KARSZTFEJLŐDÉS XII.
Szombathely, 2007. pp. 215-223.

GEODIVERZITÁS A KARSZTOKON

KEVEINÉ BÁRÁNY ILONA

SZTE Klimatológiai és Tájföldrajzi Tanszék
6722.Szeged, Egyetem u 2. keveibar@earth.geo,u-szeged.hu

Abstract: The new principle of geodiversity means, in terms of geology, the diversity of rocks, minerals and fossils. In geomorphology it is understood as the diversity of geomorphological forms and processes. Most researchers also include the different types of soils in this notion. The idea of sustainability and the conservation of biodiversity was the main reason for the creation of this definition since changes in the natural environment (the geosphere as a habitat) result in changes (mainly a decrease) in biodiversity. Karsts are especially sensitive areas of the geosphere and changes due to the human impact result in a decrease of biodiversity. The environmental damage of karsts results in a decrease in geodiversity. Main aim of studies is necessity of conservation of karsts diversity.

1. Bevezetés

A geodiverzitás, mint új fogalom geológiai értelemben a kőzetek, ásványok és fosszíliák sokféleségét jelenti. A geomorfológiában a formák és folyamatok sokszínűségét értjük alatta. A kutatók többsége ide sorolja a talajok és a vizek különböző típusait is. A geodiverzitás fogalmának kialakulását a biodiverzitás fenntartásának szükségessége hívta életre. A természetes környezet (a geoszféra, mint élőhely) antropogén hatásra bekövetkező megváltozása a biodiverzitás változását (általában a csökenését) hozza magával. A karsztok a geoszféra környezet-érzékeny területei, s elsősorban a természetellenes beavatkozások a karsztok geodiverzitásának csökkenését eredményezik. A tanulmány a fentiek figyelembevételével foglalkozik a karsztok diverzitásának néhány aspektusával és megőrzésük szükségességével.

2. A geodiverzitás fogalmának kialakulása

Az 1993-ban Rio de Janeiroban tartott „*Environment and Development*" konferencia után előtérbe került a nemzetközi szakkörökben biodiverzitás megőrzésének kérdése. A biológia a bioszféra különböző szintjein vizsgálja a biodiverzitást. Általában beszélhetünk genetikai, faji és ökoszisztéma-diverzitásról. 2001-ben, a Göteborgban elfogadott EU fenntartható fejlődési stratégia már megcélozta a biodiverzitás csökkenésének megállítását 2010-re. Az élet fejlődése szoros kapcsolatban van az abiotikus tényezők állapotával, tehát az ökoszisztéma-kutatásnak számításba kell venni az abiotikus

alapokat, amelyen az élet fejlődik. A geodiverzitás tehát a biodiverzitás fennmaradásának feltétele. A geoszféra is több szinten változik. A változás lehet planetáris (napkitörés, meteorit hullás), belső erők hatására végbemenő (lemezmozgások, vulkáni folyamatok), külső erők által kiváltott (erózió), s az utóbbi évszázadokban elsősorban az antropogén hatásra bekövetkező (légszennyezés, kemikáliák, peszticidek stb.) (*KOZLOWSKI* 2001). Mivel ezek a hatások a biodiverzitás csökkenését vonhatják maguk után, kívánatos a természeti folyamatok által indukált geodiverzitás megőrzésére is nagyobb gondot fordítani. A geodiverzitás vizsgálata a tájkutatásnak fontos része.

Azok a feltételek, amelyek a földrajzi tájban biztosítják az élővilág tájra jellemző biodiverzitásának kialakulását, a táj abiotikus elemeinek integrált működése folytán jönnek létre. Ez a tény sarkallta a geológusokat és geográfusokat arra, hogy megvizsgálják a geodiverzitást a tájban. A fogalmat már a 90-es években *SHARPLES* (1995), *DIXON – DUHING* (1996) és *KIERNAN* (1997) használta rámutatva arra, hogy a biodiverzitással párhuzamosan az abiotikus környezet is nagy diverzitást mutat. A természet két komponensét, az élő- és élettelen világot holisztikus szemlélettel kell vizsgálni a hagyományos biocentrikus szemlélet helyett, mivel az élővilág fejlődése, fennmaradása szorosan kapcsolódik az abiotikus tényezőkhöz.

Először a geológusok foglalkoztak a geodiverzitás meghatározásával, abból kiindulva, hogy a kőzetek megjelenése, kialakulásuk és fejlődésük folyamata a geológiai sokszínűséget reprezentálják *(BUREK - POTTER* 2002). Napjainkra kibővült a fogalom, s a geodiverzitás magába foglalja a geológiai felépítés (kőzetek, ásványok, fosszíliák stb.), a geomorfológiai típusok és folyamatok (felszínformák, fizikai földrajzi folyamatok), valamint a talajtípusok (minőség, jellemzők) sokféleségét.

Ausztráliában és Tasmániában terjedt el először a geodiverzitás fogalmának használata, ami hamarosan megjelent Nagy Britanniában (*GRAY* 2004, 2005) és az Egyesült Államokban is. Ausztráliában a Nemzeti Örökségi Charta része. A geodiverzitás megfogalmazásakor *GRAY* (2005) egy periglaciális tájat vett alapul. A George Wright Fórum 2005-ben már sokféle geodiverzitást mutatott be, ahol a fizikai és biológiai folyamatokat egységként kezelték. A geodiverzitás megőrzése a biodiverzitáshoz hasonlóan fontos, mert élőhelyvédelmet jelent, és olyan értékeket képvisel, amit az emberi tevékenység állandóan veszélyeztet. *KOZLOWSKI* és társai (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 már az emberi tevékenység hatására végbement folyamatokat és a táj sokszínűségét

is a geodiverzitás fontos részének tartja. Ilyen változás például a bányászat hatására kialakult és elhagyott kőbányák, vagy a meddőhányók. Hasonlóképpen a települési környezet, a mező- és erdőgazdasági hasznosítás a tájak diverzitását növeli. Ez a diverzitás lehet pozitív változás eredménye (pl. erdő telepítés), de eredményezheti a természetes diverzitás csökkenését is (pl. autópályák élőhely zavarásai). A geodiverzitás minősítésére 7 osztályt különítettek el, ezek: a nagyon magas-, a magas-, a közepes-, az alacsony és a nagyon alacsony geodiverzitás.

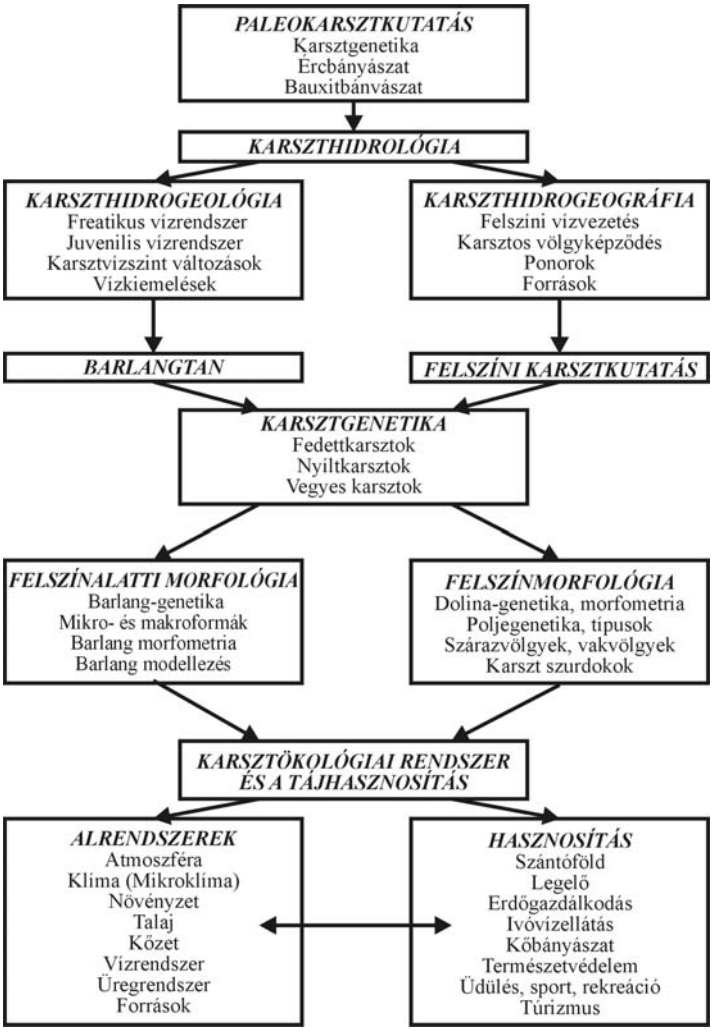
A geodiverzitás megőrzését *HARMON-PUTNEY* (2003), illetve *GRAY* (2004) 8 főelemre koncentrálta, ezek: a kőzetek, ásványok, fosszíliák, felszínformák, tájak, folyamatok, talajok és egyéb geoértékek. Természetesen a geoértékek különböző érzékenységűek. Közöttük a karsztos kőzetek, formák és folyamatok különösképpen érzékenyek (*BÁRÁNY-KEVEI* (2006), ezért kiemelten fontosnak tartom a karsztokon a geodiverzitás feltárását és megőrzését a jövőben.

3. A karsztok diverzitása

A karsztok különleges érzékenysége a háromdimenziós hatásfelületnek köszönhető. A felszíni folyamatok mellett igen intenzív felszínalatti folyamatok is lejátszódnak ebben a rendszerben. Ennek eredményeként igen nagy a karsztok diverzitása. A karsztok kutatása is sokirányú, mivel a rendszer nagyon összetett (*1. ábra*).

Kiemelve a sémából a karsztökológiai rendszer és a tájhasznosítás kapcsolatának vizsgálatát, már ehhez is sokféle folyamatot és formát kell feltárni. A karsztökológiai rendszer (*KEVEINÉ BÁRÁNY* 1998) abiogén és biogén tényezőkből tevődik össze. Az abiogén tényezők (klíma, kőzet, talaj, víz) meghatározzák a biogén tényezők (flóra és fauna, valamint a lebontó mikroszervezetek) és folyamatok jellemzőit. *JAKUCS* (1980) több mint 25 éve megfogalmazta, hogy a karszt biológiai produktum. A rendszer működését az élő és élettelen faktorok kölcsönhatása jellemzi. A kőzet vízáteresztése miatt a talajon keresztül a szivárgó vízzel nagyon gyorsan bekerülnek a rendszerbe a környezetből a káros anyagok (savas esők, műtrágyák, rovarirtók stb.).

Megváltozik a talaj (pH-változás, mikrobiális összetétel változása, fém-szennyezések), az ezen keresztül szivárgó víz, majd a karsztvíz minősége és a cseppkő-képződmények állapota.



1. ábra: A karsztkutatások rendszere
Fig.1: The system of karst research

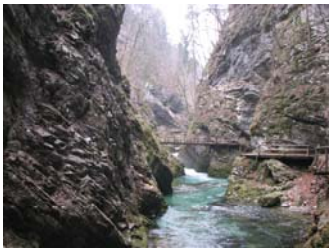
A karsztok geodiverzitásának néhány sajátossága

● a geodiverzitást növeli a tájhasználat sokfélesége, legjelentősebb közöttük a rekreációs és turisztikai hasznosítás (látványérték, üdülőhelyi érték stb.) (*1. 2. kép*).

1. kép. Predjama Szlovénia)
Picture 1: Predjama (Slovenia)

2. kép. Rinnen karrok Mallorcán
Picture 2: Rinnen karren in Mallorca

● Sok olyan forma található itt ami esztétikai értékként nyújtanak élményt, inspirálják pl. az ökoturizmus kialakítását a tájban: kopár karsztok, mészkőjárdák, karrmezők, poljék, dolinák, dolina-sorok, szurdok völgyek, barlangok és barlangi képződmények stb.(*3-8.kép*).



3. kép. Vintgar szurdok (Szlovénia)
Picture 3: Canyon of Vintgar (Slovenia)

4. kép. Tetaráták a Skociáni barlangban (Szlovénia)
Picture 4: Rimstone bars in Skocian cave (Slovenia)

5. kép. Cenote a Yucatan félszigeten (Mexikó)
Picture 5: Cenote in Yucatan (Mexico)

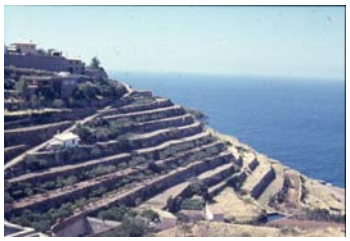
6. kép. Dolina Mallorcán
Picture 6: Doline in Mallorca

7. kép. Mészkőjárda (Great Asby Scars, Anglia)
Picture 7: Limestone pavement
(Great Asby Scars, England)

8. kép. Planina polje (Szlovénia)
Picture 8: Planina polje (Slovenia)

● Kulturális atropogén értékek között a karsztokon jelentősek az archeológiai leletek. Azok a maradványok, amelyek pl. az ősember lakóhely maradványai, a különböző kultúrrétegek, amelyek a barlangokban találhatók ősi kultúrák rekonstrukciójára alkalmasak (pl. a bükki kultúra emlékei a bükki száraz barlangokban).
● Gazdasági értékek: az egyházi célra hasznosított barlangok, amelyek kegyhelyként vagy szertartások helyeiként szolgálnak (Gargano félsziget Mont Saint Angelo szentély, Monserrati kolostor stb.),de a korábban említett turisztikai hasznosítás, a karsztvíz, mint ivóvíz, a melegvizes karsztok, mint fürdőhelyek, kőbányászat, bauxit bányászat, mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, pisztráng tenyésztés stb. is gazdasági érték.

9. kép. Kőbánya Beremenden (Magyarország)
Picture 9: Quarry in Beremend(Hungary)



10. Olajfa ligeterdő mészkő teraszon (Mallorca)
Picture 10: Olive forest on limestone terrasses (Mallorca)

A geodiverzitást veszélyeztetik a káros környezeti hatások. Ezek a hatások pl. a vízszennyezés, a légszennyezés, talajszennyezés, zajszennyezés, de általában a rekreációs és urbanizációs aktivitás pl. eutrofizálódás is.

11 .kép. Az Aggteleki-tó 1979-ben
Picture 11: Aggtelek lake in 1979 (Hungary)

12 kép. Az Aggteleki-tó 1994-ben
Picture 12: Aggtelek lake in 1994 (Hungary)

A másfél évtizedes kommunális szennyezés hatására jelentős mesterséges eutrofizáció következett be az Aggteleki-tó vizében (*11, 12. kép*). Ez a folyamat is a geodiverzitást csökkenti a feltöltődés révén.

Természetesen a karsztok diverzitásából ebben a tanulmányban terjedelmi korlátok miatt csak néhányat mutathattam be. Geomorfológiai sokféleségként sorolhatnám a karrok számtalan típusát, mind genetikai mind formai eltéréseik alapján (*VERESS* 2004, 2006), vagy a polje típusokat (*GAMS* 1977), a dolina típusokat (*BÁRÁNY-JAKUCS* 1989), a barlangi képződményeket, a forrástípusokat stb. A geodiverzitás értékelése különböző léptékben végezhető el. A lépték a formagazdagság függvénye is lehet. Van, ahol kisebb, van, ahol a nagyobb lépték indokolt. Lengyelországban már készült geodiverzitás atlasz is (*KOZLOWSKI* 2001).

Ezzel a tanulmánnyal az volt a célom, hogy felhívjam a figyelmet a geodiverzitás feltárásának fontosságára. A geográfusoknak, közöttük a karsztkutatóknak feladata a jövőben a biodiverzitást is meghatározó geodiverzitás felmérése, védelmének és konzerválásának biztosítása.

4. Összegzés

A karsztokon a felszíni és felszín alatti nagy kiterjedés (formák és folyamatok) miatt nagy a geodiverzitás**.**

A karsztos kőzetek sokfélesége (mészkő, dolomit, gipsz, kősó stb.), a genetikai tényezők különbözősége (oldás intenzitás, beszakadás, tektonika, klíma stb), a kőzet helyzete (fedett, fedetlen, rejtett nyílt, kopár), a geográfiai helyzet (magashegységi, mediterrán, trópusi stb.) más-más típusú karsztok kialakulását eredményezi.

Az ember évezredek óta tartó beavatkozása a karsztokon is otthagyta nyomait, ezért a már átalakult karsztok vizsgálata is fontos. Meg kell határozni a hemeróbia (az emberi tevékenység hatásának mértéke) fokát és

javaslatot kell tenni a fenntarthatóság biztosítására a karsztokon.

Mindenképpen szükséges a jövőben rendszerezni a formákat és folyamatokat, „*leltározás*” után a fejlődés irányát meg kell határozni, s a tájhasználat és tervezés számára összegezni kell a védelmi feladatokat.

IRODALOM

BÁRÁNY-KEVEI, I. - JAKUCS, L. (1984): Szempontok a karsztok felszíni formáinak rendszerezéséhez, különös tekintettel a dolinák típusaira - Földrajzi Értesítő. 33. évf. 3. sz. p.259-265

BÁRÁNY-KEVEI, I. (2006): Environmental sensitivity on Hungarian karsts - Geophysical Research Abstracts, Vol. 8. European Geosciences Union 2006.CD.

BUREK,C,V.- POTTER, J, A. (2002): Minding the LGAPs – a different approach to the conservation of local geological sites in England? Geoscientist, 12(9), p.16-17.

DIXON, G. – DUHING, N. (1996): Compilation and Assessment of Some Places of Geoconservation Significance; Report to the Tasmanian RFA Environment & Heritage Technical Committee, December 1996, 78 p., Regional Forest Agreement, Commonwealth of Australia and State of Tasmania.

FORD, D. - WILLIAMS, P. (1989): Karst Geomorphology and Hydrology - Chapman & Hall. 601 p.

GAMS, I. (1977): Towards the terminology of the polje - Proceed. of Int. Speleol. Congress, Sheffield. p. 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?. Geodiversity and Geoconservation (Szerk.: SANTUCCI, L.V.) pp.4-12.

HARMON, D. -PUTNEY, A. D. (szerk.) (2003): The Full Value of Parks: From Economics to the Intangible. Lanham, Md.: Rowman and Littlefield.

JAKUCS, L. (1980): A karszt biológiai produktum. - Földrajzi Közlemények 28. 4. p. 331-339.

KIERNAN, K. (1997): Landform classification for geoconservation - In: Eberhard, R., (szerk.), 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, p. 21-34.

KOZLOWSKI, S. (2004): Geodiversity. The concept and scope of geodiversity - Prezglad Geologiczny, vol.52, no. 8/2. p.833-837.
SHARPLES, C. (1995): Geoconservation in forest management - principles and procedures; Tasforests, Vol. 7, p. 37-50, Forestry Tasmania, Hobart
VERESS M. (2004): Különböző kőzetek karrformái és pusztulása karrosodással - Karsztfejlődés IX. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, p. 141-156.
VERESS M. (2006): Karrformák I-II. - Karszt és Barlang (megjelenés alatt).
VINCENT L. -SANTUCCI. (2005): Historical Perspectives on Biodiversity and Geodiversity - Geodiversity and Geoconservation. Vol 22. No.3.p.29 – 34.