

GEODIVERZITÁS ÉS TÁJDIVERZITÁS

KEVEINÉ BÁRÁNY ILONA¹

GEODIVERSITY AND LANDSCAPE DIVERSITY

Abstract

After the 1993 Rio Janeiro conference on 'Environment and development' the question of conserving biodiversity received an increased attention worldwide. Humans have affected wildlife since their appearance in the course of foraging for food and creating their own habitat; therefore, they have contributed largely to changes in biodiversity. Obviously in the early natural societies this impact was less pronounced than in the case of the modern societies of the last 2–3 centuries. With social development there was ever higher demand for both agricultural and industrial products. Agriculture affects the composition of wildlife by occupying natural habitats while industry by emitting pollutants. Both produce non-recyclable waste, which in itself negatively affects the conditions of both wildlife and humans. All this resulted in a loss of diversity of life forms. The EU's sustainable development strategy, accepted in Göteborg, already aimed at stopping the decrease of biodiversity by 2010. The possibility of the survival and development of life forms is closely related to the state of the abiotic environment. Therefore, research has to put a special emphasis on analysing and sustaining geodiversity because it is the basis of conserving biodiversity. This study presents the idea of geodiversity in the landscape on the example of karstic regions.

Keywords: geodiversity, landscape diversity, geodiversity on karsts

Bevezetés

Az 1993-ban Rio de Janeiro-ban tartott „*Environment and Development*” konferencia után világszerte előtérbe került a *biodiverzitás megőrzésének* kérdése. Megjelenése óta az ember az élelem megszerzése és lakóhelye kialakítása során folyamatosan hatott az élővilág elterjedésére, s jelentősen hozzájárult a biodiverzitás változásaihoz. Nyilvánvaló, hogy a korai természeti társadalmakban ez a hatás lényegesen kisebb volt, mint az utóbbi két-három évszázad fejlettebb társadalmában. A társadalmi fejlődés egyre nagyobb igényt támasztott a mezőgazdasági és ipari termékek iránt. Az előbbi a természetes élőhelyek elfoglalásával, az utóbbi káros anyagaival hatott az élővilág összetételére; felesleges, újra nem hasznosított hulladékaik közvetlenül is rontják az élővilág létfeltételeit, csökkentik az ember életminőségét is. Mindez együtt járt az élővilág sokszínűségének csökkenésével, aminek megállítását az EU Göteborgban elfogadott *fenntartható fejlődési stratégiája* már 2010-re megcélolta. Az élővilág fejlődésének és fennmaradásának lehetősége szoros kapcsolatban van az abiotikus tényezők állapotával, a kutatásnak tehát fokozott figyelmet kell fordítania a *geodiverzitás feltárására és fenntartására*.

Geodiverzitás

Napjainkban a modern szemléletű ökológusok és geográfusok többnyire elismerik a biodiverzitás és a geodiverzitás kapcsolatát a tájban. Sok publikáció és konferencia

¹ Egyetemi tanár, SZTE TTK Éghajlati és Tájföldrajzi Tanszék, 6722. Szeged, Egyetem u. 2.
(keveibar@earth.geo.u-szeged.hu)

foglalkozik a bio-geo-rendszer integrálásával, ami érthető is, ha végiggondolunk néhány földfelszíni folyamatot. Például a lemeztectonikai mozgások a földtörténet során összekapcsolták vagy szétszakították az élőlények elterjedési területeit, megteremtve az élővilág versengésének vagy elszigetelődésének lehetőségét a különböző földrajzi tájakban. A klímát elsősorban a napsugárzás határozza meg a Föld felszínén, de módosítja például a domborzat, ami esetenként döntő jelentőségű a hőmérsékleti viszonyok és a csapadék-képződés szempontjából (lúv és lee oldalak). A tájak hidrológiai viszonyait jelentősen befolyásolja a geológiai és geomorfológiai felépítés (pl. permeábilis és impermeábilis kőzetek), de a víz kémiai tulajdonságainak változása is többnyire az abiotikus környezet függvénye (savasodás vagy túlsósodás), bár itt már a lebomló szerves anyagok is jelentős változást okozhatnak. A biotópok (élőhelyek) típusainak kialakulásában is fontos szerepet játszanak a geo-tényezők: a fauna és a flóra földrajzi elterjedésének migrációs útvonalaits a morfológia jelöli ki; a hegységek, kanyonok, sivatagok, vizek stb. folyosókként vagy gátakként befolyásolják az élőlények regionális és lokális elterjedését. Azok a feltételek tehát, amelyek a földrajzi tájban meghatározzák az élővilágnak a tájra jellemző biodiverzitását, a *táj abiotikus elemeinek integrált működése* révén jönnek létre. Ez a tény sarkallta a geológusokat és geográfusokat a *geodiverzitás* vizsgálatára.

A fogalmat SCHARPLES, C. (1995), DIXON, G. (1995), KIERNAN, K. (1997) és DIXON, G. – HOUSHOLD, I. – PEMBERTON, M. – SCHARPLES, C. (1997) már a 90-es években használták. Rámutatva az abiotikus környezet nagyfokú változatosságára, a természet e két komponensét az élő és az élettelen világot a hagyományos biocentrikus megközelítés helyett *holisztikus szemlélettel* kezdték vizsgálni.

EBERHARD, R. (1997) a geodiverzitást éppúgy a Föld természeti örökségének tartja, mint a biodiverzitást: a *geodiverzitás* a „geoheritage” része, a *biodiverzitással együtt a táj diverzitását jelenti*. Az aktív természeti (a folyóvízi, eolikus, karszt- és talaj-) folyamatok, a kontinensek mindegyikén tájformáló erőt jelentenek, de gazdagítják a táj diverzitását a különböző maradványformák is (pl. a jégkorszaki és periglaciális formák).

A *geológusok* a geodiverzitás meghatározásakor abból indultak ki, hogy a kőzetek jelenítik meg a sokszínűséget a tájban. Napjainkra kibővült a fogalom: a *geodiverzitás magába foglalja a geológiai felépítés* (kőzetek, ásványok, fosszíliaak stb.), a *geomorfológiai folyamatok* és formák valamint a *talajtípusok* fizikai, kémiai és biogén jellemzőinek *sokféleségét is* (GRAY, M. 2004).

A geodiverzitás fogalmának szélesebb értelmű használata Ausztráliában (ahol a Nemzeti Örökségi Charta része) és Tasmaniában terjedt el először, s hamarosan megjelent Skandináviában, Nagy-Britanniában és az Egyesült Államokban is. Ausztráliában korábban az volt az általános vélemény, hogy az élővilág nagyon törekeny és sebezhető, az abiotikus morfológiai egységek, a kőzetek stabilak, statikusak és többségük nem veszélyeztetett. Ez azonban nagyon leegyszerűsített megállapítás, napjainkban ugyanis a geodiverzitást sok veszély fenyegeti mind planetáris, mind lokális méretekben: megváltozhat pl. a globális felmelegedés hatására (megnő a száraz területek aránya), az intenzív bányászat (elhagyott kőbányák, meddőhányók) hatására stb. Ugyanakkor a települési környezet, a mező- és erdőgazdasági hasznosítás a *tájak diverzitását* növelheti. Változása lehet *pozitív irányú* (pl. vadátjárók építése következtében), de *negatív irányú* is, amikor a természetes diverzitás csökken (autópályák barrier hatása).

KOZŁOWSKI, S. (2004) szerint „a *geodiverzitás a földfelszín természetes változatossága, ami megnyilvánul a geológiai, geomorfológiai megjelenésben, a talajok és a felszíni vizek, valamint más rendszerek (a külső és belső erők által) és a humán aktivitás által kialakított folyamatok sokféleségében*”. Ez a megfogalmazás – az előbbi megállapítással összhangban – az emberi tevékenység hatására *végbement folyamatokat is fontosnak*

tartja a tájak sokszínűségének fenntartásában. A szaktudományban közismert, hogy a geoszféra változásai több szintűek. A változás lehet:

- *planetáris* (napkitörés, meteorithullás stb.),
- *belső erők hatására végbemenő* (lemeztektonikai mozgások, vulkáni folyamatok),
- *külső erők által kiváltott* (kéregmozgások glaciális izosztázia hatására, a víz, jég és a szél eróziója, hurrikánok, tornádók stb.),
- *antropogén hatásra bekövetkező* (erdőirtások, légszennyezés, talajszennyezés, globális felmelegedés).

Földünk jövője attól függ, mennyire leszünk képesek erőforrásainkat ésszerűen használni. Napjaink fontos feladata tehát az atmoszféra, a hidroszféra, a litoszféra, a morfoszféra és a pedoszféra bioszférával egyenértékű védelme. Ezek a szférák mint alrendszerek biztosítják a Föld tájainak anyag- és energiaáramlását. A diverzitást a metastabilitás teszi lehetővé, ami a földi rendszerek egy adott állapot körüli, időleges állapotváltozásait jelenti. A földi rendszerek változatossága a geológiai szerkezettel, a felszínformákkal, a talajokkal, a felszíni vizekkel és a klímával van szoros kapcsolatban; időbeli aktivitásuk és rendszerbeli kapcsolataik hozzák létre a régiók tájszerkezetét. E rendszerek komplexitása zonális és azonális tényezők hatásának eredménye.

A geodiverzitás minősítése és megőrzésének stratégiája

HARMON, D. – PUTNEY, A. D. (2003), GRAY, M. (2005) és SANTUCCI, V. L. (2005) a *geodiverzitás megőrzésének 8 fő elemét* különítették el: kőzetek, ásványok, fossziliák, felszínformák, tájak, folyamatok, talajok, egyéb geo-értékek.

SCHARPLES, C. (1995), KIERNAN, K. (1997) és HARMON, D. (2004) már csoportosították is ezeket:

- *eszmei (intrinsic) természeti értékek*, ilyenek az esztétikai, rekreációs, terápiás, spirituális, kulturális, egzisztenciális, művészeti, nevelési és tudományos értékek,
- *geoökológiai értékek*, amelyek a természeti rendszerben végbemenő abiotikus és biotikus folyamatok kölcsönhatása révén jönnek létre (pl. a bazaltorgonák, karsztbokor-erdők, toronykarsztok, szikes formák stb.),
- *antropo-szemléletű értékek*, amelyeket az ember a tájmegőrzés során, mint az ember számára fontos értékeket kezel (pl. a világörökség részei, gyógybarlangok, gyógyfürdők stb.).

CERRANO CANADAS, E. és RUIZ FLANO, P. (2007) integrált geodiverzitás meghatározásában a természet abiotikus elemei a tektonikai, geomorfológiai, talaj, hidrológiai, topográfiai elemek és folyamatok, mind a szárazföldön, mind a tengerekben és óceánokban. A természet rendszerekké generálta a belső és külső folyamatokat, valamint az antropogén hatásokat, amelyek lefedik a tájelemek diverzitását. A geodiverzitás jól használható koncepció a fenntartható fejlődés és a természetierőforrás-vagyon megőrzése szempontjából is, s kapcsolódik a természeti örökségek, a geológiai örökség vagy az olyan területek védelmi stratégiájához, mint a geoparkok, a védett területek, a természeti emlékművek vagy a geomorfológiai „site”-ok megőrzése.

A fentebb hivatkozott spanyol kutatók a geodiverzitás értékeléséhez indexet dolgoztak ki. A vizsgálati egységet geomorfológiai térkép és műholdfelvétel segítségével, valamint terepmunka alapján, a geodiverzitás előzetes becslésével határozták meg. A legjellemzőbb tájelemeket, mintegy leltározva, fényképeken rögzítették és a geológiai, geomorfológiai, hidrológiai és pedológiai tájelemek diverzitását a vizsgált terület érdekességének és a terület nagyságának figyelembevételével határozták meg. Az érdekesség a

mikro- és topoklíma-típusokat reprezentálja. Ez olyan integratív paraméter, amelynek nagyon fontos szerepe van az energia- és anyagáramlásban, ami viszont a táji folyamatoknak a motorja.

A geodiverzitás minősítésére 7 osztályt különíthetünk el:

- nagyon magas,
- magas,
- közepes,
- alacsony,
- nagyon alacsony.

Természetesen a vizsgálat léptéke és a táj típusa fontos a minősítéskor, például egy alföldi tájtípus geodiverzitása kisebb, mint egy változatos köztani felépítésű, élénkebb domborzatú hegyvidéki tájtípusé.

Lengyelországban KOZŁOWSKI, S. (2001) geodiverzitás atlaszt készített 1:750 000-es léptékben, amelyen az alábbi geodiverzitás-csoportokat különítette el:

- geológiai szerkezet,
- domborzat,
- talajok,
- felszíni vizek,
- felszín alatti vizek,
- ásvány és gyógyvizek,
- termálvizek,
- a táj szerkezete.

A geodiverzitás megőrzéséhez holisztikus szemléletű megközelítés és intézkedés, szükséges, ami a földi erőforrások, a geodiverzitás, illetve azok fenntartható kezelésének és fejlődésének az integrálását jelenti. A következetes stratégiai megközelítést a *geokonzerválás* jelenítheti meg. A megőrzési stratégia fő gondolatait az angolok a „*Geodiversity Action Plan*”-ban foglalták össze. Fontosnak tartják az egyén és a közösségek véleményének formálását a geodiverzitás megőrzésének, növelésének szükségessége irányában. Emellett a tudatosság növelését szorgalmazzák a sokszínűség felismerésében, ami segítheti az erőforrások fenntartható hasznosítását. Ennek érdekében erősíteni kívánják a földtudományi tudományos társaságok és a döntéshozók közötti kapcsolatokat. A fenti elképzelés a biodiverzitás és a geodiverzitás együttes megőrzését célzó tevékenységet segíti.

Integrált tájdiverzitás

A Pán-európai Biológiai és Tájdiverzitás-stratégia (1996–2016) megfogalmazásában, az a cél, hogy „megállítsuk az európai tájak, illetve a hozzájuk kapcsolódó kulturális és geológiai örökség leromlását, megőrizzük a tájak egyediségét és szépségét.”

Valamely terület bio- és geodiverzitása együtt adja az ökodiverzitást, ami megfelel a tájdiverzitásnak (megjegyzendő, hogy a tájdiverzitás fogalmát a biológia nem használja, helyette a gamma diverzitás szókapcsolatot alkalmazza). Régi vita, hogy egyensúlyt kell kialakítani a tájelemek és a néha túlhangsúlyozott biológiai komponensek megőrzésének szükségessége között. Az egyensúly fenntartása a véges természeti potenciálok megőrzését, a fenntartható mezőgazdasági hasznosítást, a környezetkímélő hulladékkezelést stb. jelenti, s ez a legfőbb kihívás a kutatók és a döntéshozók számára.

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül, hogy napjainkban mind a szakmai közvéleményt, mind a döntéshozókat foglalkoztatja a *tájak sokfunkciós mezőgazdasági hasznosítása*.

A mezőgazdaság sikeressége és természetközelségének megvalósítása elősegítheti a geo- és biodiverzitás megőrzését, ugyanakkor az egyoldalú használat degradálódáshoz vezet. Ezért a mezőgazdasági hasznosításnak nagy jelentősége lehet a tájmegőrzésben is. A koncepció bekerült az EU agrárgazdasági politikájába is, ahol az utóbbi években kulcs fogalomként vált. Ez az ún. „*multifunkcionális*” *mezőgazdálkodási, környezet- és tájgazdálkodási stratégia*, amely magába foglalja az élelmiszertermelésen kívül a nem élelmiszer célú termékek, például a megújítható nyersanyagok, energiaforrások előállítását is. Ide tartoznak a tájjal, a földdel kapcsolatos *környezeti, társadalmi és kulturális jellegű feladatok* is, amelyek az élelmezésbiztonságot, a kultúrtáj ápolását, a társadalmi és biológiai élettér megőrzését, az ökológiai és műszaki infrastruktúra fenntartását, az ökológiai stabilitást szolgálják, ugyanakkor biztosítják a népességmegtartást, a munkaerő-foglalkoztatást, a vendégfogadást és az idegenforgalmat, valamint a vidék értékeinek ápolását. Ez a sokszínű tevékenység a vidék társadalmának és környezeti egyensúlyának fenntartásában is fontos szerepet tölt be.

A *Nemzeti Agrár-környezetvédelmi Program* hazánkban is olyan mezőgazdasági gyakorlat kialakítását célozza, ami a természeti erőforrások fenntartható használatán, a természeti értékek, a biodiverzitás és a táj értékeinek megóvásán, valamint egészséges termékek előállításán alapul. Ez környezetkímélő, a természeti értékek, a táj, a termőföld és a vízkészletek állapotának, tehát a geodiverzitásnak megőrzésével, az agroökológiai adottságoknak megfelelő mezőgazdasági földhasználatot jelent. Emellett célja a turisztikai potenciál fejlesztése, a tájkép javítása, az öko- és a falusi turizmus feltételeinek javítása, a gazdálkodók környezeti ismereteinek fejlesztése. Az EU mezőgazdasági programja azonban a geo- és biodiverzitás csökkenését is eredményezheti, ha nem ismerjük azokat a dinamizmusokat, amelyek a felszíni folyamatokat irányítják (POTTER, J. – BUREK, C. 2006). Ezért a sokféle funkciójú tájak fenntartható fejlődésének, illetve természetközeli működtetésének biztosítása a társadalom fontos feladata.

Geodiverzitás a karsztokon

A különböző felépítésű tájak különbözőképpen reagálnak a környezeti hatásokra. *Különösen érzékenyek* ebből a szempontból a *háromdimenziós karsztok* (BÁRÁNY-KEVEI I. 2006), ezért rendkívül fontosnak tartom a karsztokon a geodiverzitás feltárását és megőrzését.

A karsztok kutatása sokirányú, mivel a rendszer rendkívül összetett, s a benne lejátszódó folyamatok is sokfélék (GILLIESON, D. S. 1989; HAMILTON-SMITH, E. – KIERNAN, K. – SPATE, A. 1996). A karsztosodás legfontosabb feltétele az oldó hatást kifejtő víz, az oldódó kőzet és a kőzet megfelelő réstérfogata. Ezeken kívül több tényező befolyásolja a karsztok genetikai típusának kialakulását és fejlődését a Föld felszínén. Eltérő jelenségek és karsztformák alakulnak ki az üledékkel vagy nem karsztos kőzettel való borítás esetén. Megkülönböztetünk talaj- vagy egyéb kőzetborítás nélküli *nyílt karsztokat* (1. kép), *félleg nyílt karsztokat* (sporadikus talajborítással a karrbarázdákban és karcsatornáknakban), *talajjal borított rejtett nyílt karsztokat* (talajtakaró vagy egyéb vízáteresztő üledék alatt, 2. kép). *Fedett karsztokról* akkor beszélünk, amikor nem karsztos kőzet fedí a karsztosodó kőzetet. A földtörténet melegebb, nedvesebb időszakaiban keletkeztek az *eltemetett, fosszilis karsztok* (paleokarsztok), kitakarózásuk esetén *exhumált paleokarsztok* jönnek létre (3. kép).

A növényzettel való borítottság szerint beszélhetünk *kopár* vagy *növényzettel borított karsztról* (lásd az előbbi példákat).

A fentiekén kívül fontos differenciáló tényező a karsztokon a *klíma*. Ennek függvényében megkülönböztetünk *magashegységi* vagy *hideg területi* (4. kép), *mérsékelt övi* (óceáni és kontinentális hatás alatt álló, 5–6. kép), *mediterrán* (7. kép), szubtrópusi és trópusi (8. kép) karsztokat.

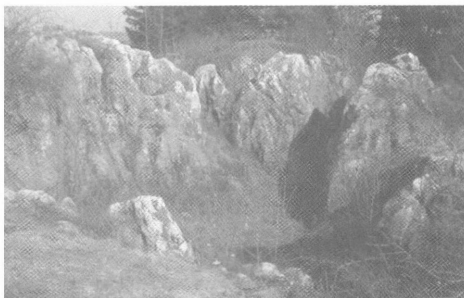
A *karsztokológiai rendszer* (BÁRÁNY-KEVEI I. 1998) abiogén és biogén tényezők közül tevődik össze. Az *abiogén tényezők* (klíma, kőzet, talaj, víz) meghatározzák a *biogén tényezők* (flóra és fauna, valamint a lebontó mikroszervezetek) és folyamatok jellemzőit. A rendszer működését az élő és élettelen tényezők kölcsönhatása jellemzi. A talaj és a



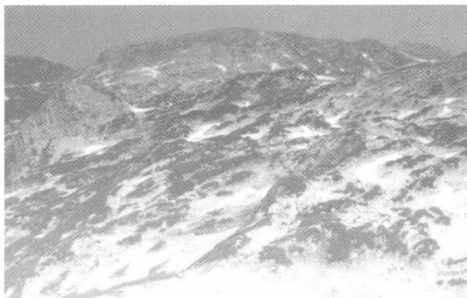
1. kép Nyílt karszt Angliában
Photo 1 Bare karst in England



2. kép Rejtett nyílt karszt a Bükk-hegységben
Photo 2 Ambushed bare karst in the Bükk Mountain



3. kép Exhumált paleokarszt a Dunántúli-középhegységben
Photo 3 Exhumed paleokarst in Transdanubian Middle Mountains



4. kép Magashegységi karszt az Alpokban a Krippenstein karszfelszínével
Photo 4 High mountain karsts surface in Alps at Krippenstein



5. kép Mérsékeltövi talajjal borított karsztok: egy írországi dolina
Photo 5 Karsts in temperate zone with soil cover: doline in Ireland



6. kép Mérsékeltövi talajjal borított karsztok: egy karsztperemi víznyelő az Aggteleki-karszton
Photo 6 Karsts in temperate zone with soil cover: sinkhole at the border of karst and non-karst area in Aggtelek (right)



7. kép Mediterrán abrázíós karszt (Adriai-tenger partja)
Photo 7 Mediterranean abrasional karst (Adria Sea)



8. kép Trópusi toronykarszt a vietnami Ha Long-öbölben
Photo 8 Tropical tower karsts in Ha Long Bay, Vietnam

vízáteresztő kőzet közvetítésével a szivárgó vízzel a környezetből szennyező anyagok (savas esők, műtrágyák, rovarirtó szerek stb.) kerülnek a rendszerbe. Megváltozik a talaj állapota (pH, mikrobiális összetétel, fémszennyezések stb.), ezen keresztül pedig a szivárgó víz, majd a karsztvíz minősége és a cseppkőképződmények állapota. Ismert tény, hogy a világ lakosságának egynegyede karsztvizet használ ivóvízként, ezért a lakossági ivóvízbázisnak a veszélyeztetése komoly társadalmi problémát eredményezhet a jövőben, ha nem mérjük fel a karsztos vízgyűjtők állapotát.

A karsztok speciális értékei

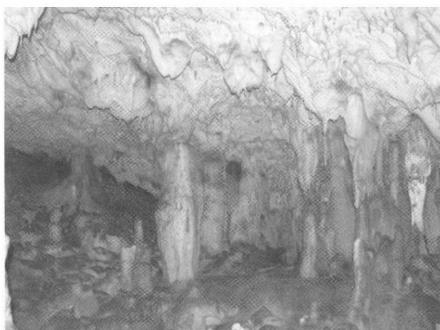
Sajátos oldási folyamataik és a felszíni, valamint a felszín alatti formakincsük révén a karsztok más kőzetektől eltérő, sokszínű tájhasznosítás térszínei. Nincs még egy olyan kőzet, mint a mészkő, dolomit, gipsz és kősó, amely a klíma, a talaj és a növényborítás hatására oly nagy formagazdagságú és sokféleképpen hasznosítható tájtypus kialakítására volna alkalmas. Az alábbiakban néhány tájhasználati formát mutatok be.

A karsztok rekreációs és idegenforgalmi értékei közül kiemelkedő jelentőségűek a természetvédelmi, a látvány-, az üdülőhelyi és a terápiái érték.

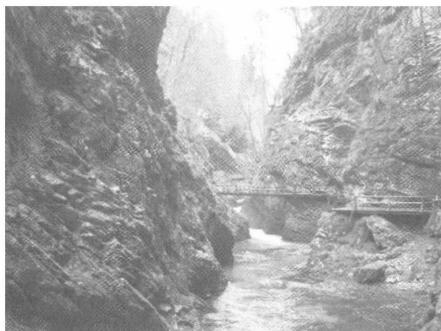
A karsztok esztétikai értéke a felszín változatosságában és a különleges felszín alatti formák esztétikai élményt nyújtó megjelenésében rejlik. Ilyenek a kopár karrfelszínek, karrmezők, mészkőjárdák (9. kép), dolinák, poljék, barlangok és barlangi képződmények (10. kép), szurdokvölgyek (11. kép) stb.



9. kép Mészkőjárdás felszín Észak-Angliában, Yorkshire Dale
Photo 9 Limestone pavements in Northern England, Yorkshire Dale



10. kép Cseppkőképződmények a szlovéniai Postojnai-barlangban
Photo 10 Speleothems of and Postojna Cave (Slovenia)



11. kép Karsztos szurdokvölgy Szlovéniában
Photo 11 Karst gorge in Slovenia



12. kép Kőbányászat a Bél-kőn
Photo 31 Quarry at the Bél-kő (Hungary)
Minden kép a szerző felvétele. All photos made by the author.

Gazdasági értékek: a karsztvíz mint ivóvíz, a melegvizű karsztok mint fürdőhelyek, a barlangi levegő mint gyógyászati lehetőség, a kőbányászat révén építőkö (12. kép), a bauxit mint nyersanyag, a mező- és erdőgazdasági hasznosítás, a legeltetés, a pisztángyógyászat stb. Az értékek veszélyeztetettségét jelenti a túlzott használat, a vízszennyezés, a lég-, talaj- és zajszennyezés, de általában a rekreációs és urbanizációs aktivitás is. Degradációs folyamat az eutrofizálódás, aminek oka a tavak előregedése is lehet, de inkább az utóbbi évtizedek antropogén eredetű szennyezéseinek (műtrágyák, peszticidek használata) köszönhető.

A felszín alatti képződmények elsősorban a cseppkő-visszaoldódás révén károsodhatnak. Ezt a jelenséget Közép-Európa több barlangjában is megfigyeltük (JAKUCS L. 1987; KEVEI BÁRÁNY I. 2005).

Természetesen a karsztok diverzitásának bemutatása területi korlátok miatt csak vázlatos lehet, hiszen további geomorfológiai sokféleségként sorolhatnám fel a karrok számos típusát (VERESS M. 2004), a poljetípusokat (GAMS, I. 1977), barlangi képződményeket, a forrástípusokat stb. Arra szeretném ráirányítani a figyelmet, hogy ez a formagazdagság csak tudatos tájmegőrzéssel örökíthető át a jövő nemzedékek számára.

E tanulmánnyal a figyelmet szerettem volna ráirányítani a *biodiverzitás, geodiverzitás és tájdiverzitás integrált vizsgálatának* fontosságára, ami a közeljövőben a geográfusok fontos feladata lesz.

IRODALOM

- BÁRÁNY-KEVEI, I. 1998: Geoecological system of karsts. – Acta Carsologica. Krasoslovni Zbornik XXVII/1. Ljubljana. pp. 13–25.
- BÁRÁNY-KEVEI, I. 2006: Environmental Sensitivity on Hungarian karsts. – Geophysical Research Abstracts 8. European Geosciences Union CD.
- CERRANO CANADAS, E.–RUÍZ FLANO, P. 2007: Geodiversity: Concept, Assessment and Territorial Application. The Case of Tierras de Caracena (Soria). – Boletín de la A.G.E. 45. pp. 389–393.
- DIXON, G. 1995: Geoconservation: An International Review and Strategy for Tasmania; – A Report to Australian Heritage Commission, Occasional Paper, No. 35, Park and Wildlife Service, Tasmania.
- DIXON, G. – HOUSHOLD, I. – PEMBERTON, M. – SCHARPLES, C. 1997: Geoconservation in Tasmania: Wizard of Oz! – Earth heritage, 8, pp. 14–15.
- HARMON, D. 2004: Intangible Values of Protected areas: What are they? Why Do They Matter? – The George Wright FORUM. 21. 2. pp. 9–22.
- EBERHARD, R. 1997: Pattern and Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity, 1997. – Technical Series 2. Australian Heritage Commission and Environment Forest Taskforce, Environment Australia, Canberra.

- GILLIESON, D. S. 1989: Effects of Land Use on Karst Areas in Australia. – In: GILLIESON, D. S.–INGLE-SMITH, D. I. (eds): *Resource Management in Limestone Landscapes: International Perspectives*. – Department of Geography & Oceanography, University College, Australian Defence Academy, Canberra. pp. 43–60.
- GAMS, I. 1977: Towards the terminology of the polje. – *Proceed. of Int. Speleol. Congress, Sheffield*. pp. 201–202.
- GRAY, M. 2004: *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*. – Chichester, U. K. John Wiley and Sons.
- GRAY, M. 2005: Geodiversity and Geoconservation: What? Why and How? – In: SANTUCCI, V. L. (ed.) *Geodiversity and Geoconservation* pp. 4–12.
- HAMILTON-SMITH, E. – KIERNAN, K. – SPATE, A. 1996: *Karst Management Considerations for the Cape Range Karst Province Western Australia*. – Report to WA Department of Environmental Protection.
- HARMON, D. – PUTNEY, D. C. 2003: *The Full Value of Parks: From Economics to the Intangible*. – Lanham, Md.: Rowman and Littlefield.
- JAKUCS, L. 1987: Traces of effects of acid rain (sedimentation) in the re-dissolution of cave dripstones. – IGU/ Study Group on Mans Impact in Karst Areas. Palma de Mallorca. pp. 1–9.
- JOHANSSON, C. E. 2000: *Geodiversitet Noedisk Naturvard*. Kobenhavn. 150 p.
- KEVEINÉ BARÁNY I. 2005: A karsztok védelmének aktuális kérdései. – *Karsztfejlődés X*. pp. 337–341.
- KIERNAN, K. 1995: Landform classification for geoconservation. – In: EBERHARD, R. (ed.): *Pattern and Process: Towards a Regional Approach to National Estate Assessment of Geodiversity, 1997*. – Technical Series No. 2, Australian Heritage Commission & Environment Forest Taskforce, Environment Australia, Canberra. pp. 21–34.
- KOZŁOWSKI, S. 2004: Geodiversity. The concept and scope of geodiversity. – *Prezglad. Geologiczny 52.*, 8/2. pp. 833–837.
- POTTER, J. – BUREK, C. V. 2006: The first Local Geodiversity Plan (LGAP). – *Evaluating the Cheshire region LGAP, Teaching Earth Science 31. 1.* pp. 19–21.
- SCHARPLES, C. 1995: *Geoconservation in forest management – principles and procedures*. – Forestry Tasmania, Hobart, Dec. 1995. *Tasforests 7*. pp. 37–50.
- SANTUCCI, V. L. 2005: Historical Perspectives on Biodiversity and Geodiversity. – *Geodiversity and Geoconservation 22. 3.* pp. 29–34.
- VERESS M. 2004: Különböző kőzetek karrformái és pusztulása karrosodással. – *Karsztfejlődés IX*. pp. 141–156.