

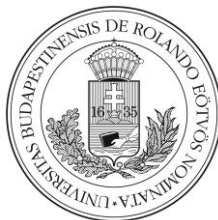
EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM
INFORMATIKAI KAR

Csopak és környéke geoturisztikai felmérése

DIPLOMAMUNKA
TÉRKÉPÉSZ MESTERSZAK

Készítette:
Pál Márton

Témavezető:
Dr. Albert Gáspár
egyetemi docens
ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszék



Budapest, 2019.

Tartalom

1. Bevezetés.....	3
1.1 Célkitűzés	5
1.2 A vizsgált terület kijelölése, szakirodalmi áttekintése.....	6
1.2.1 A Balaton-felvidék keleti részének földtani jellemzése.....	7
1.2.2 Kutatástörténeti áttekintés.....	11
2. A vizsgálati módszer áttekintése	13
2.1 Előzetes munkák a geosite-ok osztályozása terén	13
2.2 A GAM és M-GAM módszerről	14
3. Adatfeldolgozás.....	19
3.1 Fő adatforrások	19
3.2 Az adatok előzetes szűrése	20
3.3 Terepi munka és helyszíni értékelés	21
3.4 GIS alapú értékelés	22
3.5 Fotó- és jegyzetalapú értékelés	22
3.6 Szakértők megkeresése.....	23
4. Eredmények.....	24
4.1 Az adatok klaszterezése a természetes törések módszerének felhasználásával.....	25
4.2 A GAM és M-GAM pontszámok különbségei – fejlődési lehetőségek	28
5. Kitekintés	33
5.1 A Geopark első földtani túratérképe.....	33
5.2 Diszkusszió.....	34
6. Összegzés	36
Köszönetnyilvánítás	37
1. melléklet: A terepi munka során felvett potenciális geosite-ok listája és pontszámai	38
2. melléklet: A meglátogatott helyszínek részletes értékelési táblázata – Elsődleges értékek (MV).....	44
3. melléklet: A meglátogatott helyszínek részletes értékelési táblázata – Kiegészítő értékek (AV)	45
4. melléklet: A 24 kiemelt geosite képekben	46
Irodalomjegyzék.....	50

1. Bevezetés

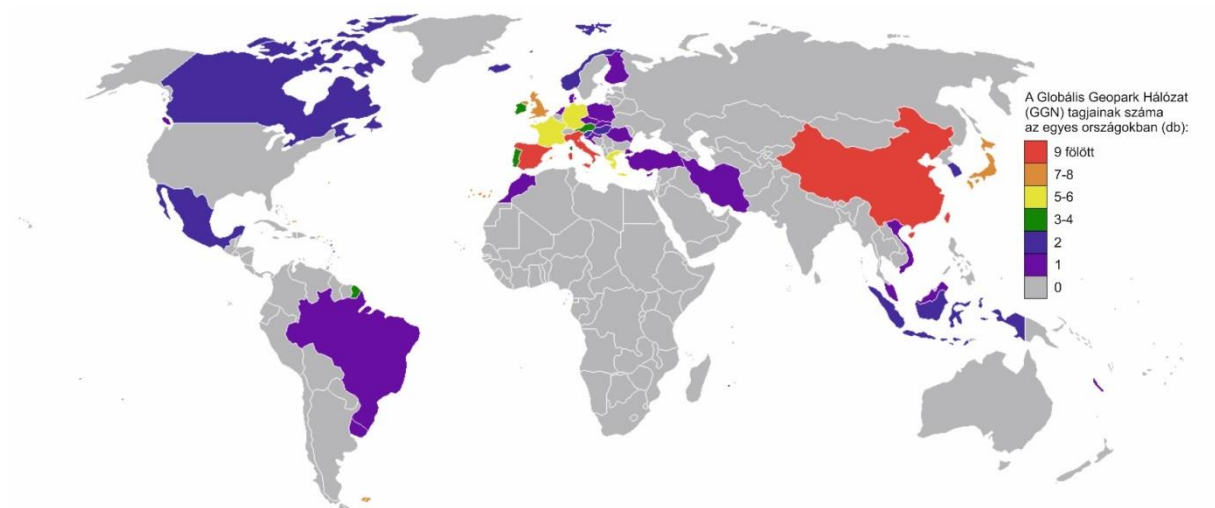
Napjainkban a geoturizmus, mint az idegenforgalom egyik modern ága, egyre nagyobb jelentőséggel bír. Az elmúlt évtizedek globális információs forradalmának turizmusra gyakorolt pozitív hatásai miatt tudásra és világljárásra szomjazó embertársaink tömegei kezdték felfedezni Földünk kincseit. A geoturizmus fogalmának elmélyítésében és ismertetésében Thomas Hose (1995) tett nagy lépést, majd fokozatos csiszolódás és formálódás után jelenleg általánosan Newsome & Dowling (2010) definícióját használjuk. E szerint **a geoturizmus olyan idegenforgalmi ág, amely elsősorban a földtani és tájképi értékekre fókuszál.** Elősegíti az előbbi értékek népszerűsítését, a geodiverzitás megőrzését és a különböző földtudományok megértését. Ezt geológiai feltárások, vezetett túrák, kilátópontok illetve látogatóközpontok segítségével éri el.

Az idegenforgalom többi ágától alapvető tulajdonságok különböztetik meg a geoturizmust. Egyrészt olyan ismeretterjesztő információkat hordoz a geológiai örökség bemutatásán (geointerpretáció) keresztül, amik turisztikai jelentőségük miatt a látogatók körében elégedettséget generálnak. Másrészt a helyi lakosok számára is informatív, hiszen identitástudatuk részévé válnak a földtani értékek. Az érdeklődőknek azonban csak egy része geoturista, hiszen ezeket a helyszíneket bárki felkeresheti: földtani értékeket kevésbé értő és becsülő látogatók, valamint akár képzett földtudósok is (Dowling, 2011; Grant, 2010).

A geoturizmus a természeti környezettel kapcsolatos kulturális és természeti értékek iránti érzékenységet, érdeklődést is jelenti. Az élményszerű időtöltés mellett azonban nagyon fontos a környezetbarát szemlélet: a geoturista a saját tudásának és tapasztalatának elmélyítése mellett nagy hangsúlyt fektet a természet megóvására is. Fontos, hogy a helyi közösségeket együttműködésre serkenti, ezáltal nagyobb élményben részesülhetnek a látogatók. A geoturizmus nagy hangsúlyt fektet a helyiek és a turisták tudományos nevelésére földtani ismeretek átadása révén. Mivel létrejöttéhez szükséges bizonyos infrastruktúra, munkahelyteremtő és gazdaságélénkítő szerepe is jelentős (Dowling, 2011).

A geoparkok szervezett keretek között adnak teret a geoturizmusnak. Az élettelen természeti képződmények védelme sokáig nem talált visszhangra nemzetközi szinten, de az Európai Geopark Hálózat (European Geoparks Network, EGN) és a UNESCO Globális Geopark Hálózat (Global Geopark Network, GGN) megalakulásával a nagyobb fokú népszerűsítés mellé kimagasló természetvédelmi szempontok is társultak. Fontos hangsúlyozni, hogy a geoparkok nem elzárt természetvédelmi területek, hanem bárki számára

nyitott, ismeretterjesztő és környezetvédelmi célokkal létrehozott intézmények. A földtani örökség bemutatásán túl a parkok kulturális, történelmi és ökológiai értékeket is hordoznak, illetve szervesen kapcsolódnak a környezeti oktatásba, nevelésbe és tudományos kutatásokba. E szempontok figyelembevételével tehát megállapítható, hogy egy geopark jelentős társadalmi, környezetvédelmi és gazdasági potenciált hordoz (Bakony-Balaton Geopark, 2012).



1. ábra: A Globális Geopark Hálózat tagjai 2017-ben (forrás: Wikipedia, globalgeoparks.com)

A geoparkok területén a földtudományos értékek geosite-ok formájában mutathatók be. A geosite (geo-objektum, a francia-német terminológiában: geotóp) az élettelen környezet leglátványosabb, legjellegzetesebb, legérdekesebb képződményeit jelenti. Ezek a képződmények különféle természeti alakzatok lehetnek: sziklafalak, barlangok, kőzetek feltárásai, vagy akár maga a táj is. Vizsgálatuk és megfigyelésük során betekintést nyerhetünk a földtörténeti múlt egy adott időszakába. A geosite-ok meghatározásához elsősorban tudományos szempontok szükségesek (pl. a helyszínen előforduló képződmények ritkasága), de az objektum bemutatathatósága és szemléletessége is fontos tényezők (Magyarhoni Földtani Társulat, 2017).

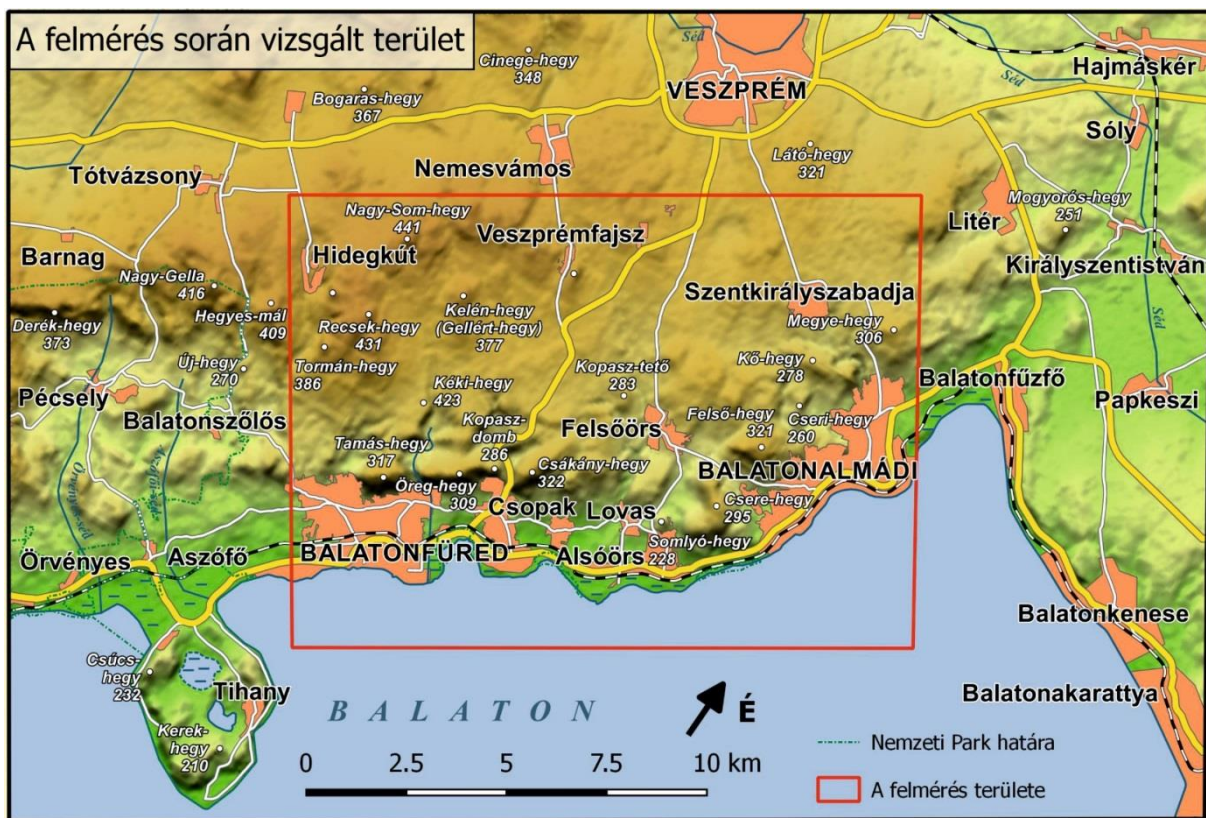
1.1 Célkitűzés

Magyarországi geoturisztikai célterületre már több ízben alkalmaztak kvantitatív értékelési módszereket. Csorvási munkájában Fejér megyei geosite-okat vizsgált. Ennek eredményeképp a Velencei-hegység területén 13, a Keleti-Bakonyban pedig 8 olyan helyszínt talált, amelyek fejlesztésükhöz elegendő adottsággal rendelkeznek (Csorvási, 2017). Szepesi és munkatársai a Tokaj-hegylajai történelmi borvidék vulkanológiai látványosságait vették sorra. Tanulmányuk célja olyan turisztikai szempontból hasznosítható geosite-ok erősségeinek és lehetőségeinek felkutatása, amelyek a jövőben megalapozhatják a tervezett Pannon Vulkan út létrejöttét. A közeljövőben tehát várható hazánk más vulkáni területeinek hasonló módszerekkel történő felmérése, turisztikai fejlesztése (Szepesi, és mtsai., 2016).

Az előbbi sikeres felmérések pozitív fogadtatása jól mutatja, hogy igény mutatkozik az érdekesebb földtani képződmények bemutatására. A geoturizmus fokozódó jelentősége kihívás és versenyhelyzet elé állítja a természeti vonzerővel rendelkező területeket. Dolgozatom célja olyan földtani objektumok keresése a Bakony-Balaton Geopark kijelölt területén, amelyek rendelkeznek geoturisztikai fejlesztésekhez elegendő potenciállal. Munkám segíti a Balaton-felvidék keleti részén található geológiai értékek bemutatását és egyben védelmét is. Kutatásom eredménye a vizsgált területen belüli közösségek és intézmények számára is előnyös lehet. A feldolgozott és számértékekkel jellemezhető felmért geosite-ok gazdaságilag kedvezőek a helyiek számára, illetve alapját képezhetik a jövőbeni turisztikai célú fejlesztéseknek, valamint természetvédelmi munkáknak.

1.2 A vizsgált terület kijelölése, szakirodalmi áttekintése

A vizsgált terület a Bakonyerdő (Dunántúli-középhegység) nagytáj Bakonyvidék középtájának Balaton-felvidék kistájára, azon belül is a Cholnoky által elnevezett Balatoni-Riviéra kistáj részére esik (Hajdú-Moharos & Hevesi, 1997). Északkeleti és délnyugati oldalon Balatonalmádi és Balatonfüred, északnyugaton Veszprémfajsz és Hidegkút északi határa, délkeleten a Balaton határolja (1. ábra). A vízfelület nádasokkal bélelt öblökkel kapcsolódik a partvidékhez. Az efölött található gyümölcsökkel és szőlővel beültetett lankák mára inkább üdülőtérületi szerepet töltenek be (Futó, 2013). Az ember környezetformáló szerepe a természetvédelmi területek kivételével itt is megjelenik: a karsztbokorerdőkben és tölgyesekben hosszú idők óta aktív erdőművelés zajlik. Az utóbbi évtizedekben az erdészet törekszik a faállomány felújítására, illetve a folyamatosan pusztuló feketeefenyő megóvására egészségügyi vágások által (Bakonyerdő Zrt., 2017.). A mély szurdokvölgyekben a gyorsan futó sédek mellett még forró időben is hűvös környezetben túrázhatunk.



2. ábra: A vizsgált terület és környékének térképvázlata. Készítette: Pál Márton.

Éghajlata jellemzően mérsékelt meleg – mérsékelt száraz, a magasabb területeken akár mérsékelt hűvös – mérsékelt nedves. Nincs jelentősebb vízfolyása, de több kisebb patak, ér és séd is található (Lovasi-séd, Malom-völgyi-patak, Király-kúti-ér). Kedvező éghajlati

adottságainak köszönhetően a melegkedvelő szubmediterrán növényfajok viszonylag gyakoriak (Dövényi, 2012).

A területről készült viszonylag nagy méretarányú turistatérkép (Schwarcz, 2013) a természetes és kulturális látványosságokat egyaránt nagy részletességgel mutatja be. Ez alkalmassá teszi arra, hogy térképi alapként szolgáljon egy földtani túratérképhez, amelynek műfaját Albert (2004) ismertette. E földtani túratérkép a Geoparkkal együttműködve készül (Albert, Pál, & Schwarcz, Csopak és környéke geotúratérképe, in prep.), és az ehhez használt térképi alap a turistatérképről átvett tartalmat földtani tematikával kiegészítve használja. Dolgozatomban ehhez a térképműhöz is igyekszem segítséget nyújtani: a kutatásom eredményeképp kapott geosite-ok kerülnek térképi ábrázolásra, a legjobb értékelést kapó helyszínekről pedig szöveges bemutató is készül.

1.2.1 A Balaton-felvidék keleti részének földtani jellemzése

A Kárpát-medence aljzatát a földtörténet korábbi időszakaiban két egymástól távol kialakult litoszfératöredék alkotja, és csak a „közelmúltban” (15–20 millió éve) kerültek egymás mellé. Az afrikai eredetű töredéket ALCAPA-főegységnek nevezik (Alpok, Kárpátok és a Pannon-medence angol nevének kezdőbetűiből alkotott mozaikszó). Ez az országot DNy-ÉK-i irányban átszelő Közép-magyarországi-főegység mentén találkozik az eurázsiai eredetű Tiszai-főegységgel (Budai & Konrád, 2011).

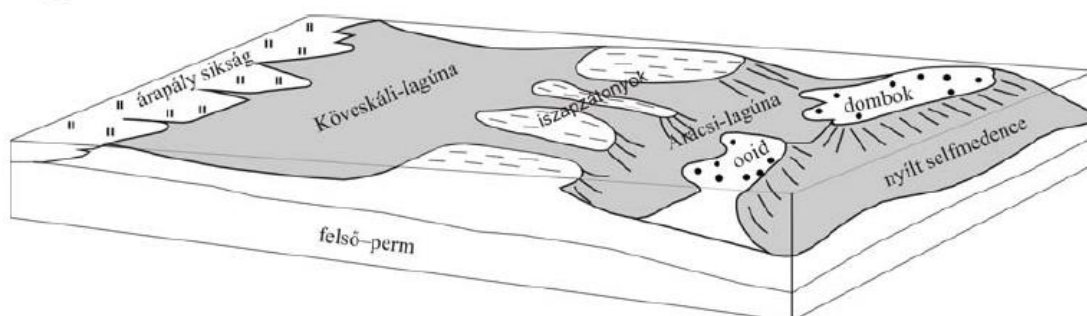
Az ALCAPA-n belül a Dunántúli-középhegység (s egyben a Balaton-felvidék) a Pelsoi vagy Dunántúli-középhegységi egységhez tartozik, határai Kázmér & Kovács (1985) szerint északon a Kisalföld aljzatában húzódó Rába-Diósjenői-vonal (balos eltolódás), délen pedig a Balaton-vonal (jobbos eltolódás), ami a Balaton déli partja közelében található (Balla, Dudko, & Redler-Tátrai, 1987; Balla & Dudko, 1989).

A Dunántúli-középhegység legidősebb kőzetei a Balaton-felvidéken bukkannak fel. A Pelsoi egység paleozoos és mezozoos képződményei egy óriási szinklinálist alkotnak, amelynek tengelyében a legfiatalabb, a szárnyak felé pedig az idősebb kőzetek fordulnak elő. A kompresszió hatására ezeken a területeken az áttolódások révén az idősebb képződmények a felső-triász rétegekre tolódtak. Szép példa erre a Balaton-felvidéken található Litéri-feltolódás. Összességében a vizsgált terület felépítésében két fázis szerkezetalkító hatása mutatható ki: a variszkuszi és az alpi (Budai, és mtsai., 1999).

Gyűrt, takarós variszkuszi aljzat képezi a legalsó szerkezeti emeletet (488–359 Mév) (Dudko & Lelkesné Felvári, 1992). A Kelet-Balaton-felvidék rétegsorának legidősebb részét

aleurolitpala és agyagpala (Lovasi Agyagpala) alkotja, amelyek rétegei közé savanyú, vagy bázikus vulkáni kőzetek ékelődtek (amelyek alacsony fokú metamorfózist szenvedtek). Ilyen az Alsóörsi Metariolit: a tengeri üledék közé rétegződött vulkanoklasztit átkristályosodott alapanyagának uralkodó ásványai a kvarc, földpát és biotit (Budai & Konrád, 2011). Felszíni elterjedésük igen korlátozott: szép feltárást Lovasi Agyagpalából egyáltalán nem, Alsóörsi Metariolitból csak egy-két helyen találhatunk.

A felső szerkezeti emeletet kettéoszthatjuk a területet leginkább meghatározó permotriász, illetve az ettől fiatalabb képződményekre. Jelentős vastagságú üledék rakódott le a permben, amikor a Balaton-felvidékre regionális süllyedési szakasz volt jellemző. Míg a Dunántúli-középhegységi egység ÉK-i része a felső-permben tenger alá került, addig az Északi-Bakonyt és területünket vörös folyóvízi rétegsor jellemzi. A 200–800 m vastag Balatonfelvidéki Homokkő (~280–251 Mév) alsó részét konglomerátum, a felsőt pedig homokkő és aleurolit váltakozása adja, amelyre rátelepülnek az alsó-triász kőzetei (Budai & Konrád, 2011).



3. ábra: A Balaton-felvidék kora-triász üledékképződési modellje (forr.: Budai&Konrád (2011), p. 25.)

A terület fő tömegét a vörös perm alluviális üledék mellett triász képződmények építik föl, amelyek mindenütt a Balatonfelvidéki Homokkőre települnek. A korai-triászban (251–246 Mév) történt tengerszint-emelkedés hatására kialakult sekélytengeri rámpa miatt a triász közepéig sziliciklasztos és karbonátos üledékképződés történt. Az Arácsi Marga kialakulása a belső self lagúnában ment végbe, amit ooiddombok (erősen mozgott tengervízből kémiai úton kivált 1-2 mm-es karbonátszemcsék alkotta formák) választottak el a nyílt selfmedencétől, illetve iszapzatonyok szegélyeztek a sekély partmenti lagúna felől (Köveskáli-lagúna). E korszak képződményeit „werfeni rétegeknek” is nevezik, amelyek a magyar rétegtanba Werfeni Formációcsoport néven került be (Császár, 1997). Ezek kialakulásában a szárazulati területek csapadékos klíma miatti törmelékes lepusztulása (Zánkai Homokkő), illetve az ezt követő tengerszintesés és szárazabb klíma (Hidegkúti

Dolomit) játszott szerepet. A korai-triász végén kialakult selftengerben ősmaradványokban gazdag Csopaki Márga alakult ki (Budai & Konrád, 2011; Budai, és mtsai., 1999).

A középső-triász elején (anisusi korszak, 246–237 Mév) sivatagi klíma volt jellemző a területre. Az árapályzónában kialakult jellegzetes gipszes-kalcitos üledék az Aszófői Dolomit. Az erre települt magas szervesanyag-tartalmú mészszip az Iszkahegyi Mészkő. A korszak karbonátrámpa-fejlődése a Megyehegyi Dolomit településével zárult (sekélytengeri karbonátpad). Az anisusi közepén tektonikai mozgások hatására a rámpa szétdarabolódott. A normál vetők által felszabdalt területet medencék és kiemelt helyzetben maradt térszínek jellemezték. A medence fácies a pados, tűzgumós Felsőörsi Mészkő képviseli, egyes szinteken ammoniteszekben gazdagon. A medencék süllyedését vulkáni működés is kísérte: a felső-anisusi tufás Vászolyi Formáció fölött ladini tűzgumós mészkő (Nemesvámosi Mészkő) települ. A ladinban (237–229 Mév) azonban a Budaörsi Dolomit platformjai tengeri medenceterületeket töltöttek föl (Budai & Konrád, 2011).

A késő-triász első harmadában (karni korszak, 219–217) a medencék teljes feltöltődése zajlott. Először jelentős mennyiségű karbonát (Füredi Mészkő) települt a ladini rétegsorra, majd a később csapadékosra váló éghajlat hatására a Veszprémi Márga is nagy vastagságban (500-700 m) ülepedett le a medencék területén. Közben az egykori platformok tovább épültek (Edericsi Mészkő). A medencék feltöltődése a Sándorhegyi Mészkő rétegeinek lerakódásával zárult. Ezt követően a nori korszakban (217–204 Mév) száraz klímán zajlott a 1,5–2 km vastag Fődolomit kialakulása, majd nedvesebb klímát jelez az erre települő Dachsteini Mészkő (Budai & Konrád, 2011; Hartai, 2005).

A Balaton-felvidék keleti részének geológiai felépítésében a neogén képződmények szerepe alárendelt a paleo-mezozoos kőzetekhez képest. Vörösberény É-i határában települ a triász kőzetekre a Vöröstói Formáció. Ennek felhalmozódása erősen tagolt, időszakosan vízzel borított karbonát térszínen történt, amelyen kisebb tavak és patakok alakultak ki (Selmeczi, 2004). A felső-pannon Diási Formációt jól kerekített kavics, konglomerátum vagy berccsa alkotja. A kavicsok alapanyaga változatos, mivel a hullámverés szállította hordalékból származik. Fedője a self sekélyesedő, de állandóan vízzel borított részén képződött Somlói és a Tihanyi Formáció, amik elkülöníthetősége nehéz a homokos-agyagos képződmények gyenge feltártsága miatt. Szentkirályszabadja és Vörösberény környékén megjelenik a Balaton-felvidék legelterjedtebb pannon képződménye, az édesvízi Nagyvázsonyi Mészkő (Budai, és mtsai., 1999).

Theoretic stratigraphic column of the eastern part of Balaton Highlands



1.2.2 Kutatástörténeti áttekintés

A geoturizmus által bemutatott helyszínek a természettudományok sok ágának értékeit ötvözik. A különböző szakterületek kutatási eredményei révén nyílik lehetőség arra, hogy egy terület természeti erőforrásai felértékelődjenek és védelemben részesülhessenek. A geoturizmus infrastruktúrájának fejlődésével a múlt és a jelen tudományos munkái a nagyközönség számára is áttekinthetők és megtapasztalhatók.

A balatoni táj földtani megismerésének kezdete F. S. Beudant francia geológus beszámolójaig és térképéig (1822) nyúlik vissza (Lorberer, 1975). Ezt id. Lóczy Lajos kiemelkedő munkássága követte: 1891-ben létrehozta a Balaton Bizottságot, amely kutatómunkája révén 1913-ban megszületett „A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepődése” című kötet, amely a „Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei” c. monográfia része, s amelyhez 1 : 75 000 méretarányú földtani térkép is készült. Szentes Ferenc munkája révén 1939 után elkezdődött a térképek reambulálása (Szentes, 1943). Az 1960-as években a Mecseki Ércbányászati Vállalat működése révén sok ismerettel gazdagodtunk a Balaton-felvidék keleti részéről is (Fülöp J. , 1990). A Majoros György által vezetett kutatások jelentősen bővítették a permi vörös homokkőről rendelkezésre álló ismereteket (Majoros, 1980). A MÁFI térképezése 1967-ben indult és az 1990-es évekig elhúzódott számos geológus közreműködésével (Fülöp J. , 1990; Moldvay, 1982). A közelmúlt és a jelenkor jelentős földtani eredményeket elérő kutatói Vörös Attila (2008), Budai Tamás (1999) és Csillag Gábor (1999).

A geomorfológiai kutatások elindítása Cholnoky Jenő (1918) és Bulla Béla (1943) nevéhez kötődnek. Utóbbi fogalmazta meg a Balaton kialakulásának fiatal színlethez kapcsolódó elméletét. Az 1940-es években Erdélyi Fazekas János (1943) és Szentes Ferenc (1949) munkája volt kiemelkedő. A közelmúlt és a jelen Balatonnal és Balaton-felvidékkel kapcsolatos geomorfológiai kutatásai Gábris Gyula nevéhez fűződnek, aki elsősorban vízföldrajzi kutatásokat végzett (Gábris, 1977; 2008).

A talajtanban nagy áttörést jelentett a 20. század közepén Kreybig Lajos térképezési módszertanának országos kiterjesztése, amelyhez kapcsolódóan a területen is zajlottak kutatások (Ballenegger, 1942; Góczán, 1970). A tudományág mai jelentős képviselője Kertész Ádám, aki munkatársaival elsősorban a földhasznosítás és a talajerózió tárgykörével foglalkozik a területen (Kertész & Richter, 1997).

A területen szerkezetföldtani vizsgálatok Fodor László (Fodor & Csontos, 1998) (mélyföldtan), vulkanológiai munkák Németh Károly (Tapolcai Bazalt kutatása) (Németh & Csillag, 1999), limnológiai eredmények pedig Zlinszky András (az MTA Ökológiai

Kutatóközpont Balatoni Limnológiai Intézet tudományos munkatársa) nevéhez fűződnek (Zlinszky, és mtsai., 2014).

Röviden összegezni szinte lehetetlen azt a sok tudományos munkát, amely Magyarország e különleges vidékével foglalkozott és jelenleg is foglalkozik. Fontos, hogy napjainkban a Geopark és a geosite-ok ismertetőin keresztül az eredmények nem csak szakértői körök, hanem a helyiek és a túrázók számára is kézzelfoghatók.

2. A vizsgálati módszer áttekintése

A turisztikai potenciál fogalma az elmúlt évtizedek során folyamatosan fejlődött, és máig sincs egyértelműen definiálva. A nemzetközileg ismert alapművekben (Hall & Page, 2002; Jafari, 2000) a kínálat és turisztikai lehetőség fogalmak állnak hozzá közel. Alavi, J. & Yasin, M. (2000) már matematikai-statisztikai módszereket használ Irán egy régiójának turisztikai jellemzéséhez. Ezt a következő években kiegészítik a jövőbeli sikerek prognózisával és a fejlesztés lehetőségeinek vizsgálatával (Lai & Graefe, 2000; Melián-González & Garcia-Falcón, 2003). A definíció fejlődése a hazai szakirodalomban is hasonlóan történt, és hasonló tartalmat is hordoz (Tózsá & Molnár, 1983; Góczán & Kertész, 1988; Michalkó, 2005). A fogalom így már jól átültethető a geoturizmus témakörébe. Munkámban Csorvási (2017) tanulmányához hasonlóan az idegenforgalmi szempontból hasznosítható geosite-ok feldolgozását és értékelését értem geoturisztikai potenciálbecslés alatt, amelynek során mérőszámokkal meghatározott értékek alapján számolható ki egy helyszín potenciálértéke. Az arra érdemes helyszínek a későbbiekben a geoturisztikai fejlesztések középpontjában állhatnak.

Napjainkban a geoturizmus egy dinamikusan fejlődő idegenforgalmi ág. Habár nem lehet egyedüli kiút, mégis elindíthat olyan folyamatokat, amelyek előrelépést jelenthetnek a nehezebb sorsú, természeti szempontból értékes területek számára. Hangsúlyozni kell a felmért geoturisztikai potenciál fontosságát: egy terület kiépítése során számításba kell venni és értékelni kell a rendelkezésünkre álló lehetőségeket, az ezekre felmerülő igényt és az ezirányú ellátottságot. Így súlyos hibákat - fölösleges, szennyező beruházásokat vagy a turistákat hidegen hagyó fejlesztéseket – kerülhetünk el (Leader European Observatory, 1997).

2.1 Előzetes munkák a geosite-ok osztályozása terén

Kvantitatív értékelési módszereket magyarországi területeken kevesen használtak még. Ezek egyike a magyarországi vulkánturizmus fellendítése érdekében végzett geosite-értékelés a tokaji térségben, amelynek célja egy teljes Magyarországot átszelő Pannon Vulkán út kialakítása volt (Szepesi, és mtsai., 2016). Az értékelés során kiderült, hogy a rendelkezésre álló modellek közül a Miroslav D. Vujičić és kutatócsoportja által 2011-ben publikált Geosite Assessment Model (GAM) (Vujičić, és mtsai., 2011) volt a legjobban alkalmazható a területre.

Csorvási (2017) Fejér megyében végzett geoturisztikai értékelést két mintaterületen. Az általa kiválasztott változatos tulajdonságokkal rendelkező hat geosite mindegyikére 10 értékelési modellt alkalmazott. A legmegfelelőbb módszer kiválasztásánál több szempontot is figyelembe vett: a módszer olyan turisztikai célú felmérés legyen, amelyben a mutatókhoz tartozó értékek konkrét számadatokkal leírtak, mérjen ökológiai és kulturális ellátottságot is, illetve legyen tapasztalat az alkalmazása során, és adjon jövőbeni fejlesztésekre vonatkozó információt. A legmegfelelőbbnek ő is Vujičić et al. (2011) GAM-módszerét találta.

2.2 A GAM és M-GAM módszerről

Dolgozatomban a Geosite Assessment Model egy módosított változatát használtam, amelyet ismereteim szerint Magyarországon eddig senki nem alkalmazott. Tomić & Božić (2014) alapvetően Vujičić et al. (2011) módszertanát alkalmazza, azonban a GAM-ban kizárólagosan érvényesülő szakértői szempontokat kiegészíti a turisták és látogatók véleményével. Munkájuk célja így egy, a látogatók véleményét jobban tükröző módszer létrehozása volt. A legideálisabb minden helyszín esetében Tomićékhoz hasonlóan a látogatók véleményének figyelembe vétele és a geosite-ok eszerinti értékelése volna.

A GAM az 1990-es évek óta tartó értékelési rendszerek fejlődésének egyik sarokpontja, amelyet jellemzően a Csorvási (2017) által is használt publikációk előztek meg. Két fő részre, az elsődleges értékek (Main Values, MV) és a kiegészítő értékek (Additional Values, AV) oszlik. Az elsődleges értékeken belül a tudományos-oktatási (scientific/educational, VSE), esztétikai (scenic/aesthetical, VSA) és természetvédelmi (protection, VPr), a kiegészítő értékeken belül infrastrukturális (functional, VFn) és turisztikai (touristic, VTr) alcsoportokat különböztetünk meg (l. 1-2 táblázat). A fő részekben belül 12 MV, illetve 15 AV paraméter található. A geosite-ok ezekre a paraméterekre kapnak pontszámot, amely 0, 0.25, 0.5, 0.75 és 1 lehet. Az összpontszám kiszámításához használt három egyszerű egyenlet:

$$MV = VSE + VSA + VPr,$$

$$AV = VFn + VTr,$$

$$GAM = MV + AV.$$

A kapott pontszámok az egyes geosite-ok GAM által meghatározott értékei. A pontozás részletes leírása az 1. és 2. táblázatban látható.

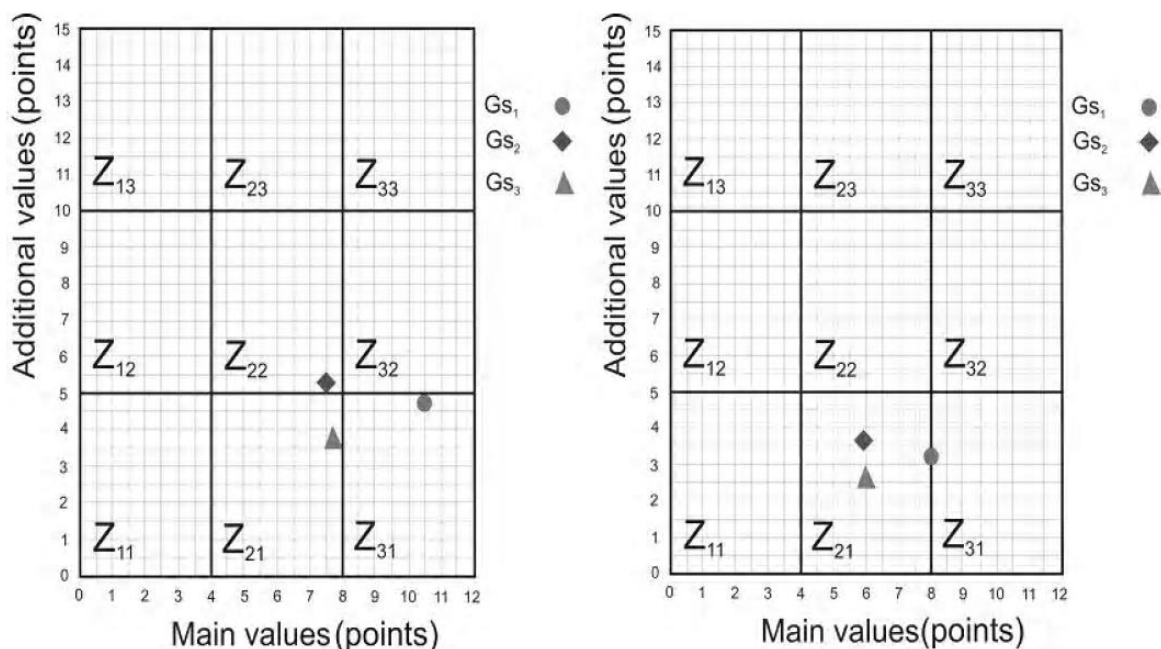
A GAM-módszer módosítására a következő paraméterek miatt került sor. Egy geosite többféle értéket foglalhat magába, vagy közvetlen környezetében különböző lehetőségeket találhatunk, így a kulturális, történeti, tájképi, tudományos, szórakoztató, pszichológiai és

művészeti jegyeket szintén figyelembe kell vennünk. Ez javarészt abból gyökerezik, hogy az adott geosite-ot meglátogató (geo)turista csak ritkán képzett földtudós, aki esetenként csak a földtani érték miatt látogat meg egy helyszínt. Egy átlagos látogatót tehát a geológiai mondanivalón túl az előbbieken felsorolt paraméterek összessége vonzza egy geosite felkeresésekor. A magasabb fokú objektivitás elérése érdekében a tanulmány kidolgozói egy tesztet töltettek ki 96 laikus turistával, aminek célja az volt, hogy véleményt nyilvánítsanak az alcsoportokon belüli kategóriák fontosságáról. Minden paraméternél az összes vélemény átlaga adja az *Im* (importance) faktort mint súlytényezőt, amivel a GAM által nyert pontszámokat megszorozva kapjuk a M-GAM értékeit:

$$MGAM = Im(GAM) = Im(MV + AV).$$

A módszer használatával tehát a tudományos szempontok mellett szerepet kapott a meghódítani kívánt turista sokszor laikus szemszöge is (Tomić & Božić, 2014).

Az M-GAM eredeti leírása magában hordozza a scatterplot mátrixok segítségével történő értékelés lehetőségét. Figyelembe véve hogy melyik helyszín melyik mátrixmezőbe esik, a pontszámok alapján megállapítható geoturisztikai fejlettsége. Tomić & Božić ezt csak a két modell (GAM és M-GAM) közti pontértékek különbségének a szemléltetésére használta (5. ábra).



5. ábra: A mátrixok alkalmazása TOMIĆ & BOŽIĆ (2004)-ben. A bal oldali mátrixban a GAM, a jobb oldaliban pedig az M-GAM pontszámokat ábrázolták.

Azonban ha a két modell pontszámait egy mátrixban ábrázoljuk, láthatóvá válik, hogy a geosite-ok mennyire igényelnek jövőbeli fejlesztést. Például míg a fenti mátrixpárban

található GS₁ pont bír a legmagasabb elsődleges érték ponttal, a kiegészítő értékek pontszáma csak a második. Így a jövőben inkább a turisztikai infrastruktúrát célzó beruházások előnyösek. Az eredmények értékelésénél ezt a módszert használtam.

A legpontosabb eredményt akkor kaphatnánk, ha a látogatókat a modellben használt elvek szerint minden vizsgált helyszínre vonatkozóan kikérdeznénk a paraméterek fontosságáról. Ezt azoknál a geositeoknál lehet célszerű megvizsgálni a jövőben (szervezett túrák résztvevőinek bevonásával), amelyek pontértékei magasak.

1. táblázat. A GAM és az M-GAM esetén megegyező elsődleges értékeket meghatározó paraméterek és pontozásuk, valamint az Im tényező értékei.

Paraméterek/Pontszámok:	Im	0	0,25	0,5	0,75	1
Tudományos/oktatási értékek (Scientific/Educational values - VSE):						
Ritkaság, környékbeli előfordulás (db) – SIMV1	0.95	Gyakori	Regionális	Nemzeti	Nemzetközi	Egyedüli előfordulás
Képződmény reprezentativitása – SIMV2	0.7	Nincs	Alacsony	Közepes	Magas	Kiváló
Geotudományos publikáltság – SIMV3	0.66	Nincs	Helyi	Regionális	Országos	Nemzetközi
Szemléletesség, értelmezhetőség – SIMV4	0.84	Nincs	Közepesen jó példa, amit nehéz megértetni	Jó példa, amit nehéz megértetni	Közepesen jó példa, amit könnyű megértetni	Jó példa, amit könnyű megértetni
Esztétikai értékek (Scenic/Aesthetic values - VSA):						
Rálátási pontok a geosite-ra – SIMV5	0.83	1	2-3	4-6	6-nál több	1
Geosite területe – SIMV6	0.58	x	Közepes	x	Nagy	x
Környező tájképi és természeti elemek – SIMV7	0.91	Alacsony	Közepes	Magas	Kiváló	Alacsony
Környezeti illeszkedés – SIMV8	0.87	x	Semleges	x	Jól illeszkedik	x
Természetvédelem (Protection values - VPr):						
Jelenlegi állapot – SIMV9	0.92	Súlyosan sérült (természeti hatások miatt)	Közepesen sérült (fontosabb geomorfológiai tulajdonságok megőrződtek)	Némileg sérült	Nem sérült	Súlyosan sérült (természeti hatások miatt)
Védelmi szint – SIMV10	0.78	Helyi	Regionális	Országos	Nemzetközi	Helyi
Sérülékenységi szint – SIMV11	0.87	Magas (könnyen rongálható)	Közepes (természeti és emberi folyamatok egyaránt rongálhatják)	Alacsony (csak emberi beavatkozás rongálhatja)	Nem sérülékeny	Magas (könnyen rongálható)
Optimális látogatószám – SIMV12	0.58	0-10	10-20	20-50	50-nél több	0-10

2. táblázat. A GAM és az M-GAM esetén megegyező kiegészítő értékeket meghatározó paraméterek és pontozásuk, valamint az Im tényező értékei.

Indikátorok/pontszámok:	Im	0	0,25	0,5	0,75	1
Infrastrukturális érték (Functional values - VF_n):						
Megközelíthetőség – SIAV1	0.75	Megköze- líthetetlen	Rossz (gyalog speciális eszközökkel, szakvezetéssel)	Közepes (kerékpárral vagy egyéb ember hajtotta eszközzel)	Magas (autóval)	Kiváló (busszal, tömegközlekedéssel)
Környékbeli természeti értékek – SIAV2	0.66	Nincs	1	2-3	4-6	6-nál több
Környékbeli épített (történeti) értékek – SIAV3	0.67	Nincs	1	2-3	4-6	6-nál több
Potenciális látogatók lakóhelyének közelsége – SIAV4	0.71	Több, mint 100 km	100-50 km	50-25 km	25-5 km	Kevesebb, mint 5 km
Utak közelsége – SIAV5	0.74	Nincs	Helyi	Regionális	Országos	Nemzetközi
Elérhető pontszerű közlekedési infrastruktúra – SIAV6	0.69	Nincs	Alacsony	Közepes	Magas	Kiváló
Turisztikai értékek (Touristic values - VTr):						
Népszerűsítés szintje – SIAV7	0.71	Nincs	Helyi	Regionális	Országos	Nemzetközi
Szervezett túrák száma – SIAV8	0.56	Nincs	Évi 12-nél kevesebb	12-24/év	24-48/év	Évi 48-nál több
Látogatóközpont közelsége – SIAV9	0.74	Több, mint 50 km	50-20 km	20-5 km	5-1 km	Kevesebb, mint 1 km
Magyarázó táblák – SIAV10	0.87	Nincs	Alacsony minőség	Közepes minőség	Jó minőség	Kiváló minőség
Látogatószám – SIAV11	0.58	Nincs	Alacsony (5000-nél kevesebb)	Közepes (5001- 10 000)	Magas (10 001- 100 000)	Nagyon magas (100 000 fölött)
Turisztikai infrastruktúra – SIAV12	0.7	Nincs	Alacsony	Közepes	Magas	Kiváló
Túravezetői szolgáltatás – SIAV13	0.74	Nincs	Alacsony	Közepes	Magas	Kiváló
Szállás közelsége – SIAV14	0.73	Több, mint 50 km	25-50 km	10-25 km	5-10 km	Kevesebb, mint 5 km
Étkezési lehetőség közelsége – SIAV15	0.76	Több, mint 25 km	10-25 km	10-5 km	1-5 km	Kevesebb, mint 1 km

3. Adatfeldolgozás

A kutatást 2017 márciusában kezdtem témavezetőm, Albert Gáspár segítségével, akinek vezetése alatt ezzel párhuzamosan a területet bemutató földtani túratérkép munkálatai is megindultak. Az első néhány hónap forrásmunkák keresésével és a fő alapanyag előállításával telt, hiszen az értékelés során már a készülő térképművet használtam munkaállományként. Ezt követte a terepi munka, a szakmai konzultáció a területet ismerő szakemberekkel, és végül az értékelés. Ez utóbbit többféle módszerrel végeztem, törekedve az elérhető legmagasabb fokú objektivitásra.

3.1 Fő adatforrások

A munka térképi alapját a Felsőörs és környéke c. turistatérkép (Schwarcz, 2013) határozta meg. A térképi alapanyag GIS-be való integrálása is az előkészítő munkák közé tartozott, mivel a későbbiekben e térkép helyadatai is szerepet játszottak a geosite-potenciál meghatározásában. Így a kutatómunkám számára is elérhetővé vált egy jól használható adatbázison alapuló, geoinformatikai alkalmazásokra nyitott térképmű. Erről is gyűjtöttem később feldolgozandó geosite-okat: bizonyos térképjelek által jelölt helyszínek (sziklák, geológiai képződmény, letörések, szurdokvölgyek) felkerültek a terepen ellenőrzendő pontok listájára.

A földtani adatforrások feldolgozása ezzel párhuzamosan zajlott. Ezen a munkafázison belül elkezdtem gyűjteni a potenciális geosite-okat. Papíralapú adatforrásként A Balaton építésföldtani térképsorozatának a kijelölt területre vonatkozó 1: 20 000 méretarányú földtani szelvényeit (MÁFI, 1980) és A Balaton-felvidék földtani térképét használtam (Budai, és mtsai., 1999). Előbbi a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat Adattárában, utóbbi pedig a Szolgálaton belül működő Geofizikai Szakkönyvtárban érhető el¹.

Online forrásként az MBFSZ honlapján (MBFSZ, 2017) található földtani alapszelvények térképét használtam, amelyről az összes területre eső alapszelvényt kigyűjtöttem. Továbbá a Google Earth programban rendelkezésre álló fotók, műholdképek és az OpenStreetMap (OpenStreetMap, 2017) hasznosítható topográfiai tartalma (felhagyott bányák, információs táblák, tanösvények, kilátópontok) is segítették a lehetséges geosite-ok listájának bővülését.

¹ A Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat (MBFSZ) 2017. július 1-én jött létre a Magyar Bányászati és Földtani Hivatal (MBFH) és a Magyar Földtani és Geofizikai Intézet (MFGI) egyesítésével. Míg az Adattár korábban az MBFH, a Szakkönyvtár az MFGI szervezetén belül működött.

Az adatgyűjtés végén 421 helyszín alkotta a listát. Ezt a számot a következő lépés során előzetes szűréssel csökkentettem.

3.2 Az adatok előzetes szűrése

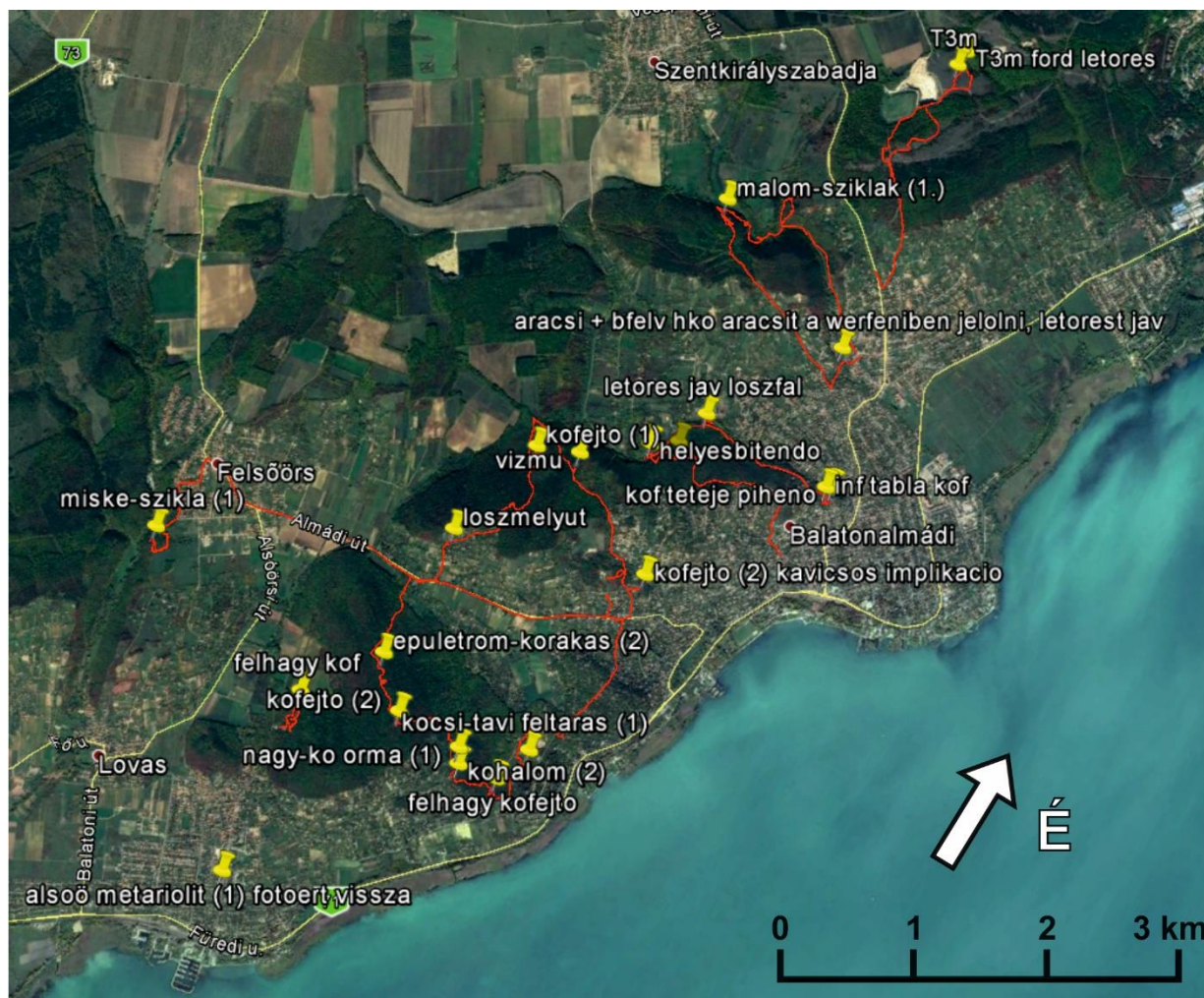
Az 1 : 20 000-es építésföldtani szelvényeken minden jelentősebb természetes és törmelékkibúvás, valamint kisebb méretű feltárás leolvasható volt. Már az adatok lejegyzésénél több tényezőt kellett figyelembe vennem. Egyrészt a készülő térkép típusa és méretaránya nem alkalmas az összes kibukkanás akár csak pontszerű jellel történő ábrázolására, másrészt mivel a szelvények több mint 30 éve készültek, a területen azóta lényeges fedettségi változások történtek a jelölt feltárások rovására. Kevesebb kibúvás felvétele érdekében elsősorban csak az 50 méternél nagyobbakat szűrtem ki. Emiatt a kevésbé jelentős feltárások kiestek, amelyek valószínűleg egyébként sem generálnának nagy érdeklődést. Az így rendelkezésre álló elemeket alávetettem a 2013-as topográfiai alap segítségével még egy szűrésnek: a felsorolásból témavezetői segítséggel kivettem azokat az elemeket, amelyek a turistatérképen beépítés alá estek.

Az előbb említett két munkafolyamatot egészítette ki és finomította az internetes források segítségével végzett munka. Az MBFSZ alapszelvényeit szakmai jelentőségük miatt szűrés nélkül átvettem. A Google Earth (Picasa) fényképei esetében szükség volt az adatok korrigálására, hiszen esetenként a fotók nem megfelelő helyre voltak tűzve, illetve bizonyos helyszíneken több felvétel is készült. A pontatlan elhelyezéseket a két papíralapú földtani térkép képződményei és a képen látható képződmény összehasonlításával, illetve a fotó címének földrajzi nevekkkel való összevetésével javítottam.

Az online módszerek felhasználásával az első és a második lépés során ejtett hibákat is ki tudtam szűrni. Néhány esetben ugyanis előfordult, hogy kicsi és/vagy belterületen lévő feltárások mégiscsak megőrződtek (például az Alsóörsi Metariolit alapszelvénye Alsóörs belterületén). Fontos, hogy a hatósági engedéllyel rendelkező bányatelkek magántulajdonnak minősülnek, emiatt természetesen semmilyen geoturisztikai célra nem használhatók. A Magyar Bányászati és Földtani Hivatal honlapján elérhető és KMZ vektoros geoadatbázis formátumban letölthető nyilvántartás segítségével gyűjtésemből 3 ilyen helyszínt zártam ki. Így a terepi munka előtt összesen 216 lehetséges geosite maradt a listán (34 Google Earth (Picasa) fotó és 182 egyéb térképi forrásból).

3.3 Terepi munka és helyszíni értékelés

A terepi munka három szakaszban (2017. augusztus 29-30., szeptember 4-6. és október 5-6.) zajlott. Az építésföldtani anyagból átvett geosite-jelölteket 3 kategóriára osztottuk méretük (bármely irányú szélességük) szerint: ~50 m, 50-100 m, 100 m-nél nagyobb. Ez egyben fontossági sorrendet is jelentett: az első két csoport jelöltjeit figyelembe véve terveztük meg utunkat, viszont csak azokat a kisebb feltárásokat ellenőriztük le, amelyek a bejárt útvonal (jellemzően turistaút, belterület) közelében helyezkedtek el. Így kiszűrődtek azok a kisebb jelentőségű helyszínek, amelyek túraútvonalaktól távol és esetenként nehezen megközelíthető részen helyezkedtek el, ami miatt (geo)turisztikai funkciójuk minimális. Ezeken felül meglátogattunk minden alapszelvényt és turistatérképen jelölt sziklaalakzatot, valamint a Picasa fényképek segítségével leolvasott objektumot.



6. ábra: A 2017. augusztus 29-30-án végzett terepbejárás során készült tracklog Google Earth-ben megjelenítve

Dolgozatom szempontjából a helyszínelés fő célja a kibúvások ellenőrzése, esetleg új pontok felvétele. A munka során GPS trackolg és waypoint előállítására alkalmas

mobilapplikáció (Geo Tracker) segítségével rögzítettem a bejárt útvonalat, illetve a fölkeresett pontok információt. Minden feltárásnál följegyeztem a képződmény földtani besorolását, valamint 1-3-ig terjedő skálán jellemeztem fontosságukat (a későbbi térképi megjelenítés és a könnyebb kategorizálás miatt, elsősorban látható jegyek alapján – 1-kevésbé fontos, 3-nagyon fontos). Emellett minden helyszínről én és Albert Gáspár is készített fényképfelvételeket.

3.4 GIS alapú értékelés

A Modified Geosite Assessment Model (M-GAM) szerinti osztályozás csak többféle módszer alkalmazásával végezhető el: távolságok mérésével, bizonyos képződmények legyűjtésével, gyakoriságuk vizsgálatával, pufferzónák képzésével. Ezek a műveletek térinformatikai képességekkel rendelkező szoftverrel végezhetők el (pl. ArcGIS, QGIS). A tanulmányhoz a QGIS 2.18-as verziószámú szoftverét használtam elsősorban a feltárásoktól való távolságok alapján pontozható paraméterek értékelésekor. A SIMV1 (*Ritkaság, környékbeli előfordulás*) esetén minden képződménynél megvizsgáltam, hogy található-e kibukkanás a területen, és ha igen, utánanéztem a hasonló feltárások gyakoriságának is. Ehhez a készülő geotúratérkép földtani adatrétegét is felhasználtam. A SIMV5 (*Rálátási pontok a geosite-ra*) pontozásánál azokat a kilátóhelyeket számszerűsítettem a térképi felület segítségével, amelyekről a pontok jól és esetleg különböző szögekből láthatóak. A SIAV1 (*Megközelíthetőség*), SIAV2 (*Környékbeli természeti értékek*), SIAV3 (*Környékbeli épített (történeti) értékek*), SIAV9 (*Látogatóközpontok közelsége*), SIAV14 (*Szállás közelsége*) és SIAV15 (*Étkezési lehetőség közelsége*) paraméterek esetén a külön-külön megadott kilométer-sugarú körökön belül számoltam meg a pontokhoz közel eső lehetőségeket.

A SIAV4 (*Potenciális látogatók lakóhelyének közelsége*), SIAV5 (*Utak közelsége*), SIAV6 (*Elérhető pontszerű közlekedési infrastruktúra pl.: benzinkutak, autószerelők, parkolók*) és SIAV12 (*Turisztikai infrastruktúra pl.: kukák, mosdók, gyalogutak, pihenőhelyek*) paraméterek vizsgálatához az alkalmazott modell nem határozott meg abszolút értékeket. Ezeknél a terület sajátosságait figyelembe véve határoztam meg értékeket térinformatikai módszerekkel (pl. *Utak közelsége* esetén a 8-as utat vettem figyelembe, *Turisztikai és Elérhető pontszerű közlekedési infrastruktúra* esetén pedig két kilométer sugarú körön belül vizsgáltam).

3.5 Fotó- és jegyzetalapú értékelés

A következő paramétercsoport értékeléséhez nagy segítséget nyújtottak a terepi munka során készített fotók és jegyzetek.

A SIMV2 (*Képződmény reprezentativitása*) és a SIMV4 (*Szemléletesség, értelmezhetőség*) tudományos indikátorok esetében saját földtudományos ismereteim, Budai és mtsai. (1999), Budai & Konrád (2011), Budai és mtsai. (1999), Futó (2013) illetve Albert Gáspár terepi észrevételei nyújtottak támaszt. A SIMV6 (*Geosite területe*), SIMV7 (*Környező tájképi és természeti elemek*), SIMV8 (*Környezeti illeszkedés*), SIMV9 (*Jelenlegi állapot*) és SIAV10 (*Magyarázó táblák*) esetében a helyszínenként rendszerezett fotókat és jegyzeteimet használtam. Ezeknél a paramétereknél különösen nehéz volt az objektivitásra törekvés. Ebben a szakirodalom (Futó, 2013), a jegyzeteim és a fényképek (saját és Picasa) is segítettek, hiszen saját benyomásaimon túl a rendelkezésemre álló eszközöket tudtam használni (kirándulókönyvek leírásait és földtani munkákat a geológiai érték megállapításához, fényképeket az állapotfelméréshez, tracklogokat és ezek megjegyzéseit több paraméterhez).

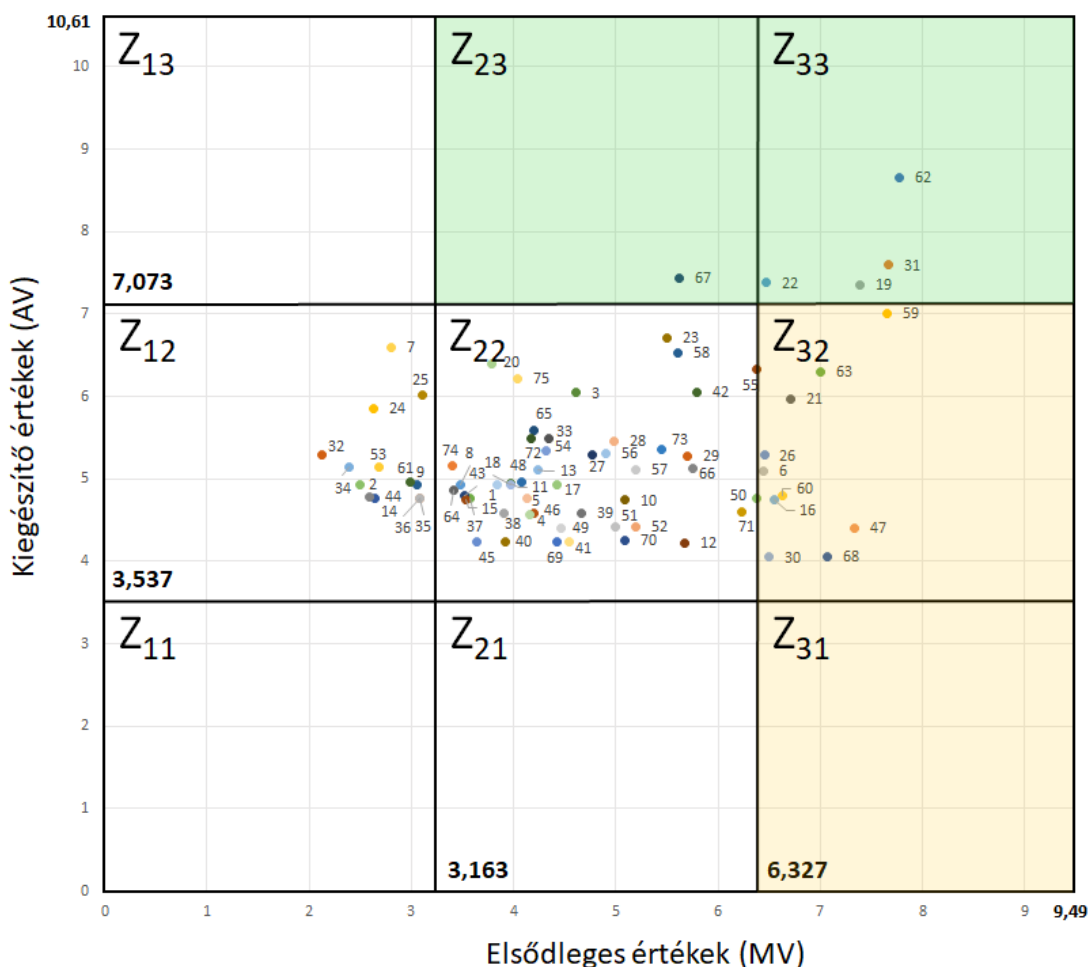
A SIMV11 (*Sérülékenységi*) és SIMV10 (*Optimális látogatószám*) csoportok pontozása volt a legvégső munkafolyamat, ugyanis ezekhez a már az általam megadott *Természetvédelmi (VPr)* értékeket vettem figyelembe az eddig használt anyagokon kívül. Ennek során megvizsgáltam a VPr értékcsoportba tartozó már meghatározott (SIMV9-10) paraméterek pontszámait, majd ezekből a következtettem arra, hogy egy adott geosite állapotára mekkora látogatószám nincs még káros hatással. Amennyiben meghatározott paraméterek pontszáma nagyobb, vagy egyenlő, mint egy ($SIMV9 + SIMV10 \geq 1$), 0,5-nél nagyobb, ellenkező esetben pedig 0,5-nél kisebb értékkel pontoztam az említett két csoportot. Ezt az előzetes pontot módosítottam a rendelkezésre álló fotók vizsgálatával, amelyek olykor nagyobb mértékben is módosították a végleges pontszámot (például a 26-os geosite (*Miske sziklával szemközti feltárás*) esetén $SIMV9 + SIMV10 = 2$, azonban a terep meredeksége és veszélyessége miatt csak nagyon kevés látogatót képes egyidőben fogadni).

3.6 Szakértők megkeresése

A SIMV3 (*Geotudományos publikáltság*), SIAV7 (*Népszerűsítés szintje*), SIAV8 (*Szervezett túrák száma*), SIAV11 (*Látogatószám*) és SIAV13 (*Túravezetői szolgáltatás*) paraméterek esetében minden geosite-ra olyan egyéni értékek a jellemzőek, amelyeket az adott helyszín tudományos vagy turisztikai adottságait jól ismerő szakemberek tudnak legjobban megbecsülni. A *Geotudományos publikáltság* leírásához Dr. Budai Tamás egyetemi tanár, a Balaton-felvidék térképező geológusának segítségét kértem, míg a többi felsorolt paraméter értékelésében Korbély Barnabás, a Bakony-Balaton Geopark Csoport vezetője segített.

4. Eredmények

A helyszínek pontszámának összegzésével előállt a GAM-modell szerint számított érték. Ezt a látogatók pontozása szerint megállapított *Im* tényezővel szorozva megkaptam az M-GAM által adott végeredményt. A 75 helyszín pontszámai, neve, rövid leírása és EOV koordinátái az 1. mellékletben találhatók, míg a részpontszámokat a dolgozat 2. sz. melléklete tartalmazza.



7. ábra. A M-GAM módszer pontszámainak ábrázolása mátrixban.

Az összesített eredményeket Vujičić et al. (2011) és Tomić & Božić (2014) módszeréhez hasonlóan egy olyan mátrix-diagramban ábrázoltam, ahol a vízszintes tengelyen az elsődleges értékek (MV), a függőleges tengelyen pedig a kiegészítő értékek (AV) találhatók. Mindkét tengelyt harmadolva az egész diagram egy 3x3-as mátrixra osztható, melyek mezői a geoturizmus jellegére és fejlettségi fokára vonatkozó minőséget hordoznak (7. ábra). A M-GAM rendszert bemutató cikk nem foglalt magában a M-GAM maximális értékei által meghatározott mátrixot, csak a GAM rendszerébe illesztette be a *Im* faktor által módosított

pontszámokat. A geosite-ok jobb differenciálhatósága érdekében az M-GAM mátrix alkalmazása indokolt, mivel a mátrix cellák fejlettségi kategóriákat határoznak meg. Az értékek bemutatását ilyen módon, míg később a fejleszthetőséget GAM mátrixban ábrázolom. Utóbbiban lehetőség nyílt a GAM és M-GAM pontszámok közti értékkülönbségek vizsgálatára.

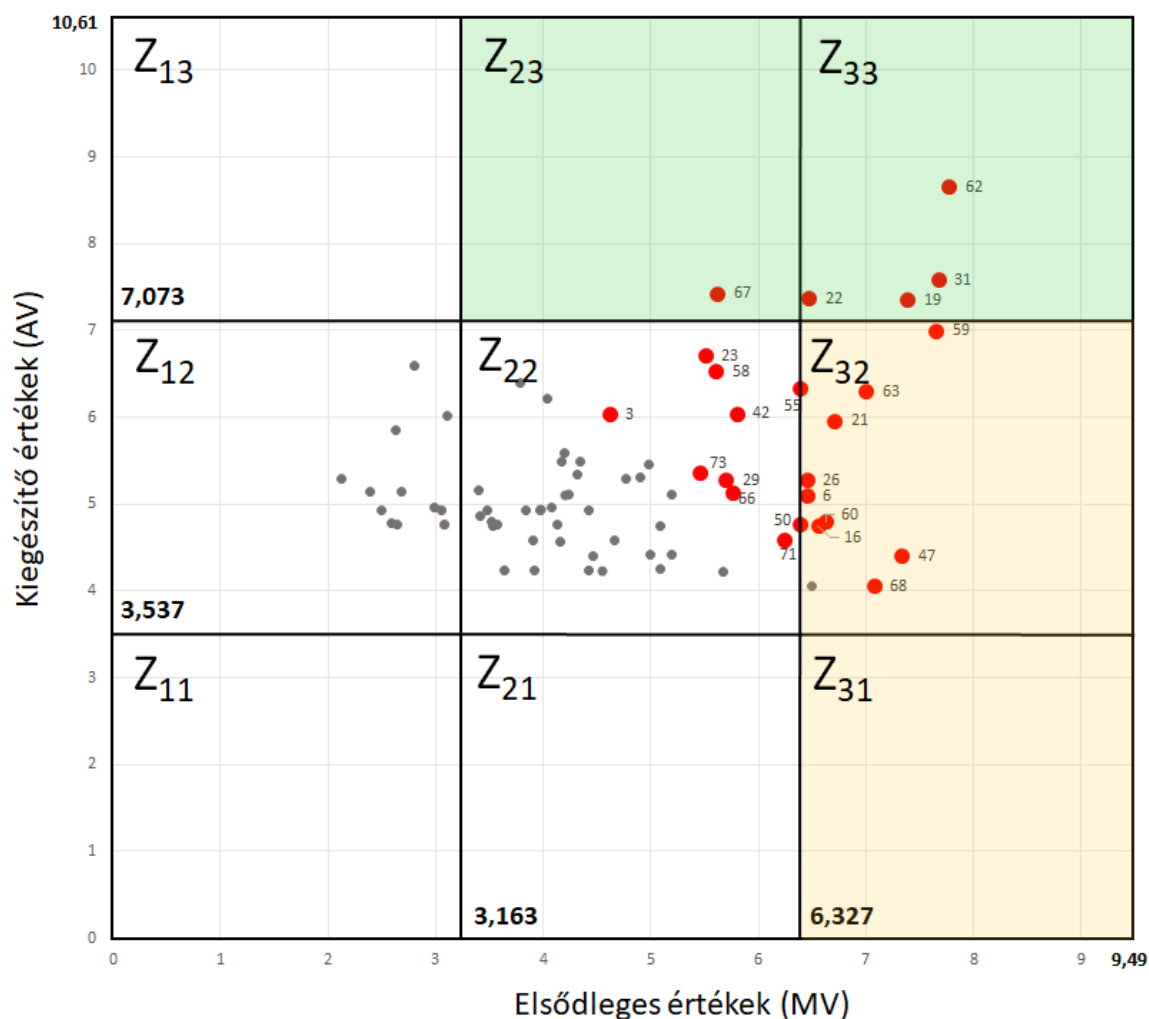
A Z_{23} és a Z_{33} cellákban (zölddel kiemelve) azok a helyszínek találhatók, amelyek elegendő tudományos értékkel bírnak, és jelenleg is folyik turisztikai célú hasznosításuk. Itt elsősorban a geoturizmus környezetre és társadalomra gyakorolt hatásait figyelembe véve kell a fenntartható fejlődés jegyében jövőbeni hasznosításra vonatkozó irányelveket meghatározni. Emellett elsősorban a Z_{23} cella esetében (amennyiben lehet) célszerű a kisebb mértékű földtani információt a rendelkezésre álló turisztikai értékek kiaknázásával közzé tenni a közönség szélesebb körű igényei szerint (pl. látogatóközpont létesítése, ahol nem csak a helyszín érdekességeit lehet felfedezni, hanem a környék egyéb földtani értékeit is).

A Z_{31} és Z_{32} mezőben (sárgával kiemelve) találhatók azok a geosite-ok, amelyek magas tudományos értékkel bírnak, azonban a hozzáadott érték pontszáma kevés, ezért jövőbeli infrastrukturális fejlesztés színhelyei lehetnek. Ez elsősorban információs táblák kihelyezését, területrendezést, nagyobb fokú népszerűsítést, esetleg tanösvény létesítést jelent.

A Z_{22} cella helyszínei közül már csak a magasabb pontszámmal rendelkezők bírnak figyelembe vehető potenciállal. A többi mező esetében a rövidtávú fejlesztés nem javasolt. Erre csak a terület geoturisztikai vérkeringésbe még jelentősebb mértékben való bekapcsolódása révén kerülhet sor, amikor már anyagi forrás és társadalmi igény is mutatkozhat a helyszínek kiépítéséhez.

4.1 Az adatok klaszterezése a természetes törések módszerének felhasználásával

Az előzőekben leírt mátrixban (7. ábra) jól látható, hogy a helyszínek nagyobb része a legjobb értékeket hordozó mezőkön kívül esik. Fontos a legmagasabb pontszámmal rendelkező geosite-ok leválogatása, hiszen ezáltal állapítható meg a legjelentősebb pontokat tartalmazó csoport. Ennek tagjai eleve a magasabb értékekkel bíró cellákban foglalnak helyet, illetve a Z_{22} mezőben, amelyből az elsődleges vagy a kiegészítő értékek fejlesztésével a közeljövőben magasabb pontszámokat érhetnek el.



8. ábra. A Jenks-féle optimalizáció (természetes törések) alkalmazása után kialakult adatcsoport (piros színű pontok).

A legkedvezőbb értékekkel bíró csoport megállapításához a GEORGE JENKS (1967) által leírt természetes törések (natural breaks) adatosztályozási módszert használtam. A modell ezt a csoportok átlagos varianciájának (szórásnégyzetének) minimalizálásával és az osztályok közötti variancia maximalizálásával éri el. Az eredményt a kialakítani kívánt csoportok számától és a felosztandó adatsor számosságától függően meghatározott műveletigénnyel kaphatjuk meg. A QGIS szoftver segítségével ugyanezen elv szerint választottam két részre az adatsort (Császár, 1997). A kapott eredményt az előzőhöz hasonló diagramon ábrázolva jól elkülönülnek a magasabb pontszámmal bíró helyszínek (8. ábra). A 24 leválogatott helyszín fényképei a 4. mellékletben találhatók.

3. táblázat. A leválogatott elemek nevei és M-GAM pontszámai.

ID	Név	Pontszám
62	Lóczy-barlang, kőfejtő	16.43
31	Felsőörs, Forrás-hegyi tanösvény	15.26
19	Köcsi-tavi tanösvény	14.74
59	Koloska-sziklák	14.65
22	Alsóörs, Vöröskő tanösvény, amfiteátrum	13.85
63	Lóczy-barlang feletti mészkősziklák	13.30
67	Csopak, Nemzeti Park Igazgatóság parkja, Pele-körút	13.05
55	Csopak (Nádaskút), werfeni alapszelvény	12.71
21	Miske-szikla	12.67
23	Alsóörsi metariolit, alapszelvény	12.22
58	Fődolomit feltárások a Koloska-völgyben	12.14
42	Sándorhegyi és Fődolomit Formációk alapszelvénye	11.84
26	Miske-sziklával szemközti feltárás	11.74
47	Kopasz-domb, kőfejtő orma	11.74
6	Kő-hegy - Ember-szikla	11.55
60	Koloska-hárs	11.43
16	Nagy-kő orra	11.31
50	Iszkahegyi Mészkősziklák a Csákány-hegyi-barlangnál	11.15
68	Sárkány-lik	11.14
29	Király-kúti-völgy, mészkő	10.97
66	Tamás-hegy, dolomitos üledékfal	10.89
71	Csákány-hegyi-barlang	10.83
73	Balatonalmádi, triász alapszelvény	10.81
3	Balatonalmádi, P/T alapszelvény	10.66



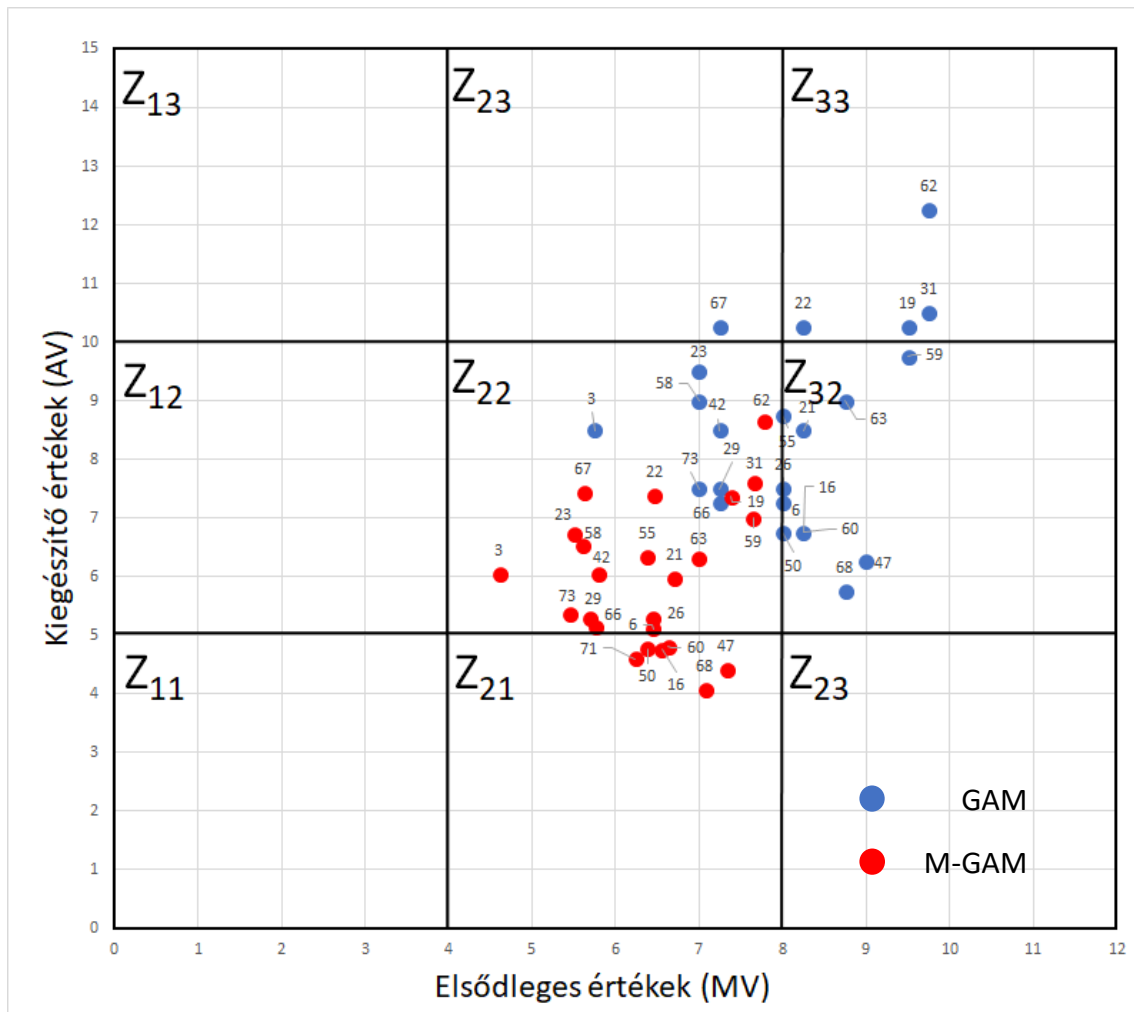
9. ábra. A szelektált helyszínek térképe. Készítette: Pál Márton.

4.2 A GAM és M-GAM pontszámok különbségei – fejlődési lehetőségek

A két rendszer közötti különbség az Im súlytényezővel való szorzásnak köszönhetően a pontszámok nagyságából adódik. Mivel

$$Im \leq 1,$$

minden esetben, az M-GAM pontszámai kisebbek a GAM pontszámainál. A két értékelési rendszer szerint számított pontok különbsége a GAM által meghatározott diagramon érzékelhető (10. ábra).



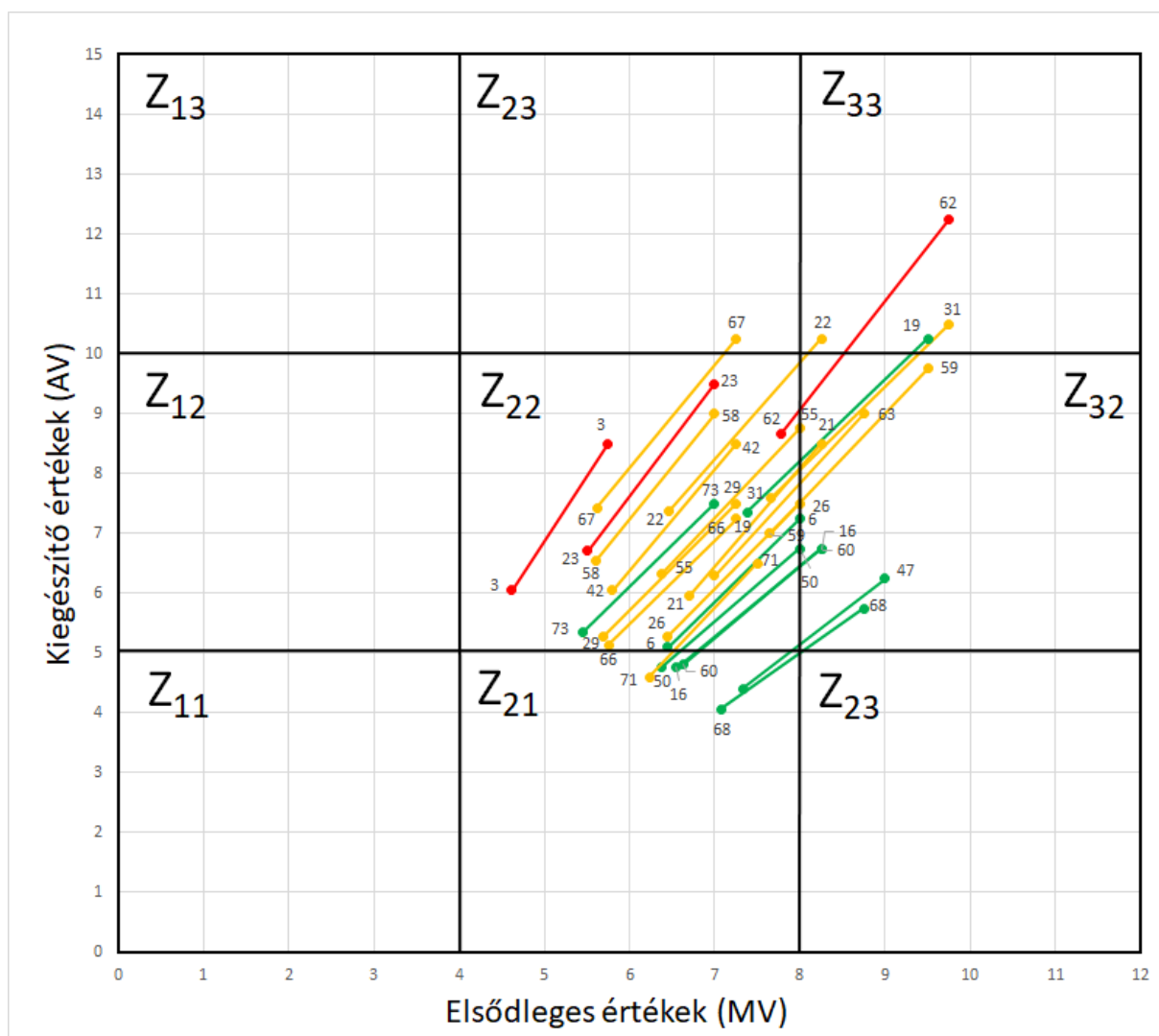
10. ábra: A GAM és az M-GAM pontszámai a GAM diagramjában ábrázolva. A pontok nevei a 3. táblázatban.

Ezt követően minden geosite két pontértéke között lefektettem egy lineáris függvényt, amelyben a függvény változója az elsődleges, értéke pedig a kiegészítő érték volt. E függvények meredekségéből megállapítható, hogy az Im faktor az egyes helyszínek elsődleges vagy kiegészítő értékeire volt nagyobb hatással. Ahogy 11. ábrán látszik, a kiválasztott 24 helyszín esetében kivétel nélkül 1-nél nagyobb a meredekség, tehát az M-GAM rendszerben a látogatók véleménye alapján meghatározott szorzó minden esetben nagyobb mértékben befolyásolja az AV tengely értékeit – azaz a jellemzően infrastrukturális paramétereket. A mátrixban emiatt három csoportra osztottam a helyszíneket a függvénymeredekség alapján (a maximális és a minimális értékek különbségét egyenközűen felosztva):

Zöld: $1,006 \leq m(z) \leq 1,39167$;

Sárga: $1,39167 \leq m(s) \leq 1,77733$;

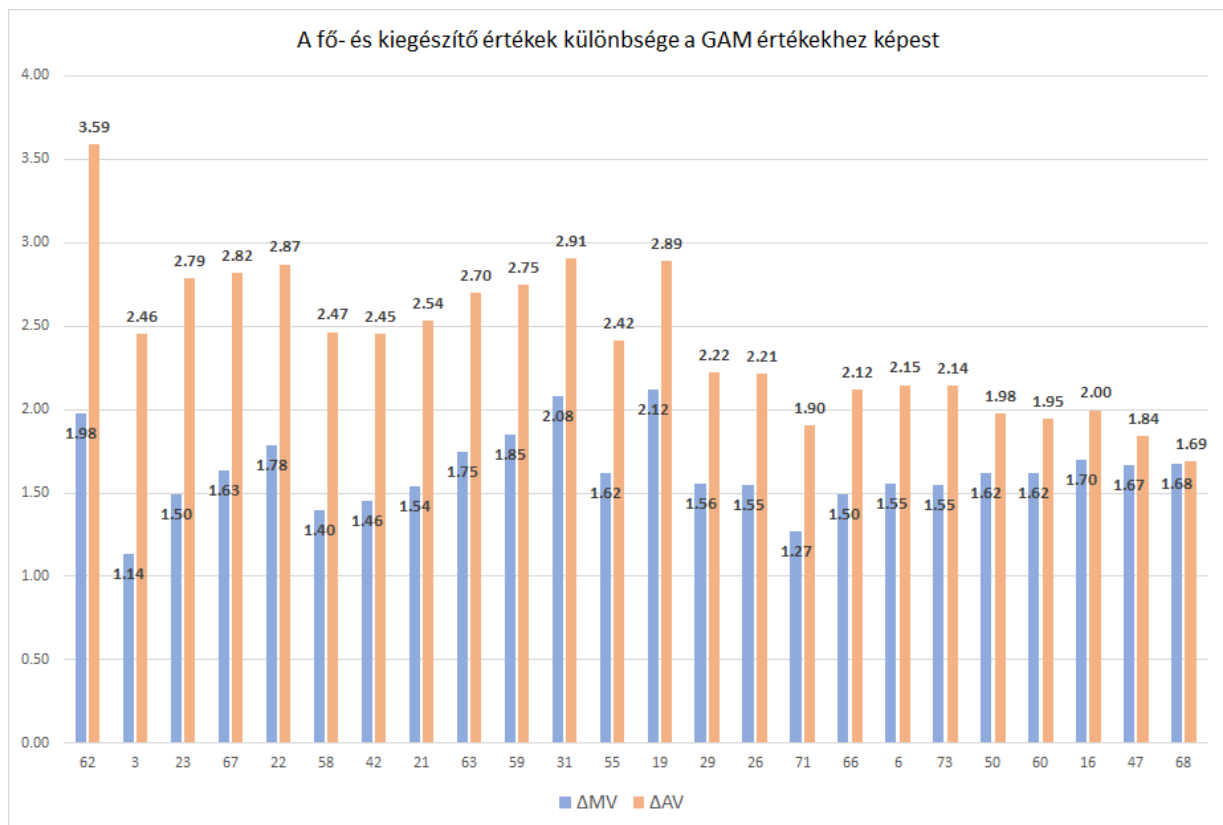
Piros: $1,77733 \leq m(p) \leq 2,163$.



11. ábra. A különböző meredekségű függvények ábrázolása

4. táblázat: A függvénymeredekségek táblázata.

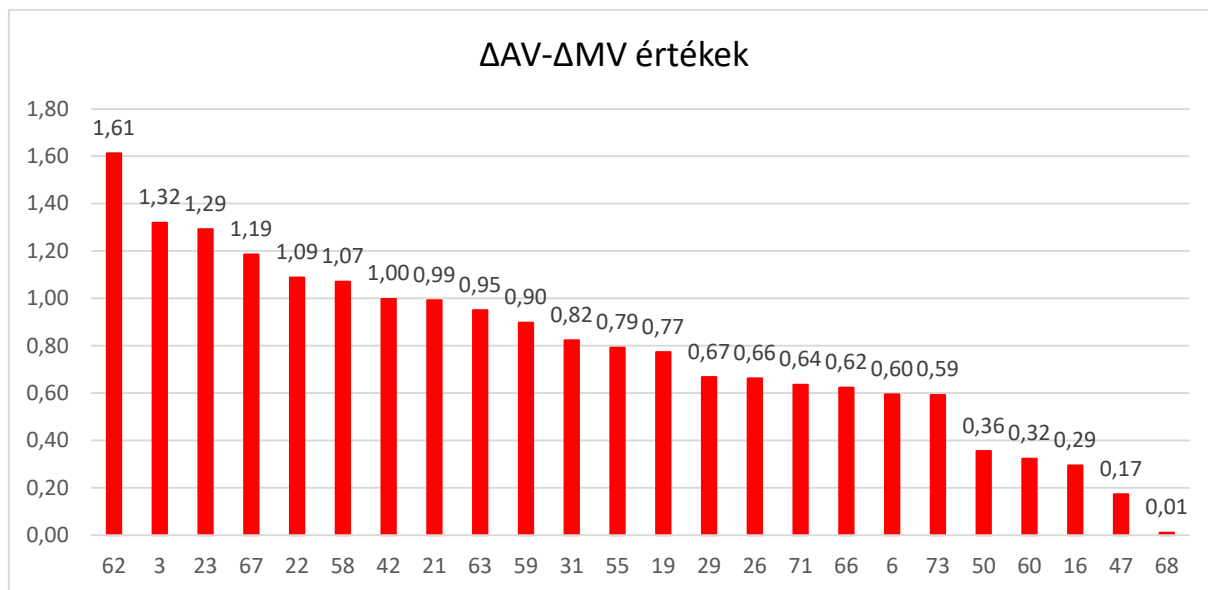
ID	m	ID	m	ID	m	ID	m
68	1,006	73	1,3829	59	1,4851	42	1,6856
47	1,1033	6	1,3833	55	1,4884	67	1,7259
16	1,1735	31	1,395	71	1,501	58	1,767
60	1,1988	66	1,4164	63	1,5429	62	1,8154
50	1,2188	26	1,4274	22	1,6101	23	1,8645
19	1,3648	29	1,4293	21	1,6434	3	2,163



12. ábra. Az elsődleges és kiegészítő értékek különbsége a GAM és M-GAM rendszerek között, minden helyszínrre, ΔAV - ΔMV szerint rendezve.

Az Im faktor eltérő hatása szintén jól kifejezhető az egyes pontok $\Delta x(=\Delta MV)$ és $\Delta y(=\Delta AV)$ értékeinek összehasonlításával (12. ábra). A 11. ábra mátrixos ábrázolásához képest itt talán még jobban leolvasható, hogy a pontszámokat alkotó két rész (MV, AV) közül a kiegészítő értékek pontszámait módosítja inkább az Im szorzó.

Érdemes kiemelni és ábrázolni a már tárgyalt ΔAV - ΔMV értéket is (13. ábra). Ez a különbség a mérőszáma annak, hogy egy adott geosite-ot (adott esetben a leválogatott és majdan térképen ábrázolandó helyszíneket) mennyivel inkább a jobb ellátottság miatt keres fel egy turista. Kimutatható, hogy a leválogatott 24 pont mindegyikénél (még az egyik legkedvezőtlenebb helyen található Sárkány-lik (68) esetében is) ez az érték nagyobb, mint nulla.



53. ábra: A $\Delta AV-\Delta MV$ érték ábrázolása a leválogatott 24 pont esetében

A fent vizsgált tényezőket figyelembe véve megállapítható, hogy egy átlagos geoturista nagyobb valószínűséggel látogat meg egy kevesebb tudományos-természetvédelmi értékekkel bíró geosite-ot, ha az magasabb kiegészítő-infrastrukturális tényezőkkel bír. Ennek jelentősége abban rejlik, hogy a helyi közösségek és természetvédelmi szerveződések (esetünkben Balaton-felvidéki Nemzeti Park és UNESCO Bakony-Balaton Geopark) elsődleges feladata azoknak a helyszíneknek a fejlesztése, amelyek MV értékéhez képest az AV kisebb, ennél fogva – a fentiek alapján – kevésbé vonzó. A gazdasági és turisztikai érdek mellett már földtudományi hivatástudat szükséges ahhoz, hogy a mások számára kevésbé észrevehető és nehezebben elérhető értékek védelmére is figyelmet fordítsunk.

A térkép méretaránya 1:30 000, vágott mérete 700x480 mm, hajtogatott mérete 100x160 mm. Szerkesztői Dr. Albert Gáspár, Pál Márton és Schwarcz Gyula, közreműködött Korbély Barnabás és Dr. Budai Tamás. A térképoldalon helyet kap a terület rövid földtani leírása, a jelmagyarázat és a terület földtani keresztmetszete ÉNy-DK-i csapásirányban, amely ötvözi több évtizedes és jelenkori kutatómunkák eredményeit. Továbbá ugyanitt szerepel rövid leírás a terület neves földtudósainak (pl.: Lóczy Lajos és Cholnoky Jenő) munkásságáról. A térkép hátoldalán található egy áttekintőtérkép-vázlat, a nevezetes geológiai bemutatóhelyek részletes ismertetése fényképpel és ábrákkal, valamint a többi geosite felsorolása. A nevezetes helyszínek a következők: Alsóörs, metariolit; Köcsi-tavi tanösvény és Nagy-kő orra; Alsóörsi amfiteátrum: Vöröskő tanösvény; Csopak (Nádaskút), alapszelvény; Miske-szikla; Felsőörs: Forrás-hegyi tanösvény; Kő-hegy – Ember-szikla; Lóczy-barlang; Koloska-sziklák.

5.2 Diskusszió

Munkám során bebizonyosodott, hogy a Modified Geosite Assessment Model elődjéhez (GAM) hasonlóan jól alkalmazható a magyarországi földtani bemutatóhelyek osztályozásához, sőt a látogatók bevonásával való objektivitásra törekvés miatt előnyösebb eredményeket kaphatunk használatával. A UNESCO Bakony-Balaton Geopark további területét feldolgozó geotúratérképek készítésekor ugyancsak hasonló módszereket tervezünk alkalmazni.

A két rendszer összehasonlítása hordoz magában lehetőséget arra, hogy a geosite-fejlesztések iránya pontosan meghatározható legyen. Dolgozatomban először történt meg a GAM és M-GAM rendszerek ilyen mérvű összevetése, ami a két érték közti lineáris függvény elemzésével valósult meg. Ez egyrészt amiatt tekinthető csak közelítő értéknek, mert az *Im* faktor számítása más területen történt, másrészt mert a bevont 96 turista által adott értéknek csak az átlagát vették. Feltételezhető, hogy az *Im* értéke területenként és egyénenként is más. Ennek részletesebb vizsgálatát helyszínenként elvégzett kérdőívezéssel és azok statisztikai kiértékelésével (nem csak átlag, de szórás és trend) tartjuk lehetségesnek.

Mivel tökéletesen kidolgozott és minden területre hiba nélkül alkalmazható rendszer nem létezik, folyamatos munka folyik a geoturizmus művelői körében ezek pontosítása céljából. Kutatásom során több mint 75 helyszínt ismertem meg részletesen, amelyekre a GAM és M-GAM modelleket alkalmazva én is szembesültem hiányosságokkal. Például nem számolnak az egyes helyszínek lehetséges veszélyeivel (forgalmas autót, szélsőséges terepviszonyok), bizonyos paraméterek esetében túl megengedők (utak, szállás, éttermek közelsége – ez

nyilván területfüggő, de Magyarországon nagyon elszigetelt helyszín nagyon kevés található), valamint egyes tényezőknél nincsenek pontos értékhatárok meghatározva (ezeknél én fogalmaztam meg a területre jellemző értékeknek megfelelő választóvonalakat – pl. az elérhető közlekedési infrastruktúra esetében). Ezek miatt a jövőben pontosabb értékelést és elemzést lehetővé tevő modell kidolgozását is lehetségesnek tartom (elsősorban magyarországi célterületre optimalizálva), amely során természetjárók bevonását, internetes lehetőségek használatát (pl. Google Helyi idegenvezetők) tervezem.

6. Összegzés

A Modified Geosite Assessment Model első hazai alkalmazása a helyszíni tapasztalatokkal összevetve reális eredményeket hozott: az osztályozásban jó vagy kimagasló értékelést kapó helyszínek valóban népszerűek a látogatók körében. Ehhez adatok a Balaton-felvidéki Nemzeti Park és a UNESCO Bakony-Balaton Geopark részéről álltak rendelkezésre, valamint a későbbiekben az egyes helyszínek internetes népszerűségének mérése is szolgáltathat információt (Helyi idegenvezetők).

A kutatás során még inkább nyilvánvalóvá vált, hogy a terület a Geopark további területeihez hasonlóan nagy turisztikai potenciállal bír. Ennek kiaknázásához is igyekeztem segítséget nyújtani, hiszen a helyi közösségek és szervezetek közös célja a természet és társadalom harmonikus egyensúlyának kialakítása, illetve saját lakhelyük és értékeik népszerűsítése. E potenciál felhasználása már jelenleg is folyamatos. Mutatja ezt a kapott eredmény is, hiszen a magas pontszámokkal bíró helyszínek mind kedvelt túracélpontok.

Véleményem szerint sikerült a geosite-ok védelmére is felhívnom a figyelmet a fejlesztési lehetőségek mellett. A munka során feldolgozásra került az összes területen előforduló földtani alapszelvény is, amelyek mindegyike országos jelentőségű védett természeti kincs. Mivel a környezet csak akkor válhat mindenki tartalmas kikapcsolódásának színterévé, ha fokozottan óvjuk, mindegyikünk alapvető érdeke e kincsek megőrzése.

Köszönetnyilvánítás

Elsősorban köszönettel tartozom témavezetőmnek, Dr. Albert Gáspárnak, aki a kezdetektől fogva iránymutatásaival, tanácsaival és a terepi munkán nyújtott módszertani és tudományos ismereteivel segítette munkámat, illetve pozitív szemléletváltásra vezetett a földtani témákkal kapcsolatban.

Hálával tartozom Korbély Barnabásnak, a Bakony-Balaton Geopark Csoport vezetőjének és Dr. Budai Tamás egyetemi tanárnak, hogy adatokat bocsájtottak rendelkezésemre az értékelés paramétereire, illetve hogy végig biztosítottak segítségükről.

Köszönet illeti a Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat Adattárát, ahol a földtani alapadatok tanulmányozására volt lehetőségem.

Az ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszékének a nyugodt munkakörülményekért, az oktatók biztatásáért és segítő szándékáért szeretnék köszönetet mondani.

Továbbá hálásan fogadtam és nagyon köszönöm Vörös Fanni hallgatótársam szakmai tanácsait, segítségét és baráti intelmeit, valamint családom és otthoni munkatársaim folyamatos támogatását.

1. melléklet: A terepi munka során felvett potenciális geosite-ok listája és pontszámai

ID	Név	Rövid leírás	EOVX	EOVY	GAM	M-GAM
1	Megye-hegy, dolomitos dűlőút	A Megye-hegyen haladó úton található Megyehegyi Dolomit kibukkanások.	570408	191295	11.75	8.77
2	Megye-hegy, pannon kibukkanás	A Megye-hegy déli részén, a Vörösberény felé vezető úton található Somlói Formáció kőzetdarabjai.	570707	190447	10.25	7.43
3	Balatonalmádi, P/T alapszelvény	Nemzetközileg ismert alapszelvény, jól látható perm-triász határ. Növényzettel közepesen benőtt, helyenként a törmelék is eltakarja a rétegeket.	570726	189399	14.25	10.33
4	Sátor-hegy	Megyehegyi Dolomit sziklák, amelyek tetejéről szép panoráma nyílik Szentkirályszabadjára és a Balaton felé.	569779	190303	11.50	9.38
5	Bagó-hegy	Iszkahegyi Mészke feltárás, ahol jól láthatók a kibillent mészkőrétegek. Növényzettel közepesen benőtt.	569677	190047	11.75	8.72
6	Kő-hegy - Ember-szikla	Hatalmas mészkőszikla (Iszkahegyi F.). Megmászása csak gyakorlottabb túrázóknak!	569299	190019	15.25	11.55
7	Balatonalmádi, kőfejtő	Felhagyott kőfejtő, növényzettel erősen benőtt. A tanösvény táblái elhanyagoltak.	571186	188339	13.25	9.40
8	Remete-forrás, vasúti támfal	A régi Veszprém-Alsóörs vasútvonal Balatonfelvidéki Homokkőből épült támfala a Remete-forrás mellett.	570247	188392	11.50	8.58
9	Remete-völgy, löszfal és löszmélyút	Mesterséges löszfal és löszmélyút a Remete-völgyben.	570036	188381	11.00	7.99
10	Öreg-hegy, kavicsos homokkő	Az Öreg-hegy északi oldalán fekvő területen szép kavicsos homokkőveket találunk.	569953	188075	13.25	9.84
11	Legenda-köz, homokkő	Mesterséges homokkőfeltárás.	570255	187003	12.00	8.92
12	Felső-hegy, kőfejtő	Felhagyott kőfejtő a Felső-hegy északi oldalán. Magas homokkősziklák, amelyek között nehezebb a közlekedés. Gyakorlottabb túrázóknak!	568975	187515	13.00	9.89
13	Oportó-utca, löszfeltárás	Löszfeltárás a Felső-hegy déli oldalán.	568736	186561	12.75	9.36
14	Csere-hegy, kőfejtő, homokkő gödrök	Felhagyott kőfejtő és épületromok a Csere-hegyen, a kilátó közelében.	568769	185470	10.50	7.42

15	Kőfejtő a Csere-hegy DK-i oldalán	Felhagyott kőfejtő a Csere-hegy déli oldalán.	569102	185093	11.25	8.29
16	Nagy-kő orra	Felszíne egy kisméretű kősvataghoz hasonlít, gyér növényzettel. Az egyik legszebb Balatonfelvidéki Homokkő feltárás, kitűnő panorámával.	569673	185081	15.00	11.14
17	Kavicsos homokkőhalom	A Nagy-kő orra és a Köcsi-tó közötti turistaút mentén található kavicsos homokkőhalom.	569721	184972	12.50	9.51
18	Felhagyott kőfejtő	Felhagyott kőfejtő a sárga sáv turistaút mellett.	570041	185020	12.00	8.90
19	Köcsi-tavi tanösvény	A Köcsi-tó menti tanösvényen az információs anyagokat olvasva képet kaphatunk a terület fejlődéstörténetéről, illetve élővilágáról, valamint láthatjuk a felhagyott kőfejtőt.	570153	185341	19.75	14.25
20	Felsőörsi prépostsági templom alapja	A felsőörsi katolikus templom alapjában jól látható a kibillent Hidegkúti Dolomit.	566635	186194	13.75	10.34
21	Miske-szikla	Az Iszkahegyi Mészkő egyik legszebb panorámával rendelkező kibukkanási helyszíne. Jól láthatók az élükre állított mészkőrétegek.	566644	185394	16.75	12.67
22	Alsóörs, Vöröskő tanösvény, amfiteátrum	Az alsóörsi amfiteátrum mellett található tanösvény bemutatja a környék fejlődéstörténetét, emellett szép homokkőfeltárások is láthatók.	568337	184847	18.50	14.01
23	Alsóörsi metariolit, alapszelvény	Az Alsóörsi Metariolit felhagyott kőfejtője. Közterületen található, a 71-es főút felől autóval könnyen megközelíthető.	568546	183325	16.50	11.89
24	Lovasi Agyagpala, alapszelvény	A Lovasi Agyagpala egyetlen (?) feltárása. Növényzettel erősen fedett, szálkibúvás nincs, csak törmelékek. A forgalom miatt veszélyes!	567612	182761	11.75	8.48
25	Alsóörs, metariolit	A Lovas felé vezető műút melletti településrészen található kisebb metariolit kibukkanás.	567515	182694	12.25	9.63
26	Miske-sziklával szemközti feltárás	A Miske-sziklával szembeni részen szintén Iszkahegyi Mészkövet találunk, de itt sokkal szemléletesebbek a kibillent mészkőrétegek. Meredek, gyakorlottabb túrázóknak.	566404	185263	15.50	11.74
27	Király-kúti-völgy, dolomit	A Király-kúti-völgy alsó részén az út mellett Megyehegyi Dolomit kibukkanásokkal találkozhatunk. A kőzetet a legtöbb helyen már növényzet fedi, így nehezebben vizsgálható.	566039	185629	13.50	10.05
28	Löszmélyút a Király-kúti-völgyben	A völgyben egy rövid ideig löszmélyúton haladhatunk.	565710	185821	14.00	10.45

29	Király-kúti-völgy, mészkő	A völgy Király-kúthoz közelebb eső részén Edericsi Karbonátokkal találkozunk, amelyek sziklafalakat alkotnak.	565504	185982	14.75	10.97
30	Kopasz-tető, sziklafal	Hatalmas mészkősziklák (Edericsi Karbonátok) között mászhatunk a meredek domboldalon, amelyet a völgyben sajnos kerítés határol. Nagyon meredek, veszélyes!	565437	186587	13.75	10.55
31	Felsőörs, Forrás-hegyi tanösvény	Felsőörs északi részén kiépített tanösvény vezet a geológiai bemutatóhelyhez. Itt fedett helyen vizsgálhatjuk a mesterséges feltárásban kibukkanó Felsőörsi Mészkövet.	566016	186556	20.25	14.60
32	Alsóörs, Somlyó-hegyi kilátó, parkoló	A Somlyó-hegyi kilátó alatti parkolóban növényzettel benőtt lejtőüledék-kibukkanás.	568191	184126	10.25	8.08
33	Paloznak, Pincesor utca és Nagyhegyi utca	Paloznakon a Nagyhegyi és a Pincesor utca találkozásánál nagyon szépen látható pannon rétegsorral határolt mélyútban haladhatunk (Diási F.).	565407	183272	13.25	9.84
34	Paloznak, Nagyhegyi utca	A Nagyhegyi utcában, közvetlenül az út mentén található üledékfal.	565533	183444	10.25	7.54
35	Üledékfalak Csopak mellett	Csopak mellett, a kéktúra mentén található, helyenként növényzettel benőtt üledékfalak.	563386	182547	10.50	7.85
36	Üledékfalak Csopak mellett		563201	182427	10.50	7.85
37	Magas, murvás üledékfalak	Csopak és Arács között a kéktúrán található mesterséges kavicsos üledékfalak.	563068	182329	11.25	8.35
38	Útmenti dolomitkibukkanások	A kéktúra mentén haladva a csodás panoráma mellett kibukkanó Megyehegyi Dolomitot is találhatunk.	562683	182234	11.25	8.49
39	Füredi Mészkő a Péter-hegy tetején	A Péter-hegyen, a háromszögelési pont környékén szinte kőmezőt alkot a Füredi Mészkő.	562395	182276	12.25	9.24
40	Mélyút a Nosztorimajor mellett	A rendőrségi gyakorlótér mellett elhaladó mélyutat határoló üledékfalak láthatók.	562896	183795	11.00	8.16
41	Sándorhegyi karbonátfoltok	A mezőn szórtan Sándorhegyi Mészkő található, olykor borsókövekkel is találkozhatunk.	562821	184002	12.00	8.78
42	Sándorhegyi és Fődolomit Formációk alapszelvénye	Nemzetközi szinten ismert feltárás, ahol a Fődolomit és a Sándorhegyi Formáció találkozik. Változó állapotú, a szálkibúvásokat helyenként növényzet fedi. A főút miatt veszélyes!	563821	184844	15.75	11.35
43	Márgasziklák	Közvetlenül a 73-as főút mellett található Veszprémi Márga sziklák; a növényzet miatt nehezen megközelíthetők, átláthatók. A főút miatt veszélyes!	563479	183760	11.00	8.82

44	Növényzettel benőtt üledékfal	Közvetlenül a 73-as főút mellett található növényzettel benőtt, kissé kavicsos üledékfal. A főút miatt veszélyes!	563569	183540	10.00	7.38
45	Kopasz-domb, mesterséges üledékfeltárás	A Kopasz-dombra felfelé menet láthatjuk ezt a mesterséges lejtőüledék-feltárást.	563542	183438	10.50	7.88
46	Kopasz-domb, kőmező	A Kopasz-domb kőfejtőjének orma felé haladva az erdőben elszórtan kisebb-nagyobb mészkövekkel találkozhatunk, amelyek olykor nehezítik az előre jutást.	563692	183253	12.50	9.31
47	Kopasz-domb, kőfejtő orma	A Kőfejtő tetejéről szép kilátás tárul elénk a Nosztori-völgyre, emellett mészkőformákkal is találkozhatunk. Leereszkedni veszélyes, nagyon meredek, nincs kitaposott út!	563920	183275	15.25	11.74
48	Kibillent Iszkahegyi Mészkőrétegek	Kibillent Iszkahegyi Mészkő, amely növényzettel közepesen benőtt. A 73-as főút mellett található, emiatt veszélyes!	564089	183348	12.00	9.04
49	Útmenti kibukkanások a Csákány-hegytől ÉNy-ra	A Csákány-hegy északi részén, a kék háromszög turistaúton látható mészkőkibúvások.	564489	184203	12.00	8.87
50	Iszkahegyi Mészkősziklák a Csákány-hegyi-barlangnál	Csopak mellett, a 73-as főútról meredek hegyoldalon közelíthető meg az Iszkahegyi Mészkőben létrejött barlang. Körülötte szép törmelékfolyásos lejtők, feltárások találhatók.	564300	183189	14.75	11.15
51	Felhagyott dolomitbánya	Mesterséges murvabánya, amelyben a dolomitfejtés már megszűnt. Művelése közben találtak rá a szomszédos őskori festékbányára.	564123	186572	12.75	9.41
52	Őskori festékbánya	A környék legősibb bányahelyszíne, a talált leletek alapján több mint 10 000 éve folyt itt művelés. Az akkori ősemberek a festékanyagként használható vöröses port bányászták.	564226	186548	13.00	8.96
53	Paloznak, Rizling utca	Paloznagon, a lejtőüledék és a Diási Formáció találkozása mellett található feltárás.	565251	183201	10.50	8.49
54	Paloznak, fanglomerátum, P-08 földtani alapszelvény	Paloznak és Alsóörs között, a 71-es főút vasúti hídja alatt található, jól látható Balatonfelvidéki Homokkő feltárás, a Paloznaki Fanglomerátum Tagozat alapszelvénye.	566498	182198	13.00	9.16
55	Csopak (Nádaskút), werfeni alapszelvény	A 71-es főút és a vasútvonal mentén, autóval megközelíthető helyen található. A Werfeni Rétegcsoporthoz és a Balatonfelvidéki Homokkő találkozását láthatjuk, információs táblát is találunk.	563329	181091	16.75	12.55

56	Veszprémi Márta a Koloska-völgyben	A Koloska-völgy felé haladva még Veszprémi Márta alkotja ezt az út menti kibukkanást.	561867	182954	13.50	10.54
57	Fődolomit feltárások a Koloska-völgyben	A Koloska-völgyi tanösvényen haladva több ismertető táblán olvashatunk a terület élővilágáról, keletkezésének történetéről. A Koloska-patak az idők során mélyen belevágódott a dolomit alapkőzetbe, a völgy elején homokos üledéket lerakva. Munkájának eredményei a völgytorokban látható hatalmas sziklafalak, amelyekről csodás panoráma nyílik a környékre.	561242	184180	13.75	10.47
58	Fődolomit feltárások a Koloska-völgyben		561396	183991	16.00	12.14
59	Koloska-sziklák		561540	183617	19.25	14.65
60	Koloska-hárs	A Fődolomitba mélyen belenőtt Koloska-hársat hatalmas sziklafalak veszik körül. Mellette egy padon ülve olvashatjuk Hamvas Béla gondolatait.	561158	184321	15.00	11.60
61	Mesterséges üledékfeltárás	Lejtőüledék kisebb feltárása a turistaút mellett.	560978	181704	10.75	7.95
62	Lóczy-barlang, kőfejtő	Jól láthatók a kibillent mészkőrétegek, a borsókövek és az oldási formák, amelyek utalnak a barlang kialakulásának körülményeire.	560668	181214	22.00	16.10
63	Lóczy-barlang feletti mészkősziklák	A Lóczy-barlang feletti szakaszt a Füredi és Vászolyi mészkő uralja, a turisztúton szép sziklák láthatók.	560868	181290	17.75	13.47
64	Kőemberek	A Lóczy-barlang és a Jókai-kilátó közötti szakasz érdekessége a dolomitból épített kőemberek sokasága.	561132	181389	11.25	8.46
65	Tamás-hegy és Jókai-kilátó közötti kibukkanások	A Jókai-kilátó és a Tamás-hegy között a kéktúra útvonalán Füredi és Vászolyi Mészkő kibukkanásokon haladhatunk.	561470	181635	13.25	9.78
66	Tamás-hegy, dolomitos üledékfal	Az "Arany ember útja" tanösvény alsó részét a dolomitos lejtőüledék szép feltárásai teszik különlegessé - a csodás panoráma mellett.	561289	181009	14.50	10.89
67	Csopak, Nemzeti Park Igazgatóság parkja, Pele-körút	A Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatósága körüli tanösvényen a környék főbb közeteiből is láthatnak mintát a látogatók az élővilág bemutatása mellett.	564835	181965	17.50	12.89
68	Sárkány-lik	3 méter magas hasadékbarlang a turistaút menti dolomitfalban.	559674	183110	14.50	11.30
69	Útmenti kibukkanások, triász kőzethatárok	A Hosszú-hegyen kibillent triász réteghatárok figyelhetők meg.	558787	184020	11.50	8.67
70	Közlegelő, murvabánya	Felhagyott Fődolomit murvabánya. Az őskori festékbányához hasonlóan itt is megfigyelhetünk vassal színezett foltokat.	559136	182243	12.50	9.34

71	Csákány-hegyi-barlang	A kis sziklaodú a Csákány-hegy 73-as főút melletti oldalán található. Nehezen megközelíthető, gyakorlottabb túrázóknak ajánlott.	564213	183341	14.00	10.83
72	Balatonalmádi, Dózsa György utcai löszfal	Mesterséges útmenti löszfeltárás.	570165	187331	13.00	9.67
73	Balatonalmádi, triász alapszelvény	A Balatonalmádi és Veszprém közötti műút mellett található alapszelvény. A Vászolyi és a Felsőörsi mészkő találkozási pontja. A forgalom miatt veszélyes!	569752	191118	14.50	10.81
74	Hidegkút, márga-dolomit közethatár	A zöld sáv turistaúton található triász közethatár. A domboldal alsó részén a Csopaki Márgában ammoniteszeket láthatunk.	557650	184661	11.50	8.55
75	Balatonfüred, Jókai utca	A Hidegkúti Formáció alapszelvénye.	561682	179890	14.00	10.09

2. melléklet: A meglátogatott helyszínek részletes értékelési táblázata – Elsődleges értékek (MV)

	Tudományos-oktatási értékek (VSE)				Esztétikai értékek (VSA)				Természetvédelem (VPr)			
ID	SIMV1	SIMV2	SIMV3	SIMV4	SIMV5	SIMV6	SIMV7	SIMV8	SIMV9	SIMV10	SIMV11	SIMV12
Im	0,95	0,7	0,66	0,84	0,83	0,58	0,91	0,87	0,92	0,78	0,87	0,58
62	0,71	0,70	0,00	0,84	0,42	0,58	0,68	0,87	0,92	0,78	0,65	0,29
31	0,71	0,70	0,00	0,84	0,42	0,29	0,68	0,44	0,92	0,78	0,65	0,58
19	0,24	0,53	0,00	0,84	0,42	0,58	0,68	0,87	0,92	0,59	0,65	0,58
59	0,71	0,53	0,17	0,84	0,62	0,58	0,91	0,87	0,92	0,78	0,44	0,29
22	0,24	0,53	0,33	0,84	0,42	0,58	0,68	0,87	0,92	0,00	0,65	0,58
63	0,24	0,35	0,33	0,84	0,42	0,58	0,68	0,87	0,92	0,78	0,87	0,29
67	0,48	0,53	0,00	0,84	0,00	0,58	0,23	0,44	0,92	0,00	0,87	0,58
55	0,71	0,35	0,50	0,84	0,42	0,29	0,23	0,44	0,92	0,59	0,65	0,29
21	0,24	0,53	0,33	0,84	0,21	0,29	0,91	0,87	0,92	0,78	0,65	0,15
23	0,71	0,35	0,17	0,63	0,21	0,29	0,23	0,00	0,92	0,59	0,65	0,44
58	0,00	0,35	0,17	0,42	0,42	0,29	0,68	0,87	0,69	0,78	0,65	0,29
42	0,71	0,53	0,00	0,84	0,42	0,29	0,23	0,44	0,69	0,59	0,44	0,15
26	0,24	0,53	0,00	0,84	0,00	0,58	0,68	0,87	0,92	0,78	0,87	0,15
47	0,48	0,53	0,00	0,84	0,42	0,58	0,91	0,87	0,92	0,78	0,87	0,15
6	0,24	0,35	0,17	0,84	0,42	0,58	0,91	0,87	0,92	0,00	0,87	0,29
60	0,24	0,35	0,17	0,84	0,21	0,58	0,68	0,87	0,92	0,78	0,87	0,29
16	0,24	0,53	0,00	0,84	0,42	0,58	0,91	0,87	0,92	0,00	0,65	0,44
50	0,24	0,53	0,00	0,84	0,00	0,58	0,68	0,87	0,92	0,78	0,65	0,29
68	0,48	0,35	0,17	0,84	0,42	0,58	0,68	0,87	0,92	0,78	0,87	0,29
29	0,24	0,35	0,00	0,21	0,21	0,58	0,68	0,87	0,69	0,78	0,65	0,44
66	0,24	0,35	0,00	0,84	0,62	0,58	0,68	0,44	0,92	0,00	0,65	0,44
71	0,48	0,35	0,00	0,84	0,00	0,29	0,91	0,87	0,92	0,78	0,65	0,15
73	0,24	0,70	0,66	0,84	0,21	0,29	0,23	0,44	0,69	0,59	0,44	0,15
3	0,71	0,53	0,33	0,42	0,00	0,00	0,46	0,44	0,46	0,59	0,22	0,15

3. melléklet: A meglátogatott helyszínek részletes értékelési táblázata – Kiegészítő értékek (AV)

	Infrastrukturális értékek (VF _n)						Turisztikai értékek (VTr)								
ID	SI _{AV1}	SI _{AV2}	SI _{AV3}	SI _{AV4}	SI _{AV5}	SI _{AV6}	SI _{AV7}	SI _{AV8}	SI _{AV9}	SI _{AV10}	SI _{AV11}	SI _{AV12}	SI _{AV13}	SI _{AV14}	SI _{AV15}
Im	0,75	0,66	0,67	0,71	0,74	0,69	0,71	0,56	0,74	0,87	0,58	0,7	0,74	0,73	0,76
62	0,56	0,66	0,67	0,00	0,56	0,69	0,53	0,56	0,37	0,87	0,44	0,53	0,74	0,73	0,76
31	0,56	0,66	0,67	0,00	0,56	0,52	0,71	0,14	0,19	0,87	0,15	0,35	0,74	0,73	0,76
19	0,56	0,66	0,67	0,00	0,56	0,69	0,53	0,00	0,37	0,87	0,44	0,53	0,00	0,73	0,76
59	0,56	0,66	0,67	0,00	0,56	0,35	0,71	0,00	0,37	0,87	0,44	0,53	0,00	0,73	0,57
22	0,56	0,66	0,67	0,00	0,56	0,52	0,36	0,14	0,37	0,87	0,29	0,35	0,74	0,73	0,57
63	0,56	0,66	0,67	0,00	0,56	0,69	0,53	0,00	0,37	0,00	0,44	0,53	0,00	0,73	0,57
67	0,75	0,66	0,67	0,00	0,56	0,69	0,53	0,00	0,37	0,87	0,15	0,70	0,00	0,73	0,76
55	0,56	0,66	0,67	0,00	0,56	0,35	0,71	0,00	0,37	0,65	0,15	0,18	0,00	0,73	0,76
21	0,19	0,66	0,67	0,00	0,56	0,52	0,00	0,00	0,37	0,00	0,15	0,35	0,00	0,73	0,57
23	0,75	0,66	0,67	0,00	0,56	0,52	0,71	0,00	0,37	0,00	0,29	0,70	0,00	0,73	0,76
58	0,56	0,66	0,67	0,00	0,56	0,35	0,53	0,00	0,37	0,87	0,15	0,53	0,00	0,73	0,57
42	0,19	0,66	0,67	0,00	0,56	0,35	0,00	0,00	0,37	0,00	0,15	0,35	0,00	0,73	0,76
26	0,19	0,66	0,67	0,00	0,56	0,35	0,53	0,14	0,37	0,00	0,29	0,18	0,74	0,73	0,57
47	0,75	0,66	0,67	0,00	0,56	0,17	0,71	0,00	0,37	0,00	0,15	0,53	0,00	0,73	0,76
6	0,19	0,66	0,67	0,00	0,56	0,52	0,53	0,00	0,19	0,00	0,15	0,35	0,00	0,73	0,57
60	0,19	0,66	0,67	0,18	0,56	0,17	0,00	0,00	0,37	0,22	0,15	0,35	0,00	0,73	0,57
16	0,19	0,66	0,67	0,00	0,56	0,52	0,00	0,00	0,37	0,00	0,15	0,35	0,00	0,73	0,57
50	0,19	0,66	0,67	0,00	0,56	0,35	0,00	0,00	0,37	0,00	0,15	0,35	0,00	0,73	0,76
68	0,19	0,66	0,67	0,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,15	0,18	0,00	0,73	0,57
29	0,19	0,66	0,67	0,00	0,56	0,35	0,00	0,14	0,19	0,00	0,15	0,35	0,74	0,73	0,57
66	0,56	0,66	0,67	0,00	0,56	0,35	0,00	0,00	0,37	0,00	0,15	0,53	0,00	0,73	0,57
71	0,19	0,66	0,67	0,00	0,56	0,35	0,00	0,00	0,37	0,00	0,15	0,18	0,00	0,73	0,76
73	0,56	0,66	0,67	0,00	0,56	0,17	0,53	0,00	0,37	0,22	0,15	0,18	0,00	0,73	0,57
3	0,56	0,66	0,67	0,00	0,56	0,52	0,53	0,00	0,19	0,22	0,15	0,70	0,00	0,73	0,57

4. melléklet: A 24 kiemelt geosite képekben



A Lóczy-barlang bejárata [62] (fotó: Albert Gáspár)



Felsőörs, Forrás-hegyi bemutatóhely [31] (saját fotó)



A Köcsi-tavi kőfejtő [19] (saját fotó)



Koloska-sziklák [59] (saját fotó)



Alsóörs, Vöröskő-tanösvény [22] (fotó: AG)



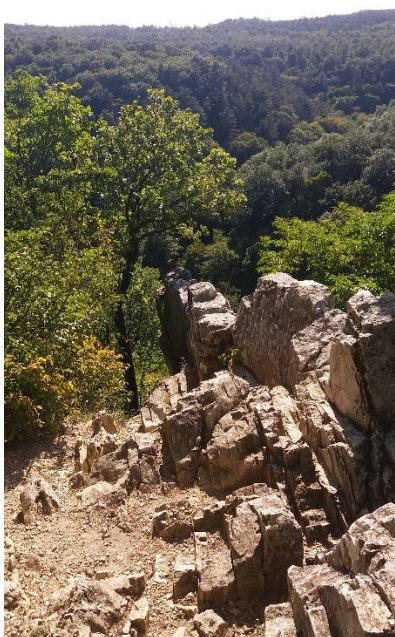
Lóczy-barlang feletti mészkősziklák [63] (saját fotó)



Csopak, Pele-körút [67] (saját fotó)



Csopak, nádaskúti alapszelvény [55] (saját fotó)



Miske-szikla [21] (fotó: AG)



Alsóörs, metariolit alapszelvény [23] (saját fotó)



Koloska-völgy, Földolomit sziklák [58] (saját fotó)



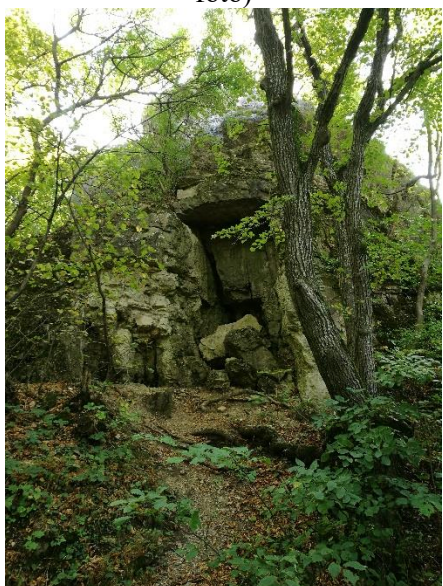
Sándorhegyi F. – Földolomit alapszelvény [42] (saját fotó)



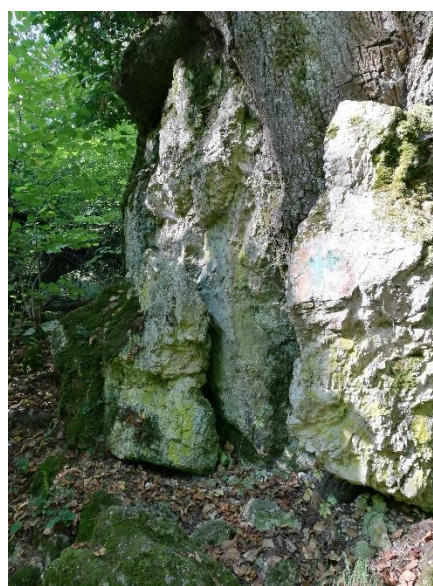
Miske-sziklával szemközti feltárások [27] (saját fotó)



Kopasz-domb, kőfejtő orma [47] (saját fotó)



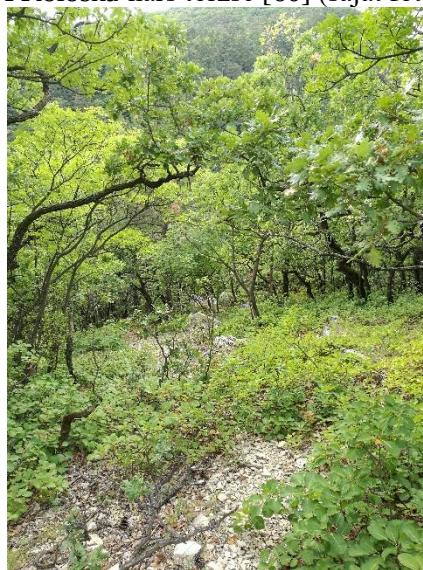
Kő-hegy – Ember-szikla [6] (saját fotó)



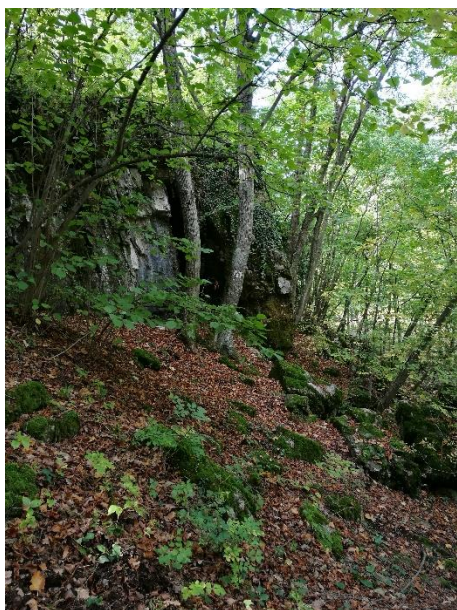
A Koloska-hárs törzse [60] (saját fotó)



Nagy-kő orra [16] (saját fotó)



A Csákány-hegyi-barlang körül [50] (saját fotó)



Sárkány-lik [68] (saját fotó)



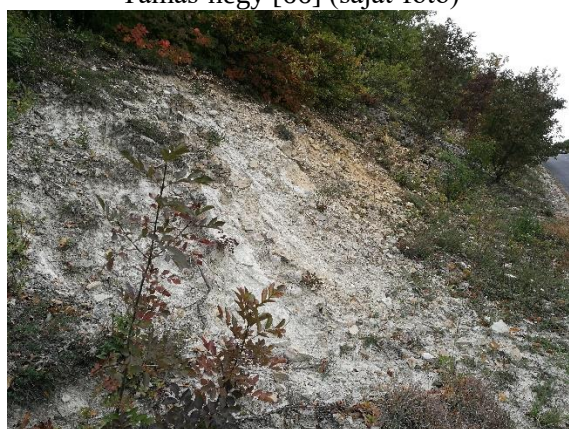
A Király-kúti-völgy sziklafalai [29] (saját fotó)



Tamás-hegy [66] (saját-fotó)



Csákány-hegyi-barlang [71] (saját fotó)



Megye-hegy, alapszelvény [73] (saját fotó)



Vörösberény, alapszelvény [5] (saját fotó)

Irodalomjegyzék

- Alavi, J., & Yasin, M. (2000). Iran's Tourism Potential and Market Realities: An Empirical Approach to Closing the Gap. *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 9(3), 21-22.
- Albert, G. (2004). Földtudományok eredménye „kézzelfoghatóan”: a földtani túratérkép. *Geodézia és kartográfia*, 51(7), 27-30.
- Albert, G., Pál, M., & Schwarcz, G. (in prep.). Csopak és környéke geotúratérképe.
- Antifowose, A., & Kolawole, F. (2014). Appraisal of the Geotourism Potentials of the Idanre Hills, Nigeria. *Geoheritage*, 6(3), 193-203.
- Bakony-Balaton Geopark. (2012). *Mi a geopark?* Forrás: <http://geopark.hu/home/mi-a-geopark>
- Bakonyerdő Zrt. (2017.). *Balatonfüredi Erdészet*. Forrás: <https://www.bakonyerdo.hu/erdogazdalkodas/erdeszeteink/balatonfured>
- Balla, Z., & Dudko, A. (1989). Large-scale Tertiary Strike-slip Displacements recorded in the Structure of the Transdanubian Range. In *Geofizikai Közlemények*, 35/1–2 (old.: 3-63.).
- Balla, Z., Dudko, A., & Redler-Tátrai, M. (1987). A Közép-Dunántúl fiatal tektonikája földtani és geofizikai adatok alapján. In *A Magyar Állami Eötvös L. Geof. Int. 1986. évi jel.* (old.: 74-94.).
- Ballenegger, R. (1942). A Tihanyi-félsziget talajviszonyainak áttekintése. *A Magyar Biológiai Kutatóintézet Munkái*, 14, 1-9.
- Beudant, F. (1822). *Voyage minéralogique et géologique en Hongrie pendant l'année 1818*. Párizs.
- Bruschi, V., & Cendrero, A. (2005). Geosite evaluation; can we measure intangible values? *Il Quaternario*, 18(1), 293-306.
- Budai, T., & Konrád, G. (2011). *Magyarország földtana (egyetemi jegyzet)*. Pécs: Pécsi Tudományegyetem, Természettudományi Kar.
- Budai, T., Császár, G., Csillag, G., Dudko, A., Koloszá, L., & Majoros, G. (1999). *A Balaton-felvidék földtana*. Budapest: Magyar Állami Földtani Intézet.

- Budai, T., Csillag, G., Dudko, A., & Koloszar, L. (1999). A Balaton-felvidék földtani térképe. Budapest: Magyar Állami Földtani Intézet.
- Bulla, B. (1943). Geomorfológiai megfigyelések a Balatonfelvidéken. In *Földrajzi Közlemények 1*. Budapest: Magyar Földrajzi Társaság.
- Cholnoky, J. (1918). *A Balaton hidrográfiája*. Budapest: Kilián Frigyes.
- Császár, G. (1997. november 28.). *Lithostratigraphic chart of the Hungarian Stratigraphic Commission*. Budapest: Magyar Állami Földtani Intézet.
- Csorvási, N. (2017). *Geoturisztikai potenciálfelmérés Fejér megyei mintaterületeken*. Debrecen: XXXIII. OTDK Fizika, Földtudományok, Matematika Szekció.
- de Lima, F., Brilha, J., & Salamuni, E. (2010). Inventorying Geological Heritage in Large Territories: A Methodological Proposal Applied to Brazil. *Geoheritage*, 2(3), 91-99.
- Dowling, R. (2011). Geotourism's Global Growth. In *Geoheritage*, 3(1) (old.: 1-13.).
- Dövényi, Z. (Szerk.). (2012). *A Kárpát-medence földrajza*. Budapest: Akadémiai Kiadó.
- Dudko, A., & Lelkesné Felvári, G. (1992). A Dunántúli-Középhegység variszkuszi szerkezetének fő vonásai. In *A Földtani Intézet évi jelentése 1990-ről* (old.: 39-67.). Budapest: Magyar Állami Földtani Intézet.
- Erdélyi Fazekas, J. (1943). A Balaton-felvidék geológiai és hegyszerkezeti viszonyai a veszprémi fennsíkon és Vilonya környékén. *Földtani Intézet Évkönyve*, 36(3), 3-29.
- Fassoullas, C., Mouriki, D., Dimitriou-Nikolakis, P., & Iliopoulos, G. (2012). Quantitative Assessment of Geotopes as an Effective Tool for Geoheritage Management. *Geoheritage*, 4(3), 177-193.
- Feuillet, T., & Sourp, E. (2011). Geomorphological heritage of the Pyrenees National Park (France): Assessment, clustering, and promotion of geomorphosites. *Geoheritage*, 3(3), 151-162.
- Fodor, L., & Csontos, L. (1998). Magyarországi szerkezetföldtani kutatások és ezek legújabb eredményei. *Földtani Közöny*, 128(1), 123-143.
- Futó, J. (2013). *Túraajavaslato - A természet élménye a Balaton mellékén és a Bakonyban*. Csepak: Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság.

- Fülöp, J. (1990). *Magyarország geológiája*. Budapest: Magyar Állami Földtani Intézet.
- Fülöp, J. (1990). *Magyarország Geológiája. Paleozoikum I.* Budapest: Magyar Állami Földtani Intézet.
- Gábris, G. (1977). Helyi erózióbázishoz viszonyított magasságkülönbség-térkép a Balaton vízgyűjtő területének példáján. *Földrajzi Értesítő*, 26(2), 237-241.
- Gábris, G. (2008). A Balaton évezredes szintváltozásai. In G. Antal, J. Tóth, & W. Z. (szerk.), *A Balatonról - Lóczy Lajos emlékére* (old.: 159-168). Pécs: Publikon Kiadó.
- Góczán, L. (1970). A Tihanyi-félsziget talajviszonyai. In *Magyarázó a Balaton környéke 1:10000 építésföldtani térképsorozathoz* (old.: 63-78). Tihany: Magyar Állami Földtani Intézet.
- Góczán, L., & Kertész, Á. (1988). Some results of soil erosion monitoring at a large-scale farming experimental station in Hungary. *Catena Supplement*, 12, 175-184.
- Grant, C. (2010). Towards a typology of visitors to geosites. In *Second Global Geotourism Conference, Making Unique Landforms Understandable*. Mulu, Sarawak, Malaysia.
- Hajdú-Moharos, J., & Hevesi, A. (1997). *A kárpát-pannon-térség tájtagolódása*. Budapest.
- Hall, C., & Page, S. (2002). *The Geography of Tourism and Recreation*. London: Routledge.
- Hartai, É. (2005). *Magyarország földtana*. Letöltés dátuma: 2017.. október 29., forrás: <http://fold1.ftt.uni-miskolc.hu/~foldshe/mof00.htm>
- Hose, T. A. (1995). Selling the Story of Britain's Stone. In *Environmental Interpretation*, 10(2) (old.: 16-17.).
- Jafari, J. (2000). *Encyclopedia of Tourism*. London: Routledge.
- Jenks, G. (1967). The Data Model Concept in Statistical Mapping. *International Yearbook of Cartography*, 7, 186-190.
- Kázmér, M., & Kovács, S. (1985). *Permian–Palaeogene palaeogeography along the eastern part of the Insubric-Periadriatic lineament system*. *Acta Geologica Hungarica*.
- Kertész, A., & Richter, G. (1997). Field work experiments and methods. The Balaton project. *ESSC newsletter*, 2-3.

- Kubaliková, L. (2013). Geomorphosite assessment for geotourism purposes. *Czech Journal of Tourism*, 2(2), 80-104.
- Lai, L., & Graefe, A. (2000). Identifying Market Potential and Destination Choice Factors of Taiwanese Overseas Travelers. *Journal of Hospitality & Leisure Marketing*, 6(4), 45-65.
- Leader European Observatory. (1997). *Evaluating a territory's touristic potential*.
- Lóczy, L. (1913). *A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése*. Budapest: Kilián Frigyes.
- Lorberer, Á. (1975). Stanislaw Staszic szerepe Magyarország földtani megismerésében. In *Földtani Közlöny*, 105 (old.: 23-30.).
- MÁFI. (1980). *A Balaton környékének 1 : 20 000-es építésföldtani térképe*. Budapest: Magyar Állami Földtani Intézet.
- Magyarhoni Földtani Társulat. (2017). *Geotóp Nap*. Forrás: <http://geotopnap.hu/>
- Majoros, G. (1980). A permi üledékképződés problémái a Dunántúli-középhegységben: egy ösföldrajzi modell és néhány következtetés. *Földtani Közlöny*, 110, 323-341.
- MBFSZ. (2017). *Magyarország földtani alapszelvényei*. Letöltés dátuma: 2017.. november 14., forrás: https://map.mbfisz.gov.hu/fdt_alapszelvények/
- Melián-González, A., & Garcia-Falcón, J. (2003). Competitive Potential of Tourism in Destinations. *Annals of Tourism Research*, 30(3), 720-740.
- Michalkó, G. (2005). *Turizmusföldrajz és humánökológia*. Budapest: MTA Földrajztudományi Kutatóintézet.
- Moldvay, L. (1982). *Magyarázó a Balaton környéke 1:10 000-es építésföldtani térképsorozatához - Balatonfüred*. Budapest: Magyar Állami Földtani Intézet.
- Németh, K., & Csillag, G. (1999). Tapolcai Bazalt Formáció. In T. Budai, & G. Csillag, A *Balaton-felvidék földtana* (old.: 114-122). Budapest: Magyar Állami Földtani Intézet.
- Newsome, D., & Dowling, R. (2010). *Geotourism: The Tourism of Geology and Landscape*.
- OpenStreetMap. (2017). *OpenStreetMap*. Letöltés dátuma: 2017.. november 14., forrás: <https://www.openstreetmap.org>

- Pralong, J.-P. (2005). A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites. *Géomorphologie*, 11(3), 189-196.
- Raincsakné Kosáry, Z., & Cserny, T. (1984). A Balaton környékének építésföldtani térképezése. In C. Piros (Szerk.), *A Magyar Állami Földtani Intézet évi jelentése az 1982. évről* (old.: 49-54.). Budapest: Magyar Állami Földtani Intézet.
- Schwarcz, G. (2013). Felsőörs és környéke, 1 : 35 000. Schwarcz Térkép.
- Selmeczi, I. (2004). *Prepannóniai miocén képződmények a Dunántúli-középhegység DNy-i részén*. Pécs: PhD értekezés.
- Strba, L., & Rybár, P. (2015). Revision of the “Assessment of attractiveness (value) of geotouristic objects”. *Acta Geoturistica*, 6(1), 30-40.
- Szentes, F. (1943). Előzetes jelentés az 1938-39 években a Keszthelyi-hegységben végzett részletes reambuláló felvételről. *Földtani Intézet Évi Jelentése*, 1, 271-272.
- Szentes, F. (1949). Adatok Balatonfüred környékének hegyszerkezetéhez. *Földtani Közlemények*, 79(5-8), 1-5.
- Szepesi, J., Harangi, S., Ésik, Z., Novák, T., Lukács, R., & Soós, I. (2016). Volcanic Geoheritage and Geotourism Perspectives in Hungary: a Case of an UNESCO World Heritage Site, Tokaj Wine Region Historic Cultural Landscape, Hungary. *Geoheritage*. doi:10.1007/s12371-016-0205-0
- Tomić, N., & Božić, S. (2014). A modified Geosite Assessment Model (M-GAM) and its Application on the Lazar Canyon area (Serbia). *International Journal of Environmental Research*, 8(4), 1041-1052.
- Tózsá, I., & Molnár, K. (1983). Az idegenforgalmi potenciál számítógépes, térképi meghatározása. *Földrajzi Értesítő*, 32(3-4), 325-339.
- Vörös, A., Budai, T., & Szabó, I. (2008). The base of the Curionii Zone (Ladinian, Triassic) in Felsőörs (Hungary): improved correlation with the Global Stratotype Section. *Central European Geology*, 51(4), 325-339.
- Vujičić, M., Vasiljević, D., Marković, S., Hose, T., Lukić, T., Hadžić, O., & Janićević, S. (2011). Preliminary geosite assessment model (gam) and its application on Fruška

gora mountain, potential geotourism destination of Serbia. *Acta Geographica Slovenica*, 51(2), 361-377.

Zlinszky, A., Timár, G., Weber, R., Székely, B., Briesse C., Ressler, C., & Pfeifer, N. (2014). Observation of a local gravity isosurface by airborne LIDAR of Lake Balaton, Hungary. *Solid Earth Discussions*, 6(1), 119-144.

Zouros, N. (2005). Assessment, protection, and promotion of geomorphological and geological sites in the Aegean area, Greece. *Géomorphologie*, 11(3), 227-234.