



ELŐSZÓ

GEO 2004 MAGYAR FÖLDTUDOMÁNYI SZAKEMBEREK VII. VILÁGTALÁLKOZÓJA

2004. augusztus 28. és szeptember 2. között rendezték meg a magyar földtudományi szakemberek VII. világtalálkozó-ját Szegeden. A világtalálkozóra kétvétenként kerül sor a Magyarhoni Földtani Társulat rendezésében. Társrendezőként részt vett a szervezésben a Magyar Földmérési, Térképészeti és Távérzékelési Társaság, a Magyar Földrajzi Társaság, a Magyar Geofizikusok Egyesülete, a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat, az MTA Földtudományok Osztálya, az Országos Meteorológiai Szolgálat és a Szegedi Tudományegyetem. A rendezvény védnökei Víz E. Szilveszter, a Magyar Tudományos Akadémia elnöke és Persányi Miklós Környezetvédelmi és Vízügyi miniszter voltak.

A rendezvény célja a következő volt:

- ❖ Lehetőséget adni arra, hogy a Magyarországon, a szomszédos államokban és szétszórta a nagyvilágban élő magyar földtudományi szakemberek egymás munkáját megismerhessék és támogathassák.
- ❖ Előmozdítani az egyes szakterületek és régiók közötti együttműködést.
- ❖ Közreműködni az egységes magyar földtudományi terminológia és korszerű oktatási anyagok kidolgozásában.
- ❖ Támogatni szakmai ifjúsági programok szervezését, valamint azokhoz kapcsolódó kiadványok megjelentetését.

A világtalálkozón 139 regisztrált vett rész 9 országból (Ausztria 2 fő, Franciaország 1 fő, Kanada 1 fő, Románia 28 fő, Szerbia Montenegro 5 fő, Szlovákia 3 fő, Ukrajna 2 fő, USA 1 fő és Magyarország 96 fő).

A rendezvényen 4 szekcióban 75 előadás hangzott el és 22 poszter előadást állítottak ki. A konferencia első két napján szakmai és kultúrtörténeti kiránduláson vettek részt a regisztráltak a Vajdaságban.

Mivel a Földtani Kutatás Szerkesztő Bizottsága a világtalálkozó céljaival egyetért, ezért oly módon támogatjuk azok megvalósulását, hogy felajánlottuk az előadóknak lapunk hasábjait előadásuk megjelentetésére. Nagy örömminkre olyan sok cikk érkezett be, hogy úgy döntöttünk, hogy a 2004. évi 3. és 4. számot összevonjuk és így egyben jelenhetnek meg a beküldött előadások.

E kiadványban a GEO 2004 konferencián elhangzott előadásokat változatlan formában adjuk közre. A Szerkesztő Bizottság tartalmi lektorálást nem végzett.

Dr. Farkas István
a Szerkesztő Bizottság elnöke

GEO 2004

MAGYAR FÖLDTUDOMÁNYI SZAKEMBEREK VII. VILÁGTALÁLKOZÓJA

Szeged, 2004. augusztus 28. – szeptember 2.

DÉLVIDÉKI TÁJAKON

PROGRAM ELŐADÁSKIVONATOK



A FÖLDRAJZTUDOMÁNY RENDSZERTANA ÚJ MEGVILÁGÍTÁSBAN

DR. VOFKORI LÁSZLÓ – SAPIENTIA – Erdélyi Magyar Tudományegyetem
Gazdaságtudományi Tanszék, Csíkszereda

A FÖLDRAJZTUDOMÁNY NAPJAINKBAN

(Bevezető alap gondolatok)

Évezredünk elején látványosan megváltozott a tudomány társadalmi megítélése és szerepe. A tudományágak és tudományos kutatási területek, mennyire megsokasodtak, hogy egy-egy tudományban való eligazodás egyre nehezebbé vált. A múlt század közepétől a rendszerszemlélet felkínálta valamennyi szak tudomány számára módszertani eszköztárát az áttekinthetőség megalkotására, de e kérdéskör egyértelmű megoldása a földrajztudomány, a geográfia keretein belül sem valósult meg egyértelműen. Mindezek után korszerű igényként jelentkezik a földrajzi szintézis megalkotása.

Érdekes módon a földrajztudomány ismeretelméleti kérdéseit felvető problémák megsokasodtak éppen a regionális tudomány erőteljes nyomása következtében. Sok európai szerzőnek az a véleménye, hogy a földrajztudományt több kontinensen "kezdik szét-szedni" és "beolvasztani" egy nagyobb tudománycsoportba, a regionális tudományba vagy esetleg a *társadalmi tértudományba*. Már az 1970-es évektől kezdődően felmerült a *klasszikus földrajz* elméletének ártértekelése, s mindez a földrajzi informatika legújabb eredményeinek tükrében. Megjelent egy új fogalom, a *földrajzi információ*, a Földrajzi Információs Rendszer (GIS) majd a *földrajzi operatív tér*. Ezzel egy új kihívás is: a földrajztudománynak "újából önmagára kell lennie". A földrajzkutatók globális felelősség tudatát tehát a jövő sorskérdései erősítették meg: a *fenntartható fejlődés* közepette van-e lehetőség a *földrajztudomány eddigi tudománytani értékeinek és szakmódszertanának megóvására* vagy beolvad valamely integráló tudományba, tudománycsoportba? A *földrajzi gondolat*, a *geografikum* tehát több vetületben újából terítékre került. Globalizálódó világunkban mára bebizonyosodott, hogy Földünk nagy térségeit súlytó regionális válságok egyre rövidebb időszakok alatt következnek be. Mindez egyben siettetta a korábbi diszciplínák határain megjelenő szaktudományok gyors fejlődését. Az új tudást újabban ezeken az interdiszciplínákon keresik, keressük, erősen pásztázva a tudomány bővülő térképét.

A geográfusok visszatérő álma – hasonlóan más tu-

dományokéhoz – az *egységes földrajz megteremtése*. Mindezt kisszámú elvre s egy központi módszerre hagyatkozva akarják megtenni. E művelet egy *új típusú integrációt* tételez fel. Ahhoz, hogy ilyen szintézisek szülessenek, tulajdonképpen a nemzetközi kiszolgáltatottságból fakadó kisebbségi érzéseket kellene levetkőzni, azt kellene észrevennünk, hogy épp ez a látszólagos negatívum lehet pozitív értékteremtés forrása. Ma a *posztmodern globális kultúra* egy új lehetőséget kínál a geográfusok számára: az interneten felhalmozódó információs tőkét, amely a földrajzi tudást is új struktúrákba rendezi, és informatikai csatornákon továbbítja a felhasználók felé. A geográfusoknak is élniük kell ezekkel a lehetőségekkel, gondoljunk csak az elektronikus publikáció lehetőségeire. Mindezekon túlmenően alaposan át kell értékelni a földrajztudomány fejlődését ebben a megosztott világban, a paradigmaváltás korszakában. Nem vitás a tudományos kutatás nemzetközi erőviszonyai is átrendeződtek. A földrajztudomány szintén követi a *tudomány általános fejlődésének tendenciáit*, s mindez a *szemléletváltás és a módszertani megújulás* területén is megmutatkozik.

Két problémakör feszül egymásnak: az *elméleti földrajz*, a geografikum problematikájával, vagyis *mi hol van, hol mi van?* A másik, a *jólét időföldrajza* vagyis jól élni a jelenben, az adott földrajzi környezetben.

Elméleti szinten ki segíthet? A fizika: az einsteni fizika alaptételeivel és entitásaival *anyag, tér, idő, gravitáció, energia*. És szükség van az *egységes világképletre* ahhoz, hogy megértsük a potenciális jelent.

A földrajztudomány: tértudomány – a földrajzi tér tudományja. Jellemző a globális gondolkodás – helyi cselekvés. A földrajztudomány és/vagy planning viszonya is tisztázatlan. Sok a mérnöki hatás, ami nem földrajz.

A szerző alap gondolatjai tételesen:

- ⇒ A földrajztudománynak nincs érvényes, egységesen elfogadott rendszere;
- ⇒ Más és más megközelítési módok együttélése jellemzi: kompilál más tudományoktól, módszereiben az áthallás jellemzi;
- ⇒ Modellezés a tudományban – azaz leképezni a tudományt: 2500 tudományág keretében helye van a földrajztudománynak is és a GEOtudományok rendszerébe ágyazva
- ⇒ A megértés és a megértetés alapelve által vezérelve;

⇒ Holizmus és a szinergizmus hatása

⇒ Osztályozás és tipizálás: tipológia a földrajzban

⇒ Rend a rendszerben: *A Föld mint rendszer; a földrajzi burok állapota; bipoláris-kettős arculatú (termesztet – társadalom viszonyában);*

❖ *általános-regionális-alkalmazott földrajztudomány*

❖ *ágazati jellege (földrajzi katedrák szerepe)*

⇒ a 116 földrajztudományi ág két ismeretblokkban, tudományrácsban (a földrajzi tudás egyszerű keresztmetszete)

⇒ a szerző egyfajta rendszeres földrajz bemutatására tesz kísérletet: a *megfelelő tudáskörnyezeti mátrixszal – azaz hol és milyen tudásterületek maradtak* (hiányosságok vannak a diszciplína-névadás terén: a lexikográfia kínálta lehetőségekre is figyelni kell).

A szerző abból indul ki, hogy a földrajztudomány elérkezett arra a pontra, ahol az eredményes szakmódszertani munka előnyösebb felhívása érdekében szüksége van az *elméleti alapok újragondolására, a módszertani adatbázis ártértelezésére, újabbak szerves beépítésére és a földrajztudományi ágak, szakágak egyértelmű besorolására.*

A FÖLDRAJZTUDOMÁNY RENDSZERTANA = ÚJ MEGVILÁGÍTÁSBAN

Nem új megállapítás, hogy a tudomány újabb módszertani gondokkal küzd. Az új évezred kezdetén tapasztalható társadalmi-gazdasági folyamatok példátlan felgyorsulása a tudományos kutatás felértékelődését vonta maga után. A tudományágak és tudományos kutatási területek, annyira megsokasodtak, hogy egy-egy tudományban való eligazodás egyre nehezebbé vált. A múlt század közepétől a rendszeres szemlélet valamennyi szaktudomány számára kínálta módszertani eszköztárát az áttekinthetőség megalkotására, de e kérdéskör egyértelmű megoldása a földrajztudomány, a geográfia keretein belül sem valósult meg egyértelműen.

A geográfus szakma nemzetközi szinten is nyitottabbá vált a földrajztudomány tárgyára, módszereire, a megközelítés módozatára és a földrajzi értékelés (geografikum) viszonylag közmegegyezően alapuló közös formáira irányuló rendezőelvek kidolgozására. Ha lexikonokban és földrajzi tárgyú kézikönyvekben keressük az egyes földrajzi diszciplínák meghatározásait, akkor igen általános képet alakíthatunk ki róluk. Kevés a tudománytani kapaszkodó, a módszertani jellemzők felsorakoztatása eléggé hiányos. Sőt sokan azt állítják, hogy a földrajztudomány képe (még napjainkban is) eléggé egysíkú.

Érdekes módon a földrajztudomány ismeretelméleti kérdéseit felvető problémák megsokasodtak éppen a regionális tudomány erőteljes nyomása következtében. Sok európai szerzőnek az az érzése, hogy a földrajztudományt "kezdik szétszedni" és "beolvasztani" egy nagyobb tudománycsoportba, a *regionális tudományba.*

mányba.

Jelen tanulmányban vállalt feladatok egyike éppen a földrajztudomány, a geográfia *új vagy újszerű rendszerének tudománycímszavak* (tárgyszók) szerinti bemutatása és értékelése. Ezért az egyes tudományos földrajzi diszciplínákról a szerző *önálló szócikkeket* állított össze, miáltal jobban áttekinthető a már létező vagy kialakulófélben levő földrajztudományi ágak, alágak, kutatási területek teljes tudománytérképe.

A két tudományrácsban a szerző – természet és társadalomföldrajz – összesen *116 földrajzi tudományág* neve szerepel a megfelelő szakági környezetben. A táblázatok egybevetésével feltárható az egyes földrajzi szakágak "tudáskörnyezeti mátrixa", a lehetséges újabb interdiszciplínák tudásterületei, kapcsolódási körei és határstudományai. A tudományrács arra is rávilágít, hogy *hol és milyen tudásterületek maradtak szabadon, azaz a rácsok mentén milyen új földrajzi diszciplína kér helyet magának.* Tudományrendszeren megfontolásaink során nem elhanyagolható a *diszciplínánév-adás* kérdése sem és ebből az következik, hogy a *lexikográfia* kínálta megoldásokra a geográfusoknak is oda kell figyelniük.

A szerző lexikonoszerű vagy kisenciklopédia és szójegyzék formájában közli a földrajztudomány mai, általa felállított rendszerét. Egyfajta *tudományrendszeren* vagy *tudományrendszerelés-tan* szócikkben és címszavakban. Igyekezett a tematikus teljességre törekedni, bár a tudomány-rendszeri besorolás nem mindig volt egyértelmű. Célja a rendszer, a földrajzi tudás egyfajta keresztmetszetének felmutatása. Mivel magyar nyelven kevés "rendszeres földrajz" jelent meg, ezért az általa bemutatott rendszer és szemléletmód továbbfejleszhető.

1995-ben az UNESCO szerint a "tudomány fája" 24 tudomány-foágat, 221 tudományágot valamint 1995 alagát tartott nyilván (Vö. A tudomány térképe. Kiseniklopédia a tudomány egészéről /1995/). Napjainkra ez a számadat sokat változott, sőt az egyes tudományokat besoroló terminológia is módosult. Az alágak száma évezredünk elejére meghaladta a 2500-at. Nem csoda az, hogy ma *tudomány térképekről és giszterekről* beszélnek.

A tudomány fogalmi kerete állandóan gazdagodik, a tudomány kutatás újabb és újabb megismerési területeket pásztáz. Már J. D. Bernal angol tudós jelezte, hogy a tudomány egymagában intézmény, módszer, tradíció, termelési tényező, világnézet és fontos társadalmi hajtóerő. A tudomány konkrét tényekre támaszkodik és a szellemi termelés, a megismerés része és terméke.

A *tudományág* a tudománynak meghatározott tárgykörrel foglalkozó, viszonylag önálló ága. A *tudomány* meghatározott természeti vagy társadalmi jelenségekkel foglalkozó tudomány. *Tudományelméleti megközelítésben egy önálló tudomány* tartalmi és módszertani feltételei tehát a következők:

⇒ legyen önálló *tárgya* (objektuma), azaz mit tanulmányoz;

⇒ legyen önálló *elmélete*;

⇒ legyen önálló *módszertana* és rendszerbe ágyazódó *fogalomkészlete, fogalmi hálója*.

Ha valaki ma elolvass egy-egy tudomány meghatározásával kapcsolatos definíciót, azonnal rájön, hogy szavaink és fogalmaink nem eléggé világosan fejezik ki, hogy az illető tudomány (ág) mivel "foglalkozik", "mit vizsgál", "kutat", "elemez", "mér", "leír", "összegez" stb. A fenti összefüggések egyben arra is felhívják figyelmünket, hogy a vizsgált tudományok melyek a legfontosabb *alapfogalmi* és azok milyen *integrációs szintet* képviselnek a tudományelméleti megalapozásban. Mindezen túlmenően felmerül az is, hogy *mit fejleszt* a vizsgált tudomány és milyen *kapcsolódási köre* van más tudományokhoz.

A földrajztudomány tárgya az *elmélet, a szemlélet* és a *módszer* viszonylatában fogalmazható meg szakszertein. Érdekes, ha az egyes tudományterületeket vizsgáljuk, akkor beszélhetünk ilyenekről, mint a gazdálkodó ember (homo oeconomicus), a társadalmi normákhoz alkalmazkodó ember (homo sociologicus), az információgyűjtő, -kezelő, -feldolgozó ember (homo informaticus), homo politicus, homo psychologicus és mások. A földrajztudomány területén nem fogalmazódott meg a "homo geogaficus" emberkép, hacsak a természettel, a közvetlen környezettel együtt élő embert nem nevezzük így.

A földrajz, a geográfia a *Földre vonatkozó ismeretek rendszere*. A szóösszetétel – a "Föld" és a "rajz" – jelzi, hogy kezdettől fogva a *Föld leírásának* tudományaként alakult ki és fejlődött. Tulajdonképpen a *Föld felszínének általános leírását*, az ember (a társadalom) földfelszín alakító (tájalakító) hatását jelentette egészen napjainkig, amikor az ember beavatkozása a természet rendjébe, az életadó rendszerek működésébe már eléggé veszélyes állapotokat eredményezett. A földrajz újabban a *tér folyamatokat* sokrétűségében vizsgálja (és így a tájékológiai kutatások felé teremt kapcsolatot), az *időbeli összehasonlítás* során pedig már alkalom nyílik a távlatosság, a fejlődési irányok megjelölésére is. A földrajzi környezet változatosága, a földrajzi jelenségek és folyamatok sokszínűsége arra készítette a megismerő embert és ezt követően a tudományos kutatókat, hogy egyre alaposabban feltárják a *geográfia szabály- és törvényszerűségeit*. A helyismerettől a kontinensek megismeréséig hosszú utat tett meg a kutató geográfus. Ezt a folyamatot a földrajzi felfedezések története maradóan rögzítette. A tudományos látókör bővülésével, egyre pontosabb térképek szerkesztésével, a földmérés (geodézia) tökéletesedésével egy időben a görög és római kultúra nagyjai számos töredékes munkában számoltak be a Föld akkori leírásáról. Strabón 17 kötetes földrajzi munkája – a "Geographika" – a kezdeti lépéseket jelentette a tudományos földrajz fejlődésében. A földrajzi utazók, földleírók közben halmozták az újabb és újabb földrajzi ismereteket az addig kevésbé ismert földrészekről és kontinensekről. S. Münster (1489-1552) "Geographia universalis" című földrajzi kézikönyve, majd B. Varhenius (1622-1651) "Geographia generalis"-a (1650) már összegez és egy-

ben előre vetíti az önálló földrajztudomány kialakulásának útját. Varhenius túllép a kozmográfia fogalmán és az általános földrajz és a regionális földrajz kölcsönös függőségét emeli ki.

A földrajz az egyik legrégebbi tudomány. Gyakorlati jellegét senki nem vitatja. Elég ha csupán a tájékozódással kapcsolatos kérdéseket emeljük ki. A földrajzi fekvés ténye, az elhatárolás, az eloszlás (megoszlás), az elterjedés, a területi kiterjedés, valamely földrajzi objektum előfordulása, a sűrűség, a vonzás és mások mind földrajzi térben vizsgálhatók.

A földrajztudomány "szférikus tudomány": lebontása gömbhéj-szerű, egyes diszciplínái egymásra épülő és egymással szoros kapcsolatban álló "szférákkal" írható le. A geometria és a geodézia már a Föld méréseivel foglalkozik. Ezek a legrégebbi tudományok, melyek számos szállal kapcsolódtak és kapcsolódnak a többi tudományokhoz. A megközelítési módok már kezdettől fogva adottak voltak: általános megközelítés mellett kedvelték az ágazati, majd a területi (regionális) vizsgálódásokat. Közben az ismert világ (oikumene, öikumene) állandóan bővült. Ma alig van olyan hely a Földön, ahol az ember nem járt volna.

A Földel kapcsolatos tudásterületek tudomány fogalmait vizsgálva megállapítható, hogy sok az átfedés a beépített fogalmak között. Ugyanakkor meg kell fogalmazni a földrajztudomány alapvető kérdéseit is:

- ⇒ Melyek a földrajztudomány tudományos tényei?
- ⇒ Miből tevődik össze fogalmi rendszere?
- ⇒ Milyen fogalomrendszert vett át és vesz át a társ-tudományoktól?
- ⇒ Volt-e, van-e paradigmaváltás a földrajztudományban?
- ⇒ Milyen változásokkal járt a legújabb földtudományi felfedezések, feltárások a földrajztudomány számára?
- ⇒ Kumulatív módon fejlődik-e a földrajztudomány?
- ⇒ Milyen újdonságokat ígér a földrajztudomány kognitív tartalma?
- ⇒ Vannak-e kommunikációs zavarai a földrajznak? Mit veszíthetünk el a fordítás során az új eleméleti megfogalmazásokból?

Láttuk, hogy a földrajz (geográfia) a *tágabb értelemben a földfelszíni szférák (geoszférák) tanulmányozásával foglalkozik*. Fő rendező elve a *térbeliség*, ami egyben topográfikum. Napjainkra a *térre* vonatkozó ismereteink is megsokasodtak. A szerzők szakmunkáikban aláhúzzák, hogy a földrajzi tényezők, geofaktorok szoros kölcsönhatásban vannak egymással. Ezeknek a tényezőknek kettős, *természeti és társadalmi-gazdasági tényezőkre* való felosztása indokolt. Végeredményben ez az alapja a földrajztudomány kettős (*természet- és társadalomföldrajz*) felosztásának. Ha a *földrajztudományt mint rendszert* vagy éppen totális és nyílt rendszert vizsgáljuk – ugyanis a Föld is az! – akkor a Földről szóló tudományos ismeretek összességét *rendszerelméleti alapon* kell bemutatni. A Föld ebben az értelemben a szerző véleménye szerint egy *energetikai és információs integrált rendszer*.

A geográfikum, "a dolgok földrajzi mivolta" (Kádár

László, 1957), a földrajz, nagy általánosságban a *térbeliséggel* kapcsolható össze. Ha a geográfikum és a földrajzi eszme fejlődési tendenciáit vizsgáljuk, megállapítható, hogy mindez megvalósíthatatlan a földrajztudomány átfogó elemzése nélkül. A Föld nagy rendszereinek ismerete, az emberlakta Föld gondolata, a globalitás és globalizmus új értelmezése, és éppen a globális egyenlőtlenségek vezetnek el oda, hogy az *átfogó (integrált) megközelítés* kérdéskörét ne kerüljük meg.

Már sokan feltették ezt a kérdést: *mi a földrajzi és meddig terjed, tart a földrajzi?* A választ nehéz egyetlen mondatban megfogalmazni. Az egyértelmű, hogy a geográfusnak valamennyi *tájékozató tényezőre*, geofaktorra figyelnie kell. A francia Jean Brunhes például a geográfikum lényegét "a helyi jelenségek korrelatív

sajátos kapcsolatában" jelölte meg. Mások a "földrajzi egységbenlátás" problémáját vetették fel, jelezve a természet- és gazdaságföldrajz egységét. Tulajdonképpen a *földrajzi burok* valamennyi tényezőjéről, a geofaktorokról van szó, ami által egy jelenség, folyamat lehet földrajzi is. Az ember földrajzi környezetben él és valamennyi tette a földrajzi burokhoz kapcsolódik. Tehát a földrajzi burok tényezőit kell alaposan feltárni ahhoz, hogy kellő következtetéseket vonjunk le az emberi cselekedetek szempontjából. A térbeli valóságot viszont sokféleképpen tapasztaljuk, de az összefüggések sokaságából kirajzolódik egységes képünk a tájról, vagy éppen azon térrészletről, amelyet vizsgálunk. Végső célunk a *földrajzi szintézis* megalkotása.

Kategóriák, törzsfogalmak (téregységek, térstruktúrák)	Természeti földrajz	Társadalom- és gazdaságföldrajz
Tér (térleméleti alapon)	természetföldrajzi tér	filozófiai tér társadalmi (szociális) tér társadalmi sziget gazdasági tér: körzet, régió, ipari, mezőgazdasági, közlekedési, kereskedelmi, turisztikai, infrastrukturális tér, térhasználat, gazdálkodási tér; politikai tér geopolitikai tér, államter kultúrtér mentális tér, tapasztalati tér üzleti tér információs tér technológiai tér (technogén tér)
	biológiai tér	élettér
	ökológiai tér	humánökológiai tér
	matematikai tér (geometriai tér két- és háromszatú tér)	-
	fizikai tér (elektromágneses tér kvantumtér, kozmikus tér) téridő kontinuum	-
Táj (tájleméleti alapon)	tájtípusok tájrézset	természeti táj (pl. erdőgazdasági táj) kultúrtáj (néprajzi táj), városi táj, technogén táj, antropogén táj, mezőgazdasági táj, üdülőtáj stb.
Környezet	természeti környezet értékelése	környezetvédelem környezetmódosítás
Régió	természeti régió	régió kutatás
Mező (mezőleméleti alapon)	topológikus terek	topológikus mező
Információ	Infotér, információs tér	cybertér
Vonzás	vonzáskörzetek	társadalom- és gazdasági vonzástér
Energia	a természet energiái	földrajzi energiák
Hierarchia	hierarchia a természetben	társadalmi hierarchia

A térleméleti fogalmak összehasonlító földrajzi vizsgálata

Forrás: A szerző eredeti táblázata, saját összeállítás és szerkesztése

	Tudománycsoport	Tudomány	Föld- és földrajzi tudományág
(I.) Természet- tudományok	↓	↓	↓
^	Csillagászati tudományok	Csillagászat	Csillagászati földrajz Planetológia
^	Matematikai tudományok	Matematika	Matematikai földrajz Földmérés-tan (geodézia)
^	Fizikai tudományok	Fizika	Légkör földrajza (meteorológia) Földfizika (geofizika)
^	Kémiai tudományok	Kémia	Földkémia (geokémia)
^	Biológiai tudományok	Biológia	Életföldrajz (biogeográfia) Emberföldrajz (antropogeográfia)
^	Föld- és földrajztudományok	Földtan (Geológia) Földrajz (Geográfia)	
(II.) Társadalom- tudományok	↓	↓	↓
✓	Közgazdasági tudományok	Közgazdaságtan	Gazdasági földrajz
✓	Állam- és jogtudományok	Államtudomány, jog	Közigazgatásföldrajz
✓	Történelem- tudományok	Történelem	Történelmi földrajz
✓	Irodalom- és nyelvtudományok	Irodalom Nyelvészet	Nyelvföldrajz
✓	Szociológiai tudományok	Szociológia	Társadalomföldrajz
✓	Filozófiai tudományok	Filozófia	Földrajzi térelmélet
✓	Művészeti tudományok	Művészetek	Kulturális földrajz
✓	Pedagógiai-pszichológiai tudományok	Neveléstudomány (Pedagógia) Lélektan (Pszichológia)	Viselkedésföldrajz
(III.) Alkalmazott tudományok	↓	↓	↓
✓	Műszaki tudományok	Fotogrammetria Távérzékelés	Térinformatika (Geoinformatika)
✓	Orvostudományok	Orvostudomány	Orvosföldrajz Egészségföldrajz
✓	Mezőgazdasági tudományok	Mezőgazdaságtan	Mezőgazdasági földrajz
✓	Katonai tudományok	Hadtudomány	Katonaföldrajz

A föld- és földrajztudományok helye a tudományok rendszerében

Forrás: A szerző eredeti táblázata és szerkesztése

Megközelítési módok	Elméleti alapja (magyarázó elméletek)
1. rendszerszemléleti	Rendszertan (pl. településrendszer, ökoszisztéma, a Föld mint rendszer)
2. mezőelméleti	Mezőelmélet (Kurt Lewin)
3. térelméleti (filozófiai)	Térelmélet (tércategóriák)
4. időfüggvény (filozófiai)	Idő kategória, Időföldrajz (geokronológia, paleogeográfia)
5. ismeretelméleti (gnoszeológiai)	Ismeretelmélet
6. holisztikus	Holisztika, holizmus
7. interdiszciplináris	Tudományköziség
8. informatikai	Geoinformatika, térinformatika
9. nevezéktani	Toponímia
10. taxonómiai	Taxonómia
11. topológikus	Topológia (topológikus terek)

Megközelítési módok a földrajztudomány felosztásában és rendszerezésében

Forrás: A szerző eredeti táblázata és szerkesztése

Megnevezés	Elméleti alapja
Tértudomány	térelmélet, földrajzi tér, térelemzés, térinformatikai közelítés, relációs tér
Időtudomány	időtan, időben zajló folyamatok
Természettudomány	természeti törvények, szabályszerűségek feltárása
Társadalomtudomány	társadalmi törvények
Tájhatások tudománya	tájkutatás elmélete, tájtan, mezőelmélet
Hálózatok tudománya	településhálózat, rácsok
Rendszertudomány	településrendszer, termelési rendszer
Vonzástudomány	szabályozáselmélet, „földrajzi energiák” ismerete
Környezettudomány	környezet (belső és külső), geoökológia, környezeti hatások
Regionális tudomány	régiók tudománya (terület, szomszédság)

A földrajz tudománytani jellemzői

Forrás: A szerző eredeti táblázata és szerkesztése

Térségfogalmak (elnevezések)	Tartalmak, térszerkezet
Régió	gazdasági-társadalmi régió (gazdasági tér, társadalmi vagy szociális tér) földrajzi régió (valahol a világban) közigazgatási egység
Tervezési-statisztikai (nagy) régió	területrendezési fogalom több megye (a főváros) területére kiterjedő, az érintett megyék közigazgatási határával határolt, egybefüggő tervezési, illetve statisztikai területi egység
Fejlesztési régió	egy vagy több megyére (a fővárosra) vagy azok meghatározott területére kiterjedő, társadalmi, gazdasági vagy környezeti szempontból együtt kezelendő területi egység
Kiemelt térség	egy vagy több megyére (a fővárosra), vagy azok meghatározott területére kiterjedő, társadalmi, gazdasági vagy környezeti szempontból együtt kezelendő területi egység, amely egységes tervezéséhez vagy fejlesztéséhez országos érdekek, vagy más jogszabályban meghatározott célok is fűződnek (fővárosi agglomeráció, kiemelt üdülőkörzet, több megyét érintő nemzeti parkok, illetve tájvédelmi körzetek térsége, határmenti, illetve más sajátos térségek)
Városkörnyék	városközpontú kistérség, a fejlesztések összehangolása érdekében kialakult önszerveződő területi egység
Térség	különböző területi egységek (a régió, a megye, a kiemelt térség és a kistérség) összefoglaló elnevezése
Kistérség	a települések között létező funkcionális kapcsolatrendszerek összessége alapján behatárolható területi egység, egymással intenzív kapcsolatban lévő, önszerveződő, egymással határos települések összessége
Vállalkozási övezet	a régió fejlődése érdekében létrehozott, a területén folytatott tevékenységhez sajátos pénzügyi kedvezmények igénybevételét biztosító, területileg lehatárolt termelési és szolgáltató terület
Elmaradott térség	ahol a gazdaság értéktermelő képessége, infrastrukturális fejlettsége és társadalmi mutatói jelentősen kedvezőtlenebbek az országos átlagnál
Kedvezményezett térség	az érvényes területfejlesztési célok figyelembevételével statisztikai jellemzők alapján meghatározott térségek köre, amelyek önkormányzatai, illetőleg azok közigazgatási területén tervezett programok és fejlesztések pénzügyi, gazdasági ösztönzőkkel támogathatók. Szerkezet-átalakítás térségei: azok az aránytalan ipari szerkezetű munkaerő-piaci vonzáskörzetek, ahol a munkanélküliség aránya jelentősen, és az ipari foglalkoztatottak aránya, továbbá csökkenése meghaladja az országos átlagot
Mezőgazdasági vidékfejlesztés térségei (rurális térségek)	azok a térségek, ahol jelentős a mezőgazdaságban foglalkoztatottak aránya, illetve a mezőgazdasággal foglalkozók aránya a foglalkozási szerkezetben, illetve a községekben, továbbá a kisvárosokban élő népesség aránya
Hátrányos helyzetű határ menti térségek	azon települések összessége, amelyek fejlődését, működését a határhoz való kötődése egyoldalúan meghatározza és kedvezőtlenül befolyásolja
Dinamikus térség	előnyös fekvés, piaci súly és vonzás, innovatív erő jellemzi
Válságtérség	munkaerő válsága, ipari válság jellemzi
A politikai élet helyi szintjei	település, lakókörzet, választási körzet
Hely, helység	helyi, önkormányzati szint (a szubsidiaritás szintje)

Tértudományi alapfogalmak a földrajztudományban

Forrás: A szerző eredeti táblázata és szerkesztése

Típusalkotási (tipizálási) szempont (a földrajz viszonya)	Földrajzi diszciplína, tudományág
A filozófiához	Földrajz elmélete (elméleti földrajz)
A természethez	Természetföldrajz
A társadalomhoz	Társadalomföldrajz
A politikához	Politikai földrajz
A gazdasághoz	Gazdaságföldrajz
A népességhez	Népességföldrajz
A településekhez	Településföldrajz
A joghoz	Közigazgatás földrajza
A kultúrához	Kultúrföldrajz
A valláshoz	Vallásföldrajz
A környezethez	Környezetföldrajz
A területhez	Regionális földrajz, tájföldrajz
Az információhoz	Geoinformatika
Az időhöz	Időföldrajz, történeti földrajz
A tudományos kutatáshoz	A földrajzkutatás módszertana (metodológia)
Az oktatáshoz	A földrajzoktatás módszertana
A Földhöz mint egészhez való viszonya	Általános földrajz (földrajztudomány)

A földrajztudomány viszonya más tudásterületekkel és a típusalkotási szempontok által meghatározott diszciplínák

Forrás: A szerző eredeti táblázata és szerkesztése



	Csillagászat	Matematika	Fizika	Kémia	Geológia	Földrajz
Csillagászat		csillagászati matematika	Csillagászati fizika (csillagfizika)	Csillagászati Kémia	csillagászati geológia	csillagászati földrajz
Matematika	matematikai csillagászat		matematikai fizika	Matematikai kémia	matematikai geológia (geomatematika)	matematikai földrajz
Fizika	fizikai csillagászat	fizikai matematika		Fizikai kémia	fizikai geológia (geofizika)	fizikai földrajz (természeti földrajz)
Kémia	kémiai csillagászat	kémiai matematika	kémiai fizika		kémiai geológia	kémiai földrajz
Geológia	geológiai csillagászat	geológiai matematika	geológiai fizika (geofizika)	geológiai kémia (geokémia)		geológiai földrajz
Földrajz	földrajzi csillagászat	földrajzi matematika	földrajzi fizika	földrajzi kémia	földrajzi geológia	

A természettudományok kapcsolódási területei (tudományrács és az ágazati kapcsolatok modellje)

Forrás: A szerző eredeti táblázata és szerkesztése



A természettudományok egyik alkalmazott rendszermodellje (hierarchikus modell)

Forrás: A szerző eredeti ábrája és szerkesztése

Megállapítható, hogy a földrajzi vizsgálatok középpontjában érvényesülő szemléletmód a *chorologikus szemléletmód* (chorologia = gör. elterjedés). Tehát valamennyi földrajzi kutatás során a figyelem a vizsgált jelenségek *térbeli elterjedésére* összpontosul, felhasználva a földtudományok és más tudományok elért eredményeit. A földrajztudomány a földtantól vette át a földtudományok számára nélkülözhetetlen alapelvet, az *aktualizmus* elvét. Az angol Lyell (1830-33) által kidolgozott alapelv azt a gondolatot hirdette, hogy a természet változásait a jelenleg is ható erőkkel és folyamatokkal különleges kataklizmák és katasztrófák nélkül is meg lehet magyarázni.

Az egyik legvitatottabb és nehezen meghatározható fogalom a *táj* fogalma. Nehéz "körülírni", mert más ért alatta földrajz és más a biológia. Érdekes módon a fogalmat beépítették a műszaki tudományok is (tájrendezés), sőt legkorábban talán a tájfestők használták ezt a fogalmat (landschap).

Marosi Sándor (1999. 8) szerint a *táj* négydimenziós *térkategória*. A környezeti viszonylatában területi elhatárolásukban és legfőbb kapcsolatrendszerükben különbözik. A tájak hierarchikus rendben és egymás mellett sorakozva lefedik az egész földfelszínt, és *földrajzi nevük* van (uő. 1999. 9).

A geográfia körvonalazható *tudománytani jellemzői* a következők:

⇒ a földrajz *leíró, oknyomozó, dinamikus, alkalmazott, magyarázó, előrelátó tudomány*.

⇒ a földrajz *tér- és időtudomány*. A földrajzi jelenségek térben és időben lejátszódó folyamatok, olyan komplexitások, amelyeket a természeti és emberi (társadalmi) kölcsönhatás hoz létre (Berényi I. 2002. 41).

⇒ a földrajz tudomány-rendszer-tani szempontból *empirikus tudomány* (Berényi I. 2002. 41). A Hettner (1934) szintén az empirikus tudományok közé sorolta a földrajzt, miáltal a dolgok térbeli előfordulásának, elrendeződésének sajátosságait elemzi.

⇒ a földrajz *önálló tudomány* (Harvey, D., 1970).

⇒ a földrajz *interdiszciplináris tudomány*, amely a természet-társadalom- és bölcséleti tudományok "háromszögében" helyezkedik el (Berényi I. 2002. 42).

A földrajztudomány általános tudományrácsát az alábbi táblázat szemlélteti. A természeti földrajzt a szerző által felállított tudományrácsban 53, a társadalomföldrajzt pedig 63 diszciplína (tudományág) képviseli.

A két tudományrácsban összesen 116 tudományág neve szerepel a megfelelő szakági környezetben. A két táblázat egybevetésével feltárható az egyes szakágak "tudáskörnyezeti mátrixa", a lehetséges újabb interdiszciplinák tudásterületei, kapcsolódási körei és határtudományai.

IRODALOMIEGYEZÉS

- A tudomány térképe. Kisenciklopédia a tudomány egészéről.* Főszerkesztő Schranz András. Szerkesztő Szele Béla. A kötet szerzői: Katona Imre et al. ÉKP Program. Pedagógus Szakma Megújítása Projekt. Keraban Kiadó, Bp. 1995.
- Babbie, E. 1995: *A társadalomtudományi kutatás gyakorlata*. Balassi Kiadó, Budapest.
- Beaujeu - Garnier, Jacqueline 1971: *La géographie: méthodes et perspectives*. Paris.
- Berényi István 1992: *Az alkalmazott szociálgeográfia elméleti és módszertani kérdései*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1992.
- Bunge, William 1962: *Theoretical Geography*. Lund Studies. Geography. Ser C, 1. Lund.
- Chorley, R. J. (Ed.) 1972: *Spatial analysis in geomorphology*. Methuen, London.
- Chorley, R. J., Haggett, P. 1965: *Models in geography*. Barnes & Noble, London.
- Cole, P., King, C. A. M. 1969: *Quantitative geography. (Techniques and Theories in Geography)*. Wiley & Sons, London. New York, Sydney, Toronto.
- Cséfalvay Zoltán 1994: *A modern társadalomföldrajz kézikönyve*. I. köv. Budapest.
- Dictionary of Human Geography*, 1981. Edited by R. J. Johnston. The Free Press, New York.
- Donisil, Ioan 1977: *Bazele teoretice și metodologice ale geografiei*. Editura Didactică și Pedagogică, București.
- Enyedí György 1972: *A társadalom és földrajzi környezete*. In: *Földrajzi közlemények*. Budapest. XX. évf. 4. sz. 293-301.
- Farkas János 1981: *A modern tudomány szerkezete*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Farkas János 1994: *Perlekedő tudásemelvények*. BME Szociológia Tanszék, Gondolat, Budapest, 1994.
- Haggett, Peter 1975: *Geography: A modern Synthesis*. Second Edition. Harper International Edition. New York, Eraston, San Francisco, London, New York, 1979.
- Haggett, Peter 1965: *Locational Analysis in Human Geography*. Edward Arnold Ltd. London, 1966.
- Jakucs László 1979: *A földrajz tárgya, funkciója, tagolódás és tudományközi helyzete*. In: *Földrajztanítás*. XXII. évf. Budapest. 2. sz. 45-50.
- Kertész Ádám 1990: *Földrajzi információs rendszerek alkalmazási lehetőségei a földrajzkutatásban*. In: *A Térbeli információs rendszerek c. tudományos ülés előadásai*. MTA. Föld és Bányászati Tudományok Osztályának Közleményei. Budapest. 44 - 48.
- Marosi Sándor, Szilárd J. 1963: *A természeti földrajzi tájértékelés elvi-módszertani kérdéseiről*. In: *Földrajzi Értesítő*. Budapest. 393-417.
- Marosi Sándor 1981: *Táj és környezet*. In: *Földrajzi Értesítő*. Bp., XXX. évf. 1. sz. 59-72.
- Mészáros Részó 2000: *A társadalomföldrajz gondolatvilága*. Szegei Tudományegyetem Gazdaság- és Társadalomtudományi Tanszéke, Szeged.
- Molnár Jenő 1986: *Tipológia és földrajz*. In: *Földrajzi Közlemények*. Budapest. 3. sz. 16-22.

1 Földrajz elmélete	2 Földrajz tudományos módszertana	3 Földrajz-tudomány története	4 Geoinformatika	5 Földrajzi névkutatás
6 Általános természeti földrajz	7 Regionális természeti földrajz	8 Alkalmazott természeti földrajz	9 Ágazati természeti földrajz	10 Belső erők természeti földrajza
11 Kontinensek természeti földrajza	12 Magashegységek természeti földrajza	13 Csillagászati földrajz	14 Felszínalaktan	15 Alkalmazott felszínalaktan
16 Antropogén geomorfológia	17 Általános felszínalaktan	18 Geomorfo-genetika	19 Dinamikus felszínalaktan	20 Éghajlati felszínalaktan
21 Fluviális geomorfológia	22 Geomorfológiai ciklustan	23 Geomorfológiai mérnökgeológia	24 Morfogenetika	25 Morfográfia
26 Regionális felszínalaktan	27 Szerkezeti felszínalaktan	28 Szigetek földrajza	29 Vulkán-morfológia	30 Légburok földrajza
31 Klimatográfia	32 Légköri környezetvédelem	33 Mikro-klimatológia	34 Széljárás tan	35 Város klimatológia
36 Vízföldrajz	37 Folyóvizek földrajza	38 Gleccsertan	39 Óceánok földrajza	40 Regionális tengertan
41 Tavak földrajza	42 Talajföldrajz	43 Geokriológia	44 Élővilág földrajza	45 Állatföldrajz
46 Növényföldrajz	47 Környezetföldrajz	48 Környezeti és konzervációs (természetvédelmi) földrajz	49 Tájföldrajz	50 Tájökológia
51 Geoökológiai térképezés	52 Ősföldrajz	53 Negyedkor-kutatás		

A földrajz általános tudományrácsa I. Természeti földrajz tudományrácsa

Forrás: A szerző eredeti táblázata és szerkesztése

Nemes Nagy József 1998: A tér a társadalomkutatásban. Bevezetés a regionális tudományba. Hilscher Rezső Szociálpolitikai Egyesület. Bp.

Probáld Ferenc 1995: A regionális földrajz helye a geográfiában (Héttérvázlat). In: Regionális Tudományi Tanulmányok. 2. 35-63.

Tóth József 1998: A társadalomföldrajz tudomány-rendszertani helye, a társadalom és a természet kölcsönhatása, a társadalmi-gazdasági tér értelmezése. In: Tóth József, Vuics Tibor (szerk.): Általános társadalomföldrajz. Dialóg Campus Kiadó Kft., 17-43.

Uhlig, Harald 1970: Organization and System of Geography. In: Geoforum. Pergamon. Vieweg, Braunschweig. Nr. 1.19-52.

Vofkori László 1988: A tudomány vonzáskörében. Idezetgyűjtemény. Albatrosz Könyvkiadó. Bukarest.

Vofkori László 2000: Bevezetés a földrajztudományok rendszertanába (Kézirat, Akadémiai doktori értekezés. 180 oldal, Székelyudvarhely.).

1 Általános társadalom- és gazdasági földrajz	2 Regionális társadalom- és gazdasági földrajz	3 Ágazati társadalom- és gazdasági földrajz	4 Társadalom-földrajz	5 Emberföldrajz
6 Általános emberföldrajz	7 Emberi rasszok földrajza	8 Szabadidő- magatartás földrajza	9 Népességföldrajz	10 Egészségföldrajz
11 Etnikai földrajz	12 Nyelvöldrajz	13 Kulturális földrajz	14 Európai intézmények földrajza	15 Művészetföldrajz
16 Alkotásföldrajz	17 Vallásföldrajz	18 Általános vallásföldrajz	19 Bibliai földrajz	20 Regionális vallásföldrajz
21 Településföldrajz	22 Általános településföldrajz	23 Faluföldrajz	24 Városföldrajz	25 Település-marketing
26 Városökológia	27. Politikai földrajz	28 Választások földrajza	29 Biztonságföldrajz	30 Közigazgatási földrajz
31 Katonaföldrajz	32 Alkalmazott katonaföldrajz	33 Általános katonaföldrajz	34 Szociálgeográfia	35 Bűnözés földrajza
36 Észlelésföldrajz	37 Magatartás- földrajz	38 Feminista földrajz	39 Gazdasági földrajz	40 Ágazati gazdasági földrajz
41 Általános gazdasági földrajz	42 Dinamikus gazdasági földrajz	43 Regionális gazdasági földrajz	44 Világgazdaság földrajza	45 Primér szektor földrajza
46 Mezőgazdaság földrajza	47 Erdészeti földrajz	48 Halászat földrajza	49 Szőlészet és a borászat földrajza	50 Szekundér szektor földrajza
51 Iparföldrajz	52 Bányászati földrajz	53 Ipari parkok földrajza	54 Természeti erőforrások földrajza	55 Tercier szektor földrajza (infrastruktúra földrajza)
56 Közlekedés-földrajz	57 Tele- kommunikáció földrajza	58 Kereskedelem földrajza	59 Turizmus földrajza	60 Kvaterner szektor földrajza
61 Innováció földrajz	62 Történeti földrajz	63 Proszopográfia		

II. A társadalom- és gazdaságföldrajz tudományrácsa
 Forrás: A szerző eredeti táblázata és szerkesztése

MAGYAR FÖLDRAJZI NEVEK ANGOL NYELVŰ KIADVÁNYOKBAN*

DR. GERCSÁK GÁBOR, DR. KLINGHAMMER ISTVÁN – Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

A "kis népeknek rendszeres önvizsgálatra van szükségük, s ennek része a külföldi 'imázs' állandó szemmel tartása. Ennek egyik eszköze a magyar vonatkozások feltárása." Ez a véleménye Czigány Lórántnak, az Angliában élő kiváló irodalomtörténésznek¹. Meggyőződésünk, hogy a magyar vonatkozások közé tartozik annak feltárása is, hogyan használják földrajzi neveinket, miként utalnak tájainkra más nyelveken.

Angol nyelvű földrajzi példák

Ez a téma az exonimahasználat² és egyben a magyar-angol nyelvi és szellemi kapcsolatok érdekes területe is. A magyar földrajzinév-írás mindig is sokat foglalkozott az idegen nyelvű földrajzi nevek magyar átírásával és helyesírásával³, de eddig még nem kapott kellő figyelmet, hogyan szerepelnek és szerepeljenek a magyar földrajzi nevek az egyre szaporodó angol nyelvű szakkönyvekben, térképeken, útikönyvekben, az újságok és a televíziók híradásaiban.

A magyar földrajzi nevek az angol nyelvű szakirodalomban, egyéb kiadványokban és a hírműsorokban rendkívül sokféle alakban fordulnak elő. Zavaró és félrevezető, ha az olvasó ugyanannak a tájnak több angol nyelvű változatával találkozhat – esetenként ugyanabban a kiadványban, illetve ha másként szerepel a név a leírásban, mint pl. a térképmellékleten, vagy a nevet nem tudja az eredeti magyar alakkal azonosítani.⁴ Bár a legtöbb gondot általában a nagy kiterjedésű, és ennek megfelelően a leggyakrabban használt, "írásztal mellett adott" tájneveink jelentik, a kisebb egységek angol nyelvű megjelölése is következtelen. Íme néhány példa:

Alföld: Alföld, Great Alföld, Great Hungarian Plain, Great Hungarian Plains, Great Plain, Great Plains, Great Plains of Hungary, Hungarian Great Plain, Hungarian Plain, Plain, Plain of Hungary.

Dunántúli-középhegység: Dunántúl Highlands, Dunántúl Mountains, Highlands of Dunántúl, Highlands of Transdanubia, Mountains of Dunántúl, Mountains of Transdanubia, Transdanubian Central Range, Transdanubian Hills, Transdanubian Highlands, Transdanubian Midmountains, Transdanubian Mountain Range, Transdanubian Mountains, Transdanubian Range.

Fehér-tó: Fehér Lake, Fehér-tó, Lake Fehér, Lake Fehér-tó, Lake White, White Lake.

Vass Imre-barlang: Imre Vass Cave, Vass Cave, Vass Imre Cave.

Mi a megoldás?

A válasz négy pontban összefoglalható:
a) ha a hazai és külföldi angol nyelvű kiadványokban mindig ugyanaz a névalak jelenik meg (és nem csak az adott könyvön belül),
b) ha a magyar és angol nyelvű térképeken is azonosítható a táj, a hegység, a barlang stb.,
c) ha megbízhatóan visszakereshető az eredeti magyar név, illetve
d) ha megvalósul a belső koherencia és logika, azaz minden hazai és angol nyelvű fordító és szerkesztő ugyanazt az alakot használja, az új neveket pedig analóg módon egységesen írják.

Ne legyenek túlzott elvárásaink: sok olyan ország van a Földön, ahol az angol a hivatalos nyelv. Tudjuk, hogy szakembereiket, kiadóikat, nyelvhasználatukat aligha lehet közvetlenül Magyarországról befolyásolni. De természetföldrajzi és tájneveink következetes angol változatainak legalább a magyarországi meghonosítása nem lehetetlen. Az első lépést mindenképpen a magyar nyelvészeknek és földtudósoknak közösen kell megtenniük – természetesen mindenképpen angol anyanyelvű szakemberek bevonásával.

*E tanulmány eredetileg a *Nyelvtudományi Közlemények* számára készült, és ott is megjelenik.

¹Ezt a véleményét fejezi ki Czigány Lóránt, Fest Sándor: *Skóciai Szent Margittól a walesi bárdokig* című könyvéhez írt előszavában. (Universitas Könyvkiadó, Budapest, 2000.)

²Exonimia a könyv- vagy térképkiaadó ország nyelvében kialakult, a nyelv szókincsét gazdagító hagyományos földrajzinév-alak (Wien - Bécs)

³Például: Fábrián, P. - Földi, E. - Hónyi, E.: *A földrajzi nevek helyesírása*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1998; Hadrovics, L. - Zoltán, A.: *A cirill betűs szláv nyelvek neveinek magyar helyesírása. Az újjörög nevek magyar helyesírása*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1985; Ligeti, L. (főszerk.): *Keleti nevek magyar helyesírása*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1981.

⁴A fordítónak ismernie kell a magyar természetföldrajzi és tájnevek, valamint a földrajzi köznevek angol nyelvterületen való használatát, és törekednie kell arra, hogy az angol nyelvű változatok helyesen tükrözzék a név mögött rejlő fogalmat vagy objektumot. Zavart okoz, ha olyanok fordítanak neveket, akik a terepet csak másodkézből ismerik, a magyar neveket hol mechanikusan, hol önkényesen fordítják a térképről, és a bevett név helyett mást használnak.

A kérdés csak e tudományterületek művelőinek összefogásával válaszolható meg: a megoldásnak figyelembe kell vennie a szakmai és köznyelvi hagyományt, a nyelvészeti megfontolást, az angol nyelv sajátosságait és a térképészet szempontjait. Közös felelősségünk azért is nagy, mert a külföldi szerzők nyilvánvalóan a magyarországi kiadványokban szereplő adatokat és neveket tekintik a legmegbízhatóbbaknak.

Források

Mindezek érdekében láttunk hozzá egy magyar–angol és angol–magyar földrajzinév-azonosító gyűjtemény összeállításához. A számítógépes adatbázis jelenleg már több ezer nevet tartalmaz, minden esetben megjelölve az előfordulás pontos helyét.

Adataink a legkülönbözőbb kiadványokból valók:⁵ van közöttük magyar szerző angol nyelven írt műve, magyarról angolra fordított tanulmány, amerikai, ausztrál és brit szerzők Magyarországról írt szak- és útikönyvei, ezek térképei és képaláírásai, valamint kézikönyvek és enciklopédiák. De nem kerülte el figyelmünket a legújabb CD-ROM-okon és az interneten

megtalálható vagy a hagyományos szótárakban fellelhető nevek angol nyelvű fordítása sem. A feldolgozott források fele 1996 után jelent meg, de a kiadás évének nincs különösebb jelentősége, mert a legfrissebb angol nyelvű magyar névanyag is lényegében ugyanazokat a változatokat használja, amelyek már korábban kialakultak.

Gondjaink

Az ENSZ földrajzinév-bizottsága ugyan azt ajánlja a világ geográfusainak, térképészeinek illetve az alkalmazott nyelvészet művelőinek, hogy kerüljék az új exonimák bevezetését, de ezt számos ország – elsősorban közép-európai állam – fenntartással fogadja. A mi elvünk az, összhangban az ENSZ ajánlásával, hogy a tulajdonnévi elem angol szövegben is minél inkább hű legyen a magyar alakhoz, az utótagot (a topográfiai elem jellegét) pedig az eddigi – bár sokszor ellentmondásos magyar és külföldi – gyakorlat szerint következetesen fordítsuk vagy fejezzük ki angolul.

A magyar földrajzinév-használat sokszínűsége, illetve a névváltozatok is nehezítik a rendre törekvést, mert számos esetben a magyar nevezéktan sem egyseges, változtak tájneveink, és a szerzők szakmai

⁵Magyar kiadási források:

- Földrajzi Közlemények, Magyar Földrajzi Társaság, Budapest. 1980–2003.
Hungary. A Complete Guide. Corvina, Budapest. 1986.
Magyarország földtani érdekességei (Geological Curiosities of Hungary). KFH, Budapest. 1989.
Magyarország nemzeti atlasza. Kartográfiai Vállalat, Budapest. 1989.
Káli-medence. F. Szelényi House, Veszprém. 1992.
Atlas of Central Europe. Szt. István Társulat–Püski Kiadó, Budapest. 1993. (digitális faximile kiadás)
Geomorphological Regions of Hungary. Geographical Research Institute, Budapest. 1996.
Magyar-angol nagyszótár. Akadémiai Kiadó, Budapest. 1998.
Pannon Encyclopaedia. Magyarország földje, Kertek 2000, Budapest. 1999. (kétnyelvű CD-ROM)
Conserving Hungary's Heritage. The National Parks and World Heritage Sites. Természetbúvár Alapítvány Kiadó, Budapest. 1999.
Geology of Hungary. Eötvös University Press, Budapest. 2001.
Irány Magyarország! Idegenforgalmi Almanach. CompAlmanach, Budapest. 2001.
Madárdalok Magyarországról - Bird songs from Hungary, CD I-III. Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület, Budapest. 2001.
Users' Guide to Hungary 2002. Tempus Public Foundation, Budapest. 2002.
Wine Guide Hungary 2003. Akó Publishing, Budapest. 2003.

Külföldi kiadási angol nyelvű források:

- Information Please Almanac Atlas and Yearbook 1968. Simon and Schuster, New York, NY. 1967.
Reader's Digest Almanac and Yearbook 1969. The Reader's Digest Association, Inc., Pleasantville, NY. 1968.
Atlas of the World. Rand McNally and Co., New York, NY. 1968.
Encyclopaedia Britannica. 14th edition, 1974.
Gazetteer of Conventional Names. Names approved by the US Board on Geographical Names. Defense Mapping Agency, Washington, DC. 1977.
The Library Atlas. Georg Philip and Son Ltd., London. 1991.
The Picture Atlas of the World. Dorling Kindersley Ltd., London. 1991.
Encyclopaedia Britannica. 15th edition, 1992.
Geology of Hungary. Gebr. Borntraeger, Berlin-Stuttgart. 1996.
Hungary. Lonely Planet Publications, Hawthorn, Vic. 1997.
Microsoft Encarta Encyclopaedia 2000. (CD-ROM)
Microsoft Encarta Interactive World Atlas 2000. (CD-ROM)
Encyclopaedia Britannica 2001. (CD-ROM)
<http://europa.eu.int/comm/enlargement/hungary>, 2003.

szemléletüket is megjelenítik a névben. Ezért nem mindegy, mikori kiadású térképpel dolgozik a szerző, a fordító, illetve az sem, hogy ki az eredeti mű írója.⁶ Meg kell említenünk, hogy bármilyen rendszert is alkotunk a fordítók és szerzők munkájának könnyítésére, feltétlenül szem előtt kell tartani a kiadvány jellegét és célját. Nemzetközi használatra szánt topográfiai térképeken, atlaszokban, névtárakban csakis magyar név szerepelhet. E tekintetben a magyar gyakorlat kifejezetten következetes.

Sajnos szigorúan felépített logikus rendszert több okból sem lehet alkotni. Egyrészt azért, mert vannak olyan neveink, amelyeknek az angolban megvan a többé-kevésbé elfogadott, de legalábbis elterjedt hagyományos alakjuk.⁷

Bonyolítja a magyar természetföldrajzi és tájnevek következetes angol nyelvű megfeleltetését a két nyelv szerkezetének eltérése is. Például a földrajzi név köznévi tagja az angolban (*Lake Erie, Mount Everest, River Thames*) állhat elől, míg a magyarban a *tó, csúcs, folyó* stb. nem. Az angolétól gyakran eltérő a magyar névalkotási gyakorlat (*Duna-Tisza köze, Vass Imre-barlang*). További különbség, hogy a magyar helyesírás megbízhatóan tükrözi a tartalmat, az angol sokkal kevésbé. (A *Sáros-patak* település, viszont a *Sáros-patak* vízfolyás, de az amerikai *Mount Shasta* lehet egy *Shasta* nevű csúcs vagy egy *Mount Shasta* nevű település is. Hasonló az amerikai *Lake Placid* példája, amely *tó* vagy *város* is lehet: a névből az írás alapján ezt nem lehet eldönteni.)

A magyar táj- és természetföldrajzi nevek angol nyelvű használatára ajánlott irányelveknek viszonylag egyszerűnek és logikusnak kell lenniük. Fontos szempont, hogy az angolul középfokon tudók is követhessék, és minél kevesebb kivételt tartalmazzon.

Javaslat néhány irányelv betartására

1. Fordításban az angol nyelvterületen már szélesebb körben elfogadottak, hagyományosnak tekintett angol neveket célszerű használni (*Castle Hill, Danube, Danube Bend, Great Hungarian Plain, Little Alföld, Transdanubia*). Mi azonban szerencsésebbnek tartanánk, ha ezek-

ben az esetekben is – talán csak a *Danube* kivételével – a magyar nevek jelennének meg az angol szövegben is (*Várhegy, Dunakanyar, Alföld, Kisalföld, Dunántúl*).

2. Angolra fordítjuk az egyszerű és könnyen fordítható köznévi utótagot (*barlang – Cave, patak – Stream*), a szinonimákat egyszerűsítjük (*hegy, domb – Hill*), illetve követjük az angolos helyesírást (*Gellért-hegy – Gellért Hill, Bika-forrás – Bika Spring*). A lefordíthatatlan vagy csak körülírással megfogalmazható, sajátos hangulatú elem vagy szakkifejezés (*haraszt, mál, szerkő, vápa*) magyarul marad. Az értelmezés megkönnyítése érdekében azonban leíró szövegben az eredeti magyar utótagos név földrajzi jellege angolul kiegészíthető (*Fehér-mál – Fehér-mál Hill*). Következések maradunk, ha elfogadjuk: a magyarban kötőjellel kapcsolt köznévi elemnek az angol fordításban általában különírt nagybetűs alak felel meg (*Lupa-sziget – Lupa Island*), illetve több köznévi utótag esetén csak az utolsó elemet fordítjuk (*Akasztó-lyuk-völgy – Akasztó-lyuk Valley*). A magyar nevet esetenként követő angol magyarázó szó – az angolos helyesírásnak megfelelően – nagybetűs lesz (*Bükk – Bükk Mountains, Döme halála – Döme halála Valley, Sáros-bükk – Sáros-bükk Hill, Tisza – Tisza River*).

Érdekes angol nyelvi sajátosság, hogy a tavak nevét az angolban mindig kiegészítik a *Lake* szóval, és ez legtöbbször a tulajdonnévi elem előtt áll (pl. *Lake Huron, Lake Victoria, de Crater Lake, Mirror Lake, Utah Lake*). Ennek megfelelően *Balaton – Lake Balaton*, de amennyiben a *tó* utótag a magyar névnek része (és nálunk ez az általános), a *Lake* a név után következik: *Fehér-tó – Fehér Lake* (eltérően a mai gyakori névhasználatól, amely szerintünk helytelenül *Lake Fehér*).

3. Minél inkább maradjon meg az eredeti magyar tulajdonnévi tag, különösen akkor, ha a név
❖ egybeírt (*Bükkalja, Malompatak*) vagy köznévi jelentése is van (*Öreg-hegy – Öreg Hill*); az értelmezés megkönnyítése érdekében az utótag nélküli neveink esetenként kiegészíthetők (pl. *Bükkalja*

⁶Néhány példa Faragó Imre: A magyar névhasználat változásai a Kárpát-medencét ábrázoló térképeken c. tanulmányából (Studia Cartologica, 12. kötet, ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, 2002.). A zárójeltes évszám azt mutatja, mikor jelent meg először a névváltozat magyar iskolai térképen (a szakirodalom természetesen korábban is ismerte ezeket a neveket):

Aggteleki-karszt (1979), Észak-borsodi-karszt (1958), Aggteleki-hegység (1955), Érc-hegység (1947) – szakmai körökben általában Gömör-Tornai-karszt;

Dunántúli-középhegység (1955) – korábbi szakirodalomban Nyugati-középhegység;

Dunazug-hegység (1927), Észak-középhegység (1955) – korábban nem volt önálló térképi nevük;

Tokaji-hegység (1996), Zempléni-hegység (1958), Sátorhegy (1947), Sátor-hegység (1930-as években) – szakmai körökben elterjedt az Eperjes-Tokaji-hegyvidék;

Vilytányi-rög (1955) – szakmai körökben gyakran Zempléni-sziget-hegység.

⁷Ilyennek tartja a brit Királyi Földrajzi Társaság névrajzi bizottságának elnöke, Paul Woodman a következő hat nevet: *Castle Hill* (de csakis a budai Várhegyre), *Danube, Danube Bend, Great Hungarian Plain, Little Alföld, Transdanubia*. Könnyen észrevehetjük, képzésükben milyen ellentmondásosak az *Alföld* és a *Kisalföld* tájnevek hagyományosnak tekintett angol megfelelői, vagy az, hogy a *Tiszántúl* névnek – a *Dunántúl* névével ellentétben – nincs elfogadottnak mondott angol változata. Ráadásul az *alföld* szónak sokkal inkább a *lowland* az angol megfelelője.

Foothills, Malompatak Stream), de csak szövegben, térképen nem;

- ❖ összetett név (Csór-réti-víztároló – Csór-rét Reservoir, Istállós-kői-barlang – Istállós-kő Cave);
- ❖ személy- vagy családnevet tartalmaz (János-hegy – János Hill⁸, Szent Anna-völgy – Szent Anna Valley, Vass Imre-barlang – Vass Imre Cave);
- ❖ földrajzi jellegű állandó jelzővel rendelkezik (Kis-Konda-patak – Kis-Konda Stream, Nagy-Hideg-hegy – Nagy-Hideg Hill); az alkalmi jelzőket (Felső-Kiskunság – Upper Kiskunság, Magas-Mátra – High Mátra Mountains) azonban fordítjuk. Szemlélet kérdése részben, hogy pl. a jelző állandósult-e, vagy csak alkalmi tekinthető (Alsó-Gombás-patak – Lower Gombás Stream, amennyiben a név a Gombás-patak alsó szakaszát jelöli, de Alsó-Gombás Stream, ha egy egészen másik patakot azonosít a közelben).
- ❖ mondatszerű név, ragozott forma (Duna-Tisza köze, Isten dombja); folyó szövegben ajánlatos ezeket a neveket angol magyarázó taggal kiegészíteni még akkor is, ha a köznévi elem mind a két nyelven szerepel: Duna-Tisza köze Region (vagy a szakszövegekben elterjedt Danube-Tisza Interfluve), Isten dombja Hill.

Bár törekednünk kell arra, hogy a tulajdonnévi elem minél kevésbé változzon, a más névből képzett neveink alapalakját vissza kell állítani (Csepeli-sík – Csepel Plain, Kőszegi-hegység – Kőszeg Mountains, Strázsa-hegyi-barlang – Strázsa-hegy Cave).

4. Földrajzi neveink az eddig említetteknél sokkal többféle és bonyolultabb típusokat is tartalmaznak (pl. Északi-középhegység, Mária asszony sziget, Pándzsa menti laposak), ám a leggyakrab-

ban előforduló neveink többségére a fenti szabályok jól alkalmazhatók. Tudjuk azonban, számos bizonytalan eset létezik. Nézzünk ezekből néhány jellemzőt.

- ⇒ A tapasztalat azt mutatja, hogy néhány nagyobb és gyakran használt – többnyire mesterséges névadással született – tájneveink fordítása vezet a legváltozatosabb megoldásokhoz (Alföld, Dunántúli-középhegység).
- ⇒ Előfordul, hogy a magyar földrajzi név, elsősorban annak köznévi utótagja, többféleképpen is fordítható (pl. a tető szavunknak megfelel a *summit*, *peak* és a *crest* is). Nem egyszerű abban állást foglalni, mely magyar utótagot nem helyes lefordítani (Istállós-kő – Istállós-kő, Istállós-kő Hill vagy Istállós Stone, Mount Istállós, Mount Istállós-kő. Az Istállós-kői-barlang angolul – javaslatunk alapján – mindenképpen *Istállós-kő Cave* formában helyes).
- ⇒ Van több lefordíthatatlan utótagunk, amelyek lehetnek bonyolult kifejezések, szakszavak vagy mára elhomályosult értelműek (középhegység, mál). A köznévi tagok fordításakor az is könnyen észrevehető, hogy a szinonimákat nagyon nehéz egymásnak egyértelműen és következetesen megfeleltetni (pl. a magyar *bérc*, *csúcs*, *kő*, *orom*, *szirt*, *tető* vagy az angol *bay*, *bight*, *cove*, *gulf*, *inlet* szavakat körülmenyes lenne a másik nyelven hüen viszszaadni).

Végezetül nagyon ajánljuk, hogy a fontosabb magyar köznévi tagok értelmezése minél gyakrabban szerepeljen az angol nyelvű kiadványok függelékében. Ez a szerzők, fordítók és szerkesztők felelőssége, de a legnagyobb segítséget a földtudományok művelői adhatják.

⁸Mivel a Margit-sziget angol nyelvű kiadványainkban többnyire Margaret Island, furcsa módon a János-hegy lehetne John Hill, de ez már igazán nevelésesen hangzana.

CHOLNOKY JENŐ FÉNYKÉPI HAGYATÉKA

A KOLOZSVÁRI EGYETEMEN

DR. IMECS ZOLTÁN – Babes-Bolyai Tudományegyetem, Földrajz Kar

Cholnoky Jenő, a magyar geográfia kiemelkedő alakja, jelentős szerepet játszott a kolozsvári földrajz oktatás megalapozásában, fejlesztésében. 1905 és 1919 között oktatott a kolozsvári Ferenc József Tudományegyetemen. Munkája során nagyon sok dokumentum értékű fényképfelvételt készített, de mivel 1919-ben hirtelen kellett távoznia Kolozsvárról, az itt összegyűjtött felvételeket nem tudta magával vinni. A csillagoktól a tengerfenéig című könyvének harmadik kötetében így ír: "Egyetlen fényképfelvétel róla az, amit én készítettem, de sajnos, ezt sem tudom bemutatni, mert a kolozsvári egyetem elrablásakor minden fényképlemezem (mintegy 5000 darab) ott maradt s nem kaptam vissza, sőt még másolatokat sem engedtek róluk készíteni" (Cholnoky 1940. 356.)

Az ő általa összegyűjtött anyagok, könyvek, térképek, atlaszok, üvegképek, műszerek és festmények a mindenkor Földrajz Karok épületei között hányódtak, majd a jelenlegi, Mikó-kerti épület egyik raktárának sarkában porosodva és penészedve várták soruk jobbra fordulását. 2001 tavaszán a véletlen vezetett oda, hogy kezünkbe kerülhetett a Cholnoky-féle hagyaték fennmaradt része. Néhány lelkes diákkal sikerült a professzor által összegyűjtött tárgyakat elrendezni és egy biztonságos helyre elszállítani. Még ugyanakkor megkezdtük, szintén diákok segítségével, a leltár elkészítését.

2003 tavaszán a Sapientia Alapítvány Kutatási Programok Intézete támogatásával nekifogtunk a fényképi anyag feldolgozásához. Sikerült a teljes fényképi anyagot leltárba vennünk, majd számítógépes feldolgozás segítségével osztályoznunk. Ennek a munkának az eredménye egy katalógus, mely a teljes fényképi anyag leltárát tartalmazza, valamint egy album, amely megpróbál felhívni a Cholnoky Jenő és munkatársai által készített fényképfelvételekből.

Ezúton szeretnénk köszönetet mondani a Sapientia Alapítvány Kutatási Programok Intézetének, amiért támogatta munkánkat, valamint Fazakas Krisztina, Lovász Piroska, Péter Márta, Török Enikő és sok más földrajz szakos diáknak a fáradságot nem ismerő, hathatós munkájukért, mely nélkül ez a kutatás nem valósulhatott volna meg.

CHOLNOKY JENŐ KOLOZSVÁRI TEVEKENYSÉGE

Dr. Cholnoky Jenőt, a földrajztudomány magyar vonatkozásban egyik legkiemelkedőbb egyéniségét 1905. februárjában nevezték ki a kolozsvári Ferenc József Tudományegyetem Bölcsészeti-, Nyelvi- és Természettudományi Karának Egyetemes Földrajznak nevezett tanszékére előadó tanárnak és egyben tanszékvezetőnek. Az erdélyi magyar földrajzi iskola talán soha nem élt át akkora fejlődést, mint a Cholnoky professzor által fémjelzett majdnem másfél évtized alatt. Bár a kolozsvári Földrajzi Intézetet és a Földrajz Tanszéket még 1874-ben hozták létre, és akkoriban ez volt a második ilyen jellegű intézet az országban, ennek első több mint harminc éves történetéből semmi érdemlegeset nem lehet kiemelni, ugyanis Cholnoky elődje sem a kutatás, sem az oktatás szintjén nem felelt meg egy ilyen rangos intézmény elvárásainak. Azokat az állapotokat, melyek a frissen kinevezett egyetemi tanárt fogadták az egyetemen, talán az ő szavaival lehetne a leginkább visszaadni: "De nemcsak a tanítás színvonala, hanem az úgynevezett Földrajzi Intézet is siralmas állapotban volt. ... A tanári szobában volt két igen csinos, keményfa, üveges könyvszekrény ... A szekrények ugyanis üresek voltak, csak temérdek ónkupak volt összedobálva az egyikben...A szertárban is voltak szép szekrények,

teljesen üresen...Olyan érintetlen, olyan vadonat új volt a 30 éves térképgyűjtemény, hogy kétségtelenül látható volt, sohasem használták!" (Géczi 1998. 255.)

Cholnoky ekkor 34 éves volt, nem sokkal a kinevezése előtt kapta meg geográfusi doktori oklevelét, valamint magántanári státuszát. Hatalmas lendülettel és kitartással látott neki kolozsvári tevékenységének, dolgozott, tanított, szervezett, tudománynpszerűsítő előadásokat tartott. Megtöltötte a Földrajzi Intézet szekrényeit és szertárait műszerekkel és egy európai színvonalú oktatást valósított meg a kolozsvári tudományegyetemen. Lelkes támogatók segítségével az akkori legnevesebb nemzetközi földrajzi folyóiratokat is megrendelte. Az Intézet szakkönyvtárát több mint 10 000 kötetre bővítette. Ezen kívül létrehozott egy jelentős térkép- és atlaszgyűjteményt, amelynek nagyobbik hányada, meglehetősen rossz állapotban ugyan, de jelenleg is megtalálható az egyetem Földrajz Karán. Javaslatára Kolozsváron az Intézethez tartozó meteorológiai állomást és földrengésjelző állomást hoztak létre, melyek egyszerre rendelkeztek tudományos, valamint egyetemi didaktikai szerepkörrel is.

Cholnoky egyetemi tanári tevékenysége mellett a Kolozsváron eltöltött majdnem másfél évtizedes időszak alatt több más jellegű szerepkört is magára vállalt. Így például főtitkára volt a Budapesti működő Magyar Földrajzi Társaságnak, valamint főszerkesztője a Földrajzi Közleményeknek. Ebből kifolyólag az első, még a világháború előtti, Kolozsvárhoz kötődő időszakban rendszeresen ingázott új munkahelye és

Budapest közterét, útjait éjszaka tette meg vonattal. Hatalmas teherbírását és tenni akarását mutatja, hogy a fásasztó utazások nem hátráltatták munkájában, eredményesen tevékenykedett mindkét helyen. Mindezek mellett Kolozsváron újabb tisztségeket is elvállalt, mert úgy érezte, hogy ez által is hasznosíthatja tudását és szervezői tehetségét. Így például elvállalta az Erdélyi Kárpát Egyesület elnöki tisztségét, valamint ezzel együtt a turistaegyesület nagy hagyományú és ma is létező lapjának, az Erdélynek a szerkesztését is. Számtalan tanulmányutat és kirándulást szervezett, egyrészt az egyetem keretein belül a hallgatóság számára, másrészt az E. K. E. keretein belül a turistaságért és a honismeretért rajongók tábora számára. Ezekben nagy létszámban vettek részt az érdeklődők, ezt a túrákon készült fényképfelvételek tanúsítják. Feltáró és kutató erdélyi geográfusi tevékenysége is jelentős, szenvedélyesen tanulmányozta az Erdélyi Mezőséget, a Keleti és Déli Kárpátokat, az erdélyi karsztvidékeket. Az Erdély déli, hegyek övezte, akkoriban eléggé elszigetelt részében lévő csoklovinai karsztterületen az 1900-as évek elején feltárt és leírt barlangok közül az egyik ma is az ő nevét viseli. Erdélyi tanulmányait több szakcikkben és könyvben is összefoglalta, azonban a tanulmányok közül egy néhány a Kolozsváron eltöltött időszak után jelenhetett meg, ugyanis Cholnokyt 1919 novemberében politikai okokra hivatkozva erőszakkal kiutasították az Erdélyt is magába foglaló Romániából, az egyetemhez kapcsolódó kutatási eredményeit, valamint személyes tárgyainak is egy részét lefoglalták, és sohasem kaphatta vissza.

Mint folyamatosan kutató és állandóan utazó geográfus, kolozsvári egyetemi tanárként sem szakadt ki a nemzetközi tudományos életből. Számos meghívást kapott és közleményeit külföldön is számon tartották. Így például 1910-ben, Stockholmban részt vett egy nemzetközi geológiai kongresszuson, melynek keretén belül egy emlékezetes utazást tett a távoli északon lévő Spitzbergák szigeteire. Két évvel később Teleki Pál társaságában az Amerikai Egyesült Államokba utazott az Amerikai Földrajzi Társaság meghívására, ahol megismerkedhetett, és személyes kapcsolatokat létesíthetett a kor jelentősebb geográfusaival. Ott szerzett tapasztalatait és ismereteit később a kolozsvári oktatás javára tudta fordítani.

Mint már említettük, Cholnoky fáradhatatlan világutazó, valamint Erdély-utazó volt, útjait leírásokban, mesteri rajzokban és festményekben, valamint több ezer fénykép formájában örökölte meg. A Kolozsváron maradt tekintélyes mennyiségű fényképi hagyaték tartalmaz megőrkített pillanatokat a Föld számtalan részéről, így például az USA több feléből, Kínából, Svédországból, Norvégiából, a Spitzbergákról, Dalmáciából, Itáliából, az akkori Osztrák-Magyar Monarchia legtöbb vármegyéjéből. Ezek közül számunkra a legnagyobb jelentőséggel a történelmi Erdélyre vonatkozó képek rendelkeznek, melyek lassacskán már egy évszázaddal ezelőtti állapotokat és helyzetképeket örökítettek meg, olyan pillanatokat, arcokat,

képződményeket, tájképeket, város- és faluképeket, melyek már rég elvesződtek az idő homályában, vagy a XX. század pusztító világégései semmisítették meg. Cholnoky akkoriban csupán előadásai és tudományos közleményei szemléltetésére és aláfestésére használta ezeket a felvételeket, viszont most egy évszázad múltán ezeknek a képeknek tudománytörténeti jelentőségük is van, felhasználhatók tájképi rekonstrukciókban, település-földrajzi tanulmányokban, néprajzi tekintetben, illetve számos más tudományág is hasznosíthatja ezeket.

CHOLNOKY JENŐ FÉNYKÉPEZŐ MUNKÁSSÁGA

Egy földrajztudós számára nagyon fontos a látott jelenségek megőrkítése. A fényképezés feltalálása kitűnő technikai lehetőséget biztosított erre már a XIX. század második felétől. Cholnoky Jenő ezirányú tevékenységéről Bertáné Varga Judit írt egy 2002-ben megjelent kötetben (Kubassek 2002). Idézzük az említett műből: *"Cholnoky Jenő a fotográfia fejlődése szempontjából egy olyan szerencsés korszakban vete kézbe első kameráját, amikor Maddox találmányának és az új Kodak gépeknek köszönhetően a fényképezés széles körben elterjedt és kedvelt tevékenységé vált"*.

Tanulmányozva az előttünk lévő felvételeket, felvetődött bennünk a kérdés, hogy milyen felszereléssel készülhettek, mert sajnos erről semmilyen adatunk nem volt. Erre is találunk utalást az idézett kötetben: *"... amelyben egy Sutter-féle svájci gyártmányú kamera volt a segítője. A 13x18 cm-es üveglemezekkel dolgozó géppel egyszerre 18 felvételt lehetett készíteni."*

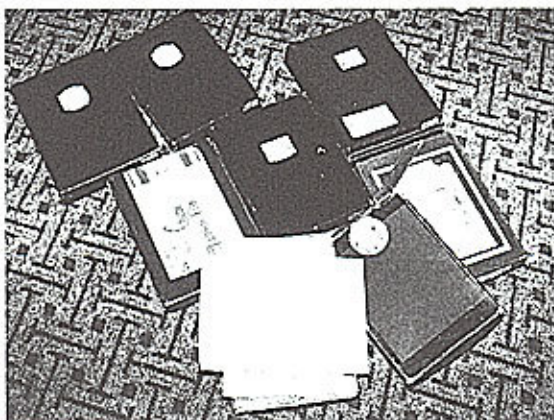
Látva a felvételek nagy mennyiségét joggal merült fel a kérdés, hogy vajon hány felvételt készíthetett Cholnoky. Az idézett könyvben erre vonatkozóan a következőket találjuk: *"Felvételeinek pontos számáról nincs adatunk. Az ezres nagyságrendre a ránk maradt üveg- és síkfilmmegatívjai és a korabeli szokásoknak megfelelően kartonra ragasztott pozitívjai engednek következtetni."* Ezek alapján az általunk talált több ezres nagyságrendű anyag méltán tekinthető jelentősnek. Egy másik gondolatban kissé pontosabb adatot is találunk: *"...Cholnoky már több mint egy éve, közel 400 negatívval a tarsolyában megérkezett kínai útjáról"*. Itt jegyezzük meg, hogy a feldolgozott hagyatékban 190 darab Kínában készült negatívot és 189 darab pozitívot találtunk.

Persze felvetődik az a kérdés, hogy az általunk talált felvételek eredetiek vagy másolatok. Ezt csak a többi gyűjteményben található nyilvántartások és a mi nyilvántartásunk alapos vizsgálatával lehet majd kideríteni. Sajnos erre még nem volt módunk, de igen fontos lenne ennek a kérdésnek a tisztázása.

A hagyaték története

1919-es kényszerű távozásakor Cholnoky Jenő jelentős földrajzi gyűjteményt hagyott hátra a kolozsvári Egyetemen. Egy igen komoly atlasz és album gyűjtemény, számtalan térkép valamint több ezer fényképfelvétel. Valójában a hagyaték története a múlt homályábavész. Nem találunk semmilyen dokumentumot, amely arra utalna, hogy ezt a nagy mennyiségű anyagot valaki valamire is használta volna. Dobozokba csomagolva hevert minden a Mikó-kerti épület egyik eldugott raktárhelyiségében. 2001-ben, amikor felmerült a raktár – szabaduljunk a kacattól jelszóval történő – kiürítésének gondolata, szemünkbe tűntek a gyönyörű színes albumok, valamint a rengeteg üveglemezre készült fényképfelvétel. Eleinte nem tudtuk miről van szó. Feltűnt azonban, hogy

Ilyen mennyiségű fényképfelvétel láttán az emberben megfogalmazódik az a kérdés, hogy hogyan lehet ezen eligazodni. Aztán kissé alaposabban tanulmányozva, kiderül, hogy a szerző gondoskodik erről. A felvételek nagy része gondosan csomagolva van. Erre a fotós nyersanyagok – üveglemezek vagy filmek – eredeti dobozait használták. A dobozokba sorrendben lettek helyezve a felvételek, terület szerint csoportosítva. Minden dobozra feltüntették a benne található felvételek sorszámát. Néhány ilyen doboz látható az 1. képen. Minden egyes felvétel külön papírba van csomagolva és minden egyes darab azonosító adatokat tartalmaz. Minden felvételen van egy rövidítés, ami az ábrázolt terület földrajzi helyzetére utal, és egy sorszám. Ezen kívül minden felvételen van egy címe és esetleg valamilyen kiegészítő magyarázat. Elég sok felvételen találunk keltezését, de sajnos nem mindegyiken. Van néhány olyan csomagoló lap, amin Cholnoky aláírása látható. Egy ilyen borító látható a 2. képen.



1. kép. A felvételek tárolására használt dobozok

Ezen ismertetőjelek alapján kezdtük el a felvételek számítógépes nyilvántartásba vételét az Excel program segítségével, táblázatos formában. Első lépésben nem törekedtünk arra, hogy az anyagot bármilyen szempont szerint is szétválogassuk. Utólag a program lehetőséget biztosít a több szempont szerinti csoportosításra, a válogatásra. A munka közben derült ki, hogy milyen logika szerint szándékozott rendszerezni felvételeit a szerző. Elsődleges a földrajzi szempont. Az említett rövidítések az ábrázolt országra vagy az akkori Magyarország vármegyéire utalnak. A második szempont technikai jellegű. Egy adott térségen belül külön sorszámmal látta el a szerző a különböző méretű felvételeket. Mindezek alapján a legkézenfekvőbb csoportosításnak a típusok szerinti nagy csoportok létrehozása és ezeken

az albumokban *"Ferenc József Tudományegyetem"* pecsét van. Aztán a kezünkbe került egy papírba csomagolt üvegfelvétel, amin keltezés – 1897 – és magyar nyelvű felirat volt. Ennek alapján jöttünk rá milyen értékes anyag hevert előttünk. Diákok segítségével elszállítottuk az egész anyagot biztonságos helyre, majd lassan nekifogtunk a feldolgozásának. Tekintettel arra, hogy igen nagy mennyiségű és bonyolult szerkezetű anyagról van szó, jelen munkánkban csak a fényképfelvételek feldolgozására vállalkoztunk. Az anyag többi részének feldolgozása további munkát igényel.

A bemutatásra kerülő hagyaték több mint 5000 darab, különböző típusú fényképi anyagból áll. A *"fényképi anyag"* megfogalmazás nem túl pontos, de mégis talán ez jellemezheti a legjobban a talált anyag változatosságát. Találunk itt üveglemezre készült különböző méretű negatívot és pozitívot, sztereo-felvételeket, panoráma-felvételeket valamint filmre készült negatívokat.



2. kép. Cholnoky aláírását viselő csomagoló lap

belül a földrajzi helyzet szerinti besorolás ígérkezett. Három nagy típust különböztetünk meg:

- ❖ "üvegek" név alatt különböző méretű üveglemezre készült negatív vagy pozitív felvételeket értünk.
- ❖ "filmek" név alatt a modernebb, celluloid síkfilmre készült negatív felvételeket értjük.
- ❖ "másolatok" név alatt üveglemezre készült másolatokat értünk, amelyek fényképeken esetleg képeken kívül térképeket, tárgyakat ábrázolnak.

Minden típuson belül nagyobb csoportokat hoztunk létre, külön választva a Történelmi Magyarország vármegyéit, a külföldi területeket ábrázoló felvételektől. Külön csoportot képeznek a Kínában és az Egyesült Államokban készült felvételek, amelyek Cholnoky kutatóútjai alkalmával készültek. Adott esetben más önálló csoportot is megkülönböztetünk, mint például a "Fizikai földrajz" csoportot az üvegek esetében. Megpróbálva összegezni a teljes anyagot elmondható, hogy a majdnem 2000 darab "üveg" 13 országot és 45 vármegyét; a több mint 1200 "film" 21 vármegyét és 4 országot a több mint 2000 "másolat" pedig 60 különböző földrajzi térséget, témát ábrázol.

A hagyaték teljessége

Elég nehéz lenne annyi év után pontosan megmondani, hogy a jelenleg meglévő felvételek az eredetileg készült felvételek hányad részét teszik ki. Sajnos nem találtunk semmilyen korabeli nyilvántartást. Azonban minden felvételen, az eredeti számozáson kívül van egy újabb sorszám. Tudomásunk szerint az 1960-as években az akkori – már "Babes-Bolyai" – Egyetem munkatársai felleltározták az anyagot. Nem törekedtek egy válogatásra, a felvételeket a talált sorrendben számozták újra, így sokszor előfordul, hogy az "új" számozás sorrendje nem talál az eredeti sorrenddel. Az általunk alkalmazott rendszerezés után több vizsgálatra van lehetőség. Elvileg minden felvételhez most 3 sorszám tartozik:

- ❖ az eredeti, a szerző által adott sorszám;
 - ❖ az 1960-as években adott sorszám;
 - ❖ a jelenlegi rendszerezés után kialakult sorszám;
- Ha ezt a három elemet megvizsgáljuk, érdekes következtetésekre juthatunk:

- A) Ha az eredeti sorrend folytonos és a neki megfelelő "új" számozással egyező, ez azt jelenti, hogy a felvételek elkészülte és a '60-as évek között nem tűntek el felvételek.
- B) Ha az eredeti sorrend hiányos de a neki megfelelő "új" számozás folytonos, ez azt jelenti, hogy a hiányzó felvétel már a '60-as évek előtt tűnt el.
- C) Ha az eredeti sorrend hiányos és a neki megfelelő "új" számozás is hiányos, ez azt jelenti, hogy a hiányzó felvétel a '60-as évek után tűnt el.
- D) Végül, ha összevetjük az eredeti sorszámoikat a jelenlegi sorszámmal, akkor feltételezhetően megállapíthatjuk, hogy a sorozat teljes-e. Ha például egy területen belül van 20 felvétel és az utolsó eredeti szám is 20, akkor feltételezhető,

hogy a sorozat teljes, de semmiképpen nem tudhatjuk, hogy volt-e 20-nál több felvétel az adott területről.

Megállapíthatjuk, hogy a fenti lehetőségek mindegyike megtalálható a jelenlegi állapotban. Megfigyelhető, hogy a teljesnek tekinthető sorozatok mellett vannak kevésbé hiányos és nagyon hiányos sorozatok is. Így például a fenti gondolatmenet alapján úgy tűnik, hogy a Kínai üvegfelvételek közül csak egy hiányzik, a brassói filmeknek azonban csak egyötöde maradt fenn.

A felvételek időpontja és szerzői

Amint említettük, elég sok felvételen található keltezés. Ennek segítségével megállapítható, hogy a legrégebbi felvétel 1896. XII. 12-én készült valahol az Arab-tengeren, valószínűleg útban Kína felé. A legkésőbbi felvétel 1918. X. 18-án készült Kolozs vármegyében. A felvételeken található megjegyzésekből kiderül, hogy nem minden felvételt készített Cholnoky. Több szerző neve is megjelenik. A leggyakrabban Dr. Schilling Gábor, Dr. Réthly Antal és Xantus János neve jelenik meg, de egy-egy képen megjelenik Ébner Sándor és Tulogdy János neve is. Elképzelhető azonban, hogy nem minden esetben jegyezték fel a szerző nevét, ezért nem lehet pontosan tudni, hogy hány felvételt készített Cholnoky. Sokszor megfigyelhető, hogy egy bizonyos téma elkészült üvegnegatívra is és filmre is, és a címük nagyon hasonló. Felmerült bennünk a gyanú, hogy a kettő közül az egyik a másiknak a másolata. A megjegyzésből azonban kiderül, hogy Cholnoky valakivel együtt utazott egy helyszínre és ketten készítettek felvételeket ugyanarról a témáról, más-más felszereléssel. Ilyen esetekben a felvételek nagyon jól kiegészítik egymást és elősegítik az adott téma jobb megértését.

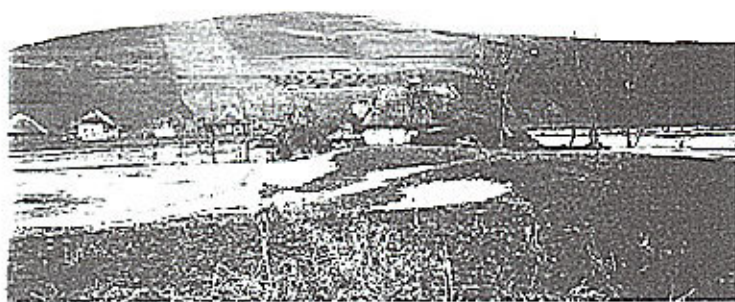
Az üveglemezre készült felvételek ismertetése

Az osztályozás során általunk létrehozott "üvegek" nevű nagy csoport igen változatos. Technikailag többféle felvételt sorolható ide. Legtöbb a 13x18 cm-es negatív. Ezek feltételezhetően eredeti felvételek. Ugyanilyen méretben találunk pozitív felvételeket is, amelyek negatívokról készültek, nagy valószínűséggel kontaktmásolatok. Ezeket Cholnoky "diapozitívusz"-ként említi. Külön csoportot képeznek a 9x18 cm-es üvegnegatívra készült úgynevezett panoráma felvételek és az azonos méretű üveglemezre készült sztereo felvételek. A 3-as képen láthatunk egy teljes panoráma felvételt.

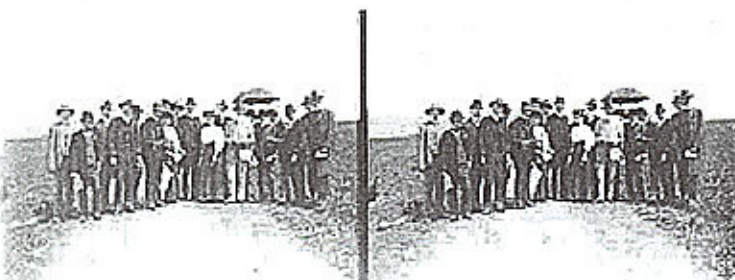
Alaposan szemügyre véve a felvételt megállapítható, hogy a széle kismértékben sérült, de ez nem befolyásolja a felvétel tényközlő értékét. A jobb oldalon látható két fehér, bélyegszerű folt. Ezek kisméretű címkék, az egyik a földrajzi helyzet rövidítése a másikon a felvétel sorszáma látható. Az itt bemutatott felvétel nagyon jó minőségű, az eredetileg szkennelt állapotban látható, bármiféle digitális módosítás nélkül.

Ami a sztereo felvételeket illeti, ezek gyakorlatilag két majdnem azonos felvételtől állnak és egy különleges nézőkével térhatású látványt nyújtanak. Érdekes módon az ilyen típusú felvételek készítése sokkal elterjedtebb volt a XX. század elején, mint manapság. Tény, hogy megfelelő felszereléssel a megörökített téma nagyon szemléletes bemutatását teszi lehetővé. Ugyancsak sztereo felvételek készültek kisebb méretű, 6x13 cm-es, üveglemezre is. A 4-es képen egy 9x18 cm-es sztereo felvétel látható, minden technikai módosítás nélkül. Ez a felvétel már nem tekinthető jó minőségűnek, túl van exponálva ezért a pozitív másolat túl világos, élvezhetetlen. Szerencsére a digitális feldolgozás lehetővé teszi a minőség jelentős mértékű javítását.

Végül ebben a csoportban van néhány 9x12 cm-es negatív is. A kü-



3. kép. 9x18 cm-es üveglemezre készült panoráma felvétel



4. kép. 9x18 cm-es sztereo felvétel (képpár)

Sz.	Típus kódja	Leírás	Darab
1.	1	13*18 cm-es negatív	1131
2.	2	9*18 cm-es panoráma	114
3.	2	9*18 cm-es sztereo	522
4.	3	9*12 cm-es negatív	13
5.	4	6*13 cm-es sztereo	19
6.	5	13*18 cm-es pozitív	189
Összesen:			1988

1. táblázat. Az üvegre készült felvételek számszerű összefoglalása

lőnböző típusú, üveglemezre készült felvételek számszerű elemzését találhatjuk az 1-es táblázatban.

A 2-es táblázatban összefoglaljuk az üveglemezre készült felvételek területenkénti eloszlását és ezen belül a típusok szerinti eloszlást. A "legnagyobb sorszám" nevű oszlop azt a legnagyobb sorszámot tartalmazza, amit az eredeti számozás elért egy területen és típuson belül. Ezt a számot összevetve a jelenlegi sorszámmal állítjuk egy-egy sorozatról, hogy teljesnek tekinthető-e vagy sem. Ha összegezzük a legnagyobb számokat és feltételezzük, hogy nem volt náluk nagyobb szám akkor 2126 darab üveglemezre készült felvételnek kéne lennie. Ez azt jelenti, hogy feltételezett teljes mennyiség 93,5%-a ma is megvan.

A síkfilmre készült felvételek ismertetése

A filmek esetében egyszerűbb a helyzet, legalábbis technikai szempontból. A felvételek azonos méretűek, 9x12 cm-esek és a manapság is ismert műanyag hordozórétegű nyersanyagra készültek. Mindegyikük negatív, de nehéz megállapítani, hogy eredetiek vagy másolatok. Ami a területi eloszlásukat illeti, megfi-

gyelhető, hogy kevesebb vármegyéről illetve országról készültek de adott esetben, nagyobb számban. Azt is érdekes megfigyelni, hogy a Történelmi Magyarország területéről készült felvételek szinte kizárólag a mai Erdély területéről készültek, kevesebb közöttük a mai Magyarországot ábrázoló felvétel. Feltételezhető, hogy mivel ezek könnyebben szállítható anyagok, sikerült őket a szerzőnek kimenekítenie kényszerű távozásakor. Ugyanakkor az is megfigyelhető, hogy sokkal hiányosabbak a sorozatok, összességében, a már említett gondolatmenet szerint a filmek 81%-a van meg. A 3-as táblázatban foglaltuk össze a filmek területi eloszlását és darabszámát.

A másolatok ismertetése

A másolatok esetében kissé más a helyzet, mint az üvegek és filmek esetében. Az eddigiekben megismert területi felosztás nem annyira egyértelmű. A másolatok jellegéből adódóan, sokszor nehéz eldönteni, hogy egy bizonyos felvétel milyen csoportba tartozzon. Vannak felvételek, amelyek például "Kolozsvár" csoportba vannak sorolva, de ugyanakkor van külön "Erdély" csoport is. Ugyanez előfordul Magyarországal és Európával is. Vannak térképekről készült másolatok, néhány közülük valamilyen területhez van sorolva, de vannak, amelyek egy különálló "Térképek negatívusai" nevű csoportba kerülnek. Sajnos a felvételek számozása sem egyértelmű. Nem lehet azonosítani egy területen belüli sorszámozást. Nagyon sok – több száz – felvétel van, amelyen csak cím szerepel, de nincs semmilyen csoportba sorolva és meg sincs számozva. Ezeket a címük alapján próbáltuk besorol-

ni egy bizonyos csoportba, de így is maradt néhány, amelyet nem tudunk egyértelműen azonosítani, így ezek az "egyéb" nevű csoportot képezik. Mindezek miatt nehéz egy egységes kódolási rendszert kidolgozni. Szerencsére a már említett '60-as évek elején történt "újrászámolás" minden felvételen megtalálható, így a legcélszerűbb megoldásnak tűnik ezeknek a számoknak kódként való felhasználása.

Azonban itt is meg kell jegyeznünk egy furcsaságot. Úgy tűnik, hogy az újrászámoláskor a teljes anyagot egységesen számozták, anélkül, hogy elkülönítették volna az általunk alkalmazott típusokat. Ezzel magyarázható, hogy a másolatok közül a legkisebb sorszám az 1757-es, míg a legnagyobb 5512. A két számból kiszámítva 3755 másolat kellene legyen, valójában azonban csak 2070 van. Ha összeadjuk a három nagy csoportban leltárba vett felvételek számát, akkor 5347 jön ki, ami nagyon közel áll az említett számhoz, igazolva a feltételezett számozási módszert.

Ami a technikai részleteket illeti, megkülönböztetünk 13x18 cm-es és 9x12 cm-es másolatokat valamint ennél kisebb, látszólag fél lemezre készült 9x9 cm-es felvételeket. Ezen kívül találtunk néhány 9x9 cm-es diapozitívt is. A másolatok méret/darab szerinti szerkezetét mutatja a 4-es táblázat.

Az 5-ös táblázatban foglaltuk össze a másolatok tematikus, földrajzi eloszlását.

ZÁRÓ GONDOLATOK

Jelenleg a hagyatéék anyaga a kolozsvári földrajz kar épületében van, biztonságos helyen. Távlati tervként szeretnénk részletesebben átvizsgálni a "másolatok" anyagát, valamint a nagyszámú, de még nem felleltározott fényképi anyagot. Jó lenne múzeumszerűen bemutatásra bocsátani az egészet, de ez nem rajtunk múlik. Ezúton szeretném felkérni mindazokat, akik hasonló anyaggal, vagy Cholnoky képek nyilvántartásával rendelkeznek, lépjenek kapcsolatba velünk, hogy tisztázhaszuk főleg az eredetiségre vonatkozó kérdéseket.

Ssz.	Terület	Kód	Darab	Legnagyobb sorszám/típus					Teljesség
				1	2	3	4	5	
TÖRTÉNELMI MAGYARORSZÁG									
1	Abaúj-Torna	AT	4	4	0	0	0	0	teljes
2	Alsó-Fehér	AF	9	9	0	0	0	0	teljes
3	Arad	Ar	10	12	0	0	0	0	hiányos
4	Bács-Bodrog	BB	13	14	0	0	0	0	hiányos
5	Baranya	Ba	8	0	8	0	0	0	teljes
6	Bereg	Ber	12	0	12	0	0	0	teljes
7	Beszterec-Naszód	BN	30	35	0	0	0	0	hiányos
8	Bihar	Bih	37	23	29	0	0	0	hiányos
9	Borsod	Bo	22	9	13	0	0	0	teljes
10	Brassó	Br	38	28	10	0	0	0	teljes
11	Csik	Csi	30	27	5	0	0	0	hiányos
12	Csongrád	Cso	21	9	12	0	0	0	teljes
13	Fogarás	Fog	20	2	18	0	0	0	teljes
14	Győr	Gy	8	8	0	0	0	0	teljes
15	Hajdú	Ha	6	6	0	0	0	0	teljes
16	Háromszék	Hár	19	0	19	0	0	0	teljes
17	Heves	He	8	2	6	0	0	0	teljes
18	Hunyad	Hu	51	19	33	0	0	0	hiányos
19	Jász-N.K-Szoln.	JNK	1	0	0	0	0	0	hiányos
20	Kis-Küküllő	KK	29	29	0	0	0	0	teljes
21	Kolozs	Kol	256	176	85	0	0	0	hiányos
22	Krassó Szörény	KSz	13	6	7	0	0	0	teljes
23	Liptó	Li	10	10	0	0	0	0	teljes
24	Magyar Adria Expedíció	MAM	19	0	0	0	19	0	teljes
25	Máramaros	MAM	7	7	0	0	0	0	teljes
26	Maros-Torda	MT	11	5	6	0	0	0	teljes
27	Modrus-Fiume	MF	84	71	0	96	0	0	hiányos
28	Nagy-Küküllő	NK	3	3	0	0	0	0	teljes
29	Pest-Pilis	PP	15	1	14	0	0	0	teljes
30	Pozsony	Po	8	0	8	0	0	0	teljes
31	Somogy	So	17	18	0	0	0	0	hiányos
32	Szabolcs	Sza	14	12	2	0	0	0	teljes
33	Szatmár	SzM	16	13	4	0	0	0	hiányos
34	Szeben	Szb	36	3	33	0	0	0	teljes
35	Szepes	Sze	11	11	0	0	0	0	teljes
36	Szilágys	Szi	34	35	0	0	0	0	hiányos
37	Szolnok-Doboka	SzD	26	25	1	0	0	0	teljes
38	Temes	Tc	6	0	6	0	0	0	teljes
39	Torda-Aranyos	TA	35	23	17	0	0	0	hiányos
40	Teremtál	To	4	0	4	0	0	0	teljes
41	Údvarhely	Udv	32	17	15	0	0	0	teljes
42	Ugocsa	Ug	13	4	9	0	0	0	teljes
43	Veszprém	Ve	38	13	25	0	0	0	teljes
44	Zala	Za	114	43	82	0	0	0	hiányos
45	Zemplén	Ze	28	17	11	0	0	0	teljes
KÜLFÖLD									
1	Arabia	Arab	1	1	0	0	0	0	teljes
2	Ausztria	Au	5	5	0	0	0	0	teljes
3	Ceylon	Ce	1	1	0	0	0	0	teljes
4	Dalmácia	Dal	38	17	0	0	21	0	teljes
5	Itália	It	61	11	51	0	0	0	hiányos
6	Japán	Ja	1	1	0	0	0	0	teljes
7	Norvégia	No	2	0	2	0	0	0	teljes
8	Románia	Ro	17	7	13	0	0	0	hiányos
9	Szpitbergák	Spb	48	0	49	0	0	0	hiányos
10	Svédország	Sv	33	0	33	0	0	0	teljes
11	Szerbia	Szer	12	12	0	0	0	0	teljes
12	Khina	Khi	379	190	0	0	0	190	hiányos
13	U.S.A.	USA	121	121	0	0	0	0	teljes
FIZIKAI FÖLDRAJZ									
1	Fizikai F.	Ff	43	43	0	0	0	0	teljes

2. táblázat. Az üvegfelvételek összefoglaló táblázata (típuskód lásd 1. tábla)

Szsz.	Terület	Kód	Darab	Legnagyobb sorszám	Teljeség
TÖRTÉNELMI MAGYARORSZÁG					
1	Alsó-Fehér	AF	6	33	hiányos
2	Arad	Ar	4	8	hiányos
3	Beszterec-Naszód	BN	8	8	teljes
4	Bihar	Bih	82	84	hiányos
5	Brassó	Br	22	100	hiányos
6	Csik	Csi	6	9	hiányos
7	Fogarás	Fog	16	17	hiányos
8	Háromszék	Hár	39	39	teljes
9	Hunyad	Hu	57	60	hiányos
10	Jász.N.K.-Szoln.	JNK	3	3	teljes
11	Kis-Küküllő	KK	21	21	teljes
12	Kolozs	Kol	148	190	hiányos
13	Máramaros	MM	40	69	hiányos
14	Maros-Torda	MT	17	17	teljes
15	Szatmár	SzM	3	3	teljes
16	Szeben	Szb	4	4	teljes
17	Szilágy	Szl	31	31	teljes
18	Szolnok-Doboka	SzD	85	85	teljes
19	Temes	Te	40	40	teljes
20	Torda-Aranyos	TA	128	128	teljes
21	Torontál	To	25	25	teljes
KÖLFÖLD					
1	Norvégia	No	2	20	hiányos
2	Spitzbergék	Szb	15	15	teljes
3	Svédország	Sv	2	82	hiányos
4	U.S.A.	USA	485	500	hiányos
Összesen:			1289	1591	

3. táblázat. A filmek összefoglaló táblázata

Szsz.	Méret	Darab
1	13*18 cm	90
2	9*12 cm	1967
3	9*9 cm	10
4	9*9 cm dia	6
Összesen:		2069

4. táblázat. A másolatok számszerű összefoglalása

Szsz.	Terület	Darab
1	Afrika	14
2	Alföld	20
3	Anglia	16
4	Ausztrália	8
5	Ausztria	15
6	Balaton	24
7	Balkán fész.	12
8	Bánát	1
9	Békés	30
10	Belgium	6
11	Bosznia	6
12	Ciprus	1
13	Csehszlovákia	23
14	Dalmácia	1
15	Dél-Afrika	33
31	Irán	68
32	Itália	80
33	Ízland	30
34	Japán	31
35	Jugoszlávia	11
36	Kelet-India	10
37	Kanada	87
38	Kaukázus	25
39	Kína	169
40	Kolozsvár	28
41	Közép-Amerika	5
42	Különböző könyvtárak	36
43	Magyarország	18
44	Mexikó	45
45	Németország	50

Szsz.	Terület	Darab
16	Dél-Amerika	29
17	Déli-Sark	20
18	Dombornövek	11
19	Egyéb	161
20	Erdély	76
21	Észak-Afrika	123
22	Északi-Sark	14
23	Európa	7
24	Felső-Magyarország	3
25	Finnország	3
26	Földrengés	26
27	Franciaország	69
28	Görögország	7
29	Hollandia	15
30	Ibériai félsziget	13
46	Norvégia	46
47	Óceánia	23
48	Orosz Ázsia	50
49	Oroszország	1
50	Románia	7
51	Spitzbergen	25
52	Svájc	18
53	Svédország	1
54	Szlovákia	31
55	Térképek Negatívusai	43
56	Tibet	1
57	Török Ázsia	34
58	Törökország	2
59	Történelem	96
60	U.S.A	213

5. táblázat. A másolatok összefoglaló táblázata

IRODALOMIEGYZÉK

Choloky Jenő 1940: A csillagoktól a tengerfenéig. I-IV. Budapest, Franklin Társulat

Géczi János 1998: Choloky Jenő. Vár ucca tizenhét VI. 2. Veszprém, Vár ucca 17 kiadó

Kubassek János 2002: Choloky Jenő természetábrázoló művészete. Erd. Magyar Földrajzi Múzeum

A DUNA-TISZA KÖZI HÁTSÁG NEGYEDIDŐSZAK VÉGI FÖLDTANI FEJLŐDÉSTÖRTÉNETE

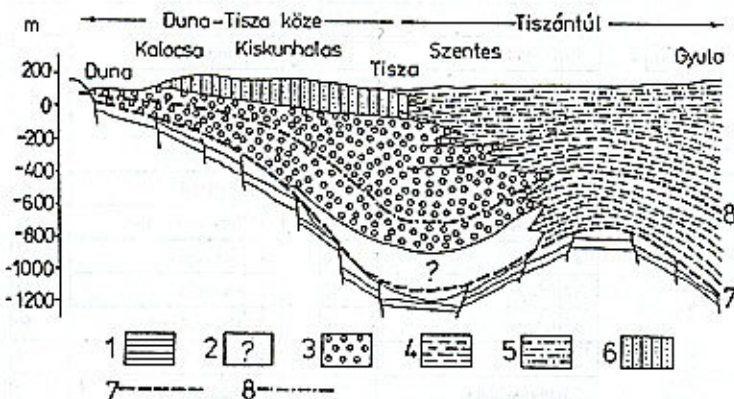
DR. MOLNÁR BÉLA – Szegedi Tudományegyetem, Földtani és Őslénytani Tanszék

BEVEZETÉS

A Duna-Tisza közti Hátság a Duna-és a Tisza völgy között helyezkedik el. Ny-K-i irányban 80 km széles és Dabas-és a déli határ között 170 km hosszúságú. A Solt Kiskunfélegyháza vonalig tartó része É-D-i irányban a Lajosmizse Kecskemét, vagyis a közép vonalában 130-150 m tszf-i magasságú. E területtől D-re kevésbé szimmetrikus kifejlődésű és a Duna-völgy-

nek és Kecskeméttől K-re Nyárlőrincen már 273 m mélységben található. Kalocsa-Szentes vonalában ezek a különbségek még nagyobbak, mert Kalocsán a pannóniai réteg felszíne 80 m, Szentesen pedig már 800 m mélységben van (1. ábra) (Molnár B. 1961, 1977).

A pannóniai képződmények felett először dunai folyóvízi kifejlődések települnek, majd valószínűleg a gűnz-mindel interglaciálistól kezdve a Duna árteréről az interglaciálisokban az uralkodó ÉNY-DK-i irányú szél által kifújtt futóhomok rakódott le. A glaciálisokban pedig a keleties szelekkel a lösz alapanyaga került a területre Ennek eredményeként a Nagykörös-országhatár vonalban 120 m vastagságban ezek a képződmények vannak. E vonaltól a vastagságuk minden irányban vékonyodik. A dunai folyóvízi rétegek közé nehézsárvány-vizsgálattal jól kimutathatóan fogaskerékszerűen ős-tiszai folyóvízi képződmények települnek közbe. A szél szállította üledékben pedig mai Tisza-vízvidéki (Tisza és mellékfolyóinak üledéke) közbetelepülések vannak (Molnár B. 1964). A közbetelepülések a mai Tisza vonaltól Ny-ra is kiterjednek, sőt Pálmonostor magasságában a



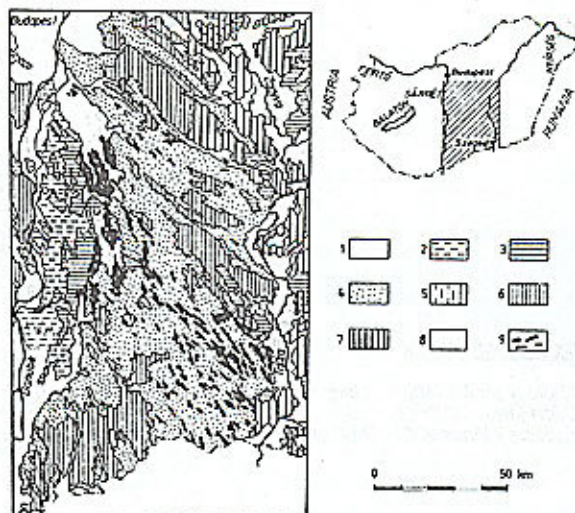
1. ábra. A Dél-Alföld pleisztocén és felső pannóniai feltöltődése (Molnár B. 1977).
1. Felsőpannóniai-, 2. Kérdéses Duna-vízvidéki-, (Ős Duna és mellékfolyói?), 3. Dunai folyóvízi-, 4. Ős Tisza-vízvidéki-, (Tisza és mellékfolyói), 5. Tisza-vízvidéki-, 6. Eolitikus üledék-, 7. Felső pannóniai középső és felső része-, 8. Felső pannóniai felső része és pleisztocén határ

höz közeli részen Illancs-Pirtó környékén 160-170 m tszf-i magasságot ér el. Ny-on a Duna-völgy 93-100 m, K-en a Tisza-völgy 80-83 m tszf-i magasságú, a Hátság tehát átlagosan mintegy 40-70 m-re emelkedik ki a Duna- és a Tisza völgy fölé.

A Hátságon a pannóniai képződmények Solton még a felszínen vannak, innen K felé tektonikai süllyedés eredményeként egyre mélyebbre kerül-

2. ábra. A Duna-Tisza közti földtani térképe és a semlyékek (a mai és egykori tavi üledék-képződési környezetek) elterjedése Balogh K. et al. (1956) térképe alapján (Molnár B. 1980).

1. Alluvium, 2. Nagy karbonát-tartalmú ártéri üledék, 3. Szikes lösz, agyag és homok, 4. Futóhomok, 5. Lössös homok, 6. Típusos finom homokos lösz, 7. Alluviális lösz, 8. Agyagos lösz, 9. Karbonátos üledéket tartalmazó semlyék



Hátságba is benyúlnak, így a mai Tiszától 15-20 km távolságban is megtalálhatók (Molnár B.1961).

A Hátságon a felszínen a következő főbb üledéktípusok jelennek meg: futóhomok, finomhomokos típusos lösz és az egykori tavakból kivált karbonát. Nézzük meg ezek részletesebb kifejlődését (2. ábra).

FELSZÍNI KÉPZŐDMÉNYEK

Futóhomok

A folyóvíz és a jég eróziójával szemben, amelyeket a gravitációs hatás mozgat, a szelet a légnyomásbeli különbségek hozzák létre. Ennek eredménye, hogy letarol munkájában a tengerszint nem jelent erózióbázist. A szél munkája elsősorban areális (felületi) és nem lineáris, vagyis vonalas.

A szélrendszerben azonban ezek a különbségek jobban elválnak egymástól. Ennek eredménye, hogy a három populáció a szél lerakta üledékekben jobban elkülönül egymástól. Az erősebb szél az üledékszemcséket görgetéssel és szaltációval mozgatja előre. A kőzetliszt és az agyag szemmagyságú részek azonban szuszpenzióba mehetnek és hosszabb távolságon át abban is maradnak, így nagy távolságra elszállíthatódnak, mert kicsi a szabadesési sebességük. A szuszpenziós és szaltációs szállítás közötti határ 0,05 mm átmérőnél van. Ez a "törés" okozza, hogy a szél a kőzetliszt- és az agyag szemcseméretű részeket az üledékből nagyon gyakran "kirostálja" és részben ennek eredménye a futóhomok jó osztályozottsága.

A felszínen a 2,0 mm feletti szemcsék általában görgetéssel, az 1,0 mm átmérőűek pedig szaltációval mozognak előre. Ha a szélhatáshoz elég idő áll rendelkezésre az üledék-keverékben a por (kőzetliszt és az agyag szemcseméret), a homok és ha rendelkezésre áll a kavics jól elkülönülnek egymástól.

A Hátságon a futóhomok legtöbbjének uralkodó frakciója a 0,1-0,2 mm közötti, emellett gyakran tartalmaznak középszemű (0,2-0,5 mm) részt is. A legdurvább szemcsék, különösen a Duna-völgyhöz közelebbi északi részen elérik a 0,8 mm átmérőt.

Az eolikus, vagyis szél szállította környezetben a szél munkája többirányú. A felületre a defláció, a mélység felé pedig az abrázio hat. E kettő a szél pusztító munkáját jelenti, amelynek azonban a talajvíz hárt szabhat.

A Hátságon elsősorban a szél másik hatása az akkumuláció érvényesül. A szél irányával párhuzamosan vonuló szállítási szőnyeg alakul ki. A szél turbulens örvényei csak a felszint érintik. A vonzóalási szőnyeg alatti részen a szemcsék már nem mozognak előre. Ennek eredménye, hogy az eredetileg rosszabbul osztályozott dunai folyóvízi üledékből az átlagos szemcseméretű részek, mivel szaltációval könnyen tovább szállítódhatnak kiválasztódnak és homokbuckák formájában halmozódnak fel.

A szél-szállítás a szemcséket is megmunkálja. A ho-

mokszemcsék a kopptatottság hatására a gömb formák felé közelítenek. Felületükön különösen pásztázó-elektron-mikroszkóppal jól megfigyelhető "gerincek", erős szél esetén az összeütközések hatására "kicsempülések" jönnek létre. A folyóvízi szállítás fényes szemcsefelületeivel szemben a szél szállítású szemcsék felülete matt lesz. Ennek oka részben a harmat, vagy a csapadék, amelyek minden esetben igen vékony felületi réteget a szemcséről feloldanak, majd a víz elpárolgása után a felületen ismét kicsapódnak.

A hátsági futóhomok-felhalmozódásoknál mikro és makró formákat különíthetünk el. Mikro formák közé tartozik a drif. Ez valamilyen fix akadály mögötti homok-felhalmozódást jelent. A Hátságon ez általában kisebb fűcsomó, vagy alacsony bokor. Ezek a szél útjában állnak és így a homok a szélárnyékos oldalon halmozódik fel. A drift nyelv alakú homoktestet hoz létre, amelynek belső szerkezetére az elülső réteglemezorok (a szélárnyékos oldalon) megjelenése a jellemző.

A mikroformákhoz tartoznak a homokfodrok. Ezek a szél irányára merőlegesen jönnek létre. A folyóvízi áramlási fodroknál a legdurvább szemcsék mindig a fodrok közötti mélyedésekben, itt pedig a taréjra helyezkednek el. (Ez egyben a fosszilis kifejlődéseknél is fontos ismertetőjegy.) A fülöpházi homokbuckák fodortaréjain gyakran láthatók 0,5-0,8 mm átmérőjű homokszemcsék. A Hátságon a homokfodrok a szélirány időnkénti változása miatt szuperonálódhatnak és villásan elágazhatnak. A homokhullámok egymástól való távolsága a szemcsemérettől és a szélerősségtől függ. A Hátságon a két homokhullám közötti távolság 10-30 cm között alakul, magasságuk pedig néhány cm.

A hátsági futóhomok nagy része ma már kötött. Néhány helyen pl. a Kiskunsági Nemzeti Park fülöpházi, vagy a bugaci ún. ősbörökös területén még található mozgó homok. Ezek a helyeken jól megfigyelhetők a futóhomok mozgások és felhalmozódások.

A legfontosabb makróforma a homokbucka. A Hátságon is ezek a formák a legjelentősebbek és a leglátványosabbak. A homokbuckák szél által lerakott homokdombok, amelyek környezetükből kimagasodnak. Ezek szélnek kitett (stoss-side) és szélárnyékos (lee-side) oldallal, valamint egy tetőponttal és egy csúszási (lavinálódó) homlokzattal rendelkeznek. A buckák lehetnek egyedülálló, de csoportosan előfordulók is. A csúszási felület minimálisan 30 cm körüli magasságnál alakul ki. Ezt követően a homokdomb a csúszási felület előbbre tolodása következtében előbbre vándorol. A homokbucka a migráció ellenére, amíg a szél ugyanaz marad képes az alakját megtartani (Bagnold, R. A. 1954).

A Hátságon több esetben az uralkodó ÉNY-DK-i széliránnyal párhuzamos homokbuckasorok jelennek meg, ilyen kifejlődést találunk az említett bugaci ősbörökösben. Itt 5-6 ilyen széliránnyal és egymással is párhuzamos, jelentős akár 15-20 m magasságú buc-

kasor húzódik. A buckasorok közötti távolság 100-150 m körüli, de egyéb helyeken kisebbek a magasságkülönbségek és nagyobbban a buckasorok közötti távolságok, majd később látjuk ezek között alakulnak ki a sekély szikes tavak. Ágasegyházán az ősbörökásban tapasztaltakhoz hasonló buckasorok jelennek meg (Molnár B.-Kuti L. 1983 a).

A fülöpházi buckák ezektől eltérőek. Magyarország nem tartozik az arid klímaövbbe, a nyári aszályok idején azonban igen nagy a szárazság, így a ma is mozgó futóhomok nem ideális bucka formákat mutat. Ennek oka, hogy a homok nedvességtartalma a sivatagi-nál lényegesen nagyobb és a talajvízszint is relatíve magasan helyezkedik el. A nedvesség még a legnagyobb buckákon is lehetővé teszi a szárazságtűrő növények részbeni megtelepedését. A növények így a mozgó homokot megkötik. A növényzet valami megsérti úgy a homok mozgása megindul. Jó példa erre a fülöpházi homokbuckás terület. A Kiskunsági Nemzeti Park 1975-ös megalakulása előtt katonai, elsősorban harckocsizó gyakorlótér volt. Ezek a növényzetet letiporták, így a homok állandó mozgásban volt. Azóta mivel a katonai gyakorlótér megszűnt a homokmozgás lényegesen kisebb mértékű.

Mindig jelen van azonban egy-két nagyon szép elkülönült homokbucka. Ezek legjobban a parabola buckákhoz hasonlítanak, amelyek patkó alakú kifúvósos típusú homokgerincek. A homokmozgásnál itt csak a középső rész halad előre. A szélirányba néző végeit (karjait) a nedvesség vagy a növényzet köti meg, ezért a karok ugyanannyi idő alatt a középső résznél kisebb távolságot tesznek meg. A középső rész évi előrehaladása 0,5-1,0 m közötti. A karok itt nem jellegzetesek, mert nem fejlődnek ki. A csúszási (lavinálódó) szélirányékos oldala a tetőponttól lefelé domború formájú. Létrejöttét a különböző szélirányok eredményezik. A lavinálódás az egész homlokzaton időben nem egyszerre történik, hanem kiindulva közel a tetőponthoz a homok lavinálódása kis szélességben indul el, majd lefelé legyezőszerűen kiszélesedve folytatódik és így ér le a bucka aljára.

Ezen a lavinálódó szélirányékos oldalon a bucka lejtőszöge maximum 34° . A szélnek kitett oldal lejtőszöge azonban mindössze 10° körüli. A buckák a szélirány változása miatt több esetben szuperponál-

tal, így a homlok egymás mellett kisebb szögeltéréssel megismétlődhet, sőt akár megháromszorozódhat. A homokszemcsék előrehaladása úgy történik, hogy a szélnek kitett oldalon a szemcsék görgetve, esetleg szaltálva elérnek a tetőpontig és ott, amikor az egyensúlyi helyzetük megbomlik lavinálódással "lefolyznak".

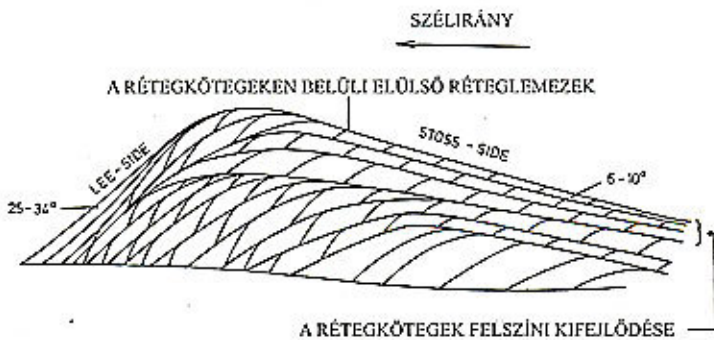
Ez a folyamat jellegzetes belső rétegződést eredményez. Belső szerkezetük közös jellemvonása, hogy ugyan különböző szélirányok eredményezik, mégis belső szerkezetükben egy fő irány tükröződik. Lavinálódó oldalukon egy irányba maximálisan 34° -os dőlésszögű réteglemezeket tartalmaznak. A hátsó végeken (a karokban) a bucka tengelye szerint a réteglemezek mind jobb, mind pedig bal irányba dőlnek. A szélnek kitett kisebb dőlésszögű oldalon rétegtötegek jelennek meg. A bucka előrehaladásakor ezek a meredekebb oldal réteglemezeit elmozdít és a kettő így együttesen jelenik meg (3. ábra). A kereszt-rétegzett egységek gyakran össze is olvadhatnak.

A lösz

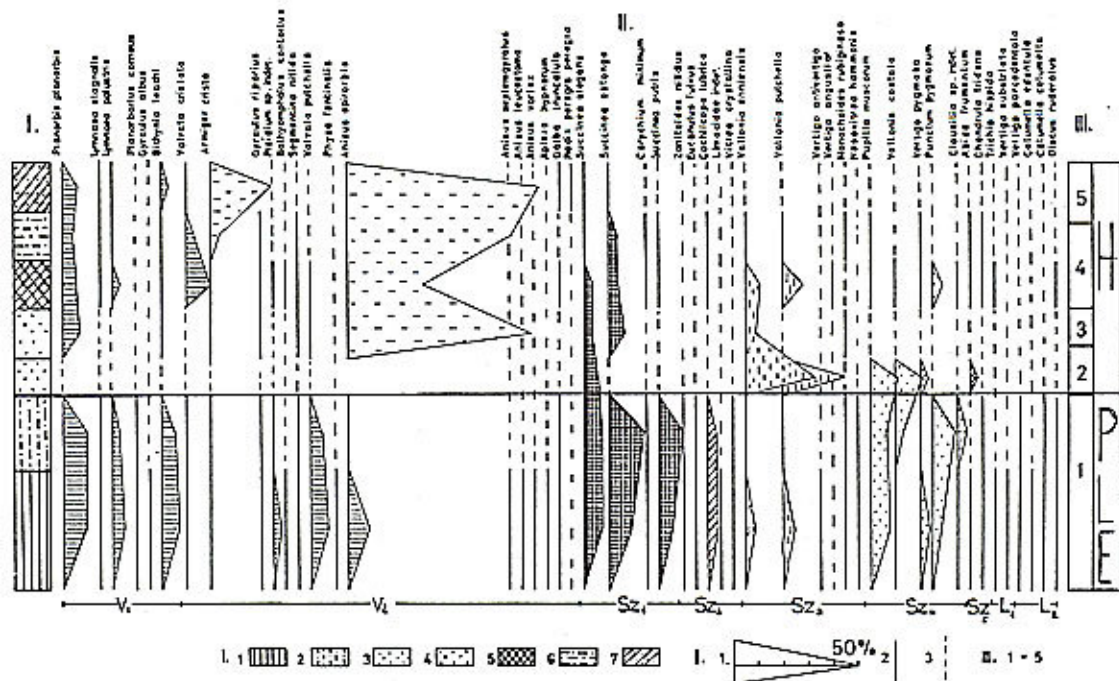
A hátsági lösz jellemzője, hogy jelentős vastagságban futóhomok közbetelepülésekkel váltakozva jelenik meg. Miháltz L.- Moldvai L. (1956) Baja-Szeged vonalában készült szelvényükben a rétegsort 30 m mélységig tanulmányozták. Molnár B. (1961, 1977) és Horváth A. (1962-1966) az összletet a felsőszentiváni magfúrás alapján 77,0, illetve 124,0 m-ig üledékfeldtani és malakológiai vizsgálatokkal ismerték meg. Molnár B. (1979) a MÁFI nyírlőrinci fúrásában ugyancsak hasonló kifejlődéseket talált.

A löszre jellemző, hogy az típusos finomhomokos lösz. A lösz rétegek jelentős távolságon át követhetőek. Faunájukban a csigák uralkodnak, ezek nagy része tüdős, vagy állóvízi kopoltyús fajokból áll és megjelennek a hidegtűrő fajok is (4. ábra).

E löszök közül a legfelső löszréteg elfogadottan a pleisztocén utolsó eljegesedését jelenti. Vastagsága 3-5 m körüli, a bácskai területen azonban a 10 m-t is meghaladja. A löszrétegen belül annak felső harmadában néha alig néhány cm, máskor vastagabb, általában 1-1,5 m vastag aprószemű homok települ közbe. A homok alatt a löszréteg alsó harmadában, különösen a bácskai löszkifejlődésben mezőségi talajembrió van (Molnár B.- Geiger J. 1995). A Hátságon a mélyebben elhelyezkedő löszökben sem találunk sohasem vörös talajszinteket. (A Solt melletti Tétel halmon lévő vörös talajszint a pannóniai rétegek felszínén jelenik meg, tehát az colikus rétegsor alatt). Ugyancsak jellemző, hogy ez a lösz gyakran pseudomicéliumos. A lösz térbeli kifejlődését jellemzi, hogy felszíne hullámos, mert a korábbi buckás futóhomokfelszint borította be. Az egykori buckák felett általában vékonyabb, a



3. ábra. A Kiskunsági Nemzeti Park fülöpházi (parabola) buckái belső rétegződésének kialakulása ((Molnár B. 1999).



4. ábra. A Bócsa-bugaci terület szélújta képződményének Mollusca faunája (Tóth Á.-Molnár B.1987)

I. 1. Löss, 2. Finom homokos lösz, 3. Finomszemű futóhomok, 4. Aprószemű futóhomok, 5. Karbonátiszap, 6. Tavi humusz, 7. Felszíni, humuszos aprószemű futóhomok

II. A különböző Gastropoda fajok és ökológiai csoportok (V1-V2)= vízi, Sz1-Sz2= Száraztérzsíni, L1-L2= Löss fajok, 1= 50%, 2 | 2,5% vagy kevesebb, 3 | fosszília mentes szakasz

III. 1-5 Fauna szakaszok, Ple.= pleisztocén, H= Holocén

buckák közötti mélyedésekben pedig vastagabb kifejlődésű. Ahol kiékel és az alatta és a felette települő futóhomok összeér ott a pleisztocén korú futóhomok a holocéntól nem különíthető el.

A karbonátok

Magyarország 1:100 000 ezres méretarányú munkatérképe a Hátságon több mint száz kis tavat jelöl. E tavak közül a legnagyobb a Kolon tó, amely több km hosszúságú és 1,5 km szélességű, mélysége, azonban alig 1,5 m. A Kiskunhalashoz közeli Fehér tó valamikor 2-3 km hosszúságú és 800 m szélességű volt, legnagyobb mélysége pedig 1,8 m. Közél hasonló nagyságú a soltvadkerti Petőfi tó. A legtöbb tó azonban jóval kisebb, alig néhány száz méter hosszúságú és száz-kétszáz méter szélességű, mélységük pedig alig egy-két dm. Legtöbbjük jellemzője, hogy ÉNY-DK-i irányúak és sok esetben az ÉNY-i végük hegyes szögben végződik.

Ezek a tavak az egykori buckasorok közötti mélyedésekben jöttek létre, amikor a holocén csapadékosabb időszakában a talajvízszint a buckák közötti mélyedés felszíne fölé emelkedett. A futóhomok azonban közben is mozgott, így voltak olyan mélyedések, amelyek idővel futóhomokkal kitöltődtek és így a terület a talajvízszint alá került, vagyis az egykori tó megszűnt. Az utóbbi 25 évben a legtöbb tó a hátsági talajvíz-süllyedés miatt kiszáradt. A minden-

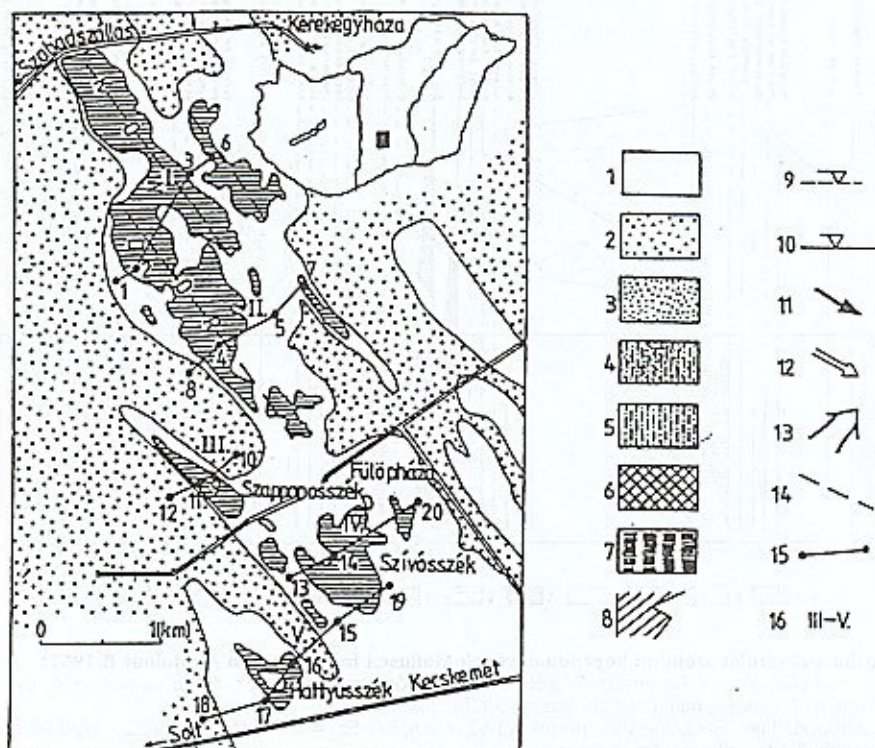
kori tóból kivált karbonátiszap elterjedése azonban – amelyet minden földtani térkép jól mutat – ezeknek a tavaknak a helyét is jelzi (2. ábra).

Kérdés a továbbiakban, hogy a karbonát hogyan keletkezik, honnan származik a Ca és Mg, amelyek az itteni karbonátképződéshez szükségesek, milyen a karbonátok kémiai összetétele, kristálytani kifejlődése és esetleges diagenetikus átalakulása.

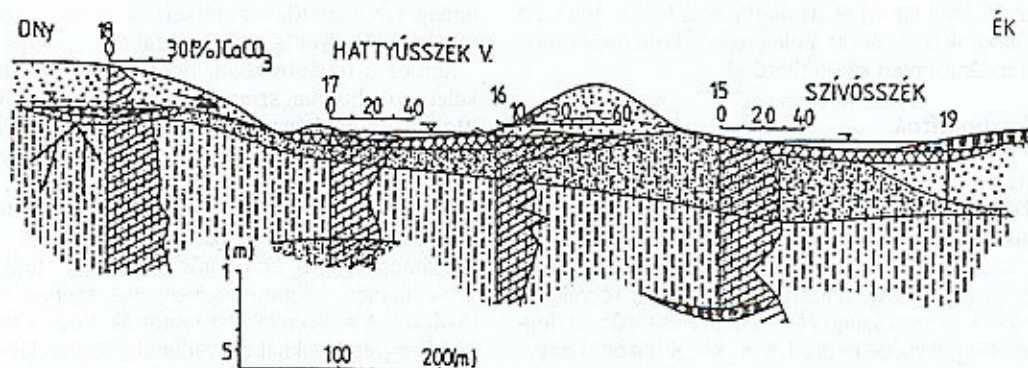
Ahhoz, hogy a feltett kérdésekre választ tudjunk adni sokoldalú vizsgálatokat végeztünk.

Számos tó környékén fúrásokat mélyítettünk, majd azok alapján földtani szelvényeket szerkesztettünk (5. ábra). A szelvények azt mutatták, hogy a tavi karbonát egyes tavaknál közvetlenül a legfialabb löszre, máshol a futóhomokra települ. Több esetben olyan helyen is találtunk futóhomokkal eltemetett karbonátot, ahol ma már nem mélyedés, hanem éppen bucka van (5. ábra 13).

A tavak környéki fúrások talajvizét kémiailag vizsgáltuk (6. ábra). Eszerint a talajvizek összes sótartalma sokszor igen jelentős, eléri az 5000 mg/l értéket is. A vizek nátrium (kálium)-kálcium (magnézium) hidrokarbonátos típusúak. A futóhomok földpátjainak mállása biztosítja a nátriumot és a káliumot. Közismert, hogy a Duna-völgyből származó futóhomok mésztartalma nagy, a 10% feletti értéket is eléri (Molnár B. 2000). A löszben pedig a karbonát sokszor dolomit kifejlődésű. Ezek biztosítják a kalciumot és a magnéziumot. Ez a nagy sótartalmú szikes víz a ma-



B



5. ábra. A: A fülöpházi tavak környékének földtani térképe a mélyített fúrásokkal és a geológiai szelvények helyével (Molnár B.-M. Murvai I. 1976).

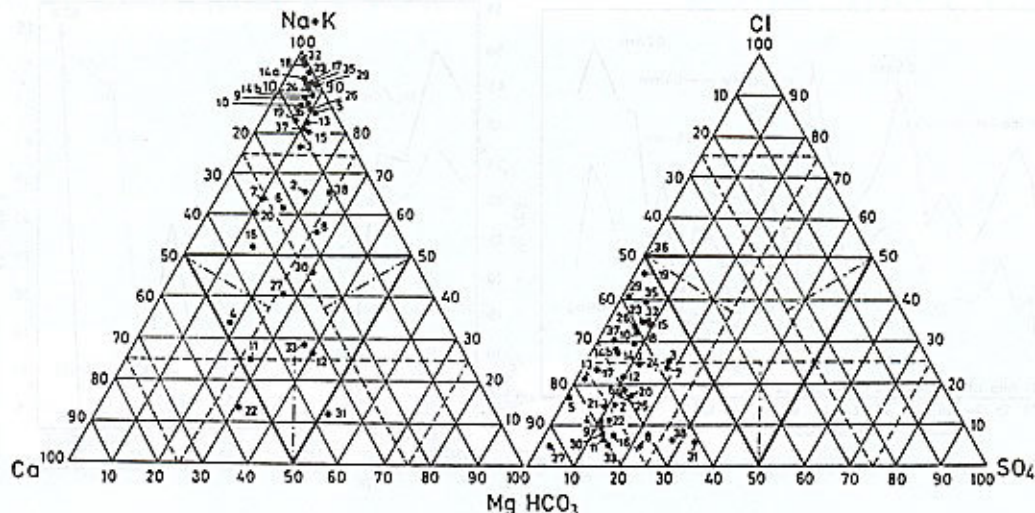
B: A Hattyússzéki szelvény

1. Tavi lerakódások, 2. Aprószemű futóhomok, 3. Finomszemű homok, 4. Lössös finomhomok, 5. Finom homokos lösz, 6. Karbonátiszap, 7. Erősen humuszos osztályozatlan kőzetliszt, 8. Karbonát százalék, 9. Talajvízszint, 10. A tavak vízszintje 1972 júliusában, 11. A talajvízszivárgás iránya, 12. Elszivárgás lehetősége a tavakból, 13. Tavi karbonátiszap futó-homokkal fedve, 14. A Kondor tó tengelyei, 15. A földtani szelvények helye, 16. A földtani szelvények száma.

gasabb buckák felől a tavak felé szivárog. A tóvíz utánpótlódását ez, valamint a csapadékvíz adja. A nyári aszályok idején a sekély tóvíz hőmérséklete 30°C fölé emelkedik és a sótartalma az evaporáció hatására erősen koncentráldódik. Ennek eredményeként a tóvíz összes sótartalma igen nagy lesz, a

fülöpházi Szappanosszéknél pl. elérte a 70 ezer mg/l értéket is, a pH is 10-11 közötti volt. A tóvízben a magnézium értéke nyáron többszöröse volt a kalciumnak (7. ábra).

A karbonátok kémiai és kristálytani vizsgálatához több szelvényről 5 cm-ként mintákat vettünk. Ezeket



6. ábra. A Kísréti-, Zabszék- és Kelemenszék tavak és környékük talajvezeinek legfontosabb kémiai alkotói (Molnár B.-Kuti L. 1978)
1-38 A földtani fúrások és a talajvízminták száma

röntgen, derivatográf, infravörös spektroszkópos, pásztázó elektron-mikroszkópos, valamint oxigén és szén stabilizotóp vizsgálatokat végeztünk. A karbonátiszapok kémiaileg két csoportra oszthatók. Vannak kalcit és dolomit összetételűek. Az utóbbinál a $Ca_{55}Mg_{45}$ összetétel a jellemző. A kalcit összetételű elsősorban a tőzeges tavaknál jelent meg, a Kolon-, az ásothalmi, vagy a bugaci Feketeszék tónál (Molnár B.- Iványosi Szabó A. - Fényes J. 1979, Molnár B. - Botz, R. 1996, Molnár B. - Szónoky M. 1974).

A dolomit kifejlődésű karbonátok a legnagyobb sótartalommal rendelkező tavak lerakódásainál voltak. Ezek adják a többséget. A dolomit röntgen vizsgálat alapján rosszul, vagy közepesen rendezett rácsszerkezetű. Stabil szén és oxigén izotóp értékei, a kalcit összetételűekkel szemben jól mutatják a kiválásnál az erős evaporációs hatást (8. ábra).

A kalcit összetételű mésziszap gazdag gastropoda fossziliákban. Ezzel szemben a dolomitiszapból csak igen jelentős számú minta iszapolása után lehet statisztikusan is értékelhető gastropodád kinyerni (4. ábra) (Tóth Á. - Molnár B. 1987). Ennek oka nyilván az, hogy a kalciumban gazdagabb vízből könnyebb a váz szerkezetéhez szükséges kalciumot kiválasztani, mint a magnéziumban gazdagabb vízből.

Müller, G. (in Molnár B. - Dinka M. 1997) szerint a szervesetlen tavi karbonátok kiválási módját a követke-

zőkben határozza meg (1. táblázat). A fentiek szerint a hátsági tőzeges tavi kalcit összetételű karbonátok a tóvízből, uralkodólag a mikro- és makrofiton asszimiláció széndioxid elvonó hatására válnak ki. A dolomit összetételű karbonátok pedig mivel az erős evaporáció miatt a sókoncentráció és a pH érték a tóvízben megnő, a magnézium a kalcittal szemben minimum 7-12:1-hez többletbe kerül. Ilyenkor valószínűleg először nagy magnézium tartalmú kalcit válik ki, amely koradiagenetikus úton dolomittá alakul át (Müller, G. et al. 1972). Ennek a folyamatnak a pontos tisztázásához azonban jelenleg folytatunk vizsgálatokat.

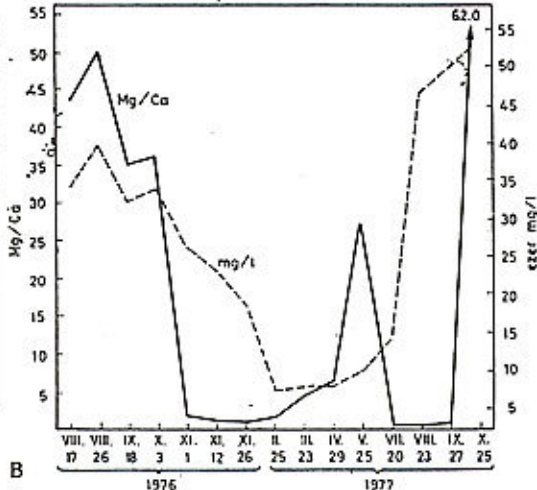
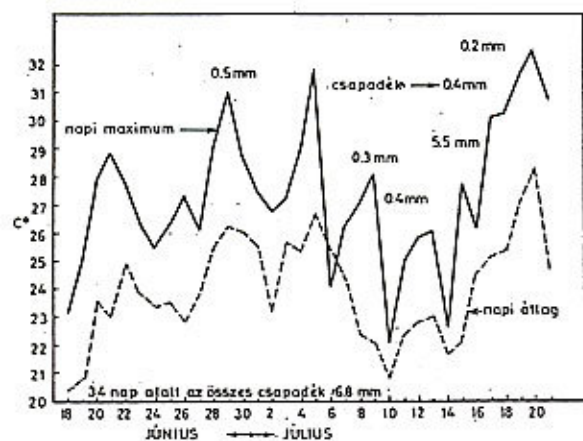
Azokon a helyeken, ahol a talajvízszint már korábban mélyebbre került a dolomitiszap a talajvízszint ingadozási övben cementálódik, tehát diagenetikusán átalakul és kemény karbonátközzetté válik. A közetben szegény hátsági területen parasztházak alapozásához ezt a kőzetet használták, de az ópusztaszeri kolostor, vagy a kiskunfélegyházi régi városháza és több műemlékünk is ebből épült fel.

Kérdés, hogy a diagenizáció hogyan játszódik ki. A röntgen és a derivatográf ezt a kemény karbonátot kalcit összetételűnek határozta meg. Vékonycsiszolatokat készítve és nátrium alizarin szulfonáttal megfestve azonban jól látható, hogy az eredeti alapanyag dolomit, a póruskitöltő anyag pedig kalcit összetételű. Ennek oka az, hogy a dolomit kialakulásához a talajvíz összetétele már nem tartalmazott elegendő magnéziumot és ezért a pórusokat kalcit tölti ki. A szövetüket pásztázó elektronmikroszkóppal meghatározva szubhedrális kristályokból áll.

Érdekes a pórusok kialakulása és kitöltődése is.

I. CO ₂ veszteség, vagy elvonás hatására, amely a következőképpen jön létre	A p-t feltételek megváltozása	
	2. Növényi asszimiláció	a., Makrofiton b., Mikrofiton
II. Evaporáció		
III. Különböző víztestek keveredése		

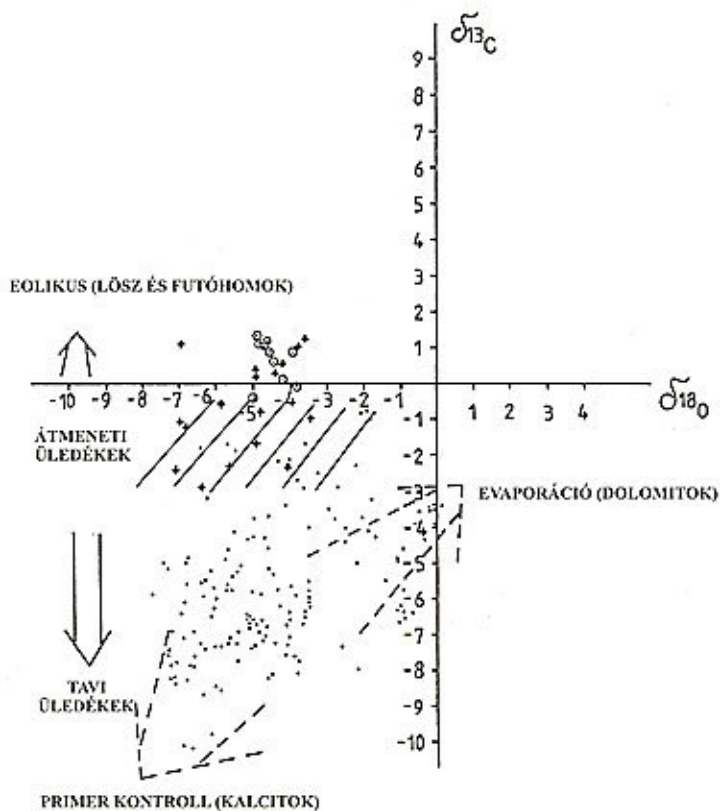
1. táblázat. A szervesetlen tavi karbonát kiválási módja (Müller, G. et al. 1972)



A

B

7. ábra. A. A fölőpházi Szappanoszék tónál felállított meteorológiai állomás hőmérsékleti és csapadék adatai az 1976. évi nyári aszály idején
 B. A Szappanoszék tó vizének 1976-77-ben mért összes oldott anyag tartalom és Mg/Ca arány változása. Az ábra Szépfalusi J. 1976-77. évi mérései alapján készült (Molnár B. 1980).



1. o 2. + 3.

8. ábra. A Duna-Tisza közli tavak $\delta^{13}\text{C}$ és $\delta^{18}\text{O}$ stabil izotóp értékei (Molnár B. - Botz, R. 1996).

1. A karbonát rétegek alatti futóhomok értékei (A Szappanoszék 12 sz. fúrás adatai), 2. A futóhomok és a karbonát átmeneti rétegei, 3. A tavi lerakódások adatai.

Pásztázó-elektron-mikroszkóppal látható, hogy a póruskitöltődés a pórusfalra merőlegesen indul meg, először fibrózus (tűs) kalcitkristályok alakulnak ki, majd a későbbiekben ezek drúzás kalcitkristályokká alakulnak át úgy, hogy a pórusközpontra felé egyre kisebb kristályok jelennek meg (Molnár B. 1991).

A pórusok kifejlődése szerint növényi gyökér, kompaktió okozta zsugorodási, gáz-, a "réteglapokkal" párhuzamos repedési és csigaházon belüli pórusok vannak. A gázpórusok először valószínűleg izometrikusak voltak, majd a kompaktió miatt szabálytalanokká válnak.

A Choquette, Ph.W. - Pray, L.C. (1967) osztályozás szerint a csigahéjon belüli pórusok az elsődleges, leülepedés előtti, vagy átöröklött, a többi pedig ugyancsak elsődleges lerakódási pórusokhoz sorolható. Mivel a cementáció, vagyis a póruskitöltődés a talajvíz ingadozási övében játszódik le az is megfigyelhető, hogy időnként a póruskitöltő kalcit egy része visszaoldódik.

A karbonátban gyakran találunk chara termésekkel, oogoniomokkal is (Molnár B. - Szónoky M. - Kovács S. 1981, Molnár B. 1983).

Würm kori fejlődés

A Duna-Tisza közti Hátságán az utolsó würm glaciálisban futóhomokok közbetelepülésekkel tagolt lösz keletkezett. É-ről a jégsapka felől a periglaciális területre zúduló hideg légtömegek a Föld forgása miatt keleties irányú szelekké alakultak és az olvadákvizek finom anyagát felkpvva azt Ny felé rakták le. Ez képezi a hátsági löszök alapanyagát. Ehhez a futóhomokok finom frakciói keverednek és ez az anyag azután diagenetikus úton lösszé alakul át, így jön létre a finomhomokos típusos lösz.

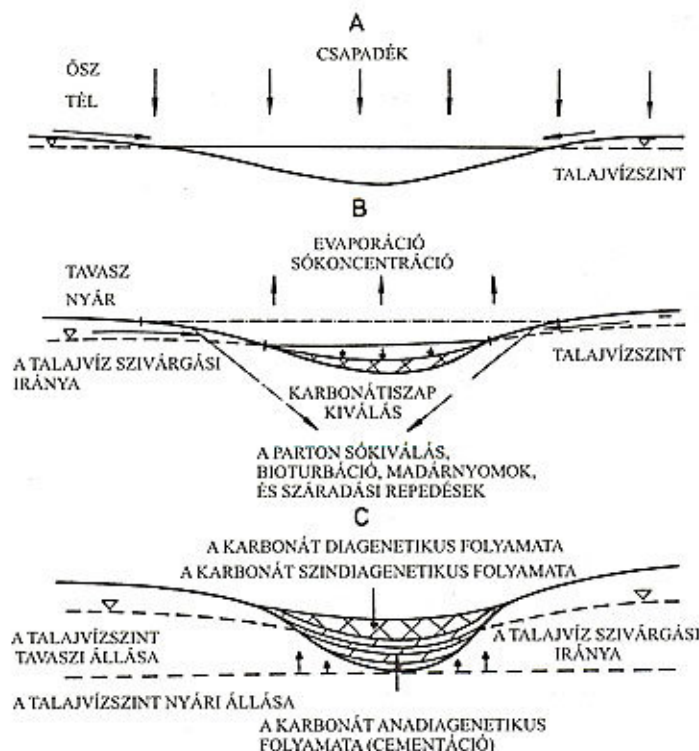
A löszben jelentkező würm kori futóhomokot a jégmentes stadiális (és korábban interglaciális) óceán felől fújó nyugatias szelek, amelyek a területen ma is uralkodnak, a még nem szabályozott dunai ártérről a Hátság területére szállítják és a mindenkor lösz rétegre rakják le. A futóhomok a glaciálisokban is végez kisebb mozgást. Ez okozza azt, hogy a löszben vékonyabb futóhomok közbetelepülések is megjelennek. A legfelső, valószínűleg Würm₃ löszrétegben ott, ahol a futóhomokképződés nem halmoz fel homokot talajképződés indul meg, amely az idő rövidsége és a változó körülmények miatt igazán nem tud kifejlődni és csak "embrionális" formában jelenik meg. Ez a talajkezdemény mezőségi talajtípus. A Hátság DNy-i részén, ahol a Hátság és a Duna völgy között legnagyobb a magasságkülönbség (mintegy 70 m) ott a stadiálisokban a megnövekedett csapadékvíz a Duna völgy felé hirtelen zápporként zúdul le és DK-ÉNy-i irányú deráziós völgyeket alakít ki. Ilyenekkel találkozunk pl. Császártöltés környékén. A nemesnádudvari Kecskemét-Baja útmenti homokbányában ennek eredményeként még 20-30 cm átmérőjű áthalmazott lösz-tömbök is megjelennek. Ezek valószínűleg még fagyott állapotúak voltak és a kis távolságra szállítás közben ezért nem áztak szét (Molnár B. 2000). A Duna völgy északabbi részén a völgy a Hátságba lényegesebb morfológiai emelkedés nélkül megy át. Keceltől délre azonban az egykori Duna a Hátság Ny-i határát alámosta és erodálta, így itt a völgy és a Hátság között 15-20 m magasságkülönbség van.

Holocén fejlődés

A holocén elejére a Hátságán tehát lösszel tagolt futóhomok felszín van. Morfológiailag a maihoz hasonlóan

hullámos a térszín. A futóhomok-képződés az ÉNy-i uralkodó széliránynak megfelelően tovább folytatódik és ennek eredményeként a korábbi lösz, illetve futóhomok területet beborítja. A talajvízszint a megnövekedett csapadék hatására megemelkedik és a mélyebb területeken létrejönnek a sekély mélységű tavak. Ezek egy része közvetlenül a lösz felszínén (Kunfehértó) (Miházt I. - Mucsi M. 1964). más részük a futóhomokbuckák között, már homokkal fedett mélyedésekben jelennek meg. A legtöbb tó ilyen. Mindkét helyen azonban a korábban ismertetett körülmények miatt megindul a karbonátképződés. Ott, ahol a víz állandóbb először tőzegképződés jön létre (Kolon tó) (Molnár B. - Iványosi A. - Fényes J. 1979), majd a tómeder feltöltődése és valószínűleg a szárazabbá váló klíma hatására legtöbbször ezeken a helyeken is megindul a karbonátképződés. A legcsekélyebb mélységű, és így a legnagyobb evaporációs hatású vizekből nagy magnézium tartalmú kalcit válik ki, amely valószínűleg kora diagenetikus úton dolomittá alakul át. Müller, G. et al. (1972) karbonátképződési modellje szerint a hátsági tavak az állandóbb vízű B₁ és B₂, valamint a dinamikus változó B₂ és C₁ típusú tavakhoz tartoznak.

A 9. ábra a folyamat elvi modelljét mutatja be. Őszszel és tavasszal a tavak medre csapadékvízzel telik meg, majd kora nyáron a talajvíz sülyledésekor a magasabb térszín felől a tavak felé szivárog a talajvíz és részben pótolja az elpárolgott vizet. Ez a víz azonban



9. ábra. A Duna-Tisza közti karbonát-képződés és diagenézis modellje (Molnár B. 1991).

már oldott sókban gazdag és tartalmazza a karbonát-
iszap-képződéshez szükséges kationokat. A víz to-
vábbi késő nyári evaporációja miatt a sókoncentráció
megnövekszik és ez, valamint a magas 30 °C feletti víz-hő-
mérséklet és a 10-11 pH érték mellett a karbonát ki-
válnak. Sok esetben a tó ki is szárad, vagy területe erő-
sen lecsökken és a sziltsó (nátrium karbonát) is kivá-
rágzik. Ahol ez nem történik meg ott a kora őrszi csap-
adékkal hirtelen édesvíz keveredik a sós tóvízhez és
ez a sótartalmat és a kicsapódásban versengő nátri-
um és kálium koncentrációját csökkenti, de a tóvíz
magnézium-kalcium arányát megemeli, amely szintén
segíti a dolomitiszap-képződést.

Ebben a szakaszban a Fairbridge, R. W. (1967) féle
szindiagenézis játszódik le. Erre a szakaszra jellemző,
hogy a geokémiai folyamatok elsődleges szabályozója
az ásványzemcsék közt változatos kötéseiről.

IRODALOMIEGYZÉK

- Bagnold, R. A. 1954: *The Physics of Blown Sand and Desert Dunes*.-London Methuen, p. 265.
- Balogh K. et al. 1956: Magyarország 1:300 ezres méretarányú földtani térképe.-Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa
- Choquette, Ph. W.-Pray, L.C. 1970: *Geologic Nomenclature and Classification Porosity in Sedimentary Carbonates*.-Bull. Am. Ass. Petr. Geol. 54. pp. 207-250.
- Fairbridge, R. W. 1967: *Phases of Diagenesis and Authigenesis*.-in Larsen, G.-Chilingar G. V. ed.: *Diagenesis in Sediments*.-Elsevier. pp. 19-89.
- Horváth A. 1962-1966: *Mollusca-periods in the Hungarian Pleistocene*.I-V.-Acta Biol. Univ. Szegediensis 1-8. pp. 173-192. 9. pp. 101-115, 10. pp. 131-146, 11. pp. 158-164, 12. pp.140-159.
- Mihályi I. 1953: *A Duna-Tisza köze déli részének földtani felvétele*.-Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1950 évről. pp. 113-144.
- Mihályi I.-Mucsi M.: *A kiskunhalasi Kunfehértó hidrogeológiája*.-Hidrologiai Közöny 44. pp. 463-471.
- Molnár B. 1961: *A Duna-Tisza közli eolikus rétegek felszíni és felszín alatti kiterjedése*.-Földtani Közöny 91. 3. pp.-303-315.
- Molnár B. 1964: *A magyarországi folyók homoküledékeinek nehézsúlyú-összetétel vizsgálata*.-Hidrologiai Közöny 8 sz. pp. 347-355.
- Molnár B. 1977: *A Duna-Tisza köz felsőpliocén (levantei) és pleisztocén földtani fejlődéstörténete*.-Földtani Közöny 107. 1. pp. 1-16.
- Molnár B. 1979: *Erosion Surfaces and Facies Changes in the Danube Tectonic Trench*.-Acta Mineralogica-Petrographica, Szeged, 24. 1. pp. 149-165.
- Molnár B. 1980: *Hiperszalin tavi dolomitképződés a Duna-Tisza közén*.-Földtani Közöny. 110. 1. pp. 45-64.
- Molnár B. 1983: *A Duna-Tisza közli tavak keletkezése, fejlődéstörténete és hasznosítása*.-Akadémiai doktori disszertáció p. 2003. p. 200
- Molnár B. 1991: *Moderne Lacustrine Calcite, Dolomite and Magnesite Formation in Hungary*.-Publication of the Department of Quaternary Geology University of Turku, 70. Turun Yliopisto. Pp. 1-22.
- Molnár B.1999: *Protected Sand Dunes at Kiskunság National Park, Hungary in Naturschutz in Pannonischen Raum, Sanddünen als Lebensraum, Conference Papers V. 25. Umweltbundesamt Wien pp. 5-11.*
- Molnár B. 2000: *A Duna-Tisza köz délnyugati részének negyedidőszak végi földtani fejlődéstörténete*.-in Fábrián Sz.-Tóth J. szerk. *Geokronológia és domborzati fejlődés-Pécsi Tud. Egyetem Ter. Tud. Kar Földrajzi Int. Kiadványa Pécs pp. 101-121.*
- Molnár B.-Szónoky M. 1974. *On the Origin and Geohistorical Evolution the Natron Lakes of the Bugac Region*.-Móra F. Múzeum Évkönyve Szeged pp. 257-270.
- Molnár B.-M. Murvai I. 1976: *A Kiskunsági Nemzeti Park fülöpházi szikes tavainak kialakulása és földtani története*.-Hidrologiai Közöny 2 sz. pp. 67-76.
- Molnár B.-Kuti L. 1978: *A Kiskunsági Nemzeti Park III. sz. területén található Kistréti-, Zabszék- és Kelemenszék tavak környékének talajföldtani viszonyai*.-Hidrologiai Közöny 8 sz. pp. 347-355.
- Molnár B.-Kuti L. 1983: *Az ágasegyházi és orgoványi tavak kialakulása és limnogeológiai fejlődése*.-Hidrologiai Közöny 5. pp. 225-238.
- Molnár B.-Geiger J. 1995: *Possibility for Subdividing Apparently Homogeneous Depositional Sequences by Combined Use of Sedimentological Paleontological and Matematical Methods*.- *Geojournal* 36. 2/3 Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London. pp. 169-177.
- Molnár B.-Botz, R. 1996: *Gechemistry and Stabil Isotope Ratio of Modern Carbonates in Natron Lakes of the Danube-Tisza Interfluvium, Hungary*.- *Acta Geol. Sc. Hungarica* 39. 2. pp. 153-174.
- Molnár B.-Dinka M. 1997: *Karbonátüledékek keletkezése a Fertő tó magyarországi Részén*.-Hidrologiai Közöny 3-4. pp. 115-122.
- Molnár B.-Iványosi Szabó A.-Fényes J. 1979: *A Kolon tó kialakulása és limnogeológiai fejlődése*.-Hidrologiai Közöny 12. pp. 549-560.
- Molnár B.-Szónoky M.-Kovács S. 1981: *Recens hiperszalin dolomitok diagenetikus és litifikációs folyamatai a Duna-Tisza közén*.-Földtani Közöny 111. 1. pp. 119-144.
- Müller, G.-Irlon, G.-Förster, U. 1972: *Formation and Diagenesis of Inorganic Ca-Mg Carbonates in the Lacustrine Environment*.-*Naturwissenschaften* 59. 4. pp. 158-164.
- Tóth Á.-Molnár B. 1987: *A Paleocological Study of the Lacustrine Deposits of the Kiskunság National Park*.-in *Holocene Environment in Hungary, Contribution National Committee to the XII-th INQUA Congress, Budapest*. Pp. 113-128.
- Szépfa István J. 1976: *A szikes tavak tipizálása kémiai vizsgálatok alapján*.-előadta a Magyar Hidrológiai Társaság Szegedi Területi Szervezete 1976. évi Nov. 16-i ülésén /Kézirat/
- Szépfa István J. 1977: *Vízkeimiai vizsgálatok a KNP III. sz. területe szikes tavain*.-Jelentés a Szegedi Akadémiai Bizottsághoz /Kézirat/

jelenlévő nagy mennyiségű pórúsvíz (intersticiális víz).
Azokon a helyeken, ahol a vízszint olyan mértékben
süllyed, hogy többé tó már nem jön létre, csak legfel-
jebb tavasszal rövid ideig borítja a térszint víz (ezek a
semlyékek), ott a korábban keletkezett karbonátok a
talajvíz ingadozási övben diagenetizálisan mennek át.
Megindul a pórúsvíz töltődés, amelynek eredménye a
cementáció és a kemény közetté válás.

E szakaszra a Fairbridge, R. W. (1967) féle anadia-
genézis jellemző. Ez a betemetődési szakasz után ját-
szódik le. Fő folyamata a közetté szerveződés, a liti-
fikáció. Az üledék folyadéktartalma itt erősen vándor-
ol, összmenyisége pedig jelentősen csökken.

„A dolgozat elkészítését az OTKA T 04920 nyilván-
tatási számú kutatási téma támogatása tette
lehetővé.”

TÁJVÁLTOZÁSOK A KOLON-TÓ KÖRNYÉKÉN

DR. KEVEINÉ DR. BÁRÁNY ILONA – Szegei Tudományegyetem Éghajlattani és Tájjöldrajzi Tanszék
SZEBELLÉDI TAMARA, BÍRÓ CSABA – Kiskunsági Nemzeti Park, Kecskemét

BEVEZETÉS

A Kolon-tó hazánk egyik legnagyobb kiterjedésű édesvízi mocsara 1975. január elseje óta a Kiskunsági Nemzeti Park része. A vízrendezési munkálatok nyomán a Duna-Tisza közének korábbi képe teljesen megváltozott, az élővilág szempontjából igen jelentős vizes élőhelyek tűntek el alig fél évszázad alatt. A Kolon-tó azon kivételek közé tartozik, amely fennmaradt, annak ellenére, hogy az emberi beavatkozások ezt a területet sem kímélték. Vízfelülete olyan mértékben tudott regenerálódni, hogy a 20. század második felében érdemessé vált a védetté nyilvánításra, és ma is kiemelkedő jelentőségű vizes élőhelynek számít a fészkelő és vonuló madárvilág számára. Az országos védettség mellett nemzetközi szempontból is kiemelt jelentőségű terület (Tóth, 1979). 1979-től bioszféra rezervátum, 1997-től Ramsari terület, mint vizes élőhely. Elsőként kapcsolták be az EUROSITE ikerprogramba, melynek kapcsán társterület az angliai Leighton Moss, az RSPB (Royal Society for the Protection of Birds) Reserve területe. Az európai uniós szempontból jelentős természeti értékekkel rendelkező területek (Natura 2000 hálózat) hálózatába is bekapcsolták.

A védett terület 2962 ha-on terül el, melyből a Kolon-tó tényleges felülete 800 ha. A tó megközelítőleg észak-déli irányban húzódik, 94-95 m tengerszint feletti magasságban. Átlagos vízálláskor kb. 5,5 km hosszú, 1,5-2,5 km széles. A beavatkozások következtében természetes nyílt vízfelület már egyáltalán nincs a tóban, a nádas és zombékos szinte az egész tavat benötte.

A védett területen kívül eső határos, kb. 6000 ha is nagy változatoságot mutat, láprétek, láperdők és homokbuckás területek váltakoznak itt, közöttük a láprétek, illetve láperdők ún. ex lége védettséget élveznek. A tó felületét a nádas mellett nyílt vizek, zombékosok, fűzlápok teszik változatosá. A legjelentősebb nyílt vízfelület a kb. 6,4 ha kiterjedésű mesterségesen létrehozott "Kotrás". A nyílt vizekben fehér tündérrózsza (*Nymphaea alba*), úszó békaszőlő (*Potamogeton natans*), érdes tócsagaz (*Ceratophyllum demersum*), süllyőhínár (*Myriophyllum sp.*), kesztes békalencse (*Lemna trisulca*), apró békalencse (*Lemna minor*), békatutaj (*Hydrocharis morus-ranae*), kolokán (*Stratoites aloides*) fordulnak elő (DELI, 1989).

A nádasok alapvetően fajszegevények, gyakori fajok a nád (*Phragmites australis*), tavikáka (*Schoenoplectus lacustris*), széleslevelű gyékény (*Typha latifolia*), keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*). Előfordul még a mocsári nőszirm (*Iris pseudacorus*), közönséges lizinka (*Lysimachia vulgaris*), és olyan ritka faj, mint a télisás (*Cladium mariscus*).

A zombékosok domináns növénye a zombéksás (*Carex elata*), de egyéb sásfajok is megtalálhatók itt, mint például a mocsári sás (*Carex acutiformis*), keskenylevelű gypjúsás (*Eriophorum angustifolium*) stb. A fűzlápok a fűzfajokon kívül (pl. *Salix cinerea*) gyékény, nád és sásfajoknak is otthont adnak.

MÓDSZEREK

A tájtörténeti vizsgálathoz használtuk az első-, a harmadik katonai felmérések térképszelvényeit, illetve légi fényképek és műholdképek álltak rendelkezésünkre a közelmúltból. A 18. század második feléről, a 19. század második feléről, 1975-ből, illetve a 2000-es állapotról készítettünk ArcView 3.2 térinformatikai szoftver segítségével térképeket. Az egyes foltok területének kiszámítása is a program segítségével történt, s így készült statisztikai összesítés az egyes idősorok feldolgozása után. A különböző foltok attribútummal való ellátásánál mindig a rendelkezésre álló adatokhoz alkalmazkodtunk. A legújabb idősorok feldolgozásánál az 1:50 000-es léptékű országos CORINE Felszínborítási (Land Cover) Projekt nomenklatúrájának 1999-es verzióját használtuk a foltok elkülönítésére.

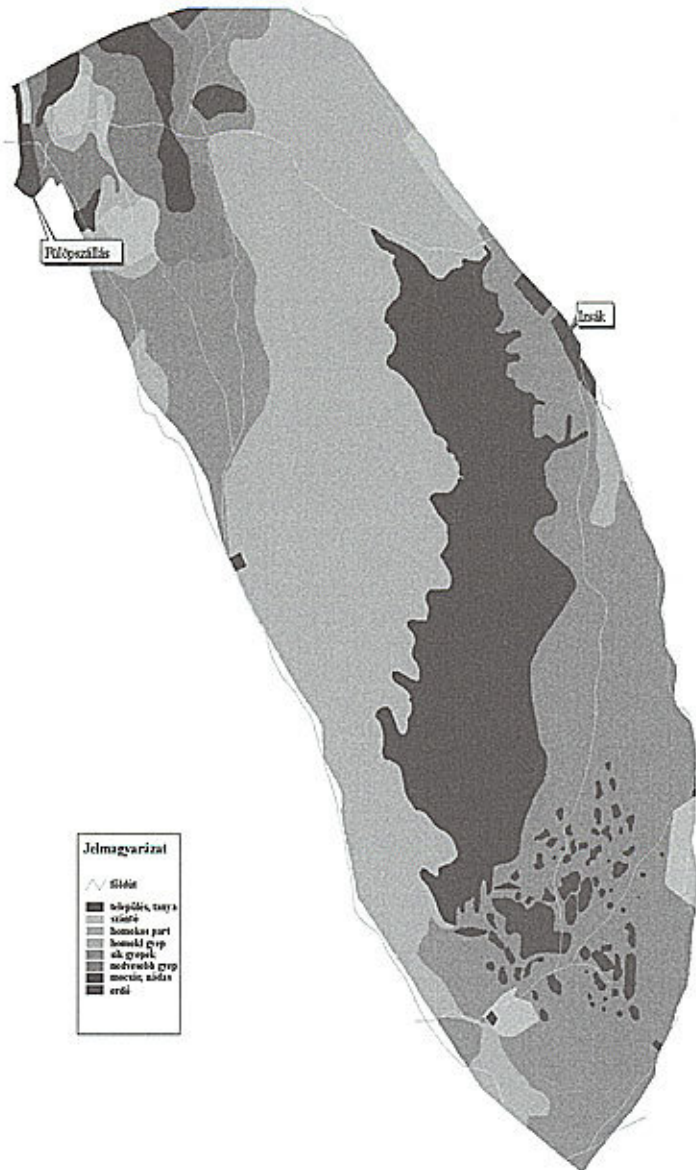
A KOLON-TÓ FELSZÍNFEJLŐDÉSE

A Kolon-tó a Duna-völgy és a Duna-Tisza közti Hátság határán helyezkedik el. Kialakulásában a Dunának jelentős szerep jutott. A pleisztocén végén a Duna elhagyta a Duna-Tisza közti Hátságot, s elfoglalta mai észak-déli irányú helyét. A Hátság területén megszűnt a folyóvízi üledékképződés, helyette eolikus üledékképződés vette kezdetét. A holocénban a lerakódott futóhomok az uralkodó széliránynak megfelelően északnyugat-délkeleti irányú buckasorokba rendeződött. A csapadékoság következtében később a Duna árvízszintje megemelkedett, s bevágódott az

északnyugat-délkeleti irányú buckasorok közé és észak-déli irányú mellékágakat hozott létre, amelyek egyike a Kolon-tó. A folyóágak eolikus térszínbe való bevágódása igen különböző mélységű volt. A Kolon-tó átvágta a Duna-Tisza közti Hátság nyugati részén még vékony pleisztocén eolikus összletet.

A tó földtani felépítését az 1970-es évek második felében vizsgálták (Molnár-Iványosi Szabó-Fényes, 1979), s fúrás-minták vizsgálatával rekonstruálták teljes fejlődésmenetét. Folyóvízi kifejlődésre utaló homokos-kavicsos folyóvízi üledéket a fúrások csak a tó északi szegletében egy kis területen érték el, a tó többi részén az üledéksor legalsó eleme egy durva és finom kőzetlisztes üledék volt. A *finom és durva kőzetliszt* a folyóvízi feltöltés utolsó fázisaként rakódott le, és a csapadékvízzel mosódott be a környező magasabb területekről. A tófejlődés következő fázisában a finom szemcse-összetételű üledékre kb. 5-6 m vastagságban apró és finom szemű *futóhomok* települt, mely szinte teljes egészében betemette az egykori észak-déli irányú folyómedret.

A tavi kifejlődés csapadékosabb időszakhoz köthető. A tavi üledéksor közvetlenül, vékony, főleg durva kőzetliszt közbeekelődéssel rátelepült a futóhomokra. Alul éles határral egy 0,6-1 m-es vastagságú *karbonátiszap* réteg különíthető el, felette egy kb. 1-2 m vastag *tőzeges réteg* található. A tavi üledéksor a nyugati homokbuckák alatt is folytatódik. A tavi üledékre a nyári északnyugati irányú szél ráfújta a futóhomokot a nyugati homokterületek felől, ami északnyugati felől ujjszerűen benyúlik a tóba. A betemetett terület jelenleg kb. 500 m-t tesz ki.



1. térkép. A Kolon-tó és környéke a 18. század második felében

TÁJFEJLŐDÉS A 18. SZÁZAD ÉS NAPJAINK KÖZÖTT

A legkorábbi adatot a Kolon-tóról 1055-ben kelt Tihanyi alapítólevél tartalmazza Colon aqua néven, az 1211-es határbejárás Colun ill. Colon stagnum néven említi. A török hódoltság idején a Kolon-tó sűrű fűzfabokros nádrengetege, és a benne található szigetek kitűnő lehetőséget adtak a lakosságnak az elrejtőzésre. Páhi 1805-ben készült térképén az Izsák és Páhi határán elterülő tó felirata: "Nagy Kolon – tó ex arundineti et canna constans", míg egyik déli öble Kis Kolon – tó nevet viselte.

A 18. század második fele

Az 1. katonai felmérés idején (1783-84) készült szelvények (méterarány 1 : 28. 800) viszonylag részlet gazdagok (1. térkép). A települések, a vizenyős, mocsaras területek, az erdőfoltok, a szántók, a szőlő- és gyümölcsfa ültetvények, a legelő, ill. gyepterületek vannak feltüntetve rajta. A *tófelületet összefüggő mocsárként* ábrázolták. A Kolon-tó területe az első katonai térképeken *többnyire a ma időszakosan vízjárta területeket fedte le*.

Legnagyobb hányadban a *gyepterületek* fordultak elő. *Nedvesebb és szárazabb rétek*, illetve a sík területi és a buckásabb területek gyepei különíthetők el.

A Kolon-tótól nyugatra meredek homokbuckákon *nyílt vagy zárt homoki gyepek* találhatóak. A buckák, a Bikatorok vonaláig magasabbak, attól délre fokozatosan alacsonyodnak.

Található néhány összefüggő *erdőfolt* is a területen a Kolon-tótól délkeletre. Ezek a mai Kulléri-erdő elődjének felelnek meg, tehát *kőrises égerláp-erdők*. A foltok alakja alapján telepített erdők lehetnek

A 19. század második fele

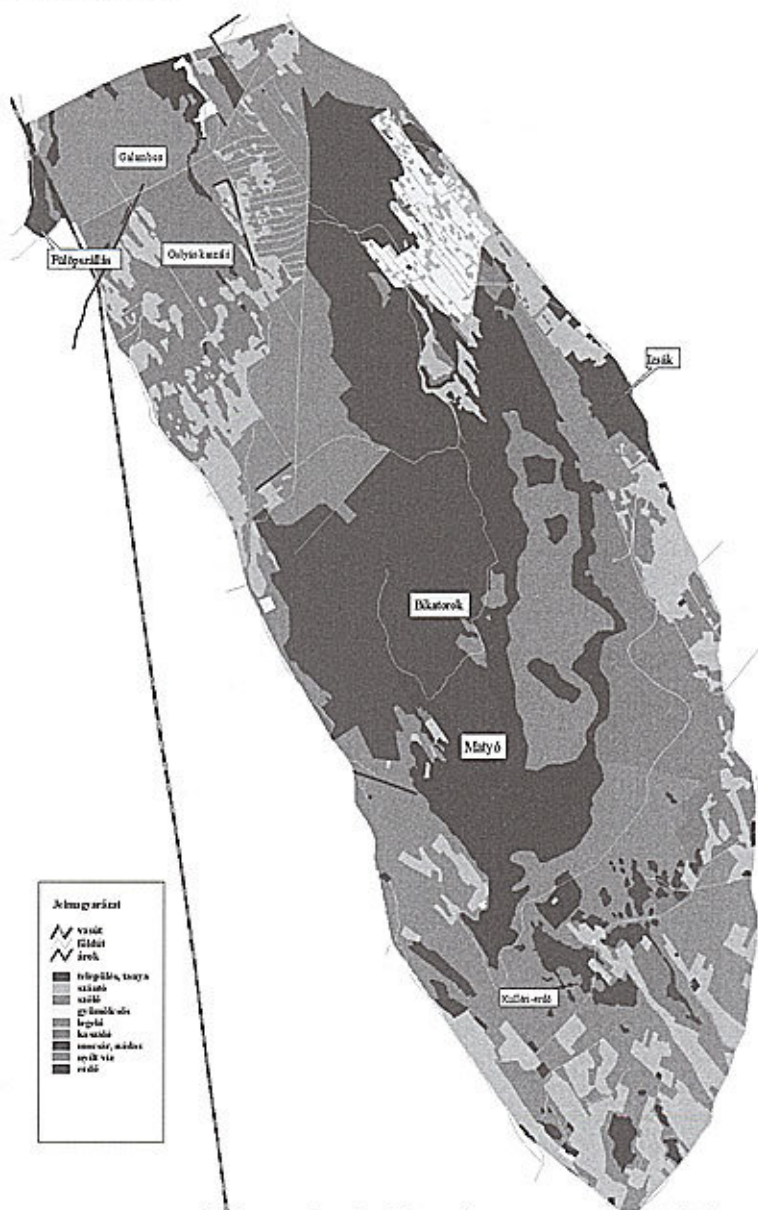
Az 1883-84-ben készült katonai felmérés modern térképezési technikákkal készült (2. térkép) 1:25000-es méretarányban. A *mocsaras, vizenyős területek aránya csökkent*. A Kolon-tó alakja megváltozott száz év leforgása alatt, a mai alakjára hasonlított. Alapvető különbség az, hogy a *homokbuckás rész a Matyó-halomnál sokkal jobban benyúlik a tóba*, mint száz évvel korábban. A tó kelet-nyugati kiterjedése keskenyebb lett. Északnyugati és északkeleti részén egy-egy terület rész szárazabbá vált. A tó délkeleti része is szárazabbá vált. A vízfelület csökkenésének eredményeként a tó déli vége "nyíl" alakot vett fel.

A 18. század végi *gyepek mennyisége lecsökkent*, de a *szántók, szőlők, gyümölcsösök*, esetenként az *erdők is nagy területet hódítottak el a gyepektől*. A rideg *szürkemarha-tartás* felhasználásával a homokbuckások spontán *erdősödni* kezdtek.

A Kolon-tótól nyugatra a homokbuckákon korábban homokpuszta gyepek virultak itt, most többnyire erdők találhatóak helyükön. Az erdők cserjékkel, bokrokkal váltakoznak, s a záródás 20-30 % fölötti. A *Kulléri erdő helyén* még mindig kiterjedt *erdőfoltokat* találunk. A *szántók nagyfokú előretörése* figyelhető meg a 19. század végére a gyepterületek rovására. *Szőlő illetve gyümölcssterületek* a 18. század végén még nem jellemzőek itt. Három buckán szántókat találunk az 1800-as évek végén, amelyek az 1975-ös térképen már homokbányákként jelennek meg. A közlekedési hálózat bővült.

A FOLT MEGNEVEZÉSE	TERÜLET (ha)
település, tanya	78,1
szántó	256,2
homokos part	161,17
homoki gyepek	3360,58
sík gyepek	3144,3
nedves gyepek	418,83
mocsár, nádas	1868,4
erdő	246,43
ÖSSZESEN	9534,05

1. táblázat. A tájfoltok terület szerinti megoszlása a Kolon-tó környékén a 18. sz. második felében



2. térkép. A Kolon-tó és környéke a 19. sz. második felében

Felerősödött az emberi beavatkozás a Duna-völgy megkésett vízrendezésével. Megépült a Dunavölgyi főcsatorna, több vízzel borított területet, közöttük a Kolon-tavat is lecsapolták. A lecsapolására 1930-31-ben ásták ki a csatornát és építették meg a zsilipet, a kiszáradás megindult. A Kolon-tóból elvezették a vi-

zet a Dunavölgyi főcsatornába. Az 1883-ban még nagy nyílt vízfelület fokozatosan csökkent, 1930-ra csak néhány posvány maradt a helyén. A lecsapolás után a tó keleti partján szikes tócsák jelentek meg, a rétek és legelők is szikesedni kezdtek. Előtérbe került a tómeder mezőgazdasági hasznosításának gondolata.

A Szegedi Talajtani Kísérleti Állomás és a Növénytermesztési Kísérleti Állomás 1935-39-ben (Prettenhoffer és Somorjai vezetésével) megállapította, hogy akkori állapotában a terület csak rét- és legelőgazdálkodásra volt alkalmas. 1939-ben pedig megépült a vizsgált terület északi határát kijelölő 52-es út, mely Kecskemét Dunaföldvárral köti össze.

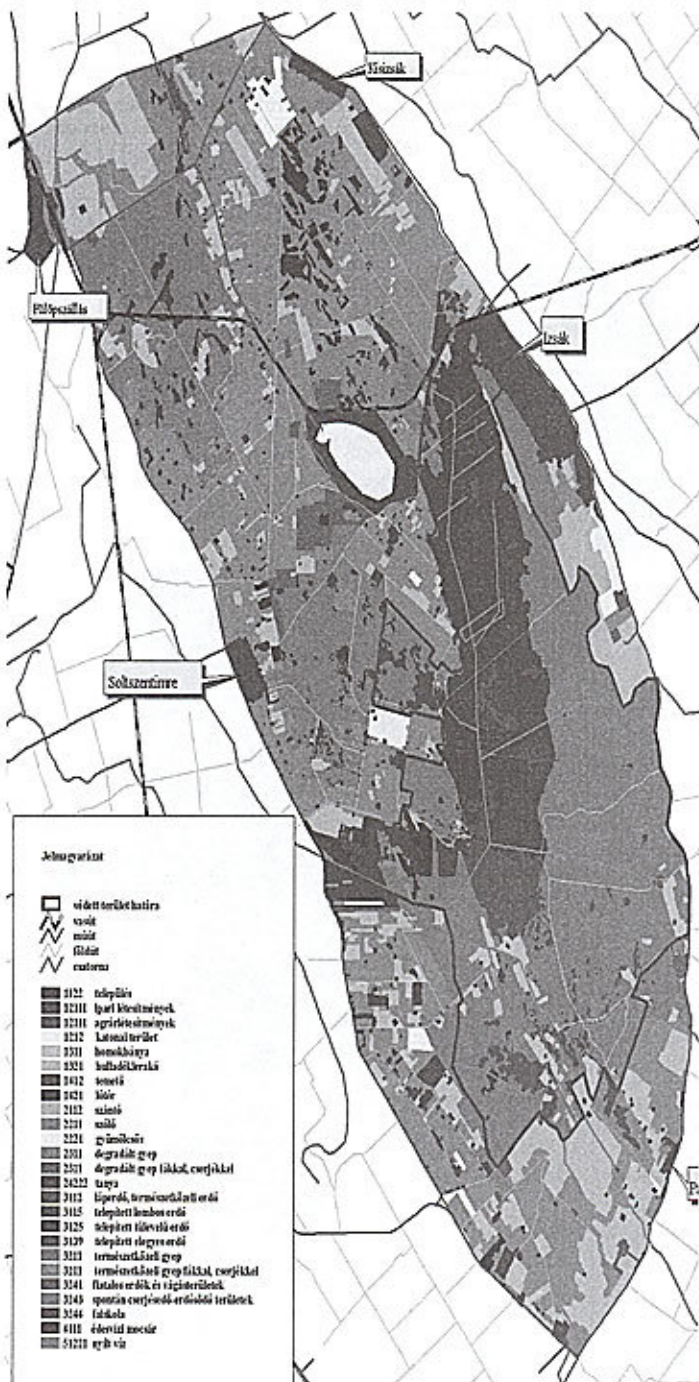
A második világháború, és az azt követő években nem gondozták a lecsapoló csatornákat, ezért 1953-55 körül a Kolon-tó újra elmocharasodott, ismét sás és nád borította be az évről évre regenerálódó tavat. 1952-1959 között a tó északi részén tőzegkitermelés folyt, nyomai jól láthatók az 1975-ös, de még a 2000-es légifényképeken is. 1955-ben megépült a Kulléri-zsilip a vízszint szabályozására.

1975. január 1-én megalakult a Kiskunsági Nemzeti Park, és a Kolon-tó az azt környező láprétekkel, láperdőkkel együtt annak részévé vált. Ettől az időszaktól kezdve az elsődleges szempont a természeti értékek megóvása lett a területen.

Az 1975-ös állapot

Az 1974-75 tavaszából származó légifényképek felhasználásával értékeljük az 1975-ös állapotot (3. térkép). Itt már az 1:50 000-es léptékű CORINE Felszínborítási (Land Cover) Projekt kódrendszerét használtuk a különböző foltok elkülönítésére, mely a művelési ágak szerinti tagolásnál bővebb információt szolgáltat a területről (Molnár - Vajda 2000). Lehetőséget biztosít például a természetközeli és a degradált gyepek elkülönítésére, különbséget tesz telepített és természetes erdők között. Az értékeléskor használtuk a 2000. év tavaszán készült légifényképeket, amelynek segítségével visszafelé is lehetett következtetni a 75-ös felszínborításra.

Egyértelmű volt a változás, az utakat leaszfaltozták, a települések tovább terjeszkedtek, megjelent a Kecskemét-Fülöpszállási vasútvonala, kiépült a terület egészét átszelő csatornahálózat. A vízzel borított területek összehúzód-



3. térkép. A Kolon-tó és környéke 1974-ben

CORINE-KÓD	A FOLT MEGNEVEZÉSE	TERÜLET (ha)
1122	település	272,1
12112	agrár létesítmények	31,9
1212	katonai terület	75,6
1311	homokbánya	4,46
1412	temető	1,34
1421	lőtér	0,98
2112	szántó	1345,8
2211	szőlő	1530,8
2221	gyümölcsös	123,2
2311	degradált gyepek	1402,33
24222	tanya	73,44
3112	láperdő, természetközeli erdő	281,5
3115	telepített lombos erdő	453,7
3125	telepített tűlevelű erdő	142,7
3211	természetközeli gyepek	2849
3212	természetközeli gyepek fákkal, és cserjékkel	1,3
3241	fiatalos erdők és vágásterületek	82,86
3244	faiskola	5,6
4111	édesvízi mocsár, nádas	855
ÖSSZESEN		9534,05

2. táblázat. A különböző foltok terület szerinti megoszlása a Kolon-tó környékén 1974-ben

tak, nyílt vízfelület az 1975-ös a térképen a tóban már egyáltalán nem látható.

A 2000-es állapot

A 20. Század második felére tájváltásokat a 2000-es tavasi légifelvételek alapján elemeztük (4. térkép). A terepi kontroll mellett a területet lefedő 1998-as SPOT műholdfelvételt is felhasználtuk az értékelésben.

A jelenlegi helyzet sokkal inkább hasonlít a 19. század végi állapotokhoz, mint az 1975-öshöz. Meglepően sok helyen jelentkezett elviesedés, megfigyelhető ez a jelenség a Radványi félszigettől északnyugatra, a Matyói rész közelében, illetve attól délebbre. A 19. század végi vizenyős részek helyén kisebb mocsaras foltok jelentkeznek a tótól délre, a láperdős zónában. Ex lege védelemmel rendelkező terület a Káposztás-turjános a legnagyobb, és a legértékesebb is.

1989 - 1990 között mesterségesen kialakítottak egy nyílt vízfelületet a tóban, melynek területe megközelítőleg 6 ha, mélysége pedig, 1,4 m és "Kotrás"-nak nevezték el. A másik nagy változás, ami rögtön szembetűnik, az a telepített fenyvesek nagy mértékű elöretörése a gyepek rovására. A szőlő területek megfogyatkoztak. Selyemkóró-erdő alakult ki a szőlőtelepítések felhagyása következtében. A gyümölcsösök mennyisége már 1975-ben sem volt túl nagy, de 2000-re, még inkább lecsökkent területük. A szántók tekintetében pozitív változás, hogy a védett területen belül szinte már egy szántófolt sem található.

A területről több, 25 évvel korábban létező tanya nyom nélkül eltűnt. Az út-, és vasúthálózat is az 1975-ös képet mutatja, a földutak egy részét felhagyták, benőtte a gyom, és a selyemkóró. A hajdani mezőgazdasági termelő szövetkezetek helyén néha még

ma is működő mezőgazdasági termelő egységeket találunk, több helyen azonban leromlott, felhagyott épületeket jelzik a korábbi gazdálkodás nyomait. Az 1975-ös térképen látható homokbányák eltűntek, helyettük pl. Soltszentimre közelében nyitottak újakat.

ÖSSZEGRÖZÉS

1. Az első katonai felmérés idején (1783-84) a Kolon-tavat összefüggő mocsárként ábrázolták. Területe akkor többnyire a ma időszakosan vízjárta területeket fedte le. A gyepterületeket legeltetéssel és kaszálással hasznosították. Emellett nedvesebb és szárazabb rétek, a meredek homokbuckákon nyílt vagy zárt homoki gyepek fordultak elő.
2. A harmadik katonai felvételen a mocsaras, vizenyős területek aránya csökkent. Homokbuckás rész nyílt be a tóba, a tó kelet-nyugati kiterjedése kisebb lett. A 18. század végi gyepek mennyisége lecsökkent, de a szántók, szőlők, gyümölcsösök, esetenként az erdők is nagy területet hódítottak el a gyepektől. A rideg szürke-marha-tartás felszámolásával a homokbuckások spontán erdősödni kezdtek.
3. Felerősödött az emberi beavatkozás a Dunavölgy megkésett vízrendezésével. A Kolon-tóból elvezették a vizet a Dunavölgyi - főcsatornába. 1930-ra csak néhány posvány maradt a tó helyén. A lecsapolás után a tó keleti partján szikes tócsák jelentek meg, a rétek és legelők is szikesedni kezdtek. Előterbe került a tómeder mezőgazdasági hasznosításának gondolata.

4. 2000-ben a 19. század végi jelentős részek helyén kisebb mocsaras foltok jelentkeznek a tótól délre, a láperdős zónában. 1989 - 1990 között mesterségesen kialakítottak egy nyílt vízfelületet a tóban. Megnőtt a telepített fenyvesek területe a gyepek rovására. A szőlő területek megfogyatkoztak. Selyemkóró-erdő alakult ki a szőlőtelepítések felhagyása következtében. A gyümölcsösök területe lecsökkent. A szántókat tekintve pozitív változás, hogy a védett területen belül szántófolt ma már nem található.

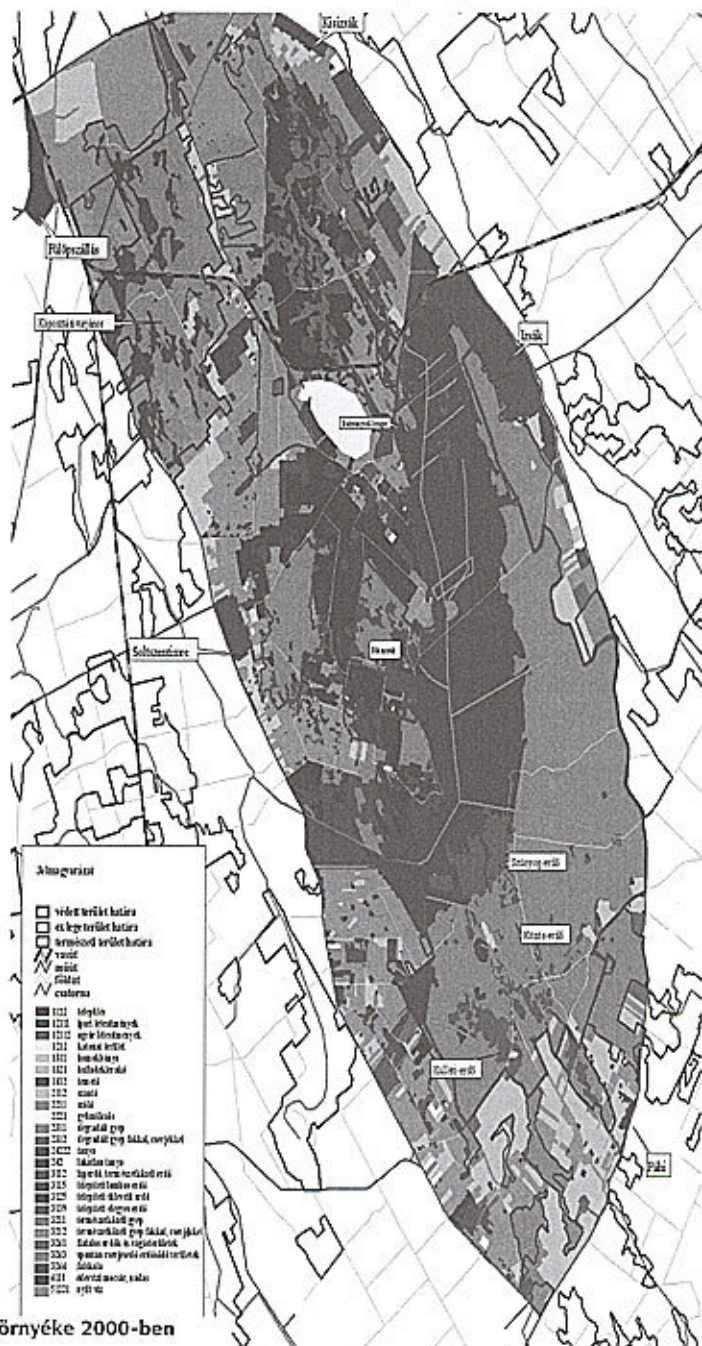
A Duna-Tisza köze élőhely-térképezése (D-TMAP 1996-2000). (2000): Zárójelentés. (Molnár Zs.-Vajda Z. szerk.) Vácrátót-Kecskemét. p.31.

Deli Gy. (1989): Az izzáki Kolon-tó és növénytársulásai. Kecskemét. p. 37.

Kun A.-Máté A. (2002): A Kiskunsági Nemzeti Park ex lege láp nyilvántartásba vett, egyes turján-vidéki területeinek botanikai állapotfelmérése. Kutatási jelentés. Méntelek. pp. 65-81.

Molnár B.-Iványosi-Szabó A.-Fényes J. (1979): A Kolon-tó kialakulása és limnogeológiai fejlődése. Hidrológiai Közöny 12.sz. p. 549-559.

Tóth K. szerk. (1979): Nemzeti park a Kiskunságban. NATURA, Budapest. p. 520.



4. térkép. A Kolon-tó környéke 2000-ben

A DUNA-KÖRÖS-MAROS-TISZA EURORÉGIÓ KIALAKULÁSA

PÁL ÁGNES főiskolai tanár– Szegedi Tudományegyetem Juhász Gyula Tanárképző Főiskola, Földrajz Tanszék

A nemzeti határok "sorompó jelensége" az elmúlt három évszázad történelmi fejlődése következtében keletkezett és ezek a katonai, közigazgatási, szociális és gazdasági politikán keresztül megerősödtek. Emiatt a határ menti területeken élők szemével nézve hátrányok alakultak ki. Indokolt tehát annak az államhatárok, határtérsegek kialakulásának, átalakulásának feltárása, amely a nemzetközi politikai és gazdasági körülmények változásának hatására történt.

A határon átnyúló együttműködési struktúrák formái, a kiválasztott témák, a kijelölt feladatok a határ mindkét oldalán élöket érinti –, ezért a határon átnyúló regionális és helyi szintű összefogások voltak. Jól példázják ezeket a már működő határ menti régiók. A határ menti régiók első csoportjai az 1950-es években alakultak ki, azzal a céllal, hogy a történelmi sorompókat megszüntessék és a periférikus helyzetből fakadó különbségeket, egyenlőtlenségeket mérsékeljék (Baranyi I. 2004).

Az 1980-as évek végén és az 1990-es évek folyamán kialakult új viszonyok a Közép- és Kelet európai államokban végbemenő politikai változások és ezen államok EU felé történő közeledése – bővítették a határon átnyúló együttműködést.

A régióvá válás, a régiók kialakulása a határon átnyúló európai fejlődés egyik jelentős tényezője. Így közös érdek, hogy összefüggéseiben értelmezzük a határmentiséget.

Az 1995. decemberi "Hármas találkozó" témája, – a Szeged-Temesvár-Újvidék alkotta térség gazdasági együttműködési kérdése – volt. A következő évben szervezett "Eurorégió a Duna-Maros-Tisza tájon" c. konferencia már próbálta összefogni az érintett szervezeteket mindhárom országban, számba véve a már működő kapcsolatokat és a lehetőségeket.

A Duna-Körös-Maros-Tisza Eurorégió együttműködését a Csongrád megyei közgyűlés 1996-ban fogadta el. Ehhez a jugoszláviai Délvidék (Vajdaság-Bánát) és a romániai Arad-Temes megyéken kívül Hunyad és Krassó-Szörény megyék kapcsolódtak a magyar Bács-Kiskun, Békés, Jász-Nagykun-Szolnok megyékhez (1. ábra).

Vizsgálatainkat főként empirikus úton végeztük, de felhasználtunk statisztikai kiadványokat (Szabadka, Nagyvárad, Budapest, Szeged) és irodalmi leírásokat, tudományos cikkeket; készítettünk kérdőíves felméréseket is. A határ menti kutatások száma bár növekszik, a területek bemutatásán túl rámutatnak a kialakult aszimmetriákra is.

Szükség is van a határvidékek társadalmi, gazdasá-

gi fejlettségének elemzésére, hogy segítségével a térség versenyképességi esélyeit feltárjuk és elméletileg megalapozzuk a határ menti területek fejlesztését (Lengyel I. 2002).

Duna-Körös-Maros-Tisza Eurorégió létrehozásának lehetőségei a Dél-Alföldön

Az Alföld déli részén, a Tisza alsó szakaszának tágabb térségében, a Bácska, Bánát és a Békés-Csanádi löszhát környezetében lehetséges egy regionális együttműködés kialakítása. Kedveznek ennek a természeti adottságok, a gazdasági és társadalmi feltételek. Jelenleg még legkomolyabb akadálya az államhatárok léte, a közigazgatás, a politikai tényezők.

A területet három részre osztja a magyar-szerb-montenegro, magyar-román, a szerb-montenegro-román államhatár. Ennek következménye, hogy a térszerkezeti kapcsolatok megszakadtak, vagy legalább is csökkent az intenzitásuk. Az 1980-as évek végére, a rendszerváltást követően – e térség országaiban – a határ menti területeken is megélnékültek az igények a kapcsolatok fejlesztésére, szélesítésére. A kapcsolatok kialakulását nagymértékben késleltette a jugoszláv háború, nemcsak politikai, hanem gazdasági, kulturális, társadalmi téren egyaránt.

A határ menti együttműködés az egyes államok kül-



Duna-Körös-Maros-Tisza Eurorégió alaptérképe
(Forrás: Euroregion 2002. Szerkesztette Pál Á.)

1. ábra.



Duna-Körös-Maros-Tisza Eurorégió népessége



(Forrás: Euroregion 2002. Szerkesztette Pál Á.)

2. ábra.



Duna-Körös-Maros-Tisza Eurorégió népsűrűsége 2000-ben (fő/négyzetkilométer)

(Forrás: Euroregion 2002. Szerkesztette Pál Á.)

3. ábra.



Duna-Körös-Maros-Tisza Eurorégió a foglalkoztatottak számának alakulása és az ágazatokaránya 2000.



(Forrás: Euroregion 2002. Szerkesztette Pál Á.)

4. ábra.

politikájának szerves részét képezik. A társadalmi és gazdasági tartalma kapcsolódik az Európai Unió négy szabadelvével, mégpedig: a tőke, a munkaerő, az áruk és a szolgáltatások szabad mozgásával. Ehhez kapcsolódik az a háromoldalú együttműködés, amelynek a célja, hogy fejlessze a humán és a gazdasági szféra kapcsolatát, segítse ezáltal a korszerű európai folyamatok kereteibe való integrációt.

A régió területe 77.461 km², a közös államhatár hossza 590 km; a lakónépesség száma 5,8 millió fő.

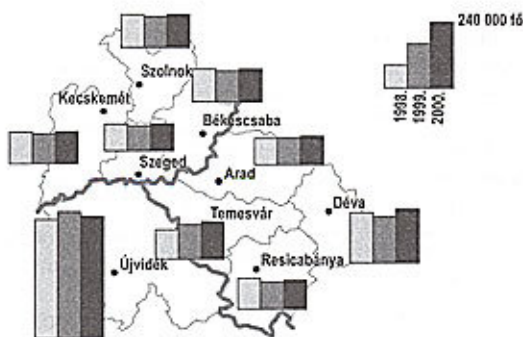
A társadalmi erőforrások vizsgálatának elsődleges volt a népesség számának megoszlása (2. ábra), a népsűrűség (3. ábra) és a település szerkezet elemzése. Az ábrák tanúsítják, hogy a népesség száma és sűrűsége a Vajdaságban a legmagasabb.

Az egész térségben az agrár gazdasági ágazat a leg-erősebb (4. ábra), amihez kapcsolódik, hogy az iparban is dominálnak a mezőgazdasági termelésen alapuló ágazatok. A foglalkoztatottak számának alakulása és az ágazatok aránya szerint a Vajdaságban dolgozik a régió 1,6 millió foglalkoztatottjának a negyede.

Szolnok és Békés megyékben van a legkevesebb foglalkoztatott. Mindez összefügg a munkanélküliséggel – és a munkaképes korúak eloszlásával (5. ábra)

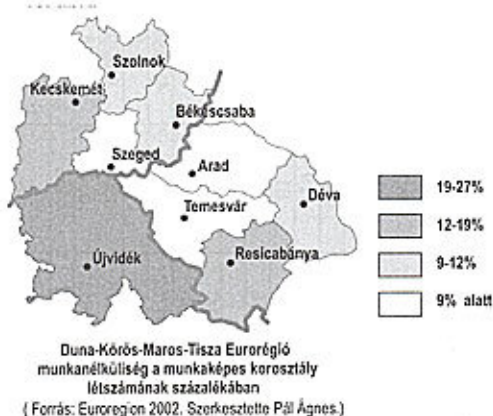
Humán erőforrásokat vizsgálva kitűnik, hogy a foglalkoztatottak számának csökkenésével, stagnálásával szemben magasnak mondható a munkanélküliek száma a határon túli Vajdaságban, Hunyad és Temes megyékben is. A munkanélküliségi ráta értéke (melyet a lakónépességre vetítettük ki) szintén a Vajdaságban a legmagasabb, Csongrád, Arad és Temes megyékben a legalacsonyabb.

A gazdasági fejlettségben aszimmetriák tapasztalhatók, amelynek okai a humán erőforrásokon kívül, a gazdasági tényezők heterogén fejlettségének eltérései. A térség dominánsan agrár jellegű jelenleg is. Az ipar napjainkban erőteljesen átalakulóban van. Az alacsony termelékenység és tőkehiány miatt a mezőgazdasági művelési ágakkénti megoszlásán (7. ábra) jellemző, hogy őrzik az Alföld tradicionális mező-

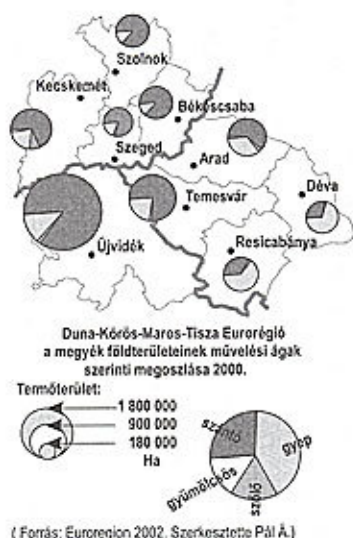


Duna-Körös-Maros-Tisza Eurorégió A munkanélküliek számának alakulása 1998-2000. (Forrás: Euroregion 2002. Szerkesztette Pál Á.)

5. ábra.



6. ábra.



7. ábra.



8. ábra.

gazdasági ágazati megoszlásának (szántó, szőlő, rét, legelő) hagyományait.

A mezőgazdasági területeket a háború utáni Vajdaságban ismét megművelik. A szántó és kert területek aránya itt a legmagasabb a régióban. A magyarországi megyékben a művelhető területek csökkentek, csak úgy, mint az agrár foglalkoztatottak aránya.

A térségben az ipari fejlesztés megrekedt, a hagyományos ipari ágazatok (élelmiszeripar, textil- és textilruházati ipar, bőr-cipőipar, faipar) a privatizálást általában nem élték túl. A térség ipara megújulásra önerőből képtelen. Még a legkedvezőbb helyzetben lévő élelmiszer ágazatok bővítése és versenyképes új iparágazatok megteremtése is csak tőke bevonással, multinacionális cégek befektetéseivel lenne megoldható. Lassan ugyan, de már megindult ez a folyamat is. Az egyes megyékben különböző vállalati formák települtek le (8. ábra).

A vállalkozásokat elsősorban a magyar térség megyéi vonzzák inkább (de lehet, hogy ehhez inkább kaptunk adatokat). Ezek a vállalkozások elsősorban agrár és kereskedelmi vonatkozásúak, csak kis mértékben vezetnek ipari tevékenységet. Pedig a térség rendelkezne potenciális lehetőségekkel új iparágak (elektrotechnika, műszeripar) megteremtésére.

A gazdasági fejlettséget segítené a tőke megtelepedésén túl a gazdasági kapcsolatok a térségbeni erősítése gerjesztené a határok nyitottabbá tétele, az átkelek egyszerűsítése, az infrastrukturális fejlesztés, a turizmus. Az informatika erősítése, a környezeti gondok enyhítése (utak, úthálózatok kiépítése, a vasútvonalak újrakepítése, a vízi utak megtisztítása, járhatóvá tétele), az oktatás, a kommunikációs összefogások, a helyi kistérségi kapcsolatok (pl. Makó-Nagyszentmiklós) erősítése. Távolati célkitűzése a hosszú távú együttműködések, a versenyképesség erősítése. A meglévő aszimmetriák feloldásában a kisvárosok a Duna-Körös-Maros-Tisza Eurorégió kialakulásának motorjai lehetnének.

A Európai Unió megkülönböztetett figyelmére számíthatnak a határon átnyúló regionális együttműködésben résztvevő országok is. A határ menti területek különböző együttműködési formái fontosak, mert azok jelentős fejlődési folyamatokat indítanak el.

Mindezek késztették arra a magyar-román-jugoszláv határ (hármás határ) találkozásának térségét egy régió létrehozására. A három oldalú együttműködés fő célja, hogy fejlessze a humán és a gazdasági szféra kapcsolatait, ezáltal segítve az európai folyamatokban való integrációt.

Konklúzió

A Duna-Körös-Maros-Tisza Eurorégióban erősen periférikus fejlődési tendenciák érvényesülnek. A kapcsolatrendszerek is feloldalasak, periférikus fejlődési vonások a jellemzőek. Az egyes aszimmetrikus vonások nemhogy megszűntek volna, hanem helyenként még inkább elmélyültek az utóbbi évtizedben.

A három oldalt vizsgálva, a különbségek a határ

mentén élő népek szokásaiban, nyelvében, politikai nézeteikben, gazdasági fejlettségében vannak. A kialakult aszimmetriák gátolhatják is, de segíthetik is egy-egy térség versenyképessé válását.

A határátkelőhely nélküli kistérségek hátrányosabb helyzetűek. Már pedig két gazdaságilag elmaradott térség között integráció aligha – legfeljebb csak kooperáció – jöhet létre. Esetünkben a fejlettebb magyar oldal és az elmaradottabb jugoszláv, illetve román térségek között. Az alakuló régióban a versenyképesség, mint potenciális lehetőség jelenik meg – s ezt elsősorban nem a "kemény erőforrások" (mezőgazdaság, ipar) formájában, sokkal inkább a "puha erőforrások" (kultúra, népszokások, oktatás) formája képviselik.

A jövő fejlődését tekintve biztató, hogy a hármast határ menti együttműködés elmélyítésére – az elmúlt években – az Európai Unió szervezetei újabb lépéseket tettek. Korábban a magyar-román PHARE CBC támogatásokat a magyar-szerb-montenegrói határtérségekre is kiterjesztették [Nagy I. – Kugler J., 2004.].

Mind a kutatók számának növekedése, mind pedig a különböző fejlesztési projektek támogatásai közvetlenül segíthetik a jelenleg formálódó Duna-Körös-Maros-Tisza Eurorégió kialakulását.

IRODALOMFIGYELŐ

Baranyi B. 2004: A határmentiség dimenziói. *Dialog-Campus, Pécs*, pp. 227-229, pp. 237-241.

Éger Gy. 2000: Regionalizmus, határok és kisebbségek Kelet-Közép-Európában, *Osiris Kiadó, Budapest*, p. 256.

Euroregion 2002: Duna-Körös-Maros-Tisza regionális együttműködés, *KSH Csongrád megyei Igazgatósága*, p. 51.

LÉNGYEL I 2002: A regionális versenyképesség tényezői, különös tekintettel a Dél-Állföldre, *In Regionális fejlődés Európában és Magyarországon, Miniszterelnöki Hivatal, Budapest*, pp. 103-129.

Nagy I., Kugler J. 2004: Lehet-e három arca e tájnak? *MTA Regionális Kutatások Központja, Békéscsaba-Pécs* pp. 11-18.

Pál Á. 2003: Dél-alföldi határvidékek, *Bornus Nyomda, Pécs*, pp. 114-124

I.táblázat. A Duna-Körös-Maros-Tisza Eurorégió (DKMT) főbb adatai (2000)

* A Vajdasági népességi adatok az 1991. évi népszámlálás adatai szerinti.

** Becsült adatok

- Nincs adat

Forrás: Euroregion 2002. KSH Csongrád Megyei Igazgatósága p. 51.

Megjegyzés: Jász-Nagykun-Szolnok megye 2003-ban felfüggesztette tagságát.

Megnevezés	DKMT Eurorégió	Vajdaság	Arad	Hunyad	Krassószörény	Temes megye	Bács-Kiskun	Békés	Csongrád	Jász-Nagykun-Szolnok
Terület (km ²)	77461	21506	7754	7063	8520	8697	8445	5631	4263	5582
Közös állam-határ hossza (km)	590	414	126		80	210160	113	108	129	
- a Vajdasággal	-				80	160	113		61	
- a romániai megyékkel	-	240						108	68	
- a magyar-országi megyékkel	-	174	126			50				
Települések száma.	2169	467	281	471	295	324	119	75	60	77
Ebből város:	144	52	8	14	8	7	17	14	8	16
Lakónépesség (fő)	5810988	2013889*	476373	524704	353728	689765	532465	391702	417668	410694
Népűrűség (fő/km ²)	75	94	61	74	42	79	63	70	98	74
- a magyar-országi megyékkel	-									
Foglalkoztatottak száma (fő)	1647419	413552	189200	189100	137900	294900	123332	89126	106030	94279
Munkanélküliek száma (fő)	384725	205939	17613	46894	16305	18414	21970	20651	15391	21548
Egy főre jutó GDP (euró)		1400**						3054	3865	3018
Egy főre jutó GDP (euró) az országos átlag %-ában		153						68	86	67

A kistérség-fejlesztés a XX. század végének és a XXI. század elejének egyik érdekes térségfejlesztési és szervezési kerete. Sajátos gazdaságpolitikai tevékenység, melynek mozgóterve a vidéki lakosság élet- és munkakörülményeinek javításáért érzett felelősség. Mindez a mindennapjainkra kivetítve elsősorban a helyi infrastruktúra fejlesztésével összefüggő célokat és feladatokat jelöli ki. A kistérségi szerveződés a településközi kapcsolatok új rendjét jeleníti meg: racionális és érzelmi kapcsolatokról van szó, miáltal néhány település lakossága és annak vezetősége nagyjából azonos célok érdekében összefog és próbálja megvalósítani a közösség számára fontos társadalmi-gazdasági elképzeléseket. Erdély és Székelyföld falvait járva tapasztalható, hogy a helyi (lokális) társadalmak összetartó ereje meggyengült. A megoldás: új fejlesztési stratégiák kidolgozása, melynek végrehajtásában éppen a helyi közösségek vesznek részt.

A kistérségi szerveződések, egyesületek és egyletek létrejötté Erdélyben és Székelyföldön is sajátos gazdaságpolitikai és civilisztikai színter. A kistérségi szerveződések, szerveződések jogi formái igen különbözőek: vannak egyesületek, szövetségek, egyletek, társulatok és alapítványok. A gazdálkodó szervezetek itt találkoznak a civil szférával, jelezve a közös kapcsolódási pontokat. A vidéki szavunk elsősorban a rurális összefüggéseket próbálja beazonosítani. Ebből következik, hogy a vidékpolitika elsősorban a falusi térségre figyel, és falvaink gondjait próbálja körvonalazni és megfelelő programok végrehajtásával megoldani. Ebben az értelemben Erdély és Székelyföld rurális térségei közös kihívásokkal kénytelenek szembenézni. Ez lehet éppen a mindenkit érdeklő versenyképesség, piacrajutás nehézségei, a szervezett érdekérvényesítés zavarái, a vállalkozói stratégia hiánya vagy éppen a tudástársadalom sürgető kihívásai.

A régiókutatás napjainkra interdiszciplinává terebélyesedett. Sokszor és sok értelemben használjuk a régió kifejezést. Különösen az Európai Unióval és a csatlakozással kapcsolatos mondatfűzésekben szerepel ez az immáron közszónak számító kifejezés. Gyakran elhangzó más kifejezések, fogalmak: regionalizmus, régiótudat, helyi identitástudat, nemzeti tudat, térség, "az Európai Unió a régiók Európája", szülőföld, helyi tudat.

Székelyföldre és annak kistérségeire többnyire az aprófalvas településszerkezet jellemző. Ezen települések infrastruktúrája ezzel együtt a foglalkoztathatóság – munkahelyek száma – elmarad az átlagostól.

A fiatalabb lakosság elvándorol annak reményében, hogy életkörülményeik javulnak, magasabb színvonalú és többértékű szolgáltatásokhoz jussanak. A migráció következtében nem csak a elnéptelenedés erősödik, hanem csökken a születések száma is, s falvaink elöregednek. Meg kell állítani ezt a folyamatot, vonzóvá kell tenni a vidéki életet egészségesebb életmód lehetőségének biztosításával, amibe beletartozik az egészségügyi és szociális gondoskodás mellett a foglalkoztatás (elérhető munkalehetőség mindenki számára), az oktatás (szocializáció egyik színtere az iskola), a gazdaság és a kereskedelem (élelmiszer előállítás és forgalmazás), a civil szféra is (érdekképviseleti és önszervező tevékenység). A helyi (lokális) közösségek érzik annak szükségességét, hogy valamit tenni kellene a hátrányos helyzet leküzdése és kis közösségek felemelkedése érdekében. Az is fontos, hogy milyen terület- és településfejlesztési stratégiát dolgozunk ki és abból mit valósítunk meg.

A statisztikai-tervezési régiók arra valók, hogy fogadják az uniós strukturális támogatásokat. A romániai regionális fejlesztés intézményes keretét a fejlesztési régiók biztosítják. A fejlesztési régiók nem tekinthetők területi közigazgatási egységeknek, és nem rendelkeznek jogi személyiséggel.

Romániában nyolc regionális fejlesztési tanács (ügynökség) alakult meg, melyek döntéshozó szerveként az országos léptékű területfejlesztési koncepciót hivatottak megalkotni, kijelölve a nagy- és középtérségek, valamint a kedvezményezett térségek fejlesztési lehetőségeit.

Romániában a vidéki régiók lehatárolása a NUTS III szintjén történik. Ez a megye szintnek felel meg (összesen 42 megye). A NUTS IV. a kistérségek szintjét jelöli, amely olyan tervezési-fejlesztési egységnek tekinthető, ahol a vidéki lakosság mindennapi szükségletei kielégítésével kapcsolatos gazdasági, piaci-kereskedelmi, infrastrukturális és ellátási, közigazgatási és társadalmi kapcsolatok nagy része kialakul. A NUTS V. a településeket, azaz a helyi, lokális szintet jelöli.

Ma Románia nyolc régiófejlesztési ügynökségből Erdély középső részén a "Központ Fejlesztési Ügynökség" területét alakították ki, amely felöleli a székelyföldi megyéket.

A Központ Fejlesztési Ügynökség főbb adatai

- ❖ A központi régiót alkotó megyék: Fehér, Brassó, Kovászna, Harghita, Maros, Szibeny megye
- ❖ A Központi régió területe: 34 100 km²

- ❖ A Központi régió népessége (1997): 2 661 000 fő. 1999-ben népessége 2 646 561 fő volt
- ❖ Népsűrűsége: 78,08 fő/km² 1999-ben már 77,71 fő/km²
- ❖ Szervezési központja: Gyulafehérvár
- ❖ Városok száma (1999): 50, melyből 14 megyei jogú város (municípium)
- ❖ A községek száma (1999): 334, a falvak száma 1823
- ❖ GDP/fő: 4089 USD
- ❖ GDP (összesen Mld lej): 13632,5
- ❖ Az egy főre jutó GDP (1996): 5112,7 ezer lej
- ❖ A HDI (Humán Fejlődési Index – Human Development Index, 1997): 0,741
- ❖ Születéskor várható élettartam (1995-1997): 69,7 év

❖ Az írástudók aránya a felnőtteknél (1977): 98,5
 ❖ Az iskolába beiratkozottak hányada: 61,2 %
 Székelyföld a közel 800 000 lakójával Románia egyik népes középtája. 1992-ben a történelmi Maros-szék területén (1064 km²) 279 256 fő (ebből magyar 167 947 fő), Udvarhelyszéken (2248 km²) 128 121 fő (magyar 122 325 fő), Csíkszéken (3.648 km²) 190 085 (magyar 163 332), míg Háromszéken (3376 km²) 211 365 lakos (magyar 173 957) élt. Mindösszesen a 10 876 km²-nyi területen 888 827 fő lakosság élt, melyből román 153 405 fő (19%), magyar 655 422 fő (81%). 1992-ben a romániai magyarság közel 33%-a élt Székelyföldön. Ma is a legnépesebb magyar nyelvtömb Erdélyben: Hargita megyében (84,65% - 294 369 fő), Kovászna (75,24% - 175 502 fő), míg Maros megye a 20-50%-os magyar megyék közé sorolható (41,4% magyar lakosság 252 651 lakossal).

A három megye foglalkozásai szerkezete átrendeződött. A népességből az aktív keresők rétege számottevően megcsappant és az eltartottak száma is csökkent, bővülés csak az inaktív keresők körében volt tapasztalható. A társadalomstatistikai adatokból kiderül. Hogy csökkent a gazdaságilag aktív népesség aránya, a nyugdíjasoké pedig növekedett. Az aktív keresők valamivel több, mint fele a városokban él, továbbá, hogy az inaktívak és az eltartottak hányada a községekben nagyobb, másrészt az, hogy a munkaképes korban lévő férfiak foglalkoztatottsági szintje 80 % körül van.

Napjainkra az is nyilvánvalóvá vált, hogy a versenyelőnyöket a természeti és a humán erőforrások fogják meghatározni. Székelyföldön is alaposabban oda kell figyelni a népesség természetes fogyásának kérdéseire. Mindezt azt eredményezi, hogy két-három évtized múlva ez az erdélyi régió is demográfiai szempontból "kezd egyre erőteljesebben szűkülni" (ezt a jelenséget demográfiai erőzőként emlegeti a szakirodalom). Ennek valóban messzemenő következményei lehetnek a teljes humánszférára, az emberi erőforrások jövőjét illetően. Ezt csak felületi kezelésben érinti a föld privatizációja és kis-és közepes vállalkozások felhuttatása. Ezen túlmenően egy átfogóbb stratégiai elképzelést kellene megvalósítani, melyben területekre kerülne a vidék humán-biológiai vagyona (reprodukciónaké-

pesseg), a természetes szaporodás élnkéntiségének módjait, annak jövőbeni alakulása. Egyik oldalon az elszegényedés folyamata, másfelől az idősök jelentékenyebb hányada jelentkezik.

A népesség kor szerinti eloszlása egész Székelyföldön öregedő tendenciát mutat. Mindez a születésszámok nagyarányú csökkenésével magyarázható. Ma a munkaerőpiac erősen polarizált. Székelyföldön is, az egyes elmaradott kistérségekben zajló társadalmi változások, gazdasági folyamatok nyomán követése igen fontos szakmódszertani követelmény. Ugyanakkor az emberközpontú regionális fejlesztési stratégiák elméleti megalapozása, ezek kidolgozásához szükséges erőforrásterképek elkészítése napjainkra aktuálissá vált. A fejlesztések feltételeinek felmérésekor fontos a lakosság képzettségi szintje és a szociális mutatók közötti összefüggések, valamint ezeknek a gazdaság általános állapotában való visszatükrözésének a vizsgálata. Esettanulmányokra ebben a vonatkozásban nem alapozhatunk, mert ezek nem is készültek területünkről.

Székelyföldi városok magyar lakosságszámát tekintve a legnépesebb magyar többségű város 2002-ben Marosvásárhely (69 804 fő), melyet az alábbiak követnek csökkenő sorrendben: Sepsiszentgyörgy (46 088), Székelyudvarhely (35 294), Csíkszereda (34 183), Kézdivásárhely (18 604), Gyergyószentmiklós (17 500), Nagykároly (12 654). 2002-ben a legmagyarabb megyei jogú város (municípium) Székelyudvarhely volt (magyar lakossága 36 926 fő (95,58%), a legmagyarabb város Szentegyháza 9043 fő (98,81%), a legmagyarabb község pedig Lövete volt 3524 magyar népességgel (99,77%).

Székelyföld 1992-től egyöntetűen veszít lakosságszámából. 2002-re 53 000 fővel laknak kevesebben Székelyföldön mint 1992-ben. Ez egyenlő Székelyudvarhely, Székelykeresztúr, Szentegyháza és Lövete lakossága együttevén. Ez a többnyire migrációs hiány sajátos térségi változást eredményezett, főleg Székelyföld kisvárosaiban. A helyi szakképzetlen munkaerő került veszélybe, ami távlatilag is rontja a kistérségek felzárkózási esélyeit. A stagnáló szerepkör a legtöbb kistérség területén kezd állandósulni, a foglalkoztatással járó jövedelmi viszonyok is romlanak. A városoktól a falvak felé haladva növekvő munkanélküliséggel lehet számolni. A városokban viszont nő az iskolai végzettség foka, ami egyben a munkaerő fiatalosodására is utal. Az iskolázatlan munkaerő kezd kiszorulni a munkaerő-piacról.

A népességfogyás okai sokrétűek, egymást kiegészítik. Néhányat emeljünk ki:

- ❖ anyagi, szociológiai (társadalmi) és biztonságérzetből fakadó okok;
- ❖ az 1990-es évek alapvető trendje a fiatal korosztályok részarányának folyamatos csökkenése;
- ❖ az idősök arányának növekedése, azaz a helyi lakosság előregedésének irányzata;
- ❖ a válások számának növekedése; az elhalálozási arány jóval meghaladta a születési arányt;
- ❖ a születési arányszám egyre inkább csökkenő ten-

- denciát mutat;
- a természetes szaporodás negatív értékekkel jelentkezik. Erdélyben a természetes szaporodási arányszám negatívvá válása elsősorban az elveszületések számának kedvezőtlen (hanyatló) múltbeli dinamikájának a következménye;
- a kivándorlás az utóbbi évtizedben aggasztó méreteket öltött. A vándorlási különbözet negatív értékeket mutat (el- és kifelé, bárhovát);
- korpíramis egyre inkább kedvezőtlen képe a népesség előregedési folyamatát jelzi;
- házasságvállalási kedv csökkenő tendenciát mutat, a nők gyermekvállalási kedve is csökkenőben van;
- Az asszimiláció burkolt formában is folytatódik,
- a rossz közérzet, frusztráltság, az életminőség romlása, a tartós elszegényedés, az egyke családmodell elterjedése és állandósulása;
- a társadalmi egyenlőtlenségek újratermelődése; főleg a falusi térség viszonylatában;
- Az erdélyi magyar ifjúság orientációs mintáinak változásai nem kedveznek a családtervezésnek. A kettős identitású személyek száma nagyobb, mint az anyanyelvi és nemzetiségi számadatok pusztá különbözete;
- az erdélyi magyarság szórványosodásának fokozódása. Az erdélyi magyarság száma még ennél is kisebb lehet, ugyanis a "rejtőzködő" népesség keretében megjelenhet a roma lakosság is. A vegyes házasságok a városi diaszpórában jelentkeznek és mindez a nyelvi asszimilációt segíti;
- a demográfiai értékelésnél nem szabad figyelmen kívül hagyni a település-földrajzi tényezőket sem. A romániai magyarság területileg tömbben és szórványban (diaszpórában) él. A "szigetserű" nyelvi-etnikai területek száma viszonylag kevés.

Megoldások, javaslatok a népességfogyás megállítására:

- gyermeket vállalni nemzeti kötelesség;
- a családokat meg kell erősíteni, azaz családbarát-környezetet kialakítani: *sajnos pénzzel és nemcsak nemzet tudattal, erkölcsi tudattal, identitás-tudattal* (a biztos lét tudata korigény);
- a szociális-háló kiépítése;
- az egészséges élet kultúrájának kibontakoztatása;
- erőteljes, hatékony népegészségügyi program életbeléptetése és megvalósítása.

Székelyföld sok vonatkozásban a fejlődésben elmaradt vagy hátrányos helyzetű térségek csoportjába sorolható. Azaz az ország más régióhoz viszonyítva elmaradott, ahol a terület-és településfejlesztő erők elszívása okozta az elmaradottságot. A másik oldalon éppen a helyi erőforrások, például az ásványvízipari lehetőségek balneoturizmus lehetőségei krónikus kihasználatlansága jelentkezett. A kettő közé ékelődik a foglalkoztatottság elégtelensége. Ennek tudható be, hogy a lakossági életkörülmények romlottak, az életésélyek kedvezőtlenebbek, mint az erősebb gazdasággal rendelkező térségekben. Mindezt tetőzi a

gazdaság egyes ágazatait sújtó válságok, például csak az agrárszféra jelenléte kevés kisiparral, a vonalas és hálózati infrastruktúra hiánya. Mindezeket egybevetve a területfejlesztési politika céljainak kitűzését és e célok megvalósulási esélyeit nemcsak a gazdasági fejlettség sürgeti, motiválja, hanem a fejlődés, a gazdasági növekedés üteme is.

Székelyföld mint hátrányos régió felzárkóztatása a jelenlegi gazdaság korlátaiiba ütközik. A román gazdaság jövedelemtermelő képessége még nem elég a hátrányos helyzetű térségek támogatásához, míg a tőkeberuházás határfoka elég alacsony szinten áll. Ezen a ponton merül fel a regionális potenciál fogalmának újraértelmezése. Mindezt nevezhetjük "alulról történő fejlesztésnek", vagy "autonóm régiófejlesztésnek" is. A mi vidékünkre, a székelyföldi megyékre lebontva a régiófejlesztés alproblémája éppen az, hogy miként lehet a gazdaságfejlesztési tényezőket beilleszteni e régió társadalmi-gazdasági rendszerébe úgy, hogy működésük hatékony legyen a Székelyföld lakóinak boldogulására. Ezek a regionális potenciálok, mint belső erőforrások, igen sokfélék. Talán a legfontosabbak az alábbiak:

- a tőkepotenciál, azaz a rendelkezésre álló termelési alapok és vagyoni;
 - a munkaerő képzettsége, iskolázottsága;
 - a vonalas és hálózati infrastruktúra kiépítettsége,
 - Székelyföld környezeti állapota;
 - a piaci kapcsolatok kiépítettsége (a keresleti tényezők csoportja);
 - szociokulturális adottságok;
 - a helyi döntési és intézményi rendszer erőssége.
- Székelyföldön is a mindenkori önkormányzati vezetésen múlik, hogy a regionális potenciálokat, tehát térségünk belső forrásainak összességét hogyan használják fel. Ennek függvényében kidolgozható politikák lehetnek:
- innováció-orientált régiófejlesztés;
 - munkaerő-orientált fejlesztés;
 - önerős regionális fejlesztés;
 - környezetorientált fejlesztés;

Székelyföldön is elsősorban a helyi lehetőségekre, vonzó tényezőkre lehet alapozni, és erre kell kidolgozni a kistérségi fejlesztési programokat. Az innováció-orientált régiófejlesztés lényege az, hogy az újdonsághordozás teljes eszköztárát, módszereit és intézményeit sorakoztassa föl fejlesztés érdekében. Vagyis a helyi erőforrásokat kell bekapcsolni egy átfogó innovációs folyamatba. Ennek feltétele pedig egy széles a kommunikációs kínálat feltételeinek megteremtése, a szellemi erőforrások gyarapítása, az új gazdasági és igazgatási (menedzsment) ismeretek befogadási feltételeinek létrehozása. Ellenkező esetben a vásárolt-bevezetett technológiák nem váltják be a hozzájuk fűződő reményeket. Az innovációorientált regionális politika fő mozgatója tehát a rendelkezésre álló vállalkozási környezet, a kis-és közepes vállalkozók felsorakozása a regionális politika megvalósításában. A vállalkozók csak erősíthetik térségünk versenyképességét. Székelyföldön számos hátrányos

helyzetű térség jelölhető ki. Ilyenek a Marosi-Mezőség, Nyárárdmente, Nyikómente, Homoródkövidéke, Nagy-Étéd és Solymosok vidéke, Gyimes völgye, Kászonok. E kérdéscsoport súlya ma egyre jelentősebb, különösen akkor, ha falvaink és városaink életmódja, életminősége felől közelítjük meg a témát. Külön kérdés a székelyföldi falvak gazdasági-társadalmi vitalitásának csökkenése. Az önkormányzati gazdálkodás (menedzsment) keretében egy jövőépítési program kidolgozása csak tudatos munka eredménye lehet. A továbbiakban egy tudatos értékrend elemzésre, stratégiai tervezésre és menedzsmentre, a szervezeti struktúrák összehangolt kiépítésére lesz szükség.

A három székelyföldi megye *infrastrukturális ellátottsága* alapfokon elfogadhatónak minősíthető. Nem vitás, hogy a közlekedés a modern ipargazdaság kiépítésének egyik kulcságazata és nélkülözhetetlen szerepe van az ország vérkeringésébe való bekapcsolásában. Jelentős gondot okoz a főutak fokozott igénybevétele, amely az erősödő idegenforgalommal és az egyre növekvő tranzitigényekkel függ össze. A főbb közlekedési útvonalak átszelik Székelyföldet, de a tervezett autópálya éppen, hogy érinti ezt a térséget, Marosvásárhely vonalán. A vasútvonal modernizációja alábbhagyott, sőt egyes szárnyvonalakat konzorciumoknak ajánlották fel. A közutak közül az E60-as és az E574-es számú nemzetközi út átszeli Székelyföldet. A vasúti és közúti közlekedéshez jelentős logisztikai központokat kellett kiépíteni, melyek feltételei Marosvásárhelyen és Sepsiszentgyörgyön vannak meg. A nemzetközi forgalom szempontjából elsőrendű jelentőségű a marosvásárhelyi repülőtér korszerűsítése, és erre a városnak vannak jó esélyei vannak.

A *távközlési hálózat* színvonala az utóbbi években javult. 1996 végére kínálati piac alakult ki, a rádiótelefonos vételi lehetőségek a három megye egész területére kiterjednek. A közműellátás terén javult a vezetékes vízellátás, míg a közüzemi csatorna-ellátottság lényegesen elmaradt az elvárásoktól. A vezetékes gázt használók száma viszont növekedett az utóbbi években. Székelyföldet átszelő gáz- és villamosenergia-hálózatok lehetőséget adnak a nagyobb mérvű lakossági és termelői fogyasztásra, térségi programok megvalósítására. A megye valamennyi települése bekapcsolásra került a vezetékes gázellátásba, megoldott a villamos energia- és a vezetékes ivóvíz-ellátás is. Jelentős az elmaradás a szennyvíz-elvezetés és kezelés tekintetében. A fő közlekedési úthálózat is lényeges fejlesztést igényel. A *lakossági infrastruktúra fejlesztése* (a villamosítás, vezetékes ivóvíz-ellátás, a celluláris telefonhálózat kiépítése) a falusi térség szempontjából is elsőrendű feladat. Mindez csupán regionális szintű stratégia keretében, az agrárfejlesztéssel és a termelői infrastruktúra kiépítésével (pl. korszerű úthálózat kiépítése, öntözés) valósulhat meg. Egyértelmű, hogy a településnagyság nem lehet az alapellátás szintjének egyedüli meghatározója. A falvakban megtermelt javaknak nagyobb mértékben

kell szolgálniuk az egyedi falu felemelkedését. Mind az adópolitika átfogalmazását is igényli. Az alapellátást a középfokú ellátásnak kell követnie. Csak ilyen módon biztosítható falvak népességmegtartó ereje. A helybeli iskola, az egyház, az orvosi rendelő, a kultúrotthon mint intézmények egyaránt az identitástudat megalapozását segíti.

A *humán infrastruktúra* szempontjából Marosvásárhely meghatározó szerepet tölt be Székelyföld oktatási és egészségügyi ellátásában. Az Orvosi és Gyógyszerészeti Egyetem a marosvásárhelyi főiskolák a felsőoktatás minőségi színvonalának javítását szolgálja, egyben a kutatás, a szellemi műhelymunka alapjait is biztosítja. Meghatározó a térségben a sok középiskola, szakközépiskola. A nem anyagi jellegű infrastruktúra területén az elmúlt években jelentős fejlődés következett be a székelyföldi megyékben. Két évvel ezelőtt létrejöttek a kereskedelmi és iparkamarák, melyek a megyék vállalkozóit és gazdasági szervezeteit tömörítik.

Az *idegenforgalom* terén is van elmozdulás. Talán a falusi turizmus felfuttatása járhatna előnyökkel. Székelyföldre látogató vendégek a kulturális örökségnek és a megkapó természeti tájnak sajátos együttesét ismerhetik meg. Székelyföld idegenforgalmi lehetőségei és vonzástényezői kedvezőnek minősíthetők. Nemzetközi érdeklődésre is számot tartó vonzásoközpontja a városok, az üdülőközpontok, Szovátafürdő, Borszék, a Gyilkos-tó és a Szent Anna-tó vidéke. A hegyvidéki turizmus és a balneoturizmus szerencsésen kiegészíti egymást. Székelyföldön a rendelkezésre álló kereskedelmi szálláshelyeket számos vendég látogatta meg. A külföldi vendégforgalom alakulásában a megyénkben továbbra is – akárcsak országos szinten – a Németországból érkezők voltak a meghatározóak. Ismét növekvő tendenciát mutat a német vendégek száma.

A *szolgáltatások* közül a banki szolgáltatások alapvető feltételei a nagyobb székelyföldi városokban összpontosulnak. Az utóbbi években a pénzintézetek megsokasodtak. A kiskereskedelmi üzletek száma összességében az elmúlt években növekedést mutatott. Az áruházlánc kiépítése viszont még várat magára.

A *székelyföldi falvak jövője*. A regionális kutatások eredményeként egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy Székelyföld térségének falvai az *átalakulás újabb jegeit mutatják*. Napjainkban a falusi települések fő differenciáló eleme nem csupán a *foglalkozási szerkezet* (ki milyen gazdasági ágazatban dolgozik), hanem a *infrastruktúra színvonala*, azaz mit tud nyújtani a mai székelyföldi falu az ott élőknek. Sajnos a *szolgáltatások színvonala*, a *vonalas és hálózati infrastruktúra állapota*, *kevés kivétellel*, egyre jobban romlik, főleg a kis- és aprófalvak esetében. Mindezt tetőzi a természetes fogyás ténye. Főleg az aprófalvak demográfiai szerkezete változott meg és az elnéptelenedés egyik fő oka éppen az infrastruktúra elmaradottsága, a közlekedési árnyékban való fekvés ténye. Számos faluban kimutatható a természetes fogyás, a csökkenő népesség, amely egyre inkább megnehezíti az agrár-

falvak helyzetét, mindennapjait. A stagnáló települések élete sem jobb, mert a fogyasztó útjára léphetnek. A tulajdonviszonyok alakulása, az alapellátás helyzete jelentősen befolyásolta a falvak életképességét. A háziipar, kézműipar, kisipar szerepének leépülése tovább csökkentette az apró- és kistelepülések munkaadó-kapacitását. Az intézmények megszűnése ("kivonulása"), a körzetesítés jelentős károkat okoz a falvak életében. A kis falvakban egyelőre csak "kifelé" vezetnek az utak. Ha nem történik sürgősebb gazdaságpolitikai beavatkozás, akkor az életfeltételek továbbra is romlanak, növekedik a hátrányos helyzet. Mindezt valamelyest oldaná, ha a helyi közösségek gazdasági önállóságukat tudnák fokozni. Ennek előfeltétele a helyi (lokális) társadalmi-gazdasági-közigazgatási autonómia biztosítása.

Kistérségi feladatok Székelyföld fejlesztési régióban

- ❖ a szemléletmód alakítása kistérség fejlődéséhez szükséges a rendelkezésre álló fejlesztési források és elképzelések rendszerbe foglalására;
- ❖ a közösségi jogrend azon rendelkezéseinek elsajátítása hatással lesznek a kistérségek napi tevékenységeire, szabályozzák a közösségi kezdeményezések és alapok forrásainak elérhetőségét, felhasználását, és az ellenőrzés rendszerét;
- ❖ a partnerség kialakítása, a helyi kezdeményezések felkarolása;
- ❖ a kistérségi programok segítsék elő fenntartható fejlesztését, a versenyképesség javítását, a foglalkoztatási gondok enyhítését, az a életkörülmények jobbá tételét, a települések lakosság-megtartó képességének fokozását, a kis- és közepes méretű feldolgozóipari tevékenységek és szolgáltatások növelését, kiegészítő jövedelemszerzési lehetőségek bővítését;
- ❖ a tudástranszfer érvényesítése a kistérségek életében (falusi turizmus és a kulturális turizmus terén, a településmarketing terén);
- ❖ az integrált térségfejlesztés, a sikerágazatok fenntartása, a kedvező agrár-ökológiai adottságok kihasználása, a meglévő agrárstruktúra korszerűsítése, a lokális piacok erősítése;
- ❖ a környezetbarát termelési technológiák és termékek bevezetése;
- ❖ a SAPARD programok értékesítése, összhangban az országos gazdasági szerkezetátalakítási és modernizációs törekvésekkel;
- ❖ a hátrányos települések infrastruktúrájának fejlesztése, az önfenntartás képességének fokozása.
- ❖ a kistérségek meglévő táji és települési értékeinek védelme, az ökológiai állapot fenntartását és javítását szolgáló termelési eljárások, feldolgozási technológiák alkalmazása;
- ❖ a székelyföldi kistérségek versenyképességének fokozását elősegítő szervezeti és intézményi háttér fejlesztése, különös tekintettel a szaktanácsadási és képzési alapok megteremtésére;

Néhány prioritás:

- ❖ az agrártermékek előállítását, feldolgozását és értékesítését segítő beruházások és fejlesztési programok beindítása;
- ❖ a komparatív előnyök érvényesítése az agrárstruktúra, az agrárium terén (piacrajutás);
- ❖ a székelyföldi kistérségek a gyógynövények termesztésére kedvező feltételekkel rendelkeznek, a dombvidéki területeken pedig eredményes gyümölcsstermesztést valósítható meg. Lényeges viszont a termőhelyi adottságok felmérése, adottságoknak megfelelő vetésszerkezet kialakítása. Fontos továbbá a lehetséges piacok felkutatása, helyi feldolgozás lehetőségeinek megteremtése, közösségi termelés lehetőségeinek kihasználása;
- ❖ az állattenyésztés minőségi és mennyiségi növelése valamint alternatív tenyésztési irányok bevezetése; a méhészet fejlesztése;
- ❖ a tenyésztéstechnológiákkal kapcsolatos üzleti tervek elkészítése, minőségbiztosítás rendszerének kidolgozása;
- ❖ a kertészeti kultúrák vetésterületének növelése (Keresztúri kistérség);
- ❖ a gyümölcsstelepités, mint jelentős munkaerőt foglalkoztató ágazat is komoly figyelmet érdemel Székelyföldön. Az ültetvénykultúrák elterjedése a mezőgazdaság által termelt GDP növekedésén túl segítheti a térség foglalkoztatási gondjainak megoldását is (Nyikómente). Az ültetvénytelepítések tervezésekor fontos szempont figyelembe venni a talajvédelem és az erózió elleni küzdelem szempontjait valamint tájésztétikai szempontokat is. A minőségi, piacképes gyümölcs-kultúrát a helyi szakemberek képzése, továbbképzése nagymértékben meghatározza. Ennek kerete felnőttoktatás beindítása lehet, elsősorban a téli hónapokban;
- ❖ a gazdálkodás hatékonyságnövelésének egyik legegyszerűbb módja a gazdaságos birtokszerkezet kialakításának elősegítése, illetve a földtulajdon és földhasználat szétválasztása, amely intézkedések a nagyüzemi módon gazdaságosan művelhető földterületek egységként történő kezelését, nagyüzemi művelését célozzák;
- ❖ a gazdaságos birtokméretek kialakításának lehetőségének felmérése a kistérségekben, a birtokszerkezet átalakítása érdekében szükséges tervek elkészítése;
- ❖ a helyi piacok fejlesztésével kapcsolatos elképzelések csak akkor valósulhatnak meg, ha kiépülnek azok a feldolgozó kapacitások, amelyek alapjait képezik a helyben megtermelt alapanyagok feldolgozásának;
- ❖ széles körű információs bázis kiépítése a piaci és egyéb gazdasági kapcsolatok fejlesztése érdekében a gazdaság szereplői számára (jogsabályok, pályázatok);
- ❖ inkubátorház létrehozása a székelyföldi kistérségek fejlődésre képes és kész kis-, és középvállalkozásai számára. Cél: a helyi gazdaságot segítő innovációk felkarolása;

- ❖ a székelyföldi települések jövője szempontjából meghatározó a települések felzárkóztatásnak megkezdése (magas a munkanélküliség, átlagon aluliak az életkörülmények, jellemző az előregedés és az elvándorlás);
- ❖ a kistérségben a vidékfejlesztési célú informatikai fejlesztések fő iránya a társadalmi és gazdasági peremvidékek számára az esélyegyenlőség biztosítása, és a kedvezőtlen közlekedési kapcsolatok okozta térbeli elzártság oldása;
- ❖ a kistérségek természeti értékeiről információs anyagok elkészítése (katalógus, WEB lapok, kiadványok);
- ❖ Székelyföldön a falusi turizmus sokoldalúan jeleníti meg mindazt a vidéki kínálatot, amelyet egy település (településcsoport) az adott területen a fogadóképesség és a vonzerő különféle elemeit sajátos, egyedi terméké szervezve nyújtani tud;
- ❖ a környezettudatos művelési, tájhasználati intézkedéseken túl nagy jelentőséget kell tulajdonítani a környezetkímélő szemléletmódú termelési és feldolgozási eljárások bevezetésének;
- ❖ a környezettudatos gazdálkodás, mint turisztikai attrakció bemutatási lehetőségeinek megteremtése;
- ❖ a természetvédelmi szempontokat is figyelembe vevő termelési módok kialakítása a kistérségek ilyen szempontból védendő területein;
- ❖ alternatív termelési módok természetstechnológiájának kidolgozása és meghonosítása a kistérségben;
- ❖ a kistérségek versenyképességének fokozását elősegítő szervezeti és intézményi háttér fejlesztése, különös tekintettel a szaktanácsadási és képzési alapok megteremtésére;
- ❖ a piaci információk szabad áramlásának megteremtésével kell megkönnyíteni a gazdálkodók és az agrárium egyéb szereplői számára a döntéshozatal folyamatát;
- ❖ a kistérségek agrárágazatába irányuló külföldi és hazai tőke részarányának növelése;
- ❖ koordinált gazdasági-, műszaki-, agrár-, befektetési tanácsadó szervezet működési alapjainak megteremtése;
- ❖ képzési, továbbképzési programok indításához szükséges oktatási infrastruktúra és menedzser szervezet létrehozása.

Ajánlások

A készülő kistérségi *céltervekbe* beemelve az önkormányzatok és döntéshozók számára hasznosak lehetnek az alábbiak:

- ❖ Alaposabban oda kell figyelni a *népesség természetes fogyásának kérdéseire*. Két-három évtized múlva egész Székelyföld demográfiai szempontból "kezd egyre erőteljebben szűkülni" azaz a demográfiai erózió üteme felgyorsult.
- ❖ Mivel Székelyföldön az aktív lakosságnak jelentős hányada foglalkozik mezőgazdasági termeléssel, az agrárszféra megerősítése elodázhatatlan.

Az agrárszférába való erőteljes beruházás az egyetlen járható út. Ezt kell kövesse a vonalas és hálózati infrastruktúra – a korszerű úthálózat, víz, gáz, telefonvezetékek – kiépítése.

- ❖ A kistérségek falusi lakosságnak "újból ki kell védenie" a munkanélküliséget, az inflációt és önerős alapon kell bekacsolódnia az újfajta alkalmazkodási mezőben a gazdasági szerkezetváltás folyamatába. Mivel a falvak többsége krónikus tőkehiánnyal küzd, továbbá a privatizáció lassú, az önkormányzati vagyon értékesítése viszonylag alacsony áron történik, és egyre jobban erősödik a *társadalmi polarizáció*, a forgalmi adó a beruházási forrásokat kurtítja. Az egyes települések önállósodási folyamata pedig újabb adminisztrációs költségekkel jár.
- ❖ A mainál sokkal több *ipari telephelyre* van szükség ebben a térségben is, gondolunk pl. a kézműipari termékek értékesítésére. Ma már nem elfogadható, hogy a jó munkaalkalmak csak a városokban és a nagyközségekben összpontosuljanak.
- ❖ Falvaink zöme nem rendelkezik *fejlesztési erőforrásokkal*. Az önkormányzati támogatási rendszer fejletlen, sőt mozgásteret egyre inkább szűkül. A települési önkormányzatokra erejüket meghaladó feladatok nehezednek. Az állami céltámogatás kevés és esetleges. Falvaink összes belső erőforrásait kell mozgósítani, ahhoz, hogy megvalósuljanak a műszaki korszerűsítések, beépüljenek a környezetkímélő technológiák és felélenküljön a tőkefektetés.
- ❖ Az *önerős kisközösségi tevékenységeket* csak ott lehet sikerrel mozgósítani, ahol az önkormányzatnak van tiszta településfejlesztési stratégiája, azaz tudja, hogy mit akar). Tehát alaposabban oda kell figyelni a *falvanként eltérő értékstruktúrára*, azaz mit tartanak fontosnak. Meg kell találni, hogy egy adott kistérségen belül mi az elsődleges dolog, amiben különös előnyét (s egyben egyediségét) meg tudja mutatni.
- ❖ A kistérségekben *élők életszínvonalának és életminőségének* a megye fejlettebb területeihez való közelítése érdekében a *gazdasági hatótényezőknek* fokozottabban kell segítenie a térség apró és kis falvainak jövedelemtermelő képességét. Ehhez viszont a piacgazdaság kiépülési folyamatában – az önszerveződésen túlmenően – a megfelelő gazdasági alap erősítése, korszerűsítése elodázhatatlan. A falusi lakosság zöme ma is az átlagosnál jóval több munkával jut jobb anyagi körülmények birtokába. A hátrányos helyzet felszámolása csak hosszabb távon, *stratégiai szemléletű terület- és településfejlesztési program* megvalósításával lehetséges. Az életkörülmények változásában várható döntő áttörés nem valósulhat meg egyszerre. A hátrányos helyzet nem egyfajta gazdasági, társadalomstatistikai állapot.
- ❖ Jogos igény a falutársak beleszólása, aktív részvétele a lakóhelyüket érintő kérdések megvitatásában és a döntéshozatal előkészítésében, mert

csak így erősödhet a pozitív lakóhelyi én-kép, az identitástudat, és csak így fokozódhat a falu életképessége, vitalitása.

❖ A civil társadalom értékeinek kiépítése feltételezi az értékprioritások pontos megfogalmazását. E nélkül egyetlen intézményes érdekképviseleti rendszer sem működhet eredményesen. Vagyis arra kell figyelni, hogy cselekedeteink hogyan szolgálják a helyi faluközösségek társadalmi-gazdasági felemelkedését. Nem vitás, hogy e témakörben a településhálózat továbbfejlődésének egyik lényeges eleme éppen a hátrányos helyzetben lévő települések a helyi érdektörekvéseinek átgondolt, tudatos kezelése. A helyi társadalom különböző szereplőinek bevonása, aktivitása, közreműködése elengedhetetlen.

Nem vitás, hogy "Európába menetelésünk", az "Európához való csatlakozásunk" nem sima út. A kihegyezett "útjelző táblák" ugyan látszanak, a kérdés az, hogy ezeket időben és térben meglátjuk-e és jó irányban indulunk-e el. A mindenkori jövőkép megvalósításához sok időre, bizalomra és hathatós együttműködésre van szükség. Lényeges az, hogy a helyi közösségek által közösen kitalált innovatív ötleteket juttassa el a megvalósulásig. Ehhez szükséges a felelősségvállalás és a szakszerű együttműködés. A közös boldogulás azok remélhetnek, akik érdekközösséget és érdekszövetséget alkotnak. Az is világos, hogy a tanulságokból való okulás – mivel a körülmények mindig mások – nem másolás, nem utánzás. Va-

lamennyi sikeres program kiindulópontja az alapos helyzetfelmérés (azaz milyen értékekkel rendelkezik a vidék, kistérség, és azokat hogyan lehet piaci érték-ként elfogadtatni a fogyasztókkal.)

A következtetések mentén kitapintható az új típusú regionális rendezés modelljei. Románia euro-integrációs folyamatának felgyorsítása elsődleges érdeke a romániai magyar közösségnek is. A Székelyföld Fejlesztési Régió létrehozása és hatékony működtetése nem mond ellen a hazai és az Európai unió integrációs törekvéseknek. E régió hatékony működésének garanciái: erős történelmi és identitástudat, erős regionális tudat, közös közlekedési és telematikai hálózat, együttes felzárkózás az európai közlekedési korridorokhoz, az alternatív megoldások elfogadásának lehetősége.

A Székelyföldi Fejlesztési Régió képes lenne a gyors alkalmazkodásra, az európai pénzforrások hasznosítására. Erre garancia éppen gazdasági és társadalmi megújulási törekvések, a gazdasági versenyképességének javítása, a térségi termékek piaci pozíciójának erősítése. Ugyancsak nem elhanyagolható a helyi lakosság foglalkoztatási, jövedelmi viszonyainak javítása, kiegészítő, alternatív jövedelemszerzési lehetőségek feltárása és fejlesztése. Székelyföldön az élet- és munkakörülményeket javító megfelelő infrastrukturális háttér nélkül aligha képzelhető el folyamatos fejlődés. Várható, hogy Székelyföld népessége még erőteljesebben fog csökkenni, és a migráció szintén erősödni fog.

AZ ERDŐIRTÁSOK HATÁSA AZ ÁRVÍZI VÍZHOZAMOKRA A FELSŐ-TISZA KÁRPÁTALJAI MELLÉKFOLYÓIN

GÖNCZY SÁNDOR, MOLNÁR JÓZSEF – II. Rákóczi Ferenc Kárpátalja Magyar Főiskola, Ukrajna
SZABÓ GERGELY – Debreceni Egyetem Természetföldrajzi- és Geoinformatikai Tanszék
SÁNDOR ANDREA – Pécsi Tudományegyetem, Földtani Tanszék

BEVEZETÉS

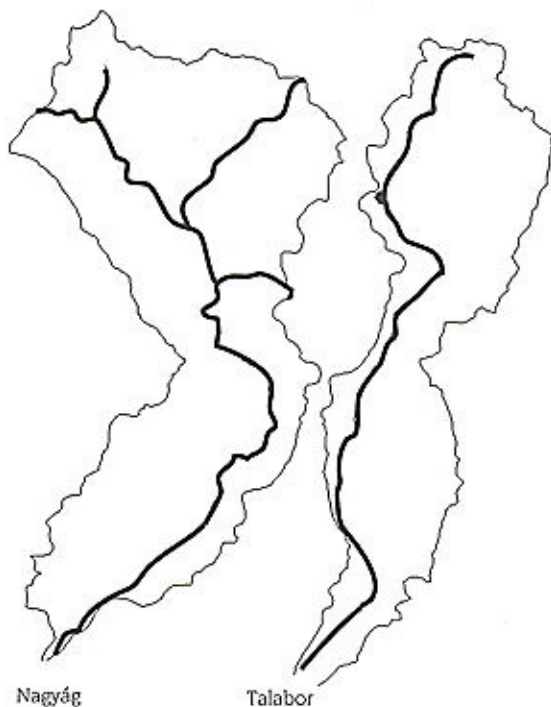
Kárpátalja 12 800 km²-es területe teljes egészében a Tisza vízgyűjtőterületéhez tartozik. A vízgyűjtőn az utóbbi években megsokszorozódott a Tisza évenkénti magas vízállásainak száma, illetve két ízben, 1998 novemberében és 2001 márciusában, óriási károkat okozó árvizek pusztítottak. E két katasztrófát követően az Arany János Közalapítvány anyagi támogatásával 2001 és 2003 között vizsgáltuk a tiszai árvízszintek emelkedésének az okait. A lehetséges okok között foglalkoztunk az erdőirtások lefolyásnövelő hatásával is. Ennek keretében feltérképeztük az erdőszűltség módosulását a Felső-Tisza reprezentatív mintaterületnek választott két nagy vízhozamú mellékfolyója, a Nagyág és a Talabor vízgyűjtő területén.

VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

A kutatást több szinten folytattuk. Első lépésben felmértük az erdőszűltséget a két folyó vízgyűjtő területén az Ukrajnában nemrég hozzáférhetővé tett 1:100 000 méretarányú topográfiai térképek alapján, amelyek az erdőterületeket az 1994-es állapotok szerint ábrázolják. 2002-ben terepbejárásokat végeztünk a két vízgyűjtőn, melyek során a térképeken fel nem tüntetett tarvágásokat bejelöltük, majd kiszámítottuk és összegeztük a területüket (1-2. ábra). Meghatároztuk az erdőirtások arányát a bejárt területeken az 1994-2002-es időszakban.

A bejárt területek nagyságának növelése érdekében elsősorban a járművel is járható völgyeket vizsgáltuk, bár felmerült az ilyen jellegű mintavétel reprezentativitásának a kérdése. Egyes vélemények szerint ugyanis az utóbbi évek nagyobb tarvágásai a távolabbi, eldugottabb részeken folytak. Ezen állítás ellenőrzése érdekében néhány helyen szűrőpróbaszerűen kocsival járhatatlan oldalvölgyeket is felmértünk. Tapasztalataink nem támasztják alá a fenti feltételezést. A fakitermelők háttérben maradási szándékait valószínűleg ellensúlyozták a megközelíthetőségi szempontok, mert az erdőirtás arányaiban nem találtunk

2. ábra. Friss irtás a Talabor völgyében



1. ábra. A Nagyág és a Talabor vízgyűjtőjének kontúrja



jelentős különbséget a jobban és kevésbé belátható részek között.

A következő lépésben a területekről 1990-ben és 2000-ben készült műholdfelvételeket hasonlítottunk össze.

Az 1990-es műholdképet a NASA honlapjáról (<https://zulu.ssc.nasa.gov>) töltöttük le. A felvételt a Landsat-5-ös műhold készítette, felbontása 28,5x28,5 m/pixel, azaz egy pixel 812 m²-nek felel meg (Landsat Tutorial, <https://zulu.ssc.nasa.gov>). Megjegyezzük, hogy az 1990-es felvételen látható adatok csak tájékoztató jellegűek, mivel a világhálón közzétett kép tömörített, ami adatvesztéssel jár. Ebben az esetben ez konkrétan azt jelenti, hogy az egyes színkategóriák közötti határ elmosódott.

A másik felvételt a Debreceni Egyetem Természetföldrajzi- és Geoinformatikai Tanszékének adattárából kölcsönöztük ki. Ezt a Landsat-7 műhold készítette 2000. június 3-án. Egy képpont mérete rajta 30x30 m, ami 900 m²-t jelent.

A kiértékelésnél első lépésben az IDRISI programmal elkészítettük a felvételek "hamis" színes ún. kompozit képét (Lóki, 2002). Mindkét felvételen 4-4 színárnyalat kategóriát állítottunk fel, amelyeket a növényzet alapján neveztünk el (3-6. ábra):

1. Tülevelű erdők. A fenyőerdők sötét árnyalattal vannak jelölve.
2. Lombhullató erdők. A világosabb árnyalat tartozik ide. Itt meg kell jegyezni, hogy a néhány éves másodlagos erdők, friss telepítések is ide lettek sorolva.
3. Fűnemes növényzet és alacsony cserjés. Ebbe a legvilágosabb árnyalattal jelölt kategóriába beletartoznak a települések, szántók, rétek, kaszálók, vagyis minden olyan terület, ami nem fás szárú növényzettel van borítva, illetve nem magas a víztartalma.
4. Magas víztartalmú területek. A legsötétebb kategória főleg a vízfolyásokat és a tavakat jelöli. Azonban nem szabad megfeledkezni arról, hogy a tülevelű növényzet nagy mennyiségű vizet képes tárolni. Vagyis ebbe a kategóriába helyenként kisebb fenyőfoltok is belekerülhettek, illetve esőzés után a túlnedvesedett lapos területek.

A két műholdfelvétel alapján meghatároztuk az erdőterületek arányát a vízgyűjtőkön, illetve annak változását az említett évtized alatt.

A továbbiakban a vízgyűjtők átlagos árvízi lefolyási tényezőit határoztuk meg 2x2 km-es négyzethálós rácspontra értékei alapján. A rácspontra lefolyási tényezők becslését a legalkalmasabbnak ítélt, Kenessey által ajánlott módszere alapoztuk, aki azt három részre bontotta:

$$\alpha = \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3$$

ahol α_1 a felszín lejtési viszonyait, α_2 a talaj beszívási feltételeit, α_3 pedig a felszínt borító növénytakaró hatását fejezi ki (Almássy, 1977, Kontur et al., 2001).

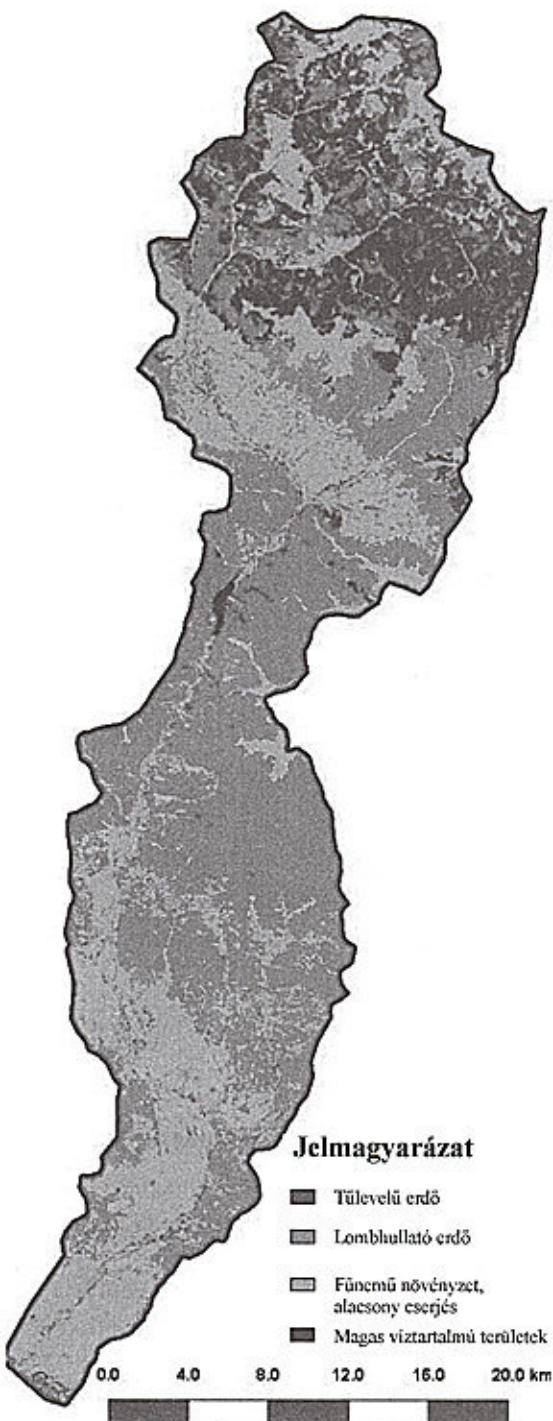
A lejtésvizonyok figyelembe vételére a szerző a



3. ábra. A Talabor vízgyűjtőjének 1990. évi osztályozott műholdképe

Talabor és a Nagygág vízgyűjtőjéhez hasonlóan nedves éghajlatú területekre a következő összefüggéseket ajánlotta:

- ⇒ erős lejtő (> 35 %-os esés): $\alpha_1 = 0,30$
- ⇒ közepes lejtő (11-35 %-os esés): $\alpha_1 = 0,20$
- ⇒ szelíd lejtő (3,5-11 %-os esés): $\alpha_1 = 0,11$
- ⇒ síkvidék (< 3,5 %-os esés): $\alpha_1 = 0,05$.



Jelmagyarázat

- Tülevelű erdő
- Lombhullató erdő
- Füves művelés, alacsony cserjés
- Magas víztartalmú területek

4. ábra. A Talabor vízgyűjtőjének 2000. évi osztályozott műholdképe

A rendelkezésünkre álló százezres méretarányú topográfiai térképek alapján meghatároztuk a rácsponti lejtéserőteket, amelyeket a továbbiakban átalakítottunk α_1 értékké.

Az α_2 értékét a maximális 0,30-nak vettük, tekintve, hogy árvízi lefolyási tényezőt számítottunk, ami nagy csapadékmennyiséget és ezzel járó vízzel telített talajt feltételez.

A növénytakaró figyelembe vétele:

⇒ kopár szilárd kőzet: $\alpha_3 = 0,30$

⇒ rét, legelő: $\alpha_3 = 0,25$

⇒ erdő: $\alpha_3 = 0,15$.

A növénytakaró jellegét a rácspontokban ugyancsak az 1:100 000 méretarányú topográfiai térképek alapján állapítottuk meg. A vizsgált területen a zárt erdő és a rét, legelő dominált. Helyenként a rácspontok falusi jellegű települések területére estek; ezek α_3 értékét 0,25-nak vettük.

Az erdősültség módosulásának kapott értékei alapján meghatároztuk a lefolyási tényező ezzel összefüggő változását a vízgyűjtőkön. Ennek alapján becsültük az irtások hatását a csúcsárvízi lefolyó vízmennyiségre, illetve ezen keresztül az árvízszintekre.

EREDMÉNYEK

A topográfiai térképek tanúsága szerint a zárt erdőterületek az 1994-es állapot szerint a Talabor vízgyűjtőjének az 51,4 %-át foglalták el, míg a Nagyg vízgyűjtőjén a megfelelő érték 55,9 %-nak adódott (1. táblázat). A felmérés ezen kívül mindkét vízgyűjtőn jelentős arányú olyan területeket talált (15,5, illetve 8,7 %), amelyeket a lefolyásra mennyiségileg közel azonos hatást gyakorló ligeterdők, újuló erdők, gyümölcsösök és bokros társulások foglalnak el. A fátlan kategória (legelők, kaszálók, szántóföldek, települési belterületek) a vizsgált területek harmadát tette ki.

A 2002-es terepbejárásaink során a két folyó vízgyűjtőjén az 1994-2002-es időszak alatt lezajlott erdőirtások arányát 4,0, illetve 6,1 %-nak találtuk (2. táblázat). Ez a vizsgált területek átlagos erdősültségét 1,8, illetve 3,5 %-kal csökkentette.

A műholdfelvételek tanúsága szerint a Talabor vízgyűjtőjén (a pontosság kedvéért megjegyezzük, hogy ebben az elemzésben néhány nem a Talaborba ömlő kisebb közeli patak vízgyűjtője is szerepelt) a zárt erdőterületek aránya 1990 és 2000 között 52,3 %-ról 55,1 %-ra módosult (3-4. táblázat). A Nagyg völgyére vonatkozó két érték megfelelően 53,8, illetve 56,4 % volt. Azaz, a várakozással ellentétben, az erdősültség enyhe emelkedését tapasztaltuk.

Folyó	Fátlan		Ritkás erdő		Zárt erdő		Összesen	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Talabor	258	33,1	121	15,5	401	51,4	780	100,0
Nagyág	396	35,3	98	8,7	627	55,9	1121	100,0

1. táblázat. A Talabor és a Nagyg vízgyűjtőterületének megoszlása növényborítottság szerint az 1994-es állapotokat mutató topográfiai térképek szerint.



Jelmagyarázat

- Tülevelű erdő
- Lombhullató erdő
- Fűnemi növényzet, alacsony cserjés
- Magas víztartalmú területek

0 0 4 0 8 0 12 0 16 0 20 0 km



5. ábra. A Nagyág vízgyűjtőjének 1990. évi osztályozott műholdképe



Jelmagyarázat

- Tülevelű erdő
- Lombhullató erdő
- Fűnemi növényzet, alacsony cserjés
- Magas víztartalmú területek

0 0 4 0 8 0 12 0 16 0 20 0 km



6. ábra. A Nagyág vízgyűjtőjének 2000. évi osztályozott műholdképe

Folyó	A teljes bejárt terület, km ²	Ebből erdőborította, km ²	A feltárt friss irtások, km ²	A friss irtások aránya a teljes átvizsgált területből, %	A friss irtások aránya az erdőterületből, %
Talabor	24,6	11,0	0,44	1,8	4,0
Nagyág	38,4	22,0	1,35	3,5	6,1

2. táblázat. A 2002. évi terepbejárások során a Talabor és a Nagyág mentén feltárt friss erdőirtások adatai

Folyó	Füves, cserjés		Fenyő-erdő		Lomberdő		Vízfelület		Összesen	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Talabor	434	47,6	99	10,9	377	41,4	2	0,2	912	100
Nagyág	480	46,1	133	11,7	526	42,1	1	0,1	1142	100

3. táblázat. A Talabor és a Nagyág vízgyűjtőterületének megoszlása növényborítottság szerint az 1990-es Landsat-5 műholdfelvétel alapján

Folyó	Füves, cserjés		Fenyő-erdő		Lomberdő		Vízfelület		Összesen	
	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Talabor	396	43,4	107	11,8	395	43,3	14	1,6	913	100
Nagyág	473	41,4	82	7,3	560	49,1	25	2,3	1142	100

4. táblázat. A Talabor és a Nagyág vízgyűjtőterületének megoszlása növényborítottság szerint a 2000-es Landsat-7 műholdfelvétel alapján

Óvatosságra intenek az eredmények értékelésénél az esetleges hibalehetőségek. Ha azonban elfogadjuk az erdősültség növekedését, annak magyarázatát a letarolt erdőterületek természetes újulásában látjuk (7. ábra). A Kárpátok bőséges (a legtöbb helyen évi 1000 mm-t meghaladó) csapadékú lejtői ehhez a legkedvezőbb feltételeket kínálják. Gyorsítja a folyamatot az erdőgazdaságok által több-kevesebb rendszerességgel végzett újraterelítés is.

A módszereknél leírtaknak megfelelően meghatároztuk az árvízi lefolyási tényező értékeit a vízgyűjtők rácspontjaiban, majd azokat átlagolva a Talabor vízgyűjtőjére 0,62-ot, a Nagyágéra 0,63-ot kaptunk. Az erdőirtások terepbejárással feltárt arányait figyelembe véve, azok az 1994-2002-es időszakban az árvízi lefolyási tényezőt a Talabor völgyében mindössze 0,003-dal, a Nagyágéban pedig 0,004-dal emelték. Még kisebb lesz ez az érték, ha figyelembe vesszük az erdők természetes újulását, ami a Kárpátok viszonyai között a tarvágást követően kb. 10-15 év alatt visszaállítja a korábbi lefolyási viszonyokat (Csubatij, 1984). Az egy-két évtizeddel ezelőtti irtások jelentős részén megfigyeltük a lefolyási tényezőt nagymértékben mérsekítő cserjés-bokros növénytakarások térhódítását.

Következtetések

⇒ A Felső-Tisza vizsgált kárpátaljai mellékfolyói, a Talabor és a Nagyág vízgyűjtőin, amelyekről a Tisza lefolyásának jelentős része származik, az



7. ábra. Tarvágás nyomán kialakuló másodlagos erdő

utóbbi évtizedekben végbement erdőirtások csak jelentéktelen mértékben járulhattak hozzá az árvízi lefolyási tényező és ezen keresztül az árvízi vízhozamok, illetve az árvízszintek emelkedéséhez.

- ⇒ Az erdő erőteljes természetes újulása képes lépést tartani az erdőirtások jelenlegi ütemével a vízgyűjtőkön, ami ellensúlyozza az irtások lefolyásnövelő hatását.
- ⇒ Az utóbbi évek katasztrofális tiszai árvizeinek az okait más tényezőkben (pl., a hullámtéri feliszapolódásban) kell keresni.

IRODALOMIEGYZÉK

- Almássy E., 1977: Hidrológia - hidrográfia. Tankönyvkiadó, Budapest.
 Csubatij, O. V. 1984: Гирські ліси – регулятори водного режиму. Вид. "Карпати", Ужгород.
 Kontur J., Kolis K., Winter J., 2001: Hidrológiai számítások. Linograf kft.
 Lóki J., 2002: Távérzékelés. Egyetemi jegyzet. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen.

EXTRÉM CSAPADÉKINDEXEK XX. SZÁZADI TENDENCIÁI A KÁRPÁT-MEDENCE TÉRSÉGÉBEN

DR. BARTHOLY JUDIT, PONGRÁCZ RITA – *Eötvös Loránd Tudományegyetem, Meteorológiai Tanszék, Budapest*

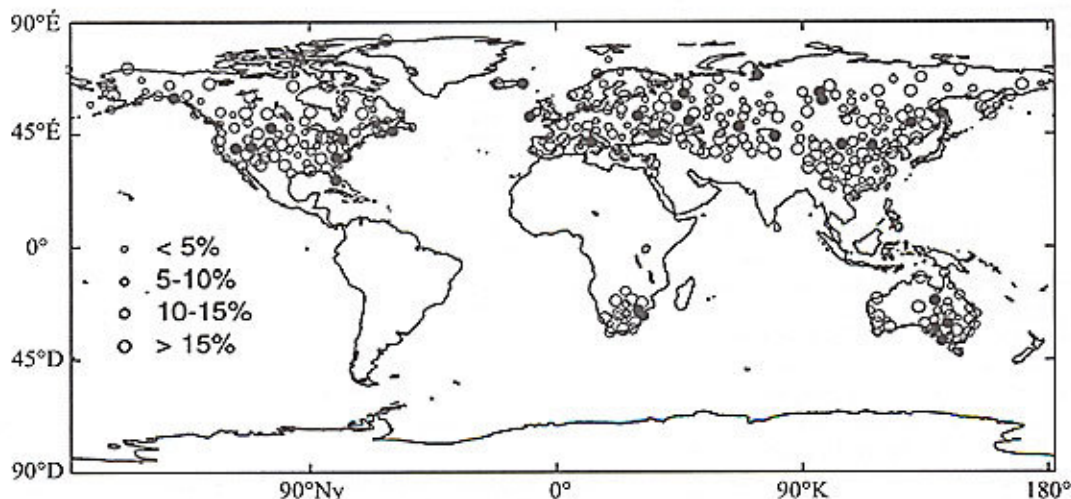
BEVEZETÉS

Az 1995-ös IPCC jelentés tüzte ki célul az extrém hőmérsékleti és egyéb éghajlati paraméterek változásának vizsgálatát, melyek esetlegesen az átlaghőmérséklet változásával szintén módosulnak. Ha az emberi társadalmakra és a különböző ökoszisztémákra az átlaghőmérsékletek eltolódásának vannak hatásai, akkor értelemszerűen az extrémértékek megváltozásának akár hatványozott következményei is lehetnek ezekre a rendszerekre. Ennek jegyében szerte a világon számos nagyobb térségre vonatkozó klíma-extrem vizsgálat indult (pl.: Easterling et al., 2000), melyek egy széleskörű nemzetközi összefogáshoz vezettek. 1997. június 3-6. között került sor az amerikai Észak-Karolina állambeli Asheville-ben az *Éghajlati extrémumok indexei és indikátorai* című munkakonferenciára (Karl et al., 1999), melynek fő céljai között szerepelt annak meghatározása, hogy milyen egységes adatbázis és milyen extrémindexek lennének a legalkalmasabbak az éghajlati szélsőségek változékonyságának vagy esetleges nagytérségű tendenciáinak vizsgálatára.

E cikk első fejezetében a fent említett konferencia kezdeményezésére létrejött globális és európai egyesített adatbázisokon végzett kutatások eredményeit foglaljuk össze összehasonlítva a napi csapadék extrémindexeinek tendenciáit, illetve paraméterenként kiemelve az általános trendektől eltérő térségeket. A második fejezetben az Európára és az általunk hasonló módszertannal a Kárpát-medencére végzett vizsgálatokat hasonlítottuk össze, melyek mindegyike a csapadék idősorok extrémindexeinek tendenciáit elemzi. A harmadik fejezet a magyarországi adatsorokon végzett részletes elemzéseket ismerteti, s végül az utolsó fejezetben összefoglalásként a legfontosabb következtetéseket emeljük ki.

AZ EXTRÉM KLÍMAINDEXEK BEMUTATÁSA, GLOBÁLIS ÉS EURÓPAI ANALÍZISEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

Az extrémindexek elemzésére alakult CCI/CLIVAR munkacsoport az adatbázisépítés során megkereste a nemzeti meteorológiai szolgálatokat, s összegyűjtötte a legfontosabb éghajlati paraméterek – a napi



1. ábra. Nagyon csapadékos napok csapadékösszegének évi aránya az 1961-90-es normáldőszak 0.95-ös kvantiliséhez (R95%) viszonyítva a XX. század második felében (százalékban kifejezve). A kitöltött körök a 95%-os szinten szignifikáns változásokat jelölik. A szürke a pozitív, a fekete a negatív változásokat jelöli. A körök mérete a változás mértékével arányos.

Sor-szám	Jelölés (ECAD)	Föld (Frich et al., 2002)	Európa (Klein Tank & Können, 2003)	Kárpát-medence	A csapadék-extrémindex definíciója	Mértékegység
1	CDD	x	x	x	Az egymást követő száraz napok maximális száma ($R_{nap} < 1$ mm)	nap
2	Rx1		x	x	Az év során mért legnagyobb 1 nap alatt lehullott csapadékmennyiség	mm
3	Rx5	x	x	x	Az év során mért legnagyobb 5 nap alatt lehullott csapadékösszeg	mm
4	SDII	x	x	x	Napi csapadékindezítési index (teljes csapadékösszeg / összes csapadékos ($R_{nap} \geq 1$ mm) napok száma)	mm/nap
5	R95T	x	x	x	Nagyon csapadékos napok csapadékösszegének évi aránya az 1961-90-es normáldíszak 0.95-ös kvantiliséhez (R_{95N}) viszonyítva ($\Sigma R_{nap} / R_{total}$, ahol ΣR_{nap} az R_{95N} -nél nagyobb napi csapadékok összege)	%
6	RR10	x	x	x	Nagy csapadékos napok száma ($R_{nap} \geq 10$ mm)	nap
7	RR20		x	x	Extrém csapadékos napok száma ($R_{nap} \geq 20$ mm)	nap
8	R75		x	x	Mérsékelt csapadékos napok száma ($R_{nap} > R_{75N}$, ahol R_{75N} az 1961-90-es normáldíszak napi csapadékaiknak felső kvantilise)	nap
9	R95		x	x	Nagyon csapadékos napok száma ($R_{nap} > R_{95N}$, ahol R_{95N} az 1961-90-es normáldíszak napi csapadékaiknak 0.95-ös kvantilise)	nap
10	RR5			x	Adott csapadékos napok száma ($R_{nap} \geq 5$ mm)	nap
11	RR1			x	Adott csapadékos napok száma ($R_{nap} \geq 1$ mm)	nap
12	RR0.1			x	Adott csapadékos napok száma ($R_{nap} \geq 0.1$ mm)	nap

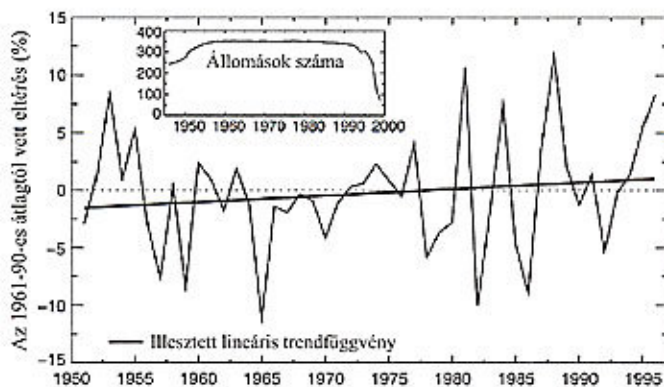
1. táblázat. Az extrém éghajlati paraméterek definíciója, jele

maximum-, minimum- és középhőmérsékletek, valamint a napi csapadékösszegek – idősorait az 1946-1999 időszakra. Az így létrejött egész Földre vonatkozó egyesített adatbázis forrásai közt a nemzeti szolgálatoktól gyűjtött adatok mellett nagy súllyal szerepeltek az amerikai NOAA NCDC (Amerikai Éghajlati Adatközpont) által korábban összeállított adatsorok (Peterson és Vose, 1997), az európai ECA (Európai éghajlati értékelés) projekt keretében elkészített adatbázis (Klein Tank et al., 2002a; 2002b), valamint az Ausztrál Meteorológiai Szolgálat adatbázisa (Trewin, 1999). Az adatokon végzett minőségellenőrzési és inhomogenitási szűrések után minden állomáson egyedi elbírálás alapján dönt el, hogy bekerülhet-e az adatbázisba az adott állomás időszaka vagy sem.

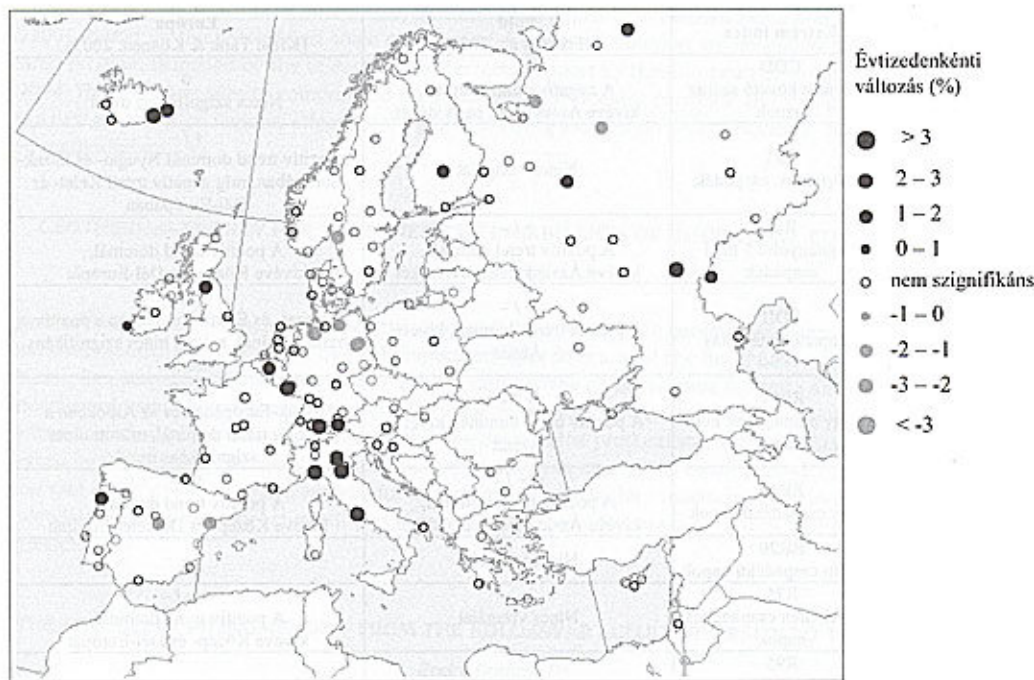
Mind a globális, mind az Európára vonatkozó vizsgálatoknál a rácspontokra interpolált térképes megjelenítést elvetette a munkacsoport, hiszen egy-egy régió extrém viselkedése (pl.: kisebb területek árvizei, aszályai, hóhullámok, kisebb térségekre vonatkozó nagy hidegek) az interpoláció alkalmazásával eltűnhetne. Ennek a több éves nemzetközi kutatómunkának globális és Európára vonatkozó átfogó eredményei először 2002-2003-ban jelentek meg, melyek közül a csapadék-extrémindexekre vonatkozókról e cikk is rövid áttekintést ad. Az 1. táblázatban összefoglaljuk a CCI/CLIVAR extrémindex munkacsoport ajánlásában szereplő azon fontosabb csapadék-extrémindexek definícióit, melyekre vagy a globális, vagy az európai, vagy pedig a Kárpát-medencére végzett vizsgál-

latok megtörténtek. A táblázatban szereplő 12 paraméter közül 5-re készült értékelés az egész Földre vonatkozóan (Frich et al., 2002), míg Európára 9 index elemzése készült el (Klein Tank és Können, 2003). A Kárpát-medencére általunk végzett elemzés az 1. táblázat mind a 12 paraméterére elkészült. Ebben a szakaszban csak a globális és európai vizsgálatok eredményeivel foglalkozunk.

Példaképpen az extrémindexek közül a nagy csapadékos napok csapadékösszege évi arányának megváltozására készített elemzéseket mutatjuk be az 1-3. ábrákon. Míg az 1. és 2. ábra a globális, addig a 3. ábra az európai elemzés része.



2. ábra. Nagyon csapadékos napok csapadékösszegének évi arányának globális változása az 1961-90 normáldíszakhoz viszonyítva a XX. század második felében (százalékban kifejezve). A görbe fölötti kisebb grafikon azon állomások évenkénti számát mutatja, melyek alapján a globális átlagot meghatározták. A trendek súlyozott lineáris regresszióval lettek meghatározva, s 95%-os szinten szignifikánsak.



3. ábra. Nagyon csapadékos napok csapadékösszegének évi arányának évtizedes skálájú megváltozása Európában a XX. század második felében

Az 1. ábra a nagy csapadékok évi arányának a teljes Földre vonatkozó tendencia analízisét mutatja be a XX. század második felére. A térképen az állomások földrajzi helyénél megjelenő kitöltött körök színe a változás előjelére (a szürke a pozitív, a fekete a negatív irányú), míg a körök négyféle mérete a változás mértékére utal. Az üres karikák a nem szignifikáns változást mutató állomásokat jelölik. A XX. század két időszaka, azaz az 1946-1975 és az 1976-1999 közötti változás %-ban kifejezett mértéke jelenik meg a térképen. Az ábra nagyszámú szürke kitöltött karikája alapján, valamint hogy a fekete körök száma sokkal kevesebb, egyértelműen arra következtethetünk, hogy a vizsgált időszakban a nagy csapadékos napokon hullott csapadékmennyiség évi aránya jelentős mértékben növekedett.

A 2. ábra a nagy csapadékok arányának globális éves anomáliáit mutatja grafikon formájában. Az 1961-1990-es normálértékhez viszonyítva ugyancsak %-ban kifejezve láthatjuk a változások évenkénti értékeit az 1950-1999 időszakban. A görbére illesztett lineáris trendfüggvény a teljes időszakra vonatkozó pozitív tendencia jobb megjelenítését szolgálja. Az ábra felső részéhez illesztett kis grafikon a vizsgálat-hoz használt állomások számának éves értékeit mutatja, mely az időszak legelején és legvégén lévő adathiányoktól eltekintve egyenletesen 350 körül van.

A 3. ábra a vizsgált extrémindex európai tendencia analízisét mutatja. A nagyon csapadékos napok csapadékösszegének az éves csapadékmennyiségekhez

viszonyított arányának évtizedenkénti átlagos változásai jelennek meg állomásonként a térképen az 1946-1999 időszakra. A nagyszámú üres karika (nem szignifikáns trend), valamint a kitöltött karikák kisebb mérete arra utal, hogy az Európai kontinensen összességében a vizsgált időszakban nem történt nagy változás. A tendenciákat regionálisan vizsgálva: Észak-Európában és az Alpokban a pozitív trend dominál, másutt nincs szignifikáns trend.

A 2. táblázatban összefoglaltuk a Földre (Frich et al., 2002-es munkája alapján) és Európára (Klein Tank és Können, 2003-as munkája alapján) végzett csapadék-extrémindex elemzésekben az 1946-1999 közötti időszakra meghatározott trendeket. A táblázatban az adott indexeknél megjelenő "+", "-" és "0" jelek rendre az időszak növekvő, csökkenő illetve nem szignifikáns trendjére utalnak. Dupla, illetve vastagon nyomtatott jelek az erős, nagy meredekségű trendeket jelentik. Amikor megosztott jelek szerepelnek (pl.: +/-, ++/-, vagy +/-0), az minden esetben a vizsgált térség nem homogén viselkedésére hívja fel a figyelmet, és itt az általánostól eltérő trendű földrajzi térségeket is mindig felsoroltuk. A globális és európai trendek leggyakrabban megegyeznek, s csak néhány kisebb terület tendenciája tér el ettől. Globálisan nem számottevő, de számunkra lényeges különbségeket találunk az SDII-nél (napi csapadékkéntesség index) és az R95T-nél (nagyon csapadékos napok csapadékösszegének évi aránya a normálidőszakhoz viszonyítva). Ugyanis mindkét paraméter mind a két térségre növekvő trendet mutat, de hazánk régiójá-

Sorszám	Extrém index	Föld (Frich et al., 2002)	Európa (Klein Tank & Können, 2003)
1	CDD Egymást követő száraz napok	-/+ A negatív trend dominál, kivéve Ázsia keleti partvidékét	0 Nincs szignifikáns trend
2	Rx1 1 napi max. csapadék	Nincs vizsgálat	+/- A pozitív trend dominál Nyugat- és Észak-Európában, míg negatív trend Kelet- és Dél-Európában
3	Rx5 Legnagyobb 5 napi csapadék	+/- A pozitív trend dominál, kivéve Ázsia keleti partvidékét	+/- A pozitív trend dominál, kivéve Közép- és Dél-Európát
4	SDII Csapadékkonzentráció	+/- A pozitív trend dominál, kivéve Ázsiát	+/- Nyugat- és Észak-Európában a pozitív trend dominál, másutt nincs szignifikáns trend
5	R95T Nagy csapadékok évi aránya	+/- A pozitív trend dominál, kivéve Ázsiát	+/- Észak-Európában és az Alpokban a pozitív trend dominál, másutt nincs szignifikáns trend
6	RR10 Nagy csapadékos napok	++/- A pozitív trend dominál, kivéve Ázsia keleti partvidékét	+/- A pozitív trend dominál, kivéve Közép- és Délkelet-Európát
7	RR20 Extrém csapadékos napok	Nincs vizsgálat	+
8	R75 Mérsékelt csapadékos napok	Nincs vizsgálat	++/- A pozitív trend dominál, kivéve Közép- és Dél-Európát
9	R95 Nagyon csapadékos napok	Nincs vizsgálat	+

2. táblázat. Az extrém éghajlati paraméterek trendjeinek összehasonlítása a Földre (Frich et al., 2002) és Európára (European Climate Assessment & Dataset projekt, Klein Tank & Können, 2003) végzett vizsgálatok alapján az 1946-1999 időszakra

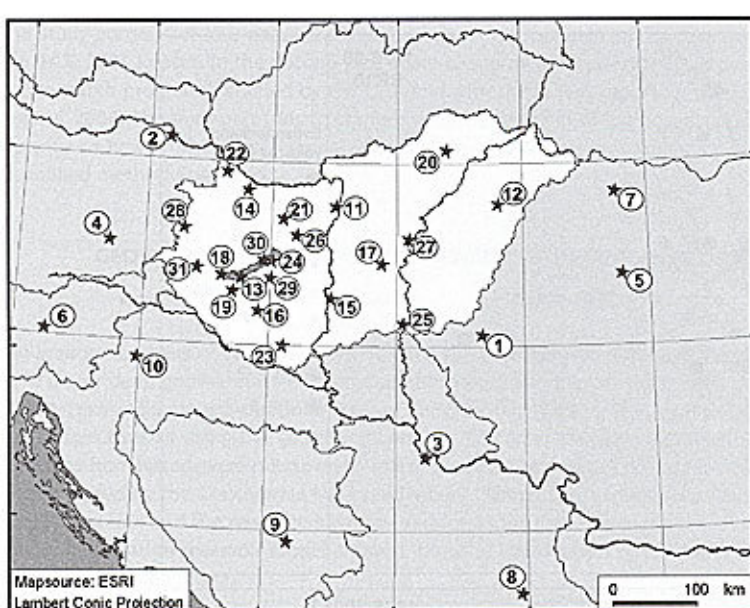
ban egyik esetben sincs szignifikáns trend. Az általunk végzett részletesebb elemzés (melyet a következő fejezetekben mutatunk be) egyik célja, hogy pontosabb regionális eredményeket kapjunk a mi érdeklődésünk középpontjában álló Kárpát-medence térségére.

A KÁRPÁT-MEDENCÉRE ÉS EURÓPÁRA SZÁMÍTOTT CSAPADÉK-EXTRÉM-INDEXEK TENDENCIÁINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

A Kárpát-medence csapadék-extrémindex analíziséhez használt 31 hazai és külföldi állomás elhelyezkedését, földrajzi paramétereit a 4. ábrán mutatjuk be. Az általunk összeállított adatbázisban a 10 külföldi állomás adatsorainak forrása a szabad hozzáférésű európai idősorokat tartalmazó ECA (Klein Tank, 2003) adatbázis (melynek honlapjáról a kiválasztott adatok korlátozás nélkül letölthetők), míg a 21 hazai állomás adatsorait az Országos Meteorológiai Szolgálat Archívumából vásároltuk. Az állomások válogatásánál két szempontot vettünk figyelembe: teljesüljön a domborzati és éghajlati homogenitási viszonyokhoz igazodó egyenletes területi lefedettség, valamint a kiválasztott idősorokban lehetőleg minimális legyen az adathiány.

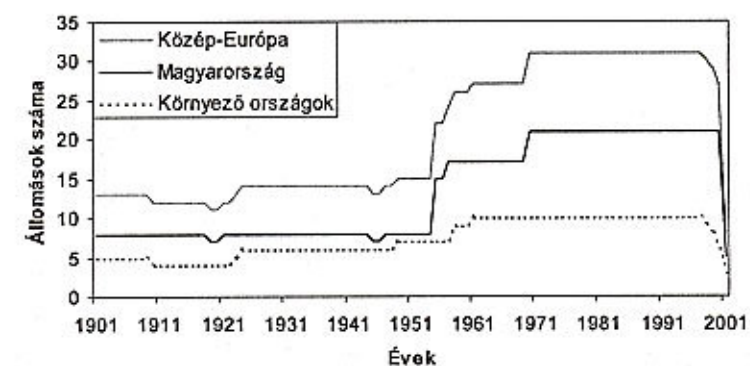
Adatbázisunkba a napi csapadékösszeg idősorokat az 1901-2001 időszakra gyűjtöttük össze. E szakaszban az európai vizsgálatok eredményeivel (Klein Tank et al., 2002a; Klein Tank és Können 2003) való összehasonlításához csak az 1946-2001 időszakot használtuk, mivel az európai (és a hazai) adatbázisban eleve meglévő század eleji hiányosságok behatárolták az elemzéseket. Az 5. ábrán az értékes adatokkal rendelkező állomások évenkénti számát látjuk az 1901-2001-es időszakra, külön görbével ábrázolva a magyarországi, a környező országokbeli állomásokat, valamint az összes vizsgált állomást (Közép-Európa). Levonható a következtetés, hogy az évszázad első feléből lényegesen kevesebb a hozzáférhető értékes adatokkal rendelkező állomások száma, s az adatbázis adathiányainak legnagyobb hányada a hazai állomásokról származik.

E fejezetben a XX. század második felének két részidőszakára (1946-tól és 1976-tól) végeztünk összehasonlító elemzéseket a Kárpát-medencére és Európára. A 3. táblázatban összefoglaljuk a 12 extrém-csapadékindex trendjeinek területi eloszlását. Az állomásokra meghatározott évtizedes skálájú trendegyütthatók előjele és nagysága alapján a trendek szerkezeti képét vázoljuk a kis térképeken. A teljesen homogen mezőknél a térkép közepére helyezett egyetlen előjel mutatja a változás irányát, a komplexebb esetekben kettő illetve négy jel utal a regionális trendek területi elhelyezkedésére. A térképeken megjelenített



Város	É.sz.	K.h.	m	Város	É.sz.	K.h.	m
Külföldi állomások				15 Kalocsa	46°31'	18°59'	92
1 Arad	46°08'	21°21'	117	16 Kaposvár	46°22'	17°50'	152
2 Bécs	48°14'	16°21'	199	17 Kecskemét	46°54'	19°46'	114
3 Belgrád	44°48'	20°28'	132	18 Keszthely	46°45'	17°15'	115
4 Graz	47°05'	15°27'	366	19 Marcali	46°35'	17°25'	128
5 Kolozsvár	46°47'	23°34'	410	20 Miskolc	48°08'	20°46'	118
6 Ljubljana	46°04'	14°31'	299	21 Mór	47°23'	18°12'	203
7 Nagybánya	47°40'	23°30'	216	22 Mosonmagyaróvár	47°53'	17°16'	121
8 Nis	43°20'	21°54'	202	23 Pécs	46°00'	18°14'	202
9 Szarajjevo	52°30'	22°30'	211	24 Siófok	46°55'	18°02'	108
10 Zágráb	45°49'	15°59'	157	25 Szeged	46°15'	20°06'	82
Magyar állomások				26 Székesfehérvár	47°12'	18°25'	111
11 Budapest	47°31'	19°02'	118	27 Szolnok	47°10'	20°12'	90
12 Debrecen	47°33'	21°37'	123	28 Szombathely	47°15'	16°38'	218
13 Fonyód	46°44'	17°33'	166	29 Tab	46°44'	18°01'	177
14 Győr	47°41'	17°38'	119	30 Tihany	46°55'	17°54'	150
				31 Zalaegerszeg	46°50'	16°51'	162

4. ábra. A Kárpát-medencére vonatkozó extrémindex elemzés alapján szolgáló állomások földrajzi elhelyezkedése, paramétereit

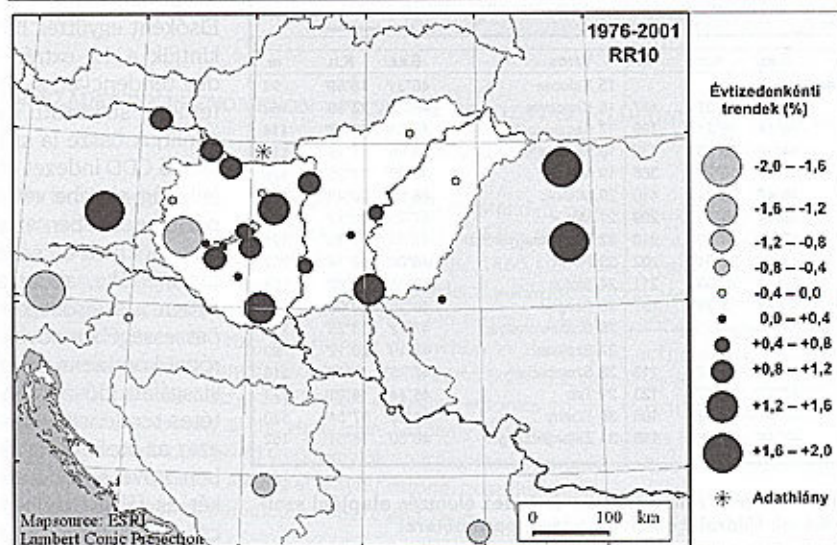
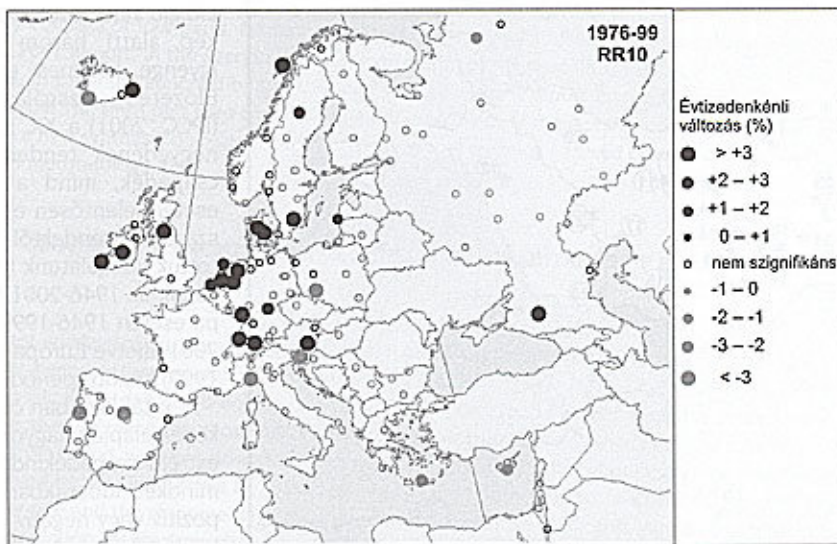


5. ábra. A Kárpát-medencére vonatkozó extrém csapadék elemzésben szereplő értékes rendelkező állomások évenkénti száma (1901-2001)

előjeli változások mértékét a térkép alatti három kategóriával (gyenge, közepes, erős) jeleztük. Előzetes vizsgálatok alapján (IPCC, 2001) a XX. század utolsó negyedének tendenciái mind a csapadék, mind a hőmérséklet esetén jelentősen eltérnek az évszázados trendektől. Ezért választottuk vizsgálatunk két céldíszszakának az 1946-2001 (illetve Európa esetén 1946-1999), s az 1976-2001 (illetve Európa esetén 1946-1999) közötti periódust.

A 3. táblázatban összegzett térképek alapján nagyon kevés olyan extrém-csapadékindex van, ahol mindkét időszakban egységesen pozitív vagy negatív tendencia jelenik meg mind a két térségben. Elsőként együttes hatásukban tekintjük a 12 extrém-csapadékindex tendenciáit, s a trendelőjelek területi súlyozott összegeit hasonlítjuk össze (a szárazságot jellemző CDD indexet ellentétes előjellel figyelembe véve). Míg a Kárpát-medencében az elmúlt 56 évben csökkent a csapadékextremitás mértéke, addig az elmúlt 26 évben a szélsőséges csapadékok összességében növekedtek. Az európai kontinens egészén mindkét vizsgálati időszakban ezzel ellentétes tendenciák figyelhetők meg, azaz az utolsó négy és fél évtizedben növekedett illetve az utolsó két és fél évtizedben csökkent a csapadékextremitási trend.

Mindössze két paramétert emelünk ki példaként az összehasonlító táblázatból, melyeket a továbbiakban részletesebben elemzünk. A 6. ábrán a XX. század utolsó negyedére a 10 mm-t meghaladó nagy csapadéku napok számának (RR10) összehasonlítását láthatjuk Európa és a Kárpát-medence térségére. Az állomásokhoz helyezett körök az 1961-90-es referencia-időszakhoz viszonyított évtizedes trendek előjelét és erősségét jelenítik meg: a sötétebb szín a pozitív, a világoszürke a negatív trendeket jelöli; a körök mérete pedig a jobb oldalt látható kategóriák szerint az eltérések nagyságával arányos. Jól látható az európai térség megosztottsága: az északi területe-












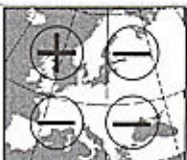

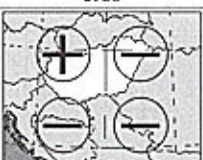
6. ábra. A 10 mm-t meghaladó csapadéku napok számának (RR10) alakulása Európában és a Kárpát-medencében a XX. század utolsó negyedében. A (-0,4;+0,4) intervallumon kívül eső trendegyütthatók a Kárpát-medencében 95%-os szinten szignifikánsak.

ken a nagy csapadéku napok száma az utolsó két-három évtizedben növekedett, míg a Földközi-tenger vidékén csökkent. A Kárpát-medence a két régió határterületén helyezkedik el, s a részletesebb vizsgálatokat tartalmazó térképből kitűnik, hogy csak néhány délebbre fekvő állomás esetén jelenik meg a negatív tendencia. Az abszolút értékben 0,4-nél nagyobb trendegyütthatók 95%-os szinten szignifikánsak, vagyis csak a kis számú legkisebb méretű kör jelöl nem szignifikáns változást.

Az adott csapadéku napok száma elnevezésű paraméterek között néhány nem extrém csapadékindeks szerepel. Ilyen például az 1 mm-nél nagyobb csapadéku napok száma (RR1) index, melynek az 1961-90-es referencia-időszakhoz viszonyított értékeit ele-

meztük. A 7. ábra az RR1 paraméter trendanomáliáinak területi eloszlását és időbeli menetét mutatja be a XX. század második felére. A felső két térkép a 6. ábrához hasonló elrendezésben Európára és a Kárpát-medencére mutatja az RR1 paraméter évtizedes trendjeinek előjelét és erősségét állomásonként. Az RR10-hez hasonlóan e paraméter esetén is Európa zónáisan megosztott: északon pozitív, délen negatív tendencia jelentkezik. Az egész Kárpát-medencét itt egy erős negatív trend jellemzi, azaz az 1 mm-et meghaladó csapadéku napok számának erőteljes csökkenése látható. A 7. ábra alsó grafikonja az RR1 index anomália idősorát mutatja a Kárpát-medencére az 1961-90-es referencia-időszakhoz viszonyítva. E grafikon jobb felső sarkában az átlagszámításhoz fel-

Sor szám	Extrém index	Kárpát-medence		Európa (Klein Tank & Können, 2003)	
		1946-2001	1976-2001	1946-1999	1976-1999
1	CDD Egymást követő száraz napok	 közepes	 erős	 gyenge	 gyenge
2	Rx1 1 napi max. csapadék	 közepes	 erős	 erős	 erős
3	Rx5 Legnagyobb 5 napi csapadék	 erős	 erős	 közepes	 erős
4	SDII Csapadék- intenzitás	 közepes	 erős	 közepes	 erős
5	R95T Nagy csapadékok évi aránya	 közepes	 erős	 közepes	 erős
6	RR10 Nagy csapadéku napok	 közepes	 erős	 erős	 erős
7	RR20 Extrém csapadéku napok	 gyenge	 erős	 közepes	 erős
8	R75 Mérsékelt csapadékos napok	 közepes	 közepes	 erős	 erős

Sor szám	Extrém index	Kárpát-medence		Európa (Klein Tank & Können, 2003)	
		1946-2001	1976-2001	1946-1999	1976-1999
9	R95 Nagyon csapadékos napok	 gyenge	 erős	 közepes	 erős
10	RR5 5 mm-nél nagyobb csapadékos napok	 közepes	 erős	Nincs vizsgálat	Nincs vizsgálat
11	RR1 1 mm-nél nagyobb csapadékos napok	 erős	 erős	 erős	 erős
12	RR0.1 0,1 mm-nél nagyobb csapadékos napok	 közepes	 erős	Nincs vizsgálat	Nincs vizsgálat

3. táblázat. Az extrém csapadékindexek trendjeinek összefoglalása a Kárpát-medencére és Európára (ECA adatbázis alapján, Klein Tank és Können, 2003; Klein Tank, 2003) végzett vizsgálatok alapján az 1946-2001 és az 1976-2001 időszakokra

használt értékes adattal rendelkező állomások évenkénti számát látjuk. A Kárpát-medencére vonatkozó térképhez hasonlóan a grafikon is a csapadékos napok számának egyértelmű csökkenését jeleníti meg: szembetűnő a görbére illesztett lineáris trend csökkenő jellege.

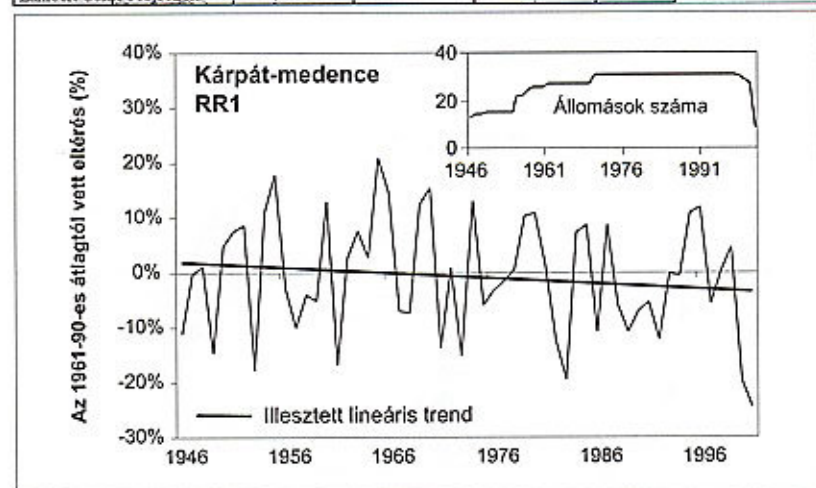
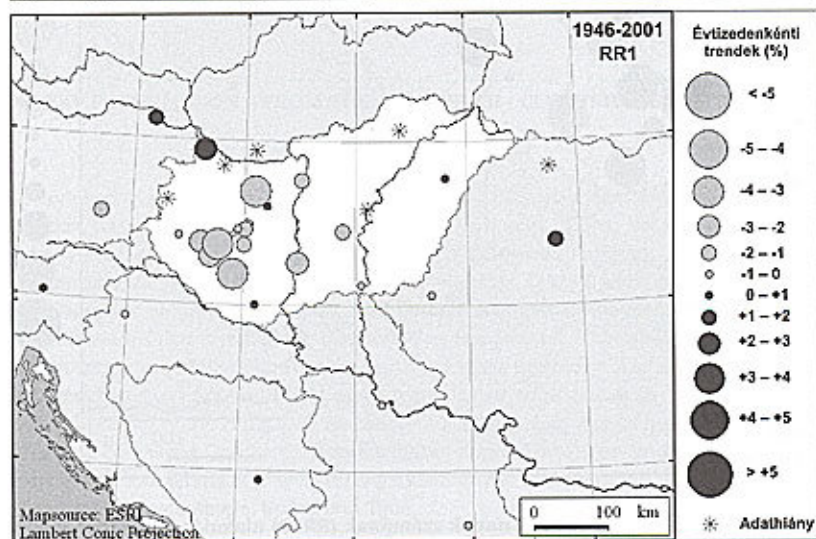
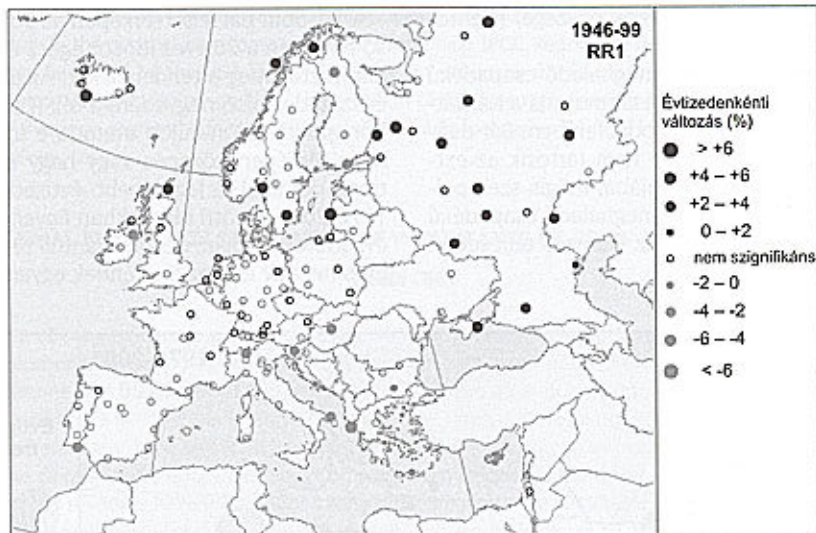
A KÁRPÁT-MEDENCE CSAPADÉKINDEXEINEK ELEMZÉSE

Az IPCC-jelentés (2001) feltevése szerint több régió éghajlatát, mezőgazdaságát is jelentősen befolyásoló veszélyforrás lehet a XXI. században a csapadékszélsőségek gyakoriságának növekedése. Az összefoglaló jellegű 3. táblázat alapján számos extrém-csapadékindex erősen növekvő tendenciája figyelhető meg a Kárpát-medencében. Ezek az eredmények jó egyezést mutatnak korábbi vizsgálatainkkal (Bartholy és Pongrácz, 1998; Pongrácz és Bartholy, 2000; Bartholy et al., 2003). Különösen a vizsgált időszak második felében, az 1976 és 2001 közötti években találunk több helyen növekvő tendenciát. A nagy csapadékin-

tenzitást, vagy a nagy csapadékokat jelző extrém indexek (különösen az SDII, R95T, RR20, RR75, R95) esetén találtuk a legerősebb pozitív trendet. A 8-10. ábrákon bemutatjuk néhány erősebben változó index trendjének területi eloszlását.

A 8. ábra a 20 mm-t meghaladó extrém csapadékos napok számának (RR20) tendenciáit elemzi 1976 és 2001 között. Szembetűnő az egész Kárpát-medencét jellemző egyöntetű erős pozitív trend. Ha csupán a hazai állomásokat tekintjük, a Dunántúlon intenzívebben növekedett a 20 mm-nél nagyobb csapadékos napok száma, mint az Alföld térségében.

A 9. ábrán a nagy csapadékok évi arányának (R95T) alakulását láthatjuk a Kárpát-medencében. A bal oldali térkép a teljes XX. század második felének (1946-2001) megosztott trendjét illusztrálja, melyre a Dunántúlon enyhe csökkenő, míg a térség többi részén közepes erősségű növekvő tendencia jellemző. A jobb oldali térképen az évszázad utolsó negyedében jelentkező erős pozitív tendencia látható, mely azt jelzi, hogy a teljes év csapadékösszegeiből (R_{total}) a nagy csapadékok formájában lehulló részarány ($\Sigma R_{nap} / R_{total}$, ahol ΣR_{nap} az $R_{95\%}$ -nél, azaz az 1961-90-es normálidőszak napi csapadékainak 0,95-ös kvan-

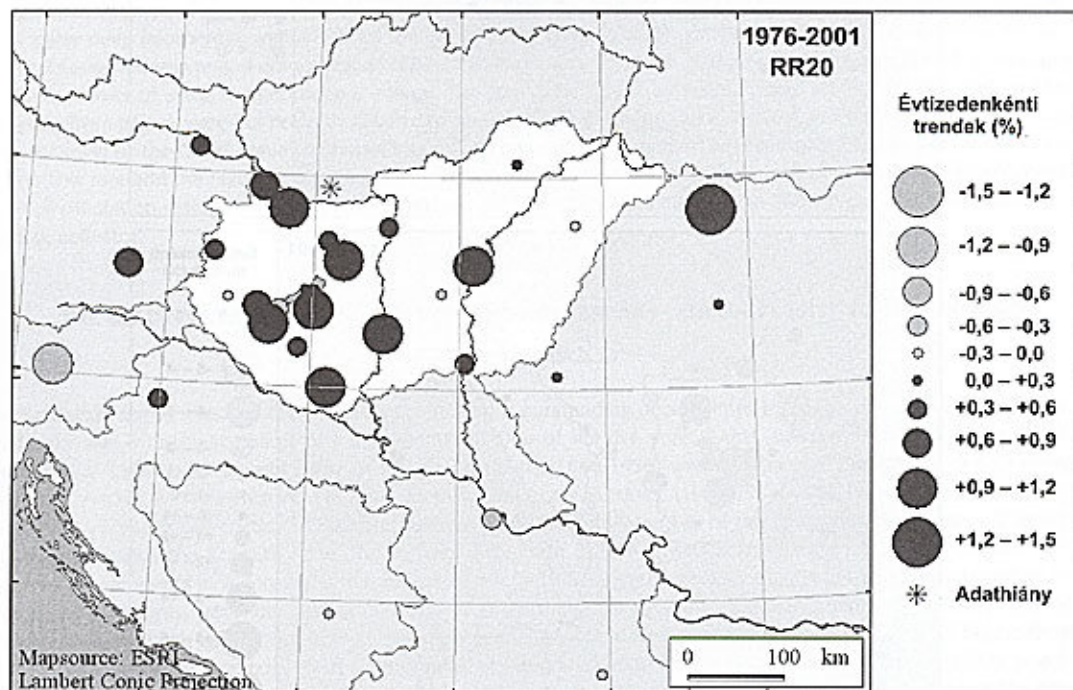


7. ábra. Az 1 mm-t meghaladó csapadékú napok számának (RR1) alakulása Európában és a Kárpát-medencében a XX. század második felében. A (-0,3 ; +0,3) intervallumon kívül eső trendegyütthatók a Kárpát-medencében 95%-os szinten szignifikánsak.

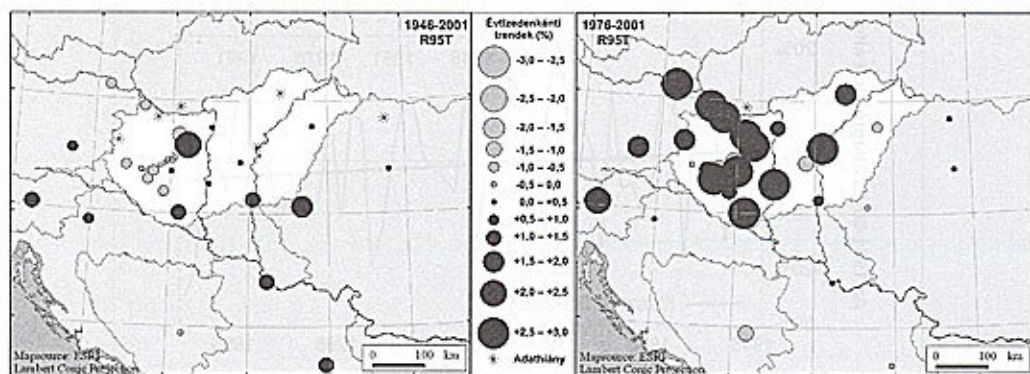
tilisénél nagyobb napi csapadékok összege) jelentősen megnövekedett.

Végül a 10. ábra a 0,1 mm-t meghaladó csapadékú napok számának (RR0.1) alakulását mutatja a Kárpát-medencében a XX. század második felében. Bár definíciója alapján ez a mennyiség nem tartozik az extrém csapadékindexek kategóriájába, mégis szerepeltünk az "adott küszöbértéket meghaladó csapadékú napok száma" indexek között az elemzés teljesebbé tétele érdekében.

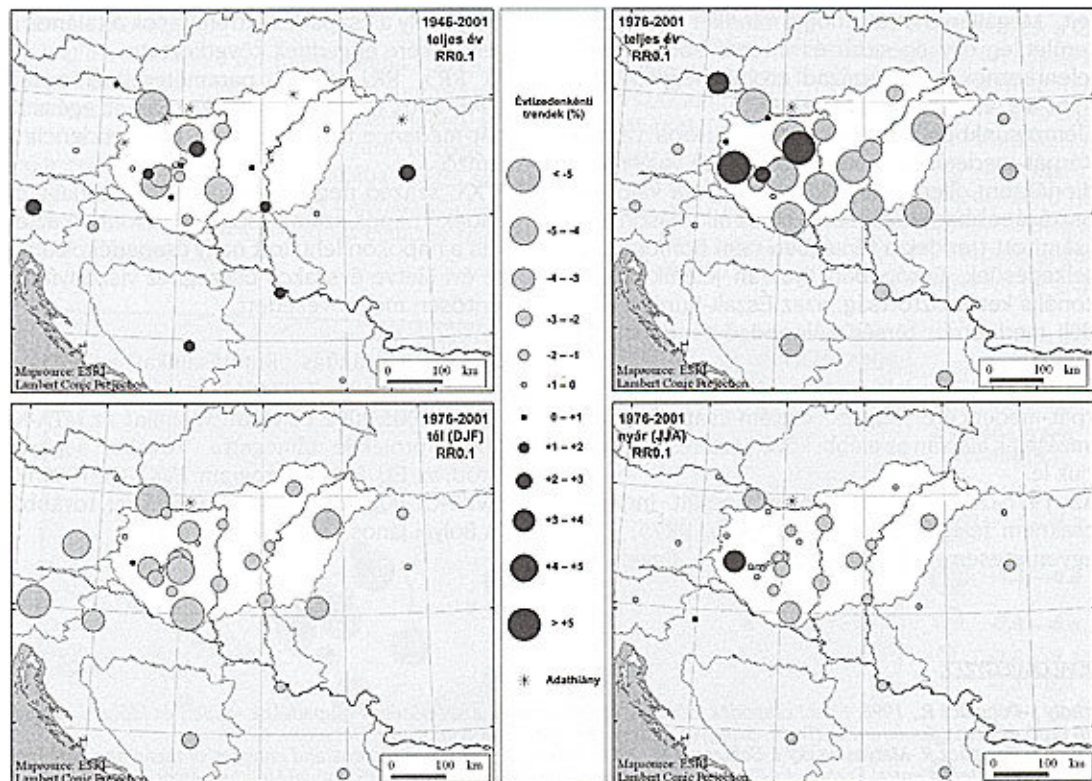
A 10. ábra bal felső térképén az 56 éves, a jobb felső térképén a 26 éves idősor egész évi adatai alapján határoztuk meg a tendenciákat. Az alsó két térkép az évszázad utolsó negyedére a téli (DJF) és a nyári (JJA) hónapokra külön-külön mutatja e trendeket. Mind a négy térképén közepes vagy nagy erősségű negatív trend dominál. A legerősebb évtizedenkénti trend az 1976-2001 közötti időszakban figyelhető meg a teljes évi adatok alapján, de a Dunántúli térség megosztott, erős negatív és pozitív trendek egyaránt megjelennek



8. ábra. A 20 mm-t meghaladó csapadékú napok számának (RR20) alakulása a Kárpát-medencében 1976-2001 között. A (-0,3 ; +0,3) intervallumon kívül eső trendegyütthatók 90%-os szinten szignifikánsak.



9. ábra. A nagy csapadékok évi arányának (R95T) alakulása a Kárpát-medencében a XX. század második felében. A bal oldali térképén a (-0,3 ; +0,3), a jobb oldali térképén a (-0,4 ; +0,4) intervallumon kívül eső trendegyütthatók 95%-os szinten szignifikánsak.



10. ábra. A 0,1 mm-t meghaladó csapadékú napok számának (RR0.1) alakulása a Kárpát-medencében a XX. század második felében. A bal felső térképen a (-0,3 ; +0,3), a többi térképen a (-0,4 ; +0,4) intervallumon kívül eső trendegyütthatók 95%-os szinten szignifikánsak.

az országrész különböző pontjain. Ugyanebben az időszakban a téli negatív tendenciák (a bal alsó térképen) lényegesen meghaladják a nyári hónapokét (a jobb alsó térképen).

A 9. és 10. ábra információit együtt értékelve a XX. század negyedik negyedére levonható az a következtetés, hogy bár kevesebb napon hullott csapadék, mint korábban, mégis a csapadékos napokon az ún. nagy csapadékok aránya jelentősen megnövekedett.

KÖVETKEZTETÉSEK

Az alábbiakban összefoglaljuk a XX. század második felére az extrém-csapadékindex tendenciáit elemző vizsgálataink eredményeit. A 12 extrém-csapadékindex definíciója után különböző szerzők globális és európai elemzéseit összevetve az alábbi következtetésekre jutottunk.

1. Mindkét nagy térség trendjeit összevetve pozitív tendenciák dominálnak az Rx5 (legnagyobb 5 napi csapadék), az SDII (csapadékintenzitás), az R95T (nagy csapadékok évi aránya), valamint az RR10 (nagy csapadékú napok száma) indexeknél. A globális térképeken Ázsia térségében, míg Európában a kontinens középső és délkeleti ré-

szén találunk ellentétes előjelű, azaz csökkenő trendeket.

2. Európában pozitív trend jellemzi az Rx1 (1 napi maximális csapadék) és az R75 (mérsékelt csapadékos napok száma) indexeket, melyeknél szintén csak Közép- és Délkelet-Európában találunk negatív tendenciát. E paraméterekre a globális skálán nem készült vizsgálat.

3. Az RR20 (extrém csapadékú napok száma) és az R95 (nagyon csapadékos napok száma) indexek európai vizsgálatánál egyértelmű pozitív trend mutatható ki az egész kontinensen (globális vizsgálat ezekre az indexekre nem készült).

4. Az egymást követő száraz napok száma (CDD) index globális elemzésénél Ázsia keleti partvidékét kivéve a negatív trend dominál. Ez az eddigiektől eltérő előjel ellenére nem áll ellenmondásban azok jelentésével, hiszen ez a paraméter a száraz periódusok hosszára vonatkozik. Erre a paraméterre készült ugyan európai elemzés, de a trend nem szignifikáns.

Az Európára (Klein Tank és Können, 2003) és a Kárpát-medencére általunk végzett regionális vizsgálatok eredményeinek összehasonlítása alapján a következőket foglalhatjuk össze.

1. Külön vizsgáltuk az 1946-2001 és az 1976-2001 időszakokra az extrém-csapadékindexek trend-

jeit. Megállapíthatjuk, hogy mindkét térségben területileg egységesebb és intenzívebb trendek jelentkeznek a XX. század utolsó negyedében, mint a század második felében.

2. Elemzésünkben lehetővé tettük Európát vagy a Kárpát-medencét egy, kettő (zonálisan vagy meridióálisan), illetve négy kisebb régióra való felosztását abban az esetben, ha az állomásonként számított trendek a térségben nem homogén viselkedésűek. Európában gyakran jelenik meg a zonális kettéosztottság, azaz Észak-Európa és a déli mediterrán térség különböző tendenciákat mutat.

A CCI/CLIVAR munkacsoport ajánlásai alapján a Kárpát-medencére végzett extrém-csapadékindex elemzéseink alapján az alábbi következtetéseket vonhatjuk le.

1. Az 1976-2001 időszakban a vizsgált indexek csaknem felénél (SDII, R95T, RR20, RR75, R95) egyenletesen erős pozitív trendet figyeltünk

meg, mely a csapadékextremizmus általános növekedésére engednek következtetni.

2. Az RR5, RR1, RR0.1 paramétereknél a teljes 1946-2001 időszakra vonatkozóan az egész Kárpát-medence térségére csökkenő tendencia jellemző.

3. A XX. század negyedik negyedében a nagy csapadékú napok száma csökkent, azonban az ezeken a napokon lehullott nagy csapadékok aránya az évi illetve évszakos összeghez viszonyítva jelentősen megnövekedett.

Köszönetnyilvánítás. Kutatásainkat az OTKA T-026629, T-038423, T-034867 számú pályázatai, az NKFP-3A/0006/2002 pályázat, valamint az MTA-KVM VAHAVA projektje támogatta. További segítséget nyújtott az EU 5. keretprogram EVK2-CT-1999/0013 és EVK2-CT-2002/00163 számú projektjei, továbbá az MTA Bolyai János Kutatási Ösztöndíja.

IRODALOMIEGYZÉK

- Bartholy J.-Pongrácz R., 1998: Hazai csapadék idősorok eltérő trendjei, a szélsőséges csapadékok területi és időbeni változásai. In: II. Erdő és Klíma Konferencia. (Tar K.-Szilágyi K., szerk.) Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, 62-66.
- Bartholy J.-Pongrácz R.-Matyasovszky I.-Schlanger V., 2003: Expected regional variations and changes of mean and extreme climatology of Eastern/Central Europe. In: Combined Preprints CD-ROM of the 83rd AMS Annual Meeting. American Meteorological Society. 4.7, 10p.
- Easterling D.R.-Meehl G.A.-Parnes C.-Chagnon S.A.-Karl T.-Meams L.O., 2000: Climate extremes: Observation, modelling and impacts. *Science*, 289, 2068-2074.
- Frich P.-Alexander L.V.-Della-Marta P.-Gleason B.-Haylock M.-Klein Tank A.M.G.-Peterson T., 2002: Observed coherent changes in climatic extremes during the second half of the twentieth century. *Climate Research*, 19, 193-212.
- Giorgi F.-Francisco R., 2000: Evaluating uncertainties in the prediction of regional climate change. *Geophys. Res. Letters*, 27, 1295-1298.
- IPCC, 2001: *Climate Change 2001: Third Assessment Report. The Scientific Basis*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Karl T.R.-Nicholls N.-Ghazal A., 1999: *Clivar/GCOS/WMO Workshop on Indices and Indicators for Climate Extremes Workshop Summary*. *Climatic Change*, 42, 3-7.
- Klein Tank A.M.G. and Coauthors, 2002a: Daily dataset of 20th-century surface air temperature and precipitation series for the European Climate Assessment. *Int. J. Climatol.*, 22, 1441-1453.
- Klein Tank A.M.G., 2003: The European Climate Assessment and Dataset project. <http://www.knmi.nl/samenw/eca/index.html>.
- Klein Tank A.M.G.-Können G.P., 2003: Trends in Indices of Daily Temperature and Precipitation Extremes in Europe, 1946-99. *J. Climate*, 16, 3665-3608.
- Klein Tank A.M.G.-Wijngaard J.B.-van Engelen A., 2002b: Climate of Europe; Assessment of observed daily temperature and precipitation extremes. KNMI, De Bilt, the Netherlands, 36p.
- Peterson T.C.-Vose R.S., 1997: An overview of the global historical climatology network database. *Bull. Am. Meteorol. Soc.*, 78, 2837-2849.
- Pongrácz R.-Bartholy J., 2000: Változási tendenciák Magyarország éghajlatának szélsőségeiben. In: III. Erdő és Klíma konferencia. (Kircsi A., szerk.) Debrecen, 38-44.
- Trewin B.C., 1999: The development of a high-quality daily temperature datasets for Australia and implications for the observed frequency of extreme temperatures. In: *Meteorology and Oceanography at the Millennium: AMOS'99 Proceedings of the 6th National Australian Meteorological and Oceanographic Society Congress*, Canberra, 1999, pp. 87.

RÖVIDÍTÉSEK JEGYZÉKE

IPCC – International Panel on Climate Change, Klimaváltozási Kormányközi Testület

CCI – World Meteorological Organization Commission for Climatology (WMO CCI), Meteorológiai Világszervezet Éghajlati Bizottsága

CLIVAR – World Climate Research Programme on Climate Variability and Predictability (WCRP CLIVAR), Éghajlatváltozékonysági és -előrejelvezetési Kutatási Világprogram

NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration, Amerikai Nemzeti Óceánográfiai és Meteorológiai Szervezet

NCDC – National Climatic Data Center, Amerikai Nemzeti Éghajlati Adatközpont

ECA – European Climate Assessment, Európai éghajlati értékelés

JELELESEK:

R – csapadék

KLÍMAVÁLTOZÁS ITTHON ÉS KÜLFÖLDÖN: KÉT IPCC JELENTÉS KÖZÖTT

DR. MIKA JÁNOS – Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

BEVEZETÉS

Megalakulása óta az IPCC három értékelő jelentést adott ki. Az első Értékelő Jelentés (1990) után a WMO és UNEP között tárgyalások kezdődtek az Éghajlatváltozási Keretegyezményről, amit azután 1992-ben az ENSZ Környezetvédelmi és Fejlesztési Konferenciáján (UNCED) Rióban írtak alá. A Második Értékelő Jelentés (1996) hozzájárult az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény (UNFCCC – United Nation Framework Convention on Climate Change) Kyotoi Jegyzőkönyvének (Kyoto Protocol) megtárgyalásához. A Harmadik Értékelő Jelentést 2001. szeptemberében fogadta el az IPCC illetékes testülete. Ez a Jelentés a korábbinál meredekebbnek mutatta be a várható változásokat az után, hogy a Második Jelentés enyhített a prognózisokon, elsősorban azért, mert kissé túlértékelte az aeroszolok akkora felismert hűtő hatását, még inkább annak várható jövőbeli alakulását.

A 2001. szeptembere óta eltelt 3 évben történt egy-egy környezetpolitikai illetve tudományos fejlemény, ami első hallásra, megkérdőjelezheti az IPCC Jelentésben foglaltakat. Az egyik fejlemény az, hogy miután az Egyesült Államok kormánya megtagadta a csatlakozást a Kiotói Egyezményhez, 2001. júniusában úgy döntött, hogy a klímaváltozás kérdéskörében az IPCC munkájától független, külön amerikai kutató és szintetizáló programot indít. Mintegy válaszul, az Európai Környezeti Ügynökség (EEA) is közzétett egy összeállítást, amelyben megerősíti az IPCC által megállapított veszély mértékét, sőt még hangsúlyosabban vázolja fel a felmelegedés kockázatait és a hozzá való alkalmazkodás szükségességét.

A másik fejlemény az, hogy – szintén amerikai kezdeményezésre – nyilatkozatok és jelentések láttak napvilágot arról az elvben két évtizede ismert tudományos lehetőségéről, hogy a felmelegedés egy pontján az ún. óceáni szállítószalag legyengülése, esetleg leállása nyomán a mérsékelt-ővi és poláris területek nagy részén beköszönhet a jégkorszak.

Tanulmányunkban mindkét fejleményt áttekintjük. Röviden azt is bemutatjuk, hogy miként készül maga az IPCC a 2007-ben várható Negyedik Értékelő Jelentésre. Végül, a klímaváltozás hazai sajátosságai terén ugyancsak igyekszünk bemutatni az újabb eredményeket.

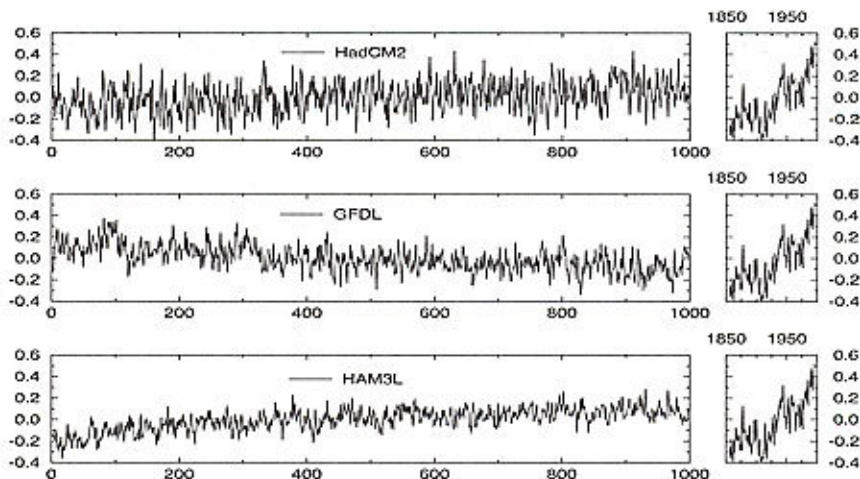
1. A FELMELEGEDÉS ARGUMENTUMAI AZ IPCC 2001. ÉVI JELENTÉSÉBEN

Az IPCC Harmadik Értékelő Jelentése megállapította: "Új és erősebb bizonyítéka van annak, hogy az elmúlt 50 évben megfigyelt felmelegedés nagyrészt emberi tevékenységeknek tudható be." E megállapítás, valamint a jövő éghajlatára vonatkozó előrejelzések a komplex légkör-óceán általános cirkulációs modellek eredményein, az energiafelhasználás forgatókönyvein és az üvegház-gázok kibocsátásának előrejelzésein alapulnak. A "bizonyíték" pedig azokra az eredményekre utal, amelyek igazolták, hogy a műszeres hálózaton alapján rekonstruált, utóbbi másfél évszázad klímaváltozásai már nem lehettek az éghajlati rendszer belső ingásának megnyilvánulásai; valamint arra, hogy az ismert külső tényezők alapján, mindenfajta paraméter-beállítás, célzatos modell-tuning nélkül sikerült rekonstruálni a Föld átlaghőmérsékletének alakulását az utóbbi százötven évben! Mindkét eredményt illusztráljuk az 1-2. ábrán.

A globális átlaghőmérséklet alakulása három kapcsolt óceán-légkör modell (OAGCM) eredményein keresztül próbáljuk érzékelteni, hogy az utóbbi 2-3 évtizedben tapasztalt melegedés nem lehetett csupán a rendszer belső ingadozásának következménye (1. ábra). Egyfelől igaz az, hogy mindhárom modellben jelentős évközi ingadozás figyelhető meg, vagyis földi átlagban néhány tized fokot kitevő, pár évtizedig tartó melegedés, vagy lehűlés, minden külső ok nélkül, pusztán a bonyolult éghajlati rendszer (légkör, óceánok, szárazföldek, krioszféra, bioszféra) belső ingadozása hatására is létrejöhet (bal oldali, hosszú ábrák). Ugyanakkor, ezek a belső ingások láthatóan kisebbek, mint a XIX-XX. századi melegedés (jobb oldali, rövidebb ábrák). Ez azt jelenti, hogy az ismert

Globális értékek, változások	IPCC, 2001	IPCC, 1996
CO ₂ emisszió (GtC/év)	5 – 30	8,4 – 15,4
CO ₂ koncentráció (ppmv)	540 – 970	490 – 950
Sugárzási mérleg változása (Wm ⁻²)	4,2 – 9,1	4 – 8
Globális melegedés (°C)	1,4 – 5,8	1,0 – 4,5
Tengerszint emelkedés (cm)	9 – 88	13 – 94

1. táblázat. Az IPCC Harmadik Helyzetértékelő Jelentésének (IPCC, 2001) néhány előrejelzett sarokszáma a 2100. évre, valamint ugyanezek szélső értékeinek tartománya az 5 évvel korábbi jelentésben (IPCC, 1996).



1. ábra. A globális átlaghőmérséklet alakulása három kapcsolt óceán-légkör modellben (bal oldali ábrák), minden külső változás nélkül, illetve az elmúlt 150 év tényleges változásai (jobb oldali ábrák). (IPCC, 2001)

2. ábra. A globális átlaghőmérséklet megfigyelt és modellezett értéke az elmúlt 150 évben

- a) az ismert természetes tényezők (vulkánosság, naptevékenység);
 b) az antropogén tényezők (üvegház-gázok, aeroszolok);
 c) az antropogén és természetes tényezők együttes hatása alatt (IPCC, 2001).

természetes és antropogén éghajlati kényszerek nélkül a tapasztalt változás nem mehetett volna végbe.

Tisztázható továbbá az is, hogy milyen volt az elmúlt másfél évszázadban a természetes és az antropogén hatások aránya az okozott melegedésben. A 2. ábra a megfigyelt illetve a HadCM brit klímamodellemben rekonstruált változásokat hasonlítja össze, amiből a kérdésre a következő válasz olvasható ki:

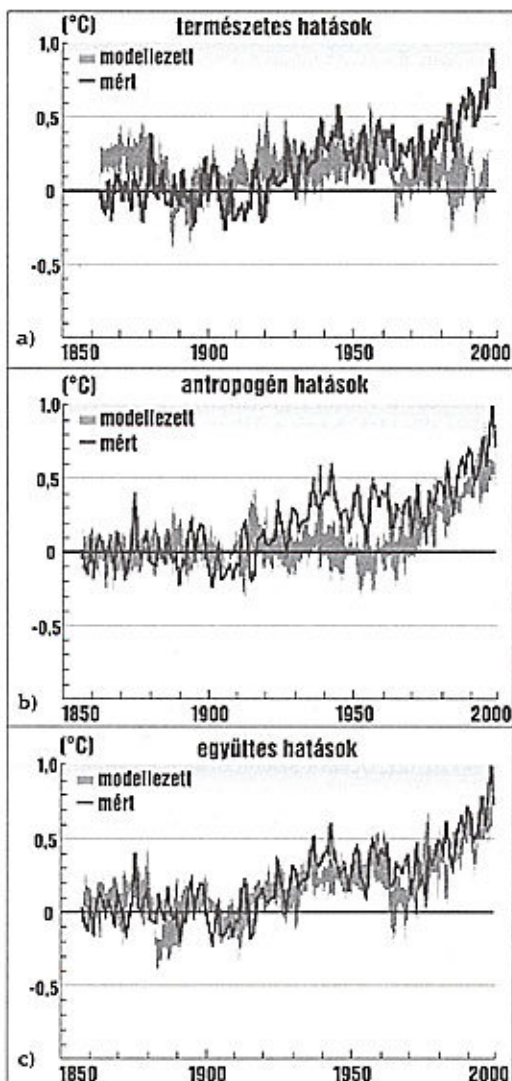
A természetes külső tényezők (a napállandó és vulkánosság ingadozása) önmagukban nem tudták volna kiváltani a tapasztalt változásokat (2a ábra).

Nem teljesen kielégítő a tisztán antropogén tényezők (üveggázok és szulfát aeroszolok) hatása alatt megvalósult szimuláció (2b ábra) sem, mivel nem adna magyarázatot a XX. század első felének melegedésére, majd az ezt követő lehűlésre sem.

Az antropogén és természetes külső tényezők együttes figyelembe vétele mellett (2c ábra) azonban az utóbbi 150 év hőmérsékleti trendjeit a modell helyesen adja vissza, kivéve a véletlen évközi ingadozás zajját.

E tapasztalat a felhasznált HadCM modell érzékenysége, illetve a közelmúlt éghajlata szempontjából lényeges tényezők ismert voltának igazolása mellett (ami a prognózisok szempontjából lényeges), jelzi, hogy az elmúlt másfél évszázad felmelegedése jelentős részben az emberi tevékenységnek tudható be!

Az 1. táblázatban néhány globális környezeti mutató esetére bemutatjuk, hogy a bizonytalanság ismert forrásait figyelembe véve, melyek a 2100-ra előrejelzett, maximális és minimális értékek. Ugyanitt be-



mutatjuk e tartományok öt évvel korábbi, becsléssel (IPCC, 1996) is. Látható, hogy a felsorolt öt mutató közül csak a tengerszint-emelkedés prognózisa módosult kedvezően, mégpedig a várható erősebb melegedés ellenére, ugyanis az újabb modellek csökkentik néhány tényező, pl. a szárazföldi jég és a gleccsek olvadásából eredő víz-többlet hatását.

Mind a várható szén-dioxid emisszió, mind a koncentrációk, mind – ebből következően – a sugárzási mérleg, mind pedig a globális melegedés magasabb értéket mutat, mint az öt évvel korábbi becslésben. Megfigyelhető ugyanakkor az is, hogy a becslések bizonytalansági sávja is szélesebb lett valamivel. Ez utóbbi fejlemény azonban nem biztos, hogy objektíve megnövekedett bizonytalanság utal, hiszen lehet, hogy csak az ismertek gazdagodtak jelentősen abban a tekintetben, hogy mi is az, amit nem, vagy nem eléggé tudunk.

2. ÚTKERESÉS AZ IPCC-NÉL, AZ EGYESÜLT ÁLLAMOKBAN ÉS EURÓPÁBAN

2.1 Az IPCC Negyedik Értékelő Jelentése felé

A fenti bizonytalanságok növekvő mértékét is érdekes lesz majd összehasonlítani a 2007 végére tervezett Negyedik Értékelő Jelentésben foglaltakkal. Mint azt R K Pachauri professzor, az IPCC új, indiai származású elnöke ez év júniusában, a Meteorológiai Világszervezet Végrehajtó Tanácsa előtt kifejtette, az új Jelentés egyik feladata a globális klímamodellek érzékenységének, viselkedésének alapos újraértékelése. (A 2004. július végén Párizsban tartott Munkaértekezlet ugyanakkor nem ítélte szükségesnek a korábbi számok megváltoztatását.)

Ennek ellenére, várható, hogy a 2007. évi Jelentés fókuszában az előrejelzési bizonytalanságok csökkentése és nemzeti, illetve, ha lehetséges, vízgyűjtő szinten jobb előrejelzések biztosítása fog állni. További, a korábban megvalósultnál nagyobb figyelmet kívánnak fordítani a Föld egyes régióinak egyenlő hangsúlyú képviselőire, mind az éghajlatváltozás, mind a hatások és a válaszintézkedések területén. Fokozni kívánják a többszörös környezeti, illetve gazdasági stresszhelyzetben levő térségek és ágazatok felismerését, s az erre való figyelemfelhívást. (E feszültségnövelő folyamatok között az éghajlat nyilván csak az egyik tényező.)

2.2 Az Egyesült Államok Éghajlati Tudományos Programja

2001. elején Bush elnök elutasította a Kyotoi Egyezmény aláírását. De, még ugyanebben az évben utasította az USA kormányzati apparátusát: gyorsítsák fel az éghajlattal kapcsolatos kutatásokat. 2002. februárjában két magas szintű tárcaközi bizottságot hoztak létre "A Klímaváltozás Tudományos Program-

ja" (Climate Change Science Program) és "A Klímaváltozás Technikai Programja", (Climate Change Technology Program) megvalósítása érdekében.

Az első program célja a klímaváltozás valamennyi természettudományos kérdésének független (Amerika szempontjait figyelembe vevő) értékelése. Az Interneten is közzétett, gazdagon illusztrált programban bemutatott ábrák (www.climate-science.gov) eddig nem mondanak ellent az IPCC Jelentésnek, sőt sokszor használják annak ábraanyagát, megállapításait. Ugyanakkor, el kell azt is fogadnunk, ami az Egyesült Államok 2002. decemberében indított, új "Climate Change Science" kutatási programjának fontos megállapítása: "Mivel ismereteinket, melyek az éghajlati rendszer természetes változékonyságára, valamint az üvegház gázok és aeroszolok hatásaira vonatkoznak, jelentős bizonytalanság terheli, ezért a jövőbeli melegedésre vonatkozó jelenlegi becsléseket feltételesnek kell tekinteni, melyek a jövőben kiigazításra szorulhatnak (akár pozitív, akár negatív irányban)"

E megközelítés jegyében két centrumot hoznak létre, illetve emelt ki a jelöltek közül. Az egyiket a NOAA Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (GFDL), a másikat a National Center for Atmospheric Research (NCAR) keretében. E centrumok integrálják a kutatások eredményeit, egymásnak nem vetélytársai, hanem kiegészítői (Major, 2003).

A program másik fontos megállapítása, hogy "A meglévő mérési sorok pontossága nem elegendő az éghajlati trendek megbízható kimutatására és a modellek verifikálására: pontosabb, folyamatos és több helyről származó mérésekre van szükség. Ugyanazt a meteorológiai elemet többféleképpen is mérni kell, mert egyféle mérési módszer és műszer észrevehetetlen szisztematikus hibát jelenthet az idősorokban." E megközelítést részletes megfigyelési program támasztja alá, amelynek eszköze az a több évtizede létező, általános környezeti megfigyelőrendszer, amely a Világ ilyen irányú eszköztárának is a legfontosabb összetevője.

A program 2004/2005. évi költségvetését 2004. júliusában terjesztették a Kongresszus elé. E kiadvány érzékletesen és a 21. század vizuális lehetőségeit magas szinten kihasználva mutatja be a problémakört, anélkül, hogy a változások korlátozásának szükségességéről állást foglalna. Az amerikai választások eredményeként "A Klímaváltozás Tudományos Programja" minden bizonnyal tovább folytatódik, és fontos részét képezheti az IPCC értékelésének is.

2.3 Az Európai Környezeti Ügynökség állásfoglalása

"Európa változó éghajlatának hatásai" címmel, 2004. augusztusában látott napvilágot az Interneten keresztül az Európai Környezeti Ügynökség (EEA) állásfoglalása, amely lényegében az IPCC 2001 évi jelentése tudományos alapjait elfogadva, alaposan végigelemzi az Európa területén várható hatásokat.

A Jelentés 22 éghajlati indikátort definiál, majd végigköveti ezek múltbeli alakulását és várható jövőbeli változását. Az indikátorok nyolc csoportba sorolhatók.

A globális melegedést a 2004-es Állásfoglalás már $0,7 \pm 0,2$ °C mértékűnek mondja, miközben a tenger víz melegedését $0,6 \pm 0,1$ °C-ra értékeli. Az évi közepes léghőmérséklet európai átlagos többletét $0,95$ °C-ra becsüli, ezen belül a nyár melegedését $0,7$ °C-nak, a téli hőmérséklet-emelkedést viszont $1,1$ °C-nak értékeli. Ezen belül, az 1970-es évek előtti melegedés zöme Európában a téli időszakokra esik, míg nyáron szinte nincs is melegedés. Az 1970 utáni, napjainkban is tartó, s az IPCC Jelentés szerint zömmel az antropogén tevékenységgel magyarázható, melegedés viszont már mindkét szélső évszakban egyértelműen jelentkezik.

Az ezt zömmel kiváltó szén-dioxid koncentráció értékét immár 375 ppm-re teszi (az IPCC 2001 Jelentés még az 1998-ra vonatkozó 365 ppm-et ismertette), ami 95 ppm (34 %) növekedés a háborítatlan értékhez képest. Ha mindehhez a többi üvegház-gázt is hozzávesszük, akkor a szén-dioxid egyenértékben kifejezett üvegház-hatás erősödés 170 ppm. Ebből 61 %-ot okoz maga a szén-dioxid, 19 %-ot a metán, 13 %-ot a halogénezett szénhidrogének, 6 %-ot pedig a dinitrogén-oxid. A jövőben a globálisan $1,4-5,8$ °C-os melegedés Európa területén kissé magasabb, $+2,0-6,3$ °C mértékű lehet. Az óceánok feletti változást az Állásfoglalás $+1,1$ és $4,6$ °C közé teszi, ugyancsak az 1990-ról 2100-ra vonatkoztatott állapotokban.

Szerepelnek előzetes eredmények a változékony-ság módosulásával, a szélsőségek gyakoriságának változásával kapcsolatban is. Ezek ismertetésétől hely hiányában eltekintünk, utalva Bartholy J. és Pongrácz (2004) párhuzamos tanulmányára. Csúpn egy megdöbbentő adat-párra hívjuk fel a figyelmet: Az Állásfoglalás szerint az 1980 utáni európai katasztrófa-események 64 %-a, az ebből származó károknak pedig 79 %-a időjárási (éghajlati) eredetű!

Az Európai Környezeti Ügynökség tehát nem térzi független ellenőrző program beindítását. Elfogadja az IPCC értékeléseit és önálló munkát elsősorban a klímaváltozás regionális léptékű pontosítása, a hatások felmérése illetve a válaszok kidolgozása terén szorgalmaz.

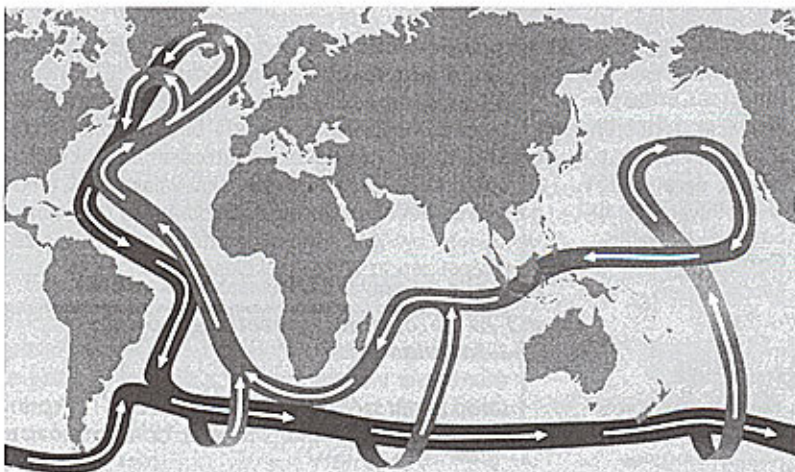
3. FELMELEGEDÉS VAGY JÉGKORSZAK?

Az óceán mélyebb rétegeinek modellezése már két évtizeddel ezelőtt felvetette a lassú klímaváltozást hirtelen felváltó, ugrásszerű átmenet lehetőségét. Ugyanis, a mélyóceáni cirkuláció dinamikáját szimuláló modellekben, egyes határfeltételek módosításával, a mostanitól (3. ábra) gyökeresen eltérő áramlási kép is kialakulhatott.

A globális óceáni "szállítószalag" rendszernek számunkra legfőbb szakasza a Golf-áram (az északi szélesség 45. fokától Észak-atlanti áramlás), amely a Mexikói-öbölből indulva szubtrópusi eredetű meleg vizet szállít az Atlanti-óceán északi részébe és Európa északnyugati partjaihoz. A Golf-áram melegítő hatása nélkül Európa nagy részén alacsonyabb lenne az évi középhőmérséklet, hiszen jelenleg még az Atlanti-óceántól több mint 1300 km-re fekvő Magyarországon is több fokkal magasabb a hőmérséklet, mint az övezetes átlag.

Az elmúlt két évtizedben két gyakran idézett összefoglaló (*National Academy, 2002; Schwartz és Randall, 2003*), valamint egy nagyhatású hollywoodi film (*"Holnapután"*) is felmelegítette azt a szintén Broecker-től származó feltételezést is, hogy az óceáni szállítószalag legyengülésének esetleg "jégkorszak" is lehet a következménye. (Az idézőjelet azért használjuk, mert szokásos földtörténeti értelemben ma is jégkorszak van, hiszen van olyan pontja a Földnek nem is egy és nem is kis kiterjedésben, ahol egész évtizedben megmarad a jég.) Ekkor ugyanis legyengülne a földrajzi szélességek közötti energia-csere, ami utoljára a tízezer évnél régebbi, a mai-nál hidegebb klímájú évtizedekben fordult elő. Azokban a korokban a földi klíma néhány évtized alatt több fokkal ingásokat produkált, s ez legalább olyan gyors változást jelentene, mint amire az üvegház-gázok miatt számítanunk kell.

Először is gondoljuk át, hogy mi mozgatja az óceáni cirkulációt, hogy megérthessük, hogy miért annyira érzékeny! A cirkuláció jellegét és intenzitását két egymással ellentétes irányú erő, a hő-



3. ábra. Az ún. óceáni szállítószalag (Broecker, 1987) egyszerűsített sémája. A világosabb árnyalat a felszínen haladó, sötétebb a mélyben záródó ágat ábrázolja. A ciklus jellemző körülfordulási ideje ezer év.

mérsékletet, illetve a só-koncentráció egyenlőtlen eloszlásából származó, észak-déli irányú sűrűség-különbség határozza meg. Az előbbi erő a hideg poláris területektől a melegebb alacsony szélességek felé mutat, míg a sótartalom gradiense a hevesen párologtató, besűrűsödő alacsony szélességektől a jelentős édesvíz-bevételt nyerő, magas szélességek felé hajtán az áramlást (ti. a sűrűlódás fékező hatásával szemben).

Jelenleg a hőmérséklet-különbségből fakadó erő a nagyobb, mint a sótartalommal összefüggő ellenerő. Ám a melegedés hatására mindkét sűrűségkülönbség megváltozhat. Az előbbi gradiens a globális melegedés hatására gyengül, mert a magasabb szélességeken a melegedés gyorsabb; ugyanakkor az utóbbi, ma még alárendelt irány a felmelegedéssel megerősödhet, mert a magas szélességek hulló növekvő csapadék és tengeri jégolvadás mérsékli a sókoncentrációt. A National Academy (2002) tapasztalati bizonyítékot is közöl a sókoncentráció csökkenéséről az észak-atlanti térségekből

<http://www.nap.edu/books/0309074347/html/>

Tekintsük át ezek után, hogy miként viselkedik a "szállítószalag a klímamodellekben, majd azt, hogy mit mutatnak a régmúlt korok éghajlatának rekonstrukciói!

A klímamodellek többségében a kiegyenlítődés a felmelegedés hatására valóban megkezdődik (IPCC, 2001 9.21 ábra; illetve egy konkrét modellben, részletesen lásd később az 5. ábrán), noha a leállás a számítások szerint a következő évtizedekben még nem következik be. Figyelemre méltó azonban, hogy a jelen klímához tartozó meridionális átvitel értékének modellek közötti eltérése ugyanúgy 10 Sverdrup (10 millió köbméter másodpercenként), mint a jelen állapot és a legyengült Golf-áram közötti különbség!

Az óceánok modellezését ugyanis nagyon meg nehezíti, hogy az óceán egyensúlyi geosztrófikus örvényei két nagyságrenddel kisebbek, mint légköri megfelelőik, a nyomási gradiens erő és a földforgás eltérítő ereje egyensúlya mellett napokig fennmaradó, több ezer kilométeres mérsékeltvízi ciklonok és anticiklonok (pl. Mika, 1983, Czelnai, 1999). A klímaváltozást szimuláló óceáni modellek emiatt ezeket az örvényeket általában még nem tudják felbontani. További nehézség a modellezésben, hogy az óceán mélyéről térben és időben sokkal ritkább megfigyelések állnak rendelkezésre a modellek verifikálásához, mint a légkörből.

Ha e nehézségek ellenére, mégis elfogadjuk, amit a modellek sugallnak a szállítószalag legyengüléséről, akkor a következő kérdés, hogy mit is okoz ez a Föld, még inkább Európa éghajlatában. Erre az említett modellek nem nyújtanak biztos választ, ugyanis ezek egyikében sem alakult ki az általuk vizsgált viszonylag rövid, pár évtized során jelentős globális, vagy regionális lehűlés. A válaszáért emiatt a földtörténeti analógiákhoz fordulunk.

A Földtörténetben számos példát ismerünk arra, amikor gyors és nagymértékű éghajlatváltozások kö-

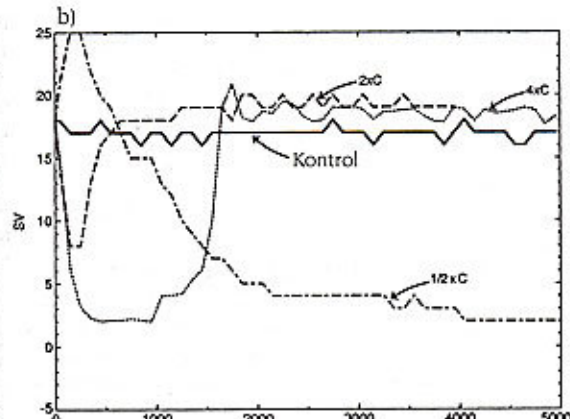
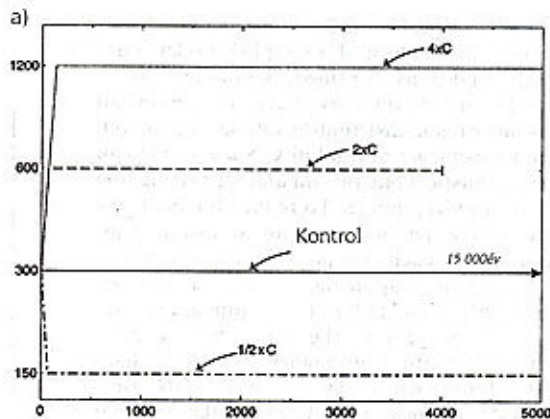
vetkeztek be. A pleisztocén kor legutolsó eljegesedési periódusa becslések szerint 110 000 évig tartott, amelynek végén, a kezdődő melegedést megszakítva mintegy 12 ezer évvel ezelőtt egy újabb lehűlés, a Felső-Dryas következett el. Az utolsó interglaciális óta eltelt idő nagy részét szélsőséges klímaingadozások jellemzik (Dansgaard et al., 1986). Ezek közül a 24 legmarkánsabban Dansgaard-Oeschger (D-O) eseményeknek nevezzük. Ezek tehát az utóbbi 10 ezer évhez képest, sokkal alacsonyabb hőmérsékletű időszakokban zajlottak le.

Broecker (1987) feltételezte, hogy ezeket az éghajlati ugrásokat esetleg az óceáni vízkörzés valamelyik áramkörének átváltódásai okozhatták. Megfogalmazta azt a hipotézist, amely szerint az elmúlt 110 ezer év glaciális-interglaciális átváltásainak, a D-O események bekövetkezésének az lehetett az oka, hogy abban az időszakban az óceáni szállítószalag két állapot között ingadozott (Czelnai, 1999). Az oszcillátor egyik állapota az, amikor az észak-atlanti térség vízszüllyedési mechanizmusa rendben végzi a hőszállítását, a másik pedig az, amikor legyengül, leáll az északi térségben vízszüllyedés. Valahányszor az utóbbi fázis áll elő, erősen csökken az észak-atlanti térség teljes hőbevétele, ami elég lehet ahhoz, hogy megmagyarázza a grönlandi jégminták hőmérsékleti rekonstrukcióján látható ingadozásokat.

Láttuk tehát, hogy a klímamodellekben a melegedés járt együtt a szállítószalag legyengülésével, a földtörténeti múlt pedig a mainál hidegebb korokban produkálta ugyanezt. Próbáljunk rendet teremteni a kétféle információ-forrás állításai között! Miért félünk a jégkorszaktól (a szállítószalag leállításától), ha az a mainál hidegebb klímákat jellemezte? Hogyan lehetséges, hogy a klíma melegedés felé toródása is a cirkuláció gyengülését okozza? Végül, ha legyengül is a cirkuláció, az vezethet-e önmagában erős, jégkorszak-mértékű lehűléshez?

Az 4. ábrán egy olyan kísérlet eredményeit mutatjuk be, amely során évi 1 %-os ütemben megkétszerezték, majd ezt folytatva megnégyesítették a kezdeti 330 ppm-es koncentrációt (4a ábra), majd utána négyezer illetve ötezer évig állandó értéken tartották. Egy másik kísérlet során ugyanebben az ütemben lecsökkentették a kiindulási érték felére, majd ezen az értéken befagyasztották. (Az ábra mutatja azt az esetet is, amikor a koncentráció nem változott.) A 4b ábrán a mélyóceáni cirkuláció alakulása látható e kísérletek során (Stouffer és Manabe, 2003, 2004). A klímaváltozás és a szállítószalag-intenzitás kapcsolatának szakaszai a következők:

1. A kikényszerített, folyamatos melegedéssel (hűléssel) párhuzamosan a szállítószalag egyértelműen gyengül (erősödik).
2. Amikor a változás szakasza véget ér, akkor a szállítószalag működése is visszatérül a kezdeti mérték felé. E visszatérés a kétszeres és felezett koncentrációkhoz tartozó stabilizáció után azonnal megkezdődik. A négyszeres koncentrációnál azonban több száz évnek kell elteltnie,



4. ábra. A termohalin cirkuláció észak-atlanti ágának viselkedése a szén-dioxid koncentráció különböző időbeli változásai esetén a princetoni Geofizikai Folyadék-Dinamikai Laboratórium (GFDL) kapcsolt óceán-légkör modelljében.

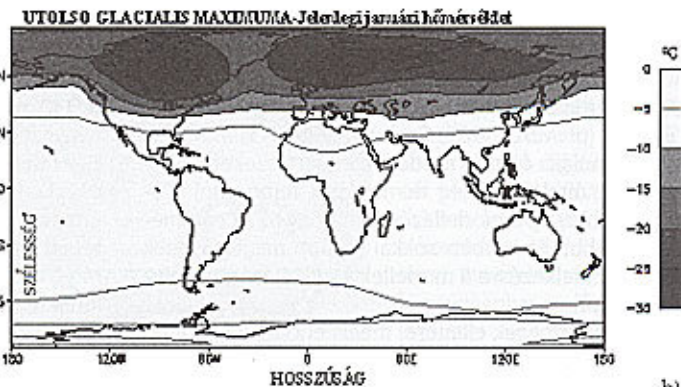
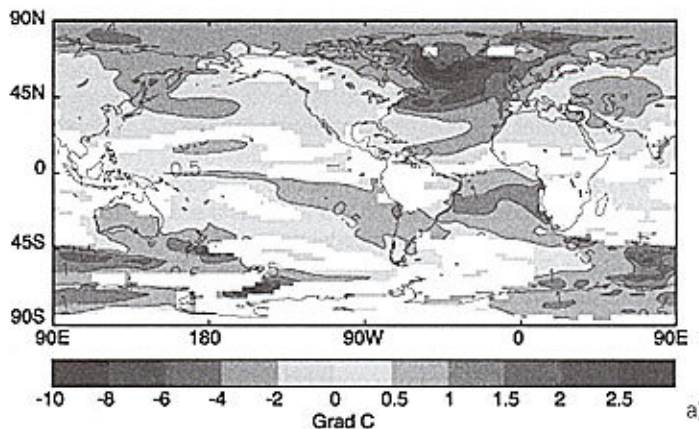
Az ábrán látható a) a koncentráció, mint előírt kényszer időbeli változása, 1 % / év növekedés ill. csökkenés mellett, mindaddig, amíg a kétszeres, négyszeres illetve feleződési értéket el nem érte; b) a mélyóceáni cirkuláció intenzitása az észak-Atlanti térségben, Sverdrup egységben. 1 Sv = 1 millió köbméter / másodperc. (Forrás: Stouffer és Manabe, 2003, 2004)

amíg az intenzitás az alacsony értékről visszatér a normális felé.

3. A szállítószalag intenzitásának stabilizálódása a szén-dioxidban dúsabb, melegebb (szegényebb, hidegebb) klímában a kezdeti értéknél nagyobb (kisebb) értéken áll be.

Ez a viselkedés egybecseng a tapasztalattal, hogy a D-O ciklusok a manál hidegebb klímákban alakultak ki, sőt egyben magyarázza azt a paradoxont is, hogy a felmelegedés, mint folyamat, és a hidegebb klíma, mint állapot egyaránt gyengébb óceáni cirkulációval járhat. Az eddigiekből azonban nem következik, hogy a szállítószalag – akár teljes mértékű – leállása ténylegesen jégkorszakhoz vezetne. Sőt, mint az IPCC (2001) jelentés 9. fejezetében olvashatjuk, az addig közölt eredmények mindenütt a melegedés folytatódásáról tanúskodtak.

Az 5. ábra tanúsága szerint önmagában a leállás valószínűleg nem is elegendő ekkora változáshoz. Mivel a klíma-modellek óceáni felbontása nem kielégítő a szállítószalag jövőbeli sorsát illetően, az 5.a ábrán egy olyan hőmérsékletváltozás térképét mutatunk be, amely a szállítószalag mesterséges, szimulált leállításának hatását körvonalazza. Megfigyelhető, hogy az Atlanti óceán északi térségében ennek közel 10 fokal lehűlés lenne az eredménye. Ugyanakkor, az európai és észak-amerikai kontinensen csak néhány fokos lehűlés



5. ábra. A maiktól nagyon különböző két éghajlat eltérése a maiktól és egymástól.

Az a) ábra az óceáni szállítószalag leállításának modellbeli következménye, az évi középhőmérséklet eltérése a mai értéktől, a CLIVAR nyomán:

(<http://www.clivar.com/science/abrupt.html>)

A b) ábra a modellezett januári átlaghőmérséklet eltérését ábrázolja az utolsó glaciális maximum idején, a jelenlegi értékekhez képest. Az északi félteke egyes régiói mintegy 30 Celsius fokkal voltak hidegebbek, s a két térkép hőmérséklet-eloszlása egyáltalán nem hasonlít egymásra!

következze be.

Ha összehasonlítjuk ezt a változást a 20 ezer évvel ezelőtti glaciális leghidegebb időszakához tartozó átlappal (5. b ábra), akkor láthatjuk, hogy a két hőmérsékletkülönbség az északi területeken nem csupán mértékében, de területi eloszlásában is nagyon különböző. A tényleges jégkorszakhoz tartozó lehülés, ugyanis, főleg az északi kontinenseken ért el óriási mértéket, ami az ekkor uralkodó, jóval hosszabb idő alatt kifejlődött nagykiterjedésű jégtakaró következménye. Ha tehát hinni lehet az e téren még nem tesztelt modellnek, akkor a jégkorszakról szóló vízió nem csupán gyorsaságát, de mértékét tekintve is túlzó feltételezés.

Mégis, az lehetőség, hogy a melegedés gyengítheti az óceán hő-kiegyenlítő hatását, újabb ok arra, hogy törekedjünk az üvegházhatás mielőbbi korlátozására. Csak így lehet esélyünk arra, hogy nem távolodunk el túlságosan a 4. ábrán jelzett kiinduló állapottól és elkerülhessük a négyszeres széndioxid-koncentrációval kapcsolatos, több ezer éven át renyhe ventilációjú világóceán kockázatát, amit regionális léptékben tökéletlenül tudunk modellezni.

4. A GLOBÁLIS FELMELEGEDÉS HAZAI SAJÁTÓSÁGAI

Míg a globális klímaváltozás perspektívája – legalábbis a feltételezett katasztrófa-ugrásig – előjelében és nagyságrendjében jól behatárolható, egy-egy térség klímájának alakulása már sokkal bizonytalanabb. Ennek fő oka, hogy a kapcsolt óceán-légkör modellek névleges felbontása 2-300 km, míg a tényleges felbontás, vagyis a valóságban kirajzolt, legkisebb objektum mérete ennek legalább négyszerese. Például, még a legnagyobb csapadék-hordozó képződmények, az időjárási frontok is csak hosszasan elég nagyok. A korlátozott felbontás tehát nem azért hátrányos, mert a kinyerhető információ térben nem elég sűrű, hanem azért, mert fontos folyamatok figyelmen kívül hagyása miatt, maguk a rácsponti értékek is torzítottak. Emiatt a különböző modellekkel kapott hőmérséklet- és különösen csapadék-változási mezők között is alacsony a korreláció. (IPCC 2001, 9.2 táblázat; Mika, 2002).

A globális modellek felbontása és a hatásvizsgálatok igényei közötti különbséget a modell-válaszok ún. *leskálázásával* szokás áthidalni. Ez az eljárás kapcsolatot teremt a klímamodellek megbízható, kb. kontinensnyi és évszakos eredményei, illetve a hatásvizsgálati modellezés számára szükséges, néhány ezer km²-es, általában napi adatsorok között. Ez megoldás átmenetileg helyettesíti a fizikai folyamatok explicit modellezését. A leskálázás eljárásairól, beleértve a különböző bontású modellek összekapcsolását, lásd Mika (1996) tanulmányát.

Tanulmányunk végén azt mutatjuk be, hogy mi a közös tartalma, valószínű igazsága annak a külön-kü-

lön sok kétséget hagyó eljárásnak, amikkel a melegedés egyes fokozatait feltételezve, a Kárpát-medence jövőbeli éghajlatát körvonalazhatjuk. Kilenc eljárás alapján összegezzük, hogy mit mondhatunk hazánk felhőzeti, hőmérsékleti és csapadék-viszonyainak alakulásáról a földi átlaghőmérséklet 0,5 - 4 fokos emelkedése esetére. Eredményeinket a nyári és a téli évszakra összesítjük, illetve a csapadék esetében évi átlagban is közreadjuk, mivel két eljárás csak ilyen bontásban képes eredményt adni. A kilenc eljárás a következő:

⇒ Két értékhez, a 1,5 és a 3,0 °C a globális melegedéshez összesítjük 16 modell nyers eredményeit egy külön e célra készült szoftver (MAGICC/SCENGEN - Wigley et al., 2000) alkalmazása (Bartholy et al., 2004) alapján, úgy, hogy mindkét módszer az IPCC (2001) A2 forgatókönyve szerinti melegedési ütemet feltételezünk. E két módszer rövidítése az alábbiakban 1,5 G és 3,0 G lesz.

⇒ Három különböző globális melegedési érték (1 °C, 2 °C és 4 °C) esetére összesítjük a szakirodalomban fellelhető paleoklíma rekonstrukciókat (Mika, 1991; Frenzel et al., 1992 térképeinek adataival kiegészítve – 1,0 P, 2,0 P és 4,0 P).

⇒ Két különböző eljárással a 0,5 °C, melegedéshez tartozó becsléseket összesítettünk. Ezek: a szeleltelés módszere (Mika, 1988; Mika et al., 1996 - 0,5 S), illetve az instrumentális változók módszere (Mika, 1994; Vajda et al., 2000- 0,5 I). Mindkettővel a XX. század különböző szakaszaiban állapítottunk meg statisztikai kapcsolatokat a hazai meteorológiai elemek és a félglobális hőmérsékleti jellemzők (átlaghőmérséklet és kontinens-óceán hőmérsékleti kontraszt, az utóbbi csak a 0,5 S módszernél) között.

⇒ Két további eljárás az 1,0 °C és a 1,5 °C melegedéshez szimulál hazai változást. Az első egy regionális energia- és vízmérleg modell (EWBM: Mika et al., 1998 - 1,0 E), amely a Tisza síkvidéki vízgyűjtőjére végez számításokat. A második eljárás a napi cirkulációs típusok gyakoriságait kombinálja feltételes auto-korrelációs ismeretekkel (Bartholy et al., 1995; Bartholy és Matyasovszky, 1998, - 1,5 °C). E két eljárást nem formai okok miatt kapcsoltuk egybe, hanem azért, mert mindkettő kissé torzított becslést ad az elemek többségére, méghozzá egymással ellentétes értelemben. Az EWBM túlzott érzékenységet az okozza, hogy a légköri cirkuláció általi hőszállítás téli félévi parametrizációja (Németh és Mika, 1992) a kis statisztikai mintából túl szoros függést posztulált a felhőzettel. A cirkulációs leskálázás korlátozza pedig az, hogy a makro-cirkuláció csak részben határozza meg az időjárást (Mika, 1993).

A kilencféle becslés 1,5 °C globális változásig két-két eljárással biztosítja a helyi változások becslését, mégpedig fél fokos ugrásokkal. Két fokos melegedéstől kezdve a rendelkezésre álló módszerek már csak fokozatos lépésközt és csak egyszeres fedést engednek meg. Néhány eljárással nem volt lehetséges ered-

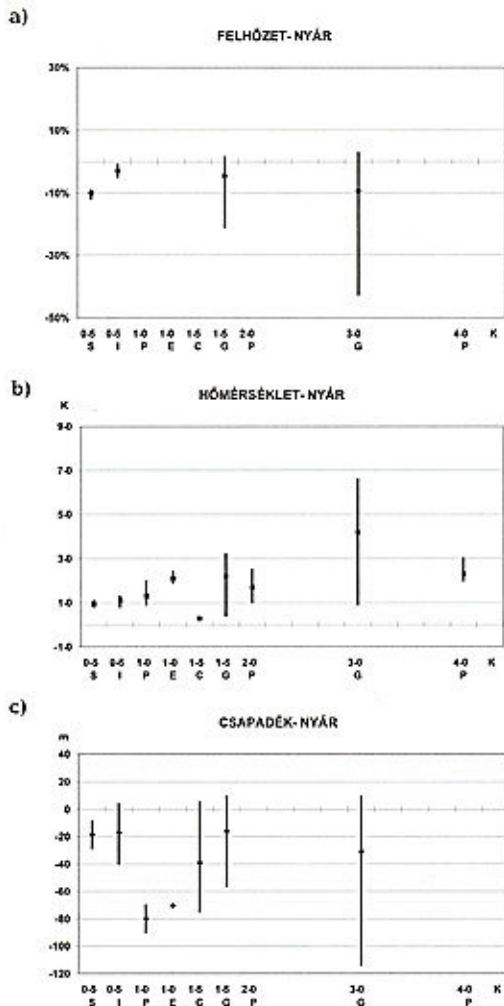
ményt találni, így nem minden esetben állt rendelkezésre mind a kilenc becslés. A függőleges tengelyeken ábrázolt értéktartomány mindkét évszakban elemenként azonos. Az éves csapadékösszeg léptéke az évszakosnak ötszöröse, mivel a téli és az éves csapadék aránya sokévi átlagban kb. 5,2. Az elemek sorrendje a 6-7. ábrán: felhőzet, hőmérséklet és csapadék, hiszen a felhőzet szabályozza a másik két paramétert is.

A felhőzetre vonatkozó négy számítás a nyári időszakban még egyértelműbb csökkenést állapít meg, mind az egyedi becslések középső értékei, mind a pozitív tartományba csak alig átnyúló bizonytalansági sávok alapján (3a ábra). A felhőzeti változások nyáron szintén csak néhány (maximum 10) százalékosak. Tekintettel arra, hogy ebben az évszakban a legmagasabb a napállás, a jövőben ez a pár százalékos felhőzetszökkenés is jelentős lehet.

A nyári hőmérséklet-változás alakulása sem áll távol a lineáristól, noha az évi átlagban a többi eredményt lefedő sávból kilógó három becslés itt is erősen eltér az egyenes szerinti szabályos viselkedéstől (3b ábra). Az itt is kilencféle közelítés középértékein alapuló lineáris kapcsolat regressziós együtthatója nyáron csupán 0,6, vagyis a hazai nyári változások lassúbbak, mint a félgömbi éves átlagoké. (A korrelációs együttható értéke sem üti meg azt a mértéket, amely mellett a helyi és a globális hőmérséklet együttfutását egyértelműen lineárisnak mondhatnánk. Valószínű azonban, hogy ez esetben inkább a becslések egy részének pontatlansága miatti lazább kapcsolatról, semmint annak valóban nemlineáris jellegéről van szó.)

Ezzel szemben, a csapadék nyári átlagainak függése a globális átlaghőmérséklettől egyáltalán nem lineáris (6 ábra). A melegedés kezdeti, 1-1,5 °C fokos tartományán a nyári három hónap csapadékcsökkenése közel akkora, mint amit a teljes évre megállapítottunk. Ha a szárazabbá válás mélypontján elfogadjuk a paleoklíma becslés szerinti 80 mm/3 hónap csökkenést, akkor ez csaknem 50 %-os csapadékcsökkenést jelent! Nem áll távol ettől az energia- és vízmérleg modell szerinti becslés sem, ez utóbbi számítás azonban több vonatkozásban is nagyobb változást produkál, mint ami illeszkedik a többi közelítés eredményeihez. A kezdeti változáshoz tartozó tendencia negatív volta azonban aligha kétséges, sőt az ábráról az is leolvasható, hogy kb. 1 °C fokos melegedés tájékán a szomszédos értékeknél is szigorúbb, több tíz százalékos csapadékcsökkenés várható. Ráadásul, a 3 °C melegedéshez tartozó becslések szerint a nyári időszakban még jóval nagyobb globális melegedés esetén sem számíthatunk arra, hogy a nyár csapadéka visszatérjen a gyakran így is sem elegendő, mai tartományba.

A téli időszakban rendelkezésre álló, ugyancsak négy számítás szerint a felhőzet nem mutat egyértelmű kapcsolatot a globális hőmérséklettel (7 ábra). A kezdeti változatlan, esetleg csekély százalékban csökkenő felhőzetet a nagyobb melegedés nyomán inkább pár százalék felhőzetnövekedés követheti.



6. ábra. A hazai felhőzet (a), hőmérséklet (b) és csapadék (c) nyári átlagainak ill. összegének megváltozására kapott eredmények összesítése.

A vízszintes tengelyen feltüntetett globális változások és a hozzájuk tartozó módszerek: 0,5 S és I – szeleltetés és instrumentális változók módszere; 0,5 °C globális melegedéshez; 1,0 P és E – paleoklíma rekonstrukciók, illetve energia- és vízmérleg modell; 1,5 C és G – leskálázás cirkulációs típusok alapján és közvetlen GCM-ek; 2,0 P, 3,0 G és 4,0 P – a paleoklíma rekonstrukciók és a globális modellek válasza a számmal jelzett, Celsius fokban értendő mértékű, globális melegedéshez.

(A felhőzet alakulása a téli időszakban kevésbé lényeges akár a hőmérséklet, akár a csapadék szempontjából, mint az év többi szakában.)

A téli középhőmérséklet linearitásáról ugyanaz mondható el, mint az előző két időszakban, azzal a különbséggel, hogy a 4 °C melegedéshez tartozó paleoklíma rekonstrukció itt már rásimul a többi pontból alkotott egyenesre. A helyi téli és a globális éves hőmérséklet kapcsolata annak ellenére közel lineáris, hogy azt ebben az évszakban is lerontja az "1,0 E" és "1,5 °C" becslések túl magas, illetve alacsony értéke. A közelítések középértékeire illesztett lineáris regressziós együttható ez esetben 1,4; vagyis a téli me-

legedés hazánkban 40 %-kal gyorsabb, mint a félgömbi éves átlag esetében, s a korrelációs együttható is szignifikáns.

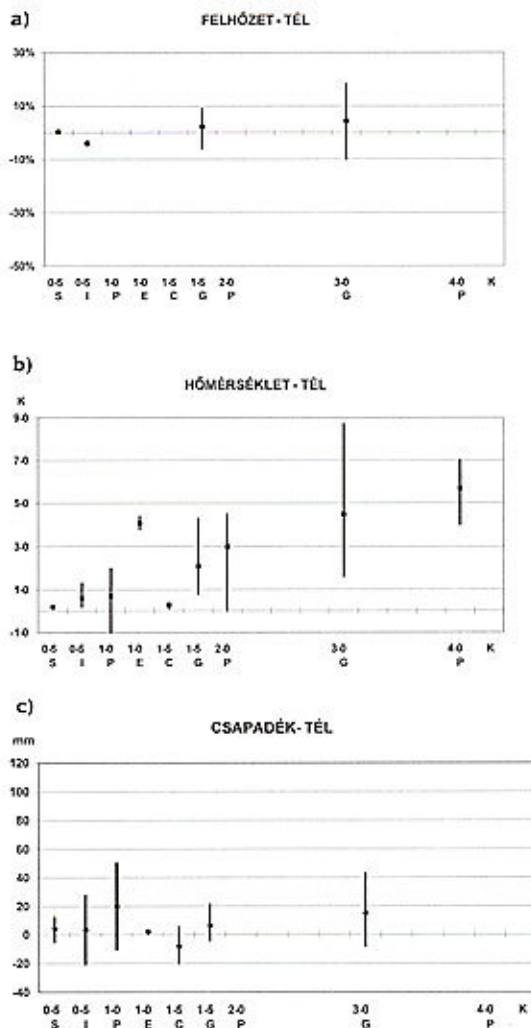
A többi vizsgált időszakkal ellentétben a téli csapadék egyetlen becslés kivételével inkább a mai érték felett, semmint az alatt alakul (7. ábra). A kapcsolat azonban ebben az évszakban sem igazán közelíthető akár egyenessel, akár kis fokszámú polinommal. Ráadásul itt még a máskor egyértelműbb empirikus becslések is széles bizonytalansági sávot adnak, amelyek minden esetben "átlógna" a negatív változás tartományába is. Összességében tehát – bár valószínű, hogy a téli csapadék néhány, esetleg párszor tíz százalékkal meghaladja majd a mai értéket, e növekmény még évi összegben sem kompenzálja a nagy nyári csapadékhiányokat.

A csapadék évi összegének alakulásába már nehéz volna lineáris viselkedést beleképzelni (8. ábra). A melegedés kezdeti 1-1,5 °C fokos értékeihez az évi átlagos csapadékösszeg néhányszor tíz mm-es (hozzávetőleg tíz százalék körüli) csökkenése tartozik. A mélypontot az energia- és vízmérleg-becslés 140 mm-es (kb. 25 %-os) csökkenése jelenti, ám ebben a nagy változásban ismét szerepe lehet a modell túlzott érzékenységének. A tendencia negatív volta azonban aligha kétséges, hiszen négy másik eljárás, közte az inkább alulérzékeny cirkulációs típusokon alapuló módszer, is az évi csapadékösszeg csökkenésére utal.

Az 1,5 °C-t meghaladó melegedés szakaszán felhasználható négy közelítés mindegyike csapadék-növekedést valószínűsít. Ugyanakkor a 3 °C fokos globális melegedéshez tartozó, igen széles becslés (2 térség x 16 számérték) szerint akadnak jelentős csapadék-csökkenésre utaló GCM-számítások is. Ezzel szemben, a 4 °C melegedéshez tartozó paleoklíma rekonstrukciók már 40-400 mm csapadéktöbbletet valószínűsítenek hazánk térségére. A széles bizonytalansági sávok és a becslések nem monoton volta miatt a csapadék évi összegének függését nem tudjuk egyszerű függvénygörbével jellemezni a globális (félgömbi) hőmérséklettel.

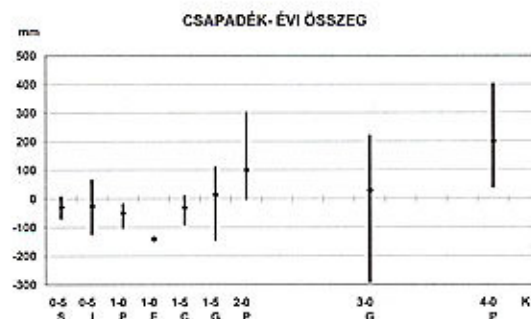
A *regionális forgatókönyvek* időtállósága terén négy körülményre hívjuk fel a figyelmet:

- Összesítésünk nem tartalmazza azokat a más országokban készült statisztikus leskáálzások, vagy változó (térségünkben finomodó) rácstávolságú modellek eredményeit, melyek részben, vagy egészben hazánk területére is tartalmaznak számításokat.
- A globális klímamodellek állandóan fejlődnek. Közreadták a MAGICC/SCENGEN újabb verzióját, amelyben újabb modellek eredményeit dolgozzák fel a korábbihoz hasonló módon. Egy következő szintézisnek már ezeket is figyelembe kell vennie.
- Ugyancsak elérkezett a világ tudománya annak a lehetőségnek a küszöbére, hogy a globális háttérmodellek éghajlati kísérleteit egybekapcsolja a kérdéses térség sokkal finomabb (10 km körüli) felbontású, gazdagabb és teljesebb



7. ábra. A felhőzet (a), hőmérséklet (b) és csapadék (c) téli átlagának illetve összegének megváltozására kapott eredmények összesítése.

A vízszintes tengelyen feltüntetett globális változások és a hozzájuk tartozó módszerek értelmezését lásd a 6. ábránál!



8. ábra. A csapadék évi összegének megváltozására kapott eredmények összesítése.

A vízszintes tengelyen feltüntetett globális változások és a hozzájuk tartozó módszerek értelmezését lásd a 6. ábránál!

fizikai tartalmú, ún. beágyazott modelljeivel. Minthogy e modellezésnek az időjárás-előrejelzés érdekében bő egy évtizedre visszanyúló, a mindennapi operatív tevékenységnek is részét képező, hagyománya van, e területen szintézisünket pár év múlva már hazai kutatási eredményekkel bővíthetjük.

d.) Nem szölkünk a regionális klímaváltozás egyik legizgalmasabb kérdéséről, arról, hogy változik-e a szélsőségek gyakorisága, általában véve az (új) átlag körüli szóródás mértéke a globális melegedéssel párhuzamosan. E téren ugyanis nem rendelkezünk a regionális átlagok elemzéséhez hasonlóan kidolgozott metodikával. Annyit azonban leszögezhetünk, hogy az eddi-

gi eredmények nem támasztják alá azt a sztereotíp következtetést, miszerint a klímaváltozással párhuzamosan mindenfajta szélsőség erősödne. A hazai adatsorok szolgálták már például a napi csapadék-szélsőségek szaporodására (Bartholy és Pongrácz, 2004) éppúgy, mint a havi hőmérsékleti és csapadék-szélsőségek ritkábbulására (Mika et al., 2001). Az is biztos azonban, hogy az átlagok változási tendenciája irányába eső szélsőségek gyakoribbá válnak, sőt éppen a szélső értékek terén érzékelhető majd leginkább a változás. Csakhogy, ez a változás még a régi (jelenkori) eloszláshoz képest értendő. Más szóval: a klímaváltozás kapcsán át kell majd értékelnünk az átlagos és szélsősé-

IRODALOMIEGYEZÉK

- Bartholy J., Bogárdi I., Matyasovszky I., 1995: Effect of climate change on regional precipitation in lake Balaton watershed. *Theor. Appl. Climatol.*, 51, 237-250.
- Bartholy J., Matyasovszky I., 1998: A Kárpát-medence hőmérsékleti és csapadék viszonyainak alakulása a globális éghajlatváltozások tükrében. In: *Az éghajlatváltozás és következményei* (szerk.: Dunkel Z.). OMSZ, Budapest, 117-125.
- Bartholy J. és Pongrácz R., 2004: Extrém csapadékindexek XX. századi tendenciái a Kárpát-medence térségében. *Földtani Kutatás* 2004. évi 3-4 szám 56-67.
- Bartholy J., Pongrácz R., Matyasovszky I. és Schlanger V., 2004: A globális klímaváltozás várható tendenciái a Kárpát-medence területére. In: *Erdő és klíma IV. kötet* (szerk. Mátyás Cs. és Vig P.) Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron, 57-68.
- Broecker, W.S., 1987: The biggest chill. *Natural history Magazine*, 97, 74-82
- Czelnai R., 1999: Világóceán. *Modern fizikai oceanográfia*. Vince Kiadó 182.
- Dansgaard, W., et al., 1986: Climatic history from ice core studies in Greenland data correction procedures. In: *Current Issues in Climate Research*, D. Reidel Publ., Dordrecht, 45-60
- European Environment Agency, 2004: Impacts of Europe's changing climate, an indicator-based assessment. Luxembourg Office for official Publications of the European Communities 107 pp ISBN 92-9167-692-6
- Frenzel B., Pécsi M. and Velichko, A.A. (eds.), 1992: Atlas of paleoclimates and paleoenvironments of the Northern Hemisphere. *Geograph. Res. Inst. Budapest, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart*, 153 p.
- IPCC, 1990: *Scientific Assessment of Climate Change. Report for the IPCC by Working Group I*. WMO-UNEP, xii+365 pp
- IPCC, 1996: *Climate Change 1995*. (J.T. Houghton et al., eds.) Cambridge Univ. Press, 570 p.
- IPCC, 2001: *Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental panel on Climate Change* (Houghton J.T., et al., eds.), Cambridge University. Press, Cambridge, UK. And New York, N.Y. USA, 881 p. <http://www.ipcc.ch>
- Major Gy., 2003: Beszámoló az USA "Climate Change Science" programjáról. (Kézirat)
- Mika J., 1983: Elméleti éghajlatlan. *Egyetemi jegyzet*, 189.
- Mika J., 1988: A globális felmelegedés regionális sajátosságai a Kárpát-medencében. *Időjárás* 92, 178-189
- Mika J., 1991: Nagyobb globális felmelegedés várható magyarországi sajátosságai. *Időjárás* 95, 265-278
- Mika J., 1993: Effects of the large-scale circulation on local climate anomalies in relation to GCM-outputs. *Időjárás*, 97, 21-34
- Mika J., 1994: Regional climate change scenario. In: *Climate and Agroclimatic Variability in Central and Southeastern Europe*. (ed. N. R. Dalezios) Univ. Thessaly, Volos, Greece, 53-81
- Mika J., 1996: Éghajlati forgatókönyvek. In: *Változások a légkörben és az éghajlatban*. (szerk. Mika J.) *Természet Világa Különszám*, 69-74
- Mika J., Baranka Gy. és Szentimrey T., 1996: A légköri aeroszolok hőmérsékleti hatásának becslése. In: *III. Magyar Aeroszol Konferencia*, 1996. nov. 14-15 Budapest, 12-16
- Mika J., Sz. Horváth, J. Fogarasi and L. Makra, 1998: Simulation of climate forcing mechanisms on the energy and water balance of a watershed. *Proc. 19th Conf. Danube Countries, Osijek, Croatia*, 15-19, June 1998, 331-342
- Mika J., 2002: A globális klímaváltozásról: Egy meteorológus kutató szemszögéből. *Fizikai Szemle LII. évf.*, 258-268
- National Academy, 2002: *Abrupt Climate Change: Inevitable Surprises*. National Academy Press <http://www.nap.edu/books/0309074347/html/>
- Németh P. és Mika J., 1992: A vertikális légoszlop szenzibilis hőbevételének becslése. OMSZ Beszámoló, 1988, 148-155
- Schwartz P. and Randall, D., 2003: *An Abrupt Climate Change Scenario and Its Implications for United States National Security*. <http://www.grist.org/pdf/AbruptClimateChange2003.pdf>
- Stouffer R. J. and Manabe, S., 2003: Equilibrium response of thermohaline circulation to large changes in atmospheric CO₂ concentration. *Climate Dynamics* 20, 59-773
- Stouffer R. J. and Manabe, S., 2004: Erratum to Equilibrium response of thermohaline circulation to large changes in atmospheric CO₂ concentration. (*Climate Dynamics*, 2003: vol. 20), *Climate Dynamics*, 22, 325 p.
- Vajda A., Mika J., Jankó Szép I., Imecs Z. és Bálint G., 2000: Az éghajlat érzékenységének függése a tengerszint feletti magasságtól. *III. Erdő és Klíma Konferencia*, Debrecen 2000. jún. 7-9, 45-58
- Wigley, T.M.L, S.C.B Raper, S. Smith, M. Hulme, 2000: The MAGICC/SCENGEN Climate Scenario Generator: Version 2.4: Techn. Manual, Climatic Res. Unit, UEA, Norwich
- RÖVIDÍTÉSEK IEGYZÉKE**
- D-O eseményeknek – Dansgaard-Oeschger események (hirtelen klímaváltozások a múltban)
- EEA – Európai Környezeti Ügynökség
- GFDL – Geofizikai Folyadékdinamikai Laboratórium (Princeton, Egyesült Államok)
- IPCC – Éghajlat-változási Kormányközi Testület (a UNEP és a WMO irányítása alatt)
- NCAR – Nemzeti Légkörkutatói Központ (Boulder, Egyesült Államok)
- OAGCM – kapcsoló óceán-légkör (általános cirkulációs) modell
- UNCED – az ENSZ Környezetvédelmi és Fejlesztési Konferenciája (Rio de Janeiro, 1992)
- UNFCCC – az ENSZ Éghajlat-változási Keretegyezménye (1992, érvényben 1994-2000)

A BELÉNYESI GEOTERMÁLIS MEZŐ FÖLDTANI ÉS VÍZFÖLDTANI SAJÁTOSSÁGAI

OLÁH ISTVÁN – Nagyvárad

BEVEZETŐ

Már a neolitikus kori ősember tevékenységét is jó-tékonyan befolyásolták a Kárpát medencében található természetes hőforrások.

A Nyugati Hegység és a Pannon medence kontakt-zónája, ott, ahol a melegvizű Hévíj folyik a nagyvárad-i Szálka dombon talált ősi településnyomok is bizonyítják az itt található természetes hőforrások jótékony hatását.

A késő középkorban (XVII. század) a több évtizedes török megszállás alatt nagy hírnévnek örvendtek a hévízforrások környékén létesített gyógyfürdők. Erre utal a Török-forrás elnevezés is.

A hévízkutatás úttörője kétségkívül Zsigmondy Béla villamosmérnök volt, aki az 1885-ben a Félix-fürdőben fúrt Bálint kútból 51 méterről, 195 l/s hozamú termálvizet tárt fel.

A termálvizkutatás az 1960-as évek után kezdődött, amikor Nagyváradon egy kutatófúrás (2700 m) feltárt a triász kori repedezett dolomitos-mészköben egy nagy vízadó-képességű 90 °C-os víztárolót. A 80-as években már 12 termálkút üzemelt. A 105 km² kiterjedésű – Romániában a legjelentősebb geotermális energiával rendelkező – víztároló 2500-3400 méteres mélységben 4-30 l/s 70-105 °C-os, kis sótartalmú (0,8-1,4 g/l) artézi vizet tartalmaz, melyből modern technológiával évente 250.000 Gcal-t lehetne kinyerni.

A Bányatörvény jóvoltából a Transgex R.T-nek sikerült a nagyvárad-i, borsai, margitai és székegyházi és belényesi geotermális mezők 29 kitermelő hévízkútjait 20 évre koncesszionálni. Ezenkívül még 12 geotermális mező 19 hévízkútját kísérleti kitermelésre is bérbe vette maximum 5 évre. A geotermális energia minél gazdaságos kitermelése érdekében egy teljesen új fejlesztési stratégia kidolgozása után, a tulajdonos Dafora csoport eddig közel 2 millió USD-t fektetett be ebbe a tevékenységbe. Az eredmény nem is maradt el. Nagyváradon és Belényesben sikerült meg egyezni a polgármesteri hivatalok közvetítésével, a távfűtő vállalatokkal egy közös fejlesztési tervben, hogy abban a városnegyedekben, ahol erre lehetőség van engedjék át azokat a hőközpontokat, amelyeket saját befektetésünkből átalakítanánk és így egy sokkal olcsóbb (25 euró helyett csak 10 euró) és környezet barátiabb hőenergiát szolgáltatnánk a lakosság-nak.

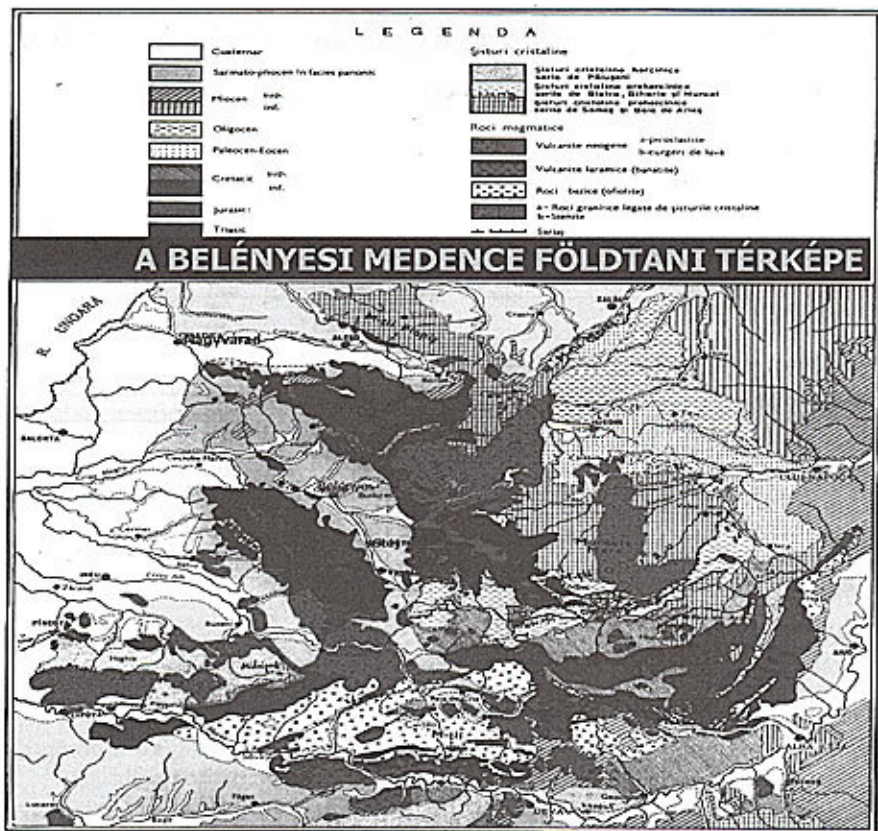
BELÉNYES-VÁROS FÖLDRAJZI ELHELYESZKEDÉSE ÉS TÖRTÉNELMI SZEREPE BIHAR MEGYÉBEN

- ⇒ A bihari hegység alatt a Fekete Körös -nimoedsi patak összefolyásánál fekszik.
- ⇒ Lodomér püspök már 1270-ben V. István királytól bányászati jogot szerez.
- ⇒ A város virágzása a XV. században Vitéz János idejében volt.
- ⇒ 1660-ban törökök dúlják, 1682-ben Tököly szabadítja meg a rácok garázdálkodásától.
- ⇒ 1680-1777 között római katolikus püspökség tulajdona.
- ⇒ 1777-ben Mária Terézia a görög-katolikus püspökség uradalomhoz csatolja.
- ⇒ Ettől kezdve a bihari románság legjelentősebb vallási és kulturális központja.
- ⇒ 1816-ban Samuil Vulcan püspöki lakot és főgimnáziumot épít.
- ⇒ Ma a városnak 15.000 lakosa van .

A BELÉNYESI- KÚT FÖLDTANI FELÉPÍTÉSE ÉS GEOKRONOLÓGIAI HATÁRAI

Bihar megye geológiai szempontból az Erdélyi-középhegység és a Pannon medence kontaktzónájához tartozik. (1. ábra)

A térségben végzett szerkezetföldtani, vízföldtani, geofizikai kutatások és a mélyfúrások geológia adatainak feldolgozása után ma már tiszta képet alkothattunk e térség földtani felépítéséről. A Pannon-medence a gyűrt hegységtömeg belsejében a harmadidőszak folyamán keletkezett intrakraton besüllyedés. A litoszféra lemez szubdukciója aktív köpenydiapirt hozott létre, amely erodálta a kéreg alját. A szubdukció megszűntével az elvékonyodott kéreg izosztatikusan süllyedése révén a plio-pleisztocén folyamán alakult ki a Pannon-medence. A neogén üledékek díszkordánsan borítják a medencealjzat idősebb szerkezetét. Az intrakraton medencék szegélyeit alkotó fiatal törésvonalak többsége keresztezi a lánchegységek idősebb szerkezetét. A medencealjzat morfológiáját általában húzásos tektonikai formák jellemzik, leggyakrabban a normálvetők. A Pan-



1. ábra. Az Erdélyi Középhegység és a belényesi medence a Bihari es a Codru Moma öfelésében. Bonyolult takarórendszeres mezozoós aljzatú medence, melyben a harmadkori üledékek vastagsága eléri az 1000 métert is.

non medence aljzatát a kristályos palák képezik, melyek a legréggebbi geológiai képződmények. Mélyfúrások gyakran érték el ezt a szintet. A felszínen a legközelebb a Rézhegységben fordulnak elő. A felsőkréta előtti (preszenon) képződmények alkotják a medence mezozoós aljzatát. Ezek szerkezetileg Királyerdőben található autochton jellegű képződmények, melyek lépcsőzetesen mélyülnek le észak-nyugati irányban Félix-fürdő- Nagyvárad-Körösgyéres irányában (250 km²). A mezozoós képződmények (triász, jura, kréta) a Kárpátok alpi hegyképző fázisában keletkeztek. Ezek közül a legjelentősebb víztároló kőzet a triász repedezett dolomitos-mész, melyben felfedték Románia legjelentősebb hipertermál-vizeit Nagyváradon és Borson. Nagyváradtól keletre a Félix és a Püspök-fürdők vizét az alsó kréta karsztos mészkövei szolgáltatják részben természetes forrásaiból, részben pedig 21 db kútból.

A 3001-es kutat a Transgex vízföldtani projektje alapján 1995-1996 között fúrták.

A kútképzésnél figyelembe vettük a zóna földtani sajátosságait:

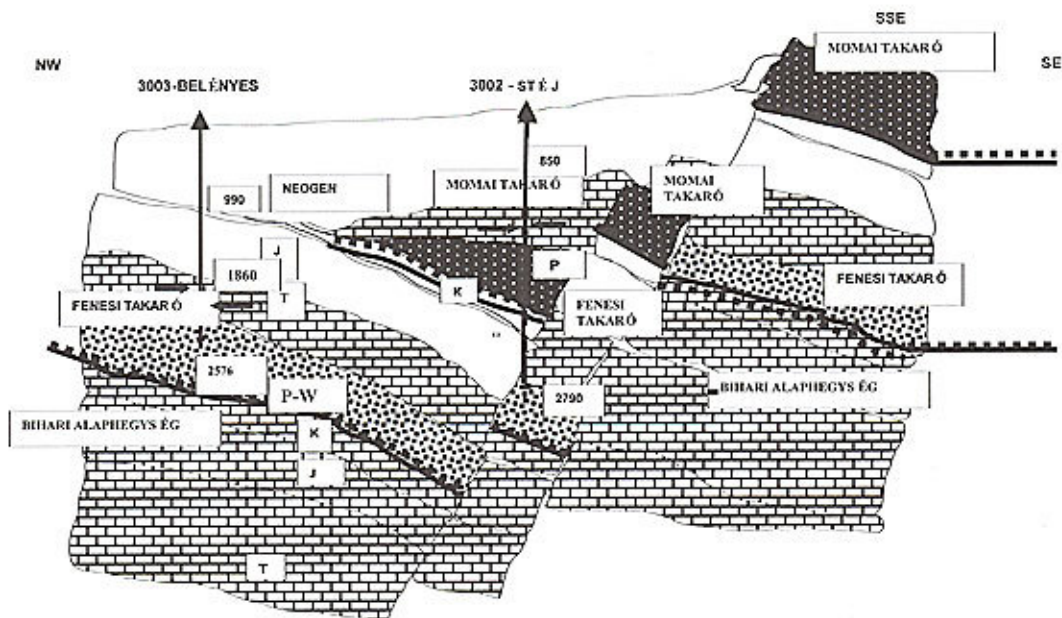
A béléscsövek beépítésének mélysége követi a geológiai emeletek határait. A teleszkópikus kiképzésű 13 colos csőszakasz az újkori (pannon, miocén)

üledékeket zárja 1000 méteren, a 9 colos akasztott béléscső 1900 méterig elzárja a fenesi takaró jura mészkövet és a 200 méter vastagságú liász piros homokkőves agyagpalát. 1900-2470 méter között nyitott fúrólyuk tárja fel a középső triász repedezett szürkés, majd fekete színű dolomitos mészkövből beszivárgó 88 °C-os termálvizet.

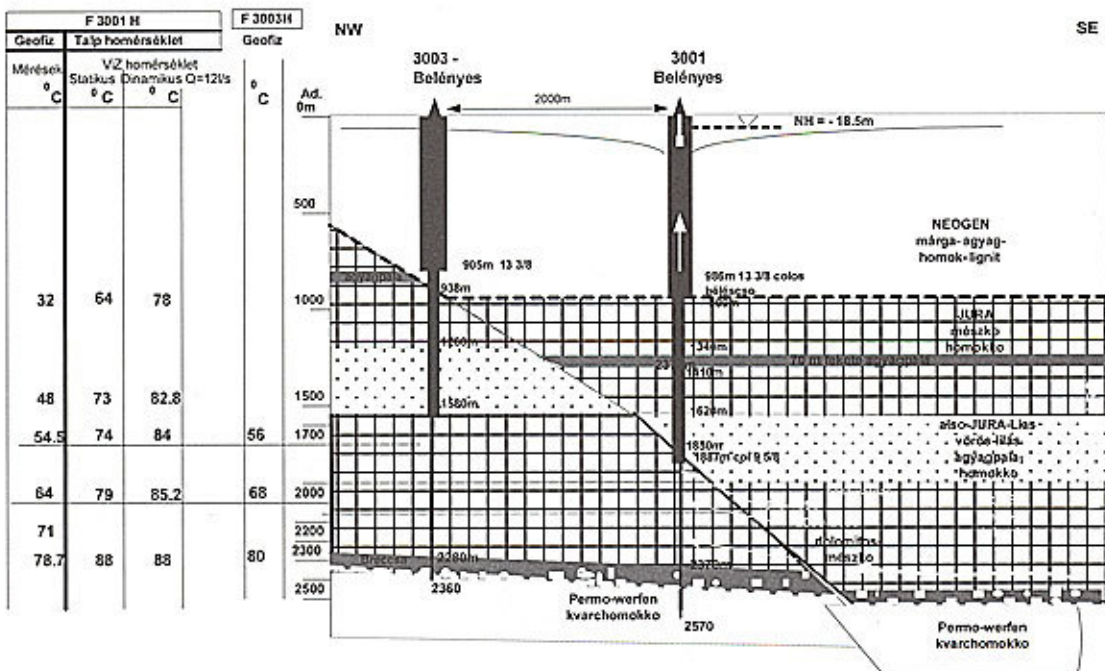
A rétegek korát a geofizikai szelvények és a 67 fúrómag ásványtani és őslénytani vizsgálatának eredményeiből határoztuk meg:

- ❖ Quaternar / felső Pannon = 80m;
- ❖ felső Pannon / alsó Pannon = 716m
- ❖ alsó Pannon /-miocén = 790 mm;
- ❖ miocén/-oxfordian + kimmerigian = 988m;
- ❖ oxfordian + kimmerigian /-domerian = 1070m;
- ❖ domerian /-carixian = 1090m;
- ❖ Carixian / felső sinemurian = 1110m;
- ❖ felső sinemurian /- rhetian = 1680m;
- ❖ Rhetian /-norian = 1850m;
- ❖ norian /-anisian + carnian = 1930m;
- ❖ Anisian + carnian /-skytian = 2460m

2000-2004 között folytatódott a belényesi medence vízföldtani kutatása a 3002-es Stéji majd a 3003-as számú belényesi hévízkúttal. (2.ábra, 3.ábra)



2. ábra. Vázlatos földtani metszet a 3001-3002-es fúrásokon keresztül. A Belényesi medence földtani szelvénye



3. ábra. Vázlatos földtani metszet a 3001-3003-es fúrásokon keresztül. A Belényesi medence földtani szelvénye.

A BELÉNYESI MEDENCEALJZAT SZERKEZETFÖLDTANI MAGYARÁZATA

A medencealjzat egy üledékkal fedett mezozoós vonulat. A herciniai geoszinklinális helyén az északi sáncban a Thetys tengerből az alsó ausztró-alpin orogenetikuss mozgás káprései a bihari autohton nagyvastagágú perm mezozoós hegyláncát, melyre a felső alpi kéregmozgások egy K-NY irányú rágyűrődési tektonikai vonal mentén kialakítják a bonyolult Codru-Takarórendszer. A belényesi 3001- es kútnak sikerült tisztázni a Fenesi takaró (Dumbravioara pikkely) földtani szerkezetét. A Stéjli 3002-es kút már 2 pikkelyrendszeren fúrta át a Momát és a Fenesit. (4.ábra, 5.ábra)

AZ INCO-COPERNIKUS PROJEKT ÁLTAL FINANSZÍROZOTT HIDROGEO-LÓGIAI KUTATÁSOK EREDMÉNYEI

Az Izlandi VAG által szállított és 150 méterre beépített nagyteljesítményű (45 l/s) búvárszivattyúval 4,8 hónapig végzett tesztek adatait a német Geothermie Neubrandenburg cég dolgozta fel. (6.ábra)

A vízföldtani próbák során bebizonyosodott, hogy a főbb leadó rétegek 1873-1890, 2030-2130 és 2280-2370 méter között vannak, melyek nagy vízhozamot csak szivattyúzással biztosítanak. A vízadó triász dolomit hidrodinamikai modellezésénél figyelembe vettük a várható interferenciát, amely létrejöhet egy jövőbeli intenzív 3 darab egymástól 2-2,5 km távolság-

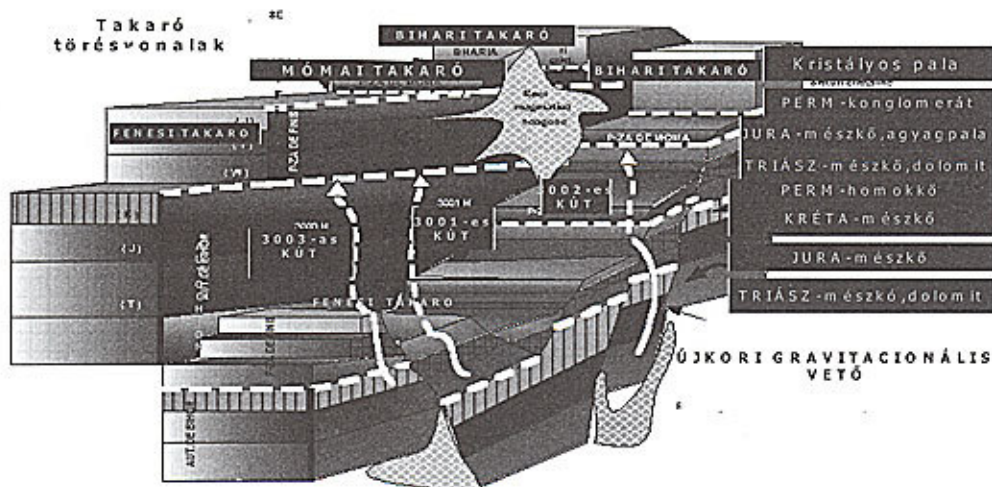
ra lévő kút üzemelése során. Számoltunk a kitermelt víz egy részének visszasajtolási lehetőségével is.

A tároló vízföldtani paraméterei azt bizonyítják, hogy egy 40 l/s hozamú állandó szivattyúzás mellett 1999. április-szeptember között a 72 méteres dinamikai víznívó nem változott. A hidrodinamikai nyomás rövid időn belül (3 hét) alatt stabilizálódik, amely egy biztos, nagy mennyiségű utánpótlásra utal mind a medence pereme felől, mind pedig a mélyből is. Figyelembe véve a földtani adatokat a mostani 150 méteren üzemeltetett szivattyúkkal 60-90 l/s vízmennyiség termelhető ki. Nagyobb teljesítményű 250 méterre beépített szivattyúkkal 120-200 l/s-i g lehetne növelni a kitermelést.

A számításokból az is kiderült, hogy ha egy 120 l/s-es kitermelésnél visszasajtolnánk 50 l/s-t, akkor a potenciál 40 l/s-al nőne. A geotermális tároló paramétereinek ipari méretű kitermelés esetén történő időbeli változásait vizsgáló szimulátoros tároló-moდეlek azt mutatják, hogy a belényesi hévíztároló nagy leadó-képességű és utántöltése hosszú távon biztosított. A vízföldtani teszt eredményei és a belényesi hévíztároló rezervoármechanikai számításai az 1. táblázatban foglaltuk össze.

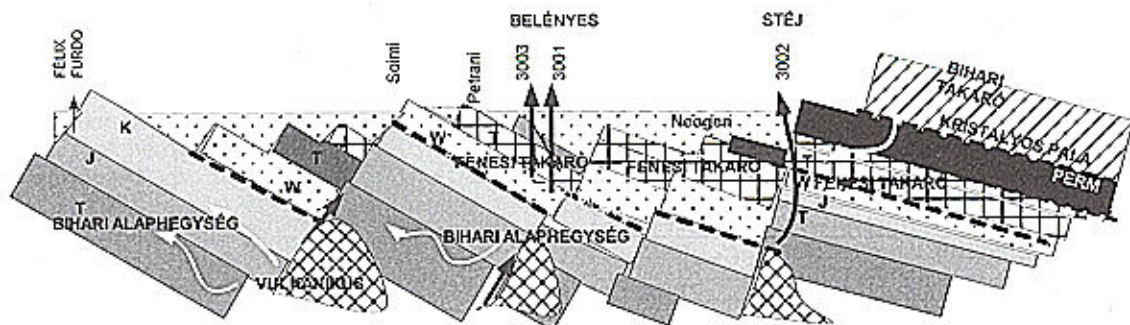
KÖLTSÉGVETÉSI SZÁMÍTÁSOK, RÖVIDTÁVÚ BEFEKTETÉSEK ÉS FINANSZÍROZÁSI LEHETŐSÉGEK.

A megvalósíthatósági tanulmányból kiderült, hogy (a jelenleg üzemelő búvárszivattyúval) évi 54.500 Gcal termelhető ki. Így a tároló kitermelése rentábilis még akkor is, ha a befektetés nagy anyagi megterhe-



4. ábra. A Belényesi medencealjzat szerkezetföldtani magyarázata. A belényesi 3001- es kútnak sikerült tisztázni a Fenesi takaró (Dumbravioara) pikkely) földtani szerkezetét. A Stéjli 3002-es kút már 2 takaró rendszeren fúrta át a Momát és a Fenesit. A blokk diagram bal oldala a medencealjzatot ábrázolja a harmadidőszak előtt. A jobb oldali a neogén vulkáni tevékenységek hatására is megindult intrakraton lesüllyedést ábrázolja mely helyet ad a közel 1 km vastagságú újkori üledék rétegeknek.

Designer M.Novac.



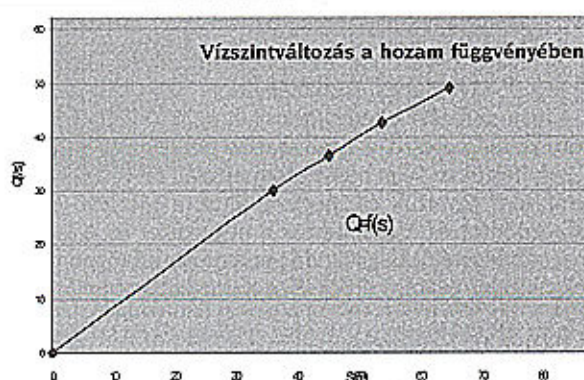
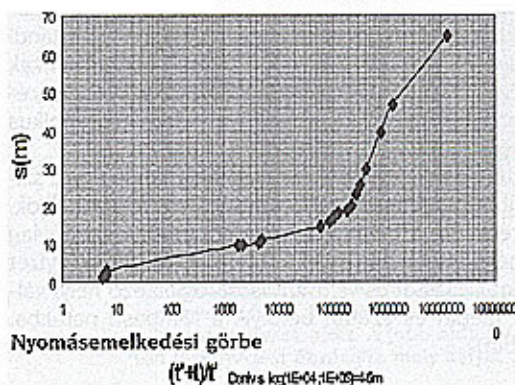
5. ábra. A Belényesi medence vázlatos földtani szerkezete-a sokszor 1000 méter vastagságot is elérő újkori rétegeken, felszínre tör a Félix-fü rdön az Alaphegységhez tartozó alsó -kréta, Sojmnál a fenesi takaró permii homokkőve, míg Petránál a triász-korú dolomit.

Designer-Mircea Novac

1. táblázat

A szivattyúzási teszt eredményei					
szivattyúzási időtartalom-t nap másodperc	Hozam Q[ls]	Dinamikus réteg [bar]		T°C	Kémia összetétel
		Dinamikus réteg [m]	Nyúzócsökkenés s = M - N [m]		
30.04.99 - 11.06.99 43 nap 3715700 mp	36 - 33 [ls] Q _{med} = 37,5 [ls]	Nd = 8,1 - 7,3 [bar] Nd = 63,7 - 72,15 [m] s = 45,22 - 53,68 [m]	78 - 84°C M=81°C	Széntartalom = 400 mg Pn = 7,5 S ₀₂ = 15 [mg/g] K = 24 [mg/g] Ca = 56 Fe = 0,6 [mg/g] Szársav = 238 LERAKÓDÁS ÉS KORROZÓDIMENTES	
12.06.99 - 15.07.99 34 nap 2987500 mp	40 - 41,5 [ls] Q _{med} = 40,75 [ls]	Nd = 7,3 - 7,1 [bar] Nd = 72,16 - 74,27 [m] s = 53,68 - 55,79 [m]	84°C		
16.07.99 - 27.09.99 61 nap 5961600 mp	42 - 42,5 [ls] Q _{med} = 42,25 [ls]	Nd = 7,3 [bar] Nd = 72,15 [m] s = 53,68 [m]	84,5-85°C 84,75°C		
22.03.1999 14 óra 51627 mp	45,5 - 49 [ls] Q _{med} = 47,25 [ls]	Nd = 7 - 6,9 [bar] Nd = 75,52 - 82,69 [m] s = 56,64 - 64,21 [m]	85°C		
A szivattyúzás összedolgozása 1 = 12666227 mp 145,6 nap = 4,8 hónap		Q _{med} = 40 [ls] 3456 KWh/m ³ = 144 kWh/órá	T = 84°C		

TÁROLÓPARAMETEREK A REZERVÓÁRMECHANIKAI SZÁMÍTÁSOK EREDMÉNYEI	
Statikus átlag rétegnyomás (Ps)	196,73 bar
Vízleadó rétegek: 2370-2280m, 2130-2030m, 1870-1873m	
Talpmérséklet	88°C
Kütfaj hőmérséklet	84°C
Statikus kütfajnyomás (m)	-18,48
Kütfajtermelékenységi arány (PR)	1,5
A vízadó rétegek átlagos szivárgási tényezője (K = m/nap)	0,64
A vízadó rétegek átlagos átteresztőképessége (kh = md)	47636
A hévízkút hatósugara (m)	2,793
Kütfajtermelékenységi tényező (lcbm/nap/af)	608



6. ábra. Az Inco-Copernicus program által finanszírozott- Geotermális energia hasznosítása Belényes városban – vízföldtani teszt- és megvalósíthatósági tanulmány, az Izlandi- Vag -búvárszivattyú.

2000-2002

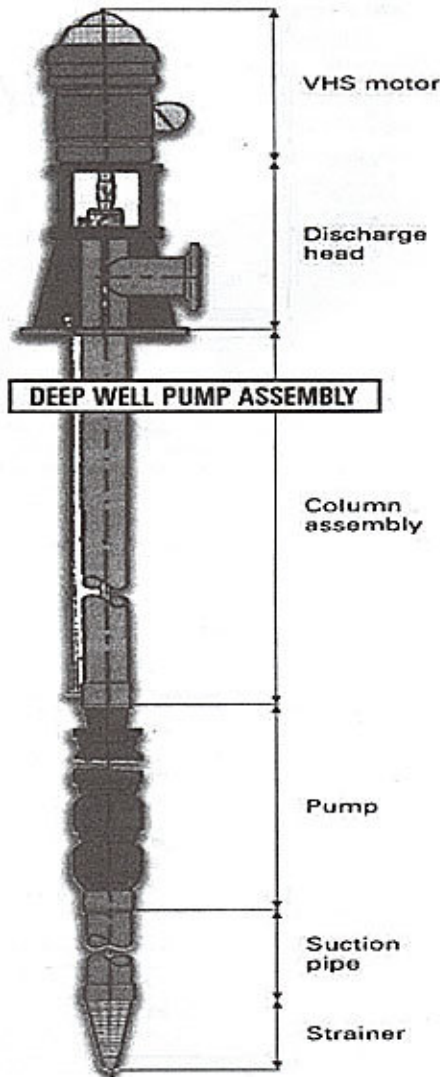
Beruházás	Befektetők	Érték (Euro)
3001-es hévízkút kivételése	Román Állam	1.000.000
Vízföldtani teszt	Inco-Copernicus prg.	237.000
Fő távvezeték kiépítése	Transgex	300.000
Hőközpont modernizálása,	Transgex	40.000
4-es őptéso, hidegvíz kút fúrás	Helyi Tanács	20.000
Szekundár vezetékek a felhasználókhoz	Transgex	25.000
Kontrollálás	Transgex	10.000
Szekundár vezetékek felújítása	Transgex	80.000
Összbefektetés 2000-2002		1.712.000

2003-2004

Beruházás	Befektetők	Érték (Euro)
3003-as hévízkút kivételése	Román Állam	1.000.000
Új távvezeték kiépítése	Transgex	150.000
5-ik hőközpont kiépítése	Helyi Tanács	75.000
Kontrollálás	Transgex	15.000
Szekundár vezetékek felújítása	Környezetvédelmi Minisztérium (Carboncredit)	150.000
Összbefektetés 2003-2004		1.390.000

2005

Beruházás	Befektetők	Érték (Euro)
A visszasajtolókút kiépítése	Román Állam	500.000
	Transgex	500.000
Összbefektetés 2005		1.000.000
Összbefektetés 2000-2005		4.102.000



2. táblázat. A beruházás üteme 2000-2005 között.

lést jelentett. A költségvetés számításnál tulajdonképpen 4 különböző költségről beszélhetünk:

1. A hévízkút költségei
2. Szállítási fő és mellék vezetékek kiépítése
3. Energiatermelési geotermális hőközpont kiépítése
4. Szolgáltató vezetékek kiépítése (háztartási melegvíz, távfűtés és csurgalékvíz)

A finanszírozási lehetőségekről és a 2000-2005 közötti költségvetésről a 2. táblázat ad betekintést.

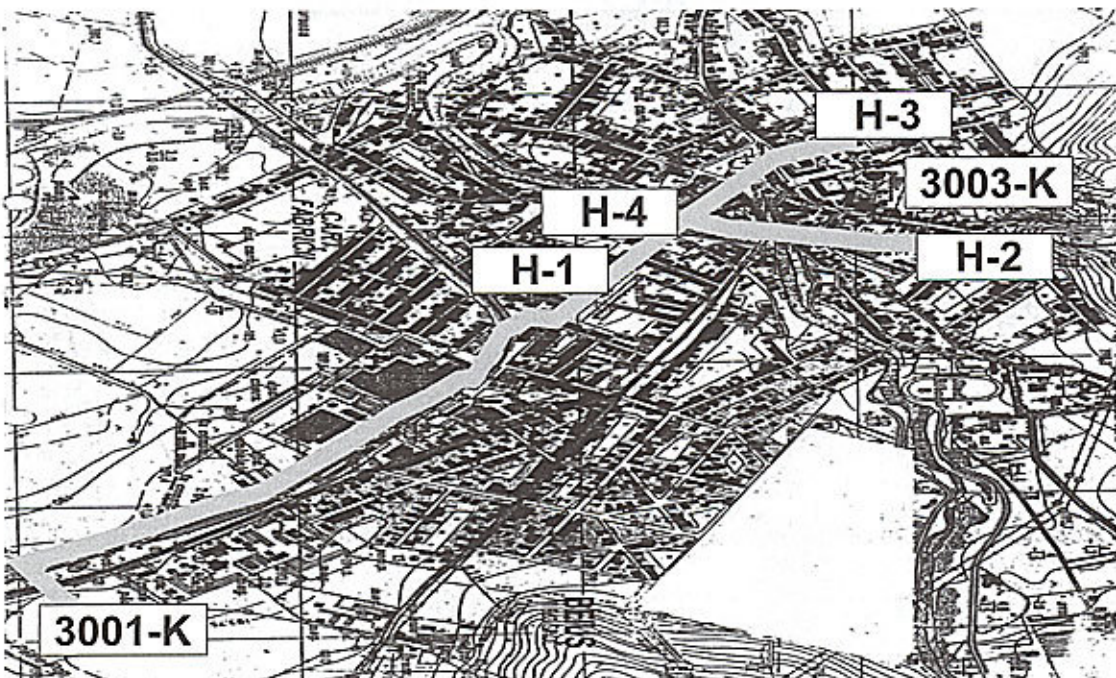
Kiépítettük az 5 km hosszú termoizolált távvezetékrendszert, átvettük és modernizáltuk a meglévő 3 hőközpontot és megépítettük a negyediket is. A lemez hőcserélőkkel működő geotermális hőközpontok hidegvíz ellátása érdekében ivóvíz kutakat is fúrunk.

2001-2002 fűtésszezonban már a tömbházak 1400 lakása részesült a geotermális energiából, ezenkívül a

közszégháza, a városi közkórház, a tűzoltóság, az iskolák és gazdasági egységek.

2003 decemberében befejeztük a város központjában a második termálkút fúrását, mely munkát szintén a román állam finanszírozta. Jelenleg a hidrogeológiai tesztek folynak a nagy teljesítményű izlandi tengellyel forgatott mélyszivattyúval. Így a munkák befejezése után az új kitermelőkút üzembe helyezésével már biztosítható lesz Belényes-város geotermikus energia szükséglete.

A termálvíz elhelyezésére Romániában is egyre szigorúbb feltételeket szabnak a hatályos jogszabályok. Szerencsére a belényesi hévíz sótartalma viszonylag csekély, hiszen alig éri el a 0,5 g/l -t. A csurgalékvizet a kanalizálással és víz tisztítással foglalkozó helyi vállalat ülepíti és ezután befolyik a Nimoesti patakba. (7. ábra)



7. ábra. A belényesi hévíz-távvezeték nyomvonala. A 3001-es kutat 5 km hosszú termolizált távvezetékrendszer köti össze a modernizált 1, 2, 3-(H) és az újonnan épített 4-H hőközponttal.

IRODALOMJEGYZÉK

Antics, M. 1995: Modelling two phase flow in low temperature geothermal wells-Word Geoth, Congress-vol.3.pp.1905
 Augustin Tenu 1981: Hipertemális hévíztárolók Románia É-Ny-i részén. -Akadémiai Kiadó-Bukarest-(román nyelven)
 Bleahu, M., Panin Stefanina 1985: Pietroasa-geológiai térkép -I: 50.000-
 Dr.Bobok Elemér 1995: Geotermikus energiatermelés-kézirat
 Dumitru Panu 1995: Geothermal resources in Romania-Result and prospects-Word geothermal congress-Florence 1995-vol I- pp-301
 Korim, K. 1993: Magyarország hévízkútjai III VITUKI, Budapest
 Krautner, Th 1941: Etude geologique dans la Padurea Craiului-Inst.Geol.-Bukarest-Közlöny
 Oláh, I., Clichici R 1995: A Belényesi 3001-es kút geológiai projektje-Transgex-Nagyvárad
 Oláh, I., Clichici R 2002: A Belényesi 3003-as kút geológiai projektje-Transgex-Nagyvárad
 Plavita, R., Cohut, I. 1990: Interference Tests in the West Plain of Romania -Geothermal Resources Council Transactions.vol 14,Part II, Hawaii,pp.953
 Rosca, M. 2001: Integration of geothermal resource into a large district heating system-text-book-European Summer School on Geoth. Energy Applications-Universitatea-Oradea
 VAG-GNT-Neubrandenburg-Transgex-2000: Beius Geothermal Distring Heating System Fesability Report
 Veluciu, S., Diaconu Livia 1982: Geotermikus kutatások a Belényesi medencében -Gologiai raport-IGG-Bukarest (román nyelven)

A kolozsvári egyetemtől a világegyetemig

DR. DUDICH ENDRE – Magyarhoni Földtani Társulat, Budapest

Ég – Föld – Mindenség (teológia, geológia, kozmológia)

A szádecsei Szádeczky-család három nemzedéken keresztül számos kiemelkedő személyiséget adott a magyar kultúrának. Mint egy háromfokozatú rakéta meredek röppályája, úgy jelenik meg ez ámuló szemünk előtt.

Az első fokozat: A templom és az iskola

Szádeczky Sámuel kálvinista lelkész volt az abaújmezei Pusztafalun. Öt fia közül kettő lett egyetemi tanár: Lajos, a történész, Debrecenben, Gyula, a geológus pedig Kolozsváron.

A második fokozat: "Kolozsváros olyan város.."

Az erdélyi földtudomány területén kiemelkedő szerepet játszott Szádeczky Gyula, a kolozsvári Ferencz József Tudományegyetem geológus-professzora (született 1860 dec. 27-én Pusztafalun). A természet ismeretébe és szeretetébe édesapja avatta be, gyakori kirándulásai során. A budapesti Tudományegyetemen a "legnagyobb magyar geológus", Szabó József professzor tanítványa volt, és 1884-ben a tanársegédje lett. 1885-ben párizsi ösztöndíjban részesült. 1896-ban a Budapestre átlépő Koch Antal professzor utóda lett a Kolozsvári Egyetem Ásvány-földtani Tanszéke élén.

"Ez nem vasérc – ez bauxit!"

Elsősorban regionális közettannal foglalkozott (Vegyásza, Déli Kárpátok, Hargita). De foglalkozott a gipszekkel és az erdélyi szénhidrogén-kutatás lehetőségeivel is.

Az ő nevéhez fűződik a történelmi Magyarország első bauxit-előfordulásának felismerése Fabinyi vegyészprofesszor elemzései alapján, és rendszeres kutatásának megkezdése kerek száz esztendeje (Bihar hegység, 1904). Rendszeresen részt vett a geológus világkongresszusokon.

Hogy nem kapta meg I. Ferenc József királytól a báróságot, az nem rajta múlt, hanem bátyja, a történészprofesszor Lajos "kurucságán".

"Valakinek maradni is kell"

Mikor Trianon után a kolozsvári magyar egyetem

Szegedre települt át, Szádeczky Gyula Kolozsváron maradt. A román tannyelvűvé vált és Ferdinánd román királyról elnevezett egyetemen az oktatásban többé nem vett részt. Román kollégái (elsősorban tanszéki utóda, Ion Popescu-Voitești) azonban megbecsülték. A bukaresti Földtani Intézet főgeológusává nevezték ki, Kolozsvár telephellyel, és biztosították számára a laboratórium, a tudományos munka és a publikálás lehetőségét (Julius von Szadeczky néven). Még arra is módja nyílt, hogy – román állampolgárként – további Nemzetközi Geológus kongresszusokon vegyen részt (1926. Madrid, 1929. Pretoria, 1932. Washington D.C.)

1936-ban hunyt el Kolozsváron. Az erdélyi Panteonban, a Házsongárdi temetőben nyugszik. – Egy ideig utca is volt róla elnevezve. (Ion Popescu – Voiteștirol ma is van.)

A harmadik fokozat: "Az értelem szárnyalásának csak az Univerzum szab határt"

Indulás Erdélybe – távozás Erdélyből

Szádeczky-Kardoss Elemér Kolozsváron született 1903. szeptember 10-én. Tanulmányait is ott kezdte meg. Első szakkikvei még erdélyi témájúak: az eocénnel foglalkoznak, különös tekintettel a tektonikára. Azonban apjától megválvá áttelepült Magyarországra, és felvételt nyert a hírneves Eötvös Kollégiumba.

A budapesti Tudományegyetemen

Tanulmányait befejezve, természetrajz-kémia szakos tanári oklevelet kapott 1926-ban. Doktori értekezését Eötvös-díjjal tüntették ki.

"Sopron, Sopron, sáros Sopron, te vagy az oka mindennek..."

A Selmecbányáról (Trianont megelőzve) Sopronba költözött nagyhírű Bányászati-kohászati-erdészeti Akadémia (később Főiskola, majd egyetem) Ásvány-földtani tanszékén lett tanársegéd, a nála hét évvel idősebb Vendel Miklós professzor mellett.

A Kisalföld üledékeit tanulmányozta. (Monográfiája 1938-ban jelent meg.) Kidolgozta a kavicsvizsgálat CPV-módszerét, amely ma is használatos.

Vendégjárték Berlinben ("Aki dudás akar lenni...")

Szádeczky-Kardoss E. 1929-30-ban – tehát még Hitler hatalomra jutása előtt – ösztöndíjjal a gróf

Klebelsberg Kuno kultuszminiszter alapította berlini Collegium Hungaricumban képezte tovább magát. E minden tekintetben igen termékeny tanulmányút során figyelme a szénkőzetten felé fordult.

Hazatérve, 1931-ben a budapesti Tudományegyetem magántanárrá habilitálta.

Két dudás egy csárdában

1936-ban kapott egyetemi tanári kinevezést Sopronba. Az egészen alapvetően más természetű – kevésbé lendületesen szárnyaló, viszont rendkívül alapos – Vendel Miklóssal való kapcsolata mindinkább versengés jellegűt öltött.

Az 1930-as évek második felétől elsőként végzett szénkőzetten laboratóriumi és mikroszkópi vizsgálatokat Magyarországon. Ebben Soós László vegyész-mérnök volt munkatársa. "Szénkőzetten" c., módszertanilag is alapvető könyve azonban csak másfél évtizeddel később, 1952-ben jelent meg, miután szerzője már 1949-ben, az elsők között Kossuth-díjat kapott érte.

"Ez a jegyzet készült Sopron, Budapest és Miskolc között, vonaton, autón és repülőgépen..."

Szádeczky-Kardoss Elemér életének nagy fordulata 1948-50-ben következett be.

Elvállalta a Miskolcon újonnan létesített, Rákosi Mátyásról elnevezett Nehézipari Egyetem Földtan-teleptani Tanszékének vezetését is. (Ő lett a miskolci egyetem első rektora, 1948-1950.) Minthogy mind a kohómérnöki, mind a bányamérnöki kart Sopronból telepítették át Miskolcra, a miskolci egyetem is a selmecbányai Akadémia egyenes utódjának tekinti magát.

A budapesti Tudományegyetemről eltávolították a (felvidéki) Mauritz Béla professzort, az Ásvány-kőzetten Tanszék vezetőjét. (Pedig ő volt az, aki 1944-ben prorektorként megakadályozta, hogy a visszavonuló németek a budapesti Tudományegyetemet nyugatra "menekítsék".)

A tanszék kettéosztották. Az Ásványtan-teleptani Tanszék vezetője Sztróky Kálmán Imre professzor lett. A Kőzetten-geokémiai Tanszék vezetését Vendel Miklósnak ajánlották fel, aki azonban ezt a szerinte "még csak nem is kétes értékű megtiszteltetést" elhárította és élete végéig Sopronban maradt, mint "a hűség város hűségese tudósa". Szádeczky-Kardoss Elemér viszont, felismerve a kínálkozó óriási lehetőséget, 1951-ben elvállalta.

Így Szádeczky-Kardoss Elemér professzor egy ideig egyszerre három egyetemen oktatott. Erre utal a "Kőzetten" jegyzete előszavából idézett mondat.

❖ Bevezette a *geokémia* önálló tárgyként való oktatását a budapesti ELTE-n, és megírta az első, és mindmáig egyetlen, magyar nyelvű Geokémia tan- és kézikönyvet (1955).

❖ Nagy figyelmet szentelt a *kémiai elemek* csoportosításának (továbbfejlesztve Goldschmidt rendszerét), és a *geoszférákban* való körforgalmuknak. Az üledékek és üledékes kőzetek osztályozásának

alapjává a kation- és anion-potenciálokat tette.

❖ Tudományos kutatóként is ötletgazdag és termékeny volt. A magmás kőzetten területén kidolgozta a *transzaporizáció* (átgőzölés) *elméletét* és az ennek alapján álló új magmás kőzetrendszert (1958). Így sajátos, önálló magyar magmás kőzetten iskolát alapított (elkülönítve az orto-, meta- és hipomagmás folyamatokat és termékeiket).

❖ A *metamorfózis* folyamatainak vizsgálatára *kis és közepes nyomású és magas hőmérsékletű kísérlet-sorozat*ot gondolt ki és valósított meg fiatal munkatársaival (Pesty László, Tomor Elemér, Tomschey Ottó, 1965-68). Ennek kapcsán kezdett foglalkozni az élő anyag létrejöttének problémájával is, különös tekintettel a kísérleti megközelítés lehetőségére.

Így tehát a három magyar tudományterület, az üledékes, a magmás és a metamorf kőzetten tudománya területén egyaránt újat és maradandót alkotott.

Ezen kívül az elsők között volt Magyarországon a *globális vagy lemez-tektonika* korszakalkotó, paradigmaváltást hozó jelentőségének felismerésében, és az új elmélet hazai alkalmazásában. ("A Föld szerkezete és fejlődése", 1968.)

Emellett széleskörű közéleti tevékenységet is folytatott: országgyűlési képviselő (Kiszgazda-párti), az Országos Béketanács elnökségének tagja, Tudományos Bizottságának elnöke. E tekintetben hasznosnak bizonyult, hogy a bárói cím elmaradt.

"Vivat Academia..."

❖ A Magyar Tudományos Akadémia 1949-ben levelező, majd 1951-ben rendes tagjává választotta.

❖ 1952-ben másodszor is megkapta a Kossuth-díjat, a geokémia területén szerzett érdemeiért.

❖ Ő volt az 1965-ben önállósult Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának első titkára, 1969-ig, majd elnöke (1976-ig).

❖ Főszerkesztője volt az Osztály magyar nyelvű kiadványának, és az - újonnan indított - idegen nyelvű folyóiratának, az Acta geologica Academiae Scientiarum hungaricae-nak.

❖ Tőle származik "Az ország természeti erőforrásainak kutatása és feltárása" c. kutatási főirány első koncepciója.

❖ Megalapította a MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumát (1955) és annak első igazgatója volt, nyugdíjmentes vonulásáig (1974). A GKL jövőre ünnepeli fennállásának félszázados jubileumát.

Átlépve a trianoni határt

Szádeczky-Kardoss Elemér professzor igen aktív volt a nemzetközi, regionális együttműködésben is. Ebben nagy segítségére volt "*gentlemanly*" megjelenése, német-francia-angol nyelvtudása és – ha akarta – megnyerő modora is, valamint kivételesen széleskörű műveltsége. (Szabadidejében szívesen zenélt: csellózott, vonósnegyesben is.)

❖ Ő készítette elő és vezette le elnökként 1969-ben a Kárpát-Balkán Geológiai Asszociáció (KBGA) IX.

mindmáig egyetlen magyarországi (budapesti) kongresszusát.

- ❖ A (KBGA) keretében az ő vezetése alatt készült el a KBGA területe metamorfizmainak térképe. (1970-1974).

"Geonomus non fit, sed nascitur." (Az ember nem válik geonómuSSá, hanem annak születik".)

(Akárcsak a költő.) Az elemző vizsgálatok után mindinkább a szintetizáló, összegző tevékenységre tért át.

- ❖ Megszervezte a MTA-n az "A Föld anyag- és energia-áramlásai" c. anket-sorozatát. (1968-75). Ennek alapján a földtudományok – sőt: egyáltalán a természettudományok egésze – egységes, ok-nyomozó szintézisét célozta meg a *Geonómia* c. könyvével, amely sajnos csak "kollektív lektorálásra szánt előkiadásaként" jelent meg (1974). Az anketek eredményeit a MTA X. osztályának folyóiratában, amelyet az ő javaslatára neveztek el "Geonómiai és Bányászat"-nak, tette közzé magyarul (1976). Angol nyelven e témáról egy cikkgyűjtemény jelent meg 1978-ban ("Cyclicities: Theory and Practice", 1978, ford. Tomschey Ottó.)

- ❖ 1976-ban létrehozta és élete végéig vezette a mindmáig fennálló és tevékenykedő, összetételében szélesen multidiszciplináris, célkitűzésében és jórészt tevékenységében is valóban interdiszciplináris *Geonómiai Tudományos Bizottságot*.

- ❖ Kidolgozta az "univerzális ciklus-relációt", az Univerzum, a Világegyetem egésze jelenségei univerzális kapcsolódásának a tér-idő méretekre (négy sávba rendeződő mozgássebességekre) alapozott egységes világmépét. (A: elektromágneses, B: mechanikai, C: kémiai-biológiai, D: szubatomi mozgások). – Ez több posztumusz mű formájában is napvilágot látott:

- ❖ "Bevezetés a ciklusszemléletbe" 1986,
- ❖ "A jelenségek univerzális kapcsolódása" 1989,
- ❖ "Introduction in the Cycle View" 1992 (fordította Tomschey Ottó)

Ez – teljesen érthetően – nagy, olykor szenvedélyes vitát váltott ki, különösen ami a "nem-anyagi" jelenségekre való kiterjesztést illeti. Redukcionizmussal, sőt szimplifikálással vádolták meg. Az előbbi a meghatározottabbban tagadta, az utóbbit bizonyos esetekben hajlandó volt elismerni.

Elismerések

- ❖ 1958-ban megkapta a Magyarhoni Földtani Társulat legmagasabb kitüntetését, a Szabó József emlékérmét.
- ❖ Tiszteleti taggá választotta a Magyarhoni Földtani Társulat és a Magyar Földrajzi Társaság.
- ❖ Kétszer is megkapta a Munka Érdemrend arany fokozatát (1973, 1983)
- ❖ 1978-ban megkapta a Szocialista Magyarorszáért Érdemrendet.
- ❖ 1981-ben az Eötvös Loránd Tudományegyetem díszdoktorává avatta.

- ❖ A külföldi tudományos világ a Leopold Buch díjjal ismerte el munkásságát (1983). Emellett
- ❖ Tiszteleti tagja volt a magyar, a csehszlovák és a finn Földtani Társulatnak, levelező tagja az Osztrák Tudományos Akadémiának, tagja a Tudományok és Művészetek Világakadémiájának.

A fény kialszik

1984. augusztus 23-án hunyt el Budapesten. A Farkasréti temetőben nyugszik, első (1964-ben elhunyt) feleségével együtt.

Két házasságából egy gyermek sem született. Özvegye a hagyatékából *Szádeczky Kardoss Elemér Alapítványt* hozott létre, fiatal kutatók támogatására.

Minél távolabbra kerül, annál nagyobbának látszik

Póka Teréz 2003-ban készült összesítése szerint Szádeczky-Kardoss E. tudományos közleményeinek száma 242.

Ebből 128 magyar, 114 pedig idegen nyelvű (német, angol, orosz, francia). Ezek között van 4 könyv, három monográfia, egy folyóirat-kötet és egy tematikus térkép.

Tárgykörök szerinti megoszlásuk az alábbi :
közvetlen 53 %, geokémia 18 %, geonómia 15 %, tudománypolitika 8 %, ásványtan-teleptan 3 %, tudománytörténet 1 %.

- ❖ Születésének századik évfordulójára a MTA Geonómiai Albizottságának tisztagú szerzői együttese megjelentette a "Geonómia az ezredforduló után" c. könyvet (2003), amely Szádeczky-Kardoss E. elgondolásait mai ismereteink fényében, kritika-illag mutatja be. Rövidített angol változatának elkészítése jelenleg folyamatban van.
- ❖ Az ELTE új, lágymányosi TTK-jának aulájában 2003. szeptember 3-án felavatták a *mellszobrát*, és megkoszorúzták a sírját a Farkasréti temetőben.
- ❖ A MTA majd az ELTE és a Geonómiai Tudományos Bizottság *ünnepi előadótűlést* rendezett Szádeczky-Kardoss Elemér tiszteletére (2003. szeptember 30-án, illetve október 21-én.)
- ❖ Az *Acta geologica* egy *külön számot* szentelt Szádeczky-Kardoss Elemér emlékének, amelyben tanítványai mutatják be saját kutatási eredményeiket.

Tanítványi tünődések

"Dicsérni jöttem Cézárt, nem temetni."

1953-55-ben közettant és geokémiát hallgattam tőle – az előbbi mérsékelt, az utóbbit nagy lelkesedéssel. Egyetemi oktatóim közül kétségtelenül ő volt rám a legnagyobb hatással. Ő adta a kezembe Vernadskij francia nyelvű művét, és ő indított el a biogeokémia felé. Nem rajta múlt, hogy eltérültem.

Az a típus volt, aki "vagy Cézár, vagy semmi". A magyar "geocézár" mégsem ő volt, hanem Vadász Elemér, aki még inkább különbözött tőle minden tekintetben, mint Sopronban Vendel Miklós. Nem egy-

szer mondta magáról, hogy ő "csak a második, az első emeleti Elemér, az első, a harmadik emeleti Elemér mellett."

Descartes-i eltökéltséggel hitt – hinni akart – az emberi értelem erejében, a Világegyetem megismerhetőségében. Ezzel azonban elérte a korlátot, az immanencia korlátját. A transzcendens, személyes Teremtő létét ugyanis – mint a hetvenes évek végén több beszélgetésünk során is kijelentette – nem fogadta el. Pontosan emlékszem a szavaira:

"Én ebben nem tudok hinni. De megesk, hogy olykor irigylem azokat, akik tudnak."

Válaszul, nem túlságosan eredeti módon, Shakes-

peare Hamlet-jét idéztem neki:

"There are more things in Heaven and Earth, Horatio, than are dreamt of in your philosophy."

(Több dolog van égen és földön, Horatio, semmint bölcselmetek álmodni képes.)

És most a hálás tanítvány tiszteletével, csendesesen, de határozottan megismétlem:

**"Több dolog van égen és földön,
Professzor Úr, mint amiről akár a
Geonómia is álmodni képes."**

Ezt azonban most már Ő is tudja. Szokása szerint – mindnyájunknál jobban.

Jogi Tallózó



Dr. Udránszky Kornélia

☞ Megjelent a 219/2004. (VI. 21.) Korm. rend. a felszín alatti vizek védelméről
(MK 102/2004. szám)

☞ Kiadásra került a felszíni vizek minősége védelmének szabályairól szóló 220/2004. (VI. 21.) Korm. rend.
(MK 102/2004. szám)

☞ vízgyűjtő gazdálkodás egyes szabályairól szól a 221/2004. (VI. 21.) Korm. rend.
(MK 102/2004. szám)

☞ Rendelet jelent meg a hulladékkezelési közszolgáltató kiválasztásáról és a közszolgáltatási szerződésről, száma 224/2004. (VII. 22.) Korm. rend.
(MK 103/2004. szám)

☞ Kiadásra került "a Külszíni bányászati tevékenységek Bányabiztonsági Szabályzata" 101/2004. (VII. 30.) GKM rend. formájában.
(MK 108/2004. szám)

☞ Az atomenergiáról szóló 1996. évi CXVI. törvény egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló

16/2000 (VI. 8.) EüM. rendeletet módosította a 72/2004. (VIII. 11.) ESZCSM rendelet.
(MK 113/2004. szám)

☞ A veszélyes anyagokkal és veszélyes készítményekkel kapcsolatban egyes eljárások, ill. tevékenységek részletes szabályairól szóló 44/2000. (XII. 27.) EüM rendeletet módosította a 73/2004. (VIII. 11.) ESZCSM rendelet. (MK 113/2004. szám)

☞ 263/2004. (IX. 23.) Korm. rend. jelent meg a nukleáris és nukleáris kettős felhasználású termékek nemzetközi forgalmának szabályozásáról
(MK 133/2004. szám)

☞ Megjelent az elektromos és elektronikai berendezések hulladékai kezelésének részletes szabályairól szóló 15/2004. (X. 8.) KvVM rend.
(MK 143/2004. szám)

☞ Az egyes veszélyes anyagok elektromos és elektronikai berendezésekben való alkalmazásának korlátozásáról szól a 16/2004. (X. 8.) KvVM rend.
(MK 143/2004. szám)



AZ EU CSATLAKOZÁSSAL ÖSSZEFÜGGŐ FELADATOK AZ ENERGETIKA TERÜLETÉN

LÁNGFY PÁL – Magyar Energia Hivatal, Budapest

A 2004. május 1-i csatlakozásunk az Európai Unióhoz egyfelől fordulópontra Magyarország jövője szempontjából, másfelől egy hosszú felkészülési folyamatnak csupán egy közbelső, bár kétség kívül igen jelentős, ám legfőképpen szimbolikus állomása. A csatlakozás természetesen az energetikában is azt jelenti, hogy érvényesítenünk kell a vonatkozó közösségi előírásokat és szabályokat, vagyis jogharmonizációt kell végrehajtanunk. A felkészülés a közösségi szabályok alkalmazására természetesen már évekkal ezelőtt megkezdődött az energetikában is, – mint a gazdaság és az állami élet minden területén – beleértve a villamosenergia- és a földgázellátást is, így időben megszülettek azon jogszabályok, amelyek biztosították a csatlakozás időpontjára a magyar jogrend EU konformitását. Ennek megfelelően alakult át és bővült az 1994-ben életre hívott Magyar Energia Hivatal feladatköre is, mely felügyeli a villamosenergia-, a földgáz- és részben a távhőszektort. Időközben azonban változtak az uniós szabályok, új villamos és gáz irányelv született, ezért szükségessé vált a hazai szabályozás újabb korrekciója, melynek munkálatai jelenleg is folynak.

Az energetikában – nem csak Magyarországon és az EU-ban, de világviszonylatban is – leglényegesebb változás a villamosenergia- és a földgázpiac liberalizációja, vagyis a monopol piaci modell felváltása a versenypiaci modellel. Ez a liberalizáció az EU-ban 1999-ben kezdődött a villamosenergia-piac megnyitásával, majd folytatódott 2000-ban a földgázpiacéval.

A monopol eladói pozíció, mely a villamosenergia és a földgáz piacát jellemezte, indokolatlanul magas árakat eredményezett és így rontotta a fogyasztók, az ipar és különösen az energiaigényes iparágak, végterményben pedig az egész gazdaság versenyképességét, csökkentve az egész társadalom jólétét. Ezért egyre erősödött az igény az EU-ban, hogy az általánosan alkalmazott mesterséges kereskedelmi korlátok (pl. vámok) lebontása után kerüljön sor a természetes kereskedelmi korlátok, vagyis a gazdasági fejlődés által létrehozott ún. természetes monopóliumok, így a villamosenergia- és földgáz-szolgáltatás monopolisztikus korlátjainak lebontására is. Ezért az Európai Parlament és Tanács a villamosenergia piac

megteremtésére elfogadta 1996-ban a 96/92/EK, majd 1998-ban a földgázra a 98/30/EK számú irányelveket. Ezek kimondták, hogy a villamosenergia esetében 1999. február 19-től kezdődően öt év alatt, a földgáz esetében 2000. július 12-től kezdődően 10 év alatt, végeredményben egy 30-40 %-os piacnyitást kell a tagállamoknak végrehajtanuk. Az Európai Bizottság és a tagállamok – már a piacnyitás kezdeti szakaszában – értékelték a piacnyitás során szerzett tapasztalatokat és úgy látták, hogy az eredetileg tervezett ütem túl lassú, ezért javaslatot tettek a piacnyitás ütemének gyorsítására. Ennek szellemében született meg a 2003/54/EK számú új villamosenergia és a 2003/55/EK új földgáz irányelv, melyek kötelezték a tagállamokat, hogy 2004. július 1-től minden nem lakossági fogyasztó számára biztosítsák a szabad szolgáltató választás lehetőségét, és 2007-ig teremtsék meg a teljes piacnyitást, azaz valamennyi villamosenergia- és földgázfogyasztó felszabadításának a feltételeit. A 2008-2010-ig elérni kívánt 30-40 % piacnyitáshoz képest ez igen jelentős változás, különösen, ha figyelembe vesszük a 2004. július 1-i határidőt a nem lakossági fogyasztók felszabadítása tekintetében. Ezekhez a változásokhoz természetesen hazánknak is alkalmazkodnia kell a vonatkozó jogszabályok és az intézményi struktúra módosításával.

Figyelembe véve az akkor érvényben lévő EU irányelvekhez való igazodás követelményét még 1995-ben megtörtént a magyar energiaszektor jelentős részének privatizációja, majd a vezetékes energiahordozók versenypiacának kialakítását biztosító jogszabályok életbe léptetése, így megszülettek a villamos energiáról szóló 2001. évi CX. törvény (VET), valamint a földgáz-ellátásról szóló 2003. évi XLII. törvény (GET) és az ezek végrehajtását biztosító másodlagos jogszabályok.

A MAGYAR ENERGIA HIVATAL SZEREPE ÉS FELADATAI AZ ENERGIASZÉKTOR SZABÁLYOZÁSÁBAN

A villamosenergia-ellátás, a gázenergia-ellátás és részben a távhő ágazati szabályozás és felügyelet ha-

tósági feladatai a Magyar Energia Hivatal látja el. A Hivatal határozata ellen kizárólag bírói úton van jogorvoslatnak helye. A gazdasági és közlekedési miniszter (árhatósági) hatásköre az árszabályozás. A Gazdasági Versenyhivatal a versenyfelügyelet, a Fogyasztóvédelmi Főfelügyelőség és Felügyelőségek az általános fogyasztóvédelem, a Magyar Műszaki Biztonsági Hivatal és területi szervei a biztonságtechnikai és a vezetékjog területén látnak el hatósági feladatokat.

A Hivatal a Kormány által irányított és a gazdasági és közlekedési miniszter által felügyelt országos hatáskörű közigazgatási szerv, amely a villamosenergia, a gázipar és részben a távhőszektor tekintetében szabályozó hatóságként működik és számos, az EU Irányelvek által megkövetelt feladatot lát el és terület felügyel. Ellenőrzi a jogszabályok, kötelezően alkalmazandó szabályzatok, engedélyek betartását, a villamosenergia később létrehozandó szervezett piacán a kereskedést. E felügyeleti jogkörén túlmenően többek között engedélyezési tevékenységet lát el a villamosenergia-ipar és gázipar, valamint részben a távhőellátás területén, jóváhagyja a villamosenergia-ellátási szabályzatokat (Üzemi Szabályzat, Kereskedelmi Szabályzat, Elosztói Szabályzat) az engedélyesek üzletszabályzatait, előkészíti a hatósági árakat, díjakat, valamint erőmű létesítési pályázatot írhat ki, és fogyasztóvédelmi feladatokat is ellát. A Hivatal eljárásának diszkrimináció mentességét az államigazgatási eljárásról szóló 1957. évi IV. törvény biztosítja.

A VILLAMOSENERGIA-PIAC

A villamosenergia-piac 2003. január 1-től történő megnyitása – a fokozatosság elve alapján – részlegesen történt meg, azaz Magyarországon párhuzamosan működik a versenypiac és a közüzemi piac (megjegyzendő, hogy több uniós tagállam már több éve megvalósította a teljes piacnyitást). Megteremtettük a hálózatokhoz való átlátható és diszkriminációmentes hozzáférés jogszabályi kereteit is. A feljogosított fogyasztókat 15 – a Hivatal által kiadott engedéllyel rendelkező – villamosenergia-kereskedő látja el. A villamosenergia-kereskedők és 6 feljogosított fogyasztó kért és kapott a villamosenergia határon keresztül szállítására (importra) engedélyt. A határkeresztesző rendszerösszekötő vezetékek szabad kapacitását a MAVIR Rt. 2003. áprilisa óta aukción értékesíti. A piacnyitás bővülését lassítja, hogy a versenypiacra a kínálat szűkös, mert az erőművek kapacitásait nagyrészt hosszú távú áramvásárlási szerződések keretei között a közüzemi nagykereskedő kötötte le. A szabad piaci villamosenergia nagyobb részét az import tette ki.

A fogyasztók szemszögéből nézve a villamosenergia-rendszer két részre osztható: a közüzemi fogyasztókat ellátó közüzemi szegmens, valamint a szabad piacra kilépő feljogosított fogyasztókat ellátó ver-

senypiac. A villamosenergia-piac modelljét és a kettős modell működését az 1. a) és b) ábra mutatja.

Közüzemi szegmens

Közüzemi fogyasztónak minősül automatikusan valamennyi még nem feljogosított fogyasztó, illetve saját döntése alapján bármely feljogosított fogyasztó (aki nem akar élni a feljogosítás adta lehetőséggel vagy visszalép a közüzembe). A közüzemi fogyasztók villamosenergia-ellátása jogszabályokban előírt feltételek mellett történik. Közüzemi fogyasztót, ha elosztó hálózatra csatlakozik, akkor csak a területileg illetékes engedélyes közüzemi szolgáltató (a versenypiac kialakulása előtti áramszolgáltató) láthat el villamos energiával, árhatóság által meghatározott áron és minőségben. A közüzemi szolgáltató a közüzemi fogyasztó ellátásához szükséges villamos energiát alapvetően csak a közüzemi nagykereskedőtől szerezheti be.

Versenypiac

A feljogosított fogyasztók villamosenergia-kereskedőtől, illetve termelőktől vásárolhatják a villamos energiát, vagy határon túlról importálhatják. A közüzemi szektorban ténykedő (közüzemi fogyasztókat ellátó) társaságok (közüzemi szolgáltató és közüzemi nagykereskedő) nem tevékenykedhetnek a versenyszektorban, így nem értékesíthetnek villamos energiát a feljogosított fogyasztók részére.

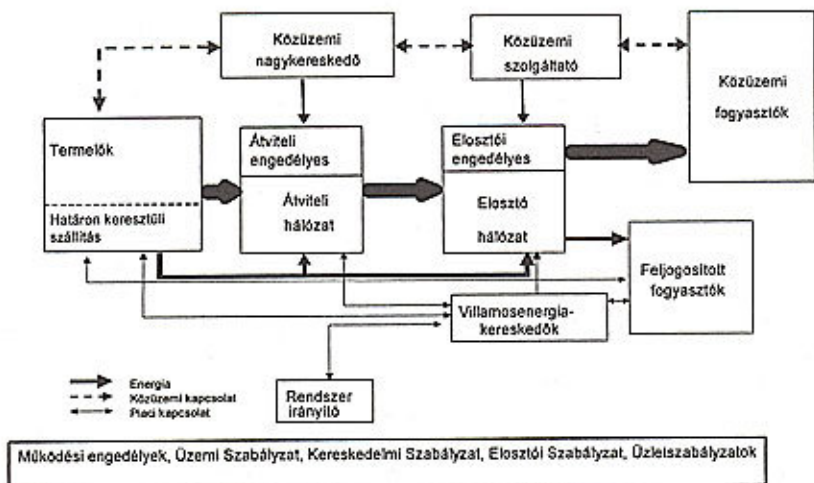
A közüzemi szolgáltatás és az elosztó hálózat üzemeltetése jelenleg külön engedélyek alapján, de ugyanazon áramszolgáltató gazdasági társaságok keretében történik. A két tevékenység egymástól számvitelileg szétválasztott, szervezetiileg még nem.

A hálózathoz való hozzáférés szabályai, tarifái

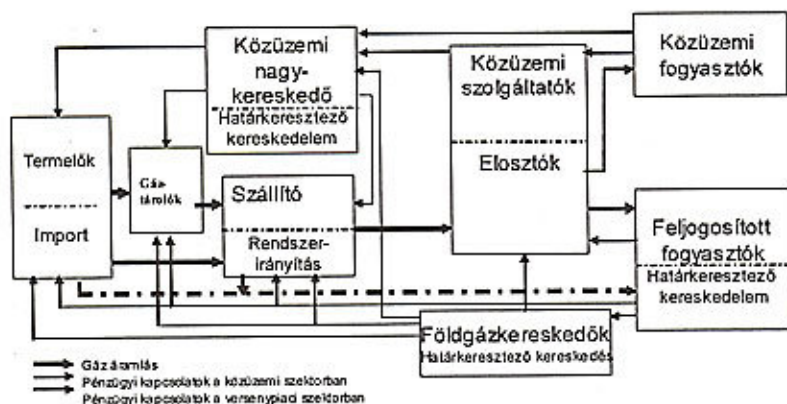
Az átviteli és az elosztó hálózathoz való diszkriminációmentes hozzáférést a VET minden rendszerhasználó részére biztosítja. A törvény továbbá kimondja, hogy a hálózathoz való hozzáférést objektív, átlátható módon, hátrányos megkülönböztetés alkalmazása nélkül tagadhatja csak meg a rendszerirányító, a törvényben meghatározott esetekben és a hozzáférés megtagadását minden esetben indokolni kell. A rendszerhez való hozzáférés díjait, valamint az árképzés és áralkalmazás részletes szabályait a gazdasági és közlekedési miniszter (árhatósági jogkörében) rendszerben állapítja meg. Az árképzés és áralkalmazás részletes szabályait a Hivatal készíti elő a gazdasági és közlekedési miniszter (árhatóság) számára.

A villamosenergia-árak alakulása, a hatósági árak szabályozása

A villamosenergia végfelhasználók 2002. végéig olyan országosan egységes tarifarendszer szerint vá-



I.a. ábra. A villamosenergia-piac modellje



I.b. ábra A földgázpiaci működési modell és szereplői (gázáramlás és kereskedelmi kapcsolatok)

sárolták a villamos energiát, ahol nem volt szétválasztva a villamosenergia, mint termék és a rendszerhasználati szolgáltatások díja, így az egységes díjtételek magukban foglalták nem csak a villamosenergia, de valamennyi kapcsolódó szolgáltatás költségét is beleértve a hálózatok használatának, a rendszerirányításnak és az egyéb rendszerszintű szolgáltatásoknak (mint pl. a szükséges tartalékkapacitások) költségeit is.

A hatósági árrendszer jelentős változása következett be 2003. január 1-jével, amikor is szétválasztották a villamosenergia és rendszerhasználat díjait. A vonatkozó árrendelet már külön tartalmazza az átvitel, elosztás, rendszerirányítás és rendszerszintű szolgáltatások hatósági díjait és az egyéb díjfizetésre vonatkozó szabályokat.

A közüzemi fogyasztók részére – a korábbiakkal azonos struktúrában – fennmaradt a közüzemi végfelhasználói tarifarendszer, amely továbbra is hatósági ármegállapítás alá tartozik.

2004. január 1-jétől a liberalizáció újabb fázisaként

a főbb erőművek egyedi villamosenergia árának hatósági jellege is megszűnt. A megtermelt villamosenergia ára szabadárrá vált, az árakat az erőmű és a vevő közötti szerződések határozzák meg.

A villamosenergia-piacnyitás tapasztalatai

A Kormányrendelet első lépésként a hazai villamosenergia-felhasználás 33-35 százalékáig biztosított feljogosítást a fogyasztók számára, majd 2004. július 1-től minden nem lakossági fogyasztó számára is biztosította a szabad vásárlás lehetőségét, összhangban az Európai Parlament és a Tanács 2003. június 26-i 2003/54/EK, a villamosenergia belső piacára vonatkozó közös szabályokról szóló Irányelvvel. A kétlépcsős feljogosítás hozzávetőlegesen háromezer fogyasztó számára biztosítja a versenyre lépés lehetőségét. Az első év élénk piaci mozgásokat hozott. 2004. január 1-től azonban sokan visszaléptek a versenyre lépésről, majd 2004. tavasza óta ismét növekszik a piacra lépők száma és május hónapra gyakorlatilag

a 2003. év végéhez hasonló mértékben vannak piacra a feljogosított fogyasztók. 2004. május végére összesen 85 feljogosított fogyasztó lépett ki a versenypiacra, amelyek fogyasztása éves szinten 6643 GWh, ami több mint az ország összes villamos-energiafogyasztásának 20%-a.

2004. július 1-jétől, a nem lakossági fogyasztók feljogosítása megsokszorozza a potenciálisan piacra lépők számát. A feljogosított fogyasztók jelentős része azonban olyan, alapvetően kisfogyasztó, akik számára nem gazdaságos az előírt mérési feltételek kialakítása. Ezért jelenleg dolgozunk olyan elszámolási rendszer kidolgozásán, mely a kisfogyasztók számára is lehetővé teszi a feljogosítás előnyének kihasználását drága mérőeszköz megvásárlása nélkül is.

Elképzeléseink szerint a Hivatal és az engedélyesek két évente áttekintik a piac működésével kapcsolatos tapasztalatokat és javaslatot teszünk a szükséges korrekciók végrehajtására.

A piaci szereplők tevékenységének meghatározó eleme a piaci árak alakulása. Ebben a tekintetben 2003-ban kifejezetten kedvezőtlenek voltak a folyamatok. A külföldről beszerezhető villamosenergia drágult. A külső piaci árak emelkedése mellett a forint árfolyamának változása is erős hatással volt az import források árára. A 2003. januárjában érvényes 243,93 Ft/EUR középárfolyam az év végére 262,23 Ft/EUR

értékre romlott, amely azt jelenti, hogy forintban számolva, csak az árfolyammozgás átlagosan 7%-kal drágította a villamosenergia importot. A beszerzési költségek növekedésének harmadik oka a határkeresztező kapacitások szűkössége. A piaci szereplők élni reakcióit váltotta ki a 2003. november 14-én megtartott 2004. évi határkeresztező kapacitás aukció, amely után több piaci szereplő is panasszal élt a Hivatal felé. A részletes, mindenre kiterjedő vizsgálatok után a Hivatal a panaszokat elutasította, de az aukció eredménye számos tanulsággal szolgált a piaci szereplők számára. Az első és talán legfontosabb tanulság, hogy az eljárás megfelel az Európai Parlament és a Tanács vonatkozó rendeletében meghatározott, piaci alapú és diszkriminációmentes eljárásnak, amely az elszámoló árakon keresztül hatékonyan jelzi a határkeresztező kapacitások valós kereskedelmi értékét.

Ellátásbiztonság

A piacnyitás egyik alapvető követelménye, hogy a villamosenergia-szolgáltatás biztonsága sem rövid, sem hosszú távon ne legyen veszélyeztetve. Ezt szolgálta az 50 MW-ot meghaladó termelők számára előírt energiahordozó készletezési rendelet, amely a bevezetés évében 8 napi üzemeléshez szükséges normatív készlet tárolásának kötelezettségét írta elő, majd 2004 októberétől ezt a mértéket további 8 napi un. biztonsági készletezési kötelezettséggel bővítette, azonban ez utóbbi készlet felhasználása csak a

rendszerányító és a Hivatal vezetőjének engedélyével lehetséges. A hosszabb távú ellátási problémák elkerülése érdekében a Hivatal javaslatot tesz az illetékes miniszternek megfelelő ösztönzők alkalmazására. Amennyiben a hosszú távú igénybecslések alapján mégis úgy tapasztaljuk, hogy a fogyasztói igények kielégítése és a szükséges tartalékok biztosítása nem valósul meg és a termelői kapacitások bővítése piaci alapon nem biztosított, akkor a Hivatal a szükséges kapacitások létesítésére pályázatot írhat ki.

A FÖLDGÁZPIAC

Magyarország primer energiafelhasználásának szerkezete 2002-ben a következő volt: (1. táblázat)

Energiahordozó	Felhasználás	
	PJ	%
Kőolaj	252	23,9
Szén és szilárd	124	11,7
Földgáz	453	42,8
Nukleáris energia	140	13,3
Vill. en. import	43	4,1
Egyéb	44	4,2
Összesen	1056	100,0

1. táblázat

Magyarország primerenergia-felhasználásának szerkezetét megvizsgálva láthatjuk, hogy Európában szinte egyedülálló módon, a földgáz igen nagy arányt képvisel a teljes primerenergia-felhasználáson belül. Ráadásul a felhasznált földgáznak évente egyre nagyobb hányada származik importból, amely importgáznak az ára erősen függ a világpiaci olajár mozgásától. A földgázpiac liberalizációja tehát meghatározó jelentőségű hazánkban.

A földgázpiac 2004. január 1-i, szintén részleges nyitásához 2003-ban megjelentek a szükséges jogszabályok és elkészültek a szabályzatok. A Hivatal a GET alapján a társaságoknak kiadta az új működési engedélyeket, így a földgázpiac működésének hatósági feltételei 2004. január 1-re megteremtődtek. A feljogosított fogyasztók közül 2004. május elejéig 28 lépett ki a közüzemi ellátásból, ami az éves összes gázfogyasztás 4%-át jelenti.

A versenypiac megindítása, illetve fokozatos bővítése következtében a Hivatal árelőkészítő tevékenysége a hatósági ármegállapítás körében maradó monopól tevékenységekre korlátozódik. Kulcsfontosságú kérdés a hatósági árak alapjául szolgáló költségek megosztása az ágazat "közüzemi" és "szabadpiaci" szegmense, illetve egy adott társaság különböző tevékenységei között.

A 2004. január 1-én hatályba lépett GET a földgáz-ellátás területén tíz olyan tevékenységet nevesít, amely csak a Hivatal által kiadott működési engedély alapján végezhető. A modell a közüzemi és a verseny-

piaci szegmens egymás mellett élését alakította ki. A közüzemi szegmens minden eleme (közüzemi nagykereskedelem, közüzemi szolgáltatás), illetve a rendszerhasználat szabályozott, hatósági áron történik. A monopolisztikus (szállító, tároló, elosztó) rendszerek hatóságilag szabályozott tarifa alapján vehetők igénybe a piaci szereplők részéről, kivéve a versenypiaci szereplők által igénybe vett gáztárolást. A földgázpiac 2004. január 1-től bevezetett új működési modelljét a 2. ábra mutatja. Az engedélyes tevékenységeknek egymástól és más nem engedélyes tevékenységektől is legalább számvetéileg el kell különülniük.

Az Európai Parlament és Tanács 2003. június 26-án elfogadta a földgáz belső piacára vonatkozó közös szabályokról szóló 2003/55/EK számú irányelvét. Az ennek való megfelelés érdekében néhány fontos előírás beépült a GET egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 111/2003. (VII. 29.) Kormányrendeletbe (a továbbiakban Vhr.). Az új irányelv egyes megfogalmazásainak további értelmezése, majd ez alapján a jogszabályok esetleg szükséges módosításának előkészítése a 2004. év feladata.

A földgáz, mint termék a feljogosított fogyasztók számára 2004. január 1-jétől szabadárúvá vált. Ugyanakkor továbbra is szükség van a monopol tevékenységek (rendszerirányítás, szállítás, elosztás, részben a tárolás) hatósági árszabályozására. A GET által meghatározott érvényes földgázpiaci szerkezethez idomulva 2004. január 1-jétől külön ún. "rendszerhasználati rendelet" érvényes a szabadpiacról földgázt beszerző fogyasztókra, és ún. "közüzemi rendelet" a földgázt hatósági áron megvásároló közüzemi fogyasztókra. A földgáz rendszerhasználati díjak megállapításáról szóló 70/2003. (X. 28.) GKM rendelet a szállítás (és rendszerirányítás), az elosztás és a közüzemi nagykereskedőre vonatkozóan a tárolás díjait és azok alkalmazási feltételeit szabályozza.

A közüzemi piac számára 2004. január 1-jei hatálybalépéssel előkészített közüzemi árendelet a 96/2003. (XII. 18.) GKM rendelet – a 2003. végéig hatályos árendelettel azonos módon – kételemű díjak megfizetése ellenében, komplex módon (együtt) teszi elérhetővé az infrastrukturális szolgáltatásokat és a földgázt, mint terméket. Az árszerkezet nagymértékben egyszerűsödött. A kedvezmények nyújtását (a lakossági és gázalapú lakossági távhőfogyasztók számára) külön miniszeri rendelet [az 50/2003. (VIII. 14.) GKM rendelet] határozza meg.

A hálózatra való csatlakozás díjáról való rendelkezést a 4/2004.(I.19.) GKM rendelet szabályozza. A feljogosított fogyasztók közül nyolc kérte nyilvántartásba vételét 2003-ban, ezek közül 2004. január 1-ig 2 fogyasztó, 2004. május 1-ig 28 fogyasztó lépett ki a közüzemi ellátásból. Az év elején piacra lépők fogyasztása az éves összes gázfogyasztás 2,6%-át jelentette, míg a május 1-ig kilépett fogyasztók 4,2%-ot képviselnek. 2004. évben további 5 fogyasztó kilépése várható. Ez összesen 6% piaci részesedést jelent, miközben a piac nyitottsága jelenleg a jogszabály szerint 67%.

A földgázárak alakulása, a hatósági árak szabályozása

A piacnyitás 2004. január elsejével történt megindítása együtt járt a hatósági árrendszer jelentős átalakításával. A piacnyitás előtt a gázszolgáltatásért fizetett, két elemből (teljesítménydíj és gázdíj, vagy alapidj és gázdíj) álló árak tartalmazták a gáz és a rendszerhasználat költségeit is. 2004. január 1-én lépett hatályba a szétválasztott rendszerhasználati díjakat megállapító miniszeri rendelet is, megteremtve a piacnyitás egyik alapvető feltételét, a természetes monopóliumhelyzetben lévő infrastruktúrához való átlátható, diszkriminációmentes hozzáférés lehetőségét. Hatósági ármegegyezés alá tartoznak tehát a szállítás és rendszerirányítás, az elosztás, és a közüzem érdekében végzett tárolás díjai. Ezeket a díjakat a földgázt egyébként nem hatósági áron beszerző, nyilvánvalóan vett feljogosított fogyasztók külön díjként fizetik meg.

A TÁVHŐELLÁTÁS HELYZETE AZ EU-BAN ÉS MAGYARORSZÁGON

A távhőellátást az EU országokban, csakúgy mint Magyarországon, helyi közszolgáltatási tevékenységként kezelik, EU szintű szabályozás, irányelv erre nincs. A távhőszolgáltató társaságok lehetnek a városi önkormányzat tulajdonában, de lehetnek magántulajdonúak is. Sok esetben a távhő termelése a megújuló energiafelhasználás növelése érdekében állami támogatásban részesül. A távfűtés esetében tehát piacnyitást nem határoztak el az EU tagállamok. Ennek egyik részről oka, hogy a távfűtés és a hagyományos fűtési módok – ezek közül is elsősorban a vezetékes gázellátásra alapozott egyedi és központi fűtés – egymásnak ma is versenytársai. A versenyhelyzet tehát adott, nincs szükség piacnyításra. Másik részről az is igaz, hogy a távhőszolgáltatás bizonyos szempontból monopol helyzetben van, hiszen a meglévő távfűtésről leválni, általában igen magas költséget jelent. A fogyasztó tehát nincs a szabad választás helyzetében, ezért bizonyos mértékig kiszolgáltatott a távhőszolgáltatónak. Ezt a monopol helyzetet pedig rendeletileg nem lehet feloldani, nincs mód több szolgáltató piac létrehozására.

Energiahordozó	Felhasználás	
	TJ	%
Fűtőolaj	3979	5,8
Szén és szilárd	11545	16,9
Földgáz	48446	71,0
Kohógáz	2317	3,4
Megújuló (termálvíz)	304	0,4
Egyéb	1708	2,5
Összesen	68299	100,0

2. táblázat

A távhőellátás (beleértve az ipari és kommunális célra termelt hőenergiát is) tüzelőanyag-felhasználása 68,3 PJ volt 2002-ben. (2. táblázat)

A táblázaton látható, hogy a földgáz aránya a távhőellátásban igen magas (71 %), így a piacnyitásnak, illetve a földgáz jövőbeni ármozgásának meghatározó befolyása lesz a távfűtés jövőjére és versenyképességére is.

A liberalizáció hatása a távhőre

A villamosenergia-piac liberalizációja távhőre gyakorolt közvetlen hatása, a kapcsolt villamosenergia-termelésen keresztül, szintén teljesen nyilvánvaló, hiszen a távhő 70 %-át ma Magyarországon villamos energiával kapcsoltan állítjuk elő. Miután a távfűtés igen nagymértékben földgáz energiahordozóra alapozott, ezért a gázpiac liberalizációja is meghatározó jelentőségű lesz a távfűtés jövőjét illetően. Ezen két energiahordozó átváltozásai tehát óhatatlanul hatással lesznek a távhő árára is, a gyakori, és különösen a nagy árváltozások igen megnehezíthetik a távhő termelők és szolgáltatók gazdálkodását. Tekintettel arra, hogy a távhő jelenti a megújuló és hulladék energiák felhasználásának egyik legígéretesebb területét, ezért a távhő jövője nagymértékben függ a megújuló, valamint a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés támogatási rendszerének jövőbeni alakulásától is.

A távhő és a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés

Az EU célkitűzései között szerepel a kapcsoltan termelt villamos energia jelenlegi 9 %-os arányának 2010-ig történő megkétszerezése, vagyis 18 %-ra való növelése.

Előbbieknél okán is a kapcsolt hő- és villamosenergia-termelés (kogeneráció) egyre inkább a figyelem középpontjába kerül hazánkban és a világ számos országában is, ezzel összefüggésben nagyon sok európai országban a távfűtés növekedőben lévő piac.

Hangsúlyoznunk kell, hogy a környezetvédelmi követelmények szigorodása nem önmagában idézi elő a kogeneráció és megújuló energiaforrások mind nagyobb mértékű felhasználását, hanem a célok érdekében alkalmazott direkt és indirekt állami támogatási rendszer. Direkt támogatás, pl. a környezetkímélő energetikai berendezések beruházási támogatása, a központi forrásokból támogatott K+F tevékenység, míg indirekt támogatás a fosszilis energiahordozók felhasználására kivetett környezetvédelmi adók. Mindezek együttesen a környezetkímélő energiatermelési módok versenyhelyzetét javítják, de nem szabad elfelejtenünk, hogy javuló versenyképességük mögött általában valamilyen állami támogatás húzódik meg.

Meg kell még említenünk, hogy a gázellátás biztonsága szempontjából is nagy jelentőséggel bír a távhő, ugyanis a nagy erőművi, vagy kazánházi hőtermelés biztosítani tudja a gázellátás tartalék kapacitását,

amennyiben a gázfogyasztók egy jelentős része képes a földgázfelhasználásról, igen rövid idő alatt tüzelőolaj felhasználásra áttérni. Az elmúlt időszak megbizonyította, hogy ezekre az alternatív kapacitásokra szükség van, de az is látszik, hogy a jelenlegi szabályozás nem jelent megfelelő ösztönzést az alternatív kapacitások minél nagyobb kihasználására.

A kogeneráció támogatása az EU-ban

Az EU jelenleg energia-igényének 50 %-át külső forrásokból kénytelen fedezni, mely arány a jelenlegi tendenciák mellett 2030-ra elérheti a 70 %-ot, ami túlságosan nagy kockázatot jelent az ellátás biztonság szempontjából. Az ellátás biztonságának növelése azonban nem egyszerűsíthető le az import csökkentésére és a hazai (EU-n belüli) termelés fokozására. Átfogó koncepció kidolgozására van szükség, mely kiterjed – többek között – a források és technológiák diverzifikálására, és fokozott mértékben használja ki a nemzetközi együttműködésben rejlő lehetőségeket.

Ugyanakkor az Európai Unió és maguk a tagállamok is elkötelezettek a környezetszennyezés csökkentése, az emberi környezet állapotának megóvása mellett, azonban az eddig megtett intézkedések nem látszanak elégségesnek a kitűzött célok megvalósítására. Ezért folyamatosan keresik azokat a lehetőségeket, melyek a leghatékonyabb utat biztosítják a környezetvédelmi célok eléréséhez.

A kogenerációt úgy tekintik az EU-ban mint az energia-megtakarítás és diverzifikáció egy sokat ígérő lehetőségét. A hasznos hőigényeken alapuló, jó hatásfokú kogeneráció energia-megtakarítást eredményez, csökkenti a hálózati veszteségeket és így mérsékli az emissziót, különösen az üvegház-hatású gázok tekintetében. Továbbá a kogeneráció hatékony alkalmazása hozzájárul a villamosenergia-ellátás biztonságának fokozásához és erősíti a versenyhelyzetet az EU-ban és a tagállamokban. Éppen ezért az EU Bizottsága szükségesnek találta egy direktíva életbe léptetését a kogeneráció támogatása érdekében, ezért megszületett ez év elején a 2004/8/EK irányelv a jó hatásfokú, hasznos hőigényen alapuló kapcsolt villamosenergia-termelés támogatására.

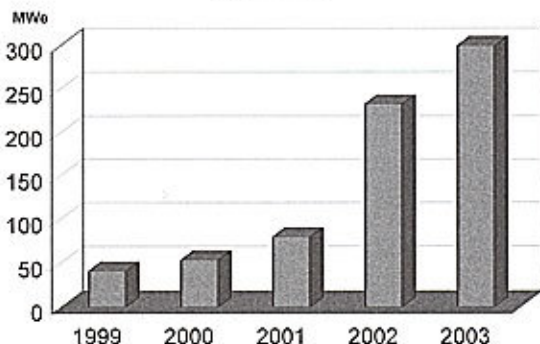
Az irányelv meghatározza a támogatási rendszerrel szemben támasztott követelményeket, melyek a következők:

⇒ A tagállamoknak biztosítaniuk kell, hogy a támogatási rendszer a hasznos hőigényen alapuló, elsődleges energiahordozó megtakarítást eredményező kapcsolt energia-termelést ösztönözze, összhangban a más gazdaságos energia-megtakarítási intézkedésekkel.

⇒ A Bizottságnak értékelnie kell a tagállamok által működtetett támogatási rendszereket, hogy azok közvetve, vagy közvetlenül nem korlátozzák-e a szabad kereskedelmet.

⇒ A Bizottságnak jelentést kell készítenie az egyes tagállamokban meglévő támogatási mechanizmu-

Működő gázmotorok összes villamos teljesítménye



sok működtetésével szerzett tapasztalatokról. A jelentésnek összegeznie kell az elért eredményeket, beleértve a támogatások költséghatékonyságát, a támogatásoknak köszönhetően a kogeneráció bővülését a kogenerációs potenciál figyelembe vételével és hogy a támogatási rendszerek mennyiben járultak hozzá stabil viszonyok megteremtéséhez a befektetők számára.

A támogatás konkrét módját és mértékét a direktíva nem írja elő, csupán a támogatásoknál alkalmazott főbb elveket fekteti le. Ilyen alapelv, hogy csak a hasznos hőigényen alapuló, primer energia-megtakarítást eredményező kapcsolt villamosenergia-termelés támogatható és a támogatási rendszernek összhangban kell lennie más energia-megtakarítási intézkedésekkel. Mindezek mellett a tagállamoknak fel kell mérniük a jó hatásfokú kapcsolt villamosenergia-termelési lehetőségeiket, és elemzéseket kell készíteniük az esetlegesen megtett intézkedések hatékonyságáról. Mindezekről pedig rendszeresen tájékoztatniuk kell az Európai Bizottságot. A készülő direktíva tehát kötelező módon nem írja elő támogatási rendszer működtetését a kogenerációs villamosenergia-termelés növekedésének elősegítésére, azonban a kogenerációs termelési potenciál felmérése és az ezzel kapcsolatos adatszolgáltatás az Európai Bizottság felé kötelező előírás lesz. Mindezekből következik az egyes tagállamok adminisztrációs feladatainak növekedése. Támogatási rendszer esetén pedig külön feladatot jelent majd az ezzel kapcsolatos igazolási és nyilvántartási rendszer létrehozása és működtetése is.

A kogeneráció helyzete Magyarországon

Magyarországon a megújuló energiahordozók felhasználásával, valamint a hőenergiával kapcsoltan termelt villamos energia átvétele hatósági ár mellett kötelező. A hatósági áron történő kötelező villamosenergia-átvétel hatására 2000-óta a működő gázmotorok száma rohamosan növekedett és 2003. év végére a beépített villamos kapacitásuk elérte a 300 MW-ot.

A dinamikus növekedés nyilvánvalóan a kedvező átvételi árnak köszönhető.

Mi változik a kogenerációs irányelv hatálybalépésével

A kogenerációs irányelv hatályba lépése kapcsán mindenképpen szükségessé válik a hazai jogi szabályozás módosítása, hiszen pl. a jelenleg hatályos villamos energia törvény csak 100 kW_{el} felett ad felhatalmazást az illetékes miniszternek az átvételi feltételek meghatározására, míg a direktíva már 50 kW_{el} teljesítmény alatt is támogatni szándékozik a kapcsolt energiatermelést.

Mint említettük a kogenerációs direktíva (legalább is egyelőre) nem írja elő kötelezően támogatási rendszer működtetését, tehát a támogatási rendszer fenntartása állami döntés kérdése. Amennyiben az állam fenntartja a támogatási rendszert, akkor a támogatást igénybe venni szándékozók – a direktíva szerint – eredetigazolással kell rendelkezzenek a villamos energiájukról, amely igazolást az erre kijelölt szervezet jogosult kiállítani. Ki kell jelölni tehát az eredetigazolásokat kiadni jogosult szervezetet és meg kell teremteni a működés személyi és tárgyi feltételeit.

Újra kell gondolni továbbá a támogatási rendszer egészének működését is, hiszen nem biztos, hogy az általános EU kereskedelmi szabályok megengedik pl. a távhő célú kapcsolt energiatermelés, vagy a saját felhasználással szemben az értékesítés preferált támogatását, melyek a jelenlegi támogatási rendszer sajátjai.

Az általános előírások között szerepel továbbá azon EU elvárás is, hogy a kogeneráció támogatásának összhangban kell lennie a más energia-megtakarítást segítő intézkedésekkel is. Vagyis nemzetgazdasági szinten kell megvizsgálni az egyes energia-megtakarítási lehetőségeket és a támogatások mértékének tükrözniük kell az elért társadalmi hasznosságot. A kapcsolt energiatermelés támogatási rendszere tehát nem önmagában kell elősegítse a környezetvédelmi célok elérését, hanem bele kell illeszkedjen egy nemzeti energia-takarékossági programba és az ehhez történő hozzájárulás mértékében, a gazdaságossági szempontok átfogó mérlegelésével kell a támogatások mértékét megállapítani. A kogeneráció csak olyan mértékben támogatandó amilyen mértékben, más megtakarítási lehetőségekkel összehasonlítva, hozzájárul a nemzeti energia-takarékossághoz. Nem csak az a fontos, hogy az elsődleges energiafelhasználást csökkentsük, de azt is vizsgálni kell, hogy ez az energia-megtakarítás milyen mértékű és főleg mibe kerül a társadalomnak, összehasonlítva más megtakarítási lehetőségekkel.



BÁNYÁSZNAPI ÜNNEPSÉG, 2004

2004. szeptember 2-án került sor Dorogon, a József Attila Művelődési Központban a központi bányásznap ünnepségre. A zsúfolási megtelt színházteremben Rabi Ferenc, a BDSZ elnöke köszöntötte a megjelenteket, majd Gyurcsány Ferenc, a Magyar Köztársaság (akkor még) miniszterelnök-jelöltje, Burány Sándor foglalkoztatási és munkaügyi miniszter és Hatvani György, a Gazdasági és Közlekedési Minisztérium energetikáért is felelős helyettes államtitkára tartott ünnepi beszédet, majd kormány és miniszteri kitüntetések átadására került sor.

Az ünnepséget állófogadás zárta, melyen a pohárköszöntőt Dr. Tittmann János országgyűlési képviselő, Dorog polgármestere tartotta.

GYURCSÁNY FERENC BESZÉDE AZ 54. KÖZPONTI BÁNYÁSZNAPI ÜNNEPSÉGEN

Dorog, 2004. szeptember 2. (szerkesztett változat)

**Tisztelt Ünneplő Közönség,
Polgármester Úr, Miniszter úr, Képviselő urak,
Elnök urak, Hölgyeim és Uraim,
Jó szerencsét!**

"Jó szerencsét" – mondták az ismerősök, ismeretlenek, miközben jöttünk fel ide az ünnepi emelvényhez. Jó szerencsét kívántak nekem is, pedig nyilván nem gondolják ők sem, hogy elsősorban a szerencsében kellene bízunk.

Egy bányásznap hagyománya nem 54 éves tradíciója miatt fontos. A bányásznap hagyománya a jelenről szól. Arról szól, hogy vannak emberek tízezerrel, volt idő, hogy százezerrel – rengeteg külön-külön sors, a sorsokba belefoglalódó családok, asszonyok és gyerekek –, akik azt mondták: nem várunk a szerencsére, hanem megcsináljuk. Van hozzá tehetségünk és bátorságunk, és nem szégyelljük, hogy munkás emberek vagyunk. Nem szégyelljük, hogy – ha kell –, megfogjuk a lapátot. És hát nem szégyelljük, hogyha kell, akkor kérünk a kocsmá asztalára – hogy is énekeltek? – fél liter bort.

Azokat az embereket látom a bányászokban, akik azt mondták, hogy képesek vagyunk valami olyasmire, amire a többség nem, vagy még vállalkozni sem mer. Azokat a családokat, akik féltették az apát, de mert ezt a sorsot rendelte nekik az élet, azt mondták, megyünk előre és csináljuk.

Persze fontos mindaz, ami az országról szól, fontosak az országos ügyek. Fontos egy ágazat, fontos az energiaexport, fontos az energiapolitika. De mind mögött egyedi sorsok vannak. Emberek vannak. Az ő boldogulni vágyásuk.

Mindannyian ugyanazt akarjuk: bányászok, bá-

nyászcsaládok, vezetők, mérnökök, vajúrok, segéd-munkások, villanyszerelők, Dorog és Esztergom környékének családjai, bauxitbányászok, olajbányászok és folytathatnám a sort. Egy nyugodtabb, biztonságosabb életet akarunk. Vagy ha nekünk már kevesebb jutott belőle, akkor legalább a gyermekeinknek jusson több, hogy kiteljesedhessen bennük mindaz, ami születésük pillanatában bennük volt. Hogy ne zárja be őket a sors, a szegénység, hogy ne kelljen lebiggyeszteni az ajkukat, és azt mondani: nekem bányász volt a papám, nekem nem megy, én nem tudok eljutni az egyetemre.

Egy ország az emberek munkájából él. Ne higgyék el, hogy az országot a kormányok építik, főleg ne, hogy a politikusok. Higgyék el, Önök fogják megcsinálni. Önök meg a gyermekeik. Akkor csinálunk jó politikát, ha kinyitjuk azokat az ajtókat önöknek és a gyermekeiknek, meg az unokáiknak, amelyen átlépve ők maguk – két kezükkel, tehetségükkel, bátorságukkal, vállalkozókészségükkel, az újítás iránti elkötelezettségükkel – építenek egy új Magyarországot.

Egy új Magyarországot, ahol nem az dönti el egy gyermek sorsát, hogy Dorogra, Esztergomba, a Pilis picike falvába, a második kerületbe Budapesten, vagy éppen a Nyírségbe születik. Hanem az dönti el, hogy van-e benne tehetség. Hogy van-e benne merészség és vágy, hogy a szüleinél messzebbre jusson. Ehhez sok lépés kell. De a bányát is úgy fejtik, hogy egy lapát, meg még egy, meg még egy, és az első nagyon messze van az utolsó lépéstől. De tudjuk, hogy előbb-utóbb oda fogunk jutni. Így épül fel egy tisztességes, egy sikeres, egy rendes ország.

Sok mindent lehet csodálni a bányászokban. Én magam talán csak annyi ideig voltam szénbányában, ameddig a szénpor befestette a szemöldökömet meg a fületem, nem tovább. Ezért nagyon kevés olyat mondhatnék, amit Önök ne tudnának. De el tudom mondani, hogy mi az, amit leginkább csodáltam bennük. Férfiemberek, engedjék meg, azt mondjam: mi az, amit leginkább csodáltam bennetek. Aztán a vé-

gén majd ti is visszategeztek... Azt, hogy csapatban működtek, hogy nem hagytátok ott azt sem, aki a legnehezebb helyzetben volt, sőt, ha kellett, akkor magatokat veszélyeztettétek és utánuk mentetek.

Csodáltam mindig azt, hogy fölépült egy közösség, amelyben soha egy percre nem volt kétséges, hogy lehetnek pillanatok, amikor nem az számít, ki van feljebb a ranglétrán és ki van lejjebb. Csak egy dolog számít: hogy muszáj együtt menni előre, különben odaveszünk, hogy muszáj együtt menni előre, mert külön-külön nem megy. És ebben a helyzetben nem érdekes, hogy melyikünk mit gondol a világról. Ebben a helyzetben csak az érdekes, hogy együtt vagyunk. Ha Magyarország képes lesz megtanulni, hogy a legfontosabb ügyekben nem az a fontos, hogy kinek milyen értékei, milyen politikai nézete, milyen vallásos meggyőződése és hite van, hanem az, hogy az ország érdekében közös dolgunk van, akkor ez az ország sikeres lesz.

Tanulni kell a bányászoktól. Ha valamit, akkor ezt meg kell tanulni. Nem azért van adóssága a közösségnek a bányászok felé, mert ez általános és erkölcsi kötelesség, hanem azért van adóssága, mert teljesítményük elismerésre és megbecsülésre érdemes. Olyan ez a teljesítmény, amely előtt a Magyar Köztársaság kormánya –mindenkori kormánya –, meghajítja fejét.

Ahogy az előttem szóló Raby Ferenc is mondta: kötöttünk megállapodásokat. Ez így van rendjén. Nor-

mális országban az emberek nem veszekednek, hanem megállapodnak. Sőt, a megállapodásokat betartják. Jelentem, a megállapodásokat be fogjuk tartani! Az a dolgunk! Nem azt az utat keresem, hogy hogyan lehet egy megállapodásban vállalt kötelezettségünk alól kibújni, hanem azt, hogy hogyan lehet azt betartani.

Az elmúlt napokban konzultáltam a kormány több tagjával és intézkedtünk, hogy feltöltsük a foglalkoztatási alapot, feltöltsük az árva gyermekek segélyezésére célzó alapot és kértem, hogy a költségvetés elkészítésekor tekintsék értéknek a bányászok eddig létrejött közösségeit és adjanak segítséget ahhoz, hogy megőrizzék sajátos kultúrájukat, emberi kapcsolataikat, intézményeiket. Meg fogjuk tenni.

Ha meg valamit nem úgy teszünk, mint ahogy ígértük, akkor ne tétovázzanak, szóljanak. Először hallok. Remélem lesz hozzá fülünk. Aztán egyre hangsúlyosabban. Majdcsak meghalljuk.

Egy kormány sokféleképpen lehet sikeres, de egy dolog mindenképpen kell a sikeréhez: hogy meghallja az emberek hangját, hogy megértse, hogy Magyarország nem a Kossuth tér, és a Kossuth teret körülölelő húsz utcából áll. Hogy Magyarország 10-15 millió jóraévaló, tehetséges, sokat érdemlő ember országa. Ha megértjük, hogy róluk szól a politika, nem rólunk, politikusokról, akkor talán kevesebb lesz a szomorú, időnként lemondó megjegyzés, és sokkal több a bizakodás, és az öröm, hogy építünk egy fantaszti-

KITÜNTETÉSEK

A Magyar Köztársaság kitüntetéseiről szóló 1991. évi XXXI. törvény alapján köztársasági elnök úr augusztus 20-ai állami ünnepünk alkalmából, bányásznap átadással, állami kitüntetéseket adományozott.

Magyar Köztársasági Érdemrend "Lovagkeresztje" kitüntetést a Parlamentben vehette át:

Rabi Ferenc, a Bánya- és Energiaipari Dolgozók Szakszervezete elnöke, a hazai munkavállalói érdekvégsélelel területén végzett kiemelkedő teljesítménye, az EU-csatlakozás előkészületei során a civil szervezetek kiépítésének és működtetésének segítése, valamint a bánya- és energiaipar munkavállalóinak képviseletében végzett odaadó munkássága elismeréseként.

Szabados Gábor Tamás a Magyar Bányászati Hivatal elnökhelyettese, a bányászati ágazatban több évtizedes, a bányászati szakigazgatásban több mint 10

éves példamutató szakmai munkásságának elismeréseként, mellyel elősegítette a korszerű, EU-konform szolgáltató típusú bányászati igazgatás érvényesülését.

A gazdasági és közlekedési miniszter a 30/2001. (XII. 4.) GM rendelet alapján a **Bányásznap alkalmából** "Miniszteri Elismerés" és "Kiváló Bányász" kitüntetéseket adományozott.

"Miniszteri Elismerés" kitüntetésben részesült:

Dr. Tóth János, egyetemi docens, a Miskolci Egyetem Alkalmazott Kémiai Kutatóintézet tudományos osztályvezetője;

Vargha Anna, a Magyar Bányászati Hivatal járadékbevételei előadója;

Dr. Zsiros László, a Magyar Bányászati Hivatal miskolci helyettes bányakapitánya.



A FÖLDRAJZTUDOMÁNY RENDSZERTANA – ÚJ MEGVILÁGÍTÁSBAN

Dr. Vokori László

Az új évezred kezdetén tapasztalható társadalmi-gazdasági folyamatok példátlan felgyorsulása a tudományos kutatás felértékelődését vonta maga után. A múlt század közepétől a rendszerszemlélet valamennyi szaktudomány számára kínálta módszertani eszköztárát az áttekinthetőség megalkotására, de e kérdéskör egyértelmű megoldása a földrajztudomány, a geográfia keretein belül sem valósult meg egyértelműen. A geográfus szakma nemzetközi szinten is nyitottabbá vált a földrajztudomány tárgyára, módszereire, a megközelítés módjaira és a földrajzi értékelés (geografikum) viszonylag közmegegyezően alapuló közös formáira irányuló rendezelvények kidolgozására. Ha lexikonokban és földrajzi tárgyú kézikönyvekben keressük az egyes földrajzi diszciplínák meghatározásait, akkor igen általános képet alakíthatunk ki róluk. Kevés a tudománytani kapaszkodó, a rendszertani jellemzők felsorakoztatása eléggé hiányos. Érdekes módon a földrajztudomány ismeretelméleti kérdéseit felvető problémák megsokasodtak éppen a regionális tudomány erőteljes nyomása következtében. Sok európai szerzőnek az az érzése, hogy a földrajztudományt "kezdik szétszedni" és "beolvasztani" egy nagyobb tudománycsoportba, a regionális tudományba. Jelen tanulmányban vállalt feladatok egyike éppen a földrajztudomány, a geográfia új vagy újszerű rendszerének tudománycímszavak (tárgyszók) szerinti bemutatása és értékelése. Ezért az egyes tudományos földrajzi diszciplínákról a szerző önálló szócikkeket állított össze, miáltal jobban áttekinthető a már létező vagy kialakulófélben levő földrajztudományi ágak, alágak, kutatási területek teljes tudományterképe. A két tudományrácsban a szerző - természet és társadalomföldrajz - összesen 116 földrajzi tudományág neve szerepel a megfelelő szakági környezetben. A táblázatok egybevetésével feltárható az egyes földrajzi szakágak "tudáskörnyezeti mátrixa", a lehetséges újabb interdiszciplínák tudásterületei, kapcsolódási körei és határtudományai.

A MAGYAR FÖLDRAJZI NEVEK ANGOL NYELVŰ KIADVÁNYOKBAN

Gercsák Gábor, Klinghammer István

A magyar természetföldrajzi nevek az angol nyelvű szakirodalomban és népszerűsítő kiadványokban rendkívül sokféle alakban fordulnak elő. A magyar földrajzinév-írás sokat foglalkozott az idegen nyelvű földrajzi nevek magyar átírásával, de még nem kapott kellő figyelmet, hogyan szerepeljenek a magyar földrajzi nevek az egyre szaporodó angol nyelvű kiadványokban, így térképeken, ábrákon, útikönyvekben, geológiai, földrajzi és régészeti munkákban. Sokszor zavaró, félrevezető, ha az olvasó ugyanannak a tájnak több angol nyelvű változatával találkozhat, esetenként egyazon könyvben, vagy nem tudja az eredeti magyar alakot visszakeresni. Ez a dolgozat a magyarországi természetföldrajzi nevek angol nyelvű használatát tekinti át, és javaslatot ad az egységes használatra.

CHOLNOKY JENŐ FÉNYKÉPI HAGYATÉKA A KOLOZSVÁRI EGYETEMEN

Dr. Imecs Zoltán

Cholnoky Jenő, a magyar geográfia kiemelkedő alakja, jelentős szerepet játszott a kolozsvári földrajz oktatás megalapozásában, fejlesztésében. 1905 és 1919 között oktatott a kolozsvári Ferenc József Tudományegyetemen. Az ő általa összegyűjtött anyagok, könyvek, térképek, atlaszok, üvegek, műszerek és festmények a mindenkori Földrajz Karok épületei között hányódtak, majd a jelenlegi Mikó-kerti épület egyik raktárának sarkában porosodva és penészedve várták sorsuk jobbra fordulását. 2001 tavaszán a véletlen vezetett oda, hogy kezünkbe kerülhetett a Cholnoky-féle hagyaték fennmaradt része. Már akkor elkezdődtek az anyag feldolgozását, de csak 2003-ban, a Sapientia Alapítvány támogatásával sikerült végleges formát adni munkánknak. Jelen cikkben bemutatjuk a hagyaték rövid történetét, feldolgozásának lépéseit. A létrejött katalógusból csak a magyarázó, leíró rész fér be egy cikk terjedelmébe, maga a katalógus több száz oldalt tesz ki. Éppen ezért cikkünk célja az érdeklődés fölkelte és semmiképpen sem a kimerítő bemutatása a hagyatékunknak.

Dr. Molnár Béla

A Duna-Tisza közti Hátság a Duna és a Tisza folyók között helyezkedik el és a két folyó völgye fölél 50-70 m-el emelkedik ki. A területen a negyedidőszak végén három fő üledékcsoport képződött: futóhomok, finomhomokos típusos lösz és tavi karbonát.

A pleisztocén végi würm-3 lösz 5—10 m vastagságú és helyenként 0,2—1,0 m apró szemű futóhomok közbetelepülésekkel tagolt. A terület déli részén mezősségi jellegű talajembriót is tartalmaz.

A futóhomok a pleisztocén interglaciálisiban és interstadiálisiban keletkezett, amelynek a lerakódása a holocénben is folytatódott. Ez a korábbi pleisztocén végi (würm-3) löszet részben befedte. A futóhomokot a Duna árteréről az ÉNy-i irányú szél fújta ki és buckák formájában halmozta fel. A futóhomok mikro és makro formákat mutat. Mikro forma a homokhullám és a drift, makro forma a parabola dűnnéhez legjobban hasonlító forma, amely mivel a terület nem arid így nem anyyira típusos mint az arid területen (a hátsó karok hiányoznak).

A holocén elején a nagyobb csapadék hatására a buckák közötti területen a talajvízszint megemelkedett és jelentős számú csekély mélységű tó alakult ki. Ezek vízében a nyári szárazság hatására az evaporáció miatt a sók koncentráálódtak és a víz pH értéke 10-11-re nőtt. A a tőzeges tavaknál a növényi asszimiláció CO₂ elvonó hatására mésziszap, a nagy sótartalmú és a tóvízben a kalciumnál nagyobb mennyiségben magnéziumot tartalmazó vízből nagy magnézium tartalmú kalcit válik ki, amely valószínűleg koradiagenetikus úton dolomitizzáppá alakul át. Ahol a vízszint időközben mélyebbre került ott a víz ingadozási övben a karbonátiszapok cementációja (póruskitöltődése) játszódik le és a kőzet megszilárdul.

TÁJVÁLTOZÁSOK A KOLON-TÓ KÖRNYÉKÉN

Keveiné Bárány Ilona, Szebellédi Tamara, Bíró Csaba

A 18. század második felétől változások következtek be a Kolon-tó tájállapotában. Az elsősorban antropogén beavatkozás a 19. század második felétől felerősödött. A vízrendezések a vizes és mocsaras területeket veszélyeztették leginkább. A 20. század második felére a Kolon-tó valamennyire regenerálódik, a terület agrárjellegét vesz fel. Napjainkban védelem alatt álló Ramsar-i terület. A tanulmány korabeli térképek elemzésével mutatja be a tájváltozást a Kolon-tó környékén.

A DUNA-KÖRÖS-MAROS-TISZA EURORÉGIÓ KIALAKULÁSA

Pál Ágnes

A határon átnyúló együttműködési struktúrák formái, a kiválasztott témák, a kijelölt feladatok a határ mindkét oldalán életet érintik. Az 1980-as évek végén és az 1990-es évek folyamán kialakult új viszonyok a közép- és kelet-európai államokban végbemenő politikai változások és ezen államok EU felé közeledése bővítették a határon átnyúló együttműködést.

A régióvá válás, a régiók kialakulása, a határon átnyúló európai fejlődés egyik jelentős tényezője. Így közös érdek, hogy összefüggéseiben értelmezzük a határ mentiséget.

Az Európai Unió megkülönböztetett figyelmére számíthatnak a határon átnyúló regionális együttműködésben résztvevő országok is. A határ menti területek különböző együttműködési formái fontosak, mert azok jelentős fejlődési folyamatokat indítanak el.

A Duna-Körös-Maros-Tisza Eurórégióban erősen periférikus fejlődési tendenciák érvényesülnek. A határ mentén élő népek szokásaiban, nyelvben, politikai nézeteiben, gazdasági fejlettségében különbségek vannak. A kialakult asszimetriák gátolhatják is, de segíthetik is egy-egy térség versenyképességét.

Az alakuló régióban a versenyképesség mint potenciális lehetőség jelenik meg, s ezt elsősorban nem a "kemény erőforrások" (mezőgazdaság, ipar) formájában, sokkal inkább a "puha erőforrások" (kultúra, népszokások, oktatás) képviselik.

Mind a kutatások számának növekedése, mind pedig a különböző fejlesztési projektek támogatásai közvetlenül segíthetik a jelenleg formálódó Duna-Körös-Maros-Tisza Eurórégió kialakulását.

SZÉKELYFÖLD MINT FEJLESZTÉSI RÉGIÓ

Dr. Vofkori László

A korszerű regionális földrajz a régió fogalmán valóságos szerveződést tükröző, összefüggő térbeli egységeket érti, melyek viszonylag homogének és környezetüktől elkülönülnek. Tanulmányomban Székelyföld regionális kérdéseivel és térszerkezetével foglalkozom. Székelyföld mint egy lehetséges statisztikai-gazdasági régió és egyben fejlesztési régió kérdéskörét

próbálom felvázolni, elsősorban a földrajztudomány és a regionális tudomány eszköztárával. Ezért a regionális kutatások alapjául szolgáló térszemlélet kiemelése nem maradhat el, ugyanis ez határozza meg a régió térszerkezetét. A térformáló erők Székelyföldön is a hatékony gazdaságfejlesztés és irányítás alapját képezik. Céloom továbbá felvázolni a Székelyföld Fejlesztési Régió létrehozásának lehetőségeit és társadalmi-gazdasági érvek birtokában megindokolni a fejlesztési régió szükségességét. Székelyföld földrajzi fekvése Erdély délkeleti sarkában, továbbá területi kiterjedése alapján valóban pályázhat egy társadalmi-gazdasági fejlesztési régió rangjára. A Székelyföld Fejlesztési Régió létrehozása és hatékony működtetése nem mond ellen a hazai és az Európai unió integrációs törekvéseknek. E régió hatékony működésének garanciái: erős történelmi és identitástudat, erős regionális tudat, közös közlekedési és telematikai hálózat, együttes felzárkózás az európai közlekedési korridorokhoz, az alternatív megoldások elfogadásának lehetősége. Székelyföldön az élet- és munkakörülményeket javító megfelelő infrastrukturális háttér nélkül aligha képzelhető el folyamatos fejlődés.

AZ ERDŐIRTÁSOK HATÁSA AZ ÁRVÍZI VÍZHOZAMOKRA A FELSŐ-TISZA KÁRPÁTALJAI MELLÉKFOLYÓIN

Gönczy Sándor, Molnár József, Szabó Gergely, Sándor Andrea

A tanulmányban az utóbbi évek árvizeinek egyik okozójaként feltüntetett kárpátaljai erdőirtásokat próbáltuk számszerűsíteni. Mintaterületnek a Nagyg és a Talabor területét választottuk. 1:100 000-es topográfiai térkép alapján felmértük az 1994-es erdőállományt, majd reprezentatív terepbejárásokkal felvázoltuk annak változását a 2002-es évig. Ezen kívül 1990-ben és 2000-ben készült műholdfelvételek alapján is megvizsgáltuk az erdőszűltség módosulását. Az erdőterületek változására kapott értékek alapján meghatároztuk a lefolyási tényező ebből eredő változását a vízgyűjtőkön. Az eredmények az erdőszűltség és a lefolyási tényező általa kiváltott módosulását elhanyagolhatónak mutatták.

EXTRÉM CSAPADÉKINDEXEK XX. SZÁZADI TENDENCIÁI A KÁRPÁT-MEDENCE TÉRSÉGÉBEN

Bartholy Judit, Pongrácz Rita

Cikkünkben a földi vízháztartási egyenleg legfontosabb bevételi forrásának, a csapadéknak az extrémindexeit elemezzük. Először definiáljuk a szélsőséges csapadékeseményeket jellemző legfontosabb extrémindexeket az 1990-es évek végén nemzetközi összefogással alakult WMO-CCI/CLIVAR munkacsoport ajánlásai alapján. Majd összefoglaljuk ezek globális, európai, valamint a Kárpát-medencére vonatkozó tendenciáit a XX. század második felére. Gyakran a globális változásoktól eltérő csapadékextrémum-trendeket találtunk Európa illetve a Kárpát-medence térségében, mely részben a csapadék nagy területi változékonyságával magyarázható. A vizsgálatainkban szereplő extrémindexek a következők: egymást követő száraz napok száma (CDD), 1 napi maximális csapadékmennyiség (Rx1), legnagyobb 5 napi csapadékösszeg (Rx5), csapadék-intenzitás (SDII), nagy csapadékok évi aránya (R95T), nagy csapadékú napok száma (RR10), extrém csapadékú napok száma (RR20), mérsékelten csapadékos napok száma (R75), nagyon csapadékos napok száma (R95), 5 mm-nél nagyobb csapadékú napok száma (RR5), 1 mm-nél nagyobb csapadékú napok száma (RR1), 0,1 mm-nél nagyobb csapadékú napok száma (RR0.1). A Kárpát-medencére vonatkozó trendelemzések alapján a XX. század második felében a csapadékextrémumok gyakorisága és mértéke egyértelmű növekvő tendenciát mutat, ezzel szemben a teljes lehullott csapadék mennyisége csökkent.

KLÍMAVÁLTOZÁS ITHON ÉS KÜLFÖLDÖN: KÉT IPCC JELENTÉS KÖZÖTT

Mika János

Az ENSZ Kormányközi Klímaváltozási Testülete (IPCC) időről időre áttekinti a problémakör helyzetét. Jelenleg féllidőben vagyunk a 2001. őszi Harmadik Értékelő Jelentés, valamint a 2007. végére tervezett, következő szintézis között. Az első két jelentés közötti időszakban (1990-1995) az aeroszok hűtő ("anti-üvegház") hatásának elhanyagolása, illetve emiatt a vártnál mérsékeltebb melegedés volt izgalmas viták témája. A második és a harmadik jelentés között (1996-2001) pedig az antropogén hatás kimutatásának egyesek szerint elhamarkodott deklarálása állt a támadások középpontjában. Az utóbbi évek vitatémája pedig kétségtelven a melegedés esetleges lehűlésbe, sőt "jégkorszakba" való átcsapása, az óceáni szállítószalag leállása képzetéhez kapcsolódóan.

Tanulmányunk négy részből épül fel. Elsőként az antropogén hatás bizonyítékaival foglalkozunk a 2001-es IPCC jelentés alapján. A második pontban ismertetjük a következő IPCC jelentés várható tartalmi elemeit, az USA alternatív kutatási programját, valamint az Európai Környezeti Ügynökség 2004. augusztusi állásfoglalásának lényegét. A harmadik pont az óceáni szállítószalag és a jégkorszak problémakörét igyekszik megvilágítani, míg a negyedik egység a felmelegedési perspektívához tartozó, hazai klímaváltozási becsléseket foglalja össze, utalva a jelen eljárásokkal készült összesítés időleges voltára, módszertani korlátaira is.

Oláh István

Az 1996-ban BELÉNYES-városi geotermális mező feltárása tisztázta földtanilag, a Belényesi- medence bonyolult pikkely - szerkezetét, mely a bihari autohton rétegsorra gyűrődött. A hévíztárót a Fenesi - pikkely 1887-2450méter között található középső triász dolomitos-mészkö alkotja, melyből nagy hozamú, kevés sótartalmú, 84 °C-os hővizet nyertünk, mely megnyitotta a perspektívákat a geotermális energia hasznosításában.

Az Izlandi VAG által szállított és 150 méterre beépített nagyteljesítményű (45 l/s) búvárpompával 4,5 hónapig végzett tesztek adatait a német Geothermie Neubrandenburg cég dolgozta fel. Az eredmények bebizonyították, hogy a belényesi hővíztároló nagy leadó-képességű és utántöltése hosszú távon biztosított. A geotermális táró vízparamétereinek egy ipari méretű kitermelésnél keletkező esetleges időbeli változásait vizsgáló szimulátoros tárómodellek azt mutatják, hogy a kitermelést (búvárszivattyúkkal) 200 l/s-ig lehetne növelni, de csak akkor, ha a hőenergiát leadó vízből legalább 50l/s -ot visszajuttatnánk a táróba.

A SZÁDECZKY-JELENSÉG A KOLOZSVÁRI EGYETEMTŐL A VILÁGEGYETEMIG

Dr. Dudich Endre

A Szádeczky-család több nemzedéken át számos kiváló személyiséget adott a magyar kultúrának. Szádeczky Sámuel köztestületnek örvendő református lelkész volt. Lajos fia történész-professzor lett Debrecenben, Gyula fia (1860-1936) geológus-professzor Kolozsváron. Az ő fia pedig Szádeczky-Kardoss Elemér (1903-1984), a soproni, a budapesti és a miskolci egyetem Köztesztan - Geokémia professzora, kétszeres Kossuth-díjas akadémikus. Egyformán maradandót alkotott az üledékes, magmás és metamorf köztesztanban, a szénköztesztanban, a geokémiában, valamint a lemeztektonika hazai alkalmazásában. 1955-ben létrehozta a MTA Geokémiai Kutatólaboratóriumát, és annak első igazgatója volt 1974-ben történt nyugdíjba vonulásáig. A túlspecializálódott föld- és élettudományok integrálására megalkotta a "Geonómia" koncepciót, és annak alapján a Világmindenség valamennyi jelenségének egységes, két alapparaméter, a tér és az idő alapján történő kvantitatív értelmezésére az Univerzális Ciklusrelációt.

**THE SCIENTIFIC TAXONOMY OF GEOGRAPHY – A NEW APPROACH***László Volkari, Dr.*

The unprecedented speeding up of the social-economic processes at the beginning of this new millennium has as its consequence the valorisation of scientific research. Starting from the second half of the last century systematic approach offered all the scientific domains its methodological means for creating transparency, but it has found no real acceptance even in the scope of geography as science. Geographers all over the world became more open to revalue the subject, methods of geography and its ways of approach, respectively to elaborate principles for mutual forms of geographical evaluation, relatively based on agreement. If definitions of geographical disciplines are to be looked up in lexica and relevant books, one can form only a general notion of them. Only few scientific concretisations have been reached and the list of taxonomical characteristics is actually not complete. The number of problems concerning geographical epistemology has surprisingly increased, in fact due to the pressure of regional science. According to numerous European authors, geography as science is going to be taken apart and included into a greater group of sciences, the so-called regional science. One of the objectives of this study is the presentation and reevaluation of geography as science according to the entry-words of its new system of approach. For this reason, the author compiled independent entries about some geographical disciplines which establish a greater transparency in mapping the already existing and new (those in development) scientific branches, sub domains and fields of research of geography. In the frame of the two main scientific sections - natural and social geography - totally 116 scientific branches of geography are included into the corresponding fields of study. Comparing the tables, one can reveal the "matrix of knowledge environment" of some geographical fields of study, the domains of knowledge, relations and border scientific fields of newly appeared interdisciplines.

HUNGARIAN GEOGRAPHICAL TERMS IN ENGLISH PUBLICATION*Gábor Gercsák, Dr.; István Klinhammer, Dr.*

Very little attention has been paid to the use of Hungarian geographical names in foreign language literature. It is important, and will become increasingly so, to find common agreement first of all among the various Hungarian authors on how to use the Hungarian geographical names in English language publications. It would be a great advantage for the foreign readers who study or deal with Central European geography, geology, history, archaeology, ethnology and even tourism, if the authors, translators and editors had a standardised way of translating Hungarian geographical names into English. As the authors use different English translations of the Hungarian names, the foreign readers often hardly recognise that they are reading about the same region or hill. This problem is further complicated when there is a map (often in Hungarian) or a table accompanying the text, and there the use or translation of the Hungarian landscape features is different.

This paper describes some typical and frequent contradictions in the usage, grammar, spelling or in the logic of translation of physico-geographical features and regions of Hungary, and tries to offer a simplified solution to this problem facing the authors, map-makers and the editors of all kinds of publications in Hungary and abroad. One of the most useful benefits would be that the foreign readers would always find the name of a feature in the same form.

THE PHOTOGRAPHIC HERITAGE OF CHOLNOKY JENŐ AT THE UNIVERSITY OF CLUJ*Zoltán Imecs, Dr.*

Cholnoky Jenő, an outstanding personality in Hungarian Geography, played an essential role in the foundation and consolidation of geography teaching in Cluj. He was a professor at the Franz Josef University from Cluj, between 1905 and 1919. The collection of books, atlases, maps, photographs and paintings gathered by him during the years were for a while in the buildings of the Geography Faculty of the University of Cluj, then they were moved and stored in the dusty and mouldy corner of one of the rooms of the building in Mikó Garden. It was a fortunate accident that in the spring of 2001 we found the remaining part of the Cholnoky heritage. We immediately started to analyze the material, but we managed to finish our work only in 2003 being supported by Sapiencia Foundation. This article presents the short history of the heritage and the steps in the process of or analysis. The catalogue consists of several hundreds of pages, so the article can cover only the explanations and the descriptive part of the catalogue. This is why the purpose of our article is to draw attention on the existing heritage and not a thorough presentation of it.

Béla Molnár, Dr.

The ridge of the Danube-Tisza Interfluve is located between two major watercourses, the river Danube and the river Tisza at a height of 50-70 m above the river valleys. Three major sediment types can be found here dated to the Late Quaternary: wind-blown sands, loess and lacustrine carbonates. The end-Pleistocene Würmian³ type-loess sequences reach a thickness of 5-10 m in the mentioned area, sporadically containing 0.2-1.0 m thick fine sand intercalations. In some places primitive chernozem soils developed on top of these sequences in the southern parts.

During the interglacials and interstadials of the Pleistocene, wind-blown sand formation and deposition prevailed in the area and continued even during the Holocene as well. These wind-blown sands partially cover the Würmian³ loess sequences. The sand grains derive from the floodplain of the river Danube, having been transported and deposited into the ridge area by the prevailing NW winds creating various micro and macro forms. The most common micro forms are sand waves and drifts. Parabolic dunes give the macro forms of the area, which are not as typical as in other arid regions, thanks to the lower aridity values.

The increase in rainfall at the beginning of the Holocene contributed to the rise of the groundwater level creating numerous shallow ponds in the interdune areas. Due to the increased evaporation during the dry summers, the water of these ponds becomes oversaturated in salts, yielding a pH of 10-11. In peat ponds, the distraction of CO₂ related to the photosynthesis of plants contributes to the precipitation of carbonate muds. In case of a high dissolved salt content, and where the concentration of dissolved Mg exceeds that of Ca in the water, high-Mg calcite precipitates, which is then diagenetically altered into dolomite. A drop in the water level on the other hand, initiates the cementation of the precipitated carbonates found in the zone of water fluctuation.

LANDSCAPE CHANGES IN THE VICINITY OF LAKE KOLON

Ilona - Kevei, Dr. - Bárány, Dr.; Tamara Szebellédi; Csaba Blró

From the late 18th century changes occurred in the condition of Lake Kolon and the surrounding landscape. The primarily anthropogenic impact increased from the second half of the 19th century. Wetlands were especially endangered by river improvement and regulation. By the late 20th century Lake Kolon managed to regenerate to a certain extent and the surrounding area became agricultural land. Nowadays the lake is under protection from the Ramsar Convention on Wetlands. The study presents changes in landuse around the lake by means of contemporary maps.

THE ESTABLISHMENT OF THE DANUBE-KOROS-MURES-TISZA EUROREGION

Ágnes Pál

Forms of cooperative structures, their aims and tasks all refer to those people who live along a common border. New relations coming into life at the end of the 1980's and during the 1990's, political changes in the Central and East European countries and their approach to becoming a member of the EU - all these aspects have widen cross-cooperations.

The rise of a region is one of the important steps of the cross-border development. Therefore it is a common interest to define cross-border processes within their totality.

Those countries that participate in regional cross-border cooperations will absolutely be in the center of the EU's attention. Different cooperation forms between regions alongside a common border are important, because they can power up different development processes.

As far as the Danube-Koros-Mures-This Euroregion is considered, there are heavily peripheric tendencies of development. There are huge differences in customs, languages, political behavior, economical situation of nations sharing a borderline. These existing assymetries can withdraw or support the competitiveness of a region.

Competitiveness appears as a potential in a forming region - not primarily in the form of "hard resources" (agriculture, industry), but more in the form of "soft resources" (culture, customs, education).

Both the increasing number of researches and the support given by different projects can directly help the development of the Danube-Koros-Mures-This Euroregion.

In the view of the modern regional geography by the concept of region are meant organized units in geographical space which are relatively homogeneous and different from their close environment. This study proposes a discourse about The Regional Problems of Szeklerland and Its Space Structure. It attempts to present Szeklerland as a possible statistic-economic and development region, mainly by means of geography and regional science. Emphasizing the view of space as the basis for any regional research has to be an organic part of the discourse as the former defines the space structure of a region. The space forming factors also in Szeklerland stand for the basis of an efficient economic development and management. Further objectives of this study are to outline the possibilities of creating the Szeklerland Development Region and to justify its necessity by bringing up social-economic arguments. The location of Szeklerland in the south-eastern part of Transylvania and its dimensions entitle this region to aspire for the status of a social-economic development region. Establishing Szeklerland Development Region and its efficient management do not contradict the Romanian regulations and the spirits of integration into the European Union. The real chances for viability are ensured by the following capacities of the region: strong historical and identity conviction, powerful regional consciousness, mutual transport and telematic network, uniform adoption of the European transport standards and the openness to alternative solutions. In Szeklerland continuous progress is hardly possible without creating the adequate infrastructure for improving work and life conditions.

EFFECTS OF DEFORESTATION TO FLOOD WATER OUTPUT OF THE TRIBUTARY STREAMS OF UPPER TISZA IN KÁRPÁTALJA

Sándor Gönczy; József Molnár; Gergely Szabó; Andrea Sándor

In the study we tried to quantify the subcarpathian deforestations, which are considered to be one of the courses of the last-year floods. As a sample area we have chosen the territory of river Nagyág and river Talabor. On the basis of a topographic map on a scale of 1:100 000 we surveyed the forest stock of year 1994, then by means of field-wandering we outlined the state of year 2003. Besides this we worked up and compared satellite pictures made in 1990 and 2000. On the evidence of the values gained for the change of the woodlands we defined the alteration of the run-off coefficient in the catchment areas. This alteration could be considered as not sufficient.

TENDENCIES OF EXTREME PRECIPITATION INDICES OF THE 20TH CENTURY IN THE CARPATHIAN BASIN

Judit Bartholy, Dr.; Rita Pongrácz

Since precipitation is one of the most important elements of the hydrological cycle, the main objective of this paper is to evaluate extreme precipitation indices. Several climate extreme indices have been analysed and compared for the entire world, the European continent, and the Carpathian Basin for the second half of the twentieth century according to the guidelines suggested by the joint WMO-CCI/CLIVAR Working Group (formed at the end of the 1990s) on climate change detection. These extreme precipitation indices include the number of wet days using several threshold values, e.g., 20 mm (RR20), 10 mm (RR10), 5 mm (RR5), 1 mm (RR1), 0.1 mm (RR0.1), the upper quartile and the 95th percentile of the daily precipitation for the baseperiod 1961-90 (R75 and R95); the maximum number of consecutive dry days (CDD); the highest 1-day precipitation amount (Rx1); the greatest 5-day rainfall total (Rx5); the annual fraction due to extreme precipitation events (R95T); simple daily intensity index (SDII); etc. Our results suggest that regional intensity and frequency of extreme precipitation increased during the second half of the twentieth century, while the total precipitation decreased in the Carpathian Basin and the mean climate became drier.

CLIMATE CHANGE IN HUNGARY AND ABROAD: BETWEEN TWO IPCC REPORTS

János Mika, Dr.

From time to time, the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) launches Reports on the topic. Now, we are in the middle of the sequence between the Third Assessment Report, issued late in 2001 and the next Fourth Assessment Report, planned to perform by the end of 2007. Between the first two Reports (1990-1995) the neglected cooling effect of aerosols and the less intensive warming of the Earth was the main topic of the exciting discussions. Between the Second and Third Assessments, 1996-2001, the declaration on detection of anthropogenic fingerprints on the global climate was found in the focus of attacking disputes. In the recent years, the key question about climate is undoubtedly the ice-age possibly evolving from the continuous warming in connection with breakdown of the oceanic conveyor belt.

The study consists of four parts. Evidences of the anthropogenic influence is demonstrated and explained first, based on the IPCC 2001 Report. In the second part some elements of the next IPCC Report are described, together with an alternative research program launched by the USA and with the recent report by the European Environmental Agency, issued in August, 2004. The third part tries to comprehend the problem of the oceanic conveyor and ice age, whereas the last part describes a new synthesis on regional effects of the global warming focused on area of Hungary, also discussing limitations of applied methodology, too.

GEOHERMAL ENERGY FOR THE BENEFIT OF INHABITANTS OF BEIUS TOWN, COUNTY BIHOR

István Oláh

The greatest success of our company has been the discovery (to open up) the geothermal reservoir at Beius in 1996. The 2576 meter deep geothermal well shows us the complicated layer structure of the Beius basin. The reservoir is located in Middle Triassic limestone and dolomites, at 1887-2450 m depths. The great pumping flow rate and the 84 °C heat opened the perspectives of using the geothermal energy. The great flow rate submersible pump (45 l/s), transported by the VAG Company from Island, were put down to 150 m depths. The dates of the productivity from well tests made during 4.5 month were analysed by the Geothermie Neubrandenburg Company from Germany. The result proved, that the reservoir has had a great flow rate and the resource have assured for a long time. We made the simulations of an industrial exploitation. The dates of simulation reservoir model showed, that the exploitation would increase to 200 l/s, but only if we would reinject 50 l/s in collector.

THE SZÁDECZKY PHENOMENON – FROM THE KOLOZSVÁR / CLUJ UNIVERSITY TO THE UNIVERSE

Endre Dudich, Dr.

The Szádeczky family enriched the Hungarian culture with outstanding personalities through several generations. - Samuel Szádeczky was a Calvinist pastor of high reputation. One of his five sons, Lajos, became Professor of History at the University of Debrecen. An other son of his, Gyula (Julius, 1860-1936) was Professor of Geology at the University of Kolozsvár / Cluj in Transylvania. His son Elemér Szádeczky-Kardoss (1903-1984) was Professor of Petrology and Geochemistry at the universities of Sopron, Budapest, and Miskolc, Member of the Hungarian Academy of Sciences. He was awarded twice the Kossuth Prize, the highest distinction in Hungary to acknowledge intellectual achievement. He acquired lasting merits in widely varied disciplines of the Earth Sciences: petrology of igneous, sedimentary and metamorphic rocks and coals, geochemistry, application of plate tectonics to the Carpathian realm. In 1955 he founded the Geochemical Research Laboratory of the Hungarian Academy of Sciences, and was its first Director until his retirement in 1974. E. Szádeczky-Kardoss conceived Geonomy as an integrated approach to Geo- and Bio-sciences (1974), and established the Universal Cycle Relation aiming at a synthesizing, quantitative interpretation of all phenomena of the Universe on the basis of two fundamental parameters, Space and Time.