terepasztali munka stb.) A szemléltetést, amely a gondolatfolyamatok megindítását rendszerint megelőzi, sokszor a tanulók aktív részvételével szervezzük. Tevékeny részvételük, önállóságuk és kezdeményező képességük olyan irányú fejlesztésére alkalmas, hogy *közvetlen kontaktusba kerüljenek* a mozgás, a kölcsönhatások, a fejlődés, a minőségi átalakulások jelenségeivel, sőt ezeknek a folyamatoknak *irányítói is lehessenek*. Mindennél többet ér, ha a tanuló — a feltételek előre tervezésével — önmaga irányítja a folyót a felső- és alsószakasz jellegű formák létrehozására, önmaga idézi elő a talajeroziót — és szünteti meg — mohatakaró („nö-

vényzet”) alkalmazásával a terepasztalon. Az átalakulás, a fejlődés mozzanatai, a fejlődés irányváltozása (minőségi átalakulás), valamint a tényezők működésbeli ismerete *ön maga munkáján keresztül* szilárdan, belső lényegget tükrözve, alkalmazható módon vésődik emlékezetébe.

#### IRODALOM ÉS JEGYZETEK

- [1] A. J. Gercen: Válogatott filozófiai tanulmányok, 176. old. Bp., 1949.
- [2] K. K. Markov: A geomorfológia alapvető kérdései. (27. old., idézet: M. V. Lomonoszovtól.) Bp. 1952.
- [3] Jakucs László: Szempontok a karsztos tájak denudációs folyamatainak és morfogenetikájának értelmezéséhez. Földr. Ért. XVII. évf. 1. sz. A fejlődés szükségességére és ennek meghatározott irányváltozásaira utal, az autochton és az allogén karsztok denudációjában, az erózióbázis tartós helyzete vagy szintváltozása eseteiben.
- [4] Bulla Béla: Általános természeti földrajz, II. 315. old., Bp., 1954. A klimatikus morfológiai formákat a változó kölcsönhatások szemszögéből dialektikus mód-szerekkel ismerteti.
- [5] K. K. Markov: A geomorfológia alapvető kérdései. Bp. 1952.
- [6] Pécsi M.—Somogyi S.: Magyarország természeti földrajzi tájai és geomorfológiai körzetei. Földr. Közl., 1967. 4. sz.
- [7] D. M. Trosin: A mozgás és fejlődés a természetben és a társadalomban, 31. old., Bp., 1962.
- [8] D. M. Trosin: Előbb i. mű, 20. old.
- [9] Udvarhelyi Károly: Magyarország természeti és gazdasági földrajza (*Borsy Zoltán*: A Nyírség természeti földrajza 1961. után.) Bp. 1968.
- [10] Engels: A természet dialektikája, 73. old. Bp., 1952.
- [11] Szádeczky-Kardoss Elemér: A magmás kőzetek új rendszerének elvi alapjai. A Magyar Tud. Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának közleményei, XXIII. köt. 3—4. szám.
- [12] Kádár László: Az anyag mozgásai a Föld belső szféráiban és a földrajzi burokban, Bp., 1953. (A 82—84. oldalon közli V. J. Vernadszkijnak az elemek geokémiai csoportosítására, valamint a szilícium és az alumínium primer geokémiai kör-forgalmára vonatkozó sémáját.)
- [13] Udvarhelyi Károly: A légnedvesség összefüggése egy szűkebb tér földrajzi viszonyaival. Egri Pedagógiai Főiskola füzetei, 185., Eger, 1960.
- [14] Kádár László: Hordalékmozgás és folyószakasz jelleg (vitaindító tanulmány). Részletes, dialektikus kifejtése a hordalék és a folyók munkája közötti összefüggéseknek. Földr. Ért., 1960. 3. sz.
- [15] Nagy Sándor: A didaktika alapjai, Bp., 1956. 263—266. o.

#### ENTWICKLUNG, QUALITATIVE ÄNDERUNGEN IN DER GEOGRAPHISCHEN SPHÄRE UND DER UNTERRICHT DER GEOGRAPHIE

DR. UDVARHELYI KÁROLY

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die inneren Widersprüche und die Wechselwirkungen erhalten die objektive Entwicklung der Landschaften, der ganzen geographischen Sphäre aufrecht. Der Artikel definiert und zeigt den Begriff „der geographischen Bewegungsforme“ durch die geographischen Landschaften vor. Er führt die Änderungen der geographischen Zonen und Gegenden vor. Er stellt die geographischen Charakterzüge der Entwicklung und der qualitativen Änderungen fest. Er macht die Unterrichtsmethoden bekannt, die zur Entwicklung des dialektischen Denkens und Aktivität der Schüler brauchbar sind.