

Földtani objektumok értékminősítése: módszertani értékelés a védelem, bemutatás, fenntarthatóság és a geoturisztikai fejlesztések tükrében

SZEPESI János¹, ÉSIK Zsuzsanna², SOÓS Ildikó¹, NOVÁK Tibor³, SÜTŐ László⁴, RÓZSA Péter², LUKÁCS Réka¹,
HARANGI Szabolcs¹

¹MTA–ELTE Vulkanológiai Kutatócsoport 1117 Budapest Pázmány Péter sétány 1/C

²Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszék 4010 Debrecen Egyetem tér 1.

³Debreceni Egyetem Tájvédelmi és Környezetföldrajzi Tanszék, 4010 Debrecen, Egyetem tér 1.

⁴Eszterházi Károly Egyetem Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék

Methodological review of geosite inventory and assessment work in the light of protection, sustainability and the development of geotourism

Abstract

The concept of geodiversity involving abiotic elements of the environment arose as a scientific topic in the last decade of the 20th century. The increasing number of geological exhibition sites and the public interest in the two domestic UNESCO Global Geoparks in Hungary (Novohrad–Nógrád, Bakony–Balaton) indicated that geodiversity-based geotourism had become a development tool for disadvantaged peripheral regions. Such developments require multi-faceted professional inventory and assessment of the elements of geodiversity. Similar requirements are also necessary with respect to geoconservation and the evaluation of vulnerability risks. The basic unit of the geodiversity register is the geosite. This may include outcrops or man-made excavations, (abandoned) mines or other anthropogenic objects; the main point is that their identification is connected to the developing geological and geomorphological processes (e.g. geosites with volcanic or karstic features).

Based on the above, this study provides an overview of the development in geosite assessment and evaluation work, with special emphasis on the recently published details concerning two quantitative methods. This methodological basis was used to assess the well-known — albeit less representative — geosites of the domestic geological heritage. The scientific-educational, scenic-aesthetic potential and protection-degradation risk scores were determined discretely for 60 geosites. A particular focus was centred on the different nature conservation conditions (national park, landscape protection area, protected natural area, ex lege etc.), as well as on the development of the geo-touristic infrastructure (visitor centres, exhibition sites, nature trails). All this took place within the framework of the evaluation of additional interpretative and geo-touristic potential scores. The authors were actively involved in the establishment of a special Hungarian Geosite Day, with the specific aim of promoting the public dissemination of the geosciences.

Keywords: geoheritage, geosite, inventory, assessment, geopark

Összefoglalás

A természeti környezet abiotikus tényezőit összefoglaló geodiverzitás jelentőségének felismerése az elmúlt 30 évben kapott egyre szélesebb körű nyilvánosságot. Az erre épülő geoturizmus a bemutatóhelyek számának növekedésével, minőségi fejlesztésével látványos növekedésen ment keresztül, ahogyan a két hazai UNESCO Globális Geopark (Novohrad–Nógrád, Bakony–Balaton) látogatottsága is bizonyítja. Az ilyen jellegű fejlesztések a geodiverzitás elemeinek több szempontú szakmai felmérését, minősítő értékelését igénylik. Hasonló elvárás merül fel a földtudományi természetvédelem részéről is a veszélyeztetettség kockázatok meghatározásában. A geodiverzitás minősítésére koncentráltó kataszteri munka alapegységét a geotópok képezik, amelyek lehetnek természetes vagy mesterséges feltárások, (felhagyott) bányák, egyéb antropogén hatásra létrejött objektumok, de egyedi azonosításukat mindenképpen a létrehozó geológiai, geomorfológiai folyamat(ok) teszi(k) lehetővé (vulkáni, karszt stb. geotópok).

Ezek alapján tanulmányunk áttekintést nyújt a geotóp minősítés és értékelés fejlődéséről, külön kiemelve a közel-múltban publikált két kvantitatív módszert, amelyeket a hazai földtudományi örökség jól ismert és kevésbé reprezentatív objektumainak értékeléséhez használtunk fel. A mintegy 60 geotóp esetében külön-külön meghatároztuk a tudományos-oktatási, tájképi-esztétikai, turisztikai potenciál és védelem-veszélyeztetettség kockázatok értékeit. Ehhez társul bemutatathatóság–geoturisztikai potenciál minősítése, külön hangsúlyt fektetve a geotópok eltérő jogi védelméből (pl. nemzeti park, tájvédelmi körzet, természetvédelmi terület, ex lege) és a geoturisztikai infrastruktúra eltérő fejlettségéből (látogatóközpontok, bemutatóhelyek, tanösvények) jelentkező különbségekre. A szerzők aktívan közreműködtek a Magyar Geotóp nap rendezvénysorozat életre hívásában, ennek megfelelően a tanulmány a földtudományi ismeret-terjesztés lehetőségeit is számba veszi.

Kulcsszavak: földtudományi örökségvédelem, geotóp, felmérés, értékminősítés, geopark

Bevezetés

A földtani értékek jelentőségének felismerése hazai és nemzetközi téren is több mint 200 éves múltra tekint vissza (GELLAI & BAROSS 1995, TARDY et al. 2006, BEDŐ et al. 2006). Habár az első védett földtani képződménynek az edinburghi Arthur's Seat egyik felhagyott kőbányájában található, James HUTTON kérésére meghagyott hematitos telérmaradványt, az ún. Hutton's Rock-ot tekintik (MCADAM & CLARKSON 1986). Az ősmaradványok, ásványok tudományos leírása és múzeumokban történő (ex-situ) elhelyezése után a tényleges lelőhely szintű (in-situ) védelemre még sokáig várni kellett. Az első nemzeti parkok létrehozása mellett (1872. Yellowstone, USA, 1883. Banff, Kanada, 1903. Abisko, Svédország) azonban sok kisebb ősmaradvány-lelőhely a gyűjtés áldozatául esett (pl. Cromarty, Old Red Sandstone, Skócia). Magyarországon az első védelemre irányuló intézkedés az ipolytarnóci kővült fa darabjainak múzeumokba szállítása volt. A törzs fölé emelt védőpince létrehozása után (1866) tényleges jogi védelem alá azonban csak 1944-ben került (TARDY et al. 2006).

A második világháborút követően a mobilitás növekedésével a turisztikai ágazat jelentős fejlődésnek indult. A tömegigények kielégítése mellett a fenntartható turizmus (ökoturizmus) 1980-as, míg a geológiai, táji értékekre fókuszáló geoturizmus a 90-es években jelent meg. A földtudományi értékek iránti érdeklődést és a bemutatásukra irányuló társadalmi igényt a nemzetközi és hazai geoparkok, bemutatóhelyek egyre növekvő száma mutatja. Ez a tudomány számára is új kihívást jelent, amely az értékek, helyszínek (geotópok) kataszteri felmérése mellett a potenciális veszélyek (védelem) és a geoturisztikai hasznosítás gyakran egymással szemben álló lehetőségeinek minősítését kívánja meg.

A geodiverzitás fogalma a 90-es évek első felében Ausztráliában jelent meg (SHARPLES 1993), majd kapott egyre tágabb jelentéstartalmat (GRAY 2004, 2008). A geodiverzitás objektumként is azonosítható elemeit a geotópok (angol irodalomban geosite) jelentik, amelyek többszintű minősítő értékelése (tudományos, esztétikai, kulturális, turisztikai) azonban már Európához kötődik. A geológusok és geomorfológusok által képviselt kutatóműhelyek (Portugália, Svájc, Görögország, Szlovénia) a vizsgált faktorok egyre szélesebb körével minősítették a kataszterezett objektumokat, amellyel az értékelés módszertanilag is egyre megalapozottabbá vált. Ezzel a geoturisztikai ágazat által támasztott igényeket is hatékonyabban tudták kielégíteni (védettség, bemutatathóság) és a további fejlesztési prioritások meghatározásában is egyre fontosabb szerephez jutottak (FEUILLET & SURP 2011, REYNARD et al. 2016, POIRAUD et al. 2016).

Hazánkban az első védetté nyilvánítás óta (1939, Nagyerdő) több száz természeti érték került oltalom alá, amelyek között nagy számban találunk földtani–felszínalaktani szempontból is fontos területeket, ahogyan ezt az első létrehozott tájvédelmi körzet is bizonyítja (1952, Tihanyi Tájvédelmi Körzet). A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény értelmében hazánkban az élettelen természet egyes különleges képződményei ex lege védelem alatt áll-

nak (barlang, forrás, víznyelő), amelyekről részben országos adatbázis is rendelkezésre áll (Országos Barlangnyilvántartás, forráskataszter, víznyelőkataszter). A földtani alapszélvények katasztere mellett, az egyéb földtudományi, felszínalaktani és talajtani képződmények esetében országos kataszter még nem készült.

Tanulmányunk célja, hogy a geotóp minősítés és értékelés módszertani fejlődéséről vázlatos áttekintést nyújtson, emellett szeretnénk megtalálni az eddigi hazai szakmai munka közös metszéspontjait. Az összehasonlító értékeléshez a hazai földtani örökség néhány kiemelt és kevésbé reprezentatív objektumát használtuk fel, amellyel a módszerek és objektumok (geotópok) közötti különbségek is értékelhetővé válnak.

A geotópok felméréseinek, értékeléseinek történeti áttekintése

A földtani örökség felmérése, védelme és bemutatása az elmúlt 30 évben jelentős átalakuláson ment keresztül (REYNARD et al. 2015). Számos ország hozott létre önálló kataszteri szabványt, amelyek közül az első az Egyesült Királyság területi nyilvántartása volt (1950-es évektől). Az ebben szereplő több mint 3000 objektum mindegyike jogi védelem alatt áll (Sites of Special Scientific Interest, WIMBLETON et al. 1995). Ezt az 1970-es évektől több ország követte (pl. Spanyolország – CARCAVILLA et al. 2007; Svájc – REYNARD et al. 2007). Az elkészült nemzeti katasztereket az International Union of Geological Sciences (IUGS) földtani örökségvédelmi alcsoportja (2010, Geoheritage Task Group) térképi adatbázisban tette elérhetővé (<http://geoheritage-iugs.mnhn.fr/>). A környező országok adatbázisai mellett (Szlovákia, Cseh- és Lengyelország) ebben hazánk egyelőre nem szerepel.

A földtudományi örökség minősítésével, kataszterezésével és kezelésével, ajánlások megfogalmazásával több nemzetközi szervezet foglalkozik. Az 1972-ben alakult World Heritage Convention mintegy 180 földtani objektumot vett föl listájára, mint természeti értéket, de több olyan kulturális világörökségi helyszín van, amely jelentős földtani értéket is képvisel (pl. Selmechánya–Szlovákia, HERČKO et al. 2014, Tokaj-hegyaljai borvidék, SZEPESI et al. 2015, 2017). A Global Geosites Inventory programot a már említett IUGS indította (WIMBLETON et al. 1999), azonban ez 2003-ban minden folytatás nélkül megszakadt. A European Association for the Conservation of the Geological Heritage (Progeo 2011) adatfelvételi lapját több ország is használja a nemzeti regiszterek összeállításában (pl. BRUM DA SILVEIRA et al. 2015). Az International Association of Geomorphologist (IAG) Geomorphosite munkacsoportja főként a geomorfológiai szempontból fontos helyszínekkel foglalkozik (REYNARD & CORATZA 2013).

Ezek a kezdeményezések egyre több módszertani kérdést vetettek föl, amelyeket geotópok kataszterezésével és minősítésével foglalkozó kutatások igyekeztek megválaszolni. Az Európában kibontakozó irányzat legfontosabb tu-

dományos műhelyei (I. táblázat, Olaszország, Spanyolország, Portugália, Görögország, Svájc, Szlovákia) számos értékminősítő rendszert dolgoztak ki, amelyek a geotópok tudományos értékének meghatározása mellett egyre több hozzáadott érték kategóriát mért fel (esztétikai, kulturális, turisztikai). A kvalitatív értékelés mellett fokozatosan előtérbe került a geotópok számszerű minősítése és különböző szempontú rangsorolása.

I. táblázat. A földtudományi értékek felméréseinek és minősítésének legfontosabb hazai és nemzetközi kutatóhelyei

Table I. Domestic and international research groups of geosite inventory and assessment work

	Kutatóhely	Irodalom
1.	Lausanne, Svájc	PRALONG & REYNARD 2005, REYNARD et al. 2007
2.	Minho, Portugália	PEREIRA et al. 2007, BRILHA 2016
3.	Cantabria, Valladolid Spanyolország	BRUSCHI & CENDRERO 2005, BRUSCHI et al. 2011, SERRANO & TRUEBA 2005
4.	Modena, Olaszország	PANIZZA 2001, CORATZA & GIUSTI 2005
5.	Mitylene, Kréta Görögország	ZOUROS 2005, FASSOULAS et al. 2012
6.	Párizs, Franciaország	FEUILLET & SOURP 2010
7.	Novi Sad, Szerbia	VUJICIC et al., 2011, VISNIC et al. 2011
8.	Kassa, Szlovákia	RYBÁR 2010, ŠTRBA 2015
9.	Debreceni és Corvinus Egyetem	KISS 1999, 2001, 2005a, b, 2008

Az első kvantitatív módszerek a tudományos értékre fókuszáltak (GRANDGIRARD 1999, REYNOLDS 2001) és további, a hasznosítás szempontjából fontos indikátorokat (funkcionális értékek) nem vettek figyelembe. Környezeti hatásvizsgálatokhoz kapcsolódóan PANIZZA (2001) által javasolt módszer definiálta a geomorfotóp fogalmát, erre épülve a geomorfológiai értékek feltárása többek között svájci kutatók tevékenységével vált önálló kutatási irányzattá (REYNARD et al. 2009). Ebben REYNARD (REYNARD et al. 2007, IIa táblázat) viszonylag egyszerű módszere a tudományos indikátorok körét hozzáadott értékekkel (ökológiai, esztétikai, kulturális, gazdasági) bővítette.

Az értékelés céljainak pontosabb meghatározása újabb indikátorok bevezetésével járt. A hozzáadott értékekben megjelent az oktatási–nevelési jelentőség (SERRANO & GONZALEZ TRUEBA 2005). A minősített fő értékek köre a védelem és lehetséges veszélyek szempontrendszerével bővült (BRUSCHI & CENDRERO 2005), valamint megjelentek a funkcionális értékek (SERRANO & GONZALEZ TRUEBA 2005, BRUSCHI & CENDRERO 2005, IIb táblázat). A PEREIRA et al. (2007) által publikált módszer két főcsoporton (geomorfológia és geotópkezelés) belül 4 érték kategóriát definiált (tudományos, hozzáadott, használati, védelmi), amelyek kapcsolódó indikátorok segítségével egyre részletesebben írták le az objektumot. A geotópok környezetét jellemző geodiverzitás fogalmának önálló kategóriaként történő bevezetése ZOUROS (2007) nevéhez fűződik, amely később a tudományos értékek körét bővítette (FASSOULAS et al. 2012, BRILHA 2016).

A geoturizmus cél- és eszközzrendszere további minősített szempontokat igényelt. Ezekkel egyrészt bővült a funkcionális értékek köre (pl. bemutatathóság, közúthálózat minősége), valamint önálló csoportdefinícióként megjelent a turisztikai érték. Elsőként PRALONG (2005) a Chamonix környéki glaciális formakincset tanulmányozva minősítette a tudományos és hozzáadott értékek turisztikai hasznosí-

tását. FEUILLET & SOURP (2011) korlátozott számú indikátor alapján a franciaországi Pireneusok Nemzeti Park számára határozta meg a vizsgálatba bevont geotópok turisztikai fejlesztési prioritásait (IIa és b táblázat). Integrálva az addigi eredményeket, új indikátorok bevezetésével a szlovén és szerb kutatók új geotóp minősítő rendszert hoztak létre (*geosite assessment model, GAM*: ERHARTIC 2010, VUJICIC et al. 2011, VIŠNIC et al. 2011). A két fő kategórián belül (a fő és járulékos) a legtöbb vizsgált mutatót tartalmazó rendszer súlyozás nélkül is alkalmas a geotópok tudományos, védelmi, funkcionális és turisztikai jellemzőinek leírására és összegző értékelésre. A módszert több egyéb területen is alkalmazták (vulkáni geotópok: MOUFTI et al. 2013, SZEPESI et al. 2017). A Kassai Egyetemen folyó kutatások 2010-ben hívták életre az *Acta Geotouristica* folyóiratot. Értékelési rendszerük a geoturizmus számára fontos természeti és antropogén geotópokat különböző jellemzők alapján minősítette (RYBAR 2010, ŠTRBA 2015).

A szubjektivitás csökkentése az értékelési folyamat meghatározó eleme. Ez egyrészt az indikátorok súlyozásával, másrészt a súlyozási értékek meghatározása során külső szakértők bevonásával érhető el (BRUSCHI et al. 2011). Ezt az elvet alkalmazta a legutóbb publikált módszer (BRILHA 2016), amely részben azonos indikátorok eltérő súlyozásával határozta meg a geotópok tudományos, oktatási–nevelési, turisztikai és veszélyeztetettség potenciálját.

A hazai kvantitatív értékminősítő munka (KOZÁK et al. 1998, KISS 1999) mintegy 10 évvel előzte meg a nemzetközi szakirodalomban publikált módszereket, amelyek alkalmazhatóságáról a Magyarhoni Földtani Társulat szakmai vitafórumot is rendezett 2000-ben. A Debreceni Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékén kidolgozott rendszer (KOZÁK et al. 1998, SZEPESI & ÉSIK 2000) a geotóp mérete, a benne megjelenő értékek diverzitása, alapszelvény jellege, valamint oktatási–kutatási jelentősége alapján határozott meg szorzószámokat. Ehhez járult hozzá az emberi beavatkozás mértékének minősítése, ahol a negatív hatások csökkentették az objektum értékszámát. A földtani (eszmei) érték számítása mellett a nyersanyag és rekultivációs költségek becslésével tettek kísérletet az emberi hatások összességéről meghatározására.

KISS (1999) a talajok és morfológiai formák természetvédelmi jelentőségének meghatározására dolgozott ki módszert. Erre épült a földtudományi képződmények természetvédelmi értékelése (2003–2007, KISS & HORVÁTH 2003; KISS 2005a, b, 2008). A kataszteri lap összeállítása során az addigi szakmai előzményeket használták fel (kunhalom-felmérés, egyedi tájérték adatlap, a védett természeti területek és értékek nyilvántartásáról szóló 13/1997. (V.28.) KTM rendelet). A pontszám szerű minősítés indikátorai összhangban állnak a nemzetközi módszertannal (pl. egyedülállóság, ritkaság, természetesség, típusosság, kutatási, oktatási–nevelési, turisztikai–rekreációs jelentőség). A területileg korlátozott felmérésből sajnos nem lett országos program, de válogatott geotópok anyagait reprezentatív kiadványban jelentették meg (KISS & BENCKHARD 2007).

A hazai értékvédelmi munkában külön kategóriát képez-

IIa táblázat. Fő érték kategóriák és indikátorok használata a földtudományi értékminősítés nemzetközi gyakorlatában

Table 2a. Use of of main geoheritage values and their indicators in the international geosite assessment methodology

Értékkategóriák és jellemzők	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tudományos érték	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tudományos megismerés szintje (<i>scientific knowledge</i>)		X	X	X		X	X	X	
Ritkaság/Gyakoriság (<i>rareness, rarity/abundance</i>)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sértetlenség (<i>integrity</i>)	X	X	X	X	X	X	X		
Reprezentativitás (<i>representativeness</i>)	X	X	X	X	X	X	X		X
Diverzitás (<i>diversity</i>)		X	X	X	X				X
Típusosság (<i>exemplarity</i>)					X				X
Egyéb földtani örökség (<i>association with other heritage value</i>)		X	X	X				X	
Paleogeográfiai érték (<i>palaogeographical value</i>) geomorfotóp jellemző	X		X		X				
Típuselőfordulás (<i>key locality</i>), Korlátozások (<i>use limitation</i>)		X	X					X	X
Járulékos érték (added value)									
Esztétikai érték 1. (láthatóság, nézőpontok)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Esztétikai érték 2. (felszín, környező természeti táj állapota, geotóp illeszkedése a környezetbe)							X	X	X
Kulturális értékek (vallási, történelmi, néprajzi, művészeti)	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ökológiai értékek (<i>ecological values</i>)	X	X			X		X		X
Oktatási érték (<i>educational value</i>)		X	X						X
Turisztikai bemutatathatóság (<i>tourist attraction</i>)			X					X	X
Védettség és potenciális veszélyek									
Sebezhetőség (<i>vulnerability, fragility</i>)		X	X		X	X	X		
Védelem (<i>protection</i>)	X	X	X	X	X		X		X
Ökológiai értékek (<i>ecological values</i>)	X	X			X		X		
Természetesség (<i>naturalness</i>)			X						X
Elfogadható változás mértéke					X				
Megfelelő látogatószám (<i>use limitation</i>)		X	X				X		X
Degradációs kockázat (<i>degradation risk</i>) több indikátor		X	X						

2b táblázat. Funkcionális és geoturisztikai potenciál értékkategóriák és indikátorok használata a földtudományi értékminősítés nemzetközi gyakorlatában

Table 2b. Use of functional and geotouristic values and their indicators in international geosite assessment methodology

Értékkategóriák és jellemzők	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Funkcionális értékek									
Megközelíthetőség (<i>accessibility</i>)		X	X	X	X	X	X	X	X
Méret (<i>size, extent</i>)			X	X			X		
A geotóp, geomorfotóp jelenlegi bemutatathatósága		X			X		X	X	
Gazdasági tevékenység a geotóp közelében	X	X	X	X					
Potenciális keresleti központok távolsága és népsűrűsége (<i>density of population</i>)		X					X		
Közúthálózat minősége és távolsága (<i>logistics</i>)		X					X		X
Biztonság		X						X	X
Turisztikai érték (touristic values)		X					X		
Promóció							X	X	
Vezetett túrák éves száma							X		
Látogató központ távolsága							X		
Interpretáció típusa, minősége		X					X	X	
Éves látogatószám					X		X		
Turisztikai infrastruktúra minősége							X	X	
Túravezetés							X		
Szállás és éttermi szolgáltatás							X		
Gazdasági fejlettség		X							
Rekreációs központok távolsága		X							
Kulturális utak és bányászati örökség								X	

nek a tájkaraktert meghatározó egyedi tájértékek, amelyek közé a geodiverzitást növelő földtudományi értékek is tartoznak. Ezeket a kapcsolódó szabvány (MSZ20381: 2009) alapján önálló kataszteri program keretében mérték fel (SZABÓ & SÜTŐ 2005, KISS & BABUS 2011, KISS et al. 2011). A felméré-

éseket elősegítette a 2009–2010-ben Tájérték Kataszter (TÉKA) program, amellyel integrált adatbázis jött létre. Az eredményeinek közzétételét interaktív térképi keresővel ellátott közösségi modul biztosítja (www.tajertektar.hu).

A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat és a jogelőd

intézmények (Magyar Állami Földtani Intézet, Magyar Állami Földtani és Geofizikai Intézet) kiemelt feladata volt és marad a földtani értékek felmérése és minél szélesebb körű megismertetése és népszerűsítése. Az 1970-es évektől az Országos Alapszelvény Program keretében (HAAS & JÁMBOR 1983, GELLAI & BAROSS 1995) kezdődött a sztratigráfiai szempontból kiemelkedő fontosságú felszíni feltárások és mélyfúrások védetté nyilvánítása, amelynek keretében 1985–91 között 151 felszíni és 238 fúrás alapszelvényt publikáltak, területileg és korviszonyaikat tekintve is egyenlőtlen eloszlásban. Ma a Magyar Rétegtani Bizottság mintegy 500 felszíni alapszelvényt tart nyilván.

A rendelkezésre álló adatbázis digitális tartalomfejlesztése révén az érdeklődő szakmai közönség számára is elérhetővé tették. Ennek köszönhetően elmúlt években több regionális (ALBERT & CSILLAG 2011, GYALOG et al. 2017) és országos kiadványt (BUDAI & GYALOG 2009) jelentettek meg, amelyek a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat honlapján digitális térképek formájában is hozzáférhetőek.

Az elmúlt években a Földművelésügyi Minisztérium több tájegységben megkezdte a további objektum alapú védetté nyilvánítás előkészítését. Ennek köszönhetően a földtani alapszelvények és földtani képződmények védetté

nyilvánításáról és természetvédelmi kezelési tervéről szóló 55/2015. (IX. 18.) FM rendelet meghatározta az objektum alapú védelem jogszabályi kereteit. 2015-ben a rendelet 43 természeti emléket és országos jelentőségű védett természeti terület részterületét nevesítette (pl. Bér andezitoszlopok, Kaszonyi-hegy), ahol a kezelési dokumentációk tartalmazzák a védelem, látogatás, oktatás, bemutatás, kutatással, területhasználattal kapcsolatos előírásokat. De a védetté nyilvánítás és a lista bővítése folyamatosan zajlik (pl. Vizsoly kőfejtő).

Az összehasonlító értékelés módszertana

Alapfogalmak

A módszertan rendszerének áttekintéséhez szükséges az értékminősítés legfontosabb alapfogalmainak ismerete, amelyet a *III. táblázat* tartalmaz. A geodiverzitás és a kataszteri munka alapegysége a *geotóp*, amelyet legfontosabb tulajdonságaként tudományos értéke jellemez. A geotóp fölött hierarchiában a nagyobb felszínalaktani egységek a *geomorfotópok* állnak, amely akár több önálló geotópot

III. táblázat. A földtudományi értékek védelemének és bemutatásának legfontosabb alapfogalmai

Table III. The basic concepts of the geoconservation and its interpretation

Fogalom	Értelmezés	Irodalom
Geotóp (<i>geosite</i>)	A geotópok az élettelen természeti képződményeket reprezentáló objektumok, amelyek a földtörténet egy-egy időszakában lezajlott folyamatok megértésében különös jelentőséggel bírnak. Térben jól lehatárolható, földtani vagy geomorfológiai egységek, amelyek jelentős tudományos (pl. földtani alapszelvények), kulturális/történelmi esztétikai és társadalmi-gazdasági értékkel rendelkeznek. A geotópok jellegük alapján tovább osztályozhatók felszínformák, sziklafalak, barlangok, kőzetek vagy talajok természetes és mesterséges feltárásai, tájelemek, források, ásvány-, vagy kővülete-előfordulások csoportjaira.	BARETTINO et al. 1999, GRANDGIRARD 1999, WIMBLEDON et al. 1995, REYNARD 2004, BRILHA 2011
Egyedi tájérték (<i>geodiversity site</i>)	A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény (Tvt.) 6. § (3) (4) és (5) bekezdése értelmében egyedi tájértéknek minősül az adott tájra jellemző olyan természeti érték, képződmény és az emberi tevékenységgel létrehozott tájalkotó elem, amelynek természeti, történelmi, kultúrtörténelmi, tudományos vagy esztétikai szempontból a társadalom számára jelentősége van. A földtudományi vonatkozású egyedi tájértékek jelentésértelme megegyezik a BRILHA (2016) által definiált <i>geodiversity site</i> fogalmával.	MSZ 20381:1999 szabvány 1996. évi LIII. törvény, KISS et al. 2011, BRILHA 2016
Geomorfotóp (<i>geomorphosite</i>)	A nemzetközi szakirodalomban a geomorfológiai szempontból fontos felszínformák megkülönböztetésére szolgáló fogalom, amelyeket a társadalom többféle hozzáadott értékkel ruház föl. Ezek több különálló geotópot és egyedi tájértéket tartalmazhatnak. A felszínformáló folyamatok aktivitása alapján a jelenleg is fejlődő formák az aktív, míg az inaktív vagy fosszilis térszínnek (<i>paleokarszt</i>) a <i>passzív geomorfotóp</i> besorolást kapták.	PANIZZA 2001, PANIZZA & PIACENTE 2005, PEREIRA & PEREIRA 2010, PELFINI & BOLLATI 2014
Geodiverzitás (<i>geodiversity</i>)	Az elsőként Ausztráliában definiált fogalom a 1990-es évek közepétől kapott egyre szélesebb jelentéstartalmat. A földtani, geomorfológiai és talajobjektumok, rendszerek és folyamatok természetes változottságát jelenti. Magában foglalja a földtörténelmi múlt ökoszisztémáinak és környezeti rendszereit, éppúgy, mint a jelenleg is aktív légköri, hidrológiai és biológiai folyamatokat, amelyek aktív részt vesznek a kőzetek, felszínformák és a talajok kialakulásában, fejlődésében.	SHARPLES 1993, GRAY 2004, 2008 ZWOLINSKI 2004
Földtani örökség (<i>geoheritage</i>)	A természetes geodiverzitás azon eleme, amely a geotóp fogalmánál ismertetett szempontok alapján (tudományos, esztétikai, kulturális-történelmi, társadalmi-gazdasági) alapján a társadalom számára értéket hordoz. A földtani örökség legfontosabb, védett objektumai kiemelt érdeklődésre tarthatnak számot. Bemutatásuk fontos a földtörténelmi múlt, az élet fejlődésének, az ásványi nyersanyagok és energiahordozók bemutatásában, valamint az éghajlati és környezeti változások, talajképződési folyamatok, természeti katasztrófák megértésében.	O' HALLORAN et al. 1994, GSA 2011, Progeo 2011, BROCK & SEMENIUK 2007
In situ érték	előfordulási helyszíneken (geotóp) tanulmányozható, bemutatható földtudományi értékek.	BRILHA 2016
Ex situ érték	A tudományos értékét megtartó, de nem eredeti előfordulási helyén (múzeum, bemutatóhely) tanulmányozható földtudományi érték (kővülete, ásvány, kőzet).	KOZÁK et al. 1998, BRILHA 2016

III. táblázat. Folytatás

Table III. Continuation

Fogalom	Értelmezés	Irodalom
Földtani értékmegőrzés (<i>geoconservation</i>)	Az értékmegőrzés a földtani örökség jogi védelme mellett annak azoknak a tevékenységeknek az összességét jelenti, amely az érték minőségének megőrzése mellett lehetővé teszi azok fenntartható hasznosítását. Hazánkban az 1996 évi LIII. törvény alapján a földtani természeti értékek védelme a tájvédelmet, továbbá az élettelen és meg nem újítható természeti erőforrások, és az élővilág létfeltételeinek megővését szolgálja. A földtani természeti értékek általános védelme kiterjed a földtani, felszínalaktani képződményekre, ásványokra, ásványtársulásokra, ősmaradványokra.	BRILHA 2002, SHARPLES 2002, BROCK & SEMENIUK 2007, GSA 2011, Progeo 2011, BUREK & PROSSER 2008
Értékkataszter (<i>geosite inventory</i>)	A geotópok egységes szempontú felmérésen alapuló adatbázisa, a földtani értékvédelmi stratégia kidolgozásának alapvető eleme. Készülhet kisebb (tájegységi) és nagyobb (országos) léptékben. A célok és módszerek egyértelmű meghatározása mellett a földtudományi szakterületek szoros együttműködését igényli, amellyel mérsékelhető szubjektivitás és elérhető a különböző kategóriák (geológia, geomorfológia, talajtan stb.) egységes kataszterezése.	WIMBLETON et al. 1995, 1999, BRILHA 2016, REYNARD et al 2016, POIRAUD et al. 2016
Értékminősítés (<i>geosite assessment</i>)	Az értékkataszter elemeinek minőségi és mennyiségi alapú minősítése. A kvalitatív módszer az elsődleges szelektív részeként megelőzheti a számszerű értékelést. A minősítő szempontok közül a legfontosabbak a tudományos, természetvédelmi, oktatási, turisztikai változók. Az elmúlt 10 év módszertani eredményei mellett nemzetközi szinten sincs egységesen elfogadott módszer. A végső értékelés történet azonos pontértékű számítási módszerekkel és súlyozott paraméterek alapján.	BRUSCHI et al. 2011, ERHARTIC 2010, FEUILLET & SOURP 2011, FASSOULAS et al. 2012, BRILHA 2016
Geoturizmus (<i>geotourism</i>)	A geoturizmus a természeti környezet élettelen értékeinek turisztikai célú hasznosítását jelenti. DOWLING (2016) értelmezése szerint az élő természeti bemutató ökoturizmus is a részét képezi, amelyet a geoparki gyakorlat is alátámaszt. A hasznosítás alapegységét a geotópok képezik, amelyek változatos formában és méretben definiálhatók. A természetvédelemmel együttműködve cél az értékek fenntartható bemutatása valamint az oktatási-nevelési jelleg előtérbe helyezése, amely a turizmus más ágával összehasonlítva eltérő fejlesztési megközelítést igényel.	HOSE 2008, DOWLING 2011, 2016, NEWSOME & DOWLING 2010, KUBALIKOVA 2013

tartalmazhat (pl. tokaji Nagyhegy — geomorfotóp, kőbányák — geotópok, SZEPESI et al. 2017). Korlátozott vagy tudományos értékkel egyáltalán nem rendelkező objektumok (támfalak, pincék) szintén a geodiverzitás részét képezik (geodiversity sites) és a hazai kategóriák közül az *egyedi tájérték* fogalom földtudományi jellemzőkkel is rendelkező objektumaival azonosíthatók.

Az előző fejezetben elmondottak alapján számos módszertani iskola és minősítő rendszer próbálta a geotópokat kvantitatív módon értékelni. Az időrendben később publikált módszerek legtöbb esetben a korábbi eredményeket feldolgozva, azokat beépítve, fejlesztve, bővítve léptek tovább.

Minősítési módszerek kiválasztása

Az összehasonlító értékeléshez mintegy 60 db a védelem, bemutatás és geoturisztikai szerepkör szempontjából különböző objektumokat válogattunk (IV. táblázat, 1. ábra). Ezek egy része a tervezett Pannon Vulkán Út (HARANGI et al. 2015, SZEPESI et al. 2017) geotópjait képviseli, míg a második csoport karsztos területek (Bükk) formakincsét (forrás, barlang), valamint földtani alapszelvényeket, ex lege értékeket foglal magába. A módszerek ismertetése előtt hangsúlyozni kell, a választott geotópok mintacsoportja bár az ország területét tekintve nem tekinthető reprezentatívnak a területi védelem szintjét és geoturisztikai hasznosítás lehetőségeit tekintve azonban megfelelő a hazai helyzetkép megrajzolásához.

Az értékminősítő módszerek két fő csoportra bonthatók: a kvantitatív módszerek egyszerű vagy súlyozott értékekkel számszerű minősítést adnak, ahol fő kategóriák

összegzett pontértékei alapján a geotóp, geomorfotóp részletes értékelése elvégezhető (védelem–megőrzés, bemutatás, geoturisztikai hasznosítás). A kvalitatív módszerek csak szöveges jellemzést adnak (WIMBLETON et al. 1999) esetleg térképi jelkulccsal különböztetnek meg kategóriákat (REYNARD et al. 2016), amely így nehezen áttekinthető. A kvantitatív módszerek érték kategóriái két fő csoportra oszthatók fel (*Ila, Iib táblázat*). A *fő értékeket a tudományos és hozzáadott értékek*, valamint a *védetség és potenciális veszélyek* alcsoportok és indikátoraik képviselik. A *járvékos értékcsoportha a funkcionális és turisztikai alcsoportok* és jellemzőik kerültek. Egyes módszerek (BRUSCHI et al. 2011, BRILHA 2016) az indikátorok súlyozásával próbálták hangsúlyozni egyes tényezők fontosságát.

Az összehasonlító értékeléshez elsőként minden főbb kutatócsoport (*Ila és Iib táblázat*, PRALONG 2005, PEREIRA et al. 2007, BRUSCHI et al. 2011, FASSOULAS et al. 2012, FEUILLET & SOURP 2011, RYBAR 2010) egy-egy kvantitatív módszerével minősítettük az objektum adatbázist. A tanulmány keretei nem teszik lehetővé, hogy minden módszert részletesen ismertetünk. Az egyes módszerek hasonlósága, az indikátorok ismétlődése miatt végül két kvantitatív módszert választottunk ki a hazai geoturisztikai helyzetkép vázlatos értékeléséhez. Az első az egyik legtöbb indikátort tartalmazó, a turisztikai szerepkört is részletesen elemző ún. *geotóp minősítési rendszer* (geosite assessment model, ERHARTIC 2011, VUJICIC et al. 2011, VISNIC et al. 2011). A másik, súlyozott indikátorokkal dolgozó módszer (BRILHA 2016), amely kiemelt hangsúlyt fektet a az oktatási és turisztikai hasznosítás, valamint a védelem–veszélyeztetettség kérdéseire.

IV. táblázat. A vizsgált geotópok/geomorfortópok földtani jellemzői és értékminősítő pontszámai VUJIČIĆ et al. 2011 és BRILHA 2016 alapján

Table IV. The geological characteristics and rating scores of the investigated eosites/geomorphosites based on assessment methods of VUJIČIĆ et al. 2011 and BRILHA 2016

Geotóp/ Geomorfortóp	Legfontosabb földtani képződmény (ek)	Védelem	Geoturizmus	Geotóp minősítési értékkategóriák				
				1. mező	2.			
					tud.	okt.	tur.	deg.
1. Celdömők, Ság-hegy	bazaltvulkán belső szerkezete: változatos bazaltvulkáni erupciók képződményei, kürtő	tájévédelmi körzet	látogatóközp., tanösvény	M ₁₁	I	I	I	II
2. KISSOMLYÓ	komplex bazaltvulkán: tufagyűrűn belüli párnaláva, magmá- üledék kölcsönhatás	nincs	nincs	M ₂₂	I	II	II	II
3. Monoszló, Hegyes-tű	lepusztult bazaltneck, oszlopos elválási szerkezet	nemzeti park	geopark, földtani bemutatóhely, turistaút	M ₁₂	II	II	I	III
4. Tihany, Barátlakások	maar vulkán proximális része, típusos maar, keresztrétegzett torlóár-üledékek, lávabomba bezsákolódás	nemzeti park	geopark, látogatóközp. tanösvény	M ₂₂	I	II	I	II
5. Zalahaláp, Haláp	bazalt tanúhegy és bányaudvar: oszlopos elválás, zeolitos ásványtársulások		geopark, tanösvény	M ₂₅	II	II	II	I
6. Szentbékállá, félhagyott kőfejtő,	bazaltos piroklasztár-lerakódás: gázkiszökési csatornák, ultrabázisos köpenyxenolitok, alaphegységi litoklasztok, fedő torlóár és maar üledékek	nemzeti park,	geopark, földtani bemutatóhely	M ₂₃	II	II	II	II
7. Szent György- hegy	erodált pliocén bazalt tanúhegy, morfológiai inverzió, bazaltorgonák, csuszamlásos formák	nemzeti park	geopark, tanösvény, turistaút	M ₂₂	II	II	I	III
8. Pákozdi Ingó- kövek	Karbon gránit mállásával és eróziójával létrejött gyapjúsák alakú ingókövek	természet-védelmi ter.	tanösvény	M ₂₃	II	I	II	III
9. Csapok, perm- triász határszelvény	vörös perm homokkő és a rátelepülő alsó-triász aleurolit, homokkő és dolomit földtani alapszelvénye	természeti emlék	földtudományi ismeretterjesztő tájékoztató tábla	M ₂₃	II	II	II	III
10. Tata Kálvária domb	a Pelső-egység mezozoikumának egyik legfontosabb földtani alapszelvénye (200-67 millió év). Triász-kréta mészkő formációk (Dachsteini, Piszneici Tűzkövesárki), radiolarit, régészeti lelőhely	természet-védelmi terület	földtani bemutató- hely, szakvezetés	M ₁₁	I	I	I	III
11. Gánt bauxitbánya	félhagyott külszíni bánya: a triász Földolomit karsztos mélyedéseibe települő felső-kréta-eocén kavicsos és iszapszerű bauxitrétegek,	tájévédelmi körzet	bemutatóhely, tanösvény	M ₂₂	III	II	I	III
12. Visegrádi- hegység Holdvilágárok	miocén andezites piroklasztitba mélyülő szurdokvölgy, akkrációs lapilli tartalmú rétegek, gránáttartalmú riódácit, andezites ignimbrit, blokk és hamuár üledékek	nemzeti park	turistaút	M ₂₃	III	II	III	I
13. Visegrád Várhegy	összeomlott rétegvulkáni szerkezet: andezites törmelékár- képződmények	nemzeti park	vár (földtud. ism. terjesztés nélkül)	M ₂₂	II	I	I	II
14. Dobogókő Thirring-szikk	andezit anyagú sziklaalakzatok: morfológiai inverzióval kipreparálódott blokk és hamuár üledékek	nemzeti park,	turistaút	M ₂₃	III	II	II	III
15. Nógrádi várhegy	erodált dácit lávadóm, gránát tartalmú dácit	nincs	turistaút	M ₂₂	III	II	II	III
16. Cserhát, Bér (andezit-csúszda)	andezit neck: egyedi, homorú, oszlopos elválású andezit	természeti emlék, tájévédelmi körzet	geopark, földtani bemutatóhely	M ₂₅	II	II	II	III
17. Ipolytarnóc Ósmaradványok TT.	miocén lábnymos homokkő és ignimbrit: laza ignimbrit (faszén töredékek), folyóvízi üledékekben megőrzött lábnymok, kovásodott fatörzsek,	tájévédelmi körzet,	geopark, látogatóközpont, tanösvény, turistaút	M ₁₁	I	II	II	III
18. Kazár riolittufa	miocén (Gyulakeszi) riolittufa felszínén a kialakult eróziós makro és mikro formakincs	nincs	turistaút	M ₂₃	II	II	II	I
19. Tar kőfejtő	laza miocén ignimbrit, gázkifúvási csatornákkal	nincs	nincs	M ₃₃	II	II	II	III
20. Ilona-völgy vízesés	üledékes kőzetekre települő miocén andezit és a legnagyobb esésű vulkáni kőzeten kialakult vízesés	tájévédelmi körzet	tanösvény	M ₂₃	III	II	II	III
21. Tarjánka szurdok	andezites piroklasztitba mélyülő szurdokvölgy: láva, lávabrecsára települő szórt freatomagmás üledékek, gömbhéjas elválási blokkokkal	tájévédelmi körzet	nincs	M ₂₁	III	II	II	III
22. Siroki várhegy	vastag hullott és piroklaszt-ár terítésekből felépülő miocén ignimbritösszet, szelektív erózió (Barát és Apáca szikk)	természeti emlék	vár (földtud. ism. terjesztés nélkül)	M ₂₂	III	II	II	II
23. Aggtelek Ördögcsántás	triász Wettersteini Mészkővön kialakult fedetlen karszt, fák gyökerei által kioldott karokkal, víznyelő eltömődésével létrejött tóval	nemzeti park	tanösvény	M ₂₂	III	II	II	II
24. Vörös-tói Medve-szikk	triász Steinalmi Mészkővön kialakult paleokarszt formakincs, kréta-eocén bauxitos mállástermék, típusos dolina többrétű (földtani alapszelvény)	nemzeti park	tanösvény	M ₁₂	I	II	II	III
25. Szögliget szádvári szelvény	triász pelágus mészkőformációk (Hallstatti, Pötscheni) földtani alapszelvénye az Aggtelek-Rudabányai-hegységben (földtani alapszelvény)	nemzeti park	turistaút	M ₂₃	II	II	II	III
26. Szalonna Telekes-oldal	az Aggtelek-Rudabányai-hegység jura rétegsorának alapszelvénye, medence és kontinentális lejtő üledékei (olisztosztróma, földtani alapszelvény).	nemzeti park	nincs	M ₂₃	II	II	II	III
27. Upponyi- szoros	paleozoos mészkő formációkban (Upponyi, Abodi) kialakult völgyes szoros, a völgyben a Lázberci víztározóval	tájévédelmi körzet	tanösvény	M ₁₂	II	II	II	II

IV. táblázat. Folytatás

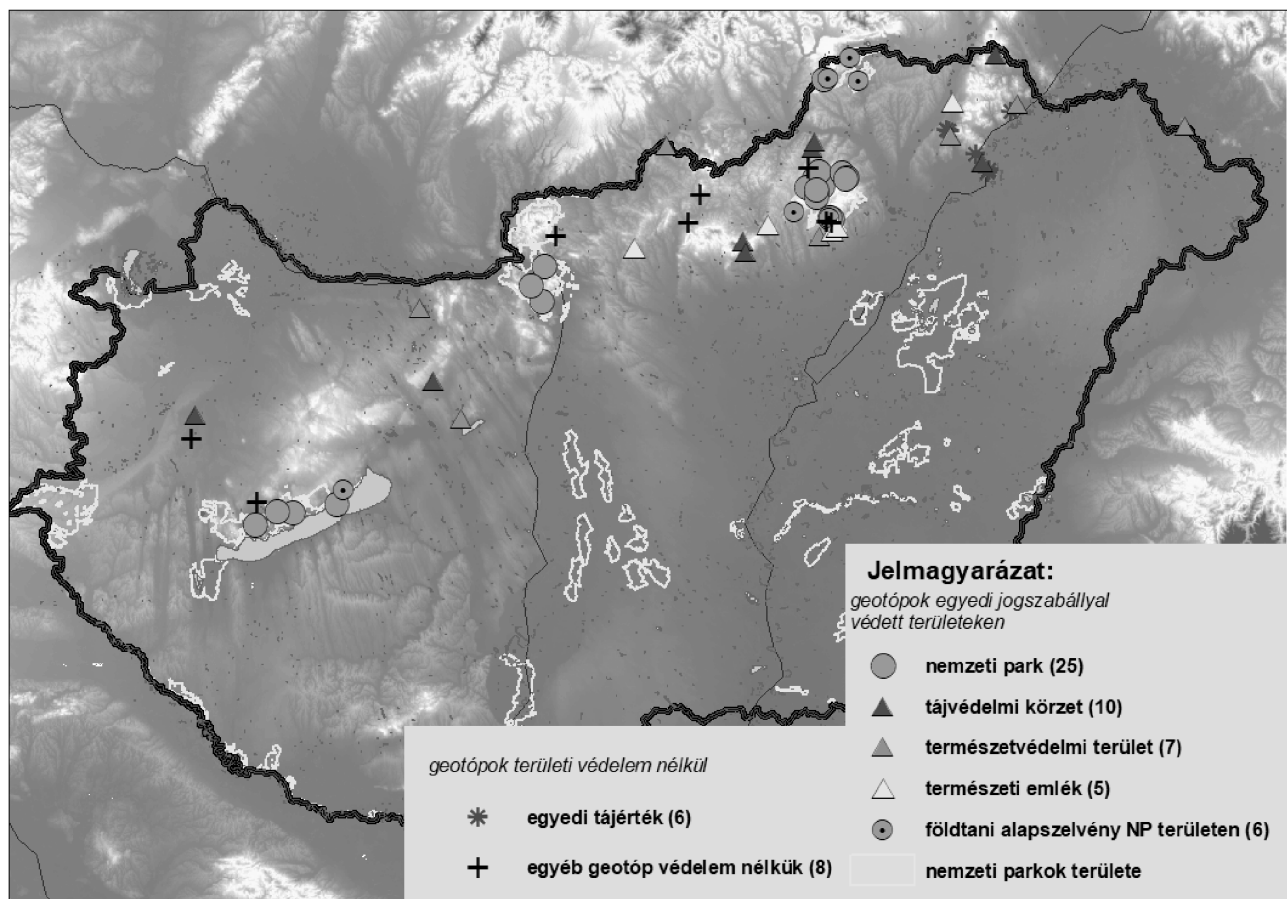
Table IV. Continuation

Geotóp/ Geomorfotóp	Legfontosabb földtani képződmény (ek)	Védelem	Geoturizmus	Geotóp minősítési értékkategóriák				
				1.	2.			
				mező	tud.	okt.	tur.	deg.
28. Upponyi-hegység Damaszakadék	andezites piroklastitösszetben kialakult szurdokvölgy, fiatal blokkos csuszamlás és ábrangrendszer	tájvédelmi körzet	turistaút	M ₂₃	III	II	II	III
29. Nagyvisnyó, Mihalovits-kőfejtő	perm bitumenes mészkő (Nagyvisnyói) földtani alapszelvény, jellegzetes gastropoda, brachiopoda, crinoidea vázelemekkel		nincs	M ₂₁	II	II	II	III
30. Ablakos-kővölgy	karbon-triász rétegsorba mélyülő szurdokvölgy a Bükkben, felső részén a Gerennavári Mészkő függőlegesen állított bordáival	nemzeti park	nincs	M ₃₁	II	II	II	III
31. Dédes várhegy	triász mészkőtakaró eróziós roncsa a perm sekélytengeri rétegsoron	nemzeti park	turistaút	M ₂₁	III	III	II	III
32. Csondró-völgy	alsó-triász (Gerennavári, Ablakosvölgyi) mészkőben kialakult szurdokvölgy a Bükk északi oldalán, forrasmészkő-kiválások, Odvas-kői barlangszállás	nemzeti park	turistaút	M ₁₃	III	II	II	III
33. Bükk-fennsík Nagy-Mező	középső-triász (Bükkfennsík) mészkőben kialakult típusos oldásos karszt-formakincs (víznyelők, dolinák, uvalák)	nemzeti park	tanösvény	M ₁₂	III	II	II	III
34. Zsidó-rét Mohos-töbör	A Bükk-fennsík legnagyobb, időszakosan víznyelőként is működő dolinjája	nemzeti park	tanösvény	M ₂₃	III	II	II	III
35. Tar-kő	triász mészkőben kialakult krioplanációs fal. A fennsík peremén tektonikai és eróziós hatásra kialakult „Bükk kövek” vonulatának része	nemzeti park	tanösvény	M ₂₃	III	II	II	III
36. Udvar-kő szakadéktöbör	felső-triász mészkőben kialakult beszakadt víznyelőbarlang	nemzeti park	turistaút	M ₂₃	III	II	II	III
37. Hór-völgy mészkőbánya	felső-triász zátony mészkő (Bervai M.F.) földtani alapszelvénye	nemzeti park	tanösvény, látogatóközpont	M ₂₂	II	II	II	III
38. Suba-lyuk	A Bervai Mészkő anyagába mélyülő rombarlang, a neandervölgyi ember kultúrájának régészeti lelőhelye	nemzeti park	tanösvény, látogatóközpont	M ₂₂	III	II	II	III
39. Szeleta-barlang	triász mészkőbe mélyülő inaktív forrásbarlang, az első magyarországi barlangi ásatások helyszíne a szeleta kultúra névadója	nemzeti park	turistaút	M ₂₂	III	II	II	III
40. Lillafüred Anna-barlang	a Szinva mésztufa kúpjában kialakult természetes üregrendszer, mellette időszakosan működő vizeséssel	nemzeti park	földtani bemutatóhely	M ₁₁	II	II	II	III
41. Szilvásvár Fátyol-vizesés	a Szalajka-patak vizéből kicsapódó mésztufából felépülő gátrendszer, 18 terasszal	nemzeti park	tanösvény	M ₁₂	II	II	I	III
42. Vörös-kő-forrás	a bükk-i időszakosan (február-április) működő karsztforrások képviselője	nemzeti park	tanösvény	M ₂₃	III	II	II	III
43. Szarvaskő Tóberci kőfejtő	jura gabbró, és mélytengeri agyapala, kontakt szaruszirt, granodiorit, vetőbreccsa	Nemzeti Park, 55/2015 alapszely	földtani bemutatóhely és tanösvény	M ₂₃	I	II	II	III
44. Bogács Vénhegy	miocén összesült fiammés tufa, és laza ignimbrit, kevert horzsakő-salak tartalmú piroklastár öszlet	természeti emlék	turistaút	M ₂₃	II	II	II	II
45. Cserépfalu Ördögcsúszda	miocén laza ignimbriten kialakult eróziós tufafelszín és kaptárkő	nemzeti park	tanösvény, látogatóközp.	M ₂₂	II	II	II	II
46. Szomolya kaptárkövek	miocén laza ignimbriten kialakult eróziós tufafelszín és kaptárkőcsoport	természetvédelmi terület	tanösvény	M ₂₂	II	II	II	III
47. Mangó-tető kaptárkő	miocén laza ignimbriten kialakult eróziós tufafelszín és kaptárkőcsoport	természeti emlék	turistaút	M ₂₃	III	II	II	III
48. Kóporlyuk	miocén laza ignimbrit és rátelepülő akkréciós lapilli tartalmú tufaöszlet	nincs	tanösvény, látogatóközp.	M ₃₂	III	II	II	III
49. Cserépfalu Nyomó-hegy	miocén oszlopos elválású összesült ignimbriten kialakult, déli irányban kibillent aszimmetrikus réteglépcső	nincs	nincs	M ₂₂	II	II	II	III
50. Vizsoly kőfejtő	miocén laza ignimbritösszlet, a hegységben egyedülálló, széles gázkifúvási csatornák és horzsakőblokkok (Ø 30–50cm)	nincs	nincs	M ₂₃	II	II	II	III
51. Füzér várhegy	miocén dácitneek oszlopos elválású kürtőkitöltés	tájvédelmi körzet	nincs	M ₂₂	III	II	I	II
52. Telkibánya, Király-hegy	miocén, hólyagüreges riodácit lávadóm hidrotermálisan bontott, kovás periglaciális törmelékanyaga	tájvédelmi körzet	tanösvény	M ₂₂	III	III	II	II
53. Erdőbénye Mulató-hegy	miocén szubvulkáni andezitess (lakkolit) kihűlési elválási rendszere, összesült riolitufa kontakt, egyedi ásvány paragenézis	nincs	nincs	M ₂₃	III	II	II	III
54. Tokaj Lebujs perlitfal	miocén riolitos lávaár kontaktöve: marekanitos perlit, nagyméretű litofizák, összesülés a kontaktöveben	tájvédelmi körzet	nincs	M ₂₂	III	II	II	II
55. Megyer-hegy kőfejtő	miocén ignimbrit és malomkőbánya héjtöredékes üledékekkel tagolt submarin horzsakőgazdag ignimbrit, intenzív hidrotermális elbontás	természetvédelmi terület	tanösvény	M ₂₂	II	I	II	III
56. Tokaj Fináncdomb	a tokaji Nagy-hegy dácitjára boruló lösztakaró feltárása a Tisza és a Bodrog találkozási fölött	egyedi tájérték	nincs	M ₃₂	III	II	II	II
57. Hétszőlő tanösvény	a Hétszőlő birtok szőlőtermesztési tradíciókat és a Tokaji borvidék kulturális örökségét bemutató tanösvénye (UNESCO világörökség)	egyedi tájérték	tanösvény	M ₂₂	III	II	II	II

IV. táblázat. Folytatás

Table IV. Continuation

Geotóp/ Geomorfotóp	Legfontosabb földtani képződmény (ek)	Védelem	Geoturizmus	Geotóp minősítési érték kategóriák				
				1.		2.		
				mező	tud.	okt.	tur.	deg.
58. Hercegkút Gombos-hegyi pincesor	a Tokaj-hegylánc borvidék Miocén ignimbritbe mélyülő, önálló UNESCO világörökségi objektumként nyilvántartásba vett pincesor		nincs	M ₂₂	III	II	II	II
59. Abaujszántó pincesor	a Tokaj-hegylánc borvidék kultúrtáji tradíciókat őrző pincesor, részben miocén riolit szálkőzetben kialakítva védelem nélkül		nincs	M ₂₂	III	II	II	II
60. Abaujszántó szőlőteraszok	a Sátor-hegy oldalában a hegyoldal miocén riolit kőzetanyagából szárazon megrakott, a szőlőművelés számára kialakított agrotaszok		nincs	M ₃₃	III	III	III	II
61. Tályas-hegy obalák (sáncok)	az erodált miocén lávadóm fellazult felszínét a szőlőművelés során a törmelékkel kialakított, parcellákat elválasztó kőszáncok tagolják. A lejtősztyeppre és a kapcsolódó kőtenger természetvédelmi terület	természetvédelmi terület	nincs	M ₃₃	III	III	III	II
62. Kaszonyi-hegy	felhagyott kőfejtő és fészkelőhely egyedi litoklasztokban gazdag, lávaszerűen újraolvadt miocén reoignimbrit	természetvédelmi terület	nincs	M ₂₁	III	III	III	III



1. ábra. A vizsgált földtudományi értékek földrajzi elhelyezkedése. A védett természeti értékek csoportosítása a hazai természetvédelmi gyakorlat rendszerét követi
Figure 1. Location of the examined geoh heritage values. The grouping follows the domestic nature conservation practice

Geotóp minősítés rendszerek

A szerb geográfusok által létrehozott minősítési rendszer szorosan támaszkodik az addig publikált értékelések eredményeire (BRUSCHI & CENDRERO 2005, PRALONG 2005, REYNARD et al. 2007, PEREIRA et al. 2007, ZOUROS 2007, SERRANO & GONZALES-TRUEBA 2005). Az indikátorok két fő

csoportját a fő és hozzáadott értékek jelentik. A fő értékek 12 minősítő jellemzőjét három csoportba sorolták, amelyeket a tudományos/oktatási (V_{TO} : ritkaság, reprezentativitás, tudományos ismertség, bemutatathatóság), a tájképi/esztétikai (V_{TE} : megfigyelési pontok száma, terület, tájkép, környezet) és a védelem (V_v : jelenlegi állapot, védelem fokozata, sérülékenység, látogatók maximális létszáma) kategó-

riák képviselnek. A második fő csoportba a hozzáadott értékek 15 indikátora tartozik. A *funkcionális értékek* a geotópok környezetét minősítik (V_{FK} : megközelíthetőség, úthálózat minősége, további természeti és antropogén értékek, vonzáskörzet), míg a *turisztikai értékek* (V_{TUR} : promóció, vezetett túrák száma, látogatóközpont távolsága, interpretáció minősége, éves látogatószám, geoturisztikai infrastruktúra, szállás-étkezési lehetőségek) alcsoport már a tényleges turisztikai szerepkört vizsgálja. Az egyes geotópok minősítése során az indikátorok 0–1 közötti (0–0,25–0,5–0,75–1) értéket vehetnek föl. Az egyes alcsoportok összesítése adja meg a geotóp fő és hozzáadott értékszámát.

$GMR = F\ddot{o} \text{ értékek } (V_{TO} + V_{TE} + V_V) + \text{Hozzáadott értékek } (V_{FK} + V_{TUR})$

Az indikátorok értéke alapján a főérték maximálisan 12, a hozzáadott érték 15 pontszámot vehet fel. Ezt egy koordináta-rendszerben ábrázolva egy 9 részre osztott mátrixot kapunk, amelyben a geotóp pozíciója egyértelműen megadja tudományos értékét, turisztikai hasznosítási lehetőségeit.

A második módszert a ProGEO (The European Association for Conservation of the Geological Heritage) elnöke, BRILHA (2016) az eddigi minősítési módszerek összegzéseként, esettanulmány nélkül publikálta. Az indikátorok (*V. táblázat*) 0–4 pont közötti értéket vehetnek föl, amelyek 4 fő csoportba rendezve (tudományos érték, oktatási és turisztikai potenciál, degradációs veszély) súlyozva értékelhetők. Az indikátorok egy része eltérő súlyozási faktorral több értékelési csoportnál is szerepet kapott, de a faktorok csoportösszege (indikátorszámától függetlenül) minden esetben 100. A végső pontszámok maximuma 400. A degradációs kockázatok esetében az értéke-

lési pontszám alapján kicsi, közepes és magas veszélyeztetettségi kategóriákat állapított meg (*V. táblázat*).

Eredmények

A geotóp minősítési rendszerek egyik legfontosabb problémája a szubjektivitás, amely egyes geotópok tényleges szerepkörénél magasabb értékelési pontszámaiban jelentkezhet. A tanulmány szerzőinek földtani (kőzettan, geokémia, vulkanológia) és földrajzi (tájvédelem, talajtan, geomorfológia, oktatási szakmódszertan) kutatási tapasztalatai földtudományok elég széles területét képviseli. A szubjektivitás problémáját a szerzők a geotópok listájának véglegesítése után egymástól teljesen független értékelési munkával próbálták csökkenteni. Az eredményeket össze-
sítve és értékelve alakult ki a végső minősítő pontérték.

Geotóp minősítés I. (VUJIĆIĆ et al. 2011)

A fő értékek pontszáma a tudományos, tájképi és védelmi sajátosságok összege (*2. ábra, a, b*). A tudományos-oktatási értékszám (V_{TO}) esetében a ritkaság, reprezentativitás, a bemutatathóság és a megjelent publikációk minősége eltérő súllyal estek latba. A tájképi-esztétikai érték (V_{TE}) és a védelem szintje (V_V) egyaránt a fő értékszámokat növelte. A legmagasabb fő értékszámú geotópok (Ság-hegy, Ipolytarnóc) ritkaságuknak, tájképi értékeiknek, oktatási bemutatathóságának és gyakran több évtizedes, széles körű tudományos munkának köszönhetően nemzetközileg is ismert referencia objektumok. A 2015-ben a World Geomorphological Landscapes sorozatban megjelent *Landscapes*

V. táblázat. Geotóp értékelés indikátorai és súlyozási faktorai BRILHA (2016) rendszerében

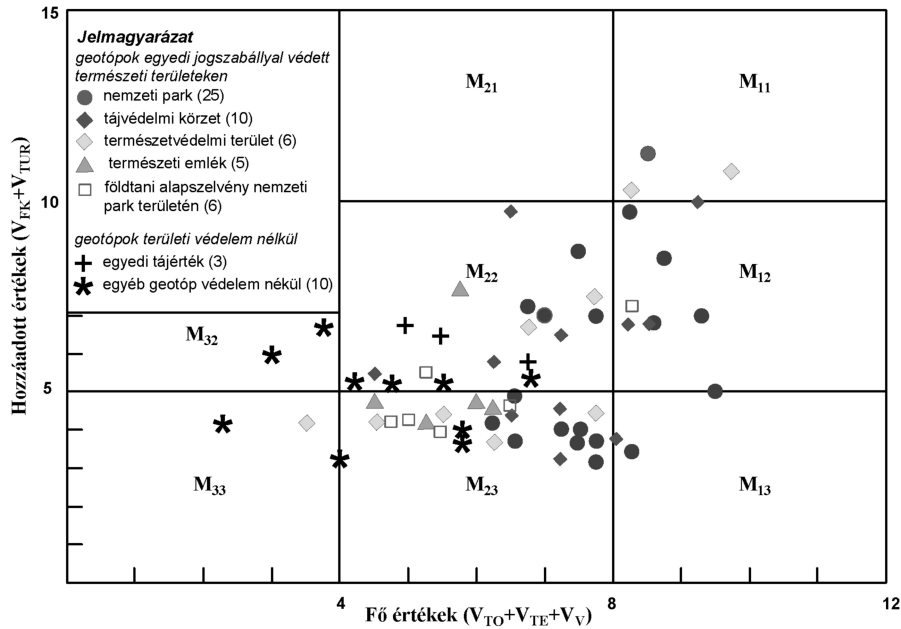
Table V. Indicators and weight scores used in geosite assessment method of BRILHA 2016

Tudományos érték	Súly	Oktatási potenciál	Súly	Turisztikai potenciál	Súly	Degradációs kockázatok	Súly
Reprezentativitás	30	sérülékenységek	10	sérülékenységek	10	a földtani értékek károsodása	35
Alapszelvény	20	megközelíthetőség	10	megközelíthetőség	10	leromlást okozó területek/tényezők közelsége	20
Tudományos ismertség	5	korlátozások	5	korlátozások	5	védelem szintje	20
Sértetlenség	15	biztonság	10	biztonság	10	megközelíthetőség	15
Geodiverzitás	5	logisztika	5	logisztika	5	népsűrűség	10
Ritkaság	15	népsűrűség	5	népsűrűség	5	összesen	100
Korlátozások	10	egyéb érték	5	egyéb érték	5		
Összesen	100	látvány	5	látvány	15		pont érték
		egyediség	5	egyediség	10	kicsi (III)	<200
		beláthatóság	10	beláthatóság	5	közepes (II)	201–300
		didaktikai potenciál	20	bemutatathósági potenciál		nagy (I)	301–400
		geodiverzitás	10	gazdasági fejlettség	10		
		Összesen	100	rekreációs központok távolsága	5		
				összesen	100		

and Landforms of Hungary (LÓCZY 2015) alapján több objektum nemzetközi ismertsége nőtt (pl. Upponyi-szoros, Megyer-hegy). A tudományos megismerés alacsonyabb szintjén álló geotópok (pl. kőfejtők), és geodiverzitás objektumok (források, kaptárkövek) értékeit negatívan befolyásolta az emberi behatás mértéke (pl. felhagyott szőlő-

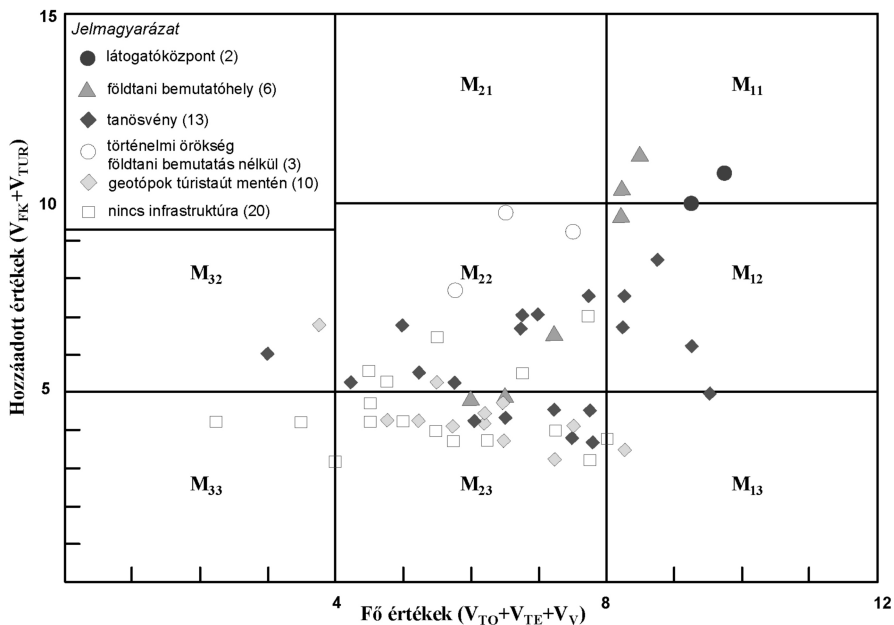
teraszok), amely a tájképi-esztétikai érték csökkenését vonta maga után. Hasonló irányban befolyásolta az érték-számokat a védelem hiánya (Vízoly – kőfejtő, Kőporlyuk – Cserépfalu).

A hozzáadott értékek közül az első csoportot a funkcionális jellemzők adják (V_{FN}), amelyek nem elsődleges turisz-



2a ábra. A vizsgált földtudományi értékek elhelyezkedése VUJČIĆ et al. 2011 minősítő diagramján, a geotópok/geomorfotópok rendszerezése a védett természeti területek és értékek hazai csoportosítását követi

Figure 2a. Position of geosites/geomorphosites according to plot of VUJČIĆ et al. 2011, the legend classification is based on the major categories of the domestic nature conservation nomenclature



2b ábra. A vizsgált földtudományi értékek elhelyezkedése VUJČIĆ et al. 2011 minősítő diagramján, a geotópok/geomorfotópok rendszerezése a geoturisztikai értékek hazai csoportosítását követi

Figure 2b. Position of geosites/geomorphosites according to plot of VUJČIĆ et al. 2011, the legend classification and nomenclature is based on the major types of the geotouristical utilization

tikai indikátorok, de mindenképpen elősegítik a hasznosítást. Ilyenek a közvetlen megközelíthetőség, az úthálózat minősége, infrastrukturális mutatók, további (természeti, kulturális) értékek, vonzáskörzet. A turisztikai indikátorok (V_{TUR}) már ténylegesen a szolgáltatások minőségét, a marketing szerepét, a látogatószámot, vezetett túrák elérhetőségét értékelik. Ez alapján a legmagasabb pontszámokat ($V_{FN}+V_{TUR} \geq 10$) a földtudományi látogatóközponttal rendelkező geomorfotópok (Ság-hegy, Ipolytarnóc, Annabarláng, Lillafüred) érték el. A következő csoportba ($V_{FN}+V_{TUR} = 7,5-10$) földtudományi bemutatóhelyek (Kálvária-domb, Tata, Gánt-bauxitbánya, Hegyestű), természetvédelmi területek (Megyer-hegy – Sárospatak, Kaptárkövek – Szomolya) valamint a kultúrtörténeti értékként ismertebb várak (Visegrád, Sirok, Füzér) helyszínei kerültek. Ettől kisebb értékekkel rendelkező geotópok turisztikai szerepét földrajzi elhelyezkedésük jelentősen befolyásolja. Az UNESCO világörökségi helyszínek geodiverzitás elemei, tanösvények geotópjai (pl. Cserépfalu) a turisztikai infrastruktúra egyéb elemeinek fejlettsége miatt nagyobb pontszámot értek el. A Bükk és a Mátra nehezebben megközelíthető szurdokvölgyei, karsztformái nagyobb tudományos, tájképi és védelmi pontszámaik ellenére turisztikai szempontból kevésbé frekváltak.

Geotóp minősítés II. (BRILHA 2016)

A minősítési rendszer súlyozott pontértékeivel az objektumok helyzete kissé módosult, árnyaltabbá téve a magyarországi geoturizmus helyzetértékelését. A tudományos érték esetében a 300 fölötti pontszámot 6 geotóp haladta meg (pl. Kálvária-domb, Tata, Ság-hegy, Ipolytarnóc, 3. ábra). A súlyozásnak köszönhetően az objektumok fele a legalacsonyabb pontszámú (100–200) kategóriába került, kicsit kevesebb a középső (200–300) kategóriába tartozó geotópok száma. Az oktatási és turisztikai értéket hasonló indikátorok minősítik (*V. táblázat*). Az oktatási hasznosításnál külön faktorként jelenik meg a didaktikai potenciál, amely a geotóp és a geodiverzitás oktatási szintekhez kötődő bemutathatóságát értékeli. Az általános iskolai, gimnáziumi tananyaghoz valamint az egyetemi szakspecifikus ismeretanyagot együttesen reprezentáló geotópok kapják a legmagasabb pontszámot (4). Ezen kívül 10 másik indikátor (*V. táblázat*) súlyozott adataiból számított oktatási potenciál 175–340 pont közötti volt. A legkisebb potenciállal (<200) a Tokaji-borvidék egyedi tájértékeket reprezentáló, kulturális örökséget is bemutató objektumai (támfalak, pincék) rendelkeznek. Problémát jelentenek a nagyon specifikus jelenséget bemutató (Kaszonyi-hegy), a fokozottan védett (Ablakoskő-völgy) és a periférikus, nehezen megközelíthető objektumok (szurdokvölgyek). Kiemelt oktatási potenciállal (300<) rendelkeznek a nemzeti parkok, geoparkok látogatóközpontjai (Ipolytarnóc), bemutatóhelyei és a jól megközelíthető és a földtudományi ismeretterjesztés szempontjából is fontos egyéb geotópok (tanösvények).

A turisztikai potenciál, a többé-kevésbé ugyanazon indikátorok súlyozása miatt (*V. táblázat*) a pontszámokat és a geotópok jellegét tekintve hasonló helyzetképet mutat. A

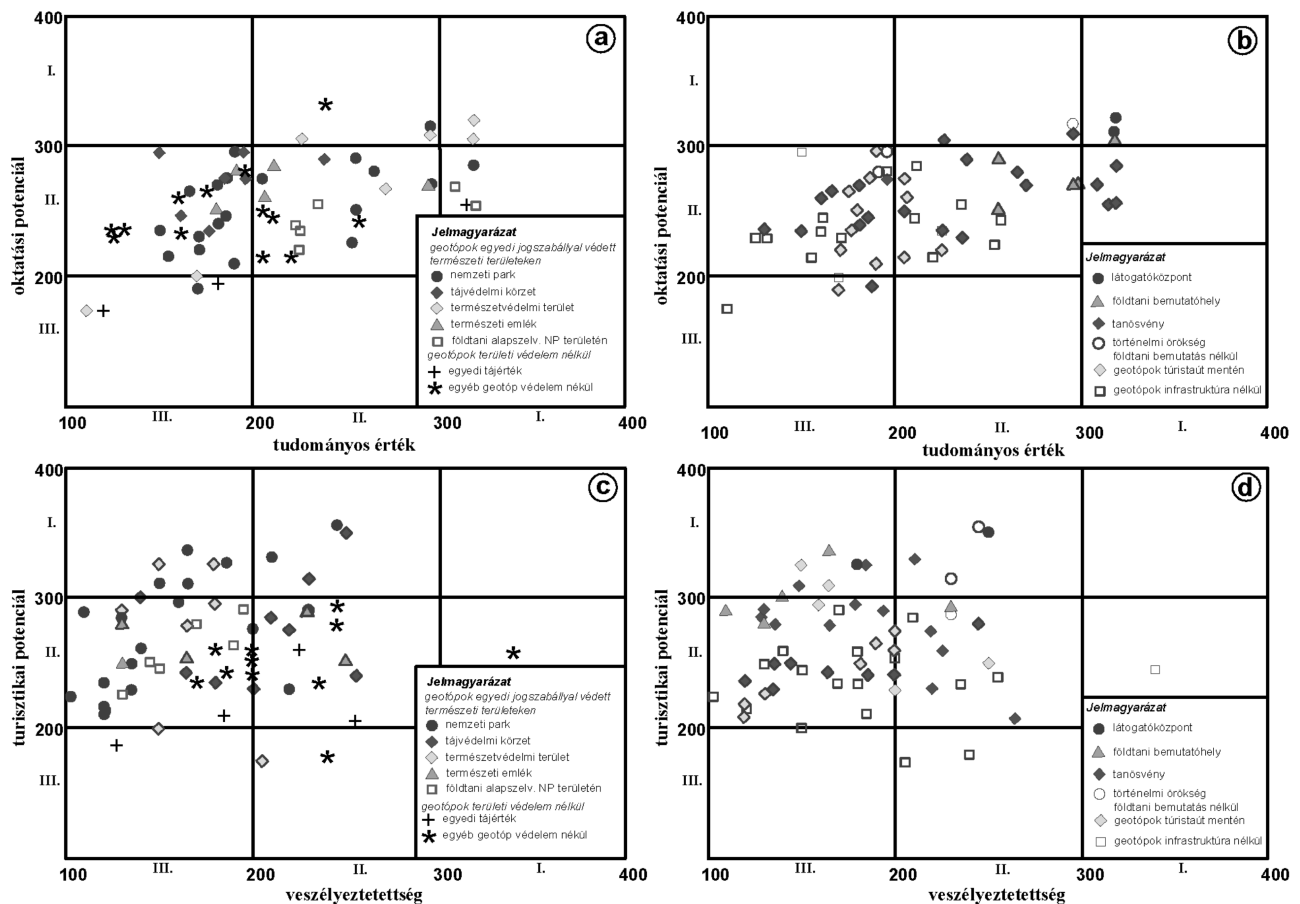
jó infrastrukturális (általános és turisztikai) adottságokkal rendelkező területeken elhelyezkedő, kiemelt geológiai látogatóközpontok, bemutatóhelyek, tanösvény objektumok nagy pontszámot kaptak (300<). Ebbe a csoportba sorolhatók még földtudományi bemutatóst nélkülöző, de eróziós vulkáni formákhoz kapcsolódó várak helyszínei (Visegrád, Füzér, Sirok, *IV. táblázat*). Itt az általános és a turisztikai infrastruktúra fejlettsége ad kiemelt jelentőséget. Ennek hiányában a geotópok (geo)turisztikai potenciálja kifejezetten alacsony (<250, 3. ábra).

A degradációs veszélyek esetében az objektumok több mint fele kifejezetten alacsony pontszámot kapott (<200), ezek nagy része nemzeti parkok területén elhelyezkedő geotóp. A turisztikai potenciál növekedése a védett területeken is leromlási kockázatot jelent. Nagyobb a degradációs veszély a tényleges jogi védelem nélküli objektumok (pl. egyedi tájértékek, kőbányák) esetében. Összességében a nagy kockázatú geotópok csoportjába (300<) csak egy helyszín került (Kazár), de ott is a természeti folyamatok járulnak hozzá a degradációhoz.

Diszkusszió

Zsigmond király 1426-ban kelt, közvetve a földtani értékek oltalmát is elősegítő erdővédelmi rendelete után az aktív földtudományi természetvédelemre irányuló erőfeszítések a 20. század elején kezdődtek Magyarországon (LASS 1908, KAÁN 1909, 1931, DÉCHY 1918, id. NOSZKY 1931, SZONTAGH 1914). A földtani természetvédelem önálló fogalomként 1954-ben jelent meg hazánkban (TASNÁDI KUBACSKA 1954). A VADÁSZ Elemér (Természetvédelmi Tanács elnöke), vezetése mellett folytatódó munka eredményeként több mint 100 objektum védetté nyilvánítása történt meg (RAKONCZAY 1986), részben megalapozva a későbbi nemzeti parkok létrehozását. Ehhez képest a geoturizmus, mint a turizmus kifejezetten a földtudományi értékek bemutatásához kötődő, alternatív ága viszonylag fiatal múlttal rendelkezik (DOWLING & NEWSOME 2006, NEWSOME & DOWLING 2010). A geodiverzitás jelentőségének felismerését és értelmezését (SHARPLES 1993, GRAY 2004) a geoturizmus mint alternatív turisztikai ágazat infrastruktúrájának (tanösvények, látogatóközpontok) kiépítése, majd az első geoparkok megalapítása követte (GEROLSTEIN & VULKANEIFEL; FREY 1998, FREY et al. 2006). A geoturizmus fogalma hazánkban is a geoparkok megalapításával került be igazán a köztudatba.

Ezek létrehozása komplex földtudományi természetvédelmi adatbázisok építését kívánja meg (REYNARD et al. 2016, BRILHA 2016), a földtudományi értékek pontos felmérését, a bemutatás és védelem kockázatainak értékelését igényli. Az elmúlt egy évtizedben a nemzetközi módszertan a geotópok katasztrozésától eljutott a komplex, regionális fejlesztések számára is használható adatbázisok felépítéséhez (FEUILLET & SOURP 2011, FASSOULAS 2012, POIRAUD et al. 2016). Bár hazánkban is az elmúlt évtizedekben több, a természeti, földtani értékeinket számba vevő összefoglaló munka született (KOPASZ 1978, TARDY 1996, KISS 2008, KISS



3. ábra. a) A vizsgált geotópok/geomorfotópok tudományos érték/oktatási potenciál diagramja (pontszámok BRILHA 2016 alapján), a geotópok/geomorfotópok rendszerezése a védett természeti területek és értékek hazai csoportosítását követi. b) A vizsgált geotópok/geomorfotópok tudományos érték/oktatási potenciál diagramja (pontszámok BRILHA 2016 alapján) a földtudományi értékek rendszerezése a geoturisztikai hasznosítás legfontosabb típusait követi. c) A vizsgált geotópok/geomorfotópok degradációs kockázat és turisztikai potenciál diagramja (pontszámok BRILHA 2016 alapján), a földtudományi értékek rendszerezése a védett természeti területek és értékek hazai csoportosítását követi. d) A vizsgált geotópok/geomorfotópok degradációs kockázat és turisztikai potenciál diagramja (pontszámok BRILHA 2016 alapján), a földtudományi értékek rendszerezése a geoturisztikai hasznosítás legfontosabb típusait követi

Figure 3. a) Scientific value vs. pedagogic potential plot of geosites/geomorphosites (scores based on BRILHA (2016), the legend classification is based on the major categories of the domestic nature conservation nomenclature. b) Scientific value vs. pedagogic and geotouristic potential plot of the selected geosites/geomorphosites (scores based on BRILHA 2016), the legend classification is based on the major categories of the geotouristic utilization. c) Degradation risks vs. geotouristic potential plot of the selected geosites/geomorphosites (scores based on BRILHA 2016), the legend classification is based on the major categories of the domestic nature conservation nomenclature. d) Degradation risks vs. geotouristic potential plot of the selected geosites/geomorphosites (scores based on BRILHA 2016), the legend classification is based on the major categories of the geotouristic utilization

& BENKHARD 2007, BUDAI & GYALOG 2009) a bemutatás, védelem, turizmus szempontjait egységesen értékelő, országos adatbázis megalapozása azonban nem történt meg. Egy ilyen adatbázis létrehozása több fázisra bontható. Az értékelési szakaszban (PEREIRA & PEREIRA 2005, REYNARD et al. 2016) a szakirodalom áttekintését a potenciális geotópok számbavétele követi (SZEPESI et al. 2017), majd a területi tervezés igényeit figyelembe véve a megfelelő módszertan kiválasztása után ezek számszerű értékelésével alakul ki a végső területi lista. A munka második szakaszát a turisztikai fejlesztés fázisa jelenti, amely már a konkrét koncepciók megalapozását szolgálja ki. Ez a földtudományok, a természetvédelem és regionális fejlesztési szervezetek szoros együttműködését kívánja meg. A földtudományi oldalról idáig megjelent kötetek, tanulmányok a létrehozott adatbázisok a turisztikai szektor számára azonban mindaddig nem tudtak kellően hatékony információszolgáltatást biztosítani.

Ennek tükrében a hazai geoturisztikai potenciál értékeléséhez igyekeztünk mind a geotópok jellegét tekintve (földtudományi értékek, alapszelvények, egyedi tájértékek) mind a természetvédelemlátalom fokát nézve reprezentatív adatbázist összeállítani (1. ábra, IV. táblázat). A területi eloszlást és geoturisztikai potenciált tekintve fontos volt, hogy a Globális Geopark Hálózathoz tartozó két geoparkunk (Bakony–Balaton és Novohrad–Nógrád Geopark) több geotóppal képviselve legyen. Ezt egészítik ki hazánk reprezentatív földtani bemutatóhelyei (pl. Kemenes Vulkanpark, Kálvária-domb, Tata) és geoturisztikai fejlesztések szempontjából potenciális területek és geotópok (Mátra, Bükk, Tokaji-hegység).

A hazai és nemzetközi geotóp minősítés (I., IIa és b táblázat) szempontrendszerének fejlődését áttekintve két, a különböző értékkategóriákat (tudományos, esztétikai, védelem, oktatás, turisztikai potenciál) komplexen értékelő módszert (VUJIĆ et al. 2011, BRILHA 2016) választottunk a

geotópok helyzetértékeléséhez. Míg az elsőt már több mintaterületen alkalmazták (VIŠNIĆ et al 2016, MOUFTI et al. 2013, ÉSIK et al. 2015, SZEPESI et al. 2017), a másodikkal ez az első esettanulmánya.

A geoturisztikai infrastruktúra állapota

Magyarországon a földtani örökség turisztikai hasznosítása barlangok látogathatóvá tételével (Aggtelek, Budapest, Lillafüred, Tapolca) a védett természeti területeken kialakított bemutatóhelyek (Tihany, Tata, Sümeg, Ipolytarnóc, Hegyestű), tanösvények létrehozásával kezdődött (pl. TARDY & ORAVECZ 1990, KISS et al. 1999, MARTONNÉ et al. 2003). Ehhez társult az ex-situ bemutatást lehetővé tevő földtudományi gyűjtemények anyagának összeállítása (Magyar Természettudományi Múzeum, Herman Ottó Múzeum, Telkibánya, Rudabánya stb, KECSKEMÉTI & PAPP 1994). Bár a nemzeti parki igazgatóságok feladatai közé az életlen természeti értékek kezelése is hozzátartozik, ez a természetvédelem túlzottan ökológiai szemléletű megközelítése miatt gyakran háttérbe szorult. Ebben a viszonyrendszerben előrelépést jelentett, a geoturizmus egyre hangsúlyosabb hazai megjelenését igazolva, az első geoparkok megalapítása (2010, 2012), amelyek a Globális és Európai Geopark Hálózat tagjai is egyben (www.globalgeopark.org). További kiemelt földtani bemutatóhelyeink a tatai Káváriadomb, a Kemenes Vulkánpark (2013). Az ezekhez kapcsolódó infrastrukturális fejlesztések megteremtették az alapot ahhoz, hogy a területükön elhelyezkedő geotópok bemutatása a legkorszerűbb szemléltetési lehetőségekkel és képzett szakemberállománnyal valósulhasson meg. Ezek a kapcsolódó földtani kutatómunka eredményeképpen (NÉMETH et al. 2001, JANKOVICS et al. 2015) tudományos szempontból is kiemelt szerepet töltenek be. Mindkét geotóp értékelési módszer kiemeli vezető szerepüket (2. ábra, a, b, 3. ábra), ezek a hazai geoturizmus legfontosabb célterületei (Ipolytarnóc, Sághegy). A személyi állomány összetétele lehetővé teszi a látogatóközpontok magas színvonalú bemutatását, valamint vezetett geotúrát folyamatos szervezését. Ehhez járul hozzá a Bakony–Balaton Geopark nyílt geotúra vezető tanfolyama, amely 2016-ig a geopark 9 területi egységét lefedve bővíti a geotúra-vezetők körét (www.geo-park.hu).

Nagy pontszámokat értek el a városi központok, turisztikai célterületek közelében elhelyezkedő földtani bemutatóhelyek (Tata, Kálvária domb), tanösvények (Megyerhegy, Sárospatak). Ide sorolhatók azok a történelmi emlékhelyek, várak helyszínei, amelyek nem jöhettek volna létre a formákat kialakító eróziós folyamatok nélkül, azonban mégsem nyújtanak földtudományi ismeretterjesztést (Visegrád, Sirok, Füzér). További geoparkok létrehozása során (Bükk, Tokaji-hegység) ezek lehetnek a további geoturisztikai fejlesztések célterületei, ahol a geopark eszközei ad alapot a geoturisztikai potenciál kiemeléséhez.

A kis turisztikai célérték számok (GAM <5, BRILHA: <250) mögött egyrészt infrastrukturális problémák húzódnak, mint a gazdaságilag elmaradott terület, periférikus elhelyezkedés (Kaszonyi-hegy), problémás megközelítés

(szurdokvölgyek). Másrészt a természetvédelmi kezelés jellege jelent problémát, amely sok tudományos szempontból jól feldolgozott geotóp esetében gátolja a hasznosítást és a bemutatást (Bükk-fennsík).

Bemutathatóság, oktatási potenciál

A bemutathatóságot a két minősítési rendszer eltérően értelmezi. VUJIĆIĆ et al. 2011 a tudományos/oktatási értékek indikátoraként használja, a fő értékek részösszesítésében ($V_{TO}+V_{TE}+V_V$) nem kapott önálló alkategóriát. Itt a legmagasabb értéket a látogatók számára könnyen értelmezhető, az adott természeti folyamatra/képződményre jellemző geotópok kapják. Míg a kevésbé típusos, nehezebben bemutatható, értelmezhető folyamatok kisebb értékkel szerepelnek. BRILHA (2016) rendszere egyértelműen különválasztotta a turisztikai és oktatáshoz kötött potenciált. A turisztikai bemutathatóság szakmai értelmezése az előzőhöz hasonló, azaz földtudományok területéről mennyire kell szakmai ismeretekkel rendelkezni a látogatóknak az adott jelenség értelmezéséhez (könnyebb értelmezhetőség = magasabb pontérték). Az oktatás esetében döntő, hogy a tanulók az adott közzettel, folyamattal, formával az oktatás mely szintjén (általános, középiskola) találkozhatnak. Ez alapján az általános iskola nemzeti kerettanterveiben (kerettanterv. ofi.hu) megjelenő általános folyamatokat (pl. vulkanizmus, karsztosodás) reprezentáló, sok esetben kisebb tudományos értékű (pl. forrás) geotópok is érhetnek el nagyobb pontszámot. Ezzel szemben az egyetemeken specifikus szakterületi ismeretanyagában (pl. vulkáni tufák összesülése, karbonátplatform képződése) megjelenő geotópok potenciálja kisebb.

A két mutató végső pontszámát több indikátorral együtt (pl. gazdasági fejlettség) súlyozva kapta (IV. táblázat, 3. ábra), amely jelentősen árnyalja a képet. A geoparkok területén elhelyezkedő geotópok turisztikai és oktatási potenciálját nagy minősítő értékszámaik (250<, 3. ábra) is igazolják. A földtani alapszelvények szakmaspecifikus ismeretanyaga azonban több esetben kis pontszámokat eredményezett. Hasonló a helyzet a földtudományi vonatkozású egyedi tájértékek esetében is.

A geotópok ismeretanyagában rejlő oktatási potenciál mellett fontos, hogy a 21. században milyen módon tudjuk mindezt a fiatalabb generációk számára átadni. Az elmúlt évtizedek statikus, múzeumi kiállításai nem tudnak megfelelő érdeklődést kiváltani és a figyelmet tartósan fenntartani. A geopark (vulkánpark) látogatóközpontok már olyan technológiákat is alkalmaznak (interaktív animációk, szimulátor, filmvetítés, 3D szemléltetés), amellyel a gyerekek aktív részesei lehetnek a megismerésnek. A digitális szemléltetés, animációk lehetőségeit a terepi bemutatás (tanösvények) során is ki lehet használni (pl. RAPPRIK 2017). Bár a mobiltelefon lefedettség csak, mint biztonsági indikátor szerepelt (BRILHA 2016), de segítségével QR kódon keresztül elérhetővé lehet tenni digitális tartalmakat, amely a terepen elhelyezett információs táblák anyagát is részben helyettesítheti, illetve azt kiegészíti.

A földtudományi értékek aktív ismeretszerzésen keresz-

tül történő átadása szintén jelentős érdeklődést válthat ki. Jól mutatják ezt az immár egy évtizedes múltta visszatekintő Geotóp nap, valamint a Mesélő kövek (meselo-kovek.hu) vezetett túrái. A német mintára (LOOK & FELDMANN 2006, LAGALLY et al. 2015) 2008-ban Cserépfalun, a LESS Nándor emléktúrák kísérő rendezvényeként életre hívott Geotóp nap kezdeményezés (SÜTŐ et al. 2011) a Magyarhoni Földtani Társulat ProGeo Földtudományi Természetvédelmi Szakosztályának égisze alatt vált országos méretű programmá. 2016-ban vezetett túrákkal 19 helyszínen zajlottak a programok. Cserépfalun a geotópoknál zajló kiegészítő előadások, terepi vulkánmodell-építés, a horzsakőúsztatás sikere mutatja, hogyan lehet a földtudományi ismereteket közelebb vinni az arra fogékony közönséghez. Ezekkel a programokkal az önállóan viszonylag kis pontszámokat elért geotópok (Ördögcsúszda, Hór-völgyi-kőfejtő alapszelvénye) ismertsége, turisztikai jelentősége növelhető.

Védelem és turizmus konfliktusai

A feltárások veszélyeztettségének átfogó értékelése BRILHA (2016) rendszerében jelent meg. A vizsgált geotópok jelentős része védett természeti területen helyezkedik el (nemzeti park, tájvédelmi körzet, természetvédelmi terület) vagy ex lege (barlang, forrás) védelem alatt áll. Ennek megfelelően az antropogén eredetű veszélyek kockázata, ahogy ez a kapott pontszámok alapján is látszik (3. ábra, IV. táblázat), a geotópok mintegy 65 százalékánál meglehetősen kicsi és a többi objektum esetében is csak közepes. A turistautak környezetének veszélyeztettsége még nemzeti parkok területén sem igényel az általános előírásokon (elhagyási tilalom) túli speciális intézkedéseket. A kiemelt aktív turisztikai rendezvények (teljesítménytúrák) pedig létszámkorlát mellett szervezhetőek. A legveszélyeztetettebb kazári riolittufa-felszín helyzete kettős. Létrejöttét antropogén hatásoknak köszönheti, azonban ma már természetes folyamatok okozzák további erózióját, amely a formakincs további fejlődéséhez járul hozzá.

Természetvédelem és geoturizmus sajátos metszéspontjaként jelentenek problémát az intenzív ásvány és ősmaradványgyűjtéssel veszélyeztetett geotópok (pl. BALÁZSI 2013). Ezek esetében egyes ásványfajok teljesen lefejtésre kerültek, ahogyan ezt a Tokaji-hegység több lelőhelye is bizonyítja (gránát riolitban, Kis-Sertés-hegy). Bár az 1996. évi LIII. törvény megfogalmazása szerint védetté kell nyilvánítani (egyebek mellett) az arra érdemes ásványokat, ősmaradványokat, és ezek jelentős lelőhelyeit, a feladat elvégzésére sokáig megoldatlan maradt. Az elmúlt években a Földművelésügyi Minisztérium Nemzeti Parki Főosztálya és a Magyar-

honi Földtani Társulat a *Beszámoló az ásványok, ősmaradványok, és lelőhelyeik védetté nyilvánításáról szóló jogszabály tervezetének előkészítéséről* címmel kérte a szakmai közvéleményt a témával kapcsolatos állásfoglalásra. Ennek eredményeként született meg a 55/2015. FM rendelet, amely jogi védelem alá helyezve, részletes kezelési tervben határozta meg a tudományos kutatás és gyűjtés feltételeit. Területileg illetékes nemzeti parki igazgatóságok megkezdték az érintett geotópok kataszterezését, amelybe ásványgyűjtéssel érintett objektumok is bekerültek (Kis-Sertés-hegy Gönc, Királyhegy Telkibánya, Zempléni Tájvédelmi Körzet). Véleményünk szerint azonban az „amatőr” gyűjtők által begyűjtött anyagok, a jogszabály szerint közgyűjteményi elhelyezést igénylő példányok tudomány számára való elérhetősége, dokumentálhatósága sokáig megoldatlan kérdés marad.

Záró gondolatok

A földtudományi értékek és a geodiverzitás fontosságának felismerése hazánkban is megtörtént. Ezt az eredményesen működő geoparkok, a bemutatóhelyek számának növekedése, a geotúra-vezetők képzésének beindulása a kapcsolódó geoturisztikai, ismeretterjesztő rendezvények látogatottságának folyamatos emelkedése igazolja. A Magyar Geopark Bizottság ülésén felmerült a lehetősége, hogy a két hazai UNESCO Globális Geopark (Bakony–Balaton, Novohrad–Nógrád) mellett további, akár nemzeti szinten működő szervezetek jöjjenek létre. Az ezeket megalapozó fejlesztési tervek a geotópok részletes felmérésén kell, hogy alapuljanak. Jelenleg erre nincs elfogadott dokumentációs és értékelési módszer, amely a bemutatathatóság, védelem, turisztikai potenciál szempontjait komplexen értékelné. Tanulmányunk ehhez is igyekszik módszertani kiindulási alapot szolgáltatni.

Köszönetnyilvánítás

A tanulmány elkészítését az OTKA K 101787 pályázata támogatta. Emellett szeretnénk köszönetet mondani a tanulmány bírálóinak akiknek kritikai észrevételei nagyban hozzájárultak a kézirat végső változatának elkészítéséhez. Köszönjük VINCZE Péternek a hazai természetvédelem, KORBÉLY Barnabásnak a geoturizmus fogalomrendszerének szakszerű használatára tett megjegyzéseit. A földtani értékművelési rendszerek összehasonlító vizsgálata a Tokaji-hegységi mintaterületen ÉSIK Éva Zsuzsanna PhD kutatómunkájának a része.

Irodalom — References

- ALBERT G. & CSILLAG G. 2011: A Káli-medence geológiai látványosságai. — <http://www.elgi.hu/hu/node/417>.
BALÁZSI T. 2013: Az ásványgyűjtés természeti környezetre gyakorolt hatásainak jellemzése Telkibánya környezetében. — *Tudományos Diákkör Dolgozat, Nyíregyházi Főiskola, Turizmus és Földrajztudományi Intézet* 70 p.

- BARETTINO, D., VALLEJO, M. & GALLEGU, E. (eds) 1999: Towards the Balanced Management and Conservation of the Geological Heritage in the New Millennium. — *III. International Symposium ProGEO on the Conservation of the Geological Heritage. Madrid, Sociedad Geologica de Espana*, p. 204.
- BEDŐ G., CSEPREGI I. & SZURKOS G. 2006: A földtani természetvédelem kialakulásának és hazai történetének rövid áttekintése a természet védelméről szóló törvény elfogadásáig. — *ACTA GGM Debrecina Geology, Geomorphology, Physical Geography Series* **1**, 107–121.
- BRUM DA SILVEIRA, A., PRADA, S., BRILHA, J. & FERREIRA, M. 2015: Inventory of geological heritage in volcanic islands: methods and results obtained in Madeira Island. — *2nd Volcandpark Conference, Lanzarote Abstract Book* 5–6.
- BUDAI T. & GYALOG L. (szerk.) 2009: Magyarország Földtani atlasza országjáróknak. — *Magyar Állami Földtani Intézet* 248 p.
- BRILHA, J. 2002: Geoconservation and protected areas. — *Environmental Conservation* **29/3**, 273–276. <https://doi.org/10.1017/s0376892902000188>
- BRILHA, J. B. 2011: Geoconservation: promoting the sustainable use of geodiversity for science, education and geotourism. — *The International Workshop "Patri- moine géologique et développement durable de la région de Rabat Salé Zemmours Zaers". Résumés des conférences*, 22–23.
- BRILHA, J. 2016: Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. — *Geoheritage* **8**, 116. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>
- BROCK, M. & SEMENIUK, V. 2007: Geoheritage and geoconservation – history, definition, scope and scale. — *Journal of the Royal Society of Western Australia* **90**, 53–87.
- BRUSCHI, V. M. & CENDRERO, A. 2005: Geosite Evaluation; Can we measure intangible values? — *Il Quaternario* **8/1**, 293–306.
- BRUSCHI, V. M., CENDRERO, A. & ALBERTOS, J. A. C. 2011: A statistical approach to the validation and optimisation of geoheritage assessment procedures. — *Geoheritage* **3/3**, 131–149. <https://doi.org/10.1007/s12371-011-0038-9>
- BUREK, C. V. & PROSSER, C. D. 2008: The history of geoconservation: an introduction. — *The History of Geoconservation. The Geological Society, London, Special Publications* **300**, 1–7. <https://doi.org/10.1144/sp300.1>
- CARCAVILLA, L., LOPEZ MARTINEZ, J. & DURAN VALSERO JJ. 2007: Patrimonio Geológico y Geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos. — *Instituto Geológico y Minero de España*, 360 p.
- DÉCHY M. 1918: A természet védelme és a nemzeti parkok. — *Term. Tud. Közölny* **546. klny**, 1–21.
- DOWLING, R. K. 2011: Geotourism's Global Growth. — *Geoheritage* **3/1**, 1–13. <https://doi.org/10.1007/s12371-010-0024-7>
- DOWLING R. K. 2016 The 'ABC' Approach for Successful Geotourism Interpretation <http://www.leisuresolutions.com.au/wp-content/uploads/2015/02/Geotourisms-Interpretation-Dowling.pdf>
- DOWLING, R. K. & NEWSOME, D. 2006: *Geotourism*. — Elsevier, Oxford, 289 p.
- ERHARTIĆ, B. 2010: Geomorphosite assessment. — *Acta Geographica Slovenica* **50/2**, 295–319. <https://doi.org/10.3986/ags50206>
- ÉSIK, Z., SZEPESI, J. & RÓZSA, P. 2015: Geosite inventory and assessment of Tokaj Wine Region, Historic Cultural Landscape, Hungary. — *2nd Volcandpark Conference, Lanzarote Abstract Book*, 6–7.
- FASSOULAS, C., MOURIKI, D., DIMITROU-NIKOLAKIS, P. & ILOPOULOS, G. 2012: Quantitative assessment of geotopes as an effective tool for geoheritage management. — *Geoheritage* **4**, 177–193. <https://doi.org/10.1007/s12371-011-0046-9>
- FEUILLIET, T. & SOURP, E. 2011: Geomorphological heritage of the Pyrenees National Park (France): Assessment, clustering and promotion of geomorphosites. — *Geoheritage* **3**, 151–162. <https://doi.org/10.1007/s12371-010-0020-y>
- FREY, M. L. 1998: Geologie — Geo-Tourismus — Umweltbildung: Themen und Tätigkeitsbereiche im Spannungsfeld Ökonomie und Nachhaltige Entwicklung. — *Terra Nostra, Schriften der Alfred-Wegener Stiftung* **98/3**, V85.
- FREY, M. L., SCHÄFER, K., BÜCHEL, G. & PAT, M. 2006: Geoparks — a regional, European and global policy. — DOWLING, R. K., NEWSOME, D. (eds): *Geotourism*. Elsevier, 95–118. <https://doi.org/10.1016/b978-0-7506-6215-4.50014-2>
- GELLAI M. & BAROSS G. 1995: Fejezetek és gondolatok a földtani természetvédelem kialakulásáról, tartalmáról (és mai helyzetéről), avagy a hazai földtani természetvédelem 569 éve. — *Földtani Közölny* **125/1–2**, 149–165.
- GRANDGIRARD, V. 1999: L'évaluation des géotopes. — *Geologia Insubrica* **4**, 59–66.
- GRAY, J. M. 2004: Geodiversity: Valuing and conserving abiotic nature. — Chichester: Wiley, 448 p.
- GRAY, J. M. 2008: Geodiversity: developing the paradigm. — *Proceedings of the Geologists' Association* **119**, 287–298. [https://doi.org/10.1016/s0016-7878\(08\)80307-0](https://doi.org/10.1016/s0016-7878(08)80307-0)
- GSA POSITION STATEMENT DRAFT 2011: Geoheritage. — *GSA Today* **21/4**, 56–58.
- GYALOG L., MAROS Gy. & PELIKÁN P. (szerk.) 2017: Budapest geokalauz. — Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest 314 p.
- HARANGI, SZ., NÉMETH, K., KORBÉLY, B., SZEPESI, J., SZARVAS, I., LUKÁCS, R. & SOÓS, I. 2015: The Pannonian Volcano Route: a plan to connect volcanic heritage sites across Hungary. — *2nd Volcandpark Conference, Lanzarote Abstract Book* 40–41.
- HAAS J., & JÁMBOR Á. 1983: Az Országos Alapszelvény Program végrehajtásának helyzete és eredményei. — *Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1981. évről*, 27–34.
- HERČKO, P., DOMARACKÁ, L., AMBROŠ, P. 2014: Mining Bethlehem at Banská Štiavnica—example of mining heritage in Slovakia. — *Acta Geoturistica* **5/2**, 64–68
- HOSE, T. A. 2008: Towards a history of geotourism: definitions, antecedents and the future. — In: BUREK, C. V. & PROSSER, C. D. (eds): *The History of Geoconservation: an introduction*. London, Geological Society 37–61. <https://doi.org/10.1144/sp300.5>
- JANKOVICS, M. É., HARANGI, SZ., NÉMETH, K., KISS, B. & NTAFLÓS, T. A. 2015: Complex magmatic system beneath the Kissomlyó monogenetic volcano (western Pannonian Basin): evidence from mineral textures, zoning and chemistry. — *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **301/15**, 38–55. <https://doi.org/10.1016/j.jvolgeores.2015.04.010>
- KAÁN K. 1909: *A természeti értékek fenntartása*. — A Magyar Királyi Földművelésügyi Miniszter kiadványai, Budapest, 56 p.
- KAÁN K. 1931: *Természetvédelem és a természeti emlékek*. — Révai Kiadó, Budapest, 312 p.
- KECSKEMÉTI T. & PAPP G. ed. 1994: Földünk hazai kincsesházai. — *Studia naturalia* **4**, Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest 4–32.

- KISS G. 1999: Talajok és morfológiai formák természetvédelmi értékének meghatározása Tokaj–Zempléni-hegyvidéki példákon. — *PhD értekezés. Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen* 150 p.
- KISS G. 2001: Földtudományi értékek természetvédelmi szempontú kataszteri nyilvántartása. — In: DORMÁNY G., KOVÁCS F., PÉTI M. & RAKONCZAI J. (szerk.): *A földrajz eredményei az új évezred közepén. Magyar Földrajzi Konferencia előadásai* 12 p.
- KISS G. 2005a: A földtudományi természetvédelmi felmérés értékelés-módszertani vonatkozásai és tapasztalatai. — *Tájökológiai Lapok* **3/2**, 201–210.
- KISS G. 2005b: Földtudományi Természetvédelmi Felmérés – a Földtudományi Értékek Országos Katasztere összeállítása. — In: DOBOS A. & ILYÉS Z. (szerk.): *Földtani és felszínalaktani értékek védelme*. 35–46.
- KISS G. 2008: Földtudományi képződmények természetvédelmi értékelésének módszertana: a ritkasági-gyakorisági érték, a veszélyeztetettség érték és az oktatási-nevelési érték meghatározása, valamint az értékkataszterezés egységes szempontrendszerének kidolgozása. — *T 043789 nyilvántartási számú OTKA témapályázat kutatási zárójelentés* 88 p.
- KISS G. & BABUS F. 2011: Magyar táj — magyar örökség. A tájkarakter védelmétől az egyedi tájértékek megőrzéséig. — Budapest, Vidékfejlesztési Minisztérium Környezet- és Természetvédelmi Helyettes Államtitkársága, 28 p.
- KISS G. & BENKHARD B. 2007: *Kő kövön... marad Útikalauz látványos földtani, felszínalaktani és víztani objektumok megismeréséhez.* — Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium 216 p.
- KISS G., HAVASSY A. & BARKÓ O. 1999: *Komlóskai „Telér” tanösvény.* — Kirándulásvezető füzet. Komlóskai Önkormányzat 38 p.
- KISS G. & HORVÁTH G. 2003: A természetvédelmi értékelések kritériumainak értelmezése és földtudományi értékekre való alkalmazhatósága. — *Földrajzi Közlemények*. **137 (51)** 1–4, 63–76.
- KISS G., SZEPESI J., OLÁH T., BARKÓ O., SZÉPVÖLGYI Á., KALENYÁK E., PROKSA K. & TOMOR T. 2000: „*Kormos Bába*” *Tanösvény Füzér-Pusztafalu-Füzércakajata-Füzérradvány.* — *Kirándulásvezető füzet*, Pusztafalu, Füzércakajata, Füzérradvány és Füzér község önkormányzata
- KISS G., TÓTH SZ., SIKABONYI M. & FARKAS R. 2011: *Mindennapi kisemlékeink megőrzéséért. Útmutató az egyedi tájértékek kataszterezéséhez.* — Vidékfejlesztési Minisztérium Környezet- és Természetvédelmi Helyettes Államtitkársága 40 p.
- KOPASZ M. szerk. 1978: *Védett természeti értékeink.* — Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 395 p.
- KOZÁK M., PÜSPÖKI Z. & MAJOROS Zs. 1998: Földtani értékek védelme. — *Acta Geogr. ac. Geol. et Meteor. Debrecina* **35**, 327–339.
- KUBALIKOVA, L. 2013: Geomorphosite assessment for geotourism purposes. — *Czech Journal of Tourism* **2**, 80–104, <https://doi.org/10.2478/cjot-2013-0005>
- LAGALLY, U., LOTH, R. & SCHINDELMANN, C. 2015: The “Day of Geosites” in Germany – a Successful Promotion Tool for Earth Sciences. — *Geoheritage* **7/2**, 195–204. <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0127-7>
- LASS S. 1908: „Nemzeti Parkok” — Magyarország természeti kincseinek megőrzése. — *Pesti Hírlap*, január 5.
- LÓCZY, D. (ed.) 2015: *Landscapes and Landforms of Hungary.* — Springer International Publishing 294 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-08997-3>
- LOOK, E.-R. & FELDMANN, L. 2006: *Faszination Geologie. Die bedeutendsten Geotope Deutschlands.* — Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 179. p.
- MARTONNÉ ERDŐS K., KISS G., SZEPESI J. & DOBOS A. 2003: A cserépfalui Ördögtorony tanösvény. Kirándulásvezető füzet. — *Holocén Természetvédelmi Egyesület* 45 p.
- MCADAM A. D. & CLARKSON, E. N. K. 1986: *Lothian Geology. An excursion guide.* — Edinburgh Geological Society, Scottish Academic Press, Edinburgh.
- MOUFTI, M. R., NÉMETH, K., EL-MASRI, N. & QADDAH, A. 2013: Geoheritage values of one of the largest maar craters in the Arabian Peninsula: the Al Wahbah Crater and other volcanoes (Harrat Kishb, Saudi Arabia). — *Cent. Eur. J. Geosci.* **5/2**, 254–271. <https://doi.org/10.2478/s13533-012-0125-8>
- Műszaki Szabvány Az egyedi tájértékek kataszterezéséhez. MSZ 20381:1999. — Magyar Szabványügyi testület, 1999.
- NEWSOME, D. & DOWLING, R. K. (eds) 2010: *Geotourism: The tourism of Geology and Landscape.* — Oxford, Goodfellow Publishers Ltd. 260 p.
- NÉMETH, K., MARTIN, U., HARANGI, Sz. 2001: Miocene phreatomagmatic volcanism at Tihany (Pannonian Basin, Hungary). — *Journal of Volcanology and Geothermal Research* **111/1–4**, 111–135. [https://doi.org/10.1016/s0377-0273\(01\)00223-2](https://doi.org/10.1016/s0377-0273(01)00223-2)
- NOSZKY J. 1931: Természetvédelmi feladataink a geológia terén. — *Földtani Közlöny* **61**, 103–108.
- O’HALLORAN, D., GREEN, C., HARLEY, M., STANLEY, M. & KNILL, J. (eds) 1994: Geological and Landscape Conservation. — *Proceedings of the Malvern International Conference 1993, London: The Geological Society*, 530 p.
- PANIZZA, M. 2001: Geomorphosites: concepts, methods and example of geomorphological survey. — *Chinese Science Bulletin*, **46**, 4–6. <https://doi.org/10.1007/bf03187227>
- PANIZZA, M. & PIACENTE, S. 2005: Geomorphosites: A bridge between scientific research, cultural integration and artistic suggestion. — *Il Quaternario* **18/1**, 3–10.
- PEREIRA, P. & PEREIRA, D. I. 2010: Methodological guidelines for geomorphosite assessment. — *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* **2**, 215–222. <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.7942>
- PELFINI, M. & BOLLATI, I. 2014: Landforms and geomorphosites ongoing changes: Concepts and implications for geoheritage promotion. — *Quaestiones Geographicae* **33/1**, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, 131–143. <https://doi.org/10.2478/quageo-2014-0009>
- POIRAUD, A., CHEVALIER, M., CLAEYSSSEN B., BIRON, P. & JOLY B. 2016: From geoheritage inventory to territorial planning tool in the Vercors massif (French Alps): Contribution of statistical and expert cross approaches. — *Applied Geography* **71**, 69–82.
- PRALONG, J. P. 2005: A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. — *Geomorphologie: Relief, Processus, Environnement* **1/3**, 189–196. <https://doi.org/10.4000/geomorphologie.350>
- PRALONG, J. P. & REYNARD, E. 2005: A proposal for a classification of geomorphological sites depending on their tourist value. — *Il Quaternario* **18/1**, 315–321.

- PROGEO 2011: *Conserving our shared geoheritage a protocol on geoconservation principles, sustainable site use, management, fieldwork, fossil and mineral collecting.* — ProGeo, Uppsala. 10 p.
- RAKONCZAY Z. 1986: Vadász Elemér és a magyar természetvédelem. — *Földtani Közlöny* **116/1–2**, 19–21.
- RAPPRICH, V., LISEC, M., FIFERNA, P., ZÁVADA, P. 2017: Application of modern technologies in popularization of the Czech volcanic geoheritage. — *Geoheritage* **9**, p. 413. <https://doi.org/10.1007/S12371-016-0208-X>
- REYNARD, E. 2004: Geosite. — In: GOUDIE, A. S. (ed.) 2004: *Encyclopedia of Geomorphology*. Routledge Ltd. 440 p.
- REYNARD, E. & CORATZA, P. 2013: Scientific research on geomorphosites. A review of the activities of the IAG working group on geomorphosites over the last twelve years. — *Geogr. Fis. Dinam. Quat.* **36**, 159–168.
- REYNARD, E., FONTANA, G., KOZLIK, L. & SCAPOZZA, C. 2007: A method for assessing “scientific” and “additional values” of geomorphosites. — *Geographica Helvetica Jg.* **62/3**, 148–158. <https://doi.org/10.5194/gh-62-148-2007>
- REYNARD, E., CORATZA, P. & REGOLINI-BISSIG, G. 2009: Geomorphosites. — *Friedrich Pfeil München* 240 p.
- REYNARD, E., PERRET, A., BUSSARD, J., GRANGIER, L. & MARTIN, S. 2016: Integrated approach for the inventory and management of geomorphological heritage at regional scale. — *Geoheritage* **8/1**, 43–60. <https://doi.org/10.1007/s12371-015-0153-0>
- REYNOLDS, J. 2001: Notes to accompany RIGS recording, assessment and designation and notification sheets. — In: *Notes on the UKRIGS Conference 2001*. <http://wiki.geoconservationuk.org.uk/images/8/8d/Assessinfo.pdf>
- RYBAR, P. 2010: Assessment of attractiveness (value) of geotouristic objects. — *Acta Geotouristica* **1/2**, 13–21.
- SERRANO, E. & GONZALEZ-TRUEBA, J. J. 2005: Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Pico de Europa National Park (Spain). — *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement* **3**, 197–208.
- SHARPLES, C. 1993: *A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes.* — Forestry Commission of Tasmania 31 p.
- SHARPLES, C. 2002: *Concepts and principles of geoconservation.* — Tasmanian Parks & Wildlife Service website.
- ŠTRBA L. 2015: Identification and evaluation of geosites along existing tourist trail as a primary step of geotourism development: case study from the Spiš Region (Slovakia). — *GeoJournal of Tourism and Geosites* **16/2**, 126–140.
- SÜTŐ, L., MCINTOSH, R. W., HEVESI, A. & VERESS, M. 2015: Bükk Plateau: A Karst Landscape. — In: LÓCZY, D. (ed.): *Landscapes & Landforms of Hungary*. Springer 189–199.
- SÜTŐ, L., SZEPESI, J., NOVÁK, T. & DÁVID, L. 2011: Touristic hiking programs as a possibility of involving the public into earth scientific education. — *Acta Geotouristica* **2/1**, 23–28.
- SZABÓ J. & SÜTŐ L. 2005: Az egyedi tájérték kataszterezési program tapasztalatai a Cserehát példáján. — In: DOBOS A. & ILYÉS Z. (szerk.): *Földtani és felszínalaktani értékek védelme*. 81–101.
- SZEPESI J. & ÉSIK ZS. 2000: Védendő vulkanológiai szelvények a tokaji Nagy-hegy környezetében. — *Földtudományi Szemle* **1/2000**, 80–84.
- SZEPESI, J., ÉSIK, ZS., NOVÁK, T. & HARANGI, SZ. 2015: Hidden volcanic geoheritage of an UNESCO World Heritage Site, Tokaj Wine Region, Historic Cultural Landscape Hungary. — *2nd Volcandpark Conference, Lanzarote Abstract Book*, 35–36.
- SZEPESI, J., HARANGI, SZ., ÉSIK, ZS., NOVÁK, T., LUKÁCS, R. & SOÓS, I. 2017: Volcanic Geoheritage and Geotourism Perspectives in Hungary: a Case of an UNESCO World Heritage Site, Tokaj Wine Region Historic Cultural Landscape, Hungary. — *Geoheritage* **8/27**, 1–21. <https://doi.org/10.1007/s12371-016-0205-0>
- SZONTAGH T. 1914: A természeti ritkaságok és szépségek védelme, gondozása. — Nemzeti Park — *III. Állam- és jogtud. tanf. előadásai* 565–572.
- TARDY J. (szerk.) 1996: Magyarországi települések védett természeti értékei. — *Mezőgazda Kiadó* 663 p.
- TARDY J. & ORAVECZ I. 1990: Sághegyi tanösvény. — *Földtani Közlöny* **120/1–2**, 129–131.
- TARDY J., T. DRASKOVITS ZS. & SZARVAS I. 2006: A földtani és felszínalaktani értékek védelme Magyarországon — történeti áttekintés, tények és lehetőségek. — *III. Magyar Földrajzi Konferencia tudományos közleményei*, 1–16.
- TASNÁDI KUBACSKA A. 1954: Természetvédelem hazánkban — Útmutató a TTIT előadói számára — *TTIT 71*, Budapest.
- VIŠNIĆ, T., SPASOJEVIĆ, B. & VUJIČIĆ, M. D. 2016: The Potential for Geotourism Development on the Srem Loess Plateau Based on a Preliminary Geosite Assessment Model (GAM). — *Geoheritage* **8/2**, 173–180. <https://doi.org/10.1007/s12371-015-0149-9>
- VUJIČIĆ, M. D., VASILJEVIĆ, D. E., MARKOVIĆ, S. B., HOSE, T. A., LUKIĆ, T., HADŽIĆ, O. & JANICEVIĆ, S. 2011: Slankamen Villages Preliminary Geosite Assessment Model (GAM) and its Application on Fruska Gora Mountain, Potential Geotourism Destination of Serbia. — *Acta Geographica Slovenica* **51/2**, 361–377. <https://doi.org/10.3986/ags51303>
- WIMBLETON, W. A. W., BENTON, M. J., BEVINS, R. E., BLACK, G. P., BRIDGLAND, D. R., CLEAL, C. J., COOPER, R. G. & MAY, V. J. 1995: The development of a methodology for the selection of British geological sites for geoconservation: part 1. — *Mod. Geol.* **20**, 159–202.
- WIMBLETON, W. A. W., ANDERSEN, S., CLEAL, C. J., COWIE, J. W., ERIKSTAD, L., GONGGRIJP, G. P., JOHANSSON, C. E., KARIS, L. O. & SUOMINEN, V. 1999: Geological World Heritage: GEOSITES — a global comparative site inventory to enable prioritisation for conservation. — *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia* **54**, 45–60.
- ZOUROS, N. C. 2007: Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece, Case study of the Lesvos island — coastal geomorphosites. — *Geographica Helvetica* **62/3**, 1–12. <https://doi.org/10.5194/gh-62-169-2007>
- 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről.** — *Magyar Közlöny* **53**, 3325–3346.
- 13/1997. (V.28.) KTM rendelet** a védett természeti területek és értékek nyilvántartásáról.
- 55/2015 FM rendelet** földtani alapszelvények és földtani képződmények védetté nyilvánításáról és természetvédelmi kezelési tervéről.
- www.globalgeopark.org, www.europeangeoparks.org, www.termeszetvedelem.hu
www.tajertektar.hu, www.kerettanterv.ofi.hu

Kézirat beérkezett: 2017. 05. 03.