ESZTERHÁZY KÁROLY FŐISKOLA

TANULMÁNYOK AZ ESZTERHÁZY KÁROLY FŐISKOLA TUDOMÁNYOS DIÁKKÖREINEK TUDOMÁNYOS TEVÉKENYSÉGÉBŐL

(2013–2015)

1. kötet

LÍCEUM KIADÓ

EGER, 2015

Eszterházy Károly Főiskola

TANULMÁNYOK AZ ESZTERHÁZY KÁROLY FŐISKOLA TUDOMÁNYOS DIÁKKÖREINEK TUDOMÁNYOS TEVÉKENYSÉGÉBŐL

(2013–2015)

I. KÖTET

Eszterházy Károly Főiskola

Tanulmányok az Eszterházy Károly Főiskola Tudományos Diákköreinek tudományos tevékenységéből (2013–2015)

I. KÖTET

Líceum Kiadó
Eger, 2015

Szerkesztette:

Reichmann Angelika

A kiadásért felelős
az Eszterházy Károly Főiskola rektora
Megjelent az EKF Líceum Kiadó gondozásában
Kiadóvezető: Grebely Gergely
Műszaki szerkesztő: Szutor Zsolt
Megjelent: 2015-ben
Készült: az Eszterházy Károly Főiskola nyomdájában, Egerben
Felelős vezető: Kérészy László



A kötet
a **TÁMOP-4.2.2.B-15/1/KONV-2015-0016**
azonosító számú
A tudományos képzés
műhelyeinek továbbfejlesztése
az Eszterházy Károly Főiskolán
című projekt keretein belül jelent meg.

Tartalom

Biológia Szekció 7

Bozóki Tamás
Környezettan (BSc), III. évf. Faunisztika tagozat, különdíj
Változások a hazai vízi és vízfelszíni poloskafaunában
az első fajlistáktól napjainkig 9

Radnai Zsófia
Biológia (BSc), III. évf., Növényökológia tagozat, különdíj
Szimulált Mars-analóg környezeti tényezők hatása az intakt,
extremofil kriptobiotikus kérgek fotoszintézisére és túlélésére 49

Szabó Lilla
Biológia (BSc), III. évf. , Mikrobiológia 1. tagozat, különdíj
Vastagbél mikrobióta összetételének és stabilitásának
nyomon követése humán emésztési modellben mikrobiológiai
és molekuláris biológiai módszerekkel 91

Fizika, földtudományok és Matematika Szekció **129**

Márton Ivett
Környezettan (BSc), III. évf., Társadalomföldrajz (Szelíd
turizmus) tagozat, különdíj
Egyedi tájértékek felvételezése a Saliris Resort Spa & Conference
Hotel turisztikai célú fejlesztési koncepciójának tükrében Egerszalókon 131

Had- és Rendészet-tudományi Szekció **239**

Nagy Bianka
Nemzetközi tanulmányok (BA), végzett hallgató
Biztonság- és védelempolitika gyakorlata tagozat, különdíj
A NATO bővítéseinek esélyei a posztszovjet térségben 241

Humán Tudományi Szekció **267**

Bóka Zsombor
Anglisztika (BA), végzett hallgató
Irodalom és vizualitás tagozat, I. helyezett
Novels & Adaptations: A Postmodern Intertextual Approach to The Hours 269

Szabó Dóra
Angoltanár (MA), II. évf.
Amerikai és kanadai irodalom és kultúra tagozat, III. helyezett
Milestones in a Woman's Life in the Works of Kate Chopin
and Zora Neale Hurston 299

Rózsa Sándor
Történelemtanár (MA), II. évf.
Újkori magyar történelem tagozat, I. helyezett
A 18. századi árvízmentesítések vizsgálata Kunhegyes településen 321

Sellyei Diána
Történelem (BA), II. évf.
Kora újkori magyar történelem tagozat, II. helyezett
Heves megye települései a 16. században 353

Közgazdaságtudományi Szekció **381**

Forgó Fruzsina
Közgazdász turizmus-vendéglátás (BA), III. évf.
Turizmus-gazdaságtan tagozat, I. helyezett
A pilisi térség ismertsége Magyarországon és a térség szerepe
a hazai turizmusban 383

Hegedűs Georgina
Gazdálkodási és menedzsment (BA), III. évf.
Környezet-gazdaságtan, fenntartható fejlődés 1. tagozat, II. helyezett
Megújuló vs. fosszilis: K. O. vagy káosz lesz a vége? 433

Biológia Szekció

Változások a hazai vízi és vízfelszíni poloskafaunában az első fajlistáktól napjainkig

BOZÓKI TAMÁS
Környezettan (BSc), III. évf. Faunisztika tagozat, különdíj
Témavezetők: dr. Boda Pál tudományos munkatárs, MTA ÖK DKI ; Korompainé Szitta Emese tanársegéd

1. Bevezetés

Az emberiség nélkülözhetetlen mértékben támaszkodik a természetre mint annak szerves része és egyben használója. Fennmaradásunk egyik biztosítéka a földi élet sokféleségének a megőrzése a biológiai szerveződés minden szintjén (genetikai, egyedi, faji szinteken és az ökoszisztéma szintjén is). A sokféleség a földtörténet során a fajok kihalási ütemének és az evolúció természetes folyamatának versenyfutásából adódóan hol csökkent, hol nőtt. A biodiverzitás jelenlegi nagymértékű csökkenési hullámát azonban az emberi beavatkozások számlájára kell írni. Korunkban a biodiverzitás csökkenésének a természetes élőhelyek eltűnése, változása a fő oka. A folyamat lelassítása összetett feladat, melynek egyik a gyakorlatban megjelenő lépése az intézményesített környezet- és természetvédelem. A legnagyobb természetvédelmi jelentősége általában a már most sérülékenynek tekinthető rendszereknek/élőhelyeknek van, amelyek közül az egyikbe tartoznak a vizes élőhelyek. Így a vizes élőhelyek és élőviláguk sokféleségének az ismerete alapvető feladata a felelősséggel gondolkozó társadalmaknak csakúgy, mint a modern hidrobiológiának.

Az ízeltlábúak – amellett, hogy az élővilág legnépesebb törzse – a vízi rendszerek természetes működésében fontos szerepet töltenek be. A vízi és vízfelszíni poloskák a vízi rovarok egyik kitüntetett csoportja a fontos ökológiai jelentőségük és alábecsült gazdasági szerepük miatt (PAPACEK, 2001). A Heteroptera rendben két alrend (Gerro-

morpha és Nepomorpha) folytat vízi életmódot, melyek eltérő módon alkalmazkodtak a vízi életmódhoz. A Gerromorpha alrendbe tarozó fajok a víz felületi feszültségét kihasználva képesek a víz felszínén maradni és mozogni, sőt életciklusuk minden szakaszát itt töltik (1. fénykép). A világon 1300 fajt tartanak számon. A Nepomorpha alrendbe tartozó fajok a vízfelszín alatt tartózkodnak, és a víztest minden régióját kihasználják. A Nepomorpha alrendet 1700 faj alkotja. Mindkét alrendbe tarozó fajok a légköri oxigént használják légzésük során. Ez a vízfelszíni poloskáknál természetesen nem jelent többlet-erőfeszítést, de a vízieknek időközönként fel kell jönniük levegőrét a felszínre. A légcserét vagy a hosszúra nyúlt légzőcsövükön keresztül végzik, vagy potrohuk sűrűn szőrözött területén egy légbuborékot hordoznak, melynek megújítására a felszínre emelkednek (SAVAGE 1989). A kifejléssel fejlődő poloskák öt lárvastádium után érik el az imágó állapotot. Az ivarérett nőstények a párzás után általában víz alatti felületekre (fára, kőre, növényre) vagy a vízparti növényzetre ragasztják a tojásaikat, melyek száma fajonként eltérő. Az éghajlati jellemzőinknek megfelelően általában évi egy, esetenként két generáció figyelhető meg. A kifejlett egyedek általában ragadozók, áldozatukat megragadják, és jellegzetes csak a poloskákra jellemző szúró-szívó szájszervükkel a zsákmány nedveit szívogatják. Egyes fajok ettől eltérően táplálkoznak, találhatunk köztük mindenevőket, detrituszfogyasztókat és algaevőket is. A vízi és vízfelszíni poloskák valamennyi vizes élőhelyen megtalálhatók, mind az állóvízi, mind a folyóvízi habitatokban. Emellett különleges élőhelyeken is előfordulnak, mint a szikes tavak, mocsarak, lápok, kopolyák, holtmedrek. Jó diszperziós képességüknek köszönhetően általában elsőként kolonizálják az újonnan létrejövő víztereket, és a számukra megfelelő élőhelyen nagy egyedszámban vannak jelen.

A Heteropterák kutatását, mint minden más csoportét, kezdetekben természetbúvár polihisztorok végezték az egész világon. A Magyarországra vonatkozóan első Heteroptera adatokat Marsili Alajos (Luigi Ferdinando Marsigli) gróf közölte az 1726-ban Amszterdamban megjelent hatkötetes – a maga nemében egyedülálló tudományos igényességgel megalkotott – Duna-monográfiája (Danubius Pannonico – Myscius Observationibus geographicis, astronomicis, hydrographicis, historicis, physicis perlustratus) című művében. Ebben a 125. lapon „Tipulae" néven három vízipoloska-faj van ábrázolva, melyek valószínűleg a jelenlegi nevezéktan szerinti *Plea minutissima* és *Cymatia coleoptrata* fajok.

Az első magyarországi kutatók Piller Mátyás és Mitterpacher Lajos, budai egyetemi tanárok voltak, akik 1783-ban több Heteroptera faj jellemzését és színes rajzát publikálták. A Heteropterák rendszeres gyűjtése azonban Koy Tóbiás nevéhez fűződik, aki munkájának nagy részét a többi kutatóhoz hasonlóan a lakhelye közelében végezte. A kutatások kezdeti időszakának a legnagyobb alakja kétséget kizárólag a Magyar Nemzeti Múzeum Állattárának egykori igazgatója, Horváth Géza volt. A Magyar Királyság teljes területére vonatkozó összes poloskaadatot összegyűjtötte, és régiókra lebontva közölte, köztük megemlítve természetesen a vízi és vízfelszíni poloskákat is (HORVÁTH 1918). Több publikációjában foglalkozott Heteroptera fajokkal, melyek között kiemelendő a hazai poloskafaunára vonatkozó fajlista elkészítése. Egyéb kutatásai során különböző mintavételi módszereket alkalmazott, amelyeket részletesen bemutat írásaiban (HORVÁTH 1885). Mindezek mellett határozó könyvet is megjelentetett munkássága során (HORVÁTH 1899).

A kezdeti időkben a természetbúvárok hobbiként végezték a gyűjteseiket a tanári vagy éppen orvosi hivatásuk mellett. Értékes adataik azonban csak ritkán lettek leközölve, és nem lettek rendszerezve. A Magyar Nemzeti Múzeum Természetiek Tára 1810-ben alakult, ebben a kezdeti időszakban vásárolták az első állatgyűjteményeket is, 1811-ben. 1870-ben alakult meg az önálló állattár, ettől az időponttól kezdve lett egységes, áttekinthető és megfelelően katalogizált a zoológiai anyagok tárolása (http://www.nhmus.

hu/hu/allattar2). Ez az előrelépés a kutatások fejlődésében is nagy lépcsőnek számított, hiszen már intézményesített formában dolgozhattak a kutatók. Az itt dolgozók már tudományos céllal végezték, sőt végzik jelenleg is a munkájukat, és publikálják eredményeiket (CSONGOR 1956, 1963, ÖTVÖS 1968). A múzeumi gyűjtemények gyarapítása során számos új állatfaj került regisztrálásra, közöttük megtalálhatjuk a különböző poloskafajokat is. A kezdeti lendület megmaradt, az állattár és a többi múzeum dolgozói napjainkban is töretlenül végzik kutatásaikat.

A következő lépés a kutatások számának növekedéséhez a nemzeti parkok létrehozása és a számukra jogszabályban meghatározott alaptevékenységek meghatározása volt. A természetvédelmi területek kezelése, védetté nyilvánítása és élőhelyek kialakítása mellett az alapfeladatai közé tartozik a természet és a táj védelmére irányuló állami kutatások tervezése és megvalósítása, valamint a nem állami kutatások szervezése. Ennek következtében a faunisztikai vizsgálatok rendszeressé váltak, és a nemzeti parkok teljes területére kiterjedtek (BAKONYI és mts. 1981, 1987, MOLDOVÁNYI 1977, 1988, JUHÁSZ és mts. 1998, KONDOROSY és mts. 1998). A nemzetipark-igazgatóságok együttműködnek a Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőségekkel, akik szakértőként segíti a munkájukat. A Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőségek létrejötte az 1996. évi LIII. törvénynek köszönhető, mely az első természetvédelmi törvény Magyarországon. Hatálybalépését követően (1997. január 1.) szabályozza hazánk természetvédelmi tevékenységét. A Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőségek jogi személyként vesznek részt a természetvédelemben. Emellett figyelemmel kísérik a környezet állapotának változásait, használatát; igénybevételi és terhelési adatainak méréséhez, gyűjtéséhez, feldolgozásához és nyilvántartásához kialakított környezetvédelmi mérő-, észlelő-, ellenőrzőhálózatot hoztak létre, ez egy újfajta monitoring rendszer kialakulását eredményezte. Az országban létrejött 10 felügyelőség azóta is rendszeresen végez monitoring vizsgálatokat változó számú vízfolyáson.

2004. május 1-től Magyarország az Európai Unió (EU) tagállama lett. A csatlakozással együtt jár a közös politikában való részvétel. A Víz Keretirányelv (VKI) egy új vízpolitika, amely egy egységes monitorozó rendszert határoz meg, amelyet a Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőségek dolgozói végeznek. A monitoring során EU VKI protokoll alapján végzett mennyiségi mintavétel történik, és egy közös országos adatbázisba kerülnek az adatok. A monitoring hálózatnak köszönhetően, a makrogerinctelen csoportok széles spektrumával egyetemben, számos értékes vízi- és vízfelszínipoloska-adat is keletkezik. Az irányelv előírása szerint 2015-re jó állapotba kell hozni a felszíni és felszín alatti, torkolati és tengerparti vizeket az Európai Unió minden tagállamában, és ezt a jó állapotot fenntarthatóvá kell tenni. Ennek érdekében készült a hazánkra vonatkozó vízgyűjtő-gazdálkodási terv, mely az előbbi cél elérése érdekében foglalja össze a teendőket, és vázolja a terveket, és amely az Országos Vízügyi Főigazgatóság (OVF) honlapján bárki számára elérhető és megtekinthető (ORSZÁGOS VÍZÜGYI IGAZGATÓSÁG 2010).

Az Európai Uniónak más, közvetett hatása is van a kutatások fejlődésére. Az egységes munkaerőpiac megkívánja az egységes oktatási rendszert. A 90-es években létrehozták az Európai Felsőoktatási Térséget, mely egy többciklusú oktatási rendszert takar (bolognai rendszer). A felsőoktatási intézményekben beindultak a specializálódott MSc képzések. Magyarország több egyetemén elérhető most már Hidrobiológus vagy ahhoz szorosan kötődő mesterképzés. Ennek köszönhetően folyamatos a szakemberek képzése, akik immár megfelelő és speciális oktatást kapnak ahhoz, hogy a fentebb vázolt intézményekbe szakemberek kerüljenek általuk. Ezt a rendszert egészítik ki a doktori iskolák, melyben egyre több doktorandusz sajátíthatja el a kutatói lét alapjait, és végezhet szakemberek iránymutatása mellett önálló tudományos munkát.

Az előző bekezdésekben leírtaknak köszönhetően az utóbbi években hazánkban megszaporodott a faunisztikai vizsgálatok és a publikációk száma, ennek következtében

az értékes biotikai adatok száma is. A növekvő faunisztikai vizsgálatok tényét támasztja alá az is, hogy több tudományos publikáció született a vízi poloskákra vonatkozóan az utóbbi 15 évben, mint az azt megelőző száz évben. Ennek köszönhetően az utolsó fajlista megjelenése óta (KONDOROSY 1999) már öt új fajt sikerült kimutatni hazánkból. Jogosan merül fel az igény arra, hogy végigkövessük, milyen változások mentek végbe a hazai vízi és vízfelszíni poloskafaunában az első fajlistáktól napjainkig.

2. Célkitűzés

Ahhoz, hogy a címben foglalt változásokat az első fajlistáktól napjainkig meg tudjuk vizsgálni, az alábbi részcélokat tűztük ki magunk elé:

- A magyarországi szakirodalom összegyűjtése és a teljes hazai bibliográfia összeállítása.
- A faunisztikai jellegű adatok kigyűjtése, listázása.
- Az adatok adatbázisba rendezése, lekérdezhető, részletes és bővíthető formában.
- Az adatbázis alapján átdolgozott és naprakész hazai fajlista összeállítása.
- Értékelni az UTM alapú eloszlási mintázatokat három kitüntetett időszak vonatkozásában, hogy feltárjuk a hazai faunában bekövetkező változásokat.
- Megállapítani a jelenlegi kutatottság állapotát és számba venni a lehetséges változásokat a hazai faunában.
- A hazánkban előforduló fajokra vonatkozóan megállapítani a gyakorisági kategóriákat.
- A hazai fajkészlet összegző faunisztikai értékelését elvégezni és összehasonlítani a hazai fajkészletet a környező országok faunájával.

A részcélok teljesítése azok egymásra épülése révén biztosítja a munkánk eredményességét.



1. fénykép: Egy vízfelszíni poloskafaj (Gerridae) habitusképe

3. Szakirodalmi áttekintés

Összesen 191 Heteropterákkal is foglalkozó cikk jelent meg a hazai szakirodalomban 2013-ig. Ezek közül a közreadott két fajlista megjelenési időpontja (HORVÁTH 1918, KONDOROSY 1999) kitüntetett figyelmet érdemel, hiszen ezek összegző munkaként tartalmazzák a korábbi publikációk eredményeit. A szakirodalmi áttekintést a két dátumhoz köthetően és a kutatások céljai szerint tematizálva tárgyaljuk.

A Horváth Géza által 1918-ban összegyűjtött fajlistáig 18 szakcikk szolgáltat adatot. (HORVÁTH 1878, 1899a, 1899c 1907, 1903, 1916a, 1916b, 1918a, 1918b, HERMAN és mts. 1877, VELLAY 1899, LŐRINCZ 1906, SZILÁDY 1908). A szerzők a kutatásaikat általában a lakóhelyük közelében végezték. Egyes poloskafajok jellemzését, élettani folyamatait írták le részletekbe menően (HORVÁTH 1884a, 1884b, 1915), vagy viszonylag kevés fajt számláló fajlistákat adtak közre. Ezek mellett betekintést nyerhetünk az akkori mintavételek sajátosságaiba (HORVÁTH 1885), amelyek megfelelő alapot képeznek a ma is használt módszereknek, mellyel a makrogerinctelenek hatékonyan gyűjthetők. Az 1800-as évek legvégén az Aphelocheiridae családba tartozó fajokhoz készült egy latin nyelvű monográfia, amely fajleírások mellet határozó kulcsokat is tartalmazott (HORVÁTH 1899b).

A második, Kondorosy Előd által összegyűjtött fajlistáig (KONDOROSY 1999) 66 cikkben találtunk vízi és vízfelszíni poloskákra vonatkozó adatokat. A cikkek nagy része érdekesebb élőhelyeken vagy kisebb területeken végzett faunisztikai vizsgálatok eredményeit közlik (JACZEWSKI 1928, 1929, SOÓS 1959, WRÓBLEWSKY 1960, SOÓS 1961, 1963, HORVÁTH I. 1970, DOSZTÁL 1974, TEYROVSKY 1974, BAKONYI 1977, 1984, ANDRIKOVOCS 1979, HARMATH 1984, FÖLDESSY 1988, 1992, FÖLDESSY és mts. 1994, OLAJOS és mts. 1997, BÍRÓ 1998, HUFNAGEL és mts. 1998a, 1998b, VARGA és mts. 1998). A nemzeti parkok területén megindult kutatások kiemelt szerepet kaptak az évszázad második felében, aminek köszönhetően sok publikáció született a nemzeti parkhoz köthető területek élővilágáról (MOLDOVÁNYI 1977, 1978, BAKONYI 1981, 1983, BAKONYI és mts. 1987, MOLDOVÁNYI 1988, AUKEMA 1990, CSÁNYI és mts. 1996, FÖLDESSY 1998, JUHÁSZ és mts. 1998, KONDOROSY és mts. 1998). Nemcsak a nemzeti parkok természetvédelmi területein végeztek kutatásokat, hanem a nemzetipark-igazgatóságok teljes működési területén, alacsonyabb védettségi kategóriába sorolt területről is többen szolgáltak adatokkal (HALÁSZFY 1953, FERENCZ 1965, 1967, VÁSÁRHELYI 1985, VÁSÁRHELYI és mts. 1991a, 1991b, HUFNAGEL 1994, KONDOROSY és mts. 1996, 1997). A kisebb, érdekesebb területek mellett a nagyobb kiterjedésű vizes élőhelyek vizsgálatai is megkezdődtek (HORVÁTH 1923, 1931, CSONGOR 1963, BAKONYI 1979, BAKONYI és mts. 1985, MOLDOVÁNYI 1984, CSÁNYI 1994, I.M.SZABÓ és mts. 1950, FERENCZ 1973, 1974, FÖLDESSY 1987 HUFNAGEL 1998). A cikkek között található olyan, amely egy genus Kárpát-medencei előfordulását vizsgálta, eredményeit kiegészítve a Velia fajokról összeállított fajlistával (BENEDEK 1969). Ezek mellett egészen kis, de értékes vagy érdekes területeken történő vizsgálatok eredményeit adták közre (VISNYA 1938, CSONGOR 1956, GEBHARDT 1957, ÖTVÖS és mts. 1968, TÓTH 1972, VARGHA 1975), vagy a kisebb területű vizes élőhelyek faunájáról közölnek értékes adatokat (SZABÓ-PATAY 1918, WRÓBLEWSKI 1936, CZÓGLER 1937, ZILAHI-SEBES 1943, WRÓBLEWSKI 1962, VÁSÁRHELYI 1989 BAKONYI 1990, AMBRUS és mts. 1995). A legkorábbi cikkekben a fajok mellet a szerzők általában csak a település nevét közölték, de a 20. század második felétől a fajlistákban a fajokról közölt adatok egyre pontosabbak. A fajnevek mellett megtalálható a faj megtalálásának pontos helye (víztér, település egyaránt), ideje és a begyűjtött fajok egyedszáma is, így az utóbbi időben már hiánytalan biotikai adatok születtek. A számos cikk mellett különböző határozókönyvek is segítették a specialisták munkáját mind imágók (SOÓS 1969, BENEDEK 1970), mind lárvák vagy a hazai családok vonatkozásában (VÁSÁRHELYI 1990, 1994).

A második, egyben utolsó fajlista után 107 szakcikk jelent meg (JUHÁSZ és mts. 1999, KISS és mts. 1999, 2001a, 2001b, 2008, 2009, KISS 1999, FÖLDESSY 2000, HUFNAGEL és mts. 2000, KONDOROSY 2000, 2001, 2003a, 2003b, 2009, 2011, VARGA és mts. 2001, BAKONYI és mts. 2002, ANDRIKOVICS és mts. 2003, BÍRÓ 2003, CSABAI és mts. 2003b, 2004, 2005, 2010, 2012a, 2012b, 2013, KOVÁCS 2004, 2005, ROZNER 2004, OERTEL és mts. 2005, DEÁK és mts. 2005, MÓRA és mts. 2001, 2005a, 2005b, 2007, 2008, 2010a, 2010b, 2011, DEÁK 2006, VÁSÁRHELYI és mts. 2007, BODA 2006b, 2008, HARMATH és mts. 2007, CZIROK 2008, KÁLMÁN A. és mts. 2006, 2008, 2011, NOSEK 2007, KÁLMÁN Z. és mts. 2008, 2010, 2011, SOÓS és mts. 2008a, 2009a, 2009b 2010, PETRI és mts. 2009, 2012a, 2012b, SZIVÁK és mts. 2010a, OERTEL és mts. 2010, FICSÓR és mts. 2011, KOVÁCS és mts. 2011, HORVAI és mts. 2012).

A faunisztikai áttekintésen túlmenően egyre több cikkben találkozunk a makrogerinctelen közösségek ökológiai igényeinek vizsgálatával, melyben természetes találkozhatunk poloskaadatokkal is (GAÁL és mts. 1999, HUFNAGEL és mts. 1999, MÜLLER 2001, ANDRIKOVICS 2003, RÉDEI és mts. 2003, CSABAI és mts. 2003a, 2005b, VÁSÁRHELYI és mts. 2005a, KISS és mts. 2006, SZEKERES és mts. 2006, KRISKA és mts. 2006, KOVÁCS 2008, CZIROK és mts. 2009, RÁCZ és mts. 2010, VÁSÁRHELYI és mts. 2012).

A kutatók kitértek az egyes fajok táplálkozási szokásaira (BOROS és mts. 2006), a különböző fajok diszperziós jellemzőire (CSABAI és mts. 2003d, 2005c, 2006, BODA és mts. 2003, 2006, KECSŐ és mts. 2008). Kutatások témájául szolgáltak fenológiai vizsgálatok (HUFNAGEL és mts. 2005, SIPKAY és mts. 2006, HORVÁTH és mts. 2009, SZEKERES és mts. 2010). Egyes fajok morfológiai sajátosságát kutató cikkeket is közöltek, amelyekben két faj összehasonlítására került sor, illetve fejlődési rendellenesség okozta elváltozásokat vizsgáltak (BAKONYI és mts. 2005, SOÓS és mts. 2008b). Mindezek mellett a különböző élőhelyek vizsgálatát, összehasonlítását továbbra is kutatták (CSÖRGITS és mts. 2000a, 2000b, KISS és mts. 2000, BÍRÓ és mts. 2001, HARMATH 2001, CSABAI és mts. 2003c, 2005a, BODA és mts. 2004, ERŐS és mts. 2005, SIPKAY és mts. 2005, VÁSÁRHELYI és mts. 2005b, NOSEK és mts. 2006, P. HOLLÓ és mts. 2008, CZIROK és mts. 2009, SZIVÁK és mts. 2010b, ORTMANNÉ-AJKAI és mts. 2011) A hazai szakirodalom összegyűjtésére tett első kísérlet Boda Pál és Soós Nándor nevéhez fűződik (BODA 2006a).

A környező országok fajlistáihoz számos adatot szolgáltatnak Ausztriából (RABITSCH 2008a, b); Horvátországból (KMENT és mts. 2011, TURIC és mts. 2011); Romániából (BERCHI 2011, 2013, BERCHI és mts. 2011, 2012, ILEI és mts. 2012); Szerbiából (ŽIVIĆ és mts. 2007, ŠEAT 2011, 2013, PROTIĆ 2011, PROTIĆ és mts. 2012; Szlovákiából (KMENT és mts. 2013, KLEMENTOVÁ és mts. 2014); Szlovéniából (GOGALA 2003, 2009) és Ukrajnából: (PUTSHKOV és PUTSHKOV 1996, GRANDOVÁ és mts. 2012, GRANDOVÁ 2013).

4. Anyag és módszer

4.1. Magyarország vízrajza

Magyarország a Kárpát-medencében fekszik, így a vízhálózatának képét is az ország medencejellege határozza meg. Felszíni vizeket tekintve mind az áramló-, mind az állóvizeink nagyon változatosak; összesen több mint 9800 vízfolyást és 3800 állóvizet tartanak számon. Hazánkban a vízfolyások típusai közül a kis vízhozamú forrásoktól kezdve a nagy folyókig számos víztípusra találhatunk példákat. Folyóvizeink vízhozamának 96%-át külföldről érkező vízfolyás adja. A Duna vízgyűjtő területéhez tartozik az ország egész területe, de felosztható négy részvízgyűjtő területre. (ORSZÁGOS VÍZÜGYI FŐIGAZGATÓSÁG 2010)

- Duna részvízgyűjtő területe: *34 730 km²*

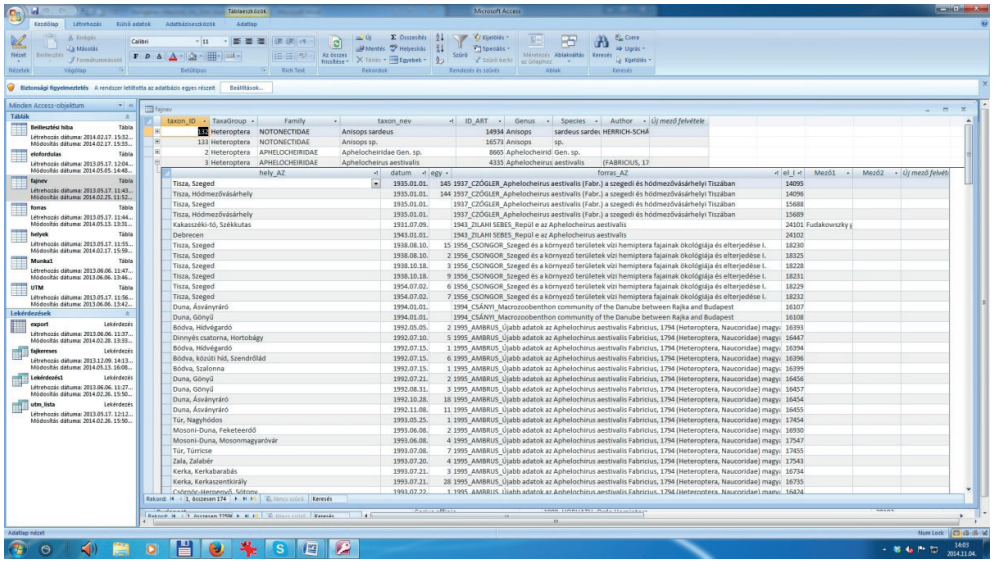
- Tisza részvízgyűjtő területe: *46 380 km²*
- Dráva részvízgyűjtő területe: *8 134,4 km²*
- Balaton részvízgyűjtő területe: *5 765 km²*

Az országon átfolyó víz háromnegyedét a Duna és a Dráva, a maradék egynegyed részt a Tisza szállítja. Állóvíztípusokból is nagy számmal rendelkezik országunk. Az országunkban jelenlevő tavak főként a szél deflációs munkája által keletkeztek, illetve geomorfológiai folyamatok segítették azok kialakulását, létrejöttjüket. Mindezek mellett az emberi beavatkozás is hozzájárult a tavak keletkezéséhez, elsősorban a folyók szabályozásakor kialakult holtágak, morotvák kialakításával. Nem elhanyagolhatóak a tiszta vizű bányatavak. Emellett patakok, folyók völgyzáró gáttal történő felduzzasztásából származó tározótavak alakultak ki. Nagyobb tavaink közül kiemelkedő a Fertő-tó, amely a legnyugatabbi sztyepptó. Sótartalma lényegesen magasabb a magyarországi átlagnál. A Balaton a legnagyobb állóvizünk, egyben Közép-Európa legnagyobb (vízfelülete 594 *km²*) és legkutatottabb sekély tava (http://www.ovf.hu).

4.2. Az adatok kigyűjtése, az adatbázis összeállítása

A naprakész fajlista felállításához össze kellett gyűjtenünk a Magyarország területén végzett, poloskákra vonatkozó kutatások adatait tartalmazó összes kiadványt. Az összegyűjtéshez a http://mavige.hu/05_dokumentumok.html weboldalon található részleges poloskabibliográfiát vettük alapul, amelyben a 2006-ig megjelent kiadványokat listázták (BODA és SOÓS 2006), de minden erőfeszítés ellenére a lista hiányos. Ezért a bibliográfiában szereplő cikkek összegyűjtését (papír alapon vagy *pdf formátumban) követően azok irodalmi jegyzékét átolvasva összeállítottuk a teljesnek tekinthető hazai szakirodalomlistát (2013-ig megjelent publikációk), amelyben poloskákra vonatkozó adat szerepel tekintet nélkül a vizsgálatok céljára. Második körben az addig hiányzó szakirodalmi cikkek megkeresése és beszerzése következett. Ebben felbecsülhetetlen segítséget nyújtott a Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai Központ könyvtára, az MTA ÖK Tisza-kutató Osztály könyvtára, illetve egyéb internetes források.

Miután minden cikkhez hozzáfértünk, a következő lépés az adatok kigyűjtése volt. Ehhez egyenként átolvasva a publikációkat manuálisan kigyűjtöttük a fajhoz rendelhető információkat. A legideálisabb esetben a cikkben szerepelt a faj neve mellett a gyűjtés időpontja, helye (amelyben szerepel a víztest neve és a mintavételi ponthoz tartozó település neve), UTM háló kódja (vagy EOV, esetleg WGS koordináták, illetve az abból számolható UTM kód), egyedszáma, a gyűjtők nevei. Annak köszönhetően, hogy az egyes kutatásokat eltérő céllal (faunisztikai, ökológiai, táplálkozásbiológiai, ismeretterjesztő stb.) végezték, és különböző mintavételi módszereket alkalmaztak, a fent vázolt ideális esettől számos eltérést tapasztaltunk. Ezekben az esetekben a cikkből kinyerhető információkat rögzítettük. Az így kinyert információkat adatbázisba rendeztük, a Microsoft Access adatbázis-kezelő program segítségével (2. fénykép). Az általunk összegyűjtésre került adatokat a Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség monitoring rendszerében szereplő adatokkal kiegészítettük.



2. fénykép: az adatbázis felépítése (pillanatkép)

4.2.1. UTM vetületi rendszer bemutatása és használata az adatbázisban

Az UTM vetületi rendszert elsőként a II. világháborúban alkalmazták a hadszíntér térképezésére. 1951-ben a Nemzetközi Geodéziai és Geofizikai Unió polgári térképezés céljára is alkalmasnak találta. Elsőként 1994-ben használták a Heteropterák kutatásában az UTM hálórendszert az egyes fajok hazai elterjedésének bemutatására (FÖLDESSY 1994).

Magyarországon a vízszintes tengelyeket P, N, M, L, U, T, S, R betűkkel, a függőleges tengelyeket X, Y, B, C, D, E, F betűkkel jelölik. A koordinátában szereplő két betű közül az első az oszlopot, a második a sort határozza meg. A helyzet pontos meghatározása érdekében a két betű után számok is szerepelnek. A számok megadják a legközelebb fekvő nyugati, illetve déli 100 km-es hálózati vonaltól való távolságot. A 10x10 km-es hálózat esetében 2 szám társul a két betűhöz (minél pontosabb a helymeghatározás, annál több számot alkalmaznak).

A publikációk adatbázisba rendezése során szembesültünk azzal a problémával, hogy nem minden esetben alkalmaztak pontos helymeghatározási módszert. Ezért a hiányos adatokhoz hozzá kellett rendelnünk a helyhez tartozó UTM koordinátát. Ezt sikeresen el tudtuk végezni azokban az esetekben, ahol a település vagy a víztér pontos nevét megadták, illetve műholdas helymeghatározó készüléket használva pontos koordinátákkal jelölték a faj előkerülésének a helyét. Ezekben az esetekben az adott lelőhelyhez rendelhető UTM négyzetháló kódját az ArcMap 10 program segítségével megkerestük, és hozzárendeltük az adathoz. Ahol nem találtunk elegendő információt a pontos helymeghatározáshoz (minimum szint UTM kód hozzárendelése), azokat a cikkeket „nem használhatóként” kezeltük, és az elemzésekből kihagytuk.

4.2.2. A fajokra vonatkozó gyakorisági kategóriák felállítása

A korábbi kutatások alapján Magyarország kisebb-nagyobb, de egységesnek tekinthető területein végzett kutatások során már készültek gyakorisági kategóriák. Kiss a doktori értekezésében az Alföldre vonatkozóan (KISS 2000), Boda a Tisza-völgy területére (BODA 2008), míg Vásárhelyi és munkatársai a Balaton területére állítottak fel

gyakorisági kategóriákat. Nagy eltérések tapasztalhatók a kategóriák határait tekintve. Vásárhelyi és munkatársai (2012) cikkükben megemlítik, hogy nincs általános szabályrendszer a gyakorisági kategóriák felállításához, ők is egy korábbi teljes makrogerinctelenekre vonatkozó munkát citálnak (VÁSÁRHELYI és mts. 2012). Magyarország teljes területére még nem készült gyakorisági kategóriarendszer, ezért felállítottuk a saját UTM alapú kategóriarendszerünket.

A fajok gyakoriságának bemutatására egy szubjektív ötfokozatú skálát készítettünk. A százalékértékek számítását az UTM hálónégyzetek számával végeztük el.

$$\frac{UTM-ek,\ amelyben\ a\ faj\ előfordul}{Összes\ UTM,\ amelyben\ poloska\ faj\ előfordul}\ x\ 100$$

Az öt kategória megnevezését és százalékértékeit az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat: UTM alapú gyakorisági kategóriák

gyakorisági kategória	megnevezés	%
1	nagyon ritka	0-5
2	ritka	5-10
3	elterjedt	10-25
4	gyakori	25-50
5	nagyon gyakori	50-100

4.2.3. A várható fajszám becslése

Ahhoz, hogy kiderítsük Magyarországon mennyi faj előfordulása lehetséges, illetve hogy hány faj megjelenése várható, az adatainkat három csoportra rendeztük. Az első csoportot az 1918-as fajlista előtti adatok képezik, a második csoportba az 1999-es fajlista előtti adatok kerültek, míg a harmadik csoportban az összes összegyűjtött adat szerepel. Mindhárom csoport esetében kigyűjtöttük az összes UTM hálónégyzete közül azokat, amelyben poloskaadat volt az adott időszakra vonatkozóan. Így három mátrixot hoztunk létre, melyek az egyes fajok jelenlét-hiány adatait tartalmazzák az adott időszakra vonatkozóan. A mátrixok oszlopaiban azok az UTM hálónégyzetek kódjai voltak, melyekben az adott időszakban került elő poloska, míg a sorokban a fajok szerepeltek, melyeknek az adott időintervallumban van hazai adata. Ezekből a mátrixokból PAST 3.02 programcsomag segítségével fajszámbecslést végeztünk mindhárom csoport esetében. A fajszám becslését a Jackknife 1 módszerrel végeztük, mert a jelenlét-hiány adatok esetében ez adja a legmegbízhatóbb becslést (COLDWELL, 2004). Az UTM hálónégyzetek számának növekedése és a megtalált fajok száma közti összefüggést, azaz telítődési görbéket szintén PAST 3.02 (HAMMER és mts. 2001) programcsomag segítségével ábrázoltuk.

4.2.4. Környező országok fajlistáinak összevetése

Az európai és a környező országok fajlistáját a http://www.faunaeur.org weboldal segítségével és a helyi szakértők megkérdezésével állítottuk össze (lásd: Bevezetés). Mind a hét környező ország fajlistája alapján összeállítottunk Microsoft Excel program

használatával egy mátrixot, melyben minden fajhoz tartozik országonként egy jelenlét-hiány adat. Az országok fajösszetételének összehasonlítását, azaz a fajösszetételek közti hasonlóság/különbözőség feltárását többváltozós klasszifikációs (hierarchikus klaszter analízis, Jaccard távolság) és ordinációs (nem metrikus multidimenziós skálázás, NMDS) módszerekkel végeztük el, a PAST 3.02 (HAMMER és mts. 2001) programcsomag segítségével.



3. fénykép: *Notonecta lutea* védett vízipoloska faj. Pénzben kifejezett értéke: 2000 HUF
(A képet Danyik Tibor készítette)

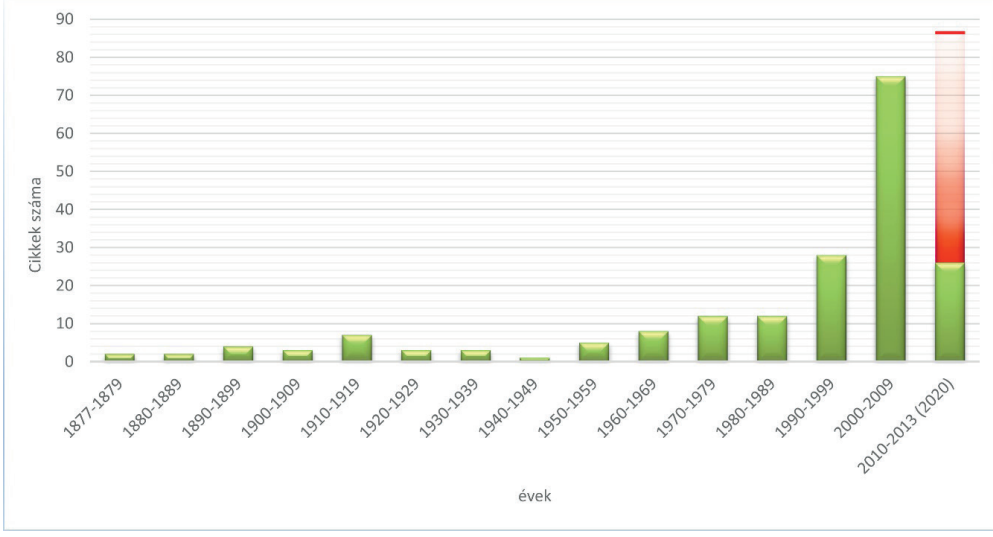
5. Eredmények

5.1. Az adatbázis elkészítéséhez használt szakirodalom

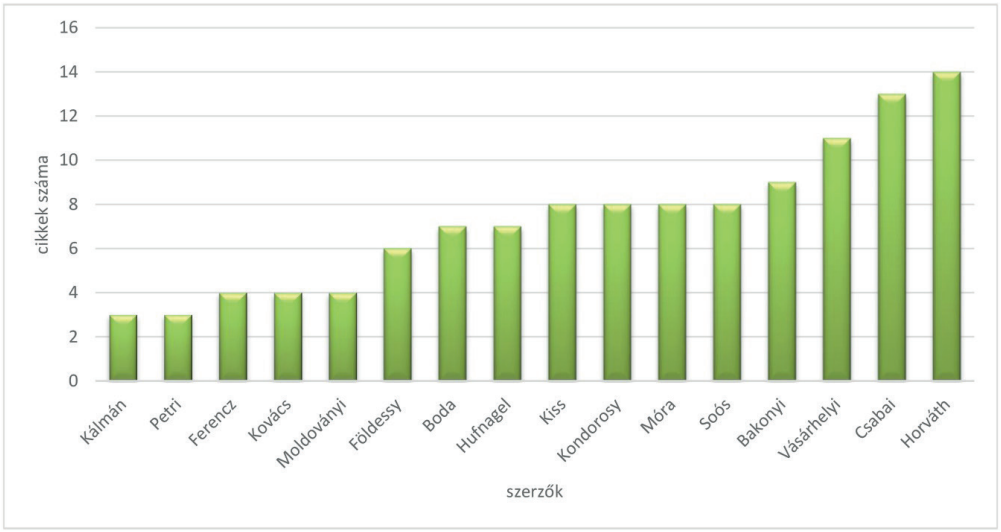
A munkánk során összesen 191 darab cikket dolgoztunk fel. A természet védelmének érdekében létrehozott szabályrendszerek, illetve a kutatások fejlődése (lásd: Bevezetés) a publikációk számbeli emelkedését eredményezte. A 2000-es évekhez közeledve jelentősen több cikk jelent meg Magyarországon. A 90-es évektől ugrásszerű növekedés tapasztalható (1. ábra), míg 2010 után eddig 26 cikket publikáltak. Ha az ebben az évtizedben megfigyelhető publikálási intenzitás fennmarad, akkor egyenes arányosságot alkalmazva, 2020-ig vélhetően 86-87 cikk fog megjelenni. Az ábrán a piros diagramoszlop jelzi ezt az értéket. Ez azt vetíti előre, hogy a publikációs intenzitás, ha nem is emelkedik tovább, de csökkeni sem fog. A szerzők közül Horváth Géza publikálta első szerzőként a legtöbb cikket (14 db), melyet szorosan követnek a ma is aktív kutatók. Csabai Zoltán 13 cikkében közöl vízi és vízfelszíni poloskákról adatokat. Őt 11 darab cikkel követi Vásárhelyi Tamás (2. ábra). A többiek alig lemaradva követik őket az elsőszerzős publikációk számában.



4. fénykép: Az *Aquarius najas* védett vízipoloska faj. Pénzben kifejezett értéke: 2000 HUF
(A képet N Sloth készítette, http://enfo.agt.bme.hu/)



1.ábra: Megjelent cikkek 10 évenkénti csoportosítása



2. ábra: Szerzők első szerzőként publikált szakcikkeinek száma

a) Fajlista

A feldolgozott 191 cikk alapján Magyarországon 58 Heteroptera faj található (2. táblázat). Ezek közül 37 Nepomorpha (Nepidae – 2, Corixidae – 19, Micronectidae – 5, Naucoridae – 1, Aphelocheiridae – 1, Notonectidae – 7, Pleidae - 1) és 21 Gerromorpha (Mesoveliidae – 2, Hebridae – 2, Hydrometridae – 2, Veliidae – 6, Gerridae – 9) faj sorolható fel. Magyarországon nem fordulnak elő a Belostomatidae és az Ochteridae család fajai. Európa Heteroptera faunájának 36,71%-a hazánkban is megtalálható. Az Európában jelenlevő Hydrometridae és Pleidae családba tartozó összes faj Magyarországon is megtalálható. Az európai fajlistához képest még a két kis fajszámú családba tartozó fajok száma mutat nagy százalékértéket. A Mesoveliidae család, amely 66,66% és a Geridae család, amely 50%.

Az első fajlistában 31 faj szerepel (HORVÁTH 1918). Az idő előrehaladtával egyre több fajt regisztráltak. Az első fajlista után a második fajlistáig (KONDOROSY 1999) 23 újabb faj megjelenését publikálták, azonban egyetlen faj sem tűnt el. A második fajlista után 5 fajjal bővült a hazai fajlista: *Notonecta maculata, Notonecta meridionalis* (SOÓS és mts. 2009), *Anisops sardeus sardeus* (SOÓS és mts. 2010) *Sigara hellensii* (KISS és mts. 2009) és *Notonecta reuteri reuteri* (nem publikált adat).

2. táblázat: Magyarország Heteroptera fajlistája, hazai első publikált adata és a szerző, valamint az egyes fajokhoz tartozó gyakorisági kategóriák

Faj	Magyarországi első előfordulása és a publikáló kutató neve	gyakorisági kategória
Nepomorpha		
Nepidae		
Nepa cinerea Linnaeus, 1758	1918 Horváth	5
Ranatra linearis (Linnaeus, 1758)	1918 Horváth	4
Micronectidae		

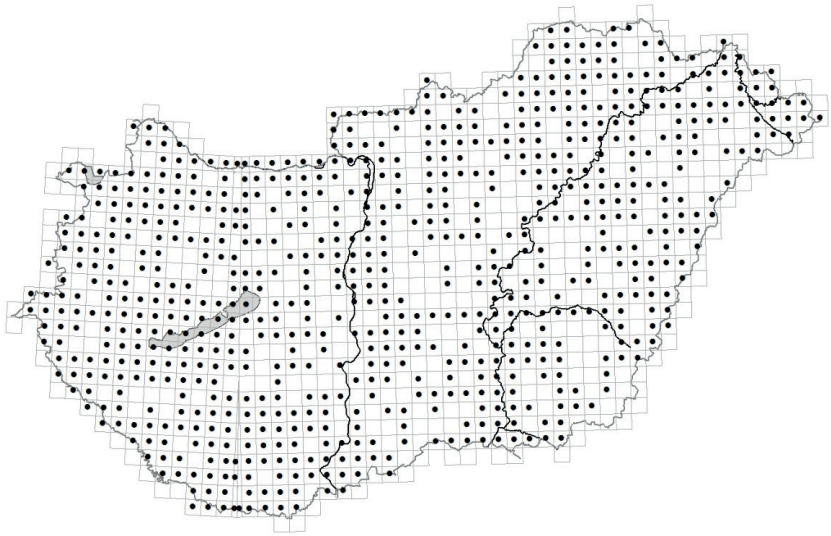
Micronecta pusilla (Horváth, 1895)	1918 Horváth	1
Micronecta scholtzi (Fieber, 1860)	1918 Horváth	3
Micronecta minutissima (Linnaeus, 1758)	1962 Wróblewski	1
Micronecta poweri poweri (Douglas & Scott, 1869)	1960 Wróblewski	1
Micronecta griseola Horváth, 1899	1916 Horváth	1
Corixidae		
Cymatia coleoptrata (Fabricius, 1777)	1885 Horváth	3
Cymatia rogenhoferi (Fieber, 1864)	1885 Horváth	2
Callicorixa praeusta praeusta (Fieber, 1848)	1959 Soós	3
Corixa punctata (Illiger, 1807)	1918 Horváth	3
Corixa panzeri Fieber, 1848	1959 Soós	1
Corixa affinis Leach, 1817	1918 Horváth	3
Hesperocorixa linnaei (Fieber, 1848)	1918 Horváth	4
Hesperocorixa sahlbergi (Fieber, 1848)	1918 Horváth	2
Paracorixa concinna concinna (Fieber, 1848)	1885 Horváth	2
Sigara hellensii (C.R. Sahlberg, 1819)	2009 Kiss	1
Sigara falleni (Fieber, 1848)	1918 Horváth	4
Sigara fossarum (Leach, 1817)	1990 Bakonyi	1
Sigara distincta (Fieber, 1848)	1918 Horváth	1
Sigara lateralis (Leach, 1818)	1918 Horváth	4
Sigara limitata limitata (Fieber, 1848)	1918 Horváth	2
Sigara semistriata (Fieber, 1848)	1918 Horváth	1
Sigara nigrolineata nigrolineata (Fieber, 1848)	1918 Horváth	2
Sigara striata (Linnaeus, 1758)	1918 Horváth	4
Sigara assimilis (Fieber, 1848)	1959 Soós	1
Naucoridae		
Ilyocoris cimicoides cimicoides (Linnaeus, 1758)	1918 Horváth	5
Aphelocheiridae		
Aphelocheirus aestivalis (Fabricius, 1794)	1918b Horváth	3
Notonectidae		
Anisops sardeus sardeus Herrich-Schaeffer, 1849	2010 Soós	1
Notonecta glauca glauca Linnaeus, 1758	1918 Horváth	5
Notonecta lutea Müller, 1776	1918 Horváth	1

Notonecta reuteri reuteri Hungerford, 1928	2014 Boda	1
Notonecta maculata Fabricius, 1794	2009 Soós	1
Notonecta meridionalis Poisson, 1926	1996 Polhemus, 2009 Soós	1
Notonecta viridis Delcourt, 1909	1931 Horváth	3
Notonecta obliqua Thunberg, 1787	1938 Visnya	1
Pleidae		
Plea minutissima minutissima Leach, 1817	1918 Horváth	4
Gerromorpha		
Mesovelidae		
Mesovelia furcata Mulsant et Rey, 1852	1915 Horváth	3
Mesovelia thermalis Horváth, 1915	1999 Kiss	1
Hydrometridae		
Hydrometra gracilenta Horváth, 1899	1899 Horváth	3
Hydrometra stagnorum (Linnaeus, 1758)	1878 Horváth	3
Hebridae		
Hebrus pusillus pusillus (Fallén, 1807)	1878 Horváth	2
Hebrus ruficeps Thomson, 1871	1918 Horváth	1
Veliidae		
Microvelia reticulata (Burmeister, 1835)	1916b Horváth	3
Microvelia pygmaea (Dufour, 1833)	1916bHorváth	2
Microvelia buenoi Drake, 1920	1988 Vásárhelyi, Bakonyi	1
Velia caprai caprai Tamanini, 1947	1923 Horváth	2
Velia affinis filippii Tamanini, 1947	1938 Visnya	1
Velia saulii Tamanini, 1947	1969 Benedek	3
Gerridae		
Gerris argentatus Schummel, 1832	1878 Horváth	4
Gerris lacustris (Linnaeus, 1758)	1878 Horváth	4
Gerris odontogaster (Zetterstedt, 1828)	1918 Horváth	3
Gerris thoracicus Schummel, 1832	1918 Horváth	3
Gerris asper (Fieber, 1860)	1918 Horváth	3
Gerris gibbifer Schummel, 1832	1918 Horváth	1
Aquarius paludum paludum Fabricius, 1794	1918 Horváth	4
Aquarius najas (De Geer, 1773)	1918 Horváth	3

Limnoporus rufoscutellatus (Latreille, 1807)	1918 Horváth	1

b) A magyarországi fauna állapota

Magyarország területe 1061, 10x10 km-es UTM hálónégyzetre osztható fel. A 1061 UTM hálónégyzet 66.8%-ában szerepel adat, ami 709 UTM hálónégyzetet jelent (3. ábra).

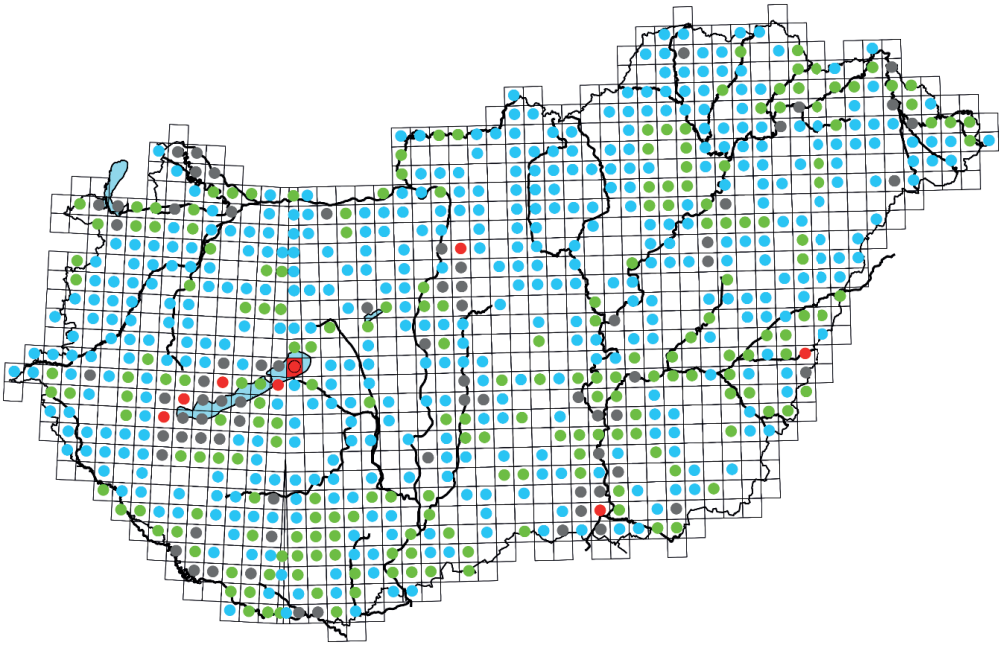


3. ábra: Heteroptera fajok elterjedése Magyarországon

Elvégeztük az UTM hálónégyzetekben előforduló fajszám szerinti csoportosítást (3. táblázat). A legtöbb faj a BT70 koordinátájú UTM hálónégyzetben található (42 faj). Emellett még 7 UTM hálónégyzet rendelkezik kiemelkedően magas fajszámmal (N > 30). Minél kisebb fajszámmal rendelkezik egy UTM hálónégyzet, annál több található belőle. Az eloszlást az 4. ábra szemlélteti. A BT70-es koordinátájú UTM négyzetet piros háttérrel jelöltük. A BT70-es UTM hálónégyzet a Balaton siófoki medencéjében, déli – főként Siófok településhez tartozó – partszakasszal rendelkező terület.

3. táblázat: UTM négyzetekben előforduló fajok száma

fajszám	UTM négyzetek száma	jelölése
30 < N	8	
20 < N < 30	71	
10 < N < 20	204	
N < 10	426	
nincs adat	352	üres négyzet



4. ábra: UTM hálónégyzetek fajszám szerinti megoszlása

Az 58 faj közül 41 megtalálható mind a négy részvízgyűjtő területen. 12 darab 3 részvízgyűjtőben. Három faj kettőben, és két faj, a *Notonecta reuteri reuteri* és a *N. meridionalis* csak egy, a Balaton részvízgyűjtőben található meg. Ez abból adódhat, hogy előbbinek egy, utóbbinak két előfordulási adata van hazánkból. Az ország részvízgyűjtő területeit tekintve nem fedezhető fel összefüggés a vízgyűjtő terület mérete és az ott előforduló fajok száma között (4. táblázat).

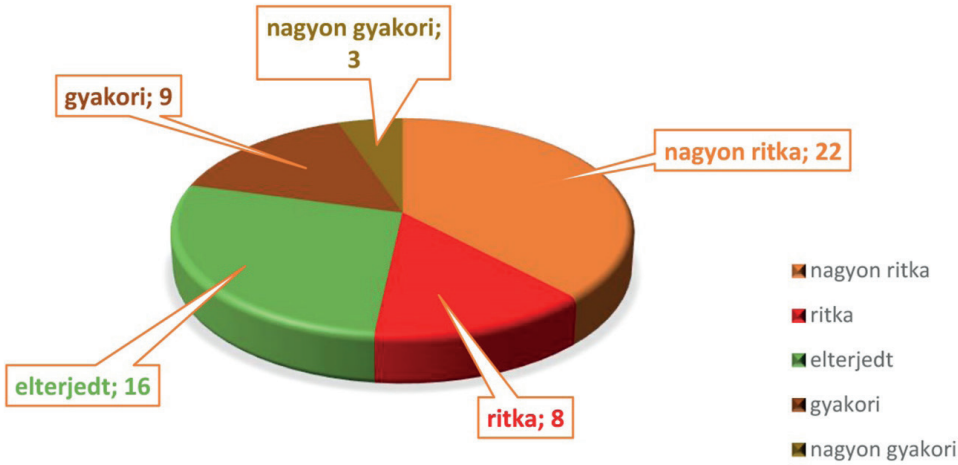
4. táblázat: Részvízgyűjtőkben előforduló fajok száma

Részvízgyűjtő terület neve	UTM négyzetek száma	fajok száma
Tisza	505	53
Duna	410	58
Dráva	84	45
Balaton	62	52

c) Gyakorisági kategóriák

A fajok UTM hálónégyzetekben tapasztalt előfordulási százalékaik alapján felállított gyakorisági kategóriáit a 2. táblázat tartalmazza. Az 5. ábra a gyakorisági kategóriák eloszlását mutatja be. Legnagyobb fajszám a nagyon ritka kategóriában található, közöttük a természetvédelmi védettséget élvező *Notonecta lutea,* melynek pénzben kifejezett értéke 2000 Ft (3. fénykép). A ritka kategóriába 8 faj tartozik, míg az elterjedt kategóriába 16 fajt sorolhatunk. Ebbe a kategóriába tartozik a másik védettséget élvező vízfelszíni poloskafaj is, az *Aquarius najas* (4. fénykép). Pénzben kifejezett értéke 5000 Ft. (A vidékfejlesztési miniszter 100/2012. [IX. 28.] VM rendelete a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Kö-

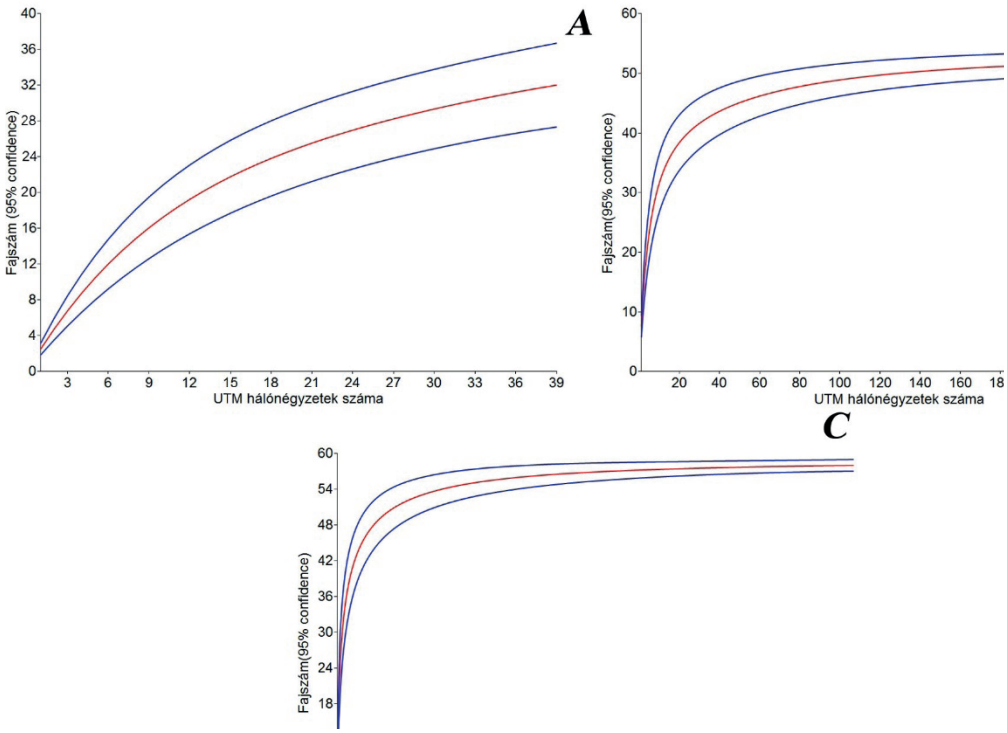
zösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről szóló 13/2001. [V. 9.] KöM rendelet és a növényvédelmi tevékenységről szóló 43/2010. [IV. 23.] FVM rendelet módosításáról 2012) Gyakori kategóriában 9, nagyon gyakori kategóriában összesen 3 faj szerepel.



5. ábra: *Gyakorisági* kategóriák fajszám szerinti eloszlása

d) A lehetséges fajszám becslése

Az első fajlistában 31 faj szerepel, melyek mindösszesen az ország 40 UTM négyzetéből kerültek elő. Az adatok alapján a becsült fajszám értéke 41. A 6. ábrán látható görbe meredeksége lassan emelkedik, és a negyvenedik UTM után is jósolható a további emelkedés. Az 1999-ben összegyűjtött fajlistában már 52 faj szerepel, melyek adatai 255 UTM négyzetből származnak. A becsléssel megállapított érték 54 faj. A fajtelítődési görbe a 100 UTM négyzethálóig meredeken ível felfelé, de ezután kezd lassan ellaposodni, de még mindig növekedés tapasztalható. A teljes adatbázis alapján 709 UTM négyzetből 58 faj jelenlétét tudtuk kimutatni, amely azonos a becsült fajszám értékével (58). A fajtelítődési görbe a 300 UTM hálónégyzet után teljesen ellaposodik, és alacsony hibaszázalékot mutat.



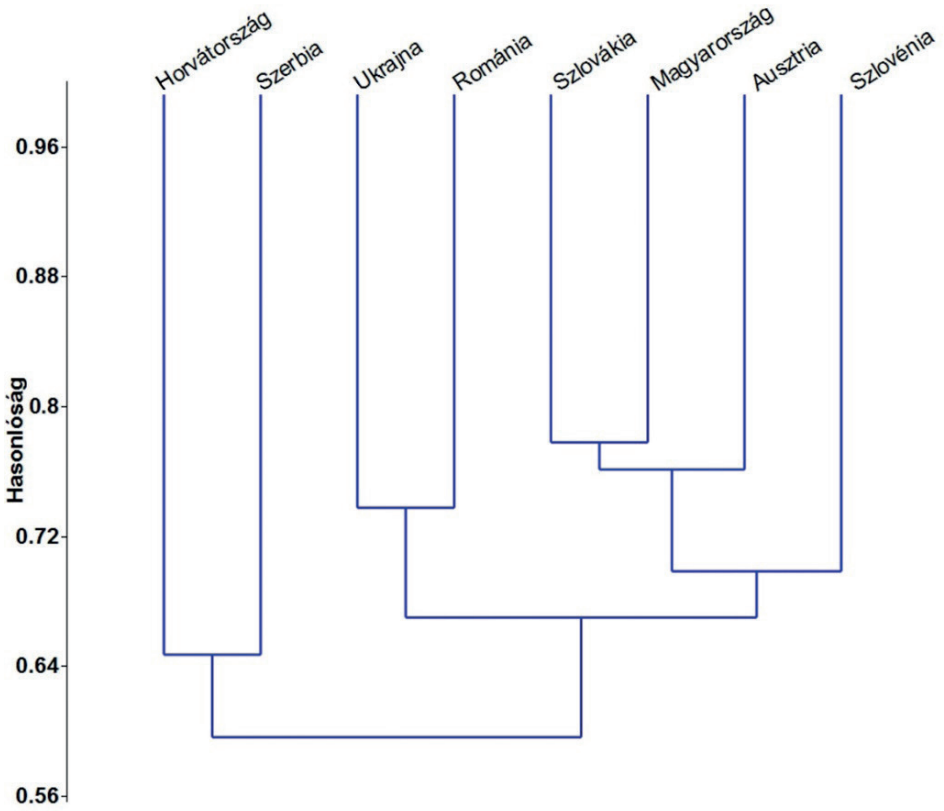
6. ábra: Fajtelítődési görbék: A – 1918 előtti adatokból; B – 1999 előtti adatok; C – 2013 előtti adatok

e) Környező országok fajlistáinak összevetése

A szomszédos országok fajlistáit is összehasonlítottuk az európai fajlistával. A fajszámban nagy különbségek nem tapasztalhatók (5. táblázat).

5. táblázat: Környező országok vízi, és vízfelszíni poloska fajszámai, és százalékos arányuk az európai fajlistához képest

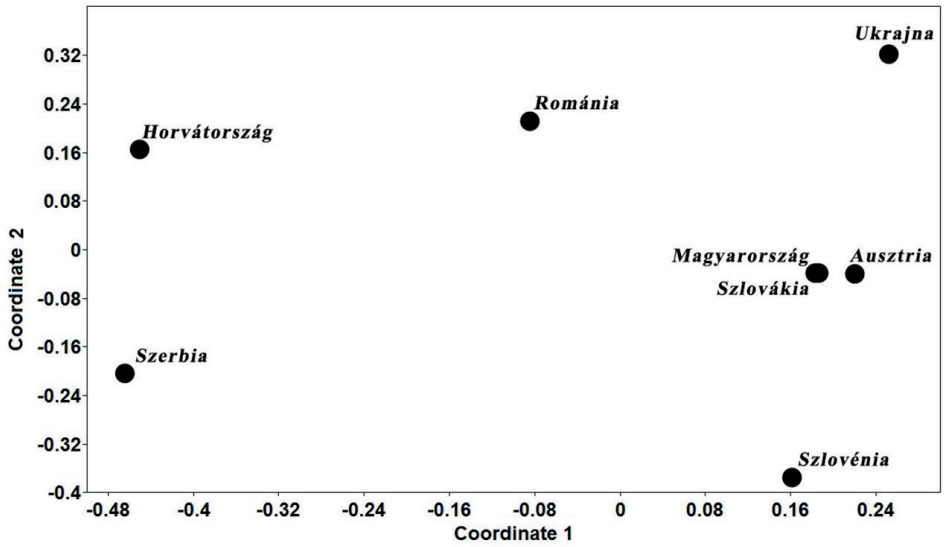
Országok	Gerro-morpha	Nepo-morpha	Összesen	Európa	%
Szlovénia	20	29	49	158	31,01
Szlovákia	20	35	55	158	34,20
Szerbia	23	31	54	158	34,18
Magyarország	21	37	58	158	36,71
Horvátország	22	36	59	158	37,34
Ausztria	22	40	62	158	39,24
Ukrajna	24	44	68	158	43,04
Románia	28	43	72	158	45,57



7. ábra: Környező országok összehasonlítása hierarchikus klasszifikációval a fajkészlet alapján

Az egyes országok fajkészleteit hierarchikus klasszifikációval összehasonlítva azt kapjuk, hogy Magyarország faunája leginkább a szlovákiai faunához hasonlít. A következő szinten nagyobb csoportot képeznek Ausztriával és Szlovéniával. Majd kapcsolódik ehhez a csoporthoz Ukrajna és Románia. A nyolc ország közül Horvátország és Szerbia faunája különbözik a legjobban, de a két említett ország faunája hasonló (7. ábra).

Az NMDS ábrán (8. ábra) látható összehasonlításon Szerbia és Horvátország elkülönülése szintén szembetűnő. A Magyarország, Szlovákia és Ausztria képezte fő csoport is egyértelművé válik.



8. ábra: Környező országok fajkészletének összehasonlítása NMDS használatával

6. Következtetések

A faunisztikai munkák száma folyamatos növekedést mutat egészen napjainkig. A publikációk folyamában sarokpontokként jelennek meg a fajlisták, melyek összegzik az előző kutatások eredményeit, és egyben új korszakot nyitnak meg. Az első ilyen fajlista vitathatatlanul Horváth 1918-as munkája, melynek évszáma sok helyen és sokszor hibásan jelent meg. Egyes szerzők 1990-et, mások már 1897-et jelölik meg a megjelenés dátumának. A fajlista összeállítását már valószínűleg 1897-ben elkezdte, és 1900-ban már elkészült, de ismeretlen okok miatt csak később jelent meg a publikáció. A monarchia területére vonatkozóan 48 fajt tartalmazott, de ebből csak 31 faj volt bizonyított a mai Magyarország területén. Így az első hazai fajlistának és az első közölt adatnak mindenképp az ő művét tekintjük.

A mintavételi erőfeszítés növekedése hozzájárul a fauna mélyebb ismeretéhez (DENNIS és mts. 1999, STANDER 1998). Viszont a mi időbeli léptékünk esetében a kutatások mennyiségének és intenzitásának növekedése nincs összefüggésben az új fajok előkerülésével. A fajok megjelenésének átlagértéke változatlan maradt, azaz 2,85 faj/10 év (23 fajt regisztráltak 81 év alatt, azaz a két fajlista között, ezt követően 4 fajt regisztráltak 14 év alatt, a második fajlistától napjainkig). Azonban ez a konstans érték csak statisztikailag értékelhető, biológiai tartalom vagy magyarázat természetesen nincs mögötte.

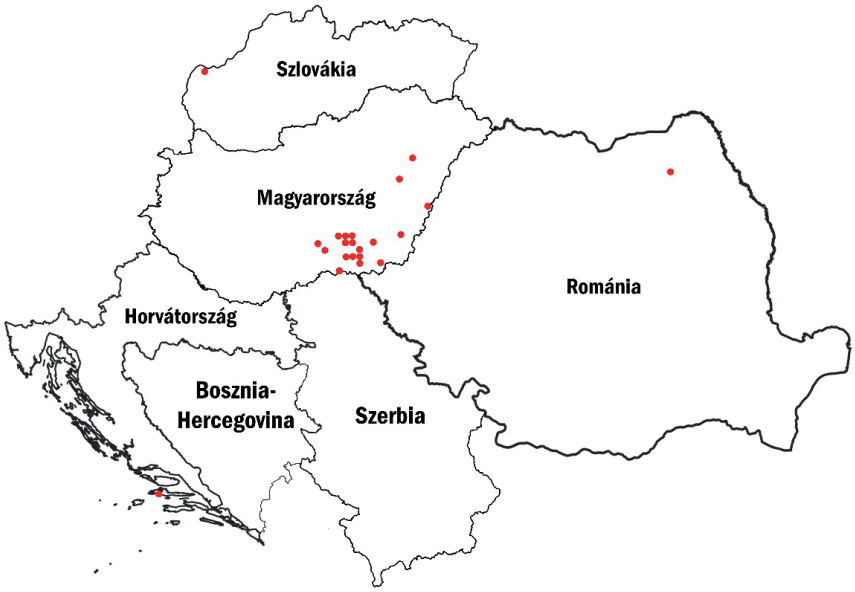
A kutatottság magasnak tekinthető, hiszen a hazai UTM-ek 66%-ában van poloskaadat. Néhány fehér folt figyelhető meg a Duna–Tisza közén, a Nyírségben, a Nagykunságon és a Körös–Maros közén, ahol egyébként is kevesebb vizes élőhelyet lehet találni (http://www.ovf.hu), illetve a Mezőföld keleti részén, ahol nagymértékű mezőgazdasági tevékenységek folynak.

Felmerül a kérdés, miként lehetséges, hogy 8 UTM hálónégyzetben kiemelkedően magas fajszám (n > 30) tapasztalható. Esetleg biodiverzitási gócpontoknak tekinthetjük a területeket, vagy a magas fajszámot csak részletes és alapos mintavételek eredménye-

zik? A nyolc pontból öt Európa egyik legnagyobb mértékben kutatott sekélyvizű tavához, a Balatonhoz és annak vízrendszeréhez tartozik (BT70: HORVÁTH 1931, BAKONYI és mts. 1985, BÍRÓ és mts. 1998, 2001, BÍRÓ 2003, SIPKAY és mts. 2005, VÁSÁRHELYI és mts. 2005; XM67: SOÓS 1959, KONDOROSY 1996, 2011, BÍRÓ és mts. 1998, KISS és mts. 2008, MÓRA és mts. 2008; XM78: HORVÁTH 1931, SOÓS 1959, WRÓBLEWSKI 1960, BÍRÓ és mts. 1998, KISS és mts. 2008, KONDOROSY 2011; XM99: SOÓS 1959, MÓRA és mts.2007, 2011, SZEKERES és mts. 2010, BÍRÓ és mts. 1998, ROZNER 2004 és YM29: HORVÁTH 1931, SOÓS 1959, WRÓBLEWSKI 1960, BÍRÓ és mts. 1998, MÓRA és mts. 2007, KISS és mts. 2008, SOÓS és mts. 2009). Szeged környéki vizes élőhelyek faunájáról már 1899-ben publikált Vellay. Ezt követően rendszeresen végeztek gyűjtéseket ezen a területen, egészen 2010-ig. A hosszútávon végzett kutatásokból nagy mennyiségű adat származik (DS32: VELLAY 1899, CZÓGLER 1937, CSONGOR 1956, SOÓS 1959, CSABAI és mts. 2010). Rövidebb távú ökológiai kutatásokat végeztek 1991 és 1996 között a Budapest környékén elhelyezkedő Naplás-tavon (CT66: HUFNAGEL 1994, 1998) (ET40: nem publikált adat). Az előzőekben felsoroltak alapján a 8 UTM-ben a kiemelkedően magas fajszám nem biodiverzitási góc-pontokra utal, hanem a részletes és pontos kutatások eredményezik a magas fajszámot.

Az összesítés alapján eddig 58 Heteroptera faj jelenlétét mutatták ki Magyarországon. Ezek közül 57-nek van publikált adata, míg egynek eddig egyetlen és eddig nem publikált adatát ismerjük. A korábbi kiadványokban már említett *N. reuteri reuteri* fajt „megjelenése várható" státuszúként kezelték Magyarországon (SOÓS és mts. 2009, SOÓS 1969). A szomszédos országokban, főként Magyarország északi határa mentén rendszeresen előfordul. A Magyar Természettudományi Múzeum Állatárában a szipókás rovarok gyűjteményében számos nem identifikált egyedet őriznek, ennek a gyűjteménynek egy része Notonecta fajokból áll, melynek átvizsgálása során előkerült egy *N. reuteri reuteri* egyed, melyet Pudleiner György gyűjtött – egy Érd közelében levő helyszínről – még 1934-ben. Erről első ízben Boda Pál (BODA 2013) számolt be a Tihanyban rendszeresen megrendezésre kerülő Hidrobiológus napokon. A faj ezért szerepel a magyarországi fajlistában annak ellenére, hogy egyetlen nem recens adata van, hiszen a faj egyetlen egyede sem került elő azóta. Az 1999 után megjelent négy új faj különböző faunisztikai státusszal rendelkezik. 2009-ben a *Sigara hellensii* két egyedét (mindkét nemet) a Csörnöc-Herpenyő-patak két pontján gyűjtötték be (KISS és mts. 2009). Az első feljegyzés a *Notonecta meridionalis*ról Soós Nándor nevéhez fűződik (SOÓS és mts. 2009). A feljegyzésben mindössze egy adat szerepel, a Bakonynána közelében folyó Gaja-patakból. Az első feljegyzésüket követően nem szerepelnek más fajlistákban, ezért nem stabil tagjai a magyarországi faunának. A *Notonecta maculat*át két ponton gyűjtötték be, a Zala folyó vízgyűjtő területéről és egy a Balaton déli partján levő patakból (SOÓS és mts. 2009). Az első előfordulását a Mesovelia thermalisnak Kiss (1999) publikálta. A faj 16 helyről kerül elő, ami 7 UTM hálónégyzetben található. Így stabil tagként szerepel a hazai fajlistában. Az addig ismert elterjedési területén kívül más területekről is előkerült a *M. thermalis* (VINOKUROV 2006; KÁLMÁN és mts. 2011). Magyarországon még ritka fajnak mondható, de elterjedési területe igen gyorsan növekszik az *Anisops sardeus sardeus* fajnak. Egy a Notonectidae családba tartozó mediterrán faj, amely eddig Európa déli országaiban volt fellehető. Magyarországon elsőként 2010. 05. 12-én regisztrálták az Atkai-Holt-Tiszán és a pusztaszeri Büdösszéken (SOÓS 2010). Nem sokkal később, 2010. szeptember 1-jén a romániai Vanatori Neamt Nemzeti Parkban is begyűjtésre került (BERCHI 2011). 2011. augusztus 27-én Szlovákiában is regisztrálták a fajt, melyet Szlovákia északnyugati részén gyűjtötték be (KLEMENTOVÁ és SVITOK 2014). Jelenlegi ismereteink szerint ez a legészakabbi pont, ahol megtalálható. A szakirodalmi eredmények alapján a faj északi irányba terjed (CIANFERONI és PINNA 2012, CIANFERONI és TERZANI 2013, KHATUKHOV és mts. 2011, KMENT és BERAN 2011). Ez az idegenhonos faj nem csupán átutazó hazánkban, hiszen az imágók mellett különböző fejlődési stádiumban levő lárvákat is

gyűjtöttek, melyek szaporodóképes populációkat alkotnak (PETRI 2012b). Ugyanakkor a faj megjelenésének hatása eddig nem ismert az adott „befogadó" életközösségekre, ezért invazívnak (még?) nem minősíthető.



9. ábra: Az *Anisops sardeus sardeus* elterjedési térképe

Ki kell emelni a *Velia affinis filippii* fajt, mert helyzete a hazai faunában különleges és jelenleg kétséges. Összesen két publikációban van említve a faj. Ezek közül az egyik biztosan téves határozáson alapul (VISNYA 1938), hiszen a megjelenés után Tamanini nagyrevíziót végzett a genuson, ami érintette az itt közölt fajokat is. A másik (BENEDEK 1969) megbízhatóságával azonban nem merültek fel kételyek eddig, azonban a legújabb kutatási eredmények és a faj újabb előfordulási adatai nem egyeztethetőek össze a faj egyetlen hazai lelőhelyének helyzetével. Így további vizsgálatok szükségesek arra vonatkozóan, hogy a faj tagja-e a hazai faunának.

Valóban teljes a magyar fauna? A fajbecsléssel kapott eredményünk megegyezik a fajlistában szereplő fajok számával (N = 58). A fajok száma vélhetően a közeljövőben nagymértékű növekedést nem fog mutatni. Azonban néhány faj nem stabil tagja a faunának, ezért változhat annak összetétele. A nem paraméteres módszerek esetében a becslési érték kicsit magasabb, mert Magyarországon a nagyon ritka fajok aránya igen magas (MELO 2004). Colwell és Coddington (1994) szerint a kevés mintából csak durva becsléseket végezhetünk, ami a 1918 előtti adatainkra is jellemző. Az adatok az ország kis területéről (40 UTM) származnak, ahonnan 31 faj került elő. A múlt század elején a kutatásokat főként érdekes, különleges élőhelyeken végezték, ezért tapasztalhatunk nagy fajszámot a kis terület ellenére. A becsült fajszám 41, és a fajtelítési görbe is felfelé ível, ami egyértelmű fajszámnövekedésre utal. A két fajlista között már nagyobb számban és nagyobb intenzitással folytak a kutatások, ezáltal a fajtelítődési görbe is kezd ellaposodni, de még mindig várható csekély fajszámnövekedés.

Soós (1963) és Benedek (1969) munkáikban összesen 24 fajt említettek, melyek megjelenése várható hazánkban. Ezekből hat már a hazai fauna stabil tagja, és néhány továb-

bi a közeljövőben is megjelenhet. De hogy az egyes fajoknak pontosan milyen igényeik vannak a környezetükkel szemben, az nem minden fajnál egyértelmű, és hogy ezeket a feltételeket megtalálják-e Magyarországon, azt nehéz megjósolni. Mindenesetre az egyes öko-régiók találkozási pontja a Kárpát-medence, aminek következtében mediterrán és euroszibériai elemek keverednek holarktikus vagy paleratikus elemekkel a hazai faunában is (JOSIFOV 1986). Ezek alapján lehetetlen megbecsülni, hogy ezek közül mely fajok fognak valóban megjelenni hazánkban.

A már várható fajként számon tartott fajok mellett figyelembe kell venni néhány idegenhonos fajt, amelyeknél jelenleg agresszív terjedés figyelhető meg, aminek következtében gyors ütemben növekszik az elterjedési területük (VAN DE MEUTTE és mts. 2010, BODA és mts. 2012, GUARESCHI és mts. 2013, KLEMENTOVÁ és SVITOK 2014).

A már említett *Anisops sardeus sardeus* mellett Magyarország potenciális meghódítható területe egy másik idegenhonos fajnak is, a *Trichocorixa verticalis verticalis*nak (FIEBER 1851) (Corixidae). A jövőbeli előkerülésének esélyét tovább növelik az alábbi tények: i) a faj lárvái és imágói is képesek brakk, vagy szikes jellegű vízben élni és szaporodni. A sótűrésük a kulcstényező a még szélesebb elterjedésükhöz; ii) a Kárpát-medence különösen gazdag szikes vizekben; iii) a klímaváltozás – több egyéb mellett – egyik legjelentősebb következménye az édesvizek szalinizációja; iv) a faj tojásai képesek szélsőséges körülményeket is túlélni (TONES 1977, KELTS 1979). Ezek a tények együttesen megkönnyíthetik a faj úttörő egyedeinek a mihamarabbi megjelenését Magyarországon (GUARESCHI és mts. 2013).

A szomszédos országok fajlistáival történő összehasonlítás igen bonyolult, mert sok változó befolyásolja a fajok előfordulását (elhelyezkedés, terület nagysága, klíma, tengerszint feletti magasság, felszíni vizek típusainak aránya), így mi csak a fajkészlet alapján történő összehasonlítást vettük alapul. A Magyarországon lévő vízgyűjtő területek egy kivételével túlnyúlnak az országhatáron. Ennek nagyobb jelentősége van, mint először gondolnánk. Az országhatárok nem alkalmasak az elterjedés határainak megállapítására, viszont a földrajzi adottságok befolyásolják a vízi rovarok elterjedését. A vízi makrogerinctelenek diszperziós képességeinek vizsgálata során kiderült, hogy a vízi rovarok 32%-a megtalálható a levegőben, úgy, mint a szárazföldi rovarok (BODA és mts. 2013, CSABAI és mts. 2012, BODA és mts. 2014). Másrészről az országok területének méreteivel és az ott előforduló fajok számával szoros összefüggésben vannak. Az elmúlt évtizedben minden országban jelentős mennyiségű munkát végezetek a szakemberek, a vízi és vízfelszíni Heteroptera fauna vizsgálatára (Ausztria: RABITSCH 2008a, b; Horvátország: KMENT és mts. 2011, TURIC és mts. 2001; ROMÁNIA: Berchi 2011, 2013, BERCHI és mts. 2011, 2012, ILIE és mts. 2012; Szerbia: ŽIVIĆ és mts. 2007, ŠEAT 2011, 2013, PROTIĆ 2011, PROTIĆ és mts. 2012; Szlovákia: KMENT és mts. 2013, KLEMENTOVÁ és mts. 2014; Szlovénia: GOGALA 2003, 2009; Ukrajna: GRANDOVÁ és mts. 2012, GRANDOVÁ 2013). Ennek következtében a legtöbb országban a vízi és vízfelszíni poloskafauna ismerete alapos, kivéve Ukrajnát, ahol az ország nagy területe határt szab a fauna pontos ismeretében. Esetünkben nagy összefüggés van a fajszám és az országok területének nagysága közt. ($r = 0.695$). Ráadásul, a korrelációs tényező nagyobb és szignifikáns, ha Ukrajnát nem vesszük figyelembe, mert ennek a területnek a kutatottsága még nem érte el a megfelelő szintet.

Az NMDS ábrája és a geológiai térképek ugyanazt a rendezőelvet mutatják. Magyarország, Szlovákia és Ausztria vannak a központi helyeken. A többi vizsgált ország a központi három országtól viszonylag egyenletes távolságra helyezkednek el, ami a faunákban jelentkező különbségekre utal. Az országok faunájában tapasztalható különbségek a ritka fajok jelenléte által alakul ki, emellett 33 faj közös a 8 ország faunájában. Általánosan elfogadott ökológiai elmélet, hogy a fajgazdagság növekszik a nagyobb szélességi fokoktól a trópusi területek felé (ROSENZWEIG 1995). Kizárólag a vízi poloskák tekinte-

tében még soha nem készült ilyen tanulmány, és a teljes makrogerinctelen közösségekre is csak néhány jelent meg. Így bár összehasonlítási alapunk nincs, de azért az egyértelmű, hogy az általunk használt térbeli skálán nem figyelhető meg ez az általános elmélet. Eredményeink inkább azt az elméletet támasztják alá, hogy önmagában a szélességi fok csökkenés mint tény nem határozza meg a diverzitást. Mindezek ellenére az azonos szélességi fokon lévő országok hasonló fajkészlettel rendelkeznek. Ebből adódóan három fő csoportra lehet az országokat elkülöníteni egymáshoz viszonyítva: i) kicsit alacsonyabb fajszám, de elkülönülő fajkészlet (Szlovénia, Szerbia és Horvátország); ii) átlagos fajszám és nagy átfedés a fajkészletek között (Ausztria, Szlovákia és Magyarország); iii) nagyobb fajszám, sok az előző csoporttal közös fajjal, de több egyedi fajjal, amelyek az országok méretére és az élőhely diverzitására vezethető vissza (Románia, Ukrajna).

A biodiverzitás vizsgálata egy alap információt biztosít a fajgazdagsághoz, ami egy egyre fontosabb statisztikai adat a természetvédelmi értékelésben (COSCARON és mts. 2009). A fajlista és az adatbázis Magyarország területére elkészült. Ez alapot képez a további vizsgálatoknak, mint például az elterjedési mintázatok feltérképezésére, természetvédelmi állapotok meghatározása, természetvédelmi kezelések tervezése. Mindazonáltal még mindig szükség van az invazív fajok és az eddig felfedezetlen élőhelyek felmérésére (még nem kutatott UTM hálónégyzetek).

7. Összefoglalás

A hazai vízi és vízfelszíni poloskafaunában történő változások vizsgálatához Magyarország területére vonatkozó összes szakirodalom alapján adatbázist készítettünk. A bővíthető, naprakész adatbázis alapul szolgál számos vizsgálatnak.

A hazánkban 58 Heretoptera faj (21 Gerromorpha és 37 Nepomorpha) jelenléte bizonyított. A legutóbbi fajlista óta 5 új fajt regisztráltak: *Notonecta maculata, Notonecta meridionalis* (SOÓS és mts. 2009), *Anisops sardeus sardeus* (SOÓS és mts. 2010), *Sigara hellensii* (KISS és mts. 2009) és *Notonecta reuteri reuteri* (nem publikált adat).

A Magyarországot lefedő 1061 UTM-nek a 66,8%-ából származnak adatok. Nyolc UTM hálónégyzetben kiemelkedően magas fajszámot tapasztaltunk. A Balaton és vízgyűjtőjében 5, Budapest, Szeged és Biharugra környékén 1-1 UTM hálónégyzetben az előforduló fajok száma meghaladja a 30 darabot. Az említett területeken részletes és alapos mintavételeket végeztek, mely eredményezheti a magas értéket.

Elkészítettük a magyarországi vízi és vízfelszíni poloskákra vonatkozó országos gyakorisági kategóriákat. A legtöbb faj a nagyon ritka kategóriába esik (22 faj) annak ellenére, hogy a kategória 0–5% tartománnyal rendelkezik.

A fajtelítődési görbénk rajzolata és a jelenlegi feltártság alapján becsült várható fajszám értéke (mely megegyezik a kimutatott fajszámmal) is alátámasztja, hogy a fajszám növekedésére a közeljövőben nem számíthatunk, de fajkicserélődés lehetséges.

Elvégeztük a hazai és a környező országok fajlistáinak összehasonlítását, mely során szembetűnő volt, hogy az azonos szélességi fokon lévő országok hasonló fajkészlettel rendelkeznek. Magyarország, Szlovákia és Ausztria fajkészletének hasonlósága a legnagyobb. A további vizsgált öt ország ezektől jelentősen eltérő fajkészlettel rendelkezik.

A teljes szakirodalom feldolgozásával és összegző faunisztikai értékelésével alapot szolgáltattunk ökológiai jellegű kérdések vizsgálatához, természetvédelmi kezelések, fenntartási tervek és beavatkozások tervezéséhez.

8. Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti témavezetőimet, Korompainé Szitta Emesét az Eszterházy Károly Főiskola főiskolai tanársegédét és Dr. Boda Pált, a Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai Kutatóközpont Balatoni Limnológiai Intézet Tisza-kutató osztály tudományos munkatársát, akik irányították munkámat.

Köszönöm a szakemberek munkáját, akik a megjelentetett publikációkkal hozzájárultak a hazai vízi és vízfelszíni poloskafauna jobb megismeréséhez. Köszönetemet fejezem ki Kiss Rózsának és Bodnár Gabriellának (MTA ÖK) a publikációk begyűjtésében és rendezésében nyújtott segítségükért. Köszönöm Danyik Tibornak, hogy felhasználhattam a fényképét. Továbbá köszönöm Rédei Dávid, Orosz András, Ronkayné Tóth Mária (Magyar Természettudományi Múzeum), Petr Kment (National Museum in Prague), valamint Deák Csaba, Kovács Krisztián, Petri Attila, Nagy-László Zsolt, Ficsór Márk, P. Holló Ildikó, Czirok Attila, Horvai Valér, Cser Balázs, Móré Melinda és a Környezetvédelmi Felügyelőségek munkatársainak áldozatos munkáját.

Emellett köszönöm szüleimnek és barátaimnak, akik segítségükkel hozzájárultak a munkám elvégzéséhez.

9. Irodalomjegyzék

1. AMBRUS, A., BÁNKÚTI, K., CSÁNYI, B., JUHÁSZ, P.,KOVÁCS, T. (1995): Újabb adatok az *Aphelocheirus aestivalis* FABRICIUS, 1794 (Heteroptera: Naucoridae) magyarországi elterjedéséhez. Folia Entomologica Hungarica, 56: 223–256.

2. ANDRIKOVICS, S. (1979): Contribution to the knowledge on the invertebrate macrofauna living in the pondweed fields of Lake Fertő. Opuscula Zoologica, 16(1-2): 59–65.

3. ANDRIKOVICS, S., MURÁNYI, D. (2003): Zoobentosz együttesekről a Szabadszállás-Fülöpszállás környéki fehér szikes vízben. Természetvédelmi Közlemények, 10: 251–271.

4. AUKEMA, B. (1990): Additional data on the Heteroptera fauna of the Kiskunság National Park. Rovartani Közlemények, 51: 5–16.

5. BAKONYI, G. (1978): Contribution to the knowledge of the feeding habitats of some water boatmen: Sigara ssp. (Heteroptera: Corixidae). Folia Entomologica Hungarica, 31: 19–24.

6. BAKONYI, G. (1979): Faunisztikai és cönológiai vizsgálatok halastavak vízipoloskáin (Heteroptera). Folia entomologica hungarica, 32(1): 217–219.

7. BAKONYI, G. (1983): Cenological investigations ont he water bugs of the Hortobágy National Park (Heteroptera: Nepomorpha). In: Mahunka S. (szerk.): The fauna of the Hortobágy National Park II. Akadémia Kiadó, Budapest, 119–124.

8. BAKONYI, G. (1984): On the morphology of the palar pegs of some corixidae (Heteroptera). Acta Zoologica Hungarica, 30(3-4): 249–255.

9. BAKONYI, G. (1990): Sigara fossarum, hazánk faunájában új vízipoloska a Szigetközből (Heteroptera). Folia entomologica hungarica, 51: 163–168.

10. BAKONYI, G., CSÖLLE, C., FABÓK, V., FÖLDESSY, M., HUFNAGEL, L., KONDOROSY, E., RÉDEI, D., TÖLGYESINÉ-NELL, T., VARGA, I., VÁSÁRHELYI, T. (2002): The Heteroptera fauna of the Fertő-Hanság National Park. In.: The fauna of the Fertő-Hanság National Park - Hungarian Natural Hystory Museum, Budapest, 325–350.

11. BAKONYI, G., VÁSÁRHELYI, T. (1981): Contribution to the Heteroptera fauna of the Hortobágy National Park. In: Mahunka S. (szerk.): The fauna of the Hortobágy National Park I. Akadémia Kiadó, Budapest, 55–63.

12. BAKONYI, G., VÁSÁRHELYI, T. (1987): The Heteroptera fauna of the Kiskunsági Nemzeti Park. In: Mahunka S. (szerk.): The fauna of the Kiskunsági National Park II. Akadémia Kiadó, Budapest, 85–106.

13. BAKONYI, G., VÁSÁRHELYI, T. (2005): Két Sigara (Heteroptera: Corixida) faj testméretei a Balaton Keszthelyi és Siófoki-medencéiben. Hidrológiai Közlöny, 85(6): 10–11.

14. BENEDEK, P. (1969): A Velia LATREILLE, 1804 génusz (Heteroptera, Veliidae) Kárpát medencei fajai. Folia Entomologica Hungarica, 22(1): 256–259.

15. BERCHI, G.M. (2011): First record of Anisops sardeus (Hemiptera: Heteroptera: Notonectidae) in Romania. North-Western Journal of Zoology 7(2): 339–341.

16. BERCHI, G.M. (2013): Checklist and distribution of the family Notonectidae in Romania, with the first record of Notonecta maculata Fabricius, 1794 (Hemiptera: Heteroptera: Nepomorpha). Zootaxa, 3682 (1): 121–132.

17. BÍRÓ, J. (2003): Temporal-spatial pattern of true bug assemblies (Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha) in lake Balaton. Applied ecology and environmental research, 1(1–2): 173–181.

18. BIRÓ, J., HUFNAGEL, L. (1998): Heteroptera fajok a Balaton vízrendszerén. Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis, 17: 11–118.

19. BÍRÓ, J., HUFNAGEL, L. (2001): Bioindikáció Heteroptera közösségek alapján a Balaton vízrendszerében. Hidrológiai Közlöny, 81(5-6): 339–341.

20. BODA, P. (2006a): Magyar vízi- és vízfelszíni poloska bibliográfia.

21. BODA, P. (2006b): Vízi és vízfelszíni poloska faunisztikai adatok a Bükk déli előterében lévő kisvízfolyásokból. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 14: 31–37.

22. BODA, P. (2008): Aquatic and semiaquatic Heteroptera (Nepomorpha, Gerromorpha) of Tisza Region. In: Gallé, L. (szerk.) Vegetation and Fauna of Tisza River Basin I. Tiscia Monograph Series 7., Tisza Research Group of the HAS and University of Szeged, Szeged, 23–44.

23. BODA, P., CSABAI, Z. (2006): A sigara lateralis vándorlási sajátosságai. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 14: 39–46.

24. BODA, P., CSABAI, Z., GIDÓ, ZS., MÓRA, A., DÉVAI, GY. (2003): Vízibogarak és vízipoloskák vándorlási ritmusának vizsgálata (Coleoptera, Heteroptera) II. A *Helophorus brevipalpis* Bedel, 1881 és a *Sigara lateralis* (Leach, 1817) vándorlásának szezonális dinamikája. Hidrológiai Közlöny, 83: 20–21.

25. BODA, P., CSABAI, Z., MÓRA, A., DÉVAI, GY. (2004): Vízi- és vízfelszíni-poloskák (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) mennyiségi előfordulása egy alföldi mocsár két sásállományában. Hidrológiai Közlöny, 84(5–6): 23–25.

26. BODA, P., VÁRBÍRÓ, G., DEÁK, CS. (2012): Contribution to the aquatic macroinvertebrate fauna of some Hungarian water bodies. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 28: 17–32.

27. BOROS, E., ANDRIKOVICS, S., KISS, B., FORRÓ, L. (2006): Feeding ecology of migrating waders (Charadrii) at sodic-alkaline pans in the Carpathian Basin. Bird Study, 53(1): 86–91.

28. CIANFERONI F., TERZANI F. (2013): Nuovi dati su Gerromorpha e Nepomorpha in Italia (Hemiptera: Heteroptera). Bollettino della Società Entomologica Italiana 145 (2): 51–57.

29. CIANFERONI, F., PINNA, A. (2012): *Anisops sardeus sardeus* Herrich-Schäffer (Hemiptera Heteroptera Notonectidae). Bollettino della Società Entomologica Italiana 144 (1): 44–48.

30. COLWELL, R.K., CODDINGTON, J.A. (1994): Estimating the extent of terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions* of the *Royal Society of London* 345: 101–118.

31. COSCARÓN, M.C., MELO, M.C. CODDINGTON J., CORRONCA J. (2009): Estimating biodiversity: a case study on true bugs in argentinian wetlands. Biodiversity and Conservation, 18 (6), 1491–1507.

32. CZIROK, A., HORVAI, V., GYULAVÁRI, H.A. (2009): A makrogerinctelen fauna változása a Völgységi-patak hossz szelvényében egyes biotikus indexek alapján. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 20: 27–39.

33. CZIROK, A., HORVAI, V., SÁRFI, N. (2008): Adatok a magyar dráva szakasz litorális zónájának makrodzkópikus gerinvóctelen faunájáról. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 18: 27–36.

34. CZÓGLER, K. (1937): Aphelocheirus aestivalis (FABR.) a szegedi és hódmezivásárhelyi Tiszában. Acta Biologica, 4: 141–159.

35. CS. HALÁSZFY, É. (1953): Bátorliget szipókás faunája - Rhynchota. In: SZÉKESSY, V. (szerk.): Bátorliget élővilága, Budapest, 395–401.

36. CSABAI CS., BODA,P. (2005c): Effects of the wind speed on the migration activity of aquatic insect (Coleoptera, Heteroptera). Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 13: 37–42.

37. CSABAI, Z. (2012a): Négy Dráva mellékág (Drávatamási-alsó, Drávatamási-felső, Drávapalkonyai- és Tótújfalui-mellékád) vízi gerinctelen faunájának vizsgálata. Kutatási jelentés, BioRes Bt. megbízása, 33.

38. CSABAI, Z. (2012b): Az Ugrai-rét komplex vízi makroszkopikus gerinctelen faunafeltáró kutatása (Körös-Maros Nemzeti Park, Kis-Sárrét területi egység). Kutatási jelentés, Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatósága, kutatási megbízás, 74.

39. CSABAI, Z. (2013): Országos jelentőségű védett természeti területen található és NATURA 2000 státuszú vízi és vizes élőhelyek vízi makrogerinctelen állatközösségeinek felmérése: Sző-rét (Kis-Sárrét), Nagy-Gyöp (Gyula-Szabadkígyósi gyepek), Korhány és Holt-Korhány (Körös-Maros Nemzeti Park. Kutatási jelentés, A Körös-Maros Nemzeti Park Igazgatósága, kutatósi megbízás, 58.

40. CSABAI, Z. BODA, P., BERNÁTH, B., KRISKA, GY., HORVÁTH, G. (2006) A polarisation sun dial dictates the optimal time of day for dispersal by flying aquatic insects. Freshwater biology, 51: 1341–1350.

41. CSABAI, Z., BODA, P., MÓRA, A. (2003a): A Makkos-vízrendszer alapállapot-értékelése amakroszkópikus vízi gerinctelen együttes alapján In: Somogyvári, O. (szerk.): Élet a Duna-ártére, Természetvédelemről sokszemközt című tudományos tanácskozás összefoglaló kötete. DDNP Igazgatóság, BITE, Pécs, 245–250.

42. CSABAI, Z., BODA, P., MÓRA, A. (2003c): Contribution to the aquatic beetle, aquatic and semiaquatic bug fauna of Hernád and its environments, NE Hungary (Coleoptera: Hydradephaga, Palpicornia; Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha). Folia Historico-Nnaturalia Musei Matraensis, 27: 91–100.

43. CSABAI, Z., BODA, P., MÓRA, A., MÜLLER, Z. (2003b): Aquatic beetles, aquatic and semiaquatic bug, dragonfly amónd caddisfly larvae from 32 backwaters in Upper-Tisza-region, NE Hungarry (Coleoptera: hydradephaga, Plapicornia; Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha; Trichoptera). Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis 27: 217–235.

44. CSABAI, Z., BODA, P., MÓRA, A., TÓTHMÉRÉSZ B. (2005): Comparative anallysis of aquatic beetle and bug assemblages of sedge stands of an alcalic lowland marsh in Hungary. Verh. Internat. Verein. Limnol., 29: 1011–1014.

45. CSABAI, Z., GIDÓ, ZS., MÓRA, A., BODA, P., DÉVAI, GY., KIRÁLY, A., SZILÁGYI, K., VARJU, T. (2003): Vízibogarak és vízipoloskák vándorlási ritmusának vizsgálata (Coleoptera, Heteroptera) I. Az egyedszám és a fajgazdagság változásai. Hidrológiai Közlöny, 83: 29–32.

46. CSABAI, Z., MÓRA, A., BODA, P., CSER, B., MÁLNÁS, K. (2005): Contribution to the aquatic insect fauna of north part of Bakony mountains (Ephemeroptera, Coleoptera, Heteroptera, Trichoptera). Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis, 22: 69–100.

47. CSABAI, Z., MÓRA, A., BODA, P., MÁLNÁS, K. (2004): Contribution to the mayfly, aquatic beetle, aquatic and semiaquatic bug and caddisfly fauna of watercourses of Bihari-plain, E Hungary (Ephemeroptera larvae; Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea; Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha; Trichoptera larvae). Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis, 28: 141–148.

48. CSABAI, Z., SOÓS, N., KÁLMÁN, A., KÁLMÁN, Z., PETRI, A., P. HOLLÓ, I., NAGY-LÁSZLÓ, ZS. (2010): Contribution to the aquatic Coleoptera and Heteroptera fauna of the southern part of the Great Hungarian Plain with first record of *Hydroporus obscurus* Strum, 1835 in Hungary. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 21: 53–66.

49. CSÁNYI, B. (1994): Macrozoobenthon community of the Danube between Rajka and Budapest. Miscellanea Zoologica Hungarica, 9: 105–116.

50. CSÁNYI, B., JUHÁSZ, P., NESEMANN, H. (1996): A Vízi makroszkópikus gerinctelen fauna a HNP víztereiben. In: Tóth, A. (szerk.): Ohattól Meggyesig, A Hortobágyi Természetvédelmi Kutatótábor huszonkét éve. Természet- és Környezetvédő Tanárok Egyesülete, Budapest, 144–163.

51. CSONGOR, GY. (1956): Szeged és környezı területek vízi Hemiptera fajainak ökológiája és elterjedése. Móra Ferenc Múzeum Évkönyve, 121–145.

52. CSONGOR, GY. (1963): Zönologische beziehungen zwischen aquatile rhynchoten unk sumpepflanzen in der laben Tisza unk in den toten armen von Szolnok bis Csongrád. Mátra Múzeum Évkönyve, 213–228.

53. CSÖRGITS, G., HUFNAGEL, L. (2000a): Bioindikáció vízi gerinctelenekkel a Dunában. 4. Heteroptera fajegyüttesek hasonlósági mintázata a Dunán. Hidrológiai Közlöny, 80(5-6): 288–290 .

54. CSÖRGITS, G., HUFNAGEL, L. (2000b): Heteroptera és Odonata fajegyüttesek a Nyéki-Holt-Duna (DDNP) különböző hínár állományaiban. Hidrológiai Közlöny, 80(5-6): 291–294 .

55. DEÁK, CS. (2006): Makroszkopikus gerinctelenek vizsgálata nyírségi kisvízfolyásokban. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 14: 115–122.

56. DEÁK, CS., MÁLNÁS, K., MÓRA, A. (2005):Kvantitatív és kvalitatív makrozoobenton vizsgálatok a Rakacán. Hidrológiai Közlöny, 85(6): 174–176 .

57. DENNIS, R. L., SPARKS, T.H.,HARDY, P.B. (1999): Bias in butterfly distribution maps: the effects of sampling effort. Journal of Insect Conservation 3(1), 33–42.

58. DOSTÁL, I. (1974): Comparative study of the water bug (Hydrocorisae) populations of a dead-arm of the Tisza and some sodic water. Acta Biologica 77–82.

59. ERŐS, T., SCHMERA, D., CSER B., CSABAI, Z., MURÁNYI D. (2005): Makrogerinctelen együttesek összetétele két középhegységi patakban, A patak rendőség és a gázló-medence szerkezet szerepe. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 13: 85–94.

60. FERENCZ, M. (1965): Beitrage zum Zoobenthos des Weissen-teiches („Fehértó") bei Kardoskút. Acta Univ. Szegediensis 11(3-4): 265–269.

61. FERENCZ, M. (1967): Beitrage zum Zoobenthos - Untersuchung ges Kunfehértó. Acta Univ. Szegediensis, 13(1-4): 36v70.

62. FERENCZ, M. (1973): Zoobenthos investigations in the saline waters of Great Hungarian plain. Acta Biologica Szeged, 19(1-4): 125–137.

63. FERENCZ, M. (1974): Data on the horizontal and vertical distributions of the zoobenthos of the Tisza. Tiscia, 9: 65–69.

64. FICSOR, M., SZABÓ, A. (2011): Contribution to the aquatic macroinvertebrate fauna of the Szinva and its tributaries. NE Hungary. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 26: 75–88.

65. FÖLDESSY, M. (1987): Adatok a Mátra-hegység Heteroptera faunájához I. Folia Historico-Naturaliaa Musei Matraensis, 12: 47–52.

66. FÖLDESSY, M. (1988): A Mátra Múzeum Heteroptera gyűjteménye. Folia historico-naturalia Musei Matraensis, 13: 65–69.

67. FÖLDESSY, M. (1992): Data to the heteroptera fauna of South Transdanubia. A Janus Pannonius Múzeum Évkönyve, 37: 13–17.

68. FÖLDESSY, M. (1998): Data to the Heteroptera fauna of the Bükk Mts. N Hungary. Folia Entomologica Hungarica 59: 35–52.

69. FÖLDESSY, M. (2000): Heteroptera fauna elterjedése a Bükk hegységben II. (Észak-Magyarország). Folia Historico-Naturalia Musei Metraensis, 24: 149–166.

70. FÖLDESSY, M., VARGA, J. (1994): Adatok a Zempléni-hegység Heteroptera faunájához. Folia Historico-Naturaliaa Musei Matraensis, 19: 63–67.

71. GAÁL, M., HUFNAGEL, L. (1999): Vízi élıhelyek állapotának monitorozása poloskaközösségek alapján In: Harnos Zs., (szerk.) Agrárinformatika 99 (Agroinformatics 99, Informatikai kutatások, fejlesztések és alkalmazások az agrárgazdaságban), konferencia kiadvány, Debreceni Agrártudományi Egyetem, Debrecen, 346–350.

72. GEBHARDT, A. (1957): A mecsek hegység hemipterái. Folia Etimologica Hungarica, 10(14): 301–340 .

73. GOGALA, A. (2003): Heteroptera of Slovenia, I.: Dipsocoromorpha, Nepomorpha, Gerromorpha and Leptopodomorpha. Annals for Istrian and Mediterranean Studies, Seria Historia Naturalis 13: 229–240.

74. GOGALA, A. (2009): Micronecta poweri (Douglas&Scott) in Slovenia. Acta Entomologica Slovenica 17(1): 79–82.

75. GUARESCHI S., COCCIA C., SANCHEZ-FERNANDEZ D., CARBONELL J.A., VELASCO J., BOYERO L., GREEN A.J., MILLAN A. (2013): How far could the alien boatman *Trichocorixa verticalis verticalis* spread? Worldwide estimation of its current and future potential distribution. PLoS One 8(3): e59757.

76. HARMATH, B. (1984): Angaben zur Kenntnis der Heteropteren-Fauna von Sandsteppen-Gräser I. Folia Entomologica Hungarica, 45(2): 97–101.

77. HARMATH, B. (2001): Adatok Litér környékének poloskafaunájához (Heteroptera). Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis, 17: 97–107.

78. HARMATH, B., SZEŐKE, K., KUTASI, CS. (2007): Poloskafajok (heteroptera) a Vértes-hegységből. Folia Historico-Naturalis Bakonyiensis, 24: 69–79.

79. HERMAN, O. (1877) Természetrajzi füzetek

80. HORVAI, V., CZIROK, A., LŐKÖS, A., BORZA, P., BÓDIS, E., DEÁK, CS. (2012): Újabb adatok a Magyar-Horvát Dráva szakasz ripális régiójának makroszkopikus gerinctelen faunájáról. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 28: 109–120.

81. HORVÁTH, G. (1878): Magyarország vízenjáró poloskái. Természetrajzi füzetek, 126–137.

82. HORVÁTH, G. (1884b): Magyarországi vízenjáró poloskákról II. Rovartani lapok, 9(2): 187–188.

83. HORVÁTH, G. (1885): Gyertyfénynél fogott vízipoloskák és vízenjáró poloskákról. Rovartani lapok 2(2): 44v45.

84. HORVÁTH, G. (1899a): Heteroptera nova Europea regionumque confinum. Természetrajzi füzetek, 22: 444–451.

85. HORVÁTH, G. (1899b): Monographia generis Aphelocheirus. Természetrajzi füzetek, 22: 256–267.

86. HORVÁTH, G. (1899c): Szerbia hemiptera faunája. Anneles musei nationalis hungarici, 1: 3–28.

87. HORVÁTH, G. (1907)Pótlék a magyar Birodalom Hemipotera faunájához. Anneles musei nationalis hungarici, 5: 500–506.

88. HORVÁTH, G. (1915): Monograph des Mesovelides. Anneles musei nationalis hungarici, 13: 535–556.

89. HORVÁTH, G. (1916a): Micronecttae duae novae ex Hungaria. Anneles musei nationalis hungarici, 14: 501–503.

90. HORVÁTH, G. (1916b): Note sue les deux Microvelia D'Europe. Anneles musei nationalis hungarici, 14: 68–71.

91. HORVÁTH, G. (1918): Ordo. Hemiptera. In: A Magyar Birodalom Állatvilága (Fauna Regni Hungariae). III. Arthropoda. (Insecta. Hemiptera.) Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, 72.

92. HORVÁTH, G. (1918a): Érdekes vízipoloska a Duna fenekén. Állattani közlemények 17(1-2): 73–75 .

93. HORVÁTH, G. (1923): A Fertő tónak és környékének Hemiptera faunája. Annales Musei Nationalis Hungarici, 20: 182–189.

94. HORVÁTH, G. (1931): A Balaton vízében és víztükrén élő Hemipterák. A Magyar Biológiai Kutató Intézet I. osztályának munkáiból, 4: 15.

95. HORVÁTH, I. (1970): Adatok az alföldi szikes vizek Heteroptera faunájához. Acta Academiae Paedagogicae Szegediensis 2: 101–104.

96. HORVÁTH, ZS., MÓRA, A., AMBRUS, A., SZÖRLNYI, G., ANDRIKOVICS, S. (2009): Makrogerinctelen-együttesek tér- és időbeli változásai a Hanság Nyirkai-Hany élőhely rekonstrukciós területen. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 20: 115–126.

97. http://www.faunaeur.org (2014)

98. http://www.nhmus.hu/hu/allattar2 (2014)

99. http://www.ovf.hu (2014)

100. http://www.ovf.hu (2014)

101. HUFNAGEL, L. (1994): Adatok a Naplás-tó és környéke élıvilágához III. A Naplás-tó és környéke vízi és vízfelszíni poloskafaunája. Calandrella, 8(1–2): 94–102.

102. HUFNAGEL, L. (1998): Data of the knowledge of the aquatic, semiaquatic and shore bug fauna of the Budapest and the county Pest (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha, Leptodomorpha). Folia Entomologica Hungarica 59: 29–34.

103. HUFNAGEL, L., BAKONYI, G., VÁSÁRHELYI, T. (1999): New approach for habitat characterization based on species lists of aquatic and semiaquatic bugs. Enviromental Monitoring and Assesment 58: 305–316.

104. HUFNAGEL, L., BAKONYI, G., VÁSÁRHELYI, T. (1999): Sokváltozós módszerek alkalmazása vízi és vízfelszíni poloskákra épülő vízminősítési rendszerekben. Állattani Közlemények, 84: 29–41.

105. HUFNAGEL, L., GAÁL M. (2005): Seasonal dynamic pattern analysis in service of climate change research a methodical case-study — monitoring and simulation based on an aquatic insect community. Applied Ecology and Environmental Research, 3(1): 79–132.

106. HUFNAGEL, L., STOLLMAYERNÉ BONCZ, E. (1918) Zoocoenological pattern of bug assemblies (Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha, Leptodomorpha) in the Szilas and Gyali Streams, Hungary. Opuscula Zoologica, 31: 69–77.

107. HUFNAGEL, L., VÁSÁRHELYI, T. (2000): On the larvae of *Cymatia rogenhofer*i (FIEBER, 1864) and *Gerris asper* (FIEBER, 1860). Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 91: 61–63.

108. ILIE, D.M., OLOSUTEAN, H. (2012): Aquatic and semi aquatic Heteroptera communities from south-east Transylvanian small rivers. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa" 55 (2): 207–216.

109. JACZEWSKI, T. (1928): Notes on corixidae. Annales Musei Nationalis Hungarici, 25: 204–214.

110. JACZEWSKI, T. (1929): Further redescription on paleartic corixidae. Annales Musei Nationalis Hungarici, 26: 23–34.

111. JOSIFOV, M., (1986): Verzeichnis der von der Balkanhalbinsel bekannten Heteropterenarten (Insecta,Heteroptera). Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden 14: 61–93.

112. JUHÁSZ, P., KISS, B., OLAJOS, P. (1998): Faunisztikai kutatások a Körös-Maros Nemzeti Park területén. Crisicum I., 105–125.

113. JUHÁSZ, P., KISS, B., OLAJOS, P., GRIGORSZKY, I. (1999): Faunisztikai kutatások a Körös-Maros Nemzeti Park működési területén levő „szentély" jellegű holtmedrekben. Crisisum II., 99–110.

114. KÁLMÁN, A., BODA, R., KÁLMÁN, Z., MAUCHART, P., ROZNER, GY., SZIVÁK, I., SOÓS, N., CSABAI, Z., (2011): Contribution to the aquatic macroinvertebrate fauna of the Zselic Hilly Region, SW Hungary.Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 26: 99–115.

115. KÁLMÁN, A., KÁLMÁN, Z., SOÓS, N. (2008): Újabb adatok a Juti-tó (Siójuti) vízibogár és vízipoloska faunájához. (Coleoptera: Hydradepkafaga és Hydrophiloidea, Heteroptera: Nepomorpha és Gerromorpha). Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 18: 67–72.

116. KÁLMÁN, A., PÁLL-GERGELY, B., CSER, B., BODA, P., CSABAI, Z. (2006): Makroszkopikus vízi gerinctelenek faunisztikai vizsgálata a Déli Bakony és a Balton-felvidék víztereiben. Hidrológiai Közlöny, 86(6): 161–164.

117. KÁLMÁN, Z., BODA, R., KÁLMÁN, A., ORTMANNÉ-AJKAI, A., SOÓS, N., CSABAI, Z., (2010): Contribution to the aquatic Coleoptera (Hydrophiloidea, Dryopidae) and Heteroptera (Gerromorpha, Nepomorpha) fauna of Dráva plain, SW Hungary. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 26: 117–134.

118. KÁLMÁN, Z., SOÓS, N., KÁLMÁN, A., CSABAI, Z. (2008): Contribution to the aquatic coleoptera and heteroptera fauna of the Upper-Tisza-Region. (Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea; Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha). Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 18: 73–82.

119. KÁLMÁN, Z., SOÓS, N., KOVÁCS, T. Z., SZAPPANOS, D., HORVÁTH, O., SZIVÁK, I., CSABAI, Z.,(2010): Vízibogarak és vízipoloskák faunisztikai adatai mecseki vízterekből. Hidrológiai Közlöny, 90(6): 50–52 .

120. KECSŐ, K. BODA, P. (2008): Van e különbség az egyes poloskafajok ivarainka diszperziós aktivitása között?. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 18: 83–89.

121. KELTS, L.J. (1979): Ecology of a tidal marsh corixid, Trichocorixa verticalis (Insecta, Hemiptera). Hydrobiologia, 64: 37–57.

122. KHATUKHOV, A.M., YAKIMOV, A.V., LVOV, V.D. (2011): Backswimmers (Heteroptera, Notonectidae) of the Kabardino-Balkarian Republic (Central Caucasus). Entomological Review 91(4): 467–470.

123. KISS, B. (1999): Mesovelia thermalis, a new semiaquatic bug in the Hungarian fauna (Heteroptera: Gerromorpha). Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 91: 65–66.

124. KISS, B., JUHÁSZ, P., MÜLLER, Z., (2006): Faunistical results of the Heteroptera (Gerromorpha et Nepomorpha) investigation carried out in the frames of the ecological service waters of Hungary (ECOSURV) in 2005. Folia Hustorico-Naturalia Musei Metrensis, 30: 343–348.

125. KISS, B., JUHÁSZ, P., MÜLLER, Z., CSIPKÉS, R (2008): Faunistical data to hungarian Heteroptera (Gerromorpha et Nepomoropha) fauna carried out on nationwide surveys in 2006 and 2007. Folia Historico-Naturalia Musei Matrensis, 32: 161–175.

126. KISS, B., JUHÁSZ, P., OLAJOS, P. (1999): Contribution to the Aquatic and Semiaquatic bug fauna of the Körös-Maros National Park (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha). Folia Entomologica Hungarica, 60: 115–123.

127. KISS, B., LENGYEL, SZ., MÜLLER, Z., JUHÁSZ, P., OLAJOS, P. (2001): A Kiskunsági Nemzeti Park szikes víztereiben élő vízi makroszervezetek mennyiségi vizsgálata (Hirudinea, Gastropoda, Odonata és Heteroptera). Hidrológiai Közlöny, 81(5-6): 385–388.

128. KISS, B., MÜLLER, Z., TÓTH, A., DÉVAI, GY., MÓRA, A., NAGY, S., GRIGORSZKY, I. (2000): Vízi- és vízfelszíni-poloskák (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) és szitakötők (Odonata) fajegyüttesek mennyiségi vizsgálata a Tisza-menti holtmedrek növényállományaiban. Hidrológiai Közlöny, 80(5–6): 398–400.

129. KISS, B., TÓTH, A., DÉVAI, GY., NAGY, S., MÜLLER, Z., CSABAI, Z., GRIGORSZKY, I. (2001a): Metaphytic macrofaunal biomass in an oxbow lake on the Tisza river, Hungary. In: Field, R., Warren, R.J., Okarma, H., Sievert, P.R. (szerk.): Wildlife, land, and people: priorities for the 21st century. The Wildlife Society Inc., Bethesda, 327–330.

130. KISS, B., VIDA, N., JUHÁSZ, P., MÜLLER, Z. (2009): First Hungarian occurence of Sigara (Microsigara) hellensii (C. R. Shalberg, 1819) (Heteroptera: Corixidae). Folia Entomologica Hungarica, 70: 1–4.

131. KLEMENTOVÁ B., SVITOK M., BITUŠÍK P., BULÁNKOVÁ E., KMENT P., MANKO P., MATÚŠOVÁ Z., NOVIKMEC M., OČADLÍK M., ROVNÝ F. (2012): Vodné bzdochy Slovenska: rozšírenie a ekológia. (Water bugs of Slovakia: distribution and ecology). P. 63. In: Zaťovičová Z. (ed.): XVI. konferencia Slovenskej limnologickej spoločnosti a České limnologické společnosti – Zborník príspevkov, 25.-29. jún 2012, Jasná. Slovenská limnologická spoločnosť pri SAV, Bratislava, 235.

132. KMENT, P., BERAN, L. (2011): Check-list of water bugs (Hemiptera: Heteroptera: Nepomorpha) in Croatia with two new records and four rediscoveries. Natura Croatica 20 (1):159–178.

133. KMENT, P., HRADIL, K., BAÒAØ, P., BALVÍN, O., CUNEV, J., DITRICH, T., JINDRA, Z., ROHÁČOVÁ, M., STRAKA, M., SYCHRA, J. (2013): New and interesting records of true bugs (Hemiptera: Heteroptera) from the Czech Republic and Slovakia. Acta Musei Moraviae, Scientiae Biologicae 98(2): 495–541.

134. KONDOROSSY, E. (2001): Somogy megye poloskafaunája (Heteroptera). Natura Somogyiensis, 1: 123–134.

135. KONDOROSSY, E., FÖLDESSY, M. (1998): Adatok a Duna - Dráva Nemzeti Park Dráva menti területei poloska (Heteroptera) faunájához. Dunántúli Dolgozatok, Természettudományos sorozat, 9: 159–176.

136. KONDOROSSY, E., SZÉL, GY., MERKL, O. (1998): Adatok a Kis-Balaton poloska és bogár faunájához. In: Pomogyi P. (szerk.). Kis-Balaton Ankét 1996. (Összefoglaló értékelés a KBVR 1991-1995 közötti kutatás eredményeiről), 309–322.

137. KONDOROSY, E. (2000): Adatok a Villányi-hegység poloskanépességének (Heteroptera) ismeretéhez. Dunántúli dolgozatok (A) Természettudományi sorozat, 10: 165–174.

138. KONDOROSY, E. (2003): A Látrányi Puszta Természetvédelmi Terület poloska-népességéről (Heteroptera). Natura Somogyiensis, 5: 113–122.

139. KONDOROSY, E. (2009): Gyűrűfű poloskanépessége (Heteroptera) három Biodiverzitás Nap alapján. Natura Somogyiensis, 13: 97–104.

140. KONDOROSY, E. (2011): Keszthely és környéke poloskafaunájának alapvetése (Heteroptera). Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis, 28: 105–145.

141. KONDOROSY, E., HARMATH, B. (1997): Contributions to the Heteroptera fauna of Őrség Landscape Conservation Area. Savaria: a Vas megyei múzeumok értesítője. Pars historico-naturalis, 24(2): 25–49.

142. KOVÁCS, K. (2004): A Rák-patak és mellékágainak gerinctelen makrofaunája (Soproni hg., Hidegvízvölgy). Hidrológiai közlöny, 84: 69-70.

143. KOVÁCS, K. (2008): Vízi makrogerinctelen referencia helyek vizsgálata Dömösi-Malom-patak és Rák-patak. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 18: 91–99.

144. KOVÁCS, K., CSÁNYI, B., DEÁK, CS., KÁLMÁN, Z., KOVÁCS, T., SZEKERES, J. (2011): A 2009. évi Rába-vizsgálat vízi makrogerinctelenekre vonatkozó eredményei. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 26: 135–151.

145. KOVÁCS, T., AMBRUS, A., JUHÁSZ, P. (2005): Néhány újabb adat az *Aphelocheirus aestivalis* (FABRICIUS, 1794) magyarországi elterjedéséhez (Heteroptera: Aphelocheiridae). Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis, 29: 135–137.

146. KRISKA, GY., CSABAI, Z., BODA, P., MALIK, P., HORVÁTH, G. (2006): Why do red and dark-coloured cars lure aquatic insects? The attraction of water insects to car paintwork expained by reflection-polarizzation signals. Proceedings Of The Roíal Society B, 273: 1667–1671.

147. LŐRINCZ, A. (1906): Adalék Magyarország Hemiptera-faunájához. Rocartani lapok, 13(9): 189–192.

148. MELO, A.S. (2004): A critique of the use of jackknife and related non-parametric techniques to estimate species richness in assemblages. Community Ecology 5, 149–157.

149. MOLDOVÁNYI, L. (1977): Adatok a Hortobágy néhány vizének Heteroptera faunájához. Folia Entomologica Hungarica, 30(2): 77v82.

150. MOLDOVÁNYI, L. (1978): Heteropterák előfordulása az összes makroszervezet százalékában a Hortobágy néhány vizében. Folia Entomologica Hungarica, 31(1): 220–222.

151. MOLDOVÁNYI, L. (1984): Faunisztikai vizsgálatok a Rakaca-tározó poloskáin (Heteroptera). Rovartani Közlemények, 45(1): 231–235.

152. MOLDOVÁNYI, L. (1988): Adatok a hortobágyi vizek poloska faunájának ismeretéhez (Heteroptera). In: Dr. Tóth Albert (szerk): Tudományos kutatások a Hortobágyi Nemzeti Parkban 1976-1985. Grafo Kiadói Iroda, Budapest, 277–284.

153. MÓRA, A., BEANUCZ, E., BODA, P., CSABAI, Z., CSER, B., DEÁK, CS., PAPP, L. (2007):A Balaton környéki kisvízfolyások makroszkopikus gerinctelen faunája. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 16: 105–167.

154. MÓRA, A., BODA, P., CSABAI, Z., CSER, B., DEÁK, CS., HORNYÁK, A., JAKAB, T., KÁLMÁN, Z., KECSŐ, K., KOVÁCS, T.Z., PAPP, L., POLYÁK, L., SOÓS, N. (2008): A Zala és befolyóinak makroszkopikus gerinctelen faunája. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 18: 123–180.

155. MÓRA, A., BODA, P., CSABAI, Z., DEÁK, CS., MÁLNÁS, K., CSÉPES, E. (2005a): Contribution to the mayfly, aquatic and semiaquatic bug, aquatic beetle, caddisfly and chironomid fauna of the River Tisza and its main inflows Ephemeroptera, Heteroptera: Nepomorpha and Gerromorpha, Coleoptera: Hydradephaga and Hydrophiloidea, Trichoptera, Diptera: Chironomidae). Folia Historico-Naturalia Musei Matraensis, 29: 151–164.

156. MÓRA, A., CSÉPES, E., BODA, P., DEÁK, CS., MÁLNÁS, K., MÁTYUS, B., GRIGORSZKY, I., NAGY S. A., DÉVAI GY. (2005b): Makroszkópikus gerinctelen állat-együttesek felmérése 2004-ben a Tisza-hossz-szelvényében és a főbb mellékfolyókon. Hidrológiai Közlöny, 85: 94–96.

157. MÓRA, A., DEÁÉ, CS., KÁLMÁN, A., KÁLMÁN, Z., LŐKKÖS, A., SOÓS, N., CSABAI, Z. (2011): Contribution to the aquatic insect fauna of Káli-medence and Fekete-hegy, and their surroundings (Balaton uplands). Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis, 28: 147–180.

158. MÓRA, A., DEÁK, CS., KÁLMÁN, A., KÁLÁN, Z., LŐKKÖS, A., SOÓS, NÁNDOR., CSABAI, Z. (2011): Contributionto the aquatic insect fauna of Káli-medence and Fekete-hegy, and their surroundings (Balaton uplands). Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis, 28: 147–180.

159. MÓRA, A., DEÁK, CS., LŐKKÖS, A., PAPP, L., SOÓS, N., CSABAIZ. (2010a): A Porva melletti Hódos-ér vízi makrogerinctelen faunájáról a 2008 évi Biodiverzitás Nap eredményei alapján. Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis, 27: 75–82.

160. MÓRA, A., KÁLMÁN, Z., SOÓS, N., TÓTH, A., DEÁK, CS., AMBRUS, A., CSABAI, Z. (2010b): Data to the aquatic invertebrate fauna of Kis-Duna (Kismaros) with first hungarian records of three chironomid species. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 21: 127–138.

161. MÜLLER, Z., KISS, B., HORVÁTH, R., CSABAI, Z., SZÁLLASSY, N., MÓRA, A., BÁRDOSI,E., DÉVAI, GY. (2000): Makroszkopikus gerinctelenek mennyiségi viszonyai a Tisza-tó apotai térségének hínár- és mocsárinövény állományaiban. Hidrológiai Közlöny, 81: 423–425.

162. N. NOSEK, J., VÁSÁRHELYI, T., BAKONYI, G., OERTEL, N. (2007): Spatial pattern of water bugs (Nepomorpha, Gerromorpha) at different scales in the Szigetköz (Hungary). Biologia, 62(3): 345–350.

163. NOSEK, J., ORTEL, NÁNDOR. (2006): A magyar Duna szakaszjellege a makroszkopikus gerinctelen társulások alapján. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 14: 175–184.

164. OERTEL, N., NOSEC, J., BÓDIS, E., BORZA, P., TÓTH, B. (2010): Dunai makrogerinctelen mintavételek tanulságai a Gödi-sziget térségében. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 21: 139–152.

165. OERTEL, N., NOSEK, J., ANDRIKOVICS, S. (2005): A magyar Duna-szakasz litorális zónájának makroszkópikus gerinctelen faunája (1998–2000). Acta Biologica Debrecina Supplementum Oecologica Hungarica, 13: 159–185.

166. OLAJOS, P., KISS, B., TÓTH, A. (1997): Különböző habitat-típusokban előforduló szitakötő és vízipoloska fajok csoportosítása előforduási gyakoriságuk alapján. Hidrológiai Közlöny, 77: 94–95.

167. ORTMANNÉ-AJKAI, A., KÁLMÁN, Z. (2011): Aquatic beetle and bug assemblages of standing waters wwith different successional stages in the floodplain of Drava. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 26: 161–178.

168. ÖTVÖS, J., KOVÁCS, B. (1968): A Tiszacsegei Holt-Tisza és környéke élővilága. A Debreceni Déri Múzeum Évkönyve, 9: 3–19.

169. P. HOLLÓI., PETRI, A., NAGY-LÁSZLÓ, ZS. (2008): Adatok a dél alföld kis vízfolyásainak valamint kisa és közepes állóvizeinek makroszkopikus geronctelen faunájához. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 18: 191–201.

170. PETRI, A., NAGY-LÁSZLÓ, ZS., P. HOLLÓ, I. (2012): Újabb adatok az *Anisops sardeus sardeus* Herrich-Schaeffer, 1849 (Heteroptera: Notonectidae) magyarországi előfordulásáról. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 28: 167–171.

171. PETRI, A., P. HOLLO, I., NAGY-LÁSZLÓ, ZS. (2009): Adatok a Dél-Alföld kis és közepes méretű vízfolyásainak makroszkopikus vízi gerinctelen faunájához 2. rész. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 20: 181–191.

172. PETRI, A., P. HOLLÓ, I., NAGY-LÁSZLÓ, ZS., DEÁK, CS. (2012): Dél-alföldi szikes jelleggel összefüggésbe hozható állóvizek makroszkopikus vízi gerinctelen faunájának összehasonlítása. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 28: 141–165.

173. PROTIĆ, L. (2011): New Heteroptera for the fauna of Serbia. Bulletin of the Natural History Museum 4: 119–125.

174. PROTIĆ, L., ŽIVIĆ, N. (2012): Water bugs (Heteroptera) in the catchment area of river Sitnica (Serbia). Acta Entomologica Serbica 17(1/2): 29–37.

175. PUTSHKOV, V.G., PUTSHKOV, P.V. (1996): Heteroptera of the Ukraine: Check list and distribution. Ukrainian Academy of Sciences, Institute of Zoology & Russian Academy of Sciences, Zoological Institute, St. Petersburg, 109.

176. RABITSCH W. (2008a): The times they are a-changin': driving forces of recent additions to the Heteroptera fauna of Austria, In: Grozeva S. & Simov N. (eds), Advances in Heteroptera Research, Festschrift in Honour of 80th Anniversary of Michail Josifov. PenSoft, Sofia, Moscow, 309–326.

177. RABITSCH W. (2008b): Alien true bugs of Europe (Insecta: Hemiptera: Heteroptera). Zootaxa 1827, 1–44.

178. RÁCZ, B., KOTROCZÓ, ZS., VALLER, J., DOBI, L. (2010): A Bódva folyó vízminőség vizsgálata makrogerinctelen taxonok alapján. Hidrológiai Közlöny, 90(6): 120–122.

179. RÉDEI, D., HUFNAGEL, L. (2003): Spatial and temporal patterns of true bug assemblages extracted with berlese funnels (data to the knowledge on the ground-living heteroptera of hungary, № 2). Applied Ecology and Environmental Research, 1(1-2): 115–142.

180. ROSENZWEIG, M.L. (1995): Species Diversity in Space and Time. Cambridge: Cambridge University Press, 436.

181. ROZNER, I. (2004): Adatok a mindszentkállai Öreghegy poloskafaunájához (Insecta: Heteroptera). Folia Musei Historico-Haturalis Bakonyiensis, 21: 83-95.

182. ŠEAT, J. (2011): True bugs (Heteroptera) of Pčinja Valley (Serbia). Acta entomologica serbica, 16(1/2): 9–24.

183. ŠEAT, J. (2013): True bugs (Heteroptera) of the Stara Planina Mountain (Serbia) Acta entomologica serbic, 18(1/2): 17–41.

184. SIPKAY, CS., HUFNAGEL, L. (2006): Szezonális dinamikai folyamatok egy balatoni makrogerinctelen együttesben. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 14: 211–222.

185. SIPKAY, CS., HUFNAGEL, L., GAÁL, M. (2005): Zoocoenological state of microhabitats and its seasonal dynamics in an aquatic macroinvertebrate assembly. Applied Ecology and Environmental Research, 3(2): 107–137.

186. SOÓS N., PETRI, A., NAGY-LÁSZLÓ, ZS., CSABAI, Z., (2010): *Anisops sardeus* Herrich-Schaeffer, 1849: first records from Hungary (Heteroptera: Notonectidae). Folia Entomologica Hungarica, 71: 15–18.

187. SOÓS, Á. (1931): Redescription of Callicorixa cascipa Horv. and Notes on Callicorixa bellula Horv. (Heteroptera, Corixidae), Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 53: 449–504.

188. SOÓS, Á. (1959): Revision Ergänzungen zum Heteropteren-Teil des Werkes „Fauna Regni Hungariae" I. 1. Corixidae. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 101: 429–441.

189. SOÓS, Á. (1963): Heteroptera VIII. In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae) XVII./8. Akadémiai kiadó, Budapest, 49.

190. SOÓS, H. KÁLMÁN, Z., CSABAI, Z. (2008a): Contribution to the aquatic coleoptera and heteroptera fauna of Bodrogköz. NE Hungary (Coleoptera: Hydradepkafaga, Hydrophiloidea; Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha). Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 18: 219–230.

191. SOÓS, N., BODA, P., CSABAI, Z. (2009b): First confirmed occurrences of *Notonecta maculata* and *N. meridionalis* (Heteroptera: Notonectidae) in HUngary with notes, maps, and a key to the Notonecta species of Hubgary. Folia Entomologica Hungarica, 70: 67–78.

192. SOÓS, N., CSABAI, Z. (2008): Occurrence of a rare teratological aberration of *Sigara Striata* (Linnaeus, 1758)(Heteroptera: Corixidae) in Hungary. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 18: 215–217.

193. SOÓS, N., HORVAI, V., CZIROK, A., CSABAI, Z. (2009): Contribution to the aquatic and semiaquatic Heteroptera (Nepomorpha, Gerromorpha) fauna of the Transdanubian Region, Hungary. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 20: 193–208.

194. STANDER, P.E. (1998): Spoor counts as indices of large carnivore populations: the relationship between spoor frequency, sampling effort and true density. Journal of Applied Ecology, 35(3): 378–385.

195. SZABÓ, I. M. (1950): Észak-Tiszántúl tavainak állattani vizsgálata I.Annales Biologicae Universitatis Debreceniensis, 242–258.

196. SZABÓ-PATAY, J. (1918): Az Aphelocheirus légzőszervének szerkezete és működése. Állattani közlemények, 17: 48–66.

197. SZEKERES, J., CSÁNYI, B. (2006): Szigetközi vízterek ökológiai állapot-változás a a Duna elterelés előtti és a mai makrogerinctelen adatok alapján. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 14: 223–230.

198. SZEKERES, J., CSÁYI, B. (2010): A Burnót-patak vízrendszerének szezonális vizsgálata a vízi makrofauna alapján. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 21: 189–196.

199. SZILÁDY,Z (1908): Magyarországi rovargyűjteseim jegyzéke Hemiptera. Rovartani lapok, 15(3-4): 59–66.

200. SZIVÁK I., MÓRA, A., DEÁK, CS., KÁLMÁN, Z., SOÓS, N., BODA, R., KOVÁCS, T. Z., SÁLY, P., TAKÁCS, P., CSABAI, Z., ERŐS, T., BÍRÓ, P. (2010b): Makroszkopikus vízi gerinctelenek térbeli előfordulásai sajátosságait befolyásoló közvetlen élőhelyi változók vizsgálata a Balaton vízgyűjtőjén. Hidrológiai Közlöny, 90(6): 139–141.

201. SZIVAK, I., DEÁK, CS., KÁLMÁN, Z., SOÓS, N., MAUCHART, P., LŐKKÖS, A., ROZNER, GY., MÓRA, A., CSABAI, Z. (2010a): Contribution to the aquatic macroinvertebrate fauna of the mountains Mecsek with first recoed of *Limnius opacus* P. J. W. Müller, 1806 in Hungary. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 21: 197–222.

202. TEYROVSKY, V. (1974): Ruderwanzen (Heteroptera Corixidae) der Umgebung von Pribram in Böhmen und Bemerkungen zur Frage ihrer Beeinflussung durch die Radioaktivität des Milieus. Folia Etomologica Hungarica, 27: 313–318.

203. TONES, P. I., (1977): The life cycle of Trichocorixa verticalis interioris Sailer (Hemiptera, Corixidae) with special reference to diapause. Freshwater Biology, 7: 31–36.

204. TÓTH, S. (1972): Az Oszlári Holt-Tisza élővilága. A Herman Ottó Múzeum Évkönyve, 11: 631–670.

205. TURIĆ, N., MERDIĆ, E., KUTUZOVIĆ, B.H., JELIĆIĆ, Z., BOGDANOVIĆ, T. (2001): Diversity of aquatic insects (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha and Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophilidae) in the Karst area of Gorski Kotar, Croatia. Natura Coratica, 20(1): 179–188.

206. VAN DE MEUTTER, F., TREKELS, H., GREEN, A.J. (2010): The impact of the North American waterbug *Trichocorixa verticalis* (Fieber) on aquatic macroinvertebrate communities in southern Europe. Fundamental and Applied Limnology, 177: 283–292.

207. VARGA, I., ANDRIKOVICS, S., HUFNÁGEL, L. (1998): New data on the macrofauna of Lake Fertő, Hungary. Opuscula Zoologica, 31: 143–148.

208. VARGA, I., HUFNAGEL, L. (2001): Temporal-spatial patterns of aquatic and semi-aquatic Heteroptera (Gerromorpha, Nepomorpha) at Lake Fertő, Hungary. Opuscula Zoologica, 33: 99–112.

209. VARGHA, L. GY. (1975): Néhány morotva vizsgálata és hasznosítása a felső-tiszavidék környékén. A Hajdúsági Múzeum évkönyve, 2: 51–64.

210. VÁSÁRHELYI, T. (1985): A Barcsi Borókás poloskafaunájának alapvetése (Heteroptera). Dunántúli Dolgozatok, Természettudományos sorozat, 5: 101–104.

211. VÁSÁRHELYI, T. (1989): Microhabitat preference of the pondweed bug Mesovelia furcata(Heteroptera: Mesoveliidae). Folia entomologica hungarica, 50: 165–168.

212. VÁSÁRHELYI, T. (1990): Poloska lárvák családhatározója (Heteroptera). Folia entomologica hungarica, 51: 149–161.

213. VÁSÁRHELYI, T., BAKONYI, G. (1988): A Balaton vízében és víztükrén élı poloskák (Heteroptera). Folia Entomologica Hungarica, 49: 240v242.

214. VÁSÁRHELYI, T., BAKONYI, G. (2005b): Typical aquatic and semiaquatic habitats and their Heteroptera fauna of the Lake Balaton. Folia Entomologica Hungarica, 66: 39–49.

215. VÁSÁRHELYI, T., BAKONYI, G. (2012): Seven decades of monitoring the aquatic bug fauna of lake Balaton. (Nepomorpha, Gerromorpha). Aquatic Insects, 34: 33–43.

216. VÁSÁRHELYI, T., BAKONYI, G., NOSEK, J. (2005): A vízipoloska fauna évtizedes léptékű változása a Szigetközben. Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 13: 249–258.

217. VÁSÁRHELYI, T., DOBOS, ZS., GÁL, I., HALÁCSY, Á., HALBRITTER, A., HUFNAGEL, L., MUNKÁCSI, ZS., PATAKI, ZS. (1994): Vízben és vízfelszínen éslő poloskák határozókulcsa. Módszertani Lapok Biológia, 1(3): 19–23.

218. VÁSÁRHELYI, T., KONDOROSSY, E., BAKONYI, G. (1991a): Considerations how bugs can indicate the efficiency of nature protection in the Bátorliget Nature Reserves (Hungary). Proc. 4th ECE/SIEEC, Gödöllő, 655–658.

219. VÁSÁRHELYI, T., KONDOROSSY, E., BAKONYI, G. (1991b): The Heteroptera fauna of the Bátorliget Nature Reserves. The Bátorliget Nature Reserves after forty years, 347–355.

220. VÁSÁRHELYI, T., NOSEK, J., BAKONYI, G., OERTEL, N. (2007): Adatok a Rácke-vei-(Soroksári-) Duna vízi és vízfelszíni poloska valamint vízibogár faunájához (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha; Coleoptera: Hydradephaga, Hydrophiloidea). Acta Biologica Debrecina Oecologica Hungarica, 16: 221–229.

221. VELLAY, I. (1899): Adatok Szeger faunájához III Hemiptera. Rovartani lapok, 6: 168–172.

222. VISNYA, A. (1938): Vízipoloskák Kőszeg vidékéről. Vasi Szemle, 5: 169–174.

223. WRÓBLEWSKI, A. (1960): Micronectinae (Heteroptera, Corixidae) of Hungary and of some adjacent countries. Acta zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 6(3-4): 439–458.

224. WRÓBLEWSKI, A. (1962): Micronecta minutissima (L.) (Heteroptera, Corixidae) a new species for Hungary. Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici, 54: 381–382.

225. ZILAHI-SEBESS, G. (1943): Repül-e az Aphelochirus aestivalis. Acta Zoologica Szeged, 2: 3–20.

226. ŽIVIĆ, I., PROTIĆ, L., MARKOVIĆ, Z. (2007): Southernmost finding in Europe of *Aphelocheirus aestivalis* (Fabricius, 1794) (Hemiptera: Heteroptera: Aphelocheiridae). Zootaxa, 1496: 63–68.

Szimulált Mars-analóg környezeti tényezők hatása az intakt, extremofil kriptobiotikus kérgek fotoszintézisére és túlélésére

RADNAI ZSÓFIA
Biológia (BSc), III. évf., Növényökológia tagozat, különdíj
Témavezető: dr. habil. Dulai Sándor tanszékvezető főiskolai tanár

1. Bevezetés

A kriptobiotikus kéreg (cyptobiotic crust, CBC, *1. ábra*) főleg cianobaktériumokat és más kriptogám élőlényeket (algák, mikrogombák, zúzmók, kisméretű máj- és lombosmohák), kőzetmálladékot (talaj), ill. gyakran elhalt növényi, valamint a talajfauna állatait és maradványukat tartalmazó, összefüggő réteget alkotó „mikro"-életközösség, amely 0,05–5 mm vastagságú (Pócs 2006; 2008). Pár endolitikus típus néhány cm-ig is előfordulhat kőzetek belsejében. Ezeket a formációkat korábban gyakran nevezték algakéregnek (Komáromi 1979; 1980; 1983), mikrobiotikus talajkérgeknek (Eldridge és Greene 1994), biológiai talajkérgeknek (Belnap *etal*. 2001) vagy kriptogám kérgeknek (Strandling *et al*. 2002; Pócs2008). Napjainkban azonban általánosan elfogadottá vált a kriptobiotikus kéreg elnevezés (Pócs 2008). Mint azt Pócs (2006) megállapítja, a CBC a Föld sugárzási felszínein határfelületként közvetítő szerepet tölt be a szilárd kéreg, valamint az atmoszféra között elemei egymással, valamint az atmoszférával anyagcsere-kapcsolatban állnak. Ahol nincs összefüggő magasabb rendű vegetáció, ez a képződmény hasznosítja

a fotoszintetikusan aktív radiációt (PAR), ill. hozzájárul a bioszféra szén- és nitrogénforgalmához. Ugyanakkor azt is megjegyzi, hogy a fogalomkörbe nemcsak az élettelen felszínen, hanem a vegetáció borításával módosuló aktív felszínen kialakuló corticol, epiphyll bevonatokat, de a mesterséges felszíneket is ide szükséges sorolni, amennyiben azok megfelelnek a CBC definíciós követelményeinek. A CBC-k a legnagyobb összefüggő bevonatokat a Föld arid és szemiarid sivatagos területein alkotják (Johansen 1993; Pócs 2006), de jelentős mértékben elterjedtek a szavanna és a mediterrán zónában is. A mérsékelt övben legnagyobb mennyiségben a füves és az erdős sztyepp zónában találhatók, elterjedtek a Kárpát-medence szikes területin, homokpuszta-gyepjeiben és löszfalain is. Szintén jelentős mennyiségben fordulnak elő magashegyi és arktikus területeken (Komáromi 1976; 1979; 1980; 1983; 1985, Pócs, 2006).

A CBC-k intenzív kutatását Friedmann és munkatársai kezdték el az izraeli sivatagos területeken, majd az Antarktisz sivatagainak területén, ahol a megfelelő termodinamikai állapotban lévő víz csak időszakosan és erősen korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre (Friedmann*et al*. 1967; Friedmann 1971; 1972; Friedmann és Galun 1974; Friedman *et al*. 1976; Friedmann, 1993; Friedmann *et al*. 1994). Magyarországon a CBC-k rendszertani és ökológiai vizsgálata tekintetében Komáromi és Pócs végeztek alapvető jelentőségű munkát (Komáromi 1979; 1980; 1983; 1984; Pócs 2006; 2008).

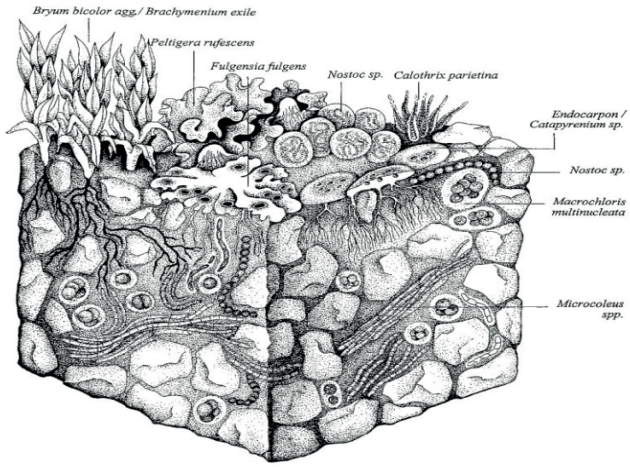


Fig. 1.1. Schematic block diagram of a biological soil crust with typical colonizers. Thickness of the layer about 3 mm, organisms not drawn to scale. (Illustration Renate Klein-Rödder)

1. ábra A kriptobiotikus kéreg sematikus felépítése (Klein-Rödder illusztrációja, Belnap et al. 2001 tanulmányából)

A CBC-k szerkezeti kutatása és típusokba sorolása viszonylag rövid múltra tekint vissza. A morfológiai alapon történő osztályzás tekintetében Komáromi (1976) végzett úttörő kutatásokat, aki a kérgeket hat növekedési alaptípusba sorolta. Belnap 2001-ben publikált munkájában morfológiai és funkcionális karaktereket is figyelembe vesz, főleg a fagyos időszak alatti viselkedést illetően. A kriptobiotikus kérgek legújabb és legátfogóbb tipizálását Pócs (2008) végzi el egy nagyon gazdag, mind az öt kontinenst átölelő vizsgálati anyagra támaszkodva, és mintegy 10 talajlakó és 12 sziklalakó típust különít el. Habár a tipizálást főleg morfológiai alapokon végzi, a típusok következtetni engednek az élőhelyen uralkodó környezeti tényezőkre és túlélési stratégiákra is. Az egyes típusok ismertetése meghaladja az alfejezet kereteit, ezért csak a dolgozat lényegét érintő, legfontosabb összetételbeli kérdésekkel foglalkozom.

A CBC-k szén- és nitrogénforgalmát tekintve legfontosabb és általában uralkodó építőelemei a cianobaktériumok. Fotoszintetizáló képességük miatt a kéreg fénnyel még jól ellátott, felső rétegében helyezkednek el, a producens szintet képviselve. Fotoszintetizáló apparátusuk bizonyos esetekben rendkívül stressztoleráns, ill. a nagymértékben korlátozott időszakot képesek inaktív állapotban átvészelni, majd a körülmények javulásával gyorsan regenerálódni. Rajtuk keresztül történik a levegő nitrogéntartalmának megkötése és továbbítása az életközösség más elemei felé (Moore 1998). A kérgek cianobaktérium diverzitása általában még sivatagi vagy arktikus körülmények között is magas (Golubič 1967; Patova és Sibkov 2001; Pócs 2006). A kékbaktériumok mellett fotoautotróf komponensként a kérgek gyakran tartalmaznak eukarióta algákat is, amelyek főleg zöld- és sárgásmoszatok. Sziklás felületen vagy száraz klímában részarányuk csökken, előfordulásuk kevésbé tömeges, mint a cianobaktériumoké (Austin 1998, Pócs 2006).

Mind a kéregtelepű, mind a leveles zúzmók fontos alkotórészei a CBC-knek. Tulajdonképp maga a zúzmószimbiózis is a CBC evolúciójával párhuzamosan alakulhatott ki (Pócs 2006). Sivatagos vagy félsivatagos területeken a kéregben gyakran uralkodóvá válnak. Kísérleteink jelentős hányadát én is sivatagi eredetű zúzmótelepeken végeztem. A zúzmók mellett a kéreg alsóbb rétegeiben viszonylag nagy faj- és egyedszámban fordulnak elő szaprofita gombák. A kérgekben néha tömegesen jelennek meg telepes májmohák, de az apró termetű aprokarp lombosmohák is szinte állandó tagjai a sivatagi, félsivatagi kérgeknek. A májmohák általában a rövid ideig nedves kérgekre jellemzőek, több nemzetséghez tartozó faj is tömegesen fordul elő, melyek rhizoidjai átszövik a cianobaktérium kérget. A lombosmohák közül főleg a *Pottiaceae*, a *Ditrichaceae* és a *Funariaceae* családok fajai gyakoriak (Pócs 2006).

A kérgeket nagy változatosságban lakják egyéb prokarióta szervezetek is, mint a vas- és kénbaktériumok. Az előbbiek tevékenysége során a kéregben egy vas-oxid réteg is megjelenhet (Straub *et al*. 1996), jelentős szerepük van a ferro- és ferrivegyületek átalakításában, az utóbbiaknak pedig a szulfátredukcióban. A nitrifikáló és denitrifikáló baktériumok szerepe közismert. Ezen kívül még számos heterotrof baktérium is él a kérgek alsó rétegeiben vagy a cianobaktériumok kocsonyaburkában, így ezek a dekompozícióban is szerephez jutnak (Pócs 2006).

1.1. A fluoreszcencia indukciós módszer és alkalmazása a funkcionális ökológiában

Amennyiben egy sötétadaptált fotoszintetizáló objektumot megvilágítunk, azt tapasztaljuk, hogy a klorofill-a fluoreszcenciájának intenzitása (pontosabban kvantumhatásfoka) az időben változik, jól definiálható lokális maximumok és minimumok sorozatán keresztül éri el az egyensúlyi (steady state) értéket. Ezt a jelenséget fluoreszcencia indukciónak vagy első leírója nyomán Kautsky-effektusnak nevezzük (Kautsky és Hirsch 1931). A jelenség hátterében álló folyamatok részletezése a dolgozat kereteiben nem indokolt, ezért a továbbiakban csak a vizsgálati eredmények megértése szempontjából fontosabb összefüggésekre szorítkozom.

A fluoreszcens fény intenzitása és kinetikája alapján lehetőség nyílik a gerjesztési energia fotoszintetikus folyamatokban történő hasznosulásának meghatározására (Krause és Weiss 1991). Amennyiben az első stabil akceptor (Q_A) oxidált, akkor megnő a fotokémiai energiahasznosítás valószínűsége, ami fluoreszcencia csökkenést eredményez. Az ezzel kapcsolatba hozható kioltási folyamat a fotokémiai kioltás (*q*P). A redukált Q_A azonban nem képes újabb elektront fogadni a reakciócentrum felől, így megnő az alternatív folyamatok, azaz a fluoreszcencia és a hő formájában történő energia disszipáció valószínűsége. A hő formájában megvalósuló energia disszipáció hátterében bo-

nyolult molekuláris mechanizmusok állnak (Horton *et al*. 1991; Horton és Ruban 1992; Ruban és Horton 1992; Ruban *et al*. 1992), melyek szerepe esszenciális a PS II fénybefogásának regulációjában, és összefoglaló néven nem-fotokémiai kioltásnak (*q*N, NPQ) nevezzük. Ezt az irodalomban kialakulásának mechanizmusától függően, valamint különböző inhibitorok alkalmazásával még további komponensekre osztották: *q*E, energiafüggő kioltás; *q*T, a state átmenetekhez kapcsolható kioltás; *q*I, a lassan vagy egyáltalán nem reverzibilis kioltási komponens (Demming és Winter 1988; Horton és Hauge 1988; Walters és Horton 1991).

Amennyiben egy fotoszintetizáló objektumra erős korlátozó tényezők hatnak, az elnyelt fényenergia egyre kisebb hányada hasznosulhat fotokémiai úton, valamint fordítódhat a CO_2 megkötésére és redukciójára (Smirnoff, 1993). Habár a túlzott mértékű gerjesztési energia egy része szabályozott (hő) formában disszipálódhat (Demming-Adams *et al*. 2006), megnő az elektrontranszport-lánc túlredukálódásának a valószínűsége, ami oxidatív károsodáshoz vezet (Smirnoff 1993, Flexas *et al*. 2006, Hideg *et al*. 2000, Dulai *et al*. 2014). Ezeknek a károsodásoknak, ill. a fotoszintetikus folyamatok korlátozott időszak alatti leszabályozásnak detektálására, valamint a fényenergia-kémiai energia konverzió hatásfokának becslésére bizonyos fluoreszcencia quenching-paraméterek edényes, kriptogám növényekben és cianobaktériumokban is alkalmasak (Björkmann és Demming-Adams, 1994; Screiber *et al*. 1994). A módszer érzékenysége és informatív volta miatt a funkcionális ökológiai és az asztrobiológiai kutatásokban is széles körben alkalmazzák (Tuba *et al*. 1994; 1996; Ball *et al* 1995; Dulai *et al*. 1998; 2012; 2013; Vizi *et al*. 2013; de Vera *et al*. 2014, Dulai *et al*. 2014).

1.1.1. A módszer alkalmazása cianobaktériumok fotoszintézis-ökofiziológiai vizsgálatában

Mivel a vizsgálataimat jelentős részben intakt cianobaktérium kérgeken vagy cianobaktériumos CBC-ken végeztem, szükségesnek érzem azoknak a jellegzetességeknek és eltéréseknek a bemutatását, amelyek a cianobakteriális quenching analízist (*6B. ábra*) a növényekre jellemzőtől megkülönböztetik. A klorofill fluoreszcencia indukciós módszert alapvetően növényekre fejlesztették, azonban a cianobaktériumok fotoszintézisének és ökofiziológiai folyamatainak tanulmányozására is alkalmas (B**üch**el és Wilhelm. 1993; Hovenden és Seppelt 1995; Lüttge et al. 1995; Campbell és Öquist 1996; Jensen és Siebke 1997; Leisner *et al*. 1997; Campbell *et al*. 1998). Ez részben annak köszönhető, hogy a kékbaktériumok fotoszintetizáló apparátusának felépítése és működése nagymértékben hasonló a kloroplasztiszokéhoz. Ugyanakkor néhány alapvető különbséget szükséges megállapítanunk.

- A cianobaktréríumok belső membránrendszere nemcsak fotoszintetizáló, hanem egyben légzőmembrán is. Ennek megfelelően tartalmazza mind a fotoszintézis, mind a respiráció makromolekuláris komponenseit és folyamatrendszereit (Jones és Myers 1963; Scherer *et al*. 1982), sőt bizonyos esetekben a fotoszintetikus és a légzési elektrontranszport szimultán megy végbe. Ennek megfelelően a cianobaktérumok jellegzetes fluoreszcencia szignálja a fotoszintetikus és a légzési folyamatok interakciójának eredménye (Campbell *et al*. 1998), ennek megfelelően bizonyos mértékig eltér a kloroplasztiszt tartalmazó eukariótákétól (*6. ábra*).
- Különbség mutatható ki a pigmentösszetételben és a pigment-protein komplexek szerveződésében is. Míg a klorofillos növényekben az *in vivo* chl. fluoreszcencia nagyrészt a PS II chl. típusú pigmentjeiből ered, addig a cianobaktériumokban a fikobilinek is szerepet játszanak ebben a folyamatban, melyek fluoreszcencia-spektruma átfedi a klorofillok spektrumát. Mindamellett a cianobaktériumok fénygyűjtő rendszere részben eltér a kloroplasztiszokban lokalizált fotoszintetzáló apparátusétól. A cianobaktériumokban ui. a fikobiliproteinek a

tilakoid membránok felszínén elhelyezkedő, hatékony fényabszorbeáló struktúrákba, az un. fikobiliszómákba szerveződnek, míg a növényekben ezt a funkciót a membrán integráns LHC II tölti be. E fénybegyűjtésben tapasztalható különbségek a fluoreszcencia hatásfokváltozásaiban is megnyilvánulnak (Campbell *et al*. 1998).

- A fénygyűjtő rendszerek mellett a két fotokémiai rendszer egymáshoz képesti aránya is eltérhet a klorofillos növényekétől. Irodalmi adatok szerint a cianobaktériumokban a PS II részaránya kisebb, ill. kisebb hányadát adja az összklorofill-tartalomnak (Myers *et al*. 1980; Papageorgiu 1996). Emiatt a változó fluoreszcencia (F_v) megítélése is nehezebb, hiszen itt az iniciális (F_0) fluoreszcenciában a PS II, a fikobiliproteinek és valószínűleg a PS I klorofill tartalma is szerepet játszik (Papageorgiu 1996). Ennek megfelelően az F_0 jelentős mértékben függ a fikobilin koncentrációtól. A magasabbrendűekben a sötétadaptált helyzetben mért maximális kvantumhatásfok (F_v/F_m) pontosan tükrözi a PS II elméletileg lehetséges maximális hatékonyságát, hiszen itt mind az F_0, mind az F_v nagyrészt a PS II-ből ered (Björkman és Demming 1987). Mivel a cianobaktériumokban az F_0 kialakulásában a fikobilinek is részt vesznek, valamint a PS II az összklorofill-tartalom csak kisebb hányadát adja a fenti megállapítás sokkal óvatosabban kezelendő (Büchel és Wilhelm 1993; Papageorgiu 1996; Schreiber *et al*. 1995, Campbell *et al*. 1998). Ezt az is alátámasztja, hogy a fikocianinhiányos mutánsok F_v/F_m értékei jóval meghaladják a vad típus ugyanezen értékeit (Campbell *et al*. 1998).
- Cianobaktériumokban és az ezeket tartalmazó zúzmókérgekben a fotokémiai kioltás (*q*P) a nevelési fényintenzitáson általában magasabb, mint az edényes növényekben, és kevésbé érzékeny a gerjesztési energia növelésére (Clarke *et al*. 1993; Lüttge *et al*. 1995; Strasser *et al*. 1995; Campbell *et al*. 1996; Clarke és Campbell, 1996; Campbell *et al*. 1998). Ezzel szemben a magasabbrendűekben a *q*P értéke a gerjesztési energia emelésével párhuzamosan csökken. Mindez valószínűleg az összetett és flexibilis elektrontranszport-rendszernek, valamint az alacsony PS II/PS I aránynak köszönhető, amelyek közvetve csökkentik a PS II akceptor oldali túlredukáltságának mértékét (Hirano *et al*. 1980; Badger és Schreiber 1993; Geerts *et al*. 1994; Meunier *et al*. 1995; Campbell *et al*. 1996; 1998). Másrészt mivel a fotoszintetikus és a légzési elektrontranszport kapcsolt, az elektronok „elszívásában" az oxigén mint a légzési lánc végső akceptora is szerepet játszik (Miller *et al*. 1990; Miller *et al*. 1991; Schreiber *et al*. 1995). Mindezt az is alátámasztja, hogy a fotoszintetikus elektrontranszport részleges cianidérzékenységet mutat (Schubert *et al*. 1995).
- Míg a növényekben a nem-fotokémiai fluoreszcencia kioltás (NPQ) legfontosabb komponense a lumensavanyodás másodlagos következményeiként értelmezhető energiafüggő kioltás (*q*E; Adams és Demmind-Adams 1993; Gilmore és Yamamoto 1993; Gilmore 1997), addig a cianobaktériumokban leginkább a két fotokémiai rendszer közti energiamegoszlást tükrözi (Campbell 1996; Sundberg *et al*. 1997; Campbell *et al*. 1998), amely az ún. state-átmenetek során valósul meg. Ez összefüggésben áll a fikolbiliszómák két fotokémiai rendszer közti laterális elmozdulásával (Mullineaux *et al*. 1997). Másrészt az NPQ számításához szükséges korrekt F_m meghatározása a cianobaktériumokban diuron kezeléssel történik a quenching analízis végén (*6B. ábra*), amely a baktériumsejtre nézve letális. Hasonlóan az edényes növényekhez és az eukarióta algákhoz, mind a vízi, mind a terresztris cianobaktériumok fotoszintetikus aktivitásának becslésére széles körben elfogadott a PS II effektív (aktuális) kvantumhatásfoka ($\Delta F/F_m'$, *6. ábra*, Genty *et al*. 1989; Lüttge *et al*. 1995; Rascher *et al*. 2003) mérsékelt és extrém korlátozó tényezők hatása alatt egyaránt. Hasonlóan ezekhez a tanulmányokhoz mind a

Mars-szimulációs kamrában végzett kezelések, mind az egyéb tesztek esetében fő paraméterként én is alkalmazom.

1.2. A kriptobiotikus kéreg sajátos válaszai az abiotikus környezeti tényezők hatásaira, összefüggésben a földi és a marsfelszíni ökológiai adottságokkal

A CBC aktív sugárzási felszíneken alakult ki (Pócs 2006), ezért ezek a kérgek legtöbbször olyan „stresszdús" környezetben élnek, ahol az abiotikus környezeti faktorok gyakran szélsőséges értékek között váltakoznak (Friedmann *et al*. 1967; Friedmann 1971; 1972; Friedmann és Galun 1974; Friedman *et al*. 1976; Friedmann, 1993; Friedmann *et al*. 1994), ami fellendítette a domináns cianobaktériumok funkcionális ökológiai és stresszélettani vizsgálatát. Az élőhelyekre jellemző magas inszoláció, UV-sugárzás, szalinitás, a folyékony víz krónikus hiánya, a szélsőséges hőmérsékletjárás és az ezek következtében kialakuló oxidatív stressz sajátos, ma még csak részben feltárt alkalmazkodási (adaptációs és akklimációs) mechanizmusokat és széles toleranciaintervallumot követel meg. Nem meglepő, hogy alkotóelemeiket több kutató extermofil szervezetekként kezeli, és a kérgeknek az asztrobiológiai kutatásokban is jelentős szerepet tulajdonítanak (Friedmann 1986; Rothschild és Mancinelli 2001; Pócs 2006; Dulai *et al*. 2012; 2013; Billi *et al*. 2013; de Vera *et al.* 2014). Ezeket az eredményeket felhasználva a kérgeket később a feltételezhető marsi élettel is kapcsolatba hozzák mint földi eredetű modellszervezeteket (Gánti *et al*. 2006. Horváth *et al*. 2006; Szathmáry*et al*. 2007; Dulai *et al*. 2012; 2013; de Vera *et al*. 2014), sőt laboratóriumi és Mars-szimulációs vizsgálatokra alkalmas mennyiségben való gyűjtésükre expedíciókat is szerveznek (Kereszturi *et al*. 2014).

1.2.1. A Mars bolygón feltételezhető speciális élőhelyek: a sötét dűnefoltok, környezeti viszonyaik, és a DDS-MSO hipotézis lényege

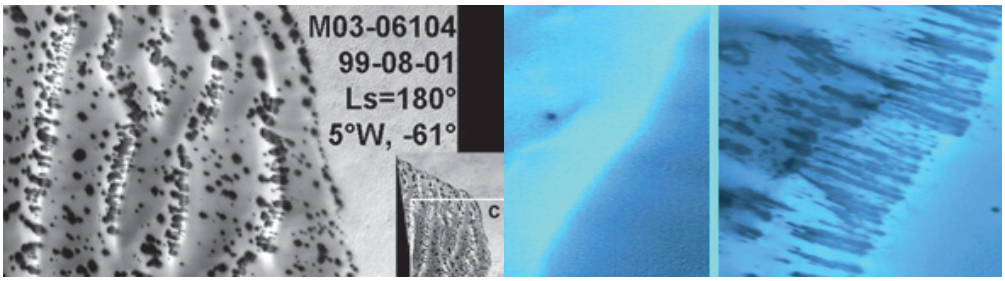
A Marson az átlagos légnyomás és hőmérséklet nagyon alacsony, ezért az ott viszonylag nagy mennyiségben jelenlévő víz szilárd vagy légnemű halmazállapotban fordul elő (a víz a jég szublimációjával kerül a légkörbe). A két pólust övező hósapka összetétele ugyan pontosan nem ismert, de ez feltételezhetően szén-dioxid- és vízjég, valamint szén-dioxid-klarát is előfordulhat (Horváth *et al*. 2006). Bár a bolygó felszínéről ismertek bizonyos fiatal vízmosásra emlékeztető formációk, a légkör fizikai viszonyai miatt ezek csak rövid ideig tartalmazhatnak folyékony vizet, hiszen az gyorsan elpárolog. Egy magyar asztrobiológiai kutatócsoport munkatársai azonban feltételezik, hogy bizonyos területeken, speciális körülmények között folyékony víz olyan rendszerességgel előfordulhat, hogy az biotópot képezhet egyszerűbb, hipotetikus élőlények számára (Horváth *et al*. 2001; Gánti *et al*. 2003, Horváth *et al*. 2006; Szathmáry*et al*. 2007; Gánti *et al*. 2009).

1998-ban Malin és Edget a Mars poláris régióiban (*2. ábra*) a *Mars Global Surveyor* (MGS) űrszonda felvételein sötét foltokat fedeztek fel, majd publikálták az ún. szublimációs elméletüket (Malin és Edget 2000). Habár a sötét foltok eredetét pusztán fizikai folyamatokkal magyarázták, felfedezésük részleges áttörést jelentett a Mars életre alkalmas területeinek vizsgálatában. Később erre a megfigyelésre épült egy olyan elmélet, amely a sötét foltokat a feltételezett marsfelszíni szervezetek (*Mars surface organisms*, MSOs) lehetséges élőhelyének tekinti, és ezeket a szervezeteket is esszenciálisnak tartja azok kialakulásában (Gánti *et al*. 2003.Szathmáry*et al*. 2007; Gánti *et al*. 2009).

A Malin és Edget által felfedezett foltok (pl. déli szélesség 70° környékén) ún. „fekete dűnéken" találhatók, amelyeket Horváth és munkatársai (2001) később sötét dűnefoltoknak neveztek (*Dark Dune Spots*, DDSs, *2. ábra*). Az is elképzelhető, hogy ezekben a DDS-ekben bár periodikusan, de hosszabb ideig folyékony víz is előfordulhat, sőt

a víz maguknak a foltoknak a kialakulásában is szerepet játszhat. Ezt az is alátámasztja, hogy a foltok a lejtővel párhuzamosan ellipszoid formát vehetnek fel, de megfelelő lejtőszög esetén ezekből a gravitáció mentén folyásra emlékeztető képződmények is kiindulnak *(2. ábra*; Horváth *et al*. 2006). Lejtős területen a jég alatt is hat a gravitáció, azaz folyások a jég alatt is kialakulhatnak, sőt itt a gyakorlatilag 100%-os relatív páratartalom miatt a folyékony víz az alacsony légnyomás ellenére is hosszabb ideig megmaradhat. Megjegyzendő továbbá, hogy DDS-ek a marsi tél végén, tavasz elején jelennek meg, amikor a hőmérsékleti viszonyok – különösen a szigetelő, de fényáteresztő jégréteg alatt – kedvezőbbek.

Mivel a DDS-ek kialakulása nem magyarázható pusztán fizikai folyamatokkal (Horváth *et al*. 2006), felvetődött, hogy kialakulásukban feltételezhetően biológiai folyamatok is szerepet játszanak. A fentiek ismeretében állították fel Gánti és munkatársai (Horváth *et al*. 2001; Gánti *et al*. 2003) az ún. DDS-MSO (*Mars Surface Organisms*) – elméletet, amelyet később pontosítottak (Szathmáry*et al*. 2007, Gánti *et al*. 2009). Az elmélet lényege, hogy a Mars poláris régióiban kora tavasszal megjelenő foltok folyékony vízre vezethetők vissza, amelyek a jég és a marstalaj határán, a napsugárzás hatására jönnek létre, talán a hipotetikus MSO-k közreműködésével, de mindenesetre életteret biztosítva a számukra.



2. ábra A Mars déli poláris régióiban kialakuló sötét dűnefoltok (DDS-ek, balra), valamint az azokból kiinduló folyásszerű képletek (jobbra). (Forrás: NASA/JPL/Malin Space Science Systems, Collegium Budapest)

Eszerint amennyiben a DDS-ekben valóban fotoautotrof élet feltételezhető, a hipotetikus MSO-k cianobaktérium-, esetleg zúzmószerű élőlények lehetnek. Mindenesetre itt jegyzem meg, hogy hatékony energiaátalakító apparátussal szükséges rendelkezniük, hiszen a környezeti körülmények miatt viszonylag rövid idő áll rendelkezésre az autotrof energiaátalakításra. Horváth és munkatársai (2006) szerint az is elképzelhető, hogy ezek a bolygó korábbi kedvezőbb stádiumában széles körben elterjedt élet egyszerűbb képviselőinek végletekig alkalmazkodott utolsó maradványai. Pócs (2006) szerint a hipotetikus MSO-k legjobb földi analógja a jelentős részben cianobaktériumokból álló ún. kriptobiotikus kéreg (*Cripto biotic Crust*, CBC). A továbbiakban a CBC-k vagy adott esetben bizonyos komponenseik sajátos alkalmazkodását, ill. a környezeti tényezőkre adott ökofiziológiai válaszait a fentiekkel összefüggésben ismertetem.

1.2.2. Szárazságtűrés, kiszáradástolerancia, sótűrés

Földi körülmények között a CBC-k – hasonlóan a Marson feltételezett MSO-khoz – a vízellátottság szempontjából erőteljesen korlátozott időszakokat képesek átvészelni. Ez azt jelenti, hogy sokkal hosszabb időt töltenek kiszáradt állapotban, mind víztelített formában (Pócs 2006). A marsi dűnefoltokra jellemző körülmények hasonlóbbak a sarkvidéki permafroszt talajokhoz, ahol a folyékony víz hiánya korlátoz (Horváth *et*

al. 2006), hiszen a jég számukra hasznosíthatatlan, míg a trópusi vagy a szubtrópusi sivatagok esetében a víz hosszú időn át ténylegesen hiányzik. Ennek következtében a CBC-k viszonylag rövid időszakokat töltenek hidratált állapotban, ezért a fotoszintézisük és az egyéb metabolitikus folyamataik nagyrészt erre az időszakra korlátozódnak. A cianobaktériumok kiszáradástoleranciája a száraz időszak átvészelésének egyik leghatékonyabb módja (Potts és Friedmann 1981; Potts 1994). A mérsékelt vagy a köztes vízvesztés kivédése részben lehetséges kompatibilis oldatok segítségével. Bizonyos diszcharidok (trehalóz, szacharóz) védelmet nyújthatnak a sejtfehérjék hidrátburkának a megőrzésében (Reed *et al*. 1984, Flechtner 2007). A trehalóz szerepe ezen túlmenően a membránok szerkezetének és funkcióinak fenntartásában is szerepet játszhat (Potts 1994). Egyes vélemények szerint (Broady 1986; Warr *et al*. 1988) ezek a vegyületek a sós sivatagok fajainak túlélése szempontjából jelentősek. A kiszáradástoleranciában ezen kívül bizonyos poliszacharidok extracelluláris kiválasztása is szerepet játszhat, amelyek bizonyos kékbaktériumok védőbevonatának alkotóelemei. Ebben a védőburokban különböző pigmentek is felhalmozódhatnak (gloeocapsin, fuscorhodin, foschoclorin), melyek egyéb funkciók mellett a vízhiány elviselését is segíthetik (Flechtner 2007). Egy másik védekező mechanizmus lehet az ún. akinéta képzés. Ezek a kitartósejtek minden bizonnyal szerepet játszhatnak a száraz időszak átvészelésében, de képződésükre és pontos feladatukra egyértelmű válasz eddig nem született (Potts 1994; Flechtner 2007).

A hatékony fotoszintézis gyors helyreállítása az újranedvesedés során esszenciális a kéreg minden fotoautotrof alkotójának. Ezzel kapcsolatban a kiszáradástolerancia két stratégiája is kialakult. Az egyik a poikiloklorofill (PDT), a másik a homoioklorofill (HDT) „életforma". Az előbbi a kedvezőtlen időszakot a klorofilltartalom lebomlása mellett, a második azt megőrizve vészeli át (Tuba 1987; Tuba *et al*. 1996; 1998), így a gyors relaxáció szempontjából az utóbbi kétségtelenül előnyösebb. A rövid idejű kedvező időszak kihasználása nemcsak a fotoszintetikus apparátus hatékony működésén, hanem a nagy fajlagos fotoszintetizáló felszínen is múlik. Ez a cianobaktériumoknál és az eukarióta algáknál a kis méret miatt adott, a mohák esetében pedig különböző felületnagyobbító képletek segítségével valósul meg (Krupa 1984; Frey és Kürschner 1988, Pócs 2006).

A magas szalinitás a vízhiányhoz hasonlóan ozmotikus stresszt is jelent, másrészt számolhatunk egy erős ionikus hatással is (Allakhverdiev *et al*. 2000a; 2000b; 2002; Dulai *et al*. 2010). A sótűrés tanulmányozása a kitűzött célok mentén azért is fontos, mert ha a Marson folyékony víz elő is fordul, akkor az valószínűleg koncentrált fémsó oldat, amely mind a hipoteikus MSO-k vízfelvételét, mind az energiaátalakító, mind az információs rendszerüket károsíthatja. Erre az egyik legjobb példa, hogy cianobaktériumokban a közeg magas sótartalma nemcsak a II. fotokémiai rendszer (PS II) reakciócentrum proteinjét (D_1), képes károsítani, hanem annak *de novo* szintézisét is transzkripciós vagy transzlációs szinten. Mindez valószínűleg reaktív oxigéngyökökön (ROS) keresztül valósul meg (Allakhverdiev *et al.* 2002). Természetesen a cianobaktériumok sótűrése közismert, hiszen nagy mennyiségben fordulnak elő tengerpartokon vagy szikesek és sós sivatagok CBC-iben is (Oren és Secbach 2001, Pócs *et al*. 2006). Mindezek az ozmotikus stressz elviselésén túl az ionok kizárásával vagy semlegesítésével kapcsolatban hatékony védekező mechanizmusokat feltételeznek (Oren 1993).

1.2.3. Hőmérsékleti tolerancia

Amikor az élő szervezetek hőmérséklettűréséről beszélünk, magas és alacsony hőmérsékleti hatásokat célszerű figyelembe venni. A dolgozatnak nem tárgya a magas hőmérséklettel szembeni tolerancia hátterében álló mechanizmusok ismertetése, habár a CBC-k közismert élőhelyeiken gyakran ki vannak téve hőstressznek, és sok esetben annak extrém mértékét is elviselik. Ugyanakkor érdekes módon gyakran ugyanazok a fajok fordulnak elő extrém fagyos és extrém meleg élőhelyeken (Pócs 2006). Legjobb pél-

da erre, hogy az egyes *Gloeocapsopsis* vagy *Microcoleus* fajok mind az Antarktisz, mind a Szahara talaján megtalálhatók, így elméletileg az abszolút toleranciaintervallum elérheti a 140 °C-ot (természetesen nem egy adott populációé, hanem a fajé) (Horváth *et al.* 2006; Pócs *et al.* 2006). Mindenesetre a hőmérsékleti szélsőségekkel szembeni hatékony védekező/alkalmazkodó képesség lehet az oka ennek a széles, ráadásul extrém élőhelyeken történő elterjedésnek és ezért utalnak ezekre a szervezetekre mint Mars-analóg élőlényekre (Friedmann és Ocampo-Friedmann 1995).

A marsi dűnefoltok területén a hőmérséklet a -60, -70 °C-ot is elérheti, ugyanakkor a képződött jég alatt a víz valószínűleg mégsem fagy meg. Erre a választ részben a jégréteg és a benne rekedt gázfázis jó szigetelő képessége (Hotváth *et al.* 2006) adja meg. Másrészt a jégrétegen a napsugárzás áthatol, melegítve ezzel az alatta lévő teret, ill. a víz sótartalma a fagyáspontot is csökkenti. A Mars déli féltekéjének tavasza elején, amikor a napsugárzás beesési szöge megnő, kiterjed a DDS-ek területe is, ami a jég alatti vízlencse térfogat-növekedésével járhat együtt. A felületi jég elszublimálása után a nyílt sötét területek valószínűleg még több fényt nyelnek el, mint a jég alattiak, így melegedésük erőteljesebb lehet. Ilyenkor a nyílt felszínek hőmérséklete kissé 0 °C fölé is emelkedhet. Ugyanakkor az is ismert, hogy bizonyos prokarióta szervezetek -15 °C alatt néhány fokkal is képesek bizonyos növekedésre (Horváth *et al.* 2006), de akár -30 °C-ig asszimilálhatnak is. Földi körülmények között ezek a szervezetek akár az arktikus gleccserjég vízlencséiben is megélnek (Mueller *et al.* 2001), és elviselik a fagyást is (Zakhia *et al.* 2008). Az is ismert, hogy az antarktiszi sivatagok télen -70 °C alá hűlnek, mégis nagy diverzitású CBC-kkel rendelkeznek. Mindez maga után vonja belső membránrendszereik erős alacsony hőmérsékleti stabilitását, még akkor is, ha a különösen hideg periódust inaktív állapotban vészelik át.

1.2.4. A látható fény és az UV-sugárzás hatásai és tűrése

A fotoszintetikus apparátus felépítése révén képes egy meghatározott mennyiségű fényenergia elnyelésére és kémiai energiává történő átalakítására. Ehhez képest az aktuális fényintenzitás lehet kevesebb vagy több. Amennyiben a fényintenzitás kevesebb, mint amit a növény átalakítani és hasznosítani képes, a fény gyakorlatilag maximális hasznosítása mellett is a fotoszintézis alacsony intenzitással működik. Ebben az esetben a pigmentösszetétel és a fotoszintetikus apparátus felépítésének módosítása révén lehetőség van – hosszútávon – az abszorbeált fényenergia mennyiségének növelésére (Lichtenthaler *et al.* 1984). Ezzel szemben a fényintenzitás növelésével mindaddig nő a fotoszintetikus folyamatok intenzitása, amíg el nem éri a maximális kapacitást Ilyenkor azok a folyamatok válnak egyre jelentősebbé, melyek arra irányulnak, hogy az abszorbeált, de már hasznosulni nem képes fényenergiát olyan formává alakítsák át vagy vezessék el, amely kevésbé károsító (leszabályozó mechanizmusok).

Amennyiben a gerjesztési energia mennyisége meghaladja a védekező és szabályozó folyamatok kapacitását, képes károsítani a fotoszintézist, és az ún. fénygátláshoz vezet (Kok, 1956; Kyle *et al.* 1984; Barber and Andersson 1992; Aro *et al.* 1993; Andersson és Aro, 1999). Az erős fényintenzitás legfontosabb hatása a PS II core komplexében elhelyezkedő D_1 (reakciócentrum) protein degradálása reaktív oxigéngyökökön (ROS) keresztül, melynek következtében csökken az elsődleges töltés-szétválasztás és a PS II által hajtott elektrontranszport kvantumhatásfoka (Vass*et al.* 1992; Aro *et al.* 1993; Hideg *et al.* 1994; Andersson és Barber, 1996).

Mivel természetes körülmények között a CBC-k az év nagyobb részében ki vannak téve az erős besugárzásnak, a magas fényintenzitáshoz egyrészt alkalmazkodhattak, másrészt a nap nappali szakaszában jellemző körülményeket gyakran inaktív állapotban vészelik át, mivel ekkorra víztartalmuk nagyobb részét elveszítik. Emellett a kérgek cianobaktérium komponenseinek esetében ismert jelenség az ún. motilitás, ami a fény

és hőmérsékleti viszonyoktól függő vertikális mozgást eredményez (Garcia-Pichel *et al.* 1994; Pócs *et al*. 2006). Harmadrészt – habár a feltételezett MSO-k – energia átalakító apparátusáról csak feltételezéseink lehetnek, marsi körülmények között a poláris régiók felszíni fényintenzitása kb. 400 mE m-2 s-1, tehát viszonylag alacsony. Nem is beszélve arról, hogy ezeknek a hipotetikus szervezeteknek a feltételezett élőhelye a jég, vagy a néhány mm vastag regolitréteg alatt található. Néhány cioanobaktérium tartalmú CBC földi körülmények között is hasonló élőhelyeket preferál (Friedmann *et al*. 1984; Rothschild 1995).

Marsi viszonyok között a magas fényintenzitásnál sokkal nagyobb problémát jelent az UV-sugárzás. A Mars légköre ui. csak nagyon korlátozott védelmet nyújt az elektromágneses sugárzás e tartományával szemben (Patelaet *al.* 2002). A legnagyobb problémát az jelenti, hogy a 280 nm alatti kemény UV (C) is szinte akadálytalanul jut le a felszínre (Horváth *et al*. 2006), amit a feltételezett MSO-k a felszínen csak valamilyen speciális, általunk nem ismert védekező mechanizmussal élhetnének túl, vagy olyan helyeken, ahol a sugárzás intenzitása alacsonyabb. A Földön 290 nm alatti hullámhosszú sugárzás nem jut le a felszínre. Irodalmi adatok is inkább csak az UV-A, ill. -B hatásairól állnak rendelkezésre (Bebout és Garcia-Pichel 1995; Quesada és Vincent 1997; Sass *et al.* 1997; Ehling-Sculz és Sherer1999; Vass et al. 1999; Oren és Seckback 2001; He et al. 2002; Latifi *et al*. 2009).

A földi CBC-k az arid vagy szemiarid területeken ki vannak téve jelentős mértékű UV sugárzásnak. A sugárzás szezonalitásának szerepe az északi, ill. a déli hidegöv felé haladva csillagászati földrajzi okok miatt erősödik. Az UV-A és -B DNS-re és a fotoszintézisre kifejtett károsító hatásai közismertek (Sass *et al*. 1997; Oren és Seckbach 2001; Shevela *et al.* 2013). A szervezetek többsége azonban bizonyos szintig tolerálja a sugárzást, másrészt bizonyos védelmi képességekkel is rendelkezik (Mitchell és Karenz 1993).

A cianobaktériumok extra- és intracellulárisan is képesen bizonyos védőanyagok szintézisére és felhalmozására (Pócs 2006). A terresztris cianobaktériumok külső nyálkaburkában történő scytonemin felhalmozás a kérgek felületét sötétre festi, és egyben eredményes UV-szűrő pigment is (Garcia *et al*. 1991; 1992; 1994; 1996; Proteau et al. 1993). Egy másik extracellulárisan előforduló védőpigment, a gloeocapsin elsősorban a sziklalakó kérgek esetében jellemző, és a scytonemin-nel együttesen is előfordul. A zúzmók esetében a pigmentek a kéregrétegben fordulnak elő (Rikkinen 1995), védve a gonidiumos réteg fotobiontáit. Ilyen pl. a sárga calycin, amely főleg a magashegyek (4000-6000 m) kitettebb részein előforduló telepek védelmében játszik szerepet. Képződését az e területekre jellemző magas UV sugárzás váltja ki (Obermayer és Poelt 1992). A cianobaktériumok sejten belül is halmoznak fel védőpigmenteket. Ilyenek a mycosporin jellegű vegyületek (MAA), amelyek főleg UV-B-ben, míg diszubsztituált változataik UV-A-ban nyelnek el (Oren és Seckbach 2001). A zöld- és a sárgásmoszatokban szintén megtalálhatók, ahol a scytonemin nem fordul elő. Védőszerepük ezért ezekben az algákban különösen fontos lehet (Garcia et al. 1993). Egyes vélemények szerint (Pócs 2006) a hóalgákban a karotinoid típusú pigmentek is szerepet játszhatnak a magasabb hullámhosszakkal szembeni védelemben. A kérgekben előforduló mohák is rendelkeznek bizonyos szintű UV toleranciával (Proctor 1981). Közismert a mérsékletövi kérgekben gyakori *Syntrichia (Tortula) ruralis* moha erős toleranciája és alkalmazkodó képessége (Takács et al. 1999), amelyet a fotoszintetizáló apparátus flexibilis viselkedésével magyaráznak.

Mint már említettem, a Mars légköre nem nyújt védelmet az UV sugárzással szemben (Patelaet al. 2002). Felvetődik a kérdés, hogy a feltételezett MSO-k hogyan élhetik túl ezt a jelenséget. Horváth és munkatársai (2006) szerint a kérdést két részre kell osztani abból a szempontból, hogy mi történik funkcionális és kiszáradt, inaktív állapotban. Működőképes állapotban ui. az MSO-k feltételezhetően jég, ill. hó alatt találhatók, ami egyrészt az UV sugárzást is szűri (Cockell et al. 2005; Cordóba-Jabonero *et al.* 2005), másrészt biz-

tosítja a megfelelő mikroklímát. Ugyanakkor a jég olvadásával az organizmusok néhány mm-es porréteg alá is vándorolhatnak. Rothschild (1995) földi körülmények között is megfigyelt hasonló jelenséget, amikor is a Kaliforniai-öbölben a felszíni porréteg alatt talált fotoszintetizáló kékbaktérium telepeket. Ezzel összhangban Marschall és munkatársai (2012) kimutatták, hogy egy néhány mm vastag Mars-szimuláns talaj, a hatékony UV védelem mellet, még valószínűleg elegendő fényintenzitást biztosít a cianobaktériumok fotoszintéziséhez. Végül az is lehetséges, hogy az MSO-k az evolúciójuk során a fent említett földi példáknál valamilyen hatékonyabb védelmet fejlesztettek ki az UV sugárzással szemben.

1.2.5. Az oxidatív stresszekkel szembeni tolerancia

A kérdéskör tanulmányozása több szempontból is fontos. Egyrészt az extrém mértékű környezeti tényezők hatásai nyomán közvetve vagy közvetlenül intracellulárisan reaktív oxigéngyökök (ROS) keletkeznek, és a közvetlen károsító hatásokat gyakran ezek váltják ki. Szinte minden ténylegesen ható abiotikus környezeti tényező (fény, UV sugárzás, alacsony és magas hőmérséklet, vízhiány/kiszáradás, só stb.) korlátozó hatásai visszavezethetők a ROS képződésére (Latifi *et al*. 2009). Másrészt ez nem hanyagolható el a Mars felszínén sem. Itt ui. a talaj vörös színét a benne található vasvegyületek, főleg a hematit okozza. Már a Viking űrszonda megállapította, hogy a marstalaj erősen oxidáló hatású. Ezt arra vezetik vissza, hogy az erős UV sugárzás a vas-oxidokkal kölcsönhatásban peroxidokat és szuperoxidokat produkál (Horváth *et al*. 2006). A sötét dűnék területén a felszín nem vörös, hanem sötétkék/lila. Ez arról árulkodik, hogy a vasoxid tartalom alacsonyabb, így a peroxidok is kisebb mennyiségben képződnek. Ezért a feltételezhető MSO-k nincsenek olyan mértékű oxidatív stressznek kitéve (pl. nyári kiszáradáskor), mint a bolygó egyéb területein, tehát túlélési esélyeik is nagyobbak.

ROS több úton is keletkezhetnek a baktériumsejtben. Az egyik legfontosabb forrás a fotoszintézis, ahol fotoinhibíciós körülmények alatt a PS II-ben a triplet klorofill közreműködésével szinglet oxigén ($^1O_2$) (Fufezan *et al*. 2007) vagy a PS I akceptor oldalán a ferredoxin közreműködésével szuperoxid (O_2^-) keletkezik (Mehler 1951). Természetesen a két említett fajtán kívül hidrogén-peroxid és toxikus hidroxil gyökök is keletkeznek. Mint azt Vass (1992) megállapította, a fénygátlás elsődleges oka a D_1 protein $^1O_2$ általi károsodása, mások ugyanakkor a ROS *de novo* (D_1) protein szintézist transzkripciós vagy transzlációs szinten történő gátlását emelik ki (Nishiyama *et al*. 2001; 2004;Kojima *et al*. 2007). A fentiek mellett a ROS károsíthatják a membrán külső felszínén elhelyezkedő fikobiliszómákat is, ami csökkentheti a reakciócentrumok felé irányuló energiaátvitel hatásfokát (Liu *et al*. 2005). A fotoszintetikus folyamatokon kívül a respirációs folyamatok során is keletkezhetnek reaktív oxigénfajták (Imlay 2003; Giorgio *et al*. 2007). A részletes keletkezési, hatás- és védekező mechanizmusok ismertetése nem feladata a dolgozat e fejezetének, ezért csak a cianobaktériumokra jellemző, a dolgozat szempontjából legfontosabb tényekre szorítkozom.

A cianobaktérriumok mint a CBC-k fotoautotrof szervezetei változatos védekezési mechanizmusokat fejlesztettek ki az oxidatív stresszekkel szemben (Imlay 2003; Latifi *et al*. 2009). Ezek közül több mechanizmus enzimatikus (pl. katalázok, peroxidázok, szuperoxid-dizmutázok), mások pedig nem-enzimatikusak (glutation, bizonyos vitaminok, karotinoidok stb.). Másrészt a gyors reparációs folyamatok (pl. PS II repair ciklus) is a károsodással szemben hatnak (Nishiyama *et al*. 2001; 2004; 2006;Ohnishi *et al*. 2005). Egyes vélemények szerint bizonyos cianobaktériumokban három *Psba* gén kódol két különböző D_1 izoformát ([D1:1; D1:2] Golden *et al*. 1986). A normál D_1 magas fényintenzitáson gyorsan helyettesíthető az izoformájával, amely a fénygátlással szemben ellenállóbb (Campbell *et al*. 1995). Ezek az ellenállóbb formák más stresszfaktorokkal (pl. UV-B) szemben is hatékonyabb védelmet nyújthatnak (Bouchard *et al*. 2006).

Persze az egyik leghatékonyabb „védelmi” mechanizmus magának a ROS keletkezésének az elkerülése. Erre gyors és jó lehetőséget biztosít a non-radiatív energia disszipáció. A nem-fotokémiai kioltás (ill. ennek gyors komponense, a *q*E) a lumensavanyodás másodlagos hatásaként értelmezhető, amely az excitációs energiát a fénygyűjtő rendszerben hőformában csengeti le (Szabó *et al*. 2005). Természetesen a cianobaktériumok nem tartalmaznak LHC II-t, ennek ellenére feltételezhetők alternatív utak a túlzott mértékű gerjesztési energia „eldisszipálására” (El Bissati *et al*. 2000; He *et al*. 2001; Rakhimberdieva *et al*. 2004; Yao *et al*. 2007; Lafiti *et al*. 2009).

Mint azt megállapítottuk, számos, az élőhelyen ható abiotikus környezeti tényező korlátozó hatása képes megbontani az oxidánsok és az antioxidánsok közti egyensúlyt (Latifi *et al*. 2009). Ennek az ökológiai jelentősége a dolgozat témaválasztása szempontjából is rendkívül fontos, hiszen azok az extrém faktorok, amelyeket a szimulációs kezelések során alkalmazásra kerültek, minden bizonnyal ROS keletkezését is indukálják. Másrészt vizsgálataim során külső hidrogén-peroxid kezeléseket is alkalmaztam, ill. metil-viológén (paraquat, PQ) kezelésekkel oxidatív stressztsejten belül is próbáltam generálni.

1.2.6. A kriptobiotikus kérgek túlélőképessége

Pócs (2006) szerint az extrém környezeti tényezők között élő szervezetek számára a korlátozott időszak(ok) átvészelésére az egyik legmegfelelőbb stratégia az anabiotikus túlélés. Az arid és fagyos területeken élő CBC-k (ill. elemeik) csaknem mindegyike rendelkezik ezzel a képességgel. A nyálkaburokkal rendelkező fajok esetében a burok hosszú ideig képes megőrizni a vizet, kiszáradva pedig megszilárdul, így fizikailag is védi az alkotókat (Dor és Danin 2001).

Egyes típusok vagy fajok nagyon különböző hosszúságú időszakokat képesek anabiotikus állapotban átvészelni. HDT zúzmó (*Cladonia*) és moha (*Syntrichia ruralis*) laboratóriumi körülmények közt mintegy 6 hónapos túlélését bizonyították (Benkő *et al*. 2002). PDT edényes növények közül a *Xerophyta scabrida* 2, egy afrikai sásféle 11 éves túlélést mutatott. Laboratóriumi körülmények között egy *Microcoleus* cianobaktériumot (a CBC-k egyik legelterjedtebb tagja) 19 év után is sikerült újranedvesíteni úgy, hogy az a továbbiakban is életképes maradt. Ennél azonban sokkal meglepőbb eredményeket is dokumentáltak. Nem ritka, hogy néhány tízezer (Vallentyne 1955), ill. millió éves üledékben fototrof vagy más, funkcióképes baktériumokat találtak. Friedmann és munkatársai (1994) az antarktiszi permafrosztban 2–15 millió éves baktériumokat fedezett fel, míg Gilichinsky (1995), ill. Viscnivetskaja és munkatársai (2001) Kolimában pleisztocén üledékből (permafrost) nagy mennyiségben izoláltak hét nemzetséghez tartozó életképes, kitenyészthető cianobaktériumokat. Pócs (2006) szerint éppen ezekből a felfedezésekből kiindulva alakult ki az a vélemény, miszerint a Marson rejtett refugiumokban maradhatott fenn valamilyen kékbaktériumokhoz hasonló életforma (Friedmann 1986; Horváth *et al*. 2001; 2002a; 2002b; 2006; Gánti *et al*. 2003). Feltételezhetően a Mars déli poláris régióinak DDS-eiben időszakosan alkalmas életfeltételek lehetnek cianobaktériumszerű élőlények számára, mivel ezek a szervezetek hosszabb időt képesek inaktív állapotban tölteni (vö. DDS-MSO elmélet). Ez azonban mindaddig csak elméletként kezelendő, míg arra kísérleti bizonyítékokat nem szolgáltatnak. Ezen a területen eddig olyan spektroszkópiai mérések, melyek adatokat szolgáltatnának az elmélet alátámasztására, nem történtek.

2. Célkitűzés

A fentebb említetteknek megfelelően munkám célja az volt, hogy megvizsgáljam a változatos földi területekről származó extremofil CBC-k túlélőképességét és fotoszinté-

zisük toleranciáját a marsi körülmények közt jellemző extrém környezeti faktorokkal szemben, valamint további részletesebb ökofiziológiai vizsgálatokra alkalmas vonalakat derítsek fel. Ennek érdekében bizonyos kérgek Mars-szimulációs kezeléseken estek át, ahol a Marsra jellemző legfontosabb globálisan ható környezeti faktorokat adott kombinációban szimulálták.

Egyfaktoros szimulációs kísérletekkel történt annak igazolása, hogy ezek a szervezetek túlélik azokat a kedvezőtlen ökológiai körülményeket (magas sótartalom, oxidatív stressz, egyéb roncsoló hatások), amelyek a feltételezhető marsi mikrokörnyezetben (DDS-ek) jellemzők és ezek hatása alatt is képesek hatékony fotoszintézisre.

Mivel kísérleti bizonyítékok a DDS-MSO hipotézis helytállóságára eddig sem közvetett, sem közvetlen módon nem álltak rendelkezésre, közvetett bizonyítékokkal szerettem volna alátámasztani a Gánti és munkatársai (2003) által megalkotott, fentebb már részletezett DDS-MSO elméletet.

3. Anyagok és módszerek

3.1. A gyűjtőhelyek és rövid jellemzésük

A vizsgálatokba bevont, nagyobb mennyiségben gyűjtött CBC-k gyűjtési helyszíneinek rövid jellemzését külön megadom, rövid alfejezetekben. Bizonyos esetekben más területekről származó mintákat is megvizsgáltam (Románia, Bihar-hegység; Szlovákia, Slovensky Raj; Egyesült Arab Emirátusok, Jebel Ali).

3.1.1. Ausztrália: Északi Terület, West McDonell Ranges és Nyugat-Ausztrália

Az első helyszín közigazgatásilag az Északi Területhez tartozik, de annak déli területén található, Közép-Ausztráliában (*3. ábra*). Éghajlata sivatagi, félsivatagi, hegyszorosokkal, szurdokvölgyekkel tarkított 1500 m körüli magasságú csúcsokkal rendelkező hegységekkel. A területen mint extrém élőhely többféle sziklatípus, főleg vörös színű kvarcit, gránit, mészkő, homokkő és különböző konglomerátumok fordulnak elő. A másik ausztrál gyűjtési helyszín NY-Ausztrália egyik frekventált területe, a terület második legnagyobb tava (*Lake Barlee*, *3.* ábra). Bizonyos részei rendszeresen kiszáradnak. Sós tó, területe 1980 km^2. A visszamaradó fenék sós felszínéről intakt kérgek gyűjthetők. A területeken Pócs 2004-ben gyűjtött cianobaktérium kérgeket.



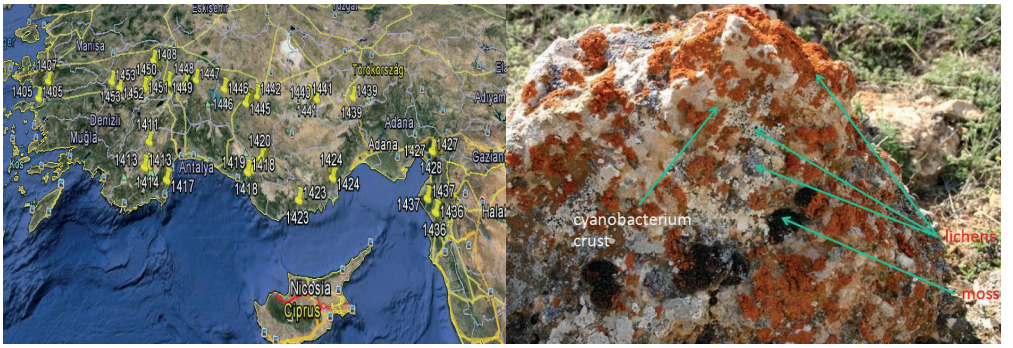
3. ábra. A McDonell Ranges elhelyezkedése, és a ny-ausztráliai Lake Barlee kiszáradt aljzata (Pócs T. felvétele)

3.1.2. Dél-Tunézia, Chott El Jerid és környéke

A *Chott El Jerid* Mars-analóg területen a gyűjtőutat 2013-ban szeptemberében és októberében szervezték (*4. ábra*). A területről laboratóriumi vizsgálatokra alkalmas mennyiségben gyűjtöttek nagyszámú intakt kérget. A terület központja extrém száraz sós sivatag, földi körülmények közt erősnek mondható UV sugárzással. A gyűjtések különböző alapkőzetű sziklák, kiszáradt sós felszínek, homok és talaj felületéről történtek. Emellett néhány esetben gipszsziklákból endolitikus szervezeteket is gyűjtöttek (*4. ábra*). Az egyfaktoros szimulációkhoz általam használt kérgek nagyrészt erről a területről származnak.



4. ábra. A tunéziai (Chott El Jerid régió) gyűjtőút (2013) által érintett területek és endolitikus szervezetek gyűjtése gipszsziklából (Forrás: Kereszturi et al. 2014, Kereszturi Á. felvétele)



5. ábra. A 2014-es törökországi (Thoros-hegység, Közép-Anatólia) útvonala (Kereszturi Á. és Taborská J. nyomán) és kriptobiotikus bevonatok egy mészkő sziklatömbön (Thoros-hegység, Dulai S. felvétele)

3.1.3. A Thoros-hegység és Közép-Anatólia

2014-ben a Thoros-hegység és Közép-Anatólia (Törökország) területén történtek gyűjtések (*5. ábra*). A mintegy 2800 km-es úton, 49 helyszínen történt gyűjtés, azonban nem minden esetben olyan mennyiségben, amely laboratóriumi vizsgálatokra is alkalmas. Az expedíció jelentőségét az adta, hogy a tunéziai helyszínekkel ellentétben nemcsak extrémszáraz, hanem a téli félévben hideg élőhelyekről is származnak minták. Az egyfaktoros szimulációs vizsgálatokhoz használt kérgek részben innen származnak.

3.2. A vizsgálatokba bevont kérgek

A Mars-szimulációs kamrában (DLR, Berlin) végzett kezelések 2013 előtt gyűjtött kérgeken történtek. A kezelésekbe bevont minták adatait az *1. táblázat* tartalmazza. A CBC-k közül egy viszonylag mérsékelt hőmérsékletjárású, közepes vízellátottságú területről (051128III, Bihar-hg., Medve-barlang bejárata) származott.

1. táblázat. A Német Légkörfizikai Kutatóintézet (DLR, Berlin) Mars-szimulációs kamrájában kezelt minták.

Azonosító-szám	Származás	Taxonok	Leírás
11-17 (05128/III)	Bihar-hegység, Romania	*Gloeocapsopsis pleurocapsoides,* *Gloeocapsa alpina,* *Gloeocapsopsis dvorakii*	Félárnyékos, mérsékelt, egyenletes hőmérsékletjárású felület, a Medve-barlang bejárata mellett. Tszf. 500m.
11-17 (07080/III)	Szlovákia, Slovenský Raj. Stratenskától 2 km-re ÉK-re (töbör pereme)	*Chroococcus lithophilus* (domináns), *Gloeocapsopsis pleurocapsoides*	Száraz, napos mészkőszikla Tszf. 890 m.
21-27 (01069)	Ausztrália, Northern Territories, W. McDonell Ranges	*Tolypothrix byssoidea* (domináns), *Gloeocapsopsis pleurocapsoides,* *Nostoc microscopicum* és *N. minutissimum* a felső rétegben, a -0.1–0.4 mm mély alsó rétegben *Schizothrix* aff. *kialingensis*	Nyílt, Chenopodiaceae dominált félsivatag. Időszakosan vízzel borított terület. Tszf. 630 m.
21-27 (09001/I)	Egyesült Arab Emírségek, 25 km-re DNY Dubaitól	*Chroococcales*	Bazalt homokban alacsony sejtsűrűség. *Chenopodiaceae* dominált nyílt fésivatag.
31-37 (04197/I)	Nyugat-Ausztrália, Lake Barlee	*Tolypothrix byssoidea* (domináns, felső rétegben), *Microcoleus paludosus*. Felszín alatti réteg 0–1 mm: *Crinalium epipsammum, Symplocastrum friesii* (domináns), *Microcoleus vaginatus*. Alsó réteg 1–3 mm: *Symplocastrum penicillatum. Lyngbyella sp*	Időszakosan kiszáradó sós tó. Tszf. 409 m.
31-37 (04195/I)	Nyugat-Ausztrália. Lake Barlee	Felső réteg: *Tolypothrix byssoidea* (domináns), *Microcoleus paludosus.* Felszín alatti réteg: 0–1 mm: *Crinalium epipsammum, Symplocastrum friesii* (domináns), *Microcoleus vaginatus.* Alsó réteg 1–3 mm: *Symplocastrum* penicillatum. Lyngbyella sp.	Időszakosan kiszáradó sós tó alzata Tszf. 410m

Azonosító-szám	Származás	Taxonok	Leírás
41-44 (04197/I)	Nyugat-Ausztrália.	Felső réteg: *Tolypothrix byssoidea* (domináns), *Microcoleus paludosus*. Felszín alatti réteg: 0–1mm: *Crinalium epipsammum, Symplocastrum friesii, Microcoleus vaginatus*. Alsó réteg 1–2 mm: *Lyngbiella sp., Symplocastrum penicillatum*.	Októbertől áprilisig száraz sós tó alzata. Tszf. 410 m.
41-44 (09001/B)	Egyesült Arab Emírségek, Jebel Ali, 25 km DNY Dubaitól	*Collema sp*.	Talajlakó zúzmó, parti „Sabhka" vegetációból. Tszf. 6 m.

Egy minta (07080III) Szlovákiából (Slovesky Raj), egy dolina D-i kitettségű peremről került begyűjtésre. Két kéreg az Arab-sivatagból (09001I, 09001B), a többi Ausztrália különböző területeiről (01069, 04197I, 04195I, 04197I). Az egyfaktoros kezelésekhez használt minták Tunézia (a 13-as kódszámúak) sivatagos területeiről vagy Törökország (14-es kódszámúak) magashegyi, ill. középső száraz területeiről származnak (2. táblázat).

3.3. Szimulációs kezelések

A Mars-szimulációs kezeléseket a Német Légkörfizikai Kutatóintézet (DLR, Berlin) szimulációs kamrájában végezték, de Vera, J-P. irányítása mellett 24 órás újranedvesítés után. A kezelések típusait a *3. táblázat* tartalmazza. A kamra alkalmas az egyes környezeti faktorok (légkörösszetétel, relatív légnedvesség, légnyomás, hőmérséklet, besugárzás /látható, UV, infravörös/) és azok periodikus változásainak szimulálására egyenként vagy kombinálva. A 7. szimulációs program négy teljes marsi napi ciklust szimulált (*3. táblázat*) minden vizsgált kérgen (*1. táblázat*). Ebben az esetben a chl. fluoreszcencia méréseket nem én végeztem.

Az egyfaktoros szimulációs kezeléseket az Eszterházy Károly Főiskola Növényélettani Tanszékének laboratóriumaiban végeztem. A vizsgálatok minden esetben 25 °C-on, normál légköri nyomáson és szén-dioxid koncentráció mellett történtek 24 órás desztillált vízzel történő újranedvesítés után. A kérgek sótűrését 0 és 5 M nátrium-klorid koncentráció között vizsgáltam, a koncentrációt 24 órás ciklusokban növelve, amit 48 órás relaxáció követett. A Mars felszínén jellemző oxidatív hatásokat részben 24 órás

2. táblázat. Az egyfaktoros vizsgálatokhoz használt minták.

Azonosító szám	Származás	Taxonok	Leírás
13157	Tunézia, 8 km DNY Gabes-től N 33°51.614', E 10°01.423', tszf. 51 m	n.a. zúzmó	Wadi alzata törpe cserjés (*Helianthemum lippii*) félsivatag
13159	Tunézia, El Ksour, 2,5 km NY Tatouine-tól N 32°55.307', E 10°23.743, tfsz. 290 m	*Tortula atrovirens Didymodon cf. acutus Didymodon nicholsonii Endocarpon sp*	Nyitott, sziklás félsivatag, elszórt törpe cserjékkel

Azonosító szám	Származás	Taxonok	Leírás
13160D	Tunézia El Ksour, 17 km NY Tatounine-tól N 32°55.003', E 10°16.365', tszf. 360 m	*Didymodon luridus* *Didymodon nicholsonii*	Mészhomokkő sziklák félsivatagi növényzettel
13145E	Tunézia, El Jerid, 12 km KDK Moularestól N 34°27.464', E 08°22.561', tszf. 410m	n.a. zúzmó	Törpe cserjés sivatag, nagyon kis foltokban zuzmók (*Collema*). A talaj köves.
13169	Tunézia, Medinine, tengerpart 33°27.357', E 10°35.943', tszf. 30 m	n.a. zúzmó	Homokos talaj egy *Eucalyptus* ültetvényen.
13160A	Tunézia, El Ksour 17 km Ny Tatouine-tól N 35°32', E 09°30', tszf. 360 m	n.a. zúzmó	Mészhomokkő sziklák félsivatagi növényzettel
13150D	Tunézia, néhány km É Redeyeftől 34°24.790', E 08°06.545', tszf. 529 m	*Grimmia capillata* *Crossidium squamiferum*	ÉÉNy-ikitettség, lejtőn mészkő konglomerátum félsivatagi növényzet, viszonylag gazdag a mohákban.
13161A	Tunézia, El Ksour, Ghomrassen K-I vége 33°53.643', E 09°49.808', tszf. 247	n.a. zúzmó	Mészkő szikla
1426	Törökország, Thoros-hg., Üzüncaburc Olba között N 36°31.965', E 33°56.556', tfsz. 890 m	n.a. zúzmó	*Pinus brutia* erdő, mészkőszikla
1444	Törökország, Erenler Dağı, 8 km NYDNY Yesildere-től N 37°34.200', E 32°08.832', tszf. 1820 m	n.a. zúzmó	Lombhullató tölgyerdő, szilikát alapkőzeten

0,5 M-os hidrogén-peroxid (H_2O_2) kezeléssel szimuláltam, majd ismét egy 24 órás ciklusban a koncentrációt 1 M-ra növeltem, amit szintén 48 órás relaxáció követett. A sejten belüli oxidatív stressz előidézésére metil-viologént (paraquat) is alkalmaztam 25 és 50 μM-os koncentrációban, ami a baktériumsejtbe bejutva működő fotoszintézis mellett szuperoxid (O_2^-) gyököt generál. Ezért a mintákat a mérések megkezdése előtt 4 órán keresztül 400 μE m^{-2} s^{-1} intenzitású elő-megvilágításban részesítettem. A marstalajban viszonylag nagy mennyiségben fordulnak elő perklorátok. Ezt 0,6 és 1,2%-os perklórsav ($HClO_4$) kezeléssel szimuláltam. A 0,6%-os perklorát koncentráció megfelelt a Phoenix űrszonda leszálló egység (Wet Chemistry Laboratory) méréseinek (Hecht *et al.* 2009; Kounaves *et al.* 2010).

3. táblázat. A Német Légkörfizikai Kutatóintézet (DLR, Berlin) Mars-szimulációs kamrájában lefuttatott szimulációs programok és az érintett minták. A jobb oldali oszlop az egyes kékbaktérium taxonok adott kezelésre mutatott túlélési arányát mutatja. Bizonyos taxonok egy kéregben fordulnak elő, de itt külön-külön véttettek figyelembe.

Sorszám	Gázösszetétel	RH (%)	Nyomás (Pa) Hőmérséklet (°C)	Besugárzás	A kitettség ideje	Minták	Túlélés (%)
1	Föld-szerű (380 ppm CO_2)	75–100	Földi légnyomásról (p = 101300 Pa) csökkentve marsira (p = 600 Pa)	LED (UVB/ VIS/ PAR)	1 nap	05128 II (11),01069(21),09001 II (21),04197 I (31), 04195 II(31), 04195 I (41), 09001 B (41)	82 14/17

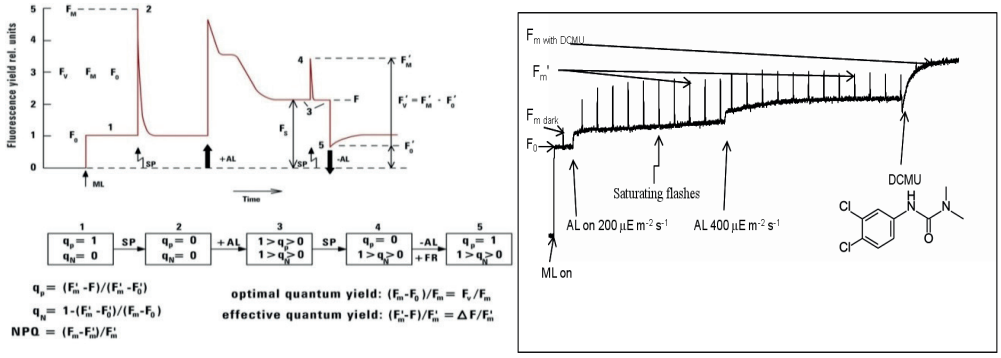
Sor-szám	Gázösz-szetétel	RH (%)	Nyomás (Pa) Hőmérséklet (°C)	Besu-gárzás	A ki-tettség ideje	Minták	Túl-élés (%)
2	CO_2	75–100	Földi légnyo-másról (p = 101300 Pa) csökkentve marsira (p = 600 Pa)	LED (UVB/ VIS/ PAR)	1 nap	05128 II (12),07080 III (12), 01069 I (22),09001 I (22), 04197 I(32), 04195 III (32), 01195 I (42), 09001 B(42)	69 11/16
3	Föld-sze-rű (380 ppm CO_2)	0	Földi légnyo-másról (p = 101300 Pa) csökkentve marsira (p = 600 Pa)	LED (UVB/ VIS/ PAR)	1 nap	05128 II (13), 01069(23), 04197 I (33),07080 II (13), 09001 I(23), 04195 III (33)	28 5/18
4	CO_2	0	Földi légnyo-másról (p = 101300 Pa) csökkentve marsira (p = 600 Pa)	LED (UVB/ VIS/ PAR)	1 nap	05128 II (14), 01069 I(24), 04197 I (34),07080 III (14), 09001 I (24), 04195 III (36)	75 12/16
5	CO_2	75–100	Földi légnyo-másról (p = 101300 Pa) csökkentve marsira (p = 600 Pa)	UV $\lambda \approx 200$ nm	1 nap	05128 II (16), 01069(26), 04197 I (36),04195 I (43), 07080 III(15), 09001 I (25), 04195 III (35), 09001 B (43)	69 9/13
6	CO_2	0	Földi légnyo-másról (p = 101300 Pa) csökkentve marsira (p = 600 Pa)	UV $\lambda \approx 200$ nm	1 nap	05128 II (16), 01069(26), 04197 I (36),07080 III(15), 09001 I (25),04195 III (35),	77 10/13
7	CO_2	0–100 (marsi napi cik-lu-sok-ban)	Marsi légnyo-más (p = 600 Pa) -40 °C +20 °C (marsi diurná-lis ritmusnak megfelelően)	LED (UVB/ VIS/ PAR)	4 nap	0518II (17), 01069I (27) 04179 (37), 01495 I (44), 07080 III(17), 09001 I (27), (37), 09001 B(44)	90 9/10

3.4. Klorofill fluoreszcencia indukciós mérések

A fluoreszcencia hatásfok változását amplitudó és frekvencia-modulált klorofill-fluoréterekkel (PAM 101-103, IMAGING PAM M-series, mini feltéttel, Walz, Effeltrich, Németország) követtem nyomon. A kioltási (quenching) analízisek előtt a mintákat 30 percig sötétadaptáltam. A quenching analízisek első lépéseként a kezdeti fluoreszcenciaszintet határoztam meg (*6A. ábra*). Ehhez egy adott frekvencián modulált, 650 nm-es gyenge intenzitású mérőfényt (ML) alkalmaztam. E modulált mérőfény a fluoreszcenCia gerjesztésére szolgál, s intenzitása nem elegendő a fotoszintézis gerjesztéséhez, így az elsődleges töltésszétválás kiváltásához (az összes Q_A oxidált). A modulált mérőfény által gerjesztett fluoreszcencia a mérőfénnyel azonos módon volt modulált, így egy erre a modulációra hangolt detektor egységgel azt detektálni tudtam. Második lépésként meghatároztam a maximális fluoreszcenciát (F_m). Ehhez egy 0,8 s-os ún. telítési fényintenzitású *flash*-t (SP) használtam, amely pillanatszerűen redukálta a sötétadaptálás által oxidált állapotba hozott összes Q_A-t. A cianobakteriális quenching analíziseknél a F_m meghatá-

rozása a mérés végén diuron hozzáadásával történt (*6B. ábra*). A maximális fluoreszcencia F_0 szintre való lecsengése után aktinikus fénnyel (AL) gerjesztettem a fotoszintézist. Az AL intenzitása 10, 30, 200 és 400 mE m^{-2} s^{-1} volt 10-10 perces gerjesztési szakaszokban, a növekvő fényintezitás felé haladva. A 400 mE m^{-2} s^{-1} AL megfelelt a Mars 70. szélessége körül feltételezető átlagos fényintenzitásnak, a 10 és a 30 mE m^{-2} s^{-1} pedig a néhány mm-es por- (JSCII Mars szimulációs talaj), ill. jégréteg alatt valószínűsítettnek (Marschall *et al*. 2012) Eközben egyperces időközökben adott, az F_m meghatározásához használt telítési intenzitású flash-ekkel határoztam meg az F_m' értékeit. Az IMAGING-PAM-mal végzett mérések esetében (egyfaktoros szimulációk) az AL intenzitások 11, 32, 231 és 440 mE m^{-2} s^{-1} között változtak az állítási lehetőségeknek megfelelve.

A quenching analízisek során van Kooten és Snel (1990) nomenklatúráját követve a következő paramétereket mértem, illetve számítottam:



6. ábra. A növényekre (A) és a cianobaktériumokra (B) jellemző tipikus fluoreszcencia quenching analízisek

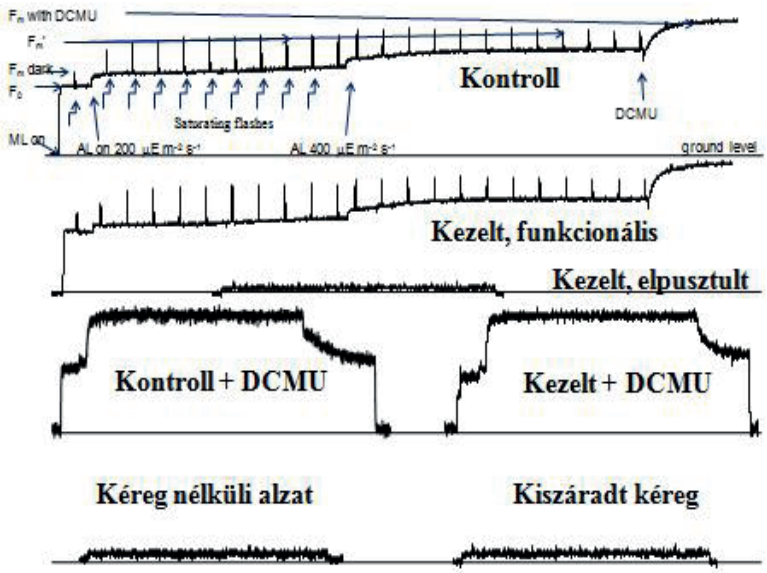
F_0 – a sötét adaptálás után mért kezdeti fluoreszcencia;
F_m – a sötét adaptálás után (cianobaktéium kérgek esetén a diuron kezelés mellett) mért maximális fluoreszcencia;
F_m' – a fotoszintézis gerjesztése közben mért maximális fluoreszcencia;
F_s – az adott fényintenzitás hatására kiváltott fluoreszcencia egyensúlyi szintje;
F_v – a sötét adaptálás után meghatározott változó fluoreszcencia ($F_v = F_m - F_0$);
F_v/F_m – optimális quantum hatásfok;
$\Delta F/F_m$', effektív quantum hatásfok (Genty *et al*. 1989;).

4. Eredmények és diszkusszió

4.1. A kérgek kombinált Mars-szimulációs kezelése és túlélésük

A *7. ábra* mutatja azokat a jellemző quenching analíziseket, amelyeket a kontroll és a szimulációs kezeléseken átesett minták, azok alzata, a kiszáradt kérgek, valamint a kezelések hatására elpusztult cianobaktériumos CBC-k mutattak. Mivel az asztrobiológiai szempontoknak megfelelően bizonyítani szükséges, hogy valóban az adekvát jelet fogjuk, ezért szükségesnek látom annak bemutatását, hogy a kéreg nélküli alzat (alapkőzet), valamint a kiszáradt kéreg nem adja azt a speciális regisztrátumot, amely az újranedvesített élő mintákra jellemző. Abban az estben, amennyiben az újranedvesített minta nem élte túl a kezeléseket, hasonlóan az előző esethez csak elektronikus zajt regisztrál-

tunk. Jól látható, hogy az újranedvesített, kezeletlen minta egy tipikus, a cianobaktériumokra általában jellemző quenching analízis (Campbell *et al*. 1998) regisztrátumát adta. Abban az esetben, ha a kezelt minta a szimulációt nagyobb károsodás nélkül túlélte, ehhez hasonló jelet kaptam. Felvetődik a kérdés, hogy mi történhet akkor, ha a minta túléli a kezeléseket, de a fotoszintetizáló apparátusa erősen károsodik. Ebben az esetben a diuron kezelésekhez hasonló jelet kellett volna kapnom, hiszen a diuron a D_1 protein Q_B kötőhelyére kapcsolódva irreverzibilisen gátolja a PS II által hajtott elektrontranszport folyamatokat (Vernotte *et al*. 1979; Metz *et al*. 1986). Ehhez hasonló jeleket azonban csak az újranedvesítés korai szakaszaiban voltak jellemzőek (30–60 percen belül), amikor a fotoszintetizáló apparátus még nem regenerálódott. A jó túlélést mutató minták esetében a fotoszintézis mind a kontroll-, mind a kezelt mintákon hasonló időfüggésben állt helyre, így a kezdeti alacsonyabb aktivitás nem lehetett a szimulációs kezelések következménye.



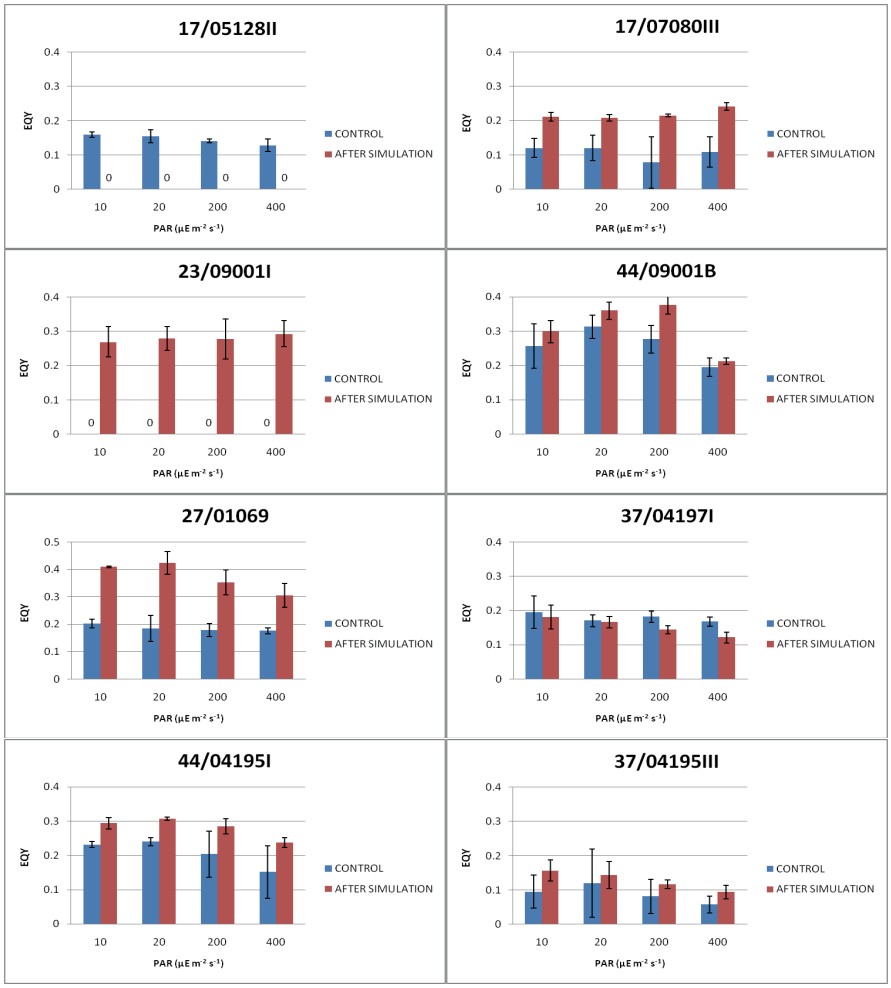
7. ábra A kontroll- és kezelt minták, valamint az alzat és a kiszáradt kérgek fluoreszcencia szignáljai

Amennyiben a kérgekben megtalálható egyes cianobaktérium taxonok adott kezelési típus szerinti túlélését vizsgáljuk, akkor az a 3. sz. kezelést kivéve – ahol a túlélés csak 29 %-os – minden esetben eléri vagy meghaladja a 69%-ot. Érdekes módon, legnagyobb túlélési arány minden estben a 7. sz. kezelés estében tapasztalható (*3. táblázat*), ahol a túlélő 9 taxon 7 intakt kéreghez tartozik. A különböző nemzetségekhez tartozó kékbaktériumok egy része az összes kezelést túlélte. Mindenesetre a túlélő kérgek alkalmasak lehetnek további a Marsra jellemző körülmények között történő részletes ökofiziológiai vizsgálatokra, amely vonalak felderítése munkánk egyik célja volt. Amennyiben azt vizsgáljuk, hogy melyek azok a taxonok, amelyek az összes kezelési típust túlélik, a következő sorrendet állapíthatjuk meg: *Nostoc* 100%; *Crinalium* és *Microcoelius*, 82-82%; *Tolipothrix* 79%; *Symplocastrum* 59%; *Gloeocapsopsis* és *Gloeocapsa* 41-41% (cianobaktériumok); *Chroococcus* 25% (zöldalga).

A *8. ábra* mutatja a szimulációs kezeléseken átesett és a kontrollminták effektív kvantumhatásfokait ($\Delta F/F_m'$) különböző AL intenzitások mellett. Jól látható, hogy az AL

növelése 200 μE m^{-2} s^{-1}-ig nem váltja ki a $\Delta F/F_m$' csökkenését – ami még 400 μE m^{-2} s^{-1}-ig is mérsékelt marad –, mint azt kloroplasztiszt tartalmazó növényekben várnánk. Ebből pedig az következik, hogy a vizsgált cianobakrétiumok dominálta kérgek fotokémiai folyamatai kevésbé érzékenyek a gerjesztő fény intenzitásának az emelésére (Campbell *et al*. 1998). Ez akár kapcsolatban állhat az összetett és flexibilis elektrontranszport-rendszerrel, valamint az alacsony PS II/PS I aránnyal, amelyek közvetve csökkentik a PS II akceptor oldali túlredukáltságának mértékét (Hirano *et al*. 1980; Badger és Schreiber 1993; Geerts *et al*. 1994; Meunier *et al*. 1995; Campbell *et al*. 1996; 1998). Mindezek valószínűleg szerepet játszhatnak az extrém kondíciók kivédésében is. Ugyanakkor az is valószínű, hogy a túlélésben az alkalmazkodási mechanizmusoknak is szerepet tulajdoníthatunk. A kérgek a 05128II kivételével nagyobb részt magas fényintenzitásnak kitett, extrém száraz élőhelyekről származnak, és képesek tolerálni az eredeti élőhelyekre jellemző mostoha körülményeket (Pócs 2006). Ezek a kezeléseket túlélik, míg az árnyékos, folyamatosan nedves és viszonylag egyenletes hőmérsékletjárású területről származó 05128II nem. Egy másik szembeötlő jelenség, hogy a 07080III, valamint a 01069-es számú minta esetében a kezelt kérgek kvantumhatásfoka adott AL intenzitáson csaknem kétszerese a kezeletlen kontrollénak ($P \leq 0{,}01$). Ez a különbség – figyelembe véve az egyéb kérgek effektív kvantumhatásfokának alakulását – nem tűnik indokoltnak, habár az ökofiziológiai és stresszélettani irodalom ezzel kapcsolatban ismeri az edződés jelenségét (Beckett *et al*. 2005).

Irodalmi adatok szerint a legkritikusabb tényezőnek a szimulációs kísérletek során alkalmazott alacsony hőmérséklet tartják (de Vera *et al*. 2014), habár ennek ellentmond, hogy a minták túlnyomó többsége túlélte a kezeléseket (*3. táblázat*, 7. teszt; *9. ábra*), ill. a kérgek cianobaktérium diverzitása általában még arktikus körülmények között is magas (Patova és Sibkov 2001; Pócs 2006). Gyakran ugyanazok a fajok fordulnak elő extrém fagyos és extrém meleg élőhelyeken: az egyes *Gloeocapsopsis*, *Microcoleus*, vagy *Nostoc* fajok mind az Antarktisz, mind a Szahara talaján megtalálhatók (Hotváth *et al*. 2006; Pócs *et al*. 2006). Habár a tesztekben technikai okok miatt csak -40 °C-ig lehetett csökkenteni a hőmérsékletet, marsi körülmények között ennél jóval alacsonyabb értékek is előfordulnak, sőt a CO_2 fagyáspontja a nyomás függvényében -122 °C (Kahn 1985; Kieffer *et al*. 2000) is lehet. Az első szempont, ami miatt az alacsony hőmérsékletet kritikusnak tartják, az a metabolitikus folyamatok extrém lelassulása (de Vera *et al*. 2014), ami több környezeti – itt most nem részletezett – tényezővel szemben érzékennyé teheti a növényeket (Anderson és Barber 1996) és a cianobaktértiumokat is. A másik a jégképződés következtében bekövetkező mechanikai károsodás (Steponkus 1984; Gusta *et al*. 2004, de Vera *et al*. 2014). Egyes vélemények szerint ugyanakkor bizonyos cianobaktériumok fagytoleranciája kifejezett, amit a kiszáradástolerancia még tovább fokoz, hiszen a fagystressz kivédéséhez elengedhetetlenül fontos a víz kimozgatása az extracelluláris térbe (Lin *et al*. 2004). Emellett a kiszáradástoleráns *Nostoc commune*-ben még -36 °C-on is kimutattak intracellulárisan folyékony vizet (Lin *et al*. 2004).



8. ábra. A Mars-szimulációs kamrában (DLR, Berlin) szimulációs kezelésen átesett (7. teszt, 4 teljes marsi napi ciklus) minták effetív kvantumhatásfokai a kezelések előtt és után. A 09001 sz. minta kontrollja az alacsony sejtsűrűség miatt nem volt korrekten mérhető.

A *8. ábra* világosan mutatja, hogy a 7. tesztprogram (*3. táblázat*) extrém alacsony hőmérsékleti kezelését hét kéregtípus is túlélte, sőt a kezelések után hatékony fotoszintézisre is képes volt. Mindez azt jelenti, hogy komponenseik képesek elviselni azt a hőmérsékleti ingadozást, amely a marsi dűnefoltokra jellemző. Ezt feltételezhetően részben már kiszáradt állapotban tették, hiszen a szimulációs kamra alacsony nyomása miatt a kérgek gyorsan vizet veszíthettek. Marsi körülmények közt ugyanakkor akár -75 °C-ig előfordulhatnak vékony interfaciális folyékony vízrétegek (Mohlmann 2004; Kereszturi és Appéré 2014). A DDS-ek területén pedig a vízjég alatt folyékony vízlencsék is feltételezhetők, melyek hőmérséklete szezonálisan a 0 °C-ot is meghaladhatja (Horváth *et al*. 2006).

A szimulációs kamrában végzett kísérletekkel kapcsolatban az alábbi fontosabb megállapítások tehetők. Mivel a kérgek minden teszttípust viszonylag nagyobb arányban túléltek, valószínűleg nem feltételezhetünk egy abszolút mértékben limitáló faktort. A túlélési ráta mind a tesztekre, mind a taxonokra vonatkoztatva, a 3. sz. tesztet kivéve, viszonylag magas. A Mars-analóg légkör (95,72% CO_2, 2,7% N_2, 1,6 % Ar, 0,13% O_2)

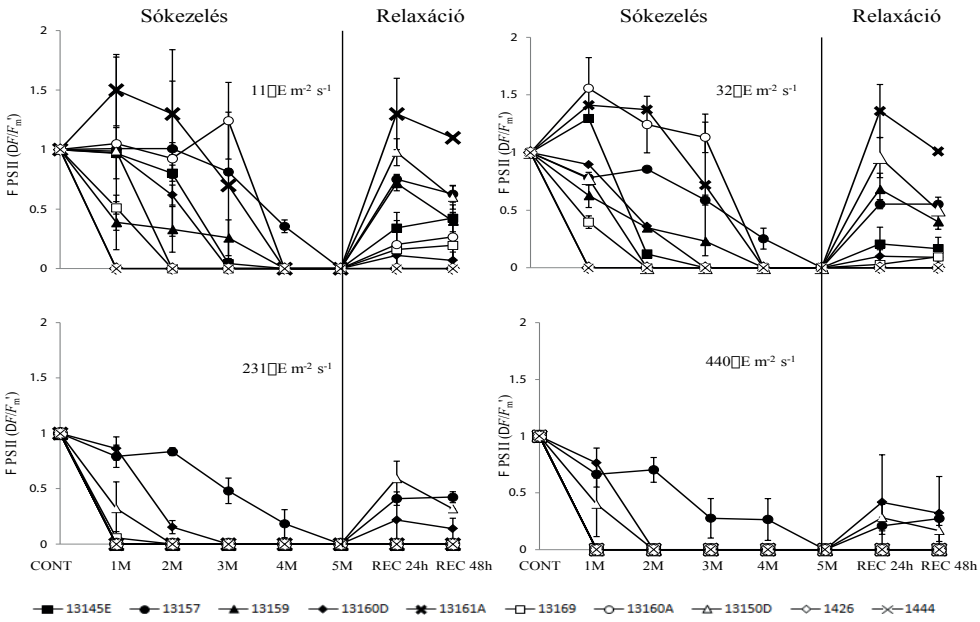
nem tűnik erős korlátozó tényezőnek, hiszen a földi légkörre jellemző gázösszetétel (380 ppm CO_2 21% O_2 79% N_2) nem javította a minták túlélési arányait. A 3. sz. teszt feltűnően rossz túlélési arányait nem tudjuk magyarázni, bár limitáló CO_2 koncentráció (380 ppm) és alacsony légnedvesség csak erre a kezelésre volt jellemző.

4.2. Az egyfaktoros kezelések és a kérgek túlélése

A Mars-szimulációs kamrában végzett kísérletek mellett olyan, laboratóriumi körülmények között végzett egyfaktoros kezeléseket is végeztem, amelyek a globálisan ható marsi környezeti tényezők mellett a Mars talajára, ill. azokra a feltételezett élőhelyekre jellemzőek, amelyek területén a hipotetikus MSO-k élhetnek. Ezek keretében vizsgáltam a magas sótartalom, a marstalajra jellemző oxidatív környezet, ill. a perklorátok hatását. Ezek a kísérletek a 2013-ban Tunéziában és a 2014-ben Törökországban gyűjtött mintákon történtek, mivel a szimulációs kamrában tanulmányozott kérgekből már nem állt rendelkezésre megfelelő mennyiség.

4.2.1. A vizsgált kérgek sótoleranciája

Habár a CBC-k jelentős része olyan élőhelyekről származik, ahol a magas szalinitás általában erősen korlátoz, szükségesé vált a magas sókoncentrációval szemben mutatott tolerancia vizsgálata. Edényes növényekben már a 200-300 mM-os koncentráció is kifejezetten gátolja mind a fotoszintézist, mind az egyéb életfolyamatokat (*Dulai et al.* 2010; Darkó *et al.* 2014), az általunk alkalmazott kezelések viszont 24 órás ciklusokban egészen 5 M-os koncentrációig történtek, mely gyakorlatilag tömény sóoldatnak felel meg. Mindezt az is indokolta, hogy amennyiben a feltételezett marsi élőhelyeken folyékony víz elő is fordul, akkor az magas koncentrációjú fémsóoldat lehet (Tosca *et al.* 2008;



9. ábra. A vizsgált kérgek effektív kvantumhatásfokának változásai a folyamatosan erősödő sókezelés és az azt követő relaxáció alatt. Az ábrán megjelenített adatpontok 5-5 független mérés matematikai középértékei

Altheide *et al.* 2009; Mohlmann és Thomsen 2011), ezért a sótűrés az egyik legfontosabb tényező a hipotetikus MSO-k túlélése szempontjából.

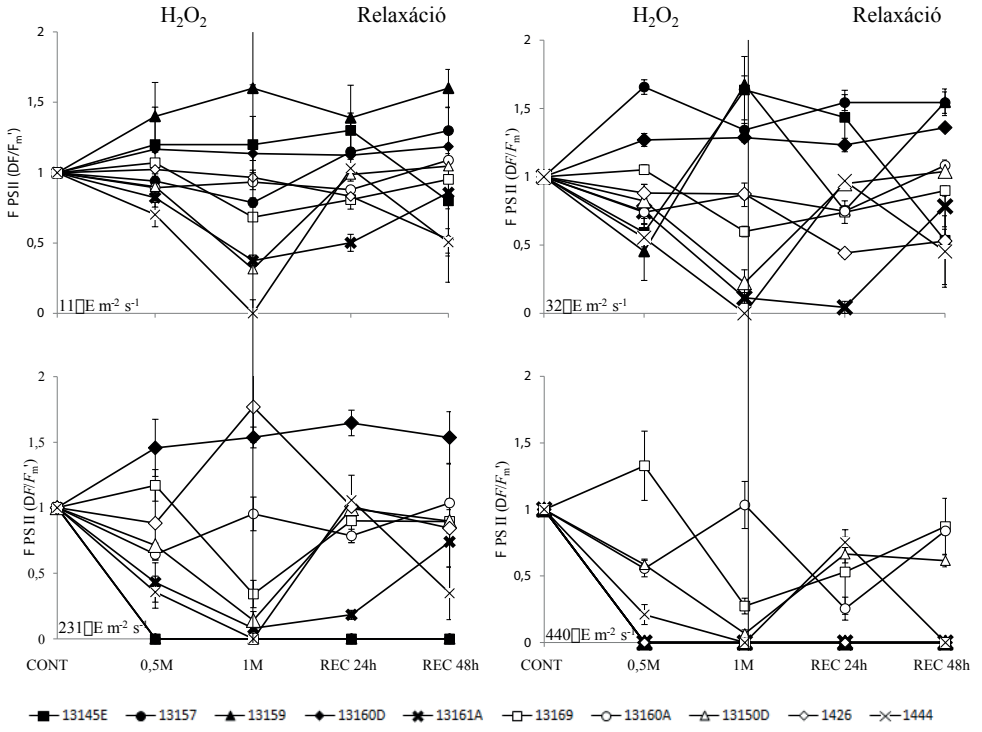
Mint azt a *9. ábra* mutatja, a kezeléseket 8 minta is túléli, és alacsony gerjesztő fényintenzitások (11, 31 μE m^{-2} s^{-1}) mellett még 3 M-os koncentráció esetében is kielégítő fotoszintetikus aktivitást mutat. Általános tendencia, hogy az AL további növelésével a $\Delta F/F_m'$ a vonalakban gyakorlatilag nullára csökken. Osmond *et al.* (1986) véleménye szerint az egymással kombinálódva ható korlátozó tényezők gyakran eltérő válaszokat válthatnak ki, mint az egyedüli faktor, serkentve, elfedve vagy ellensúlyozva egymás hatását. Ennek megfelelően az erős sókezelések alatt már a viszonylag alacsony gerjesztési energia is túlzott mértékűvé válhat, ami gátolhatja a PS II által hajtott elektrontranszportot. A 13157-es vonal azonban még 4 M-os NaCl tartalom és 440 μE m^{-2} s^{-1} AL intenzitás esetén is megtartja az eredeti aktivitás legalább 25%-át, ami nagyon erős toleranciát jelent, feltételezhetően ebből a szempontból a marsi körülmények elviselésére is alkalmassá teszi a mintát.

Az is ismert, hogy a magas sókoncentráció részben ozmotikus, részben ionikus hatással bír (Allakhverdiev et al. 2000a; 2000b; 2002). Mivel a kérgek kiszáradástoleránsak, az ozmotikus hatásnak kisebb jelentőséget tulajdoníthatunk, tehát az aktivitás csökkenéséért valószínűleg az ionikus stressz lehet felelős. Mivel az ionok kizárása vagy semlegesítése esszenciális a védekezés szempontjából (Oren 1993), feltételezhető, hogy a 13157-es, egy sivatagi wadi alzatáról származó zúzmókéreg kifejezetten hatékony védekező mechanizmusokkal rendelkezik.

4.2.2. A vizsgált kérgek oxidatív stresszekkel szembeni toleranciája

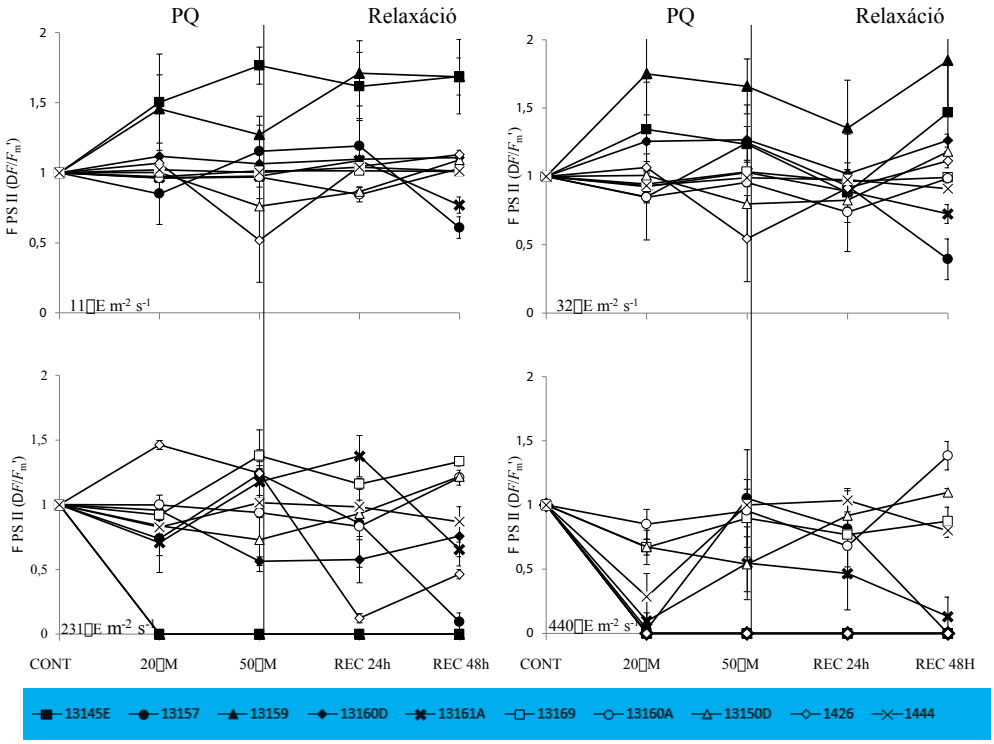
A kérdéskör tanulmányozása két szempontból is fontos. Egyrészt elvileg minden fontosabb abiotikus korlátozó tényező hatása visszavezethető reaktív oxigéngyökök (ROS) képződésére (Latifi *et al.* 2009), melyek már ismert módon károsíthatják a sejt szerkezeti elemeit. Ugyanakkor, mint azt már a Viking űrszonda leszálló egységének méréseiből is kiderült, a marstalaj is nagyobb mennyiségben tartalmaz oxidáló ágenseket (Klein 1999; Horváth *et al.* 2006). A marstalaj felszínén fellépő oxidatív hatásokat hidrogén-peroxiddal szimuláltam 0,5 és 1 M-os kezelésekkel. A *10. ábra* szerint a kezelést minden vonal túlélte. Habár az 1 M-os koncentráció a 1444-es vonal effektív kvantumhatásfokát nullára csökkentette, a desztillált vizes átmosás után ez is visszanyerte fotoszintetizáló képességét. Hasonlóan a sóstresszhez, a magasabb fényintenzitás itt is csökkentette a minták kvantumhatásfokát. Az exogén H_2O_2 adagolás mérsékelt fényintenzitáson tehát csak gyengébb gátlást okozott. Ez részben azzal magyarázható, hogy a mérések a kezelések 24. órájában történtek, a hidrogén-peroxidról pedig köztudott, hogy viszonylag bomlékony. Másrészt az oxidatív stresszekkel szemben bizonyos prokarióták meglehetősen erős toleranciával rendelkeznek (Derecho et al. 2014). Ez a tolerancia valószínűleg összefüggésbe hozható a különböző védekező mechanizmusaikkal (Imlay 2003; Latifi et al. 2009), ez esetben pl. a magas katalázaktivitással (Derecho et al. 2014). Természetesen azt sem zárható ki, hogy a sejtek valamilyen mechanizmussal kizárták a vegyületet.

A fentiek figyelembevételével a kérgeket metil-viologén (paraquat, PQ) kezeléseknek is alávetettem (*11. ábra*), amely a sejten belül, PS I akceptor oldalán szuperoxid gyököt és más reaktív oxigénfajtákat generál abban az esetben, ha a fotoszintetikus elektrontranszport működik (Summers 1980; Halliwall 1984; Lehoczki *et al.* 1992).



10. ábra. A vizsgált kérgek effektív kvantumhatásfokának változásai a folyamatosan erősödő hidrogén-peroxid-kezelés és az azt követő relaxáció alatt. Az ábrán megjelenített adatpontok 5-5 független mérés matematikai középértékei

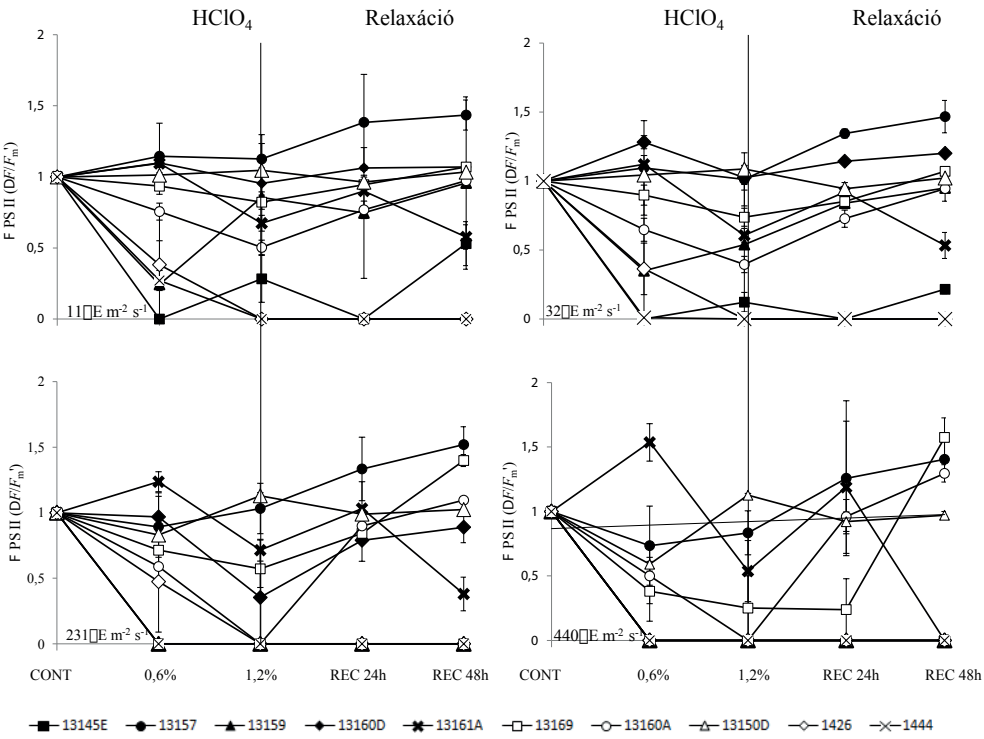
Hasonlóan a H_2O_2-kezelésekhez, a vizsgált kérgek mind a 25, mind az 50 μM-os PQ kezelést túlélték, ill. a fotoszintézist gátló hatásuk is csak magas fényintenzitáson, a minták egy kisebb részén mutatkozott. Mivel irodalmi adatok szerint már az 5-10 μM-os kezelés is erősen korlátozta a *Synechocystis* PCC 6803 oxigén kiválasztását (Nishiyama *et al.* 2001), a vizsgált CBC-k PQ-ra és az általa kiváltott oxidatív hatásokra erősen toleránsnak tekinthetők. Mindez mind az exogén H_2O_2, mind a PQ kezelés esetében kapcsolatba hozható a gyors detoxifikációval, azaz az antioxidáns enzimrendszereik (szuperoxid-dizmutáz, aszkorbát-peroxidáz, glutation-reduktáz) hatékony működésével (Gressel 1986;), esetleg a PQ hatóhelyéről történő távoltartásával (Vartak és Bhargava 1999). A Mars felszínén az UV sugárzás hatására kialakuló szuperoxidok és peroxidok (Horváth *et al.* 2006) feltételezett hatását tehát egyes földi eredetű CBC-k is képesek meglepően ígéretes szinten tolerálni.



11. ábra. A vizsgált kérgek effektív kvantumhatásfokának változásai a folyamatosan erősödő paraquat-kezelés és az azt követő relaxáció alatt. Az ábrán megjelenített adatpontok 5-5 független mérés matematikai középértékei

4.2.3. A perklórsav hatása a kérgek fotoszintézisére és túlélésére

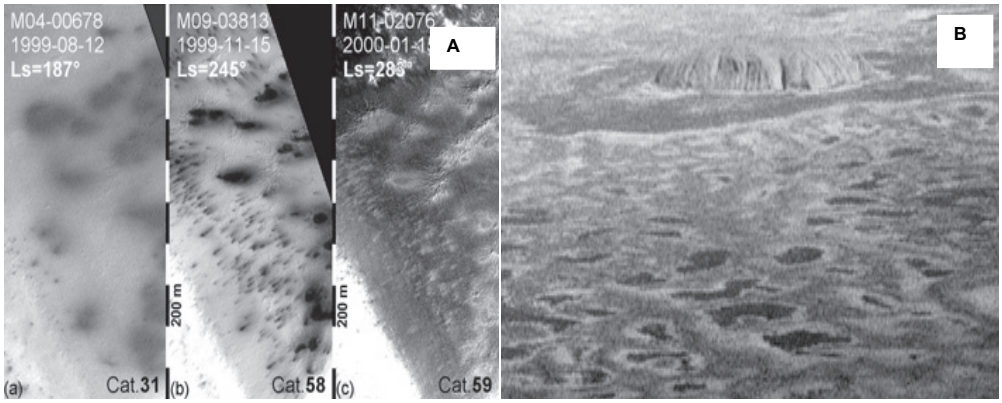
A valószínűleg légköri eredetű (Catling *et al.* 2010) perklorát (ClO_4^-) globálisan elterjedt a Mars bolygón a regolit felső, néhány centiméteres rétegében (Davila *et al.* 2013) 0,5 és 1%-os koncentráció között. Az élő szervezetekre a perklorát – az ezt hasznosító baktériumokat kivéve – már általában nagyon alacsony (mg) mennyiségben is toxikus (Bardiya és Bae 2011). Ez indokolta az erősen maró hatású perklórsav kezeléseket, ami sokkal roncsolóbb hatású, mint a sói. A 0,6%-os perklorát koncentráció megfelelt a Phoenix űrszonda leszálló egysége (Wet Chemistry Laboratory) méréseinek (Hecht *et al.* 2009; Kounaves *et al.* 2010). A kezelések hatására csak a 1444-es minta károsodott irreverzibilisen. Alacsony AL intenzitáson (11, 31 μE m^{-2} s^{-1}) a kérgek zöme kielégítő fotokémiai aktivitást mutatott (*12. ábra*), ami nagyrészt magasabb AL intenzitásokon is megmaradt. Mindez világosan mutatja, hogy az általam vizsgált CBC-k egy kivétellel képesek túlélni a marstalaj felső rétegében mért, a földi szint többszörösét kitevő



12. ábra. A vizsgált kérgek effektív kvantumhatásfokának változásai a folyamatosan erősödő perklórsav-kezelés és az azt követő relaxáció alatt. Az ábrán megjelenített adatpontok 5-5 független mérés matematikai középértékei

(Davila *et al*. 2013) perklorát koncentrációt és nagyrészt a kezelések alatt is hatékony fotoszintézist folytatnak, annak ellenére, hogy azok erősen maró hatású perklórsavval történtek.

A fejezet végén, habár nem az én munkámon alapul, de mint diszkussziós elemet érdemesnek tartom megemlíteni az alábbiakat. Horváth és munkatársai (2006) szerint a Mars poláris régióiban kialakuló sötét dűnefoltok tél végén, tavasz elején jelennek meg, amikor feltételezhetően a foltokban folyékony víz is előfordul, majd a nyár közepén eltűnnek (*13A. ábra*). Mindenképp figyelemre méltó, hogy a következő tavasszal a foltok 50–65%-os gyakorisággal az előző foltok helyén képződnek újra. Nyáron – feltehetően a víz elpárolgásával párhuzamosan – a foltok területe kifakul, tehát azokat valószínűleg valamilyen eltérő tulajdonságú anyag fedi (*13**A**/c ábra*, Horváth *et al*. 2006). Ehhez hasonló képződmények a Földön is megfigyelhetők a vízhiány által korlátozott területeken, a hozzáférhető mennyiségű víz függvényében. Az Ausztrál-sivatagban a még vízzel borított sötét területeken funkcionális, a kiszáradt fakó foltokban pedig nyugalmi állapotban lévő CBC-k találhatók (*13B. ábra*).



13. ábra. A Mars déli poláris régióiban kialakuló sötét dűnefoltok (DDS-ek, A) és a nyáron, helyükön észlelhető kifakult foltok (A/c), valamint az Ausztrál-sivatagban, megfigyelhető sötét foltok (B) és a vízvesztés következtében történő színváltozásuk (háttérben az Ayers Rock).
Forrás: NASA/JPL/Malin Space Science Systems, Collegium Budapest
(Horváth et al. 2006 nyomán); Pócs T. légifelvétele

5. Összefoglalás

Dolgozatomban nagyrészt extremofil, intakt kriptobiotikus kérgek túlélését és fotoszintetikus aktivitását vizsgáltam szimulált, egymással kölcsönhatásban ható és egyszerű Mars-analóg környezeti tényezők hatása után és alatt chl. fluoreszcencia indukciós módszerrel.

A vizsgálatok alapján sikerült olyan kéregtípusok felderítése, amelyeken a továbbiakban a marsi körülmények alatti viselkedéssel kapcsolatos részletesebb vizsgálatok elvégzése indokolt.

A szimulációs kamrában végzett tesztek és a vizsgált minták túlélési aránya meghaladta a 60%-ot. Mivel az egyes teszttípusokat több taxon, ill. intakt kéreg is túlélte, megállapíthatjuk, hogy a szimulált Mars-analóg környezeti tényezők egyike sem limitált abszolút mértékben. A Marsra jellemző nyomás és légkörösszetétel nem volt károsítóbb, mint a Föld-szerű abban az esetben, ha más faktorok a marsfelszínhez hasonlóan alakultak.

A szimulációs körülmények között a kérgek túlélése sokkal inkább függött a kérgek eredeti élőhelyén uralkodó viszonyoktól és a kéreg típusától, mint azoktól az extrém faktoroktól, amelyeknek a szimuláció során kitéttettek. Általában a száraz, sós sivatagokból származó minták mutatták a legjobb túlélési arányt (Egyesült Arab Emírségek: Jebel Ali; Ausztrália: McDonell Ranges, Lake Barlee), azaz az élőhelyek extremitásának fokozódásával a túlélés is valószínűbb volt.

Minthogy az intakt kérgek általában magas túlélést mutattak, a jövőben valószínűleg érdemes lenne részletesebb, az okokat feltáró vizsgálatokat tervezni a mikro-életközösségek szintjén (természetesen az egyedi taxonok tanulmányozása mellett), ill. feltárni azokat a védekező, szabályozó és alkalmazkodási mechanizmusokat, amelyek közösségi szinten a kéreg „védelmében” valószínűsíthetők.

A laboratóriumi körülmények között végzett, „egyfaktoros” szimulációs kísérletekkel – reményeim szerint- sikerült igazolni, hogy külön-külön több kéregtípus is elviseli a marsi talajfelszínen, ill. a sötét dűnefoltok területén uralkodó extrém tényezőket, valamint ezek hatása alatt is aktív fotoautotrof anyag- és energiaátalakítást folytat. Ezzel kapcsolatban legígéretesebb a 13157. sz., Tunéziából származó minta. Ezeket a faktoro-

kat a későbbiekben egymással kölcsönhatásban alkalmazva is érdemes lesz vizsgálatokat végezni.

Eredményeim bizonyos mértékig, közvetve alátámasztják a Gánti és munkatársai által kidolgozott DDS-MSO hipotézis helytállóságát.

6. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani Dulai Sándor témavezetőmnek munkám hatékony irányításáért, Pócs Tamásnak és Dulai Sándornak a minták rendelkezésemre bocsájtásáért. A laboratóriumi vizsgálatokban nyújtott segítségért Tarnai Rékát, Sass-Gyarmati Andreát és Prónay Juditot, valamint az Eszterházy Károly Főiskola Növényélettani Tanszékét illeti köszönet.

7. Irodalomjegyzék

1. **Adams, W. W. and Demmig-Adams, B.** (1993). Energy dissipation and photoprotection in leaves of higher plants. In‘Photosynthetic responses to the environment’ (Eds. Yamamoto, H. Y. and Smith, C. M.) Rockville, Md. pp. 27–36.

2. **Allakhverdiev, S. I., Nishiyama, Y., Miyairi, S., Yamamoto, H., Inagaki, N., Kanesaki, Y., Murata, N.** (2002). Salt stress inhibit the repair of photodamaged photosystem II by suppressing the transcription and translation of *psbA* genes in *Synechocystis*. *Plant Physiol.***130**, 1443–1453.

3. **Allakhverdiev, S.I., Sakamoto, A., Nishiyama, Y., Inaba, M., Murata, N.** (2000a). Ionic and osmotic effects of NaCl induced inactivation of photosystems I and II in *Synechococcus sp. Plant Physiol.***123**, 1047–1056.

4. **Allakhverdiev, S.I., Sakamoto, A., Nishiyama, Y., Murata, N.** (2000b). Inactivation of photosystems I and II in response to osmotic stress in *Synechococcus*. Contribution of water channels. *Plant Physiol.***122**, 1201–1208.

5. **Altheide, T., Chevrier, V., Nicholson, C. and Denson, J.** (2009).Experimental investigation of the stability and evaporation of sulfate and chloride brines on Mars. *Earth Planet. Sci. Lett*. **282**, 69–78.

6. **Andersson, B., Aro, E-M**. (1999). Photodamage and D1 protein turnover in photosystem II. In ‘Regulation of Photosynthesis’ (Eds. Aro, E-M. and Andersson, B.) Kluwer, Dordrecht, The Netherlands pp. 377–393.

7. **Andersson, B., Barber, J.** (1996). Mechanisms of photodamage and protein degradation during photoinhibition of photosystem II. In ‘Photosynthesis and the environment’ (Ed. Baker, N. R.) Kluwer, Dordrecht, The Netherlands pp. 101–121.

8. **Aro, E-M., Virgin, I., Andersson, B.** (1993). Photoinhibition of photosystem II. Inactivation, protein damage and turnover. **1143**, 111–134.

9. **Austin, D. F.** (1998). Florida’s cryptobiotic crusts. *Published on* WWW at http://www.fau.edu6divdept/science/envsci/cryptobio.httm 1–2.

10. **Badger, M. R., and Schreiber, U.** (1993). Effects of inorganic carbon accumulation on photosynthetic oxygen reduction and cyclic electron flow in the cyanobacterium *Synechococcus* PCC 7942.**37**, 177–191.

11. **Ball, M.C., Butterworth, J. A., Roden, J. S., Christian, R., Egerton, J. J. G., Wydrzynski, T. J., Chow, W. S. and Badger, M. R.** (1995).Applications of Chlorophyll Fluorescence to Forest Ecology. *Aust. J. Plant Physiol.* **22(2)**, 311–319.

12. **Barber, J., Andersson, B.** (1992). Too much of good thing: the light can be bad for photosynthesis. **17**, 61–66.

13. **Bardiya, N., Bae, J-B.** (2011).Dissimilatory perchlorate reduction: A review.*Microbiol. Res.*Vol. **166**, pp. 237–254.

14. **Bebout, B. M., Garcia-Pichel, F.** (1995). UV B-induced vertical migration of cyanobacteria in a microbial mat. *App. Environ. Microbiol.* Vol. **61(12)**, 4215–4222.

15. **Beckett, P. R., Mayaba, N., Minibayeva, F. V. and Alyabyev, A J.** (2005).Hardening by Partial Dehydration and ABA Increase Desiccation Tolerance in the Cyanobacterial Lichen Peltigera polydactylon. *Annals of Botany* Vol. **96**, pp. 109–115.

16. **Belnap, J., Büdel, B. and Lange, O. I.** (2001). Biological soil crusts: characteristics and distribution. In 'Biological Soil Crust: Structure, Function and Management' (Eds. Belnap, J., Lange, O. J.). Springer, Berlin pp. 3–30.

17. **Benkő, Zs., Juhász, A., Pócs, T. and Tuba, Z.** (2002). Desiccation survival times in different desiccation-tolerant plants. *Acta Biol. Szegediensis* **46**, 231–233.

18. **Billi, D., Baqué, M., Smith, H. D., McKay C. P.** (2013)Cyanobacteria from extreme deserts to space. *Adv. Microbiol.* **3**, 80-86.

19. **Björkman, O. and Demmig, B.** (1987). Photon yield of O2 evolution and chlorophyll fluorescence characteristics at 77K among vascular plants of diverse origins. *Planta* **170**, 489–504.

20. **Björkman, O., Demming-Adams, B.** (1994). Regulation of photosynthetic light energy capture, conversion, and dissipation in leaves of higher plants. In: 'Ecophysiology of Photosynthesis' (Eds. Schulze, E. D., Caldwell, M. M.) Springer, Berlin, pp. 17–47.

21. **Bouchard, J. N., Roy, S. and Campbell, D. A.** (2006). UVB effects on the photosystem II-D1 protein of phytoplankton and natural phytoplankton communities. *Photochem. Photobiol.* **82**, 936–951.

22. **Broady, P. A.** (1986). Ecology and taxonomy of the terrestrial algae of the Vestfold Hills. In: 'Antarctic Oasis: Terrestrial Environments and History of the Vestfold Hills.(Ed. Pickard, J.) Academic Press, Syney, pp.165–202.

23. **Büchel, C. and Wilhelm,C.** (1993). *In vivo* analysis of slow chlorohyll fluorescence induction kinetics in algae: progress, problems and perspectives. *Photochem. Photobiol.***58**, 137–148.

24. **Campbell, D. and Öquist. G.** (1996). Predicting light acclimation in cyanobacteria from non-photochemical quenching of PSII fluorescence, which reflects state transitions in these organisms. *Plant Physiol.***111**, 1293–1298.

25. **Campbell, D., Hurry, V., Clarke, A. K., Gustafsson, P. and Öquist, G.** (1998). Chlorophyll Fluorescence Analysis of Cyanobacterial Photosynthesis and Acclimation. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* **62**, 667–683.

26. **Campbell, D., Zhou, G., Gustafsson, P., Oquist, G. and Clarke, A. K.** (1995). Electron transport regulates exchange of two forms of photosystem II D1 protein in the cyanobacterium Synechococcus. *EMBO J.* **14**, 5457–5466.

27. **Catling, D. C., Claire, M. W., Zahnle, K. J., Quinn, R. C., Clark, B. C., Hech, H., Kounaves, S.** (2010). Atmospheric origins of perchlorate on Mars and in the Atacama. *J. Geophys Res*. (1991–2012) Vol. 115.

28. **Clarke, A. K., and Campbell, D.** (1996). Inactivation of the *petE* gene for plastocyanin lowers photosynthetic capacity and exacerbates chilling-induced photoinhibition in the cyanobacterium *Synechococcus*. *Plant Physiol.***112**, 1551–1561.

29. **Clarke, A. K., Hurry, V. M., Gustafsson, P. and Öquist, G.** (1993). Two functionally distinct forms of the PS II reaction-center protein D1 in the cyanobacterium *Synechococcus* sp. PCC 7942. *Proc. Natl. Acad. Sci.USA***90**, 11985–11989.

30. **Cockell, C. S., Schuerger, A. C., Billi, D. E., Friedmann, I., Panitz, C.** (2005). Effects of a Simulated Martian UV Flux on the Cyanobacterium, Chromococcidiopsis sp. 029. *Astrobiol*.**5(2)**, 127–140.

31. **Córdoba-Jabonero, C., Zorzano, M.-P., Selsis, F., Patel, M. R., Cockell, C. S.** (2005). Radiative Habitable Zones in Martian Polar Environments. *Icarus***175**, 360–371.

32. **Darkó, E., Janda, T., Majláth, I., Szopkó, D., Dulai, S., Molnár, I., Türkösi, E., Molnár-Láng, M.** (2014). Salt stress response of wheat-barley addition lines carrying chromosomes from the winter barley "Manas". *Euphytica* (*in press*)

33. **Davila, A. F., Willson, D., Coates, J. D. and McKay, C. P.** (2013). Perchlorate on Mars: a chemical hazard and a resource for humans. *J. Astrobiol*., pp. 1–5.

34. **Demming-Adams, B. and Winter** (1988). Characterisation of three components of non-photochemical fluorescence quenching and their response to photoinhibition. *Aust. J. Plant Physiol.***15**, 163–178.

35. **Demming-Adams, B., Ebbert, V., Zarter, C. R. and Adams, W. W., III** (2006). Characteristics and species-dependent employment of flexible versus sustained thermal dissipation and photoinhibition. In: 'Photoprotection, Photoinhibition, Gene Regulation, and Environment' (Eds. Demmig-Adams, B., Adams, W. W. III., and Mattoo, A. K.) Advences is photosynthesis and respiratipon, Springer, Dordrecht, pp. 39–48.

36. **Derecho, I., McCoy, K. B., Vaishampayan, P., Venkateswaran, K., and Mogul, R.** (2014).Characterization of Hydrogen Peroxide–Resistant AcinetobacterSpecies Isolated during the Mars Phoenix Spacecraft Assembly. *Astrobiology* Vol. 1**4**, 837–847.

37. **deVera, J.-P. Dulai, S., Kereszturi, A., Konz, L., Lorek, A., Möhlmann, D., Marschall, M. and Pócs, T.** (2014). Results on the survival of cryptobiotic cyanobacteria samples after exposure to Marslike environmental conditions. *Int. J. Astrobiol.* **13**, 35–44.

38. **Dor, I., Danin, A.** (2001). Life strategies of Microcoleus vaginatus:a crust-forming cyanophyte on desert soils. *Nova Hedw.* Beiheft **123**, 317–339.

39. **Dulai, S., deVera, J. P., Kereszturi, A., Koncz, L., Lorek, A., Marschall, M., Möhlmann, D. and Pócs T.** (2013). Surveying the survival of cyanobacteria in cryptobiotic crust under martian conditions. In: '44th Lunar and Planetary Science Conference' Texas, USA 1971.

40. **Dulai, S., deVera, J. P., Kereszturi, A., Koncz, L., Lorek, A., Marschall, M., Möhlmann, D. and Pócs, T.** (2012). First report on the survival of cyanobacteria in Mars simulation chamber in a Hungarian-DLR cooperation. *Eur. Planet. Sci. Cong.* Vol. **7**, 877–879.

41. **Dulai, S., Molnár, I. and Lehoczki, E.** (1998). Effects of Growth Temperatures of 5 and 25°C on Long-term Responses of Photosystem II to Heat Stress in Atrazine-resistant and Susceptible Biotypes of *Erigeron canadensis*. *Aust. J. Plant Physiol.* **25**, 145–153.

42. **Dulai, S., Molnár, I., Háló, B. and Molnár-Láng, M.** (2010). Photosynthesis in 7h wheat/barley 'Asakaze komugi'/'Manas' addition line during salt stress. *Acta Agr. Hung.* **58**, 367–376.

43. **Dulai, S., Molnár, I., Szopkó, D., Darkó, É., Vojtkó, A., Sass-Gyarmari, A. and Molnár-Láng, M.** (2014). Wheat-Aegilops biuncialis amphiploids have efficient photosynthesis and biomass production during osmotic stress. *J. Plant Physiol.***171**, 509–517.

44. **Ehling-Schulz, M. and Scherer, S.** (1999).UV protection in cyanobacteria. *Eur. J. Phycol.***34**, 329–338.

45. **El Bissati K., Delphin, E., Murata, N., Etienne, A. and Kirilovsky, D.** (2000). Photosystem II fluorescence quenching in the cyanobacterium Synechocystis PCC 6803: involvement of two different mechanisms. *Biochim. Biophys. Acta***1457**, 229–242.

46. **Eldridge, D. J. and Greene, R. S. B.** (1994). Microbial soil crusts: a review of their roles in soil and ecological processes in the rangelands of Australia. *Aust. J. Soil Res.***32**, 389–415.

47. **Flechtner, R. R.** (2007). North-American deserts microbiotic soil crusts communities. In: 'Algae and cyanobacterie in extreme environment' (Ed. Seckbach, J.) Springer, Berlin, pp. 537–551.

48. **Flexas, J., Bota, J., Galmés, J., Medrano, H., Ribas-Carbó, M.** (2006). Keeping a positive carbon balance under adverse conditions: responses of photosynthesis and respiration to water stress. *Physiol. Plant.* Vol. **127**, 343–352.

49. **Frey, W., Kürschner, H.** (1988). Bryophytes of the Arabian Peninsula and Socotra. Floristics, phytogeography and definition of the Xerothermic Pangaean element. Studies in Arabian bryophytes 12. *Nova Hedw.***46**, 37–120.

50. **Friedmann, E. I.** (1971). Light and scanning electron microscopy of the endolithic desertalgal habitat. *Phycol.* **10**, 411–428.

51. **Friedmann, E. I.** (1972). Ecolgy of lithophytic algal habitats in Middle Eastern and North American deserts. In 'Ecophysiological Foundation of Ecosystems Productivity in Arid Zones' (Ed. Rodin, L. E.)Nauka USSR, Leningrad, pp.182–185.

52. **Friedmann, E. I.** (1986).The Antarctic cold desert and the search for traces of life on Mars. *Adv. Space Res.***6**, 265–268.

53. **Friedmann, E. I.** (1993). Extreme environments, limits of adaptation and extinction. In 'Trends in Microbial Ecology' (Eds. Guerrero, R., Pedros-Alio, C.) *Spanish Soc. Microbiol.* Barcelona, pp. 9–12.

54. **Friedmann, E. I. and Ocampo-Friedmann, R.** (1995). A primitive cyanobacterium as pioneer microorganism for terraforming Mars. *Adv. Space Res.* **15(3)**, 243–246.

55. **Friedmann, E. I., Drunk, A. Y., McKay, C. P.** (1994).Limits of life and microbial extinction in the Antarctic desert. *Antarct. J. U. S.* **29**, 176–179.

56. **Friedmann, E.I., Glaun, M.** (1974). Desert algae, lichens and fungi. In 'Desert Biology.' (Ed. Brown, G. W. J.) Academic Press, New York, pp.165–212.

57. **Friedmann, E.I., Ocampo, R.** (1976). Endolithic blue-green algae in the dry valleys: primary producers in the Antarctic desert ecosystem. *Science*,**193**, 1247–1249.

58. **Friedmann, E. I., Ocampo-Friedmann, R.** (1984). Endolithic microorganisms in extreme dry environments: Analysis of a lithobiontic microbial habitat. In 'Current Perspectives in Microbiology' (Eds.Klung, M. J., Reddy, C. A.) *Amer. Soc. Microbiol.* Washington, pp.177–185.

59. **Friedmann, I., Lipkin, Y., Ocompo-Paus, R.** (1967). Desert algae of the Negev (Israel). *Phycol.***6**, 185–195.

60. **Fufezan, C., Gross, C. M., Sjödin, M., Rutherford, A. W., Krieger-Liszkay, A. and Kirilovsky, D.** (2007). Influence of the redox potential of the primary quinine electron acceptor on photoinhibition in photosystem II. *J. Biol. Chem.* **282**, 12492–12502.

61. **Gánti, T., Bérczi, Sz., Horváth, A., Kereszturi, A., Pócs, T., Sik, A., Szathmáry, E.** (2006). Hypotetical time sequence of the morphological changes in global and local levels of the dark dune spots in polar regions of Mars. *37th Lunar Planet. Sci. Conf.* abstract 1918

62. **Gánti, T., Horváth, A., Gesztesi, A., Bérczi, Sz., Szathmáry, E.** (2003). Dark Dune Spots: Possible Biomarkers on Mars? *Orig. Life Evol. Biosph.* **33**, 515–557.

63. **Gánti, T., Pócs, T., Bérczi, Sz,. Horváth, A., Kereszturi, A., Sik, A., Szathmáry, E.** (2009). Ideal microhabitats on mars: the astrobiological potential of polar dunes. *40th Lunar Planet. Sci. Conf.* 1618.

64. **Garcia-Pichel, F., Bebout, B. M.** (1996). The penetration of UV radiation into shallow water sediments: high exposure for photosynthetic communities. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* **131**, 257–261.

65. **Garcia-Pichel, F., Castenholz, R. W.** (1991). Characterization and biological implications of scytonemin a cyanobacterial sheath pigment. *J. Phycol.*, **27**, 295–409.

66. **Garcia-Pichel, F., Castenholz, R. W.** (1993).Occurrence of UV-absorbing, mycosporine-like compounds among cyanobacterial isolates and an estimate of their screening capacity. *Appl. Environ. Microbiol.***59**, 163–169.

67. **Garcia-Pichel, F., Castenholz, R. W.** (1994). On the significance of solar ultraviolet radiation for the ecology of microbial mats. In: 'Microbial mats. Structure, Development and Environmental Significance' (Eds. Stahl, L. J., Camuette, P.) Springer, Heidelberg, pp. 77–84.

68. **Garcia-Pichel, F., Sherry, N. D., Castenholz, R. W.** (1992). Evidence for an ultraviolet sunscreen role of the extracellular pigment scytonemin in the terrestrial cyanobacterium Chlorogloeopsis spp. *Photochem. Photobiol*. **56**, 17–23.

69. **Geerts, D., Schubert, H., de Vrieze, G., Borrias, M. Matthijs, H. C. P. and Weisbeek, P. J.** (1994). Expression of *Anabaena* PCC 7937 plastocyanin in *Synechococcus* PCC 7942 enhances photosynthetic electron transfer and alters the electron distribution between photosystem I and cytochrome-c oxidase. *J. Biol. Chem.***269**, 28068–28075.

70. **Genty, B., Briantais, J. M. and Baker, N. R.** (1989). The relationship between the quantum yield of photosynthetic electron transport and quenching of chlorophyll fluorescence. *Biochim. Biophys. Acta***990**, 87–92.

71. **Gilichinsky, D. A., Wagener, S., Vishnivetskaya, T.A.** (1995). Permafrost microbiology. *Perm. Perigl. Proc.***6**, 281–291.

72. **Gilmore, A. M.** (1997). Mechanistic aspects of xanthophyll cycle dependent photoprotection in higher plant chloroplasts and leaves. *Physiol. Plant.* **99**, 197–209.

73. **Gilmore, A. M. and Yamamoto, H. Y.** (1993). Biochemistry of xanthophyll-dependent nonradiative energy dissipation. In 'Photosynthetic responses to the environment' (Eds. Yamamoto, H. Y. and Smith, C. M.) *Am. Soc. Plant Physiol.* Rockville, Md.pp. 160–165.

74. **Giorgio, M., Trinei, M., Migliaccio, E. and Pelicci, P. G.** (2007). Hydrogen peroxide: a metabolic by-product or a common mediator of ageing signals? *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.***9**, 722–728.

75. **Golden, S. S., Brusslan, J. and Haselkorn, R.** (1986). Expression of a family of psbA genes encording a photosystem II polypeptide in the cyanobacterium *Anacystis nidulans* R2. *EMBO J.***5**, 2782–2798.

76. **Golubič, S.** (1967). Algenvegetation der Felsen, eine ökologische Algenstudie im dinarischen Karstgebiet (Algal vegetation on cliffs, an ecological study of algae in the Dinaric karstic region). *Binnengewässer***23**, 1–183.

77. **Gressel, J.** (1986). In' Pesticide Resistance: Strategies and Tactics for Management.' (Eds. Glass, E. W., Chairmann) National Academy Press, Washington, D. C. pp. 54–73.

78. **Gusta, L. V., Wisniewski, M., Nesbitt, N. T., Gusta, L. L.** (2004). The effect of water, sugars and proteins on the pattern of ice nucleation and propagation in acclimated and nonacclimated canola leaves. *Plant Physiol.***135**, 1642–1653

79. Halliwell, B. (1984). Chloroplast Metabolism. The structure and function of chloroplasts in green plant cells., Oxford University Press, *New Phytol*. 73 pp. 377–420.

80. He, Q., Dolganov, N., Bjorkman, O. and Grossman, A. R. (2001). The High light-inducible polypeptides in Synechocystis PCC 6803. Expression and function in high light. *J. Biol. Chem*. **276**, 306–314.

81. He, Y-Y., Klisch, M. and Häder, D. P. (2002). Adaptation of cyanobacteria to UV-B stress correlated with oxidative stress and oxidative damage. *Photochem. Photobiol.***76**, 188–196.

82. Hecht, M.H., Kounaves, S.P., Quinn, R.C., West, S.J., Young, S.M.M., Ming, D.W., Catling, D.C., Clark, B.C., Boynton, W.V., Hoffman, J., et al., (2009).Detection of perchlorate and the soluble chemistry of Martian soil at the Phoenix Lander site. *Sci.* **325**, 64–67.

83. Hideg, E., Kálai, T., Hideg, K., Vass, I., (2000). Do oxidative stress conditions impairing photosynthesis in the light manifest as photoinhibition? *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B Biol. Sci.* **355**, 1511–1516.

84. Hideg, E., Spetea, C., Vass, I. (1994). Singlet oxygen and free radical production during acceptor- and donor-side-induced photoinhibition. Studies with spin trapping EPR spectroscopy. *Biochim. Biophys. Acta* **1186**, 143–152.

85. Hirano, M., Satoh, K. and Katoh, S. (1980). Plastoquinone as a common link between photosynthesis and respiration in blue-green alga. *Photosynth. Res.***1**, 149–162.

86. Horton, P. and Hauge (1988). Studies on the induction of chlorophyll fluorescence in isolated barley protoplasts. IV. Resolution of non-photochemical quenching. *Biochim. Biophys. Acta* **932**, 107–5115.

87. Horton, P. and Ruban, A. V. (1992). Regulation of photosystem II. *Photosynth. Res.* **34**, 375–385.

88. Horton, P., Ruban, A. V., Rees, D., Pascal, A. A., Noctor, G. and Young, A. J. (1991). Control of the light-harvesting function of chloroplast membranes by aggregation of the LHC II chlorophyll protein complex. *FEBS Lett.***292**, 1–4.

89. Horváth, A., Bérczi, Sz., Gánti, T., Gesztesi, A., Szathmáry, E. (2002a). The 'Inca City' Region of Mars: Test field for Dark Dune Spots Origin. *Lunar Planet. Sci. Conf.* **33**, 1109.

90. Horváth, A., Gánti, T., Bérczi, Sz., Pócs, T., Kereszturi, Á., Sik, A. (2006). Marsi sötét dűnefoltok: az élet lehetősége a Marson? *Magyar Tudomány***11**, 1357–1373.

91. Horváth, A., Gánti, T., Gesztesi, A., Bérczi, Sz., Szathmáry, E. (2001). Probable evidences of recent biological activity on Mars: appearance and growing of dark dune spots in the South Polar region. *Lunar Planet. Sci. Conf.* XXXII 1543.

92. Horváth, A., Gánti, T., Gesztesi, A., Bérczi, Sz., Szathmáry, E. (2002b). Morphological analysis of the Dark Dune Spots on Mars: new aspects in biological interpretation. *Lunar Planet. Sci.* **33**, 1108.

93. **Hovenden, M. J. and Seppelt. R. D.** (1995). Utility of modulated fluorescence in measuring photosynthetic activity of Antarctic plants: field and laboratory studies. *Aust. J. Plant Physiol.***22**, 321–330.

94. **Imlay, J. A.** (2003). Pathways of oxidative damage. *Annu. Rev. Microbiol.***57**, 395–418.

95. **Jensen, M. and Siebke. K.** (1997). Fluorescence imaging of lichens in the macro scale. *Symbiosis***23**, 183–195.

96. **Johansen, J. R.** (1993). Cryptogamic crusts of semiarid and arid lands of North America. *J. Phycol.***29**, 140–147.

97. **Jones, L. W. and Myers, J.** (1963). A common link between photosynthesis and respiration in a blue-green alga. *Nature***199**, 670–672.

98. **Kahn, R.** (1985). The evolution of CO_2 on Mars. *Icarus***62**, 175–190.

99. **Kautsky, H., and Hirsch, A.** (1931). Neue versuche zur kohlenstoffassimilation. *Naturwissenschaften***19**, 964–975.

100. **Kereszturi, A., Appéré, T.** (2014). Searching for springtime zonal liquid interfacial water on Mars. *Icarus***238**, 66–76.

101. **Kereszturi, A., Dulai, S., Marschall, M., Pócs, T., Pócs Tamásné** (2014). The Chott el Jerid Mars analog expedition. *45th Lunar Planet. Sci. Conf.* Texas, USA. 1357.

102. **Kieffer, H. H., Titus, T.N., Mullins, K.F. and Christensen, P.R.** (2000). Mars south polar spring and summer behavior observed by TES: seasonal cap evolution controlled by frost grain size. *J. Geophys. Res.* **105(E4)**, 9653–9700.

103. **Klein, H. P.** (1999). Did Viking discover life on Mars? *Orig. Life Evol.Biosph.* **29**, 625

104. **Kojima, K., Oshita, M., Nanjo, Y., Kasai, K., Tozawa, Y., Hayashi, H., & Nishiyama, Y.** (2007). Oxidation of elongation factor G inhibits the synthesis of the D1 protein of Photosystem II. *Mol. Microbiol.***65**, 936–947.

105. **Kok, B.** (1956). On the inhibition of photosynthesis by intense light. *Biochim. Biophys. Acta***21**, 234–244.

106. **Komáromi, P. Zs.** (1979). Algal flora of Hungarian sandy soils, I. Some algological investigations in Kiskunság National Park, Hungary. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.***71**, 57–63.

107. **Komáromi, P. Zs.** (1980). Algae living on the shore of some Hungarian astatic salt lakes. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.***72**, 73–79.

108. **Komáromi, P. Zs.** (1983). A comparative study on the algal synusia of Hungarian grasslands and deciduous forests. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.***76**, 73–81.

109. **Komáromi, P. Zs.** (1984). The algal synusia of solonetz, solonchak and solonchak-solone soils in Hungary. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung.* **76**, 73–81.

110. **Komáromi, P. Zs.** (1985). The role of algal synusia of grassland in successional processes in Hungary. *Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung*, **77**, 97–102.

111. Komáromy, P. Zs. (1976). Soil algal growth types as edaphic adaptation in Hungarian forest and grass steppe ecosystems. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.***22**, 373–379.

112. Kooten, O., Snel, J. F. H. (1990) The use of chlorophyll fluorescence nomenclature in plant stress physiology. *Photosynth. Res*. **25**, 147–150.

113. Kounaves, S.P., Hecht, M.H., Kapit, J., Quinn, R.C., Catling, D.C., Clark, B.C., Ming, D.W., Gospodinova, K., Hredzak, P., McElhoney, K., (2010).Soluble sulfate in the martian soil at the Phoenix landing site. *GRL*37, L09201.

114. Krause, G. H., and Weiss, E. (1991). Chlorophyll fluorescence and photosynthesis: The basics. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.***42**, 313–349.

115. Krupa, J. (1984). Anatomical structure of moss leaves and their photosynthetic activity. *Acta. Soc. Bot. Pol.* **53**, 43–51.

116. Kyle, D. J., Ohad, I., Arntzen, C. J. (1984). Membrane protein damage and repair. Selective loss of a quinone-protein function in chloroplasts membranes. *Proc. Natl. Acad. Sci.USA* **81**, 4070–4074.

117. Latifi, A., Ruiz, M. and Zhang, C-C. (2009). Oxidative stress in cyanobacteria. *FEMS Microbiol. Rev.***33**, 258–278.

118. Lehoczki, E., Laskay, G., Gaal, I. and Szigeti,X. (1992). Mode of action of paraquat in leaves of paraquat-resistant Conyza canadensis (L.) *Cronq. Plant, Cell and Environment.***15**, 531–539.

119. Leisner, J. M. R., Green, T. G. A. and Lange, O. L. (1997). Photobiont activity of a temperate crustose lichen: long-term chlorophyll fluorescence and CO_2 exchange measurements in the field. *Symbiosis***23**, 165–182.

120. Lichtenthaler, H. K., Meier, D., Bushmann, C. (1984). Development of chloroplasts at high and low light quanta fluence rates. *J. Bot.***33**, 185–194.

121. Lin, Y., Hirai, M., Kashino,Y., Koike, H., Tuzi S. and Satoh K. (2004). Tolerance to freezing stress in cyanobacteria, Nostoc commune and some cyanobacteria with various tolerances to drying stress. *Polar Biosci*. **17**, 56–68.

122. Liu, X. G., Zhao, J. J. and Wu, Q. Y. (2005). Oxidative stress and metal ions effects on the cores of phycobilisomes in *Synechocystis* sp. PCC 6803. *FEBS. Lett.***579**, 4571–4576.

123. Lüttge, U., Büdel, B., Ball, E., Strube, F. and Weber, P. (1995). Photosynthesis of terrestrial cyanobacteria under light and desiccation stress as expressed by chlorophyll fluorescence and gas exchange. *J. Exp. Bot.* **46**, 309–319.

124. Malin, Edgett, K. S. (2000). Frosting and Defrosting of Martian Polar Dunes. *Lunar Planet. Sci. Conf.* XXXI, 1056.

125. Marschall, M., Dulai, S., Kereszturi,A. (2012). Migrating and UV screening subsurface zone on Mars as target for the analysis of photosynthetic life and astrobiology. *Planet. Space Sci.***72**, 146–153.

126. Mehler, A. H. (1951). Studies on reactions of illuminated chloroplasts. I. Mechanisms of the reduction oxygen and other hill reagents. *Arch. Biochem. Biophys*. **33**, 65–77.

127. **Metz, J, Pakrasi, H., Seibert, M., Arntzer, C.** (1986). Evidence for a dual function of the herbicide-binding D1 protein in photosystem II. *FEBS Letters* **205**, 269.

128. **Meunier, P. C., Burnap, R. L. and Sherman, L. A.** (1995). Interaction of the photosynthetic and respiratory electron transport chains producing slow O_2 signals under flashing light in *Synechocystis* sp. PCC 6803. *Photosynth. Res*. **45**, 31–40.

129. **Miller, A. G., Espie, G. S, and Canvin, D. T.** (1990). Active transport of inorganic carbon increases the rate of O_2 photoreduction by the cyanobacterium *Synechococcus* UTEX 625. *Plant Physiol*.**88**, 6–9.

130. **Miller, A. G., Espie, G. S. and Canvin, D. T.** (1991). The effects of inorganic carbon and oxygen on fluorescence in the cyanobacterium *Synechococcus* UTEX 625. *Can. J. Bot*.**69**, 1151–1160.

131. **Mitchell, D. L., Karentz, D.** (1993). The induction and repair of DNA photodamage in environment. In 'Environmental UV Phytobiology' (Eds. Young, A. R., Björn, L. O., Moan, J., Nultsch, W.) Plenum Press, New York pp. 345–377.

132. **Mohlmann, D.** (2004). Water in the upper Martian surface at mid- and lowlatitudes: Presence, state, and consequences. *Icarus* **168**, 318–323.

133. **Mohlmann, D. and Thomsen, K.** (2011). Properties of cryobrines on Mars. *Icarus***212**, 123–130.

134. **Moore, P. D.** (1998). Life in the upper crust. *Nature***393(4)**, 419–420.

135. **Mueller, D. R., Vincent, W. F., Pollard, W. H., Fritsen, C. H.** (2001). Glacial cryoconite ecosystems: a bipolar comparison of algal communities and habitats. *Nova Hedw*.**123**, 173–197.

136. **Mullineaux, C. W., Tobin, M. J. and Jones, G. R.** (1997). Mobility of photosynthetic complexes in thylakoid membranes. *Nature***390**, 421–424.

137. **Myers, J., Graham, J. R. and Wang, R. T.** (1980). Light harvesting in *Anacystis nidulans* studied in pigment mutants. *Plant Physiol*. **66**, 1144–1149.

138. **Nishiyama, Y., Allakhverdiev, S. I., Murata, N.** (2006). A new paradigm for the action of oxygen species in the photoinhibition of photosystem II. *Biochm. Biophys. Acta* **1757**, 742–749.

139. **Nishiyama, Y., Allakhverdiev, S. I., Yamamoto, H., Hayashi, H. and Murata. N,** (2004). Singlet oxygen inhibits the repair of photosystem II by suppressing the translation elongation of the D1 protein in *Synechocystis* sp. PCC 6803. *Biochem*.**43**, 11321–11330.

140. **Nishiyama, Y., Yamamoto, H., Allakhverdiev, S. I., Inaba, M., Yokota, A. and Murata, N.** (2001). Oxidative stress inhibits the repair of photodamage to the photosynthetic machinery. *EMBO J*.**20**, 5587–5594.

141. **Obermayer, W., Poelt, J.** (1992). Contributions to the knowledge of the lichen flora of the Himalayas III. On Lecanora somervellii Paulson (lichenized Ascomycotina, Lecanoraceae). *Lichenologist* **24**, 111–117.

142. **Ohnishi, N., Allakhverdiev, S. I., Takahashi, S., Higashi, S., Watanabe, M., Nishiyama, Y., Murata, N.** (2005). Two-step mechanism of photodamage to photosystem II: step 1 occurs at the oxygen-evolving complex and step 2 occurs at photochemical reaction centre. *Biochem.* **44**, 8494–8499.

143. **Oren, A.** (1993). Ecology of extremely halophilic microorganisms. In "*The biology of halophilic bacteria*." (Eds. Vreeland, R. H. and Hochstein, L. I.) C. R. C. Press Boca Raton, pp. 25–53.

144. **Oren, A. and Seckbach, J.** (2001). Oxygenic photosynthetic microorganisms in extreme environments. In 'Algae and extreme environments - ecology and physiology' (Eds. Elster, J., Seckbach, J., Vincent, W. and Lhotsky, O.) *Nova Hedw.* Beiheft **123**, 13–31.

145. **Osmond, C. B., Austin, M. P., Berry, J. A., Billings, W. D., Boyer, J. S., Dacey, W. J. H., Nobel, P. S., Smith, S. D. and Winter, E.** (1986). Stress physiology and the distribution of plants. *BioScience***37**, 38–48.

146. **Papageorgiou, G. C.** (1996). The photosynthesis of cyanobacteria (blue bacteria) from the perspective of signal analysis of chlorophyll *a* fluorescence. *J. Sci. Ind. Res.***55**, 596–617.

147. **Patela, M. R., Zarneckia, J. C., Catling, D. C.** (2002). Ultraviolet radiation on the surface of Mars and the Beagle 2 UV sensor. *Planet. Space Sci.* **50**, 915–927.

148. **Patova, E., Sivkov, M.** (2001). Diversity of soil Cyanophyta, CO_2-gas exchange and acetylene reduction of the soil crust in the cryogenic soils (East-European tundra). *Nova Hedw.* Bieheft, **123**, 387–395.

149. **Pócs, T.** (2006). Role of the cryptobiotic crust in the land ecosystems (hung. language: A kryptobiotikus kéreg és szerepe a szárazföldi ökoszisztémákban). In 'Székfoglalók a Magyar Tudományos Akadémián 2001. Élettudományok' (Ed. Vizi, E. Sz.). MTA, Budapest, pp. 439–478.

150. **Pócs,T.** (2008). Cyanobacterial crust types, as strategies for survival in extreme habitats. *Acta Bot. Hung.***51(1-2)**, 147–178.

151. **Potts, M.** (1994). Desiccation tolerance of procaryotes. *Microbiol. Rev.***58**, 755–805.

152. **Potts, M., Friedmann, E. I.** (1981). Effects of water stress on cryptoendolithic Cyanobacteria from hot desert rocks. *Arch. Microbiol.*,**130**, 267–271.

153. **Proctor, M.C.F.** (1981). Physiological ecology of bryophytes. *Adv. Biol.***1**, 79–166.

154. **Proteau, P. J., Gerwich, W. H., Garcia-Pichel, F., Castenholz, R.** (1993). The structure of scytonemin, an ultraviolet sunscreen pigment from the sheaths of cyanobacteria. *Experimentia***49**, 826–829.

155. **Quesada, A., Vincent, W.F.** (1997).Strategies of adaptation by Antarctic cyanobacteria to ultraviolet radiation. *Eur.J. Phycol.* Vol. **32**, 335–342.

156. **Rakhimberdieva, M., Stadnichuk, I., Elanskaya, I. and Karapetyan, N. V.** (2004). Carotenoid-induced quenching of the phycobilisome fluorescence in photosystem II-deficient mutant of Synechocystis sp. *FEBS Lett.* **574**, 85–88.

157. **Rascher, U., Lakatos, M., Büdel, B. and Lüttge, U.** (2003). Photosynthetic field capacity of cyanobacteria of a tropical inselberg of the Guiana Highlands. *Eur. J. Phycol.***38**, 247–256.

158. **Reed, R. H., Richardson, D. L., Warr, S. R. C., Stewrt, W. D. P.** (1984). Carbohydrate accumlation and osmotic stress in cyanobacteria. *J. Gen. Microbiol.*,**130**, 1–4.

159. **Rikkinen, J.** (1995). What's behind the pretty colours? A study on the photobiology of lichens. *Bryobrothera***4**, 1–239.

160. **Rothschild, L. J.** (1995). A "cryptic" Microbial Mat: A New Model Ecosystem for Extant Life on Mars. *Adv. Space Res.* **15**, 223–228.

161. **Rothschild, L. J., Mancinelli, R. L.** (2001). Life in extreme environments. *Nature* **409**, 1092–1101.

162. **Ruban, A. V., and Horton, P.** (1992). Mechanism of ΔpH-dependent dissipation of absorbed excitation energy by photosynthetic membranes I. Spectroscopic analysis of isolated light-harvesting complexes. *Biocim. Biophys. Acta* **1102**, 30–38.

163. **Ruban, A. V., Walters, A. G. and Horton, P.** (1992). The molecular mechanism of the control of excitation energy dissipation in chloroplast membranes; inhibition of ΔpH-dependent quenching of chlorophyll fluorescence by dicyclohexylcarbodiimide. *FEBS Lett.* **309**, 175–179.

164. **Sass, L., Spetea, C., Mate, Z., Nagy, F., and Vass, I.** (1997). Repair of UV-B induced damage of photosystem II via *de novo* synthesis of the D1 and D2 reaction centre subunits in Synechocystis sp. PCC 6803. *Photosynth. Res.* **54**, 55–62.

165. **Scherer, S., Stürzl, E. and Böger, P.** (1982). Interaction of respiratory and photosynthetic electron transport in *Anabaena variabilis* Kütz. *Microbiol.***132**, 333-337.

166. **Schreiber, U.** (1994). New emitter-detector-cuvette assembly for measuring modulated chlorophyll fluorescence of highly diluted suspensions in conjunction with the standard PAM fluorometer. *Z. Naturforsch.* **49**, 646–656.

167. **Schreiber, U., Endo, T., Mi, H. and Asada, K.** (1995). Quenching analysis of chlorophyll fluorescence by the saturation pulse method: particular aspects relating to the study of eukaryotic algae and cyanobacteria. *Plant Cell Physiol.***36**, 873–882.

168. **Schubert, H., Matthijs, H. and Mur, L,** (1995). In vivo assay of P700 redox changes in the cyanobacterium *Fremyella diplosiphon* and the role of cytochrome-c-oxidase in regulation of photosynthetic electron transfer. *Photosythetica* **31**, 517–527.

169. **Shevela, D., Pischalnikov, R. Y., Eichacker, L. A. and Govindjee** (2013). Oxygenic photosynthesis in cyanobacteria. In.: 'Stress Biology in cyanobacteria' (Eds. Srivastava, A. K., Rai, A. N., Neilan, B. A.) CRC Press, Boca Raton, pp. 3–40.

170. **Smirnoff, N.** (1993). The role of active oxygen in response of plants to water deficit and desiccation. *New Phytol.* **125**, 27–58.

171. **Steponkus, P.L.** (1984). Role of the plasma membrane in freezing injury and cold acclimation. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 35, 543–584.

172. **Strandling, D. A., Thygerson, T., Walker, J. A., Smith, B. N., Hansen, L. D., Criddle, R. S., Pendleton, R. L.** (2002). Cryptogamic crust metabolism in response to temperature, water vapor, and liquid water. *Thermochim. Acta* **394**, 219–225.

173. **Strasser, R. J., Srivastava, A. and Govindjee** (1995). Polyphasic chlorophyll-alpha fluorescence transient in plants and cyanobacteria. *Photochem. Photobiol.***61**, 32–42.

174. **Straub, K. L., Benz, M., Schink, B., Widdel, F.** (1996). Anaerobic, nitrate-dependent microbial oxidation of ferrous iron. *Appl. Environ. Microbiol.***34**, 1458–1460.

175. **Summers, L. A.** (1980). The bipyridilium herbicides. Academic Press, pp. 1–449.

176. **Sundberg, B., Campbell, D. and Palmqvist, K.** (1997). Predicting CO_2 gain and photosynthetic light acclimation from fluorescence yield and quenching in cyano-lichens. *Planta* **201**, 138–145.

177. **Szabó, I., Bergantino, E. and Giacometti, G. M.** (2005). Light and oxygenic photosynthesis: energy dissipation as a protection mechanism against photo-oxidation. *EMBO J.* 7, 629–634.

178. **Szathmáry, E., Gánti, T., Pócs, T., Horváth, A., Kereszturi, Á., Bérczi, Sz., Sik, A.** (2007). Life in the Dark Dune Spots of Mars: A Testable Hypothesis. In: '*Astrobiology* ('Ed. Pudritz et al.) Cambridge University Press, Cambridge pp. 241–262.

179. **Takács, Z., Csintalan, Zs., Sass, L., Laitat, E., Vass, I., Tuba, Z.** (1999). UV-B tolerance of bryophyte species with different degree of desiccation tolerance. *J. Photochem. Photobiol. B.***48**, 210–215.

180. **Tosca, N. J., Knoll, A.H. and McLennan, S. M.** (2008). Water activity and the challenge for life on early Mars. *Science***320**, 1204.

181. **Tuba, Z.** (1987). Light temperature and desiccation responses of CO_2 exchange in desiccation tolerant moss, *Tortula ruralis*. In 'Proceedings of the IAB Conference of Bryoecology, Budaprst-Vácrátót Hungary 5-10 August' (Eds. Pócs, T., Simon, T., Tuba, Z. and Podani, J.) Akadémiai Kiadó, Budapest pp.137–150.

182. **Tuba, Z., Csintalan, Zs. and Proctor, M. C. F.** (1996). Photosynthetic responses of a moss, *Tortula ruralis* (Hedw.) Gaertn. et al. ssp. ruralis, and the lichens *Cladonia convoluta* (Lam.) P. Cout. and *C. furcata* (Huds.) Schrad. to water deficit and short periods of desiccation, and their eco-physiological significance: a baseline study at present-day CO_2 concentration. *New. Phytol.* **133**, 353–361.

183. **Tuba, Z., Lichtenthaler, H. K., Csintalan, Zs., Nagy, Z. and Szente, K.** (1994). Reconstitution of chlorophylls and photosynthetic CO2 assimilation in the desiccated poikilochlorophyllous plant *Xerophyta scabrida* upon rehydration. *Planta* **192**, 414–420.

184. **Tuba, Z., Proctor, M. C. F., Csintalan, Zs.** (1998). Ecophysiological responses of homoiochlorophyllous and poikilochlorophyllous dessication tolerant plants: A comparaison and an ecological perspective. *PlantGrowth Regul.* **24**, 211–217.

185. Vallentyne, J. (1955). Sedimentary chlorophyll determination as a palaeobotanical method. *Can. J. Bot.***33**, 304–313.

186. Vartak, V., Bhargava, S. (1999).Photosynthetic Performance and Antioxidant Metabolism in a Paraquat-Resistant Mutant of Chlamydomonas reinhardtii L. *Pesticide Biochemistry and Physiology* Vol. **64**, pp. 9–15.

187. Vass, I., Kirilovsky, D. and Etienne, A. L. (1999). UV-B radiation-induced donor-and acceptor-side modifications of photosystem II in the cyanoabcterium *Synechocystis sp.* PCC 6803. *Biochem.* **38**, 12786–12794.

188. Vass, I., Tyrring, S., Hundal, T., Koivuniemi, A., Aro, E. M. (1992). The reversible and irreversible intermediates during photoinhibition of photosystem II – stable reduced Q_A species promote chlorophyll triplet formation. *Natl. Acad. Sci.* USA **89**, 1408–1412.

189. Vernotte, J. M. Etinne, A. L., Briantais, J. M. (1979).Quenching of thesystem II chlorophyll fluorescence by the plastoquinone pool. *Biochim. Biophys. Acta***545**, 519–527.

190. Viscnivetskaja, T. A., Rokhina, L. G., Spirina, E. V., Shatiolovich, A. V., Vorobyova, E. A., Gilichinsky, D. A. (2001). Ancient viable phototrops within the permafrost. *Nova Hedw.* Beiheft **123**, 427–441.

191. Vizi, P.G., Dulai, S., Marschall, M., Bérczi, Sz., Horváth, A., Hudoba, Gy. Pócs, T. (2013). Possible identification method for martian surface organisms by using a new strategy of nano-robots. *44thLunar Planet. Sci. Conf.* pp. 2281.

192. Walters, R. G. and Horton, P. (1991). Resolution of components of non-photochemical quenching in barley leaves. *Photosynth. Res.***27**, 121–133.

193. Warr, S. R. C., Reed, R. H., Stewart, W. D. P. (1988.) The compatibility of osmotica in cyanobacterya. *Plant, Cell, Environ*. **11**, 137–142.

194. Yao, D,. Kieselbach, T., Komenda, J., Promnares, K., Prieto, M. A., Tichy, M., Vermaas, W. and Funk, C. (2007). Localization of the small CAB-like proteins in photosystem II. *J. Biol. Chem.***282**, 267–276.

195. Zakhia, F., Jungblut, A-D., Taton, A., Vincent W. F. and Wilmotte A. (2008) Cyanobacteria in Cold Ecosystems. In “Psychrophiles: from Biodiversity to Biotechnology” Springer, Berlin-Heidelberg 2008, pp. 121–135.

Vastagbél mikrobióta összetételének és stabilitásának nyomon követése humán emésztési modellben mikrobiológiai és molekuláris biológiai módszerekkel

SZABÓ LILLA
Biológia (BSc), III. évf. , Mikrobiológia 1. tagozat, különdíj-
Témavezető: dr. Juhász Ákos tudományos munkatárs

1. Bevezetés

Az *in vitro* emésztési modelleket széles körben azért alkalmazzák, hogy szimulált gasztrointesztinális körülmények között nyomon kövessék az elfogyasztott élelmiszerek strukturális változásait és a bioaktív komponensek biológiai hasznosulását. Az emésztési modellek általában csak az emésztés egy-egy kiragadott szakaszát modellezik, az adott szakasznak megfelelő mesterséges emésztőnedveket alkalmazva. Az általunk alkalmazott modell az emésztés összetett biokémiai folyamatait többlépcsős modellben szimulálja, reprodukálva a száj, gyomor, vastagbél, vékonybél eltérő fiziológiás körülményeit, így a vizsgálatok széles körére alkalmazható. Az emésztőnedveket mesterségesen állítjuk össze, és az egyes műveletek folyamatos kevertetés mellett, 37 °C hőmérsékleten végezzük el. A vastagbél szakaszban a valós viszonyokat szorosan modellező hattagú baktériumközösséget alkalmazunk két potenciálisan patogén (*Clostridium*,

Bacteroides), két jótékony hatású (*Bifidobacterium*, *Lactobacillus*) és két, az *ún*. „kétarcú flórához" tartózó törzzsel (*E. coli, Enterococcus*). Vizsgálataink során az *in vitro* bél mikrobiota kvantitatív változásait szelektív agar lemezeken való tenyésztéssel határozzuk meg, amely azonban nem megfelelő minden esetben, ugyanis a legtöbbször a szelektív táptalajokon nem csak egy, hanem több baktérium is képes növekedni. Ezeket a baktériumokat ugyan telepmorfológia alapján el lehet különíteni, de vegyes tenyészetben alkalmazva egy-egy baktérium pontos telepszámának meghatározását nagyon megnehezíti, ha több másik baktérium is képes növekedni az adott táptalajon. A szelektív táptalajokon történő tenyésztés másik hátránya az, hogy nagyon időigényes, a lassabban növekvő anaerob baktériumok esetében akár 3-4 nap is lehet (pl. *Bifidobacterium longum*). A vastagbél mikrobióta modellezésére alkalmazott fermentációs rendszer szintén 3-4 napos tenyésztést igényel, és hiába monitorozzuk naponta a baktériumszám-változást, ha erről csak a folyamat végére kapunk eredményt. Tehát ha nem kívánatos változás történik a fermentorban (pl. hat baktérium közül valamelyik elpusztul), akkor annak leállítása nem lehetséges, mert a szelektív táptalajokon történő tenyésztés időigényessége miatt erről nem szerzünk időben tudomást. Ezért szükségszerűvé vált egy molekuláris biológiai módszer kifejlesztése, mely pontosan és gyorsan képes meghatározni az emésztési modellben alkalmazott hat baktérium telepszámnak változását. Munkám során ezen technika, vagyis a kvantitatív Real-Time PCR alapú baktériumtelepszám-meghatározás fejlesztésébe kapcsolódtam be az Eszterházy Károly Főiskola Egerfood Regionális Tudásközpont molekuláris biológiai laboratóriumában.

2. Irodalmi áttekintés

2.1. Az in vitro emésztési modellek felépítése

Az *in vitro* emésztési modellek alapvetően három lépésben modellezik az emberi emésztés folyamatát: az első szakasz a tápanyagok enzimatikus bontását szimulálja, majd ezt követi a felszívódás és a vastagbél mikrobiota modellezése.

Az emésztés modellezése során a leggyakrabban használt emésztőenzimek a pepszin, a tripszin, a pankreatin, a kimotripszin, a peptidáz, az α-amiláz és a lipáz. Egyes tanulmányokban olyan enzimeket használnak, melyeket emberektől gyűjtöttek be (Almaas és mtsai., 2006; Chattertona és mtsai., 2004), míg mások állati vagy növényi forrásból származó enzimkivonatokat alkalmaznak. Kitabatake és Kinekawa (1998) enzimkeverékekkel dolgozott sertés és emberi eredetű pepszint, patkány eredetű gyomornedvet, pankreász nedvet alkalmazva. Azok az emésztéses tanulmányok, amelyek egy komplex, többkomponensű élelmiszer rendszert vizsgálnak, az emésztőenzimek széles skáláját alkalmazzák (Oomen és mtsai., 2003; Versantvoort és mtsai., 2005; Xing és mtsai., 2008). Általában az *in vitro* módszerek a következőkön alapszanak: keményítőemésztés α-amilázzal, lipidemésztés lipázzal és fehérjeemésztés pepszinnel és/vagy pankreatinnal.

A felszívódás vizsgálatához leggyakrabban alkalmazott humán sejtvonalak a Caco-2, a HT29. Mindkét sejttípus humán vastagbél karcinómából származik, differenciálódásuk azonban bélhámsejtekre jellemző tulajdonságokat mutat. Újabb kutatások (Cencic és Langerholc, 2010) a daganatos sejtek helyett az immortalizált bélhámsejteket részesítik előnyben, mivel a daganatos sejtek adhéziós molekulái nem azonosak az egészséges bélhámsejtekével. Az abszorpciós és biológiai felvehetőségre vonatkozó tanulmányokban Caco-2 sejtvonalakkal általánosan egy úgynevezett inszerciós technológiát alkalmaznak (Sabboh-Jourdan és mtsai., 2011; Mahler és mtsai., 2009; Biehler és mtsai., 2011), és a vizsgálandó anyagok transzportját folyamatos mintavétellel követik nyomon.

2.2. Az emberi bélmikrobióta összetétele és szerepe

A vastagbél-mikrobióta modellezéséhez kiemelkedő fontosságú a bélmikrobióta pontos ismerete (Meyer Á., 2004). Az emberi bélmikrobióta összetétele és a gazdaszervezettel való kapcsolata alaposan tanulmányozott, de még így is számtalan kérdés megválaszolatlan. A mikrobák nemcsak az emberi szervezet számára emészthetetlen tápanyagok lebontását és átalakítását végzik el, hanem számos fontos anyagot (esszenciális aminosavak, vitaminok stb.) állítanak elő. A számos információ ellenére a bélmikrobióta szerepe még többségében ismeretlen (Sekirov és mtsai., 2010).

Az emberi széklet grammonként kb. $10^{11\text{-}12}$ mikroorganizmust tartalmaz, ami tízszer több, mint az emberi szervezet összes sejtjének száma (Ley és mtsai, 2006). A bélbaktériumok igen diverzek, a többségük anaerob (95%), ezért a vizsgálatuk igen nehézkes klasszikus mikrobiológiai módszerekkel (tenyésztés, egyszerű fejtések, mikroszkópos technikák). A bélmikrobióta kezdeti tanulmányozása során, csupán a bennünk élő baktériumok töredékét tudták vizsgálni. Az első tenyésztési módszeren alapuló vizsgálatok szerint az emberi bélbaktériumok száma kb. 400-500 (Mata és mtsai., 1969; Moore és Holdeman, 1974; Finegold és mtsai., 1977).

A tudomány fejlődésével azonban egyre több tenyésztéstől független technika létezik, mellyel a mikrobák vizsgálhatók, nyomon követhetők. Manapság már nem meglepő, hogy az emberi bélrendszerben talált mikrobák 80%-át nem tenyésztették ki, de ennek ellenére meghatározták különböző molekuláris biológiai módszerekkel (Eckburg és mtsai., 2005).

Jelenleg azonban a molekuláris biológiai módszerek sem adnak információt minden baktériumról, mivel a legtöbb esetben a metagenomikai technikák 10^6 sejt/ml (vagy gramm) alatti mennyiségeket nem tudnak kimutatni, így a kisebb számban előforduló baktériumok vizsgálata mind a mai napig nehezen megoldható.

A legfontosabb és nagy számban jelen lévő mikroorganizmus-populáció a gasztrointesztinális traktuson belül a vastagbélben kolonizálódik, ahol valódi szimbiózisban a gazdával kulcsfontosságú szerepet játszik az egészség megőrzésében. Egy ideális vastagbél ökoszisztémában a potenciálisan egészségvédő hatással rendelkező mikroorganizmusok túlsúlyban vannak számban és aktivitásban a potenciálisan káros fajok felett. Ezt az állapotot „normobiózisnak" nevezzük (Roberfroid és mtsai., 2010). Ennek az ideális állapotnak a megzavarása patogénekkel vagy egyéb ártalmas faktorokkal a „diszbiózis" tünetegyütteséhez vezethet, amely egy olyan vastagbél-mikrobióta kialakulását jelenti, amelyben egy vagy több potenciálisan káros mikroba genusz vagy faj dominanciát élvez a jótékony baktériumok felett, ezzel egy betegségre hajlamosító szituációt teremtve. A prebiotikumokkal kapcsolatos kutatások eredményeiből világosan látszik, hogy a bélmikrobióta kompozíciójának és/vagy aktivitásának szelektív modifikációján keresztül erősíteni lehet a „normobiózis" állapotát. Az étrend kulcsfontosságú szerepet játszik a bélmikrobióta kompozíciójának modulációjában. Ezért nagy jelentősége és piaci szerepe van az egészséges, funkcionális élelmiszerek fejlesztésének, melyek valamilyen innovatív, egészségvédő összetevővel, például prebiotikumokkal támogatják a bélmikrobióta normális funkcióit, szelekítven stimulálva a probiotikus törzsek növekedését és/vagy aktivitását a vastagbélben.

2.3. A bélmikrobióta modellezése

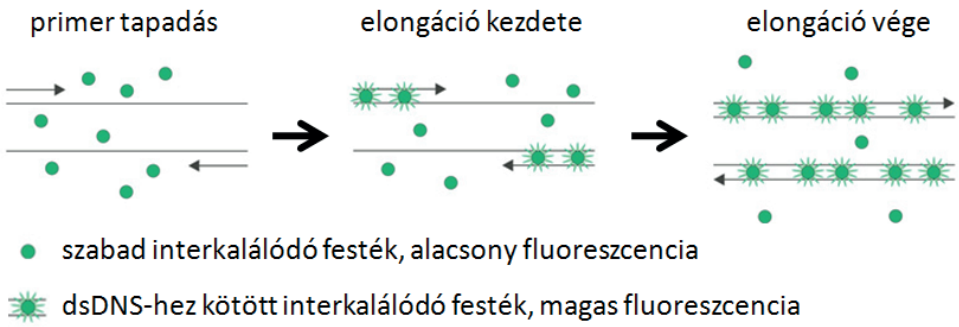
A vastagbél-mikrobióta modellezése során az egy komponensű *in vitro* rendszerekben különböző szubsztrátokat inkubálnak (élelmiszer mátrixban vagy anélkül) a kiválasztott baktérium tiszta tenyészetével (Su és mtsai., 2007), több baktérium kevert tenyészetével (Fooks és mtsai., 2002) vagy székletből származó mikroflórával (Hernot és

mtsai., 2009). Ezen tanulmányok célja nyomon követni a széklet mikrobiótában végbemenő változásokat a különböző szubsztrátok hatására, valamint mérni és összehasonlítani a gáztermelést és a rövid szénláncú zsírsav produkciót, mint a különböző szubsztrátok fermentációjának végtermékeit.

A komplex, több komponensű vastagbélmodellekben reprodukálják a proximális/aszcendens, transzverz és disztális/deszcendens vastagbélszakaszokat (Gibson és mtsai., 1994; McBain és mtsai., 1997). Az ún. „SHIME" modell (simulator of the human intestinal microbial ecosystem) öt hőmérséklet és pH kontrollált edény sorozatából áll, melyek szimulálják a gyomrot, a vékonybelet és a különböző vastagbél szakaszokat. A rendszerbe komplex táptalajt adagolnak, mely tartalmazza a vizsgálni kívánt szubsztrátokat, hogy tanulmányozzák ezek fermentációját, nyomon kövessék a különböző metabolitokat, és analizálják a hatásukat az enzim aktivitásra és a mikrobióta összetételére, telepszámolással, kvantitatív PCR-al és DGGE-vel (van de Wiele és mtsai., 2004). A proximális vastagbélben végbemenő fermentáció egy még pontosabb *in vitro* modellje a TIM – 2 modell (TNO-intestinal model-2) (Minekus és mtsai., 1999; Venema és mtsai., 2003). Ez a rendszer belül flexibilis falú üvegedények sorozatából áll. Az üveg és a flexibilis fal közé pumpált vízzel tudják szimulálni a perisztaltikát és a hőmérsékletszabályozást, mely számítógép kontrollálta folyamat. Az edények ezen kívül fel vannak szerelve egy dialízis membránnal a lumenben, mellyel szimulálni kívánják a víz és a rövid szénláncú zsírsavak abszorpcióját.

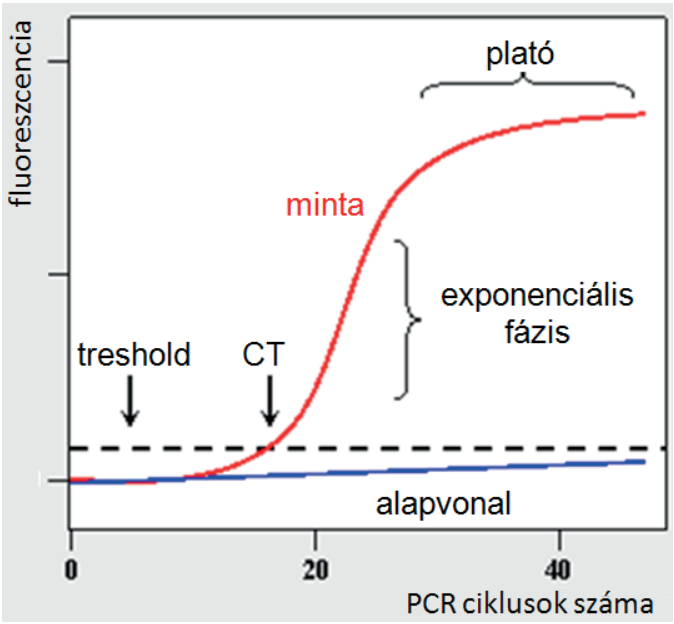
2.4. DNS mennyiségi meghatározása PCR segítségével

A polimeráz láncreakció (PCR) nukleinsav szekvenciák sokszorozására alkalmas *in vitro* eljárás, amelynek segítségével kis mennyiségű DNS is kimutatható. A hagyományos PCR reakció során keletkezett termékeket általában agaróz gélelektroforézissel elválasztják, és valamilyen interkalálódó festékkel (pl. etidium-bromid, GelRed, stb.) megfestik, majd UV fényben vizsgálják különböző géldokumentációs rendszerek segítségével. Ezen technikával jól elkülöníthetők a különböző méretű DNS fragmentumok, melyek mérete pontosan meghatározható DNS molekulasúly markerek segítségével. A hagyományos PCR reakció azonban nem alkalmas a DNS pontos mennyiségi meghatározására, még abban az esetben sem, ha a PCR termékek kiértékelését nem agaróz gélelektroforézissel, hanem kapilláris elektroforézissel végezzük el. Ebben az esetben ugyan nyerhetünk bizonyos információt a felamplifikálódott DNS mennyiségéről, de ez nem teszi lehetővé a kiindulási minták pontos nukleinsav tartalmának meghatározását. Ezt csak a kvantitatív Real-Time PCR (qPCR) technika alkalmazásával lehet elvégezni, melynek működési elve megegyezik a hagyományos PCR alapelvével. Fontos eltérés azonban, hogy a képződő terméket nem a PCR reakció végén, hanem folyamatosan (valós időben) detektálják interkalálódó fluoreszcens festék (pl. SYBR Green, Eva Green) vagy specifikus próba (TaqMan, Molecular Beacon stb.) segítségével.



1. ábra: A kvantitatív Real-Time PCR interkalálódó fluoreszcens festéken alapuló működési elve (SYBR Green I festésre alapozott detektálás).
Forrás: http://www.nature.com/leu/journal/v17/n6/fig_tab/2402922f1.html

Az általunk is alkalmazott interkalálódó fluoreszcens festékkel történő detektálás alapelvét az **1. ábra** mutatja. A SYBR Green I egy interkalálódó molekula, amely a PCR reakció során a dupla szálú DNS-hez kötődik. Ebben az állapotban, vagyis a kettős szálú DNS-hez kötötten a fluoreszcenciája lényegesen (kb. 2000-szer) magasabb, mint szabadon. A qPCR során minden ciklusban a lánchosszabbítási lépés végén detektálják a festék fluoreszcenciáját, melynek nagysága a PCR folyamán keletkező kettős szálú DNS mennyiségével arányosan növekszik.



2. ábra: A küszöbérték (treshold) és a Ct értékének kapcsolata. A vízszintes tengelyen a ciklusok számát ábrázoljuk, míg a függőlegesen a fluoreszcens jel erősségének logaritmusát. A Ct értéke az a ciklusszám, ahol a jel intenzitása nagyobb, mint az általunk meghatározott küszöbérték.
Forrás: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/probe/doc/TechQPCR.shtml

A PCR reakció során elméletileg minden ciklusban megduplázódik a kettős szálú DNS mennyisége, így a templátról keletkező DNS koncentrációjának növekedése exponenciális. A reakció kezdeti ciklusaiban a termék mennyisége nem számottevő, így a DNS koncentrációjának megfelelő fluoreszcens jel erősödése a detekciós határ alatt van. A kiindulási DNS koncentráció és a duplázódás időbeni lefutása közt rendkívül szoros az összefüggés, vagyis minél több DNS-t tartalmaz a kiindulási minta, annál hamarabb kapunk detektálható jelet. Tehát a kiindulási DNS-koncentráció függvényében a termék mennyisége és ezzel együtt a fluoreszcens jel intenzitása fokozatosan növekszik, és általában a 10-30. ciklus közt már detektálhatóan az exponenciális szakaszba lép. Ezt kihasználva ismert koncentrációjú standardok (kalibrációs sorok) alkalmazásával lehetőséget nyílik a mintáinkban jelen lévő DNS koncentrációjának meghatározására.

Az exponenciális szakaszt egy platófázis követi a 30-40. ciklus környékén. Ennek elsődleges oka a reakciókomponensek kimerülésével, illetve a PCR során keletkező pirofoszfát mennyiségének növekedése, ami egy bizonyos koncentrációt elérve gátolni kezdi a PCR reakciót **(2. ábra).**

A fluoreszcens jel detektálási küszöbértékét Ct (Threshold Cycle) értéknek nevezzük. Ez tehát a minta kezdeti DNS-koncentrációjától függ: minél több templát DNS van jelen, annál kevesebb ciklus szükséges a detektálási limitet jelentő ciklusszám eléréséhez. Ez teszi lehetővé a mennyiségi meghatározást, melynek lényege, hogy az amplifikáció során keletkező DNS mennyisége és a PCR ciklusok száma közt lineáris összefüggés van.

2.5. DNS alapú baktériumsejtszám-meghatározás qPCR alkalmazásával

Mivel a qPCR technika segítségével meghatározható a vizsgálandó minták kiindulási DNS-koncentrációja, régóta alkalmazzák különböző minták baktérium (és egyéb mikroba) számának meghatározására. Ezek sokszor klinikai eredetűek, ebben az esetben általában a különböző patogének jelenlétének specifikus primerekkel történő kimutatása és pontos mennyiségi meghatározása a cél (Murphy és mtsai., 2013). Többek közt *Helicobacter pylori* esetében is megállapították (He és mtsai., 2002), hogy a számos mennyiségi és minőségi kimutatási módszer közül a qPCR az egyik legmegfelelőbb, mellyel a mintánkénti 10^3-10^9 baktérium mennyisége pontosan meghatározható (*ure*C génhez tervezett specifikus primerek segítségével). Az egyedi génekhez tervezett primerek mellett széles körben alkalmazzák baktériumok esetében a 16S rRNS génjéhez tervezett primereket is (Fujita és mtsai., 2002; Rintilla és mtsai., 2004; Matsuki és mtsai., 2002). A baktériumok kimutatása mellett a qPCR technikát széles körben alkalmazzák többek közt patogén gombák kimutatására is (Horváth és mtsai., 2013).

Korábban az emésztőrendszer baktérium-összetételét elsősorban szelektív táptalajon történő tenyésztéssel határozták meg (Simon és Gorbach, 1984). Manapság az emésztőrendszerben jelen lévő baktériumok mennyiségi és minőségi meghatározására is a qPCR technikát alkalmazzák a legtöbb esetben. A technika alkalmas különböző patogének székletből történő kimutatására (Fukushima és mtsai., 2003; Song és mtsai., 2004; Belanger és mtsai., 2003; Mafu és mtsai., 2009; Rinttila és mtsai., 2011). A patogén mikrobák jelenléte mellett a vastagbél komplex mikroba-összetételének vizsgálatához is általában a 16S rDNS alapú specifikus primereket alkalmaznak (Rintilla és mtsai., 2004; Matsuki és mtsai., 2002; Ott és mtsai., 2004), mivel ez a legmegfelelőbb marker taxonómiai és filogenetikai vizsgálatokra. Ezen kísérletek célja a legtöbb esetben a különböző külső és belső hatások (pl. antibiotikum kezelés, táplálkozásban történő változások, betegségek stb.) normál bélflórára gyakorolt hatásának vizsgálata.

Ezen ismeretek tükrében választottuk ki az *in vitro* vastagbél modell hattagú mikrobaközössége változásának nyomon követésére a qPCR technikát 16S rDNS alapú fajspecifikus primerek alkalmazásával.

3. Célkitűzések

Munkánk kezdetekor azt a célt fogalmaztuk meg, hogy az *in vitro* vastagbél modellben alkalmazott hat baktérium (*Clostridium perfringens*, *Bacteroides fragilis*, *Bifidobacterium longum* subsp. *infantis*, *Lactobacillus casei*, *Escherichia coli* és *Enterococcus faecium*) kimutatására és pontos mennyiségi meghatározására létrehozzunk egy olyan molekuláris biológiai módszert, mely specifikusabb és gyorsabb eredményt ad, mint a szelektív táptalajokon történő tenyésztés. Ennek megvalósítása érdekében az alábbi célokat tűztük ki:

- A hat baktérium elkülönítésére alkalmas 16S rDNS alapú specifikus primerek tervezése és a PCR reakció körülményeinek optimalizálása.
- Olyan DNS izoláló módszer kidolgozása, mely a különböző baktériumokból (Gram pozitív és negatív, tiszta és kevert tenyészetek) azonos hatékonysággal képes a nukleinsav kivonására függetlenül a tenyészetek mikrobakoncentrációjától.
- A qPCR optimalizálása és a mennyiségi meghatározás kidolgozása specifikus primerek segítségével mind a hat baktérium esetében.
- A qPCR technikával történő mennyiségi meghatározás tesztelése különböző töménységű baktériumszuszpenziók alkalmazásával és a kapott eredmények összehasonlítása ugyanezen minták szélesztéssel meghatározott eredményével.

4. Anyagok és módszerek

4.1. A kísérlet során alkalmazott mikroorganizmusok

A bélmikrobióta modellezése során alkalmazott baktériumtörzseket az **1. táblázat** mutatja. A baktérium transzformáció során *Escherichia coli* XL1-Blue törzset alkalmaztunk.

Baktérium törzsek	Szelektív táptalaj
Bacteroides fragilis ATCC 25285	Bile Esculin Agar (BEA)
Bifidobacterium longum DSM 20088	Bifidobacterium Agar (BIF)
Clostridium perfrigens ATCC 13124	Tryptose Suplhite Cycloserine Agar (TSC)
Enterococcus faecium NCAIM B.01181	Compass Enterococcus Agar (CEA)
Escherichia coli ATCC 25922	ChromoBio Coliform
Lactobacillus casei DSM 20011	de Man, Rogosa and Sharpe agar (MRS)

1. táblázat: Az in vitro emésztési modellben alkalmazott törzsek és a tenyésztésükhöz felhasznált szelektív táptalajok. A baktériumokat a következő törzsgyűjteményekből szereztük be: DSM: Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen, Braunschweig, Németország; ATCC: American Type Culture Collection, Manassas, Virginia; NCAIM: National Collection of Agricultural and Industrial Microorganisms, Budapest, Magyarország.

4.2. Felhasznált táptalajok és tápoldatok

A bélmikrobióta modellezése során felhasznált baktériumtörzsek fenntartásához, illetve elkülönítéséhez alkalmazott szelektív táptalajokat az **1. táblázat** mutatja be.

Bifidobacterium Agar összetétele 1 literre: 5 g kazein, 3 g pepton, 5 g kazein hidrolizátum, 3 g élesztőkivonat, 0,1 g NaCl, 1,6 g K_2HPO_4, 0,7 g KH_2PO_4, 0,4 g $NaHCO_3$, 0,02 g $MgSO_4$, 1 ml Tween 80, 0,5 g cisztein-HCl, 7,5 g raffinóz, 0,2 g N-Acetyl-D-Glucoseamine, 3 g Na-propionát, 2 g LiCl, 0,01 g riboflavin, 0,01 g fólsav, 15 g agar.

Az *E. coli* tenyésztésére LB táptalajt/tápoldatot alkalmaztunk (10 g/l tripton, 10 g/l NaCl, 5 g/l élesztőkivonat, 20 g/l bakteriológiai agar – táptalajként)

A bélmikrobióta fermentoros tenyészetéhez anaerob alap tápoldatot alkalmaztunk (1 literre: 2 g pepton, 2 g élesztőkivonat, 0,1 g NaCl, 0,04 g K_2HPO_4, 0,04 g KH_2PO_4, 0,01 g $CaCl_2$•$6H_20$, 0,01 g $MgSO_4$•$7H_20$, 2 g $NaHCO_3$, 2 ml Tween 80, 0,05 g hemin, 10 µl vitamin K_1, 0,5 g cisztein-HCl, 0,5 g epe sók, 10 g glükóz).

4.3. Felhasznált enzimek, oldatok, pufferek, primerek és kitek

4.3.1. A DNS izoláláshoz használt nukleinsav izoláló kitek

A DNS izoláláshoz három különböző kitet alkalmaztunk: GenElute Bacterial Genomic DNA Kit (Sigma), Bacterial DNA Kit (VWR) és QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen).

4.3.2. A DNS izoláláshoz használt egyéb vegyszerek, oldatok és anyagok

- **TE puffer**: 10 mM Tris (pH 8), 1 mM EDTA.
- **RNáz A**: 10 mg/ml oldat (Thermo Scientific)
- **Lizozim** (Sigma): 50 mg/ml oldat 20 mM Tris (pH 8), 2 mM EDTA és 1,2% Triton tartalmú pufferben oldva.
- **Proteináz-K** (AppliChem): 20 mg/ml, desztillált vízben oldva.
- **üveggyöngyök**: 212-300 µm mérettartományban (Sigma).

4.3.3. Az agaróz gélelektroforézishez használt anyagok

- **TBE puffer**: 1 l-hez, 10,8 g Tris (pH 8); 5,5 g bórsav; 0,75 g EDTA
- **Agaróz gél**: 1%-os agaróz (SeaKem LE, Lonza) TBE pufferben
- **GelRed** nucleic acid stain: 10000x desztillált vízben oldva (Biotium)
- **Loading oldat**: 40 % szacharóz; 0,25 M brómfenolkék, 0,2 M EDTA; pH 8
- **DNS molekulasúly markerek**: BenchTop 100bp DNA Ladder (Pomega), FastRuler Middle Range DNA Ladder (Thermo Scientific)

4.3.4. A PCR és qPCR során alkalmazott enzimek és egyéb anyagok

- **Nukleotidok**: 10 mM dATP, dGTP, dCTP, dTTP (Sigma)
- **Taq polimeráz**: DreamTaq Green DNS polimeráz és a gyártó által forgalmazott puffer (Thermo Scientific)
- **qPCR polimeráz**: Luminaris Color HiGreen qPCR Master Mix (Thermo Scientific).

4.3.5. Az in vitro emésztési modellben alkalmazott emésztőnedvek

Az *in vitro* emésztési modell kiindulási alapjául Oomen és mtsai. (2003) által kifejlesztett, majd Versantvoort és mtsai. (2005) által módosított technikát használtuk fel.

4.3.6. A PCR termékek tisztításához a következő kiteket alkalmaztuk

A PCR termékek közvetlen tisztításához a GeneJET PCR Purification Kitet (Thermo Scientific), míg a fragmentumok agaróz gélből történő visszaizolálásához a GeneJET Gel Extraction Kitet (Thermo Scientific) alkalmaztuk. Mindkét Kitet a gyártó utasításai szerint használtuk fel.

4.3.7. A PCR reakció során alkalmazott primerek

A 16S rDNS szekvenciák felamplifikálásához és a baktériumok menyiségi meghatározásához saját tervezésű fajspecifikus primereket alkalmaztunk. A primereket 5 µM koncentrációban használtuk fel.

4.3.8. A kompetens sejt készítéséhez és transzformálásához alkalmazott kitek

Az *E. coli* XL1-Blue törzséből kompetens sejteket a Mix & Go *E. coli* Transfromation Kit & Buffer Set (Zymo Research) segítségével készítettük el. A kompetens sejtek transzformálását a CloneJET PCR Cloning Kit (Thermo Scientific) alkalmazásával hajtottuk végre.

4.3.9. A plazmid izolálás (minilizátum készítés) oldatai (Kovalenko és mtsai., 1994)

- **Lysis puffer** 5 ml-re: 3,33ml 30 % glükóz; 0,5 ml 1 M Tris (pH 8); 0,5 ml 200 mM EDTA; 0,67 ml víz; kiegészítve 2 mg/ml lizozimmel
- **SDS oldat** 10ml-re: 8,8 ml víz; 1 ml 10 % SDS; 0,2 ml 10 M NaOH
- **High salt oldat**: 3 M Na-acetát, ecetsavval pH 4,5-re állítva

4.3.10. Egyéb vegyszerek

- pH állításhoz különböző töménységű NaOH és HCl oldatok.
- hígító oldat – baktérium hígítási sorok készítéséhez: 8,5 g/l NaCl, 1 g/l tripton.
- laktulóz (Sigma) – prebiotikus index számításához

4.4. Alkalmazott módszerek

4.4.1. A kémiai emésztés in vitro modellezése

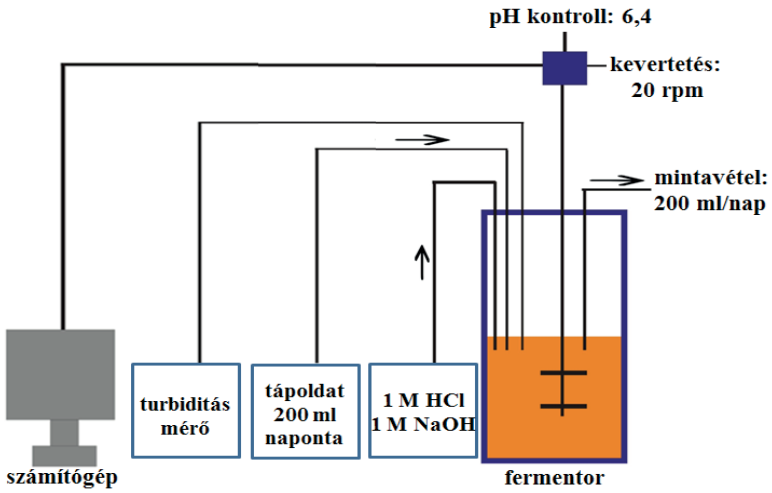
Az emésztőnedveket mesterségesen készítettük el a kísérletek kezdetekor a 4.3.5 pontban leírtak szerint. Az emésztési folyamatot 37 °C-on, folyamatos kevertetés mellett hajtottuk végre. 4,5 g mintához (amely lehet mesterséges szubsztrátkeverék vagy „valódi" élelmiszerminta, esetleg egyéb vizsgálandó anyag) 6 ml nyálat adunk, és öt percig mágneses keverővel kevertetjük, majd 12 ml gyomornedvet adunk hozzá. Ellenőrizzük a minta pH értékét és hőmérsékletét, majd beállítjuk a megfelelő paramétereket, és két óráig kevertetjük. Az inkubációs idő lejártával 12 ml vékonybélnedvet, 6 ml epeváladékot és 2 ml $NaHCO_3$ oldatot adunk hozzá. Ismét ellenőrizzük, és szükség esetén beállítottuk a minta pH értékét és hőmérsékletét, majd további két órán keresztül kevertetjük. Nagyobb mennyiségű minta vizsgálatakor a mintából és az emésztőelegyekből is arányosan többet alkalmaztunk. A kémiai emésztés modellezését a **3. ábrán** bemutatott készülék (Atlas automata szintézis rendszer) segítségével végeztük el.



3. ábra: Az *in vitro* emésztési modell első szakaszát, vagyis a kémiai emésztést a bal oldali ábrán bemutatott készülékben végeztük el. A jobb oldali ábrán pedig a Biostat A+ fermentor látható, melynek segítségével a vastagbélben lezajló folyamatokat modelleztük.

4.4.2. Az in vitro bélmikrobióta modell felépítése

A mikrobióta modellt Rodes és mtsai. (2011) alapján állítottuk össze. A mikrobák anaerob tenyésztését 600 ml térfogatban Sartorius Biostat A+ fermentorral végeztük el anaerob alap tápoldatot alkalmazva **(3. ábra)**. Naponta a tenyészetből eltávolítottunk 200 ml-t, majd a különböző vizsgálandó anyagok törzsoldatából vagy a megemésztett tápanyagból 200 ml-t a fermentorhoz adagoltuk. A tenyésztés egyéb paramétereit folyamatosan kontrolláltuk (pH 6,4; 20 rpm kevertetés; 37 °C; **4. ábra**). A 96 órás tenyésztés során a kezdeti időpontban, illetve 24, 48, 72 és 96 óránként mintát vettünk a csíraszám meghatározása céljából, melyet szelektív agar lemezeken való tenyésztéssel követtük nyomon. Az egyes baktériumok tenyésztéséhez használt szelektív táptalajokat az **1. táblázat** mutatja be. A baktériumok fenntartását az egyes törzseknek megfelelő optimális körülmények közt végeztük el, de a keverék tenyészeteket mindig anaerob körülmények közt 37 °C-on tenyésztettük 1–3 napig (baktériumoktól függően).



4. ábra: A fermentáció folyamatának sematikus ábrázolása.

4.4.3. Genomi DNS izolálása baktériumokból

Munkánk során három különböző baktérium genomi DNS izoláló Kitet [GenElute Bacterial Genomic DNA Kit (Sigma), Bacterial DNA Kit (VWR) és QIAamp DNA Mini Kit (Qiagen)] is alkalmaztunk a gyártók által ajánlott protokoll szerint, illetve hagyományos fenolos extrakcióval történő izolálást is kipróbáltuk. Végül az alábbi (elsősorban a QIAamp DNA Mini Kit oldatain alapuló) kombinált módszert alkalmaztuk mind a hat baktérium esetében:

A baktériumsejteket 10 percen keresztül 5000 rpm-en centrifugálással ülepítettük, majd a felülúszót eltávolítottuk. A baktérium pellethez 180 µl 50 mg/ml lizozim tartalmú oldatot adtunk és homogenizáltuk, majd 1 órán keresztül 37 °C fokon inkubáltuk. Ezután 200 µl AL puffert és 20 µl proteináz K-t adtunk a sejtekhez, és alaposan összekevertük (vortex), majd 30 percen keresztül 56 °C-on, majd 15 percen keresztül 95 °C-on inkubáltuk. A szuszpenzióhóz 25–50 mg-nyi üveggyöngyöt adtunk, és Tissue Lyser LT (Qiagen) homogenizáló készülék segítségével 5 percen keresztül 50 Hz-n rázattuk. A mintákhoz 10 µl RN-áz A oldatot adtunk, és további 5 percen keresztül szobahőmérsékleten inkubáltuk. A feltárt minták további tisztítását a QIAamp DNA Mini Kit protokollja szerint végeztük el. Az elúciót 2x150 µl AE pufferrel végeztük el. A DNS minták koncentrációját Nanodrop ND 100 spectrophotometer-rel végeztük el, és a mintákat -20 °C tároltuk.

4.4.4. A PCR reakció körülményei

A PCR reakciókat T100 Thermal Cycler (Biometra) berendezés alkalmazásával végeztük el. Grádiens PCR segítségével meghatároztuk az általunk alkalmazott fajspecifikus primerek optimális tapadási hőmérsékletét. A legalacsonyabb hőmérséklet 50 °C volt, a legmagasabb pedig 70 °C. A program a következő hőmérsékleteket állította be automatikusan: 50,0; 51,4 53,8; 57,5; 62,0; 65,9; 68,5; 70,0 °C. A későbbiekben a PCR reakciót a primerek optimális tapadási hőmérsékletén végeztük el minden esetben.

A reakciót az alábbiak szerint mértük össze (25 µl végtérfogatra): 2,5 µl 10x DreamTaq puffer, 1-1 µl forward és reverz primer (5 µM), 0,5 µl dNTP mix (10 mM), 0,2 µl DreamTaq polimeráz enzim (5 U/µl), 17,8 µl bidesztillált víz és 2 µl DNS templát.

4.4.5. A qPCR reakció körülményei

A Real-Time PCR kísérleteket egy Corbett RotorGene 6000 típusú készülékkel végeztük el. Egy-egy reakciót az alábbiak szerint mértünk össze (20 µl-re):

2x Lumináris Color Master Mix:	10 µl
forward primer:	1 µl
reverz primer:	1 µl
bidesztillált víz:	6 µl

Összesen: 18 µl + 2 µl DNS

A qPCR program általában 40-50 ciklusból állt az alábbiak szerint:

Előkezelés:	50 °C, 2 perc
Előkezelés:	95 °C, 10 perc
Denaturálás:	95 °C, 15 másodperc
Annealing:	52 °C*, 30 másodperc
Elongáció:	72 °C, 30 másodperc

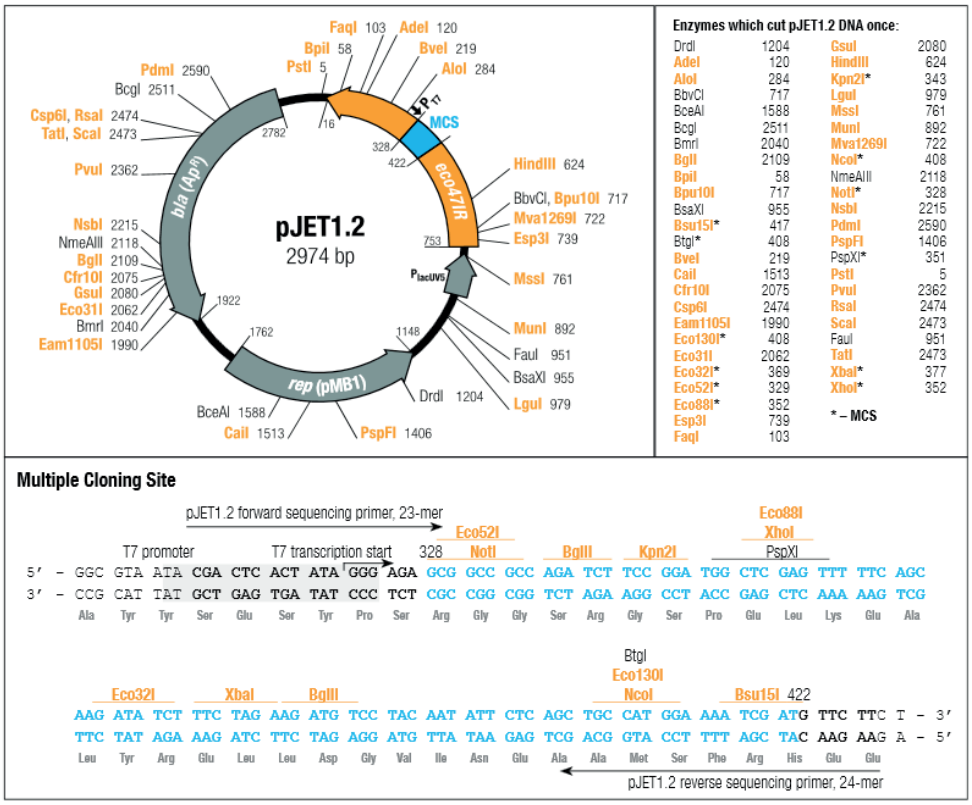
*: 52 °C vagy az egyes primereknek megfelelő tapadási hőmérséklet.

4.4.6. A PCR termékek elválasztása agaróz gélelektroforézissel

A keletkezett PCR termékek elválasztáshoz agaróz gélelektorforézist alkalmaztunk. 1%-os 15 cm x 15 cm-es vagy 15 cm x 10 cm-es agaróz gélen választottuk el a fragmentumokat. A géleket 1x-es TBE pufferben futattuk 70 mV, 90 mA-en kb. 1 órán keresztül Cleaver Scientific futtatókádat alkalmazva. Az agaróz gélhez a készítés során hozzáadtunk GelRed festéket, ami a fragmentumokat láthatóvá tette. A PCR termékekből általában 10 µl-t, a markerből pedig 3 µl-t vittünk fel. A géleket BioDocAnalyze (Biometra) készülék BioDoc Analyse 2.1 géldokumentáló- és kiértékelő szoftverének segítségével elemeztük.

4.4.7. A PCR termékek klónozása, baktérium transzformáció és plazmid izolálás

A PCR termékek ligálását és transzformálást a CloneJET PCR Cloning Kit (Thermo Scientific) alkalmazásával hajtottuk végre. A Kitben található pJET1.2/blunt vektor térképét az **5. ábra** mutatja be.



5. ábra: A pJET1.2/blunt vektor térképe. Forrás: http://www.thermoscientificbio.com

Mivel az általunk alkalmazott DreamTaq polimeráz 3'-dA túlnyúló véget generál a PCR termékekre, és a vektorba csak tompa végű (blunt end) fragmentumok ligálhatók, ezért szükség volt a PCR termékek túlnyúló végének leemésztésére, melyet a Kitben található DNA Blunting Enzyme segítségével végeztünk el. A ligálás és a transzformálás többi lépését a gyártó utasításai szerint végeztük el. A kompetens sejteket *E. coli* XL1-Blue törzséből készítettük el a Mix & Go *E. coli* Transfromation Kit & Buffer Set (Zymo Research) protokollját követve. Az alkalmazott vektor jellegzetessége, hogy egy letális gént

tartalmaz, mely nem fejti ki hatását, ha a ligálás során a PCR termék sikeresen beépül a vektorba, ezért transzformáns telepek meghatározására általában használt kék/fehér szelekció nem szükséges ezen vektor alkalmazása esetében. A 100 μg/ml ampicillin tartalmú LB táptalajokon csupán a ténylegesen transzformáns telepek képesek növekedni.

A baktériumsejtekből alkalikus lízis módszerrel tisztítottuk a plazmidokat (Kovalenko és mtsai. 1994), és a későbbiekben a plazmid szekvenáltatásához a pJET1.2 frw/rev primereket alkalmaztuk.

4.4.8. Szekvencia elemzése, összehasonlítása

A tisztított DNS minták mennyiségét Nanodrop alkalmazásával ellenőriztük, majd megszekvenáltattuk (Eurofins Genomics, Ebersberg, Németország). A nyers szekvenciaadatok elemzését a Chromas programmal végeztük el, ezután a szekvenciákat az NCBI (National Center for Biotechnology Information) adatbázisában azonosítottuk a BLAST (Altschul és mtsai., 1990) kereső algoritmussal. A 16S rDNS szekvenciák összehasonlítását ClustalW programmal (Larkin és mtsai., 2007) végeztük el.

4.4.9. Prebiotikus index számítása

A prebiotikus anyagok jótékony hatásának számszerűsítésére a prebiotikus index (PI) szolgál, melynek meghatározását Palframan és munkatársai (2003) által ismertetett technika alapján végeztük el. A módszer négy anaerob törzs növekedésének változását veszi figyelembe, és feltételezi, hogy a prebiotikus anyag jelenlétében a *Bifidobacterium* és *Lactobacillus* növekedése nagyobb mértékű, mint a *Bacteroides* és *Clostridium* törzsek növekedése. Ebben az esetben a PI egy pozitív érték. Ha ez nem valósul meg, akkor egy negatív értéket kapunk, ami azt jelenti, hogy az adott anyag nem prebiotikus hatású. A prebiotikus indexet az alábbi egyenlet alapján kell kiszámolni:

$$PI = (Bif/Total) - (Bac/Total) + (Lac/Total) - (Clos/Total)$$

Az egyenletben szerepelő jelölések a következők:

Bif: a *Bifidobacterium* csíraszáma a mintavétel/inokuláció időpontjában,
Bac: a *Bacteroides* csíraszáma a mintavétel/inokuláció időpontjában,
Lac: a *Lactobacillus* csíraszáma a mintavétel/inokuláció időpontjában,
Clos: a *Clostrdium* csíraszáma a mintavétel/inokuláció időpontjában,
Total: a négy baktérium csíraszámának összege a mintavétel/inokuláció időpontjában.

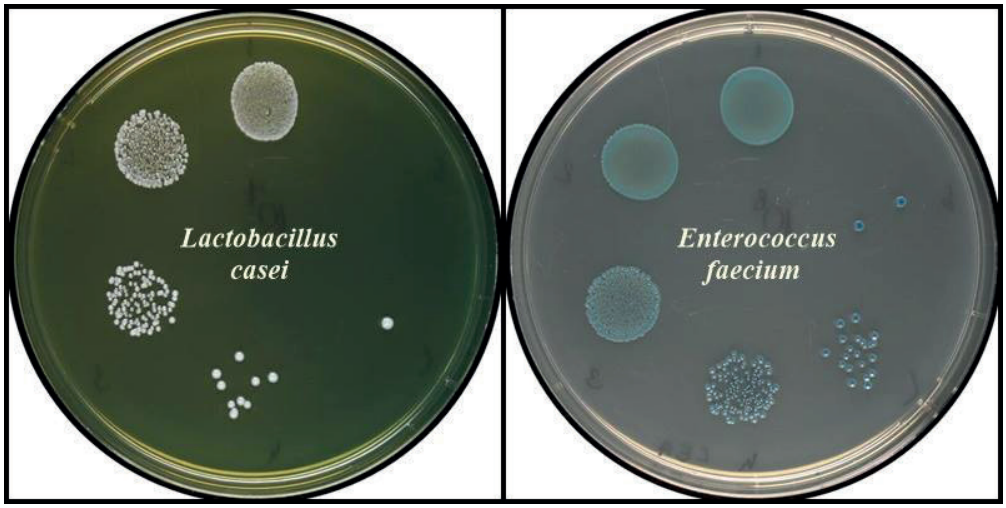
Például ha a *Bifidobacterium* csíraszáma a mintavétel időpontjában $6{,}2 \times 10^7$, az inokuláció időpontjában $3{,}2 \times 10^5$, akkor a Bif értéke $6{,}2 \times 10^7 / 3{,}2 \times 10^5$, vagyis 193,75.

5. Eredmények és értékelésük

5.1. A vastagbél-mikrobióta modellezése során alkalmazott baktériumok telepszámváltozásának nyomon követése szelektív táptalajon

Munkánk során a különböző élelmiszer-komponensek, illetve adalékanyagok (pl. prebiotikumok) a vastagbélben lévő mikrobákra gyakorolt hatását tanulmányoztuk, különös tekintettel a jótékony hatású, probiotikus törzsekre. Az egyes hatóanyagokat emésztetlenül vagy a korábban említett *in vitro* emésztési modellel megemésztve adtuk a vastagbél-mikrobiótát modellező rendszerünkhöz (az alkalmazott hat baktériumot az

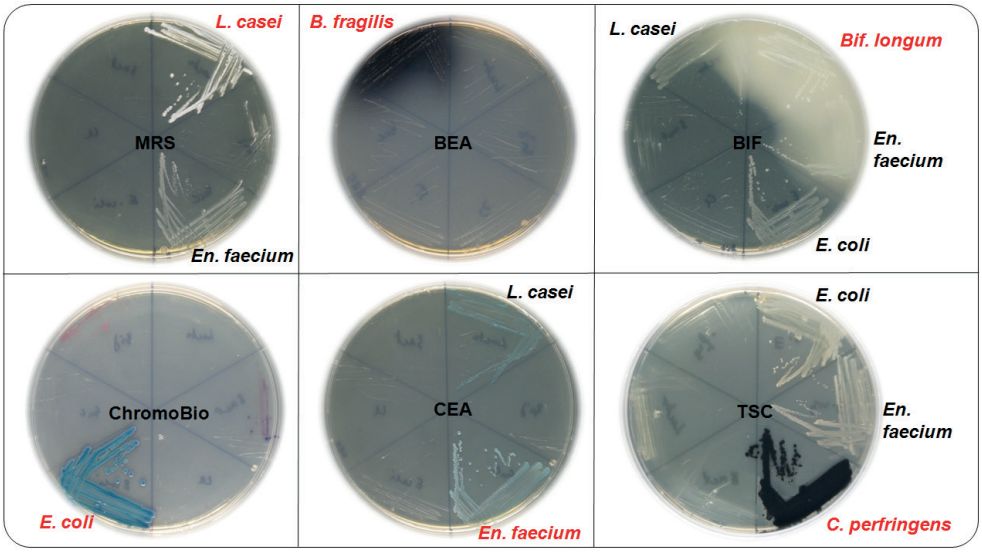
1. táblázat mutatja be). Kísérleteink során többek közt azt vizsgáltuk, hogy ezek a hatóanyagok milyen mértékben befolyásolják a baktériumok szaporodását. A baktériumok telepszám-meghatározását az egyes mikroorganizmusnak megfelelő szelektív táptalajon végeztük el. Korábbi tapasztalataink alapján megállapítottuk, hogy a fermentáció során a baktériumok csíraszáma kb. 10^4 és 10^9 CFU/ml közt változik (colony forming unit, telepformáló egység), ezért a fermentorból vett mintákból ennek megfelelően készítettünk tízes léptékű hígítási sorokat 1 ml mintához 9 ml steril hígító folyadékot adva. A későbbi qPCR kalibrációs és DNS izolálási kontrollkísérleteknél a baktériumok tiszta tenyészetét is ennek megfelelően hígítottuk. A baktériumok telepszámának meghatározását a **6. ábrán** bemutatott módon hajtottuk végre.



6. ábra: Két baktérium hígítási sorának foltban oltása szelektív táptalajokra (25 µl tenyészet/folt). Balra *Lactobacillus casei* hígítási sorának foltban oltása MRS táptalajon. Jobbra *Enterococcus faecium* hígítási sorának foltban oltása CEA táptalajon.

Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a szelektív táptalajon történő telepszám-meghatározás nem a legoptimálisabb módszer, mivel az egyes baktériumok tenyésztési ideje három nap, vagyis a 3–4 napos fermentáció kezdetén vett mintákat csak a fermentáció végén tudtuk kiértékelni, és így az esetleges időközbeni beavatkozás (a fermentáció paramétereinek módosítása vagy akár leállítása – pl. ha egy-egy baktérium nem szaporodik megfelelően) nem lehetséges. A keverék tenyészetek szélesztése szintén felvetett egy újabb problémát: a szelektív táptalajok alkalmazása nem jelenti azt, hogy egy-egy petricsészén csak egyféle baktérium képes növekedni. Ez igaz az *E. coli* és a *Bacteroides* esetében, de bizonyos esetekben akár négy baktérium is képes növekedni egy adott táptalajon (pl. BIF). Ez azonban nem jelenti azt, hogy ezek a táptalajok nem szelektívek, hiszen telepmorfológia és telepszín alapján az egyes mikrobák jól elkülöníthetőek (**7. ábra**). Az MRS és CEA táptalajokon a *Lactobacillus* és az *Enterococcus* is képes növekedni, de telepmorfológia alapján megkülönböztethetőek. A TSC táptalajon csak a *Clostridium* képez fekete telepeket, míg a módosított, kazein tartalmú BIF táptalajon csak a *Bifidobacterium* képes kicsapni a kazeint. Tehát az egyes baktériumok elkülöníthetőek, de keverék tenyészetek esetében ez jelentősen megnehezíti, sőt bizonyos esetekben lehetetlenné teszi a pontos telepszám meghatározást (pl. ha a „szennyező” baktériumokból 2-3 nagyságrenddel több van, mint abból, amit vizsgálni szeretnénk;

pl. hiába különíthető el a fekete színű telepeiről a *Clostridium*, ha nő mellette több száz/ezer fehér telep).

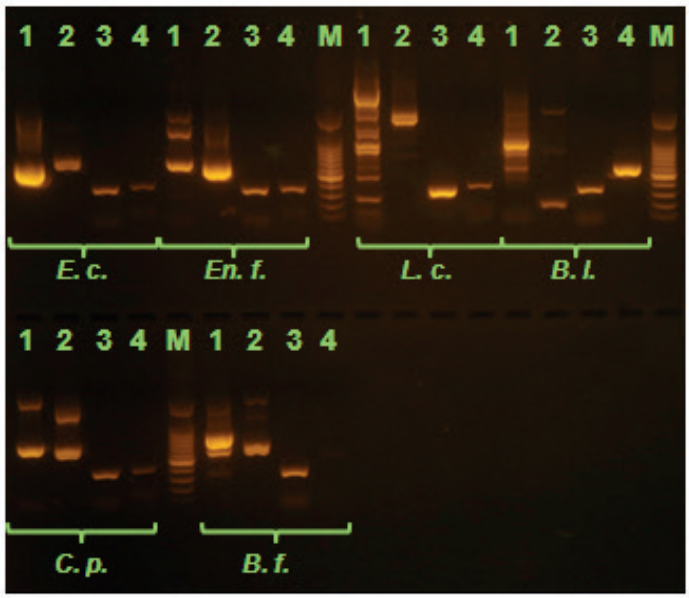


7. ábra: A hat baktérium növekedése a hatféle szelektív táptalajon.
A szelektív táptalajok rövidítéseit az 1. táblázat tartalmazza.
Pirossal emeltük ki a megfelelő táptalaj-baktérium kombinációkat.

5.2. A 16S RNS alapú primerek tervezése és a PCR reakció optimalizálása

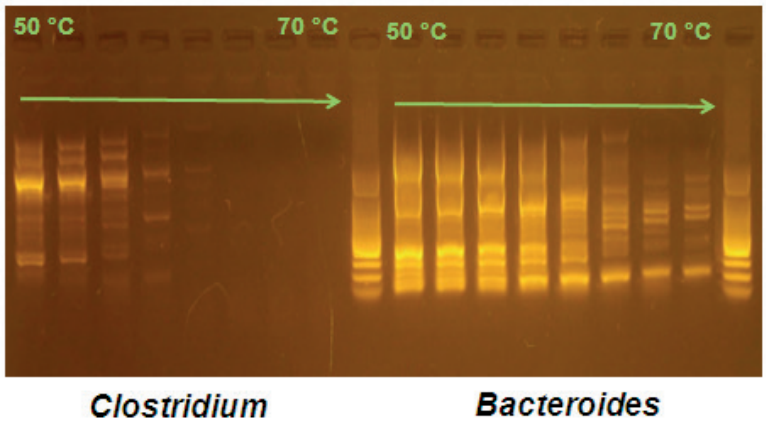
Munkánk során célunk volt egy olyan baktériummennyiség-meghatározó módszer kifejlesztése, amely gyorsabb, specifikusabb és pontosabb a szelektív táptalajon történő tenyésztésnél. A baktériumok mennyiségének nyomon követésére irodalmi adatok alapján a qPCR technikát választottuk, mivel számos esetben alkalmazták hasonló célra elsősorban 16S rDNS szekvenciákhoz tervezett specifikus primerekkel (pl. székletminták; Matsuki és mtsai., 2002). Mivel a baktériumok 16S rDNS szekvenciájáról rengeteg információ található (adatbankok, tudományos cikkek stb.), széles körben alkalmazzák különböző vizsgálatokra, ezért mi is a 16S RNS alapú primerek alkalmazását tűztük ki célul.

Első lépésként azonban a laboratóriumunkban korábban alkalmazott fajspecifikus primereket teszteltük. Az általunk alkalmazott hat baktérium közül négy esetében (*E. coli, Enterococcus, Lactobacillus* és *Bifidobacterium*) találtunk qPCR-hez alkalmazható primerpárokat, de ezek nem működtek megfelelően, hiszen mindegyik primer adott terméket mindegyik baktériummal (**8. ábra**). Ezeket a primereket korábban arra használtuk, hogy a nekik megfelelő baktériumtörzseken bizonyos szekvenciarészeket azonosítsunk, és nem az volt a cél, hogy az összes többi baktériumon ne működjenek, ezért nem volt meglepő az eredmény.



8. ábra: Korábban a laboratóriumban használt négy primerpár agaróz gélektroforetikus képe a hat baktérium esetében. 1 = *Escherichia coli*, 2 = *Enterococcus feacium*, 3 = *Lactobacillus casei*, 4 = *Bifidobacterium longum*, M = BenchTop 100bp DNA Ladder (Pomega). A baktériumnevek rövidítései: E.c.: *Escherichia coli*, En.f.: *Enterococcus feacium*, L.c.: *Lactobacillus casei*, B.l.: *Bifidobacterium longum*, C.p.: *Clostridium perfringens*, B.f.: *Bacteroides fragilis.*

Ezután olyan irodalmi adatok alapján terveztünk 16S rDNS alapú primereket, ahol ezt a rendszert a bélmikrobióta mennyiségi változásainak, illetve összetételének vizsgálatára alkalmazták (Rinttila és mtsai., 2004; Malinen *és mtsai., 2003; Matsuki és mtsai*., 2002). Néhány primer megfelelően működött, de bizonyos esetekben egy specifikus termék helyett több aspecifikus termék keletkezett, melyet a PCR körülményeinek optimalizálásával (hőmérséklet grádiens PCR, $MgCl_2$ koncentráció változtatása) sem voltunk képesek kiküszöbölni (**9. ábra**).



9. ábra: Irodalmi adatok alapján tervezett *Clostridium,* illetve *Bacteroides* primerpárok hőmérséklet gradiens PCR-ének agaróz gélelektroforetikus képe.

A megfelelőnek tűnő primerek esetében sem volt mind eléggé fajspecifikus. Ezért úgy döntöttünk, hogy mind a hat baktériumot megszekvenáltatjuk, és a szekvenciaadatok alapján tervezünk „saját" specifikus primereket. Minden baktériumban a riboszómális RNS gének clusterekben fordulnak elő, és minden esetben a 16S RNS-t követi a 23S RNS génje, ezután pedig az 5S RNS génje található (**10. ábra**). Ezt a felépítést kihasználva terveztünk általános primereket a 23S RNS gén elejére (reverse primer) és fajspecifikus primereket a 16S RNS előtti intergénikus részekre (forward primer). Ezen primerek segítségével felamplifikáltuk a teljes 16S RNS gént (és 3', illetve 5' irányban lévő intergénikus szakaszok egy részét).

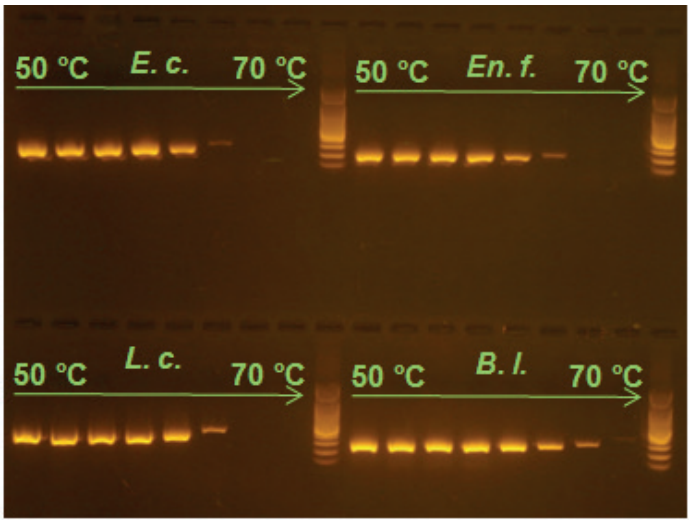


10. ábra: Az rRNS gének általános felépítése a baktériumokban. A nyilak a 16 S RNS gén előtti intergénikus részekre, illetve a 23S RNS gén elejére tervezett primereket jelölik.

A PCR termékeket a legtöbb esetben agaróz gélben megfuttattuk, visszaizoláltuk és szekvenáltattuk. A szekvenáló cégtől kapott nyers szekvenciaadatokat Chromas programmal elemeztük, és NCBI adatbázisában azonosítottuk a BLAST kereső algoritmussal. Bizonyos esetekben a teljes gén végigszekvenálásához belső primereket is alkalmaznunk kellett, melyek szintén saját tervezésűek, és mind a hat baktériumon működtek. Az azonosított szekvenciarészeket összeillesztettük, és a végső 16S RNS gének szekvenciaadatait az **2. táblázatban** foglaltuk össze.

Baktériumok	16S RNS gén mérete	adatbanki szám*
Bacteroides fragilis ATCC 25285	1533 bp	KP326374
Bifidobacterium longum DSM 20088	1537 bp	KP326372
Clostridium perfrigens ATCC 13124	1518 bp	KP326373
Enterococcus faecium NCAIM B.01181	1548 bp	KP326370
Escherichia coli ATCC 25922	1541 bp	KP326369
Lactobacillus casei DSM 20011	1574 bp	KP326371

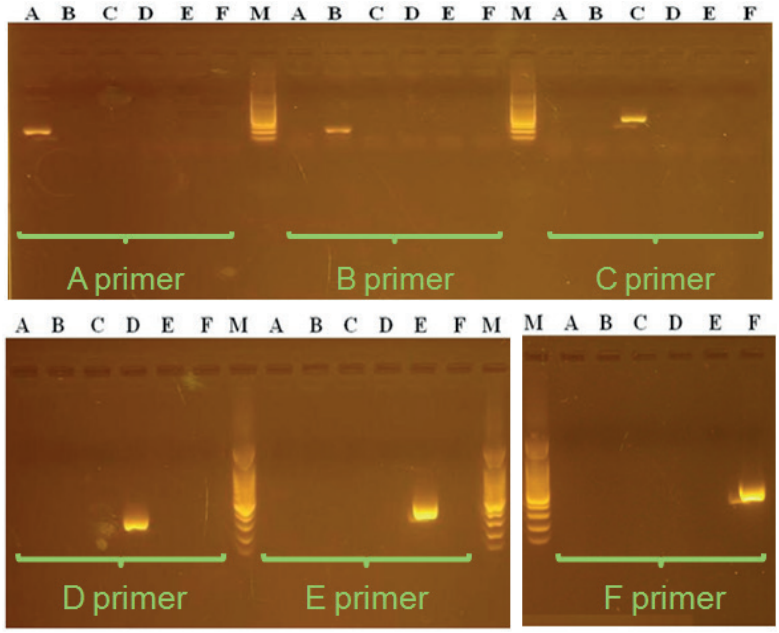
2. táblázat: Az in vitro emésztési modellben alkalmazott hat baktérium 16S RNS génjeinek adatai. *: az NCBI honlap alapján (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/).



11. ábra: A hőmérséklet gradiens PCR eredménye négy specifikus primerpár esetében. E. c.: *Escherichia coli*, En. f.: *Enterococcus faecium*, L. c.: *Lactobacillus casei*, B. l.: *Bifidobacterium longum*. Az agaróz gélelektroforézis során BenchTop 100 bp DNA Ladder (Pomega) molekulasúly markert alkalmaztuk.

A 16S rDNS szekvenciákat ClustalW programmal hasonlítottuk össze a leginkább eltérő részek azonosítása céljából. A 16S RNS gén tartalmaz olyan régiókat, melyek minden baktériumban nagyon hasonlóak (konzerváltak), de vannak olyan szekvenciarészek is, amelyek jelentősen eltérnek – ez utóbbi részekhez terveztünk fajspecifikus primereket.

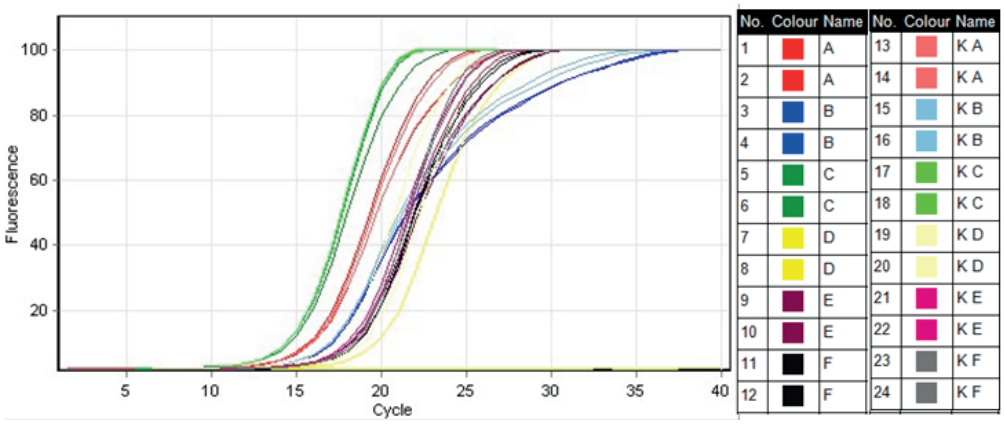
Az új, részben saját szekvenciáink, részben az irodalmi adatok alapján tervezett primerek esetében először hőmérséklet grádiens PCR segítségével meghatároztuk az optimális tapadási hőmérsékletet. A hőmérséklet grádienst 50–70 °C-ra állítottuk be mind a hat primerpár esetében (**11. ábra**). Optimális tapadási hőmérsékletnek azt a legmagasabb értéket választottuk, ahol még jelentős mennyiségű PCR termék keletkezett a reakcióban. A fajspecifikusság vizsgálata során mind a hat primerpárt összemértük mind a hat baktériumból izolált DNS-sel, azt az eredményt várva, hogy mindegyik primerpár csak a saját DNS templátján működik, amit a **12. ábra** is igazol. Megállapíthatjuk tehát, hogy ezek a primerpárok ténylegesen alkalmasak a hat baktérium szelektív elkülönítésére.



12. ábra: A primerpárok tesztelése mind a hat baktériumon. A DNS minták és a primerek jelölése A-tól F-ig a következőképpen: A = *Escherichia coli*, B = *Enterococcus faecium*, C = *Lactobacillus casei*, D = *Enterococcus faecium*, E = *Bifidobacterium longum*, F = *Bacteroides fragilis*, M = BenchTop 100 bp DNA Ladder (Pomega)

5.3. A DNS izolálás és a qPCR körülményeinek optimalizálása

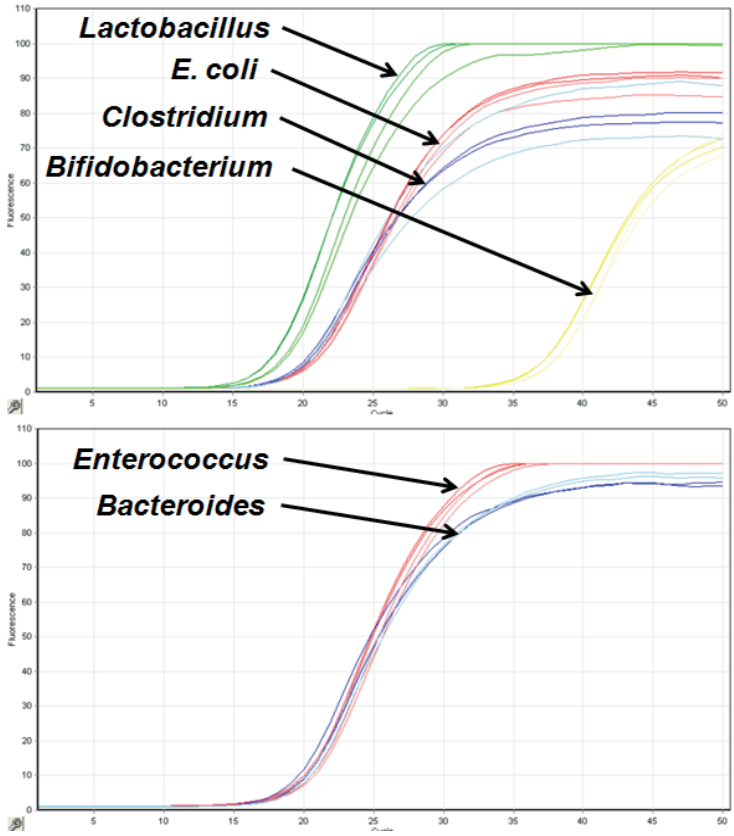
Munkánk során különböző mennyiségű (általában 10^4-10^9 CFU/ml) baktériumtartalmú minták telepszámának a meghatározását tűztük ki célul. Ezért egy olyan DNS izolálási módszert dolgoztunk ki, amely azonos hatékonysággal képes nukleinsav izolálására hígabb/töményebb mintákból azt is figyelembe véve, hogy az általunk alkalmazott mikrobák egy része Gram negatív, másik része Gram pozitív (ez utóbbiakból jóval nehezebb a DNS izolálása a sejtfal-szerkezetbeli eltérések miatt). Munkánk kezdetén viszonylag tömény (10^8-10^9 CFU/ml) baktérium tiszta tenyészetekből izoláltunk DNS-t, és három különböző Kit feltárási hatékonyságát teszteltük. Megállapítottuk, hogy a QIAamp DNA Mini Kit szolgáltatja a legtöbb nukleinsavat. Ha azonban a baktériumokból 10-es léptékű hígítási sorokat készítettünk (ezzel szimulálva a „valós" minták alacsonyabb sejtszámát), és ezekből izoláltunk DNS-t, akkor önmagában ez a Kit sem volt megfelelő. Ezért úgy döntöttünk, hogy a különböző Kitek protokolljai alapján egy kombinált technikát alkalmazunk, melynek során kétféle enzimes kezelést (lizozim, proteináz K), két lépcsős hőkezelést (56 °C és 95 °C) és üveggyöngyökkel történő fizikai feltárást is alkalmaztunk a 4.4.3 fejezetben leírtak szerint.



13. ábra: A tiszta és keverék DNS minták qPCR amplifikációs képe mind a hat primerpár esetében. A = Escherichia coli, B = Enterococcus faecium, C = Lactobacillus casei, D = Bifidobacterium longum, E = Clostridium perfringens, F = Bacteroides fragilis. Az ábra jobb oldalán a „K" jelölés a keverék DNS-re utal. A legtöbb esetben a négy PCR termék amplifikációs képe egybeesik, kivéve a Bifidobacterium esetében, ahol az egyik „D" jelű minta nem adott értékelhető jelet.

A tiszta tenyészetek feltárása után azt szerettük volna igazolni, hogy azonos hatékonysággal tudunk DNS izolálni ugyanabból a baktériumból akkor is, ha mind a hat baktériumot tartalmazó keveréktenyészetet tárjuk fel. Ehhez mind a hat baktérium izolált DNS-ével és ezek 1:1 arányú keverékével qPCR reakciót mértünk össze. A keverék DNS minta minden baktériumra nézve ugyanannyi DNS-t tartalmazott, mint a hatféle baktériumból izolált „tiszta" DNS. A hatféle DNS mintát összemértük mind a hat specifikus primerpárral, és a keverék DNS minta esetében is ugyanígy jártunk el. A qPCR reakció során két ismétlésben mértük össze a reakciót, és megállapítottuk, hogy egy-egy specifikus primerpár esetében ugyanannyi mennyiségű termék képződik a tiszta és a kevert DNS minták esetében is (**13. ábra**). Ez azt jelenti, hogy a qPCR során is megfelelő specifitással működtek a szelektív primerek, és nem keletkezett melléktermék abban az esetben sem, ha a primerek target DNS-e mellett öt másik baktérium DNS-ét is tartalmazta a minta. Ezt a PCR termékek olvadási görbéjének analízise is alátámasztotta.

Miután megállapítottuk, hogy a tiszta és a keverék DNS minták esetében is ugyanolyan hatékonyan működnek a specifikus primerpárok, arra voltunk kíváncsiak, hogy ha nem DNS mintákat keverünk össze, hanem baktériumokból készítünk tiszta és keverék tenyészeteket, akkor miben módosul az eredmény. Vagyis azt szerettük volna megállapítani, hogy a baktériumok feltárása ugyanolyan hatékonyságú abban az esetben is, ha a tenyészet a vizsgálandó baktériumon kívül más baktériumokat is tartalmaz (ezzel modellezve a későbbiekben vizsgálandó valós, fermentorból származó mintákat). Mind a hat baktériumból egy-egy szuszpenziót készítettünk, majd ezekből egy olyan keveréket, amely mind a hat baktérium esetében ugyanannyi mikrobát tartalmazott, mint a neki megfelelő tiszta tenyészet. Mind a hét mintát feltártuk és qPCR segítségével (két-két ismétlésben), összehasonlítottuk a tiszta és kevert tenyészetek DNS tartalmát mindegyik baktérium esetében (**14. ábra**).



14. ábra: A tiszta és a keverék tenyészetekből izolált DNS mennyiségi meghatározása qPCR segítségével. Az azonos színek az azonos baktériumot jelölik, és egy színen belül a két sötétebb vonal a tiszta tenyészetek, míg a két világosabb vonal a keverék tenyészetek amplifikációs görbéit jelölik.

Megállapítottuk, hogy a legtöbb baktérium esetében a két-két tiszta, illetve keverék tenyészetet jelölő amplifikációs görbe szinte egybeesik, csupán a *Lactobacillus* esetében látható kismértékű eltérés. Eredményeink alapján megállapíthatjuk, hogy a keverék tenyészetekből ugyanolyan hatékonysággal tudunk DNS-t izolálni és kimutatni, mint a tiszta tenyészet esetében.

5.4. Baktérium mennyiségi meghatározás kalibrációs sorok alapján

A baktérium mennyiségi meghatározás első lépéseként a qPCR érzékenységét és a kalibrációs görbe linearitását teszteltük különböző mennyiségű DNS tartalmú mintákkal. E. coli tenyészetéből kb. 109 sejt/ml baktérium szuszpenziót készítettünk, majd ebből a tömény mintából DNS-t izoláltunk. Az izolált DNS-ből tízes léptékű hígítási sort készítettünk TE pufferrel (egészen 107-szeres hígításig, ami kb. 100 E. coli genom ekvivalens DNS-t tartalmazott), és ezzel határoztuk meg a detektálási limitet. A qPCR reakciót két párhuzamosban végeztük el, és a kalibrációs egyenest az egyes minták átlagolt Ct értékei alapján készítettük el. Az egyenes paraméterei (R2 = 0,999, reaction efficiency = 0,977 stb.) megfeleltek elvárásainknak.

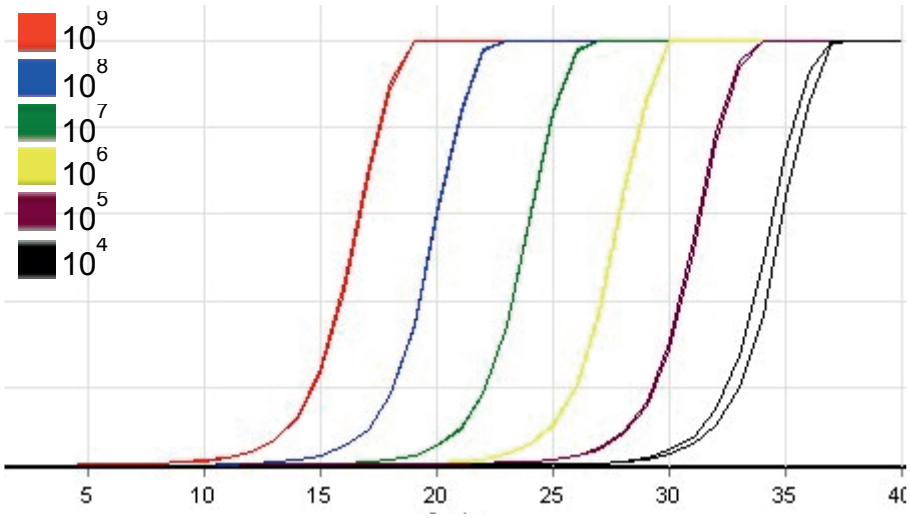
Megállapítottuk, hogy 102-109 sejt/ml-nek megfelelő DNS tartalmú minták amplifikációs görbéi alapján készített kalibrációs egyenes végig lineáris, és a mérési pontok megfelelően illeszkednek rá, bár a leghígabb minta esetében a két párhuzamos görbéje

kissé eltért egymástól (az összes többi hígítás esetében az eltérés minimális). Az általunk tapasztalt eredmény egybeesik az irodalomban leközölt adatokkal (Rintilla és mtsai., 2011). Tehát a rendszer méréstartománya megfelelő a későbbiekben a baktérium hígítási sorokból (104-109 CFU/ml) izolált DNS-ek mérésére.

Bár az ismert mennyiségű baktériumból izolált DNS mintából készült hígítási sorok is alkalmasak ismeretlen töménységű baktériumminta DNS mennyiségének (és ezáltal telepszámának) meghatározására, úgy döntöttünk, hogy a baktériumokból készítünk hígítási sorokat, és ezek alapján fogjuk az ismeretlen töménységű mintákat meghatározni. Erre azért volt szükség, mert véleményünk szerint ez jobban modellezi a valós minták egymástól lényegesen eltérő sejtszámát, bár a baktérium hígítási sorok esetében sokkal több a hibalehetőség (előfordulhat, hogy különböző hatékonysággal táródik fel egy híg és egy tömény baktérium szuszpenzió), de pontosan ezeket a hibákat hagynánk figyelmen kívül abban az esetben, ha DNS hígítási sorok alapján határoznánk meg a telepszámot.

A baktériumok pontos mennyiségi meghatározásához mind a hat baktérium esetében először kalibrációs sorokat készítettünk el. A baktériumokból kb. 109 CFU/ml szuszpenziót állítottunk elő, majd hígító folyadékkal tízes léptékű hígítási sort készítettünk. Minden tagból 100-100 ml-t szelektív táptalajokra szélesztettünk az élő sejtszám meghatározása céljából, és egy-egy ml mintából DNS-t izoláltunk.

A szélesztéshez és a qPCR alapú mennyiségi meghatározáshoz kezdetben 103 és 102 CFU/ml szuszpenziót is készítettünk és feltártunk, de megállapítottuk, hogy az ennyire híg mintákból izolált DNS esetében már nem működött megfelelő hatékonysággal a qPCR reakció (bár a DNS hígítási sorok alkalmazásakor még ezek a minták is a lineáris tartományba estek). Ez azonban nem jelentett problémát a későbbiekben, mivel a valós mintáink kezdeti telepszáma kb. 104 CFU/ml, és a fermentáció során ez emelkedik vagy stagnál, de sejtszámcsökkenést nem tapasztaltunk a kísérleteink során. Az izolált DNS mintákkal qPCR reakciót hajtottunk végre, és az amplifikációs görbék alapján kalibrációs egyeneseket készítettünk el a szélesztés során kapott telepszám adatok felhasználásával. A folyamat lépéseit csupán egy baktérium (*E. coli*) esetében mutatjuk be részletesen, de mind a hat baktérium kalibrációs adatai megtalálhatók az **1. mellékletben**. A qPCR reakció során kapott amplifikációs görbéket a **15. ábra** mutatja be.



15. ábra: *Escherichia coli* hígítási soraiból (104-109 CFU/ml) izolált DNS minták amplifikációs görbéje.

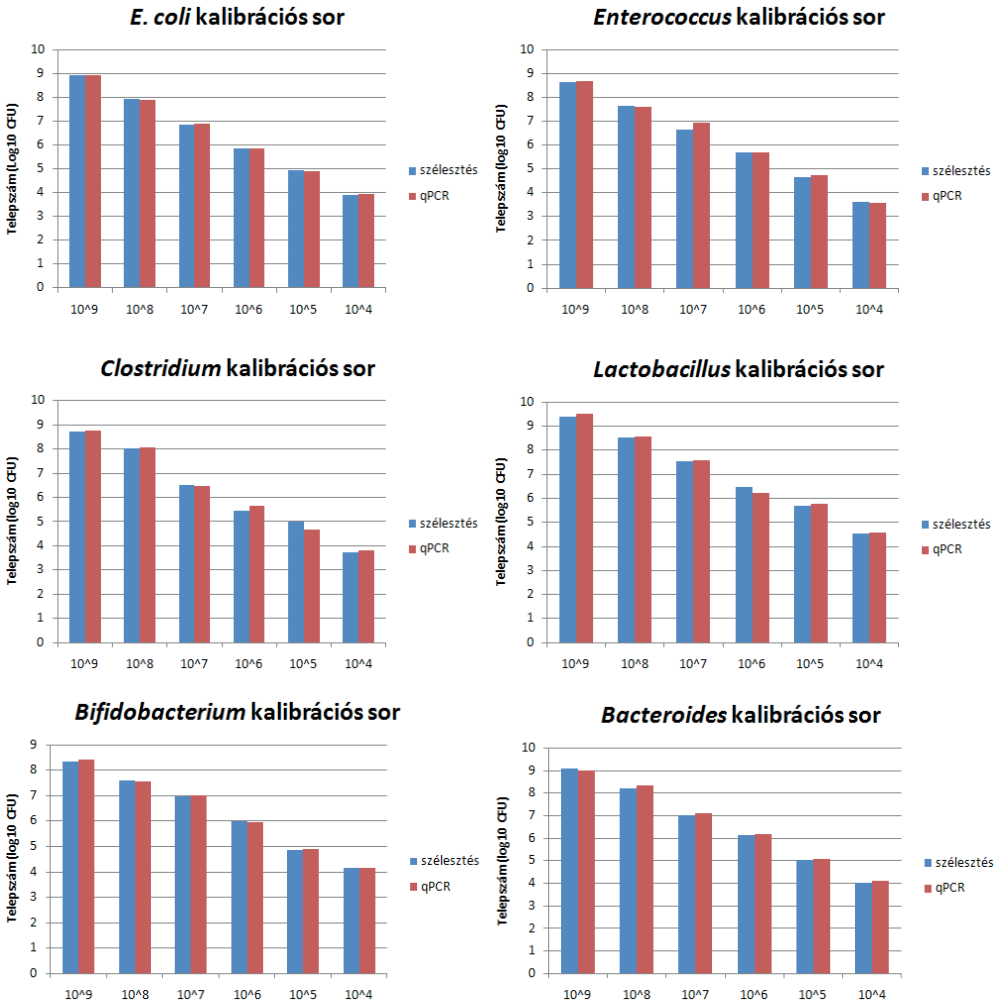
A kalibrációs görbe felvételéhez a szélesztés során kapott telepszámokat használtuk fel. Az egyes hígítási tagokhoz tehát nem egy bizonyos DNS koncentrációt rendeltünk hozzá, hanem egy telepszám/ml értéket, így a későbbiekben a kalibrációs sor alapján közvetlenül az ismeretlen minta telepszámát fogjuk megkapni. Miután minden egyes taghoz hozzárendeltük a megfelelő telepszámértékeket, szoftveresen meghatároztuk a megfelelő küszöbvonal értéket (treshold), és ez alapján a minták Ct értékét. A két párhuzamos reakció alapján határoztuk meg a kalibrációs egyenes paramétereit.

Végül a kalibrációs egyenes alapján kiszámítottuk az egyes pontokhoz tartozó telepszámértékeket (**16. ábra**). Az ábrán a „given conc" értékek jelölik a telepszámolás során kapott értékeket, vagyis azt az elméleti „baktérium koncentrációt", amely egy-egy hígítási taghoz tartozik. A „calc conc" értékek a kalibrációs egyenes egyenlete alapján kiszámolt, az adott ponthoz tartozó értékeket jelölik. A %-os eltérések bizonyos esetben nagynak tűnhetnek, de a szélesztés során is jelentős eltérés lehet azonos minta független szélesztése közt. Pl. $1x10^8$ helyett a következő alkalommal $2x10^8$ értéket határozunk meg, akkor az nem számít jelentős eltérésnek, de valójában az egyik szám duplaakkora, mint a másik (vagyis +100% eltérés). A telepszám meghatározása során ez azonban elfogadható szórásnak számit. Ez alapján megállapíthatjuk, hogy a kallibrációs egyenesek megfelelően pontosak, és nincs nagymértékű eltérés a molekuláris biológiai módszerrel és szélesztéssel meghatározott telepszámok közt (**17. ábra**).

No.	Colour	Name	Type	Ct	Given Conc (copies/reaction)	Calc Conc (copies/reaction)	% Var
1		A9	Standard	13,08	838 000 000	855 323 522	2,1%
2		A9	Standard	13,04	838 000 000	878 533 449	4,8%
3		A8	Standard	16,72	82 100 000	76 441 530	6,9%
4		A8	Standard	16,70	82 100 000	77 275 261	5,9%
5		A7	Standard	20,21	7 230 000	7 544 207	4,3%
6		A7	Standard	20,12	7 230 000	8 044 422	11,3%
7		A6	Standard	23,82	710 000	693 490	2,3%
8		A6	Standard	23,81	710 000	697 433	1,8%
9		A5	Standard	27,15	83 300	75 842	9,0%
10		A5	Standard	27,12	83 300	77 438	7,0%
11		A4	Standard	30,74	7 790	7 033	9,7%
12		A4	Standard	30,25	7 790	9 759	25,3%

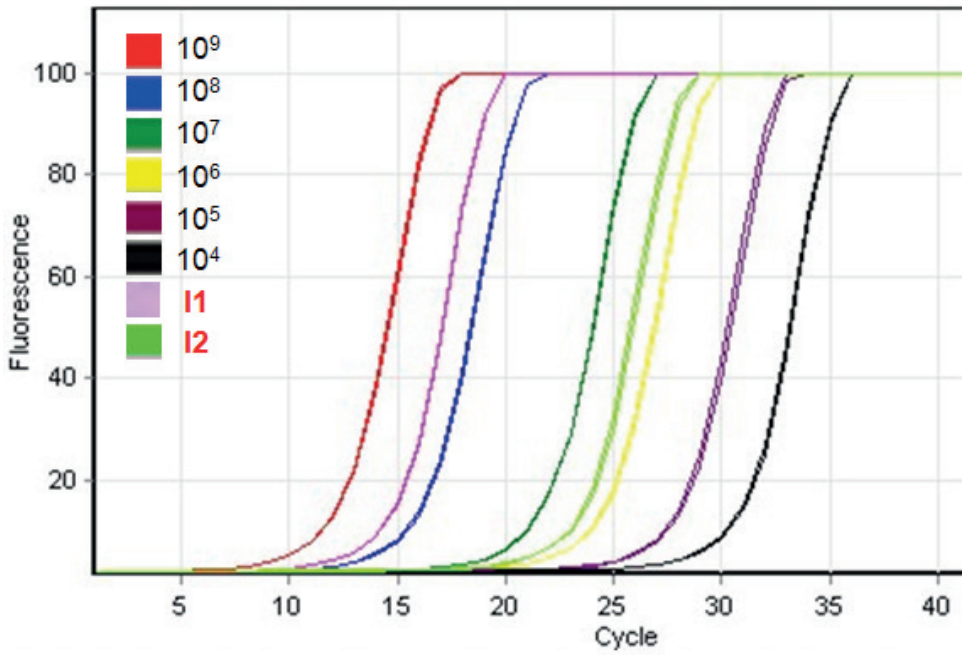
16. ábra: *Escherichia coli* hígítási soraiból (10^4-10^9 CFU/ml) készített kalibrációs egyenes alapján meghatározott baktérium-telepszámok.

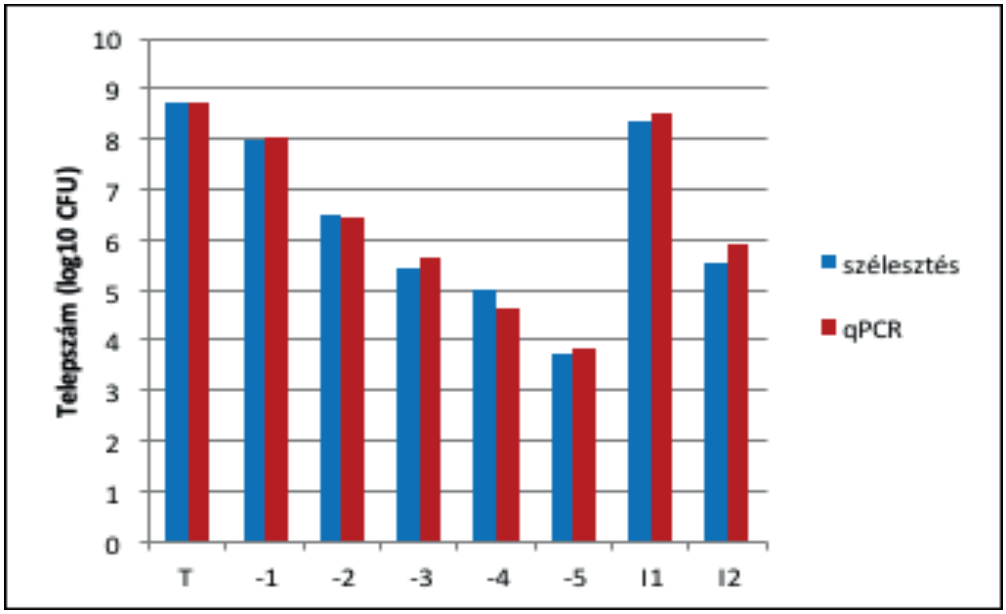
A többi baktérium esetében is hasonlóképp jártunk el, vagyis az adott mikroba hígítási sorából egyrészt szélesztéssel meghatároztuk a telepszámot, másrészt DNS-t izoláltunk, és a qPCR kalibrációs görbéit ezen hígítási sorok alapján készítettük el. A hígítási sorok általában 10^4-10^9 sejt/ml baktériumot tartalmaztak, mivel az emésztési modellben az egyes baktériumok telepszáma ebbe a tartományba esik. A hígítási sorokból történő DNS izolálást és a specifikus primerek segítségével történő kalibrációs görbék készítését mind a hat baktérium esetében elvégeztük. Mind a hat baktérium szélesztéssel és qPCR technikával kapott eredmények összehasonlítását a **17. ábra** mutatja be.



17. ábra: A hat baktérium telepszámának meghatározása hígítási sorból szélesztéssel (kék oszlop), illetve qPCR technikával (piros oszlop) két ismétlés átlaga alapján.

A kalibrációs sorok alapján tudtuk meghatározni az ismeretlen koncentrációjú minták telepszámát, melyet *Clostridium* esetében mutatunk be részletesen. Ebben az esetben „ismeretlen" minták telepszámát szélesztéssel is meghatároztuk, melyet kontrollként használtunk a molekuláris biológiai módszer tesztelése során. Az ismeretlen mintákból is DNS-t izoláltunk, és elvégeztük a qPCR reakciót, majd a korábbi kalibrációs sorok alapján meghatároztuk a minták telepszámát, melyet összehasonlítottunk ugyanezen minták szélesztésével (**18 ábra**). A kétféle módszerrel kapott eredmény között csak kismértékű eltérés tapasztalható, vagyis a kvantitatív Real-Time PCR alapú technika alkalmas a baktériumtenyészetek hozzávetőleges telepszámának meghatározására.

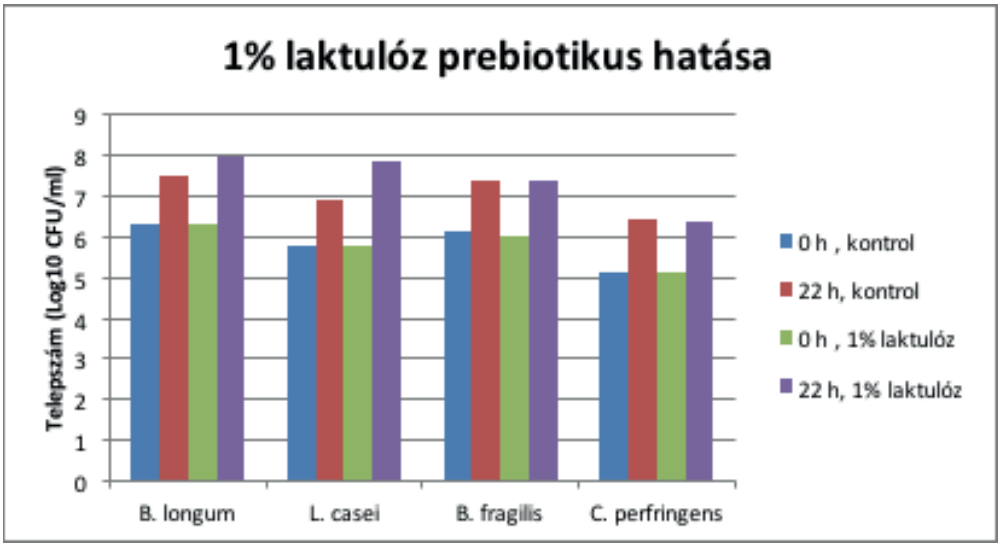




18. ábra: Ismeretlen töménységű *Clostridium* minták mennyiségi meghatározása qPCR technikával. Fent: a kalibrációs sor (10^4-10^9), valamint a két ismeretlen minta (I1 és I2) amplifikációs képe. Lent: A szélesztéssel és qPCR technikával meghatározott telepszámok összehasonlítása.

5.5. Valós minta baktériumszámának meghatározása prebiotikus adalékanyag hatására

Bár munkánk elsődleges célja egy olyan módszer fejlesztése volt, mely alkalmas az *in vitro* emésztési modellben alkalmazott hat baktérium pontos és gyors mennyiségi meghatározására, szeretnénk bemutatni egy példamérést is, melynek során egy valós minta prebiotikus hatását mértük ki. A prebiotikus anyagok szervezetünk számára emészthetetlenek, és a vastagbélbe jutva szelektíven serkentik az ott élő jótékony baktériumokat (az *in vitro* modell esetében az a *Lactobacillus casei*t és a *Bifidobacterium longum*ot jelenti). Vagyis a prebiotikus anyag hatására a jótékony baktériumok telepszáma nagyobb mértékben növekszik, mint a többi bélrendszerünkben elő baktériumé. Ez a hatás számszerűsíthető, neve prebiotikus index (ld. még 4.4.10).



19. ábra: A négy anaerob baktérium telepszáma a beoltást és 22 óra inkubációt követően.

Munkánk során a hattagú mikrobaközösség táptalajához 1% laktulózt adtunk, amely közismert prebiotikus anyag. Meghatároztuk a baktériumok telepszámát a beoltást követően, illetve 22 óra inkubálást követően. Kontrollként ugyanezeket a kísérleti paramétereket alkalmaztunk, de a táptalaj nem tartalmazta a prebiotikus anyagot. A prebiotikus index számításához csak az anaerob mikrobákat kell figyelembe venni (*Lactobacillus casei*, *Bifidobacterium longum*, *Clostridium perfringens* és *Bacteroides fragilis*), ezért a **19. ábrán** csak ezek telepszámváltozását tűntettük fel. A könnyebb áttekinthetőség véget az ábrán a telepszámokat a korábbiakhoz hasonlóan 10-es alapú logaritmikus értékekben adtuk meg, de a prebiotikus index számításakor nem a logaritmikus értékeket kell alkalmazni. A kontroll tápoldat prebiotikus indexe -0,58, ami azt jelenti, hogy nincs prebiotikus hatás. Ez teljesen természetes, mivel semmilyen adalékanyagot nem tartalmaz. Az 1% laktulózzal kiegészített minta prebiotikus indexe 2,58, ami azt jelenti, hogy a táptalaj tartalmaz prebiotikus anyagot. Irodalmi adatok alapján a laktulóz 24 órás prebiotikus indexe kb. 3, amit a mi 22 órás eredményünk is alátámaszt.

A későbbiekben természetesen nemcsak igazoltan prebiotikus hatású anyagok vizsgálatát fogjuk elvégezni, hanem számos egyéb anyagét is, illetve az emésztési modell

segítségével kívánjuk nyomon követni az élelmiszerek prebiotikus adalékanyagainak változásait.

6. Összefoglalás

Munkánk során az *in vitro* vastagbél modellünkben alkalmazott hat baktérium mennyiségi változásainak nyomon követésére alkalmas molekuláris biológiai technikát dolgoztunk ki. Megállapítottuk, hogy a szelektív táptalajokon történő tenyésztés nem minden esetben alkalmas minden baktérium telepszámának pontos és gyors meghatározására, mivel a lassabban növekvő anaerob mikrobák esetében a tenyésztési idő három nap, és a legtöbb szelektív táptalajon egynél több baktérium is képes növekedni. Irodalmi adatok alapján a kvantitatív Real-Time PCR technikát választottuk, melynek segítségével a baktériumokból izolált DNS mennyisége alapján tudjuk meghatározni a minták baktérium-telepszámát.

A baktériumok mennyiségi meghatározásához 16S rDNS alapú primereket terveztünk irodalmi adatok alapján, de ezek nem minden esetben voltak megfelelően szelektívek az általunk alkalmazott izolátumok esetében, ezért elvégeztük mind a hat baktérium 16S RNS génjének megszekvenálását. A kapott szekvenciaadatokat elemeztük és összehasonlítottuk, majd az eltérő részekhez saját tervezésű szelektív primereket készíttettünk. A PCR reakció körülményeinek optimalizálása (pl. hőmérséklet gradiens PCR technika alkalmazásával) után teszteltük a szelektivitást, és megállapítottuk, hogy az általunk készített primerpárok fajspecifikusak, és alkalmasak a hat baktérium elkülönítésére. Elvégeztük a DNS izolálás optimalizálását is, erre azért volt szükség, mert olyan módszert szerettünk volna kidolgozni, amely azonos hatékonysággal képes nukleinsav izolálására hígabb/töményebb mintákból, azt is figyelembe véve, hogy az általunk alkalmazott mikrobák egy része Gram negatív, másik része Gram pozitív. Többféle DNS izolálási technikát is alkalmaztunk, és végül egy kombinált módszert dolgoztunk ki, amelyben kétféle enzimes kezelést (lizozim, proteináz K), két lépcsős hőkezelést (56 °C és 95 °C) és üveggyöngyökkel történő fizikai feltárást is alkalmaztunk. A qPCR reakció körülményeinek követően mind a hat baktérium esetében tízes léptékű hígítási sorokat készítettünk a kalibrációs sorok felvételéhez. A későbbiekben ezek segítségével sikeresen határoztuk meg különböző koncentrációjú ismeretlen minták baktériumszámát (a kapott eredményeket a szélesztés adataival hasonlítottuk össze).

Megállapíthatjuk, hogy sikeresen dolgoztunk ki egy olyan molekuláris biológiai technikát, amely szelektívebb és gyorsabb eredményt ad a baktériumok telepszám meghatározása esetében, mint a hagyományos táptalajokon történő szélesztés. A későbbiekben ezen módszer segítségével tervezzük a különböző élelmiszer-adalékanyagok bélmikrobióta modell baktériumközösségének összetételére gyakorolt hatásának vizsgálatát.7.

7. Irodalomjegyzék

1. **Almaas**, H., Cases, A., Devold, T. G., Holm, H., Langsrud, T. és Aabakken, L. (2006). *In vitro* digestion of bovine and caprine milk by human gastric and duodenal enzymes. *International Dairy Journal,* 16: 961–968.

2. **Altschul**, S. F., Gish, W., Miller, W., Myers, E. W. és Lipman, D. J. (1990). Basic local alignment search tool. *Journal of Molecular Biology,* 215: 403–410.

3. **Aymerich**, T., Martín, B., Garriga, M. és Hugas, M. (2003). Microbial quality and direct PCR identification of lactic acid bacteria and nonpathogenic staphylococci from artisanal low-acid sausages. *Applied and Environmental Microbiology*, 69: 4583–4594.

4. **Belanger**, S. D., Boissinot, M., Clairoux, N., Picard, F. J. és Bergeron, M. G. (2003). Rapid Detection of *Clostridium difficile* in Feces by Real-Time PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, 41: 730–734.

5. **Biehler**, E., Hoffmann, L., Krause, E. és Bohn, T. (2011). Divalent minerals decrease micellarization and uptake of carotenoides and digestion products into Caco-2 cells. *Journal of Nutrition,* 141: 1769–76.

6. **Cencic**, A. és Langerholc, T. (2010). Functional cell models of the gut and their applications in food microbiology-a review. International Journal of Food Microbiology, 141, Supplement 1: S4–14.

7. **Chattertona**, D. E. W., Rassmussen Heegaard, C. W., Sorensenb, E. S. és Petersenb, T. E. (2004). *In vitro* digestion of novel milk protein ingredients for use in infant formulas: Research on biological functions. *Trends in Food Science and Technology,* 15: 373–383.

8. **Eckburg**, P. B., Bik, E. M., Bernstein, C. N., Purdom, E., Dethlefsen, L., Sargent, M., Gill, S. R., Nelson, K. E., és Relman, D. A. (2005). Diversity of the human intestinal microbial flora. *Science,* 308, 1635–1638.

9. **Finegold**, S. M., Sutter, V. L., Sugihara, P. T., Elder, H. A., Lehmann, S. M., és Phillips, R. L. (1977). Fecal microbial flora in seventh day adventist populations and control subjects. *American Journal of Clinical Nutrition,* 30, 1781–1792.

10. **Fooks**, L. J. és Gibson, G. R. (2002). *In vitro* investigation of the effect of probiotics and prebiotics on selected human intestinal pathogens. *FEMS Microbiology Ecology*, 39: 67–75.

11. **Fujita**, H., Eishi, Y., Ishige, I., Saitoh, K., Takizawa, T., Arima, T. és Koike, M. (2002). Quantitative analysis of bacterial DNA from *Mycobacteria* spp., *Bacteroides vulgatus*, and *Escherichia coli* in tissue samples from patients with inflammatory bowel diseases. *Journal of Gastroenterology*, 37: 509–516.

12. **Fukushima**, H., Tsunomori, Y. és Ryotaro Seki, R. (2003). Duplex Real-Time SYBR Green PCR Assays for Detection of 17 Species of Food- or Waterborne Pathogens in Stools. *Journal of Clinical Microbiology*, 41: 5134–5146.

13. **Gibson**, G. R. és Wang, X. (1994). Regulatory effects of Bifidobacteria on the growth of other colonic bacteria. *Journal of Applied Bacteriology,* 77: 412–420.

14. **He**, Q., Wang, J-P., Osato, M. és Lachman, L. B. (2002). Real-Time Quantitative PCR for Detection of *Helicobacter pylori*. *Journal of Clinical Microbiology*, 40: 3720–3728.

15. **Hernot**, D. C., Boileau, T. W., Bauer, L. L., Middelbos, I. S., Murphy, M. R., Swanson, K. S. és Fahey, G. C. (2009). *In vitro* fermentation profiles, gas production rates, and microbiota modulation as affected by certain fructans, galactooligosaccharides, and polydextrose. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57: 1354–1361.

16. **Horváth**, A., Pető, Z., Urbán, E., Vágvölgyi, C. és Somogyvári, F. (2013). A novel, multiplex, real-time PCR–based approach for the detection of the commonly occurring pathogenic fungi and bacteria. *BMC Microbiology*, 13: 300.

17. **Kitabatake**, N. és Kinekawa, Y. I. (1998). Digestibility of bovine milk whey protein and β-lactoglobulin *in vitro* and *in vivo*. *Journal of Agricultural Food Chemistry,* 46: 4917–4923.

18. **Kovalenko**, S. A., Tanaka, M. és Ozawa, T. (1994). Simple methods for preparation of plasmid DNA yielding long and acurate sequence data. *Nucleic Acid Researc,* 22: 5771–5772.

19. **Larkin**, M. A., Blackshields, G., Brown, N. P., Chenna, R., McGettigan, P. A., McWilliam, H., Valentin, F., Wallace, I. M., Wilm, A., Lopez, R., Thompson, J. D., Gibson, T. J. és Higgins, D. G. (2007). ClustalW and ClustalX version 2. *Bioinformatics* 23: 2947–2948.

20. **Ley**, R. E., Turnbaugh, P. J., Klein, S. és Gordon, J. I. (2006). Microbial ecology: human gut microbes associated with obesity. *Nature,* 444, 1022–1023.

21. **Mafu**, A. A., Pitre, M. és Sirois, S. (2009). Real-time PCR as a tool for detection of pathogenic bacteria on contaminated food contact surfaces by using a single entichment medium. *Journal of Food Protection*, 6: 1156–1354.

22. **Mahler**, G. J., Shuler, M. L. és Glahn, R.P. (2009). Characterization of Caco-2 and HT29-MTX cocultures in an *in vitro* digestion/cell culture model used to predict iron bioavailability. *Journal of Nutritional Biochemistry,* 20: 494–502.

23. **Malinen**, E., Kassinen, A., Rinttila, T. és Palva A. (2003). Comparison of real-time PCR with SYBR Green I or 59-nuclease assays and dot-blot hybridization with rDNA-targeted oligonucleotide probes in quantification of selected faecal bacteria. *Microbiology*, 149: 269–277.

24. **Mata**, L. J., Carrillo, C., és Villatoro, E. (1969). Fecal microflora in health persons in a preindustrial region. *Journal of Applied Microbiology,* 17, 596–602.

25. **Matsuki**, T., Watanabe, K., Fujimoto, J., Miyamoto, Y., Takada, T., Matsumoto, K., Oyaizu, H. és Tanaka, R. (2002). Development of 16S rRNA-Gene-Targeted Group-Specific Primers for the Detection and Identification of Predominant Bacteria in Human Feces. *Applied and Environmental Microbiology*, 68: 5445–5451.

26. **Mayer**, H. K., Amtmann, E., Philippi, E., Steinegger, G., Mayrhofer, S. és Kneifel, W. (2007). Molecular discrimination of new isolates of *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* from reference strains and commercial probiotic strains. *International Dairy Journal,* 17: 565–573.

27. **McBain**, A. J. és Macfarlane, G. T. (1997). Investigations of bifidobacterial ecology and oligosaccharide metabolism in a three-stage compound continuous culture system. *Scandinavian Journal of Gastroenterology Supplement,* 222: 32–40.

28. **Meyer**, Á., (2004). Bifidobacteriumok izolálása, azonosítása, fiziológiai, biokémiai és funkcionális jellemzésük (PhD. dolgozat).

29. **Minekus**, M., Smeets-Peeters, M., Bernalier, A., Marol-Bonnin, S., Havenaar, R., Marteau, P., Alric, M., Fonty, G. és Huis in't Veld, J. H. (1999). A computer-controlled system to simulate conditions of the large intestine with peristaltic mixing, water absorption and absorption of fermentation products. *Applied Microbiology and Biotechnology,* 53: 108–114.

30. **Moore**, W. E. és Holdeman, L. V. (1974). Special problems associated with the isolation and identi- fication of intestinal bacteria in fecal flora studies. *American Journal of Clinical Nutrition,* 27, 1450–1455.

31. **Murphy**, J., Nolan, T. és Bustin, S.A. (2013). Real-Time Quantitative PCR, Pathogen Detection and MIQE. Mark Wilks (szerk.), PCR Detection of Microbial Pathogens: Second Edition, Methods in Molecular Biology, vol. 943.

32. **Oomen**, A. G., Rompelberg, C. J., Bruil, M. A., Dobbe, C. J., Pereboom, D. P. és Sips, A. J. (2003). Development of an *in vitro* digestion model for estimating the bioaccessibility of soil contaminants. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 44: 281–7.

33. **Ott**, S. J., Musfeldt, M., Ullmann, U., Hampe, J. és Schreiber, S. (2004). Quantification of Intestinal Bacterial Populations by Real-Time PCR with a Universal Primer Set and Minor Groove Binder Probes: a Global Approach to the Enteric Flora. *Journal of Clinical Microbiology*, 42: 2566–2572.

34. **Palframan**, R., Gibson, G. R. és Rastall, R. A. (2003), Development of a quantitative tool for the comparison of the prebiotic effect of dietary oligosaccharides. *Letters in Applied Microbiology,* 37, 281–284.

35. **Rekha**, R., Rizvi, M. A. és Jaishree, P. (2006). Designing and validation of genus-specific primers for human gut flora study. *Electronic Journal of Biotechnology,* 9: 505–511.

36. **Rinttila**, T., Kassinen, A., Malinen, E., Krogius, L. és Palva, A. (2004). Development of an extensive set of 16S rDNA-targeted primers for quantification of pathogenic and indigenous bacteria in faecal samples by real-time PCR. *Journal of Applied Microbiology*, 97: 1166–1177.

37. **Rinttila**, T., Lyra, A., Krogius-Kurikka, L. és Palva, A. (2011). Real-time PCR analysis of enteric pathogens from fecal samples of irritable bowel syndrome subjects. *Gut Pathogens*, 3: 6.

38. **Roberfroid**, M., Gibson, G.R., Hoyles, L., McCartney, A.L., Rastall, R., Rowland, I., Wolvers, D., Watzl, B., Szajewska, H., Stahl, B., Guarner, F., Respondek, F., Whelan, K., Coxam, V., Davicco, M.J., Léotoing, L., Wittrant, Y., Delzenne, N.M., Cani, P.D., Neyrinck, A.M. és Meheust, A. (2010). Prebiotic effects: metabolic and health benefits. *British Journal of Nutrition,* 104, Supplement 2: S1–63.

39. **Rodes**, L., Paul, A., Coussa-Charley, M., Al-Salami, H., Tomaro-Duchesneau, C., Fakhoury, M. és Prakash, S. (2011). Transit time affects the community stability of *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* species in an *in vitro* model of human colonic microbiotia. *Artificial Cells, Blood Substitutes, and Biotechnology*, 39: 351–356.

40. **Sabboh-Jourdan**, H., Valla, F., Epriliati, I. és Gidley, M.J. (2011). Organic acid bioavailability from banana and sweet potato using an *in vitro* digestion and Caco-2 cell modell. *European Journal of Nutrition,* 50: 31–40.

41. **Sekirov**, I., Russell, S. L., Antunes, L. C., és Finlay, B. B. (2010). Gut microbiota in health and disease. *Physiological Reviews*, 90, 859–904.

42. **Simon**, G. L. és Gorbach, S. L. (1984). Intestinal flora in health and disease. *Gastroenterology*, 86: 174–193.

43. **Song**, Y., Liu, C. és Finegold, S. M. (2004). Real-Time PCR Quantitation of Clostridia in Feces of Autistic Children. *Applied and Environmental Microbiology*, 70: 6459–6465.

44. **Su**, P., Henriksson, A. és Mitchell, H. (2007). Selected prebiotics support the growth of probiotic mono-cultures *in vitro*. *Anaerobe*, 13: 134–139.

45. **Xing**, G. H., Yang, Y., Chan, J. K. Y., Tao, S. és Wong, M.H. (2008). Bioaccessibility of polychlorinated biphenyls in different food using. *Environmental Pollution*, 156: 1218–1226.

46. **van de Wiele**, T., Boon, N., Possemiers, S., Jacobs, H., és Verstraete, W. (2004). Prebiotic effects of chicory inulin in the simulator of the human intestinal microbial ecosystem. *FEMS Microbiology Ecology*, 51, 143–153.

47. **Venema**, K., van Nuenen, M. H. M. C., van den Heuvel, E. G., Pool, W. és van der Vossen, J. M. B. M. (2003). The effect of lactulose on the composition of the intestinal microbiota and short-chain fatty acid production in human volunteers and a computercontrolled model of the proximal large intestine. *Microbial Ecology in Health and Disease*, 15: 94–105.

48. **Versantvoort**, C. H. M., Oomen, A. G., Van de Kamp, E., Rompelberg, C. J. M. és Sips, A. J. A. M. (2005). Applicability of an *in vitro* digestion model in assessing the bioaccessibility of mycotoxins from Food. *Food and Chemical Toxicology*, 43: 31–40.

49. **Ward**, L. J. H. és Timmins, M. J. (1999). Differentiation of *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei* and *Lactobacillus rhamnosus* by polymerase chain reaction. *Letters in Applied Microbiology*, 29: 90–92.

8. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, dr. Juhász Ákosnak, aki szakértelmével, hasznos magyarázatával, önzetlen segítségnyújtásával és mélységes türelmével hozzájárult tudományos munkám megvalósításához, dolgozatom tökéletesítéséhez.

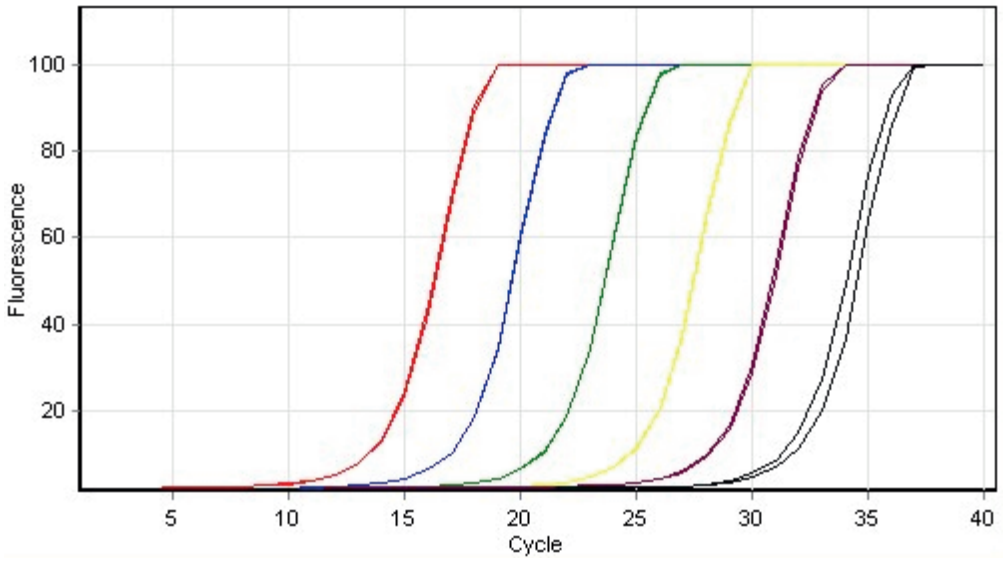
Továbbá hálával tartozom Mikuska Katának, Fejes Zsuzsannának és dr. Pál Károlynak a laboratóriumban nyújtott segítségért és hasznos tanácsaikért.

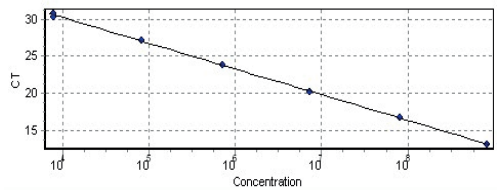
Köszönöm dr. Váczy Kálmán Zoltán Főigazgató Úrnak, hogy munkám során biztosított számomra minden nélkülözhetetlen feltételt, mely nélkül dolgozatom nem készülhetett volna el.

9. Mellékletek

9.1. melléklet: A hat baktérium Real-Time PCR kalibrációs sora.

Az *E. coli* kalibrációs adatai. Fent: az amplifikációs görbék képe, középen: a kalibrációs egyenes és adatai, lent: a telepszámolás adatai (given conc.) és a számított értékek (calc conc.) összehasonlítása a kalibrációs egyenes alapján.



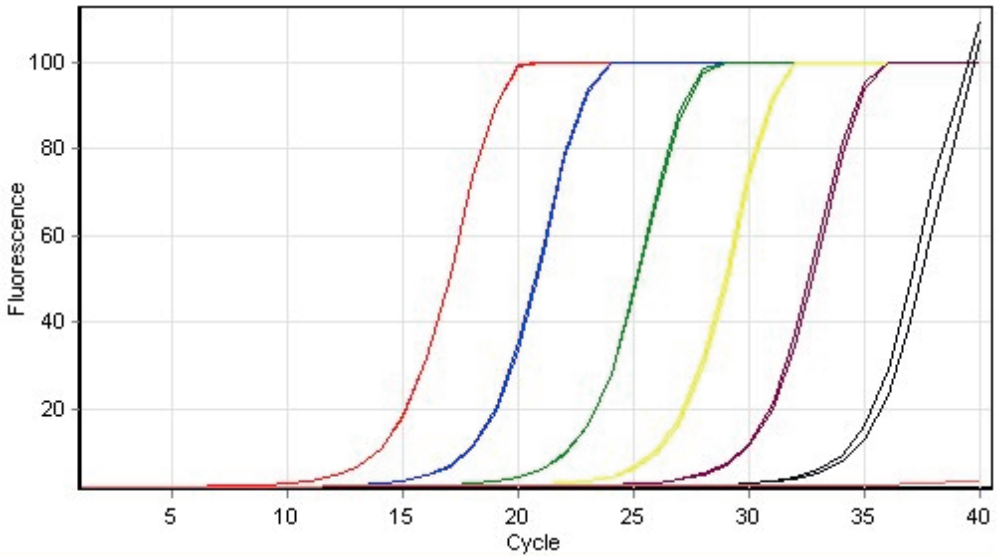


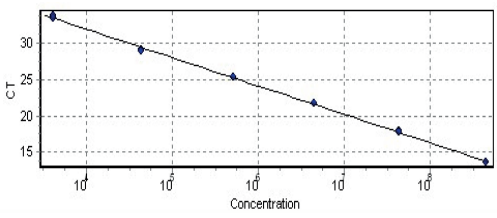
Standard Curve (1)	conc= 10^(-0,288*CT + 12,697)
Standard Curve (2)	CT = -3,474*log(conc) + 44,105
Reaction efficiency (*)	0,94033 (* = 10^(-1/m) - 1)
M	-3,47371
B	44,10513
R Value	0,99973
R^2 Value	0,99946

No.	Colour	Name	Type	Ct	Given Conc (copies/reaction)	Calc Conc (copies/reaction)	% Var
1		A9	Standard	13,08	838 000 000	855 323 522	2,1%
2		A9	Standard	13,04	838 000 000	878 533 449	4,8%
3		A8	Standard	16,72	82 100 000	76 441 530	6,9%
4		A8	Standard	16,70	82 100 000	77 275 261	5,9%
5		A7	Standard	20,21	7 230 000	7 544 207	4,3%
6		A7	Standard	20,12	7 230 000	8 044 422	11,3%
7		A6	Standard	23,82	710 000	693 490	2,3%
8		A6	Standard	23,81	710 000	697 433	1,8%
9		A5	Standard	27,15	83 300	75 842	9,0%
10		A5	Standard	27,12	83 300	77 438	7,0%
11		A4	Standard	30,74	7 790	7 033	9,7%
12		A4	Standard	30,25	7 790	9 759	25,3%

9.2. melléklet (folytatás)

A *Enterococcus* kalibrációs adatai. Fent: az amplifikációs görbék képe, középen: a kalibrációs egyenes, lent: a telepszámolás adatai (given conc.) és a számított értékek (calc conc.) összehasonlítása a kalibrációs egyenes alapján.



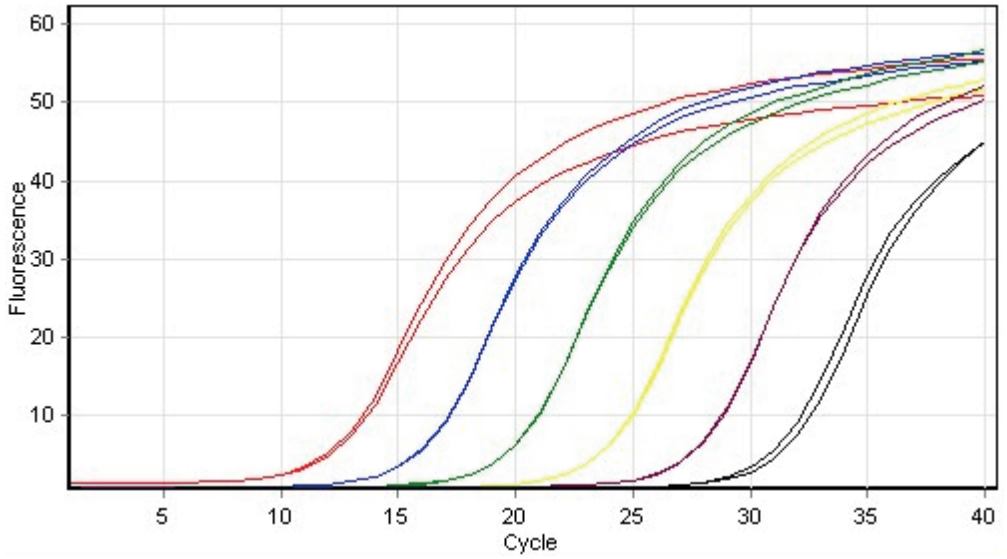


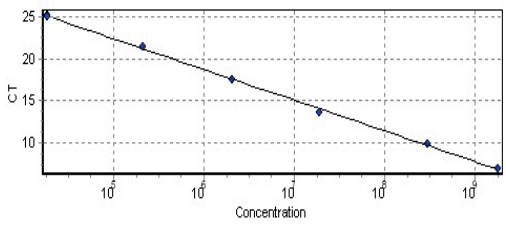
Standard Curve (1)	conc= 10^(-0,255*CT + 12,158)
Standard Curve (2)	CT = -3,922*log(conc) + 47,681
Reaction efficiency (*)	0,79879 (* = 10^(-1/m) - 1)
M	-3,92186
B	47,68111
R Value	0,99952
R^2 Value	0,99904

No.	Colour	Name	Type	Ct	Given Conc (copies/reaction)	Calc Conc (copies/reaction)	% Var
1		B9	Standard	13,64	445 000 000	479 626 538	7,8%
2		B9	Standard	13,63	445 000 000	480 559 585	8,0%
3		B8	Standard	17,89	43 200 000	39 519 084	8,5%
4		B8	Standard	17,86	43 200 000	40 082 262	7,2%
5		B7	Standard	21,72	4 510 000	4 161 764	7,7%
6		B7	Standard	21,68	4 510 000	4 268 718	5,3%
7		B6	Standard	25,32	510 000	503 421	1,3%
8		B6	Standard	25,39	510 000	482 813	5,3%
9		B5	Standard	29,15	44 000	53 069	20,6%
10		B5	Standard	29,05	44 000	56 407	28,2%
11		B4	Standard	33,86	4 120	3 335	19,1%
12		B4	Standard	33,52	4 120	4 082	0,9%

9.3. melléklet (folytatás)

A *Lactobacillus* kalibrációs adatai. Fent: az amplifikációs görbék képe, középen: a kalibrációs egyenes, lent: a telepszámolás adatai (given conc.) és a számított értékek (calc conc.) összehasonlítása a kalibrációs egyenes alapján.



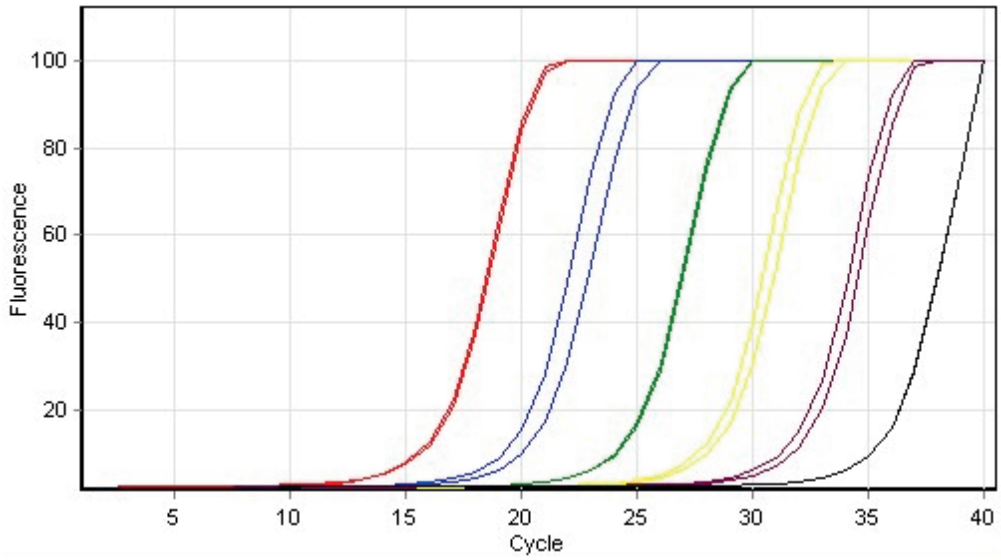


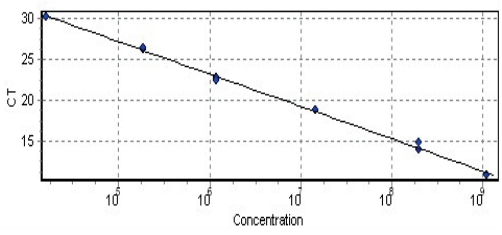
Standard Curve (1)	conc= 10^(-0,274*CT + 11,126)
Standard Curve (2)	CT = -3,648*log(conc) + 40,591
Reaction efficiency (*)	0,8797 (* = 10^(-1/m) - 1)
M	-3,64846
B	40,59124
R Value	0,99945
R^2 Value	0,9989

No.	Colour	Name	Type	Ct	Given Conc (copies/reaction)	Calc Conc (copies/reaction)	% Var
1		C9	Standard	6,87	1 820 000 000	1 753 443 315	3,7%
2		C9	Standard	6,93	1 820 000 000	1 686 908 909	7,3%
3		C8	Standard	9,81	304 000 000	273 936 621	9,9%
4		C8	Standard	9,82	304 000 000	271 223 764	10,8%
5		C7	Standard	13,61	19 200 000	24 863 064	29,5%
6		C7	Standard	13,60	19 200 000	24 994 137	30,2%
7		C6	Standard	17,49	2 070 000	2 151 920	4,0%
8		C6	Standard	17,48	2 070 000	2 161 234	4,4%
9		C5	Standard	21,33	211 000	189 924	10,0%
10		C5	Standard	21,39	211 000	183 680	12,9%
11		C4	Standard	25,15	18 500	17 064	7,8%
12		C4	Standard	24,94	18 500	19 487	5,3%

9.4. melléklet (folytatás)

A *Bifidobacterium* kalibrációs adatai. Fent: az amplifikációs görbék képe, középen: a kalibrációs egyenes, lent: a telepszámolás adatai (given conc.) és a számított értékek (calc conc.) összehasonlítása a kalibrációs egyenes alapján.



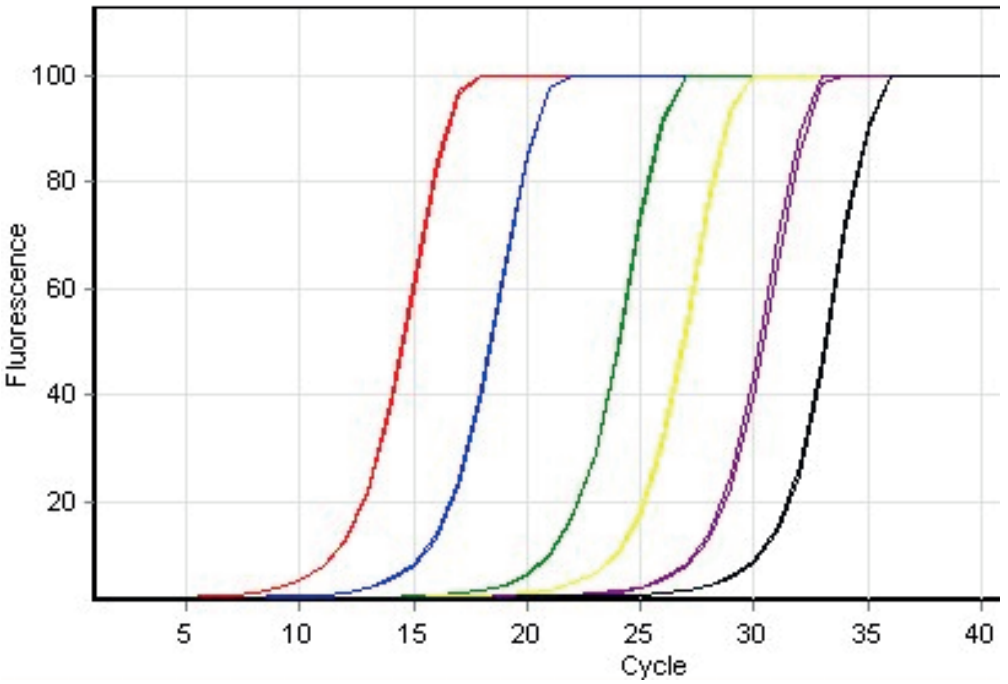


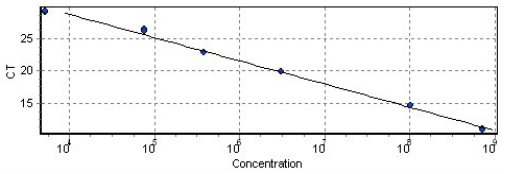
Standard Curve (1)	conc= 10^(-0,253*CT + 11,877)
Standard Curve (2)	CT = -3,947*log(conc) + 46,874
Reaction efficiency (*)	0,79215 (* = 10^(-1/m) - 1)
M	-3,94671
B	46,87411
R Value	0,99876
R^2 Value	0,99752

No.	Colour	Name	Type	Ct	Given Conc (copies/reaction)	Calc Conc (copies/reaction)	% Var
1		bifido T	Standard	10,86	1 120 000 000	1 336 264 654	19,3%
2		bifido T	Standard	10,85	1 120 000 000	1 338 586 343	19,5%
3		bifido -1	Standard	13,95	201 000 000	219 317 464	9,1%
4		bifido -1	Standard	14,87	201 000 000	128 378 498	36,1%
5		bifido -2	Standard	18,73	14 500 000	13 496 463	6,9%
6		bifido -2	Standard	18,81	14 500 000	12 925 509	10,9%
7		bifido -3	Standard	22,74	1 200 000	1 306 129	8,8%
8		bifido -3	Standard	22,42	1 200 000	1 573 004	31,1%
9		bifido -4	Standard	26,25	187 000	167 785	10,3%
10		bifido -4	Standard	26,45	187 000	149 687	20,0%
11		bifido -5	Standard	30,17	16 000	17 048	6,5%
12		bifido -5	Standard	30,10	16 000	17 773	11,1%

9.5. melléklet (folytatás)

A *Clostridium* kalibrációs adatai. Fent: az amplifikációs görbék képe, középen: a kalibrációs egyenes, lent: a telepszámolás adatai (given conc.) és a számított értékek (calc conc.) összehasonlítása a kalibrációs egyenes alapján.



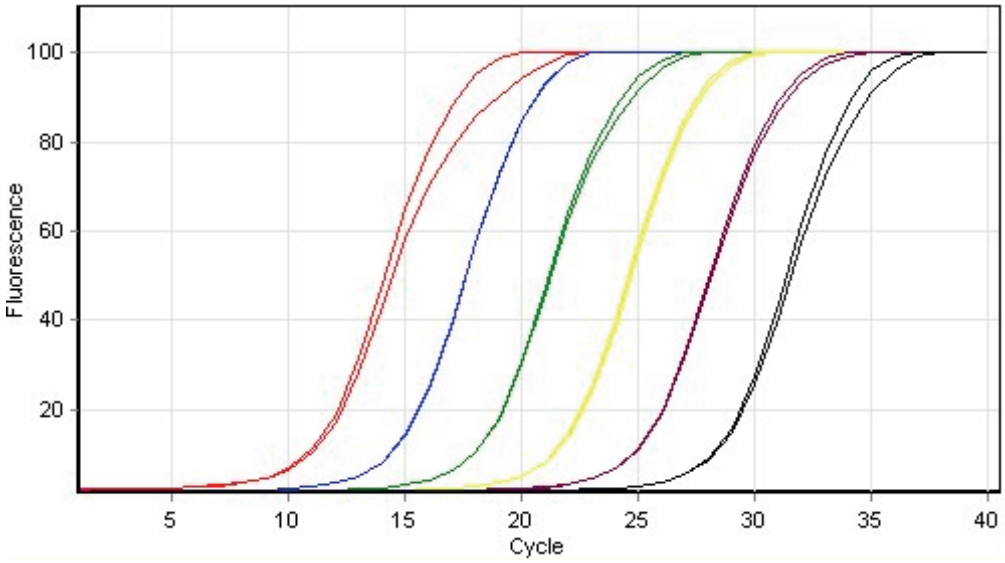


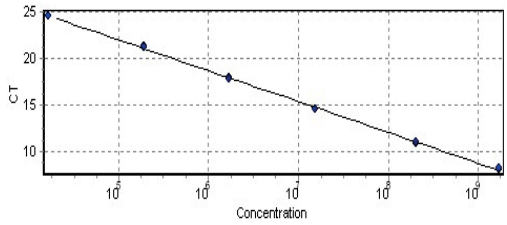
Standard Curve (1)	conc= 10^(-0,279*CT + 12,002)
Standard Curve (2)	CT = -3,585*log(conc) + 43,033
Reaction efficiency (*)	0,90069 (* = 10^(-1/m) - 1)
M	-3,58538
B	43,03321
R Value	0,9975
R^2 Value	0,99501

No.	Colour	Name	Type	Ct	Given Conc (copies/reaction)	Calc Conc (copies/reaction)	% Var
19		Clost T L.C.M	Standard	10,95	720 000 000	889 072 899	23,5%
20		Clost T L.C.M	Standard	10,84	720 000 000	953 294 733	32,4%
21		Clost 10*1 L.C.M	Standard	14,64	101 100 000	82 764 724	18,1%
22		Clost 10*1 L.C.M	Standard	14,58	101 100 000	86 388 730	14,6%
23		Clost 10*2 L.C.M	Standard	19,90	3 092 000	2 826 946	8,6%
24		Clost 10*2 L.C.M	Standard	19,86	3 092 000	2 901 553	6,2%
25		Clost 10*3 L.C.M	Standard	22,75	378 600	453 007	19,7%
26		Clost 10*3 L.C.M	Standard	22,82	378 600	434 056	14,6%
27		Clost 10*4 L.C.M	Standard	26,40	76 400	43 547	43,0%
28		Clost 10*4 L.C.M	Standard	26,19	76 400	49 757	34,9%
29		Clost 10*5 L.C.M	Standard	29,13	5 166	7 556	46,3%
30		Clost 10*5 L.C.M	Standard	29,23	5 166	7 068	36,8%

9.6. melléklet (folytatás)

A *Bacteroides* kalibrációs adatai. Fent: az amplifikációs görbék képe, középen: a kalibrációs egyenes, lent: a telepszámolás adatai (given conc.) és a számított értékek (calc conc.) összehasonlítása a kalibrációs egyenes alapján.





Standard Curve (1)	conc= 10^(-0,300*CT + 11,614)
Standard Curve (2)	CT = -3,328*log(conc) + 38,654
Reaction efficiency (*)	0,9974 (* = 10^(-1/m) - 1)
M	-3,32818
B	38,65373
R Value	0,99963
R^2 Value	0,99926

No.	Colour	Name	Type	Ct	Given Conc (copies/reaction)	Calc Conc (copies/reaction)	% Var
1		F9 T	Standard	8,03	1 710 000 000	1 590 486 420	7,0%
2		F9 T	Standard	8,13	1 710 000 000	1 478 781 340	13,5%
3		-1	Standard	10,92	203 000 000	215 671 564	6,2%
4		-1	Standard	11,00	203 000 000	203 990 345	0,5%
5		-2	Standard	14,54	15 200 000	17 633 969	16,0%
6		-2	Standard	14,54	15 200 000	17 561 517	15,5%
7		-3	Standard	17,92	1 670 000	1 701 672	1,9%
8		-3	Standard	17,77	1 670 000	1 886 154	12,9%
9		-4	Standard	21,35	189 000	157 831	16,5%
10		-4	Standard	21,28	189 000	166 406	12,0%
11		-5	Standard	24,58	16 500	16 987	3,0%
12		-5	Standard	24,62	16 500	16 455	0,3%

Fizika, földtudományok és Matematika Szekció

Egyedi tájértékek felvételezése a Saliris Resort Spa & Conference Hotel turisztikai célú fejlesztési koncepciójának tükrében Egerszalókon

MÁRTON IVETT
Környezettan (BSc), III. évf., Társadalomföldrajz (Szelíd turizmus) tagozat, különdíjTémavezetők**:** dr. Dobos Anna, főiskolai docens – dr. Tóthné Igó Zsuzsanna mestertanár

1. Bevezetés

Számtalanszor megyünk el olyan képződmények, objektumok mellett, amelyekre rá sem tekintünk, nem is tudjuk, hogy azoknak talán jelentős szerepe volt a múltban. Ilyenek az egyedi tájértékek is, jelen vannak a tájban, de sok helyen nem ismerik őket. Ezeknek a tájértékeknek a felvételezését 2009-ben norvég támogatási alap segítségével, a Budapesti Corvinus Egyetem Tájépítészeti Kara kezdte el országszerte, a mai napig vannak azonban olyan települések, ahol a tájértékek felvételezése nem történt meg, vagy hiányos. A **TÉKA (TájÉrtékKAtaszter)** projekt 2011-ben zárult le, de véglegesen soha nem lehet befejezetnek tekinteni, mivel a táj és a benne elhelyezkedő objektumok is folyamatosan változnak, akár el is tűnhetnek, és talán már most sincsenek jelen a táj-

ban, de a program kezdetekor még felvételezték őket. Éppen ezért van szükség az egyedi tájértékek felülvizsgálatra is.

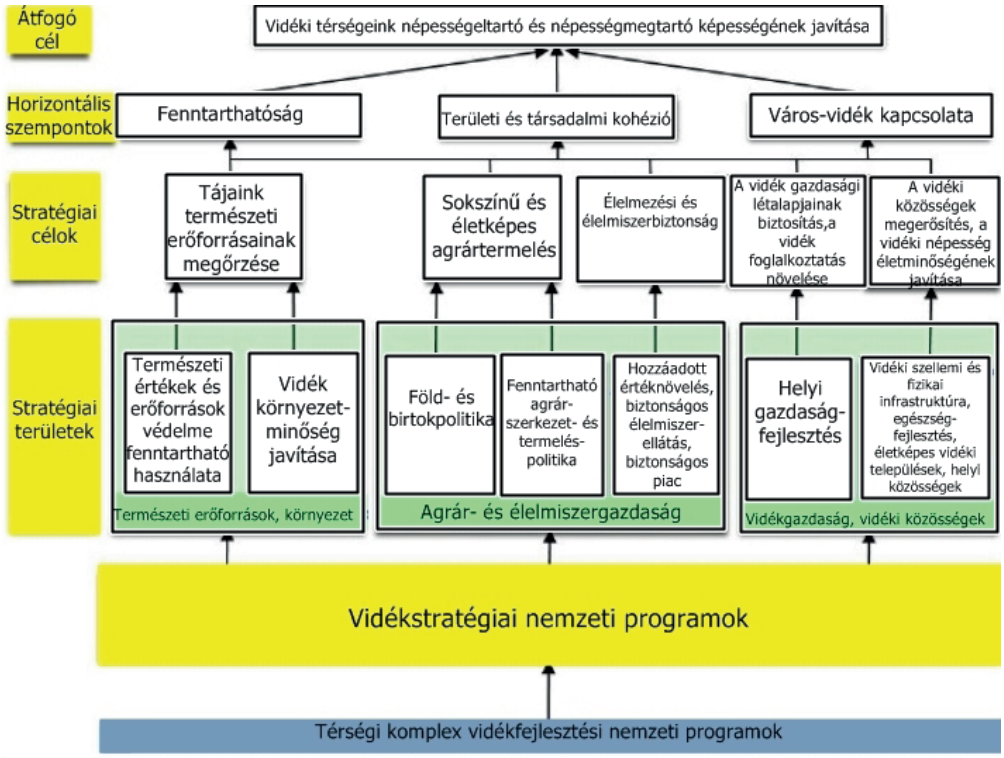
Először is nézzük meg, mi is az **egyedi tájérték** a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény definíciója szerint: *„Minden olyan képződmény, emberi tevékenység által létrehozott objektum, amelynek a társadalom számára jelentősége van akár kultúrtörténeti, természeti, történelmi, tudományos vagy esztétikai szempontból, de akár az adott tájra jellemző természeti értékek is lehetnek egyedi tájértékek."*

Magyarországon a negyedik legkedveltebb turisztikai célterület Észak-Magyarország, és ezen belül is a három legkeresettebb település (Miskolc, Eger, Egerszalók) közé tartozik Egerszalók. A 2013-as kimutatások alapján az odalátogató turisták 85%-a igényelt szállást (KSH 2014).

Ha turisztikai szempontból vizsgáljuk meg az egyedi tájértékeket, még hasznosak is lehetnek a település számára is, hiszen egy jól felvételezett területen egy jól kialakított turisztikai tervvel könnyen lehet az adott település turizmusát is fejleszteni. Kellő elővigyázatossággal természetesen, hogy ezek az képződmények, objektumok ne sérüljenek, de mégis előnyt jelentsenek a település számára is. **A természetvédelmi felvételezések és a turisztikai felvételezések kölcsönösen kiegészíthetik egymást.** A turizmus kiemelheti ezen értékeket a tájból, és nem hagyja, hogy feledésbe merüljenek, vagy esetlegesen eltűnjenek. „Cserébe" ezek az értékek segítenek abban, hogy a turizmus is fellendüljön, vagy jelen maradjon egy adott településen. A természet és a turizmus kölcsönösen támogatják egymás fennmaradását, azaz úgy is fogalmazhatnánk, hogy szimbiózis kapcsolatban vannak, és az ökoturizmus segít ezen kapcsolat fennmaradásában. Mivel az **ökoturizmus** a természetközeli élményekhez kapcsolódik, és azok megóvását tartja szem előtt, éppen ezért az egyedi tájértékeket is az ökoturizmus keretei közé sorolhatjuk.

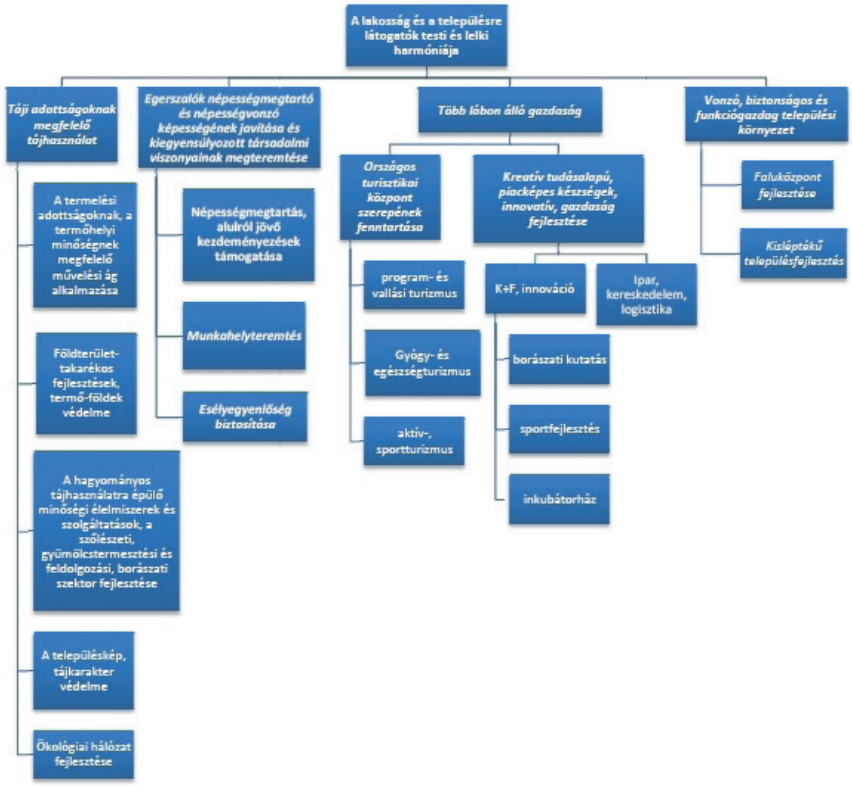
A Nemzeti Vidékfejlesztési Stratégia a 2012–2020 közötti időtartamra az ország vidéki térségeinek népességeltartó, és népességmegtartó képességének javítását tűzte ki célul *(1. ábra)*, amelynek elérése érdekében öt stratégiai célt fogalmazott meg:

1. tájaink természeti értekeinek, erőforrásainak megőrzése,
2. sokszínű és életképes agrártermelés,
3. élelmezési és élelmiszerbiztonság,
4. a vidéki gazdaság létalapjainak biztosítása, a vidéki foglalkoztatás növelése,
5. a vidéki közösségek megerősítése, a vidéki népesség életminőségének javítása.



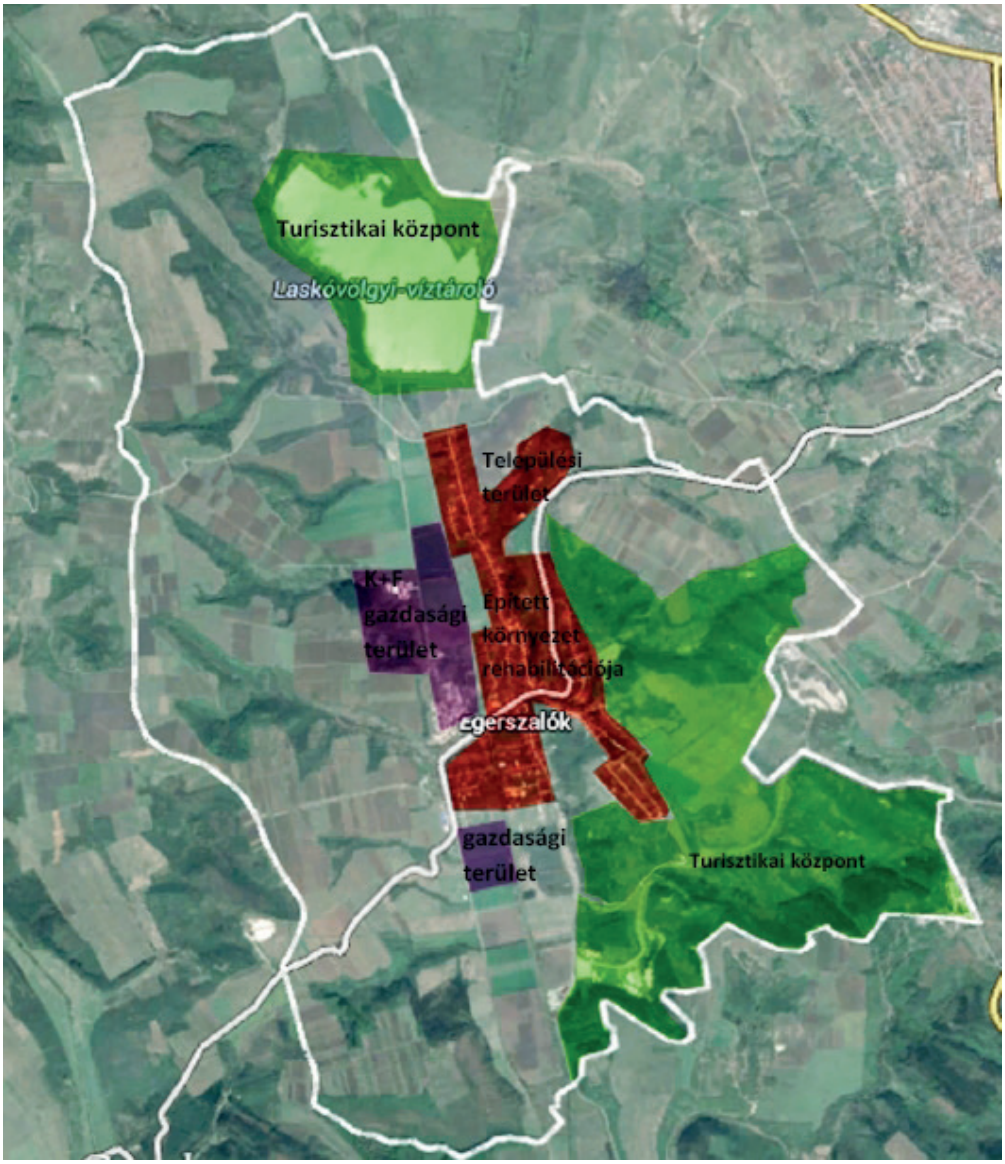
1. ábra. A Nemzeti Vidék Stratégia célrendszere és területei
Forrás: Poltrade Bt. Urban Landscape Design, 2014

A Nemzeti Vidékfejlesztési Stratégia keretében kijelölt öt fejlesztési cél közül a települési természeti értékek és a turisztikai fejlesztések közötti kapcsolatrendszert egy észak-magyarországi, egri-bükkaljai településen kívánjuk megvizsgálni. Kiválasztott mintaterületünk Egerszalók települése, amely változatos természeti és kultúrtörténeti örökségekkel rendelkező terület. Az Integrált Településfejlesztési Stratégia (2014) és az Egerszalók Község Településfejlesztési Koncepciója (2014) is kiemelten vizsgálja az országos turisztikai szerep fenntartását (*2. ábra*), ezen belül a gyógy- és egészségturizmus lehetséges fejlesztési irányvonalait, a természeti és a települési értékek védelmét.



2. ábra. Egerszalók fejlesztési ágainak összefüggő rendszere
Forrás: Egerszalók Község Integrált Településfejlesztési Stratégiája, 2014

A természeti és kultúrtörténeti örökség védelmét különböző területi egységekben szeretnék Egerszalókon megvalósítani (3. ábra). Az épített örökségi értékek védelmét nagyrészt a település központi területén, míg a természeti és épített örökségi értékek komplex megóvását a település délkeleti, maklány-völgyi részén kívánják megvalósítani. Dolgozatom fő célkitűzése ez utóbbi maklány-völgyi terület természetvédelmi és turisztikai értékelése a hotel turisztikai fejlesztési koncepciójának figyelembevételével.



3. ábra. A fejlesztési célok értelmezése az egyes településrészeken
Forrás: Egerszalók Község Településfejlesztési Koncepciója, 2014

2. Témafelvetés, célkitűzés

TDK dolgozatom témája 2012 nyarán kezdett körvonalazódni, amikor az egerszalóki Maklány-völgy területére látogattunk ki. A településfejlesztési koncepciók tanulmányozását követően jelöltük ki fő kutatási témánkat: *„Az egyedi tájértékek felvételezését a Saliris Resort Spa & Conference Hotel turisztikai célú fejlesztési koncepciójának tükrében Egerszalókon”.*

Egerszalók fő turisztikai látványosságai a gyógyfürdő környékén csoportosulnak. Itt találhatók meg a gyógyfürdő mellett a sódomb és a hévízforrás, a közelben a kaptárkövek és barlangok, a Maklány várrom, a tufába vájt juhhodály és a Kőbojtár. A turizmus

generálta forgalom nagy része Eger felől érkezik, amelyet a város és az Egerszalók Turisztikai Akcióterülete között kiépített K2 út tett közvetlenül lehetővé. Az akcióterület északi részén a tervezett golfpálya kerül kiépítésre, tőle nyugatra pedig a Tájgazdálkodási bemutató terület. A golfpálya mintegy 170 ha területen kerül kialakításra 18 lyukú, nemzetközi versenyekre is alkalmas játéktérrel, sportkomplexummal, edzőpályákkal, apartmanokkal. A Tőkés-völgyben, 53 ha-os területen kerül kialakításra a Tájgazdálkodási bemutató terv, állatsimogatóval magyar őshonos háziállatokból, fenntartható energia berendezések bemutatásával, természetközeli játszótérrel, sportlehetőségekkel, különböző állatfajok bemutatásával (Egerszalók Község Településfejlesztési Koncepciója, 2014).

A terepi kiszállásaink során figyeltünk fel arra, hogy megérkezésünk során gyönyörű látvány tárult elénk a Maklány-völgyben. Kevesen tudják viszont, hogy mennyi szépséget rejt még magában ez a terület, és vannak, akik nem ismerik és talán még nem is hallottak róla. A fejlesztési koncepciók tükrében látható, hogy a település délkeleti részén feltáruló természeti és kultúrtörténeti értékek az egészség- és gyógyturizmus fejlesztésével párhuzamosan egyrészt veszélyeztetett pozícióba kerülhetnek, másrészt ezen értékek a turisztikai fejlesztésekbe is beintegrálhatóak. Éppen ezért az alábbi tudományos felvételezéseket tűztük ki célul:

- a Maklány-völgy egyedi tájértékeinek felvételezése,
- az egyedi tájértékeket bemutató tanösvény megállóhelyeinek kijelölése,
- a tanösvény vezető füzet elkészítése,
- a kijelölt tanösvény indítótáblájának bemutatása,
- a tervezett tanösvény nyomvonalának beépítése a Saliris Resort Spa & Conference Hotel működésébe.

A Maklány-völgy tájértékkataszterének elkészítésére már voltak kezdeményezések, de egyik sem a végleges formában készült el. A TÉKA (**T**áj**É**rték**KA**taszter) oldalán 2012-ben, amikor elkezdtünk foglalkozni a témával, mindössze 14 egyedi tájérték volt feltüntetve. Harsányi Diána 2011–2012-ben szakdolgozata keretei között foglalkozott a területtel, mi folytatva a területen található egyedi tájértékek felvételezését összesen 37 értéket vételeztünk fel.

Céljainkat úgy szeretnénk megvalósítani, hogy azt az Egerszalóki Polgármesteri Hivatal fel tudja használni és ki tudja építeni a tanösvényt, hogy ezáltal is pozitív hatásokat érjen el a turisztikai fejlesztésekben.

3. Szakirodalmi áttekintés

Puczkó-Rátz (2002) szerint a tömegturizmus kialakulásában nagy szerepe volt a II. világháború után a fizetett szabadsághoz való jognak. A fizetett szabadság már teret adott az embereknek, hogy lakóhelyüket elhagyják kikapcsolódás céljából.

Glücksmann (1929) megpróbálta megfogalmazni a turizmus fogalmát, miszerint a kikapcsolódás céljából az emberek leküzdik a távolságot, és olyan helyre utaznak, ahol nem rendelkeznek állandó lakhellyel.

Puczkó-Rátz (2002) leírja, hogy a legelfogadottabb definíciót a WTO (World Tourism Organization) a Hágai Nyilatkozatban 1989-ben határozta meg, miszerint a turizmus az a helyváltoztatás, ami lakó- és munkahelyen kívül történik a szabadidő eltöltése érdekében, és az ahhoz kapcsolódó szükségletek kielégítésére létrejövő szolgáltatások összessége.

Sziva (2010) egy „új turizmus” megjelenéséről ír, figyelembe véve a természeti, gazdasági és társadalmi értékeket egy desztináción belül, és rámutat, hogy az egyéni utazás felé kezd kitolódni a turizmus.

A WTO (1998) szerint a fenntartható turizmus nem olyan egyszerű dolog, amit az általános elvekkel meg lehetne oldani.

Az Országos Ökoturisztikai Fejlesztési Stratégia (2008) dokumentumában leírják a Konferencia Ökoturizmus szekciójának jelentését, miszerint: „Az ökoturizmus egyaránt jelent egy gyűjtőfogalmat és egy szemléletet. Mint gyűjtőfogalom a turizmus olyan különböző formáit jelenti, amelyek a természeti biológiai erőforrások fenntartható használatán alapulnak, az adott ökoszisztéma teherbíró képességén belül…".

„Az ökoturizmus egyúttal egy szemléletet is jelent, amely a turizmus valamennyi formájának fenntarthatóvá tételét célozza, hogy a turizmus járuljon hozzá az ökoszisztéma megőrzéséhez vagy helyreállításához, és ne járjon negatív hatásokkal a természeti erőforrásokra" (Országos Ökoturisztikai Fejlesztési Stratégia, 2008).

Magyarországon nagyobb részben az IUCN definícióját fogadták el. Az IUCN Ökoturizmus Programjának megfogalmazása szerint „az ökoturizmus a környezetért felelősséget vállaló utazás és látogatás a viszonylag zavartalan természeti területeken, azok természeti, valamint jelen és múltbeli kulturális értékeinek élvezete és értékelése céljából, úgy, hogy kíméli azokat a látogatás káros hatásainak mérséklésével, valamint a helyi népesség társadalmi, gazdasági előnyökhöz juttatásával" (Országos Ökoturisztikai Fejlesztési Stratégia, 2008).

Dobos (2012) leírja, hogy a Maklány-völgy felső szakaszát nem összesült riolittufa, míg a völgy déli szakaszát áthalmozott tufák építik fel. A Maklány-domb és -völgy torkolati, valamint alsó szakaszát összesült ignimbritek építik fel. Alluviumát viszont holocén folyóvízi agyag, iszap, homok építi fel.

Ambrózi–Kozma (1990) munkája során leírja, az éghajlati viszonyát tekintve mérsékelten meleg, mérsékelten száraz éghajlat kap szerepet a Maklány-völgy területén.

Harsányi (2012) már foglalkozott a Maklány-völggyel szakdolgozata keretei között, és elkezdte az egyedi tájértékek felvételezését, csak nem végleges formában készült el a kataszter.

4. Kutatási módszerek

A TÉKA (TájÉrtékKAtaszter) adatbázist 2009-ben kezdték el létrehozni, és 2011 áprilisára sikerült azt befejezni. Az adatbázis folyamatosan bővül, mert vannak területek, amelyekre még nem készült el a tájértékkataszter, és ami elkészült is, még elég hiányosnak bizonyul. Az egyedi tájértékek felvételezési módszertanát (Kiss és tsa.) dolgozták ki 2011-ben *Mindennapi kisemlékeink megőrzéséért, Útmutató az egyedi tájértékek kataszterezéséhez* című kiadványban. E módszer keretében felvételezésre kerülnek műemlékek, régészeti lelőhelyek, védett természeti területek, Natura 2000 területek, de kimondja az egyedi tájérték kataszteréről szóló kiadvány, hogy van olyan csoport, amelyet nem kell egyedi tájértékként kataszterezni. Ilyenek például a természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény erejétől fogva („ex lege") védett természeti területek és értékek: a barlangok, a víznyelők, a lápok, a szikes tavak, a kunhalmok, a földvárak és a földvárromok, valamint az 5 liter/perc értéket meghaladó vízhozamú források [Tvt. 23. § (2) és (3) bekezdés].

Az **egyedi tájértékek fogalmát** a Természet védelméről szóló törvény (1995) alapozza meg: *„egyedi tájértéknek minősül az adott tájra jellemző természeti érték, képződmény és az emberi tevékenységgel létrehozott tájalkotó elem, amelynek természeti, történelmi, kultúrtörténeti, tudományos vagy esztétikai szempontból a társadalom számára jelentősége van"* (Kiss és tsai 2011). Ezt a meghatározást veszi át az MSZ 20381: 2009 Magyar Szabvány is.

Az egyedi tájértékek felvételezési módszerét az MSZ 20381:1999 és az MSZ 20381: 2009 számú Magyar Szabványok határozzák meg.

Ha már tisztában vagyunk az egyedi tájérték fogalmával, akkor elkezdhetünk megismerkedni az egyedi tájértékek osztályozásával. Az osztályozás az MSZ 20381: 2009 szabvány alapján történik, amely az egyedi tájértékeket három fő kategóriában sorolja, amelyek az alábbiak:

- természeti egyedi tájértékek,
- tájképi egyedi tájértékek,
- kultúrtörténeti egyedi tájértékek.

Azok az egyedi tájértékek, amelyek még nem szerepelnek az MSZ 20381: 2009 szabványban, újabb módosítás alkalmával felkerülhetnek a hivatalos listára.

Az egyedi tájértékek kataszterezését az országon minden település közigazgatási területére, annak kül- és belterületére, védett és nem védett területeire el kell készíteni. A kataszterben szerepeltetni kell a műemlékeket vagy a helyi szinten védett épített emlékeket is. Az egyedi tájértékek kataszterezését az alábbi lépésekben végezzük el:

- a területre vonatkozó szakirodalmak és más források áttekintése,
- a topográfiai, domborzati, geológiai térképek összegyűjtése,
- a katonai felvételezések tanulmányozása,
- a helyszín terepi bejárása,
- az útvonal tervezése,
- a kataszteri adatlap terepi kitöltése,
- fényképes dokumentációk készítése,
- a felvett egyedi tájértékek 1:10 000 méretarányú ábrázolása,
- a felvett egyedi tájértékek összesítő listájának elkészítése.

Az egyedi tájérték minősítése már a terepen kint megkezdődik. Az értékminősítésre – szakmai szempontból közelítve – a következő kritériumok alapján szükséges sort keríteni (MSZ 20381:1999)

- **Rit:** Ritkaság/egyediség/különlegesség;
- **Ré:** Régiség/ősiségi jelentőség;
- **Ide:** Idegenforgalmi/látogatottsági jelentőség;
- **Ha:** Hagyományőrzési jelentőség;
- **Esz:** Esztétikai/látványjelentőség (tetszetősség/érdekesség);
- **Tör:** Történelmi/patriotikus jelentőség;
- **Tu:** Tudományos/szakterületi jelentőség;
- **Ok:** Oktatási/ismeretterjesztési jelentőség;
- **Etn:** Etnikai/néprajzi jelentőség;
- **Kul:** Kultúrtörténeti/kultikus jelentőség;
- **Ök:** Ökológiai jelentőség;
- **Sér:** Sérülékenység/veszélyeztetettség;
- **Ö:** Összesen;
- **T:** Főtípus;
- **Te**: Természeti egyedi tájérték;
- **Ku:** Kultúrtörténeti egyedi tájérték;
- **Tá:** Tájképi egyedi tájérték

(Kiss és tsai 2011).

A felvételezett adatsorok bemutatása a TIR (Természetvédelmi Információs Rendszer) keretében valósul meg. A TIR alapú adatbázis rendszere egy adatátviteli táblázattal történik.

A kataszterezést nem lehet véglegesnek vagy lezártnak tekinteni és legfeljebb 5 évenként újra kell vizsgálni az előzőleg kataszterezett egyedi tájértékeket.

A településrendezési terveknek tartalmazniuk kell a tervezési területen lévő egyedi tájértékek kataszterét.

Az egyedi tájértékkataszter elkészítését követően a felvett értékeket táblázatok és diagramok segítségével értékeltük. Az értékelés alapját Kelényi (2011) és Kelényi–Dobos (2013) tanulmányai szolgáltatták. Az értékelés az egyedi tájértékek pontozásos módszerén alapult, amelynek keretében kategorizáltuk az egyedi tájértékek főbb jelentőségtípusait, illetve veszélyeztetettségi állapotát.

A tervezett tanösvény térképét a SURFER 9.0 program segítségével szerkesztettük meg. Az adatok szerkesztését, értékelését a Microsoft Word és Excel programok segítségével készítettük el.

A fotók szerkesztésére a PhotoScape képszerkesztő programot alkalmaztuk. Az indítótábla tervezetét a Photoshop programmal készítettük el.

5. Turizmus, Ökoturizmus

A modern turizmus alapját az ipari forradalom a 18. század végén teremtette meg, és a 20. században a további fejlődéshez, a modern turizmus kialakulásához hozzájárult a társadalmi és a technikai fejlődés is. A tömegturizmus kialakulásában a fizetett szabadsághoz való jog volt lendítő indok a II. világháború után (Puczkó-Rátz, 2002). A turizmus fogalmának meghatározásával többen kísérletet tettek, mint például Glücksmann, miszerint a turizmus az emberek olyan helyre való utazása, ahol nem rendelkeznek állandó lakhellyel, és leküzdik a távolságot, hogy eljussanak oda, ahol kikapcsolódhatnak (Lengyel, 1992). A legelfogadottabb definíciót a WTO (World Tourism Organisaton) a Hágai nyilatkozatban határozta meg 1989-ban. Az a helyváltoztatás, ami a lakóhelyen és munkahelyen kívül történik a szabadidő eltöltése érdekében, és ilyenkor adódó szükségletek kielégítésére létrejövő szolgáltatások összessége, amit a turizmus magában foglal (Puczó-Rátz, 2002).

A turizmusnak két fő típusát különítjük el. Beszélhetünk tömegturizmusról és a mai viszonylatokban jobban felkapott alternatív turizmusformáról. A tömegturizmus megjelenésével ezeket a turizmusformákat visszaszorította, de mára újra életre kaptak és újra kezdik virágkorukat élni. Az utóbbi kategóriába sorolhatjuk a természeti, öko-, bor-, kerékpár-, falusi, örökség-, kulturális, és a kalandturizmust is. Az alternatív turizmusban kevesebb a befogadott személyek száma, mint a tömegturizmusban. A turizmus fejlődési hatása pozitív, míg a fejlesztések összhangban vannak a turisztikai desztináció adottságaival, ami magában foglalja a társadalmi, kulturális és gazdasági adottságokat egyaránt (Puczkó-Rátz, 2002). De a tömegturizmus nélkül nem tudnának fennmaradni az alternatív turizmusformák sem, hiszen a nemzetközi turisztikai kereslet nő (Puczkó-Rátz, 2002), és a növekvő keresletigényt a tömegturizmus nélkül lehetetlen lenne kielégíteni.

Meg kell említenünk a természeti turizmust mint az alternatív turizmus egyik alfaját, ahová azokat az attrakciókat soroljuk, amelyek közvetlenül a természethez kapcsolódnak. A mi desztinációnknál is erről beszélhetünk, hisz tájképi, geológiai, növényi attrakciók jelennek meg. Csekély ezeknél a gazdasági nyereség, mivel nagyobb költséget nem igényelnek, maximum a tanösvényt vezető füzet megvásárlása, az étkezés és az útiköltség, ha messzebbről érkeznek a választott területre (Puczkó-Rátz 2002). A marketing feladata kettős, és nagyban befolyásolja az utazni vágyókat. A marketing meggyőzi első körben a célszemélyeket arról, hogy utazással tudják csak kielégíteni a legjobban szükségleteiket, másrészt egy kiválasztott desztináció „eladását” tűzi ki célul.

Meg kell néznünk, hogy a desztináció teherbíró képessége milyen mértékű. Ezt fogalmazta meg 1993-ban Cooper, miszerint az odalátogatók szükségleteit kielégíti-e, vagy

mennyi a befogadóképessége, úgy, hogy a minőségében ne keletkezzen sérülés, romlás (Puczkó-Rátz, 2002). A teherbíró képességet vizsgálni lehet több szempontból is. Egy desztinációnak lehet ökológiai, fizikai, gazdasági, társadalmi, pszichológiai teherbíró képessége. Figyelembe véve a természeti, társadalmi és a gazdasági értékeket egy desztináción belül és egyre inkább az egyéni utazás felé kitorlódó turizmust, így egy „új turizmus" megjelenése figyelhető meg, ami által változások is történnek, és így egyre nagyobb figyelmet kap a desztináció és a versenyképessége (Sziva, 2010). A desztináció versenyképességénél fontos a turisztikai imázs, azaz egy desztinációval kapcsolatos tapasztalatok által alkotott negatív vagy pozitív vélemények összessége a turizmusban részt vevők által (Parenteau 1995 – in: Sulyok 2006). Egy desztinációról kialakított képet, véleményt nehezen lehet csak megváltoztatni (Sulyok 2006), éppen ezért oda kell figyelni, hogy egy befogadó területet jó alapokra helyezzünk. Egy desztináció versenyképességénél fontos odafigyelni, hogy amit alkotunk, az olcsó és jó is legyen, de egyben gazdaságilag is megérje. Továbbá fontos a fenntartható turizmus kialakítása is. Az 1992-es riói konferenciához kapcsolódó program, az „Agenda 21 az utazás és a turizmus iparágról" (WTTC-WTO-EC, 1996) a gyakorlati megvalósítás és a fejlődő idegenforgalmi megértés alapjait teremtette meg (Michalkó 2003). A turizmus fenntarthatósága kettős szerepből tevődik össze, azaz a vonzerők megőrzését biztosítani kell a következő nemzedékek számára is, de olyan módon, hogy az a befektetők számára is megtérüljön, és azon cégek eredményei között javulást mutasson. A desztinációnak oda kell figyelni az ökológiai teherbíró képességre, és nem szabad kimeríteni a területet, de közben ez legyen gazdaságilag is kivitelezhető, és az ott élő közösség számára etikai és szociális alapokon méltányosnak kell lennie. Amit mi fenntarthatónak nevezünk, az nem biztos, hogy egy másik nézőpontból annak tűnik. Az ökoturizmus éppen ezt a kétoldalú nézetet szeretné olyan szemszögből megközelíteni, miszerint a befektetők tőkéjét a természet és a vele kapcsolatban élő kulturális értékek megőrzésére a turizmus felhasználásával próbálja meg hasznosítani (Michalkó 2003). A fenntarthatóság a turizmusban nem olyan egyszerű dolog, amelyet meg tudnánk oldani az általános elvekkel és a hozzájuk tartozó javaslatokkal (WTO 1998). Hangsúlyt kell fektetni a marketingre, a kutatásra, a termékfejlesztésre és nem utolsó sorban az információs szolgáltatásokra is annak érdekében, hogy az új fejlesztés a fenntarthatóságot fejlesztő legyen (Istók 2003). A World Tourism Organisation 13. közgyűlésén, 1999-ben Santiagóban elfogadták „A turizmus globális etikai kódexe" című dokumentumot (WTO 2002a). Ennek 3. cikkelyében a fenntartható fejlődés tényezőjeként a turizmust emelik ki, és rávilágítanak arra, hogy a természeti környezet védelmével a gazdasági növekedést kell megteremtenie. Ha fenntarthatóságról beszélünk, akkor igazából ezek az elvek a természeti és az ökoturizmus által valósulhatnának meg (Michalkó 2003), de ezt a két turizmusfajtát egy német kutatás külön elemzi (Sulyok 2002). Az ökoturizmus pontos megfogalmazása körül némi bizonytalanság van nemcsak hazai szinten, hanem nemzetközi szakirodalmakban is (Michalkó 2003).

Az Országos Ökoturizmus Fejlesztési Stratégia 2008. dokumentumában leírja a Konferencia Ökoturizmus szekciójának jelentése szerint: „Az ökoturizmus egyaránt jelent egy gyűjtőfogalmat és egy szemléletet. Mint gyűjtőfogalom a turizmus olyan különböző formáit jelenti, amelyek a természeti biológiai erőforrások fenntartható használatán alapulnak, az adott ökoszisztéma teherbíró képességén belül…"

„Az ökoturizmus egyúttal egy szemléletet is jelent, amely a turizmus valamennyi formájának fenntarthatóvá tételét célozza, hogy a turizmus járuljon hozzá az ökoszisztéma megőrzéséhez vagy helyreállításához, és ne járjon negatív hatásokkal a természeti erőforrásokra."

Magyarországon legfőképpen az IUCN[1] definícióját ismerték el. Az IUCN Ökoturizmus Programjának megfogalmazása szerint „az ökoturizmus a környezetért felelősséget vállaló utazás és látogatás a viszonylag zavartalan természeti területeken, azok termész-

ti, valamint jelen és múltbeli kulturális értékeinek élvezete és értékelése céljából, úgy, hogy kíméli azokat a látogatás káros hatásainak mérséklésével, valamint a helyi népesség társadalmi, gazdasági előnyökhöz juttatásával".

Mivel már fentebb utaltunk rá, hogy egy német kutatás az ökoturizmustól a természeti turizmust külön értékeli és definiálja, így az általuk nyilvánosságra hozott definíciókat szeretnék bemutatni. Miszerint a természeti turizmus nem a természet védelmén alapszik, hanem a védett természeti területekhez kapcsolódó tevékenységeket említi meg, mint például a kalandturizmus, aktív sportok, vadászat, természetfotózás stb. (Sulyok 2002). Ezzel szemben az ökoturizmus Németországban a természeti területek fenntartásához járul hozzá, és nem „kihasználja", hanem segíti fennmaradását és a negatív környezeti- és társadalmi-kulturális hatások minimalizálására törekszik (Sulyok 2002).

5.1. TÉKA – Tájértékkataszter

Ha már a fenntarthatóságról és az ökoturizmusról van szó, meg kell említenünk a tájértékkataszter rendszerét, mivel ez a módszer is a természeti, kultúrtörténeti értékek megóvására jött létre. A TÉKA rendszer kialakítása 2009-ben indult meg Magyarországon. A rendszer hazai kialakításában a Budapesti Corvinus Egyetem Tájépítészeti Kara kiemelkedő szerepet töltött be. Ebben partnere a Földmérési és Távérzékelési Intézet, a Nemzeti Örökségvédelmi Központ, a Vidékfejlesztési Minisztérium és a Norwegian University of Life Sciences volt. Az Európai Gazdasági Térség és a Norvég Finanszírozási Mechanizmus segítette a rendszer fejlesztését. A Norvég Alap több mint 300 millió forinttal támogatta a magyarországi tájak feltárását az ott található örökségeivel, továbbá támogatta a TÉKA internetes rendszer kialakítását és elérhetőségét. Célja az volt, hogy egy egységes adatbázis jöjjön létre, amelynek elkészítése elősegíti az ország kulturális és más természeti adottságainak és örökségeinek fennmaradását, amelyeknek már jó része a nem megfelelő kezelés miatt tönkrement és elpusztult. Célkitűzésük volt a táji értékek terepi felmérése, a táji értékek térinformatikai feldolgozása, értékelési módszertani kidolgozása és alkalmazása mintaterületeken, online tájérték adatbázis létrehozása. A terepi munkákat a partnerszervezetek végezték el, a FÖMI (Földmérési és Távérzékelési Intézet) által kiadott térképek segítségével. A FÖMI szerepe a TÉKA projektben az ortofotók elkészítése (Kristóf Dániel, Kollányi László, Takács András Attila) volt.

Hosszabb távú célként azt tűzték ki, hogy egy nagyobb együttműködés jöjjön létre a civilek, a helyi lakosok és a szakmabeliek között annak érdekében, hogy a tájértékek adatainak gyűjtése és információinak szolgáltatása minél intenzívebb legyen, és ezáltal az **örökségvédelem és a tájvédelem** nagyobb jelentőséget kapjon.

A program során a régebbi 612 egyedi tájértékkataszteren kívül még újabb 210 egyedi tájértékkatasztert készítettek el (Kiss 2011). A program 2011 áprilisában zárult le, és a fő célja, hogy minden az ország számára természetvédelmi szempontból fontos érték, pl. Natura 2000-es területek, várromok, régészeti lelőhelyek stb., mind egy program által elérhetők legyenek.

Az egyedi tájérték fogalma először a 80-as években került leírásra a szakirodalmakban, és 1996-ban bekerült a Tvt.-be, amelyet a Magyar Szabvány az MSZ 20381: 1999, MSZ 20381: 2009 is átvett. Pontos definícióját a Tvt. (Természetvédelmi törvény) határozza meg. Ide tartoznak az olyan természeti értékek, amelyeknek természeti, történelmi, kultúrtörténeti, tudományos vagy esztétikai jelentősége van a népesség számára, ez akár lehet ember alkotta táji elem vagy a természet által kialakított képződmény.

A program 2011-ben zárult le hivatalosan, de ezzel még nem ért véget a tájértékek felvételezése, mert vannak olyan települések, amelyekre még nem készült el a kataszterezés, és emellett az értékek állapota változik vagy esetlegesen eltűnik a tájból, éppen ezért van szükség a folyamatos monitorozásra.

Megpróbálták a figyelmet felhívni az egyedi tájértékek és azok összegyűjtésének fontosságára az elsőként 2010-ben elindított Értékvadászat nevű országos versennyel is, amelynek célja a versenyzők környezetében a természeti és kulturális értékek, valamint a források, gémeskutak felkutatása, s ezt követően ezek regisztrálása volt. Ugyanebben az évben az „Értékgazdag Település" cím elnyerésére írtak ki pályázatot (Mikházi-Szilvácsku 2010).

5.2. A TÉKA szerepe a turizmusban

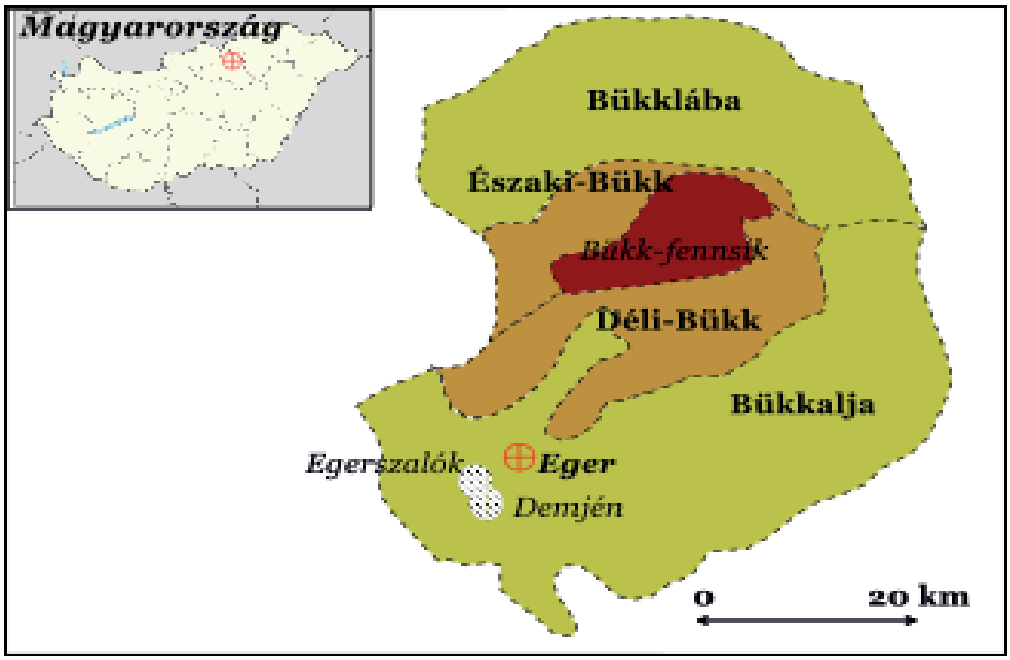
A létrejövő online adatbázis számos pozitív hatást tölt be a turizmus életében. Már az nagy előnyt jelent, hogy szinte bárki hozzá férhet, és ezáltal könnyebben tud tájékozódni az ország természeti, kulturális adottságait illetően. A felvételezések során számos olyan tájérték bekerült az adatbázisba, amely eddig rejtett értéknek számított, és nem sikerült oly módon a nyilvánosság elé tárni, hogy az az adott község számára hasznos legyen a turizmusa fellendítésében. Az adatbázis elkészítése után már maga a község is tud tenni turizmusa pozitív irányába való fejlődése érdekében. Ettől fogva a turisztikai cégek, esetlegesen utazási irodák támaszkodhatnak az adatbázisban összegyűjtött információkra, a környékbeli látványosságokra egy-egy csomagkínálat összeállítása során. Az online adatbázis által nyújtott információmennyiségnek köszönhetően azok a települések is aktívvá válhatnak a turizmusban, akik eddig inaktívaknak számítottak. A legfontosabb talán, hogy a település önkormányzati testülete is tisztában legyen az adottságokkal és azzal, hogy ezt miként tudná minél hatékonyabban felhasználni és pozitív irányba lendíteni ezáltal a települést. A desztinációfejlesztés alapjaként is lehetne említeni, mivel így a célterület sokkal jobban tisztában lehet a saját és az esetleges versenytársak erősségeivel, és lehetősége adódik, hogy további attrakciókkal előrukkoljon, és még erősebbé tegye a célterületet. Tehát elmondhatjuk, hogy a turizmus igenis felhasználja a tájértékeket és az online adatbázis (tajertektar.hu) oldalát, de ezzel egyidejűleg feladatai közé tartozik a desztináció megóvása, megőrzése is. Mivel a turizmusban jelentős szerepet kap a táji érték, ezért talán a lakosság is jobban odafigyel a megőrzésére, mivel gazdasági haszna származhat belőle. Azt, amiből a lakosságnak haszna származik, annak megőrzésére, fenntartására sokkal nagyobb figyelmet fordít, éppen ezért lehet pozitív hatású a tájértékek turizmusba való beillesztése, mert ezzel sokkal jobban elő lehet segíteni fennmaradásukat, ha nagyobb hangsúlyt kapnak. A Magyarországon összegyűjtött tájértékek türközik a múlt emlékeit, és hozzájárulnak Magyarország egyedi arculatának kialakulásához, az életminőség javításához és a turizmus versenyképességének fokozásához (Mikházi–Szilvácsku 2010).

Összességében úgy gondolom, hogy az egyedi tájértékeket nagyon jól ki lehetne Egerszalókon, a Maklány-völgyben is használni a község turizmusának pozitív irányba való lendítése érdekében, ha a völgy adottságait a megfelelő módon próbáljuk hasznosítani. Ha elkészítjük a végleges kataszterezést, és az értékeket a legjobb módon használjuk fel, hogy mind a község, mind pedig a Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel egyaránt és a természettel kölcsönösen segítsék egymás érdekeltségeit. Az értékek bevételhez juttatják a hotelt és a községet, ezért cserébe elősegítik azok fennmaradását és megőrzését, és így kialakulna a vice versa kapcsolat.

6. A kutatási terület topográfiai helyzete, tájföldrajzi adottságainak bemutatása

6.1. A Maklány-völgy topográfiai helyzete

A Maklány-völgy az Északi-középhegységben fekszik, és azon belül is a Bükk-vidék Egri-Bükkalja kistájába tartozik (4. ábra). Heves megye megyeszékhelyétől, Egertől 5 km-re DNy-i irányban található a Laskó-patak völgyében. Egerből két útvonalon is meg lehet közelíteni, attól függ van-e igényünk arra, hogy betérjünk Egerszalók községébe, vagy csak kimondottan a Maklány-völgyet ékesítő mésztufadombhoz visz érdekeltségünk.

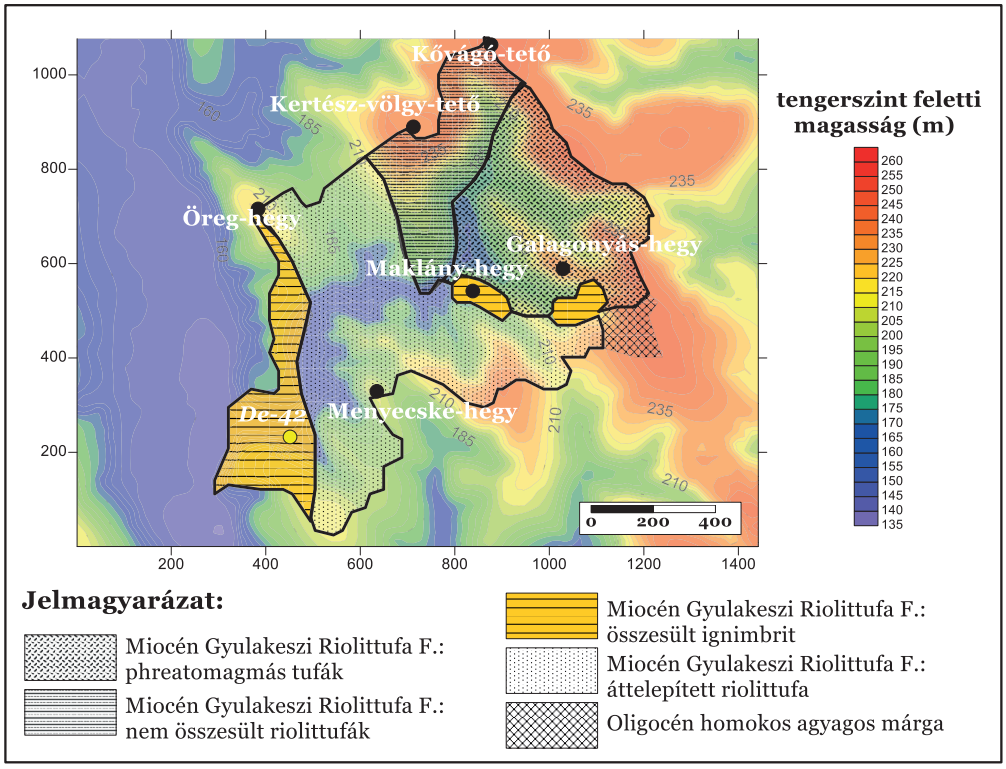


4. ábra. A terület topográfiai helyzete
Forrás: Dobos Anna, 2012

6.2. A Maklány-völgy geológiai adottságai

Az 5. ábra jól mutatja a Maklány-völgy geológiai felépítését. A vízgyűjtőterületének aljzatát felső-triász mészkövek, felső-eocén képződmények és alsó-oligocén agyagmárga, homokkő és mangános agyagmárga építi fel. Ezekre települtek azok a vulkáni összletek, amelyek a Bükkalja kiterjedt miocén vulkáni működéséhez kötődnek. Egerszalók körzetében az Alsó Riolittufa Komplexum vagy *Gyulakeszi Riolittufa Formáció* anyagai sekély, savanyú, riolitos magmakamrából származnak. A völgy felső szakaszán, a Kertész-völgy-tetőt (238 m) és a Kővágó (258,7 m) délnyugati lejtőit könnyen pusztuló *nem összesült ignimbritek* építik fel (Pelikán és tsai, 2002). A Nagy-Galagonyás és a Galagonyás-tetőtől délnyugati-nyugati irányban fekvő eróziós völgyek alapját *freatomagmás tufák* adják, míg a völgy középső részét *áthalmozott tufák* építik fel. A keményebb,

összesült ignimbritek a Maklány-domb körzetében foltokban, a völgy torkolatában és a völgy alsó szakaszát határoló lejtők aljzatában pedig nagyobb, összefüggőbb területet fednek le. A Galagonyás-tetőtől délre *oligocén homokos agyagmárga* bukkan a felszínre. Az oligocén és miocén alapkőzeteken a negyedidőszakban pleisztocén *vörösagyag, lösz és löszszerű üledékek* képződtek. A Maklány-völgy alluviumát holocén *folyóvízi agyag, iszap, homok* építi fel (Dobos és tsai 2005).



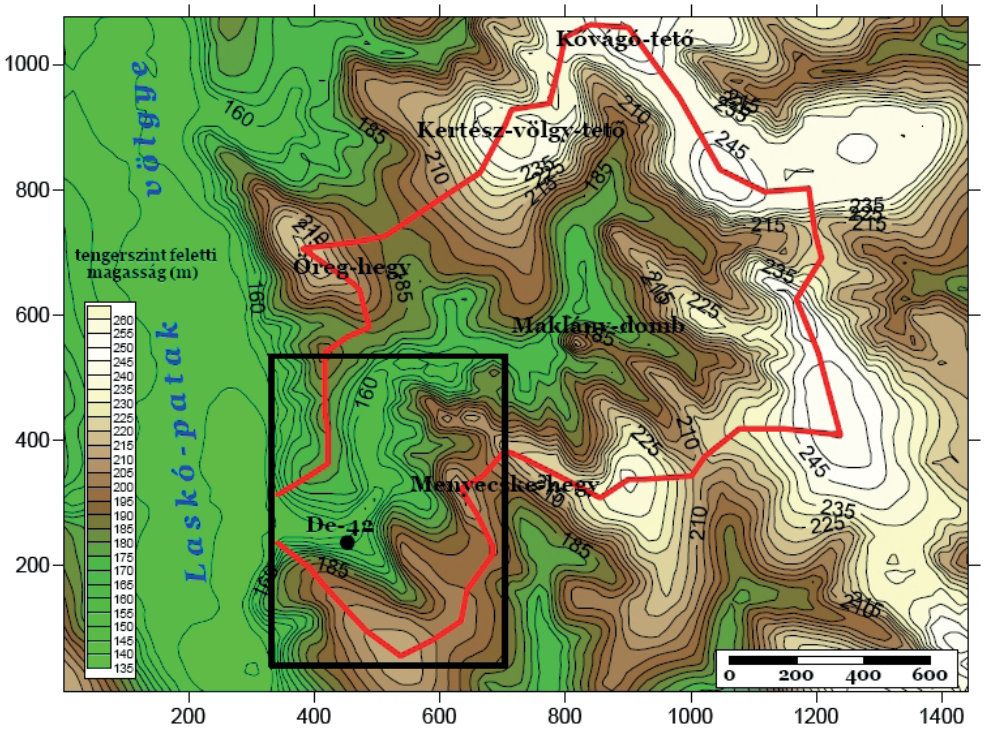
5. ábra. A Maklány-völgy geológiai felépítése
Forrás: Dobos Anna, 2012, Megjegyzés: (Póka T. et al. alapján, 1997)

6.3. A Maklány-völgy keletkezése és domborzati viszonyai

A Maklány-völgy domborzati viszonyait a 6. ábra mutatja meg. A területet közepes magasságú dombhátak és lejtők alkotják. É-D-i futású völgyekkel erősen szabdalt, völgyközi hátakkal tagolt. A terület talaját barnaföld alkotja. A vizsgált terület geomorfológiai értelemben eróziós, eróziós-deráziós völgyekkel és deráziós völgyfőkkel tagolt alacsony hegylábfelszín. A pliocén végén, a *Villányiumban* szárazabb, szemiarid éghajlati adottságok mellett indult meg a Bükkalja új, fiatalabb és alacsonyabb pedimentjének képződése (Dobos, 2002). E felszín maradványai – *a pleisztocéni pedimentáció hatására tovább alacsonyodva* – a jelenlegi 210–250 m magas völgyközi hátak tetőszintjében maradtak fent. A hajdani egységes hegylábfelszín további alacsonyodása és feldarabolódása a *negyedidőszak* eseményeihez kötődik. A pleisztocénban és a holocénban a Bükkaljá szakaszos tektonikus mozgások és éghajlatváltozások érintették. A pleisztocén *periglaciális* éghajlatán a felszínformálódás feltételei állandóan változtak, a hidegebb *glaciálisokban* a domborzat elegyengetése került túlsúlyba, míg a melegebb *interglaciálisokban* megélénkült a völgyképződés, valamint a domborzat felszabdalódása. A hegylábfelszínt

itt a Laskóba torkoló Maklány-patak völgymélyítő tevékenysége darabolta fel (Dobos és tsai 2005).

A Laskó-patak a Bükkalja legidősebb völgyei közé tartozik, így értelemszerűen mellékvölgyei is szép *teraszos, eróziós völgyekké* fejlődtek. A Laskó mellékvízfolyásának bevágódásával újabb ÉNy–DK-i irányú mellékvölgyek *intenzívebb be-, ill. hátravágódásai* indultak meg. E mellékvölgyek nagyrészt *eróziós vagy eróziós-deráziós völgyek*. Napjainkban helyenként mély *eróziós vízmosások* kialakulása is megfigyelhető. A riolittufa felszínekbe vágódó völgyek egyrészt eróziós szigethegyet határoltak le, másrészt feltárták azokat a völgyoldalakat, ahol az aprózódás, a mállás, a szél, valamint a csapadék leöblítő és barázdás talaj-, majd kőzetlehordása a kovásabb, tömörebb tömegekből „kifaragta" a kaptárkövek sajátos kúpjait. A különböző szintekben megjelenő pleisztocéni folyóvízi teraszok a patak munkavégző és hordalékszállító képességének változását igazolják (Dobos–Ilyés 2005, Dobos 2012).



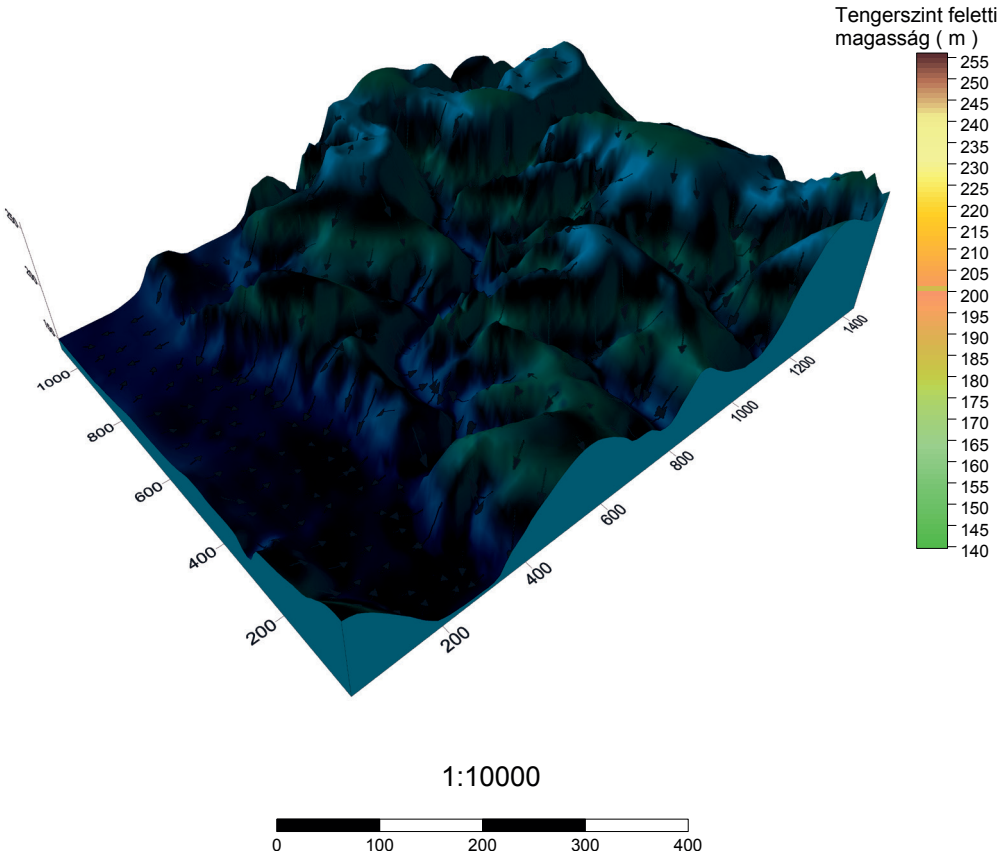
6. ábra. A Maklány-völgy domborzati felépítése
Forrás: Dobos Anna, 2012

6.4. A Maklány-völgy vízrajzi adottságai

A területre kisebb vízfolyások jellemzőek. A területen a Laskó-patak egyik mellékága folyik, amelyet több forrás is táplál. A patakok vízminőség szempontjából erősen szennyezettek. A térség talajvizére jellemző a magas nátrium-kálcium-hidrogénkarbonát- és szulfáttartalom és a vízkeménység is.

A következőkben egy vízlefolyásos térképet láthatunk (7. ábra), amelyet a GOLDEN SOFTWARE SURFER 9.0 program segítségével készítettünk el. A térképről leolvasható, hogy a völgy vízellátottsága elegendő a területen.

A térképről nem lehet leolvasni, de a területe bővelkedik hidegvízi forrásokban, amelyek Eger közigazgatási határáig keleti irányban bukkannak a föld felszínére, és táplálják a földcsatornában összegyűlt vizet. Minőségükről nincsenek adatok, pedig a kommunális hulladéklerakó a vízgyűjtő területen található. Ugyanitt található a híres meleg vizű hőforrás, amely 65–68°C hőmérsékletű és 410 m mélyről tör a felszínre. Az itt felszínre kerülő víz nemcsak a mésztufadombot építi, hanem 900–1000 m2 területen folyik végig (Lénárt 2006, Lénárt – Szegediné Darabos 2011, Lénárt 2011a, b). Ezen a területen összegyülemlett víz az ÉK-ről érkező 926,5 m hosszú földcsatornán keresztül jut a Laskó-patakba, és így D-i irányba haladva a Tisza-tóba torkollik.



7. ábra. A Maklány-völgy vízlefolyási irányait jelző térkép
Forrás: Márton Ivett, 2014

6.5. A Maklány-völgy éghajlati adottságai

A Maklány-völgy a Bükkalja kistájhoz tartozik, ahol a mérsékelten meleg, mérsékelten száraz éghajlat kap szerepet (Ambrózi P. – Kozma F. 1990). Az évi napfénytartalom körülbelül 1900 óra. 760–780 a napfényes órák száma, a téli viszont 180 óra. Átlag középhőmérséklete 9,5–9,8 °C, évi átlagos csapadékmennyisége 630 mm. Uralkodó szélirányok az északias és északnyugatias szelek (Marosi–Somogyi 1990; Dövényi 2010, Dobos 2012).

6.6. A Malány-völgy tájtörténete és a tájhasználat változása

1763–1785 között, azaz az I. katonai felvételezéseken a Maklány-völgy völgytalpa vizes, alluviális terület volt, míg a völgy felső szakaszán szőlőművelést folytattak (Dobos 2012). A II. katonai felvételezés (1806–1869) ideje alatt az alluviumot továbbra sem művelték, szintúgy, mint a későbbiekben sem, mivel vizes terület maradt a mai napig. A II. katonai felvételezések során meg lehet figyelni a tetőszintekben az erdőfoltokat, s az 1990-es években már délen összefüggő erdő alakult ki. A Menyecske-hegy területén szintén erdőfoltok alakultak ki, bozótossal tarkítva, amely a mai napig olyan állapotban található. A Kertész-völgy-tető, az Öreg-hegy és a Galagonyás területén szántóföldi művelés folyt, míg a Kővágó és a Galagonyás-tető területén szőlőtermesztés alakult ki. Ahová a beruházást tervezték és kivitelezték, ott eltűnt a jellemző fafaj, a cseres-kocsánytalan tölgyes vegetáció (Dobos 2012).

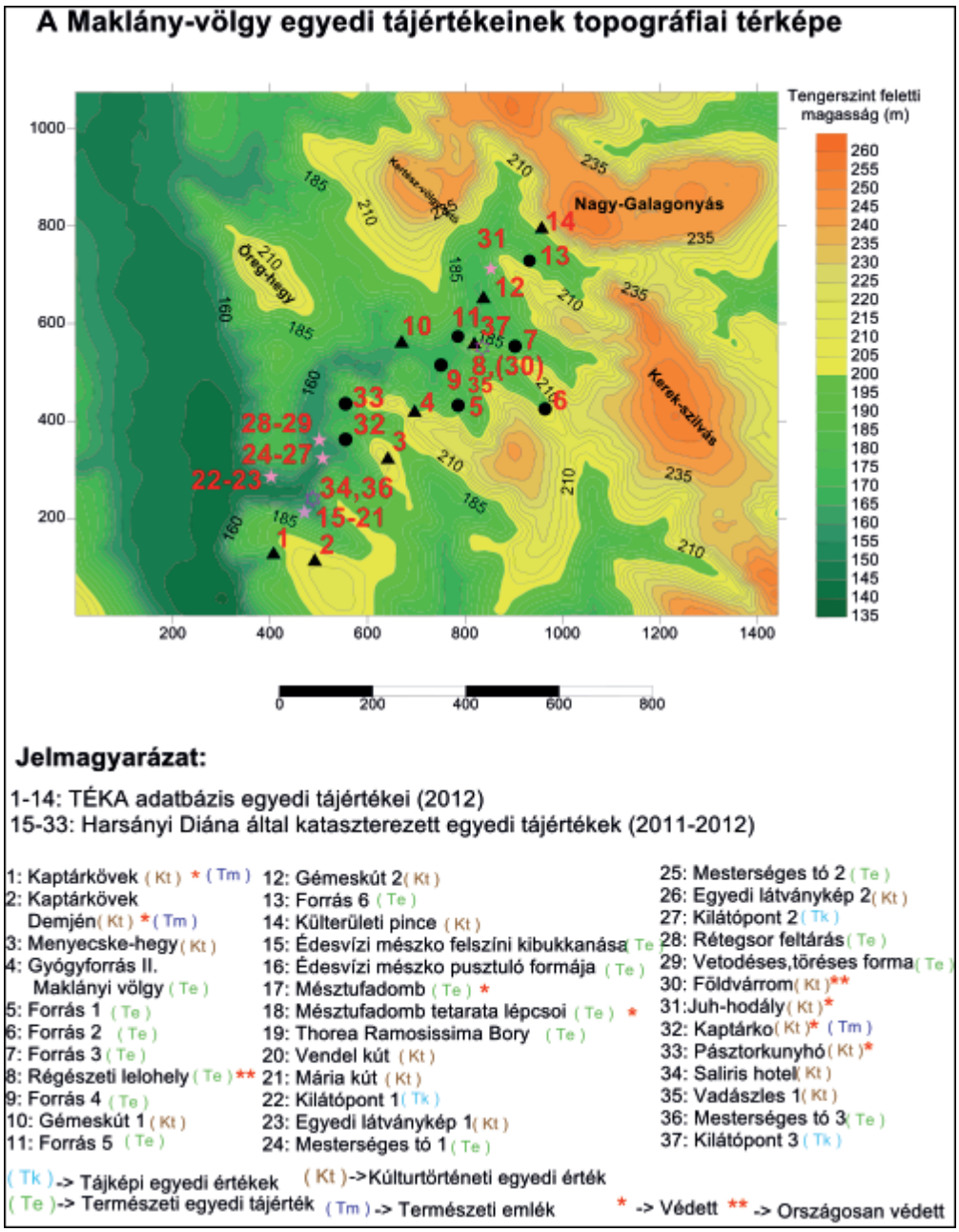
7. A kutatási eredmények bemutatása és értékelése

7.1. Az egyedi tájértékek felvételezése és összegzése

Kutatásunk célja a Maklány-völgy egyedi tájértékeinek felvételezése, felülvizsgálata és annak vizsgálta volt, hogy a község turizmusának fellendülését hogyan tudnánk elősegíteni. A kitűzött célok megvalósítására, az egyedi tájértékek felvételezése 2012 júniusában megkezdődött. Egészen 2014 márciusáig folyamatosan jártuk a területet, hogy minél több értéket tudjunk felvételezni a Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel körzetében, azaz a Maklány-völgyben. A terület bejárása során számos egyedi tájértéknek minősülő képződményt vagy mesterségesen kialakított objektumot véltünk felfedezni, amely még nem került felvételezésre. Az egyedi tájértékek a völgy kijárati szakaszánál, valamint a völgy középső részén találhatóak túlnyomó részben. A kitűzött cél, az egyedi tájértékek felvételezése megtörtént a Maklány-völgyben, miközben figyelembe vettük azokat, amik már szerepelnek a TÉKA adatbázisában, és amiket 2011–2012-ben már Harsányi Diána a szakdolgozata keretei között felvételezett. Történtek saját felvételezések is, olyan értékeket találtunk, amelyek még nem kerültek leírásra, és újonnan fel lehetett vinni a TÉKA adatbázisába mint egyedi tájértéket. A területen találkoztunk több helyen is a tavaszi vegetáció megérkeztével védett növényekkel, pontosabban a leánykökörcsinnel *(Pulsatilla grandis),* a fekete kökörcsinnel *(Pulsatilla pratensis subsp. nigricans)* és a tarka nőszirommal *(Iris variegate),* ami tovább növeli a völgy eszmei értékét, és élőhelyük védelme sem utolsó szempont a völgy értékeinek feltárása és megőrzése során (8. ábra). Továbbá kettő gyíkfajt is sikerült fotóznunk, a zöld gyíkot *(Lacerta viridis)* és a fürge gyíkot (Lacerta agilis). Összesen 37 egyedi tájértéket sikerült felvételezni. A TÉKA adatbázisában 14 db tájérték van feltüntetve (2014), de a terepi kiszállások során bebizonyosodott, hogy a TÉKA-ban szereplő 2 db tájérték, azaz a két gémeskút már nem található meg a területen, ezért fel kellett tüntetni a kataszterezés során a hibás adatokat, hogy korrigálni lehessen őket. Harsányi Diánával együttműködve 2011–2012-ben további 18 db tájértéket felvételeztünk. Végül 2014-ben 37 tájértéket sikerült kimutatnunk a területen (9. ábra, 1. táblázat lásd melléklet).



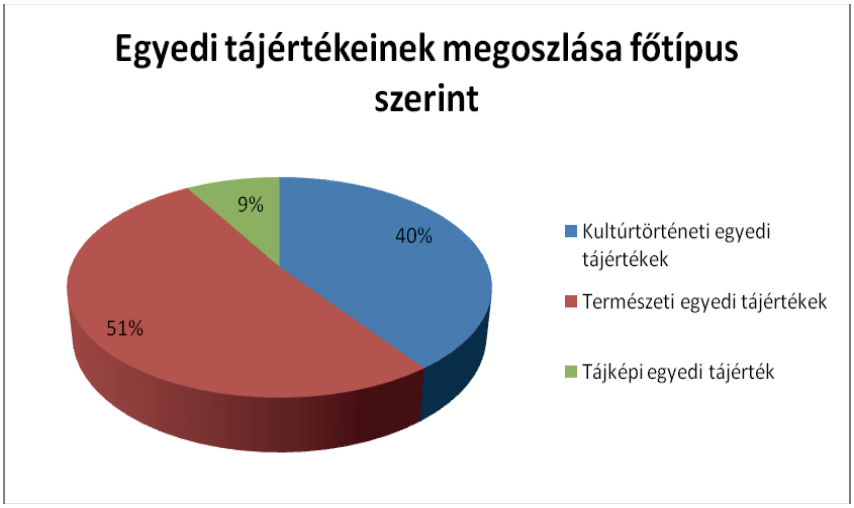
8. ábra. Leánykökörcsin, zöld gyík, fürge gyík, fekete kökörcsin
Forrás: Márton Ivett, 2014



9. ábra. A Maklány-völgy egyedi tájértékeinek összesítő térképe
Forrás: Márton Ivett, 2014

7.1.1. Egyedi tájértékek megoszlása a Maklány-völgyben

A Maklány-völgy egyedi tájértékeinek megoszlását főtípusok szerint a 10. ábrán szemléltettem. Jól lehet látni, hogy a felvételezett egyedi tájértékek 51%-ban a természeti egyedi tájértékek főtípusába sorolhatók, s ezek mellett 40%-os a kultúrtörténeti és 9%-os a tájképi egyedi tájértékek aránya.



10. ábra. A Maklány-völgy egyedi tájértékeinek megoszlása főtípus szerint
Forrás: Márton Ivett

A természeti egyedi tájértkeken belül a földtudományi egyedi tájértékek a dominánsak. Ezek között 61%-ban találtunk víztani egyedi tájértékeket, 33%-ban geológiai egyedi tájértékeket és 6%-ban geomorfológiai egyedi tájértékeket (11. ábra).

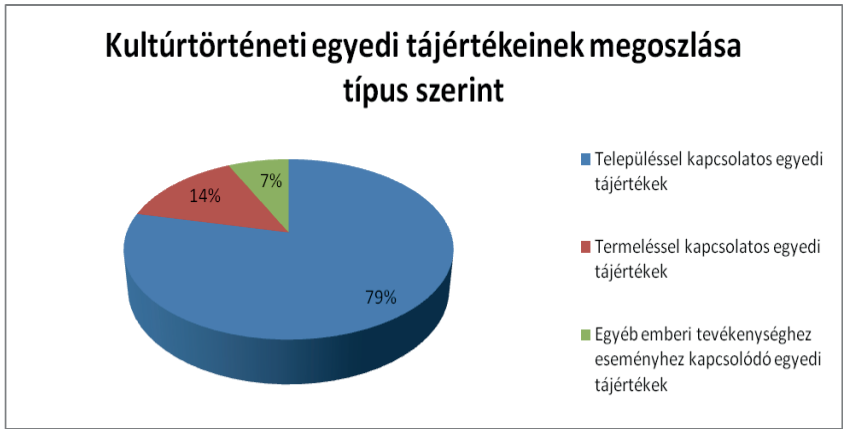


11. ábra. A Maklány-völgy természeti egyedi tájértékek földtudományi tájértékeinek megoszlása altípus szerint Forrás: Márton Ivett

A Maklány-völgy kultúrtörténeti egyedi tájértékekben is gazdag (40%). A kultúrtörténeti egyedi tájértékek típus szerinti megoszlása (12. ábra) kimutatja, hogy a településsel kapcsolatos egyedi tájértékek a legjelentősebbek a völgyben (79%). A termeléssel kapcsolatos egyedi tájértékek 14%-os arányban, míg az egyéb emberi tevékenységhez vagy eseményhez kapcsolódó egyedi tájértékek 7%-os arányban fordulnak elő a vizsgált mintaterületen.

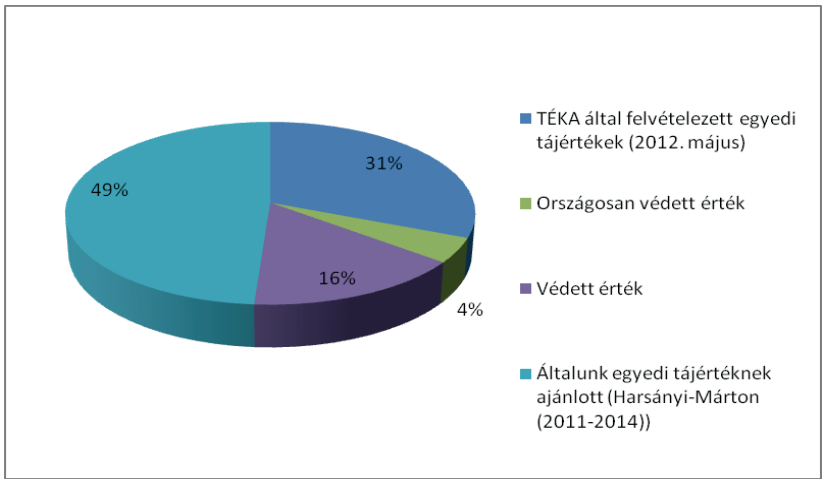
Ezáltal elmondható, hogy a Maklány-völgy mind természeti, mind kultúrtörténeti értékei alapján elég értékes a település számára. Ezen értékek turisztikai fejlesztésekbe

való integrálása, az értékek fenntartása, védelme, megőrzése segíti a völgy településfejlesztési koncepciójának megvalósítását. A felmért értékek védelme hosszútávon a település lakosságának érdekeit szolgálhatja.



12. ábra. A Maklány-völgy egyedi tájértékeinek megoszlása típus szerint
Forrás: Márton Ivett

A 13. ábra megmutatja, hogy a területen előforduló egyedi tájértékek 31%-a már szerepelt a TÉKA adatbázisában 2012-ben. Az általunk egyedi tájértéknek ajánlott egyedi tájértékek (Harsányi–Márton, 2011–2014 között) a felvételezett értékek 49%-át teszik ki. Vannak védett (16%) és országosan védett értékek (4%) is a területen. Országosan védett a Maklány-domb, és a védett értékek közé tartoznak a kaptárkövek, a juhhodály, a pásztorkunyhó és a mésztufadomb a tetarata lépcsőivel együtt.



13. ábra. A Maklány-völgy egyedi tájértékeinek megoszlása
Forrás: Márton Ivett

7.2. A felvételezett egyedi tájértékek értékelése

Kutatási adatbázisunk összesítésekor elkészítettük a *2. táblázatot*, amelyben az egyedi tájértékeket különböző szempontok alapján értékeltük és pontoztuk (MSZ 20381:1999, 1999). Ez alapján kiderült, melyek azok az egyedi tájértékek, amelyek bekerülhetnek a TÉKA (TájÉrtékKAtaszter) program keretei között az adatbázisba. A mi értékelésünk alapján 23 egyedi tájérték elérte a minimális pontszámot (20 pont) ahhoz, hogy egyedi tájértéknek lehessen ajánlani.

2. táblázat. A Maklány-völgy egyedi tájértékeinek értékelő táblázata

Jelzet	Rit	Ré	Ide	Ha	Esz	Tör	Tu	Ok	Etn	Kul	Ök	Sér	Ö	T
ESZ 001	3	4	3	-	3	3	4	3	2	4	1	3	33	Ku
ESZ 002	3	4	3	-	3	3	4	3	2	4	1	3	33	Ku
ESZ 003	3	4	3	-	3	3	4	3	2	4	1	3	33	Ku
ESZ 004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	Te
ESZ 005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	Te
ESZ 006	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	Te
ESZ 007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	Te
ESZ 008	3	3	1	-	1	4	3	2	1	1	5	3	27	Te
ESZ 009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	Te
ESZ 010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ku
ESZ 011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	Te
ESZ 012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ku
ESZ 013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4	Te
ESZ 014	3	1	1	1	1	2	2	1	3	3	-	3	22	Ku
ESZ 015	5	-	5	-	5	-	4	3	-	-	3	4	29	Te
ESZ 016	5	-	2	-	3	-	3	3	-	-	2	4	22	Te
ESZ 017	5	-	5	-	5	-	4	3	-	-	3	4	29	Te
ESZ 018	5	-	5	-	5	-	4	3	-	-	3	4	29	Te
ESZ 019	5	-	4	-	4	-	5	4	-	-	4	4	30	Te
ESZ 020	3	-	3	-	2	-	3	3	-	-	4	2	20	Ku
ESZ 021	3	-	3	-	2	-	3	3	-	-	4	2	20	Ku
ESZ 022	4	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	12	Tá
ESZ 023	4	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	12	Ku
ESZ 024	1	1	3	-	4	-	3	2	-	-	4	2	20	Te
ESZ 025	1	1	3	-	4	-	3	2	-	-	4	2	20	Te

ESZ 026	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	5	Ku
ESZ 027	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	1	7	Tá
ESZ 028	3	4	2	-	3	-	5	4	-	-	2	4	27	Te
ESZ 029	3	4	2	-	3	-	5	4	-	-	2	4	27	Te
ESZ 030	3	3	1	-	1	4	3	2	1	1	5	3	27	Ku
ESZ 031	3	4	2	2	3	2	2	2	3	4	1	3	31	Ku

Jelzet	Rit	Ré	Ide	Ha	Esz	Tör	Tu	Ok	Etn	Kul	Ök	Sér	Ö	T
ESZ 032	3	4	3	-	3	3	4	3	2	4	1	3	33	Ku
ESZ 033	3	4	3	-	3	3	4	3	2	4	4	3	33	Ku
ESZ 034	3	-	5	-	4	-	-	-	-	-	-	3	15	Ku
ESZ 035	2	1	3	1	3	-	2	-	-	3	4	1	20	Ku
ESZ 036	1	1	3	-	4	-	3	2	-	-	4	2	20	Te
ESZ 037	3	1	3	-	5	-	2	2	-	-	4	-	20	Tá
20 pont alatt					20-30 pont						30 pont felett			

Forrás: Márton Ivett

Rit: Ritkaság/egyediség/különlegesség; **Ré**: Régiség/ősiségi jelentőség; Ide: Idegen-forgalmi/látogatottsági jelentőség; **Ha**: Hagyományőrzési jelentőség; **Esz**: Esztéti-kai/látványjelentőség (tetszetősség/érdekesség); **Tör**: Történelmi/patriotikus jelentőség; **Tu**: Tudományos/szakterületi jelentőség; **Ok**: Oktatási/ismeretterjesztési jelentőség; **Etn**: Etnikai/néprajzi jelentőség; **Kul**: Kultúrtörténeti/kultikus jelentőség; **Ök**: Ökológiai jelentőség; Sér: Sérülékenység/veszélyeztetettség; **Ö**: Összesen; **T**: Főtípus; **Te**: Természeti egyedi tájérték; **Ku**: Kultúrtörténeti egyedi tájérték; **Tá**: Tájképi egyedi tájérték

Az értékelésünk során 6 darab egyedi tájérték volt, amely 30 pont feletti értéket kapott és piros színkódot. Ha jól megnézzük, ezek mind kultúrtörténeti egyedi tájértékek, és ezek a következők: Kaptárkő, Kaptárkő Demjén, Menyecske-hegy, juhhodály, Kaptárkő, Pásztorkunyhó. Ezek között van védett érték, azaz a kaptárkövek és a juhhodály. A sárga színkódot a 20–30 pont közötti értékek kapták, amelyből 17 darab van jelen a területen. Több olyan érték is megtalálható a területen, amely nem éri el a minimum 20 pontot, és ebből 14 darab volt, amely zöld színkódot kapott. Ide tartoznak a források, hiába szerepelnek a TÉKA adatbázisában, de a mi értékelési szempontjaink alapján mégsem érték el a minimum 20 pontot, és ezáltal nem ajánlhatók egyedi tájértéknek.

A Maklány-völgy felvételezett értékeinek állapotát és veszélyeztetettségi fokozatait Kelényi–Dobos (2013) módszerével vizsgáltuk (3., 4. táblázat).

3. táblázat. A Maklány-völgy egyedi tájértékeinek állapota

Jelzet	Állapot		
ESZ-001	4	ESZ-020	5
ESZ-002	4	ESZ-021	5
ESZ-003	4	ESZ-022	5
ESZ-004	5	ESZ-023	5
ESZ-005	5	ESZ-024	5
ESZ-006	5	ESZ-025	5
ESZ-007	5	ESZ-026	5
ESZ-008	3	ESZ-027	5
ESZ-009	5	ESZ-028	4
ESZ-010	-	ESZ-029	4
ESZ-011	5	ESZ-030	4
ESZ-012	-	ESZ-031	3
ESZ-013	5	ESZ-032	3
ESZ-014	4	ESZ-033	4
ESZ-015	5	ESZ-034	4
ESZ-016	4	ESZ-035	5
ESZ-017	5	ESZ-037	5
ESZ-018	5		
ESZ-019	5		

Forrás: Márton Ivett

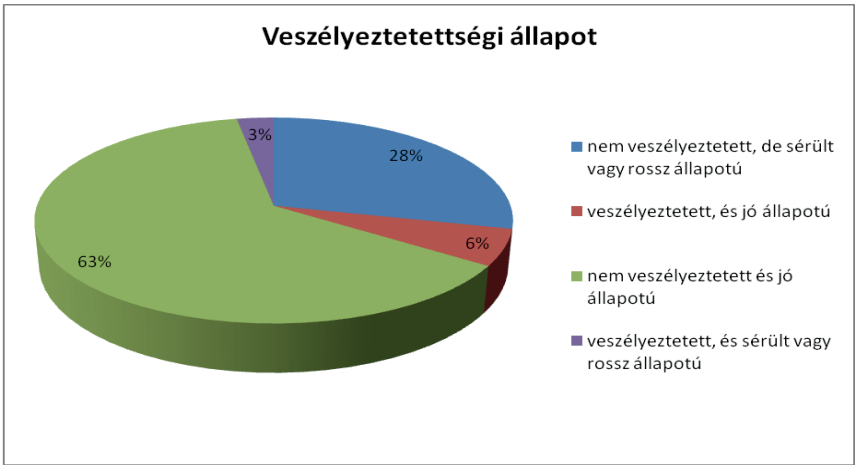
4. táblázat. A Maklány-völgy egyedi tájértékeinek állapotát jelző színkódok

1.	veszélyeztetett és kritikus állapotú	
2.	veszélyeztetett, és sérült vagy rossz állapotú	
3.	veszélyeztetett, és jó állapotú	
4.	nem veszélyeztetett, de sérült vagy rossz állapotú	
5.	nem veszélyeztetett és jó állapotú	

Forrás: Márton Ivett

Kiderült, hogy a felvételezett egyedi tájértékek mintegy 63%-a nem veszélyeztetett és jó állapotú a kutatási területen. Az értékek 28%-a került a nem veszélyeztetett, de sérült vagy rossz állapotú kategóriába; 6%-a a veszélyeztetett és jó állapotú kategóriába, és csak az értékek 3%-a volt veszélyeztetett és sérült vagy rossz állapotú (14. ábra).

Egy tájérték minél rosszabb állapotban van, annál erősebb színt alkalmaztunk. A régészeti lelőhely, a földvárrom az, amire azt mondhatjuk, hogy állapota jó, de veszélyeztetett, mivel a benövő gaz hatására romlik a földvár maradványainak minősége, és a csigaszerű járat még most kivehető, de félő, hogy nem sokáig. Ezt leszámítva a terület egyedi tájértékei jó állapotban vannak, csak minimálisan találtunk sérült vagy esetlegesen rossz állapotú értéket. A juhhodály rossz állapotban van, mivel oldalfalai több helyen beomlottak, és több helyen meg is van repedve.



3. ábra. A felvételezett egyedi tájértékek veszélyeztetettségi állapota (Kelényi–Dobos, 2013 alapján) Forrás: Márton Ivett

Az egyedi tájértékek vizsgálata és értékelése alapján elmondhatjuk, hogy értékes természeti és kultúrtörténeti egyedi tájértékeket találtunk a Maklány-völgyben, amelyek nagyrészt jó állapotban vannak, és beépíthetők egy tanösvény nyomvonalába.

7.3. A tervezett tanösvény kialakítása

A tanösvény elkészítésének célja a Maklány-völgy egyedi tájértékeinek megismertetése a közönséggel, a természetbe vágyó emberekkel, az idelátogató turistákkal. A tanösvényt állomások bontják szakaszokra, és kijelölt útvonalakon halad (15., 16. ábra). A természeti értékek megőrzésében is fontos szerepe van, hisz nem mozdítja el természetes környezetéből az értékeket, de azok mégis bemutatásra kerülnek. Nem igényel nagyobb jelentőségű költséget, és még a kialakított térség turizmusát is fellendítheti. Hátránya is van, mert bizonyos mértékben károsodhat a környezetük, de ez mind az odalátogató turistákon múlik. Mindenhol vannak bemutatandó területek, értékek, csak meg kell találni a megfelelőt, amelyre építhetjük a tanösvényt (Kiss 1999). Mi a területünkön megtaláltuk a bemutatandó értékeket. Figyelembe kell vennünk a társadalmi tényezőket, mint a közlekedés és a térség látogatottsága, mivel minél jobb a közlekedés, a terület megközelíthetősége, és látogatottság szempontjából közkedvelt, annál nagyobb sikert érhetünk el az elkészített tanösvénnyel (Kiss 1999).

A mi választásunk a „karós-füzetes” tanösvény típusra esett, mivel ezzel tudjuk a legjobban elérni azt a célunkat, hogy minél jobban megismertessük a turistákkal a Maklány-völgy egyedi tájértékeit, és azokról minél több információt adhassunk át. Törekedni kell, hogy a táblák minél természetbe illőbbek legyenek (Kiss 1999).

A Maklány-völgy területének bejárása során felvételeztük a völgy egyedi tájértékeit. Felmérésünk és az adatlapok kitöltése után (lsd. Melléklet) el kellett dönteni a tanösvény kiindulópontját és a pontos útvonalát, felmérni a szintkülönbségeket, és szem előtt tartani, hogy minél kisebb sebet ejtsünk a természetes környezetben. Figyelembe vettük, hogy a területen már régebben kialakítottak egy tanösvényt, és mi ezt kiegészítve szeretnénk elkészíteni a saját tervünket. A Saliris Resort Spa & Konferencia Hotelt felkeresve a műszaki igazgató, Kerek Csaba fogadott bennünket, és a készített térképünkön bemutattuk a felvételezett egyedi tájértékeket. Minél nagyobb turisztikai attrakció található a területen, mint a mi esetünkben pl.: a mésztufadomb, Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel és a község belterületén található Betyárbújó néven ismert kaptárkövek, annál nagyobb látogatottságra számíthatunk. Éppen ezért vettük fel a kapcsolatot a szállodával is.

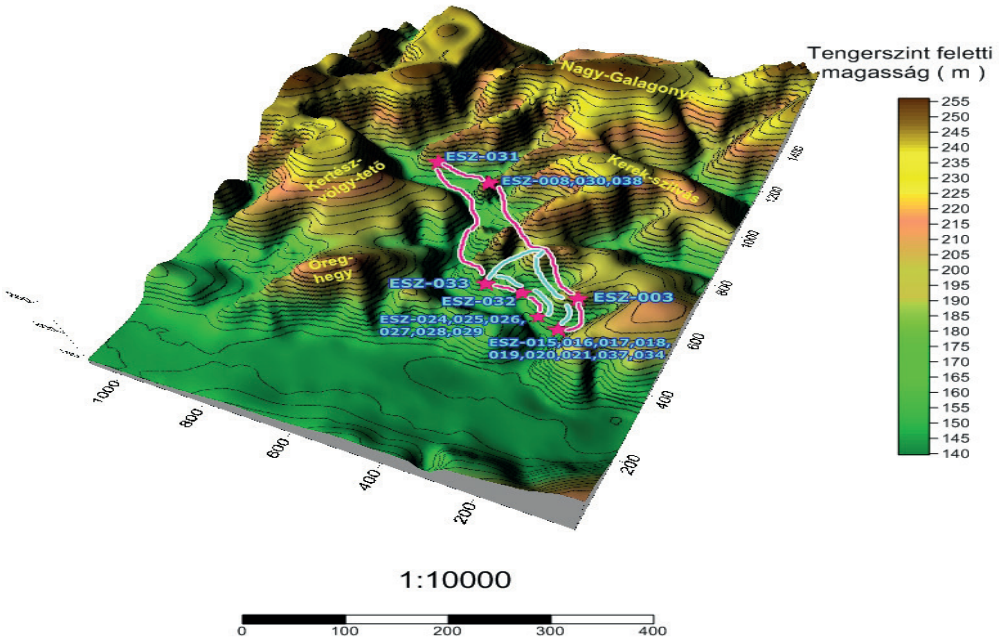
Megtervezésre került az indítótábla. Anyagának legjobb az akác lenne, mert az a legtartósabb, akár 20–25 évig is bírja (Kiss 1999) a környezeti viszonyokat. Az indítótábla információját papírra nyomtatva, műanyag fóliával fedettnek terveztük, mert ez a leggazdaságosabb, még ha meg is rongálódik, viszonylag olcsón lehet kicserélni, mert egy ilyen turisztikai attrakció létesítése során erre gondolni kell. A tetejére esővédőt kell tenni, hogy csökkentsük a károsodást (Kiss 1999). Az elkészített táblákon szerepelnie kell a tanösvény nevének, amelyet általában az adott terület kiemelt képződményéről neveznek el (Kiss 1999), így az általunk tervezett tanösvény a „mésztufadomb” nevet kapná, hiába célunk, hogy megismertessük a terület más értékeit is, de ahhoz először fel kell használnunk azt, ami a legjobban jellemzi a területet, és itt ez nem más, mint a mésztufadomb.

A 15., 16. ábrán jól lehet látni a tanösvény megtervezett útvonalát és az állomások helyét. A tanösvény útvonala a mésztufadombtól indulna (ESZ-015, 016, 017, 018, 019, 020, 021, 034, 036), és itt több egyedi tájértéket meg lehetne szemlélni, és ide terveztük az indítótábla elhelyezését is. Ez követően a Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel felett vezetne tovább az útvonal, ahol elérkeznénk a Menyecske-hegyhez (ESZ-003), itt továbbhaladva a Menyecske-hegy kibukkanásait megfigyelve az útvonal kettéválna, miszerint lenne egy rövidebb és egy hosszabb útvonal is. A hosszabb útvonal továbbhalad a 214 m magas dombtető felé a Maklány-dombhoz, és itt a következő állomáspont (ESZ-008, 030, 037). Ettől már nem messze északkeleti irányba haladva megérkezünk a negyedik állomáshoz, a juhhodályhoz (ESZ-031), amely előtt egy pihenőrészt padokkal ki lehetne alakítani a már megtett út felénél. Innentől az út már visszafelé kanyarodva haladna a következő állomás felé, a Pásztorkunyhóhoz (ESZ-033), az ötödik állomáshoz. Itt kapcsolódna be a rövidebb túraútvonal is, amely a Menyecske-hegy (ESZ-003) kibukkanásaitól ide vezetne, és innen már ugyanaz lenne az útvonal. Dél felé haladva elérjük a már meglévő tanösvény pontját, a kaptárkövet (ESZ-032). Itt haladva dél felé a tanösvény utolsó pontjához is elérünk, a mesterséges tavakhoz (ESZ-024, 025, 026, 027, 028, 029), ahol szintén több tájértéket csodálhatunk meg.

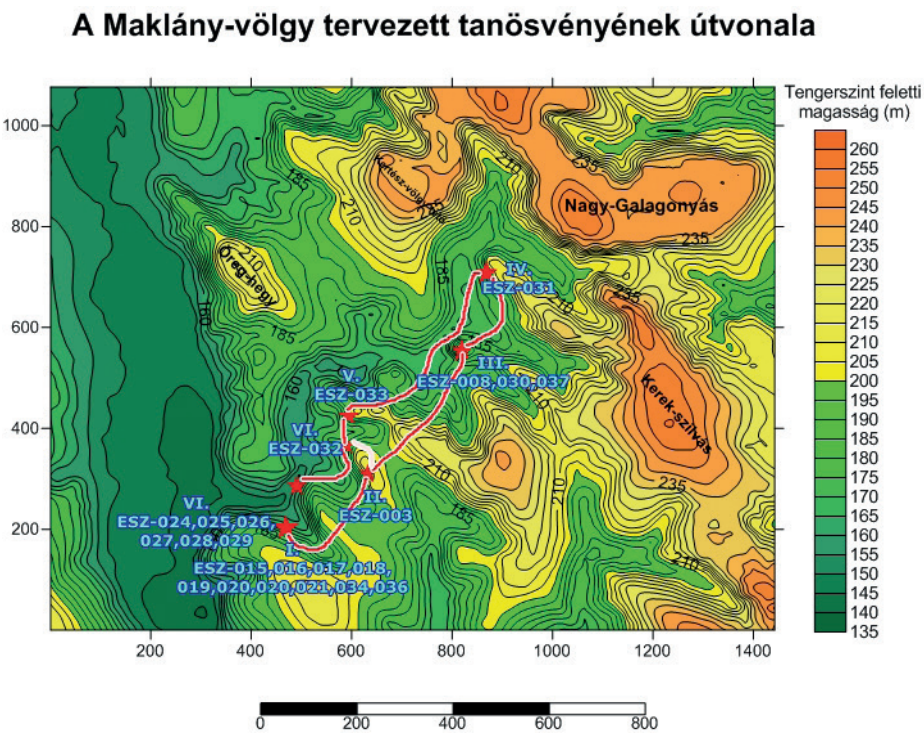
A IV. állomáshoz, a juhhodályhoz lehetne egy pihenőrészt kialakítani, mert pont félúton található az indulóponttól és a végponttól. Van elegendő hely a kialakításához, és ott még az esetleges futó nyári zápor elől is menedéket nyújthat a juhhodály megmaradt része.

A 17. ábrán a tanösvény indítótáblájának a tervezetét láthatjuk. Röviden köszönti az oda érkezőket, és térkép segítségével mutatja az egyedi tájértékek elhelyezkedési pontját, és néhány képpel be is mutatja, mi vár a kirándulókra. Felhívja továbbá a figyelmet arra, hogy ne szemeteljenek, és semmit ne vigyenek magukkal, csak amit hoztak.

A tanösvény és az indítótábla tervezése után bemutatjuk, hogyan nézne ki a tanösvényt vezető füzet. A nyitó oldalán az egyedi tájértékek térképe szerepelhetne, amelyet az állomások bemutatása követne képekkel együtt, és a végét zárhatná, hogy a településen milyen szállás- és étkezési lehetőségek vannak, amelyet igénybe vehetnek a túrát követően, vagy ha esetlegesen több napot töltenének a környéken.



4. ábra. A tanösvény útvonalának tervezete digitális domborzatmodellen
Forrás: Márton Ivett



5. ábra. A tanösvény útvonalának tervezete
Forrás: Márton Ivett



6. ábra. A tanösvény indítótáblájának tervezete
Forrás: Márton Ivett

7.4. A tanösvény állomáspontjainak bemutatása

7.4.1. I. Állomás

Édesvízi mészkő felszíni kibukkanása ESZ-015, Édesvízi mészkő pusztuló formája ESZ-016, Mésztufadomb ESZ-017, Mésztufadomb tetaratta lépcsői ESZ-018, Thorrea ramosissima Bory ESZ-019 Vendel kút ESZ- 020, Mária kút ESZ-021, Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel ESZ-034, Mesterséges tó 3 ESZ-036

Thorrea ramosissima bory, Édesvízi mészkő pusztuló formája, Mésztufadomb, Mésztufadomb tetaratta lépcsői, Édesvízi mészkő felszíni kibukkanása (18.–22. ábra):

1961-ben a területen, a völgy alsó szakaszán kőolaj és földgáz utáni kutatás során a kőzetek helyett a 410 méter mélyről a felszínre érkező 67 °C-os termálvízre bukkantak, amely az oligocén rétegekből tört a felszínre. Gyógyvíznek minősülő víz a benne lévő ásványi anyagoknak köszönhetően, például a magnézium, kalcium, hidrogén-karbonát miatt, és egy kevés ként is tartalmaz. Ennek a felszínre törő gyógyvíznek köszönhetjük a mésztufadomb mostani formáját, amely még mai napig is épül, bár egy része pusztulófélben van, mert a felszínén a vízelvezetés nem a legjobban van megoldva. Nem jut elegendő víz az egész területére, ezért mállásnak indultak egyes részei. A mésztufadomb kisebb-nagyobb peremekből, lépcsőkből és medencékből áll, amelyeken felbukkant egy elég ritka algafaj, a vörös alga, hivatalos nevén a *Thorrea ramosissima Bory*. A felszínre jutó víz csak hosszabb idő után szilárdul meg, és válik ki rajta a kalcium-karbonát. A 1970–1980-as években elkerítették, mert sok volt a rongálás, és fürdősóként gyűjtötték anyagát.



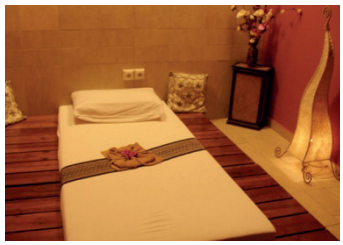
18. ábra. Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel
Forrás: Márton Ivett



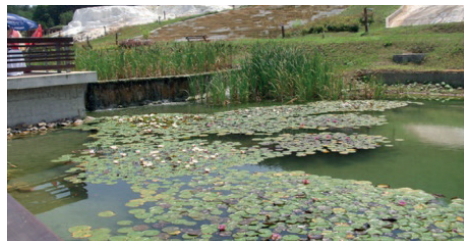
19. ábra. *Thorrea ramosissima* Bory
Forrás: Márton Ivett



20. ábra. Mésztufadomb
Forrás: Márton Ivett



21. ábra. Mesterséges tó 3
Forrás: Márton Ivett



22. ábra. A szálloda masszázsszalon részeForrás: Márton Ivett

A Vendel- és a Mária-kút:

A kutat 1961-ben kőolaj és földgáz kutatása közben alakították ki. Ez lett a Vendel-kút (23. ábra). Mélységét tekintve 407,5 m-ről tör a felszínre a termálvíz. Vizének hőmérséklete 65 °C és a vízhozama 290m3/nap. 1 perc alatt 400 l víz kerül a felszínre, és táplálja a mésztufadombot. Szabad kifolyású kút, vize 7 kedvező hatású, és 12 biológiailag nélkülözhetetlen nyomelemet tartalmaz. Ennek következtében 1992-ben gyógyvízzé nyilvánították. Ennek vize táplálja a mésztufadomb tetaratta lépcsőit (25. ábra).

1987-ben újra fúrásokat kezdtek, és kialakították a Mária-kutat (24. ábra), amelynek vize 68 °C-os. Vize 425,7 m mélyről kerül a felszínre, és napi vízhozama 2200 m3/nap. Ezt a vizet hasznosítja a fürdő természetesen a vízgazdálkodási tervüknek megfelelően és odafigyelve.



23. ábra. A Vendel-kút
Forrás: Márton Ivett



24. ábra. A Mária-kút
Forrás: Márton Ivett



25. ábra. A mésztufadomb vízellátásának utánpótlása

Forrás: Márton Ivett

7.4.2. II. Állomás

Menyecske-hegy ESZ-003

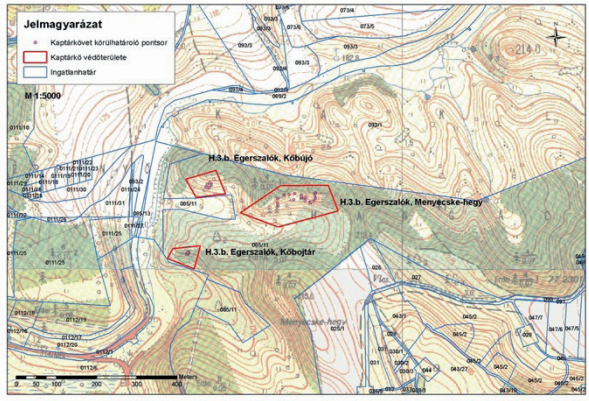
A Menyecske-hegyen található két sziklavonulaton négy darab kaptárkőfülke ismert. Miocén kori gyulakeszi riolittufába vájt sziklafülkék. A kaptárkövek a miocén kori nagy vulkánosság ideje és hatása alatt keletkeztek. A fülkék átlagosan 60 cm magasak, mintegy 30 cm széles és 25–30 cm mély lyukak. Szerepükről több legenda és hiedelem is szól, a vélemények megoszlanak. Egyesek szerint méhészetre használták, mások szerint Eger környékén megőrződött hagyománykincs, megint mások szerint egy Szent István-korabeli pogánylázadás elesett vezéreinek hamvait helyezték a fülkékbe. Vannak, akik azt vallják, hogy áldozatok bemutatására szolgált (Baráz Cs. 2000). Továbbhaladva a Menyecske-hegy részéhez tartozik egy vonulat, ahol sziklakibukkanások találhatóak. Onnan gyönyörű látvány tárul elénk a Menyecske-hegy magasabb domboldalára, és a háttérben megpillanthatjuk a szállodát is (26. ábra). Ezen a sziklavonulaton (27. ábra) vezet tovább utunk, ha nem szeretnék hosszadalmasabb túrát tenni. A Bükki Nemzeti Park által jelzett térkép (28. ábra) mutatja, hogy a Menyecske-hegy kaptárkövei hol találhatók.



26. ábra. Menyecske-hegy
Forrás: Márton Ivett



27. ábra. Menyecske-hegy riolittufa kibukkanások
Forrás: Márton Ivett



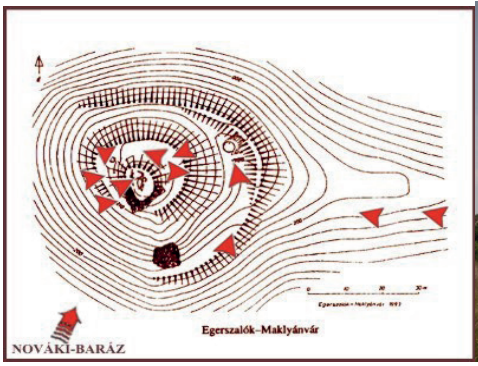
28. ábra. Menyecske-hegy kaptárköveinek térképe
Forrás: Bükki Nemzeti Park Igazgatósága

7.4.3. III. Állomás

Régészeti lelőhely ESZ-008, Földvár rom ESZ-030, Kilátópont 3 ESZ-037

A várat, amely igazából földvár volt, a 13. században Debrői Maklány építtette, de 1509-ről már csak a vár helyéről szóló iratok vannak, azóta folyamatos pusztulás ment végbe. A vár 214 m magas dombtetőn épült fel, felfelé csigaszerű kiépítésű ösvény vitt a dombtetőre (29. ábra). A néhai Maklány-vár mára fás, bozótos területté vált. Geomorfológiai szemmel nézve egy pleisztocén folyóvízi terasz maradványain található. A Maklány-vár kerek dombja Egerszalók község délkeleti végétől délkeletre, közel 1,5 km-re van. Az ívben kanyarodó völgy közepe táján, északnyugat felé kiugró földnyelv kimagasodó végén található. Oldala körös körül meredek, csak a keleti nyereg felé enyhébb a lejtő. A vár központi kis platója lapos. A plató északi felében egy nagy és egy kisebb gödör mélyed az erősen sziklás talajba. A terasz szélessége 4-5 méter. 20 méter távolságra, 6-8 méterrel alacsonyabb szinten újabb terasz következik. Ez azonban csak 3/4 körben övezi a várdomb oldalát, a déli oldalon egy nagy sziklában végződik, a nyugati és délnyugati oldalon hiányzik. A keleti nyereg felé eső szakaszon, ahonnan leginkább meg lehetett közelíteni a várat, kb. 40 méter hosszan sánc is emelkedik a terasz szélén, így itt a terasz árok alakjában követhető (Nováki–Baráz, 30. ábra).

Innen a domb tetejéről nyílik talán a legszebb látvány az egész völgyre, nem hiába szerettek volna ide kilátótornyot építtetni. A Maklány-domb területén több helyen is találkozhatunk védett növényünkkel, a fekete kökörcsinnel *(Pulsatilla pratensis subsp. nigricans).*



29. ábra. A Maklány-domb
Forrás: Márton Ivett



30. ábra. A Maklány-vár alaprajza
Forrás: http://jupiter.elte.hu/

7.4.4. IV. Állomás

Juhhodály ESZ-031

A mezőgazdaság terjedésével párhuzamosan kezdtek ezek az építmények kialakulni praktikusságuk miatt. Ezen képződményeket riolittufába vájták, és ezek lehettek akár fáskamrák, szerszámosok, állatok ólja, istállók vagy akár még pincék is. A 18. századra tehetjük ezek megjelenését. Ez remekül szolgált az állattartóknak, mikor kivitték legeltetni állataikat. Tűzrakó helyként is szolgált, ami jól kivehető az építmény belsejében található füstkivezető nyílásnak köszönhetően.

A távlati képen (31. ábra) jól lehet látni, hogy benőtte a növényzet, a juhhodály belső tere ugyanakkor (32. ábra) már omladozó félben van. Ez egyrészt az időjárás miatt, másrészt a növényzet gyökerei miatt lehetséges.



31. ábra. A juhhodály távlati képe
Forrás: Márton Ivett



32. ábra. A juhhodály belső helyisége
Forrás: Márton Ivett

7.4.5. V. Állomás

Pásztorkunyhó ESZ-033

A megnevezése alapján ezt is a mezőgazdaság terjedésével párhuzamosan megjelenő építmények közé sorolhatjuk, de mégis a kaptárkövekkel említik egy csoportban. Kialakítása olyan, mint egy kunyhóé, amelyet szintúgy riolittufába vájtak, de lakhatásra kicsi, ezért maximum melegedésre vehették igénybe téli hidegben és hűsölésre a nyári forróságban az állatok legeltetésekor (34.–35. ábra). Területén találkozhatunk védett növényfajjal, mégpedig a fekete kökörcsinnel (*Pulsatilla pratensis subsp. nigricans)* (33. ábra). Ez a védett növény nem ritka a Maklány-völgyben. Kaptárkövekről tudnivalókat lásd a II. állomásnál leírtak szerint.



33. ábra. Fekete kökörcsin
Forrás: Márton Ivett



34. ábra. A Pásztorkunyhó bejárata
Forrás: Márton Ivett

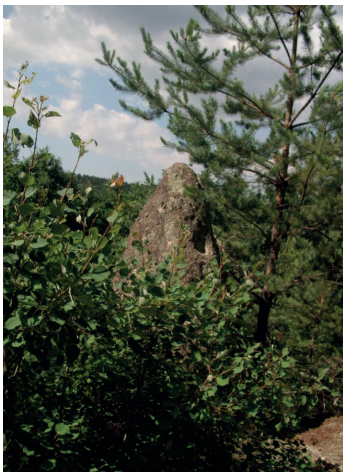


35. ábra. A Pásztorkunyhó
Forrás: Márton Ivett

VI. Állomás

Kaptárkő ESZ-032

Ez már a tanösvény azon része, ahol ki van alakítva a domb tetején egy pihenőrész, és fantasztikus látvány tárul elénk. A területen itt is találkozhatunk védett növényünkkel, a leánykökörcsinnel *(Pulsatilla grandis).* A kaptárkövekről leírtakat lásd a II. állomás bemutatásánál. A téli időben (36. ábra) jobban megfigyelhető a kaptárkő, mivel a nyári időszakban (37. ábra) a benövő növényzet miatt alig lehet látni.



36. ábra. Kaptárkő télen
Forrás: Márton Ivett



37. ábra. Kaptárkő száraz időben
Forrás: Márton Ivett

7.4.6. VII. Állomás

Mesterséges tó 1 ESZ-024, Mesterséges tó 2 ESZ-025, Egyedi látványkép 2 ESZ-026, Kilátópont 2 ESZ-027, Rétegsor feltárás ESZ-028, Vetődéses, töréses forma ESZ-029

Ezen az állomáson ér véget a túránk, itt megpillanthatjuk a mesterséges tavakat (38.–39. ábra), ezek élővilágát megcsodálhatjuk, hisz halállománya bőséges. Továbbá a vetődéses, töréses formát (40. ábra), ahol a riolittufa kőzet kora-miocéni, kb. 21 millió éves. A földkéreg mozgásának hatására alakult ki a jól kivehető vetődéses forma. Riolittufából képződött, szürkésfehéres színű, néhol sárga színű az összlet, amelynek az összetétele: biotit, kvarc, horzsakő. Találkozhatunk még az utolsó állomásunkon egy madárházzal, pihenőparkkal, amelyhez tartozik egy szalonnasütő rész is. Ebből az okból ér véget tanösvényünk itt, hisz a túrát követően tovább lehet élvezni a Maklány-völgy csodálatos szépségeit és adottságait.



38. ábra. Mesterséges tó 1
Forrás: Márton Ivett



39. ábra. Egyedi látványkép
Forrás: Márton Ivett



40. ábra. Vetődéses, töréses forma
Forrás: Márton Ivett

8. Következtetések, javaslatok

A kutatás céljaként a Maklány-völgy megismerése volt elsődleges, az ott fellelhető egyedi tájértékek felvételezése és ezen értékek felfűzése egy tanösvény tervezetére, illetve az állomáspontok bemutatása. Végső célkitűzésünk az volt, hogy ezen új kutatási eredményeket a Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel, valamint az Egerszalók Község Településfejlesztési Koncepciójába beintegráljuk.

A Maklány-völgy felső szakaszát nem összesült riolittufa, míg a völgy déli szakaszát áthalmozott tufák építik fel. A Maklány-domb és -völgy torkolati, valamint alsó szakaszát összesült ignimbritek építik fel. Alluviumát viszont holocén folyóvízi agyag, iszap, homok építi fel (Dobos 2012). Éghajlati viszonyát tekintve mérsékelten meleg, mérsékelten száraz éghajlat kap szerepet (Ambrózi P. – Kozma F. 1990). A területen számos érték megbújik a tájban, de már maga a táj is vonzerő (Mikházi 2009).

A Maklány-völgyben számos egyedi tájértéket vételeztünk fel az MSZ 20381:2009 alapján, amelyeknek felvételezése kint, terepen történt meg. A terepi felvételezések során megvizsgáltuk az egyedi tájértékek pontos helyét, állapotát, és ha szükséges volt, akkor az adott értékhez vonatkozó intézkedést is papírra vetettük. Elsőként az MSZ 20381:2009 alapján be kellett az értékeket kategorizálni, majd főbb jellemzőit leírni. Bejárva a területet összesítettük az egyedi tájértékeket a kitűzött célunknak megfelelően, továbbá feltérképeztük a terület bejárhatóságát, és arra jutottunk, hogy hiába található a völgyben jó pár egyedi tájérték, de ezek megközelítése eléggé nehézkes, mivel a terület nagy részét benőtte a bozótos, és nem is tartják tisztán a területet. Ezt követően is szembetaláltuk magunkat olyan akadállyal, amelyet meg kell oldani. A TÉKA adatbázisából kiderült, hogy a területen sok kis forrás található, amivel mi is szembekerültünk a terepi bejárások alkalmával, akár a Maklány-domb, akár a juhhodály megközelítése során. Kitűzött célunk volt még ezen értékekre egy tanösvény tervének elkészítése, és itt majd erre a problémára is gondolnunk kell. A tanösvény tervének az elkészítése is megtörtént, a terepi bejárás segítségével egyszerűbb volt az útvonal nyomvonalát kijelölni. Nem igényel sok ráfordítást, de a végeredmény segíthet a Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel turizmusának fellendítésében, ha egy attrakcióval még több van a területen, szintúgy a község számára is pozitív hatást válthat ki, ha az odalátogatók igénybe veszik a település szállás- és étkezési lehetőségeit.

Nem nagy titok, hogy talán a legnagyobb látványosság még is a mésztufadomb tetarata lépcsői. Ez a terület vonzereje, amit felhasználva a tanösvény is látogatott lehetne. A kijelölt útvonalon a hivatalos turistajelzések felfestését kell megoldani, és így könnyedén bejárható lesz a terület. Ezt tovább könnyíti majd a tervezett tanösvényt vezető füzet, amelyben leírásra kerülnek az állomásokon megpillantható egyedi tájértékek. A völgy eszmei értékét tovább növelik az ott megtalálható védett növények, a leánykökörcsin és a fekete kökörcsin, ezen védett növények eszmei értéke 10 000 forint, figyelni kell arra, hogy ezen növények állománya ne sérüljön a tanösvény kialakítása után sem. Az indítótábla (7. ábra) szerkesztése során gondoltunk erre a problémára is, és figyelmeztetésképpen feltüntettük, hogy a növények letépése tilos, ugyanúgy, mint a szemetelés is. Szándékosan nem írtunk le a fentiekben a hulladékgyűjtők kihelyezését, mivel ha nem megoldható a hulladékgyűjtők rendszeres ürítése, akkor a hulladék könnyen a természetben köthet ki, ami nem éppen pozitív hatást fejtene ki. A kint elhelyezett szemétgyűjtőket könnyen kiboríthatják a vadak is, és ezen okokból jobban láttuk feltüntetni az indítótáblán a „Csak a lábnyomod hagyd az erdőben és csak az emlékeidet vidd haza!” feliratot, ezzel próbálván megóvni a természetet a káros hatásoktól, hogy ne negatív hatása legyen a kiépített tanösvénynek.

Végeredményképen elmondhatjuk, hogy az egyedi tájértékek felvételezése megtörtént, a tanösvény tervezete kikörvonalazódott és megtervezésre került az állomáspontok

bemutatásával együtt. A 2014-es Egerszalók Község Településfejlesztési Koncepciójába a tanösvény tervezete beintegrálható, hiszen éppen a Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel (Maklány-völgy) környezetébe szeretnének egy turisztikai központot létesíteni, így ezen célkitűzésünk is megvalósítható. Összességében a kitűzött céljainkat megvalósítottunk, kutatásunk eredményesen zárult.

9. Összegzés

Összegzésképpen elmondhatjuk, hogy a kitűzött célunkat elértük, miszerint az egyedi tájértékeket felvételeztük a Maklány-völgyben, összesen mind a 37 egyedi tájértékről elkészítettük a kataszteri adatlapokat az MSZ 20381:2009 alapján. A területet bejárva körvonalazódott a tanösvény útvonalának terve, és el is készítettük azt. Kutatásunk rávilágított arra, hogy a Maklány-vögy értékeit úgy is fel lehet tárni, hogy a természetben nem ejtünk nagy sebet. Egy tanösvény kevés költségből is kivitelezhető, de még is eléri a kellő hatást, és a település turizmusának a fellendülésében is közrejátszik. Ahogy már említettük, a szállás- és az étkezési lehetőségek feltüntetése által az oda látogatók ott költik el a településen belül a pénzüket, és az mind a község gazdasági növekedését segíti elő. Akkor jó egy turisztikai terv, ha a település gazdaságát is fellendíti. Itt szóba jöhet bevételképpen a tanösvényt vezető füzet eladása is. Nem szabad drágán adni, hisz akkor nem vásárolják meg, de ha csak kicsivel is több jön vissza a ráfordított összegből, az nem nevezhető veszteséges befektetésnek. Mivel a tanösvényhez az indítótáblán és az állomásjelölő táblán kívül csak a tanösvényt vezető füzet költségeivel kell számolnunk – mivel a terület tisztítását a polgármesteri hivatal által megbízottak el tudják végezni vagy esetlegesen önkéntesek – így a ráfordított költség csekély, amelyet még turisztikai pályázatok segítségével csökkenteni is lehetne.

A 2013-as kimutatások alapján az észak-magyarországi régió a negyedik legkedveltebb célterülete volt a turistáknak, és Egerszalók benne van a három leglátogatottabb településben (KSH 2014), és amint már említettük, Egerszalók Község Településfejlesztési Koncepciójába is beépíthető a tanösvény tervezete. A kiépítendő tanösvény a turizmus keretein belül segíthet a természeti és kultúrtörténeti értékek fennmaradásában.

A tanösvény kivitelezésére Veress Imre András adott egy árajánlatot, hogy az anyagokkal és a kihelyezéssel együtt mennyi költségre kellene számítania az Egerszalóki Polgármesteri Hivatalnak. Az indítótábla kihelyezése 80 000 Ft-ba, míg a 7 állomást jelölő tábla kihelyezése 20 000 Ft-ba kerülne. Turisztikai pályázatok segítségével ezen költségeket minimalizálni lehetne.

10. Szakirodalmi jegyzék

1. Ambrózi P. – Kozma F. 1990: Éghajlat – In: Marosi S. – Somogyi S. (szerk.): Magyarország kistájainak katasztere I.-II., MTA FKI, Budapest, 985 p.

2. Az egerszalóki termálkutak hasznosítása – előzetes környezeti hatástanulmány. Kézirat. 2002. pp. 1–81.

3. Baráz Cs. 2000: *Kaptárkövek Szakrális kőemlékek a Bükkalján*; Kaptárkő Közművelődési és Tájvédelmi Egyesület, Eger, pp. 8, 10–22, 42.

4. Dobos A. – Pelyhe T. – Murányi D. – Antal P. 2005: *A Maklány-völgy geomorfológiai térképezése, az egerszalóki hőforrás természeti értékei*, In: Dobos A. – Ilyés Z. (szerk.): Földtani és felszínalaktani értékek védelme, EKF Földrajz Tanszék – Környezettudományi Tanszék, Eger pp. 359–379.

5. Dobos A. 2002: *A Bükkalja II. Felszínalaktani leírás*, in: Baráz Csaba (szerk.): A Bükki Nemzeti Park, Hegyek, erdők, emberek, Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, 217–228.

6. Dobos A. 2006: OTKA beszámoló – *Az átmeneti (puffer) zóna geológiai értékvédelmében játszott szerepének bemutatása az egri Bükkalja minta területe alapján*, EKF Környezettudományi Tanszék, Eger, pp. 16–21.

7. Dobos A. 2012: *Helyi védelem alatt álló természetvédelmi területek fejlesztési koncepciókba való beillesztése, konfliktuskezelési lehetőségek*. In: Nyári D. (szerk.): A VI. Magyar Földrajzi Konferencia, a Meriexwa Nyitókonferencia és a Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciájának Tanulmánykötete. Kockázat – Konfliktus – Kihívás, Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged, pp. 1060–1075.

8. Dövényi Z. (szerk.) (2010): *Magyarország kistájainak katasztere, 2. Átdolgozott és bővített kiadás*, MTA FKI, Budapest.

9. Harsányi D. 2012: *A Maklány-völgy egyedi tájértékeinek kataszterezése és értékelése* (szakdolgozat), EKF Környezettudományi Tanszék, Eger, 78 p.

10. Istók Cs. A fenntartható turizmus megvalósítása, megőrzése és fejlesztése Hajdúszoboszlón, *Turizmus Bulletin,* 2003/3., pp. 25–32.

11. Kelényi R. 2013: *Bánd természeti és kultúrtörténeti tájértékeinek állapotfelmérése* (szakdolgozat), EKF Környezettudományi Tanszék, Eger, pp. 1–90.

12. Kelényi Roland – Dobos Anna (2013): *Bánd természeti és kultúrtörténeti tájértékeinek kataszterezése és állapotfelmérése.* In: Ujfaludi L. (szerk.): Acta Academiae Agriensis, Nova Series Sectio Pericemonologica, XL. (8)., Eger, pp. 65–99.

13. Kiss G. 1999: *Hogyan építsünk tanösvényt?* Földtani Örökségünk Egyesület, 126 p.

14. Kiss G. – Tóth Sz. – Sikabonyi M. – Farkas R. 2011: *Mindennapi kisemlékeink megőrzéséért, Útmutató az egyedi tájértékek kataszterezéséhez.* Vidékfejlesztési Minisztérium Környezet- és Természetvédelmi Helyettes Államtitkársága, Budapest.

15. KSH 2014: *Magyarország Turisztikai Régiói*, 2013. KSH Pécsi főosztálya, Pécs, 36 p.

16. Lénárd M. (2006): *A mésztufadomb („sódomb") felépítése*. In: Termálkarsztkutak és vizük felhasználása Egerszalókon és Demjénben (Tanulmányúti előzetes, tájékoztató anyag), A Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat, 81. Kötet, pp. 418.

17. Lénárt L. – Szegediné Darabos E. (2011): *Karszthidrológiai tanulmányutak a Bükkben és a Bükk-térségben*. 1. Rész Mezőkövesdtől Mátraderecskéig, Miskolci Egyetem, Környezetgazdálkodási Intézet, Hidrogeológiai-Mérnökgeológiai Intézeti Tanszék, Miskolc, pp. 1–38.

18. Lénárt L. (2011a): *A Bükki Termálkarszt Egerszalók-Demjéni-I része feltártsága*, A Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat, 81. Kötet, pp. 17–25.

19. Lénárt L. (2011b): *Termálkarsztkutak és vizük felhasználása Egerszalókon és Demjénben* (Tanulmányúti előzetes, tájékoztató anyag), A Miskolci Egyetem Közleménye, A sorozat, Bányászat, 81. Kötet, pp. 417–424.

20. Lengyel M. 1992: *A turizmus általános elmélete,* VIVA Reklámügynökség, Budapest.

21. Marosi S. – Somogyi S. (1990): *Magyarország kistájainak katasztere I-II.*, MTA Földrajztudományi Kutató Intézet, Budapest, pp. 1–479., 483–1023.

22. Michalkó G. 2003: A fenntartható fejlődés **ökoturisztikai** aspektusai Magyarországon. *Turizmus Bulletin* 7.4. pp. 13–21.

23. Mikházi Zs. 2009: *The tourism contexts of the landscape conservation and the regional development.* A turizmus szerepe a területi fejlődésben II. Nemzetközi Konferencia, Gyergyószentmiklós (2009 szeptember 18–19.) pp. 255–269.

24. Mikházi Zs. – Szilvácsku Zs. 2010: Országos tájérték adatbázis – A magyarországi vonzerők gyűjteménye, *Turizmus Bulletin* 14.3. pp. 12–16.

25. MSZ 20381:2009 Magyar Szabvány – *Természetvédelem. Egyedi tájértékek kataszterezése*, Magyar Szabványügyi Hivatal, Budapest, 2009, 17 p**.**

26. Pannon Egyetem Turizmus Tanszék Aquaprofit Zrt. 2008. április 25.: Országos Ökoturizmus Fejlesztési Stratégia, Veszprém-Budapest, 170 p.

27. Póka T. – Zelenka T. – Szakács A. – Seghedi I. – Nagy G. – Simonits A. (1997): *Petrology and geochemistry of the Miocene ignimbritic volcanism of the southern foreground of the Bükk Mountains, Hungary*, Abstract – PANCARDI' 97. Kraków – Zakopane 1097 p.

28. Poltrade Bt. Urban Landscape Design 2014: *Egerszalók Község Integrált településfejlesztési stratégiája 2014*, Budapest, 70 p.

29. Poltrade Bt. Urban Landscape Design 2014: *Egerszalók Község Településfejlesztési Koncepciója 2014*, Budapest, 32 p.

30. Puczkó L. – Rátz T. 2001: A. *turizmus hatásai,* Aula Kiadó, Budapest, 482 p.

31. Puczkó L. – Rátz T. 2011: *Az attrakciótól az élményig.* A látogatómenedzsment módszerei. Akadémiai Kiadó Zrt., Budapest, 342 p.

32. Sulyok J. 2002: Ökoturizmus Németországban. *Turizmus Bulletin* 6.2. pp. 52–28.

33. Sulyok J. 2006: A turisztikai imázs. *Turizmus Bulletin* 10.4. pp. 55–62.

34. Sziva I. 2010: A turisztikai desztinációk versenyképessége: egyedül miért nem, együtt mikor és meddig? *Turizmus Bulletin* 14.3. pp. 40–49.

35. WTO 1998: *Guide for local authorities on devereloping sustainable tourism.* A tourism and environment publication, WTO, Madrid, 194 p.

36. WTO 2002a: *Global code of ethics for tourism*. In: Contributions of the World Tourism Organization to the World Summit on Sustainable Development, Johannesburg pp. 39–45.

37. WTTC-WTO-EC 1996: *Agenda 21 for the travel and tourism industry – towards environmentally sustainable development*. Madrid, WTO, 78 p.

11. Internetes hivatkozások:

1. Maklány-vár Baráz Cs. – Nováki Gy.: http://varak.hu/order/index?ref=http://jupiter.elte.hu/index.html%3f

2. Kaptárkövek: http://hu.wikipedia.org/wiki/Kapt%C3%A1rk%C5%91

12. Melléklet

1. táblázat. Maklány-völgy egyedi tájértékeinek összesítő táblázata

JELZET	EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATAI	
ESZ 001	Egyedi tájérték megnevezése: **Kaptárkövek Demjén**	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájértékek M4.1.1.3. Kultikus, szakrális építmény, alkotás, helyszín Fülkés szikla „kaptárkő”
	GPS koordináták	É 47° 50’ 5.5” K 20° 20’ 38.2”
ESZ 002	Egyedi tájérték megnevezése: **Kaptárkövek 1**	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájértékek M4.1.1.3. Kultikus, szakrális építmény, alkotás, helyszín Fülkés szikla „kaptárkő”
	GPS koordináták	É 47° 48’ 42.4” K 20° 20’ 39”
ESZ 003	Egyedi tájérték megnevezése: **Menyecske-hegy**	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájértékek M4.1.1.3. Kultikus, szakrális építmény, alkotás, helyszín Fülkés szikla „kaptárkő”
	GPS koordináták	É 47° 51’ 28.6” K 20° 20’ 21.2”
ESZ 004	Egyedi tájérték megnevezése: **Gyógyforrás II. Maklány-völgy**	
		M4.2. Természeti egyedi tájértékek M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték Forrás
	GPS koordináták	É 47° 51’ 33.9” K 20° 20’ 35.4”
ESZ 005	Egyedi tájérték megnevezése: **Forrás 1**	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájértékek M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték Forrás
	GPS koordináták	-

JELZET	EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATAI	
ESZ 006	Egyedi tájérték megnevezése: **Forrás 2**	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájértékek M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték Forrás
	GPS koordináták	-
ESZ 007	Egyedi tájérték megnevezése: **Forrás 3**	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájértékek M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték Forrás
	GPS koordináták	-
ESZ 008	Egyedi tájérték megnevezése: **Régészeti lelőhely**	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájértékek M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek M4.2.1 Geológiai egyedi tájérték M4.2.1.
	GPS koordináták	É 47°51’50.38” K 20°20’35.81”
ESZ 009	Egyedi tájérték megnevezése: **Forrás 4**	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájértékek M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték Forrás
	GPS koordináták	
ESZ 010	Egyedi tájérték megnevezése: **Gémeskút (Nincs jelen a tájban)**	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték M4.1.3. Termeléssel kapcsolatos egyedi tájértékek M4.1.3.5. Vízhasználattal, vízgazdálkodással kapcsolatos egyedi tájérték Kút
	GPS koordináták	-
ESZ 011	Egyedi tájérték megnevezése: **Forrás 5**	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájértékek M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték Forrás
	GPS koordináták	-

JELZET	EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATAI	
ESZ 012	Egyedi tájérték megnevezése: **Gémeskút 2 (Nincs jelen a tájban)**	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték M4.1.3. Termeléssel kapcsolatos egyedi tájértékek M4.1.3.5. Vízhasználattal, vízgazdálkodással kapcsolatos egyedi tájérték Kút
	GPS koordináták	-

JELZET	EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATAI	
ESZ 013	Egyedi tájérték megnevezése: **Forrás 6**	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájértékek M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték Forrás
	GPS koordináták	-
ESZ 014	Egyedi tájérték megnevezése: **Külterületi pince**	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték M.4.1.3. Termeléssel kapcsolatos egyedi tájértékek M.4.1.3.2. Agrártörténeti egyedi tájérték Pince, pincesor, pincetelep, pincefalu
	GPS koordináták	É 47° 52’ 2.3” K 20° 21’ 14”
ESZ 015	Egyedi tájérték megnevezése: Édesvízi mészkő felszíni kibukkanása	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájérték M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték M4.2.1.1. Geológiai egyedi tájérték **Üledékes kőzetfeltárás, előfordulása**
	GPS koordináták	É 47°51’11.05” K 20°20’04.07”
ESZ 016	Egyedi tájérték megnevezése: Édesvízi mészkő pusztuló formája	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájérték M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték M4.2.1.1. Geológiai egyedi tájérték **Üledékes kőzetfeltárás, előfordulása**
	GPS koordináták	É 47°51’11.05” K 20°20’04.07”

JELZET	EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATAI	
ESZ 017	Egyedi tájérték megnevezése: **Mésztufadomb**	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájérték M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték M4.2.1.1. Geológiai egyedi tájérték **Üledékes kőzetfeltárás, előfordulása**
	GPS koordináták	É 47°51’11.05” K 20°20’04.07”
ESZ 018	Egyedi tájérték megnevezése: **Mésztufadomb tetarata lépcsői**	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájérték M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték M4.2.1.2. Geomorfológiai egyedi tájérték Sajátos keletkezésű mikroforma
	GPS koordináták	É 47°51’11.05” K 20°20’04.07”
ESZ 019	Egyedi tájérték megnevezése: **Thorrea ramosissima bory**	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájérték M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték Folyóvízhez kapcsolódó képződmény
	GPS koordináták	É 47°51’11.05” K 20°20’04.07”
ESZ 020	Egyedi tájérték megnevezése: **Vendel kút**	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájérték M4.1.3.5. Vízhasználattal, vízgazdálkodással kapcsolatos egyedi tájérték Kút
	GPS koordináták	É 47°51’10.28” K 20°20’04.38”
ESZ 021	Egyedi tájérték megnevezése: **Mária kút**	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájérték M4.1.3.5. Vízhasználattal, vízgazdálkodással kapcsolatos egyedi tájérték Kút
	GPS koordináták	É 47°51’10.57” K 20°20’04.02”

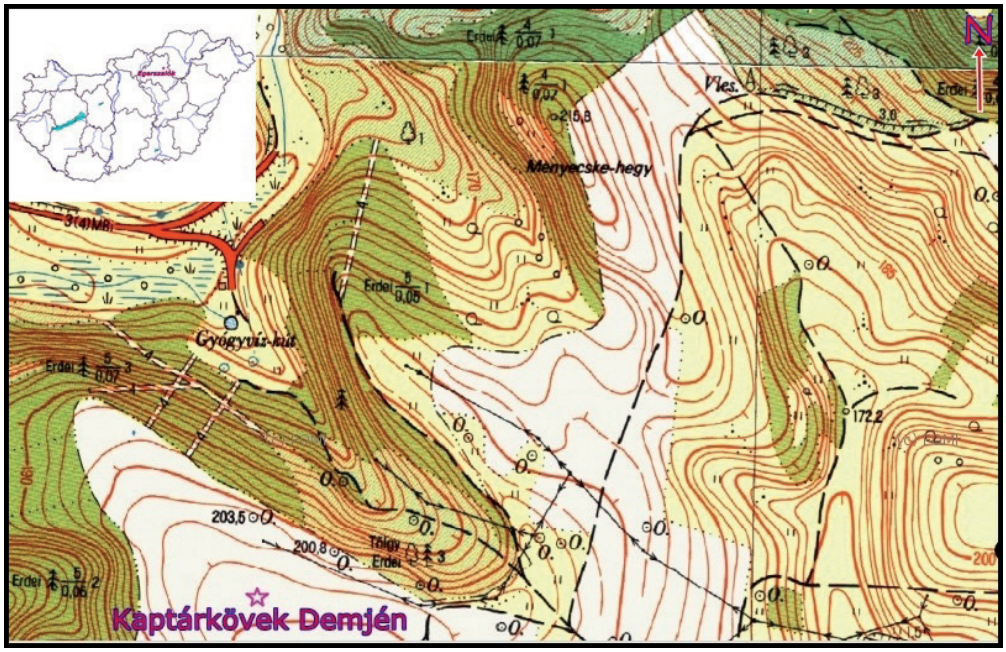
JELZET	EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATAI	
ESZ 022	Egyedi tájérték megnevezése: **Kilátópont 1**	
	Besorolás	M4.3. Tájképi egyedi tájérték M4.3.1. Kilátópont egyedi vagy jellegzetes látvány-képpel Kilátópont, „látókő”
	GPS koordináták	É 47°51’13.32” K 20°20’10.12”
ESZ 023	Egyedi tájérték megnevezése: **Egyedi látványkép 1**	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték M4.1.4. Emberi tevékenységhez, eseményhez kapcsolódó egyedi tájértékek M4.1.4.2. Turizmushoz. Természetjáráshoz kapcsolódó egyedi tájérték Pihenőhely
	GPS koordináták	É 47°51’20.69” K 20°20’10.89”
ESZ 024	Egyedi tájérték megnevezése: **Mesterséges tó 1**	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájértékek M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték **Állóvízhez kapcsolódó képződmények**
	GPS koordináták	É 47°51’19.45” K 20°20’09.27”
ESZ 025	Egyedi tájérték megnevezése: **Mesterséges tó 2**	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájértékek M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték **Állóvízhez kapcsolódó képződmények**
	GPS koordináták	É 47°51’19.45” K 20°20’09.27”
ESZ 026	Egyedi tájérték megnevezése: **Egyedi látványkép 2**	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték M4.1.4. Emberi tevékenységhez, eseményhez kapcsolódó egyedi tájértékek M4.1.4.2. Turizmushoz. Természetjáráshoz kapcsolódó egyedi tájérték Pihenőhely
	GPS koordináták	É 47°51’20.69” K 20°20’10.89”

JELZET	EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATAI	
ESZ 027	Egyedi tájérték megnevezése: **Kilátópont 2**	
	Besorolás	M4.3. Tájképi egyedi tájérték M4.3.1. Kilátópont egyedi vagy jellegzetes látvány-képpel Kilátópont, „látókő”
	GPS koordináták	É 47°51’20.69” K 20°20’10.89”
ESZ 028	Egyedi tájérték megnevezése: Rétegsor feltárás	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájérték M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték M4.2.1.1. Geológiai egyedi tájérték Rétegtani jelentőségű feltárás, képződmény
	GPS koordináták	É 47°51’22.35” K 20°20’06.32”
ESZ 029	Egyedi tájérték megnevezése: Vetődéses, töréses forma	
	Besorolás	M4.2. Természeti egyedi tájérték M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték M4.2.1.1. Geológiai egyedi tájérték Törés, vetődés feltárás, képződmény
	GPS koordináták	É 47°51’22.35” K 20°20’06.32”
ESZ 030	Egyedi tájérték megnevezése: Földvár rom	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájérték M4.1.1.5. Védelemmel kapcsolatos létesítmény Erőd, vár
	GPS koordináták	É 47°51’50.38” K 20°20’35.81”

JELZET	EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATAI	
ESZ 031	Egyedi tájérték megnevezése: **Juhhodály**	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájérték M4.1.3.2. Agrártörténeti egyedi tájérték Istálló, ól, pajta
	GPS koordináták	É 47°51’51.23” K 20°20’05.64”
ESZ 032	Egyedi tájérték megnevezése: **Kaptárkő**	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájértékek M4.1.1.3. Kultikus, szakrális építmény, alkotás, helyszín Fülkés szikla „kaptárkő”
	GPS koordináták	É: 47° 51’ 25” K 20° 20’ 11”
ESZ 033	Egyedi tájérték megnevezése: Pásztorkunyhó	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájértékek
	GPS koordináták	É 47° 51’ 31” K 20° 20’ 13.8”
	GPS koordináták	É 47° 51’ 14.8” K 20° 20’ 4.6”
ESZ 034	Egyedi tájérték megnevezése: Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek M4.1.4. Emberi tevékenységhez, eseményhez kapcsolódó egyedi tájértékek M4.1.4.3. Vendéglátáshoz kapcsolódó egyedi tájértékek Szálloda
ESZ 035	Egyedi tájérték megnevezése: Vadászles	
	Besorolás	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek M4.1.3. Termeléssel kapcsolatos egyedi tájértékek M4.1.3.1. Erdő- és vadgazdálkodással kapcsolatos egyedi tájérték M4.1.3.1.3. Vadászles
	GPS koordináták	É 47° 51’ 35.4” K 20° 20’ 33.3”

Forrás: Márton Ivett

1.1. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Demjén	**Megye**	Heves
Jelzet	ESZ 002	**Előzmény**	TÉKA
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Kaptárkövek Demjén		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek		
Típus(ok)	M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M4.1.1.3. Kultikus, szakrális építmény, alkotás, helyszín		
Fajta (fajták)	Fülkés szikla „kaptárkő”		
Pontos helyszín	A Demjéni termál völgy feletti domboldalon található 205–210 m magasságban. A termálfürdőtől kb. 300 m-re K-i irányba.		
Helyrajzi szám	-	**EOV-koordináták**	-
		-	
Tengerszint feletti magasság	205-210 m	GPS-koordináták	47°50’19” É
		20°20’36,8” K	
Főbb jellemzők	A kaptárkövek a miocén kori nagy vulkánosság ideje és hatása alatt keletkeztek. A fülkék átlagosan 60 cm magas, mintegy 30 cm széles és 25-30 cm mély lyukak. Szerepükről több legenda és hiedelem is szól, a vélemények megoszlanak. Egyesek szerint méhészetre mások szerint – az Eger környékén megőrződött hagyománykincs szerint – egy Szent István-korabeli pogánylázadás elesett vezéreinek hamvait helyezték a fülkékbe. Vannak, akik azt vallják, hogy áldozatok bemutatására szolgált. Forrás: (http://hu.wikipedia.org/wiki/Kapt%C3%A1rk%C5%91)		

Kor/Keletkezés időpontja	Miocén kori Gyulakeszi Riolittufa
Állapot	Jó állapotúak
Veszélyeztetettség	Külső környezeti hatások.
Szükséges intézkedés	-
Tulajdonos	Demjéni Polgármester Hivatal
Kezelő	Demjéni Polgármester Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

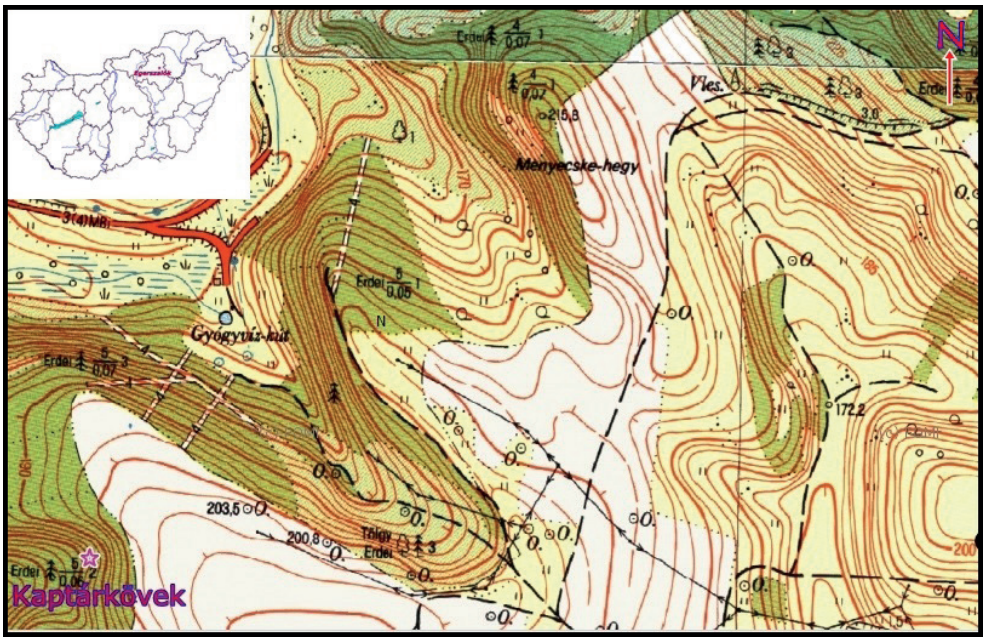
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Kaptárkövek Demjén
(Forrás: Dobos Anna)

1.2. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Demjén	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 002	Előzmény	TÉKA
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Kaptárkövek		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek		
Típus(ok)	M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M4.1.1.3. Kultikus, szakrális építmény, alkotás, helyszín		
Fajta (fajták)	Fülkés szikla „kaptárkő”		
Pontos helyszín	A Demjéni termál völgy feletti domboldalon található 205–210 m magasságban. A termálfürdőtől kb. 300 m-re K-i irányba.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
			-
Tengerszint feletti magasság	205-210 m	GPS-koordináták	47°50’21.3” É
			20°20’32,2” K
Főbb jellemzők	A kaptárkövek a miocén kori nagy vulkánosság ideje és hatása alatt keletkeztek. A fülkék átlagosan 60 cm magas, mintegy 30 cm széles és 25-30 cm mély lyukak. Szerepükről több legenda és hiedelem is szól, a vélemények megoszlanak. Egyesek szerint méhészetre mások szerint – az Eger környékén megőrződött hagyománykincs szerint – egy Szent István-korabeli pogánylázadás elesett vezéreinek hamvait helyezték a fülkékbe. Vannak, akik azt vallják, hogy áldozatok bemutatására szolgált. Forrás: (http://hu.wikipedia.org/wiki/Kapt%C3%A1rk%C5%91)		
Kor/Keletkezés időpontja	Miocén kori Gyulakeszi Riolittufa		
Állapot	Jó állapotú.		
Veszélyeztetettség	Környezeti tényezők.		

Szükséges intézkedés	-
Tulajdonos	Demjéni Polgármester Hivatal
Kezelő	Demjéni Polgármester Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

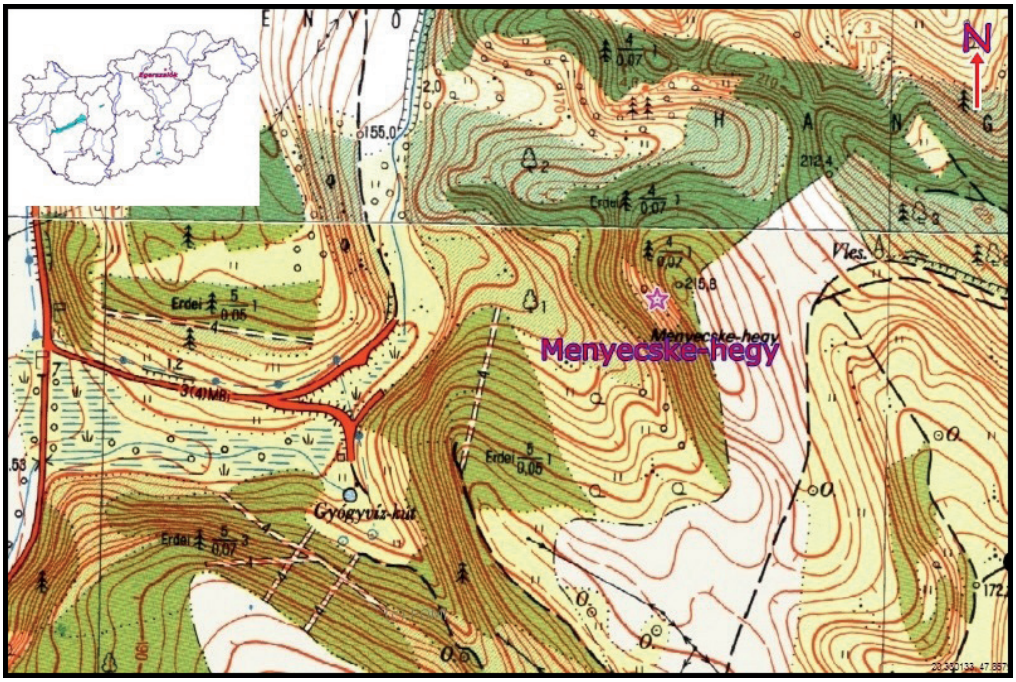
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Kaptárkövek
Forrás: Dobos Anna

1.3. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 003	Előzmény	TÉKA
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Menyecske-hegy		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek		
Típus(ok)	M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M4.1.1.3. Kultikus, szakrális építmény, alkotás, helyszín		
Fajta (fajták)	Fülkés szikla „kaptárkő”		
Pontos helyszín	A Saliris Hotel parkolójától haladva tovább a völgyfeltáró út mentén jobbra nézve a Menyecske-hegy szikláit pillanthatjuk meg, nem sokkal távolabb a Pásztorkunyhótól.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	190-195 m	GPS-koordináták	47°51’31.1” É 20°20’14,1” K
Főbb jellemzők	A Menyecske-hegyen található 2 sziklavonulaton 4 darab kaptárkő fülke ismert.		
Kor/Keletkezés időpontja	Miocén kori Gyulakeszi Riolittufa		
Állapot	Az egész Menyecske-hegy területét benőtte a sűrű bozótos, de ennek ellenére állapota jó.		
Veszélyeztetettség	Nem veszélyeztetett.		

Szükséges intézkedés	A terület tisztántartása.
Tulajdonos	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Kezelő	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna, Illés Dániel
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2014. január 31. Téli napsütéses időben.
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

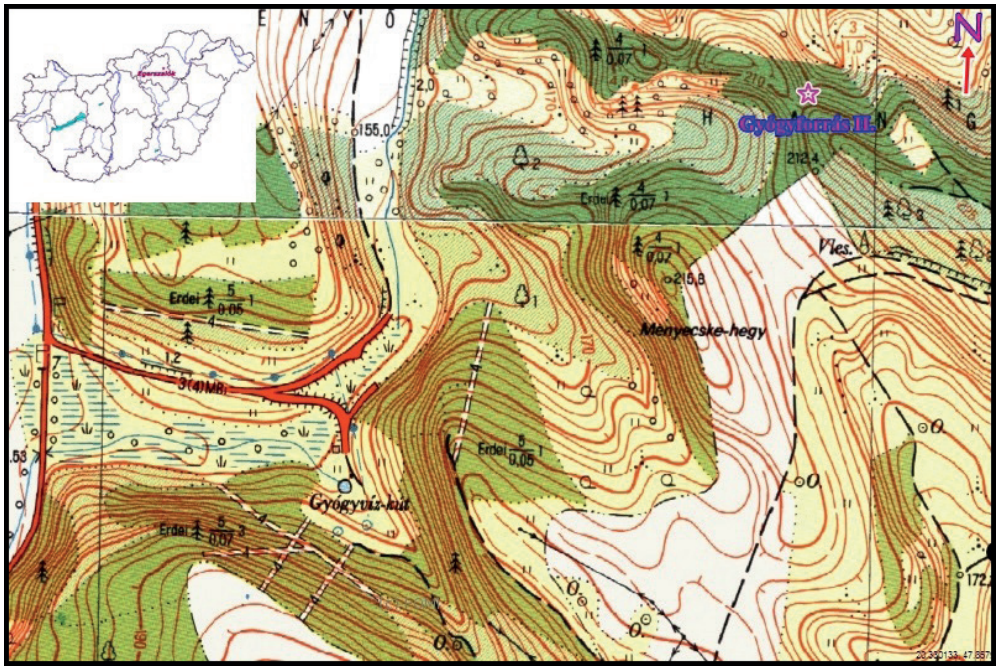
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Menyecske-hegy

1.4. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 004	Előzmény	TÉKA
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Gyógyforrás II. Maklány-völgy		
Főtípus	M4.2. Természeti egyedi tájértékek		
Típus(ok)	M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Forrás		
Pontos helyszín	A Menyecske-hegytől északkelet, kelet felé található meg.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	200-205 m	GPS-koordináták	47°51’28,6” É 20°20’45,4” K
Főbb jellemzők	Az egész terület forrásokkal van tele.		
Kor/Keletkezés időpontja	-		
Állapot	Benőtte a bozót.		
Veszélyeztetettség	-		
Szükséges intézkedés	Tiszántartás.		

Tulajdonos	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Kezelő	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

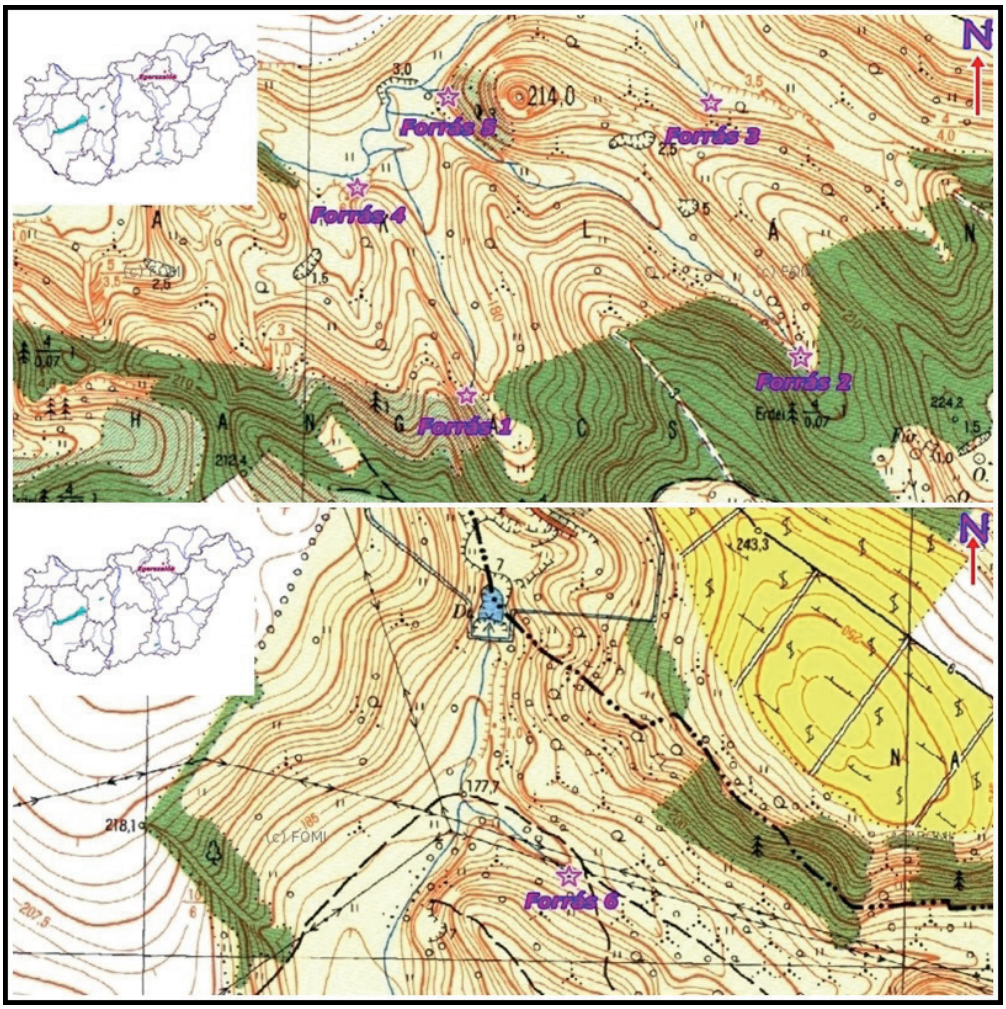
P.H.

.....

jegyző

polgármesteri hivatal

1.5. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 005, ESZ 006, ESZ 009, ESZ 011, ESZ 013	Előzmény	TÉKA
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Forrás 1, Forrás 2, Forrás 3, Forrás 4, Forrás 5, Forrás 6		
Főtípus	M4.2. Természeti egyedi tájértékek		
Típus(ok)	M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Forrás		
Pontos helyszín	Főképpen a völgy középső szakaszában találhatóak.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -

Tengerszint feletti magasság	-	GPS-koordináták	- -
Főbb jellemzők	Az egész Maklány-völgy területét források alakítják és észre is vehető, hogy a terület nagyon vizes.		
Kor/Keletkezés időpontja	-		
Állapot	Nehezen találhatók meg a források benőtte a növényzet.		
Veszélyeztetettség	A nyári nagy melegben esetlegesen a kiszáradás fenyegetheti.		
Szükséges intézkedés	A források fellelhetőségének területét kitisztíttatni.		
Tulajdonos	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal		
Kezelő	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal		
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna, Illés Dániel		
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2014. január–március		
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés, fényképes dokumentáció		
Önkormányzat állásfoglalása	-		
Megjegyzés	-		

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

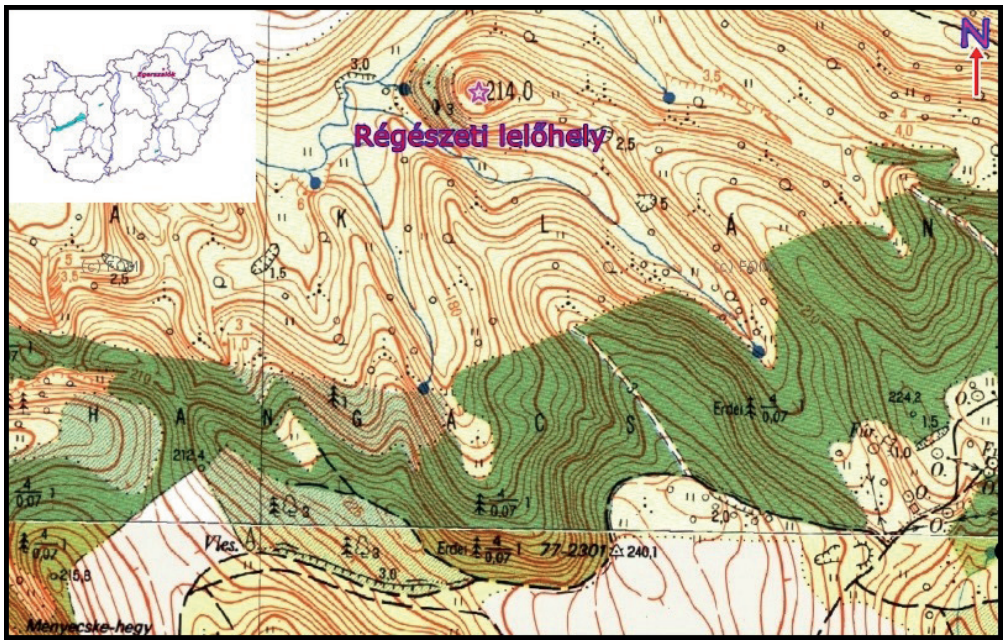
P.H.

.....

jegyző

polgármesteri hivatal

1.6. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 008	Előzmény	TÉKA
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Régészeti lelőhely		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérté		
Típus(ok)	M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.1.1.5. Védelemmel kapcsolatos létesítmény		
Fajta (fajták)	Erőd, vár		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található, Egert és Egerszalókot összekötő völgyfeltáró út mentén. A vár kerek dombja Egerszalók község déli végétől kb. 1,5 km-re keletre található.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
		-	
Tengerszint feletti magasság	214 m	GPS-koordináták	47°51’50.38” É
		20°20’35.81” K	

Főbb jellemzők	A várat feltehetően a Debrői Maklyán család építtette a 13. század második felében. 1435-ben romként szerepel az iratokban. 1509-ben már csak várhely, követ elhordták. A keleti irányba húzódó enyhébb lejtésű nyergen lehet legkönnyebben feljutni a vár dombjára. A vár 10 x 6,5 méteres központi platója lapos. Az északi felében egy nagy és egy kisebb gödör mélyed a sziklás talajba. A platót 2-2,5 méterrel alacsonyabban 4-5 méter széles terasz veszi körbe, ami csak a déli meredek sziklás oldalon szakad meg. 6-8 méterrel alacsonyabban újabb terasz következik, ami a déli oldalon egy sziklában végződik, a délnyugati, nyugati oldalon hiányzik. A terasz keleti nyereg felé eső szakasza után kb. 40 méter hosszan sánc emelkedik. http://www.varbarat.hu/varak/maklyanvar.html
Kor/Keletkezés időpontja	XIII. századra tehető keletkezése
Állapot	Az egész Maklány-dombot sűrű növényzet borítja, a vár romjait alig vagy nem is lehet látni.
Veszélyeztetettség	A sűrű növényzet hatására még inkább pusztul.
Szükséges intézkedés	A terület kipucolása és tisztán tartása, hogy látszódjon a felfelé vezető csigaszerű ösvény.
Tulajdonos	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Kezelő	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna, Illés Dániel
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H. P.H.

....

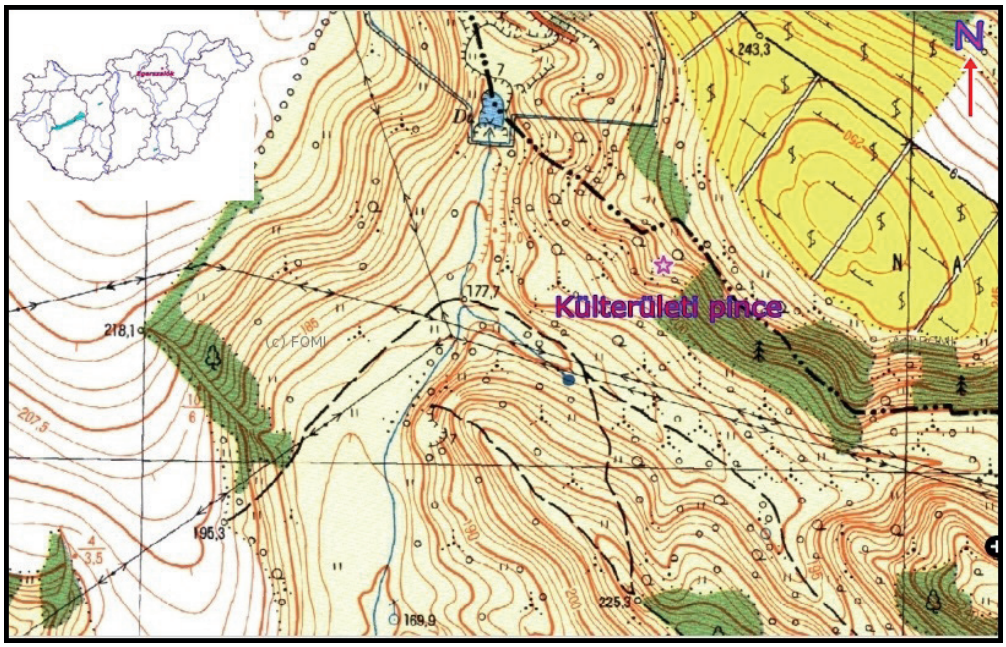
igazgató jegyző

nemzeti park igazgatóság polgármesteri hivatal



1. ábra. Maklány-domb

1.7. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 014	Előzmény	TÉKA
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Külterületi pince		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M.4.1.3. Termeléssel kapcsolatos egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M.4.1.3.2. Agrártörténeti egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Pince, pincesor, pincetelep, pincefalu		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egert és Egerszalókot összekötő völgyfeltáró út mentén. Az illegális szemétlerakó melletti ültetett fenyves erdő feletti részen található meg, ahová kitaposott ösvény visz felfelé.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
			-
Tengerszint feletti magasság	195-200 m	GPS-koordináták	47°51’56,6” É
			20°21’43,7” K
Főbb jellemzők	A külterületi pince riolittufába vájt épület, amiben valamikor laktak is, amit ott található nyomok mutatják. Az egyik pincében mai napig laknak és ott élnek kint benne.		
Kor/Keletkezés időpontja			
Állapot	Látszik, hogy az időjárási viszonyok megviselték kicsit és a növényzet gyökerei okoztak benne károkat. Külső rongálás nyomai nem figyelhetők meg rajta.		

Veszélyeztetettség	Az időjárás és a növényzet okozott benne károkat vagy vandalizmus, aminek eddig nincsenek nyomai, mivel a pincéket lakják ezért nagyobb az esély, hogy kárt okoznak benne.
Szükséges intézkedés	A pince környezetének tisztán tartása és illetéktelenek elleni védelem.
Tulajdonos	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Kezelő	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna, Illés Dániel
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2014.03.17.
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

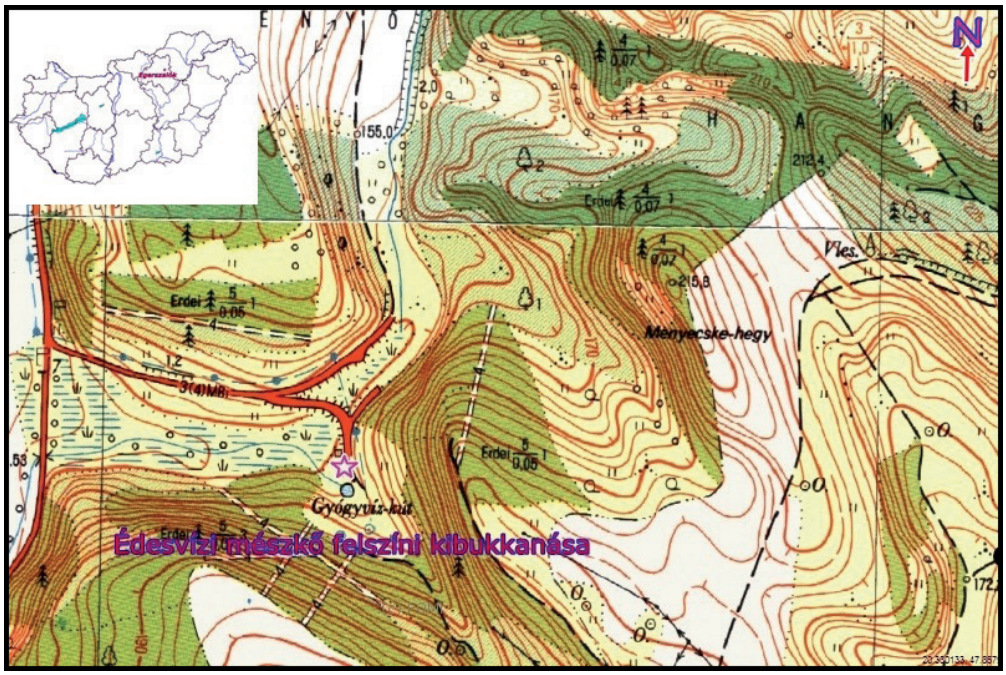
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Külterületi pince kívülről

1.8. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 015	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Édesvízi mészkő felszíni kibukkanása		
Főtípus	M4.2. Természeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.2.1.1. Geológiai egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Üledékes kőzetfeltárás, előfordulása		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. *Az Egerszalóki Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel D-i oldalánál helyezkedik el.*		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
		-	
Tengerszint feletti magasság	152 m	GPS-koordináták	47°51’11.05” É
		20°20’04.07” K	
Főbb jellemzők	Heves megyében, Egertől 5 km-re a Maklány-völgy bejáratánál található, és keletkezési ideje az 1961- re esik, amikor is a területen kőolajat és földgázt kerestek, de helyette kalcium-hidrogénkarbonátos hévizet találtak, ami a felszínre kerülve el kezdte építeni a mésztufadombot.		
Kor/Keletkezés időpontja	Keletkezését a holocén korra tehetjük.		

Állapot	Hiába fordítanak kellő figyelmet, hogy a víz az egész domb területére jusson, mégis vannak olyan részei, ami nem kap elegendő vizet és így mállásnak indult.
Veszélyeztetettség	Egy időben nem volt elkerítve, és megrongálták, aminek nyomai még mai napig észlelhetőek. Egy része mállásnak indult a vízhiány miatt.
Szükséges intézkedés	Odafigyeléssel az egész mésztufadomb területére vizet kellene juttatni és az által tovább épülhetne.
Tulajdonos	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Kezelő	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

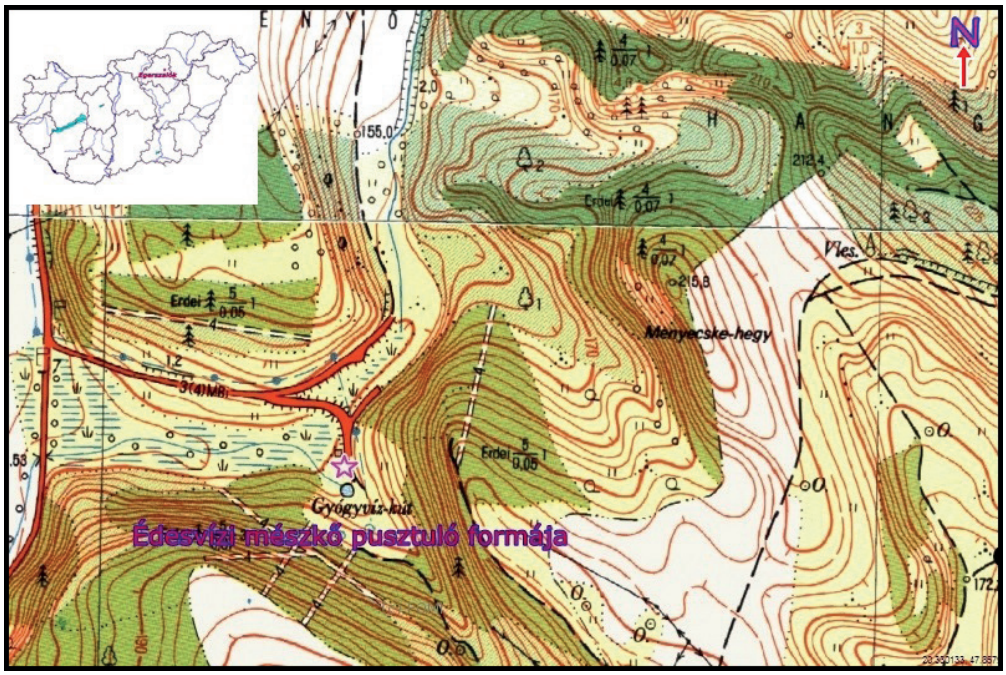
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Édesvízi mészkő felszíni kibukkanása

1.9. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 016	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Édesvízi mészkő pusztuló formája		
Főtípus	M4.2. Természeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.2.1.1. Geológiai egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Üledékes kőzetfeltárás, előfordulása		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. *Az Egerszalóki Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel D-i oldalánál helyezkedik el.*		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
		-	
Tengerszint feletti magasság	162 m	GPS-koordináták	47°51’11.05” É
		20°20’04.07” K	
Főbb jellemzők	A mésztufadomb alakulását a 410 méter mélyről feltörő 65–68 °C-os hidrogén-karbonátos hévíz alakítja. Ha nem juttatnak kellő mennyiségű forrásvizet a mésztufadombra, akkor elkezd pusztulni, és mállásnak indul. Kiépülése 1961-ben kezdődött meg, mikor kőolaj és földgáz keresése közben termálvizet találtak.		
Kor/Keletkezés időpontja	Keletkezési ideje a holocén időre tehető, pontosan 1961-re.		
Állapot	A nyugati terület folyamatosan pusztul, mert nem kap kellő mennyiségű vizet.		

Veszélyeztetettség	Ahová nem kerül elegendő víz, ott pusztulni kezd, vagyis mállásnak indul.
Szükséges intézkedés	Az egész területére megfelelő mennyiségű víz juttatása, hogy újra épülő tendenciát mutasson. A mésztufadomb mikroformái a tetarata lépcsők tovább tudjanak fejlődni.
Tulajdonos	Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető Kft.
Kezelő	Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető Kft.
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H. P.H.

....

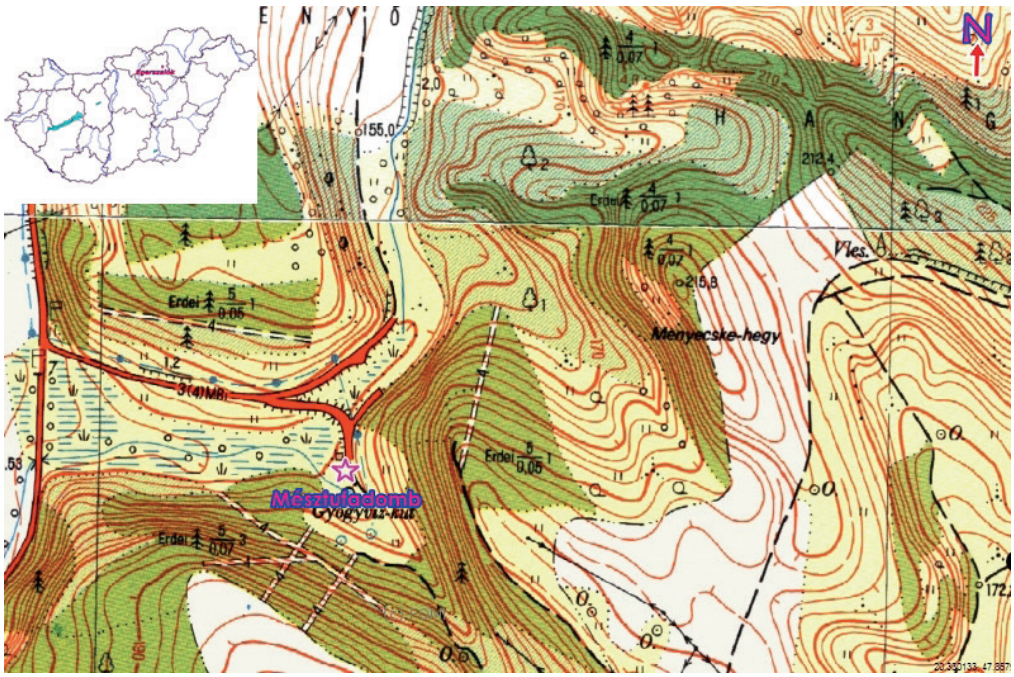
igazgató jegyző

nemzeti park igazgatóság polgármesteri hivatal



1. ábra. Édesvízi mészkő pusztuló formája

1.10. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 017	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Mésztufadomb		
Főtípus	M4.2. Természeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.2.1.1. Geológiai egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Üledékes kőzetfeltárás, előfordulása		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. *Az Egerszalóki Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel D-i oldalánál helyezkedik el.*		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	162 m	GPS-koordináták	47°51’11.05” É 20°20’04.07” K

Főbb jellemzők	A mésztufadomb kialakulása 1961-ben kezdődött meg, amikor is a területen kőolaj és földgáz kutatása során forrásokat kezdtek a területen. A források során 65–68°C-os termálvizet találtak. A felszínre érkező kalcium-hidrogén-karbonátos termálvíz elkezdte építő tevékenységét és lassan kialakult a mai formában is látható mésztufadomb, ami még ma is folyamatosan épül. A mésztufadomb 120 négyzetméternyi területnyi kiterjedésű, 40 m hosszú és néhány helyen a 7-8 m vastagságot is elérheti. Felszínén lépcsős, medencés formák alakultak ki (tetarata lépcsők). Régebben az 1970-es, 80-as években még szabadon látogatható volt, amíg nem került védelem alá és kerítették el. Sok rongálás történt, és azért volt szükség az elkerítésére (Dobos–Ilyés, 2005).
Kor/Keletkezés időpontja	A De-42-es kút fúrása 1961-ben történt meg, ami által a forró termálvíz a felszínre kerülve elkezdte építeni a mésztufadombot.
Állapot	A mésztufadomb folyamatosan épül a mai napig, de a vízrávezetés nem a legjobb módon van megoldva, mert több helyen is pusztul a formakincse, de főképpen a nyugati oldalon.
Veszélyeztetettség	A terület alatt lévő pleisztocén agyagon a sódomb megcsúszhat, ha túl csapadékos az idő, és elázik a talaj. Külső tényezők is okozhatnak benne károkat. Bár már a közvetlen rongálások már nem jellemezőek, de nem is kizárhatóak, hiába van elkerítve.
Szükséges intézkedés	Az egész területére egyenletesen kellene vizet juttatni, és folyamatos ellenőrzés mellett újra kialakulhatnának a szép formák.
Tulajdonos	Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető Kft.
Kezelő	Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető Kft.
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

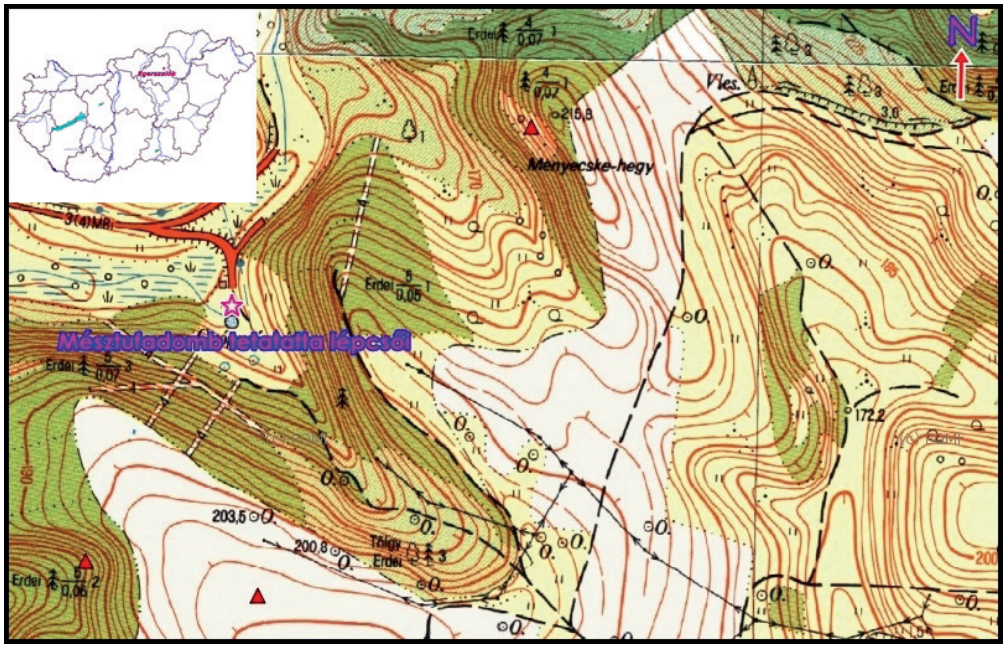
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Mésztufadomb

1.11. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 018	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Mésztufadomb tetarata lépcsői		
Főtípus	M4.2. Természeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.2.1.2. Geomorfológiai egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Sajátos keletkezésű mikroforma		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. *Az Egerszalóki Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel D-i oldalánál helyezkedik el.*		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
			-
Tengerszint feletti magasság	152 m	GPS-koordináták	47°51’11.05” É
			20°20’04.07” K
Főbb jellemzők	A mésztufadomb 120 négyzetméter kiterjedésű felületét teraszos, lépcsős formák alkotják. Kialakulása során medencék jöttek létre, amelyekben megáll a termálvíz.		
Kor/Keletkezés időpontja	Kora a kút fúrásával egy időpontra tehető, mert ennek hatására kezdett el kialakulni, és 1961-től épülő formában van.		
Állapot	Ahová elegendő víz jut, ott szépen épül, a tetarata lépcsőkben a termálvíz megáll, és így kialakulnak a szép medenceformák.		

Veszélyeztetettség	A nem megfelelő vízutánpótlás nagy gondot okozhat a már meglévő formák tovább épülésében és fennmaradásában. Az újonnan kialakult formák létrejöttét is gátolhatja a vízhiány.
Szükséges intézkedés	A jól megtervezett vízutánpótlás és annak elvezetése megoldhatja a felmerülő problémákat. A mésztufadomb felületének folyamatos monitorozása által az eddig felmerülő problémák is kiküszöbölhetők.
Tulajdonos	Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető Kft.
Kezelő	Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető Kft.
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

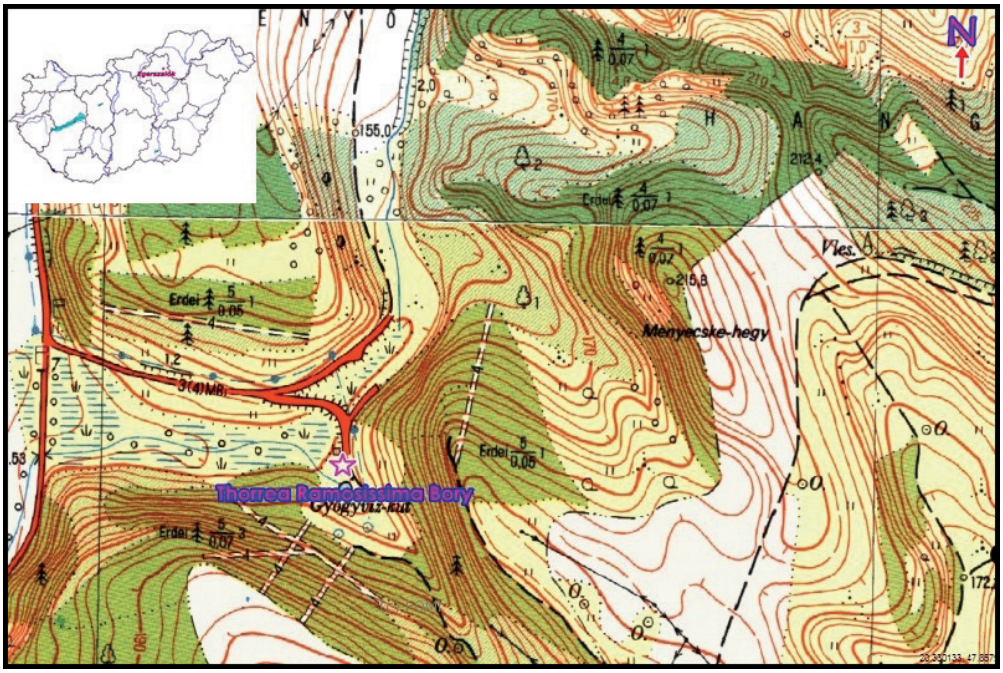
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Mésztufabomb tetarata lépcsői

1.12. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



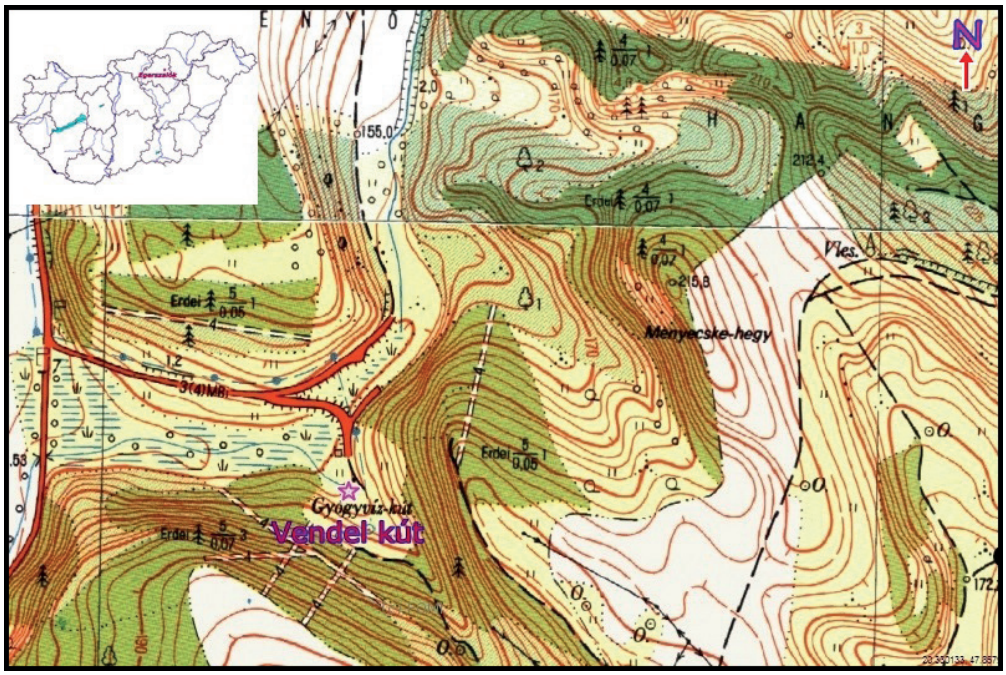
Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 019	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Thorrea Ramosissima Bory		
Főtípus	M4.2. Természeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.2.2. Biológiai egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.2.2.2. Élőhely		
Fajta (fajták)	Hínárnövényzet		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. *Az Egerszalóki Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel D-i oldalánál helyezkedik el.* Mésztufadomb felszínén található meg.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	152 m	GPS-koordináták	47°51’11.05” É 20°20’04.07” K
Főbb jellemzők	A magas hőmérsékletű 65–68 °C-os ásványokban gazdag víznek köszönhetően itt ritkának mondható algafaj jelent meg, a vörös alga, ezt a kutatók 1999-ben mutatták ki (Dobos–Ilyés 2005.) Ez még különlegesebbé teszi a területen található mésztufadombot.		
Kor/Keletkezés időpontja	A mésztufadombbal egyszerre jelent meg.		

Állapot	Ahová folyamatosan jutatják a termálvizet, ott nagyon szépen látható.
Veszélyeztetettség	Ha nem megfelelően juttatják a vizet a mésztufadomb egész területére, akkor ez a különleges és ritka algafaj is eltűnhet.
Szükséges intézkedés	A mésztufadomb egész területére való vízjuttatás és a folyamatos monitoring.
Tulajdonos	Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető Kft.
Kezelő	Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető Kft.
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-



1. ábra. Thorrea Ramosissima Bory

1.13. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



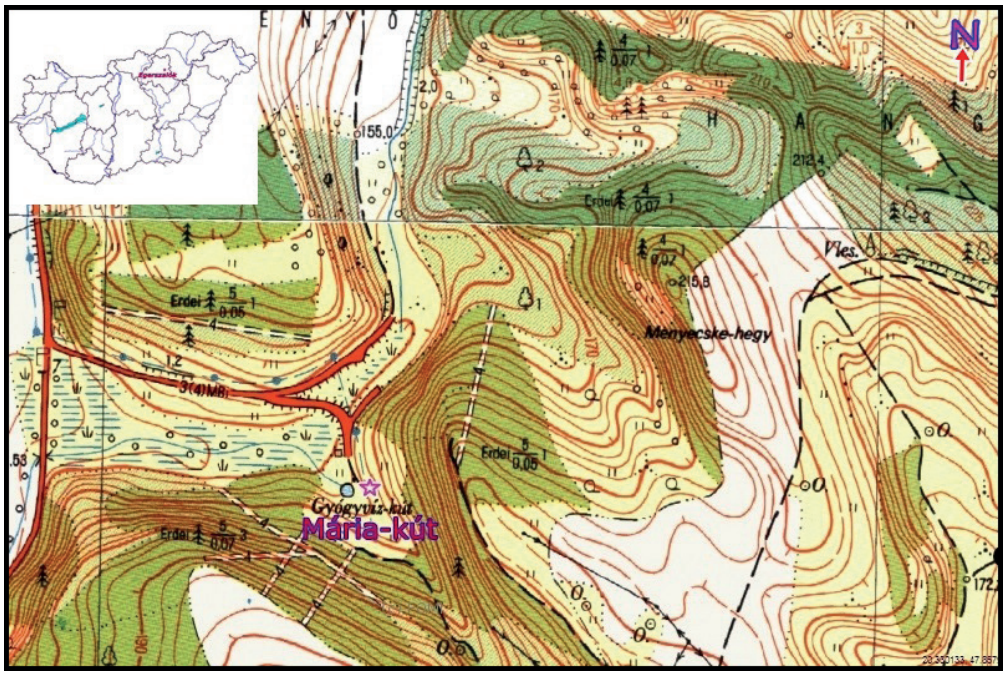
Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 020	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Vendel-kút		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.1.3.5. Vízhasználattal, vízgazdálkodással kapcsolatos egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Kút		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. *Az Egerszalóki Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel D-i oldalánál helyezkedik el közvetlenül a mésztufadomb mellett.*		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	162 m	GPS-koordináták	47°51’10.28” É 20°20’04.38” K
Főbb jellemzők	A kutat 1961-ben kőolaj és földgáz kutatása közben alakították ki. Ez lett a Vendel-kút. Mélységét tekintve 407,5 m-ről tör a felszínre a termálvíz. Vizének hőmérséklete 65°C és a vízhozama 290m3/nap. 1 perc alatt 400 l víz kerül a felszínre, és táplálja a mésztufadombot. Szabad kifolyású kút, aminek vize 7 kedvező hatású és 12 biológiailag nélkülözhetetlen nyomelemet tartalmaz. Ennek következtében 1992-ben gyógyvízzé nyilvánították (Dobos–Ilyés 2005).		
Kor/Keletkezés időpontja	1961., amikor kőolajat és földgázt keresve végezték a fúrást.		

Állapot	A kút körül van kerítve, és a kivezető csöveire rá van rakódva a mészkiválás.
Veszélyeztetettség	Az időjárás és külső tényezők tehetnek benne kárt, és ha a csöveket nem tisztítják rendszeresen, a mész lerakódhat és eltömítheti azokat.
Szükséges intézkedés	A csövek rendszeres karbantartása.
Tulajdonos	Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető Kft.
Kezelő	Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető Kft.
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Terepi felvételezés, szakirodalom, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-



1. ábra. Vendel-kút vizének elvezetése

1.14. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 021	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Mária-kút		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.1.3.5. Vízhasználattal, vízgazdálkodással kapcsolatos egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Kút		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. *Az Egerszalóki Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel D-i oldalánál helyezkedik el közvetlenül a mésztufadomb mellett.*		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	162 m	GPS-koordináták	47°51’10.57” É 20°20’04.02” K
Főbb jellemzők	1987-ben újra fúrásokat kezdtek, és kialakították a Mária-kutat, aminek vize 68 °C-os, és ugyanolyan ásványi anyagokat tartalmaz, mint a Vendel-kút. Vize 425,7 m mélyről kerül a felszínre, és napi vízhozama 2200 m3/nap. Ezt a vizet hasznosítja a fürdő a vízgazdálkodási tervnek megfelelően és odafigyelve (Dobos–Ilyés 2005).		
Kor/Keletkezés időpontja	1987-ben történt fúrás eredménye.		

Állapot	A kutat körbevevő kerítés jó állapotban van, jelentősebb károsodás nem látható.
Veszélyeztetettség	Az időjárás és külső tényezők tehetnek benne kárt, és ha a csöveket nem tisztítják rendszeresen, a mész lerakódhat és eltömítheti azokat.
Szükséges intézkedés	A csövek rendszeres karbantartása.
Tulajdonos	Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető Kft.
Kezelő	Egerszalóki Gyógyforrást Üzemeltető Kft.
Adatfelvevő	Dobos Anna, Márton Ivett
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Terepi felvételezés, szakirodalom , fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

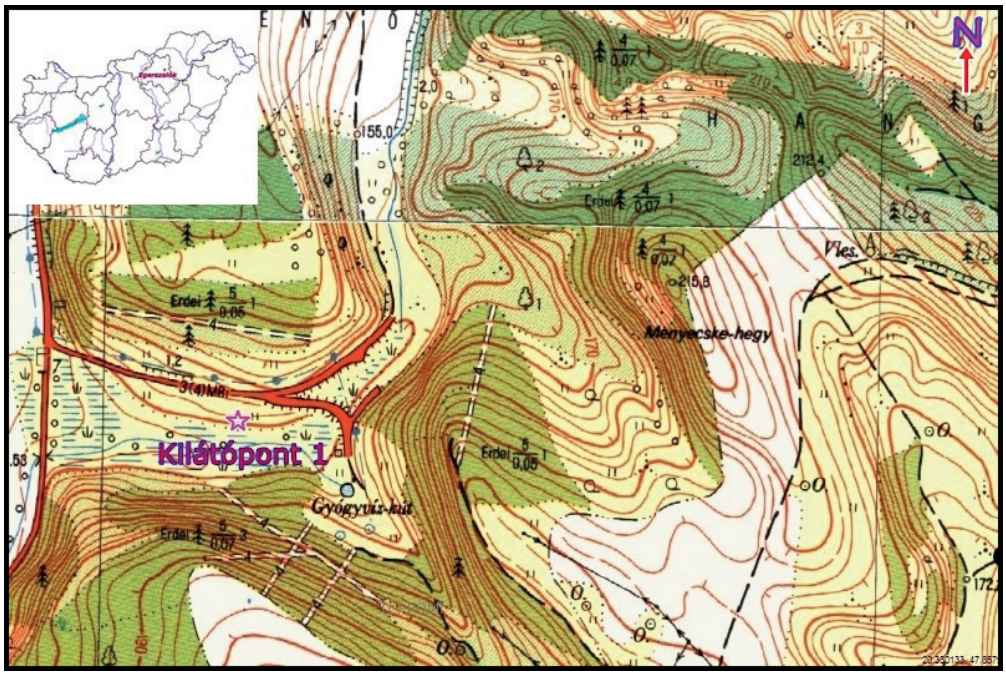
Jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Mária-kút

1.15. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 022	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Kilátópont 1		
Főtípus	M4.3. Tájképi egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.3.1. Kilátópont egyedi vagy jellegzetes látványképpel		
Altípus(ok)	-		
Fajta (fajták)	Kilátópont, „látókő”		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál, a *Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hoteltől* északnyugati irányba a mésztufadombbal szemben található műút mentén tárul elénk a szálloda és a mésztufadomb látványa.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	181 m	GPS-koordináták	47°51’13.32” É 20°20’10.12” K
Főbb jellemzők	A mésztufadombra és a szállodára egyaránt teljes kilátás nyílik.		
Kor/Keletkezés időpontja	A mésztufadomb kialakulásával és a szállodai építkezés befejezése után alakult ki ez a látványkép, ami 2006-ra tehető.		
Állapot	Szálloda és a mésztufadomb jó állapotban van, ezét a kilátás is pazar.		
Veszélyeztetettség	-		

Szükséges intézkedés	-
Tulajdonos	-
Kezelő	-
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

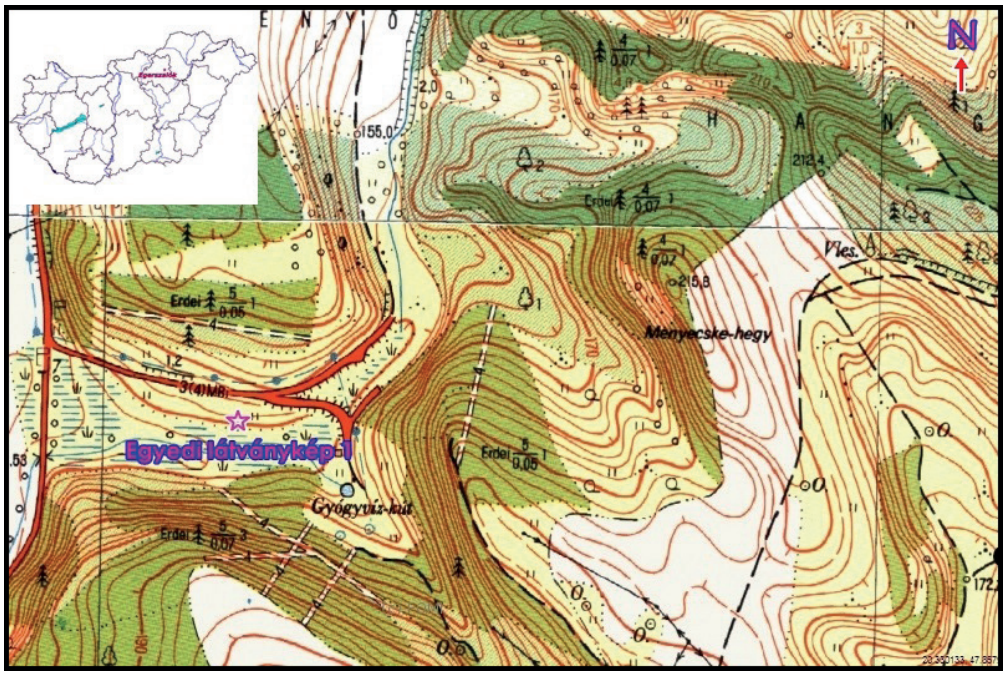
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Kilátás a szállodára és a mésztufadombra

1.16. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 023	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Egyedi látványkép 1		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M4.1.4.2. Turizmushoz. Természetjáráshoz kapcsolódó egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Pihenőhely		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál, a *Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hoteltől* északnyugati irányba a mésztufadombbal szemben található műút mentén tárul elénk a szálloda és a mésztufadomb látványa.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
			-
Tengerszint feletti magasság	156 m	GPS-koordináták	47°51’20.69” É
			20°20’10.89” K
Főbb jellemzők	A mésztufadombra és a szállodára egyaránt teljes kilátás nyílik.		
Kor/Keletkezés időpontja	A mésztufadomb kialakulásával és a szállodai építkezés befejezése után alakult ki ez a látványkép, ami 2006-ra tehető.		
Állapot	-		

Veszélyeztetettség	-
Szükséges intézkedés	-
Tulajdonos	-
Kezelő	-
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató
nemzeti park igazgatóság

P.H.

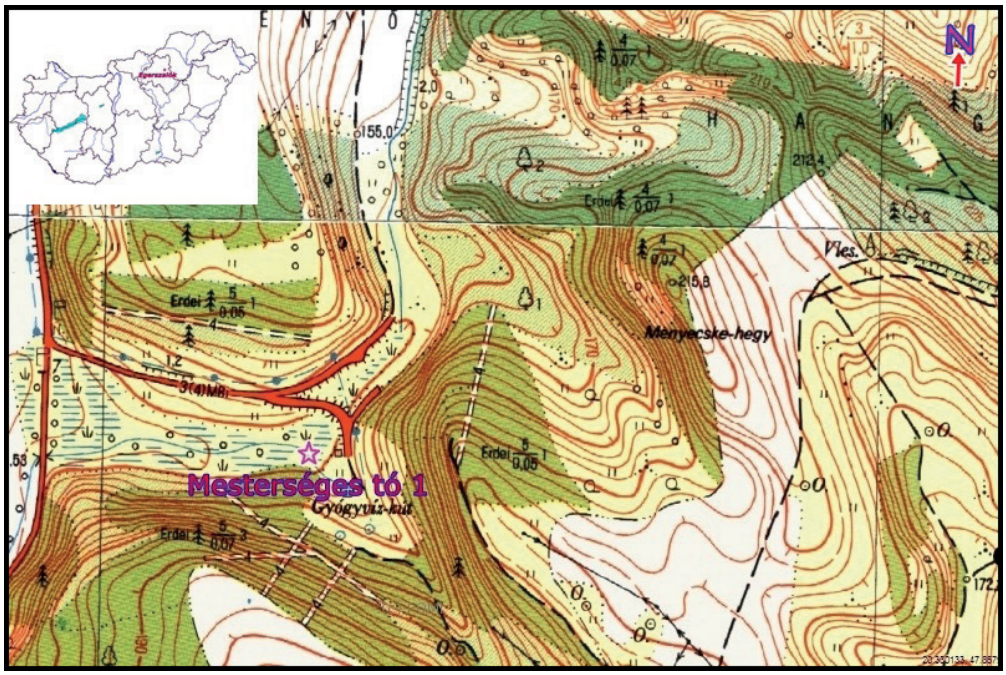
.....

jegyző
polgármesteri hivatal



1. ábra. Kilátás a szállodára és a mésztufadombra

1.17. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 024	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Mesterséges tó 1		
Főtípus	M4.2. Természeti egyedi tájértékek		
Típus(ok)	M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Állóvízhez kapcsolódó képződmények		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. A *Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel mellett található közvetlenül É-i irányba.*		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
		-	
Tengerszint feletti magasság	156 m	GPS-koordináták	47°51’19.45”É
		20°20’09.27”K	
Főbb jellemzők	Ökológiai folyosó szerepét tölti be a mesterséges úton létre hozott tó.		
Kor/Keletkezés időpontja	2007-ben keletkezett mesterséges úton.		

Állapot	A nyári időszakban a tó és közvetlen környezete ápolt és tisztán tartott. A tó mellett szemetesek vannak elhelyezve, ami biztosítja azt, hogy a tó ne legyen tele hulladékkal. A tavat tisztítják, és odafigyelnek növény- és állatvilágára is. Növényzetét nézve nádat telepítettek bele, és a halállomány is igen gazdag.
Veszélyeztetettség	Könnyen eltömődnek az átfolyó szakaszok, és ennek következménye lehet, hogy a tó vize nem a felszín alatt kiépített elvezetőkön, hanem a felszín felett maga által kialakított mederben folyik. A tó algásodhat, és ha a víz oxigénhiányos lesz, a halak elpusztulhatnak.
Szükséges intézkedés	A gyakori tisztítások által kiküszöbölhetőek lehetnek ezen problémák.
Tulajdonos	*Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel*
Kezelő	*Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel*
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július, 2013. január
Adatforrás(ok)	Terepi felvételezés, szakirodalom, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-
P.H.	P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

.....

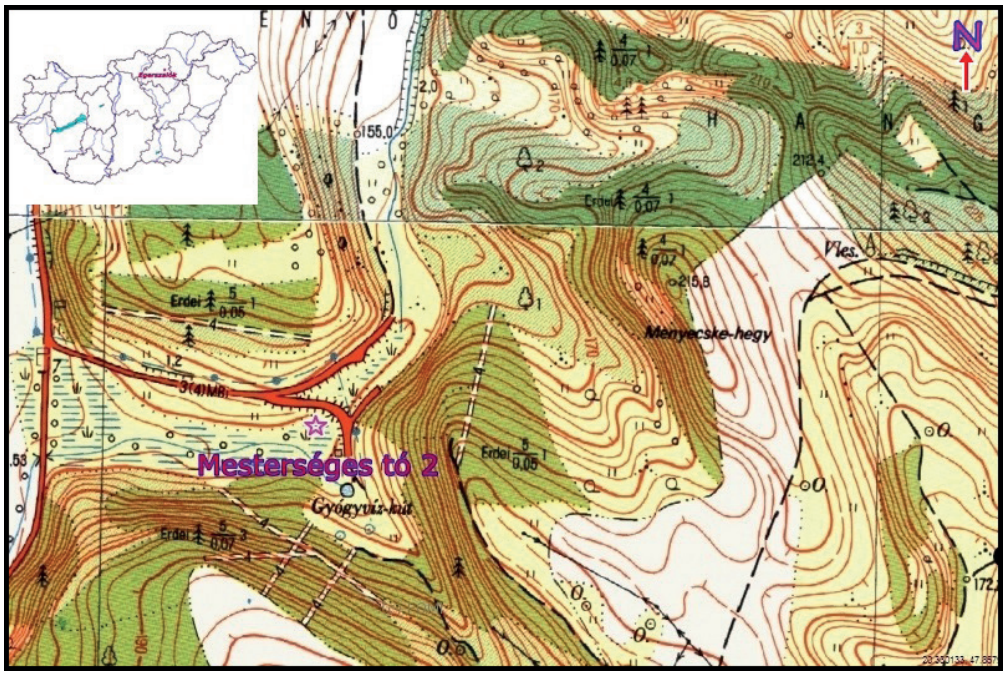
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Mesterséges tó 1

1.18. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 025	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Mesterséges tó 2.		
Főtípus	M4.2. Természeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Állóvízhez kapcsolódó képződmények		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. A *Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel mellett található közvetlenül É-i irányba.*		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
		-	
Tengerszint feletti magasság	156 m	GPS-koordináták	47°51’19.45”É
		20°20’09.27”K	
Főbb jellemzők	Ökológiai folyosó szerepét tölti be a mesterséges úton létre hozott tó.		
Kor/Keletkezés időpontja	2007.		
Állapot	A nyári időszakban a tó és közvetlen környezete ápolt és tisztán tartott. A tó mellett szemetesek vannak elhelyezve, ami biztosítja azt, hogy a tó ne legyen tele hulladékkal. A tavat tisztítják, és odafigyelnek növény- és állatvilágára is. Növényzetét nézve nádat telepítettek bele, és a halállomány is igen gazdag.		

Veszélyeztetettség	Könnyen eltömődnek az átfolyó szakaszok, és ennek következménye lehet, hogy a tó vize nem a felszín alatt kiépített elvezetőkön, hanem a felszín felett maga által kialakított mederben folyik. A tó algásodh,at és ha a víz oxigénhiányos lesz, a halak elpusztulhatnak.
Szükséges intézkedés	A gyakori tisztítások által kiküszöbölhetőek lehetnek ezen problémák.
Tulajdonos	*Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel*
Kezelő	*Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel*
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

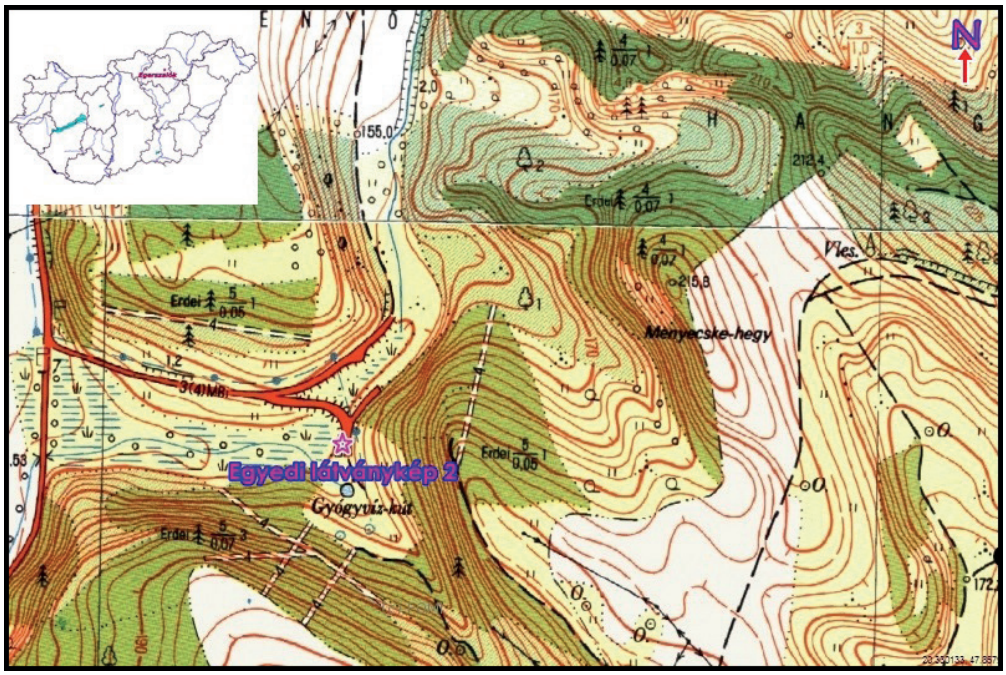
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Mesterséges tó 2

1.19. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 026	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Egyedi látványkép 2		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M4.1.4.2. Turizmushoz. Természetjáráshoz kapcsolódó egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Pihenőhely		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. A *Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel mellet található közvetlenül É-i irányba, a* mesterséges tavak feletti ösvényen mentén találjuk.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	156 m	GPS-koordináták	47°51’20.69” É 20°20’10.89” K
Főbb jellemzők	Jó kilátás nyílik a mesterséges tavakra, a játszótérre, a szalonnasütőkre és a vetődéses formára egyaránt.		
Kor/Keletkezés időpontja	Keletkezése 2007-re tehető, amikor kialakították a mesterséges tavakat.		
Állapot	-		
Veszélyeztetettség	-		
Szükséges intézkedés	-		

Tulajdonos	*Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel*
Kezelő	*Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel*
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

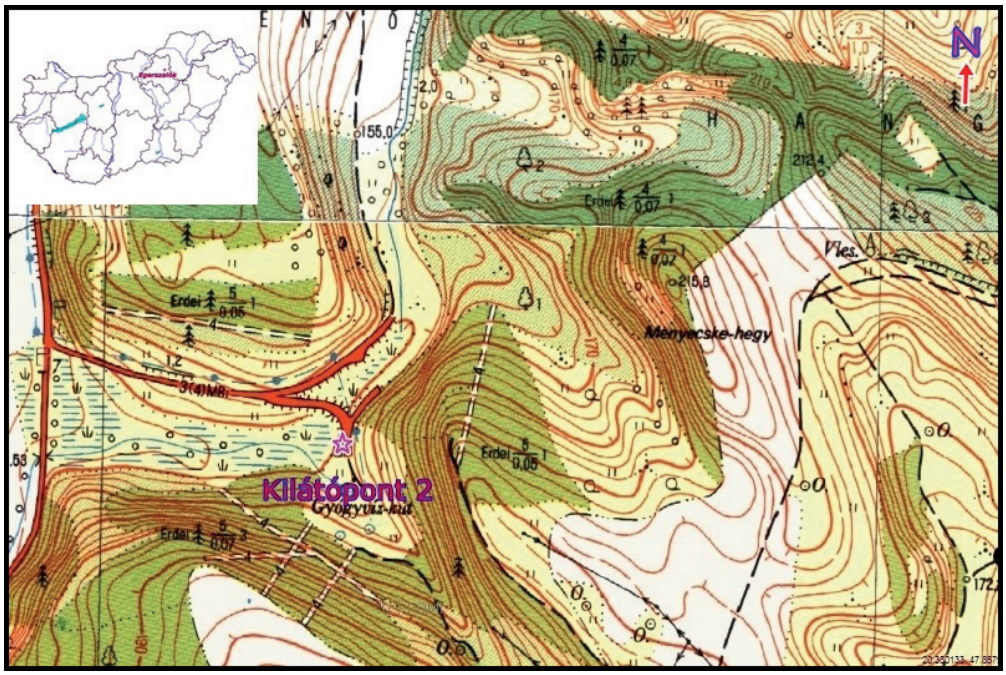
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Egyedi látványkép 2

1.20. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 027	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Kilátópont 2		
Főtípus	M4.3. Tájképi egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.3.1. Kilátópont egyedi vagy jellegzetes látványképpel		
Altípus(ok)	-		
Fajta (fajták)	Kilátópont, „látókő”		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. A *Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel mellet található közvetlenül É-i irányba, a* mesterséges tavak feletti ösvényen mentén találjuk.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
		-	
Tengerszint feletti magasság	156 m	GPS-koordináták	47°51’20.69” É
		20°20’10.89” K	
Főbb jellemzők	Jó kilátás nyílik a mesterséges tavakra, a játszótérre, a szalonnasütőkre és a vetődéses formára egyaránt.		
Kor/Keletkezés időpontja	Keletkezése 2007-re tehető mikor kialakították a mesterséges tavakat.		
Állapot	-		
Veszélyeztetettség	-		

Szükséges intézkedés	-	
Tulajdonos	*Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel*	
Kezelő	*Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel*	
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna	
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július	
Adatforrás(ok)	Terepi felvételezés, szakirodalom, fényképes dokumentáció	
Önkormányzat állásfoglalása	-	
Megjegyzés	-	
P.H.	P.H.	

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

.....

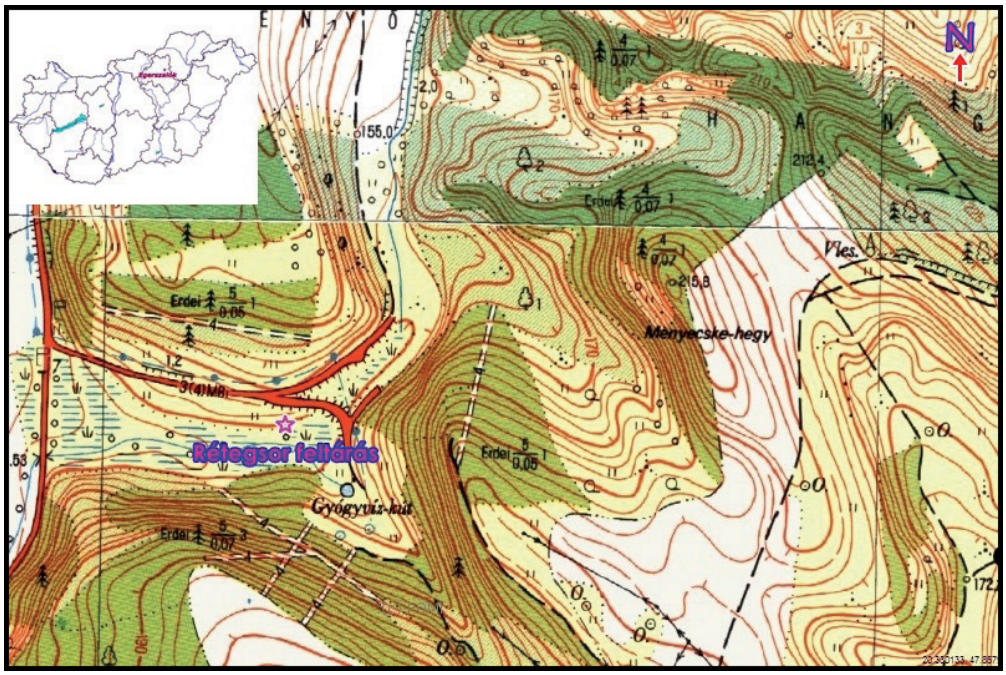
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Kilátópont 2

1.21. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 028	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Rétegsor feltárás		
Főtípus	M4.2. Természeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.2.1.1. Geológiai egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Rétegtani jelentőségű feltárás, képződmény		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. A pihenőpark melletti betonút mentén.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	155 m	GPS-koordináták	47°51’22.35” É 20°20’06.32” K
Főbb jellemzők	Riolittufából képződött, szürkésfehéres színű, néhol sárga színű. Összetétele: biotit, kvarc, horzsakő.		
Kor/Keletkezés időpontja	Miocén idei, 21-22 millió évvel ezelőtt		
Állapot	Pusztuló formában, a benövő növényzet és annak gyökere folyamatosan pusztítja.		
Veszélyeztetettség	A nagyobb esőzések által a lefolyó víz mennyisége lemossa a felszínt. A külső környezeti tényezők, amelyek veszélyeztetik, és a növényzetek gyökerei.		

Szükséges intézkedés	Folyamatos tisztítás és a lefolyó víz elvezetése.
Tulajdonos	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Kezelő	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Terepi felvételezés, szakirodalom, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

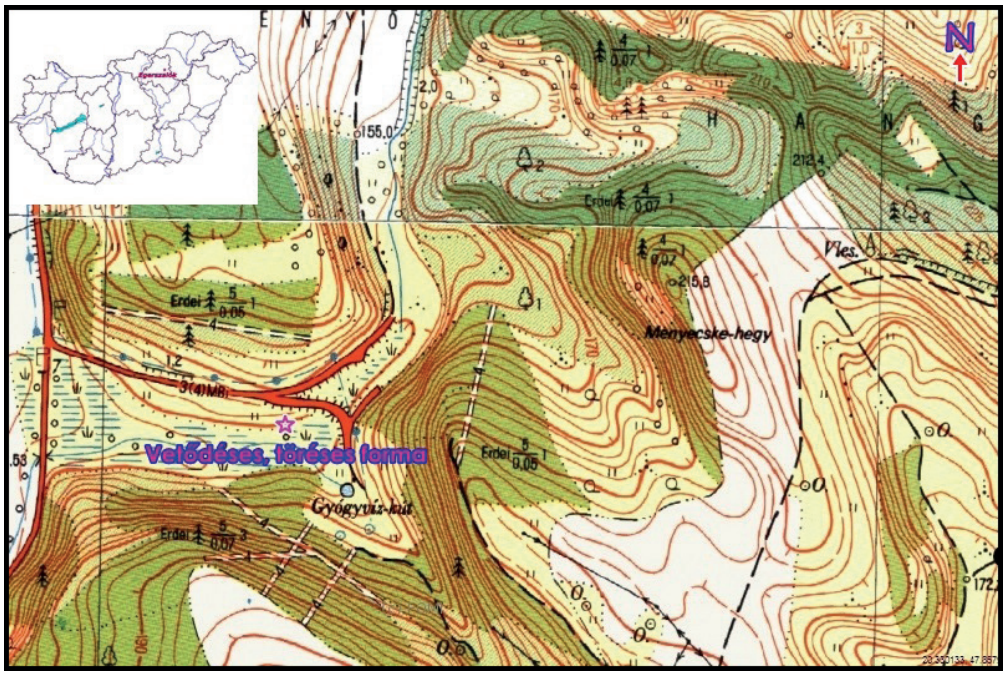
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Rétegsor feltárás

1.22. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 029	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Vetődéses, töréses forma		
Főtípus	M4.2. Természeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.2.1. Földtudományi egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.2.1.1. Geológiai egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Törés, vetődés feltárás, képződmény		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. A pihenőpark melletti betonút mentén.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	155 m	GPS-koordináták	47°51’22.35” É 20°20’06.32” K
Főbb jellemzők	A földkéreg mozgásának hatására alakult ki a jól kivehető vetődéses forma.		

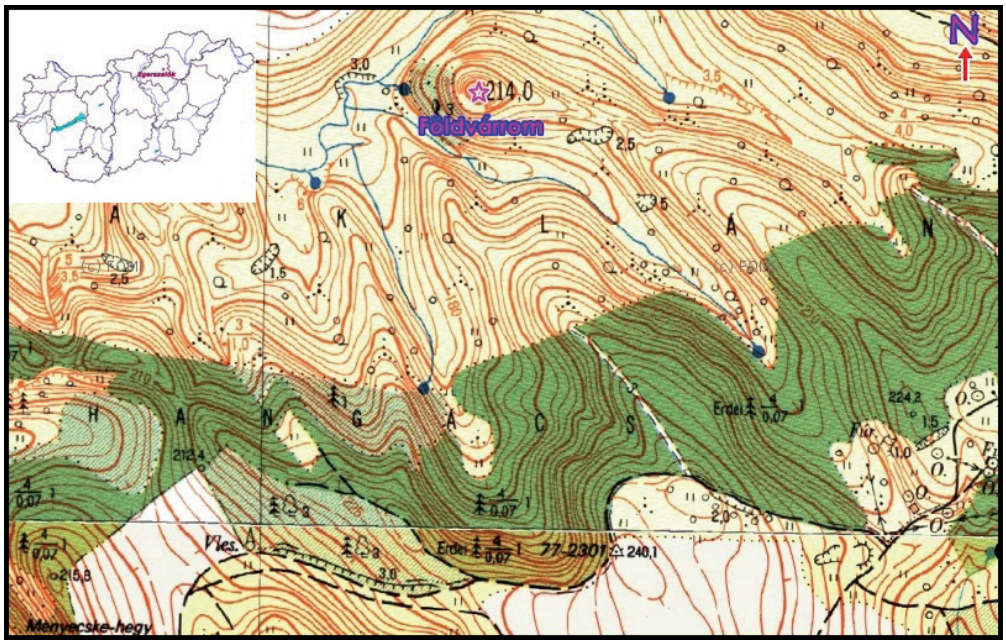
Kor/Keletkezés időpontja	Miocén kori, 21-22 millió évvel ezelőtt
Állapot	Pusztuló formában, a benövő növényzet és annak gyökere folyamatosan pusztítja.
Veszélyeztetettség	A nagyobb esőzések által a lefolyó víz mennyisége lemossa a felszínt. A külső környezeti tényezők, amelyek veszélyeztetik, és a növényzetek gyökerei.
Szükséges intézkedés	Folyamatos tisztítás és a lefolyó víz elvezetése.
Tulajdonos	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Kezelő	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Terepi felvételezés, szakirodalom, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.	P.H.
.....	.....
igazgató	jegyző
nemzeti park igazgatóság	polgármesteri hivatal



1. ábra. Vetődéses, töréses forma

1.23. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 030	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Földvár rom		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.1.1.5. Védelemmel kapcsolatos létesítmény		
Fajta (fajták)	Erőd, vár		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található, Egert és Egerszalókot összekötő völgyfeltáró út mentén. A vár kerek dombja Egerszalók község déli végétől kb. 1,5 km-re keletre található.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	214 m	GPS-koordináták	47°51’50.38” É 20°20’35.81” K

Főbb jellemzők	A várat feltehetően a Debrői Maklyán család építtette a 13. század második felében. 1435-ben romként szerepel az iratokban. 1509-ben már csak várhely, követ elhordták. A keleti irányba húzódó enyhébb lejtésű nyergen lehet legkönnyebben feljutni a vár dombjára. A vár 10 x 6,5 méteres központi platója lapos. Az északi felében egy nagy és egy kisebb gödör mélyed a sziklás talajba. A platót 2-2,5 méterrel alacsonyabban 4-5 méter széles terasz veszi körbe, ami csak a déli meredek sziklás oldalon szakad meg. 6-8 méterrel alacsonyabban újabb terasz következik, ami a déli oldalon egy sziklában végződik, a délnyugati, nyugati oldalon hiányzik. A terasz keleti nyereg felé eső szakasza után kb. 40 méter hosszan sánc emelkedik. Forrás: http://www.varbarat.hu/varak/maklyanvar.html
Kor/Keletkezés időpontja	13. század második fele
Állapot	Sűrűn benőtte a növényzet, és ezért nehezen lehet megközelíteni.
Veszélyeztetettség	Elgazosodás
Szükséges intézkedés	A terület kitisztítása és annak fenntartása
Tulajdonos	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Kezelő	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobosa Anna, Illés Dániel
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2013. 03. 17.
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés, Fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

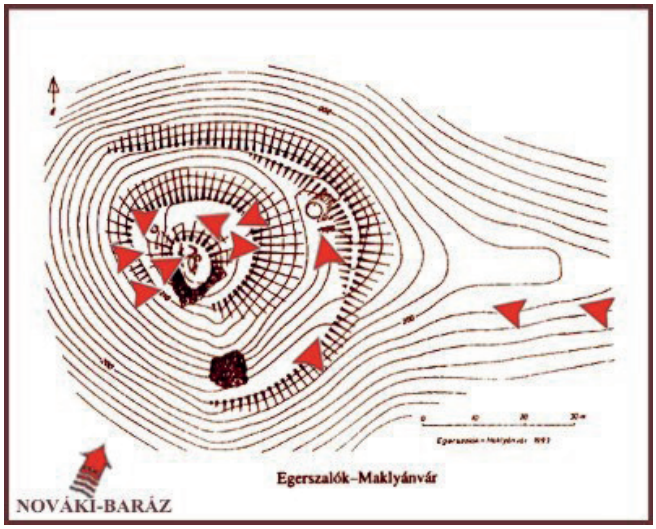
.....

igazgató
nemzeti park igazgatóság

P.H.

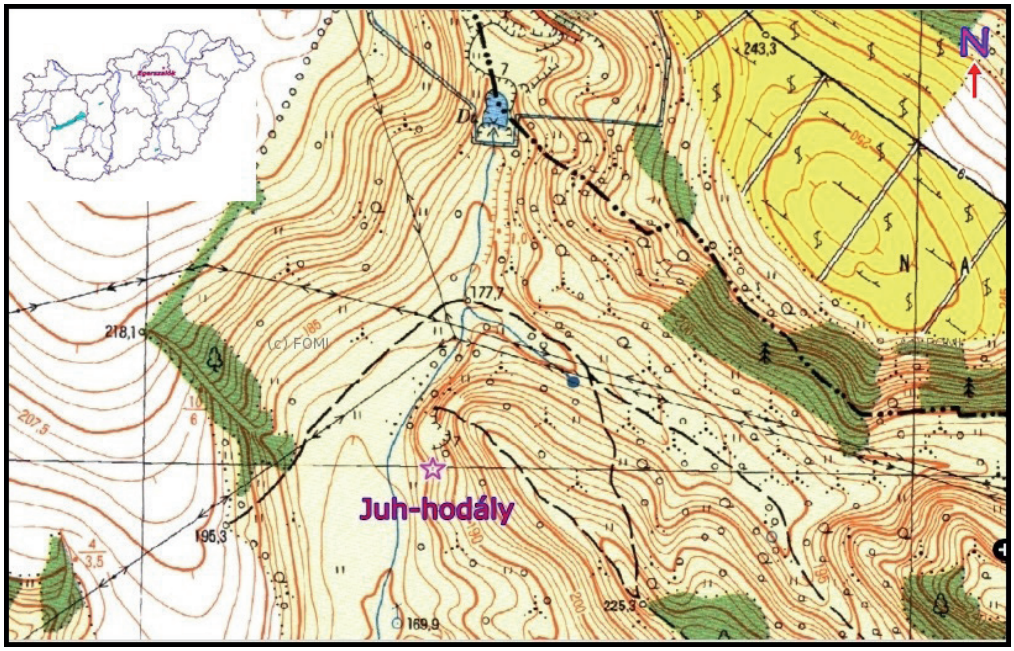
.....

jegyző
polgármesteri hivatal



1. ábra. A Maklány-vár alaprajza

1.24. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 031	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Juhhodály		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájérték		
Altípus(ok)	M4.1.3.2. Agrártörténeti egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Istálló, ól, pajta		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található, Egert és Egerszalókot összekötő völgyfeltáró út mentén.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	199 m	GPS-koordináták	47°51’51.23” É 20°20’05.64” K
Főbb jellemzők	Riolittufába vájt istálló, amit állattartás céljából építettek. Lehet látni a tűzrakó helyet, bent jól kivehető a kivezető nyílás, ahol a füst elvezetését oldották meg.		
Kor/Keletkezés időpontja	A 18. századra tehető a keletkezése.		
Állapot	A bejárati szakasza beomlott, és eléggé rossz állapotban van. A belső részében szépen kivehetőek még a belevájt lyukak és a kivezető nyílás, ahol a füstöt vezették ki. A növényzet benőtte mindenfelől.		

Veszélyeztetettség	A időjárás és a benőtt növényzet, ami miatt tovább romolhat az állapota.
Szükséges intézkedés	A terület kipucolása és ahol szükséges, meg kell erősíteni. Folyamatos monitorozás.
Tulajdonos	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Kezelő	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Illés Dániel
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2014. 03. 17.
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

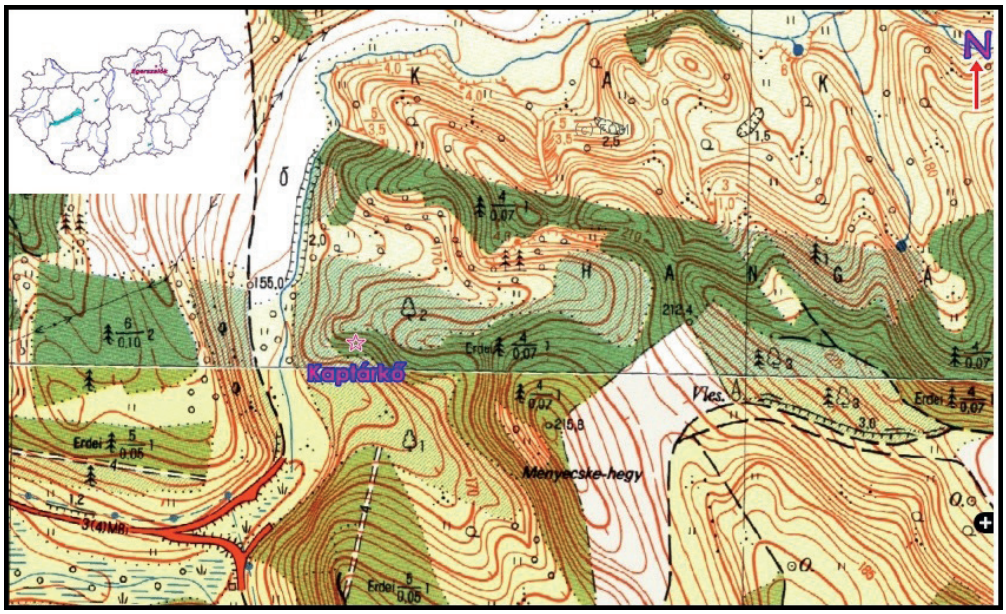
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Juhhodály külső része

1.25. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 032	Előzmény	-
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Kaptárkő		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek		
Típus(ok)	M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M4.1.1.3. Kultikus, szakrális építmény, alkotás, helyszín		
Fajta (fajták)	Fülkés szikla „kaptárkő”		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. A *Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel mellett található közvetlenül É-i irányban, a mesterséges tavaktól már vezet oda egy kisebb kiépített ösvény.*		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
		-	
Tengerszint feletti magasság	190-195 m	GPS-koordináták	47°51’24,8” É
		20°20’11,3” K	
Főbb jellemzők	A kaptárkövek a miocén kori nagy vulkánosság ideje és hatása alatt keletkeztek. A fülkék átlagosan 60 cm magas, mintegy 30 cm széles és 25-30 cm mély lyukak. Szerepükről több legenda és hiedelem is szól, a vélemények megoszlanak. Egyesek szerint méhészetre mások szerint – az Eger környékén megőrződött hagyománykincs szerint – egy Szent István-korabeli pogánylázadás elesett vezéreinek hamvait helyezték a fülkékbe. Vannak, akik azt vallják, hogy áldozatok bemutatására szolgált. Forrás: (http://hu.wikipedia.org/wiki/Kapt%C3%A1rk%C5%91)		

Kor/Keletkezés időpontja	Miocén kor, 21-22 millió évvel ezelőtt
Állapot	Területe tisztán tartott, és nem látszik rajta rongálás nyoma sem.
Veszélyeztetettség	Esetleges vandalizmus vagy a környezeti viszonyok okozhatnak benne kárt.
Szükséges intézkedés	Különösebb intézkedést nem igényel.
Tulajdonos	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Kezelő	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2012. június–július
Adatforrás(ok)	Szakirodalom, terepi felvételezés
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

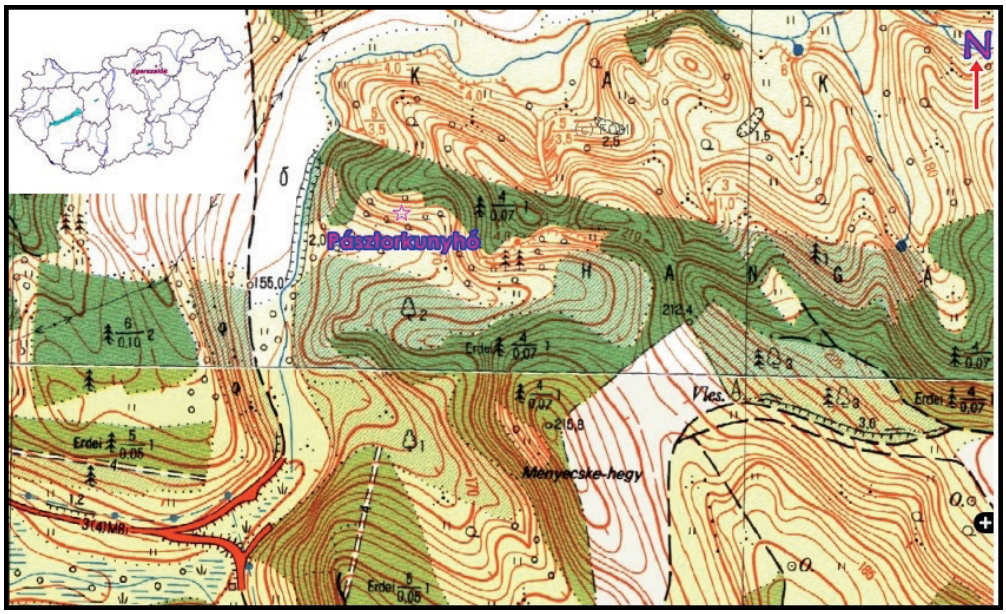
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Kaptárkő

1.26. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 033	Előzmény	-
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Pásztorkunyhó		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek		
Típus(ok)	M4.1.1. Településsel kapcsolatos egyedi tájértékek		
Altípus(ok)			
Fajta (fajták)			
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál a szállodához bevezető út mentén, a mesterséges tavaktól É-i irányba.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	175-180 m	GPS-koordináták	47°51’25.17” É 20°20’08.33” K
Főbb jellemzők	Riolittufába vájt kunyhó, amit nevezhetnénk kaptárkőnek is. A kaptárkövek a miocén kori nagy vulkánosság ideje és hatása alatt keletkeztek. A fülkék átlagosan 60 cm magasak, mintegy 30 cm széles és 25-30 cm mély lyukak. Nehezen megközelíthető, mivel már a járatokat benőtte a bozót.		
Kor/Keletkezés időpontja	A riolittufa kialakulása a miocén korra tehető, de a belevájt kunyhó az akár a 18. századra.		
Állapot	Az időjárás kicsit megrongálta már, de nincs rossz állapotban.		
Veszélyeztetettség	Az időjárás és a növényzet tehet benne kárt.		

Szükséges intézkedés	A terület rendszeres tisztítása.
Tulajdonos	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Kezelő	Egerszalóki Polgármesteri Hivatal
Adatfelvevő	Márton Ivett, Illés Dániel
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2014. 03. 17.
Adatforrás(ok)	Szakirodalmak a kaptárkövekről
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

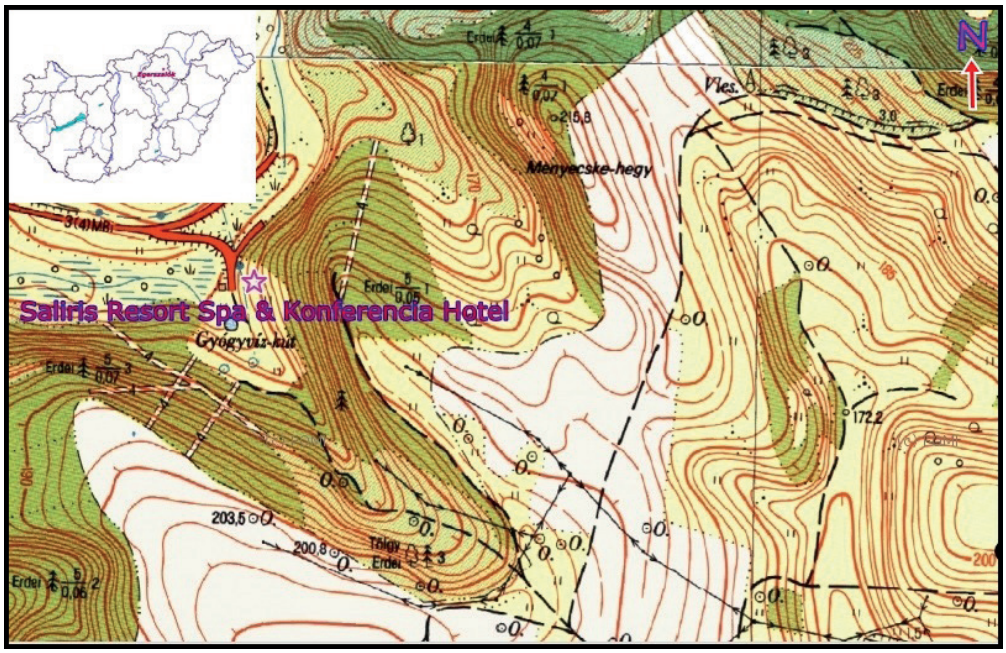
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. A pásztorkunyhó

1.27. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 034	Előzmény	-
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park		
Egyedi tájérték megnevezése	Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek		
Típus(ok)	M4.1.4. Emberi tevékenységhez kapcsolódó egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M4.1.4.3. Vendéglátáshoz kapcsolódó egyedi tájértékek		
Fajta (fajták)	Szálloda		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. A mésztufadomb É-i oldalán.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
			-
Tengerszint feletti magasság	160 m	GPS-koordináták	47°51’14,7” É
			20°20’5” K
Főbb jellemzők	A szálloda építése 2006-ben fejeződött be, akkor alakult ki mai képe.		
Kor/Keletkezés időpontja	A szálloda építkezését 2006-ban fejezték be, és ekkora tehető a keletkezési időpontja is.		
Állapot	A szálloda új építésű, modern felépítésű, állapota megfelelő, ha a keletkezési időhöz hasonlítjuk.		

Veszélyeztetettség	Veszélyt a környezeti tényezők jelentenek, és a szálloda háta mögött a falon keresztül szivárog le a víz, és ez mind az épület alá folyik be. A falát drótháló-val próbáltak rögzíteni, hogy ne csússzon a föld a szálloda bejáratába. Továbbá ha a mésztufabomb aljzatát agyag alkotja, és az alája érkező víz-mennyiség miatt tovább csúszik, akkor fennáll annak a veszélye, hogy rá-csúszhat a szauna épületrészére.
Szükséges intézkedés	Az épület és a mésztufadomb statikai állapotának folyamatos monitorozása, az épület alá érkező vízmennyiség miatt.
Tulajdonos	-
Kezelő	-
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna, Illés Dániel
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2013. június
Adatforrás(ok)	Terepi kiszállás, szakirodalom, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfog-lalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

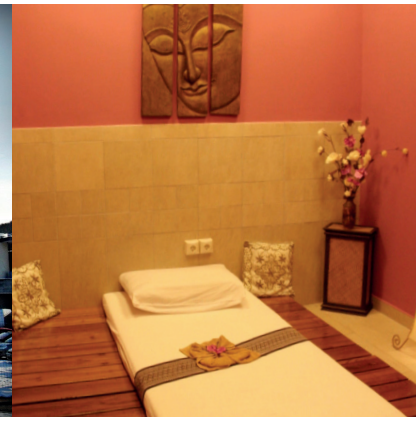
.....

jegyző

polgármesteri hivatal

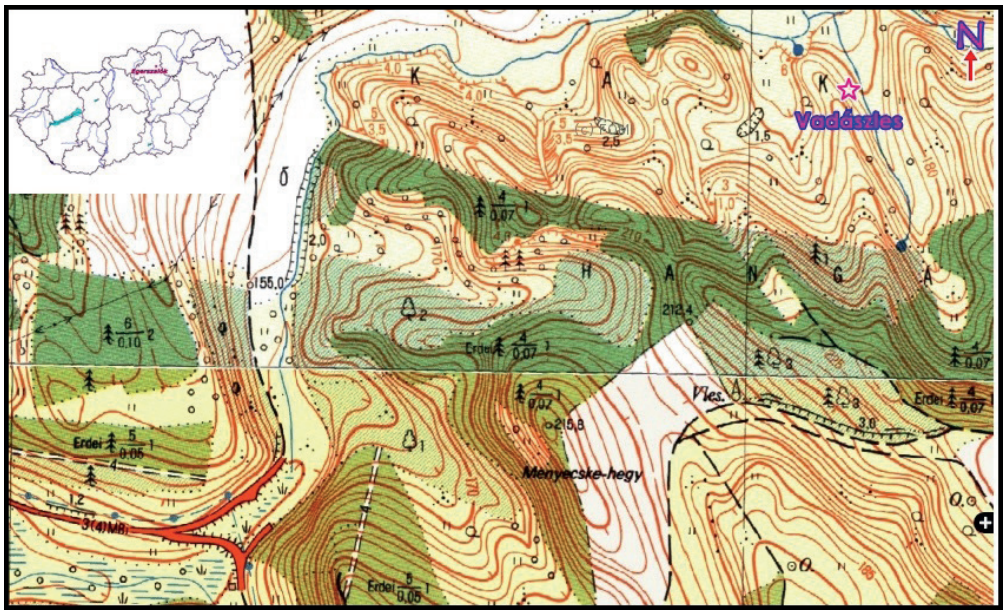


1. ábra. A Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel



2. ábra. A szálloda wellness része

1.28. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 0035	Előzmény	
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Vadászles		
Főtípus	M4.1. Kultúrtörténeti egyedi tájértékek		
Típus(ok)	M4.1.3. Termeléssel kapcsolatos egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M4.1.3.1. Erdő- és vadgazdálkodással kapcsolatos egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	M4.1.3.1.3. Vadászles		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalókot és Egert összekötő völgyfeltáró út mentén a Maklány-vár aljában délkeleti irányában.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	-
		-	
Tengerszint feletti magasság	175m	GPS-koordináták	47°51’38,5” É
		20°20’52,3” K	
Főbb jellemzők	Rendszeresen használatban lévő jól kialakított vadászles, ami rendszeresen látogatva van, még etetőmagvakat is találtunk. Ebből kiindulva aktív vadászat folyik a területen.		
Kor/Keletkezés időpontja	A 21. századra tehetjük.		
Állapot	Újszerű és jól kialakított, karbantartott.		
Veszélyeztetettség	Időjárás viszontagságai, vandalizmus, az arra járók megrongálhatják, vagy esetlegesen a vadak is tehetnek benne némi kárt.		
Szükséges intézkedés	-		
Tulajdonos	-		

Kezelő	-
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna, Illés Dániel
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2014. január 31.
Adatforrás(ok)	Terepi kiszállás, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H. P.H.

....

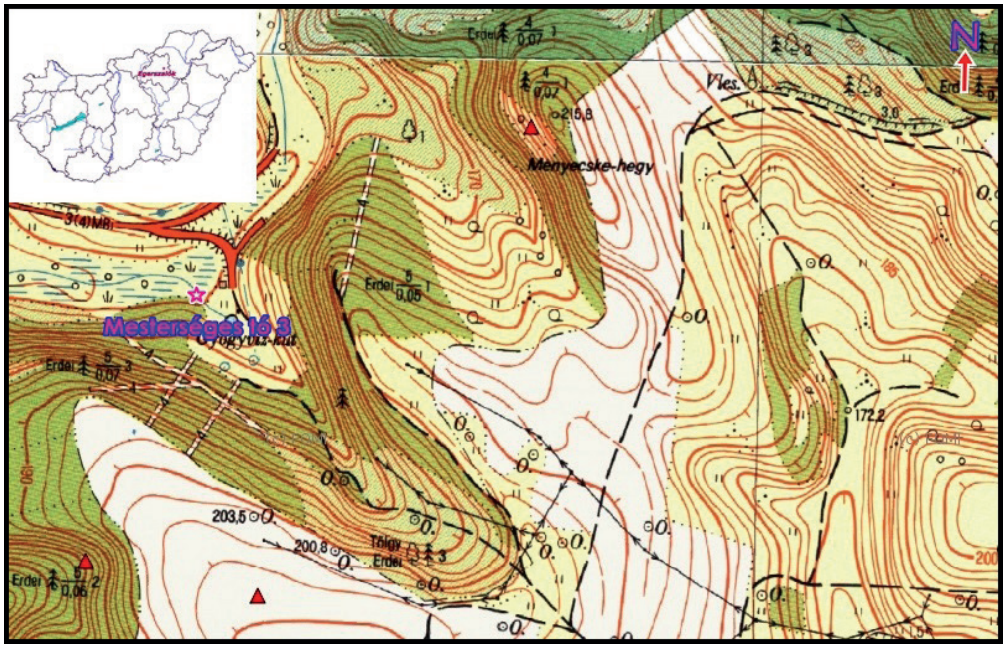
igazgató jegyző

nemzeti park igazgatóság polgármesteri hivatal



1. ábra. Vadászles

1.29. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 036	Előzmény	
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Mesterséges tó 3		
Főtípus	M4.2. Természeti egyedi tájértékek		
Típus(ok)	M4.2.1. Földtudományi egyedi tájértékek		
Altípus(ok)	M4.2.1.4. Víztani egyedi tájérték		
Fajta (fajták)	Állóvízhez kapcsolódó képződmények		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található Egerszalók és Demjén határánál. A mésztufadomb É-i oldalán a szálloda előterében.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	143m	GPS-koordináták	47°51’14” É 20°20’1,3” K
Főbb jellemzők	A *Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel* külső területéhez tartozik. Növényi és állati élővilága egyaránt gazdag. A völgy ökológiai folyosó szerepének betöltése érdekében alakították ki.		
Kor/Keletkezés időpontja	2006		
Állapot	A szálloda tulajdonát képezi, ezért rendezett és tisztán tartott.		
Veszélyeztetettség	Ha meghaladja a tó befogadóképességét az élővilág, könnyen eutrofizáció léphet fel.		
Szükséges intézkedés	A tó vizének rendszeres tisztítása.		
Tulajdonos	*Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel*		

Kezelő	*Saliris* Resort Spa & Konferencia *Hotel*
Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna, Illés Dániel
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2013. június–július
Adatforrás(ok)	Terepi kiszállás, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

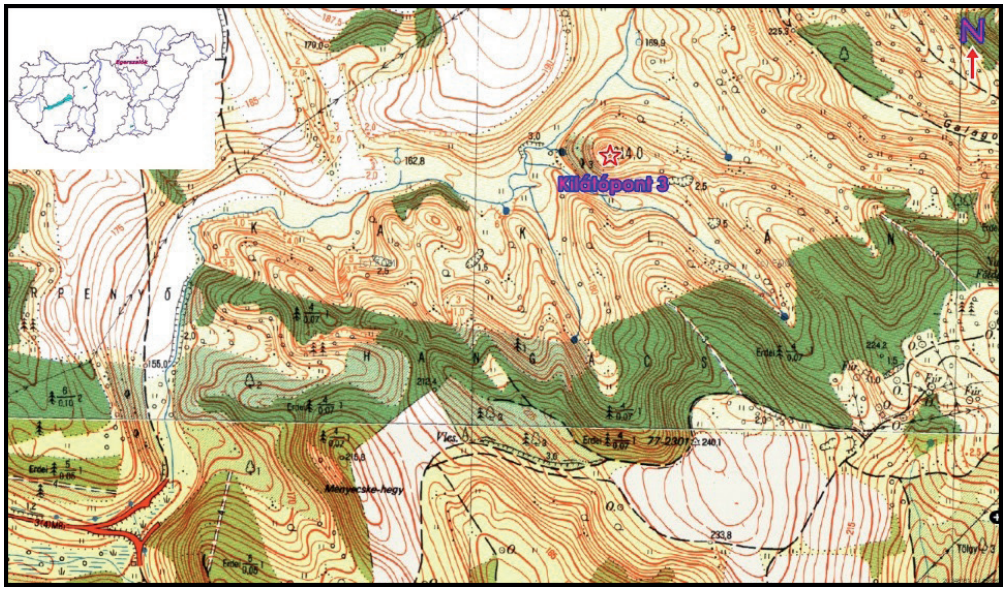
jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Mesterséges tó 3

1.30. EGYEDI TÁJÉRTÉK ADATLAP



Település neve	Egerszalók	Megye	Heves
Jelzet	ESZ 037	Előzmény	Harsányi Diána 2011–2012
Nemzeti Park Igazgatóság	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság		
Egyedi tájérték megnevezése	Kilátópont 3		
Főtípus	M4.3. Tájképi egyedi tájérték		
Típus(ok)	M4.3.1. Kilátópont egyedi vagy jellegzetes látványképpel		
Altípus(ok)	-		
Fajta (fajták)	Kilátópont, „látókő”		
Pontos helyszín	Heves megyében, Egertől 5 km-re található, Egert és Egerszalókot összekötő völgyfeltáró út mentén. A vár kerek dombja Egerszalók község déli végétől kb. 1,5 km-re keletre található a Maklány-domb tetején.		
Helyrajzi szám	-	EOV-koordináták	- -
Tengerszint feletti magasság	214 m	GPS-koordináták	47°51’50.38” É 20°20’35.81” K
Főbb jellemzők	A Maklány-domb tetejére érkezve tárul elénk az a gyönyörű látvány, amely talán a völgy egyik legszebb része.		
Kor/Keletkezés időpontja	13. század második fele (vagy pleisztocén)		
Állapot	Nehéz megközelíteni a kilátópontot, mivel sűrűn benőtte a bozótos.		
Veszélyeztetettség	-		
Szükséges intézkedés	A terület kitisztítása és rendben tartása.		
Tulajdonos	-		
Kezelő	-		

Adatfelvevő	Márton Ivett, Dobos Anna, Illés Dániel,
Adatfelvétel időpontja és körülményei	2014. 03. 17.
Adatforrás(ok)	Terepi felvételezés, fényképes dokumentáció
Önkormányzat állásfoglalása	-
Megjegyzés	-

P.H.

.....

igazgató

nemzeti park igazgatóság

P.H.

.....

jegyző

polgármesteri hivatal



1. ábra. Maklány-domb kilátópont 3

2. Függelék

A témavezetőtől kapott saját kutatási feladat:

A Saliris Resort Spa & Konferencia Hotel turisztikai fejlesztésnek vizsgálata, a hotel környezetében lévő egyedi tájértékek terepi felvételezése, fotódokumentálása, az értékek állapotának és típusának kategorizálása, veszélyeztetettségi állapotának tipizálása és az értékeket felfűző tanösvény tervezet elkészítése.

A kutatás során alkalmazott kutatási módszerek:

- a mintaterületen fellelhető egyedi tájértékek megismerése a TÉKA adatbázis alapján
- az MSZ 20381/2009 szabvány alapján az egyedi tájértékek felvételezése terepen
- terepi adatlapok kitöltése, fotódokumentáció
- az értékek állapotának minősítése terepen
- egyedi tájértékek adatbázisának elkészítése Microsoft Excellel
- az értékek főtípusának, altípusának és fajtájának meghatározása
- az egyedi tájértékek térbeli helyzetének ábrázolása SURFER 9.0 programmal elkészített szintvonalas és digitális domborzat modellen
- tanösvény nyomvonalának kijelölése SURFER 9.0 programmal elkészített szintvonalas és digitális domborzat modellen
- az összesített tájértékek állapotának, veszélyeztetett állapotának értékelése (Kelényi R. – Dobos A., 2013), illetve az értékek egyedi tájértéknek való minősítése az MSZ 20381/1999 szabvány alapján
- indítótábla tervének elkészítése, az érintett állomáspontok bemutatása
- javaslattétel az önkormányzat és hotel felé működtettése céljából

A **kutatási módszerek jelentősége a kutatásb**an:

- eddig nem felvételezett értékek összegyűjtése
- az MSZ 20381/2009 alapján történő besorolás
- az egyedi tájértékek állapotának értékelése színkód használatával

Had- és Rendészet-tudományi Szekció

A NATO bővítéseinek esélyei a posztszovjet térségben

NAGY BIANKA
Nemzetközi tanulmányok (BA), végzett hallgató
Biztonság- és védelempolitika gyakorlata tagozat, különdíj
Témavezető: dr. Varga György főiskolai docens

1. Bevezetés

„Ha a sokféleség közös alapot és célt talál, nagy dolgot szülhet. Mindenki megőrzi másságát, de egy irányba húz."

(Müller Péter)[1]

A hidegháború folyamán két ellenséges katonai blokk jött létre, a NATO és a Varsói Szerződés, illetve ezzel együtt jelent meg a két vezető nagyhatalom, az Amerikai Egyesült Államok és a Szovjetunió.

1991-ben fordulat következett be a bipoláris világrendben, mivel megszűnt a VSZ és a SZU, ezzel együtt kezdetét vette egy új világpolitikai rendszer kialakítása. A változásoknak köszönhetően a NATO arra kényszerült, hogy újragondolja a tevékenységét. Ezt követően minden posztszovjet tagállammal próbálta kialakítani a megfelelő kapcsolatrendszerét, hiszen fontos nyitni az eurázsiai térség felé. A szovjet utódállamok különböző külpolitikai ambíciókkal rendelkeznek, azonban ennek ellenére is sikerült mindegyikkel felvenni a kapcsolatot. A volt Szovjetunió jogutódja, Oroszország is változásokon ment keresztül, mivel a szuperhatalmi pozícióból degradálódott „csupán" a világ második legnagyobb nukleáris fegyverkészletével rendelkező nagyhatalommá.

Az új helyzetben új típusú fenyegetések alakultak ki, melyeknek kezelésére a világpolitika meghatározó szereplőinek a korábbi konfrontáció helyett az együttműködést kellett a tevékenységük középpontjába állítani. Olykor az egész régió biztonságát érintő helyi vagy akár regionális válságok, esetenként pedig a nyílt katonai konfliktusok vagy az egyre elterjedtebb transznacionális fenyegetések kezelését kell a lehető leghamarabb a legmegfelelőbb módon megoldaniuk.

[1] Müller Péter: *Jóskönyv, Ji-king mindennapi használatra*, Budapest, Alexandra Kiadó, 2011, 23. o.

A Szovjetunió jogutódja, Oroszország is megpróbálja a térségben a vezető szerepet fenntartani, így elkezdi saját együttműködési rendszereit kialakítani a további utódállamokkal. Erre az országra különös figyelmet kell szentelnie a szervezetnek, mivel óriási nukleáris arzenállal rendelkező katonai nagyhatalomnak számít, így az európai biztonság megkerülhetetlen tényezője. Létrehozta az Eurázsia Gazdasági Közösséget, és törekszik egy mihamarabbi Eurázsiai Unió megvalósítására, így megnyerte magának Beloruszt, Kazahsztánt, Kirgizisztánt és Tádzsikisztánt is. A további utódállamoknak is megvannak a saját külpolitikai ambícióik, amelyek néha NATO csatlakozási törekvést mutatnak, máskor pedig egyértelmű opponálást.

A kutatási téma választásánál több dolog motivált. A NATO mint katonai szervezet estleges bővítési esélyei a posztszovjet utódállamokban. A SZU felbomlása után a szervezet számára megindultak a keleti nyitás lehetőségei. Az eddigi tanulmányaim alapján felkeltette a figyelmemet Oroszország megkerülhetetlen szerepe az európai biztonság fenntartásában és a biztonsági struktúrák kiépítésében, a térség biztonságára gyakorolt hatásában, ami valós annak ellenére is, hogy Moszkva korábbi nagyhatalmi státusza mára meglehetősen erodálódott. Szeretném megtudni, hogy tényleg van-e egy erős NATO-bővítés-ellenesség a posztszovjet térség területén, továbbá mely országok azok, amelyek szeretnének csatlakozni a szervezethez.

A témaválasztáskor az alábbi célokat tűztem magam elé. A NATO és Oroszország közötti kapcsolatok kialakulásának bemutatása, jelenlegi helyzetének elemzése. A posztszovjet államok kapcsolatai a NATO-val, külpolitikájuk bemutatása. Következtetések levonása abból a célból, hogy mely országok rendelkeznek a megfelelő kialakított programokkal, intézményi rendszerekkel, illetve milyenek a meghirdetett politikai ambícióik, amelyek a csatlakozás reményében jelentek meg.

A fenti célokat az alábbi kutatási módszerekkel próbáltam elérni. A rendelkezésemre álló hazai és külföldi szakirodalmakat tanulmányoztam, elsősorban magyar, angol nyelven írt, NATO-kiadványokat, külügyi és honvédelmi minisztériumi nyilatkozatokat, biztonságpolitikai szemléket. A választott témában jártas szakértőkkel is konzultáltam.

2. A NATO jelenlegi helyzete

2.1. A NATO szerepe a hidegháború után

A hidegháború fogalma Walter Lippmann amerikai írótól, politikustól származik, amely az angol Cold War tükörfordítása. A nemzetközi kapcsolatokban a hidegháborús korszakot Winston Churchill brit miniszterelnök 1946-os fultoni beszédétől számítjuk, míg végét a Varsói Szerződés és a Szovjetunió 1991-ben bekövetkezett megszűnése fémjelzi.[2] A hidegháborús időszakban a két meghatározó katonai blokk (NATO, Varsói Szerződés), illetve a két vezető nagyhatalom (Amerikai Egyesült Államok, Szovjetunió) között tényleges katonai összetűzésre nem került sor, azonban ezen évtizedek a nukleáris és a hagyományos fegyverkezési verseny, az űrverseny és az ideológiai, kulturális, gazdasági szembenállás jegyében teltek.[3]

A kelet–nyugati enyhülési folyamat kezdetével – amelyet Mihail Gorbacsov szovjet pártfőtitkár színre lépésétől számítunk – események sora mutatott egy új korszak, a hidegháború lezárása felé. 1989-ben lebontották a berlini falat, 1990-ben Németországot

[2] Harmat Árpád Péter: *A hidegháború kora* (1947–1991), Történelem Klub, 2014.

[3] Rada Péter: *Új világrend? – Nemzetközi kapcsolatok a hidegháború utáni világban*, Budapest, Corvinus Külügyi és Kulturális Egyesület Ifjú Közgazdászok Közhasznú Egyesülete, 2007, 56. o.

újraegyesítették. 1989–1990-ben rendszerváltásra került sor a szovjet blokk országaiban. 1991-ben a Szovjetunió és a Varsói Szerződés is felbomlott, így megszűnt a bipoláris világrendszer. Az új világpolitikai helyzet elemi erővel vetette fel: mi legyen a NATO jövője, milyen stratégiára van szüksége a szervezetnek az új helyzetben?[1]

2.2. A NATO-bővítés eddigi körei a 90-es évektől a napjainkig

A hidegháború óta összesen három bővítési kör zajlott le. A NATO terjeszkedési ambícióiban kiemelkedő szerepet játszik az 1991-ben megszűnt Varsói Szerződés, illetve az akkor felbomlott Szovjetunió, hiszen az új tagállamokban esetleges tagjelölteket láttak. A szövetség „a nyitott ajtók" politikáját folytatja, így bármely európai ország, amely elfogadja az euró-atlanti szerződés elveit, és hozzájárul az euró-atlanti térség biztonságához, csatlakozhat a NATO-hoz, amennyiben a szövetség tagjai meghívják azt.[2] Németország újraegyesítése (NDK, NSZK) 1990. október 3-án következett be, így ezen a napon a NATO összehívott egy rendkívüli ülést, ahol üdvözölte az egységes országot teljes jogú tagként.[3]

A hidegháború után az **első bővítési kör 1999. március 12-én** következett be, ekkor **Magyarország, Csehország és Lengyelország** csatlakozhatott a szövetséghez, a kelet-közép-európai régióból a NATO 50. évfordulóján.[4] Az 1991-ben létrejött visegrádi országok (Csehország, Szlovákia, Lengyelország és Magyarország) a krakkói csúcstalálkozón jelölték meg fő célként a NATO-tagságot. A csatlakozási tárgyalásokra vonatkozó feltételek a madridi csúcsértekezlet deklarációjának hatodik pontjában találhatóak.

A hidegháború után **a második bővítési kör 2004. március 29-én** következett be, ekkor **Bulgária, Észtország, Lettország, Litvánia, Románia, Szlovákia és Szlovénia** csatlakozhatott a szövetséghez, így 19-ről 26 tagországra bővült a NATO.[5] Észtország, Lettország, Litvánia Oroszország szempontjából bírnak jelentőssel, hiszen ők mind a volt Szovjetunió tagállamai.[6]

A hidegháború után **a harmadik bővítési kör 2009. május 1-jén** következett be, ekkor **Albánia és Horvátország** csatlakozhatott a szövetséghez. A NATO-tagországok száma ezzel 26-ról 28-ra növekedett.[7]

3. A posztszovjet térség jellemzői

3.1. A posztszovjet térség helyzete

A Szovjet Szocialista Köztársaságok Szövetsége, avagy a Szovjetunió 1922-től 1991-ig alkotott egy egységet, majd megszűnése után 1991. december 21-én létrejött a **Független Államok Közössége**. Felbomlása után jogutódja Oroszország lett, ezen kívül még további 14 utódállamra bomlott, mint Azerbajdzsán, Fehéroroszország (Belorusz), Észtország,

1 Valki László (szerk.): *A NATO: történet, szervezet, stratégia, bővítés.* Budapest, Corvina Kiadó, 1999, 34. o.

2 http://www.nato.int/docu/comm/1999/9904-wsh/pres-eng/04open.pdf

3 *Tarján M Tamás: 1990. október 3.* Németország újraegyesítése,

4 http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_52044.htm?selectedLocale=en

5 http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_52044.htm?selectedLocale=en

6 Tálas Péter és Molnár Ferenc: *MATO – csúcstalálkozók Washingtontól Rigáig, ZMNE Stratégiai Védelmi Kutatóközpont Elemzések*, Budapest, 2006/6

7 http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_52044.htm?selectedLocale=en

Grúzia, Kazahsztán, Kirgizisztán, Lettország, Litvánia, Moldova, Örményország, Tádzsikisztán, Türkmenisztán, Ukrajna, Üzbegisztán.[8]

2000. október 10-én Oroszország, Kazahsztán, Belorusz, Kirgizisztán és Tádzsikisztán létrehozta az **Eurázsiai Gazdasági Közösséget**, 2006-ban csatlakozott hozzá Üzbegisztán, majd 2008-ban felfüggesztették tagságukat. 2007-ben született egy keretegyezmény Oroszország, Kazahsztán és Fehéroroszország részvételével egy esetleges vámunióról.

A legelső áttörés a 2009 novemberében lezajlott minszki találkozón történt, mikor megfogalmazták, hogy **2010. július 1-től működésbe lép a vámunió**, melynek elsődleges célja az egységes mértékű vámok alkalmazása és az azonos vámeljárási rend a tagállamok között. Az egységes valuta kivételével gyakorlatilag a gazdaságpolitika minden területére kiterjedne, és az államfők tanácsa, illetve egy központi bizottság létrehozása révén bizonyos politikai jelleget is kapna. A szervezetben megfigyelőként vesz részt Moldova és Ukrajna. 2013. szeptember 4-én bejelentésre került, miszerint Örményország csatlakozik a vámunióhoz.[9]

Az Eurázsiai Gazdasági Közösség államfői a 2012-es moszkvai csúcstalálkozón ratifikálták, hogy 2015-re előre láthatóan aláírják a megállapodást az **Eurázsiai Gazdasági Unióról**, mivel van ideológiája és jövője is a közösségnek.[10]

3.2. Oroszország biztonságpolitikai érdekei

Oroszország 1922. december 30-tól kezdve egészen 1990-ig valójában a Szovjetunió részeként jelentősen korlátozott önállóságot élvezett. 1991. december 8-tól, amikor is hivatalosan megszűnt létezni a Szovjetunió, az ország történelmében megkezdődött egy új szakasz. Új távlatok nyíltak, megkezdődött az önálló orosz államiság és a demokratikus átalakulás időszaka.

Az Oroszországi Föderáció alapvető nemzeti érdekeit a Köztársaság Legfelsőbb Tanácsa által elfogadott, „Az állam szuverenitásáról" szóló 1990-es nyilatkozat tartalmazza. Megfogalmazódik az állami szintű függetlenség. A szuverén demokrácia az orosz állam berendezkedésének leglényegesebb eleme. Elsőrendű feladat a területi sérthetetlenségnek védelme. Érdek a létfontosságú gazdasági és stratégiai térségekhez való szabad hozzáférés. Az erős gazdaság ugyanakkor biztosítja az ország magas szintű védelmi képességét is. A függetlenség legmagasabb garanciája pedig, mint minden más országban, a katonai erő, melynek alapját a Fegyveres Erők képezik, így meg tudják védeni országukat, jogaikat bármilyen külső nyomással szemben. Az új államiság lényegi alkotó eleme a föderatív államforma.[11]

Oroszország a jogelőd Szovjetuniónál gazdaságilag és katonailag jóval gyengébb, s éppen ezért katonailag jóval sebezhetőbb. Moszkva szerepének súlyos csökkenéséhez vezetett a szuperhatalmi státusz elvesztése, a védelmi képességek gyengülése, az orosz társadalom elhúzódó gazdasági, társadalmi, politikai és szellemi válsága. Az orosz biztonságpolitika célja abban az időszakban és most, hogy kedvező nemzetközi feltételeket teremtsen az ország demokratikus átalakulásához, és elősegítse Oroszország méltó bekapcsolódását az új világrendbe.[12]

8 Sz. Bíró Zoltán: *A Független Államok Közössége, 1991–2008, História alapítvány*, 2009, 1. oldal

9 http://kitekinto.hu/europa/2010/07/06/letrejott_az_orosz-kazah-belarusz_vamunio/#.UytH4qh5Og4

10 http://www.biztonsagpolitika.hu/?id=16&aid=1034

11 Deák János – *Szternák György: Az orosz geopolitikai gondolkodás megváltozásának tükröződése az új katonai doktrína tervezetében*, 2014. 5 oldal

12 http://www.nato.int/docu/review/2002/issue1/hungarian/art3_pr.html

Oroszország erejét meghatározza a térség **geopolitikai helyzete**, amely az 1991-es időszak előtti állapothoz képest igen lecsappant. Azonban alapjában véve a többi térségekkel összevetve jó infrastruktúrával rendelkezik, de területét folyamatos fenyegetések érik. A NATO egymást követő bővítései a korábbi megállapodások ellenére is elérték az orosz határokat. Oroszország semmiképpen nem fogadja el az ellene irányuló egyfajta bekerítési politikát. Stratégiai célként tűzte ki nagyhatalmi helyzetének helyreállítását a világban, illetve a NATO kelet-európai (posztszovjet térségre kiterjedő) bővítésének megakadályozását. Ennek érdekében tovább fejleszti az európai országokhoz fűződő politikai és gazdasági kapcsolatait. Új alapokra helyezte viszonyát Ázsiával, elsősorban Japánnal, Kínával és Indiával, amelynek stratégiai jelentősége magas, és hatással lesz a világpolitikára a későbbiekben. A NATO és az Európai Unió keleti bővítésének hatására Oroszország fokozta együttműködését a FÁK országaival. Fokozatosan egyre nagyobb beleszólást kér az európai ügyek rendezésébe is.[13]

A világ legnagyobb országának, Oroszországnak nagyhatalmi ereje egyértelműen a **nukleáris erejé**ből ered. A másik szintén fontos stratégiai szegmens **az interkontinentális ballisztikus rakétái**, a hadászati bombázói és tengeralattjárói, de nem hanyagolható az **energetikapolitikája** sem. Ezeknek köszönhetően, ha érdekeinek védelme úgy kívánja, akkor képes a világ bármely pontját fenyegetni, és különböző konfliktusokba beavatkozni. Fegyverek birtoklása miatt a világpolitikai kérdésekben kiérdemelte a kiemelkedő szerepet Oroszország. Gazdasági ereje abban rejlik, hogy kulcsfontosságú természeti erőforrásokkal rendelkezik, ilyen a kőolaj és a földgáz, melyeknek köszönhetően Európa egyre inkább függ az oroszoktól. Megemlítendők a még szintén fontos ásványkincsek, mint a nagy mennyiségű aranykészletek, melyek hosszú időre kedvező helyzetet biztosítanak a világgazdasági folyamatokban.[14]

Oroszország biztonságpolitikai szemlélete alapján nagyon fontos, hogy az ország **az ENSZ Biztonsági Tanácsának állandó tagja.** 1945-ben a Szovjet Szocialista Köztársaságok Szövetsége volt az ENSZ egyik alapító tagállama. 1991. december 24-től azonban a Szovjetunió tagságát az Orosz Föderáció vette át a Biztonsági Tanácsban és minden más ENSZ szervezetben, a Független Államok Közösségének (11 tagállam) támogatásával. A szovjet jogutód állam lett elsődlegesen felelős a nemzetközi béke és biztonság fenntartásáért.[15] Oroszország minden bizonnyal szeretné a globális nemzetközi szerepét – a BT-tagságát, a nukleáris hatalmi státuszát – fenntartani.

1992-ben a FÁK közösségéből kinőtte magát a **Kollektív Biztonsági Szerződés Szervezete** –Collective Security Treaty Organization – mint kormányközi katonai szövetség. Tagjai Örményország, Belorusz, Kazahsztán, Kirgizisztán, Oroszország, Tádzsikisztán. 2004. december 2. óta a CSTO szervezet az ENSZ közgyűlésen megfigyelő státuszt kapott. Az alapvető cél a nemzeti, a kollektív biztonsági és az intenzív katonai és politikai együttműködés. A külföldi politikai koordináció, a nemzetközi és regionális biztonsági kérdések felülvizsgálata, többoldalú együttműködési mechanizmusok létesítése. Modern kihívásokra és a biztonsági fenyegetésekre is megfelelő figyelmet fordít úgy, mint a nemzetközi terrorizmusra, a kábítószer-kereskedelemre, az illegális migrációra, a nemzetközi szervezett bűnözésre, az információs és a számítógépes biztonságra.[16] A további időszakban Oroszország biztonságpolitikai érdekei megkövetelik, hogy a FÁK, a Kollektív Biztonsági Szerződés Szervezete tovább erősödjön.

[13] http://oroszvilag.hu/?t1=sajtoszemle&hid=3960

[14] http://nol.hu/kulfold/merre_tart_az_orosz_kulpolitika_

[15] http://www.menszt.hu/tudnivalok_az_egyesult_nemzetek_szervezeterol/az_ensz_szervezeteinek_a_rendszere/biztonsagi_tanacs

[16] Dr. Németh József: *Az euro-atlanti biztonság formálódása az elmúlt két év vonatkozó orosz kezdeményezéseinek tükrében (II/I),* Biztonságpolitika, 2010

Oroszország a Szovjetunió szétesése óta törekszik a szovjet utódállamok orosz vezetés melletti reintegrációjára. A szuperhatalmi státusz megvalósításához azonban szövetségesekre van szükség. A Független Államok Közössége 1991. december 21-én jött létre, mely egyértelműen orosz befolyás alatt áll. A Szovjetunió felbomlása után a térségben ez az első kezdeményezés a nagy birodalom kiépítésére. A második egyértelmű jel a 2000. október 10-én létrehozott orosz, kazahsztáni, beloruszi, kirgizisztáni és tádzsikisztáni kezdeményezésű **Eurázsiai Gazdasági Közösség**.[17] A szervezet államfői a 2012-es moszkvai csúcstalálkozón kijelentették, hogy 2015-re előre láthatóan aláírják a megállapodást az Eurázsiai Gazdasági Unióról, mivel van ideológiája és jövője is a közösségnek. A posztszovjet térségnek érdeke a jogutódtól való gazdasági, esetlegesen politikai függőség megőrzése, mindezek mellett Oroszországnak sem érdeke, hogy a posztszovjet utódállamok más nemzetközi szervezetnek legyenek a tagjai. A jogutód így hosszú távon szeretné garantálni Ukrajna és Moldova semleges státuszát.[18]

A Szovjetuniótól Oroszország nem csupán ezeket az értékeket örökölte, hanem egyfajta ideológiai eredetű gyanakvást is az Észak-atlanti Szövetség Szervezetével szemben, ami végigkíséri napjainkig a két fél kapcsolatrendszerét.[19]

3.3. A NATO-orosz viszony

A NATO-val való kapcsolatkeresés alapvetően a hidegháború végével kezdődött. Ez időben a szervezet több ízben is kifejtette nyitottságát és arra való készségét, hogy kapcsolatot keressen az újjáformálódó Európa valamennyi szövetségen kívüli államával, közte a visegrádi négyekkel, de még magával a Szovjetunióval is, illetve a későbbi jogutódjával, Oroszországgal.[20]

Azonban **Oroszország nem szeretne NATO-tag lenni**, sőt a szovjet utódállamokban is szeretné megakadályozni a csatlakozást. Ennek ellenére a NATO-nak és Oroszországnak közös érdeke volt, hogy az egykori keleti katonai blokk felbomlása és a Szovjetunió utódállamainak stabilitása, a hagyományos és tömegpusztító fegyverek sorsa ellenőrzött körülmények között rendeződjenek.[21]

A NATO-Oroszország együttműködés stratégiai jelentőségű, mivel hozzájárul a béke, stabilitás és biztonság közös térségének kialakításához. A NATO nem jelent fenyegetést Oroszország számára, hiszen valódi stratégiai partnerséget szeretnénk kialakítania a két fél között. A szövetség eltökélte, hogy fokozza a politikai konzultációkat és a gyakorlati együttműködést Oroszországgal a közös érdekek terén, beleértve a rakétavédelmet, a terrorizmus elleni, a kábítószer elleni és a kalózkodás elleni tevékenységet, valamint a szélesebb körű nemzetközi biztonság elősegítését.[22]

1991. június 6–7-én a Koppenhágában tartott ülésen már megkezdődött egyfajta kölcsönös közeledés, ekkor elfogadták a **„Partnerségi viszony a közép- és kelet-európai országokban”** címet viselő nyilatkozatot, mely hangsúlyozta, hogy a NATO konstruktív, partneri viszony létesítésére törekszik a Szovjetunióval és más közép- és kelet-európai

17 http://posztinfo.hu/oroszorszag/eurazsiai-gazdasagi-kozosseget-hoz-letre-moszkva/

18 http://posztinfo.hu/oroszorszag/eurazsiai-gazdasagi-kozosseget-hoz-letre-moszkva/

19 Tömösváry Zsigmond: *A NATO és Oroszország kapcsolatai, e kapcsolatok hatása Közép-Európa, s benne Magyarország biztonságára.* Budapest, 2003

20 http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_50090.htm?

21 Tömösváry Zsigmond: *A NATO és Oroszország kapcsolatai, e kapcsolatok hatása Közép-Európa, s benne Magyarország biztonságára.* Budapest, 2003

22 http://www.nato.int/docu/review/2011/NATO_Russia/lessons-optimism/HU/index.htm

országokkal annak érdekében, hogy előmozdítsa a stabilitást és a biztonságot Európában.[23]

1991 decemberében, vagyis közvetlenül a hidegháború lezárásával és a SZU felbomlásával hivatalosan megkezdődött a NATO és Oroszország között a kapcsolatfelvétel, amikor Oroszország csatlakozott az **Észak-atlanti Együttműködési Tanácshoz**. A szervezetet az Észak-atlanti Szövetség 1991 decemberében hozta létre a párbeszéd és konzultáció kiterjesztésére, illetve a biztonság és béke szavatolása érdekében Európa keleti irányában.[24]

1994-ben Oroszország bekapcsolódott a NATO Partnerség a Békéért programjába. 1996-ban orosz katonák a NATO keretein belül Bosznia-Hercegovinában részt vettek a békefenntartó missziókban.[25]

1997-ben Oroszország és a szövetségesek tagállamainak vezetői létrehozták az **Állandó Közös Tanácsot**, amellyel megteremtették a közös konzultációs mechanizmus alapjait. A dokumentum rögzíti, hogy a NATO és Oroszország nem tekintik egymást ellenségnek, és a kölcsönös bizalomépítés jegyében, a kooperatív biztonsági szellemében kezdik meg együttműködésüket. Mindezek megerősítették a két fél egymásba vetett bizalmát, és ezzel az új keletű, formális partnerséggel egy addiginál szorosabb együttműködés indult meg Brüsszel és Moszkva között.[26]

2002-ben a római csúcstalálkozón történt talán a legnagyobb áttörés, amikor is a Közös Állandó Tanács helyett létrehozták a **NATO–Oroszország Tanácsot**, amelyben az előző alapvetően kétoldalú (USA–Orosz) struktúra helyett minden egyes NATO tagország (28) és Oroszország képviselője vesz részt. Az NRC felállítása rendkívüli jelentőséggel bír a NATO által megtestesített euró-atlanti térség és a hidegháború során a legnagyobb ellenségnek tekintett Szovjetunió utódjaként létrejött Oroszország közeledésének történetében.[27] A tanács a konzultációra, a politikai dialógusra, az érdekegyeztetésre és a felek közötti együttműködésre biztosít lehetőséget. Tevékenysége az évek során azonban a nemzetközi biztonságot érintő kérdések körére is kiterjedt. A biztonság átfogóbb értelmezést kapott, mely kiterjed a hagyományos és tömegpusztító fegyverekre, a terrorizmusra és a biztonság gazdasági, politikai és egyéb dimenzióira. Fontos, hogy a feleknek tartózkodnia kell a fegyveres erőszaktól és az erőszak alkalmazásával való fenyegetéstől, fent kell tartani a békét az ENSZ és az EBESZ elvei szerint. Egymás szuverenitását, területi integritását és politikai függetlenségét tiszteletben kell tartani.[28] Működik-e a tanács a gyakorlatban? Igen. A tanács keretében a NATO-tagállamok és Oroszország egy állandó jellegű fórumon, egyenlő félként vitatják meg kérdéseket.

Oroszország aláírta 2005-ben a békepartnerségi műveleti együttműködéshez szükséges dokumentumokat, a külföldi katonai erők állomásoztatásáról szóló egyezményt. Ezen belül széleskörű együttműködés bontakozik ki a védelmi reform területén, a hadseregek közötti együttműködésben, a tengeri kutatásban és mentésben.[29]

2007-re Oroszországnak missziója van a NATO brüsszeli főhadiszállásán és katonai hivatala a szövetség műveleti parancsnokságán. Cserébe a NATO-nak tájékoztató irodája, illetve katonai összekötő hivatala működik Moszkvában.[30]

23 http://www.nato.int/docu/review/2004/issue1/hungarian/art3.html

24 http://biztpol.corvinusembassy.com/?module=corvinak&module_id=4&cid=16&scid=105

25 http://www.biztonsagpolitika.hu/?id=16&aid=1034

26 http://biztpol.corvinusembassy.com/?module=corvinak&module_id=4&cid=58

27 http://www.nato.int/docu/update/2008/04-april/e0404b.html

28 http://biztpol.corvinusembassy.com/?module=corvinak&module_id=4&cid=58

29 http://www.nato.int/docu/review/2005/issue3/hungarian/art2.html

30 http://www.biztonsagpolitika.hu/?id=16&aid=1034

2008-ban a grúz–orosz konfliktus következtében NATO és Oroszország kapcsolata mélypontra süllyed, egy időre felfüggesztik a NATO–Oroszország Tanács munkáját is. A terrorizmus és kábítószer elleni küzdelem területén az együttműködés folytatódik.[31]

2009-ben Amerika meghirdeti a „RESET" politikáját az amerikai–orosz kapcsolatokban, amely a jövőben sokkal inkább a közös érdekekre és kevésbé a különbségekre, ellentétekre koncentrál majd.[32]

2010-ben a felek elfogadtak egy a közös biztonsági kihívásokat és érdekeket összefoglaló nyilatkozatot, amely a további, szélesebb együttműködés alapját jelentheti. Lisszabonban elfogadott új Stratégiai Koncepció rögzítette a NATO–Oroszország együttműködés stratégia jelentőségét.[33]

2011-ben az együttműködés gyakorlati elemeinek mélyítésére került sor. Oroszország megnövelte afganisztáni szerepvállalását, és előrelépés történt az európai rakétavédelem kérdéseinek egyeztetése terén is.[34]

A szovjet jogutód kezdetektől arra törekedett, hogy az Észak-atlanti Szövetséggel lehetőleg olyan jogi biztosítékokkal alátámasztott kapcsolatokat építsen ki, illetve tartson fenn, melyek egyfajta garanciát jelentenek az orosz biztonsági érdekek érvényesítésére.

4. A NATO bővítésének esélye a posztszovjet térségben

4.1. NATO-csatlakozást célul tűző országok

Ebben a csoportban elsősorban Grúziáról írnék. Ennek az országnak az eddig kialakított programjai, intézményi rendszerei, illetve a meghirdetett politikai ambíciói egyértelmű NATO-csatlakozást remélnek.

Ukrajna csak 2008-ig haladt határozottan a NATO-csatlakozás felé, de miután Viktor Juscsenko elnököt Viktor Janukovics követte az államfői tisztségben, a változás az ország NATO-val kapcsolatos addigi ambícióira is hatással volt. Az új ukrán vezetés, érzékelve a társadalom szövetséggel szembeni korábbi évtizedekből fennmaradt ellenérzését, módosított az ukrán külpolitika addigi prioritásain, s a NATO-tagság kérdése lekerült a napirendről, s továbbá a semleges országok listáját erősíti.[35]

Grúzia aktívan hozzájárul a NATO által vezetett műveletekhez, és együttműködik a szövetségesekkel és más partnerországokkal is. A NATO–Grúzia kapcsolatok 1992-re nyúlnak vissza, amikor Grúzia csatlakozott az Észak-atlanti Együttműködési Tanácshoz. Az együttműködés elmélyült és kiszélesedett, miután Grúzia csatlakozott a Partnerség a Békéért programhoz 1994-ben. 1997-ben pedig az euró-atlanti Partnerségi Tanácshoz. 2003-ban a hangsúlyt a grúz reformfolyamatok erősítése kapta. 2006-ban egy intenzív párbeszédfolyamat vette kezdetét, hogy elősegítsék a mihamarabbi csatlakozást. 2008-ban megalakult a Grúzia Bizottság, amely központi szerepet játszik a felügyeleti folyamatok terén, illetve fórumaként szolgál mind a politikai konzultációnak, mind a gyakorlati együttműködésnek, hogy segítséget nyújtsanak a szövetségesek Grúziának az euró-atlanti törekvéseit illetően.[36] Szintén ebben az évben a NATO vezetői

[31] http://oroszvilag.hu/?t1=sajtoszemle&hid=2663

[32] http://www.biztonsagpolitika.hu/?id=16&aid=1034

[33] http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_49635.htm?selectedLocale=en

[34] http://biztpol.corvinusembassy.com/?module=corvinak&module_id=4&cid=110

[35] http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_37750.htm?

[36] http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_52131.htm?selectedLocale=en

kialakítottak egy egyéves Nemzeti Programot (ANP) az euró-atlanti békéért és stabilitásért, a kulcsfontosságú területeken szorosabb politikai, katonai és biztonsági együttműködésért. Az ANP-t az Egyéni Partnerségi Akcióterv váltotta, amely még szorosabb együttműködést ígért. NATO Összekötő Iroda jött létre Grúziában 2010-ben az ország reform-erőfeszítéseinek támogatására. A Katonai Bizottság (NGC) üléseinek középpontjában a katonai együttműködés áll. Fő célja a NATO–Grúzia katonai együttműködés, hogy segítse az országot a katonai és a védelmi kérdésekben, a stratégiai tervezésben, a védelmi reformok terén.[37] 2013-ban a NATO-tagállamok csapatain kívül ők voltak azok, akik a legnagyobb katonai erővel járultak hozzá a Nemzetközi Biztonsági Közreműködő Erőkhöz (ISAF) Afganisztánban. Tbiliszi továbbá jelezte, hogy kész részt venni 2014-ben is az afgán biztonsági erők segítésében, amíg az ISAF küldetése véget nem ér. Grúzia jelenleg a NATO-tagság elérésére a legesélyesebb szovjet utódállam.[38]

4.2. A NATO-val együttműködő országok

Kutatásaim alapján ebbe a csoportba három országot sorolnék úgy, mint Azerbajdzsánt, Örményországot és Üzbegisztánt. Ők azok, akik nincsenek benne a NATO-tagságra váró országok listájában, azonban vannak olyan politikai, intézményes törekvésik, amelyek az együttműködés tükrében keletkeztek anélkül, hogy a későbbiekben esetlegesen csatlakoznának.

Azerbajdzsán és a NATO aktívan együttműködnek a demokratikus államberendezkedés előremozdításában, az intézményi és védelmi reformok kifejlesztésében, illetve a gyakorlati együttműködés számos más területén. Azerbajdzsán arra törekszik, hogy az euró-atlanti szabványoknak megfeleljen, és hogy közelebb kerüljön a szervezet által nyújtott intézményekhez. Azerbajdzsán jelenleg hozzájárul csapatokkal az ISAF-hoz, Afganisztánban. Illetve a múltban is aktívan támogatta (1999 óta) a koszovói műveleteket. A NATO és Azerbajdzsán közti kapcsolatok 1992-re nyúlnak vissza, amikor Azerbajdzsán csatlakozott az Észak-atlanti Együttműködési Tanácsához. Az együttműködés folyamatosan nőtt, mivel az ország csatlakozott a Partnerség a Békéért programhoz 1994-ben. 1997 óta részt vesz a PfP, a Tervezési és Felülvizsgálati Folyamatában. 2002-ben támogatást nyújtott a NATO haderejének, mivel katonai egységeket küldött Afganisztánba. 2004. az az év, amikor ratifikálásra kerül az IPAP. Egy kétéves időszakra vonatkozóan állították fel a legfontosabb együttműködési területeket, ide tartozik a jó kormányzás és a demokratikus ellenőrzés, a védelmi és a biztonsági ágazat megfelelő működése, a védelmi tervezés és a költségvetés reformálása és a fegyveres erők átszervezése a NATO szabványoknak megfelelően. 2006-ban hivatalosan is megnyílik a NATO információs iroda az országban. 2009-ben fontos honvédelmi reformokon megy keresztül Azerbajdzsán. 2010-ben pedig elkészítésre került a harmadik IPAP program is.[39]

Örményország és a NATO összefogtak a megfelelően működő demokratikus államberendezkedés működtetésében, az intézményi és védelmi reformok kialakításában, illetve a NATO segít fenntartani a békét az ország területén. Örményország intenzívebbé kívánja tenni a gyakorlati és politikai együttműködést a NATO-val annak érdekében, hogy közelebb kerüljön a szövetséghez, azonban nem törekszik a NATO-tagságra. A NATO és Örményország közötti kapcsolatok 1992-re nyúlnak vissza, amikor az ország csatlakozott az Észak-atlanti Együttműködési Tanácshoz. Az együttműködés elmélyült és kiszélesedett, miután 1994-ben társult a Partnerség a Békéért programhoz. A következő lépcsőfok 2002-ben következett be, amikor részvételt nyertek a PfP Tervezési és Felül-

37 http://www.nato.int/cps/ar/natolive/topics_38988.htm

38 http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_38988.htm?selectedLocale=en

39 http://www.nato.int/cps/ar/natolive/topics_49111.htm

vizsgálati Folyamatába. 2004 óta szerepet vállalnak az ISAF-ban.[40] 2005 végén a NATO és Örményország megállapodtak az ország első Egyéni Partnerségi Akciótervében. Ekkor meghatározták a széles körű két éves időszakra szóló reformokat. 2007-ben megnyílt az országban hivatalosan is a NATO információs központ. 2009-ben hozzájárultak a szövetséges erők afganisztáni missziójához. A legutóbbi NATO–Örményország IPAP megállapodás 2011-ben született meg. Folyamatosan erősíteni fogják a politikai párbeszédet. A széles körű kooperáció azt jelenti, hogy Örményország a védelmi szférában tesz magasabb erőfeszítéseket, és hozzájárulnak a rendszeres konzultációhoz a szövetségesekkel politikai és biztonsági kérdésekben. Segítenek a terrorizmus és a korrupció elleni küzdelemben is. Mindezek mellett nagyon fontos, hogy Örményország az egyik legközelebbi szövetségese Oroszországnak, ami nem feltétlen a NATO-együttműködését erősíti. Így ezt az országot egy másik csoportosításban (Oroszország szövetségesei) is megemlítem.[41]

Üzbegisztán és a NATO közötti kapcsolatok 1992-ben kezdődtek, amikor Üzbegisztán csatlakozott az Észak-atlanti Együttműködési Tanácshoz. Kapcsolatrendszerük tovább mélyült 1994-ben, amikor aláírták a Partnerség a Békéért programot. Támogatásokat nyújtott a szervezet, hogy Üzbegisztán hazai reformfolyamatai felerősödjenek. Rá egy évre, 1995-ben a két fél aláírt egy biztonsági megállapodást. 1996-ban megszületik az első IPAP. 2002-ben az ország csatlakozott a Tervezési és Felülvizsgálati Folyamatokhoz (PARP).[42] Az Üzbegisztán–NATO kapcsolatok 2005 – az üzbég hatóságok által elkövetett andizsáni mészárlás – után megszakadtak. Ekkor Üzbegisztán, avagy Taskent 180 napot adott Washingtonnak arra, hogy kivonja repülőgépeit és katonáit, illetve leszerelje ottani berendezéseit az ország területéről.[43] 2008-ban a kapcsolat újra fellendült, Üzbegisztán belépett a Tudomány a Békéért és Biztonságért (SPS) programjába, ahol megállapodásra jutottatok súlyos vegyi anyagok megsemmisítéséről. 2012-ben pedig újra konkrét tárgyalások zajlottak Washington és Taskent között egy katonai operatív központ felállításáról, ami lényegében egy amerikai katonai bázis létrehozását jelenti Üzbegisztánban, amely talán a közép-ázsiai régió legfontosabb bázisa lehet. Így az USA kihúzta arról a feketelistáról az országot, amely az emberi jogok megsértésére hivatkozva gátolja a katonai együttműködést.[44] Párbeszéd zajlik még az euró-atlanti Partnerségi Tanács keretén belül is. Az itt érintett országok mind csatlakoztak a Partnerség a Békéért programhoz, ezt úgy is fel lehet fogni, mint egy fontos közbeeső lépést egy későbbi tagság felé vezető úton. Azonban fontos azt a tényt tisztázni, hogy a programhoz való csatlakozás egyik ország számára sem jelenti a későbbiekben az automatikus NATO-tagságot, de a program végrehajtásában való aktív szerepvállalás elősegítheti annak a kapcsolatrendszernek a kialakítását és erősítését, amelynek segítségével teljesíthetőbbé válnak a későbbiekben a NATO-tagság előfeltételei.[45]

5. Oroszország szövetségesei

2000. október 10-én Oroszország, Kazahsztán, Belorusz, Kirgizisztán és Tádzsikisztán létrehozta az Eurázsiai Gazdasági Közösséget. 2010. július 1-től működésbe lépett a vámunió Oroszország, Kazahsztán és Fehéroroszország között, melynek elsődleges célja

40 http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_67979.htm

41 http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_48893.htm?selectedLocale=en

42 http://www.nato.int/cps/ar/natolive/topics_22839.htm

43 http://www.origo.hu/nagyvilag/20050730tavozasra.html

44 http://www.oroszvilag.hu/index.php?t1=posztszovjet_terseg_es_a_vilag&hid=3326

45 http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_22839.htm?selectedLocale=en

az egységes mértékű vámok alkalmazása és az azonos vámeljárási rend a tagállamok között. A jogrendszereik együttműködésének biztosítása abból a célból, hogy a közösség államainak területe jogi szempontból egységes területnek legyen tekinthető. Az egységes valuta kivételével gyakorlatilag a gazdaságpolitika minden területére kiterjedne, és bizonyos politikai jelleget is kapna. 2013. szeptember 4-én bejelentésre került, miszerint Örményország csatlakozik a vámunióhoz. A 2012-es moszkvai csúcstalálkozón ratifikálták az Eurázsiai Gazdasági Közösség államfői, hogy 2015-re előreláthatóan aláírják a megállapodást az Eurázsiai Gazdasági Unióról. Az orosz szövetség ellenére természetesen együttműködnek a NATO-val, annak ellenére, hogy nagy valószínűséggel egyikőjük sem lesz tagja sohasem a szervezetnek.

Belorusz és Oroszország e nemzetközi szövetségeknél is magasabb fokú és szélesebb körű integráció megteremésére törekedtek. A közeledés első lépcsőfoka 1994-re tehető. Ekkor a két állam eltörölte az egymás közötti vámokat, majd egy évvel később Kazahsztánnal együtt egy vámszövetség létrehozásában állapodtak meg. 1996. április 2-án pedig már létrejött Oroszország és Belorusz államközössége. 1997. április 2-án az együttműködés elmélyítését célzó szerződés nyomán létrehozták az Orosz–Belorusz Szövetségi Államot. A társulásból mindkét félnek számos előnye fakadt. Oroszország államhatalma akkor igen gyenge volt, s egyre inkább félt a NATO keleti irányú terjeszkedésétől, így védve érezhették magukat. Látens oknak pedig megnevezhető egyfajta integrációt mélyítő dominóelv elindítása a FÁK országainak körében. Belorusz pedig függetlenné nyilvánítása óta közeledik a testvérnemzet felé, s nem elhanyagolható az a tény, hogy Oroszország gazdaságilag és energetikailag erősített az országon.[46] Azonban őket még egy másik csoportban is szeretném megemlíteni, még pedig a NATO további bővítését elutasító országok között, hiszen ő és Oroszország egyértelműen hangsúlyozva elítélik a csatlakozást.

Kazahsztán külpolitikájára jellemző a sokoldalúság, a párbeszéd és az együttműködés kifejlesztése főként Oroszországgal, ezen kívül Kínával, az USA-val, az Európai Unióval, Közép-Ázsia államaival és a muzulmán világ országaival is. A köztársaság a stabilitás és a biztonság megőrzése érdekében teszi a legnagyobb erőfeszítéseket nemzetközi és regionális szinten egyaránt. Sokirányú külpolitikája módot adott arra, hogy egyszer csak a nemzetközi politika sűrűjében találja magát, és képes legyen egyidejűleg megőrizni az egyensúlyt és az egyenlő távolságot nagy államok között. Megegyezéseket kötött a közép-ázsiai országokkal az örök barátságról, ami alapja lehet a jövőbeni egyesülésnek. Kazahsztán résztvevője számos regionális integrációs egyesülésnek, olyanoknak, mint az Eurázsiai Gazdasági Közösség, a Sanghaji Együttműködési Szervezet, Független Államok Közössége. Aktív politikát folytat nemzetközi és regionális szervezetekben, az ENSZ-ben, az EBESZ-ben. Fontos számukra az együttműködés nemzetközi kulturális-humanitárius szervezetekkel és pénzintézetekkel. Kazahsztán aktívan együttműködik a NATO-val a demokrácia kialakításában, intézményi és védelmi reformok előremozdításában, és kifejlesztettek gyakorlati együttműködéseket számos más területen. Részt vesznek a PfP-ben, az IPAP-ban. A katonai NATO-hoz azonban nem áll szándékukban csatlakozni.[47]

Kirgizisztán 1990-ben a térség legdemokratikusabb államaként kezdte meg független életét. A volt szovjet tagállamok közül egyedül itt nem sikerült a kommunista pártelitnek átmentenie a hatalmát. Azonban igen hamar a posztszovjet országokban kialakuló hagyományok útjára lépett, mivel rendszere egyre korruptabb lett. Kirgizisztánnak sok kihívással kell megküzdenie, ilyen a jogrendszer fenntartása, az emberi jogok kérdése vagy a nemzetiségi feszültségek kezelése. A Szovjetunió felbomlása után a

[46] http://www.grotius.hu/doc/pub/LXREDC/2011_166_zimmerer_gabor_az_orosz-belorusz_jovokep.pdf

[47] http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_49598.htm?selectedLocale=en

legsúlyosabb etnikai színezetű zavargásokat élte át.[48] 1992-ben Kirgizisztán tagja lett az ENSZ-nek és az Európai Biztonsági és Együttműködési Szervezetnek. 2010-ben folyamatos véres zavargások alakultak Kirgizisztán területén az üzbégek és kirgizek között. Az ország egyedül nem volt képes megfékezni a déli részén dúló etnikai konfliktusokat, így Oroszországtól kért katonai segítséget. Az oroszok katonáikkal nem szeretettek volna beavatkozni, de humanitárius segítséget ígértek, miközben a kirgiz kormány felhatalmazta csapatait, hogy figyelmeztetés nélkül lőjenek az ott felgyűlt tömegbe. Az etnikai problémák mellé azonban még más nehézségek is társulnak. A Kirgiz Köztársaság együttműködik a NATO-val a Partnerség a Békéért programban és az euró-atlanti Partnerségi Tanácsban, és rendelkezik IPAP-al. A NATO és Kirgizisztán kifejlesztett egy gyakorlati együttműködést azzal a céllal, hogy fokozza a regionális és a globális biztonságot.[49] Kirgizisztán számtalan alkalommal kinyilvánította, hogy nem szeretne a katonai NATO-hoz csatlakozni, s inkább az orosz szövetségese felé húz. Erre az egyik legjobb példa, amikor 2009-ben a kirgiz parlament úgy döntött, hogy megnehezíti az amerikai elnök és az Egyesült Államok dolgát. A kirgiz képviselők megszavazták a területükön lévő, stratégiai jelentőségű Manasz légitámaszpont bezárását, ez a döntés az Afganisztánban harcoló szövetséges erőknek nagy érvágást jelentett, a Közel-Keleten ugyanis ez volt az egyetlen logisztikai és utánpótlásbázisuk. A későbbiekben kiderült, hogy az ország ezekben az időkben nagy összegű (2 milliárd dollár) pénzügyi segítségnyújtást kapott Moszkvától, bár tagadták, hogy ennek bármi köze is lett volna a bérleti szerződés felmondásához.[50]

Tádzsikisztán 1994. november 6-án jelentette ki alkotmányában, hogy szuverén, demokratikus, alkotmányos, szekuláris, egységes állam lesznek. A NATO szervezetéhez való csatlakozástól elzárkóznak. Azonban a nemzetközi rendszerben aktívan részt vesznek. Együttműködik az EU-val, az EBESZ-szel. 1992. március 2. óta tagja az ENSZ-nek, 1991 óta a Független Államok Közösségének. Az országban nagy hangsúlyt kell fordítani a kábítószer és a terrorizmus elleni küzdelemre. Az ENSZ támogatásával folyamatos lépéseket tesznek, hogy megszüntessék közösen ezeket a negatív jelenségeket. A NATO-hoz fűződő viszonyai csak megállapodásszerűek. 2009-ben területükön átengedték az Afganisztánba tartó szövetséges csapatokat. Akkor az országúti és a vasúti szállítást engedélyezték, mivel már az ország légifolyosóit korábban szabaddá tették az amerikai gépek előtt. 2013-ban pedig egyezményeket írtak alá, amelyek szerint 2014 végéig úgynevezett Fegyver- és Muníció-Hatástalanító (WAD) csapatok fognak tevékenykedni a közép-ázsiai országban. Elsősorban az illegálisan felhalmozott veszélyes fegyverek és lőszerek begyűjtése lesz a cél a lakosságtól, valamint azoknak a határokon átnyúló csempészésének visszaszorítása. A NATO-nak Tádzsikisztánnal '92-es Észak-atlanti Együttműködési Tanácshoz való csatlakozás után, 2002-től kezdődött meg az együttműködése, amikor csatlakoztak a Partnerség a Békéért programhoz. Aktívan együttműködnek a terrorizmus elleni harcban. Az Egyéni Partnerségi Program határozza meg a kooperáció fő prioritásait.[51]

Örményország földrajzi elszigeteltsége miatt hamar rájött arra, hogy nem tud integrálódni nyugatra, avagy a NATO irányába, így az ország egyetlen garanciája Oroszország, illetve Moszkva számára is az egyetlen megbízható szövetséges a Dél-Kaukázusban lévő Jereván.[52] Már az előző fejezetben kifejtettem, hogy Örményországnak területi viszálya van a sokkal erősebb Azerbajdzsánnal Karabah hovatartozásáról. Hegyi-Kara-

48 http://www.nato.int/cps/ar/natolive/topics_49607.htm

49 http://en.ria.ru/military_news/20130319/180113424.html

50 http://kitekinto.hu/amerika/2009/02/20/kirgizisztan_szavazott_jenkik_haza/#.UuEVJdLH-00

51 http://www.nato.int/cps/ar/natolive/topics_50312.htm

52 http://oroszvilag.hu/?t1=sajtoszemle&hid=4249

bahot az örmények irányítják, azonban az azeri hadsereg évtizedek óta körbeveszi. Az örmények azért tudják megtartani ezt a területet, mert az oroszok mellettük vannak, mivel több ezer orosz katonát állomásoztatnak az országban. Ennek az Örményországban lévő orosz katonai bázisnak köszönhetően az azeriek nem támadnak. Majd az örmények egyre inkább közeledtek a nyugati szövetség felé, így az oroszok váratlanul fegyvert adtak el az azerieknek 1,5 milliárd dollár értékben. S ezek után Putyin Moszkvában közölte az örmény elnökkel, hogy a Nyugat felé közeledésük, Karabah elvesztésével fog járni.. Az örmény elnök helyben bejelentette, hogy nem nyit tovább semmilyen nyugati kezdeményezés felé.[53] Majd szintén ebben a 2013-as évben bejelentésre került, hogy Örményország csatlakozik az orosz vámunióhoz, és részt akarnak venni a tervezett Eurázsiai Gazdasági Unió létrehozásában is.[54]

5.1. A NATO további bővítését elutasító országok

Oroszország és Belorusz az a két szovjet utódállam, melyek kategorikusan elutasítják a NATO keleti irányú, szovjet utódállamokra kiterjedő bővítését.

Oroszországban mind a politikai elit, mind a társadalom megkérdőjelezi a NATO létének szükségességét, a csatlakozás kérdése reálisan fel sem merül. Nincs olyan orosz politikai erő, politikai párt, mely a NATO-val való kapcsolatok elmélyítését (a tagságot) tűzné ki célul. A kormány egyértelműen elutasítja a csatlakozást, így a médiában is megjelent egy NATO-ellenesség képe. Rendszeresen jelennek meg orosz újságokban olyan cikkek, amelyeknek a címében „a NATO kimúlása" vagy „a NATO elutasítja az orosz javaslatokat" olvashatóak.55 Az állampolgárok számottevő része egyszerűen nem tud eleget a jelenlegi szövetségről, és néha még annál is kevesebb fogalmuk van a NATO–Oroszország együttműködésről. A Szervezettel kapcsolatban sok-sok beidegződött sztereotípia található. Az ellenséges nézetnek a fő összetevői azokra a vádakra összpontosítanak, amelyek szerint a NATO katonai infrastruktúrája bekeríti az Orosz Föderációt, hogy a szövetségesek többsége oroszfóbiás. A NATO tevékenységét törvénytelennek, nem hatékonynak vagy a nemzetközi békére veszélyesnek tartják. A történelmi egyenlőtlenség mítoszán alapul, hogy a hidegháború idején a NATO szükségképpen egy ellensúlyt képviselt a Varsói Szerződéssel szemben, de ez utóbbi felbomlott, akkor hát miért létezik még mindig a szövetség? Remélhetőleg minél több információ lesz elérhető az évek eltelte során, annál inkább megváltoznak majd a vélemények is.[56] Látható jelei vannak a nézetkülönbségek felszámolásának. Azok az újságok, amelyek korábban negatív főcímeket adtak a NATO-ról szóló cikkeiknek, mostanság meglehetősen sok helyet szánnak az NRC együttműködés ecsetelésére, és nagyon aprólékos információkat közvetítenek a szövetségesek politikáját és lépéseit illetően. Minden említésre méltó projekt, amelyet a NATO és Oroszország közösen bonyolít le, hatalmas sajtóvisszhangot kap. Ahogy az együttműködéssel kapcsolatos tennivalók hónapról hónapra sokasodnak, úgy nő annak a lehetősége is, hogy az emberek észrevegyék az új partnerség előnyeit.[57] Az orosz vezetők szerint az egypólusú világrend elfogathatatlan. Az egyeduralkodás a világban valami olyasmi, ami egyszerűen nem engedhető meg. Elfogadhatatlan egy olyan világrend, ahol egyetlen ország hozza meg a döntések mindegyikét, még ha az olyan komoly és befolyásos ország is, mint az Egyesült Államok, egy ilyen instabil és konfliktusoktól terhelt világban.

53 http://444.hu/2013/11/30/jonnek-az-oroszok/

54 http://mno.hu/kulfold/az-ormenyek-az-orosz-vamuniot-valasztottak-1182106

55 http://www.nato.int/docu/review/2011/NATO_Russia/lessons-optimism/HU/index.htm

56 http://www.nato-russia-council.info/en/documents-glossaries/

57 http://www.nato-russia-council.info/en/

Belorusz különleges tendenciákat felmutató szovjet utódállam, 1994 óta Lukasenko-rezsimként ismeri a világ, nemzetközi legitimitása rendkívül gyenge, autoriter berendezkedése miatt állandó kritikákat kap. A legelső NATO-kapcsolat még 1995-ben kezdődött, mikor csatlakoztak a PfP programhoz. Majd szépen lassan Fehéroroszország kifejlesztett egy Egyéni Partnerségi Akciótervet, mely gyakorlati együttműködést alakított ki olyan területeken, mint például a polgári veszélyhelyzeti tervezés, a válságkezelés, a fegyverzet-ellenőrzés, a légvédelem és a légiforgalmi irányítás, a távközlés és az információfeldolgozás, valamint a nyelvi képzés és a katonai oktatás. Ezen felül folyamatos párbeszéd zajlik az Euró-atlanti Partnerségi Tanács között is. A NATO képviselői aggodalmuknak adtak hangot amiatt, hogy nincs előrelépés a demokratikus reformok terén. Ennek ellenére úgy gondolják, hogy a szövetségesek nyitva tartják a kommunikációs csatornákat a gyakorlati együttműködés és az érdekegyeztetések hasznára.[58] Az eddig kialakított programok, intézményi rendszerek ellenére is ellenzi a belorusz kormány a csatlakozás gondolatát. Sőt 2011. november 4-én az a vélemény fogalmazódott meg, hogy a NATO egy terrorista szervezet. Úgy nyilatkoztak, hogy az a szervezet, amely elrabolhatja egy szuverén állam vezetőjét, majd azt megkínozza és kivégzi, az nem normális szervezet, hanem terroristák csoportja. Ennek következtében egy esetleges szövetséges terrortámadásról kezdtek el rémhíreket szövögetni, aminek eredményeképpen óvintézkedéseket tettek. A belorusz állam területi egységeket hozott létre, hiszen úgy gondolták, hogy így a saját lakóterületükön sokkal hatékonyabbak lesznek a civil katonák, mint egy állami hadsereg. Ők mind hétköznapi emberek, akik dolgoznak, élik a mindennapi életüket, háborúban azonban azonnal hadrendbe állnak. Mindazonáltal sokkal olcsóbb fenntartani őket, mint egy profi hadsereget.[59]

5.2. Semleges országok

A semlegesség jelentősége napjainkban átalakulóban van, már nem köthető annyira a hidegháborús korszak jelentéstartalmához, inkább egy olyan rugalmasan értelmezhető állami magatartási forma, amelyet a nemzetközi események alakulása és az ezektől függő érdekei mentén az adott ország szabadon alakít. A pártatlanság egyúttal nem jelent passzivitást, hiszen a perifériikus helyzettől tartva az országok rájöttek, hogy egy globális világban a semlegesség nem jelenthet elszigetelődést a nemzetközi életben, és nem zárja ki a különböző együttműködési formák meglétét. A posztszovjet térségben Moldova és Türkmenisztán alkotmányuk szerint egyértelműen a semlegesség biztonsági modelljét választották 1991-es megalakulásuk óta. Ők nem kívánnak tagjai lenni semmilyen nemzetközi katonai szövetségnek, illetve nem szeretnének részt venni az ENSZ-műveletekben sem. Ukrajna semlegessége már kicsit komplikáltabb.

Türkmenisztánt Észak-Korea után a világ második legzártabb országaként tartják számon. A közép-ázsiai régió országai közötti kivétel, hiszen bármilyen szoros történelmi szálak is kötik össze a szomszédokkal, mégis igyekszik napjaink szövevényes világában távol maradni a különböző szövetségektől és integrációktól. Tehát nem szeretne tagja lenni semmilyen nemzetközi katonai szövetségnek, illetve nem vesz részt ENSZ-műveletekben sem. Minden idegen országgal való vitás kérdést az ENSZ keretein belül kívánnak megoldani. Nem szándékozik csatlakozni politikai, gazdasági vagy katonai szövetségekhez vagy tömbökhöz. A hadseregének erejét, hatalmát a béke és biztonság megóvására korlátozzák. Minden állammal egyenrangú kapcsolatot tartanak fenn.[60] 1991. december 21-én ugyan csatlakoztak a FÁK-hoz, de 2005-ben lemondtak a teljes jogú

58 http://www.nato.int/cps/ar/natolive/topics_49119.htm

59 http://fn.hir24.hu/vilag/2008/10/08/oroszorszag_feheroroszorszag_nato/

60 http://www.nato.int/cps/ar/natolive/topics_50317.htm

tagságról, és viszonyukat partnerségi kapcsolatra korlátozták, ami egyértelműen azt mutatja, hogy ettől kezdve még kisebb figyelmet és jelentőséget tulajdonítottak a szervezetnek. A türkmének próbáltak távol maradni a szervezettől, ezzel is nyomatékosítva a teljes önállóság és függetlenség iránti elkötelezettségüket. Az ENSZ-nek 1992 óta tagja, ám nem vesznek részt a szervezet műveleteiben. 1994. május 10-től a posztszovjet térség összes államával együtt ők is a NATO békepartnerségi programjának a résztvevői lettek. 1995-ben pedig megállapodás született a NATO–Türkmenisztán viszonylatban az ország első egyéni partnerségi programjáról. Az Oroszországgal való együttműködést elősegítő, úgynevezett kollektív biztonsági megállapodást azonban nem írták alá. A politikai elit célja egy semleges, minden szempontból a világtól hermetikusan elzárt társadalom létrehozása.[61]

Moldova a köztársaság alkotmánya szerint semleges állam, a saját területi épsége érdekében. Az ország politikai érdekeit meghatározza a területén végbemenő konfliktus. A hivatalosan Moldovához tartozó Dnyeszter-mellék 1990. szeptember 2-án nyilvánította ki függetlenségét, azonban a világ egyetlen országa sem ismeri el önállóságát. A terület hovatartozásából eredő vitákból adandóan 1992. július 21-én aláírt békekötés értelmében a moldovai hatóságoknak nincs semmilyen beleszólása a terület politikájába. Oroszország azonban ebben az ellentétben hajlandó a Moldovai Köztársaságot segíteni a területi egysége helyreállításában, ha Moldova teljes mértékben lemond a NATO-hoz való csatlakozásról.[62]

Ukrajnáról a NATO még a 2008-as bukaresti csúcstalálkozón úgy nyilatkozott, hogy a későbbiekben a NATO tagja lesz, ám a továbbiakban az együttműködést Ukrajna készsége határozza meg. NATO–Ukrajna kapcsolatok hivatalosan 1991-ben indultak meg, amikor Ukrajna csatlakozott az Észak-atlanti Együttműködési Tanácshoz. Néhány évvel később, 1994-ben Ukrajna lett az első a Független Államok Közösségének tagállamai közül, akik csatlakoztak a Partnerség a Békéért programhoz. Az ország igen hamar bizonyította azt, hogy hozzájárul az euró-atlanti biztonsághoz, és érdemes arra, hogy tagjává váljon. 1997-ben létrejött a NATO–Ukrán Bizottság, hogy meghatározzák az elveket és intézkedéseket a további fejlesztésekhez. 2002 novemberében elfogadták a NATO–Ukrajna cselekvési tervet, amely támogatja Ukrajna reform-erőfeszítéseit az euró-atlanti integráció felé vezető úton. 2005-ben a NATO vezetői támogatásukról biztosították az új ukrán kormányt. Nyilatkoztak, hogy intenzív intézkedéseket tesznek, melyeknek célja, hogy fokozzák a NATO és Ukrajna közötti együttműködést a kulcsfontosságú reformok területén. A bukaresti csúcstalálkozón (2008) a szövetséges vezetők egyetértettek abban, hogy Ukrajna a NATO tagjává válhat a jövőben. Az Ukrajnában 2009-ben bekövetkezett hatalomváltás – Viktor Juscsenko elnököt Viktor Janukovics követte az államfői tisztségben – az ország NATO-val kapcsolatos addigi ambícióira is hatással volt. Az új ukrán vezetés – érzékelve a társadalom NATO-val szembeni, korábbi évtizedekből fennmaradt ellenérzését – módosított az ukrán külpolitika addigi prioritásain, s a NATO-tagság kérdése lekerült a napirendről. 2010-ben az újonnan megválasztott elnök világossá tette, hogy miközben már jelenleg nem folytat a NATO-val tagsági célú együttműködést, azért fenn kívánja tartani a meglévő kapcsolatokat, és teljesíti a meglévő megállapodásokat. A chicagói csúcstalálkozón (2012) hangsúlyozták, hogy Ukrajna egy független, szuverén, stabil, szilárd alapokon fekvő és demokratikus állam.[63]

61 http://www.rferl.org/content/article/1144519.html

62 http://www.nato.int/cps/en/natolive/news_101431.htm

63 http://www.nato.int/cps/ar/natolive/topics_37750.htm?

6. Az ukrán–orosz válság aktualitása

6.1. A krími konfliktus

1921-ben alakult meg a Krími Autonóm Szovjet Szocialista Köztársaság, mely a volt Szovjetunióhoz tartozott. Majd 1946-ban megszüntették autonómiáját, és krími területté alakult, 1954-ben pedig – Ukrajna és Oroszország egyesülésének 300. évfordulója tiszteletére, a két nép barátságát demonstrálandó – az Ukrán Szovjet Szocialista Köztársasághoz csatolták. 1991-től a Krím autonóm köztársaság lett Ukrajnában.64 A krími lakosok két, egymással merőben szemben álló álláspontra helyezkednek. Ez abból adódik, hogy az ukrán területen lévő Krím lakosságának túlnyomó többsége orosz nemzetiségű, így ők azt akarják, hogy Krím szakadjon el Ukrajnától, és csatlakozzon Oroszországhoz. Mások Ukrajna területi egységének megőrzése mellett szállnak síkra.

A jelenlegi polémia 2014-ben kezdődött, amikor is Kijevben megbuktatták az oroszbarát Viktor Janukovicsot, és az ukrajnai oroszok máig nem ismerik el az új vezetést. Oroszország pont ez használta ki, hogy az ukrán központi hatalom nem legitim, és a kisebbségeket nem tudják kordában tartani. [65]

Március 1-jén Moszkva katonai ellenőrzés alá vonta Ukrajnát, hogy segítse a Krímben ragadt oroszokat. Putyin a hadgyakorlatra hivatkozva készültségbe helyezett egy 150 ezer katonából álló haderőt, majd helikoptereket küldött Szevasztopolba, azon belül Oroszország nemzetközi szerződésben bérelt támaszpontjára. A tengerészgyalogosok is fenyegetően körbevettek a városban egy ukrán határellenőrző pontot. Az ukrán parlament felszólította Oroszországot, tartsa tiszteletben Ukrajna függetlenségét, állítsa le az ország területi integritását fenyegető lépéseket, ugyanakkor határozatban felkérte az Egyesült Államokat és Nagy-Britanniát, hogy garantálják Ukrajna szuverenitását.[66]

Elsőnek a nép az Ukrán Haditengerészet és az orosz Fekete-tengeri Flotta támaszpontján, vagyis Szevasztopolban nyilvánította ki elszakadási szándékát Ukrajnától. Az új államot Krími Köztársaságnak neveznék. Március 16-án már meg is tartották a népszavazást a területen, amelyen a leadott voksok 93%-a az Ukrajnától való elszakadás mellett állt ki, avagy az Oroszországhoz való csatolás mellett voksoltak.[67]

Március 18-án bejelentették a Krím egyesülését Oroszországgal, így a föderáció összesen 84 szubjektumra növekedett. Ezek után az ukrán kormánynak semmilyen befolyása sincs a krími történésekre, sem politikailag, sem gazdaságilag, sem pedig katonailag. Ukrajna elvesztette a félszigetet.[68]

6.2. A krími konfliktus következményei

A területi annektálás súlyos nemzetközi szerződések áthágását jelenti. 1994-ben Budapesten írták alá az Ukrajna atomleszereléséről szóló megállapodást, ahol biztonsági garanciát nyújtó államként szerepelt az USA, Nagy-Britannia és Oroszország. A szerződés elvben most is hatályos. Ez a körülmény különösen durvává teszi az orosz fegyveres beavatkozást. A Krím félsziget Oroszországhoz való csatolása az ENSZ alapokmánya, a helsinki záróokmány, az 1997-es orosz–ukrán barátsági és együttműködési szerződés, az 1997-es kétoldalú bázis megállapodás és az 1994-es budapesti memorandum megsér-

64 http://www.bestpravo.ru/sssr/gn-praktika/r7p.htm

65 http://www.blikk.hu/blikk_aktualis/megszalltak-az-oroszok-a-krimet-2239709

66 http://www.kronika.ro/kulfold/orosz-ukran-konfliktus-fenyeget

67 http://www.kmu.gov.ua/

68 http://hvg.hu/vilag/20140318_Basescu_Putyin_a_Szovjetunio_hatarait_aka

tését jelentené. Az ENSZ, a NATO, a nyugat-európai államok, az Egyesült Államok korábban már jelezték, hogy a végeredményétől függetlenül a népszavazást illegitimnek minősítik, és annak eredményét nem ismerik el.[69]

Mihail Gorbacsov volt szovjetvezető úgy véli, hogy egy új hidegháború kialakulásával fenyeget a krími válság, amely konfliktus oka alapvetően a Szovjetunió szétbomlásának körülményeiben rejlik. Ezen kívül arra szólította fel Vlagyimir Putyin orosz és Barack Obama amerikai elnököt, hogy közösen találjanak megoldást az ukrajnai válságra, amelynek okai szerinte a Szovjetunió felbomlásában keresendőek.[70]

Putyin az Eurázsiai Unióval, a vámunióval szeretné valamilyen intézményes szinten is egy akolba terelni a közel-külföldet, az egykori szovjet utódállamokat. Ennek elsősorban gazdasági és reálpolitikai oka van, hiszen szeretné saját kezébe venni, de legalábbis ellenőrzése alatt tartani ezeknek az országoknak a gazdaságát, nyersanyagait vagy iparát, emellett szeretné az orosz érdekszféra határait ismét a lehető legmesszebb kitolni. Ukrajna esetében még számba kell venni a jelentős kulturális és érzelmi töltetet is, ez az ország ugyanis sokak szerint az orosz civilizáció bölcsője.[71]

Ukrajna számára ebben a konfliktusban a lét a tét. Miközben az USA és Oroszország éppen egymás valódi erejét méregeti, addig Janukovics számára két választási lehetőség volt. Az egyik, hogy aláírja az EU-val a megállapodást, és akkor a következő naptól kezdve leáll a gazdaság, megszűnik az orosz export, és nem jön több gáz. A másik lehetőség az volt, amit végül az ukrán elnök választott, hogy nem írta alá a megállapodást, de az oroszok ölelése elől is igyekszik kitérni, miközben Kijevet tüntetők tízezrei veszik megszállás alá. A NATO-országok nyíltan támogatták az ellenzéket. [72]

Ez a konfliktus számos kérdést felvet számomra. Vajon az ukrán kormány akar-e még küzdeni a Krímért, vagy az eddigi passzivitásuk arra utal, hogy a félsziget elvesztését elfogadták? Az orosz hadsereg tervez-e más területeket is megszállni? Mit tesz a NATO, mennyit néz el, és mikor jön el az a pillanat, amikor már muszáj lesz erőt mutatnia? A NATO és Oroszország mostani egymásnak feszülésének milyen következményei lesznek? Visszajön a hidegháborús ellenségeskedés?

Kérdésként vetődik fel továbbá, mennyire érzi a felelősségét a Nyugat és a jelenlegi ukrán hatalom abban, hogy a radikális utcai tüntetéseket támogatva meggyengítették az ukrán állam intézményeit (rendőrség, hadsereg, államfő, parlament), ami az orosz katonai beavatkozáshoz vezetett.

7. Következtetések

Az értekezés kutatási céljaként megjelölt kérdések részletes kifejtését és elemzését az egyes fejezetekben végrehajtottam.

A Varsói Szerződés és a Szovjetunió felbomlását, illetve a hidegháború befejezését követően kialakult új biztonságpolitikai környezetnek és merőben más viszonyrendszerének köszönhetően megteremtődtek a korábbitól lényegesen különböző kapcsolatok kialakításának és fejlődésének feltételei a NATO-val. A szövetség a hidegháború befejezése óta a posztszovjet térséggel való konstruktív, együttműködési kapcsolatok fejlesztését a biztonság és a stabilitás kulcsfontosságú elemének tekintette. Éppen ezért a NATO a kapcsolatok kezdetétől fogva igyekezett a tagállamokat az európai biztonsági folyamatok

69 http://www.biztonsagpolitika.hu/?id=16&aid=1405&title=eu-figyelo-2014-marcius

70 http://hvg.hu/vilag/20140314_Uj_hideghaborut_vizional_Gorbacsov

71 http://kitekinto.hu/europa/2013/12/09/nincs_ertelme_forradalmat_csinalni_ukrajnaban/#.UziFQ6h_ug4

72 http://www.kmu.gov.ua/

megfelelő súlyú, de nem túlsúlyos részvevőjeként kezelni, kialakítani az együttműködést, és hozzásegíteni őket a kialakulóban lévő új európai és világrendhez.

1990 után sor került a NATO történetének addigi legnagyobb bővítési hullámaira, ami fontos állomást jelentett az európai geopolitikai átrendeződési folyamatban, és végső soron kedvezően befolyásolta a közép- és kelet-európai térség országainak a biztonsági helyzetét. A NATO elmúlt két évtizedben végrehajtott bővítései közvetve vagy közvetlenül érintették a szovjet utódállamokat, így a három balti ország 2004-ben a szervezet tagjává vált, míg a többi szovjet utódállam nagy része a NATO együttműködési programjaiban vesz részt.

A NATO a nyitott ajtók politikáját folytatva számos programmal és tervvel szándékozik elősegíteni a csatlakozni kívánó országok esélyeit a szervezetbe való bejutáshoz. Azonban ezen projektekben való részvétel nem egyértelműsíti a későbbi csatlakozást. Nézzük csak Oroszország példáját, 1994. június 22. óta tagja a Partnerség a Békéért programnak, azonban egyértelműen leszögezhető, hogy Oroszország nem szeretne NATO-tag lenni, sőt a többi posztszovjet államban is szeretné megakadályozni a csatlakozást. Azonban a közösen kialakított programok és a NATO–Oroszország Tanács felállítása megítélésem szerint abból az okból működik a mai napig, hogy Oroszország felismerte, hogy elemi, mindenekelőtt gazdasági érdeke a Nyugattal való partneri kapcsolat megőrzése. Tény, hogy Oroszország – mint a multipoláris világ egyik meghatározó nemzetközi szereplője – ellenzi a NATO keleti bővítését, a szövetség terjeszkedésében saját biztonsága veszélyeztetését látja.

A Szovjetuniót felváltó Független Államok Közösségének mozgató eleme egyértelműen Oroszország lett. Mint jogutód próbálja fenntartani a térségben a vezető szerepet, s nem titkolt terve, hogy 2015-re megalkotják az Eurázsiai Uniót, amely lényegében a Szovjetunió vagy a cári Nagy-Oroszország visszaállítása, bár a jogelődjénél jóval gyengébb gazdaságilag és katonailag is. Azonban nagyhatalmi kapacitását még mindig meghatározza a geopolitikai helyzete, a nukleáris ereje, a nagyszámú interkontinentális ballisztikus rakétája és az energetika politikája.

Megállapítható, hogy a NATO – mint a legnagyobb katonai tömb – komoly együttműködési potenciállal rendelkezik a posztszovjet térségben. A legerősebb kapcsolatot Grúziával ápolja, mely ország jelen helyzetben a NATO-tagságra a legesélyesebb eben a térségben. Azerbajdzsán és Üzbegisztán is egyre közelebb kerül a szervezethez, bár más tartalommal.

Az Eurázsiai Gazdasági Közösségnek köszönhetően Oroszország legközelebbi szövetségesének tudhatja Beloruszt, Kazahsztánt, Kirgizisztánt, Tádzsikisztánt és Örményországot. Ezen országoknak a NATO-tagság véleményem szerint teljes mértékben esélytelen.

A semleges Türkmenisztán, Moldova és Ukrajna jövője pedig még kétséges. Hovatartozásukat a későbbi biztonságpolitikai érdekeik fogják eldönteni, illetve az a nemzetközi környezet, mely az ukrán–orosz konfliktus nyomán 2014-től kialakulni látszik.

8. Rövidítések jegyzéke

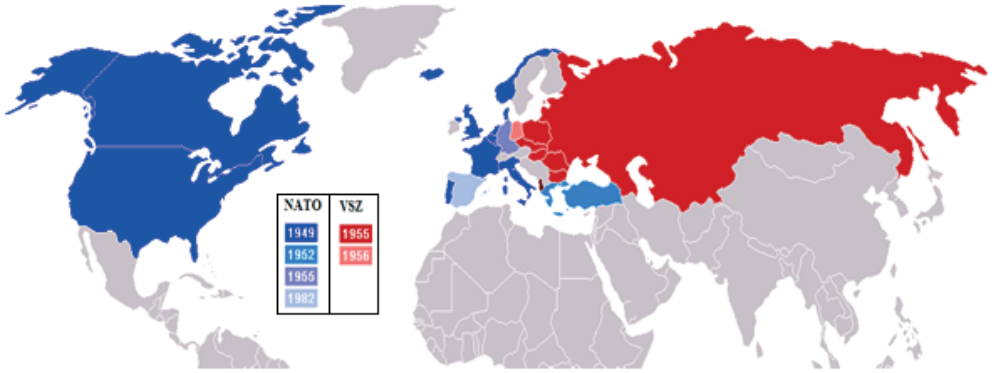
ALTBMD: Active Layered Theatre Ballistic Missile Defence (Aktív Rétegzett Hadszíntéri Rakétavédelem)
ANP: Annual National Programme (Éves nemzeti program)
BT: Biztonsági Tanács
CFE: Conventional Armed Forces in Europe (Hagyományos fegyveres erők Európában)
CSTO: Collective Security Treaty Organization (Kollektív Biztonsági Szerződés Szervezete)

DCI: Defence Capabilities Initiative (Védelmi Képesség Fejlesztési Program)
EBESZ: Európai Biztonsági és Együttműködési Szervezet
ENSZ: Egyesült Nemzetek Szervezete
EU: Európai Unió
FÁK: Független Államok Közössége
ICI: Istanbul Cooperation Initiative (Isztambuli Együttműködési Kezdeményezés)
IMF: International Monetary Fund (Nemzetközi Valutaalap)
IPAP: Individual Partnership Action *Plan* (Egyéni Partnerségi Akcióterv)
ISAF: International Security Assistance Force (Nemzetközi Biztonsági Közreműködő Erő)
MAP: Membership Action Plan (Tagsági Akcióterv)
MJO: *Major Joint Operation (Nagyobb Összhaderőnemi Művelet)*
NATO: North Atlantic Treaty Organisation (Észak-atlanti Szerződés Szervezete)
NACC: North Atlantic Cooperation Council (Észak-atlanti Együttműködési Tanács)
NDK: Német Demokratikus Köztársaság
NGC: NATO-Georgia Commission (NATO-Grúz Bizottság)
NRC: N*ATO*-Russia Council (NATO-Orosz Tanács)
NRF: NATO Response Force (NATO Reagáló Erő)
NSZK: Németországi Szövetségi Köztársaság
PAP-DIB: Partnership Action Plan on Defence Institution Building (Védelmi Intézmények Építésének Partnerségi Akcióterve)
PARP: Planning and Review Process (Tervezési és felülvizsgálati folyamat)
PCC: Partnership Coordination Cell (Partnerségi Koordinációs Részleg)
PfP: Partnership for Peace (Partnerség a Békéért program)
SJO: Smaller Joint Operation (Kisebb Összhaderőnemi Művelet)
SOFA: Statusz of Forces Agreement (Fegyveres erők jogállásáról szóló megállapodás)
SPS: Science for Peace and Security (Tudomány a Békéért és Biztonság program)
SZSZKSZ: A Szovjet Szocialista Köztársaságok Szövetsége, Szovjetunió
SZU: Szovjetunió
VSZ: Varsói Szerződés
WAD: Weapons and Ammunition Disposal (Fegyver és Muníció Hatástalanító)

9. Függelék

9.1. F/II.1

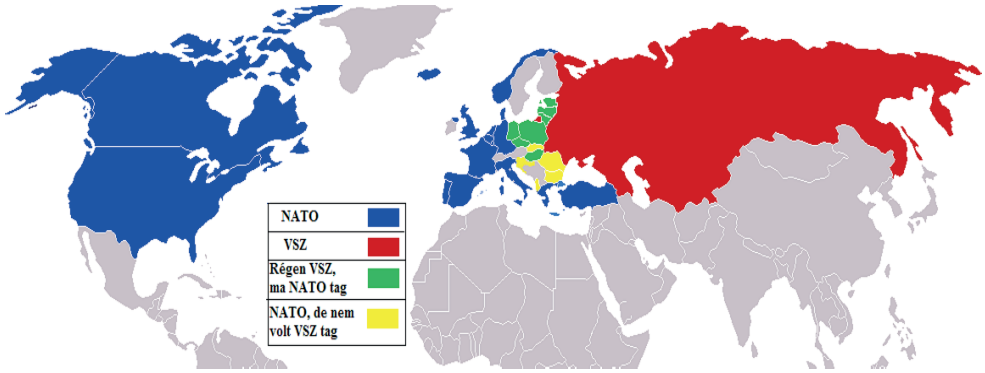
9.1.1. A NATO és a Varsói Szerződés tagállamai 1949–1990(A NATO tagállamai kék, a Varsói Szerződésé pedig piros színekkel vannak jelölve)



Forrás: Saját

9.2. F/II.1

9.2.1. A NATO és a volt Varsói Szerződés tagállamainak 1990 utáni átalakulása, a NATO további bővítései(A NATO tagállamai kék, a Varsói Szerződés tagállamai piros, a ’91-ig VSZ majd utána NATO tagállamok zöld, ’99-től csatlakozott országok sárga színnel vannak jelölve)



Forrás: Saját

9.3. F/III.1

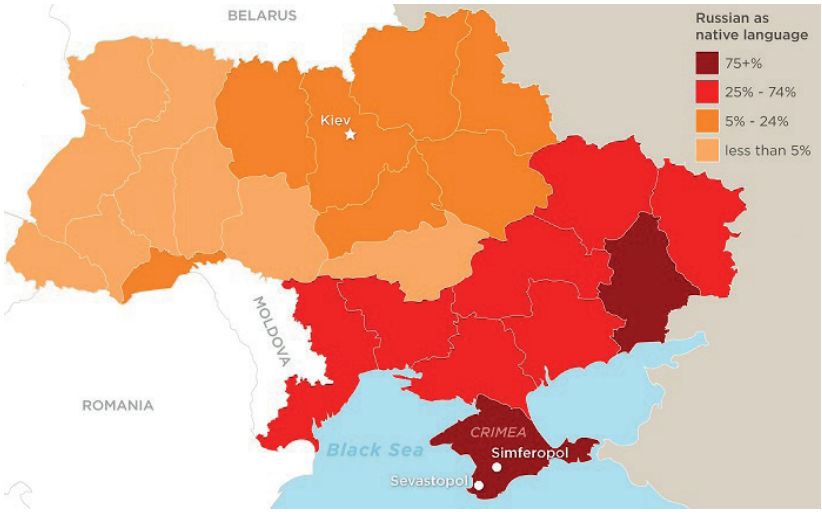
9.3.1. A Független Államok Közössége



Forrás: http://www.mozaweb.hu/Lecke-Foldrajz-Foldrajz_7-Kelet_Europa_termeszeti_es_tarsadalmi_kepe-98562

9.4. F/V.1

9.4.1. A Krím félsziget lakosságának többsége orosz nemzetiségű



Forrás: http://edition.cnn.com/interactive/2014/02/world/ukraine-divided/

10. Irodalomjegyzék

10.1. Szakirodalom

1. Dr. Demeter György (szerk.): NATO kézikönyv, Stratégiai és Védelmi Kutatóintézet, Budapest, 1997, 407 oldal

2. Gazdag Ferenc (szerk.): Biztonságpolitika, SVKH, Budapest, 2001, 392 oldal.

3. Gazdag Ferenc és Ljubov Siselina: Oroszország és Európa. Orosz geopolitikai szöveggyűjtemény. Zrínyi Kiadó, Budapest, 2004, 446 oldal

4. Kereszty András (szerk.): Tények könyve – NATO. Greger-Delacroix, Budapest, 1997, 564 oldal

5. Ronald D. Asmus: A NATO kapunyitása: az új korszak és a szervezet átalakítása. Budapest, Zrínyi kiadó, 2003, 464 oldal

6. The Military Balance: The International Institute For Strategic Studies, 2010, 492 oldal

7. Tömösváry Zsigmond – Dr. Nagy László: Oroszország a harmadik évezred küszöbén, Budapest, Honvéd Kiadó, 1999, 135 oldal

8. Valki László (szerk.): A NATO: történet, szervezet, stratégia, bővítés. Budapest, Corvina Kiadó, 1999, 206 oldal

9. Walter Lippmann: The Cold War: a study in U.S. foreign policy. Harper, 1947, 62 oldal

10. Zbigniew Brzezinski: A nagy sakktábla: Amerika világelsősége és geostratégiai feladatai. Budapest, Európa Könyvkiadó, 1999, 314 oldal

11. Zoltan Barany: The Future Of NATO Expansion: Four Case Studies, University of Cambridge, 2003, 267 oldal Tanulmány

12. A változó NATO, Dokumentumok 1989–1994., Stratégiai és Védelmi Kutatóintézet, Budapest

13. Csiki Tamás: A NATO chicagói csúcstalálkozójának értékelése, 2012. május 25.

14. Deák János – Szternák György: Az orosz geopolitikai gondolkodás megváltozásának tükröződése az új katonai doktrína tervezetében, 2014, 14 oldal

15. Deák Péter: EU- és NATO-kapcsolatok a megegyezések és viták tükrében. In: Európai Tükör 2004/1. sz. 30. oldal

16. Dr. Gyarmati István: Szerződés az Európai Hagyományos fegyveres erőkkel: egy magyar értékelés, Beszélő, 2013/1.

17. Dr. Németh József: Az euro-atlanti biztonság formálódása az elmúlt két év vonatkozó orosz kezdeményezéseinek tükrében (II/I), Biztonságpolitika, 2010

18. Harmat Árpád Péter: A hidegháború kora (1947–1991), Történelem Klub, 2014.

19. Kurth, James: The Baltics: Between Russia and the West.= Current History, 1999, 334 oldal

20. Lipusz Éva: Semlegesség közép-ázsiai módra, Biztonságpolitika, 19. oldal

21. Martinusz Zoltán: Felelősség és lehetőség, Budapest, 1999, 6 oldal.

22. Molnár Gergely: Orosz–ukrán fegyverkezés a Fekete-tengeren, 2011

23. Nagy László: Gondolatok a NATO-ba vezető útról, Új Honvédségi Szemle, 1996/5. szám

24. Nagy László: Oroszország és a NATO, Hadtudomány, 1995/3. szám

25. Pirityi Sándor: Az Oroszországi Föderáció Nemzeti Biztonsági Koncepciója, Hadtudomány, 1998/1. szám

26. Pirityin Sándor: NATO, terjeszkedési bizonytalanság vagy bővítési taktika? Új Honvédségi Szemle, 2002/8. szám

27. Rada Péter: Új világrend? – Nemzetközi kapcsolatok a hidegháború utáni világban, Budapest, Corvinus Külügyi és Kulturális Egyesület Ifjú Közgazdászok Közhasznú Egyesülete, 2007, 184 oldal

28. Steingart Gabriella: A NATO szerepe a válságkezelésben, Biztonságpolitika, 2011

29. Sz. Bíró Zoltán: A Független Államok Közössége, 1991–2008, História alapítvány, 2009, 8. oldal

30. Szabó László – Tálas Péter: A NATO és a NATO-csatlakozás Madrid után. In: Társadalmi Szemle 1997/10. sz.

31. Szép László: A NATO ambíciószint változások és a védelmi követelmények felülvizsgálata, A Magyar Hadtudományi Társaság Folyóirata, 2006/4

32. Szőnyi István: A NATO reformja: viták, válságok, egyezkedés, Külpolitika 1998/4

33. Tálas Péter és Molnár Ferenc: MATO – csúcstalálkozók Washingtontól Rigáig, ZMNE Stratégiai Védelmi Kutatóközpont Elemzések, Budapest, 2006/6

34. Tarján M Tamás: 1990. október 3. Németország újraegyesítése,

35. Újlaki László: Ukrajna a posztszovjet térség aduásza, Kárpáti infó Hetilap, 2011. június 27.

11. Internetes forrás

1. A NATO katonai stratégiája http://biztpol.corvinusembassy.com/?module=corvinak&module_id=4&cid=109 (Letöltve: 2013. augusztus 26.)

2. NATO http://biztpol.corvinusembassy.com/?module=corvinak&module_id=4&cid=58 (Letöltve: 2013. augusztus 26.)

3. NATO summit meetings http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_50115.htm?selectedLocale=en (Letöltve: 2013. szeptember 2.)

4. A NATO és Oroszország kapcsolata – Stratégiai partnerség http://www.kulugyminiszterium.hu/kum/hu/bal/Kulpolitikank/Biztonsagpolitika/NATO_tevekenysegek/nato_orosz_strat.htm (Letöltve: 2013. szeptember 11.)

5. NATO enlargement http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_49212.htm?selectedLocale=en (Letöltve: 2013. szeptember 11.)

6. The Euro-Atlantic Partnership http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_67979.htm?selectedLocale=en (Letöltve: 2013. szeptember 24.)

7. Nem az a kérdés, hogy mikor, hanem az, hogy kit http://www.nato.int/docu/review/2002/issue1/hungarian/art2.html (Letöltve: 2013. szeptember 28.)

8. Eurázsiai Gazdasági Közösséget hoz létre Moszkva http://posztinfo.hu/oroszorszag/eurazsiai-gazdasagi-kozosseget-hoz-letre-moszkva/ (Letöltve: 2013. október 6.)

9. A mai NATO (1989-...): politika, intézmények, egyéb jellemzők http://biztpol.corvinusembassy.com/?module=corvinak&module_id=4&cid=16&scid=110 (Letöltve: 2013. november 1.)

10. Collective Security Treaty Organization http://mfa.gov.by/en/organizations/membership/list/cddd96a3f70190b1.html4 (Letöltve: 2013. november 2.)

11. Russia - NATO: Strategic Partnership Dilemmas http://russiancouncil.ru/en/inner/?id_4=2088#top (Letöltve: 2013. november 9.)

12. Létrejött az orosz–kazah–belarusz Vámunió http://kitekinto.hu/europa/2010/07/06/letrejott_az_orosz-kazah-belarusz_vamunio/#.UytH4qh5Og4 (Letöltve: 2013. december 5.)

13. A NATO–orosz kapcsolatok http://www.biztonsagpolitika.hu/?id=16&aid=1034 (Letöltve: 2013. december 7.)

14. A medve hallgatása http://www.nato.int/docu/review/2002/issue1/hungarian/art3_pr.html (Letöltve: 2013. december 7.)

15. A geopolitikai reneszánsz http://oroszvilag.hu/?t1=sajtoszemle&hid=3960 (Letöltve: 2013. december 10.)

16. Merre tart az orosz politika? http://nol.hu/kulfold/merre_tart_az_orosz_kulpolitika_-1308864 (Letöltve: 2013. december 18.)

17. Biztonsági Tanács http://www.menszt.hu/tudnivalok_az_egyesult_nemzetek_szervezeterol/az_ensz_szervezeteinek_a_rendszere/biztonsagi_tanacs (Letöltve: 2013. december 18.)

18. Eurázsia Gazdasági Közösséget hozz létre Moszkva http://posztinfo.hu/oroszorszag/eurazsiai-gazdasagi-kozosseget-hoz-letre-moszkva/ (Letöltve: 2013. december 26.)

19. NATO's relations with Russia http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_50090.htm? (Letöltve: 2013. December 26.)

20. Hogyan látják a NATO-t Oroszországban http://www.nato.int/docu/review/2011/NATO_Russia/lessons-optimism/HU/index.htm (Letöltve: 2013. december 29.)

21. A NATO a partnerség kiépítése http://www.nato.int/docu/review/2004/issue1/hungarian/art3.html (Letöltve: 2014. január 5.)

22. NATO-Russia Council meeting concludes the Bucharest Summit http://www.nato.int/docu/update/2008/04-april/e0404b.html (Letöltve: 2014. január 5.)

23. NATO–Oroszország együttműködés a terrorizmus ellen http://www.nato.int/docu/review/2005/issue3/hungarian/art2.html (Letöltve: 2014. január 5.)

24. Ballistic missile defence http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_49635.htm?selectedLocale=en (Letöltve: 2014. január 9.)

25. NATO–Georgia Commission http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_52131.htm (Letöltve: 2014. január 14.)

26. The Partnership for Peace programme http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_50349.htm?selectedLocale=en (Letöltve: 2014. január 20.)

27. NATO's relations with Ukraine http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_37750.htm (Letöltve: 2014. január 21.)

28. NATO's relations with Azerbaijan http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_49111.htm (Letöltve: 2014. január 22.)

29. NATO's relations with Armenia http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_48893.htm?selectedLocale=en (Letöltve: 2014. január 23.)

30. NATO's relations with Uzbekistan http://www.nato.int/cps/ar/natolive/topics_22839.htm (Letöltve: 2014. február 3.)

31. NATO's relations with Kazakhstan http://www.nato.int/cps/en/natolive/topics_49598.htm?selectedLocale=en (Letöltve: 2014. február 6.)

32. NATO's relations with Tajikistan http://www.nato.int/cps/ar/natolive/topics_50312.htm (Letöltve: 2014. február 13.)

33. NATO-Orosz Tanács honlapja http://www.nato-russia-council.info/en/ (Letöltve: 2014. február 19.)

34. NATO's relations with Belarus http://www.nato.int/cps/ar/natolive/topics_49119.htm (Letöltve: 2014. február 20.)

35. Ukrán kormányzati portál http://www.kmu.gov.ua/control/ (Letöltve: 2014. március 6.)

36. Krími kormány portál http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/radan_gs09/ns_golos?g_id=3863 (Letöltve: 2014. április 2.)

37. Basescu: Putyin a Szovjetunió határait akarja helyreállítani http://hvg.hu/vilag/20140318_Basescu_Putyin_a_Szovjetunio_hatarait_aka (Letöltve: 2014. április 2.)

38. Orosz-ukrán konfliktus fenyeget http://www.kronika.ro/kulfold/orosz-ukran-konfliktus-fenyeget (Letöltve: 2014. április 2.)

39. EU figyelő – 2014. március http://www.biztonsagpolitika.hu/?id=16&aid=1405&title=eu-figyelo-2014-marcius (Letöltve: 2014. április 3.)

40. Új hidegháborút vizionál Gorbacsov http://hvg.hu/vilag/20140314_Uj_hideghaborut_vizional_Gorbacsov (Letöltve: 2014. április 3.)

41. Nincs értelme forradalmat csinálni Ukrajnában http://kitekinto.hu/europa/2013/12/09/nincs_ertelme_forradalmat_csinalni_ukrajnaban/#.UziFQ6h_ug4 (Letöltve: 2014. április 3.)

Humán Tudományi Szekció

Novels & Adaptations: A Postmodern Intertextual Approach to The Hours

BÓKA ZSOMBOR
Anglisztika (BA), végzett hallgató
Irodalom és vizualitás tagozat, I. helyezett
Témavezető: dr. Reichmann Angelika főiskolai tanár

1. Introduction

Virginia Woolf's *Mrs. Dalloway* (1925) became a great interest of authors around the Millennium. Three writers chose this novel as a starting point and reference for their rewrites. The first of these was Michael Cunningham's *The Hours* (1998), which was followed by Robert Lippincott's *Mr. Dalloway* (1999) and John Lanchester's *Mr. Phillips* (2000). Among these novels Cunningham's work enjoys the greatest reputation; it won the Pulitzer Prize for fiction and the PEN/Faulkner Award for fiction as well. According to James Schiff there is an explanation why *Mrs. Dalloway* could attract these authors, which is the fact that it takes place in the time of a single day. As he puts in his essay, one can be fond of such a work "because the external action is quotidian and largely unexceptional, the writer of a single-day novel is compelled to focus on the internal life" ("Rewriting Woolf's *Mrs. Dalloway*" 363). Michael Cunningham's *The Hours* thus has many similarities with and countless references to Woolf's *Mrs. Dalloway* and also to moments of Woolf's own life. These intertextual relations can be seen in the plot, characters, themes and writing technique as well.

Concerning the plot of the two novels it can be seen that *The Hours* is derived from *Mrs. Dalloway* and both texts complete the other one, make 'the story' more comprehensible. But the immediately striking difference is that Cunningham's novel tells the story of three women, instead of one. Each story represents another aspect of the novel: Woolf's strand is about the writing, Laura Brown's strand is about the reading and Clarissa Vaughan's is about the living itself, the acting out of Mrs. Dalloway's one day in June. Only that last strand (concerning the chronological order of the plots), Clarissa

Vaughan's story resembles *Mrs. Dalloway*. It is because Cunningham "originally set out simply to do *Mrs. Dalloway* in contemporary New York" (Schiff, "An Interview with Michael Cunningham" 113). This plot line follows Mrs. Dalloway's one day in June almost simultaneously and unchanged.

The introduction of this story is just like a shadow that clearly links the fate of the two women. "Mrs. Dalloway said she would buy the flowers herself" writes Woolf in *Mrs. Dalloway* (1). Cunningham's hypertext reads as follows: "There are still the flowers to buy" (9). And a few lines later, "What a thrill, what a shock […]" (Cunningham 10) reflects on Woolf's "What a lark, what a plunge" (1). With a few exceptions/changes exactly the same story is told if we approach from the direction of *Mrs. Dalloway*. One major difference is that in *The Hours* Clarissa meets her "double," Richard (who is an equivalent of Warren Smith in *Mrs. Dalloway*) and the other that the party that Clarissa organises will never take place in Cunningham's novel. The most astonishing twist in Mrs. Dalloway's retold story is that now she lives with Sally in a lesbian relationship.

The other two plotlines are the "real" creations of Cunningham. The first is set in a suburb of London in 1923. A single day of Virginia Woolf's is told, when she begins to write *Mrs. Dalloway*. It is "an imagined day in the life of a real person" (Schiff, "An Interview with Michael Cunningham" 115). Cunningham confirmed that he did not recreate the real Virginia Woolf, only a person who "in her particulars resembles Virginia Woolf" (Schiff, "An Interview with Michael Cunningham" 116). We learn about a quite dull day in action, but psychologically it is very tense. During the day Woolf wakes up, starts to write *Mrs. Dalloway*, goes for a walk, Vanessa and the children visit her for tea, after they leave Woolf goes to the station to leave for London, but Mr. Woolf interferes, and both go back to their house. What is more important than the plot is the progress that we see before us about the production of *Mrs. Dalloway*, and we can also track down personal information about Mrs. Woolf. The third significant aspect of this strand is the almost goddess-like directing power that Woolf has over her fourth novel, *Mrs. Dalloway*. This goddess-like almighty writer can be clearly seen in the "third" strand – the plot line of Clarissa Vaughan, taking place in contemporary New York – but it is also noticeable in the "second" strand, which tells one day of Laura Brown. Her story is again almost irrelevant and very simple. Laura is preparing a cake for her husband's birthday. She is visited by her neighbour and than goes to a hotel to commit suicide but she returns to her family – for a while. During her whole day she is under the influence of *Mrs. Dalloway* and throughout the novel, of Virginia Woolf. In her mind she always tries to compare herself to Mrs. Woolf and lead her life accordingly. "She is fascinated by the idea of […] a woman of such brilliance […] She, Laura, likes to imagine […] that she has a touch of brilliance herself" (Cunningham 42). As in all the three strands, the focus is not on the external action but on the internal one, the character's consciousness is examined.

Looking at the characters, similarities can be found again. But Cunningham often altered their relation to one another. Thus there are "simple"/direct correspondences and "complex"/non-direct character parallels. The simple parallels in characters are the easiest to discover and understand. Clarissa Dalloway is the perfect character for such investigation. Clarissa Vaughan's daughter, Julia, is also a direct derivation from Woolf's novel (Elizabeth Dalloway). But here, in this "category" we can mention Walter Hardy (Hugh Whitebread), Evan (Evelyn Whitbread), Louis Waters (Peter Walsh) and Mary Krull (Doris Kilman) as well. The obvious difference from *Mrs. Dalloway* is that they all lead a homosexual life or have same-sex affection. The non-directly applied characters are Sally and Richard. Sally bears the functions of two characters from *Mrs. Dalloway*, one is Sally Seton's, as the name suggests, and the other is the function of Clarissa's husband. In Cunningham's novel Clarissa Vaughan chooses to live with her desired one. In Woolf's *Mrs. Dalloway* Clarissa, even though she kisses her and has tender feelings for

her, is not supposed to live a life with Sally. "Take Sally Seton; her relation in the old days with Sally Seton. Had not that, after all, been love? […] Then came the most exquisite moment of her whole life passing a stone run with flowers in it. Sally stopped; picked a flower; kissed her on the lips. The whole world might have turned upside down!" (Woolf, *Mrs. Dalloway* 27-30). Above all, Richard is probably the most transformed and condensed character in *The Hours*. His name suggests a similarity with Richard Dalloway, but instead Cunningham poses him as a mixed parallel of Captain Warren Smith, Peter Walsh and Virginia Woolf herself. The connection is established by making Richard a demented writer suffering from AIDS. Woolf writes that Smith hears the sparrows as "they sang in voices prolonged and piercing in Greek words" (*Mrs. Dalloway* 20) whilst Cunningham's Richard hears jellyfish singing in a foreign language, archaic Greek (Cunningham 59). The AIDS epidemic is also a continuing parallel between the novels. Both characters, Richard and Warren Smith, suffer from their contemporary phenomenon; shell shock (World War I) and the AIDS epidemic of 1990s in the USA. "The relationship between the two novels could be listed for so long but the relationship is impossible to simplify; Cunningham interweaves aspects of Woolf's life, her novel and her theories" (Young 38). Tory Young suggests the reader should explore all of them by simply reading both novels. All in all, Cunningham created an Americanised version of *Mrs. Dalloway* and more importantly, as Schiff says, Cunningham's text becomes "more accessible" than Woolf's because it is not as ambiguous as its predecessor; thus it can popularize the canonical Woolfian text ("Rewriting Woolf's *Mrs. Dalloway*" 369).

In her fourth novel Woolf applies the so-called stream-of-consciousness technique which

> as a literary term […] generally refers to the presentation of a character's thoughts, feelings, reactions, etc., on an approximated preverbal level and with little or no direct comment or explanation by the author […] In general, the term "stream of consciousness" is used as the description of mental life at the borderline of conscious thought and is characterized by the devices of association, reiteration of word- or symbol-motifs, apparent incoherence, and the reduction or elimination of normal syntax and punctuation to simulate the free flow of the character's mental processes. (Benet 969)

"The movements between characters […] also make it difficult for the reader to locate the source of any given thought or construction of 'reality' in the text" (Hanson 57). In Cunningham's text it is simplified and the text is made much more comprehensible by reducing the intertanglements. He uses third person narration, present tense. The confusing part of this technique can be sometimes that we are not sure if it is the narrator or a character speaking in third person singular. Otherwise, the narrative technique is far less complicated than Woolf's stream-of-consciousness technique.

Woolfian themes are also transmitted into the latter novel, among which life and death play an essentially central role. In the novels "'existence' is cause for celebration" (Bishop 52). In both *Mrs. Dalloway* and *The Hours* people celebrate living in the closing scene, although the party does not take place in the latter novel. But the novels also suggest that death can be a mode of communication, and a "transmission of the mystery and beauty of life" (Hughes 356). The party itself is another central theme that is carried on in all three plotlines of Cunningham's novel. Sexuality is extremely highlighted in *The Hours*, kisses are essentially mass-produced but they are mainly homosexual in nature. Time also plays its important role as *Mrs. Dalloway* explores the difference of objective and subjective time, which is an echo of Bergson's philosophy of clock-time vs. duration. But "it seems very unlikely that she [Virginia Woolf] had read him [Bergson's theory]" (Lee 111). Cunningham deliberately uses the ideas of Bergson: he gives words to charac-

ters – "I seem to have fallen out of time" (Cunningham 62) that fit this philosophy and he breaks linear time.

Another media has also got involved with *The Hours*; film industry reused Cunningham's text and created its own "product." David Hare wrote the screenplay under the same title in 2002. With the film adaptation of such a novel three questions arise: the question of the techniques by which novels written in the narrative technique of stream of consciousness can be adapted to screen, the techniques of creating intertextual relations on screen and the question of fidelity. Regarding the techniques, David Hare's greatest achievement in the case of *The Hours* is the simple realisation that movies are made up from two particles: pictures and language (speech). To convey the inner monologues and memories he invented scenes and dialogues on the basis of his "tell, don't show" principle. His other achievement is the rubbing out of the borders of chapters and cutting the three strands of the novel next to each other, which makes the film enjoyable. However, it can be said that *The Hours* does not represent the stream of consciousness technique as much as Woolf's *Mrs. Dalloway* does. "[In *Mrs. Dalloway*] We are given many streams of consciousness. This […] is what Cunningham finds hardest to replicate. […] Only in the present-day strand does Cunningham toy with multiple streams of consciousness" (Mullan). David Hare also adheres to the idea that fidelity does not mean an actual word by word translation of the book into images. This translation can be only approximated as mediation between two languages (Corrigan 31). Concerning fidelity, Linda Hutcheon remarks that it should not be "the criterion of judgement or the focus of analysis" (*A Theory of Adaptation* 6). She would rather put the emphasis on the original meaning of adaptation that is "to adjust, to alter, to make suitable" (7). In my opinion the last "meaning" of the word is the most valid one as the screenwriter's and the director's task is to transform the written material (the book, *The Hours*) into images, to make the text suitable for screen. In postmodern adaptation theory, film is considered to be an intertextual "relative" of the written text. "Intertextuality can help us move beyond the stark choice of 'either … or' to a thoroughly open appreciation of arts" (Brooker 112). Robert Stam irrevocably bulldozes the question of fidelity by the idea of intertextual dialogism. This "undermines the hierarchies and prejudices" which distinguishes the "original" text as a higher degree work than its adaptation (Brooker 112). Thus, examination by the notions and characteristics of postmodernism and intertextuality is recommended, as it has been mentioned above.

Stephen Daldry's *The Hours*, a variation on Michael Cunningham's *The Hours*, can be understood in a hypotext-hypertext relation. The adaptation of the novel creates the new "product" with its own tools, while its main concern is to unify the three loosely connected strands. The film uses its techniques to convey the concerns of the novel and cinematise the relation between the strands and characters through cutting. The characteristics are visualised and the backgrounds of the characters are told in the movie; instead of flashbacks new dialogues reveal the inner monologues. Thus the new production stands as an example of successful and valid adaptation for novels that are highly intertextual and are full of internal monologues. This thesis focuses on the investigation of the movie, *The Hours*, adapted from Cunningham's novel. Utilising postmodern intertextuality, the cinematic adaptation plays an essential role in the chain of the productions: Woolf's *Mrs. Dalloway*, Cunningham's *The Hours* and Daldry's *The Hours*. Cinematic techniques, used during the production, are mainly about to link the three loosely related strands of the novel. The literary techniques are translated into filmic devices that are supported with the very essence of such production, film score. With montage technique, *mise-en-scène* and cutting Daldry manages to link the three plotlines of the novel and give clues to relations between characters. His – and David Hare's – fidelity to the "original" story seems to be completed with a view of unhappiness and lamentation

on decisions by filmic measures. Philip Glass's music also serves as a unifying element of the production, which also creates tension and establishes mood with his minimalist technique.

2. Postmodernism & Intertextuality

Michael Cunningham's *The Hours* as a rewrite based on Virginia Woolf's *Mrs. Dalloway* is a highly intertextual piece of art that also bears the characteristics of postmodernism. Thus it is inevitable to examine the notions of postmodernism and intertextuality, to determine and describe the basic frame of reference in which the above-mentioned works are going to be analysed.

Postmodernism is a current cultural phenomenon. It is difficult to define as it is an era that we still live in/with. Some assume a tacit definition but "both the enemies of the postmodern [...] and its supporters have refused to define precisely what they mean by their usage of the term, because they find too many annoying contradictions in its usage" (Hutcheon, *A Poetics of Postmodernism* 37). One of the most often-quoted experts on postmodernism is Ihab Hassan, who made a rough distinction between modern and postmodern in "Towards a Concept of Postmodernism," trying to identify the difference between the two by building up binary oppositions. It is important to note that he did not want to give a definition but a concept because "any definition of postmodernism calls upon a four-fold vision of complementarities" (4). However, this attempt clearly shows a contradiction in the name of the notion, as it is derived from modernism, with which postmodernism tries to break. Linda Hutcheon, in *A Poetics of Postmodernism*, criticises this method of describing this cultural phenomenon because the "either/or thinking suggests a resolution of what I [she] see[s] as the unresolvable contradictions within postmodernism" (49). At this point, she might have taken no notice that Hassan had remarked that this list of concepts (dichotomies) does not show clear-cut boundaries, they "remain insecure, equivocal" (6). Postmodern is an "uncouth" name for the period, as it contains the very enemy within itself and suggests continuity with modernism. One of its consequences is that later eras could be named post-postmodernism, etc. (e.g. Alan Kirby in his essay "The Death of Postmodernism and Beyond" [2006] christened that era digimodernism). Thus Hassan tried to avoid this notion and suggested another one for this period, which he called the "Age of Indetermanence." It is created from two words: indeterminacy and immanence (3). By indeterminacy, (or indeterminacies) he meant a "complex referent" that contains many concepts. Basically these concepts or notions are related to decentralisation, disintegration, fragmentation and uncertainty. Everything, "ideas of author, audience, reading, writing, book, genre, critical theory, and of literature itself, have all suddenly become questionable" (Hassan 7). The "other part" of the word is immanence, by which he meant to emphasise the inner and not transcendental origin of thoughts and actions. Many have also tried to appoint the beginning of postmodernism, but it turned out to be quite a challenging task. Some declare the assassination of J.F. Kennedy as the starting point of the postmodern era. Others tried to give a foggier but maybe closer-to-reality idea for the set-out of postmodernism. "Umberto Eco has suggested that postmodernism is born at the moment when we discover that the world has no fixed center [...]" (Hutcheon, *A Poetics of Postmodernism* 86). This idea also reflects the loss of order, a decentralised world that has already been touched upon by Hassan in his notion of indetermanence. But "there are all kinds of orders and systems in our world – and that we create them all. [...] The point is not exactly that the world is meaningless but any meaning that exists is of our own creation" (Hutcheon, *A Poetics of Postmodernism* 43). Although postmodernism is believed to break with the traditions

and thought of modernism, it does not entirely negate its ancestor. "What it does do is interpret it freely; it 'critically' reviews it for its glories and its errors" (Hutcheon, *A Poetics of Postmodernism* 30). The past is critically reviewed in relationship with the present; thus postmodernism and its very literary characteristic, intertextuality, gives an opportunity "to close the gap between past and present of the reader and a desire to rewrite the past in a new context" (Hutcheon, *A Poetics of Postmodernism* 118).

Another concept that is going to play a significant role in Cunningham's novel, *The Hours*, was proposed by Roland Barthes. In his essay "The Death of the Author" (1967), he claimed that it was not the author that is the ultimate god or goddess of the text. It was an erroneous concept to look for the meaning of the work through its author. In his view, it had always been the case that the author's life, personality, passions, etc. were examined, and thus the text was deciphered on the basis of this background knowledge, the author and the piece were linked by these factors. But it is the language that speaks, not the author. There is no linear father-son time relation between them but the two exist at the same time "here and now". He rejected the idea that if you "find" the author (by find, I mean the research made for the sake of background knowledge) you have the meaning and the explanation of the work. But not only was the status of the author shaken in the middle of the 20th century. It was also revealed that there was no such thing as originality, the text was "replaced" by the notion of corpus. This idea through many transformations and reconsiderations led to the concept of intertextuality (Barthes 54-59).

The final crucial characteristic of the postmodern era – as far as the purposes of this paper are concerned – is "playgarism," a playful plagiarism, using others' texts and fragments of texts to create a mixture of them. This idea of playful mixture of already written texts actually developed itself into a concept that is now widely accepted: intertextuality. The notion was introduced by Julia Kristeva in her book *Sémiotikè* (1969) on the basis of Bakhtin's dialogue theory. She puts that intertextuality is the appearance of a text in another one (Kristeva 85). And then she adds „Every text is made up as a mosaic of citations, all texts are the absorption and transformation of another text"[1] (Kristeva 145). She also finds that intertextuality is as old as literature; it has always existed and would always exist in every text. Later Gérard Genette also approves the idea of intertextual relations but he remarks that, of course, their extent can and does vary from piece to piece.

In his book, *Palimpsests: Literature in the Second Degree* (1982)[2] Genette introduced a new notion into the field of textuality on the basis of Julia Kristeva's idea of intertextuality. He called it transtextuality, a transtextual relation. He described his notion as a textual transcendency of a text; in other words, everything that relates a text overtly or covertly to other ones (Genette 82). Within it he differentiated five subcategories:

1. intertextuality: one text's actual, but eidetic appearance in another one. It is a relation that springs from the coinstantaneous existence of two or more texts. It can be further divided into three practises: quotation, plagiarism, allusion.
2. paratextuality: prefaces, epilogues, subtitles, chapter titles, additional notes
3. metatextuality: the commentary on the text that links one to another but does not quote or invoke.
4. hypertextuality: a relation, which links a later B text (that is the hypertext) to an earlier A text (that is the hypotext). 'B' can be also called a "second degree" text as it is superimposed on A. This kind of textuality has two subcategories: derivation and transformation. Derivation is a case when a text is "talking" about another one

[1] Translation is mine from the original French text: "Tout texte se construit comme une mosaïque de citations, tout texte est absorption et transformation d'un autre texte"

[2] cf. Genette, Gérard. Palimpsestes. Paris, Seuil. 1982: 7-17.

(Aristotle's *Poetics* about *Oedipus Rex*), while transformation is a kind of relation when B never mentions A, but without knowing the source or the "original" work it cannot be understood. But even transformations can vary. Genette presented it in the following example: the relation between Homer's *Odyssey* and Virgil's *Aeneid*/Joyce's *Ulysses*. He calls Joyce's *Ulysses* a 'simple' or 'direct' transformation as the Homerian story is put into contemporary Dublin's society. At the same time, Virgil's piece is an indirect and more complex transformation because Virgil did not try to lob *Odyssey*'s story but used its genre characteristics to create his own work. In other words: Virgil "imitated" Homer. This imitation is of a higher degree than simple transformation, as it needs the prior creation of a competence model: the author must master the text and its properties that they have chosen to imitate. All in all, a hypertext is a text that was created by the simple or indirect transformation (called: imitation) of another one (88). These transformations can have different purposes or processes: they can be parody, travesty or pastiche. Parody obviously holds the meaning and purpose within itself, an ironic imitation.[3] Travesty is a hypertextual relation which emerges when the original subject matter is changed little but is transformed into something ridiculous through incongruous language and style. And pastiche is an imitation, but it is rather an homage-like rewrite.

5. architextuality: is a totally dumb relation. It can serve only as a paratextual sign of the genre of the piece. But according to Genette, it is not the task of the text itself to declare its genre but it is the task of the reader or critic or whomsoever to decide which genre the actual piece belongs to. He mentioned Dante's *Divina Commedia* as an example for the problem of categorization (85).
6. In Cunningham's work, several textual relations, layers – which are proposed by Genette – can be traced. Intertextuality is obvious as whole lines, almost pages are stitched into the *The Hours* from *Mrs. Dalloway,* especially in Mrs. Brown's strand as she reads the novel. The quoted sections are always in italics to remind us of the source material.

Mrs. Dalloway said she would buy the flowers herself.

For Lucy had her work cut out for her. The doors would be taken off their hinges;

Rumpelmayer's men were coming. And then, thought Clarissa Dalloway, what a morning—fresh as if issued to children on a beach.

It is Los Angeles. It is 1949.

Laura Brown is trying to lose herself. (37)

The paratextual relation cannot be as overtly seen as the intertextuality of the texts. A relation between the two analyzed works is not existent in this sense as *Mrs. Dalloway* has no subtitles or any other indicators that Genette might consider to be a paratextual relation. But Cunningham's work alone stands as an example of this kind of textuality as he divides his novel into chapters whose titles are a character's name – "Mrs. Dalloway", "Mrs. Woolf" and "Mrs. Brown" –, indicating which strand we are in. He also attaches a "Prologue" to the novel – the death of Virginia Woolf. Cunningham's rewrite also operates on a metatextual level as *The Hours* – as a title – reflects on Woolf's working title of *Mrs. Dalloway*. The most abstract relation, that is architextuality, is rather important during the cinematisation of *The Hours*. Genette explains that this (5th) type gives only a slight clue about the genre of a piece (when it is embedded in the title or mentioned under the title). But when it is dumb, as it is in our case, it might indicate that a work

[3] One must not forget that Linda Hutcheon says: "Parody, therefore, is a form of imitation, but imitation characterised by ironic inversion, not always at the expense of the parodied text" (*A Theory of Parody 6*). Her definition includes the other two categories: travesty and pastiche as well.

wants to avoid any affiliation with a specific genre. David Hare stated that his adaptation is quite a "genre-less" film, which resonates with Genette's idea of architextuality. Hypertextual relations between the two books have already been discussed and presented in the introduction. They clearly show that Cunningham's rewrite is more likely a pastiche than a simple homage à Woolf. The Mrs. Dalloway strand expresses that the novel wishes to outgrow the simple homage-like repetition of its ancestor.

In the movie *The Hours*, all of the relations can be examined even if they are not apparent. As far as adaptation is concerned with intertextuality, the "most useful" textual relation will be hypertextuality, because adaptations are "now seen as hypertexts derived from pre-existing hypotexts, transformed by operations of selection, amplification, concretization, and actualization" (Stam 209). This given, in the case of *The Hours* there is a triple intertextual chain. The movie obviously could not be made directly from the book. First, it had to be transposed into a form that is suitable for adaptation – the screenplay – and only then were the crew able to adapt it for screen. So, we have intertextual relations between *Mrs. Dalloway* and *The Hours*, *The Hours* as a book and *The Hours* as a screenplay and also *The Hours* as a screenplay and as a movie. The primary source of the movie is the screenplay that recasts and transforms the book to the means and tools of film. Other textual relations, like the paratextual relation, are almost wiped out; the paratextual relation is only kept at the very beginning of the movie. Even there, it does not feature the original chapter titles as indicated in Cunningham's book, but coordinating titles as "New York, 2001" or "Los Angeles 1951." The architextual relation is totally missing; even David Hare remarked that the difficulty of Cunningham's book (or rather one of them) is that it has no specific genre. If we take Genette's idea then it is our task to decide the genre of this work. The whole production may also be understood in a metatextual relation as well, as it comments on Cunningham's text leaving out, adding and transforming scenes.

3. A Cinematic Analysis of The Hours

Michael Cunningham's *The Hours* would seem an unlikely candidate for cinematic adaptation. As the story explores the states of interiority and perception – the external actions are often mundane – it was quite a challenge to adapt such a literary novel for screen. A question raised by Schiff is the 'how:' how was this literary novel adapted to screen ("Reading and Writing on Screen" 165). The crucial element of such production is the handling of the internal monologues. In order to make the book adaptable David Hare invented dialogues to bring the inner thoughts and doubts to the surface. Beside this transformation of the text several of the Woolfian motifs, topics and themes have been preserved – the kiss (as an expression of sexuality), water, the mirror and flowers but also new ones have been added to the movie, like monotonous actions (breaking eggs) to create the mood of the scenes.

The most difficult task might have been to unite the three loosely related narrative strands to create a sense of one production. The connection and continuity is provided by David Hare's screenplay. He freely changed the order of events and erased the boundaries of the novel's chapters to make it adaptable at all to screen. "True fidelity can only be achieved through lavish promiscuity" (Hare, *The Hours* ix). At the very beginning, the three strands are introduced: after the prologue scene we can see Laura's husband arriving home, after a cut Sally gets home and finally we see Mr. Woolf returning home. After this sketching of the three time- and plotlines there are several attempts to at least create a connection (if not a union) between the three strands. First, a montage is given, a technique that is used in Woolf's *Mrs. Dalloway*. We witness the

first moments of a morning of the three women. The most obvious connection is made between Mrs. Woolf and Clarissa, as they start to wash their faces and each phase is shown by the other character. During this phase Laura is preparing for reading *Mrs. Dalloway*.



Figure 1 Connecting Mrs. Dalloway and Mrs. Wool

In this sequence it can be observed that the mirror is showing Clarissa and Mrs. Woolf from opposite directions, creating a sense of reflexivity and an author-and-book relation. On the left there is the author and opposite her Clarissa, "the novel" itself she is writing. They are also united by the position of the camera, as Clarissa is shown from behind and after the cut Mrs. Woolf can be seen in side-face position. But as she reaches the "lavatory" and looks into the mirror (that is a new element in comparison with the Cunningham novel) she is shown in the same way as Clarissa but from the other side. Laura is captured from a high angle that is absolutely alien from the other angles, which may express the insignificance of Laura as the camera angle is to suggest a "commentary on the subject matter" (Giannetti 14).



Figure 2 Flower as a connecting element of strands

The final component of this montage is added with the appearance of the very symbol of *Mrs. Dalloway*: flowers. The images of flowers are cut after each other to create a feeling of a single, continuous movement.

After these parallels and jumps between the plotlines we are "stuck" in the Woolfian strand. The actual relation of the three plotlines to one another is expressed after the above mentioned scene when Mrs. Woolf goes back up into her room (ivory tower of the artist?), starts writing her novel, and tries out the first sentence aloud: "Mrs. Dalloway said she would buy the flowers herself" (Hare, *The Hours* 9). After the cut we can see Laura Brown reading *Mrs. Dalloway* and reading out the first sentence: "Mrs. Dalloway said she would buy the flowers herself" (Hare, *The Hours* 9).



Figure 3 “Mrs. Dalloway said she would buy the flowers herself” in the different strands

And last, Clarissa Vaughan (alias Mrs. Dalloway) speaks out the sentence as she is reading the checklist of her later party: “Sally, I think I’ll buy the flowers myself” (Hare, *The Hours* 9). Here is the writer, the reader and the agent.

Another kind of connecting element that bears the importance of being a connecting theme in Woolf’s novel, *Mrs. Dalloway,* is also present: vehicles. In the thematically and functionally very dense exposition of the movie these elements are also built in, but they can be discovered later as well. Trying to connect the strands the vehicles represent each era: a van in the 1950s, a metro at the millennium and T-model-like cars in the 1920s feature as establishing shots. All of them as representatives connect the three stories, just like the thoughts are connected and shifted from one person to another in Woolf’s novel.



Figure 4 Vehicles as a connecting element and theme from Mrs. Dalloway

Not only strands but even characters are connected and related to each other by cutting. Cunningham in his novel had already established a scene in the Woolfian plotline where the boys (Julian and Quentin Bell) find a dying bird and they want to make a funeral for it. This reminds Mrs. Woolf of her own longing for death, “She would like to lie down in its [the bird’s] place” (Cunningham 121). She identifies with the bird, but suddenly she thinks of Clarissa’s fate, “Clarissa, she thinks, is not the bride of death after all. Clarissa is the bed in which the bride is laid” (Cunningham 121). In the movie it is turned into a scene with multiple connections. The bird itself can be seen as Clarissa on the catafalque surrounded by yellow roses. Right after that Mrs. Woolf lies down next to the little bird and Laura’s face can be seen as she’s lying in the bed. Reflexivity and not parallelism is shown again with the opposite position of the two characters.



Figure 5 Death: Woolf, Clarissa, Mrs. Brown

It evokes the mirror-like reflexivity that can be observed at the beginning of the film when the three women wake up and Mrs. Woolf and Clarissa are standing in their respective room thinking about the day that is coming: both are shown in side-face but from the opposite direction. It seems as if they were facing each other with a mirror between them.



Figure 6 Mirror effect as a connection

The kiss is a motif preserved from *Mrs. Dalloway* that appears in *The Hours* in all three strands. Oddly, Woolf's kiss with her sister is going to be totally changed in the film. It is described by Cunningham in his novel as follows:

> Nelly turns away and, although it is not at all their custom, Virginia leans forward and kisses Vanessa on the mouth. It is an innocent kiss, innocent enough, but just now, in this kitchen, behind Nelly's back, it feels like the most delicious and forbidden pleasures. Vanessa returns the kiss. (154)

In the film the whole situation is changed: it is not a secret kiss and not even a "delicious" one. It is a kind of violent 8-second long kiss in front of Angelica and maybe Mr. Woolf, which is suggested by a later cut of his watching his wife. It can be also seen that this "pleasure" gives no happiness to Woolf. Her sorrow is expressed more strongly than in Cunningham's novel, as in the book we learn about her devastation and misery only through her action: leaving for the train station to go back to London.



Figure 7 Mrs. Woolf's kiss

The other two kisses are represented more or less "accurately." Laura's kiss with her neighbour, Kitty, is a totally straightforward adaptation of the words, but in Clarissa's case the same cannot be stated. In Cunningham's novel Clarissa and her partner Sally kiss throughout the story, whilst in the movie they kiss only once and that is after the scene of Clarissa's conversation with Richard's mother, Laura. Although they kiss only at this moment, it is an invention of the screenwriter: Cunningham's text here does not mention a kiss, only one on Clarissa's forehead. The motivation behind this shift can be a shift in emphasis. The loads of kisses in the novel make the whole gesture routine-like and plain, while in the film with this delay they push the kiss to the moment that bears the greatest tension. In all three cases the kiss is a turning point in one's life: Woolf decides to leave Richmond, Laura decides to leave her life, and Clarissa can leave behind "Mrs. Dalloway."



Figure 8 The three kisses

As a thematical background, the pattern of water is highlighted. It symbolises the flow of the thoughts and also (at least here) death. It also provides a frame for the movie that brings unity and harmony to the production that feels a whole and the water motif can serve as a background for the final invented thoughts of David Hare. Instead of "She hurries from the house, wearing a coat too heavy for the weather. It is 1941. Another war has begun" (Cunningham 3) the first shot is the river. For a closing Hare chose to use the water (river) again and sum up the idea of the movie. With a voice-over Virginia Woolf says the following:

> Dear Leonard, to look life in the face, always to look life in the face, and to know what it is, to love it for what it is. At last to know it. To love it for what it is. And then put it away. Leonard, always the years between us, always the years, always the love. Always the hours. (Hare, *The Hours* 121-122)

Although water is an important motif of the movie, it appears only in two strands: in Woolf's and in Mrs. Brown's plotline. In the third strand (Mrs. Dalloway) this water motif cannot be detected so obviously. If we are to find "meaningful water" in Clarissa's story we might find that the emotional outbursts, cries are what water is transformed into. There are two cases in this storyline: first Clarissa breaks into tears and later, before his suicide, Richard's eyes brim with tears.

The flower and mirror themes are also carried on in the movie. They do not appear as emerging symbolic figures but as a permanent background material that is always on the surface. The clothes, the wallpaper, the jewellery all represent flowers with no denotation except for referring to feminity. Although mirrors appear physically in the movie as well, their most important role is to stand as a connecting element and a director of characters' position. The connections and switches made between the strands show these mirror-like counterparts.



Figure 9 Water as a connecting death motif

Virginia Woolf, as an almighty ruling goddess above the other characters (Clarissa, Laura, Richard) by her novel and thoughts is created by Hare and his script, mixing and cutting scenes after each other, in a way that in the Cunningham book cannot be carried out due to the strict chapter-based structure. In my opinion one of the best representations of such role is the sequence when Mrs. Woolf lets her husband know about her intentions with Clarissa in *Mrs. Dalloway*:

> Clarissa […] will not die. She will be too much in love with life, with London. Virginia imagines someone else, […] someone with a touch of genius, of poetry […] a someone who is insane. (Cunningham 211)

Hare, to reveal Mrs. Woolf's intention, has to invent a conversation taking place between Mr. and Mrs. Woolf discussing the new novel.

> LEONARD
> And who will die?
> VIRGINIA
> The poet will die. The visionary. (*The Hours* 111)

After her sentence, it is made clear who will die: little Richie. Oddly, not the establishing shot of the 1950s follows Woolf's sentence but the shot of Richie. And this change in the order ultimately suggests that it is an important mixing up of the regular shot order to suggest the fate of Richie Brown.



Figure 10 Change in shot order

Hare and Daldry also played with rhythm and mood and pushed it to an extreme contrast. Death and life being the central topic of the movie they thought these two terms could be interpreted as a continuous circle. For this, they united the suicide scene of Richard and the birthday celebration of his father by cutting them next to each other. This might be a reflection on Mrs. Dalloway in Woolf's novel; she learns that a young man has committed suicide, goes into a little room but finally returns to the party, celebrating life. What is more bizarre is the following shot made right after Dan blows out the candles on the cake and Laura sits down. The shot made from the side is so perfectly set that it is almost just as 'annoying' as the scene when Laura finishes the washing up and everything is totally tidy, settled.

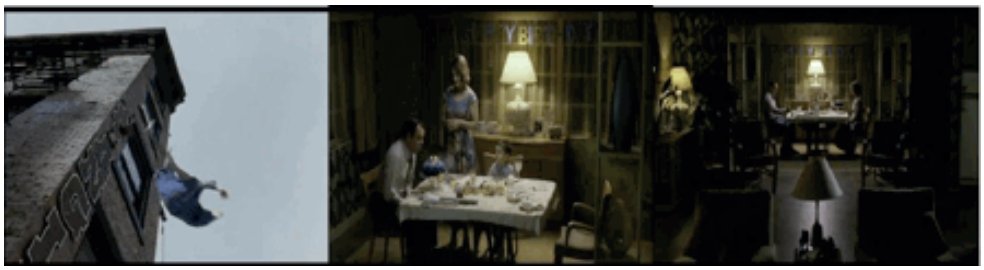


Figure 11 Circle of life

In Cunningham's novel creation plays an important role and this is also represented by the making of the cake. In *The Hours*, all three women are going to give a party and make preparations for that. Laura Brown's cake for her husband is not just a birthday cake, but the embodiment of her role as a woman. It exemplifies all her efforts to be an appropriate woman, wife and mother. Otherwise, it is only the surface, just like the party-giving for Clarissa. The real feelings are revealed by a beautiful shot in the movie, when Laura has finally made the perfect cake for Dan and has finished the cleaning up. The full shot of the kitchen and Laura shows that "this is she:" a bare personality (in this life) with the only thing that matters, the cake.



Figure 12 Mrs. Brown's emptiness

The perfect order and tidiness, however, is misleading. It is too much of order that becomes bizarrely odd and alien. Her whole life is empty in these conditions; she lives a life that she does not want. The window in the background can mean the escape from such a prison, as it serves Richard well later on. Earlier a connection is made and the denotation of the cake is revealed when the product of the first attempt is thrown out into the litter and after a cut there is Mr. Woolf making his prints (which will turn out to be imperfect as well). Representing such a process of creation is only characteristic for Cunningham.

Another distinctive feature of *The Hours*, cooking, as an embodiment of feminine creative activity, can be also traced along the three plotlines. It is similarly an essential symbol of creation and preparation for the party.



Figure 13 Cake as a symbol of creation

For two strands, there is a great opportunity to turn it into a creator of tension. In Mrs. Woolf's case, it is obvious that she has not got a good relationship with her servants and when she descends to discuss the daily menu and has a witty dialogue with Nelly the other servant is breaking eggs, which is quite annoying and intensifies the already established tension between the other two women.



Figure 14 Cooking and breaking eggs as a new element

In another case, it is Clarissa who is breaking the eggs while she is having conversation with an old friend, Louis Walters. They are recalling good old memories while Clarissa is breaking the eggs, but it is also symbolic here as the memories are also cracking her "husk," her soul, and finally she bursts out in tears and says "I seem to be unravelling" (Hare, *The Hours* 68). There is another egg breaking-like effect at the beginning of the film when Laura's husband opens all the doors of the cupboard and slams them back. This annoying action and sound reflects Laura's conflict within herself: between her duties and desires as she is still in the bed.

The final scene in the movie is a masterpiece and a perfect example of how David Hare turned Cunningham's discourse into adaptable dialogues for screen. In these shots, when two strands intertwine, Clarissa Vaughan and Laura Brown meet in Clarissa's apartment. The twist of the adaptation is very clever because Cunningham's text does not allow the filmmaker to reveal the history and motivation of Mrs. Brown:

> So Laura Brown […], the woman who fled her family […] is alive now, after her ex-husband has been carried off by liver cancer, after her daughter has been killed by a drunk driver. She is alive after Richard has jumped from the window onto a bed of broken glass. […] Here is an old woman, a retired librarian from Toronto, wearing old woman's shoes. (Cunningham 222-226)

David Hare again uses a technique of turning such discourse into a conversation.



Figure 15 Shots of the last conversation between Clarissa and Laura

The scene is thus prolonged and is given weight accordingly. The two women start to talk about Richard's work as in Cunningham's story but then Clarissa poses a question or rather a reproach and Laura starts to tell her history: "I left both my children. […] I got a job in a library in Canada" (Hare, *The Hours* 118-119). The drama of these sentences is strengthened by the motionless camera. The harsh, straightforward words do not get relief, not even by a slight camera movement. During the whole conversation the camera

stays still, it is only the actors and words that create the drama. One can get the emotions of the characters as the camera shows both of them in increasingly closer close-ups.

I feel that the movie, although many have argued that it is about life, puts an emphasis on death and misery and escape as a solution. Concerning Clarissa's storyline it can be said that for her it has a relative "happy-end" because after Richard's death she is liberated and may lead the life that she wants to. She ceases to exist as Mrs. Dalloway and the burning question of "what if" does not apply any longer because the person (Richard) who nursed the fire is gone. In the other two characters' cases, such a "happy-end" cannot be seen – on the surface. Virginia Woolf kills herself and Laura Brown moves to Toronto, Canada. For Mrs. Brown life turned out to be something relatively good, at least she could leave the prison in which she lived with her husband and two children. However, a big price had to be paid for such absolution. She left her family behind her after the birth of the second child. We get to know that Dan Brown died of cancer, Richard's sister is dead and now the last family member has also died. But she justifies all that sacrifice: "It was death. I chose life" (Hare, *The Hours* 119). Regarding Mrs. Woolf, her suicide may seem to be an act of depression and despair, but in fact it serves again the character's happiness. David Hare justifies Woolf's last action in the railway station scene when Mr. and Mrs. Woolf are quarrelling. "I am dying in this town. […] But if it is a choice between Richmond and death, I choose death" (*The Hours* 94-95). That is how death becomes a "welcoming friend" for Virginia Woolf at the very end of the movie. Although these deaths bring the three main characters tranquillity, it could be still very harsh for the audience to see and understand something else behind these extremely violent deeds.

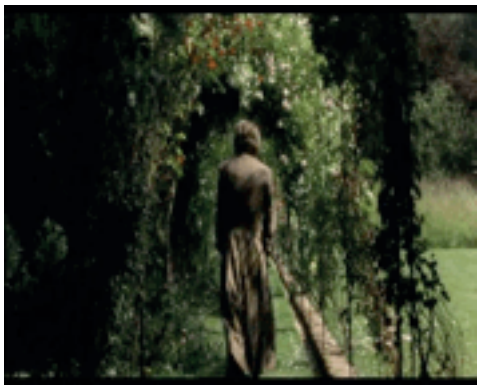


Figure 16 Reference to Woolf's writing technique

References to Virginia Woolf, her life and writing techniques, can also be observed. Some are built in the plot of her strand and some are just symbolic settings in the movie. The overt allusions are the place where she lives, near the River Ouse, the Hogarth Press House they established. But the covert references are much more to my interest. The most complex and "beautiful" implementation of such Woolfian references is the opening suicide scene. Within one frame the whole background technique and material is depicted when Woolf crosses arch trellis. The rambler is an echo from *Mrs. Dalloway* while the tunnel provided by the arch trellis serves as an allusion to Woolf's writing technique that she called a "tunnelling process." "I should say a good deal about The Hours, & my discovery; how I dig out beautiful caves behind my characters; …. The idea is that the caves shall connect, & each comes to daylight at the present moment" (Woolf, *A Writer's Diary* 60-61). Her personality is revealed through clever *mise-en-scène* and photography.

Turning her back on the camera shows a state of alienation from the world. The position of the camera helps us again to understand Woolf's character when she is having a walk thinking about Clarissa Dalloway's story. She sits on a bench and the camera is in three-quarter turn position first. This means "convey[ing] a character's unfriendly or antisocial feelings" (Giannaetti 74).

Her writing process is being filmed only in close-ups, nearly extreme ones "because the close-up magnifies the size of an object, it tends to elevate the importance of things, often suggesting a symbolic significance" (Giannetti 13). In this case, it gives more emphatic weight to the influence of her writing on other characters. The most intimate moment is shared with Mrs. Woolf, concerning shots and positions, in her last shots.



Figure 17 Mrs. Woolf writing the novel

The full front camera position makes the moment very intimate as Mrs. Woolf's voice-over tells the last thought as a conclusion. Such a majestic picture irrevocably strengthens her goddess-like role in the whole movie. Her voice-over throughout the whole production makes Woolf a puppet master pulling the strings of Laura and especially Clarissa.

Laura Brown's depiction is mainly centred on her motherhood, her relation with her son, Richie. It can be clearly read out of the story that Richie is always looking at her and because of this Laura feels uncomfortable. "He seems, almost always, to be waiting to see what she will do next [...] Alone with the child, though, she loses direction" (Cunningham 47). In the movie Richie's constant presence is demonstrated by the camera that shows Laura a bit from beneath as if it was Richie looking up on her. Although she is shot from beneath it is never a point-of-view shot. Laura's life and inner drives are depicted by Richie's play with his building blocks when he is left at Mrs. Latch's. The house that he builds represents Laura's "comfortable" home and by parking the car into it he "states" that she has driven into that life. But with one movement he destroys the building and that is the moment when Laura turns off the road to the hotel where she is going to commit suicide.



Figure 18 Richie's role as playing out Laura's life

This attempt of Laura's is linked to Mrs. Woolf's action. It is only a simple gesture but may serve as a link between the creator of *Mrs. Dalloway* and the creator of the perfect cake. When Laura occupies the hotel room and sits on the bed she is pictured from above and then removes her shoes. It is a close-up shot, just like the one when in the prologue Mrs. Woolf flows in the river and her shoe is got off. This sequence is shortly followed by the water motif pictured from a high angle making Laura insignificant and being directed from above/outside and not by herself. She is pictured almost in the same way as at the beginning of the film.



Figure 19 Mrs. Brown's suicide linked to Mrs. Woolf's

Regarding Laura's relation with *Mrs. Dalloway*, it is also clearly depicted and David Hare again very cleverly leaves out the voice-over of the silent readings of Laura. And when Laura is visited by Kitty, the neighbour, with an invention of a much more interesting dialogue than the one to be found in Cunningham's novel, Hare gives the words to Laura to sum up herself by the description of the novel she is reading. What is more grotesque is that on the surface we hear the story of Mrs. Dalloway but we suspect that it may be about Laura herself as well, and we must come to realise that these words summing up the plot become a perfect description of Kitty's state. With the bunch of yellow roses next to her the scene shows that we have here another Mrs. Dalloway. After her collapse as she tells Laura her problem, the fate-turning kiss occurs, which is as "sweet" as it is stated in the book.



Figure 20 New Mrs. Dalloway discovered, Laura's kiss

The strongest aspect of Richard Brown's story in the film is his relationship with her mother, Laura. We may learn about the connection between them quite late in the movie, right before Richard's suicide. The hatred of flashbacks can be observed again when shots of the two strands are cut after each other (Mrs. Dalloway's strand and Laura Brown's). After the jumps between the timelines we realise that the small guy, Richie, who is crying for her mother to come back, is actually the young Richard Brown. Hare

did not choose the flashback technique – as he "should have" – but instead he created this memory vision through "cutting". But there is a minor sign that we are not in "real time" with the story being seen: Daldry slowed down the last few seconds of the travel of the car with Richard and Laura in it.

This sequence of shots holds so many symbolic and covert meanings that it is a must to examine it frame by frame. After the slow-motion pictures Laura's wedding photo is shown, in which she is looking down as an unhappy bride (because that is what she is). The pills on the left and the slutty fingers can already ring the bell of whom we can expect to see and then it is, of course, revealed. But once again Richard is shown from behind, which means negligence – he has already decided that he will leave the world behind. The next shot represents his state brilliantly: the bars, reflected on the window, create a prison-like feeling from which he is about to escape. When he is a child the window serves again as a barrier, but at that moment it only blocks him from the mother. And finally, the mourning of the past "hours" that he lived appears on the screen. The decisions he has made and the "monster's" – his mother's – deeds have led to this moment. Before jumping out of the window he shows again an overt parallel with Septimus Warren Smith. Both of them were the clearest in mind before they committed suicide. Hare changes a bit Cunningham's text and adds a few extra lines that link Richard's final "step" with Woolf's suicide, as he first paraphrases then quotes from Woolf's suicide note: "You have been so good to me, Mrs. Dalloway. [...] I don't think two people could have been happier than we've been" (Hare, *The Hours* 105-106).



Figure 21. Sequence shot of Richard non-flashback memories

Here, I agree with Henry Alley who in his essay "*Mrs. Dalloway* and Three of Its Contemporary Children" explains that by this action Roland Barthes's idea of the death of the author is reflected in *The Hours* (417). Virginia Woolf's death in Cunningham's novel is quite odd and paradoxical but shows the postmodern attitude towards the floating "corpus." The prologue is the scene when she drowns herself in the River Ouse. A few critics reviewed that such an opening does not fit in the story; it is not connected well enough. But I do think that such an opening shows a kind of framework in which the text can be understood or by which he refers to a postmodern idea. The death of Richard does not come as a great surprise, as he represents Septimus Warren Smith who has to die on the basis of Woolf's *Mrs. Dalloway*. Up to this point there is nothing problematic about his suicide, but he happens to be the writer of poems and a novel in the Mrs. Dalloway

strand of *The Hours*. By the death of both authors in the novel I believe that the "criterion" for Barthes's idea is fulfilled.

With this huge amount of cross-references, intertextual relations the movie tries to unify and bind the three strands together to prevent the production from falling into three separate entities. With the above images, it creates the sense of connections and of one, whole production. This attempt, however, is further strengthened by other means and aspects of the film. Notably, the soundtrack plays a crucial role in joining the plotlines.

4. Musical Contribution to the Motion Picture

The original soundtrack for the motion picture of *The Hours* proves to be an appropriate accompaniment. The score, written by Philip Glass, exploits the possibilities of using different themes of the movie and also tries to help to connect the seemingly loosely related plotlines. A genre-less movie, like *The Hours*, has special needs and the music of Glass seems to be quite a fitting pair with his classical minimal style. Annette Davison says in her article "High fidelity? Music in screen adaptations" that "in screen adaptation music is likely to play a significant role" (212). That is the case of *The Hours* as the score of Philip Glass does not simply unify the three strands but by different melodic themes he represents the main motifs and themes from the movie. It is very important to state that the composer's source is not the text. His task is not to deliver the content and ideas of the source book, but to "chock up" the motion picture and the idea that it reflects.

The utmost task of the composer was to handle the three strands whose plots are set in three different eras. There could be two options:

1. The composer uses different styles of the periods or
2. He chooses a single uniting style that fits all the eras that the stories take place in.

Glass's choice fell upon the latter but it could not be a big surprise as his previous works more or less had suggested a kind of uniting style. In general terms, the score can be analysed from three aspects: orchestration, rhythm and melody. The orchestration is quite a small-scaled one. The piano is a basic instrument for Glass in *The Hours,* which is completed with a string orchestra and a string quartet and he colours the music with harp, celesta and glockenspiel. This ensemble makes the orchestration quite a feminine one that emphasises the feminist reading of *The Hours* and *Mrs. Dalloway*. "[…] you can't get more feminine than strings, piano and harp" says Lucy Davies ("Philip Glass *The Hours*: Original Soundtrack Review"). Regarding the rhythmic construction, the whole piece is very simple-structured, its score is clear as we are talking about American classical minimal style. – This is one of the major contemporary trends in the US. – This music is mostly constructed of patches, different fragments. It can be imagined as a piece of linen, spotted with different colours that refer to small different rhythmic and harmonic fragments of music, which sometimes collide. And this kind of music works well with movies according to Szabolcs Molnár (Bóka).

During my examination of the score the focus will fall upon the variations of orchestrations, rhythmic patterns, and the melody-harmony. Beside these, it is also very important to note where the music is placed. With the play of music-placement the composer and director can raise tension, emphasise a characteristic of a scene. Shots with or without music can gain and lose meaning. At the very beginning of the film, in the opening scene, when Virginia Woolf is going to commit suicide, a perfectly organised picture and music relation can be experienced. These very first shots of the movie take about one and a half minutes. During this sequence no music can be heard, which generates an uncomfortable and anxious atmosphere. One would expect a musical introduction as

the opening of the movie is the part when/where composers – just like in old time opera's overtures – can make a statement, sum up the following 90 minutes or so and bring us into the movie at all. But silence is used very consciously and wisely. The sequence starts with a shot of the River Ouse which clearly states one of the thematic backgrounds. Then we see a woman (Virginia Woolf) getting dressed and leaving the house. Finally, Woolf reaches the bank of the river and says: "So I'm doing what seems to be the best thing to do" (Hare, *The Hours* 2). At this point finally music enters the film, which resolves the harsh tension that has been created by the silence. The Water Theme – as I call it – and a bit later the Death Theme will also appear. These two always go together. The higher strings and then the cellos start to play the triplet-rhythm theme: G-A-Bb.



Figure 22 The "plunge"

Connection is partly achieved by the single uniting style which arches over all the three plotlines as they are cut after each other under the (relatively) same music. Right after the prologue scene we see a truck turning into a street (which is also a reference to the linking role of cars in *Mrs. Dalloway*). We see Laura Brown's husband coming home. We can hear the piano entering and the strings will enter a bit later. The piano plays a kind of alarm-melody and it is nice to observe the quavers in the bass, which provide the feeling of a clock that is silently ticking. As the strands are cut after each other we can observe a progression in music, the composer uses faster and faster rhythmic patterns: quavers, triplets, then semiquavers and sextuplets. Then suddenly the alarm clock is ringing and the piano's trill imitates this sound, which is quite a playful moment of the score. When the three strands are dealt together; it is interesting to see how Glass and the crew created such a contradiction: the music reaches its climax when the three women get up suggesting a "plunge" into the day saying "What a lark!" but in fact none of them seems to be very joyful.

Virginia Woolf as a goddess-like puppet master figure is also represented in the music. By this emphatic step Glass can highlight the importance of writing this novel, and the novel itself as a directing force in others' lives. Mrs. Woolf is writing *Mrs. Dalloway* in her own room and reveals the fate of Clarissa Dalloway then she is finally disturbed by Nelly, the servant. The musical offer for this smoothing-of-fates is simply that the quavers that are giving the harmonic foundations are "straightened:" they do not step up and down but the whole basic chord is played by them. This accompanies the Destiny Theme as I call it: A-F-G-C-D-G#.

Glass's music is also capable of conveying the emotions and struggles of characters as it does in Laura's case when she is going to make a cake for her husband as a birthday present. By revealing her inner conflicts Glass establishes the mood of the scene and the whole movie as well. The following music reflects the troubled soul of Laura Brown.

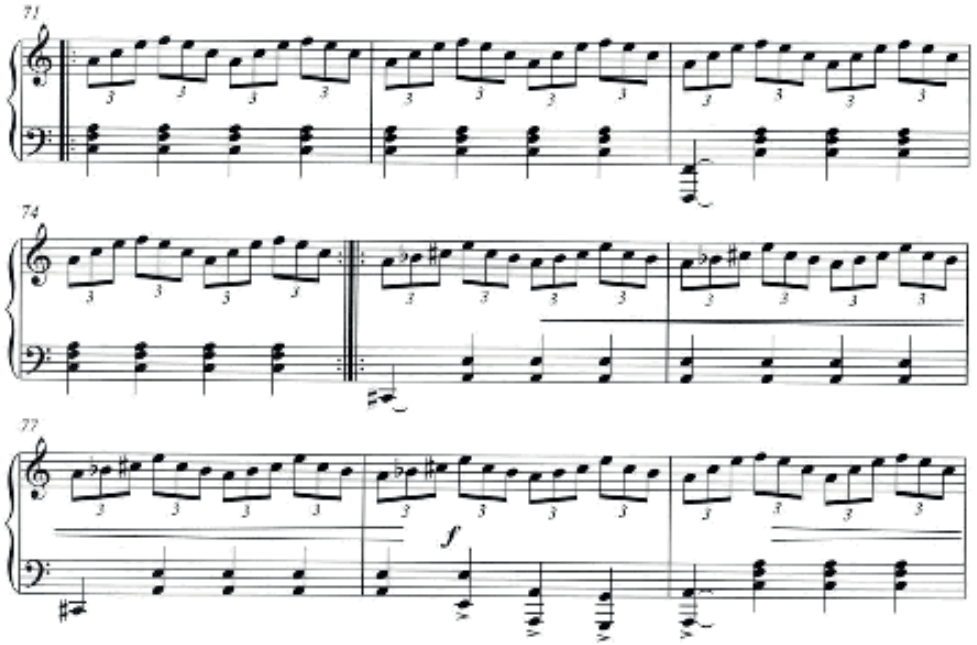


Figure 23 Mrs. Brown inside

We have to examine the two lines separately, as the upper melody is in a-minor and the bass is pulsing in F-major contrasting the expected women's task (that is expected from a wife) and Laura's own life and character. Musically this section (Laura's strand) might be the most complex due to the very carefully considered relations of the notes. Not only is her soul deciphered and presented by the music, but also an attempt is made to link the three plotlines. The harmonics that follow each other always have two common notes and the next chord is always connected to the previous one by these two notes. From bar 71, in the upper part (treble) there are rapidly played triplets of a-minor while in the bass the F-major is pulsing. Then from bar 75 a-minor switches into a harmony that can be understood as d-minor and parallelly the bass is transformed into A-major (that is suggested by the low C-sharp). And again, the music drives back to a-minor and F-major. The linkage between the chords is demonstrated as:

d-minor: D – F – A
F-major: F – A – C
a-minor: A – C – E

I have already mentioned a few so-called themes Glass uses in this masterpiece of his. In the next section I am going to present all the themes that are in relation with the investigation of the visual themes. The themes are actually in most of the cases harmonic fall-outs. Sometimes they really seem like a 'melody' but no great melodic theme can be found in the score, only one- or maximum two-bar-long harmonic steps. The water and the death theme appear first in the prologue.

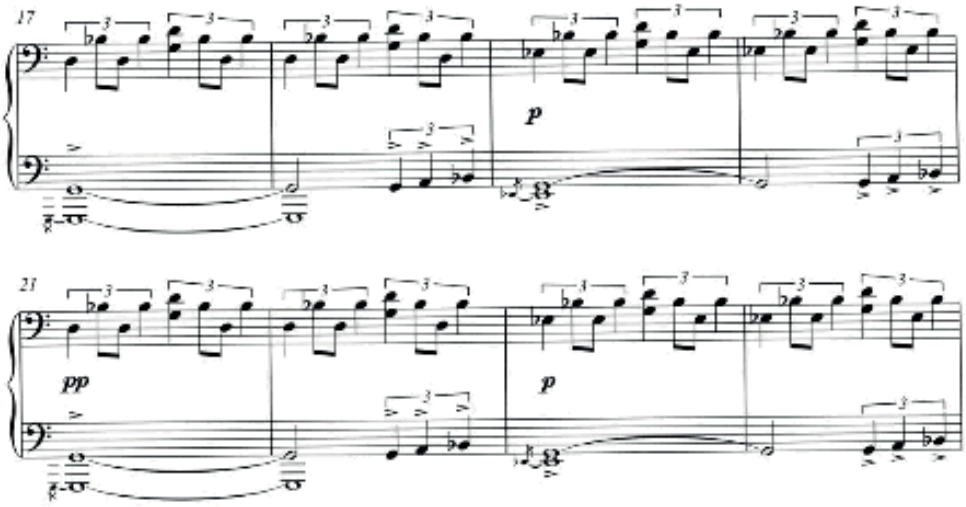


Figure 24 The Water and Death Theme

They start the whole production that already suggests the mood of the film – if we take it seriously that the opening may serve as a hors d'oeuvre harmonising with the succeeding material. These themes usually go together. They reappear at Richard's death and arch over the three plotlines. When it appears here, it is played in chords by the piano that gives relief. It is also relief for the first time but in the prologue we might hear it as a 'sad' death theme; by the end of the film we must realise that this death is anything but sad, that is why Glass may operate with the piano here, giving a kind of romantic mood for it.

Let me highlight two other very important themes: the Destiny Theme and the Memory Theme. The Destiny Theme is very often used: it accompanies us throughout the entire movie. Glass chose a-minor for this: A-F-G-C-D-G#. It is worth noting that he always leaves this sequence open at the end, never closes it with the tonic A.

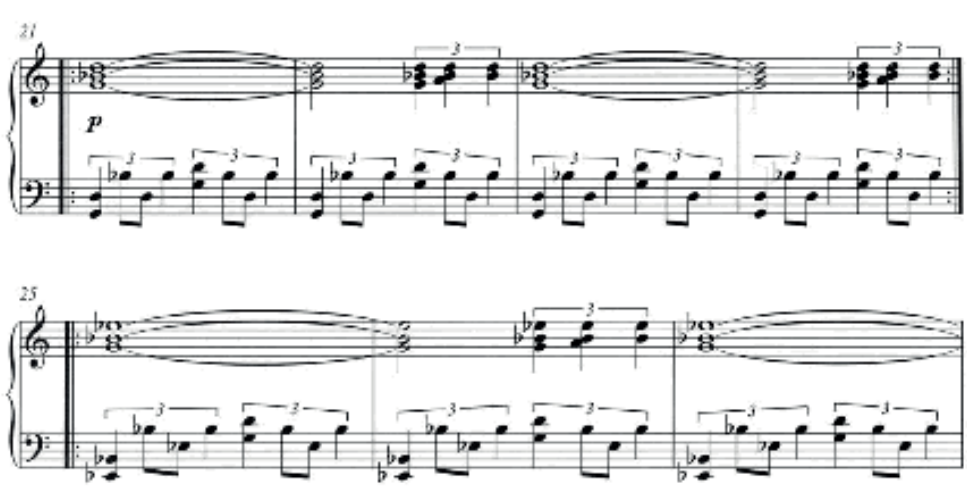


Figure 25 The Water and Death themes in chords

This a-minor, in fact, is a very tactful choice: the minor always represents a lyrical, emotional sense/mood and the a-minor is especially a feminine, a "lighter," a "brighter" key. It occurs many times during the film as I said: when Clarissa is going to leave Richard and Woolf's voice-over is deciding Clarissa's fate. Or it can be heard after the kiss between Laura Brown and her neighbour Kitty. After Kitty leaves, Laura struggles with her emotions and finally makes her decision of what to do next. And it is to make another cake that is perfect and then leave this world she lives in. When Virginia's sister, Vanessa leaves Hogarth House the destiny theme is played again. Woolf asks "You think I may one day escape?" and Nessa replies "One day!" (Hare, *The Hours* 60-61). But it is clear from the situation and the expression of Vanessa's face that it is never going to happen and thus Virginia's fate is sealed as well.

The last theme that I want to present is the Memory Theme. This can be heard during kind of flashbacks. Fortunately, the film does not try to make the memories imaginary, the characters simply describe them. For this, Glass composed another theme, which appears again in a-minor as all the memories are related to women in the story. The a-minor is strengthened by the low-key A octave, if one were left in doubt as to what s/he hears. It is mainly concerned with the past of Clarissa and Richard. It first appears when the florist is wondering if it is Clarissa who is described in Richard's book. Clarissa admits that it is based on their past, which Richard uses in his writing, and due to the exceptional acting of Meryl Streep it can be seen as good old memories burst onto the surface. But later – right before Richard commits suicide – the theme appears again when he asks Clarissa to tell him a story from her day. And Clarissa describes her morning and compares it with the one that they shared at the age of 18 at the beach in Wellfleet.

Intertextuality is a basis of my examinations (since adaptation is understood as a hypertext). However, intertextuality can be even more versatile. Not only can one text be embedded in another, but this can also happen to music. The phenomenon is called (by the analogy of intertextuality) intermusicality. In the 'original' soundtrack for the motion picture *The Hours* Philip Glass uses three of his previous works: *Satyagraha*, Act II, Scene 3: "Protest", Metamorphoses no.2 and from the album *Glassworks* "Island." It can be ironic that these are probably the most characteristic elements of the soundtracks. Glass kept them because he could not improve them or even replicate as they were done with inspiration that cannot be called up at will (Waldron). Daldry decided to 'break' Glass's music when Clarissa meets Louis; at that point, Richard Strauss's *The Four Last Songs* can be heard.

Philip Glass made a brilliant job uniting the three strands by his music. There have been a few negative expositions about his music and style but it is undoubtedly a masterpiece. His little orchestration, simple rhythmic and harmonic foundations provide a background that links the stories but he also emphasises the conceptual elements of the work. The one uniting style further strengthens the visual connections, his music creates the mood of the movie and the themes are also highlighted by his melody.

5. Conclusions

As James Schiff remarks "if there is no enhancement, then the exercise of adaptation would seem to have little meaning […]" ("Reading and Writing" 165). The enhancement of this film adaptation is obviously the unification of the three plotlines by filmic devices.

Cunningham, in *The Hours*, uses literary tools to transform its hypotext, Woolf's *Mrs. Dalloway*. He keeps the style and characteristics of the "original" novel but also makes it popular by reproducing it in a lighter mood. The "what if" dilemma is maintained in Cunningham's novel but by combining characters from Woolf's novel he shifts the

dilemma into a late twentieth-century environment, when characters live their lives as they would have wanted to in *Mrs. Dalloway* – seemingly. In the course of his novel, Cunningham explores all types of transtextual relations, which cannot always be separately investigated as Genette himself puts that they cannot be seen as separate entities and they often overlap (88).

The film adaptation can also be understood as a reproduction of Cunningham's novel - and not of *Mrs. Dalloway.* Taking intertextuality as a basis of the examination I could confront the different texts (1st and 2nd degree) and compare them. As previously mentioned, not only novels can, could have transtextual relations, but film adaptations can also be interpreted in the context of their hypotext-hypertext relation to their source material, a novel. During the analysis of the movie, I could reveal the textual connections not only to the novel, *The Hours,* but also to Woolf's character and techniques.

To convey a novel full of inner monologues David Hare and Stephen Daldry had to create a new "language." Hare applied his "tell, don't show" method in the script and created connections and memories without flashbacks is the story. He also selects and creates scenes that bear great importance in the film, showing the emphasis on the reading of a novel that is about an unfulfilled life. He managed to unite the strands by cutting smaller sections form Cunningham's novel next to each other in a montage.

In Daldry's production, several techniques are present to connect the plotlines and to locate the strands' position to one another. His mirror positioning of characters is essential to reflect on the relations between the women in the film. With David Hare's previously created montage, he manages to connect the strands by the very symbols from *Mrs. Dalloway,* flowers and vehicles. In the movie, a few motifs have been slightly changed. The kiss has been transformed from innocent daily routine into a life-turning point in all the three women's life. The cooking motif was expanded: the significance of the egg-breaking procedure was added to it by Daldry. In all strands this procedure creates tension, not only because it is inconvenient for the characters but also because the monotonous, repeated breaks and cuttings make it frustrating. His pictorial aptitude and cuttings reveal the emotions of characters and create links between symbols like Mrs. Brown's cake and the proofs of Mr Woolf – which both turn out to be failures. David Hare and Stephen Daldry cleverly rubbed out the scenes that would have been ridiculous if they had been filmed, as in the case of Clarissa, when she descends to the dead body of Richard:

> She would like to speak to him, but can't. […] If she were able to speak she would say something – she can't tell what, exactly. […] She would talk to him about how she herself, Clarissa, loved him […] She would confess her desire to a relatively ordinary life […] and to how much she wanted him to come to her party […] She would ask for his forgiveness. (Cunningham 203)

They turned the inner monologues into actual dialogues, inventing new scenes that could be realised by the director.

Music also played its very important part in the production. Philip Glass's music provides further assurance for the unity of the movie with its single style for this genre-less novel and movie. Beside continuity and unity, his main concerns were also to create theme-motifs, melodies which can be tracked down in the novel – and in mainly the film as it is its primary source. He established this assistance on rhythmic patterns and harmonies, which are linked to each other.

By the end the production with its "outcome" style and Hare's "tell, don't show" philosophy the movie could provide a deeper and easier but critical and highly sophisticated version of *The Hours* (Hare, "Screenwriters On Screenwriting" 4-6).

6. Works Cited

1. Alley, Henry. "*Mrs. Dalloway* and Three of Its Contemporary Children." *Papers on Language and Literature*. 42.4 (2006): 401-419. Print.

2. Barthes, Roland. "The Death of the Author." Trans. Richard Howard. *Contemporary Critical Theory*. Ed. Dan Latimer. Orlando: Harcourt Brace Jonanovich Publisher, 1989: 54-9. Print.

3. Benet, William. *The Reader's Encyclopedia*. Cambridge: The Riverside Press, 1965. Print.

4. Bishop, Edward. *Virginia Woolf*. London: Macmillan, 1991. Print.

5. Bóka Gábor. "Glass, Adams és az amerikai kortárs opera – beszélgetés Molnár Szabolcs zenetörténésszel." *Uránia*, 19 Nov. 2011. Web. 10 Nov. 2012.

6. Brooker, Peter. "Postmodern adaptation: pastiche, intertextuality and re-functioning." *The Cambridge Companion to Literature on Screen*. Ed. Deborah Cartmell and Imelda Whelehan. Cambridge: Cambridge University Press, 2007: 107-20. Print.

7. Corrigan, Timothy. "Literature on screen, a history: in the gap." *The Cambridge Companion to Literature on Screen*. Ed. Deborah Cartmell and Imelda Whelehan. Cambridge: Cambridge University Press, 2007: 29-44. Print.

8. Cunningham, Michael. *The Hours*. London: Fourth Estate, 1999. Print.

9. Daldry, Stephen, dir. *The Hours*. Paramount Pictures, 2002. Film.

10. Davies, Lucy. "Philip Glass *The Hours*: Original Soundtrack Review." *BBC Music*, 3 March 2003. Web. 10 Nov. 2012.

11. Davison, Annette. "High fidelity? Music in Screen Adaptations." *The Cambridge Companion to Literature on Screen*. Ed. Deborah Cartmell and Imelda Whelehan. Cambridge: Cambridge University Press, 2007: 212-25. Print.

12. Genette, Gérard. "Transztextualitás." *Helikon*. 42.1-2 (1996): 82-90. Print.

13. Giannetti, Louis. *Understanding Movies*. 7th ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 2001. Print.

14. Hanson, Clare. *Virginia Woolf*. London: Macmillan, 1994. Print.

15. Hare, David. *The Hours*. London: Faber and Faber, 2008. Print.

16. ---. "Screenwriters On Screenwriting." *BAFTA*, 9 Sept. 2010. Web. 10 Nov. 2012.

17. Hughes, Mary Joe. "Michael Cunningham's *The Hours* and Postmodern Artistic Re-Presentation." *Critique*. 45.4 (2004): 349-361. Print.

18. Hutcheon, Linda. *A Poetics of Postmodernism: History, Theory, Fiction*. London: Routledge, 1988. Print.

19. ---. *A Theory of Adaptation*. New York, NY: Routledge, 2006. Print.

20. ---. *A Theory of Parody*. Chicago: University of Illinois Press, 2000. Print.

21. Kirby, Alan. “The Death of Postmodernism and Beyond.” *Philosophy Now* (2006). Web. 10 Nov. 2012.

22. Kristeva, Julia. *Sémiotikè: Recherches pour une sémanalyse*. Paris: Seuil, *1969. Print.*

23. Lee, Hermione. *The Novels of Virginia Woolf*. London: Methuen & Co, 1977. Print.

24. Mullan, John. “Thinking Aloud.” *Guardian* 1 March 2003. Web. 10 Nov. 2012.

25. Schiff, James. “Reading and Writing on Screen: Cinematic Adaptations of McEwan’s *Atonement* and Cunningham’s *The Hours*.” *Critique*. 53.2 (2012): 164-173. Print.

26. ---. “Rewriting Woolf’s *Mrs. Dalloway*: Homage, Sexual Identity, and the Single-Day Novel by Cunningham, Lippincott, and Lanchester” *Critique*. 45.4 (2004): 363-382. Print.

27. Schiff, James, and Michael Cunningham. “An Interview with Michael Cunningham.” *Missouri Review*. 26.2 (2003): 111-128. Print.

28. Stam, Robert. *Film Theory - An Introduction*. Oxford: Blackwell Publishers, 2000. Print.

29. Waldron, D’Lynn. “A personal reflection of Philip Glass.” n.p., n.d. Web. 10 Nov. 2012.

30. Woolf, Virginia. *A Writer’s Diary: Being Extracts from the Diary of Virginia Woolf*, ed. Leonard Woolf. London: Hogarth Press, 1953. Print.

31. ---. *Mrs Dalloway*. London: Vintage, 1992. Print.

32. Young, Tory. *Continuum Contemporaries: The Hours*. New York: Continuum, 2003. Print.

7. Works Consulted

1. Allen, Graham. *Intertextuality*. London: Routledge, 2000. Print.

2. Angyalosi, Gergely. “Az intertextualitás kalandja.” *Helikon*. 42. *Vol.I-II.* (1996): 3-9. Print.

3. Gilbert, Sandra M. *Virginia Woolf’s Mrs. Dalloway and To the Lighthouse (A Critical Commentary)*. New York, NY: Monarch Press, 1966. Print.

4. Hardy, Sarah Boykin. “The Unanchored Self in *The Hours* after Dalloway.” *Critique*. 52.2 (2011): 400-411. Print.

5. Jameson, Frederic. *Postmodernism, or the Cultural Logic of Late Capitalism*. Durham, NC: Duke University Press, 1991. Print.

6. Jenny, Laurent. “A forma stratégiája.” *Helikon*. 42.1-2 (1996): 21-50. Print.

7. Lane, Christopher. “When Plagues Don’t End.” *Gay & Lesbian Review Worldwide*. 8.1 (2001): 30-32. Print.

8. Peregrin, Tony. "Michael Cunningham after Hours." *Gay & Lesbian Review Worldwide*. 10.2 (2003): 30-31. Print.

8. List of Illustrations

Figure 1 Connecting Mrs. Dalloway and Mrs. Woolf

Figure 2 Flower as a connecting element of strands

Figure 3 "Mrs. Dalloway said she would buy the flowers herself" in the different strands

Figure 4 Vehicles as a connecting element and theme from Mrs. Dalloway

Figure 5 Death: Woolf, Clarissa, Mrs. Brown

Figure 6 Mirror effect as a connection

Figure 7 Mrs. Woolf's kiss

Figure 8 The three kisses

Figure 9 Water as a connecting death motif

Figure 10 Change in shot order

Figure 11 Circle of life

Figure 12 Mrs. Brown's emptiness

Figure 13 Cake as a symbol of creation

Figure 14 Cooking and breaking eggs as a new element

Figure 15 Shots of the last conversation between Clarissa

Figure 16 Reference to Woolf's writing technique

Figure 17 Mrs. Woolf writing the novel

Figure 18 Richie's role as playing out Laura's life

Figure 19 Mrs. Brown's suicide linked to Mrs. Woolf's

Figure 20 New Mrs. Dalloway discovered, Laura's kiss

Figure 21 Sequence shot of Richard's non-flashback memories

Figure 22 The "plunge"

Figure 23 Mrs. Brown inside

Figure 24 The Water and Death theme

Figure 25 The Water and Death themes in chords

Figures 1-22 Daldry, Stephen, dir. The Hours. Paramount Pictures, 2002. Film.

Figures 23-25 Glass, Philip. The Hours. Hal Leonard Corporation, 2003. Score.

Milestones in a Woman's Life in the Works of Kate Chopin and Zora Neale Hurston

SZABÓ DÓRA
Angoltanár (MA), II. évf.
Amerikai és kanadai irodalom és kultúra tagozat, III. helyezett
Témavezető: dr. Szathmári Judit egyetemi adjunktus, DE

In this essay I introduce the representation of women's life around the turn of the nineteenth-and twentieth century through two novels: *The Awakening* (1899) by Kate Chopin and *Their Eyes Were Watching God* (1937) by Zora Neale Hurston. I discuss the similarities and differences of the protagonists' lives in view of their belonging to different ethno-racial blocks. I highlight the milestones in their lives and observe how these milestones affect their character. I also intend to prove that both novels offer a Künstler and Bildungs reading.

I believe, there are four major milestones in the life of the two protagonists, and the paper is divided into four sections to separately discuss them. First, I analyze Edna's and Janie's teenage life in terms of the environment they grew up in, how they imagined their future life as young women, what their dreams were, and what their attitude to marriage was. Secondly, I discuss their marriages and explore which of their youthful dreams materialized and failed. I also introduce marriage as an institution. And what it really offers to women at the turn of the century. Thirdly, I analyze the awakening of the two characters, the process by which they realize that marriage does not satisfy their needs, and their attempts to break out of their "prison". Nature plays a significant role in their awakening, therefore I also analyze how natural emelents symbolize this process. Finally, in the fourth section I demonstrate how the two women fight for their independence, what obstacles they meet, and how they gain their independence in the end.

The Awakening and *Their Eyes Were Watching God* both belong to women's literature. Literary history examined the woman as a writer, a protagonist, and as a reader as well (Bollobás 262).[1] At the turn of the nineteenth and twentieth centuries, female authors

wrote specifically from a woman's point of view and about women's issues, such as getting married, having children and finding love. However, just like male authors, they showed the generally human and the universally valid side of these issues, and by doing so, female authors questioned the fact that only men can represent universal human values in literature. American women writers created the most important novels of the period from a social point of view, since these novels discuss women's social, political, sexual, intellectual, and spiritual equality. In addition, in 1929 Virginia Woolf indicated that a female writer wanted to change contemporary values or standards: she presented issues that were irrelevant for men, and at the same time she also showed the trivial side of those things which were important in men's eye (qtd. in Bollobás 263).

Bollobás claims that after a long and painful self-examination, the New Woman realizes the failures in her life, such as the limits of her marriage, the impossibility of the fulfillment in her sexual life and in her human self-realization, and her reduced circumstances to express herself in the form of literature (264). This realization brings forth a struggle against misogynist stereotypes. Bollobás states that the new generation of female authors do not offer escape from reality to a schematic fantasy world. These authors make readers think by making the plot less predictable, by guiding them into unknown dimensions, and by not promising easy solutions for complicated situations (Bollobás 264).

To categorize *The Awakening* and *Their Eyes Were Watching God* as novels in a narrower sense, Bollobás brings in two concepts: Bildungsroman and Künstlerroman. According to Abby H. P. Werlock, "Bildungsroman [. . .] takes as its main subject the moral, intellectual and psychological development of a protagonist. Usually such novels trace the maturation of a youthful protagonist into adulthood" (88). While "Künstlerroman means 'artist novel'. The Künstlerroman is an important subtype of the Bildungsroman. The Künstlerroman is a novel that depicts the development of novelists or other artists into the stage of maturity in which they recognize their artistic destiny and achieve mastery of their artistic craft" (Werlock 387).

Bollobás claims that in Bildungsroman, the woman is the subject of works, she is the one developing psychologically, morally, and intellectually (264-65). In Künstlerroman the woman can express herself in the field of art, she can develop her creative skills, and thus in Künstlerroman she goes through a kind of artistic growth. The concept of individualism extended to women appears as a brave innovation in both Bildungsroman and Künstlerroman. Authors of Bildungsroman and Künstlerroman took part in creating a new psychological language, in which they described the inner world of their characters, their way of thinking and how their consciousness worked. These authors also took part in creating a new ideal, the autonomous and creative woman, which foreshadowed the mentality of modernism (Bollobás 265).

At the end of the nineteenth century, female Bildungsroman is radically different from its male counterpart, Bollobás argues (265). In men's literature, men's development is accepted by society in many ways: creativity, sexuality, new fields of knowledge or doing something meaningful for the community, while these opportunities are not available for women. If female protagonists try to do something similar, they will either be excluded from their family and/or society, and in a graver case their punishment will be death. Therefore, the most common topic of Bildungsroman in women's literature is women's rebellion against social rules. These novels also suggest that women trying to deconstruct stereotypes will either become "monsters" or they will be self-destructive (Bollobás 265). The self-sufficient woman, who considers her marriage the greatest obstacle on her way to reach spiritual independence will also appear in these novels. This type of woman rejects unequal relationships, therefore she often steps out of marriage, and just like male protagonists, she dedicates her life to search majestic values, such as

love, passion, or self-expression. Since, however, most of the time this journey is unsuccessful, she escapes into suicide (Bollobás 265).

In my understanding both Edna of *The Awakening* and Janie of *Their Eyes Were Watching God* become self-sufficient, since both of them leave their marriage behind in order to seek real love and passion. They do not tolerate being oppressed by their husbands, instead they both search for their true identity, they want to get to know their true self. But this quest may fail. Edna feels that she cannot be a mother and an independent woman at the same time, because these roles are incompatible, therefore she escapes to art. This is where Bildungsroman meets Künstlerroman, since one of the most important possibility of self-realization is art (Bollobás 265). Bollobás highlights that the female protagonists of Künstlerroman are stuck in the conflict of domesticity and creativity, and the cause of their common failure is the impossibility of their independence from their family and society (Bollobás 265-66).

A new kind of novel was born with Chopin's *The Awakening*, the so-called "awakening novel", since the protagonist is fighting for her inner emancipation and liberation after being married for many years (Bollobás 266). *The Awakening* was written in 1899, after more than a hundred short stories and two novels. It is about the 28-year-old Edna Pontellier who lives in a rather traditional marriage with her husband, Léonce Pontellier, a successful businessman from New Orleans. They have two sons. Just like many other husbands at the time, Léonce considers Edna his property whose most important task is to help her husband on his way to success. Edna eventually commits adultery twice, and leaves her husband. *The Awakening* confronted its readers with universal problems the nineteenth century, Bollobás says (273). With its autonomous protagonist, who sees marriage as a prison, the novel completely clashed with the norms of the period (Bollobás 273).

Hurston's 1937 *Their Eyes Were Watching God* takes place in southern Florida in the twentieth century and, according to Henry Louis Gates, the novel was not well received in the beginning because of its "rejection of racial uplift literary prescriptions" (11). But later it became a major work in both African American literature and in women's literature as well (Gates 11). Donna M. Campbell says in *The Slave Narrative* that a journey from oppression to freedom characterizes the traditional American slave narrative (qtd. in Jordan n. pag.), which in my understanding applies to Janie's journey to freedom through her three marriages. At first, when she marries Logan she feels the most oppressed because she does not know how marriage works, and she does not know what she should do, how she should behave in marriage. But she listens to her heart and dares to step out of this marriage in hope of a better future. Every time she gets married she learns something new, therefore her marriages will be better and better. In the end, however, she realizes that she does not need a man to live a full life. She takes actions according to her own will, therefore she becomes completely free.

In my reading, *The Awakening* is a mixture of Bildungsroman and Künstlerroman, while *Their Eyes Were Watching God* is Bildungsroman, Künstlerroman, and slave narrative at the same time. For this reason, their narratives are not entirely the same, but they do share common features. Both novels work with similar motifs, since both use natural images as symbols, and the point of view is similar. Both novels use third person narration. The main characters are in the state of constant change in both of the novels. Edna and Janie are motherless, which is typical for Bildungsroman, and both of them experience something traumatic in their youth. Finally, the novels convey the same message, that it is possible for a woman to reach her independence and live according to her own will. If we look at the characteristics of Künstlerroman, one might argue that only Edna does some artistic work–, she paints–while Janie does not. However, in my opinion both women can be considered artists because for them life and freedom itself

is a kind of art they constantly try to improve and achieve. The social background of the two protagonists is a radical difference: Janie's acestors (her grandmother in particular) were slaves, therefore we can find the characteristics of the slave narrative in the novel as the slave past of the family affects Janie's life, especially through Nanny's (Janie's grandmother) character.

In "Professions for Women," Woolf calls the Victorian woman "the Angel in the House." She borrowed the term from Coventry Patmore's poem which celebrates domestic bliss. Although Woolf uses this term for British women, in many respect it is applicable to the lives of American women too. Woolf describes the Angel in the House as:

> She was intensely sympathetic. She was immensely charming. She was utterly unselfish. She excelled in the difficult arts of family life. She sacrificed herself daily. If there was chicken, she took the leg; if there was a draught she sat in it–in short she was so constituted that she never had a mind or a wish of her own, but preferred to sympathize always with the minds and wishes of others. Above all–I need not say it–she was pure. Her purity was supposed to be her chief beauty–her blushes, her great grace. In those days–the last of Queen Victoria–every house had its Angel. (2007)

At the time, the main tasks of a woman were to be sympathetic, tender, and flattering. Having an opinion herself about the world was highly disapproved of. "Never let anybody guess that you have a mind of your own" (Woolf 2007-8). Woolf says that if a woman wanted to free her mind, if she wanted to see the truth about her body, about her passion, if she wanted to understand herself, then she had to kill the Angel in the House–a part of her, a mask which society forced her to wear (2008). She claims that killing the Angel in the House was only the beginning. Women gained their freedom, and for the first time in history, they themselves could choose how they wanted to live their life.

> But this freedom is only a beginning–the room is your own, but it is still bare. It has to be furnished; it has to be decorated; it has to be shared. How are you going to furnish it, how are you going to decorate it? With whom are you going to share it, and upon what terms? These, I think are questions of the utmost importance and interest. For the first time in history you are able to ask them; for the first time you are able to decide for yourselves what the answers should be. (Woolf 2010)

The Angel in the House appears in both novels. Edna is a typical housewife at the end of the nineteenth century, and her most important task is to be pretty. The Pontellier family has attendants who do most of the work at home instead of Edna, therefore she has a lot of free time, and she is bored. In her case, her rebellion, the process of the killing of the Angel in the House is more visible than in Janie's. But the notion also appears in Janie's second marriage, since Jody treats Janie as some kind of an ornament. Eventually, the awakening of the two protagonists will mean the death of the Angel in the House.

1. "Sometimes a Dream Turns into a Dream": Illusions and Delusions in a Teenage Girl's Life[2]

Becoming a teenager is a difficult time in everybody's life: the person is not a child anymore but not yet an adult either. Young people start to wonder why things happen the way they happen, why they are here, what the meaning of life is, and they try to find their place in the world. Edna in *The Awakening* and Janie in *Their Eyes Were Watching*

God tell us their stories starting with their youth, which is important to be analyzed here as it influences their future lives.

One day when Edna and her friend Madame Ratignolle go out to the shore of Grand Isle to relax and watch the sea, the waves make Edna remember her youth and she starts to tell Madame Ratignolle some of her childhood memories. The waves remind her of a wide green meadow where she was running when she was about twelve years old. She recalls that perhaps she escaped the usual Sunday service. When Madame Ratignolle playfully asks if Edna keeps escaping these services even today, Mrs. Pontellier answers that she does not do that anymore. She notes that she used to be a foolish child, who did what she wanted without much thinking. She tells that she was trying to find her place back then, an aim that she could fight for, and that she was feeling very lonely at that time. After she got married, she learnt to control herself. That was what her family and the whole society expected her to do. She also became a mother soon, thus she could not act like a child anymore, because she had to show good example to her children.

The scene when Madame Ratignolle holds her hand to caress her is symbolic of Edna's relationship with others. A flow of memories comes to Edna's mind again. She finds this open way of showing caring and love quite strange since she has not really experienced it herself. Her relationship with her sisters was not a loving one. Their mother passed away early and, because of this, her older sister, Margaret had to take over the role of a housewife. She was responsible for the duties around the house and also for the upbringing of her two little sisters. Since these things were women's duties and because Margaret was the oldest of the girls, she automatically became the mother figure at home. Edna wished to have a sister-like sister more than a "spare mother." Even if Edna "lost" a sister, she could still have another one, but Edna was fighting with her younger sister, Janet all the time. Moreover, most of her friends at school were rather self-contained, and Edna was not sure whether her reserved character had anything to do with this. Janie shares her childhood memories with a loving friend–Pheoby–she has missed all her life after coming back from Everglades. The two women start to talk about what happened, about why Janie came back to Eatonville. Pheoby does not really understand Janie's reasons, and that is why Janie starts to tell her story.

Similarly to Edna, motherlessness is also present in Janie's life. Her mother was raped by her school teacher and that is how she was concieved. When Leafy gave birth to Janie, she ran off leaving the child to Nanny–Janie's grandmother–, and she brought up the girl. She did not really have friends at school either as her classmates ostracized her because of her race, and she played with the white Washburn kids instead.

Another important similarity between Edna and Janie is how they think about love in their youth. Edna talks about the men she had loved before she got married. Her very first love was a soldier who resembled Napoleon. Then, when her family moved to Mississippi, she fell in love with a man who was visiting his betrothed on the neighbouring plantation. Her final and deepest teenage love was an actor. Whenever she had company, she was telling everyone how talented, how wonderful he was. She kept a framed picture of him on her table, and when she was alone she sometimes secretly caressed and kissed it. Janie created her theory about love through nature, by watching the dance of bees around the flowers of her favorite pear tree. While she was waiting for her own bee to show up, she met Johnny Taylor, a young womanizer, and he gave Janie her very first kiss.

Beauvoir says that a young woman's self-worship and her wish for a man always appear together (259). The subject of her admiration and her fear is the man (Beauvoir 266). Usually, she does not want to accept her destiny easily and therefore she escapes from reality (Beauvoir 271). This is clearly visible in Edna's case. In my understanding, the fact that Edna's first love resembled Napoleon shows that she was attracted to cha-

rateristics she learned from romance novels, where the hero is handsome, authoritative, strong, and proud. I believe teenage girls usually choose this Platonic or fantasy kind of love because they are afraid of a real relationship, since it may have many flaws while an imagined love causes no real harm.

According to Kaitlyn Hook, the pear tree under which Janie spent all her free time at the age of sixteen is an important symbol in *Their Eyes Were Watching God*. She says that it is the symbol of blossoming love (Hook n. pag.). This was the place where Janie was thinking about the great questions of life, about the why-s, when-s and how. It was also here where she formed her own theory about marriage: "She saw a dustbearing bee sink into the sanctum of a bloom; the thousand sister-calyxes arch to meet the love embrace and the ecstatic shiver of the tree from root to tiniest branch creaming in every blossom and frothing with delight. So this was marriage!" (Hurston 15). This symbolizes Janie's belief in love "a perfect harmony between two people" (Hook n. pag.).

Just like the blossoms, Janie was waiting for her own bee to come. One day she saw a young man, Johnny Taylor coming up the road, and he gave Janie her very first kiss. Unfortunately, her grandma spied what happened, and after this, Janie's life changed completely. In her grandmother's eyes, she was no longer a child but a woman. But in my understanding, Janie did not want anything from that man, she was only curious about love which she was thinking about a lot. I personally see this kiss as an innocent and completely normal way of familiarizing herself with love. The grandmother's reaction is completely understandable, since Janie's mother was raped by her school teacher in her teenage years, and that was how she was conceived, and Nanny was afraid that something similar would happen to Janie as well when she started to be interested in men.

Both Edna's and Janie's youth is filled with waiting for a man to come. Beauvoir states that a young girl imagines that she can only live a full life with a man, and that a man will make her feel safe. As Beauvoir also says, a woman believes in the superiority of a man from the start, which has both economic and social causes, but besides these, the parents of a young girl encourage her to "bow" before men (246-47). Janie experiences double oppression, one deriving from her gender, the other from her race. As her grandmother says: "Honey, the white man is the ruler of everything as fur as Ah been able tuh find out" (Hurston 19). In my opinion, this sentence implies that Janie will have to be prepared for a much harder life, as opposed to an "average" woman like Edna, because of her race.

In addition to the belief in male superiority, waiting is also related to passivity. A teenage boy can constantly question the things in this world and rebel against them, while a teenage girl has to bear her fate passively, as Beauvoir points out (250). At the turn of the century, both Edna and Janie have to accept their family's will, no one asks them how they would like to live their life or what their goals are, as it would not conform to contemporary social practices. As I see it, they have to live a life which their family imagined for them. They cannot rebel against this because their environment, and the whole world basically makes them believe that a woman alone is not capable of anything. A young girl cannot intervene in the changing of the world and therefore she thinks that the world is unchangeable, Beauvoir continues (250).

Beauvoir also echoes Woolf when she says that young women can hardly leave the house, their comings and goings are kept under strict supervision (254). A teenage girl is not encouraged the least bit to organize her pastime herself, and doing so would be highly disapproved of (Beauvoir 254). When Edna misses the usual Sunday service and runs out to the meadow, or Janie's very first kiss, and how her grandmother reacts to the situation are clear examples for this. Uninhibited behavior is considered very improper. Propriety compells a woman to control herself all the time, which infiltrates in her na-

ture and makes her supress her feelings. That is why women seem to be constantly bored and strained (Beauvoir 255).

Beauvoir says that sooner or later every girl learns that if she wants to be appealing for men, she has to give up her independence (255). Every honest manifestation of her own self will make her less feminine and less attractive. Thus, a young woman finds herself asking the question: I know that I can only fulfill my destiny as being only the "other," but how could I give up my own self? She is drifting between lust and disgust, between fear and hope, and because of this endless doubt, she will sort of "burn out" by the end of her adolescence. However, after longer or shorter resistance, the young girl usually accepts her fate. In order to be able to be possessed by a man, she has to become an object. Her own self will double and one half of herself will look at her other self from the outside (Beauvoir 258). This is clearly represented in the novels, when Edna and Janie find a husband, they realize that they have to give up their romantic and passionate dreams about love as love in their marriage turns out to be completely different from what they had imagined.

A teenage girl's behaviour is determined by the fact that she refuses her destiny but she accepts it as well at the same time (Beauvoir 275). She is afraid of the future but she is not happy about the present either; she wants and does not want to become a woman, and it annoys her that people still consider her a child. She passes time, but she does not really *do* anything, and because basically she does nothing, she is nothing herself. She cannot *do* anything, but she must *exist*, and this feels like a curse for her (Beauvoir 276). Her value is not the result of her own effort, but it is determined by public opinion and social expectations. The "inner life" of a teenage girl is much deeper than that of a teenage boy, because boys pay attention to things in the world while girls pay more attention to what is happening in them, and thus their emotions are much more subtle and much more complex (Beauvoir 279).

Everyone in a young girl's family agrees that her most important task is to find a husband, a protector as soon as possible. If she wants to break out from her family, the easiest way for her is not active fight, instead she should passively and submissively give herself to another "potentate" (Beauvoir 247). This is very crearly shown in *Their Eyes Were Watching God*. Jennifer Jordan supports Beauvoir's agrument by saying that "through the first half of the novel, Janie struggles to free herself from the expectations of her slave grandmother, who sees marriage as a haven from indiscriminate sexual exploitation (as opposed to the particular abuse of a loveless marriage) and as a shelter from financial instability" (109).

As we have seen traumatic experiences play a significant role in Bildungsroman. Something radical happened both in Edna's and Janie's childhood, which made them realize that they were different from others, and it also affected their teenage life. Janie did not know her father and her mother. She was raised by her grandmother and by the white people her grandmother worked for. They lived in a little house in the Washburns' backyard. She says she did not know that she was black until she was six years old because she always played with the Washburn kids and thought that she looked just like them. She realized that she was different when she saw a picture of the family, and everyone was laughing at her because of this. In Edna's case this cruel recognition happened when she realized that she did not mean anything to the man from the neighbouring plantation because she was only a child.

Another important characteristic Beauvoir mentions, and which again concerns both Edna and Janie, is the fact that young women are not allowed to rise above other people in a sense to broaden their possibilities. The competitive spirit so characteristic of boys, is almost completely missing from them. Competition is nothing more than a passive comparison in women's case (Beauvoir 249). In *The Awakening* Edna mentions

that her best friend used to write quite praiseworthy essays in school, which she secretly admired, and she tried to reach that level and creativity too. In Janie's case competition is rather racial. Her classmates constantly made fun of the fact that she had been living in the backyard of white people, and some were simply annoyed by Janie's black presence. She got the spare clothes of Mrs. Washburn's children but, as Janie says, these clothes were still better than those which the rest of the black children had. When her grandmother noticed that Janie was not happy, she decided to move.

Beauvoir claims that if a woman feels offended, she is not allowed to stand up for herself like a man, she cannot physically hurt her opponent (250). She notes that aggression is the most tangible proof of the fact that people can accept themselves, their temper and will (250). It is horrible if someone is deprived of their ability to show their emotions to the world (Beauvoir 250). This is more noticeable in Janie's case, in the scene where she cannot really defend herself when her classmates make fun of her. Beauvoir says that since the decree which says that a black person can *never* hit a white person, has come into operation, black people are obliged to live their life completely passively, and this decree determines their emotions, their actions, how they see themselves and how they try to fit in (250).

To sum up, what affected both Edna's and Janie's youth most significantly were rebellion, motherlessness, and loneliness. These factors influence their lives, most importantly their marriage.

2. "Nightingale in a Golden Cage": Marriage as an Institution

Following adolescence, the second major turning point in women's life is marriage. Here I offer a detailed analysis of Edna's and Janie's marriages and demonstrate how they experienced married lives. I also explore what this institution provided for women at the turn of the nineteenth and twentieth century. It is important to mention that three men play an important role in both Edna's and Janie's life, and they all represent the same values. Léonce and Logan stand for protection, Robert and Jody offer love, and Alcée and Tea Cake embody passion. There is no man, however, in the novels who would have all these values, and probably this is the reason why both Edna and Janie decide to live without a man in the end.

Jonathan Bennett states that "marriage [was] the destination assigned to women by society, the prospect they [were] brought up to, and the objective they [were] intended to pursue" (17). Beauvoir says that in the past usually every society demanded that women should be taken care of by men (311). This demand made women keep the house in order and satisfy their husband sexually as well. Society saw women's duties as services they do for their husband, and for their services their husband had to give something back in the form of presents or maintenance. Therefore, the community compensated women for society's demands through men (Beauvoir 311-12).

Montaigne claims that people did not marry for themselves but for their family's and offsprings' sake (qtd. in Beauvoir 316). Beauvoir talks about the fact that there were often calculation, despair, and forced acquiescence behind marriage rather than enthusiasm, therefore, people usually did not marry because of love. The aim of the institution was to serve the community with the economic and sexual uniting of the couple, and not to provide individual happiness. It was inadmissible for society to base something so important on capricious feelings and desires (Beauvoir 316). This way, marriage was inevitably a failure (Beauvoir 366).

It is deemed a failure since it deprived women of their identity. As Beauvoir says, women had to "maim" themselves in order to be able to become proper housewives (366-67). In my interpretation, this "maiming" is related to the fact that the woman lost her own name and had to live under her husband's name. She also had to give up her dreams she used to have when she was young, and she had to dedicate her life to the boring and repetitive tasks of a housewife: taking care of the house, the kids, organizing parties (in the case of upper middle class women), supporting and entertaining her husband, and being pretty. There were women who accepted their fate silently and lived according to the expectations of their husbands and society. They were either satisfied with this lifestyle or they were scared to break out of it since marriage gave them economic and social protection. They were aware that due to their lack of education and profession their children would have probably starved to death without their husband's support. But there were also women who dared to stand up for themselves if they did not feel comfortable in marriage.

Some women tried marriage only once and realized that it was not made for them, and some women went from one marriage to another until they found what they were searching for: love, passion, understanding and freedom. Edna is a woman who tried marriage only once. She did not want to get married, it was her father's and sister's decision and she acted according to their will. She got married, moved to her husband's house, had two sons and she lived as a typical housewife in the nineteenth century. She never had financial problems, she gave life to two children–however neither her nor the narrator mentions if she ever wanted to have kids or not–, and she belonged to the upper class women of New Orleans. But she desperately missed something, and she did not realize what it was until the family's trip to Grand Isle.

Janie experienced marriage three times. Her first marriage was her grandmother's wish after she saw her kissing with Johnny Taylor.

> "Yeah, Janie, youse got yo' womanhood on yuh. So Ah mout ez well tell yuh whut Ah been savin' up for uh spell. Ah wants to see you married right away."
> "Me married? Naw, Nanny, no ma'am! Whut Ah know 'bout uh husband?"
> "Whut Ah seen just now is plenty for me, honey, Ah don't want no trashy nigger, no breath-and-britches, lak Johnny Taylor usin' yo' body to wipe his foots on." (Hurston 17)

"[S]ince Janie's mother is absent, her grandmother, Nanny, is Janie's only source of matriarchal wisdom" (LaVonne R n. pag.). However, neither her mother, nor her grandmother were ever married, so basically Janie knows almost nothing about marriage, except maybe the image from the Washburns, in addition she is bombarded with social expectations and stereotypes. For this reason, she tries to understand the concept of marriage through nature. The fact that Nanny wants Janie to marry is quite ironic for two reasons. Firstly, because Nanny has never been married herself, so she does not really know what marriage would exactly give (or not give) to her granddaughter. However, she argues that she is aware of how marriage is valued by society because she had probably been bombarded by the very same social expectations. Secondly, Nanny does not believe that Janie could live her life as a single woman, while she took care of both of them all by herself despite the challenging circumstances. According to LaVonne R, it is even more ironic that "Nanny's reason for herself not having married is the same one that she gives to Janie to get married: protection" (n. pag.). Rachel Blau DuPlessis highlights this paradox: "Social decency, straight paths, reductions of impulse all are the desired end: Janie, her Nanny decrees, must 'marry protection'" (14). "Protection ironically

takes the form of a man; self-sufficiency is not and cannot be a thought, although Nanny herself has [. . .] achieved it" (110).

We have seen so far that marriage was believed to provide protection for women. But what about love? What kind of love does marriage provide? Beauvoir says that instead of love, women would feel respect and affection for their husband (327-28). In the nineteenth century romantic writers advocated that every woman has a right to love. Beauvoir points out that people started to ask whether is it possible to attune marriage and individual feelings. In the end they invented the term: "marriage love." "Marriage love" had nothing to do with love, it was business, and the object of this business were women (Beauvoir 319). Society did not promise love for women, it promised happiness and a harmonious life.

Edna and Janie experienced love in marriage and (in Edna's case) outside marriage. "[Edna] grew fond of her husband, realizing with some unaccountable satisfaction that no trace of passion or excessive and fictitious warmth colored her affection, thereby threatening its dissolution" (Chopin 63). Throughout the story, Edna does not show great affection for her husband, and neither does Léonce for her. Since Edna feels the lack of affection in her marriage, she escapes into Robert's arms, where she finds love, and into Alcée's arms, where she finds passion. Edna's love for her husband and for Robert are different. She only likes her husband without any traces of passion. She does not love him the way a woman loves a man, I would say she likes him as a relative. This relationship represents nothing more but responsibility to Edna. She has to act as if she really loved him since she is his wife and they have two children, and this is what society expects her. Her love for Robert, however, is passionate, and it is without any responsibility. She feels for Robert the way she felt for the actor when she was young.

Beauvoir claims that we may accept our body, our past, our present, but love is a different question (359). Love, like friendship, can be called love for real if it is based on free choice. It is the exclusive right of the individual to keep his or her choice or to change it. The feeling is free only if it does not depend on an external order, conventions, and if the subject experiences it honestly in its whole, without any fear. As opposed to this, the conventions of "marriage love" suggest lying or pretence, and the oppression of this feeling. Above all, "marriage love" prevents the couple from really getting to know each other. A husband does not consider the virtues of his wife as her own merits since they are guaranteed by society and they come from the institution of marriage. Moreover, he knows even less about her dreams, her secret wishes, about that intellectual-spiritual atmosphere in which she lives or wishes to live. But a wife does not know her husband better either (Beauvoir 359-60).

"Nanny and the old folks had said it, so it must be so. Husbands and wifes always loved each other, and that was what marriage meant" (Hurston 28). Janie always gets married for the same reason: she hopes to find love (LaVonne R n. pag.). After she marries Logan Killicks, her first husband, she visits her grandmother to ask for some marital advice, which is ironic since Nanny has no real experience in the field of marriage, she cannot say anything supportive, instead she confuses Janie even more. Since "Nanny and the olds folks had said it," Janie believes that she will fall in love with Logan when they are married. At first she thinks that she just needs time and it will happen. Janie does not understand, even after several months, why she does not love Logan, and so this marriage comes to an end. She does not realize for a long time that her love for Logan is only "marriage love."

Janie feels the most comfortable in her third marriage. When she sees Tea Cake for the first time, she thinks: "he could be a bee to a blossom–a pear tree blossom in the spring. He seemed to be crushing scent out of the world with his footsteps. Crushing aromatic herbs with every step he took. Spices hung about him. He was a glance from God"

(Hurston 142). Just like Edna, Janie wants to experience passionate love. When she first sees Tea Cake she notices his body and how he walks, her senses are awakening, and she is yearning for this kind of love. But, unfortunately, "Janie, like the blossoms and aromatic herbs, will be the one Tea Cake crushes" (LaVonne R n. pag.). Their relationship is far from being perfect, most importantly because "for this couple, love and violence are intertwined and almost indistinguishable" (LaVonne R n. pag.). In my opinion, fighting fuels their love but, at the same time, it also worsens their love for each other. Clearly, it is a complex relationship.

In addition to the fact that society expects women to act as if they loved their husband, it also encourages them to give birth. Society makes women believe that their real independence is provided by their children into whom they can pour their whole life; that a child is the essence of a woman's life; that a woman will become a fully valued human when she is a mother (Beauvoir 370). The source of her infinite happiness, the justification of her existence is said to be the child. The mother will be manifested in and through her child. Marriage also exists because of children, it will serve its purpose fully through children (Beauvoir 370).

Edna does not only try to escape from her marriage, but from her motherly duties as well. "Mrs. Pontellier was not a mother-woman" (Chopin 51). Edna passes her motherly responsibilities to others. Whenever the children appear in the story, it is always the quadroon who is taking care of them. When she moves out of her husband's house, Edna sends her children to live with their grandmother and she visits them only once. She regrets leaving them, but she does not bring them home, even though she could. This means she cannot live with or without her children. Naturally, she loves them, but she would never give up herself for them. She says: "I would give up the unessential; I would give up my money, I would give up my life for my children; but I wouldn't give myself" (Chopin 97). She constantly suffers about this contradictory feeling because she knows that she should live for her kids, and they should be the meaning of her life–according to social expectations–but she knows that she is more than "just" a mother and a wife. She can escape from a marriage, but once she becomes a mother, she can never escape her motherly duties, and this prevents her from being able to find her true self.

The question of motherhood is different in Janie's case, since she has no children. Even though she gets married three times, she never produces an offspring. We do not know whether she is infertile or not, it simply does not happen, so we might call it fate. It is even more surprising that "none of Janie's husbands seem bothered by [this]; none long for a son, which is what a chauvinistic male of the period would be expected to do" (LaVonne R n. pag.). On the other hand, she does not seem to want to have children either.

In conclusion, we saw that marriage provided social and economic protection for the two protagonists, but they did not experience deep and passionate love and care. I believe, however, that their experiences in marriage strengthen their character. They realize that they do not need to follow their family's will anymore–since they became grown up women after all–, and that they do not need to adjust themselves to the expectations of society. In marriage, both Edna and Janie became aware that they can take their lives into their hands and control it according to their own will. In the following I introduce the process of their awakening in more detail.

3. "For Nature Hates Virginity, I Wish to Be Touched": Sexual Awakening through Natural Images

Nature plays an important role in the awakening processes of the two protagonists.

Edna lives the life of an average housewife; her tasks include taking care of the house and the kids, organizing parties and dealing with the social life of the Pontellier family, entertaining her husband, and being there for him if needed, and, of course, being pretty. She does not realize that she wants something more from a relationship until the family's trip to Grand Isle. She starts to sense the dysfunctional nature of her marriage when her husband scolds her for not taking good care of her children.

> He reproached his wife with her inattention, her habitual neglect of the children. If it was not a mother's place to look after children, whose on earth was it? He himself had his hands full with his brokerage business. He could not be in two places at once; making a living for his family on the street, and staying at home to see that no harm befell them. He talked in a monotonous, insistent way. (Chopin 48)

Edna feels deeply humiliated by his words, because they imply that Léonce knows their children better, while he hardly meets them because of his work. In my opinion, if he asked Edna kindly to check if Raoul had a fever because he thought so, there would not be any problem. But Léonce insists that Raoul has a high fever and does not believe his wife when she says that their son is fine. He does not treat Edna as an equal person, more like as if she was his servant, his possession. "An indescribable oppression, which seemed to generate in some unfamiliar part of her consciousness, filled her whole being with a vague anguish. It was like a shadow, like a mist passing across her soul's summer day. It was strange and unfamiliar; it was a mood" (Chopin 49). This "mood" is the first sign of her awakening. She goes out to the porch to cry, where she can hear the "everlasting voice of the sea", and its "mournful lullaby" hints at the upcoming obstacles, which she has to fight in order to break out of her marriage.

Janie's awakening begins in a slightly different way. She starts to open her eyes near the end of her first marriage. She is yearning for love, and since the people around her tell her that love usually comes with marriage, she is waiting for the feeling from the moment she marries Logan. But Logan is the complete opposite of Janie since, on the one hand, he is old and ugly, while Janie is young and beautiful and, on the other hand, he represents the antithesis of Janie's notion of true love. "She knew now that marriage did not make love. Janie's first dream was dead, so she became a woman" (Hurston 34). When Janie realizes that "Nanny and the old folks" lie about love, she threatens Logan with leaving. He did not take Janie's words seriously. He got scared, but he did not show it, and to Janie it looked as if he did not care about her. She did leave him and eloped with Jody.

LaVonne R calls attention to the fact that trees in general play an important role in Janie's romantic life since, in addition to the pear tree and its symbolism–I meantioned in the first section–, when she meets Jody for the first time she is "enjoying the shade of an oak tree" (n. pag.). Another reference to trees is Tea Cake's last name, "Woods," suggesting that he will be the one who can fulfill Janie's dreams and desires she had under the pear tree when she was young. Besides trees, nature manifests in many forms in *Their Eyes Were Watching God*. After Janie and Jody get married, they watch "the sun plunge into the same crack in the earth from which the night emerged" (Hurston 44). "[L]ike the beautiful sunset that seems to unite sun and earth as one, Janie and Joe's marriage begins as an act of beauty and harmony. Like the sunset, however, darkness soon emerges from the Starks's union" (LaVonne R n. pag.). This darkness starts when Jody becomes the mayor of Eatonville and he becomes intoxicated with the power in his hands. From this moment on, he wants Janie to act like a mayoress, he objectifies and mutes her. Basically, he treats her as an ornament, in his jealousy, he forces Janie to wear head-rags to cover up her hair.

The symbol of the horizon is connected to the symbol of sunset. When Jody dies, Janie feels as if her grandmother had "put the horizon around her neck to choke her" (n. pag.). In my interpretation it means that after her second husband's death, she gains so much freedom that she does not know what to do with it. She is relieved when Jody dies, because she was deeply oppressed in their marriage, but she is also afraid of the upcoming possibilities. Freedom is a gift and a burden to her at the same time. The horizon becomes an important symbol after Tea Cake's death, too. This time, freedom is again a burden to Janie, but not a choking one, since with Tea Cake she learns how to take care of herself. "She pulled in her horizon like a great fish-net. Pulled it from around the waist of the world and draped it over her shoulder. So much of life in its meshes! She called in her soul to come and see" (Hurston 259).

Nature also shows her darker side in the novel which affects the development of Janie's character. When the hurricane comes, it is the first time when nature becomes Janie's enemy, since until that moment nature had only taught her lessons of love (La Vonne R n. pag.). Most of the people go away from the hurricane, but because Tea Cake decides to stay and fight with the powers of nature, we can interpret his illness and then death as a punishment. Nature punishes not only Tea Cake but Janie as well, because she acts according to social conventions which does not allow her to defy her husband. She trusts Tea Cake's opinion about the weakness of the storm and not her own natural instincts, which tell her to leave.

In *The Awakening*, the sea is the most important natural symbol. The narrator mentions that it was really hard for Edna to learn to swim, that she was struggling with it through the whole summer (73). She always needed someone beside her in the sea, who could give her a helping hand if she started to feel insecure. But one night she manages to fight off all of her fears of the water and she succeeds.

> But that night she was like the little tottering, stumbling, clutching child, who of a sudden realizes its powers, and walks for the first time alone, boldly and with over-confidence. She could have shouted for joy. She did shout for joy, as with a sweeping stroke or two she lifted her body to the surface of the water. A feeling of exultation overtook her, as if some power of significant import had been given her to control the working of her body and her soul. She grew daring and reckless, overestimating her strength. She wanted to swim far out, where no woman had swum before. (Chopin 73)

Chopin uses a perfect metaphor when she relates Edna's feeling of joy to a child's excitement when she starts to walk. In my interpretation, Edna begins to see the opportunities in life, and she wants to show that a woman can reach her aims if she really wants to, without any help, meaning without the help of a husband. She wants to live her life like no other woman did before.

The metaphor of a child comes back at the end of the novel when Edna commits suicide. In my understanding, Edna's suicide can also be interpreted as birth, since baptism and cleansing made water the common symbol of rebirth. Before she walks into the sea she takes off her clothes, and she stands there naked like a newborn baby. She swims into the sea not knowing what will happen to her, just as when a baby is born, completely unaware about the world around her. The sea represents fear of the unknown and the feeling of independence at the same time.

Rich Christie discusses the symbolism of the sea in detail. In his view, the sea is the "abstract and metaphoric symbol of the temptation that Edna finally gave into," but, at the same time, it is the only thing Edna can turn to in the end because only the sea understands her (n. pag.). Basically, she is running from her own temptations which are personified in Robert and Alcée, but in the end she has to face them, and therefore

she escapes into the sea. “The thrill of danger entices her, which is shown throughout the story as she begins to become more independent” (Christie n. pag.). The sea plays an important role throughout the story, and in the end “it symbolizes her liberation but also her isolation where she felt the most comfortable, which is in her own introverted world” (Christie n. pag.). Even the narrator says that Edna has always liked to be alone: “even as a child she had lived her own small life all within herself” (Chopin 57).

She escapes into the sea because she realizes that she cannot find her place among nineteenth-century women and she cannot get what she has yearned for. Edna has always thought of the sea as something that contains pleasure and pain, birth and death.“The intense imagery of the sea and its metaphorical value” shows that she does not belong where she is, and her only choice is suicide (Christie n. pag.). “Giving herself to the sea was her last venture into the world of passion [and] her last encounter with the sea provided her with a sense of security and satisfaction that no man could provide her” (Christie n. pag.).

According to Beauvoir, one of women’s favourite area to discover is nature (544). For a young girl who has not given up everything, nature is what a woman is for a man: the subject, and its denial, a separate kingdom and hideaway. There are very few women at the turn of the century who try to discover nature in its purest, who try to understand its strange manifestations, and who forget about themselves to be able to unite with this different kind of reality (Beauvoir 544). But, both Edna and Janie belong to these women.

Awakening to natural elements also requires an analysis of the process of Janie’s and Edna’s sexual awakening. Janie’s sexual awakening started much earlier than Edna’s, since Janie was only 16 years old, while Edna was a married woman at the beginning of this process. Janie’s recognition came under the pear tree, which has another symbolic meaning in addition to the one I discussed in the first section. Andy King claims that “the pear tree symbolizes Janie’s ideal marriage, a marriage of equality and pleasure between the partners” (n. pag.). According to King, when Janie is observing the bees’ dance around the blooming tree, it seems that the pear tree is experiencing an orgasm when it is touched by the bees, and seeing this, Janie wants her marriage to be filled with such pleasures (n. pag.).

As King says, Janie’s marriage with Logan fails because of the lack of equality, which is supported by Janie’s answer to Logan when he asks her to help him in some work outside: “You don’t need mah help out dere, Logan. Youse in yo’ place and Ah’m in mine” (Hurston 42). Both Janie and Logan work, but one of them works outdoors, and the other one in the kitchen. At this point it seems like Janie subscribes to conventional women’s roles. Logan fails the pear tree test, offering no fun and no sense of togetherness, and that is why Janie leaves him and his sixty acres behind (King n. pag.). Despite the fact that Janie’s marriage with Jody begins with laughter and fun, there is no equality in it either. Unlike Logan, Jody is a very social person and Janie is always around him, taking part in the fun Jody has, but “usually by wallowing in it, rather than participating actively in it” (King n. pag.). She is mainly observing the fun Jody has with the people around them, so he also fails the pear tree test. In Janie’s third marriage, there is pleasure and equality as well, so it satisfies her ideal relationship in the end. Janie and Tea Cake have a great time together from the beginning, they are laughing all the time. Moreover, while Jody never lets Janie join the fun he has, Tea Cake teaches Janie how to play checkers and how to shoot, which “set an equal relationship up between them” (King n. pag.). Since both Janie and Tea Cake have fun *and* they have it together, Tea Cake passes the pear tree test. They share pleasure with each other, and Tea Cake is the first man in Janie’s life with whom she experiences true sexual satisfaction. Still, since fighting is an essential part of their love for each other, this relationship is not perfect either, and probably this is the reason why Hurston kills Tea Cake and makes Janie continue her life alone.

Edna's sexual awakening started years after she was married. We are informed of this process by her relationship with Alcée Arobin and Robert Lebrun. "Edna's relationship with Alcée Arobin describes how Edna initially realizes her deficiency in sexual passion, how she seeks to fulfill her sexual desire and integrate it into the rest of her being, and how she eventually finds that the fulfillment and integration of her complex desires is impossible" (Aeranth n. pag.). Alcée's first description explains why Edna is attracted to him: "He possessed a good figure, a pleasing face, not overburdened with depth of thought or feeling; and his dress was that of the conventional man of fashion" (Chopin 128). His personality shined through his looks. He also had "a perpetual smile in his eyes" and "good-humored voice" (Chopin 127). It was obvious that his charming personality appealed to Edna, but this alone would have not meant anything, if Alcée had not been attracted to Edna as well. " He admired Edna extravagantly" and he wanted to spend more time with her (Chopin 128).

The episode in which Edna discovers a scar on Alcée's wrist is of vital importance in Edna's sexual awakening. "She touched his hand as she scanned the red cicatrice on the inside of his white wrist. A quick impulse that was somewhat spasmodic impelled her fingers to close in a sort of clutch upon his hand" (Chopin 130). Edna stops quickly, but Alcée kisses her hand warmly before he leaves. After this, Edna knows that "his presence, his manners, the warmth of his glances, and above all the touch of his lips upon her hand had acted like a narcotic upon her" (Chopin 132). And she also becomes aware of her awakening sensuousness which is missing from her marriage (Aeranth n. pag.).

Margaret Culley explains that Edna's "sexual awakening now leads her to seek the deliverance of the flesh" through her relationship with Alcée (qtd. in Aeranth n. pag.). Aeranth highlights that "after finding Arobin physically attractive and discovering that he reciprocates her longings for intimate contact, Edna lets down her barriers and allows herself to share in physical expressions of her sexuality with Arobin" (n. pag.). Their first kiss "was the first kiss of her life to which her nature had really responded. It was a flaming torch that kindled desire" (Chopin 139). Edna finds all the passion in Alcée she misses from her marriage. "After she finds this outlet for her passion, however, she realizes that she does not love Arobin the way that she loves Robert" (Aeranth n. pag.). Yet, she cannot concentrate fully on her love for Robert because she is constantly thinking about her children.

Since Edna and Léonce have basically nothing in common other than their two children and their last name, Edna realizes that she has to seek emotional fulfillment from another man, and she finds it in Robert. When they discover that their love for each other is requited, Edna says to Robert: "Now you are here we shall love each other, my Robert. We shall be everything to each other. Nothing else in the world is of any consequence" (Chopin 168). "When Robert leaves her, Edna's heart breaks because Robert is not willing to risk social disgrace by loving her sexually" (Aeranth n. pag.). She finds sexual fulfillment in her relationship with Alcée, but she cannot find the emotional fulfillment in him, because "Alcée Arobin was absolutely nothing to her" (Chopin 132). "Her relationship with Arobin also lacks in permissibility by society's standards, even if it makes up for a lack of emotional depth with burning sexuality" (Aeranth n. pag.). Edna realizes "the insatiety of fleshly desire" which, according to Culley, "foretells the impossibility of such deliverance for Edna" (qtd. in Aeranth n. pag.). In the end, she finds her relationship with Robert and Alcée just as dissatisfying as her relationship with her husband. None of these men can give her what she wants and that is why she turns to the sea. It is the sea that can provide the passion, satisfaction, and the feeling of security she wishes for.

Edna's and Janie's sexual awakening is the first step on their way to reach independence. In the next section I explain how they fight for their independence, what obstacles they have to face, and how they manage to gain it in the end.

4. "Show Me Myself without the Shell": On the Way to Independence

After analysing the awakening of the two protagonists, I demonstrate how Edna and Janie attempted to step out of marriage and live their lives according to their own will. I highlight what obstacles they had to face and also how they became independent women in the end.

In *The Second Sex* Beauvoir states that the only thing to provide absolute independence for women is work (511). Through work they will not be very different from men anymore. From the point when she is not a dependant woman, the system, built on her dependent state, crashes down, and she will not need the man to mediate between her and the world. If she produces or creates something, she can gains back her transcendence, her subject will be proved through her plans, she will not be an object anymore, and her attitude to her aims, money and her rights gained will wake up the feeling of responsibility in her (Beauvoir 511-12).

Both Edna and Janie follow the course Beauvoir suggests as they both work. However, while Edna starts to work only after she realizes that her marriage is coming to its end, Janie works during her second and third marriages. When Edna realizes that she gave up most of herself in marriage, she decides to fulfill one of her old dreams and begins to paint. She sells her paintings and thus earns an income which is only hers. The first dream of women towards their independence is a home, which is only theirs (Beauvoir 517). This is clearly visible in Edna's case since, according to Kaplon, after she receives the money for her paintings, she immediately buys a house, the "pidgeon house" as she calls it. "[it], is a place far away from any reminders of her family life" (n. pag.).

It is interesting to see how other characters react to Edna's changing attitude. When her husband notices this change, he asks for advice from the family physician, Doctor Mandelet. The doctor thinks that the cause of Edna's changing attitude is an affair, but he does not share this with Léonce, instead he suggests that he should not control Edna and let her do what she wants. When Edna decides to move to her own house, her husband is away on business, so she writes a letter about her plans to Léonce. When he gets the letter, he forgets about Doctor Mandelet's advice and he "immediately [writes] her a letter of unqualified disapproval and remonstrance" (Chopin 150). He knows, however, that he would not be able to change Edna's mind about her plans, so when he sends the letter he also hires workers to refurbish their house and to build a new room in it. "He was simply thinking of his financial integrity. It might get noised about that the Pontelliers had met with reverses, and were forced to conduct their ménage on a humbler scale than heretofore. It might do incalculable mischief to his business prospects" (Chopin 150). "Furthermore, in one of the daily papers appeared a brief notice to the effect that Mr. and Mrs. Pontellier were contemplating a summer sojourn abroad, and that their handsome residence on Esplanade Street was undergoing sumptuous alterations, and would not be ready for occupancy until their return. Mr. Pontellier had saved appearances!" (Chopin 150-51). Clearly, Léonce is not interested at all in what Edna goes through, how she feels and what she wants. In my understanding he also asks for advice from Doctor Mandelet only to show that he cares for his wife when in fact he does not. Yet, Edna agrees to take part in his game and she "[avoids] any occasion to balk his intentions [. . .], she [is] apparently satisfied that it should be so" (Chopin 151).

I mentioned earlier, Janie works in her second and third marriage as well. She works in a store when she marries Jody, and later she works together with Tea Cake on the muck. Mary Helen Washington "[is] equating Janie's 'search for identity' with her recognition of her Blackness" (qtd. in J. Jordan 113). Jennifer Jordan argues that "Janie's par-

ticipation in field work is a sign of her immersion into the community" (113). Therefore, in Janie's case, the racial experience also contributes to her work, while Edna does not experience anything like this.

Even though work is the first step on Edna's and Janie's way towards independence, it does not exempt them from doing the housework (Beauvoir 512). The majority of women having a job cannot break out of the traditional "woman-world." They do not get that indispensable help either from society, or men, with which they could effectively become equal to men (Beauvoir 513). However, in Janie's case Tea Cake does help her cook after she starts to work with him (J. Jordan 111). Janie really enjoys working on the muck with Tea Cake because they are equal there. Both do the same thing regardless of their sex. They are having a great time there "romping and playing" (Hurston 178). This probably explains why– after Tea Cake's death–she does not go back to the muck: for her it meant Tea Cake and he was not there anymore. The field workers accept her as a working single woman, and they invite her to stay on the muck after Tea Cake's death, but she refuses because it is not the same experience as it was with Tea Cake.

A woman who manages to be independent of men still does not belong to the same moral, social, and psychological state as men (Beauvoir 514). How she commits herself to her career, and how she sacrifices herself for it is connected with the global state of her life, therefore when she becomes an adult she does not have the same past behind her as the man, society sees her differently, and she herself sees the world from a different perspective. Being a woman is a special problem for an autonomous human being, and if a person has a will of their own, that counts as eccentricity (Beauvoir 514-15).

Both Edna and Janie are considered to be eccentric women. Edna has a husband and two "lovers" at the same time which is eccentric in itself. When Edna "sees that men are allowed to live lives of sexual fulfillment, while not being expected to bear or care for their children, and develop a personality and individual self through participation in the business world," she begins to act like a man (Kaplon n. pag.). She first starts to feel masculine freedom when Léonce goes to New York, and when her children go to Iberville to their grandmother's. She begins to gamble at horse-racing and sell her paintings. Painting and gambling compliment the sudden change in her lifestyle. Painting is a form of work as well as a means of true self-expression. She is playing a dangerous game, since she wants to be independent from her husband and from society as well. When she meets Alcée at the horse-race, she risks not only her marriage, but also her reputation. She wins at horse-racing, but we do not know how she will succeed in her life at this point. Entering the world of capitalism is a big step for Edna on her way to reach her independence (Kaplon n. pag.). Until this point she had been like any other woman in the nineteenth century: "the sympathetic and supportive bridge between the private realm of the home and the almost exclusively male world of the public marketplace" (Papke 10). Moreover, her relationship with Alcée is also masculine, because in this affair Edna tries masculine sexual freedom. In the end, however, she does not feel that this masculine lifestyle would fit her.

The most eccentric action in Janie's case is that she gets married three times. She knows what she wants and she stubbornly follows her own theory about love. Just like Edna, she does not care about what people think or say about her. In my understanding just as Edna, Janie also finds masculine lifestyle appealing. She really enjoys when Tea Cake teaches her how to shoot, and she feels proud when she can do it better than Tea Cake himself. Guns are common symbols of masculinity and destruction. As Janie learns how to shoot, she enters men's world which makes her feel strong and confident.

It may also count as eccentricity that both Edna and Janie find true love with a younger man. In Beauvoir's view a man is irrevocably like what he has become, he is unchangeable (525). Only young men have something magical and promising in them.

Without doubt, a woman can find a partner among these young men who can increase her self-esteem and value her friendship (Beauvoir 526). Tea Cake is twelve years younger than Janie, and the age difference between Edna and Robert is two years. Since Tea Cake is much younger than Janie, people are worried that he will exploit her, take her money, and then leave. At the beginning of their marriage Tea Cake does steal money from Janie and he goes away for a night which scares Janie. But he returns and says that he never meant to leave her. Later they promise each other that they will share their opinions and experiences in the future. They move to Everglades and there they start to work together.

The question of equality between men and women in terms of relationships also needs to be addressed. If two free people live together, both of them will gain something from that relationship (Beauvoir 257). However, it is always the woman who bears the burdens of creating harmony at home. It is natural for men that the woman is the housekeeper, and that she alone is responsible for the upbringing of the children (Beauvoir 527). Jody sees Janie as his possession and "as a possession she is denied any self-defined goals and even the expression of her own opinions" (J. Jordan 109). She does not tell him her feelings for a long time, but one day when Jody starts to mock her with her age and figure in front of other people in the store, she bursts out. "Humph! Talkin' 'bout *me* lookin' old! When you pull down yo' britches, you look lak de change uh life" (Hurston 106). With these words she destroys Jody's "illusion of irresistible maleness" (Hurston 107), and she metaphorically kills Jody (J. Jordan 109). At this point, Janie loses her defencelessness; she starts to take an active role in their marriage by being proactive rather than passive. According to S. J. Walker, Tea Cake and Janie's alliance is "a relationship between acknowledged equals" in which the two partners "share resources, work, decisions, dangers, and not merely the marriage bed" (qtd. in J. Jordan 111). Furthermore, both of them live on the money that they earn individually, that is Janie does not depend on Tea Cake financially.

Motherhood is another factor that affects the question of independence in *The Awakening*. Kaplon highlights that Edna is never completely able to forget about her being a mother (n. pag.). When Léonce goes to New York and her children go to their grandmother's, "she talked immediately [to the doggie] about Etienne and Raoul" (Chopin 126). Even though she is excited about her freedom, she cannot help but thinking about her children. Then, after she confesses her love to Robert for the very first time, she goes to buy some sweets for her kids. She experiences love for the first time outside marriage, but still, she is thinking about her kids and reminding them of their mother's love. Finally, after moving to her own house, she misses her children so much that she goes to Iberville to visit them even though, she is aware that she cannot spend much time with them simply because she is not a "mother-woman." "All along the journey homeward, their presence lingered with her like the memory of a delicious song. But by the time she had regained the city the song no longer echoed in her soul" (Chopin 152).

"Edna is fighting against the societal and natural structures of motherhood that force her to be defined by her title as wife of Leonce Pontellier and mother of Raoul and Etienne Pontellier, instead of being her own, self-defined individual" (Kaplon n. pag.). Edna sees two paths in front of her: Adele Ratignolle's and Mademoiselle Reisz's. She realizes that both of these paths lack something, and she "begins to see that the life of freedom and individuality that she wants goes against both society and nature. The inevitability of her fate as a male-defined creature brings her to a state of despair, and she frees herself the only way she can, through suicide" (Kaplon n. pag.).

Papke states that "women [can] either become wives and mothers [. . .] or exiles" (39). In Edna's world, women can either be defined by men, or live their life separately from society. Adele Ratignolle represents the male-defined wife and mother, she is one

of those "mother-women [. . .] who idolized their children, worshipped their husbands, and esteemed it a holy privilege to efface themselves as individuals and grow wings as ministering angels" (Chopin 51). Furthermore, Adele is constantly talking about her pregnancy, and Edna finds it inappropriate. Mrs. Ratignole is very proud of her being a mother, so in my opinion becoming a mother was her biggest aim in life.

The fact that Edna needs a role model, either the model of femininity or the model of the artist, is a typical characteristic of Bildungsroman. When she realizes that "the life of the mother-woman fails to satisfy her desire for an existence free from definition" (Kaplon n. pag.) she feels sorry for Adele. According to Kaplon, Adele represents all four attributes of True Womanhood which is defined by the Cult of Domesticity (n. pag.). The "four cardinal virtues [were] piety, purity, submissiveness, and domesticity. Put them together and they spelled mother, daughter, sister, wife-woman" (Welter qtd. in Papke 11). "[Edna] was moved by a kind of commiseration for Madame Ratignolle–a pity for that colorless existence which never uplifted its possessor beyond the region of blind contentment, in which no moment of anguish ever visited her soul, in which she would never have the taste of life's delirium" (Chopin 107). Edna does not want to follow Mrs. Ratignolle's example, yet she envies her. When she tries to explain Adele why, Adele cannot understand her search for identity, so Edna has to look for empathy somewhere else.

Mademoiselle Reisz represents "the exile in the novel" (Kaplon n. pag.). She avoids motherly duties and sexuality because she dedicates her life to music. Music is her passion. Mademoiselle Reisz says that "the artist must possess the courageous soul [. . .] the soul that dares and defies" (Chopin 115). She also believes that "only through a life of solitude and a disregard for society can an artist define herself and create real art" (Kaplon n. pag.). Mademoiselle Reisz is not exactly an attractive woman, and she does not seem to have a no romantic past, present, or future. Her outstanding characteristic is her extraordinary talent in playing the piano. She plays for herself, unlike Adele, who can play the piano as well, but she plays mainly for her children's sake. Adele plays the piano to please her kids and her husband, and to entertain others at parties, while Mademoiselle Reisz plays for artistic reasons. She encourages Edna to become a painter. Enda enjoys Mademoiselle Reisz's friendship, but "she finds the lonely artistic lifestyle to be imperfect due to its lack of sexuality. Edna cannot imagine herself living the asexual, artistic lifestyle of Mademoiselle Reisz, even if it might be a way to find the individuality that she is searching for" (Kaplon n. pag.). Papke highlights that for Edna "to be a mother-woman is to abjure self for the sake of others; to be an artist woman is to live celibate, to give all one's love to expression" (82). Edna wants a physical relationship, thus she also rejects Mademoiselle Reisz as a role model.

It is intriguing that Edna desperately needs a model to follow. The reason behind this is that she she is not self-assured enough to reach her aim, and if there is someone around her who has made it, that person can inspire her and give her strength. Since she does not find either Adele's or Mademoiselle Reisz's lifestyle appealing, she is left alone and, since she cannot fight the constant conflict in her, she commits suicide. Although she commits suicide, she gains her independence because she gives up her life, but she never gives up her true self. She is a woman who cannot fit into society, its morals and expectations, and she does not want to live a life in which she cannot be herself. Instead, she unites with the sea, the only one to understand her fully. She gains independence by giving herself to it. This way she does not belong to anyone anymore, only to herself.

There are some scholars who argue that Janie does not gain her independence by the end of the novel because she cannot really live without Tea Cake.

> The day of the gun, and the bloody body, and the courthouse came and commenced to sing a sobbing sigh out of every corner in the room; out of each and every chair and thing. Commenced to sing,

> commenced to sob and sigh, singing and sobbing. Then Tea Cake came prancing around her where she was and the song of the sigh flew out of the window and lit in the top of the pine trees. Tea Cake, with the sun for a shawl. Of course he wasn't dead. He could never be dead until she herself had finished feeling and thinking. The kiss of his memory made pictures of love and light against the wall. (Hurston 258-59)

In my opinion, she does gain independence, and her life gets only richer with the hundreds of memories about her life with Tea Cake. She can stand up for herself when Tea Cake wants to shoot her, and she chooses life by shooting him first. She can make decisions on her own and does not need a man to do it for her. Clearly, Tea Cake's death shocked her much more than Jody's, but I think she needs some time to be able to deal with the thought of losing Tea Cake, and then she can start to live a full life.

5. Conclusion

Both Edna and Janie are artists of life in a good sense and thus, serve as perfect examples to Mademoiselle Reisz's words: "To be an artist includes much; one must possess many gifts—absolute gifts—which have not been acquired by one's own effort. And, moreover, to succeed, the artist must possess the courageous soul. The brave soul. The soul that dares and defies" (Chopin 115). They strongly believe that reaching independence is possible, they are brave enough to fight for it, and both of them gain it in the end.

Even though *The Awakening* and *Their Eyes Were Watching God* were written about a hundred years ago, their moral is still valid now in the twenty-first century. Through the character of Edna and Janie, the novels show that if we are confident, persistent, and determined enough, we can reach our aims in life regardless of what sex, race, or class we belong to. The works also indicate that this process may be very hard and frightening, but once we reach our goal, we will realize that it was worth all the suffering and we must never give up fighting for ourselves.

6. Notes

[1] All quotes not available in English are my own translations.
[2] Section titles include quotes from various Nightwish lyrics.

7. Works Cited

1. Aeranth. "Edna Pontellier's Sexual Awareness–Awakening Can Mean Arousal." *Yahoo! Voices*. 15 Nov. 2007. Web. 9 Apr. 2013.

2. de Beauvoir, Simone. *A második nem*. Budapest: Gondolat, 1969. Print.

3. Bennett, Jonathan. Rev. *The Subjection of Women* by John Stuart Mill. *Early Modern Philosophy*. Nov. 2009. Web. 9 Apr. 2013.

4. Bollobás Enikő. *Az amerikai irodalom története*. Budapest: Osiris, 2005. Print.

5. Chopin, Kate. *The Awakening and Selected Stories.* Ed. Sandra M. Gilbert. New York: Penguin, 1986. Print.

6. Christie, Rich. "The Role Of The Sea In *The Awakening* By Kate Chopin." *Rich's Website*. Web. 9 Apr. 2013.

7. DuPlessis, Rachel Blau. "Power, Judgment, and Narrative in a Work of Zora Neale Hurston: Feminist Cultural Studies." *New Essay on Their Eyes Were Watching God.* Ed. Michael Awkward. Cambridge: Cambridge UP, 1990. 14-110. Print.

8. Gates, Henry Louis, Jr. *Zora Neale Hurston: Critical Perspectives Past and Present*. New York: Amistad, 1993. Print.

9. Hook, Kaitlyn. "Ordinary, Everyday Objects." *Their Eyes Were Watching God*. Web. 9 Apr. 2013.

10. Hurston, Zora Neale. *Their Eyes Were Watching God*. New York: Harper, 2007. Print.

11. Jordan. "The American Slave Narrative Revisited: Zora Neale Hurston's *Their Eyes Were Watching God*." *Coffee & Literature*. 8 Oct. 2009. Web. 9 Apr. 2013.

12. Jordan, Jennifer. "Feminist Fantasies: Zora Neale Hurston's *Their Eyes Were Watching God*." *Tulsa Studies in Women's Literature*. University of Tulsa. 1998. Web. 2 Apr. 2012. 105-17.

13. Kaplon, Megan P. "Kate Chopin's *The Awakening*: Struggle Against Society and Nature." *Student Pulse*. Web. 9 Apr. 2013.

14. King, Andy. "Pear Trees, Singing Bees, and Tumbling Flies." *Normlife*. Web. 9 Apr. 2013.

15. LaVonne R. "Marriage as Quest in Zora Neale Hurston's Their Eyes Were Watching God." *Yahoo! Voices*. 25 Nov. 2008. Web. 9 Apr. 2013.

16. Papke, Mary E. *Verging On The Abyss: The Social Fiction of Kate Chopin and Edith Wharton*. New York: Greenwood, 1990. Print.

17. Werlock, Abby H. P. *The Facts on File Companion to the American Short Story*. New York: Facts on File, 2009. Print.

18. Woolf, Virginia. "Professions for Women." *The Theory of Criticism: From Plato to the Present –A Reader*. Ed. Raman Selden. London: Longman, 1992. 2006-10. Print.

A 18. századi árvízmentesítések vizsgálata Kunhegyes településen

RÓZSA SÁNDOR
Történelemtanár (MA), II. évf.
Újkori magyar történelem tagozat, I. helyezett
Témavezető: dr. habil. Pap József főiskolai tanár

1. Bevezetés – Az árvízmentesítések kutatásáról általában

Napjainkban az árvízmentesítésekkel, folyószabályozásokkal kapcsolatos kutatások száma jelentősen nő, amely alapjában véve két okra vezethető vissza. Az egyik ok a környezeti problémák egyre intenzívebb jelentkezése, a másik pedig egyfajta tudományos szemléletváltás.

Környezeti problémák közül a legfontosabbak a talajvízszint süllyedése, az egyre súlyosabb aszálykárok és az újabban jelentkező ivóvíz- és szennyvízkezelési problémák.[1] E problémák vizsgálata hamar az elmúlt századokban végzett tájátalakító tevékenység, azaz az árvízmentesítések felé irányította a kutatók figyelmét. Az árvízmentesítések számos tudományterület kutatóit – hidrológia, néprajz, ökológia, biológia, alkalmazott agrártudományok, különböző mérnöki tudományok, történettudomány stb. – foglalkoztatják. Az egyes tudományterületek saját módszereiket alkalmazzák, és általában a vizsgálat középpontjában álló kérdések is jelentősen különböznek. A biológia és ökológia a vízrendezések által okozott ökológiai kárt, illetve a csökkenő biodiverzitást, míg a mérnöki tudományok az árvízmentesítések technikai oldalát és az elkövetett „hibákat" elemzik. A történettudomány és a néprajz az ármentesítéseket az ember oldaláról vizsgálja.

A fentiekből következik, hogy a téma kutatása interdiszciplináris szemléletet követel. Véleményem szerint egyik tudományterület sem hagyhatja figyelmen kívül a másik eredményeit, mivel az könnyen az események helytelen értelmezéséhez vezet. Dolgoza-

[1] Andrásfalvy 2009. 16.

tomban mindezt figyelembe véve egyszerre alkalmazom a gazdaság- és társadalomtörténet, a néprajz és néhány természettudomány, mint például a hidrológia és az éghajlattörténet szempontjait.

Kutatásom keretét alapvetően egy viszonylag fiatal történeti segédtudomány, a történeti ökológia adja. R. Várkonyi Ágnes a történeti ökológiát a következőképpen definiálja: „A történeti ökológia a természet és a társadalom évezredes együttélésének, kölcsönhatásának hosszú távú folyamatait vizsgáló, a természettudományok és a társadalomtudományok eredményeit történetileg szintetizálva értelmező tudomány."[2]

2. A kutatás kerete, alapkérdése

Az Alföldön végzett árvízmentesítés egy három évszázadon átívelő folyamat volt, melynek eredményeként kialakult a mai tájarculat. A folyamatot időbeliség és technikai jellemzők alapján három fázisra bonthatjuk: a 18. századra és 19. század elejére jellemző helyi érdekű árvízmentesítésekre, a 19. századi állami-társulati folyószabályozásokra és a 20. századi modern vízrendezésekre. Ez utóbbiak újítása az előbbi kettővel szemben az az új szemlélet, mely a belvízmentesítés és az öntözés lehetőségének egyidejű biztosítását tűzte ki célul.[3]

Dolgozatomban a folyamat első lépcsőfokát, vagyis a helyi érdekű árvízmentesítések egy lokális szeletét vizsgálom, ennek megfelelően az a 18. századra korlátozódik, és csupán a források által indokolt esetekben nyúlik át a 19. századra. A tájtörténeti munkák eddig leginkább a 19. századi dunai és tiszai folyószabályozásokra koncentráltak, ebből adódóan láttam célszerűnek, hogy a kevésbé kutatott 18. századot vizsgáljam, azon belül is inkább az előzményekre, az okokra kerüljön a hangsúly.

Jelen kutatás lényegében egyfajta mélyfúrás, amely egy viszonylag szűk területre, egész pontosan Kunhegyes település 18. századi területére terjed ki. Az alapkoncepció az volt, hogy az árvízmentesítés vizsgálatát le kell vinni a források által lehetővé tett „legalacsonyabb" szintre. Megpróbáltam minél pontosabban rekonstruálni Kunhegyes 18. századi tájállapotát, valamint gazdasági és társadalmi viszonyait, ezután ebben a rekonstruált környezetben feltérképezni a helyi érdekű árvízmentesítések motivációit. Elsősorban arra voltam kíváncsi, hogy a korábban az árvizekkel együtt élő lakosság miért vállalkozott a 18. század végén az ún. Mirhó-gát felépítésére, milyen tényezők váltották ki a természet rendjébe történő beavatkozás igényét.

Mivel a 18. században az árvízmentesítési munkálatokban az állami beavatkozás csekély mértékű volt,[4] ezért feltételeztem, hogy a terület népességének érdekei, illetve motivációi a helyi érdekű és kivitelezésű gátépítésekben vizsgálhatóak legtisztább formában.

Mielőtt tovább mennék, fontosnak tartom, hogy összegezzem az eddig a témával foglalkozó kutatók megállapításait az árvízmentesítések okaival kapcsolatban. Munkám egyik célja volt ezen megállapítások ellenőrzése Kunhegyes esetében. Mivel kutatásom lokális horizonton mozog, nem tudom ezen megállapításokat alapjaiban igazolni vagy cáfolni, csupán a kunhegyesi kontextusban tudom őket vizsgálni. Munkámmal kiegészíteni szeretném a létező képet, vagy másként kifejezve élesíteni szeretném azt.

Kósa László az emberi tájátalakító tevékenység kulcsát abban látta, hogy a középkori ártéri gazdálkodás a 16. század eleje és a szatmári béke között teljesen felszámolódott, a 18. századi békeidőszakban pedig már nem a reorganizálás, hanem a „fejlettebb"

2 R. Várkonyi 2006. 44.

3 Ezt a gondolatot Karcagi Gábor hidrológustól vettem át. Ld. Karcagi 1987. 22–38.

4 Szabó 1987. 3.

gazdasági érdekek érvényre jutása következett be.[1] Dóka Klára úgy vélte, hogy a 19. század elejére az ősi ártéri gazdálkodási forma válságba jutott, és már nem volt képes kielégíteni a növekvő számú lakosság igényeit.[2] Ehhez Kósa hozzákapcsolta az önellátásról az árutermelésre való áttérés jelenségét is.[3] Ezek után meg kell említenem, hogy már a 18. század második felében megfogalmazódott az állam tájátalakításra vonatkozó törekvése, amely a 19. században a Tisza és a Duna szabályozásában fog kicsúcsosodni. Több kutató már az árvízmentesítés kezdetét illetően is a Habsburg vezetés merkantilista gazdaságpolitikájában és a „termelőerők" növekedésében látja a munkálatok gyújtópontját.[4] Kósa szerint: „A tájátalakító szemlélet a felvilágosult abszolutizmus idején állami fokra emelkedett".[5] Ezek az ember, vagyis a lakosság, a gazdálkodás és az állami vezetés oldaláról jelentkező igények több esetben kiegészülhettek a természet oldaláról jelentkező motivációs erővel. Számos kutató állapította meg, hogy az árvízmentesítési kezdeményezések egy-egy árvizes impulzus hatására jelentkeztek.[6]

A kutatás során a lehetséges okokat figyelembe véve próbáltam meg vizsgálni a 18. századi, Kunhegyes területét érintő, árvízmentesítésekkel kapcsolatos motivációkat. Az általam vizsgált okok a tájállapot és annak embertől független változása, a gazdálkodásban bekövetkezett átalakulás és a társadalmi feszültségek hatása volt.

A kutatás során a primer források négy nagy csoportját használtam fel. Ezek közül az első és egyik legfontosabb forráscsoport a korabeli kéziratos térképek[7] voltak. A 18. század második feléből már megfelelő minőségű térképanyag állt rendelkezésre, melyből jól rekonstruálható volt Kunhegyes 18. századi tájállapota, illetve számos gazdálkodásra vonatkozó adat is kinyerhető volt belőlük.

A források másik nagy csoportját képezték a vizsgált századból származó adóösszeírások,[8] amelyek a gazdasági élet, illetve az azon belül bekövetkező változások vizsgálatára adtak lehetőséget.

A fent említett forrásokat egészíti ki további két forráscsoport: a korabeli tájleírások és panaszlevelek, valamint a tanácsi jegyzőkönyvek.[9]Az egyes források sok esetben összekapcsolódtak. A tájleírások főként a kéziratos térképekből nyert információkat egészítették ki, míg a tanácsi jegyzőkönyvek – az adóösszeírásokhoz kapcsolódóan – a gazdálkodás rekonstrukcióját segítették. Fontos megjegyeznem, hogy a térképek elemzése jelentős forráskritikai segítséget nyújtott az adóösszeírások feldolgozásához. Ennek

1 Kósa 1982. 17.

2 Dóka1982. 282.

3 Kósa 1982. 19.

4 Szabó 1987. 3.

5 Kósa 1987. 18.

6 Károlyi 1979.89. valamint Frisnyák 1987. 14.

7 *Térképek*: JNSZL U_166-2, T_30, T_63, T_76, T_79, T_165, T_109/1, Nro. 0905, T_116, T_321., Ld. részletesen lentebb.

8 *Adóösszeírások*: JNSZL. IV. 1., 2., 3., 4., 5., 6,. Conscriptio /személyi, vagyoni/ 1713., 1721., 1725., 1734., 1743., 1744., 1745., 1760., 1766., 1770., 1828., V. 1700. 345. Javak összeírása. 1847–1848.

9 *Tájleírások:* A Nagykunság leírása az 1699-es Pentz-féle összeírásban (továbbiakban: Pentz 1699), Kayau lovagrendi landkomtur 1714. évi jelentése a Jászkunságról (továbbiakban: Kayau 1714), A Jászkun kerület településeinek leírása 1750-ben (Továbbiakban: Leírás 1750), A Jászkunság és Külső-Szolnok Vármegye katonai leírása (Továbbiakban: Katonai leírás)Panaszlevelek: JNSZL. V. 200. A Mirhó-gát építésének iratai: Nagykun települések körlevele 1760, Nagyiván levele 1776, Kunszentmárton levele 1784, Kunhegyes levele 1785, Kisújszállás legelőárendálási költségeinek jegyzéke. 1778-1785, Tisza-Szalók levele 1776, Tiszapüspöki levele, Báró Orczy Lőrinc levele 1767, és Dévaványa levele 1767, Kisújszállás panasza 1770, Püspökladány panasza 1770, Kunhegyes panasza 1787, melyeket Szabó Lajos a Mirhó-gát építéséről szóló tanulmányában 1987-ben közöl: Ld. Szabó 1987. 8–13. Tanácsi jegyzőkönyvek: JNSZL V. 1700. 1. Prothocollum Actorum Senatoriatum.(A tanács előtt s által történt dolgok jegyzőkönyve) 1777–1788., JNSZL. V. 1700. 104. A tanács előtt s által történt dolgok mutatója. Elenchus Realis. 1745–1805.

részleteit, az egyes forráscsoportok feldolgozási módszereit és eredményeit a továbbiakban fejezetenként fogom kifejteni.

3. A táj rekonstrukciója a kéziratos térképek felhasználásának tükrében

3.1. A térképek feldolgozási módszere, forráskritikai elemzése

A tájállapot rekonstruálását főként a 18. században készült kéziratos térképek segítségével végeztem el. A munka elvégzésében komoly előnyt jelentett, hogy a Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Levéltár (továbbiakban JNSZL) 2011-ben digitalizáltatta az állományában található összes kéziratos térképet, és azt egy digitális kiadvány[10] keretében a kutatók rendelkezésére bocsátotta. Ezzel lehetőség nyílt a térképek térinformatikai programok segítségével történő feldolgozására, amely a korszerű vizsgálat szempontjából elengedhetetlen.

Munkám során tíz darab 18. századi, 19. század eleji, a Hármas Kerületet, illetve a Nagykunságot ábrázoló térképet használtam fel. A JNSZL térképtárában sokkal több, az adott századból származó térkép található, de csak tíz térképen került ábrázolásra Kunhegyes területe. A tíz térkép közül egy a térképezés pontatlansága[11] – egész pontosan tájolási és bizonyítható felmérési hibák miatt –, egy másik pedig felületességéből adódóan nem volt felhasználható.[12] A fent említett térképanyagot egészítette ki az egyik legfontosabb korabeli térképészeti forrás: az Első Katonai Felmérés,[13] melynek természetesen csak a vizsgálat szempontjából releváns, Kunhegyes területét ábrázoló térképlapjait használtam fel. Az első katonai felmérés térképezésére a Nagykunságban 1782–1785 között került sor,[14] a Kunhegyest ábrázoló szelvények pontos készítési évét sajnos nem tudtam megállapítani. Mielőtt rátérnék az elemzés eredményeire, szeretném bemutatni a feldolgozás módszereit és szempontjait.

A térképek feldolgozását az ArcGIS térinformatikai program segítségével végeztem el. A 18. századi kéziratos térképek legnagyobb problémája, hogy egységes vetületi rendszer nélkül készültek, ami még az Első Katonai Felmérés esetén is igaz. A térképek pontos összehasonlító vizsgálata ilyen körülmények között hagyományos eszközökkel nem volt megvalósítható. Ezt a problémát küszöböli ki a térképek ún. georeferálása, amely egy geometriai adatforrás – esetünkben egy 18. századi térképről készült jpeg. formátumú fényképfelvétel – térképi vetületi rendszerbe való illesztését jelenti.[15] Ezen munka során a Nagykunságot ábrázoló kéziratos térképekről készült egyszerű digitális fényképeket meghatározott pontok segítségével egy raszteres EOV (Egységes Országos Vetületi Rendszer) koordinátarendszerű alaptérképre illesztettem, majd azokat a program a jelölt rendszerbe transzformálta. Ilyen esetben az jelenti a legnagyobb nehézséget, hogy a korabeli térképeken olyan pontokat kellett meghatározni, amelyek napjainkban is azonos

[10] A kiadványban a térképek csak egyszerű digitális fénykép (jpeg.) formátumban kerültek közlésre, ezek a papírformátumú térképek jó minőségű másolatai, melyek nem rendelkeznek a georeferált raszteres térképek méréseket és pontos összehasonlítást lehetővé tevő tulajdonságaival. A térképekhez csatolva megtaláljuk a térképek oldalán és hátlapján feltüntetett fontosabb információkat: cím, készítési év, készítő, térképlap mérete, feltüntetett méretarány, leírás. Ld. Charte Antique. 2011.

[11] JNSZL U_166-2

[12] JNSZL T_109/1

[13] Első Katonai Felmérés. Arcanum. 2004. (Továbbiakban Első Katonai Felmérés)

[14] Katonai leírás. 8.

[15] A térinformatikai elemzés módszertanával kapcsolatban lásd részletesen: Turczi 2007. 15–122.

helyen találhatóak meg, és szerepelnek a 20. század második feléből származó EOTR (Egységes Országos Térképezési Rendszer) alaptérképen.

Erre kezdetben természetes és antropogén elemek egyaránt alkalmasnak tűntek, ilyenek lehettek volna például a Nagykun tájegységre jellemző kunhalmok. Ezeket a 18. században még egyértelműen ábrázolták, de a néhány évtizeddel ezelőtt készült alaptérképen a mezőgazdasági művelésből következő károk miatt már vagy nehezen azonosíthatóak, vagy nagy méretarányban túl „nagy" pontot képeznek. A folyókanyarulatok, torkolatok, fokok, hidak szóba sem jöhettek, mivel azok az árvízmentesítések során kilométerekkel is arrébb kerülhettek, vagy nem azonosíthatóak. A legmegfelelőbbnek, az említett pontok kizárása után, a települések templomai tűntek. Ebben az esetben azt kellett ellenőrizni, hogy a 20. század végén készült alaptérképen feltüntetett templomok azonosíthatóak-e a 18. századi térképeken ábrázolt templomokkal. Ennek ellenőrzése során kiderült, hogy a Nagykunság hat településén – Karcagon, Kisújszálláson, Kunhegyesen, Kunmadarason, Túrkevén és Kunszentmártonban – és néhány környező településen, ha nem is a 18. századi templomok állnak, de a napjainkban megtalálható templomok a korábbiak helyén épültek fel. A templomtornyokhoz való georeferálás mellett szólt az a tény is, hogy az Alföldön ezek többnyire térképezési pontként szolgáltak. A templomok felhasználása megfelelően megoldotta a problémát, ezáltal a térképek georeferálása kis torzulással, viszonylag pontosan elvégezhetővé vált. Így lehetőség nyílt pontos mérések elvégzésére, a térképek pontos összehasonlítására.

A térképeket megfelelő szakértelemmel rendelkező személyek készítették. A nyolc térképből hat két neves mérnök, Balla Antal és Bedekovich Lőrinc felmérése volt. Balla Antal (1739–1845) pozsonyi állami mérnök, valamint Pest megye első mérnöke volt. Egy az általam is felhasznált, a Nagykunság vízrendszerét bemutató térképe a központilag szervezett folyószabályozások előkészítésében is felhasználásra került.[16] Bedekovich Lőrinc (1751–1823) 1779-től a Hármas Kerület földmérőjeként tevékenykedett, és Balla Antalhoz hasonlóan neki is szerepe volt az árvízmentesítések előkészítésében. Munkája során nem csupán a Hármas Kerület vízrajzát térképezte fel, hanem gátakat és egyéb vízépítményeket tervezett, terveket dolgozott ki az egyes területek árvízmentesítésére is.[17] A két térképész munkái a fentieknek megfelelően kiemelkedő forrásértékkel bírnak a korszak tájállapotát, elsősorban vízrajzát tekintve. Balla és Bedekovich térképein kívül három térkép készítője ismeretlen,[18] egy pedig – amely 1849-ből származott, így georeferálásra nem került – Rauschmann Gusztávnak, a 19. századi Tisza-szabályozást irányító Építési Igazgatóság osztálymérnökének térképe.[19] A három ismeretlen térképész által készített munka nem vízrajzi térkép, így ezek sem kerültek georeferálásra.

A térképekkel kapcsolatos második kérdés a készítési cél meghatározása. A hét georeferált térkép közül kettő vízrajzi térkép,[20] három áttekintő térkép,[21] kettő pedig katonai térkép.[22] A vízrajzi térképek és a katonai térképek rendelkeznek a legnagyobb forrásértékkel, míg az áttekintő térképek nem elég pontosan ábrázolják az egyes tájelemeket. Külön ki kell emelnem, hogy a két vízrajzi térkép éppen a térképi forrásanyag időintervallumának – 1777–1817 – kezdő és végpontján készült, így jó lehetőség nyílt a vízrajzi viszonyokban bekövetkező változások elemzésére.

16 Charte Antique 2011. Térképészek, mérnökök. Balla Antal.

17 Életét és munkásságát részletesebben lásd: Nemes 1984.

18 JNSZL U_166-2, T_109/1, T_116

19 Charte Antique 2011. Térképészek, mérnökök. Rauschmann Gusztáv.

20 JNSZL T_30. Nro. 0905

21 JNSZL T_76, T_75, T_165

22 JNSZL T_63 és Első Katonai Felmérés.

A térképek vizsgálata során figyelembe vettem a készítés körülményeit is, így például a térképek készítési évében lezajló gátépítő munkálatokat, árvizeket, valamint az évre vonatkozó időjárási feljegyzéseket és csapadékadatokat. A gátépítési munkálatok és árvizek kronológiáját Karcagi Gábor hidrológus munkájából,[23] a csapadékadatokat Rácz Lajos éghajlattörténész 1745–1845 közötti időszakot lefedő csapadékindexéből,[24] az évi időjárási feljegyzéseket pedig Réthly Antal forrásgyűjteményéből ismerhetjük meg.[25] Természetesen arra is figyelemmel kellett lennem, hogy nemcsak az adott év eseményei és időjárási viszonyai tükröződhetnek a térképeken, hanem az előző évekéi is.

Az egyes térképeken jelzett vizes terület nagysága és az évi csapadékindex, valamint az évben feljegyzett árvizek között nem sikerült egyezést kimutatni, így az ilyen jellegű vizsgálat meddőnek bizonyult. A két vízrajzi térkép közül éppen a kisebb vízborítást – 41%-ot – mutató 1777-es térkép készült árvizes és csapadékos évben, míg a nagyobb vízborítást mutató 1817-es egy átlagos és árvízmentes esztendőben. Az 1786-os térkép, annak ellenére, hogy az 1786-os és az 1785-ös esztendő is nagyon csapadékos évek voltak, mindössze 1%-kal mutatott nagyobb vízborítást. Az, hogy a térképek a Nagykunságban feljegyzett árvizekkel sem mutatnak korrelációt, arra utal, hogy azok nem egy pillanatnyi állapotot rögzíthettek, hanem a sokéves átlagot mutatják meg számunkra.

A korabeli kéziratos térképekhez többnyire nem készült részletes jelkulcs, így nehezen dönthető el, hogy egy halványkék vagy éppen sötétzöld színnel jelzett terület milyen minőségű térszínt takart. Mindez érvényes a II. József-féle katonai felmérésre is, ahol a Kunhegyes területét érintő négy térképlap mindegyike más-más jelkulcs szerint készült. Ennek a hiányosságnak az utókori kiküszöbölése két módon történhet: egyrészt összehasonlítást kell végezni egy az adott tájpontot egyértelműbben jelölő térképpel, másrészt pedig ki kell szűrni a logikailag helytelen adatot. Ha például egy viszonylag magas tengerszint feletti magasságú terület sötétzöld színnel jelenik meg, abban az esetben ez a szín nyilvánvalóan nem jelenthet mocsaras, lápos területet vagy árteret, hanem inkább a legelőt jelölheti. A jelkulcs és az egységes ábrázolás hiánya leginkább a mezőgazdasági művelési szerkezet rekonstrukcióját nehezítette meg, amely a későbbiekben kerül részletezésre.

Néhány esetben a térképek részletessége is problémát okoz. Bedekovich Lőrinc 1782-es[26] térképén például a Kunhegyestől északra eső terület egybefüggő mocsárként vagy vízjárta területként került feltüntetésre (térkép 2.), míg az 1784-es[27] térképen jól látszik egy közbeékelődő „száraz sáv" (térkép 3.), melynek meglétét egyébként a terület jelenkori geomorfológiája is igazolja. Itt feltételezhetnénk, hogy a felmérés időpontjából következik az eltérés – például tavaszi magas vízálláskor az időszakosan száraz magaslat éppen elöntés alatt állt – ám mégis inkább a térkép részletességében keresendő a „hiba", hiszen az 1782-es jóval kisebb méretarányú térkép, és az egész Hármas Kerületet mutatja be, míg az 1784-esen csupán a Nagykunság szerepel. Az összehasonlításkor tehát mindig figyelembe kellett venni a készítés célját és a méretarányból következő pontatlanságot.

23 Karcagi 1987. 22–45.

24 Rácz 2001. 294–303.

25 Időjárási események és elemi csapások Magyarországom 1701–1800.

26 JNSZL. T_62.

27 JNSZL. T_76.

3.2. Kunhegyes 18. századi tájállapota és az első árvízmentesítési munkálatok

A következőkben a kéziratos térképek elemzésével és korabeli tájleírások segítségével rekonstruált tájképet szeretném bemutatni. Mivel jelen munkámban csupán a 18. századi árvízmentesítések előzményeit vizsgálom, ezért főként a kiinduló tájállapot rekonstruálását kíséreltem meg. Azt feltételeztem, hogy a gazdasági hatások mellett, magában a tájállapotban kell keresni a munkálatok megindulásának okát. Hatással lehetett a motivációra a határban vízzel érintett terület nagysága és az ártér minősége is. Ha a terület nagy része a mezőgazdasági művelés minden formájára alkalmatlan mocsár, akkor minden bizonnyal sokkal nagyobb az árvízmentesítés vagy lecsapolás iránti igény, mintha az évben egyszer vagy kétszer rövidebb időre elöntött ártérről van szó. A következőkben tehát arra kívánom fektetni a hangsúlyt, hogy Kunhegyes területén milyen minőségű ártereket találunk, illetve milyen ezeknek a kiterjedése.

Kunhegyes, illetve a Nagykunság egész területének vízrajzi viszonyait egyértelműen a Tisza határozta meg. Jól mutatja ezt, hogy a tájegységet leginkább hidrológiai elemek alapján lehet lehatárolni: a tájegység keleti oldalán a tiszai árvizek a Hortobágy és Berettyó völgyén keresztül érték el a Sárréti-depressziót, nyugaton pedig a mai Abádszalók mellett található Mirhó-fokon kilépő víz a Kakat-éren és Gyolcs-mocsáron keresztül jutott el ugyanoda, a települések pedig a kettő közötti ármentes térszínen helyezkedtek el.[28]

A Mirhó-fok Kunhegyestől északra, északnyugatra helyezkedett el, rajta keresztül az árvíz a Gyolcs-mocsárra lépett ki, majd a település északnyugati részén végighúzódó Kakat-éren keresztül jutott el a Kara János-mocsárig, amelyből a víz a Berettyóba, onnan pedig ismét a Tiszába jutott.[29] (térkép 1.) Ennek megfelelően a Mirhó-fok, a Fodor Zoltán által alkotott beosztás alapján, a „mellékág jellegű" fokok csoportjába tartozott. Az ilyen fokok a Tisza árterében található kisebb vízfolyásokat kötötték össze,[30] esetünkben ez a Tisza és a Berettyó közötti kapcsolatot jelentette. A Berettyó felé vezető Kakat-ér a 17. század végéig vízimalmokat is hajtott,[31] valamint Bánhalmán híd is állt rajta, amely Balla Antal 1777-es térképén is látható.[32]

Károlyi Zsigmond a Mirhó-fokot a Hortobágy-fok mellett a „legveszélyesebb" foknak nevezte,[33] nem is csoda tehát, hogy a három évszázados árvízmentesítési folyamat első lépése a Mirhó-fok elzárása volt. Az építkezés folyamatát a gátépítés 200. évfordulója alkalmából Szabó Lajos történész kimerítően feldolgozta.[34] Az első gátat a Tisza anyamedrével párhuzamosan, a Mirhó-fokot keresztirányban elzárva 1754-ben emelték. Ez egy kezdetleges gát volt, melynek megerősítésére 1761-ben került sor. 1776-ban Heves vármegye, Litzner Jakab megyei mérnök javaslatára, elbontatta a gátat. Ezzel kezdetét vette egy majdnem egész évtizedet átívelő jogi procedúra, melynek végét az 1786-os esztendő jelentette, amikor a Nagykun települések királyi engedélyt kaptak a gát újbóli megtöltésére, amely munkálat 1787-ben fejeződött be. Heves és Külső-Szolnok vármegye ekkor már nemhogy ellenezte a gátépítést, hanem részt is vett a munkálatokban. Tette ezt annak ellenére, hogy korábban arra hivatkozott: a Tisza jobb partján jelentkező magasabb

28 Bellon 1979. 6–7.

29 JNSZL T_30

30 Fodor 2009. 39.

31 Károlyi 1975. 69.

32 JNSZL T_30

33 Károlyi 1975. 18.

34 Szabó 1987. 3–21.

árvizek miatt számára káros az építmény.[35] Litzner a 18. század azon kevés mérnöke közé tartozott, akik felismerték, hogy az ártér szűkítésével – tehát a gátépítéssel – folyamatosan nő az árvizek szintje. Erre alapozva állította, hogy a Mirhó-gát okozta az 1770-es, 1772-es, 1774-es és 1776-os rendkívüli árvizet.[36]

Szabó Lajos tanulmányából egyértelműen kitűnik, hogy a Nagykunság népe gyakran nemcsak Heves megyével állt ellentétben a gát kérdésében, hanem az egyes települések egymással is vitáztak, sőt arra is volt példa, hogy a vitában érintettek álláspontja néhány év leforgása alatt gyökeresen megváltozzon. Kunhegyes 1776-ban „megsirathatatlannak és kimondhatatlannak" nevezte a gát elvágásából adódó kárt, míg 1787-ben már magára nézve károsnak vélte azt.[37] Ez a paradox helyzet adja többek között kutatásom legérdekesebb momentumát, illetve ez keltette fel érdeklődésemet.

A következőkben szeretném bemutatni Kunhegyes 18. századi tájképét. A település tökéletesen illeszkedik a „hármas térszint találkozás" modelljéhez, mely szerint a helységek többnyire egy állandó vízállás – tó vagy folyóvíz –, egy időszakosan elöntés alatt álló ártér és egy elöntés alá nem kerülő ármentes térszín találkozásánál alakultak ki.[38] Kunhegyes esetében ez jól megfigyelhető a már említett 1777-es térképen: állandó vízfolyást itt a Kakat-ér, időszakosan vízzel borítottat a településtől nyugati irányban elterülő terület, árvízmenteset pedig a keleti irányban elhelyezkedő rész képez.[39]

A közép-Tisza-vidéki települések vízhez való kötöttségét már Károlyi Zsigmond is megfigyelte, megállapítását megerősítik az általam vizsgált térképek is. Bedekovich Lőrinc Nagykunságot bemutató 1817-es térképén az is jól látszik, hogy nemcsak a ma ismert települések, hanem a török pusztítás előtt fennálló, de a visszatelepüléskor már lakatlanul hagyott falvak is folyó- vagy állóvizek mellett helyezkedtek el. Kitűnő példát szolgáltat erre a mai Kunhegyestől délnyugatra elhelyezkedő hajdani nagykun központ, Kolbászszállás is. (térkép 6.)[40] Ez a népesség vízzel való együttélését, illetve a víztől való függőségét szemlélteti.

Kunhegyes határában az árvíz mintegy 6-7000 hektár közötti területet érintett, amely az összterület 40-50%-át tette ki. Ezt a területnagyságot az 1777-es Balla-féle térképen jelzett településterületre számítottam ki. Ezen a térképen volt legpontosabban jelölve a település határa, így mindegyik térképre ezt a határvonalat vetítettem rá. Több térképen is ábrázolásra kerültek kevéssé egyértelmű határvonalak, de mivel ezek többségükben egybeestek az 1777-es határral, így semmi sem indokolta, hogy ne lehessen egy általános határterületet megállapítani. Az egyes térképek határvonalai egyedül a település északnyugati részén elterülő Gyolcs-mocsárba eső szakaszon mutattak változást. Éppen ezért, az összehasonlítás egyszerűsítése érdekében használtam egységes határterületként az 1777-es Balla által jelölt területet.

Bellon Tibor a Nagykunságról írt monográfiájában egyharmadra becsülte a települések határában vízzel borított, majd újabb egy-egy harmadra az időszakosan vízzel borított és árvízmentes területeket.[41] Az általam előbb említett 40-50%-os arány együtt tartalmazza az időszakosan és állandóan vízzel borított területeket, ugyanakkor előfordulhat, hogy a térképeken árvízmentesként jelölt területek egy részét érintették a nagyobb árvizek. A Balla és Bedekovich által készített térképek nem részletezik a vízjárta területeket, ezeken a kékkel vagy sötétebb színnel jelzett részek homogén, egybefüggő

35 Szabó 1987. 9–16.

36 Károlyi 1975. 84.

37 Szabó. 1987. 3–18.

38 Ld. Dóka 1982. 280. vagy Ducza 1987. 47.

39 JNSZL T_30

40 JNSZL Nro.095.

41 Bellon 1979. 69.

felületet mutatnak. Ennek megfelelően ezek a térképek a „vízjárta" területeket jelölik ki, vagyis azt a területet, amely egész évben vagy hosszabb-rövidebb ideig vízzel borított volt. Ezt a megállapítást bizonyítja az Első Katonai Felmérés is, ahol a két említett mérnök térképén egységesnek ábrázolt északnyugati terület két eltérő részre különül: egy sáv sötétebb kékkel jelenik meg, míg egy a településhez közelebb eső sáv világosabb kékkel. Ezt a jelzést én a terület domborzatát figyelembe véve a következőképp értelmeztem: a sötétkék, alacsonyabb tengerszint feletti magasságú területet, mocsaras-lápos térszín, míg a világosabb, időszakosan vízzel borított füves terület. Ezek közül utóbbit ma egy vizenyős, mesterségesen telepített tölgy- és nyírerdő borítja, míg előbbi szarvasmarha-legelőként funkcionál, és a tavaszi belvíz gyakran nagyobb részét elborítja. (kép 1.-2.) Ugyanígy értelmeztem – a másik térképlapra eső, így eltérő jelrendszerrel ábrázolt – délkeleti területeket is, ahol egy kékes színű és egy apró pontokkal mintázott világosszürke területrész különül el. Meg kell azonban jegyeznem, hogy a „szürkés rész" Bedekovich és Balla térképein egyszer sincs vízjárta területként jelölve. Nagyobb árvizek esetén azonban vízzel borított lehetett, hiszen tudomásunk van arról, hogy a kolbászi – az érintett területtől északkeletre eső, a katonai felmérésen is jelölt – szántókat egyes években gáttal kellett védeni a Karcag felé vezető út mentén (ábra 1.).[42]

A térképi anyagot egészítik ki a változó részletességű településleírások, melyek közül munkám során négyet használtam fel. Ezek időrendben: az 1699-ben Franz Christoph Johann Pentz egri kamarai prefektus által készített leírás,[43] az 1714-ben Christoph Henrich Kayau német lovagrendi landkomtur által készített leírás,[44] a Pálffy János nádor által elrendelt 1750-es leírás[45] és az Első Katonai Felmérés térképlapjaihoz kapcsolt leírás.[46]

A leírások időbeli eloszlása a kutatás szempontjából megfelelő, hiszen a 18. század elejéről, közepéről és végéről is tájékoztatást adnak. Figyelembe kell venni, hogy a leírások többnyire a terület gazdasági hasznosíthatóságának, vagyis adóztathatóságának megállapítása végett készültek, így fennáll az anyagi érdekekből következő torzítás lehetősége, vagyis hogy a terület lakossága vallomásaiban egy a valóságosnál kevésbé termékeny területet mutat be.[47]

Az 1699-es Pentz-féle összeírásban a vizsgált terület még két különböző település – Kolbász és Kunhegyes – területeként került bemutatásra. Kolbász a 17–18. század fordulójáig a Nagykunság, egész pontosan Kolbászszék központja volt, később elnéptelenedett, az 1745-ös redemptio során pedig a kunhegyesiek nemcsak a korábbi (Kun)Hegyes területét váltották meg, hanem az akkor már teljesen lakatlan Kolbászpusztát is.[48] A két település az összeírás készítésekor éppen lakatlan volt. A leírásról azt is tudjuk, hogy a területbejárásra az őszi hónapokban került sor.[49]

A Pentz-féle leírás tehát az első olyan forrás, amely adatokat közöl a korabeli tájállapotról. Kunhegyes és Kolbász esetében is a kettősség figyelhető meg: a határ egy része mocsaras, vizes területként, más része „jó" földként jelenik meg. A leírás nagy vonalakban igazolja a kéziratos térképekből következtetett képet, miszerint Kunhegyes határában két mocsaras területrész található: az egyik a délkeleti részen, a másik pedig az

42 Károlyi 1975. 81.

43 Pentz 1699.

44 Kayau 1714.

45 Leírás 1750.

46 Katonai leírás.

47 Ehhez hasonló gondolatot Szilágyi Miklós is megjegyez az ártéri gazdálkodásról írt tanulmányában. Ld. Szilágyi 1999. 58.

48 Szabó 2004. 299.

49 Pentz 1699. 195–198.

északnyugati területen. Pentz a Kolbászról és a Kunhegyesről készített leírásban sem írt mocsárvilágról, inkább egy kettős arculatú, a vízjárta és száraz területek egyensúlyát mutató táj tárul elénk. Kunmadaras – Kunhegyessel szomszédos település – esetében megjegyzi azt is, hogy az ott található mocsár kiterjedése az árvizes időszakban megnövekszik.[50] Mindez igazolását adja a katonai felmérés ábrázolásának, miszerint megkülönböztethető az állandóan mocsaras és az árvizekkel jelentkező nagyobb vízszint alkalmával elöntött terület, amely az árvízmentes időszakokban legeltetésre volt hasznosítható.

A következő leírás Kayau lovagrendi landkomturtól származik 1714-ből.[51] Ez a leírás sokkal kevésbé részletes az előbbinél, Kunhegyes esetében mindössze azt jegyzi meg, hogy szántóföld és legelő elegendő mennyiségben áll rendelkezésre. Nyilvánvaló, hogy ezt az akkor még éppen a Rákóczi-szabadságharc után visszaszállingózó lakosságra nézve értette, ami 26 családot jelentett.[52]

A 18. század közepi állapotról már viszonylag részletes leírást nyújt a korábban említett 1750-es Pálffy nádor által elrendelt összeírás. Ennél fokozottan figyelembe kell venni, hogy az adóztathatóság megállapításának céljából készült, így sejthető, hogy a gazdák igyekeztek a valósnál sokkal negatívabb képet mutatni helyzetükről.[53]A leírás készítői a gazdáktól vették az adatokat, akiknek esküvel kellett bizonyítaniuk azok valóságát.

A forrásban hangsúlyosan jelenik meg a kunhegyesi határ szűkössége: „Szántó földet másnak nem, hogy adhatna, sőt minden esztendőben kénteleníttetik a szomszédságban lévő földes uraktól (…) szántóföldet és kaszállót (…) szerezni.” A következő pontban a marhalegeltetésről is hasonlóan vélekednek: „… maga földnek szűk volta miatt, azért marhájának kevés Pascuatiója hagyatott…”.[54] A vízzel kapcsolatban mindössze azt jegyzik meg, hogy a megváltott Kolbászpuszta egyharmad része nádas rekettyés terület, mely a település számára hasznosíthatatlan.[55] A tájállapothoz fűződő legfontosabb adatot a halászattal kapcsolatban közli: „Halászó vizünk magunk territoriumunkon tavaszszal, amikor a Tisza árvize jön, futó halnak nevezzük és szigonyokkal, tapogatóval fogatnak, de mihelyt az árvíz fordul, (…) az Berettyóra és Kőrösre el mégyen, és italra való vizet is magunk és marháink számára kénteleníttettünk gáttal és rekesszel tartani”.[56] Ez a leírás sem utal arra, hogy Kunhegyes határa egy posványos, állandóan vizes ártér lett volna, sőt inkább a víz hiányát említi meg. A forrásból az tűnik ki, hogy a gazdák saját „sorsukat” a valósnál negatívabban kívánták feltüntetni, hiszen majdnem minden pontnál hivatkoztak „szegénységükre”.

A tájállapottal kapcsolatos következő fontos forrás az Első Katonai Felméréshez kapcsolt leírás. Az Udvari Haditanács 1764-ben, a birodalmi felmérés kezdetekor utasításban rögzítette a felvételezési szempontokat. Eszerint a felmérés során a települések egymáshoz való távolságát, a folyók mélységét és átkelési pontjait, az erdőket és lápokat, valamint azok járhatóságát, az ivóvíz minőségét és a területen haladó főbb utakat kellett mindenképpen feljegyezni.[57] A nagykun puszták és települések leírásából leginkább az „időszakosság” tűnt ki. Több mocsár és szárazabb terület esetében megjegyezték, hogy az év során minőségük változik. Ki kell emelnem ezek közül a Kunhegyes területének

50 Pentz 1699. 215–216.

51 Kayau 1714.

52 Kayau 1714. 273.

53 Ugyancsak Ld. Szilágyi 1999. 58.,

54 Valószínűleg hamis állítás, a tanácsi jegyzőkönyvek számos bejegyzést tartalmaznak a nádvágással kapcsolatban. JNSZL V. 1700. 104.

55 Leírás 1750 234.

56 Leírás 1750 257–259.

57 Katonai leírás 9–10.

délnyugati csücskében elhelyezkedő kolbászi „mocsarat", melyről azt írták, hogy „sohasem szárad ki teljesen".[58] Ezzel megfejthetővé válik az Első Katonai Felmérésen[59] korábban megfigyelt sötétkék színnel jelölt terület, amely tehát az állandóan vízzel borított mocsaras területet jelenti.

A következőkben lássuk az ártéri gazdálkodás hidrológiai viszonyokból adódó jelenségeit. Kunhegyes a Mirhó-fok délkeleti, déli irányba lejtő öblözetének felső harmadában helyezkedik el. Területe sem napjainkban, sem pedig a 18. században nem érintkezett a Tisza folyóval, csupán annak egyik időszakos mellékfolyójával, a Kakat-érrel. A területen tehát egyértelműen nem beszélhetünk fokgazdálkodásról, hiszen fokokat nem birtokol, területjogilag a Mirhó-fok is jóval kívül esett a településhatáron. Itt tehát szó sincs egyfajta aktív vízgazdálkodási tevékenységről – gondolok itt a fokok tisztítására, mélyítésére, rekesztésére stb. –, Kunhegyes határa a korban mintegy „elszenvedi" a Tisza árvizeit, a lakosság „passzív" módon hasznosította az árteret. Bellon Tibor ezt a gazdálkodási formát rételésnek nevezte.[60]

Kunhegyes területe az öblözetben elfoglalt helyének köszönhetően, illetve domborzati viszonyai miatt leginkább csak átengedte a Tisza árvizeit, rajta kevés helyen voltak olyan depressziók, mélyedések, amelyek mocsárként tovább tartották volna a vizet. Talán ebből a helyzetből adódott, hogy a település lakossága ellentmondásosan viszonyult a Mirhó-gát felépítéséhez, sőt idővel károsnak is vélte azt. A már elemzett 1750-es településleírás ki is emelte az árvizek „átfolyásának" jelenségét. Tovább bizonyítja ezt Palugyay 1854-ben a Jászkunságról írt munkája, amelyben Kunhegyesről azt írta: „folyóvize, tava s mocsarai nincsenek", míg az öblözet alsóbb részét elfoglaló Kisújszállás és Madaras esetében a területük egy részét még ekkor is mocsaras, vizenyős területként jegyezte le.[61] A fentiekből az következik, hogy Kunhegyes már az első árvízmentesítési szakaszban – vagyis a Mirhó-gát felépítésekor – folyóvíz nélkül maradt, s az árvizek csak gátszakadás esetén érintették közvetlenül területét.

Összességében tehát elmondható, hogy Kunhegyes határa egy kettős arculatú, vízjárta és száraz térszínekből álló, mozaikszerű terület volt. Főként az első katonai felmérés térképlapjainak felhasználásával készíthető el egy viszonylag pontos tájrekonstrukció (ábra 1.). Eszerint a település határának két részén, az északnyugati és a délkeleti csücskében találunk mocsaras, lápos térszíneket, amelyek az év egészében víz alatt voltak, és csupán a nagyobb szárazságok idején csökkent a területük. Ez a mocsaras rész – a georeferált térképeken végrehajtott mérésem alapján – mintegy 4.800 hektárt tett ki, amely a település 14.800 hektáros alapterületének 33%-a volt. Ehhez kapcsolódott hozzá, mintegy azt körülvéve, egy 3.200 hektáros időszakosan vízjárta terület, amely az összterület további 22%-a volt, vagyis a határ 55%-át érintette valamilyen formában az árvíz. Ez kicsit nagyobb, mint a Bedekovich és Balla által készített térképeken ábrázolt területnagyság. Az árvizek által nem vagy legfeljebb a rendkívüli vízállások esetén érintett terület körülbelül egy 6.600 hektáros területrész volt, amely a határ 45%-át tette ki. Ezt az értéket azonban egy alsó becslésnek kell tekinteni, ami a leírások adatait figyelembe véve egy átlagos évben 4-5%-al több lehetett, vagyis 50% körül mozgott. Fontos megjegyezni, hogy a legeltetésre nem hasznosítható posványos, nádas terület – az összterület 33%-a – bizonyos haszonvételeket – például nádat, vadászati, halászati lehetőséget – azért biztosított.[62]

58 Katonai leírás. 35–40.

59 Első Katonai Felmérés.

60 Bellon 1979. 81.

61 Palugyay 1854. 211., 218.

62 JNSZL V. 1700. 1.

Mindezek tükrében kijelenthetjük, hogy a település határának nagy része a mezőgazdaság valamely ágazata által hasznosítható és hasznosított volt. Györffy István a Nagykunság Krónika című művében utal is arra, hogy a népesség minden területet igyekezett kihasználni, és többnyire meg is találta rá a lehetőséget: „Ahol ma zöld akácok között apró tanyák fehérlenek, ott a kövér füvű legelőmezőkön címeres szarvú fehér marhák rázták a kolompot. Ahol a legelő szárazabb szikesbe csapott át, apró tippanos füvét juhnyájak borotválták. Ahol a lábnyom vagy szekérút beleveszett a haragos-zöld rétbe, ott a konda bányászott. Ha a nyári forróság leperzselte a legelőt, beverték a jószágot a rétbe, ahol még mindig talált harapnivalót…”.[63]

4. Az ártéri gazdálkodás jellemzői Kunhegyesen

4.1. A gazdálkodás rekonstrukciójának forrásai

Dolgozatom második nagy egységét a település 18. századi gazdaságának rekonstrukciója adja. Munkám során nem csupán egy pillanatnyi állapotot szerettem volna bemutatni, hanem a változásokat is fel kívántam térképezni. Nem a Mirhó-gát felépítéséből következő változásokra, hanem a gátépítést kiváltó jelenségekre helyeztem a hangsúlyt.

A gazdasági élet vizsgálatára alapvetően két nagy forráscsoport nyújtott lehetőséget: a korabeli adóösszeírások, valamint a tanácsi jegyzőkönyvek. Sajnálatos módon Kunhegyes esetében a levéltári anyagban nem álltak rendelkezésre az ún. redemptiós névsorok és a földkönyv (Liber Fundi) sem. Ezek számos, szinte pótolhatatlan adatot tartalmaztak – gondoljunk például a redemptio során a befizetett összeg arányában kiosztott szántóföldekre –, de helyettesítésük az említett két forráscsoport segítségével részben lehetséges volt. A hiányt némiképp pótolandó megvizsgáltam a Kunmadaras városi levéltárából származó 18. századi földkönyvet.[64]

Az adóösszeírások közül tizenegyet vizsgáltam meg, ezek között országos és kerületi összeírások egyaránt megtalálhatóak. Az első 1713-ból, az utolsó 1847/48-ból származott. Kiegészítésképpen, illetve kontrolladatként használtam még fel a Palugyay Imre által 1854-ben kiadott, Jászkun településekről készített statisztikáját[65] és a II. József-féle népszámlálási adatokat.[66] Ezekből elsősorban a népesség növekedését, pontosabban a parasztgazdaságok számának alakulását, az állatállomány alakulását és a gazdasági szerkezetet igyekeztem rekonstruálni.

A tanácsi jegyzőkönyveket azért tartottam fontosnak átvizsgálni, mivel a sajátos jogállású Nagykunságban a tanács a gazdasági élet legfőbb irányító szerve volt.[67] Ennek megfelelően feltételeztem, hogy a jegyzőkönyvekben leírt rendeletek, peres ügyek és más feljegyzések tükrözni fogják a században bekövetkező gazdasági szerkezetváltást, vagyis a földművelés súlyának növekedését. Kunhegyes esetében a levéltári anyag itt is hiányt mutatott, mivel a tanácsi jegyzőkönyvek (Prothocollum Actorum Senatoriatum) csak 1777-től álltak rendelkezésre. Szerencsére azonban az 1745–1805 közötti jegyzőkönyvekhez készített betűrendes tárgymutató fennmaradt, ennek köszönhetően a megsemmisült(?) 1777 előtti könyvek részleges vizsgálatára is lehetőség nyílt. Így az

63 Györffy 1984. 8.

64 JNSZL. V. 1800. 407. Protocollum et LiberFundi.

65 Palugyay 1854.

66 Az első magyarországi népszámlálás (1784–1787).

67 Bánkiné 2004. 95.

1777–1788 közötti jegyzőkönyveket[68] és az 1745–1805 közötti tárgymutatót dolgoztam fel.[69]

Gazdálkodásra vonatkozó adatokat a tájrekonstrukciónál felhasznált településleírások, valamint a Mirhó-gát építésével kapcsolatos iratok is tartalmaztak.[70]A kutatás során felhasznált források egyszerre több területen is alkalmazhatóak voltak, sok esetben ugyanazt az adatot más formában tartalmazták. Ezekre az összefüggésekre igyekeztem minél többször támaszkodni és az ebből adódó forráskritikai lehetőségeket kihasználni.

4.2. A település gazdálkodásának általános jellemzői, gazdasági folyamatok a 18. században

Kunhegyes a 18–19. században a földművelő-állattenyésztő falvak csoportjába tartozott. Bellon Tibor a Nagykunságról írt néprajzi monográfiájában egyértelműen az állattenyésztést tekintette jelentősebbnek a két mezőgazdasági ágazat közül, melyet leginkább a természeti adottságokra – az imént részletezett ártéri környezetre – vezetett vissza. Megjegyezte azonban, hogy nemcsak a terület hasznosítási lehetőségei indokolták ennek a gazdálkodási formának a kialakulását, hanem a 18. századi közlekedési viszonyok is, melyek sokáig gátolták a gabona piacra szállítását, míg a szarvasmarha lábon történő elhajtása megoldható volt.[71] Bellonhoz hasonlóan Dóka Klára is arra a megállapításra jutott, hogy az ártéri környezetben a földművelés csak kiegészítő szerepet töltött be.[72]

Kunhegyesen mindezt jól igazolta az 1750-es leírás, amely megjelölte azokat a vásárhelyeket is, ahová a marhákat hajtják. Eszerint a kunhegyesi marhák Gyöngyösön, Túron (ma Túrkeve), Pesten, Szikszón, Miskolcon és Debrecenben kerülnek értékesítésre. Gabonával való kereskedelemre a leírás nem utalt, megjegyezte azonban, hogy a településen két szárazmalom működött, valamint 120 eke volt használatban.[73] A szárazmalmok meglétére már Kayau is tett megjegyzést 1714-ben, igaz, ekkor még csak egy malom került feljegyzésre.[74]

Nyilvánvaló tehát, hogy a településen a gabonatermesztés is jelentős volt, és a szántóföldi növénytermesztés a 18. század eleje, azaz a lakosság visszatelepülése óta megfigyelhető. Amikor az állattenyésztés túlsúlyáról beszélünk, semmi esetre sem tekinthetünk úgy a Nagykunságra, mint egyfajta monokulturális állattenyésztő területre, hiszen a növénytermesztés az önellátás szempontjából elengedhetetlen volt. A korban a kereskedelmi-gazdasági környezet nem tette lehetővé, hogy bármely terület egyetlen ágazatra szakosodjon, még akkor sem, ha a tájadottságok ezt indokolták volna. Kunhegyes területén ezt a tájadottságok sem indokolták feltétlenül, hiszen a magasabb ármentes térszínek tökéletesen alkalmasak voltak a szántóföldi termelésre, az árvíz által megfutott dús legelők pedig kedveztek az állattenyésztésnek. A település esetében tehát egy szerves és összetett ártéri gazdálkodás figyelhető meg, amely a tájadottságok kihasználására törekszik. A kérdés csupán az, hogy a 18. század folyamán miért változik meg ez a rendszer, és miért kezdik el a tájat a gazdálkodáshoz alakítani ahelyett, hogy a gazdálkodást

68 JNSZL. V. 1700. 1.

69 JNSZL. V. 1700. 104.

70 JNSZL. V. 200. 1.

71 Bellon 1979. 66–87.

72 Dóka 1982. 280.

73 Leírás 1750. 258.

74 Kayau 1714. 273.

alakítanák a tájhoz. A következőkben tehát a feltételezett „gazdasági igényt” próbálom megvizsgálni a rekonstruált környezetben.

A határhasználat vizsgálata során elsősorban a területhasznosítás művelési ágak szerinti arányát próbáltam feltérképezni, amely fontos lehet az árvízmentesítések motivációja szempontjából. Tulajdonképpen abból a hipotézisből indultam ki, hogy a Mirhó-fok végleges 1787-es elzárására[75] a szántóföldek iránti igény megnövekedése miatt került sor. Ez esetben az egyik fontos szempont a szántóföldnek alkalmas területek kihasználtsága volt.

A felhasznált tizenkét összeírásból mindösszesen kettő, az 1828. évi országos összeírás[76] és az 1848. évi település-összeírás[77] tartalmazott pontos területi adatot, de ezek már kívül esnek a vizsgálat konkrét intervallumán, inkább csak a gátépítés utáni változásokra engednek következtetni. Közvetett adatot tartalmaz az 1713.[78], 1721.[79], és 1725. évi dicális összeírás,[80] ezek viszont a vetésmennyiségeket adják meg „kilában”, melynek területre váltása csak meglehetősen pontatlanul oldható meg. Még ennél is közvetettebb információt közölnek a század közepéből származó – az 1760-as[81], az 1766-os[82] és az 1770-es[83]– összeírások, amelyek csak a „házak” vagy „domusok” – tulajdonképpen maguk a parasztgazdaságok – három „classisba” sorolását adják meg. Noha Bánkiné Molnár Erzsébet a Jászkun autonómiáról írt tanulmányában egy 1832-es szabályozás alapján meghatározza az egyes classisok intervallumait, ez azonban nem ad lehetőséget pontos számításokra. Bánkiné szerint az első classisba a 60 holdnál több, a másodikba a 20–40 hold közötti, a harmadikba pedig a 20 holdnál kevesebb földet birtokló gazdák tartoznak.[84] Az pontosan feljegyzésre került, hogy melyik gazda melyik classisba soroltatott, de a pontosan birtoklott földmennyiség azonban már nem szerepel a forrásban. 1760-ban például 11 első osztályú, 29 másodosztályú és 151 harmadosztályú „domus” került feljegyzésre.[85] Ennek alapján, az alsó és felső értéket figyelembe vevő becslés szerint, kb. 2.200 és 8.600 hektár közötti szántóterület volt a település határában. Ez az intervallum azonban túl nagy, ilyen módon pedig teljes mértékben használhatatlan. Az egyes osztályokba tartozó gazdák számának alakulása mindössze a föld aprózódására enged következtetni, mivel 1770-re a gazdák száma 23-al nőtt, emellett csökkent az első osztályba tartozó gazdák száma, és nőtt a második és harmadik osztályba tartozóké.[86] Ebből az következik, hogy 1770-ben már elfogyhatott a szántóföldnek alkalmas terület, terjeszkedésre már nem volt lehetőség vagy különösebb igény. Ez a megállapítás azonban a kéziratos térképeken jelölt adatok figyelembe vételével pontosítható.

A település határában a vízjárta területek alkalmatlanok voltak a szántóföldi növénytermesztésre. A rekonstrukciós térképet megfigyelve (ábra 1.) jól látható, hogy a szántóföld nem fedett le minden árvízmentes területet, a terjeszkedésre még néhány helyen, például a település belterületétől délre és a keleti határszélen lett volna lehetőség.

75 Szabó 1987. 16.

76 JNSZL. IV. 3. 53.

77 JNSZL. V. 1700. 345.

78 JNSZL IV. 3. 1. doboz

79 JNSZL IV. 3. 2.

80 JNSZL IV. 3. 3.

81 JNSZL IV. 3 4.

82 JNSZL IV. 3 5.

83 JNSZL IV. 3. 6.

84 Bánkiné 2004. 21.

85 JNSZL IV. 3. 6.

86 JNSZL IV. 3. 4.

Ezt azonban feltehetően gátolta az állatállomány, mivel nagyobb árvizet csak az ármentes térszínen elhelyezkedő legelőkön vagy esetleg néhány kiemelkedő szigeten vészelhetnek át az állatok. Ilyen nagyobb szigetet a település nyugati határában több térkép is mutat.[87] Ezek szerint előbbi kijelentésemet úgy pontosítanám, hogy az állattartás által igényelt területet nem érintő, földművelésre alkalmas tér fogyott el.

A szántóterületek két térképen, Bedekovich 1786-os térképén[88] és az Első Katonai Felmérés[89] térképlapjain kerültek feltüntetésre, így azokon lehetőség nyílik felbecsülésükre. A katonai felmérés lapjai Kunhegyesen 3.700 hektárt jelölnek, Bedekovich 1786-os térképén pedig szintén 3.700 hektár mérhető le. (táblázat 1.) A katonai felmérés Kunhegyest érintő négy lapja közül azonban az egyik nem jelöli egyértelműen a szántóterületeket, ha pedig a biztosan akként jelölt rész nagyságához hozzáadtam a kérdéseset, 5.200 hektárt kaptam. Ezt az adatot Palugyay 1854-es statisztikája alapján zártam ki, aki Kunhegyesen 8.541 katasztrális hold, azaz 4.881 hektárnyi szántóterületet jegyzett.[90] A Palugyay által megadott adat nem lehet kisebb a katonai felmérés 1782–85 között keletkezett adatánál, hiszen az csökkenést jelentene, holott a 19. század minden kétséget kizáróan a szántóföldek kiterjesztésének százada.[91] Az Első Katonai Felmérés adatának a problémája az lehet, hogy a felméréshez kapcsolt utasítás nem tartalmazta a szántók pontos felmérését, így az pontatlanul került jelölésre.[92]

Egy 1830-as[93] és 1849-es[94] térkép kb. 800-1.000 hektárral mutat nagyobb szántóterületet Bedekovich 1786-os térképénél. Ha ezt levonjuk a Palugyay által megadott adatból, akkor 3.800-4.000 hektárt kapunk, vagyis az 1786-os térkép adatai lehetnek helytállóak a 18. század végét illetően. Arra, hogy az 1830-as és 1849-es térképen jelölt változás nem a Mirhó-gát építése után közvetlenül ment végbe, Bedekovich 1817-es térképe enged következtetni, amely az 1830-as térképen jelölt gyolcsi szántót – a 18. században még Gyolcs-mocsarat – vizenyős helyként tünteti fel, kiszáradása tehát később valószínűsíthető. A térképek alapján tehát a 18. századi gátépítést nem közvetlenül követi a szántóföldek kiterjesztése, a szántóföldek aránya pedig jóval a legelőterület alatt marad.

A következő fontos kérdés az állattenyésztés, illetve a legeltetés, amely az adóösszeírások állatállományra vonatkozó pontosabb feljegyzései miatt jobban vizsgálható, mint a szántóföldi növénytermesztés. A térképek tanúsága szerint a legelő két típusa, az árvízmentes és az időszakosan vízborított különböztethető meg. Ezek közül az ármentes legelő a térképek tanúsága szerint 2.100 hektárt, míg az ártéri legelő 3.400 hektárt tett ki. Így a legelő összesen 5.500 hektárra tehető. Ehhez hozzákapcsolódik a térképeken állandóan vízzel borítottnak jelölt területek egy kisebb része, valamint a szántóföldek közé ékelődő, csak egyes térképeken jelzett egyéb terület. Ezt kb. 6.000 hektár körülire emelik a legelőként és kaszálóként hasznosított területek, ami a szántóterület másfélszerese.

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy a becsült legelőterület és a benne foglalt kaszáló egy része csak abban az esetben volt hasznosítható, ha éppen nem állt rajta az árvíz. Noha az árvíz jelentősen növelte a legelők és kaszálók minőségét – szervesanyag-bevitel és maga az öntözés révén –, az esetleges elhúzódó árvizek gátolhatták a legelők használatát. Pontosan erre utalnak a 18. század közepéről származó települési panaszlevelek.

87 JNSZL T_76, T_165,

88 JNSZL T_165.

89 Első Katonai Felmérés.

90 Palugyay. 1854. 209.

91 Lásd például: Bellon. 1979. 66.

92 A felmérés szempontjait lásd.

93 JNSZL T_116.

94 JNSZL T_321.

Kisújszállás 1770-es levelében például megemlíti: „még július 16-án is határunk nagy része vízben áll, holott egy boglya szénát sem kaszálhattunk."[95] Meglátásom szerint ennek a problémának kiemelkedő jelentősége volt a Mirhó-gát építésének a szempontjából, erre a következő részben még visszatérek.

Az állatállomány létszámának az alakulása az adóösszeírások segítségével meghatározható. Az összeírásokban részletezésre került a szarvasmarhák, a juhok és az igásállatok – lovak és ökrök – száma. Mivel számolni kell az esetleges eltagadással és az összeírási szempontok – vagyis az adóalap – változásából adódó eltérésekkel, ezért nem feltétlenül a számadatok, hanem a tizenkét összeírásból kiolvasható növekedési vagy csökkenési tendenciák megfigyelése a fontosabb. A számadatok esetében – a vélelmezhető eltitkolás miatt – a valósnál nagyobb értékek feltételezhetők. Különösen igaz lehet ez az 1828-as concriptio esetén, ahol a megadott szántómennyiség – 495 hektár – nyilvánvalóan valótlan adat, ráadásul a feljegyzett állatállomány is valószerűtlenül alacsony (grafikon 1-3.) a többi összeíráshoz hasonlítva.[96] A pontatlanság okaira nincs magyarázatom, és mivel megállapítása kívül is esik munkám témakörén, így az 1828-as adatokat feldolgoztam ugyan (grafikon 1-3.), de igyekeztem mellőzni őket.

A juhok állományának az összehasonlítása volt a legegyszerűbb, mivel itt minden esetben a fejős és meddő juhok számára kérdeztek rá a biztosok. Ugyanez a szarvasmarhák esetében már nem mondható el, mivel itt külön írták össze a hizlalt ökröket, a fejős teheneket, a borjas teheneket és a meddő teheneket. Ez ráadásul nem volt általános, néhány összeírásban például a „Meddő 2 fi marhák" vagy 2 és 3 esztendős tinók stb. kerültek feljegyzésre. Ennek feloldása és az adatok összehasonlíthatósága érdekében a marhaállományt egyben kezeltem, vagyis minden összeírás esetében az összes feljegyzett szarvasmarhaféle összeadott értékét vizsgáltam.

Az állatállomány alakulását három grafikonban foglaltam össze, melyek a mellékletben megtalálhatóak (grafikon 1, 2, 3). Eszerint a legnagyobb növekedés a juhok állományában figyelhető meg, amely a redemptio időpontja és 1770 között megháromszorozódik, 1848-ra pedig, a gyapjú iránt megnövekedő kereslet hatására,[97] több mint hússzorosára nő. Csak Palugyay 1854-es statisztikája és az 1745. évi összeírás mutat csökkenést, ezek közül az utóbbi valószínűleg az 1744. évi pestisjárványnak és marhadögvésznek tudható be,[98] míg Palugyay már a gyapjúkonjunktúra utáni állapotot rögzíthette.

A szarvasmarha-állomány az 1770-es évekig mutatott növekedési tendenciát, ettől kezdve azonban csökkenésnek indult. Talán a Palugyay Imre által közölt 1854-es adatban elképzelhető valamiféle hiba, mivel az 1848-as települési összeíráshoz képest túl nagy esést mutat, de kétségtelenül illeszkedik a csökkenés trendjébe. Az igásállat-állomány a vizsgált korszakban folyamatosan növekedett, növekedése viszont korántsem mutat a szarvasmarha- és juhállománnyal azonos dinamikát, a lakosság növekedésével sokkal arányosabb. 1745 és 1770 között mintegy megháromszorozódik, 1770 és 1848 között pedig közel megkétszereződik. Igásállat-állomány alatt az igásökrök és igáslovak együttes számát értem.

A szántóföld és az állatállomány alakulása mellett fontos megvizsgálni a település népességszámának alakulását is. A 18. századi adóösszeírások sajnos nem tartalmazzák a lakosok pontos számát, legtöbbször csak a gazdák, vagyis a családfők névsorát. Az első, 1713-as összeírásban még mindössze 20 gazda szerepelt, ám ez az időszak épp a terület háborúk utáni újranépesedésének korszaka volt. 1745 és 1770 között a gazdák száma

95 Szabó 1987. 9.

96 JNSZL IV. 3. 53.; Hasonló megállapítást és az összeírás pontatlanságára való utalást lásd. Király 1963 179.

97 Lásd gyapjú konjunktúra. Katus 2012. 155.

98 Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1701–1800. 171–172.

megkétszereződött, majd 1848-ig megháromszorozódott.[99]A II. József-féle népszámlálás 1785-ben 526 lakóházat és 3666 fő tényleges lakosságot jegyzett,[100] ami szintén a lakosság dinamikus növekedését jelzi. Amennyiben hitelesnek vesszük az 1750-es településleírás azon megjegyzését, mely szerint a településnek sem legelője, sem szántóföldje nincs elegendő, akkor a parasztgazdaságok megháromszorozódása alapján komoly túlnépesedést feltételezhetnénk, de ez a vélelmezhető szándékos torzítás miatt nem valószínű.

A határ szűkösségére utalhat viszont a közel 250 irredemptus család 1785-ös Bácskába történő kitelepülése.[101]A kitelepülés mögött azonban nemcsak az esetleges túlnépesedés áll, hanem a redemptióból következő jogi különbségek is. Az irredemptusokat a belső szabályok gyakorlatilag a földbirtoklás minden formájából kiszorították, sőt a 18. század második felétől a közös legelők használata, valamint a vizek élése – halászat, gyűjtögetés – is korlátozásra került. A redemptusok érdekeit képviselő tanács kezdetben ugyan gátolni igyekezett a kitelepülést, hiszen a munkaerőt látta ebben a rétegben, végül azonban rábólintottak az irredemptusok kitelepülésére. Ennek egyik fontos oka az volt, hogy csökkent a település marhaállománya, és nem volt szükség oly mértékben a puszták árendálására.[102]A kérdést tehát redemptus oldalról a legelőigények mérlegelése és a társadalmi feszültségek csökkenésének lehetősége oldotta meg. A kitelepülés nem mutat egyértelműen a túlnépesedésre, mivel abban komoly szerepet játszottak a redemptióból eredő társadalmi, jogi ellentétek is.

A terület eltartóképességének kimerülésére utal a puszták árendálása is, amely a tanácsi jegyzőkönyvekben[103] és az 1750-es leírásban[104] is jól nyomon követhető. Ez viszont csak a terület pillanatnyi eltartóképességének végességére utal, figyelembe kell venni az árutermelést – ld. szarvasmarha értékesítés – és a jogszokásból következő anomáliákat is. Az eltartóképesség változásait a következő fejezetben fogom tárgyalni.

Összességében tehát Kunhegyesen egy összetett gazdálkodási forma figyelhető meg, amely a 18. században elsősorban az önellátásra törekvő földművelést, valamint az önellátásra és árutermelésre hivatott legeltető állattartást jelentette. A vizsgált században az állatállomány nagymértékű növekedése figyelhető meg, amely arányait nézve sokkal nagyobb volt a gazdák számának növekedésénél. Mivel a korban az állattenyésztés külterjes jellegű volt,[105] így az állatállomány-növekedés mindenképp együtt járt a legelőigény növekedésével. Ennek a megállapításnak felel meg az a jelenség is, hogy a Mirhó-gát megépítését megelőző panaszlevelek rendre az árvíz által elfoglalt legelők hiányára hivatkoztak.[106] A gazdasági szerkezetváltásra tehát a 18. században még egyetlen forrás sem utal, sőt az állattenyésztés jelentőségét igazolják a földműveléssel szemben. A tanácsi jegyzőkönyvekben 1805-ig bezárólag egyetlen olyan bejegyzést sem találtam, amely a legelők rovására történő szántókiterjesztésre utalna.[107]

99 JNSZL IV. 3. 3.

100 Az első magyarországi népszámlálás. 100.

101 Szabó 2004. 299.

102 Szabó 2004. 299–307.

103 JNSZL. V. 1700. 104.

104 Leírás 1750.

105 Bellon 1979. 66.

106 JNSZL V. 200. 1.

107 JNSZL V. 1700. 104.

5. A természeti környezet változása, a lokális klímaváltozás és az árvízmentesítések összefüggései

Az aktuális klímaviszonyoknak az árvízmentesítésekkel való összefüggése már az ezredforduló előtti, a témával kapcsolatos szakirodalmában is többször megjelent, több kutató rámutatott arra, hogy az árvízmentesítések egy-egy nagyobb árvizes periódus után indultak meg.[108] A problémára Karcagi Gábor hidrológusnak a Mirhó-gát megépítésének hidrológiai következményéről írt tanulmánya hívta fel a figyelmemet.[109] A szerző a levéltári forrásokra támaszkodva megjegyezte, hogy a 18. század végének árvizes periódusa után egy aszályos időszak volt jellemző. Ezt a jelenséget akár a Mirhó-gát építésének helyi következményeként is értelmezhetnénk, de mivel ez országosan is megfigyelhető volt,[110] ezért ezt kizárhatjuk. Az általam vizsgált kéziratos térképek is igazolják ezt a változást, hiszen az 1817-es térkép[111] alapján kiderül, hogy a gát felépítése még nem hozott igazán jelentős hidrológiai változást. A vizes területek kiszáradására – konkrétan a kunhegyesi határban található Gyolcs-mocsár esetében – egy 1830 körül készült térkép utal csupán.[112]Nem szabad azonban arról megfeledkezni, hogy ez a térkép már a gát 1787-es megépítéséhez képest egy majdnem fél évszázaddal későbbi tájállapotot rögzít. A Mirhó-gát építése már csak azért sem hozhatott rögtön radikális változást, mivel a Mirhó-fok ártéri öblözete a Berettyó felől még nyitott volt. Ez lehetővé tette az árvíz dél felőli érkezését, mint az 1816-ban meg is történt, amikor azonban a víz csak Bánhalmáig hatolt.[113]

Mielőtt arra következtetnénk, hogy Kunhegyes határát így már nem érintette víz, figyeljük meg az 1817-es térképet.[114] (térkép 6.) A kezdeti árvízmentesítések csak a 20. században fognak kiegészülni a területet ténylegesen kiszárító belvízmentesítéssel, de a csapadékos tavaszokon bizonyos részek még most, a „modern" 21. században is víz alá kerülnek. (kép 1-2.) Ennek megfelelően nehezen feltételezhető, hogy a Mirhó-gát önmagában teljes védelmet nyújtott volna, hiszen a belvízzel borított területek kiterjedése még ekkor is jelentős lehetett. A gát tehát a határ árvízzel való közvetlen érintkezését akadályozta csupán meg, a belvíz megjelenését nem tudta gátolni, ez utóbbi azonban az árvíznél jóval kisebb vízmagassággal jelentkezett, és csak a legalacsonyabb térszíneket érintette. Felmerül azonban a kérdés, hogy mi lehetett a kor emberének célja. Nyilvánvaló, hogy a terület teljes kiszárítása egyszerűen nem volt kivitelezhető a kor technikai színvonala mellett. Úgy tűnik azonban, hogy a kunhegyesi emberek nem is akarták a területet teljesen kiszárítani. Ennek pedig számos bizonyítéka van. Az egyikre ezek közül már Szabó Lajos helytörténész felhívta a figyelmet, utalva arra, hogy bizonyos települések, köztük Kunhegyes is 1786-ra megváltoztatta a gáttal kapcsolatos támogató álláspontját, és ekkor már húzta-halasztotta a gátépítésben való részvételt.[115] A Kunhegyes által képviselt álláspontot egy a kisújszállási tanácshoz írt, 1785-ben kelt levél igazolja, melyet a Mirhó-gát építésével kapcsolatos iratok között találtam: *„Haza érkezvén, azonnal gyűlést vetettem, s az helységnek főbb lakosai közül is számosat a Helység*

[108] Lásd például: Károlyi 1975. 89. valamint Frisnyák 1982. 14.

[109] Karcagi 1987. 22–40.

[110] Rácz 256.

[111] JNSZL Nro 0905.

[112] JNSZL T_116.

[113] Karcagi 1987. 43.

[114] JNSZL Nro. 0905.

[115] Szabó 1987. 13–17.

Házához hívattam, és eléjük be terjesztettem, hogy Hasznukra-e, avagy károkra volna a Kunhegyesieknek a Mirhógátyának lévő árvizeknek ki jövése, és hasznosabb volna-e annak megtöltése, vagy pedig mostani állapotjában való meghagyása, amelyen midőn meg nem egyezhettek volna, (szavazásra) bocsátván a dolgot, majd hogy nem mindenek,és csak ketten voltanak a communitas közül, akik hasznát nem, pedig kárát ítélnék lenni az Árvíz kijövetelének. A nemes tanács pedig hasznát tapasztalja a nagy árvizeknek és éppen nem ellenkeznek a Mirhónak meg tölteseben, csak hogy valamely árvíz Kanálison bocsátatnék a Kunhegyesi territóriumra. Melyet midőn alázatosan jelentnek Kis Kapitány Urnak."[116]

Az évenként egyszeri vagy kétszeri árvíz igazából csak a szántóföldi növénytermesztést gátolta, a legelőknek és kaszálóknak a víz kifejezetten kedvezett, akár meg is többszörözhette a rétek szénahozamát.[117] Az idézett forrás éppen arra utal, hogy ezt a kor parasztsága nagyon is jól tudta. Ha ez így volt, akkor az a kérdés merülhet fel bennünk, hogy Kunhegyes lakossága kezdetben miért állt a Mirhó-gát építése mellé, és miért nevezte a gát 1776-os átvágásából adódó árvízi kárt „megsirathatatlannak és kimondhatatlannak".[118]

A válasz véleményem szerint a természeti környezet embertől független változásában, vagyis a 18. század második felének klímaviszonyaiban keresendő. Ennek részleges bizonyítására a Rácz Lajos által készített, 1745–1845 közötti időszakra vonatkozó csapadékindexsor ad lehetőséget.[119] Az említett csapadékindexsort összehasonlítottam a Mirhó-gát építésének Karcagi Gábor által készített kronológiájával. (grafikon 4.) A módszer legfontosabb problematikája az, hogy a Rácz-féle adatok a Kárpát-medence egészére vonatkoznak, így lokális érvényességükkel kapcsolatban kétségek merülhetnek fel. Véleményem szerint a változás tendenciái így is megfigyelhetők, és ezeket össze lehet vetni a lokális forrásokkal.

Rácz Lajos az egyes éveket egy hetes skála alapján sorolta be, ahol -3 a rendkívül száraz, +3 pedig a rendkívül csapadékos éveknek felel meg. A +/- 2 évek a szokatlanul nedves vagy száraz éveket jelölik.[120] Ezekkel az értékekkel hasonlítottam össze a Nagykunságban feljegyzett aszályos, árvizes éveket, valamint a gátépítések éveit. A csapadékindexek pontosságát, illetve helyi érvényességét bizonyítja, hogy a 18. században a Nagykunságban feljegyzett aszályos évek indexértéke egy kivételével 0 és -2 közé esik. A feljegyzett árvizek már kisebb mértékben álltak korrelációban a csapadékindexsorral, azonban az árvizeket nem csak a csapadék aktuális mennyisége, hanem a hegyekben hó formájában tárolt víz és a tavaszi olvadás intenzitása is befolyásolja. A csapadékindexekből az egyértelműen kitűnik, hogy a 18. század 1763 és 1793 közötti időszakának csapadékos jellege volt. Ebben az időintervallumban egyetlen száraz vagy nagyon száraz évet sem találunk, ami egyértelműen egy nedves periódusra utal. Ebben a három évtizedben a Karcagi Gábor által készített lokális kronológia szerint nem is jegyeztek fel aszályos évet a Nagykunságban, sőt ezzel ellentétben azt látjuk, hogy jelentősen megszaporodott a feljegyzett árvizek száma.[121] Ennek az összefüggésnek a további érdekességét az adja, hogy a Mirhó-gát építése éppen beékelődött ebbe az intervallumba, hiszen az tágabb értelemben 1760 és 1787 között, szűkebb értelemben pedig 1785–1787 között ment végbe. Az 1785–1787 közötti időszak az indexsor tanúsága szerint a legcsapadékosabb periódus volt.

[116] JNSZL. V. 200. 1.

[117] Páldy 2001. 252.

[118] Szabó. 1987. 11.

[119] Rácz 2001. 294–303.

[120] Rácz 2001. 38.

[121] Karcagi 42–43.

Ezek után szeretnék visszatérni a Mirhó-gát építésével kapcsolatos panaszlevelek néhány érdekes, a fentiekkel összefüggést mutató tartalmi elmére. Az általam feldolgozott panaszok többnyire a legelő, a kaszáló és a szántóföldek elöntésére hivatkoztak.[122] Noha többnyire a szántóföldek elöntése volt a panaszok első eleme, sőt néha ki is emelték a szántóföldek helyi töltésekkel való védelmét, ebből azonban még nem következtethetünk arra, hogy a szántóföld fontosabb lett volna, mint a legelő. A tájrekonstrukciónál már említettem, hogy a szántóföldek az ármentes térszíneken helyezkedtek el, s ezeket egyetlen térkép sem mutatta vízzel fenyegetettnek. Ebből következik az, hogy a szántóföldeket veszélyeztető árvizek már rendkívüli vízmagassággal jelentkeztek. Ha a szántóföldek veszélyeztetettségéről szó esett, akkor a legelőterületek – az időszakosan vízjárta területek – már víz alatt álltak.

Az árvizek „kártétele" is különbözött az egyes területek esetében. Ha a szántóterületet a víz akár csak egy hétre is elborította, azzal egy éves termésmennyiség veszhetett oda, míg a legelőn az egy hónapig álló víz sem okozott akkora kárt, sőt annak termőképességét még növelte is. A legelők esetében a kár akkor következik be, ha azon a víz sokáig lappang, tehát az állatoknak máshol kell legelőt biztosítani. Ekkor vált szükségessé az árendált földek felhasználása, melyek azonban pluszköltséget róttak a gazdákra. Kunhegyes esetében ez a tomaji, tiszagyendai és bánhalmai puszta egy részének bérbevételét jelentette.[123] 1770-ből például Püspökladányról és Kisújszállásról, 1776-ból pedig Dévaványáról származik olyan panaszlevél, amely a legelők egész évben vagy akár több évig tartó vízborítottságára is utal.[124]

Összességében tehát elmondható, hogy a csapadékindexeknek a gátépítések kronológiájával való összevetése, valamint a 18. század második feléből származó panaszlevelek tanúsága szerint a századvégi csapadékos klímaperiódus magasabb és lassabban levonuló árvizeket eredményezett, amely egy éppen eltartóképességének határához közelítő településen a gátépítések támogatásához vezetett, vagyis az árvízmentesítés igényét idézte elő. Kunhegyes 1785-ből idézett levele alapján – a gátépítést támogató, de az árvizek szükségét hangoztató álláspontból adódóan – azonban látható, hogy a település érdeke nem az árvízmentesítés, hanem az „árvízszabályozás" volt. A 18. században a településen folytatott sajátos ártéri gazdálkodás egy rendkívül érzékeny rendszer volt, amelynek első megbomlása nem az emberi tevékenység hatására, hanem a természeti, hidrometeorológiai környezet változásaként következett be. Az intenzív, elhúzódó árvizek pontosan a gazdálkodás gerincét képező állattenyésztést veszélyeztették, ezzel kiváltották az emberi beavatkozás szükségességét. Kunhegyes lakossága – ezt mutatja a Mirhó-gát építésével kapcsolatos magatartás – hamar rájött, hogy a gát nagyobb árvíz esetén oltalmat nyújt ugyan, de az aszályos években a szárazság kárát súlyosbítja. Ez a korai felismerés elsősorban arra vezethető vissza, hogy Kunhegyes sajátos földrajzi helyzetéből adódóan elsőként érezte meg a víz hiányát. Kisújszállással való ellentétének oka például akkor válik világossá, mikor megállapítjuk, hogy 1854-ben a szomszéd település határát még mindig érinti a víz.[125] Hozzá kell azonban tennem, hogy a 18. század legvégén jelentkező gabonakonjunktúra nyilván feledtette némiképp az árvíz hiányát – hiszen innentől már tényleg a száraz, szántóföldnek alkalmas föld iránti igény volt a mérvadó –, de ez a hatás még az 1780-as években, időbeliségét tekintve nem lehetett jelen a Mirhó-gát megépítésének motivációi között.

[122] JNSZL V. 200. 1.

[123] JNSZL V. 1700. 104.

[124] Szabó 1987. 9–10.

[125] Palugyay 1854. 218.

6. Összegzés, végkövetkeztetések

Munkám során összesen 10 kéziratos térkép – amelyből hatot georeferáltam –, 12 adóösszeírás, négy 18. századi tájleírás, 1200 tanácsi mutatókönyvi bejegyzés, egy Kunhegyesen kelt tanácsi jegyzőkönyv, egy Kunmadarason kelt földkönyv, a Mirhó-gát építésének iratai, valamint néhány a szakirodalom által közölt panaszlevél került feldolgozásra, emellett pedig két fontos éghajlattörténeti munka tartalmát – Rácz Lajos csapadékindexsora és Réthly Antal forrásgyűjteménye – szintetizáltam. Ezek közvetlen, illetve az általam készített összehasonlító grafikonok és tematikus térképek elemzése révén az alábbi megállapításokat tehetem a 18. századi gátépítések Kunhegyes településen tapasztalt előzményeivel kapcsolatban:

Kunhegyes 18. századi tájarculatára a kettősség jellemző, az évente jelentkező árvizek a település határának 50%-át érintették. A település területének 65-67%-a a mezőgazdasági termelés során hasznosítható terület volt. A maradék 33% ártéri haszonvételeket, például nádat, pákászati lehetőséget nyújtott.

A településen a 18. század második felében megindult a mezőgazdaság „koncentrálódása", vagyis a gazdálkodás külterjes jellege mellett az állatállomány nőtt, a szántóterület pedig elérte maximális kiterjedését, további terjeszkedésre csak a legelőterületek rovására lett volna még lehetőség.

Az állattenyésztés túlsúlya a századfordulóig jellemző volt, az állatállomány növekedése jelentős a században. A településen az állattartás érdekeit nem rendelték alá a növénytermesztésnek, a szerkezetváltásra nem találtam utalást.

Az állatállomány növekedésével együtt nőtt a gazdálkodási rendszer érzékenysége a természeti hatásokkal szemben. A 18. század második felében jelentkező nagyobb árvizek egyszerre hatottak a gazdasági növekedés folyamatával, a település népessége éppen elérte a terület hagyományos gazdálkodás melletti eltartóképességének határát, a szokatlan árvizek pedig lecsökkentették azt.

Kunhegyes lakossága, a sajátos hidrológiai viszonyokból adódóan, hamar ráeszmélt, hogy a víz hiánya ugyanúgy csökkenti a gazdálkodási lehetőségeket, mint annak túlzott bősége. Aszályos éveket a parasztság már jóval a Mirhó-gát építése előtt is átélt, de ezeknek hatása, épp az áradások miatt, ekkor még korlátozott lehetett. Ebből arra következtethetünk, hogy a korabeli ember célja nem az árvízmentesítés, hanem az „árvízszabályozás" volt.

Összességében tehát a Mirhó-gát 18. századi felépítését két folyamat – a gazdaság növekedésének, valamint a klimatikus viszonyok aktuális változásának – kölcsönhatásaként értelmezem. Az az általános kép, miszerint az árvízmentesítéseket a gazdasági szerkezetváltás igénye, vagyis a szántóföld iránti megnövekedett kereslet váltotta volna ki, Kunhegyes 18. századi viszonyaira nem tartom helyesnek. A terület első, „helyi érdekű" árvízmentesítését – amely valójában inkább árvízszabályozás – az állattenyésztés érdekei és az ártéri gazdálkodás érzékenysége váltotta ki. Ez a megállapítás azonban lokális érvényű.

Meg kell említenem, hogy Dóka Klára az ártéri gazdálkodás 19. századi válságát vizsgálva nagyon hasonló megállapításokat tett. Ezek közül talán a legfontosabb, hogy a 18–19. század fordulóján a Tisza melletti falvak lakossága a népesség növekedése miatt az árvíz által veszélyeztetett területek művelése/legeltetése felé fordult.[126] Kunhegyes esetében az állatállomány növekedése nyilvánvalóan együtt járt a víz által fenyegetett legelők használatának fokozódásával, aminek tekintetében egyet kell értenem a kutató kijelentésével. A kunhegyesiek ennek némiképp ellentmondó, a gátépítést először támogató, később ellenző magatartást három okra vezethetjük vissza. Kunhegyes sajátos hid-

[126] Dóka 1982. 283.

rológiai helyzetéből adódóan a vizek hiányát jobban elszenvedte, a 18–19. század fordulóján ráadásul a klíma szárazabbá vált.[127] Ehhez kapcsolódik, hogy a település lakossága a gát építésekor még éppen csak elérhette a határa eltartó képességének határát, s így az árvízmentesítés igénye azokban az években jelentkezet, amikor az árvizek szokatlan vízmagasságúak vagy elhúzódóak voltak. Igazolja ezt, hogy a Mirhó-gát felépítése előtt az első népszámlálásban jegyzett népesség 1850-ig még megkétszereződik,[128] holott a nagyobb mértékű tájváltozást eredményező s így a terület eltartó képességét jobban emelő, központilag szervezett folyószabályozás a Kunhegyest érintő Tisza-szakaszon csak 1846-ban veszi kezdetét.[129]

A gátépítések és árvízmentesítések kutatásának összetettségéből következően úgy látom, hogy legcélravezetőbb további „mélyfúrások", illetve mikrotörténeti kutatások elvégzése és ennek segítségével, mintegy több dimenziós kirakójáték módjára, megalkotni a három évszázadon átívelő tájváltoztatás képét. A kutatás terén törekedni kell újabb és újabb szempontok, vizsgálati módszerek és forráscsoportok bevonására, valamint a modern térinformatikai rendszerek nyújtotta lehetőségek kihasználására.

7. Bibliográfia

7.1. Levéltári források

Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Levéltár (JNSZL)

7.2. Térképek

1. **JNSZL U_166-2** – Jászkunság, 1720.
2. **JNSZL T_30** – Gyolcs-mocsár. 1777.
3. **JNSZL T_63** – Jászkun Kerületek. 1782.
4. **JNSZL T_76** – Nagykunság. 1784.
5. **JNSZL T_79** – Nagykunság és Kenderes. 1785.
6. **JNSZL T_165** – Nagykunság. 1786.
7. **JNSZL T_109/1** – Nagykunság folyó és úthálózata. 1800 körül.
8. **JNSZL Nro. 0905** – Nagykunság.1817.
9. **JNSZL T_116** – Nagykunság út és vízrajzi térképe. 1830 körül.
10. **JNSZL T_321.** – Tisza folyó hevesi vízszerkezetének átnézeti térképe. 1849.
11. Ld. Charte Antique. A Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Levéltár kéziratos térképei. Szolnok. 2011.

[127] Rácz 2001. 256.

[128] Ld. 1850. évi népszámlálás.

[129] Karcagi 1987. 30.

7.3. Összeírások, jegyzőkönyvek, panaszlevelek

1. **JNSZL V. 1700. 1.** Kunhegyes Város Levéltára. (KVL) Prothocollum Actorum Senatoriatum.(A tanács előtt s által történt dolgok jegyzőkönyve) 1777–1788.
2. **JNSZL. V. 1700.** 104. KVL.A tanács előtt s által történt dolgok mutatója. Elenchus Realis. 1745–1805.
3. **JNSZL V. 1700. 345.**KVL. Javak összeírása. 1847–1848.
4. **JNSZL V. 1800. 407.**Kunmadaras Város Levéltára. Protocollum et Liber Fundi. 1764–1794.
5. **JNSZL IV. 3. 1.**A Jászkun kerület adószedőjének iratai. (JKA) Concriptio 1713
6. **JNSZL IV. 3. 2.** JKA. Concriptio 1721.
7. **JNSZL IV. 3. 3.** JKA. Concriptio 1725.
8. **JNSZL IV. 3. 4.** JKA. Concriptio 1760.
9. **JNSZL IV. 3. 5.** JKA. Concriptio 1766.
10. **JNSZL IV. 3. 6.** JKA. Concriptio. 1770.
11. **JNSZL. IV. 3. 53.** JKA. Concriptio Kunhegyes 1828.
12. **JNSZL. V. 200. 1.**Kisújszállás Város Levéltára. A Mirhó-gát építésének iratai

8. Forráskiadványok

1. **Az első magyarországi népszámlálás.** Közzéteszi: Központi Statisztikai Hivatal Könyvtára Művelődésügyi Minisztérium Levéltári Osztálya. Bp. 1960.
2. **Az 1850. és 1857. évi népszámlálás.** Közzéteszi: Központi Statisztikai Hivatal. Bp. 1993.
3. **Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1701–1800.**Szerk: Réthly Antal. Budapest. 2009.
4. **A Nagykunság leírása az 1699-es Pentz-féle összeírásban.** Közzéteszi: Cseh Géza. In. Zounuk 17. A Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Levéltár évkönyve. Szerk. Zádorné Zsoldos Mária. Szolnok. 2002. 195–220.
5. **Kayau lovagrendi landkomtur 1714. évi jelentése a Jászkunságról.** Közzéteszi: Cseh Géza. In. Zounuk 19. A Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Levéltár évkönyve. Szerk. Zádorné Zsoldos Mária. Szolnok. 2004. 263–280.
6. **A Jászkun kerület településeinek leírása 1750-ben.** Közzéteszi. Bagi Gábor. In. Zounuk 10. A Jász-Nagykun-Szolnok- Megyei Levéltár évkönyve. Szerk. Zádorné Zsoldos Mária. Szolnok. 1995. 233–284.
7. **A Jászkunság és Külső-Szolnok Vármegye leírása.** Közzéteszi: Cseh Géza. In. Jász-Nagykun-Szolnok Megyei Levéltár Közleményei I. Szerk.: Zádorné Zsoldos Mária. Szolnok. 1995.

8. **Első Katonai Felmérés** *Ld. Első Katonai Felmérés: Magyar Királyság. Georeferált változat. Arcanum Kiadó. 2004.*

9. Hivatkozott szakirodalom

1. **Andrásfalvy Bertalan** 2009. A gazdálkodás következtében végbement földfelszín változások vizsgálata a Kárpát-medencében. In. Antropogén ökológiai változások a Kárpát-medencében. Szerk. Andrásfalvy Bertalan, Vargyas Gábor. Bp. 9–20.

2. **Bánkiné Molnár Erzsébet** 2003. A Jászkun Kerület gazdasági autonómiája I. In. Zounuk 18. A Szolnok Megyei Levéltár Évkönyve. szerk.: Zádorné Zsoldos Mária. Szolnok. 9–31.

3. **Bánkiné Molnár Erzsébet** 2004. A Jászkun Kerület gazdasági autonómiája II. In. Zounuk 19. A Szolnok Megyei Levéltár Évkönyve. szerk.: Zádorné Zsoldos Mária. Szolnok. 93–136.

4. **Bellon Tibor** 1979. Nagykunság. Bp.

5. **Ducza Lajos:** 1987. A Nagykunság agroökológiai viszonyainak megváltozása az árvízszabályozások után. In. „Áldás és átok a víz". 46–77.

6. **Dóka Klára** 1982. Gazdálkodás a Tisza árterein a 19. század első felében. In. Agrártörténeti szemle. 1982/3-4.

7. **Frisnyák Zsuzsa** 1987. A Tisza-szabályozás kára. In. História. IX./2. 13–14.

8. **Fodor Zoltá**n 2009. Fokok a magyarországi Tisza szakaszon az átfogó szabályozások előtt. In, Antropogén ökológiai változások a Kárpát-medencében. Szerk: Andrásfalvy Bertalan – Vargyas Gábor. Budapest. 33–48.

9. **Györffy István** 1984. Nagykunsági Krónika. Karcag.

10. **Karcagi Gábor** 1987. A Mirhó-gát megépítésének vízrajzi következményei. In. "Áldás és átok a víz" Tudományos emlékülés a Mirhó-gát építésének 200. évfordulója alkalmából. Szerk: Tóth Albert. Kisújszállás. 23–45.

11. **Katus László** 2012. A modern Magyarország születése. Kronosz Kiadó. Pécs.

12. **Király István** 1968. A szarvasmarha tenyésztés átalakulása Somogy megyében 1848–1944. In. Agrártörténeti szemle. 1963/1-2. 486–513.

13. **Kósa László** 1982. Ember és táj. In. Néprajzi tanulmányok Dankó Imre tiszteletére. Szerk. Módy György – Balassa Iván – Újváry Zoltán. Debrecen. 5–20.

14. **Nemes Gerzson** 1984. Bedekovich Lőrinc: A Jászkunság első vízépítő mérnöke. In. Vízügyi közlemények. LXVI. évfolyam. 25. évf. 1984/2. 269–279.

15. **Palugyay Imre** 1854. A Jász-Kún Kerületek s Külső Szolnok Vármegye leírása. Pest.

16. **Páldy Kovács Attila** 2001. Rétgazdálkodás. In. Magyar Néprajz. II. kötet, Gazdálkodás. Főszerk. Páldy Kovács Attila. Akadémiai Kiadó. Budapest 240–294.

17. **Rácz Lajos** 2001. Magyarország éghajlattörténete az újkor idején. Szeged.

18. **R. Várkonyi Ágnes** 2006. Történeti ökológia. In. A történelem segédtudományai. Szerk.: Bertényi Iván. Bp. 44–65.

19. **Szabó Lajos** 1987. A „Mirhó-gáttyának" építése. In. „Áldás és átok a víz" Tudományos emlékülés a Mirhó-gát építésének 200. évfordulója alkalmából. Szerk.: Tóth Albert. Kisújszállás. 3–22.

20. **Szabó Lajos** 2004. Kunhegyesi "földtelen emberek Feketitsre" költözése. In. Kunhegyesi helytörténeti füzetek. 4. A nagykunsági kunhegyesi reformátusok életéből. Szerk. Víg Márta. Kunhegyes. 299–325.

21. **Szilágyi Miklós** 1999. Az áradások és a gazdálkodás összefüggései az ármentesítések előtt. In. Ethnographia. A Magyar Néprajzi Társaság értesítője. 110. évf. 1999.

22. **Turczi Gábor** 2007. ArcGIS. In. Térinformatikai gyakorlatok. Szerk. Elek István. Bp. 15–122.

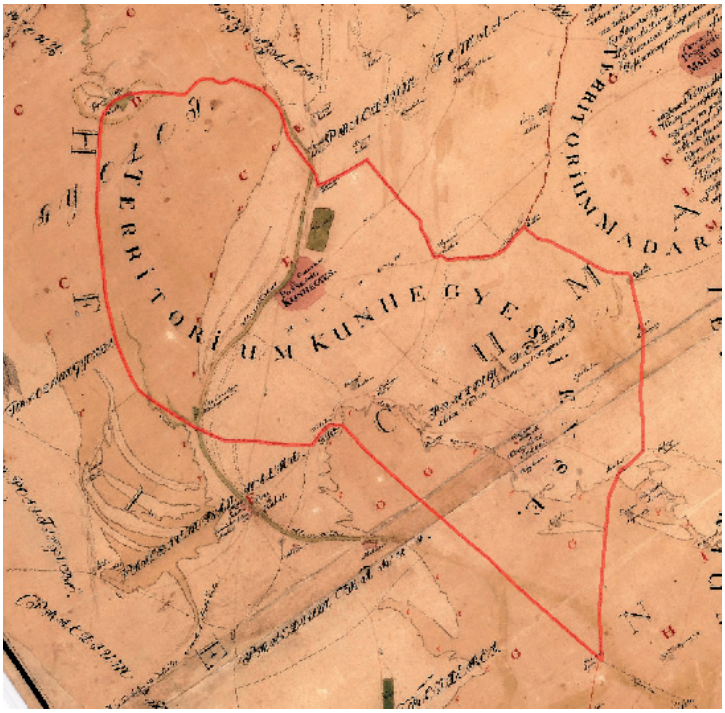
10. Mellékletek



1. kép
Nagykiterjedésű belvízfolt (Kunhegyes-Tiszagyenda, 2013. saját felvétel)



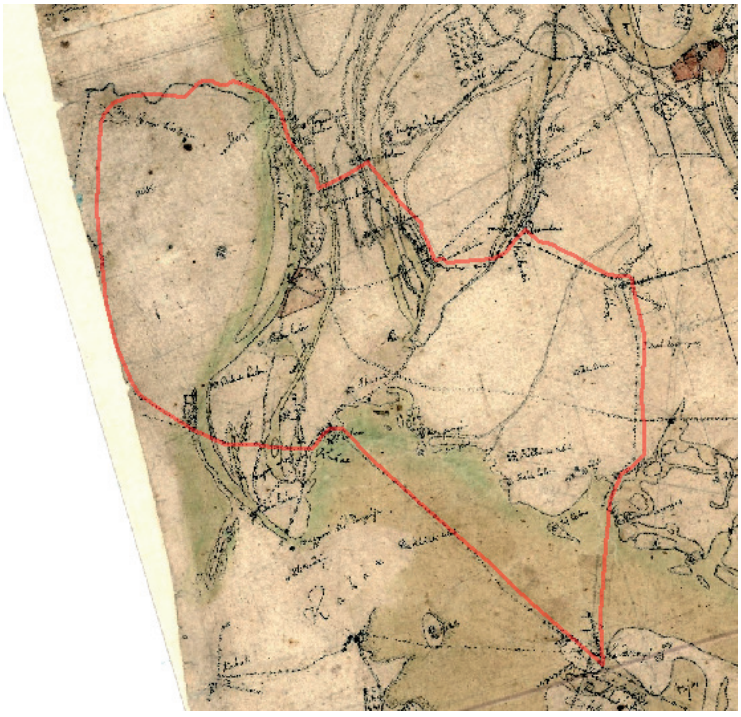
2. kép
Belvízzel elöntött rét a „Kis-gyulyajáráson” (Kunhegyes, 2013. saját felvétel)



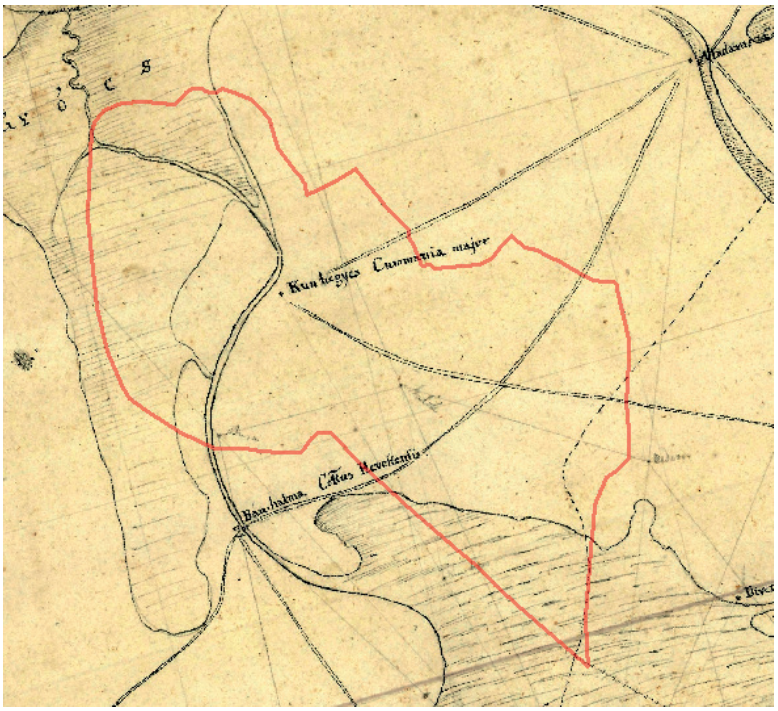
térkép 1.
Kunhegyes, 1777 Georeferált térkép metszete



térkép 2.
Kunhegyes, 1782 Georeferált térkép metszete



térkép 3.
Kunhegyes, 1784 Georeferált térkép metszete



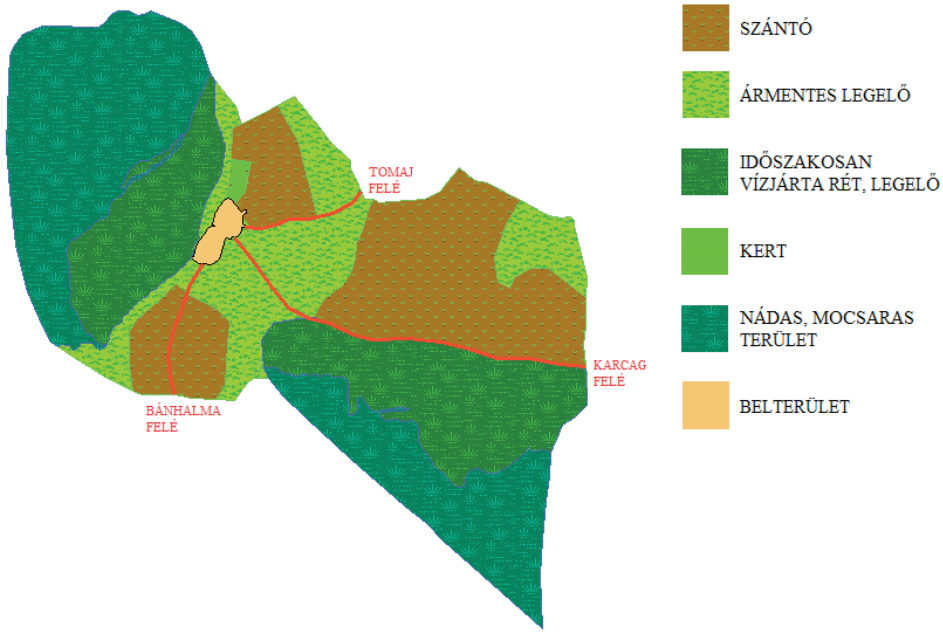
térkép 4.
Kunhegyes, 1785 Georeferált térkép metszete



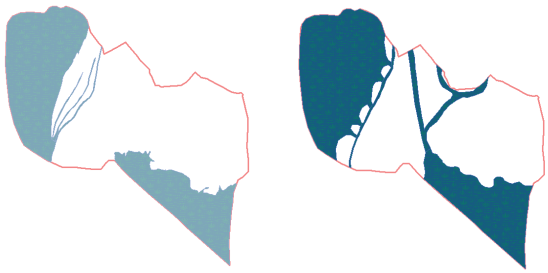
térkép 5.
Kunhegyes, 1786 Georeferált térkép metszete



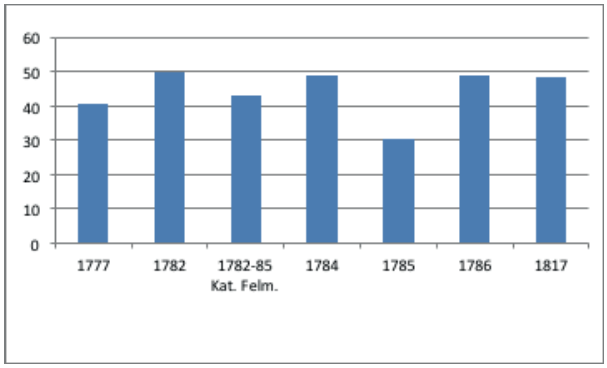
térkép 6.
Kunhegyes, 1786 Georeferált térkép metszete



ábra 1.
Kunhegyes határának tájállapota és mezőgazdasági hasznosítása a 18. század végén, a kéziratos térképek és határleírások alapján



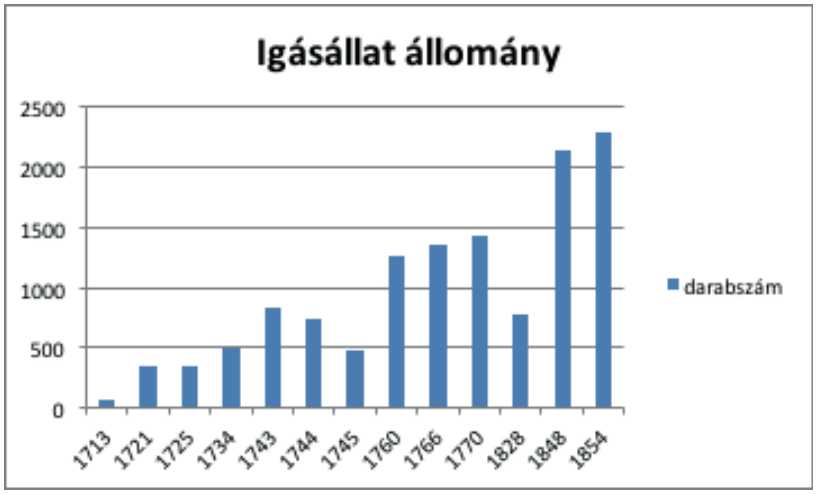
ábra 2.
A vízborítottság ábrázolása Balla Antal 1777-es és Bedekovich Lőrinc 1817-es térképén
(A két eredeti térkép georeferált változata alapján)

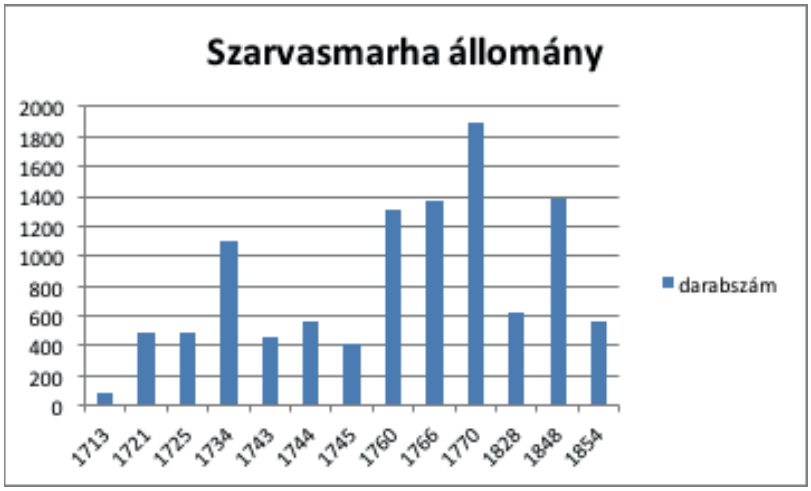


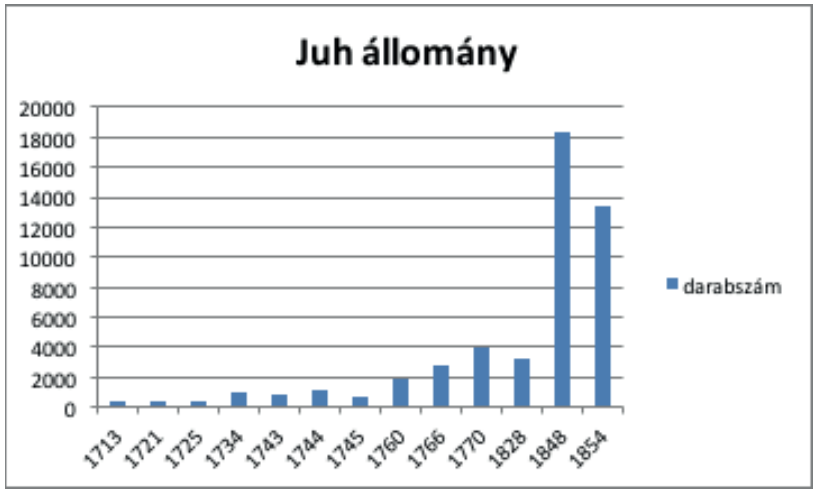
táblázat 1.
A kéziratos térképeken jelzett vízjárta területek összterülethez viszonyított százalékos aránya

	1777	**1782**	**1782–85 Kat. Felm.**	**1784**	**1785**	**1786**	**1817**
összte-rület	14806	14806	14806	14806	14806	14806	14806
vízjárta terület	6002	7406	6335	7259	4504	7258	7159
legelő	na	na	3018	na	na	3663	na
szántó	na	na	3699	na	na	3716	na
kert	75	na	42	51	na	55	na

táblázat 2.
Az vízjárta területek és a művelési ágak százalékos aránya
az összterülethez képest, a kéziratotérképeken







grafikon 1.-2.-3.
Az állatállomány alakulása az adóösszeírások és Palugay Imre adatai alapján Kunhegyesen, 1713–1854 között



grafikon 4.
Csapadékmennyiségek 1745–1845 között Rácz Lajos csapadékindexe alapján és a Mirhó-gát építése.

Heves megye települései a 16. században

SELLYEI DIÁNA
Történelem (BA), II. évf.
Kora újkori magyar történelem tagozat, II. helyezett
Témavezető: prof. dr. Gebei Sándor egyetemi tanár

Több neves kutatónk foglalkozott a törökkori településtörténettel, társadalmi változásokkal, elég csak Hegyi Klára, Engel Pál, Dávid Géza vagy Káldy-Nagy Gyula nevét említenem. Heves megyét azonban ebből a szempontból még eddig nem vizsgálta senki, bár a vonatkozó adó- és dézsmaösszeírásokat publikálták és kiadták. Kíváncsi voltam, miután több ilyen témájú tanulmányt olvastam, hogy szűkebb pátriámban valóban akkora volt-e a pusztítás, mint például a Délvidéken, ahogy azt Engel Pál tanulmánya[130] boncolgatja.

A korszak ilyen szempontból gazdag forrásokban, hiszen rendelkezésünkre állnak mind a dézsmajegyzékek, mind a török adóösszeírások, a defterek. Ezek feldolgozása és kiadása napjainkban is zajlik, de az isztambuli levéltár, illetve több európai levéltár is őriz még bőven ilyen forrásokat.

Már a 19. században megindult e források feldolgozása,[131] majd aktívan folytatódott a múlt században is (Fekete Lajos, Dávid Géza).[132] Az ezekről a forrásokról megjelent összefoglaló igénnyel készült mű Káldy-Nagy Gyula nevéhez fűződik.[133]

Engel Pál több délvidéki szandzsák összeírásából dolgozott,[134] illetve más forrásokból is vizsgálta ezt a kérdést.[135] Kimutatta, hogy a Délvidék jelentős károkat szenvedett el a török portyák miatt, lakossága számottevően megcsappant, a települések nagy része pedig eltűnt.

130 *Engel Pál:* A török dúlás hatása a népességre. História, 1999/8. 14–16. o.

131 *Velics Antal:* Magyarországi török kincstári defterek. Budapest, 1890.

132 *Fekete Lajos:* A hatvani szandzsák 1550. évi adóösszeírása. Jászberény, 1968. *Dávid Géza*: A simontornyai szandzsák a 16. században. Budapest, 1982. *Fodor Pál:* A temesvári vilajet a török hódoltságban. In: Lengvári István (szerk.): In memoriam Barta Gábor. Tanulmányok Barta Gábor emlékére. Pécs, 1996. 195–208. o.

133 Káldy- Nagy Gyula: Magyarországi török adóösszeírások. Budapest, 1970.

134 *Engel Pál*: A temesvári és moldvai szandzsák török kori települései 1554–1579. Szeged, 1996.

135 *Engel Pál*: A török dúlás hatása. uo.

Hegyi Klára elsősorban az adóztatás szempontjából vizsgálta a problémát,[136] ő mutatta ki, hogy a török defterdárok gyakran olyan helységeket is regisztrálnak, akár 100 kmrel a végvárvonal mögött, amelyeket ténylegesen nem birtokolnak, és ezeket pusztaként definiálják, holott egyértelműen lakottak az adott korszakban (ún. óhajdefterek).[137] A szerző más művében is foglalkozik a török közigazgatással,[138] bemutatja a török adóztatás rendkívül adaptív voltát, alkalmazkodását a helyi viszonyokhoz, melyet több általam felhasznált forrás is alátámaszt.[139]

Szakály Ferenc sokat foglalkozott Eger várának hódoltsági tevékenységével,[140] illetve a környék török kori helyzetével, többek között külön Gyöngyös mezővárossal is.[141] Feltárta, Eger várának a hódoltsági területeken meddig terjedt a befolyási körzete, illetve ezt a befolyást milyen módon érvényesítette.[142]

Maksay Ferenc munkája elsősorban birtokviszonyok tisztázásához, pontosabb megértéséhez nyújthat segítséget.[143]

Kutatásom célja eredetileg a Heves megyei települések 16. századi sorsának feltárása volt, azonban a munka során a korabeli közigazgatás eltérő volta miatt több olyan helység is a látókörömbe került, amely ma már nem a megye része, azonban a korban egyértelműen szerves egységet alkotott a megye mai településeivel, ezért ezeket a helységeket is bevontam a kutatásba (a címváltoztatás is ennek a következménye). Elsősorban arra fókuszáltam, mennyiben igazak a korszakról ismert közhelyek: az óriási pusztulás, nagy lakosságpusztulás, elhagyott falvak tömege. A térség településföldrajza egyszerűbben kutatható a rendelkezésre álló források alapján, míg a népesség becslése lényegesen ingoványosabb terep, azonban mindkettő vizsgálata során szükséges több különböző egykorú forrás összevetése, ahogy erre több szerző is felhívja a figyelmet, nem csak a magyar szakirodalomban.[144] Jelen írásomban a 16. században keletkezett török és magyar adóösszeírásokat vetem össze a fentiek vizsgálata szempontjából, közelebbről vizsgálva a pusztásodás jelenségét, ezzel összefüggésben a településszerkezet átalakulását igyekszem feltárni, illetve megkísérlem a népesség számának hozzávetőleges becslését,

Munkámban először a forrásaimról, azok használatáról és a felmerülő problémákról ejtek néhány szót, majd táblázatok segítségével jelenítem meg a számomra és a dolgozat szempontjából fontos adatokat, és vonom le a következtetéseim. Dolgozatom két függelék zárja, melyek egyike egy térkép, amely a vizsgálatom tárgyát képező régiót ábrázolja, míg a másik az egyes körzetekhez tartozó helységek listája és adatai.

[136] *Hegyi Klára*: ,,Aranyásó szpáhik" a királyi Magyarországon. In: A tudomány szolgálatában (Emlékkönyv Benda Kálmán 80. születésnapjára). Budapest, 1993.

[137] Óhajdefterek az 1570-es defterben jelennek meg ebben a szandzsákban, elsősorban Borsod vármegyei településekről van szó, például Sárospatak, Ónod, Miskolcon túli falvak.

[138] *Hegyi Klára:* Török berendezkedés Magyarországon. Bp.,1995.

[139] Például már az 1547-es defterben megjelennek a jász települések, melyek egy összegben adóznak, külön kiemeli az összeírás készítője, hogy a hagyományok, szokások szerint.

[140] *Szakály Ferenc*: Magyar adóztatás a török hódoltságban. Bp., 1981.

[141] *Szakály Ferenc*: Gyöngyös gazdasági és társadalmi változásai a török korban. In: Havassy Péter, Kecskés Péter (szerk.): Tanulmányok Gyöngyösről. Gyöngyös, 1984. 147–178. o.

[142] *Szakály Ferenc*: Magyar adóztatás. i.m. 51-53.o., ill. 74–77. o.

[143] *Maksay Ferenc:* Magyarország birtokviszonyai a 16. század közepén. I-II. Bp., 1990.

[144] *Lowry, Heath W. Jr.*: Studies in defterology. Isztambul, 1992. 15. o.

1. Forrásaimról

Dolgozatomhoz a hatvani szandzsák 1550. évi, illetve 1570. évi török adóösszeírását,[1] illetve az érintett helységek 1549. évi és 1576. évi dézsmajegyzékeit[2] használtam fel forrásként. Mindkettő fontos forrás a gazdaságtörténészek számára is, ám engem most igen gazdag hely- és személynévanyaguk érdekelt.

A falvak pusztulásának vizsgálatára több lehetőség kínálkozik a segítségükkel, azonban most csak azzal foglalkozom, mely települések élik túl a korszakot, és melyek néptelenednek el.

Bár mindkét irattípus tartalmazza az adózó családfők nevét és a háztartások számát, nem egyszerű dolog ezekből konkrét népességszámra következni véleményem szerint, mivel az anyag nem egyszer hiányos (elsősorban a török összeírásból maradt ki az adózó népesség tetemes része ismeretlen okból),[3] illetve az egy háztartásban élők számát csak megbecsülni tudjuk. Másik probléma, elsősorban szintén a török összeírással, hogy nem tudjuk hány éves kortól vagy esetleg milyen egyéb feltételtől teszi függővé a családfőként való bejegyzést.[4] Bayerle felhívja egy másik problémára is a figyelmet,[5] miszerint a hatvani bég szándékosan meghamisít adatokat Pásztó birtokként való megszerzése érdekében, ezért nem egy település adatai váltak megbízhatatlanná. A török defterdárokról közismert volt, hogy hajlamosak kevesebb adót bevallani a központi kincstárnak, hogy több maradjon a helyi török igazgatásnak.

Mindkét forrás kihagyja az összeírásból az adófizetésre képtelen, szegény háztartásokat, ezek számát szintén csak becsülni lehet, bár valószínűleg nem lehetett kevés a több hadjárat által megviselt vidéken.[6]

A két típusú forrás összehasonlítását tovább nehezíti a különböző adóalap: a defterek 300 akcse feletti ingóvagyonnal rendelkező személyeket írják össze, míg a dézsma telek alapon írja össze az adózókat. Szakály Ferenc szerint a török forrásokban összeírt családfők számának legalább meg kéne közelítenie, de inkább meghaladnia a dézsmákban feltüntetettekét, mivel ekkoriban már általában több család élt egy telken.[7] Ennek ellenére azt láthatjuk, hogy sokszor a dézsma adatai lényegesen több adófizetőt regisztrálnak, például Felnémet, Nagytálya vagy Mezőkövesd esetében. Ezek a helységek elsősorban Eger várának közvetlen körzetében helyezkednek el, így azt feltételezhetjük, hogy a török a fontos végvár közelében nem igazán volt képes hatékony adóztatói tevékenységet kifejteni.[8]

Nézzük tehát külön-külön az egyes forrásokat, és az ezek felhasználását nehezítő tényezőket! Bár mindegyik forrás rendkívül hasznos, bizonyos szempontokat figyelembe kell venni a feldolgozásuk során, ahogy erről külön felhívják a figyelmet Káldy-Nagy

1 *Bayerle Gusztáv*: A hatvani szandzsák adóösszeírása 1570-ből. Hatvan, 1998.; Fekete Lajos: A hatvani szandzsák 1550. évi adóösszeírása. Jászberény, 1968.

2 *Bán Péter:* Dézsmajegyzékek: 2. Heves- és Külső-Szolnok vármegye, 1549. Eger, 1988. illetve N. Kiss István: 16.századi dézsmajegyzékek: Borsod, Heves, Bereg, Bihar és Közép-Szolnok megyék. Budapest, 1960.

3 *Bayerle Gusztáv*: A hatvani szandzsák. i.m 15. o.

4 ua. 9. o.

5 ua. 15. o.

6 uo.

7 *Szakály Ferenc*: Magyar adóztatás a török hódoltságban. Bp., 1981. 31–32. o.

8 ua. 31. o.

Gyula,[9] illetve Ila Bálint.[10] Az ő munkáikat felhasználva dolgoztam fel ezeket a forrásokat, azonban az ezeket kiadó szerzők ismertetnek ezeken felül más, specifikusan az adott anyaggal kapcsolatban felmerülő speciális problémákat, ezeket ismertetném röviden.

Az általam feldolgozott dézsmajegyzékek a püspökség számára készültek, bár ekkor az egyházmegye dézsmajövedelmeit már Eger vára számára adták annak fenntartására.[11] Ezeket a vár be is szedi, bár a török erősségek közelében gyakran nem mindegyik tizedet képes beszedni (például 1549-ben Horton már csak a juhtizedet szedi), illetve gyakran pénzbeli megváltással helyettesíti azt.[12] Az állandó török helyőrséggel bíró helységek is kénytelenek adózni a várnak (például Hatvan), azonban ezek nem jelennek meg az íveken, mivel konkrét pénzösszeggel váltják meg magukat.[13]

Az 1549-es dézsma külön íven szerepelteti a gabona-, illetve bordézsmát,[14] így a két listát összevetve kalkuláltam a családfők számát, általában a nagyobb számú adatot fogadva el. Az összeírás külön jelzi az extraneus birtokosokat, tehát akik nem ott élnek, csak birtokuk fekszik a településen.[15] Ezeket természetesen nem számítottam bele az adatokba. Az adatokból kitűnik, hogy a hagyományos bortermelő vidékeken már ekkor a bordézsma ívén írnak össze több adózót, mely mutatja e termelési ág fontosságát, és komoly részesedését a jövedelmekben.

Az 1576-os dézsma felépítése hasonló, bár az N. Kiss István-féle kiadás nem tartalmaz személyneveket, azonban az adózó családfők száma ezen adatok híján is megállapítható belőle. A szerző elsősorban gazdaságtörténeti szempontból vizsgálja a forrást, és sajnos helyismeret híján nem egy helységet félreazonosít. Példaként említhetem az eredeti dokumentumban Tharkan néven említett falut,[16] amelyet a szerző Mezőtárkányként azonosít. Véleményem szerint ez a helység a mai Felsőtárkánnyal azonos, hiszen Felnémettel, Kerecsenddel és Tihamérrel szerepel egy íven, illetve határában felnémeti és ciglédi jobbágyok bírnak extraneus szőlőket. A fent említettek okán nem valószínű, hogy az Egertől jó 15-20 kilométerre lévő, inkább Mezőkövesdhez közel eső Mezőtárkányról lenne szó. Hasonló probléma az ekkoriban létező két Bátor nevű falu többszörös összekeverése.[17] Ezeket a korban Kis- és Nagybátor, illetve Felső- és Alsóbátor néven említik,[18] ezek pontos egyeztetése is igen fontos ahhoz, hogy pontos képet kapjunk.

Az 1550-es defter sajnos meglehetősen hiányos, mivel a török közigazgatás még nem szilárdult meg a térségben, így sok település kimarad az összeírásból.[19] További probléma, hogy a névlistákon feltüntetett házas férfiakat megszámolva és ezt összevetve az összesített dzsizjeköteles háztartások számával, szignifikáns különbség adódik (lsd. bővebben a demográfiai elemzés részben). Szakály ezt a deftert korábbinak tartja, 1546

9 *Káldy-Nagy Gyula*: Magyarországi török adóösszeírások. Budapest, 1970., ill. Káldy-Nagy Gyula: A szandzsák-összeírások forrásértékéről. In: Keletkutatás 1992. ősz. 114–120. o.

10 *Ila Bálint:* A dézsmajegyzékek mint a történeti statisztika forrásai. In: A történeti statisztika forrásai (szerk. Kovacsics József). Budapest, 1957.

11 *Sugár István: Az egri vár históriája. Budapest. 1991. 16–17. o., ill. N. Kiss István: 16. századi dézsmajegyzékek. i.m. 5. o.*

12 *Szakály Ferenc:* Magyar adóztatás. i.m. 52. o.

13 ua. 133. o.

14 *Bán Péter:* Dézsmajegyzékek: 2. Heves- és Külső-Szolnok vármegye, 1549. Eger, 1988.

15 *Bán Péter*: Dézsmajegyzékek… i.m.

16 *N. Kiss István*: 16. századi dézsmajegyzékek. i.m. 95., ill. 305. o.

17 ua. 90. o.

18 *Fekete Lajos:* A hatvani szandzsák 1550. évi adóösszeírása. Jászberény, 1968. 63. o., ill. Bayerle Gusztáv: A hatvani szandzsák adóösszeírása 1570-ből. Hatvan, 1998. 237–238. o.

19 *Fekete Lajos:* A hatvani szandzsák. i.m. 5. o.

körülre datálja.[20] Véleményem szerint ennek a defternek az elkészítése az 1547-es béke utánra datálható, hiszen ekkor rögzítik a hódolt és magyar falvakat, így ekkor készülhetett ezek összeírása is.

Az 1570-es defter adatai hitelességének Bayerle által említett problémájáról fentebb már szóltam. Emellett azonban kitűnő forrás, az általam felhasznált anyagból ez említi a legtöbb települést, köztük rengeteg kis középkori falut, mely már ekkorra elpusztul, így helynévanyaga felbecsülhetetlen.

Vizsgálatom tárgyául öt náhije, azaz mai szóval járás adatait választottam, ezek a hatvani, a gyöngyösi, az egri, illetve a siroki és szarvaskői náhijék. Az ezekhez tartozó helységek listája és ezek adatai megtalálhatóak az 1. számú függelékben. A továbbiakban minden felhasznált adatom a fent említett négy forrásból származik, ahol ezt nem jelölöm másként.

Vizsgálatom tárgyául öt náhije helységeit emeltem ki az 1570-es defterből, melyek a hatvani, a gyöngyösi, az egri, a szarvaskői és a siroki. Választásom azért ezekre esett, mert ezek központi területei a szandzsáknak, így kevesebb bennük az óhajdefter, illetve jól feltérképezettek, mivel a Budára vezető út mentén helyezkednek el, amely nagyjából a mai 3-as út vonalát követte. Az 1570-es defter náhijebeosztása alapján öt körzetet alakítottam ki a településekből a könnyebb áttekinthetőség végett. A további vizsgálatok során ezt a beosztást alkalmaztam a források feldolgozásakor. Az egyes körzetekhez tartozó helységek és azok adatai megtalálhatók a dolgozatom függelékében.

2. A pusztásodás jelenségének vizsgálata

A pusztásodás jelensége szinte mindig előkerül, ha a török korról beszélünk, a jelenségről a következőt írja a Magyar történelmi fogalomtár: „a puszták véglegesen vagy több nemzedéknyi időre néptelenné és műveletlenné vált falvak voltak (…) A 16. sz. végétől a török háborús pusztítás megnövelte a puszták számát; egy évszázad alatt több alföldi megyében a korábbi települések 60-70%-ára. Népességük elpusztult vagy elmenekült."[21] Ezek a telkek tehát nem feltétlen állnak hasznosítatlanul, a környező falvak lakossága több módon használja ezeket, ezért a török hatóságok pár akcse jövedelemmel jegyzik is őket a defterekben. Ezen területek birtokviszonyai rendkívül zavarosak, sokszor a magyar földesurak meg sem kísérlik kibogozni azokat, így nem számítottak különösebb jövedelemre belőlük a vizsgált időszakban, noha később megpróbálják, tehát nem mondanak le róluk teljesen.[22] Szakály szerint a pusztásodás nagymértékű, újratelepülés viszont csekély: „Míg a XVI. század »csak« megtizedelte a középkori településhálózatot, a századot lezáró háború már csaknem teljesen szétzúzta azt. Egyes délvidék megyékben a pusztulás teljes volt, de a háború a ‚»szerencsésebb« hódoltsági területeken is elsöpörte a korábbi helységállomány mintegy 70-80%-át."[23] Szakály vélekedéséből kiindulva én azt vizsgáltam, a térség életében tényleg ekkora kataklizma-e a török hadjáratok kora, elsősorban a 16. századra koncentrálva, ám kitekintve a tizenöt éves háború utáni időszakra is.

Elsőként azt vettem szemügyre, 1570–76-ban a helységek hány százalékát írják összse pusztaként, illetve ma mekkora hányaduk létezik. Ezt szemlélteti az alábbi táblázat, körzetekre is lebontva. Akkor tekintettem valamit pusztának, ha egyik összeírás sem említi, esetleg az egyik említi pusztaként, a másik viszont nem, desertának tekintettem

20 *Bayerle G.*: A hatvani szandzsák. i.m. 9. o.

21 *Bán Péter* (szerk.): Magyar történelmi fogalomtár. Bp., 1989. II. 126. o.

22 *Szakály Ferenc:* Magyar adóztatás. i.m. 407–408. o.

23 *Szakály Ferenc:* Magyar adóztatás. i.m. 407–408. o.

továbbá természetesen azokat a helységeket, amelyek mindkét összeírás annak említ. Azokat a településeket, melyekben bármelyik irat lakosokat regisztrál, a másik viszont nem, lakottnak tekintem. Ma létező helységnek vettem minden települést, amelyet laknak, még ha közigazgatásilag nem is önálló napjainkban (például Kistálya, mely ma Andornaktálya része például).

1. táblázat

Körzet neve	összes település	ebből puszta		ma létező helység	
Hatvani	43	20	46,5%	23	53,5%
Gyöngyösi	27	9	33,3%	19	70,4%
Egri	82	31	37,8%	49	59,8%
Szarvaskői	20	6	30,0%	13	65,0%
Siroki	23	12	52,2%	17	73,9%
Fentiek összesítve	195	78	40,0%	121	62,1%

Láthatjuk, hogy a kérdéses időpontban az összeírt helységek egy tetemes része pusztaként szerepel, azonban általánosságban megfigyelhető egyfajta regeneráció, hiszen a ma létező települések aránya lényegesen nagyobb, valahol több mint kétharmad. Ha körzetenként vizsgálódunk, rögtön szembeötlik a siroki körzet legmagasabb aránya. Okaként én az 1552-es hadjáratot valószínűsítem, hiszen a seregek egy része e járás környékén táborozott, ez okozhatta a lakosság nagyobb mértékű pusztulását vagy migrációját. Hasonló okot feltételezek a hatvani körzet esetében is. Itt az alacsonyabb arány magyarázata kettős, egyrészt több idő telt el, ezalatt bizonyos helységek újratelepülnek, másrészt kisebb seregekről és rövidebb ostromról beszélhetünk Hatvan vára esetében. A legkevésbé Gyöngyös és környéke, illetve a szarvaskői körzet érintett, előbbinél a seregek hosszabb ott-tartózkodásának hiánya, utóbbinál a sok hegyi, főútvonalaktól távolabb eső falu lehet a magyarázat. Az egri körzet, ha kisebb egységekben nézzük, vegyes képet mutat, hiszen az Eger környéki falvak nagyobb mértékben pusztultak el, míg a távolabbiak kevésbé, e két folyamat együtt okozza a középre tendáló eredményt.

Következőkben megkísérlem a pusztásodás különböző periódusait felvázolni három időszakra lebontva: 1547 előtti, 1547 és 1570–76 közötti, illetve 1576 utáni időszakra. 1547 előtt sajnos nem áll a kutatók rendelkezésére kellően részletes összeírás, ezért az az egyik határ. A másik töréspont indoka, hogy 1570 körül válik békéssé a vidék, érnek véget a nagyobb hadjáratok, ülnek el a hadi cselekmények, csitulnak le a nagyobb népmozgások,[24] ezt csak a tizenöt éves háború szakítja meg egy időre.

Elsőként nézzük az 1549. évi állapotokat! A dézsmajegyzékből csak azokat a helységeket vettem figyelembe, amelyek az 1570-esben szerepelnek, a táblázatban az látható, hogy ezekből hányat írnak le pusztaként. Azokat a helységeket, melyeket a dézsma nem, a defter viszont pusztaként említ, itt is feltüntetem mint lakatlant. Azokat a helységeket, melyek nem szerepelnek az összeírásban, pusztának vettem, kivételt téve Bélapátfalvával és Balatonnal, melyek bár nem szerepelnek egyik iratban sem, minden bizonnyal lakottak a korszakban.

24 *Bayerle G.*: A hatvani szandzsák i.m. 10. o.

2. táblázat

Körzet neve	összes	Puszták száma		Újratelepül 1570-re	
Hatvani	43	19	44,2%	2	10,5%
Gyöngyösi	27	11	40,7%	3	27,3%
Egri	82	42	51,2%	17	40,5%
Szarvaskői	20	7	35,0%	2	28,6%
Siroki	23	6	26,1%	0	0,0%
Összesítve	195	85	43,6%	24	28,2%

Láthatjuk, hogy már ebben az időszakban sem csekély a néptelen falvak száma. A korszak problémás voltát az adja, hogy nem tudni, ebből hány falu pusztult el a töröknek „köszönhetően", és mennyit hagytak el már lakói korábban, esetleg melyek tűntek el a tatárjárás után, hiszen még ezeket is számon tarthatja a népi emlékezet mint egykori települést. E probléma egyik lehetséges feloldása lehet annak vizsgálata, mikor említik utoljára mint települést ezeket a helységeket, azonban ez igen hosszadalmas és bonyolult munka volna, amely meghaladja jelenlegi kereteinket, emellett forrásaink szűkös volta is óvatosságra int e tekintetben. Tehát csak hozzávetőleges adatokkal rendelkezünk arról, hogy az 1544-es hadjárat milyen hatást is gyakorolt a népességre. Véleményem szerint létezik azonban egy mutató, amelyből mégis következtethetünk bizonyos tendenciákra. Ezt ábrázoltam a táblázatban is, nevezetesen a puszták újratelepülésének arányát. Ugyanis a lakosság az eseményeket túlélő egy része bizonyára visszaköltözött falujába, amelyből a seregek vonulása és portyázása elől menekült el. Az újra benépesült falvakban tehát bizonyosan a török hadjárathoz kapcsolódó elnéptelenedést kell látnunk. Az, hogy ez viszonylag rövid idő (21 év) alatt megtörténik, arra utal számomra, hogy a lakosság törekszik és képes is bizonyos mértékű regenerációra. A körzetekre lebontott adatok alátámasztják ezen állításokat. A hadjárat által érintett hatvani, gyöngyösi és egri körzetekben egyértelműen nagyobb a puszták aránya, ám az újratelepülések is igen aktívak. Különösen a gyöngyösi és egri terület kiemelkedő, valószínűleg ebben közrejátszik a török katonaságtól való nagyobb távolság, a hatvani kerület arányai ezért lehetnek alacsonyabbak. A szarvaskői körzet érintettségét a nyugati szélére eső falvak magyarázzák, ezek szintén jó arányban településnek újra, míg a siroki terület pusztái valószínűleg középkorban elpusztult egykori faluk, erre utal, hogy egyikük sem települ újra.

Tekintsük most közelebbről az 1570-es év adatait, különös tekintettel a puszta településekre. Az alábbi táblázat azt kívánja szemléltetni, az ekkori puszták hány százaléka pusztult el a két forrás közötti intervallumban, illetve később mennyi éled újjá. A táblázatban nem szerepel, de néhány 1547 előtt elnéptelenedett falu is benépesült később, illetve ekkor alapítják Nagyutat egy elpusztult falu lakói.[25]

[25] Nagyutat egy elpusztult falu, Bodony lakói alapítják egy szintén elpusztult falu helyén a török engedélyével lsd. *Bayerle G.*: A hatvani szandzsák. i.m. 118. o.

3. táblázat

Körzet neve	Összes település	puszták		1547-esek nélkül		újratelepül
Hatvani	43	20	46,51%	2	10,00%	0
Gyöngyösi	28	9	32,14%	1	11,11%	1
Egri	82	31	37,80%	6	19,35%	4
Szarvaskői	20	6	30,00%	1	16,67%	1
Siroki	23	12	52,2%	6	50,00%	3
Fentiek összesen	189	78	41,3%	16	20,51%	9

Az adatokból kitűnően látható Eger és környékének markáns érintettsége, illetve a siroki körzeté, amelynek magyarázata, hogy Ali pasa serege, amely Nógrád felől érkezik Eger alá 1552-ben, ezt a régiót is dúlja. A gyöngyösi és hatvani területek viszonylagos épségüket annak köszönhetik, hogy kevésbé estek a hadak útjába. A szarvaskői körzet kissé kevésbé pusztul valószínűleg az eldugottabb hegyi falvak miatt.

Abból, hogy jelentős mértékű az ismételten megtörténő benépesülés, az a konklúzió vonható le, hogy a lakosságnak nem pusztul el tragikusan nagy hányada, és a védettebb falvak, amelyeknek lakói elmenekültek, visszatérnek lakóhelyükre. Az egri és siroki körzetek nagyobb veszteségeit az Eger környéki falvak elnéptelenedése okozza, több a vár közelében lévő pici középkori gyökerű falucska ekkor szűnik meg létezni, bár ezek egy része később, a 18. század folyamán újratelepül, illetve újratelepítik.

Ezután pillantsunk rá a törökkor hátralévő részére! Összehasonlítási alapnak a 18. század első éveit vettem,[26] hiszen a török kort túlélő falvaknak ekkor még létezniük kellett, de mára már vannak, amelyek eltűntek.

4. táblázat

Körzetek	1570-ben lakott	18. század elején is	
Hatvani	23	20	87,0%
Gyöngyösi	19	18	94,7%
Egri	51	41	80,4%
Szarvaskői	14	12	85,7%
Siroki	11	11	100,0%
Összesen	118	102	86,4%

Talán meglepő lehet az eredmény, miszerint az ekkor lakott helyiségek tetemes hányada éli túl a török kort. Azonban ekkorra már némiképp változik a helyzet az 50-es évekhez képest. A lakosság megtanulja, hogyan és hova bújhat el a török elől, emellett az éhínségek is kevésbé sújtják, hiszen áttér a könnyebben mobilizálható állattenyész-

[26] Ezen helységek azonosításához felhasználtam: Soós Imre: Heves megye községei 1867-ig. Eger, 1975., illetve *Borovszky Samu*: Nógrád vármegye. Budapest, 1911., Barsi János: Magyarország történeti helynévtára: Borsod megye 1773–1808). Budapest, 1991.

tésre, főleg a sertéstenyésztés kerül előtérbe, mert a muszlim katonák vallási tilalom miatt nem hajtják el a kondákat, de adózniuk kellett a sertések után is.[27] A lakosság tehát lényegesen jobban ellenállt a pusztító hatásoknak, értelemszerűen a falvak is hatékonyabban maradnak fenn. Az egri körzet kissé kivétel, s ezt az magyarázza, hogy a tizenöt éves háború eseményei (például Eger eleste, mezőkeresztesi csata) ezt a járást érintik a leginkább, azonban a számok még itt sem hasonlíthatók össze az 1552-es hadjáratok veszteségeivel. Itt elsősorban az Eger környéki középkori falvak (Szőlőske, Cigléd, Tihamér) elnéptelenedéséről van szó, ami az 1596-os ostrom egyik következménye. Az egri körzethez tartozik továbbá Mezőkövesd és térsége, amelyet a legmarkánsabban érint a század végi háború. A siroki és hatvani körzetek magasabb értékei szintén ennek tudhatók be.

Végezetül nézzünk egy összefoglaló táblázatot a falupusztulás korszakairól, amelynek segítségével áttekinthetjük a tendenciákat, és levonhatjuk a következtetéseink is! A táblázatban elpusztultként szerepel több helység, amely később újratelepül, viszont most engem az érdekelt, mikor mennyi falu néptelenedik el, tehát ezeket is beleszámítottam.

5. táblázat

Körzet neve	Elpusztult helység	1547 előtt		1547–1570		1576 után	
Hatvani	24	19	79,2%	2	8,3%	3	12,5%
Gyöngyösi	13	11	84,6%	1	7,7%	1	7,7%
Egri	58	42	72,4%	6	10,3%	10	17,2%
Szarvaskői	9	7	77,7%	1	11,1%	2	22,2%
Siroki	12	6	50,0%	6	50,0%	0	0,0%
Összesen	116	85	73,2%	16	13,7%	16	13,7%

A táblázat összesítő adataira pillantva rögtön szembeötlik az, hogy a török milyen mértékben pusztítja a vidéket az 1547–1570 közti és az 1576 utáni időszakban is. Az 1547–1570 közötti időszak nagyon kiemelkedő adat, hiszen amíg a másik kettő időszak esetében minimum 100 évről beszélhetünk, itt mindössze 21 év alatt mentek végbe a folyamatok.

Régiókra lebontva szinte pontosan követhetjük a török sereg útvonalát az adatok alapján. Az 1547 előtti időszak legfőbb érintettjei a gyöngyösi és hatvani körzetek, amiben a 44-es hadjárat bizonyítékát kell látnunk, még ha nem is elkülöníthetők a korábban elpusztult falvak. A szarvaskői körzet néhány falujának is ez okozhatta a vesztét, kevésbé az egri és siroki területek érintettek, hiszen a vár meglehetős békét jelentett az itt élőknek.

Az 1547–1570 közötti időszak legtöbbet szenvedett területei éppen az egri, szarvaskői és a siroki körzetek, főleg Sirok környéke, itt a veszteség megegyezik az előző akár 200 év veszteségeivel. A hatvani körzet lényegesen kevésbé érintett, csak néhány nógrádi falu esik áldozatául Alinak, míg a gyöngyösi is viszonylag épen vészeli át ezt az időszakot.

27 *Soós Imre*: Heves megye benépesülése a török hódoltság után. Eger, 1955. 5-6.o.

A török kor további részét vizsgálva láthatjuk, hogy a lakosság már megtanulja, hogyan védheti meg magát, értékei egy részét és létfenntartásának fontos elemeit, de a század végi háború miatt a településpusztulás ugyanolyan mértékű, kissé kiugró adatok az egri és szarvaskői körzetek értékei, ezek magyarázatát a tizenöt éves háború eseményeiben vélem felfedezni.

Itt fontos megjegyezni, hogy ezen veszteségek nem feltétlenül jelentenek ugyanekkora arányú lakosságcsökkenést, hiszen a lakosság egy része elmenekülhetett az északabbra fekvő területek felé, vagy felhúzódhatott a védettebb hegyi falvakba, esetleg a végvárakba szegődhetett. Mindemellett le kell szögezni, hogy ez az időszak valószínűleg számottevő lakosságcsökkenést is eredményezett, erre utal, hogy több falu soha nem települ újra. Ezek egy részét magyarázza, hogy a lakosok később sem költöznek vissza kevésbé védett területekre, hanem máshol keresik a boldogulásukat (erre tipikus példa Nagyút esete),[28] más részükben azonban arra kell gondolnunk, hogy a lakosság nagyobb része nem éli túl ezeket az éveket.

3. Demográfiai következtetések

A heves megyei területeken korántsem beszélhetünk olyan tragikus kataklizmáról, melyből a környék nem tér magához, ellentétben a Délvidékkel itt nem pótolhatatlan veszteségekről és megyényi lakatlan területekről szólnak a források.[29]

A lakosságszám ekkora mértékű és ilyen tragikus pusztulásról nem beszélhetünk ugyan, de több általános tendencia érvényesül. Ilyen például az, hogy a lakosságszám stagnál, ellentétben Nyugat-Európával, ahol ebben az időszakban egyértelmű növekedésről beszélhetünk. Az állandó portyáktól fenyegetett lakosság a védhetőbb helyekre húzódik, így számottevően megnő a mezővárosok lakossága a vizsgált periódusban.[30].

A konkrét települések lélekszámának meghatározása nehezebb feladat, mivel a források hiányosak e tekintetben, illetve keletkezésük célja sem a lakosságszám megállapítása, hanem elsősorban adóösszeírások. A dézsmákból és defterekből azonban becsülhető a népesség. Az íveken csak a családfőket tüntetik fel. Ez több problémát is felvet. Nem tudjuk például a török defterdárok mi alapján határozzák meg a családfőket, például hány éves kortól (a legtöbb szakirodalom szerint ez 15 év),[31] esetleg az számít annak, aki már önálló háztartást vezet, vagy más alapján esetleg. A családfőként összeírás feltételeinek megváltozása komoly különbségeket eredményezhet az egyes összeírások lakosságszámának kalkulálásakor, ahogy erre Dávid Géza felhívta a figyelmet.[32] A dézsmában feltüntetett adatok esetében jobban körülhatárolható, kiket tekint önálló adózónak.[33]

A lakosságszámot tehát csak becsülni tudjuk az összeírt családfők számának a segítségével. A demográfusok 4-5 főben szokták meghatározni egy-egy család létszámát,[34] ezzel egy jó közelítést kaphatunk. Én Bakács számításai alapján 5 fővel számolok családfőnként. A szerző korabeli nyugat-magyarországi összeírásokat vizsgált, melyben az

28 I. 40. számú lábjegyzetet

29 *Engel Pál*: A török dúlások hatása. i.m., ill. *Für Lajos:* Magyar sors a Kárpát-medencében. Bp., 2001. 100–113. o.

30 *Bakács István*: A török hódoltság korának népessége. In: *Kovacsics József (szerk.)*: Magyarország történeti demográfiája. Bp., 1963. 117–118. o.

31 *Bayerle G.*: A hatvani szandzsák. i.m. 9. o , ill. *Dávid Géza*: A simontornyai szandzsák a 16. században. Budapest, 1982. 51–57. o.

32 *Dávid Géza*: A simontornyai szandzsák. i.m. 51–57. o.

33 *Ila Bálint*: A dézsmajegyzékek mint a történeti statisztika forrásai. i.m.

34 *Bakács István*: A török hódoltság korának népessége. i.m. 123–124. o.

összes családtagot feltüntették, így a lány- és fiúgyermekeket is. Ebből kalkulált egy körülbelül 5-5,2 fős átlagot családonként, ezért ő a többi magyar területen is ezt a szorzót javasolja.[35] A következőkben az 1547-es defter és az 1570-es defter adatait hasonlítom össze az egyes településeken, illetve a nagyobb egységekben (náhijékben), kiegészítve és összevetve az 1549-es, illetve 1576-os dézsma adataival.

Az 1547-es defter kapcsán rögtön feltűnik, hogy rengeteg település hiányzik belőle, ennek az oka, hogy az oszmán adminisztráció ekkor még nem szilárdult meg kellőképpen a térségben.[36] Álláspontom alátámasztásaként tekintsük a következő táblázatot, melyben összehasonlítottam a két defterben összeírt családfők számát.

6. táblázat

Körzet neve	1546-os defter	1570-es defter
Hatvani	653	1015
Gyöngyösi	447	1272
Egri	460	697
Siroki	172	136
Szarvaskői	275	143
Fentiek összesítve	2007	3263

Látható, hogy az 1570-es már részletesebb, szinte minden körzetben több adózó családfőt ír össze, kivéve az utolsó kettő, mely okát az 1552-es hadjárat pusztításában vélem meglelni. Az egri körzetet érintette ez a legmarkánsabban, azonban itt azért lett mégis több az adózó családfők száma, mert a várat már jobban meg tudja szorongatni a török, így a környéket is intenzívebben képes adóztatni.

Az összeírás tartalmazza az egyes helységekben élő férfiak neveit, jelölve az esetleges köztük fenn álló rokoni kapcsolatokat (fia, testvére, sógora, apja), illetve családi állapotukat, ti. házas vagy nőtlen. Tartalmazza ezen kívül azt a népességszám szempontjából fontos adatot, hogy hány háztartás fizet dzsizjét, vagyis a török fejadót, melyet a nem muzulmánok fizetnek az államnak.

A dzsizjéből kikalkulált családszám azonban a névlista alapján kalkulálttól (mely számításakor csak a házasembereket számítottam mint családfőket) jelentősen eltér. Több helység esetében a második módszer két-két és félszeres népességszámot eredményezett, mint az adófizető egységek számbavételén alapuló. Ennek okát abban vélem felfedezni, hogy az adóterhek könnyítése és az ekkor már számottevő telekosztódás miatt több generáció él egy háztartásban, egy portán. A nagycsalád mint intézmény létezését a korszakban néprajzkutatók eredményei is megerősítik.[37] Ez esetben, ha csak a dzsizjeköteles háztartások száma ismert, és ebből kalkulálunk, helyesebb lenne az általános 4-5 fő családonként számítási módszer helyett ez esetben a 8-10 fő háztartásonkénti aránnyal számolni, véleményem szerint ez reálisabb végeredményt ad.

Konkrét példaként fel szeretném hozni Markaz esetét. Itt a névjegyzék szám szerint 13 házasembert említ és 9 nőtlen férfit mint a gazdák felnőtt fiait. A dzsizjeköteles házak számát 8-ban jegyzi az irat. Nyilvánvalóan valószerűtlen a 40 fős lakosság, hiszen

35 uo.

36 *Bayerle G.*: A hatvani szandzsák. i.m. 9. o.

37 *Ortutay Gyula* (szerk): Magyar néprajzi lexikon. Bp.,1980. III. 684–685. o.

ha csak a házasembereket és feleségeiket számítjuk, plusz a felnőtt legényeket, az is 35 főnek adódik, ami nyilván lehet kevesebb, hiszen előfordulhatnak özvegyek a házas emberek között, azonban ha 30 személlyel is számolok, akkor is valószínűtlen a kor népesedési viszonyai között, hogy mindössze 10 gyermek vagy nő él 13 családban. Ha a 8 fős szorzóval számolunk, kijön a 64 fős eredmény, ami már lényegesen valósághoz közelebb állónak tűnik számomra.

Egy másik probléma, hogy a defterdárok és szandzsákbégek is meghamisítják az összesített adatokat annak érdekében, hogy minél kevesebb adót kelljen beszolgáltatni a Portának.[38] Ez azonban torzíthatja a számokat. Vannak helységek, ahol a szignifikáns eltérés magyarázata ez lehet. Máshol meglepően pontos az összeírás, és a két szám egyezik (pl. Füzesabony, Nagytálya esetében).

A fent említett problémák miatt a népesség konkrét számára mindössze becslést tehetünk, azonban az összeírt családfők száma és ezek összehasonlítása rávilágít a kettős adózás rendszerének működésére is. Nézzük példának az 1547-es defterben és 1549-es dézsmában összeírt családfők számának összehasonlítását!

7. táblázat

Körzet neve	1547-es defter	1549-es dézsma
Hatvani	653	243
Gyöngyösi	747	511
Egri	460	1554
Szarvaskői	172	136
Siroki	275	264
Összesen	2307	2708

Látható, hogy a két összeírás összesített számadatai között nincs túl nagy differencia, így összehasonlíthatók a két forrás adatai. Ha azonban az egyes körzetekben összeírt családfők számát tekintjük, már sokkal nagyobb különbségek adódnak. Elsőként a hatvani körzet adatait tekintve tűnik ez fel, itt ennek okát abban látom, hogy 1544 óta a hatvani vár török kézen van, ezért a dézsmaszedők kevéssé tudják adóztatni a környező falvakat. A gyöngyösi körzet esetében kisebb az eltérés a vártól való nagyobb távolság miatt, míg az egriben a szignifikáns különbség oka Eger vára és annak jelentős vonzáskörzete, amelyet ellenőrzése alatt tartanak. A két utolsó körzetben a különbségek nem számottevőek, a szarvaskői körzet kicsit nagyobb differenciájának oka, hogy bizonyos falvai Hatvan felől könnyedén elérhetők. Ezekből az adatokból is látszik, hogy a kettős adóztatás rendszerében már ebben a korai időszakban megjelenik a két hatalom adóztatási körzetének elkülönülése, ám ez nem határolható el élesen, átfedik egymást a területeik.

Nézzük most azt, ez a helyzet miben változik 1570–76-ra!

Itt is nagyjából hasonló értéket mutat a két szám, tehát ezek is összehasonlíthatók, körülbelül arányosan szed adót a két adminisztráció. Az egyes körzeteket tekintve itt is hasonló különbségek tűnnek ki. Az alapvető tendenciák nem változnak, a két fél között nem cserél gazdát nagyobb erősség, így az erőviszonyok nem sokat változnak a térségben, bár a hatvani és a gyöngyösi körzeteknél markánsabbá válik a különbség. A kutatás egyik lehetséges folytatási iránya a tizenöt éves háború utáni források hasonló

38 *Bayerle G.*: A hatvani szandzsák. i.m. 15. o.

szempontú vizsgálata, melyből megállapítható, miként változnak az erőviszonyok Eger várának eleste után.

8. táblázat

Körzet neve	1570-es defter	1576-os dézsma
Hatvani	1015	537
Gyöngyösi	1272	760
Egri	697	1752
Szarvaskői	136	194
Siroki	143	157
Összesen	3263	3400

Nézzük akkor, ezekből az adatokból milyen konkrét népességszám adódik! Én Bakács István számításait alapul véve családfőnként 5 fővel számoltam a kalkulációm során,[39] így adódtak a következő eredmények 1547–49-re. (Az adatok főben vannak megadva.)

9. táblázat

Körzet neve	1547-es defter	1549-es dézsma
Hatvani	3265	1215
Gyöngyösi	3735	2555
Egri	2300	7770
Szarvaskői	860	680
Siroki	1375	1320
Összesen	11535	13540

Hangsúlyozni kell mindenképpen, hogy ezek nagyon bizonytalan számok, azonban mégis használnunk kell őket, hiszen a korszak ilyen vizsgálatához mindössze ezekkel a forrásokkal rendelkezünk. Az kijelenthető, hogy a vizsgált területek lélekszáma körülbelül 11500-13500 fő körül mozgott, az egyes területeken adódó, a két forrás közötti nagy eltérés okairól már szóltam.

Ez a szám némiképp módosul az 1570-es évekre, az ekkori adatokból a következők adódnak, az előzőleg ismertetett módon számolva:

10. táblázat

Körzet neve	1570-es defter	1576-os dézsma
Hatvani	5075	2685
Gyöngyösi	6360	3800

39 I. 50. számú lábjegyzetet

Körzet neve	1570-es defter	1576-os dézsma
Egri	3485	8760
Szarvaskői	715	785
Siroki	680	970
Fentiek összesítve	16315	17000

Itt valamivel nagyobb értékeket kapunk, és a két forrás összesített végeredménye is közelebb áll egymáshoz. Ennek magyarázata abban rejlik, hogy ekkora, a drinápolyi béke hatására megszilárdulnak a két közigazgatás határai, a török defterdárok is hatékonyabban, részletesebben tudják elkészíteni az íveket. Véleményem szerint a fent vázolt indokok miatt ez a népességszám reálisabb, tehát a térség lakossága 16-17 ezer fő körülire tehető.

Mint láthattuk, a lakosság pusztulása nem számszerűsíthető a rendelkezésre álló források alapján, így más szempontokat keresve próbáltam meg tetten érni, hogyan alakítja át a török a vidék és lakói életét.

4. A településhálózat átalakulása

A településföldrajz átalakulása lényegesen könnyebben tetten érhető a forrásokban. Több szerző megállapította már korábban,[40] hogy a török hatására védelmi okokból a lakosság elkezdi a nagyobb településeket előnyben részesíteni, így a hagyományos magyar kis (10-15 családos) falvak eltűnnek, viszont a jobban védhető, portyáknak kevésbé kitett mezővárosok, városok lakossága megnő. Ezt az állítást vettem tehát górcső alá e térség tekintetében.

Elsőként összehasonlítottam, mekkora volt az átlagos településnagyság az egyes összeírásokban. Ezt szemlélteti a következő táblázat. A számítás során csak a lakott településeket vettem figyelembe, a pusztákat tehát ezúttal kihagytam.

11. táblázat

Forrás	Családfők száma	Lakott helységek	Átlagos családszám
1547-es defter	2307	83	27,8
1549-es dézsma	2708	79	34,3
1570-es defter	3263	109	29,9
1576-os dézsma	3400	77	44,2

Láthatjuk, hogy az átlagos településnagyság a defterek esetében nem számottevően változik, a dézsmáé viszont már 1549-ben is nagyobb, és a különbség csak növekszik 1576-ra. Ennek okát abban vélem felfedezni, hogy a dézsma alapvetően már török fenyegette területeken készül, így a dézsmaszedők nem jutnak el minden kis faluba, elsősorban a nagyobb, kevésbé eldugott helységekben próbálják behajtani a járandóságot.

Összességében ez alapján nem tűnik úgy, hogy a kisfalvak eltűnnek, az átlagos faluméret nem sokat változik a vizsgált periódusban. Mindemellett számolhatunk azért

40 *Bakács István*: A török hódoltság korának népessége. i.m. 117–118. o

falupusztulással, hiszen ahogy korábban említettem, a második defter sokkal részletesebb, a török defterdárok már minden kis, eldugott falvat „felfedeznek" maguknak.

Vizsgáljuk meg közelebbről azt az állítást, hogy a mezővárosok lakossága megnő, ideáramlik a falvakból elmenekülő lakosság![41] A vizsgált területek mezővárosai a Hunyadi-korban a következők voltak: Hatvan, Gyöngyös, Gyöngyöspata, Mezőkövesd, Pétervására, Pásztó és Nagytálya.[42] A defterek nem különítik el következetesen a mezővárosokat (oppidumokat), mindössze a város odaírásával utalnak rá, de ez nem pontos, több olyan helységet falunak jegyez az 1547-es defter, amely már a Hunyadi-korban kiváltságokat kap (pl.: Mezőkövesd). Hasonló a helyzet az 1570-es defter esetében is. Itt sem említik például Nagytályát vagy Pétervására mezővárosként, holott a dézsmajegyzékek következetesen így nevezik meg azokat. A meghatározásukhoz tehát szerencsésebb a dézsmajegyzékeket felhasználni. A mezővárosokban összeírt családfők számát tüntettem fel a táblázatban, a településeket az összesítő táblázatban szereplő sorrendben szedtem.

12. táblázat

Oppidum neve	1547-es defter	1549-es dézsma	1570-es defter	1576-os dézsma
Hatvan	50	n.a	55	n.a
Pásztó	200	36	213	192
Gyöngyös	300	174	700	334
Gyöngyöspata	101	109	135	98
Pétervására	43	46	24	40
Mezőkövesd	28	n.a	56	107
Nagytálya	30	296	71	330
Összesítve	752	661	1254	1101

Ezek alapján megállapíthatjuk, hogy összességében a mezővárosok lakossága számottevően megnőtt, azonban ez nem volt egyenletes, bizonyos városok lakossága stagnált (például Pétervására, Hatvan), másoké pedig szinte duplájára nőtt (Gyöngyös). A markáns különbségek okait kutatva figyelembe kell vennünk több tényezőt. Hatvan stagnálása elsősorban az itt lévő állandó török helyőrségnek köszönhető, a pont előlük menekülő lakosság nyilván nem tartotta vonzónak a települést. Pásztó esetében a több dézsmafizetőből következtethetünk lakosságnövekedésre, hiszen e helység adatait a hatvani szandzsákbég birtokszerzés érdekében meghamisította.[43] Gyöngyös lakossága mindkét összeírás szerint gyakorlatilag duplázódik. Ennek a növekedésnek az oka a település viszonylagos biztonsága és ekkoriban fellendülő gazdasága, jobbá váló regionális pozíciói. A névlistát végignézve látható, hogy a Hatvan környéki és a város környéki falvakból is áramlik ide a betelepülő népesség, de az Alföldről is érkeznek új lakosok.[44] Gyöngyöspata lakossága stagnál, esetleg nem sokkal növekszik. Ennek oka, hogy egy

41 Erről a témáról bővebben: *Dávid Géza*: Hódoltsági városaink és népességszámuk alakulása a 16. században. In: Buza János (szerk.): Gazdaságtörténet-könyvtártörténet. Emlékkönyv Berlász Jenő 90. születésnapjára. Bp., 2001. 103–114. o.

42 *Csánki Dezső*: Magyarország történeti földrajza a Hunyadiak korában. Bp.,1890

43 l. 20. számú lábjegyzetet

44 erről bővebben: *Szakály Ferenc*: Gyöngyös gazdasági és társadalmi változásai a török korban. In: *Havassy Péter, Kecskés Péter (szerk.)*: Tanulmányok Gyöngyösről. Gyöngyös, 1984. 147–178. o.

nem túl sok lehetőséget nyújtó, inkább agrártelepülésről van szó, amely a török portyáknak is jobban ki van téve. Pétervására hasonló jellegű, Mezőkövesd azonban már növekszik a vizsgált időszakban. Nagytálya hasonlóan növekszik, hiszen számolni kell egy komoly migrációval Eger vára irányába, hiszen ez volt a török által még el nem foglalt egyetlen komoly erősség a térségben. Meg is figyelhető az Eger környéki falvak és maga a város lakosságnak növekedése. [45] A város maga nem jelenik meg a török összeírásokban, illetve a dézsmákban is csak részben, mivel püspöki magánbirtok, mely jövedelme a várat illeti annak fenntartása céljából, de több különböző jogú részből tevődik össze (Szabadhely, Theatrum stb.) és több módon adóztatják[46]

Végezetül megkísérlem megvizsgálni, valóban a kisfalvak tűnnek-e el a török hatására, mekkora településeket és hogyan érint a pusztásodás. Csak azokat a településeket vizsgáltam, melyek még az 1540-es években lakottak, de a 1570-es évekre elnéptelenednek. A korábbiakról sajnos nem vagy bajosan eldönthető, hogy középkorban eltűnt falvakról van szó, vagy tényleg a török elől menekülnek el lakosai. A két 50-es évekbeli forrás adatait átlagolva soroltam kategóriákba a falvakat.

13. táblázat

Családfők száma	0-5	6-10	11-15	16-20	21 felett	Összesen
Falvak száma	4	6	3	3	0	16
Százalék	25%	37,5%	18,75%	18,75%	0%	100%

Látható, hogy az a tézis, mely szerint a kisebb falvakat fenyegette az elnéptelenedés veszélye, igaznak bizonyul a források alapján. A 10 család alatti népességű falvak voltak a leginkább érintve, de 10-20 család közötti települések is tűntek el, tehát nem csak kifejezetten kicsi, hanem a korban általánosnak számító nagyságú helységek is. A nagyobb, 21 családnál több által lakott települések közül egy sem néptelenedett el, tehát a pusztásodás egyértelműen erősen összefügg a lakosság nagyságával.

Nézzük tehát, arányaiban milyen településszerkezet rajzolódik ki az összeírásokból!

Összeírás	Összes lakott helység	1-10 család	11-20 család	21-30 család	31-50 család	51 fölötti család
1547-es defter	83	20,5%	36,1%	16,8%	20,5%	6,0%
1549-es dézsma	79	27,8%	27,8%	18,9%	12,6%	12,6%
1570-es defter	109	37,6%	32,1%	9,1%	10,0%	11,0%
1576-os dézsma	77	15,6%	31,1%	20,8%	15,6%	16,8%

A táblázatból kitűnően látható a mezővárosok és az egri vár környékének lakosságnövekedése, hiszen mindkét 1570-es évekbeli összeírásban nő az 51 család feletti tele-

45 *Nagy József:* Eger története. Bp., 1978. 51. o.

46 *Dr. Szántó Imre*: Eger város úrbéri és felszabadulási pere. In: Az Egri Tanárképző Főiskola tudományos közleményei. II. Eger, 1962. 346–347. o.

pülések aránya. Ennek ellenére a korban végig a kisfalvak jellemzők, 20 család alatti népességgel, mind a defterekben, mind a dézsmákban ezek dominálnak. Érdekes jelenség a 21-50 család közti települések arányának eltérése a két defter között. Míg a dézsmákban nagyjából hasonló aránnyal szerepelnek ezek, a defterekben arányuk a felére csökken. Ennek magyarázata talán az lehet, hogy különböző az adóalap,[47] mivel a dézsma telekalapon írja össze az adózókat, ezek száma nem változik 1547–1570 között, míg a defter érzékenyebb a lakosságváltozásra, hiszen fejadófizetés céljából személyenként ír össze. Tehát az ilyen nagyságú települések arányának csökkenését magyarázhatjuk a lakosságcsökkenéssel, ez megmagyarázná azt is, miért ugrik meg a kisebb települések aránya. Valószínűleg ezek a nagyságú helységek esnek leginkább áldozatul a portyázóknak, hiszen kevéssé védettek, de már elég nagyok ahhoz, hogy érdemes legyen kifosztani őket.

Láthatjuk tehát a források alapján, hogy bár a településszerkezet nem alakul át gyökeresen, a török elől menekülő lakosság a mezővárosokat előnyben részesíti, így ezek közül azok lakossága, melyek több szempontból is kedvező helyzetben vannak, valóban számottevően megnő. A kisfalvak egy része valóban eltűnik, mivel a pusztásodás szinte kizárólag a 20 portánál kisebb településeket érinti, de az nem állítható, hogy ezek eltűnnek, hiszen ezután is megjelennek ilyen nagyságú helységek az összeírásokban. Ezek azonban már más okból vannak jelen, hiszen a portyák hatására keletkeznek az ennél eredetileg nagyobb falvakból.

Kijelenthető tehát, hogy a lakosságot és a településszerkezetet valóban megviseli a török időszak, ám nem olyan tragikus és helyreállíthatatlan módon, ahogyan azt Szakály idézett állításából gondolhatnánk. Ezen időszak hadjáratai megváltoztatták a vizsgált területek településszerkezetét, gyakran gyökeresen átalakítva azt, megtizedelve a lakosságot, ám érvényesül a lakosság önregeneráló és védelmi képessége, falvak települnek újjá, a lakosok megtanulnak együtt élni az oszmán uralommal, kitapasztalják a túlélés módjait. Ez mutatja számomra azt a hihetetlen emberi leleményességet és élni akarást, amely végül még ebben a korántsem egyszerű helyzetben is megtalálja a megmaradás módját.

5. Felhasznált források és szakirodalom

1. *Bán Péter:* Dézsmajegyzékek: 2. Heves- és Külső-Szolnok vármegye, 1549. Eger,1988.
2. *Bán Péter (szerk.):* Magyar történelmi fogalomtár I-II.. Budapest, 1989.
3. *Barsi János:* Magyarország történeti helynévtára: Borsod megye (1773–1808). Budapest,1991.
4. *Bayerle Gusztáv:* A hatvani szandzsák adóösszeírása 1570-ből. Hatvan, 1998.
5. *Borovszky Samu:* Nógrád vármegye. Budapest,1911.
6. *Csánki Dezső:* Magyarország történeti földrajza a Hunyadiak korában. Budapest,1890.
7. *Dávid Géza:* A simontornyai szandzsák a 16. században. Budapest, 1982.
8. *Dávid Géza:* Hódoltsági városaink és népességszámuk alakulása a 16. században. In: *Buza Jenő (szerk.):* Gazdaságtörténet-könyvtártörténet. Emlékkönyv Berlász Jenő 90. születésnapjára. Budapest, 2001. 103–114. o.

[47] l. 4. oldal

9. *Engel Pál:* A temesvári és moldvai szandzsákok török kori települései 1554–1579. Szeged, 1996.

10. *Engel Pál*: A török dúlások hatása a népességre. História, 1999/8. 14–16. o

11. *Fekete Lajos:* A hatvani szandzsák 1550. évi adóösszeírása. Jászberény, 1968.

12. *Fodor Pál:* A temesvári vilajet a török hódoltságban. In: *Lengvári István (szerk.):*In memoriam Barta Gábor. Tanulmányok Barta Gábor emlékére. Pécs, 1996. 195–208. o.

13. *Für Lajos:* Magyar sors a Kárpát-medencében. Budapest, 2001.

14. *Hegyi Klára:* „Aranyású szpáhik" a királyi Magyarországon. In: A tudomány szolgálatában (Emlékkönyv Benda Kálmán 80.születésnapjára). Budapest, 1993.

15. *Hegyi Klára:* Török berendezkedés Magyarországon. Budapest, 1995.

16. *Ila Bálint:* A dézsmajegyzékek mint a történeti statisztika forrásai. In: A történeti statisztika forrásai (szerk. Kovacsics József). Budapest, 1957.

17. *Káldy-Nagy Gyula:* Magyarországi török adóösszeírások. Budapest, 1970

18. *Káldy-Nagy Gyula:* A szandzsák-összeírások forrásértékéről. In: Keletkutatás 1992. ősz. 114–120.

19. *Kovacsics József (szerk.):* Magyarország történeti demográfiája. Budapest,1963.

20. *Lowry, Heath W.:* Studies in defterology. Istanbul,1992.

21. *Maksay Ferenc:* Magyarország birtokviszonyai a 16. század közepén I.-II. Budapest, 1990.

22. *Nagy József:* Eger története. Budapest, 1978.

23. .*N. Kiss István:* 16. századi dézsmajegyzékek: Borsod, Heves, Bereg, Bihar és Közép-Szolnok megyék. Budapest,1960.

24. *Ortutay Gyula (szerk)*: Magyar néprajzi lexikon. Bp.,1980. III.

25. *Soós Imre:* Heves megye benépesülése a török hódoltság után. Eger, 1955.

26. *Soós Imre:* Heves megye községei 1867-ig. Eger, 1975.

27. *Sugár István:* Az egri vár históriája. Budapest. 1991.

28. *Szakály Ferenc:* Magyar adóztatás a török hódoltságban. Budapest, 1981.

29. *Szakály Ferenc:* Gyöngyös gazdasági és társadalmi változásai a török korban. In: Havassy Péter, Kecskés Péter (szerk.): Tanulmányok Gyöngyösrõl. Gyöngyös, 1984. 147–178. o.

30. *Dr. Szántó Imre:* Eger város úrbéri és felszabadulási pere. In: Az Egri Tanárképző Főiskola tudományos közleményei. II. Eger, 1962.

31. *Velics Antal:* Magyarországi török kincstári defterek. Budapest, 1890

6. számú függelék

6.1. A helységek listája és adatai

A ma is létező helységeket a mai nevükön említem, ez egyértelműen megfeleltethető, Rózsaszentmárton kivételével, ez 1911-ig Fancsal, az összeírás is így említi. A később összevont helységeket külön szedem. A helységeket abban a sorrendben közlöm, ahogyan az íveken szerepelnek.

Hatvani körzet	1547-es defter	1549-es dézsma	1570-es defter	1576-os dézsma
Hatvan	50	n.a	55	n.a
Szentkozma	n.a.	n.a	0	n.a
Hort	18	28	51	11
Szekeresmegi	n.a.	n.a	0	n.a
Vajasegyház	n.a.	n.a	0	n.a
Ecséd	12	9	31	28
Csány	40	0	21	21
Tótcsány	n.a.	n.a	0	n.a
Rózsaszentmárton	n.a.	7	14	23
Jászárokszállás	56	n.a	88	n.a
Miske	n.a.	28	0	14
Jászszentandrás	n.a.	n.a	0	n.a
Pásztó	200	36	213	192
Muzsla	3	n.a	0	n.a
Tepke	n.a.	n.a	0	n.a
Nádasd	n.a.	n.a	0	n.a
Csontfalva	n.a.	n.a	0	n.a
Nagyréde	19	23	31	49
Kisréde	7	6	3	0
Visznek	n.a.	0	31	12
Zagyvaszentjakab	25	11	32	22
Filimes	0	n.a	0	n.a
Szűcsi	15	32	41	50
Nagybárkány	14	n.a	34	n.a
Pusztaalmás	11	n.a	0	n.a

Hatvani körzet	1547-es defter	1549-es dézsma	1570-es defter	1576-os dézsma
Kisbárkány	n.a.	n.a	0	n.a
Garáb	n.a.	n.a	0	n.a
Keresztúr	n.a.	n.a	0	n.a
Kisterenye	n.a.	n.a	9	n.a
Tas	29	26	7	10
Apc	31	28	32	73
Dancseri	41	n.a	12	n.a
Detrefalva	11	n.a	9	n.a
Mátraverebély	10	n.a	12	n.a
Nagybátony	7	n.a	14	n.a
Tótverebély	n.a.	n.a	0	n.a
Alsóbátony	n.a.	n.a	0	n.a
Lengyend	n.a.	n.a	0	n.a
Tar	36	n.a	54	15
Hasznos	18	9	21	17
Őrvár	n.a.	n.a	0	n.a
Ágasvár	n.a.	n.a	0	n.a
Lucin	n.a.	n.a	0	n.a

Gyöngyösi körzet	1547-es defter	1549-es dézsma	1570-es defter	1576-os dézsma
Gyöngyös	300	174	700	334
Encsi	0	0	0	n.a
Filep	n.a	n.a	0	n.a
Bene	0	n.a	0	0
Gyöngyöspüspöki	32	6	116	36
Gyöngyöspata	101	109	135	98
Fajszad	n.a	n.a	0	n.a
Adács	52	26	39	20
Gyöngyöshalász	41	17	64	41
Gyöngyössolymos	32	18	30	20
Gyöngyösoroszi	5	0	11	11

Gyöngyösi körzet	1547-es defter	1549-es dézsma	1570-es defter	1576-os dézsma
Karácsond	36	35	28	23
Halmaj	n.a	n.a	7	11
Vámosgyörk	26	14	35	27
Detk	14	5	10	17
Tarnóca	n.a	0	0	n.a
Gyöngyöstarján	20	43	29	25
Abasár	24	34	11	11
Benevár	0	n.a	0	n.a
Kalló	n.a	n.a	0	n.a
Markaz	16	0	0	n.a
Ugra	22	19	14	18
Nagyfüged	14	n.a	11	3
Kisfüged	n.a	n.a	0	n.a
Atkár	0	n.a	18	28
Visonta	12	11	7	30
Ludas	n.a	0	7	7

Egri körzet	1547-es defter	1549-es dézsma	1570-es defter	1576-os dézsma
Maklár	24	136	53	n.a
Keresztes	n.a	n.a	0	n.a
Pétervására	43	46	24	40
Ivád	8	n.a	0	n.a
Szihalom	11	n.a	11	n.a
Mezőszemere	n.a	n.a	9	n.a
Cserépfalu	n.a	n.a	10	50
Pázmánd	n.a	19	11	23
Bükkszenterzsébet	n.a	20	14	24
Vezekény	12	n.a	0	n.a
Bolya	9	8	0	n.a
Andornak	n.a	n.a	9	n.a

Egri körzet	1547-es defter	1549-es dézsma	1570-es defter	1576-os dézsma
Kerecsend	19	25	13	n.a
Egerlövő	8	n.a	10	n.a
Alsóvata	n.a	n.a	8	n.a
Felsővata	n.a	n.a	8	n.a
Tard	n.a	n.a	25	99
Sarud	4	n.a	15	n.a
Kissarud	n.a	n.a	0	n.a
Déltelek	n.a	n.a	0	n.a
Besenyőtelek	n.a	0	7	n.a
Kömlő	n.a	27	28	60
Bogács	n.a	n.a	20	n.a
Pazsag	n.a	n.a	0	n.a
Alsóábrány	n.a	n.a	4	51
Felsőábrány	n.a	n.a	4	23
Leányfalu	n.a	n.a	0	n.a
Feldebrő	39	41	41	36
Csáli	n.a	n.a	0	n.a
Mezőtárkány	15	n.a	14	n.a
Márkegyház	n.a	n.a	0	n.a
Mezőkeresztes	43	n.a	29	83
Mezőkövesd	28	n.a	56	107
Füzesabony	12	n.a	8	n.a
Dormánd	5	9	0	n.a
Nagytálya	30	296	71	330
Kistálya	8	n.a	20	n.a
Árokpély	n.a	n.a	15	n.a
Négyes	11	n.a	9	n.a
Tilaj	n.a	n.a	0	n.a
Egerszalók	17	42	15	17
Egerszólát	n.a	4	0	n.a
Montaj	n.a	n.a	15	4

Egri körzet	1547-es defter	1549-es dézsma	1570-es defter	1576-os dézsma
Újlőrincfalva	n.a	n.a	11	n.a
Magyarad	n.a	n.a	0	n.a
Egerfarmos	13	9	8	2
Szőke	n.a	n.a	0	n.a
Kisbuda	n.a	n.a	4	n.a
Demjén	18	12	6	n.a
Alsószólát	n.a	n.a	0	n.a
Novaj	n.a	11	11	n.a
Keresztespüspöki	n.a	n.a	13	n.a
Szentistván	n.a	n.a	0	n.a
Tibolddaróc	n.a	14	10	38
Szomolya	6	7	8	n.a
Egerbakta	n.a	n.a	13	n.a
Rozsnak	16	14	0	n.a
Bükkzsérc	n.a	n.a	5	n.a
Sály	n.a	6	5	24
Kápolna	17	n.a	16	n.a
Nagykompolt	n.a	n.a	0	n.a
Kiskompolt	n.a	n.a	0	n.a
Pusztaszikszó	n.a	19	4	n.a
Oszlár	n.a	23	5	19
Ostoros	n.a	115	2	n.a
Felnémet	44	367	0	342
Király	n.a	n.a	0	n.a
Vak	n.a	n.a	0	n.a
Szőlőske	n.a	52	0	85
Noszvaj	n.a	n.a	0	n.a
Felsőtárkány	n.a	39	0	45
Tihamér	n.a	133	0	203
Almagyar	n.a	n.a	0	n.a
Cigléd	n.a	56	0	44

Egri körzet	1547-es defter	1549-es dézsma	1570-es defter	1576-os dézsma
Lakház	n.a	n.a	0	n.a
Tárkány	n.a	n.a	0	n.a
Korhi	n.a	4	0	3
Tálya	n.a	n.a	0	n.a
Beneház	n.a	n.a	0	n.a
Rasacs	n.a	n.a	0	n.a
Kórház	n.a	n.a	0	n.a
Eged	n.a	n.a	0	n.a

Szarvaskői körzet	1547-es defter	1549-es dézsma	1570-es defter	1576-os dézsma
Bélapátfalva	n.a	n.a	20	23
Balaton	n.a	n.a	21	42
Egerbocs	36	25	14	15
Mónosbél	n.a	n.a	8	3
Bekölce	n.a	31	10	20
Szúcs	25	13	8	6
Alsóbátor	n.a	7	11	13
Kisbátor	7	9	0	19
Szentdomonkos	26	22	12	10
Tipászó	n.a	n.a	0	n.a
Hevesaranyos	20	3	15	n.a
Butaj	n.a	n.a	0	n.a
Fedémes	10	6	6	n.a
Bükkszentmárton	n.a	n.a	5	6
Mikófalva	40	16	10	n.a
Ördögfalva	8	n.a	3	n.a
Sajóhídvég	n.a	n.a	0	n.a
Tarcsalikeresztúr	n.a	n.a	0	n.a
Magyarfalu	n.a	n.a	0	n.a
Buja	n.a	4	0	n.a

Siroki körzet	1547-es defter	1549-es dézsma	1570-es defter	1576-os dézsma
Verpelét	34	51	35	39
Tarnaszentmária	n.a	n.a	0	n.a
Kőkút	n.a	3	0	n.a
Domoszló	28	25	15	22
Kisnána	17	0	0	n.a
Felfalu	n.a	n.a	0	n.a
Vécs	n.a	0	0	n.a
Sirok	20	11	12	9
Szajla	31	22	7	14
Terpes	n.a	n.a	0	n.a
Kisfüzes	n.a	6	0	n.a
Váraszó	n.a	22	7	17
Erdőkövesd	n.a	24	11	23
Tarnalelesz	20	15	8	9
Egercsehi	9	16	7	13
Bükkszék	16	16	6	17
Posváralja	22	14	0	n.a
Recsk	26	12	13	20
Nagyberek	12	8	0	n.a
Mátraderecske	27	14	15	11
Parád	13	5	0	n.a
Rácfalu	n.a	n.a	0	n.a
Lak	n.a	n.a	0	n.a

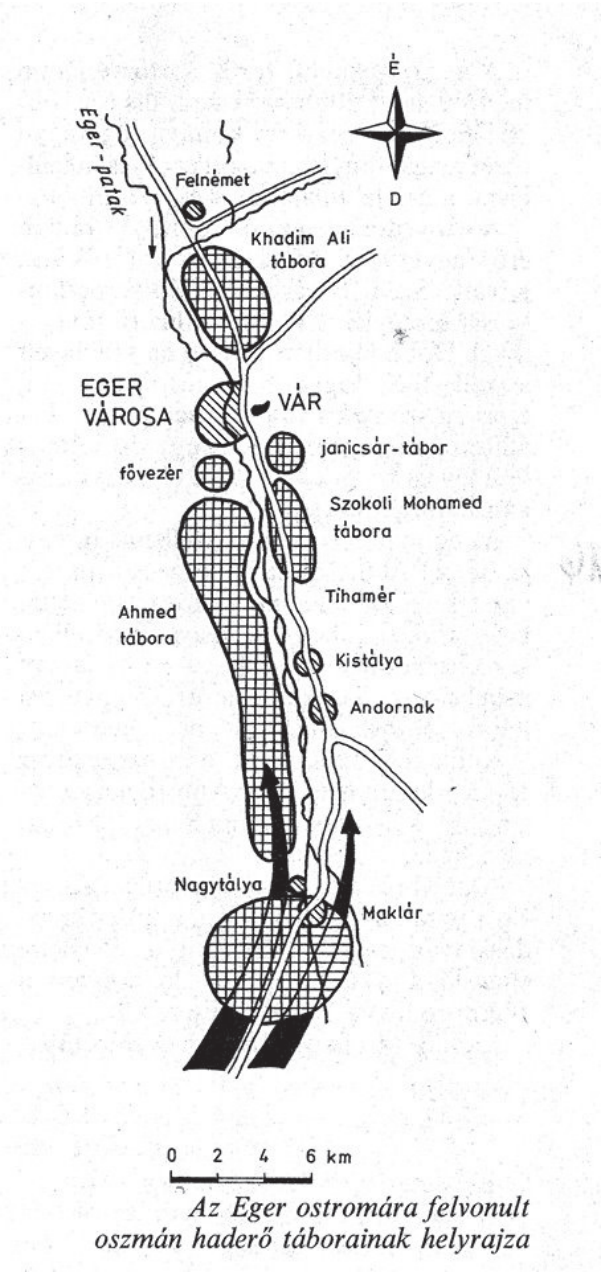
7. számú függelék

Forrás: Fekete Lajos: A hatvani szandzsák 1550. évi adóösszeírása. Jászberény, 1968.



8. számú függelék

Forrás: Sugár István: Az egri vár históriája. Budapest. 1991. 63. o



Az Eger ostromára felvonult oszmán haderő táborainak helyrajza

Közgazdaságtudományi Szekció

A pilisi térség ismertsége Magyarországon és a térség szerepe a hazai turizmusban

FORGÓ FRUZSINA
Közgazdász turizmus-vendéglátás (BA), III. évf.
Turizmus-gazdaságtan tagozat, I. helyezett
Témavezető: dr. Tóthné Igó Zsuzsanna mestertanár

1. Bevezetés

A felgyorsult, modern világban a turizmus fogalma szinte már mindenkiben átértékelődött, és korántsem ugyanazt a tevékenységet értik alatta, mint korábban. A 20. századra már olyan közlekedési eszközök állnak az utazóközönség rendelkezésére, amelyek új távlatokat nyitottak a turistaforgalom számára, ezáltal a turisztikai kínálat palettája jelentősen bővült. Az infrastruktúra fejlődésének köszönhetően a különböző desztinációk minden potenciális érdeklődő számára könnyedén megközelíthetővé váltak, így lassan a tömegturizmus mint általános jelenség beszivárgott a köztudatba. Megszűnni látszott az a tendencia, hogy a szabadidő utazással való eltöltése csak a társadalom felső rétegei számára volt elérhető.

A rohamosan bővülő és újszerű szolgáltatások eredményeképpen alakult ki az a szemlélet a köztudatban, hogy a rendelkezésre álló szabadidőt és diszkrecionális jövedelmet minél igényesebb helyen és minél különlegesebb attrakciókra költsük el. Egy hétvégi pihenés esetén is alapvető elvárás, hogy wellness szállodába menjünk, mondván, csak ez a színvonal tudja biztosítani a maximális kikapcsolódást és a nyugalmat a mindennapok terheitől megfáradt pihenni vágyónak.

Az emberek hozzáállását nagymértékben alakítja a kuponos – voucher – rendszer elterjedése Magyarországon, mely különböző összetételű és nívójú szolgáltatásokat biztosít rendkívül kedvező áron a fogyasztóknak. A jelenlegi gazdasági körülmények között

érthető az igyekvés, hiszen jól tudjuk, hogy a turisztikai termékek nem raktározhatóak, csak az adott időpontban értékesíthetőek, ezért a szálláshelyek a lehető legkedvezőbb ajánlattal szeretnének betörni a piacra a csökkent fizetőképességű magyar lakosság megnyerésére. Meglátásom szerint ezzel azonban egy negatív körforgás vette kezdetét, melyből a szálláshely-értékesítők csak hatalmas küzdelmek árán fognak tudni kitörni: A forint folyamatosan inflálódik, fizetőértéke egyre kisebb, jobb esetben stagnál. Ahhoz, hogy a szálláshelyek továbbra is biztosítani tudják a korábban kínált ajánlataikat a megszokott színvonalon, áraikat előbb-utóbb emelniük kell a kiadásaik növekedésével arányosan. A szolgáltatások ellenértékét ugyanakkor jelentősen csökkenteniük kellett az eredeti árszínvonalról, mikor beléptek a kuponozás világába, ahol, ha meg szeretnék tartani a kivívott pozíciót, garantálniuk kell az alacsony árakat. Ebből az következik, hogy a szállodának igen korlátozott a lehetősége abban az esetben, ha díjaikat szeretné felemelni a korábbi szintre. Úgy vélem, a vezetőségnek ebben az esetben jelentős forgalomkieséssel kell számolnia, és valószínűleg a foglalások, valamint az eltöltött vendégéjszakák száma is visszaesik, mivel ezt az árszintet a vendégek valószínűleg irreálisan drágának fogják találni a többi hotel kínálatával szemben. Mindezek ellenére a voucher rendszer természetesen mindkét fél számára – szolgáltató és fogyasztó – hordoz igen előnyös vonásokat, mindazonáltal patthelyzetbe kényszeríti a szálláshely-forgalmazókat, mely hosszútávon rájuk nézve korántsem mondható pozitívnak.

A kiadások tekintetében a másik véglet képviselői az extrém sportok szerelmesei, akik a társadalom egy szűk rétegét képzik, és a hobbijuknak való hódolásban számukra a pénz nem szabhat gátat. Puczkó és Rátz (2000) szerint a kalandturizmus kategóriájába tartozó tevékenységeket elsősorban a szabadban űzik, melynek lényege, hogy valamilyen új tapasztalatot vagy különleges élményt biztosítson kipróbálója számára. Talán a természeti környezet félelmetessége és gyönyörűsége adja az ilyen jellegű aktivitások mámorát, azonban mivel a szigorú előírásoknak nehéz megfelelni, és a védőfelszerelések beszerzése is komoly anyagi befektetést jelent, ez a fajta tevékenység a magyar lakosság igen csekély részét érinti.

Az aktív turizmuson belül a kalandturizmus mellett mindenképpen szót kell ejtenünk a természeti turizmusról is.

> „A természeti turizmus magában foglalja mindazon turisztikai tevékenységeket, amelyek esetében az attrakció alapja a természeti környezet vagy annak valamilyen specifikus összetevője (a növényi- és állatvilág, a geológiai adottságok, a tájkép, az éghajlat)."
> (Puczkó–Rátz, 2000, p.53.)

A turizmus számtalan altevékenysége közül talán ez mondható a szabadidő eltöltésének legalapvetőbb és legkézenfekvőbb módjának, ám a megváltozott életstílus miatt sajnos ez már nem mondható el teljes bizonyossággal.

Szakdolgozatom témája az aktív, a természeti, illetve a falusi turizmus kutatása a Pilis hegységben, Pilisszentkereszt és Dobogókő térségében.

Fő kérdésem, hogy a pihenés a természetben milyen mértékben jelenik meg a lakosság hétköznapjaiban, melyek az utazást, kimozdulást leginkább motiváló tényezők. Igyekszem feltérképezni a turisták kirándulási szokásait, melyeken belül hiteles képet kívánok kapni arról, hogy egy-egy konkrét természeti vagy vallási helyszín lehet-e utazást kiváltó ok?

Hipotézisem szerint a természetben való túrázás szükséglete napjainkra jelentősen visszaszorult, úgy gondolom, hogy csak azok járnak rendszeresen egy-egy délutáni sétára a Pilis erdeibe, akik a hegység közvetlen közelében laknak, illetve azok a sportolók – legyen szó verseny- vagy hobbiszintű tevékenységről –, akiknek a hegyi terep megfelelő helyszínt biztosít a mozgáshoz. Amennyiben feltételezésem helytálló, azt is igazolni

tudom, hogy a tartózkodási idő mindössze néhány órára korlátozódik, szemben azzal, mikor évtizedekkel korábban a családok akár egy egész napot is eltöltöttek a szabadban.

Állításaimat egy kérdőíves felmérés eredményeivel hitelesítem. A kérdéseim elsősorban a turisták kirándulási szokásaira, a szabadidő eltöltésére vonatkoznak. A mintában részt vevők kiválasztása véletlenszerű, nemtől és kortól függetlenül. A szezonalitás torzító hatásának elkerülése miatt az adatgyűjtés időszaka egy késő nyári, kora őszi alkalom, a második időpont pedig tavasz eleje.

2. A Pilis hegység turisztikai erőforrásai és attrakciói

1. ábra: A helyiek kilátása a Pilis hegységre



Forrás: Saját fotó

A Pilis hegység (1. ábra) Budapesttől csupán harminc kilométerre található, Magyarország egyik leglátogatottabb turisztikai célpontja. A térség elsősorban az aktív turizmus szerelmeseit vonzza, de a kisgyermekes családok vagy az idősebb korosztály is előszeretettel keresi fel a természeti értékekben gazdag hegyvonulatot hosszabb-rövidebb kirándulások céljából.

Pilisszentkereszt és Dobogókő két aprócska falu, melyek egymástól mindössze hét kilométerre fekszenek. A turisztikai erőforrásaikat azért szeretném egyszerre bemutatni, mert közigazgatásilag egyként kezelik őket, és a turizmus szempontjából is két egymástól elválaszthatatlan desztinációról beszélünk. Az együttes lélekszámuk – 2200 fő körül mozog – jól szemlélteti, hogy önmagukban valójában milyen kicsi településekről beszélünk. Ez azonban ne tévesszen meg senkit, hiszen a Pilis annál több, gyönyörűbbnél gyönyörűbb látnivalót és természeti szépséget tartogat az ide érkező turista számára!

2.1.1. A Dera-patak szurdokvölgye

A szurdokvölgy Pilisszentkereszt alatt húzódik mintegy másfél kilométer hosszan. A Dera-patak a Pilis egyik leglátogatottabb kirándulóhelye, mely kiépített parkolóval és tűzrakóhellyel várja az ide látogatókat. A szurdok évszaktól függetlenül folyamatosan látogatott, ami nem is csoda, hiszen sosem nyújtja kétszer ugyanazt a látványt. Elképzelhető, hogy nyáron a kiszáradt patakmederben fedezhetjük fel a völgyszorost, míg egy-egy hevesebb esőzés vagy éppen hóolvadás után a duzzadó patakkal kell megküzdenünk a kirándulás során. A pilisszentkereszti szurdokvölgy geológiai természetvédelmi tanösvény tájékoztatója (2004) szerint a völgy elsősorban természeti értéket képvisel, de geomorfológiai jelentősége sem elhanyagolható. A brossura leírása szerint a szurdok kiválóan feltárja a földtörténeti középkor triász időszakának képződményeit.

Az erdei kikapcsolódás közben a tájékozódás és a tanulás lehetősége is biztosított, hiszen a vízfolyás mentén kiépített tanösvény érdekes és hasznos információval várja az érdeklődőket. Az erdő mélyén húzódó szurdok bejárását a patak felett ívelő fahidak segítik, így azok is könnyen bejárhatják a meseszép, természet alkotta tájat, akik vonakodnak attól, hogy ruházatuk vizes legyen. A szurdokvölgy népszerűségét mi sem bizonyítja jobban, mint hogy része az országos Kéktúra útvonalnak, éppen ezért szükségszerű és elengedhetetlen a folyamatos karbantartás.

„A Visegrádtól néhány kilométerre található pilisszentkereszti szurdokvölgy 2010-ben szintén természetvédelmi fejlesztések helyszíne volt, ahol a völgyön áthaladó Dera-patak medrébe korábban telepített, a víz és a hordalék visszatartását szabályzó műtárgyak megújítása zajlott. A munkálatok legfőbb célja a különleges természeti adottságai és szépsége miatt kedvelt kirándulóhely mentén húzódó patak – mint vizes élőhely – megmentése volt."[1]

A munkálatoknak köszönhetően a hordalék és a víz visszatartása megoldottá vált, így a nagyobb árhullámok nem tudnak kárt okozni a völgyben, megelőzvén a korábbi áradatok által okozott súlyos rongálásokat. Ez mind természetvédelmi, mind turisztikai szempontból kiemelten fontos lépésnek tekinthető, hiszen ezzel a vízhez kötődő fajok életterének hosszú távú fennmaradása is biztosítottá vált.

2.1.2. Szentkút; Mária-forrás

A szurdokvölgy mellett elhaladó országút másik oldalán található a Mária-forrás, azaz a Szentkút. Egy aprócska, ám igen takarosan kialakított kis kápolnát és egy igényesen kiépített vízforrást rejt az erdő mélye, melyet a pilisszentkeresztiek és az egész vidék misztikus, csodatévő helyként ismer, amióta a forrás vizének fogyasztása következtében néhányan meggyógyultak. A víznyerő hely jéghideg, kristálytiszta folyadékot biztosít a megfáradt turistának, sőt már rendszeres fogyasztókról is beszélhetünk, akik időről időre számtalan hatalmas palackot töltenek meg a gyógyhatású ivóvízzel otthoni fogyasztás céljából. Olyannyira hívő emberekről is beszélhetünk, akik kizárólag a Szentkút forrásvízéből hajlandóak inni, mi több, már az is megszokott, hogy más megyékből is érkeznek ide a csodatevő nedűért.

Az elbűvölő kápolna a zarándokhelyi mivoltán túl aktívan is megjelenik a vallási közéletben, hiszen a tavaszi és az őszi búcsúk alkalmával miséket is tartanak itt, melyek hatalmas népszerűségnek örvendenek. Ilyenkor a szomszéd falvak és megyék hívőin túl még a falu legidősebb lakosai is csatlakoznak a menethez, hogy meghallgathassák a nem mindennapi istentiszteleti prédikációt.

A Szentkút és a kápolna karbantartására évről évre nagyobb figyelmet fordítanak, padokat építettek a forrás mellé, hogy a természetjárók kellemesen fogyaszthassanak a csodatévő vízből. A Pilis hegység számtalan kevésbé és jobban ismert csermelyt és

[1] http://www.greenfo.hu/hirek/hirek_item.php?hir=24973

patakot bújtat völgyei között, ezek közül a Mária-forrás örvend a legnagyobb ismertségnek, így nem meglepő, hogy az összes fellelhető víznyerő hely közül ez van a legjobban kiépítve. Az idilli környezetben eltöltött pihenő és a frissítő elfogyasztása után a kiránduló több irányba is folytathatja útját, melyben a kihelyezett útjelző táblák hivatottak a könnyebb tájékozódását segíteni.

2.1.3. Zsivány-sziklák

Ha Pilisszentkereszttől az erdőn keresztül, a turistaútvonalon közelítjük meg Dobogókőt, feltétlenül meg kell állnunk a Zsivány-sziklánál. Ezek a hatalmas sziklacsoportok az erdő közepén találhatóak, melyekről a legenda úgy tartja, hogy a zsiványok ide hordták és itt rejtették el a zsákmányaikat, sőt ha ő maguknak is bujdokolniuk kellett, akkor ők is itt kerestek menedéket.

Mivel a képződmény nem látható a turistaútról, ezért fel kell kapaszkodnunk egy kisebb emelkedőn, ahonnan azonnal megpillanthatjuk a haramiák egykori búvóhelyeit. Amennyiben úti céljaink között nem szerepelne állomásként e látványosság, az erdei tábláknak köszönhetően akkor sem kerülheti el figyelmünket, hiszen több helyen is fel van tüntetve az ide vezető út.

2.1.4. Dobogókő vonzáskörzete

Dobogókő egy zsákfalu, és bár sajnos semmilyen olyan mesterséges szolgáltatás nincs itt, amely két-három óránál további maradásra késztetné a látogatókat, természeti kincsekben annál inkább bővelkedik, így a pilisi térség legkiemelkedőbb desztinációjának mondható.

Turizmus szempontjából talán a Nagykilátó a leglátogatottabb, ahonnan jó idő esetén káprázatosan szép kilátás tárul elénk a Dunakanyart szemlélve. Ugyancsak nagy érdeklődésnek örvend a Föld szívcsakrája, azaz bolygónk dobogó szíve – a falu elnevezése is innen ered. A szóbeszéd úgy tartja, hogy a Dobogókőre látogató különös harmonikus és nyugalomérzetről számol be, szervezetét a szívcsakra pedig energiával tölti fel, éppen ezért a betegségben szenvedők körében is igen közkedvelt helyszín. A Pilis egyfajta spirituális központként is funkcionál, így nem meglepő, hogy a különböző vallási csoportokhoz tartozó helyszínekkel is találkozhat az érdeklődő.

Télen egyértelműen a síturizmus kerül előtérbe, ekkor a téli sportok szerelmesei töltik meg a település összes üdülőjét, és lépten-nyomon sílécekkel felszeret utazókba botlik az ember. A pálya földrajzilag kiemelkedő helyen fekszik, mivel ez a sícentrum található legközelebb a fővároshoz, így a budapestiek tudatában elsőszámú síparadicsomként jelenik meg. A Dobogókőért Alapítványnak köszönhetően 2003-tól kezdődően egészen napjainkig folyamatos fejlesztések zajlanak, melyeknek célja a kínált szolgáltatások minőségének növelése és bővítése. (http://www.dobogokosi.hu/Dobogoko)

3. Pilisszentkereszt

Pilisszentkereszt egy festői környezetű völgyecskében fekszik, Budapesttől mindössze harminc kilométerre a Pilis hegy keleti lábánál. A település Magyarország egyik legkedveltebb kiránduló területe, ami érthető, hiszen a pilisi erdők kiváló lehetőséget nyújtanak az aktív turizmus minden formájának.

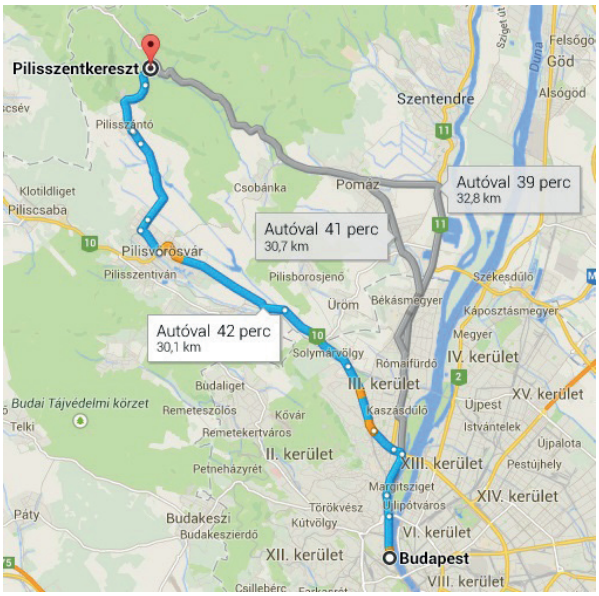
Gregor Papuček (2000) Borovszky Samut idézi, miszerint Pilisszentkeresztet *„[m]ár a XIII. században gyakran említik, a pilisi ciszterczita rendű apátság birtokaként”*. (Papuček, 2002. p.35.) A település szlovák neve Mlynky, melynek magyar jelentése malmocskák. Az elnevezés a 18. században alakult ki a helyiek körében, mivel a faluban számos vízimal-

mot hajtottak a bővizű források. A környező település lakosai mind a „malmokba” vitték őröltetni a gabonájukat, és az elnevezés szépen lassan beivódott a köztudatba.

A 90-es években Dobogókő saját irányítószámmal rendelkezett, bár ennek elsősorban postai megkülönböztető jelentősége volt. Mivel az állandó lakosok száma igen elenyésző mértékű volt – 40 és 70 fő között –, a 90-es évek végén központilag megszűntették önállóságát, és mint üdülőterületet Pilisszentkereszthez csatolták. Szentkereszt a maga 17,21 km^2-es alapterületével meglehetősen kicsi falucskának számít, ettől függetlenül az 1930-as évektől kezdve rendelkezik önálló üdülőterülettel is, mely a falu peremén található.

Azért e falucskát választottam szakdolgozatom és esettanulmányom témájaként, mert mind a település, mind a térség nagyon kedves szívemnek, nagyon sok időt töltök a pilisi erdőkben, de úgy gondolom, hogy a térség nem kellően ismert, nem kap megfelelő figyelmet, ezért látogatói köre igencsak korlátozott. Úgy vélem, Magyarország területéről a turisták főleg Pest megyéből érkeznek a Pilisbe, és ők is csak azért, mert úgymond „beleszülettek” ebbe a környezetbe, így a természet iránti igény már fiatalkoruk óta jelen van az életükben.

3.1. A falu megközelítése



2. ábra: Pilisszentkereszt megközelíthetőségei

Pilisszentkeresztre Budapestről legegyszerűbben a 10-es úton (2. ábra) lehet eljutni, a távolság a már korábban említett harminc kilométeres táv, Pilisvörösvár felől pedig a 11-es úton érhető el a falu. A település megközelítése gépjárművel nem jelent akadályt, akár még Esztergomból is át lehet autózni a községbe az erdőkkel koszorúzott, kacskaringós úton. A település minden irányból megfelelően ki van táblázva, így az eltévedés esélye szinte egyenlő a nullával, annál is inkább, mert a hegyekben nincs túl sok kiépített út, illetve elágazás. Sajnos az útburkolat minősége már nem mondható ilyen jónak, felülete évről évre romlik, és a lakosok bánatára nincs a jövőre nézve felújítási program kilátásba helyezve. A rohamos romlást minden bizonnyal elősegíti a térség földrajzi elhelyezkedése. A hegyen minden évszakban pár fokkal hidegebb van, mint az alacso-

nyabban fekvő területeken, így télen sokkal gyakoribbak a havazások és a fagyott, csúszós útburkolat. Az autóval érkező turisták maximális kényelmét egy kisebb, kiépített parkolóval kívánja biztosítani a falu, ahol a látogatók leparkolhatják autóikat, és gyalog folytathatják útjukat a különböző túraútvonalakon.

Nem szabad megfeledkezni a motorosokról sem, akik főleg tavasszal és ősszel jelennek meg az utakon. A látogatók jelentős része érkezik motorkerékpáron, ugyanakkor nem elhanyagolható tény, hogy a legtöbb balesetet is ők okozzák. Hasonlóan sok szerencsétlenség történik a nem megfelelő tapasztalattal útnak induló kerékpárosok miatt, akik olykor egész csapatokban tekernek az országúton, nem ritkán egymás mellett beszélgetve, ami rendkívül balesetveszélyes, nem beszélve arról, hogy megnehezítik az autók közlekedését is.

Természetesen tömegközlekedéssel is eljuthatunk Pilisszentkeresztre, de ez már sokkal körülményesebb, mint a személyautóval történő megközelítés. A falu Pilisvörösvár felől kizárólag gépjárművel érhető el, pontosabban Pilisszántóig – a szomszédos faluig – közlekednek volánbuszok, ahonnan gyalog, az erdőn keresztül átsétálhatunk Szentkeresztre, ami mindössze egy négy kilométeres túra. Esztergom felől szintén nehézkes az átjutás, mivel csak dobogókői átszállással lehetséges a település elérése, sőt tovább súlyosbítja a helyzetet, hogy Esztergomból naponta csak négy busz indul Dobogókőre. Tömegközlekedést igazán csak akkor érdemes választani, ha Budapest felől érkezünk, bár azok, akik a pesti menetrendekhez vannak szokva, továbbra is nehézkesnek fogják találni a kijutást.

Hévvel Pomáz megállóhelyig kell menni, ami harminc percet vesz igénybe, ám – legjobb esetben – csúcsidei forgalomban is csak minden második hév közlekedik Szentendréig, amelyek érintik Pomáz állomást. Ezt követően távolsági buszra kell ülni, ami már egyenesen Pilisszentkeresztig visz minket, ez újabb harminc perces utazást jelent busszal. A turistaszezonban nem ritka azzal a látvánnyal találkozni, hogy a Pilis annyi érdeklődőt vonz, hogy az emberek nem férnek fel az autóbuszra, sőt már-már az is egészen megszokott, hogy olykor két jármű indítása szükséges, és a férőhely-kapacitás még ekkor sem elegendő a hatalmas tömeg befogadására.

Rengeteg látogató gyalog érkezik a faluba, akár Pomáz, akár Pilisvörösvár vagy Pilisszántó, akár Esztergom felől. Ilyenkor az a bevett gyakorlat, hogy tömegközlekedéssel vagy autóval elmennek a térség határáig, és onnan az erdei ösvényeken érik el végső úti céljukat.

3.2. A falu lakossága

Pilisszentkereszt egy magyar, szlovák és német nemzetiségű község, melyhez – a fentieknek megfelelően – közigazgatásilag hozzátartozik Dobogókő is mint üdülőterület. A magyar mellett szlovák és német önkormányzat is működik a településen, bár a német nemzetiségi csoport jelentősen kisebb lélekszámú, mint a szlovák. A három testület igyekszik harmonikusan együttműködni, így például a magyar polgármesteri hivatal minden nemzeti ünnep alkalmával meghívja a nemzetiségiek képviselőit is, akik szónoklatot tartanak, és együttesen koszorúzzák meg a helyi emlékművet. Az idősek napján is képviselteti magát mindhárom nemzet, ahol beszéddel köszöntik a 70. életévüket betöltött lakosokat. A magyar hivatal látja el a nemzetiségi önkormányzatok pénzügyi, gazdasági feladatait, a kisebbségi rendezvényeket anyagilag támogatják: Minden évben 200 000 forinttal járulnak hozzá a Pilisi Kavalkád – Fánkfesztivál kiadásaihoz.

Ahogy azt korábban említettem, a lakosság száma 2200 fő körül mozog, a pontos adatokat az 1. táblázat szemlélteti 2000-ig visszamenően. Emellett fontosnak találom az oda- és elvándorlások számát is vizsgálni, hiszen 2005-ig Pilisszentkereszt egészen vonzó településnek számított a KSH adatai szerint, mivel eddig az időszakig az odavándorlások száma magasabb volt az elvándorlásokénál.

1. táblázat: Pilisszentkereszt lakossága 2000 és 2012 között

Időszak	Állandó népesség száma (fő)	Odavándorlások száma (fő)	Elvándorlások száma (fő)
2000	2052	94	83
2001	2103	102	51
2002	2117	84	71
2003	2144	116	72
2004	2190	113	70
2005	2214	94	88
2006	2231	90	94
2007	2263	116	105
2008	2243	59	82
2009	2256	60	59
2010	2242	46	74
2011	2239	60	96
2012	2222	60	106

Forrás: KSH, 2011-es népszámlálási adatok alapján egyéni szerkesztés

2011-ig hivatalosan Pilisszentkereszt volt az egyetlen olyan település Magyarországon, ahol a nemzetiségi lakosok száma meghaladta a magyarokét. A legutóbbi népszámlálás adatai szerint Szentkereszt elveszítette ezt a címet, mivel a nemzetiségiek aránya jelentősen lecsökkent. A 2011 -es népszámlálás adatait a 2. táblázat foglalja össze.

2. táblázat: A népesség nemzetiség szerinti megoszlása a 2011-es népszámlálás alapján

A nemzetiség, az anyanyelv, a családi, baráti közösségben használt nyelv válaszok legalább egyike szerint	Fő
Magyar	2013
Cigány (Romani, Beás)	3
Lengyel	5
Német	77
Román	5
Ruszin	3
Szlovák	547
Egyéb	28

Forrás: KSH, 2011-es népszámlálási adatok alapján egyéni szerkesztés

A legutóbbi felmérés szerint 547-en szlováknak, míg 77-en németnek vallották magukat legalább egy szempont alapján. A 2001-es adatokhoz viszonyítva a németek aránya hatszorosára nőtt, 13-ról 77 főre. A szlovákok száma viszont felére csökkent azok körében, akik nemzetiséghez tartózónak vallották magukat, 1185 helyett már csak 547-en jelölték meg ezt a válaszlehetőséget. Még drasztikusabb változást mutat, ha a kulturális értékhez, hagyományokhoz kötődők számát vizsgáljuk – bár a 2011-es felmérés az összesített eredmények mellett nem közli a különböző válaszlehetőségeket megjelölők számát, ellentétben a 2001-essel –, hiszen ebben az esetben 1493 főről esett vissza az érték 547-re.

A 18. században a lakosság száz százaléka szlovák volt, ám ebben az időszakban a lakosságszám sokkal nagyobb ingadozást mutatott, mint a huszadik században, melyet az 3. ábra mutat.

3. ábra: Lakosok száma a 18. században



Forrás: Gregor Papuček adatai alapján egyéni szerkesztés

Az ábra szerint 1774 és 1783 között 122 fővel csökkent a lélekszám a természetes növekedés helyett, majd a két évvel későbbi felmérés szerint 130 lélekkel gyarapodott a lakosok száma. Papuček szerint ez a hirtelen mértékű növekedés a német betelepülők érkezését bizonyítja, ám a könyv szerzője hangsúlyozza, hogy ezen feltevés igazolására konkrét dokumentumok nem állnak rendelkezésre. A lakosság összetételére és a falura vonatkozó adatokat is közölnek az 1784–87-es időszakból, melyet a 3. táblázat foglal össze.

3. táblázat: Lakosok száma a 18. században

Közjogi helyzet	Község
Tulajdonosok	A pesti pálosok
A házak száma	83
A családok száma	105
Jogilag itt élő lakosok száma	528
Férfiak száma	269
Nők száma	257
Serdülők	100

Forrás: Gregor Papuček adatai alapján egyéni szerkesztés

Napjainkban valójában csak a tősgyökeres falubeliek beszélnek folyékonyan szlovákul, akik gyakran még maguk között is így társalognak. A településen szlovák nemzetiségű általános iskola működik, a gyerekek intenzíven tanulnak szlovákul, de sajnos általában az iskolai tanulmányok végeztével a szlovák nyelv használata is feledésbe merül.

Az ország teljes lakosságára kiterjedő kutatásnak köszönhetően hiteles képet kaphatunk a népesség gazdasági aktivitásáról (4. táblázat) is, melynek megfelelően a helyiek mindössze 4,25%-a minősül munkanélkülinek, mely az országos átlag alatt van, ellenben a foglalkoztatottak számával, amely 4,1 százalékponttal meghaladja azt. Pilisszentkereszt esetében a foglalkoztatottak száma kifejezetten jó arányúnak mondható, azonban azt meg kell, hogy jegyezzem, hogy a falu a lakosság rendkívül szűk rétegének képes munkát kínálni, így a helyiek jellemzően a közeli városokban vagy a fővárosban vállalnak állást.

4. táblázat: A népesség gazdasági aktivitás szerint (2011)

Gazdasági aktivitás (fő)	Pilisszentkereszt (fő)	Pilisszentkereszt (%)	Magyarország (fő)	Magyarország (%)
Foglalkoztatott	989	43,78	3 942 723	39,68
Munkanélküli	96	4,25	568 497	5,72
Inaktív kereső	541	23,95	2 949 727	29,68
Eltartott	633	28,02	2 476 681	24,92
Összesen	2 259	100,00	9 937 628	100,00

Forrás: KSH, 2011-es népszámlálási adatok alapján egyéni szerkesztés

Pilisszentkereszt erősen őrzi a nemzeti öntudatát. A néptánc és pávakör együttesek rendszeresen tartanak előadásokat, minden évben megrendezik a szlovák népdalok ünnepét és a szlovák bált. A lakosok minden farsangkor útján kísérik a „Simon a Juda”-t. Ez egy szlovák kifejezés, jelentése Simon és Júda, akik egy lovaskocsira erősített párként

táncolják végig Szentkereszt utcáit. A helybéliek ezzel az ünnepséggel köszöntik a tavaszt, és búcsúztatják a telet. Az egyházi szokások sem maradnak háttérben, a húsvéti körmeneteken majdhogynem az egész falu részt vesz.

Papuček (2000) különösen nagy hangsúlyt fektet a pilisi szlovákok nemzeti öntudatára. Írása szerint a lakosok ellenállást tanúsítottak, mikor magyar nyelvű istentiszteletet szerettek volna bevezetni, és mikor a helyi kántort magyar, külső személyre szerették volna leváltani. Ezen intézkedések ellen aláírásgyűjtésbe fogtak, melyet benyújtottak a felettes szervekhez. A könyv szerzője szerint meglepő ez a rendkívül erős öntudat, hiszen állítása szerint a pilisi szlovákok korábban érkeztek a későbbi Pilisszentkereszt területére, mint ahogy a szlovák etnikumban a nemzeti öntudat kialakult, így a magatartásformát nem volt honnan hozniuk.

3.3. Szolgáltatások

A község óvodája elsődleges céljaként a nemzeti önazonosság megőrzését és ápolását, valamint a nemzeti nyelvi nevelést tűzte ki. Éppen ezért az intézményben mind a magyar, mind a szlovák nyelv oktatása és fejlesztése folyik. Az óvoda minden dolgozója – hét óvónő és egy óvodavezető – megfelelő nyelvoktatói képesítéssel rendelkezik, ezzel is elősegítve az idegen nyelv megfelelő szinten történő tanítását. Az óvoda vezetése igyekszik minél változatosabb és sokszínűbb programokkal örömtelivé tenni a gyermekek óvodai életét, melyhez a zárt játszótér is nagymértékben hozzájárul.

Az iskolai évek alatt törekednek az óvodában megalapozott nemzeti öntudat továbbéltetésére. A nevelőtestület azt szeretné elérni, hogy a magyarság mellett ismerjék és tartsák tiszteletben a diákok a szlovák hagyományokat és szokásokat is. Magas színvonalú nyelvi oktatás folyik, a cél, hogy nyolcadik osztály végére minden tanuló szlovák nyelvvizsgát tegyen legalább középszinten. Nagy figyelmet fordítanak a mindennapos testmozgásra, testnevelés óra vagy épp néptánc keretein belül.

A falu viszonylagos kicsi méretéhez képest úgy gondolom, kellően ellátott az egészségügyi szolgáltatásokkal. Minden szolgáltató egységet egy különálló épületegyüttesben helyeztek el a falu centrumában. A lakosok igénybe vehetnek fogorvosi és háziorvosi ellátást, és közvetlenül a rendelők mellett egy jól felszerelt, modern patika áll a receptjeiket kiváltani kívánók rendelkezésére. A kisgyermekes családokról sem feledkeztek meg, az ő helyzetüket kihelyezett védőnő kívánja segíteni.

A magyar és a szlovák önkormányzat is a Pilisszentkereszti Önkormányzati Hivatal területén működött két évvel ezelőttig. A szlovák ház – szlovák önkormányzat – önálló épületet alkotott, de mivel a magyar önkormányzat területére épült, ez sokszor vitát szült a két nemzetiség képviselői között. A konfliktusok elkerülése végett 2012-ben felépítették a Pilisi Szlovákok Központját, egy az előző szlovák háztól teljesen független helyen. Az új létesítmény modernebb és jobban felszerelt, nagyobb az elődjénél, magasabb volumenű rendezvények befogadására alkalmas. Az ünnepélyes átadáson mind a magyar, mind a szlovák államfő jelen volt, ahol reményüket fejezték ki a két nemzet további, sikeres együttműködéséről.

A fentieken túl a Pilisvörösvár és Vidéke Takarékszövetkezet 1991 óta Szentkereszten is üzemeltet bankfiókot, amely egyre bővülő szolgáltatásokat nyújt az ügyfeleknek.

3.4. Pilisszentkereszt turizmusa

A faluban mindössze öt panzió található, ami véleményem szerint ki is elégíti a turisztikai keresletet. A térségben a turisták túlnyomóan csak egy-két vendégéjszakát töltenek, esetleg egy-egy hétvégét, ritkább esetben egy hosszú hétvégét.

Mivel a Pilis elsősorban az aktív turizmusnak kedvez, ezért sokkal jelentősebb az átutazó turizmus, hiszen a szintén nagy turisztikai látványosságnak örvendő Dobogókő is Pilisszentkereszten keresztül közelíthető meg. A két település közötti hét kilométeres távolság akár gyalog is kényelmesen megtehető a turistajelzéssel ellátott erdei ösvényeken.

Zömmel a fiatalok és a középkorúak indulnak neki nagyobb túraútvonalaknak, az idősebb korosztály inkább már csak egy-egy könnyed sétára vállalkozik. A kisgyermekesek is szívesen kirándulnak a csemetékkel az erdőkben, ők azonban inkább a friss levegő, a gyermekek mozgási igénye miatt indulnak útnak, mintsem a turisztikai látványosságok miatt. Pilisszentkereszt egy kis túraparadicsomnak is mondható, számtalan erdei ösvény öleli körül a falut.

A turisták leglátogatottabb célpontja a szurdokvölgy, melyben a Dera-patak folyik. A völgyet fából épült hidak szelik át, sőt van, ahol csak egy kidőlt fa törzsén tudunk átkelni, hogy folytatni tudjuk utunkat. A patak két oldalát helyenként hatalmas sziklaképződmények övezik, sőt barangolásunk során kisebb-nagyobb vízesésekkel is találkozhatunk. Hasonló népszerűségnek örvend a Szentkút is, illetve a mellette kialakított gyönyörű kis kápolna is, ahol még ma is tartanak ünnepi miséket. Ilyenkor az erdő megtelik hívő emberekkel, akik mind a papi igét hallgatják.

Ha Pilisszentkereszten járunk, mindenképpen érdemes felkapaszkodni a hegy gerincére, ahonnan a kilátás páratlan élményt nyújt. A vállalkozó kedvűek mehetnek egyenesen a hegygerincnek, ez egy kicsit erőltetettebb tempót igényel, de azok, akik a komótos séta mellett döntenek, választhatják a hosszabb, szerpentines, kevesebb erőnlétet igénylő utat. Ha jókor érkezünk, akkor láthatjuk, amint épp egy paplanernyős indul a hegytetőről, de ha nincs ilyen szerencsénk, akkor a kilátás mindenért kárpótolni fog minket. Kevésbé ismert látványosságnak számít az Ördöglyuk, amely tulajdonképpen egy barlangnak a szája. A bejárat nincs különösebben elkerítve, csak egy korláttal van körbevéve, így egy kicsit jobban behajolva láthatjuk a bejárati szakaszt. Természetesen csak a szükséges engedélyek megszerzésével lehet leereszkedni a sziklaüregbe, melyben a feltárások során még cseppkőképződményeket is fedeztek fel. Továbbhaladva a gerincen elérjük a Vaskaput, amely tulajdonképpen két hatalmas sziklaképződmény – egy nagyobb és egy kisebb – íves kaput formálva. A Vaskapu a Pilis végét jelenti, itt elég meredeken megindul az út lefelé, ami esetleges balesetekhez vezethet, ezért érdemes felmérni edzettségünket, mielőtt útnak indulunk. A Pilis és a Visegrádi-hegység (1991) írásaiból kiderül, hogy a 15 méter széles és 8 méter magas diadalívszerű kapu valószínűleg egy hévizes eredetű barlang maradványa.

A Büntetés-végrehajtási Szervezet Továbbképzési és Rehabilitációs Központja is a faluban található. A továbbképzési és oktatási időszakon kívül az intézmény a turisták fogadására összpontosít. Az üdülőben a büntetés-végrehajtásban dolgozók és azok családtagjai kedvezményes áron vehetik igénybe a szolgáltatásokat. Egy-egy rendezvény, konferencia alkalmával számtalan dolgozó érkezik a BV-be, akik esetlegesen magukkal vihetik Mlynky hírét az ismeretségi körükbe, ezzel újabb látogatókat csábítva a térségbe.

A polgármesteri hivatalban Baranyák Szilviával – jegyző – folytatott beszélgetés során alaposabb betekintést nyertem a falu gazdaságpolitikájába. Jelenlegi állás szerint a pilisszentkereszti önkormányzat által kivetett idegenforgalmi adó mértéke 400 forint/éjszaka/fő, építmény utáni idegenforgalmi adó nincsen, míg az iparűzési adót 2%-ban határozták meg. A Pilisszentkereszt Község Önkormányzat Képviselő-testületének 2/2014. (II.14) önkormányzati rendelete az önkormányzat 2014. évi költségvetésének 22. számú mellékletéből kiderül, hogy a hivatal idegenforgalmiadó-bevételi tervezete az idei évre 6.000.000 forint. Az önkormányzati adatszolgáltatásnak köszönhetően azt is megtudtam, hogy ez az összeg 2013-ban 4.900.000 forint volt, melyet 12 250 a községben eltöltött vendégéjszaka generált a fent említett 400 forintos idegenforgalmi adó mellett.

Az önkormányzat felismerte a településben rejlő turisztikai lehetőségeket, és számos alkalommal próbáltak ezekre turisztikai attrakciókat építeni, de ezek sajnos minden al-

kalommal meghiúsultak. Egy turisztikai fejlesztési terv keretein belül libegőt szerettek volna létesíteni a Dunakanyar felett, mely a Kakashegyet – Szentkereszt üdülőterülete – és Dömöst kötötte volna össze. Az elképzelés realizálása esetén Magyarországon egy különleges élményt nyújtó attrakció elérése vált volna lehetővé, ám támogatások hiányában a projekt soha nem került megvalósulásra.

4. ábra: Az apátság romjai a visszatemetést követően



Forrás: www.panoramio.com

A Dobogókő Fejlesztési Tanulmányterv egy történelmi tengely mentén tematikusan kialakított állomások segítségével vezette volna be a turistát a térségre vonatkozó történelmi események, illetve a természeti csodák világába. A tervek szerint a ciszterci apátságtól lett volna a kiinduló pont, ahonnan egészen Dobogókőig alakítottak volna ki állomásokat. A kivitelezhetőség érdekében a zsákfalu teljes mértékben el lett volna zárva a közúti forgalom elől, a csoportokat kis elektromos buszok szállították volna. A végállomás területén hét kiszolgáló egység épült volna különböző építészeti stílusban. A Nagykilátónál szerettek volna kialakítani egy olyan kilátót, mely benyúlik egészen a meredek hegyoldal felé, ezzel nem mindennapi látványban részesítve a látogatót. Az egész elképzelést egy videó semmisítette meg, melyet feltöltöttek a legnagyobb videómegosztó portálra. A látványtervben szerepelt egy építészeti különlegesség, egy olyan épület, melynek minden eleme kizárólag üvegből épült volna. A turisták mérhetetlen ellenállását ez a műalkotás váltotta ki, mivel többen azt állították, hogy az üveg mintegy tükörként működve megzavarná a „dobogó szivet", így a kultikus helyszín jelentőségét veszítené. Sokan nehezményezték azt is, hogy a megálmodók a közlekedési forgalom felfüggesztésével ki akarják sajátítani a szent helyet. Az ellenzők népes táborát nem tudták végül meggyőzni, így a tervezetet visszavonták.

A ciszterci apátság helyreállítására és a turizmusban való hasznosítására is volt elképzelés a múltban. Eszerint régészeti feltárás során kiemelték volna a maradványokat, melyet a szentkereszti plébánia mögött felépítésre kerülő lapidáriumban helyeztek volna el. Az archeológiai munkálatok után az eredeti tervek alapján rekonstruálták volna az apátságot, emellett szálláshely-szolgáltató egység és egy színpad is kialakításra került volna. A pódium hasznosítása kézenfekvő lett volna, hiszen minden év augusztus 20-án megrendezésre kerül a Klastrom Fesztivál, ahol a szereplők – akik között nem egy helyi, amatőr színész is játszik – egy ismert musicalt visznek színpadra. A megálmodók egy

az országban egyedülálló programlehetőséget kívántak biztosítani az ide látogatóknak, akik egy régészeti kutatáson vehettek volna részt. A hajdani apátság mellett, a Pilis hegy lábánál számos termőföld található, mely ugyan a helyiek tulajdonában van, mégsem hasznosíthatják, mivel műemlékvédelem alatt állnak. Ezeken a területeken végezhették volna kutatómunkájukat a turisták, természetesen szakember felügyelete mellett. Ez a lehetőség rendkívül sok érdeklődőt vonzott volna az ország különböző pontjaiból, de anyagi forrás hiányában a feltárási munkálatok abbamaradtak, a maradványok pedig visszatemetésre kerültek (4. ábra). [2]

2012 végén az önkormányzat rendeletet hozott az idegenforgalmi fejlesztések érdekében a Pilisszentkereszt Vendégkártya (1. melléklet) [3] bevezetéséről. Ennek értelmében azok a vendégek, akik legalább egy vendégéjszakát töltenek a faluban olyan szálláshely-szolgáltatónál, aki együttműködési megállapodást kötött a szentkereszti önkormányzattal, Pilisszentkereszt Vendégkártyára jogosultak. A Pilisszentkereszt Község Önkormányzata Képviselő-testületének 24/2012. (XI.24) önkormányzati rendelete alapján a kártyát a szálláshely-szolgáltató a jegyzőtől igényli, majd ő bocsátja a turista rendelkezésére megérkezéskor vagy legkésőbb másnap reggel 10 óráig. Ezt követően a látogató kedvezményeket vehet igénybe a dokumentum felmutatása ellenében, míg a szerződött szálláshelyek a tárgyévet megelőző évben befizetett idegenforgalmi adó maximum 50%-át, de legfeljebb egymillió forintot visszapályázhat turisztikai fejlesztése végrehajtásának érdekében. Jelenleg a partnerek száma igen korlátozott, de ez a létszám a jövőben várhatóan emelkedni fog. Amennyiben a vendégkártya használata szélesebb körben is elterjed, az önkormányzat elképzelése szerint pontosabb és hitelesebb vendéglátogatottsági adatok birtokába kerülhet a hivatal.

Baranyák Szilviától azt is megtudtam, hogy a legaktuálisabb kezdeményezés szerint 2014. április 23-án Pilisszentkereszt önkormányzata első körös tárgyalásokat folytatott a Visegrád és Környéke Turisztikai és Marketing Egyesülettel a csatlakozás feltételeiről. A társuláshoz való csatlakozással a falu is belépne a TDM – Turisztikai Desztináció Menedzsment – tagok közé, mellyel számos lehetőség nyílna meg a település előtt. Így még meg nem határozott mértékű önkormányzati hozzájárulás fejében Pilisszentkereszt is felvonultathatná a turisztikai attrakcióit és a szálláshely-szolgáltató egységeit a régiós kiadványokban és reklámanyagokban.

3.4.1. A turistaházak megújulása

A nemzeti turistaház-fejlesztési programnak köszönhetően egymás után újulnak meg az ország különböző pontjain található turistaházak.

„A program első szakaszában az összesen 221 turistaház közül 30-at rekonstruálnak, e célra a kormány 1,8 milliárd forintot különített el. A házak nemcsak külsejükben élednek újjá, hanem komfortosabbá is válnak, több kényelmet nyújtva az ide betérő vendégnek."[4] A Pilis hegységben is számos menedékház kerül fejújításra, így például – a cikk szerint, melyből a fenti idézet származik – a szentendrei Lajos-forrási turistaház is. Egy másik beszámoló szerint a Pilisi Parkerdő Zrt. összesen 200 millió forintot fordít a felügyelete alá tartozó turista- és menedékházak fejújítására és korszerűsítésére. A Pilisszentkereszttől 17 kilométerre található Kőhegyi Czibulka János Menedékház rekonstrukciója, mely 2013 őszén kezdődött, 50 millió forintot számlált, ám a 2014. március 15-én átadásra kerülő épület most már nagyobb férőhelykapacitással és magasabb színvonalú szolgáltatásokkal várja a megpihenni vágyókat.[5]

[2] 4. ábra forrása: http://www.panoramio.com/photo/36905094

[3] http://www.pilisszentkereszt.hu/files/download/543

[4] http://turizmus.com/ujdonsag/eddig-15-turistahaz-ujult-meg-1121948

[5] http://turizmus.com/ujdonsag/50-millio-forintbol-ujult-meg-a-kohegyi-menedekhaz-1121231

Internetes honlapján [6] büszkén hirdeti az erdészeti társaság, hogy a Fekete-hegyi Kulcsosház „Sasfészek" átépítése jelenleg is zajlik, ám a munkálatok ideje alatt – a kőhegyi menedékházzal ellentétben – nem fogad vendégeket. Az internetes információk alapján az átadás lassan aktuális lesz, hiszen a várható nyitást 2014 tavaszára tervezik.

5. ábra: A Som-hegyi kulcsosház



Forrás: Saját fotó

A fent említett turistaházak közül a Som-hegyi Turistaház (5. ábra) található legközelebb Pilisszentkereszthez, a távolság mindössze egy kilométer. A kulcsosház 70 millió forintból újult meg – a kiadásokat a Magyar Fejlesztési Bank Zrt. és a Pilisi Parkerdő Zrt. közösen fedezte –, melyet október 29-én adott át a magyar miniszterelnök.[7] Mivel a szükséges engedélyek beszerzése elhúzódott, így a turisták csak 2-3 héttel később vehették igénybe a házat. Az épület a szentkereszti rendészethez tartozik, amennyiben szeretnénk megszállni a kulcsosházban, az ő munkatársukkal kell felvenni a kapcsolatot. A ház gondnoka, Pollákné Pörneczi Zsuzsanna fogja a rendelkezésünkre bocsátani a kulcsokat, illetve szükség esetén az úthasználati engedélyt, mivel a turistaházig vezető murvás út az erdészet tulajdona, mely csak a hozzájárulásukkal vehető igénybe. A Som-hegyi menedékházban semmilyen ellátásban nem részesül a turista, a korszerűen felszerelt konyhában főzhet magának, és a tisztaságról is maga kell, hogy gondoskodjon: Távozáskor mindenkinek fel kell takarítania maga után, hogy a következő betérőt is tisztán fogadja az épület.

Karácsonykor volt alkalmam eltölteni egy éjszakát a házban, ami páratlan élményt nyújtott. Hihetetlenül modern felszereltség tanúskodik a nem régi átadásról, a kilátás csodás látványt nyújt a falura. A fűtési rendszer remekül lett kialakítva, a házban egyaránt meleg volt minden helyiségben. Mivel a kulcsosház 30 fő kiszolgálásra hivatott, így 16 tagú családunk még válogathatott is az alvóhelyek tekintetében. Úgy gondolom, hogy a kulcsosház által biztosított magas színvonalú szolgáltatásokért az erdészet nagyon méltányos árat kér, így hű marad a turistaház címhez.

6 http://www.parkerdo.hu/fekete-hegy

7 http://www.turistamagazin.hu/megujult-a-som-hegyi-turistahaz-a-pilisben.html

3.5. A Kislugas Vendéglő és a falu gasztronómiája

Pilisszentkereszt gasztronómiai kínálatát egy helyi étterem szolgáltatásai alapján vizsgálom. Egy személyes interjú során kisebb esettanulmányt készítettem a Kislugas Vendéglőről, melyen keresztül szemléltetem a térségre jellemző konyhaművészetet, a vendégkör összetételét, illetve igyekszem ismertetni a helyi életkülönlegességeket és a szolgáltatások színvonalát.

Azért gondolom, hogy egyetlen szolgáltató egység prezentálása hiteles képet tud adni a lokális helyzetről, mert a faluban összesen két étterem található, melyek a piaci verseny következtében érthető módon nem kívánnak elmaradni egymástól a szolgáltatások jellegében és minőségében. Kézenfekvőnek tartottam az interjút egy a Kislugasban dolgozó alkalmazottal, Glück Erzsébettel elkészíteni.

A vizsgálat során egyértelműen kitűnik, hogy a tulajdonosok alapvető célja a hagyományok megőrzése és azok továbbéltetése volt a modernizálódott világban. Egy olyan étteremet képzeltek el, ahol a betérő vendéget melegség, nyugalom és harmónia tölti el.

3.5.1. A vendéglő

A Kislugas Vendéglő az 1990-es években nyílt, a falu első melegkonyhás ellátó egységeként, azon tény felismerése után, hogy a településen sok kocsma üzemel, de a helybéliek sehol nem tudnak helyben főtt, meleg ételt fogyasztani.

A vendéglőt egy testvérpár nyitotta, akik a dédszüleik házába álmodták meg az éttermet. Az épület egy klasszikus paraszthház, mely vályogtéglából épült. A helyiségek kialakítása során elsősorban arra törekedtek, hogy megtartsák a ház teljesen eredeti állapotát, a szobák elrendezésében sem történt változás, a konyha és a raktárrész megvalósítása azonban csak utóépítéssel volt kivitelezhető.

Az utcafront felőli tisztaszobából egy nemdohányzó termet alakítottak ki, a hátsó, valamivel kisebb szoba pedig dohányzó részként működött egészen 2012. január 1-ig, amíg be nem tiltották a zárt helyiségekben való dohányzást. A két termet a vendégek fogadására szolgáló pult köti össze. A dohányzás a kerthelyiségben megengedett, ahol a kihelyezett asztalok – elsősorban nyáron – szintén lehetőséget biztosítanak a fogyasztásra.

A vendéglő berendezésekor különösen nagy figyelmet fordítottak arra, hogy megőrizzék a falusi jegyeket és motívumokat. Ezt többek között azzal szerették volna elérni, hogy az asztalokat és padokat a szentendrei skanzenben kiállított bútorok mására készítette el a testvérpár fiú tagja, akinek az eredeti foglalkozása restaurátor. Ezen kívül a falakon találhatóak még kicsi faliszekrények falusi mintákkal díszítve – szintén a tulajdonos keze által –, melyek nagymértékben emelik az étterem hangulatát. A testvérek célja azonban nem egy tájház kialakítása volt, ezért nem szerették volna túlzásba vinni az autentikus berendezések jelenlétét, épp csak nosztalgikus érzéseket szerettek volna kelteni vendégeikben. Ezt a hangulatot tovább kívánták fokozni a falon elhelyezett korabeli fotókkal, melyek között láthatunk képet a dédszülőkről és különböző falubeli eseményekről, valamint – szintén a falon – találkozhatunk még olyan régi használati eszközökkel is, mint például egy mérleg vagy egy fúró.

A korábban említett vendégek fogadására szolgáló pult nagy kockakövekből épült, melynek darabjai az étteremmel szemben lévő 18. századi ház támfalából származnak, amit éppen a vendéglő építésekor bontottak le. Sőt az is elképzelhető, hogy a kövek a 12. században épített ciszterci kolostor falait erősítették valamikor. Hervay, Benkő és Takács (2007) írásaiból tudjuk, hogy a középkori ciszterci monostorokra jellemzően az épület településtől távol, erdős és forrásvízben bővelkedő területen került felépítésre. A francia apátok lakhelyét Gregor Papuček (2000) szerint 1541. szeptember 7-én találták meg és rombolták le a török hadak, ám a romok mind a mai napig igen látogatottak. A pusztítást követően a falubeliek elhordták az építőelemeket saját házaik felemeléséhez.

Ezekből a szép és díszes kockákból épült a pult, mely különleges látványt nyújt az étterembe betérő vendégnek. A Pilis útikalauz (1974) szerint az apátságban temették el a Bánk Bán hívei által meggyilkolt Gertrudis királynét.

A kerthelyiség utólag került kiépítésre, melynek hangulatát egy szőlőlugassal kívánták emelni, melyről tulajdonképpen a vendéglő a Kislugas elnevezést kapta. Az udvaron továbbá található egy kút is, melyet nyári időszakban locsolásra használnak.

3.5.2. Parkolási lehetőségek

A vendégkör általában személygépkocsival érkezik, mivel az étterem így közelíthető meg legkönnyebben a fentiekben részletezett körülmények miatt.

Parkolásra a vendéglő kerthelyiségében van lehetőség, ami hat autó befogadására alkalmas. Amennyiben ezen felül szükség van még parkolóhelyre, úgy az étterem előtt, az utcán is meg lehet állni a gépjárművekkel.

Természetesen nem feledkeznek meg a lovas turistákról sem, akik általában Csobánka vagy a Pilis környékéről érkeznek. Nekik „lovas parkolóval" próbálják egyszerűbbé tenni a kirándulást, hogy ők is be tudjanak térni a vendéglőbe egy tál ételre vagy éppen egy pohár italra. Egy külön erre a célra kialakított fagerendát kell elképzelni, ahova a turista kikötheti lovát arra az időre, míg ő betér az étterembe. Ilyenkor mindig egy alkalmazott vigyáz a lovakra, hogy a gazdáik nyugodtan fogyaszthassanak.

3.5.3. A vendégkör

A vendégek túlnyomó többsége Budapestről érkezik, ennek többek között a viszonylag nehéz megközelíthetőség is oka lehet. Mivel maga Dobogókő is turisztikai paradicsomnak számít, magától értetődő, hogy sem a turisták, sem a lakosok körében nem számít Pilisszentkereszt vonzerőnek gasztronómiai szempontból, hiszen ott is megannyi vendéglő és étterem áll a fogyasztók rendelkezésére. Ugyanakkor bevett szokás, hogy a látogatók tömegközlekedéssel felmennek Dobogókőre, ahonnan miután megcsodálták a Dunakanyarra nyíló lenyűgöző kilátást, vagy megtekintették a Mária Kegyhelyet, a visszautat gyalog teszik meg Szentkeresztre, ahol betérnek a Kislugasba. Esztergom város látogatói és az esztergomiak Szlovákia közelségét kihasználva inkább a szomszédos ország felé veszik az irányt. Pilisvörösvárról és Pilisszántóról jellemzően csak akkor érkeznek étkezni az étterembe, ha valamilyen rendezvény – búcsú; fánkfesztivál – van a faluban, vagy Pilisszántón a sziklaszínházban valamilyen előadás van.

Az étterem célközönsége elsősorban nem a turisták, mivel a kiránduló alapvetően úgy indul el otthonról, hogy csomagol magának szendvicset, illetve visz magával italt is, biztosítva a kellő útravalót. Hogyha mégis turistacsoport vagy turisták érkeznek a Kislugasba, az a tapasztalat, hogy nagyon minimális a fogyasztásuk, ugyanakkor sok helyet foglalnak el – esetlegesen más fogyasztó vendég elől –, és tartózkodási idejük meglehetősen hosszúra nyúlik.

Ez főleg télen nagyon szembetűnő, mikor leginkább a hideg elől tér be melegedni a természetjáró, és mindössze egy teát fogyaszt, de már az is nem egyszer előfordult, hogy a turista elővette az otthon elkészített elemózsiát, melyet a kellemes, meleg környezetben elfogyasztott.

A Kislugas a családokat tekinti az igazi célközönségnek, és számos visszajáró vendéggel büszkélkedhet, akik országszerte jó hírét viszik falatozónak. Nagyon sokan családi rendezvények lebonyolításának helyszínéül keresik fel a vendéglőt, amely ezáltal rendszeresen ad teret születésnapoknak, ballagásoknak vagy éppen keresztelőknek, de bonyolítottak már le például esküvőket is vagy céges rendezvényeket.

3.5.4. A Kislugas kínálata

Az étterem elsősorban à la carte választék szerint értékesít. A menüsor igen kulturált megjelenésű, egyszerű, ugyanakkor mutatós kinézetű. Az ételek általában nevükön vannak megnevezve, de található a kínálatban azért néhány fantázianévvel ellátott ételkülönlegesség is, ezek mellett zárójelben található a magyarázat, hogy valójában mit is takar az elnevezés. Az étlap kínálata fix, menüket nem tartalmaz, a választható ételek sora már körülbelül négy éve nem változott.

Hétvégenként napi ajánlattal várják az érdeklődőket, ezzel többek között az a vezetőség célja, hogy a visszatérő vendégeknek változatosabbá tegyék a választékot. Az alkalmi ajánlatot mindig a fogadópult mellett elhelyezett tábla hirdeti.

Az étterem készlete elég nagy, azonban ha egész héten nagy forgalom van, előfordulhat, hogy valamilyen alapanyag kifogy a konyháról. Ebben az esetben a pincérek még a rendelés előtt tájékoztatják a vendéget a hiányról, hiszen nagyon sokan a főfogásnak megfelelően választják ki italukat. A felszolgálók elmondják, hogy jelen pillanatban melyik az az ajánlat, amely bár szerepel az ételek listáján, mégsem rendelhető, és kárpótlásul valamilyen hasonló jellegű étket javasolnak helyette. Igény esetén ilyenkor szokták részletesebben elmondani azt is, hogy egy-egy fogás mit is tartalmaz pontosan.

3.5.5. Konkurencia

A Kislugas Vendéglő és Panzió konkurenciája az Emma Vendéglő, melynek elhelyezkedése abból a szempontból kedvezőbb, hogy közvetlenül a főút mellett található, ezért előfordulhat, hogy a Pilisszentkereszten áthaladó látogató inkább ide tér be. A konkurens étterem körülbelül hét éve nyitott, aminek örültek a Kislugas tulajdonosai, mert úgy gondolták, hogy az egészséges konkurencia hasznos, mivel a folyamatosan jelenlévő versenyszellem szüntelenül újításra sarkall.

Az Emma Vendéglő tulajdonosai szintén pilisszentkereszti lakosok, előnyként talán annyi írható a javukra, hogy a Kislugas 38 főjével szemben nagyobb férőhely-kapacitással állnak a vendégek rendelkezésére.

A két étterem kínálata és árszínvonala körülbelül megegyezik, ilyen téren nincs jelentősebb különbség közöttük. A konkurenssel szemben az Emmának nincs hivatalos internetes honlapja, melyből kifolyólag jelentős számú fogyasztó vendégtől eshet el az étterem, akik esetleg a kirándulás megkezdése előtt a világhálón tájékozódnak a helyi étkezési lehetőségekről. Tovább súlyosbítja a helyzetet, hogy az internetes fórumokon nem egy negatív tapasztalatnak adtak hangot a korábban ott vendégeskedő elégedetlen fogyasztók. Ezen bejegyzések szerint az Emma felszolgálói udvariatlanok, a megrendelt italokat és ételeket meglehetősen sokára szolgálják fel. A falun belül is híre ment a nem megfelelő kiszolgálásnak, nem egyszer tapasztalták a lakosok, hogy nem azt hozták ki, amit rendeltek, de ők is szembesültek már a felszolgálók udvariatlan magatartásával, éppen ezért a vendégek körében a Kislugas Vendéglő a kedveltebb.

3.5.6. Szlovák nemzetiségi ételek, helyi specialitások

Szlovák nemzetiségű faluról beszélünk, természetesen megjelennek a klasszikus szlovák étkek a szolgáltató egységek étlapjain, de a választék kialakítása elsősorban nem a nemzetiség köré korlátozódott.

Ha a kuriózumnak számító juhtúrós sztrapacskára éhezik a kiránduló, akkor étvágyát mindenképpen csillapíthatja a két helyi étterem valamelyikében, sőt megismerkedhet a csülkös sztrapacska ízvilágával is. A szlovák ételkülönlegességek kínálata között találkozhatunk továbbá krumplovnyikkal, azaz tócsnival is, de a szlovák konyha kínálata tulajdonképpen ennyiben ki is merül.

Helyi ínyencségként rendelhetünk lugas pizzát, amelynek a feltétjét a konyhai dolgozók találták ki, de kérhetünk akár pilisi szűzérmét – sertésszűz baconbe tekerve, rostlapon elkészítve, mustármártással találva – is.

Amennyiben a pilisi vadállományra gondolunk, magától értetődik, hogy a kínálatban a vadételek is fel vannak vonultatva, igaz, a választék ebben az esetben sem fog döntésképtelenséget okozni. Levesként rendelhetünk vadragulevest, míg pörköltként vörösboros vadpörköltet ajánl a szakács rösztikével.

Pilisszentkereszt konyhaművészete nem specializálódott egyetlen konyhára sem, kínálata inkább mondható átlagosnak, mely a turisták alapvető és jellegzetes fogyasztási igényeit kívánja kielégíteni. A fentiekben említetteken kívül az étlapon csupa olyan étel kap helyet, melyet az ország bármely pontján rendelhetünk.

Összességében tehát elmondható, hogy a szlovák identitás a gasztronómiai kínálatban korántsem jelenik meg olyan erősen, mint a népi hagyományokat őrző rendezvényekben és fesztiválokban, melyek közül a pilisszentkereszti fánkfesztivált szeretném bemutatni.

3.6. A Pilisi Kavalkád – Fánkfesztivál

6. ábra: Simon és Júda



Forrás: www.utazzitthon.hu

Az ősi hagyomány szerint hamvazó szerda – húsvét előtti nagyböjt kezdete – előtti vasárnap, a nagymise után elindul Simon és Júda – az utolsó farsangi párt jelképezve –, akik végigtáncolnak a falun. Ahogy a 6. ábra is mutatja, egy szekér mögé egy hosszú rudat erősítettek, amelyen egy kerék került elhelyezésre, majd erre a kerékre rögzítették a táncoló fiatalokat. Ahogy megy a kocsi, úgy forog a kerék, ezáltal olyan, mintha Simon és Júda táncolnának.[8]

[8] Simon és Júda személye nem azonos Jézus két apostolával. A hagyományos Simon és Júda vásárokat október végén tartják, a téli időszakra felkészülve. Pilisszentkereszt esetében Simon és Júda a telet búcsúztatja, és a tavaszt köszönti http://ujszo.com/napilap/szulofoldunk/2001/10/26/a-simon-juda-vasar-tortenete ábra forrás: http://www.utazzitthon.hu/galeria-program.php?id=19553

A szekéren zenészek ülnek, akik muzsikaszóval kísérik a lovaskocsi útját végig a falun. Ahol megállítják őket, oda betérnek fogyasztani, bort kapnak a házigazdától, a háziasszony pedig természetesen fánkkal kedveskedik nekik. Mikor végigjárták Pilisszentkereszt utcáit, elmennek a környező településekre is, ahol Simon és Júda tovább járja fáradhatatlan táncát.

3.6.1. A fesztivál célja

Az igény egy térségi, hagyományokat őrző eseményre először egy pilisszentkereszti hölgy, Demjén Márta fejében fogalmazódott meg, aki a helyi szlovák önkormányzat vezetője immáron harmadik éve. Interjúmat is vele készítettem, ő segített benne, hogy alaposabb rálátást kapjak a kulisszák mögötti tevékenységre.

Nem meglepő, hogy egy olyan fesztivált szeretett volna megalkotni, amely alkalmas a nemzetiségi hagyományok megőrizésére és azok továbbörökítésére. Elsődleges céljaként tűzte ki a népi tradíciók továbbéltetését, azonban felismerte azt, hogy ezeket az ősi szokásokat tovább kell fejleszteni ahhoz, hogy a fiatalabb generáció számára is befogadhatóvá váljanak.

Nem titkolt szándékai közé tartozott az is, hogy egy kicsit felrázza a falut, és közelebb hozza egymáshoz a lakosokat, valamint hogy megmutassa, mire is képesek a helybéliek az együttes összefogással.

Az elgondolás prezentálása megosztotta a lehetséges szervezők, segítők és támogatók körét. Mivel Pilisszentkereszten korábban nem volt példa ilyen jellegű és volumenű rendezvényre, így a főszervező elképzelése túlságosan is újszerű volt az idősebb korosztály számára. Legtöbben abban látták a veszély forrását, hogy nem fogják tudni megteremteni a szükséges anyagi forrásokat, míg mások attól tartottak, hogy nem lesz érdeklődő közönség a fesztivál iránt. Sokan nem értettek egyet az egyes kiadások tekintetében: Nem látták értelmét például egy konferanszié felbérelésének, mondván, hogy ezt a feladatot ők is el tudják adott esetben látni. Vitathatatlan azonban, hogy a jó hangulat megteremtéséhez elengedhetetlen a megfelelő szakember alkalmazása. A legnagyobb ellenállás tehát az újszerűség és az anyagiak miatt voltak. Az ellenzők egy részét sikerült a főszervezőnek meggyőznie a fesztivál sikeres kimeneteléről, azonban még így sem volt biztos, hogy a fesztivál megszervezésre kerül.

Ekkor az ötletgazda egy merész és elszánt döntést hozott. Elhatározta, hogy minden áron meg fogja valósítani az álmát – ha kell egyedül is – a Fánkfesztiválról, kerül, amibe kerül. Ezután látott neki a támogatók segítségével az aktív előkészületi munkáknak.

A szervezőbrigád tudta, hogy csak akkor tudnak a jövőben is életképes fesztiválsorozatot alkotni, ha rögtön az első esemény nagyot szól, és elsöprő sikert arat.

Így történt ez 2007-ben is, amikor is Pilisszentkereszten először megrendezésre került a kulturális programokat felvonultató Pilisi Kavalkád – Fánkfesztivál, amely valóban nagyot robbant. A pozitív fogadtatáshoz az is nagymértékben hozzájárult, hogy sikerült az újszerűségnek azt a formáját megtalálni, melyre mind a lakosság, mind az érdeklődők nyitottak voltak. A bő programválasztékban minden korosztály megtalálhatta a számára kikapcsolódást biztosító foglalkozást, bemutatót. A kisebb gyermekek kedvében kívántak járni az arcfestéssel és a játszóház kialakításával, míg a náluk idősebbeket fánkevő, illetve -sütő versenyre invitálták.

Az első fesztivál akkora sikert hozott, hogy már ekkor érdeklődtek, hogy megrendezik-e a következő évben, ezzel szinte már igényüket kifejezve az eseményre. A válasz magától értetődő volt, és azóta – 2012 kivételével – minden év februárjában újra és újra felpezsdíti a fánkfesztivál Pilisszentkereszt hétköznapjait.

3.6.2. Fánkfesztivál, a helyiek szemével

A rendezvényt ellenző lakosok hamar lemorzsolódtak, és szép lassan elcsöndesültek. A főszervezők nagy örömére azonban a támogatók voltak többségben, akik hatalmas energiát fektettek abba, hogy kivegyék részüket a helyi esemény előkészületeiben.

A helybéliek közül többen is a részfeladatok koordinálásával voltak megbízva, ezzel jelentős terhet levéve a főszervezőről. Az ő feladatkörükbe tartozott a programokra való résztvevőtoborzás, vagy éppen a színpadi díszlet beszerezésével voltak megbízva, melyet aztán elő kellett készíteniük egy-egy műsorszámhoz. Sokan a programok lebonyolítására jelentkeztek, például a játszóházban önként jelentkező dadusok és anyukák felügyeltek a gyerekekre.

Ugyanígy részfeladatként volt kiosztva a fánkok begyűjtésének és eladásának megszervezése. Valósággal hitelét vesztené egy fánkfesztivál fánkok nélkül, és ezt a szervezők is pontosan tudták. A rendezvényen értékesített édességek egytől egyig házi készítésű fánkok voltak.

A falu asszonyai így vették ki részüket az előkészületekből. Mindenki a tőle telhető maximális mennyiségű fánkkal járult hozzá közvetetten az esemény költségvetéséhez.

A főszervező elmondása szerint szívet melengető látvány volt a fesztivál napjának reggelén látni, ahogy az idős nénik, anyukák és a fiatal asszonyok elindultak kora reggel a rendezvény színhelyére a púpozott tálakkal, tálcákkal és kosarakkal, hogy mindenki beadja a közösbe a maga „adagját". Az összegyűlt fánkok később csekély áron kerültek értékesítésre, s a befolyt összeget a költségek finanszírozására fordították a szervezők.

A fánkot készítő asszonyok és a részfeladatok megszervezésével megbízott személyek mind szívességből végezték feladatukat, fizetséget és ellenszolgáltatást nem igényelve cserébe. Pilisszentkereszten korábban nem volt olyan esemény, amely ekkora összefogást váltott volna ki a helyiekből. Az egész falu egy hatalmas, összehangolt csapattá nőtte ki magát, ahol szinte mindenki elmondhatta magáról, hogy ha csak csekély mértékben is, de ő is hozzájárult a falu sikeréhez.

3.6.3. Programok kicsiknek és nagyoknak

Mint ahogy azt már korábban említettem, a rendezvénysorozat elődleges célja a hagyományörökítés, ezáltal az oktatási cél. A szervezők ezen szempontot figyelembe véve alakították ki a programokat.

A fesztivál minden évben egy katolikus szlovák misével kezdődik, amit a farsangi felvonulás követ. Idén februárban új pap érkezett Pilisszentkeresztre, aki azt az újítást vezette be, hogy fánkot visznek be a templomba, ahol az felszentelésre kerül, majd az ostya helyett ezt kapják a hívők. A farsangi felvonulás állandó részét képzi a fesztiválnak, tulajdonképpen ez a körmenet hivatott őrizni a fent részletezett ősi hagyományt.

Délelőtt túlnyomó részt floklór műsorok szerepelnek a programlistán, majd a délutánhoz, illetve az estéhez közeledve fokozatosan átveszik a modernebb előadások és foglalkozások a domináns szerepet. Minden évben meghívást kap egy fúvószenekar, akiknek a produkciója hatalmas sikernek örvend. Valójában a zenekar játéka számít vízválasztónak az idősebb korosztálynak és a fiatalabb generációnak szóló műsorok között.

Éves szinten meghívásra kerül egy ismertebb előadó, egy sztárvendég, ami mindig hatalmas tömegeket mozgat meg. Végül az est zárásaként következik a retro disco, ahol fiatalok késő éjjelig együtt táncolnak a szépkorúakkal.

A műsorprogram összeállításánál elsődleges cél volt, hogy ne csak a hagyományőrző látogató találjon számára szórakoztató programot, hanem kortól és lakhelytől függetlenül minden fesztiválra érkező érdeklődőt le tudjanak kötni.

3.6.4. Hirdetési csatornák és anyagi háttér

Az esemény minden évben felkerül a www.itthon.hu és a Magyar Távközlési Iroda honlapjára. Ezeken a fórumokon az ország minden pontján könnyedén értesülhet a fesztiválról az érdeklődő.

A főszervező minden évben felkeresi a legismertebb tévé- és rádióállomásokat. Pár évvel ezelőtt fel is figyelt az akkori Sláger rádió a felhívásra, és egy egyórás beszélgetőműsorra be is hívták az ötletgazdát. A beszélgetés adásba kerülése után meglepően megnőtt az érdeklődés a rendezvény után, melynek köszönhetően az ország távolabbi részeiből is érkeztek turisták. A kapcsolatokon keresztül Szlovákiába is mindig eljut a farsangi ünnepség híre, ahonnan szintén érkeznek látogatók Pilisszentkeresztre. Minden évben mind magyar, mind szlovák részről jelen van legalább egy tévécsatorna.

A falun belül szórólapokkal, valamint molinó segítségével tudatosítják a helyiekben, hogy ismételten eltelt egy év, és újra közeleg a fánkfesztivál. A szórólapok kinézetét minden évben nagyjából ugyanolyannak kívánják meghagyni a kezdeményezők, ezzel azt szeretnék elérni, hogy egy pillantásból is a fánkfesztiválra asszociáljon a szóróanyagot kezében tartó személy.

A fesztivál költségeit kezdetben pályázati lehetőségek útján kívánták finanszírozni. Ez az anyagi forrás az első rendezvények során kézenfekvőnek is tűnt, hiszen akkoriban még számos kiírás kritériumainak megfelelt a fánkfesztivál. Napjainkra a pályázatok száma lényegesen lecsökkent, így más anyagi eszközöket is igénybe kell venni.

A szlovák önkormányzat mondható a mindenkori főtámogatónak, azonban mind a szlovák, mind a községi önkormányzat jelentősen hozzájárul a kiadások finanszírozásához a költségvetéséből.

A szervezők természetesen számíthattak a különböző helyi és környékbeli vállalkozók támogatására is. A kisebb vállalkozások mellett minden évben megjelennek az egyes közszolgáltatók mint szponzorok.

Az első fesztivál megvalósításához nagymértékben hozzájárult az ELMŰ félmillió forintos felajánlása, melyért cserébe csupán annyit kért az áramszolgáltató, hogy egy éppen hozzájuk érkező szlovák csoportot lássanak vendégül a rendezvény idejére. Nem elhanyagolható a Prímagáz hozzájárulása sem az igényes színvonalat képviselő eseményhez, hiszen a társaság pénzbeli támogatás helyett gázpalackokat bocsátott a rendezők rendelkezésére, melyeket a hősugárzók működtetéséhez használtak fel.

A kiadások jelentős részét fedezi a korábban említett asszonyok által készített fánkok értékesítése. Ugyanilyen fontos szerephez jut a fesztivál területén működő büfé, mely hatalmas forgalommal működik minden évben.

A fesztivált megálmodó ötletgazda összességében elégedett az eddig elért teljesítménnyel, a rendezvény beváltotta az általa támasztott elvárásokat. Sikerült egy olyan eseménysorozatot megalkotnia, amely a hagyományörökítő, tanító jelleg mellett szórakoztat is. Elérte célját abban a tekintetben is, hogy helybéli lakosságot egy egésszé tudta kovácsolni, ezáltal együttműködésre és összefogásra ösztönözve őket. Azon vágyának teljesülését, hogy a fánkfesztivál egy sikeres és fejlődőképes ünnepély legyen, mi sem bizonyítja jobban, mint hogy a rendezvény méretei már túlnőtték az eredetileg rendelkezésre álló területet. Azóta átköltöztették a műsorsorozatot a Pilisi Szlovákok Központjába, de a legutóbbi látogatószám befogadására már ez az alapterület is szűkösnek bizonyult. Míg 2007-ben a látogatottság körülbelül 500 főt számlált, addig az idei évben több mint 2000 turistát vonzottak a programok.

Bátran kijelenthetjük, hogy immáron regionálisan biztosan, s már-már talán egy országos szinten is ismert és elismert eseménysorozatról beszélünk. A látoga-

tottsági adatokból is egyértelműen kitűnik, hogy a Pilisi Kavalkád – Fánkfesztivál[9] határozottan és rendíthetetlenül tör előre.

4. Kérdőíves kutatás

A téma feldolgozása során készítettem egy kérdőíves kutatást, mellyel a bennem megfogalmazódott hipotéziseket szeretném igazolni. Ezek szerint a turisták tartózkodási ideje jelentősen lerövidült, napjainkban inkább félnapos kirándulások a jellemzőek. Meglehetősen sok időt töltök Pilisszentkereszten, így hétvégente rendszeresen szembesülök azzal a megnövekedett gépjárműforgalommal, amely áthalad a falun útban Dobogókő felé. Ebből kifolyólag elképzelésem szerint elenyésző azon látogatók száma, akik tömegközlekedéssel közelítik meg a szívcsakrának helyt adó települést. Az, hogy a természetjárók zöme autóval érkezik a hegységbe, arra enged következtetni, hogy a térség közelében vagy attól nem messze lakik. Úgy gondolom, a kiránduló már nem a friss levegő és az egészséges életmód miatt érkezik a Pilisbe, hanem egyfajta belső ösztön, megszokás rejlik a motiváció hátterében. A kutatás során kapott adatok kiértékelése után az előbbiekben vázolt feltételezéseket kívánom megcáfolni vagy megerősíteni.

A Falus–Báthory (1997) kérdőíves módszerekre vonatkozó meghatározás a kérdőívezés összes alapvető formájára és módjára kitér, így többek között az általam választott szóbeli kikérdezésre is, de kutatásban szereplő kérdések típusára is javaslatot ad.

A felmérés során száz véletlenszerűen kiválasztott turistát kérdeztem meg. Azért ragaszkodtam a százas elemszámú mintához, mert így nagy mintával tudok dolgozni, ezzel csökkentve a mintavételi hiba lehetőségét és növelve a torzítatlanság esélyét, ám az elemzés így sem mondható reprezentatívnak. A szükséges adatok begyűjtését két időszakban végeztem. Mivel szerettem volna kizárni a szezonalitás torzító hatását, ezért az adatgyűjtés első felét 2013 tavaszán folytattam, a fennmaradó kérdőíveket pedig 2014 februárjában töltettem ki a turistákkal. A kérdőívezés helyszíneként Dobogókőt választottam, mivel az itteni turisztikai attrakciók kivételesen népszerűek a turisták körében. Zsákfaluról beszélvén kizárható az átutazó forgalom, az ide érkezők kifejezetten térségre jellemző látványosságok miatt érkeznek. A megkérdezettek között ötven férfi és ötven nő szerepelt korra, végzettségre, származásra és lakóhelyre való tekintet nélkül.

A Lengyelné és Tóvári (2002) által vázolt kérdőívkészítés szakaszait betartva miután elkészítettem az első változatot, a Pilisszentkereszten élő ismerőseimet kértem meg, hogy teszteljék azt. Úgy gondoltam, a legalkalmasabbak a helyben lakók a kipróbálásra, mivel az ő fejükben minden olyan válaszlehetőség megfogalmazódhat, amely nekem esetleg eszembe se jutott. A kipróbálás során több hiányosságra is fény derült. A kérdőív eredeti állapotában például arra a kérdésre, hogy járt-e már korábban a pilisi térségben csak két opció – az igen és a nem – volt megadva. Barátaim hívták fel a figyelmem, hogy ebben a formában fontos jelentőségű információktól esem el, mivel nem tudom külön mérni azokat a turistákat, akik rendszeres látogatást tesznek a hegységben. Szintén plusz válaszlehetőségeket kellett megadnom a közlekedési eszközök tekintetében is, mivel a motorosokra és a gyalogosokra nem gondoltam. Ismerőseim körében már-már felháborodást váltott ki, hogy nem tekintettem alapvető lehetőségnek, hogy a pilisi hegyekről valaki önálló ismeretei révén tud, így ez esetben is bővült a válaszlehetőségek sora. A kérdések értelmezésbeli problémájával szerencsére nem szembesültek a kísérleti válaszadóim, így a fogalmazást nem kellett javítanom.

Eredeti elképzelésem szerint a látogatók önállóan töltötték volna ki a kérdőíveket, ám hamar szembesültem azzal a ténnyel, hogy a kirándulók túlságosan el vannak ké-

[9] http://www.aktivpihenes.hu/inyencsegek_-_gasztronomia/pilisszentkereszti_nemzetkozi_fankfesztival

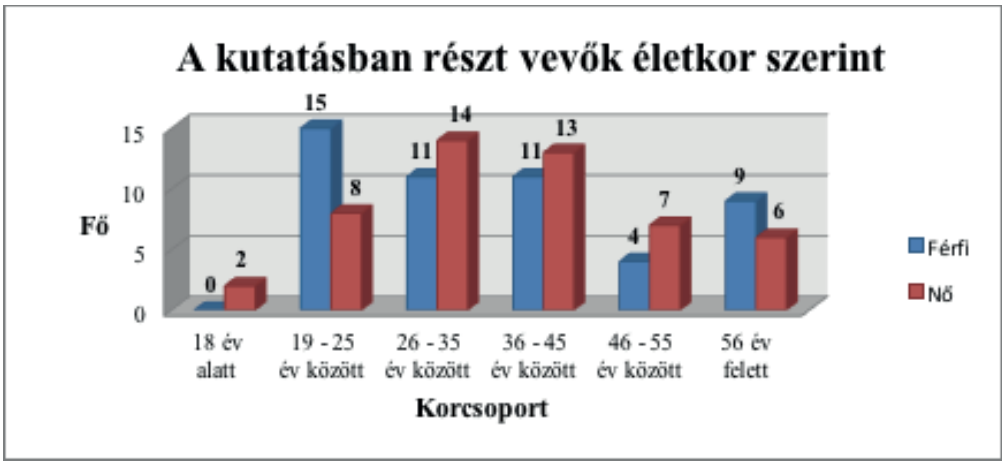
nyelmesedve – erre egy apuka is felhívta a figyelmem – ahhoz, hogy elolvassák a kérdéseket, és megjelöljék a megfelelő válaszlehetőséget. Rögtön az adatszerzési folyamat elején át kellett térnem a kérdezőbiztos általi adatfelvételre, akit ebben az esetben én személyesítettem meg. Lengyelné és Tóvári (2002) meghatározása alapján semleges interjút készítettem a kitöltőkkel, ami azt jelenti, hogy „a kérdező személye csupán a kutatás »eszköze«, akinek feladata, hogy a kérdéseket továbbítsa a vizsgálati alany felé, a válaszokat rögzítse és beszámoljon a tapasztalt reakciókról" (Lengyelné–Tóvári, 2002, p.53.). A meghatározás szerint a kérdező személye bármikor helyettesíthető egy másik kérdezővel. Családtagjaim nekem is számtalanszor felajánlották, hogy amennyiben igénylem, szívesen segítenek begyűjteni a kellő létszámú információt. Én azonban soha nem éltem a lehetőséggel attól tartva, hogy a válaszadó esetleg kérdez a kutatásról, a tanulmányaimról vagy az iskoláról, melyre segítőim minden bizonnyal nem tudtak volna válaszolni, ezzel hiteltelen képet keltve a turistában. Kezdetben nagyon pozitívan álltam a feladathoz, és rendkívül lelkes voltam, de ez a hozzáállásom igen hamar lelohadt szembesülvén a sok visszautasítással. Értetlenül álltam a „Nem érünk rá, sietünk.", „Erre most nincs időnk", „Mennyi időt vesz igénybe?" típusú válaszok előtt. Ezek az emberek kikapcsolódni, pihenni jöttek a természetbe, nem pedig ugyanazt a felgyorsult városias életvitelt folytatni, amitől esetlegesen ide menekültek. Szerencsémre azért találkoztam kedves, segítőkész emberekkel is, akik barátaiktól hallották, hogy felmérést végzek, és úgy gondolták, válaszaikkal ők is segítik a munkámat.

4.1. Az adatok kiértékelése

A kérdőívben szereplő kérdésekkel elsősorban a turisták kirándulási szokásairól kívántam átfogó képet kapni. Többek között arra vonatkozóan tettem fel kérdéseket, hogy a látogató kivel érkezett a Pilisbe, mi volt az útrakelésre késztető motiváció, az adott desztináción belül mely látványosságok megtekintését mennyire tartja fontosnak, illetve a szokásos demográfiai adatokra voltam kíváncsi. A dolgozat végén, a mellékletek között másodikként található a teljes kérdőív. (2. melléklet)

A 7. ábra mutatja a kitöltők korbeli megoszlását mind a nők, mind a férfiak terén. A táblázat adatai jól szemléltetik, hogy elsősorban a 19 és 45 év közötti kirándulók látogatása jellemző a térségben, melyből arra következtethetünk, hogy a Pilis elsősorban az aktív turizmus szerelmeseinek kedvez. Ez persze nem jelenti azt, hogy a senior korosztály nem vesz részt a turizmusban, hiszen összességében a megkérdezettek 15%-át ők teszik ki. Turisztikai olvasatban az idősek csoportjáról 60–65 éves kor felett beszélünk. Szeretném leszögezni, hogy a kutatásban már az 56 év felettieket is ebbe a kategóriába sorolom, mivel az 56 évnél idősebbek körében nem végeztem külön szegmentálást.

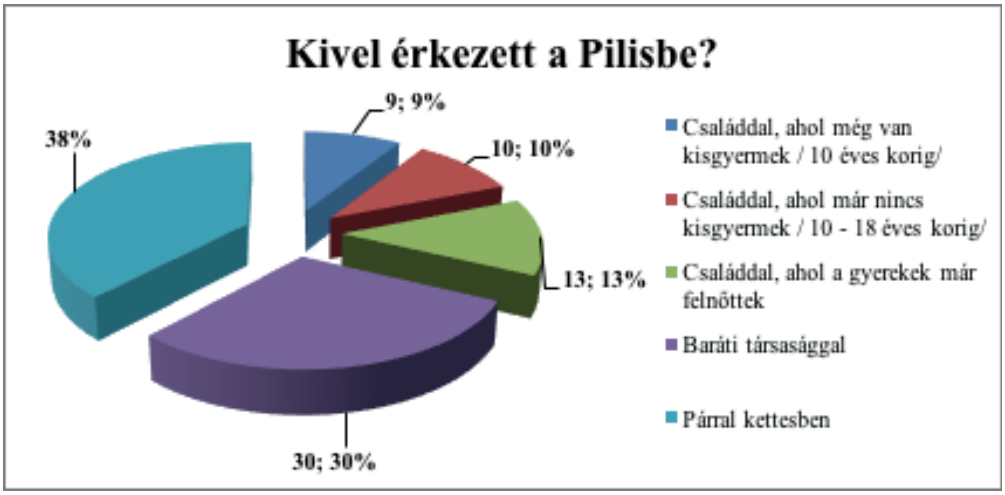
7. ábra: A kutatásban részt vevők életkor szerinti megoszlása



Forrás: Egyéni kutatás

Számomra meglepő tény, hogy a 18 év alattiak nem jelennek meg a turizmus állományában. Ésszerűnek tűnik az a magyarázat, hogy ez a korosztály kimaradt a felmérésből, azonban ez a megállapítás nem helytálló. Kifejezetten szerettem volna minden korcsoportból bevonni a kutatásba az alanyokat, de dobogókői tartózkodásom során nem találkoztam ezen nemzedékkel, vagy ha mégis, akkor az interjút a szüleikkel készítettem. Alacsony megjelenésüket kívánja bemutatni a 8. ábra, melyben azt kérdeztem alanyaimtól, hogy kivel érkeztek a Pilisbe.

8. ábra: A kitöltők kirándulópartnerei



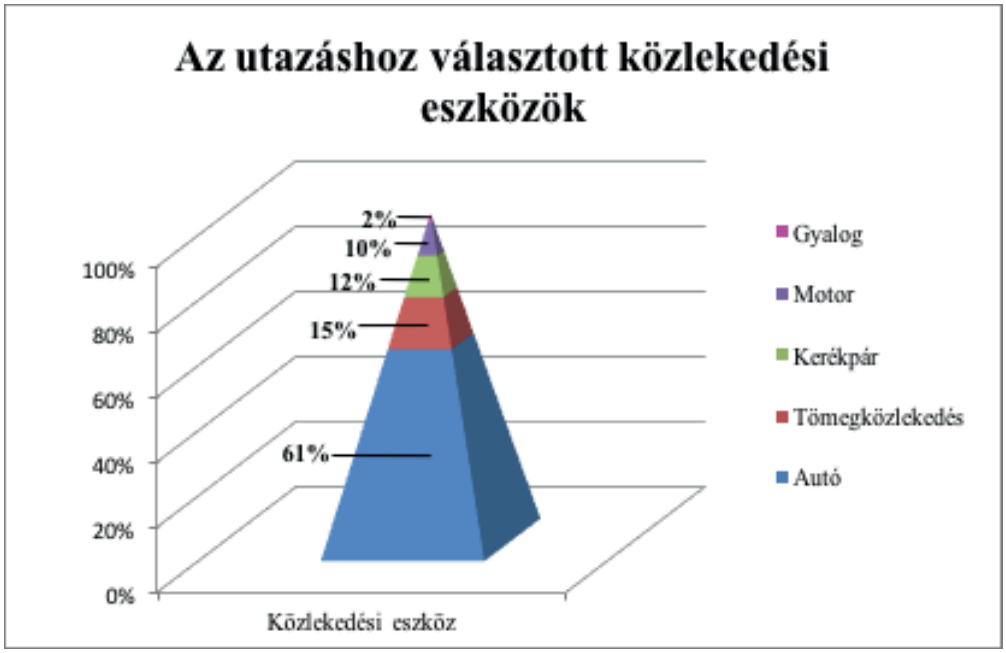
Forrás: Egyéni kutatás

Az eredmények szerint az erdei séták inkább a párok és a baráti társaságok körében kedveltebbek, a két kategóriát együttesen vizsgálva arányuk magasan meghaladja az

50%-ot. A 13 százalékpontot elért réteg azon famíliákat képviseli, ahol az utódok már kirepültek a családi fészekből, ezáltal függetlenül élnek szüleiktől. Ez az arányszám prezentálja tulajdonképpen a szépkorúakat, azonban nem szabad megfeledkeznünk arról, hogy ők a párral érkezettek között is megjelenhetnek. Egyértelműen látszik, hogy a 18 év alatti gyermekkel érkező családok aránya lényegesen alacsonyabb a többi kategóriához képest. Ezzel a kérdéssel és a megadott válaszlehetőségekkel lehetővé vált a fentiekben említett probléma – a kiskorúakra nem terjed ki a kutatás – áthidalása, hiszen hiába a szülő adta a válaszokat, a csemeték számbavétele biztosított a statisztikában. 10 éven aluli gyerek esetén érthető, hogy a szülők esetlegesen körülményesnek tartják a babával való kirándulást, azonban az adatok csak egy százalékpontos eltérést mutatnak a következő csoporttal szemben, amely már a 10 és 18 év közötti fiatalokkal érkező családokat vizsgálja.

Amennyiben magasabb lenne a kiskorúakkal való utazások száma, talán jobban elfogadható lenne az a tény, hogy a turisták 62%-a gépjárművel érkezik a térségbe (9. ábra). Az 56 év feletti korosztály autóval való közlekedése nem számít meglepő eredménynek, a megkérdezettek 80%-a négykerekűn érkezett. A fennmaradó 20%-ból 13,3%, azaz két ember választotta a tömegközlekedést, és mindössze egy turista érkezett motorral, ami 6,7%-ot tesz ki. A megkérdezett 100 természetjáró körül mindössze 15 érkezett busszal a faluba, a motoros kirándulók száma pedig csak 10. Utóbbi meglepően alacsony számnak mondható, meggyőződésem, hogy az év minden évszakában – a tél kivételével – a település sokkal nagyobb számú motorkerékpárost vonz, hiszen a kanyargós erdei utak módfelett közkedveltnek számítanak a körükben. A biciklivel érkezők számát is alacsonynak tartom, mivel a jó idő beköszöntével tömegesen lepik el az utakat, szabálytalan közlekedésükkel sajnos nem egy közúti balesetet okozva. A piramis tetején alig észrevehetően, két százalékponttal képviselteti magát az a két válaszadó férfi, akik gyalog érkeztek, hogy a Nagy kilátóból megtekinthessék a Dunakanyart. Hozzáteszem a túrapartnerek egyike már a 46 és 55 év közötti kategóriába volt sorolható, de társa is csak az eggyel fiatalabb korosztály statisztikáját növelte.

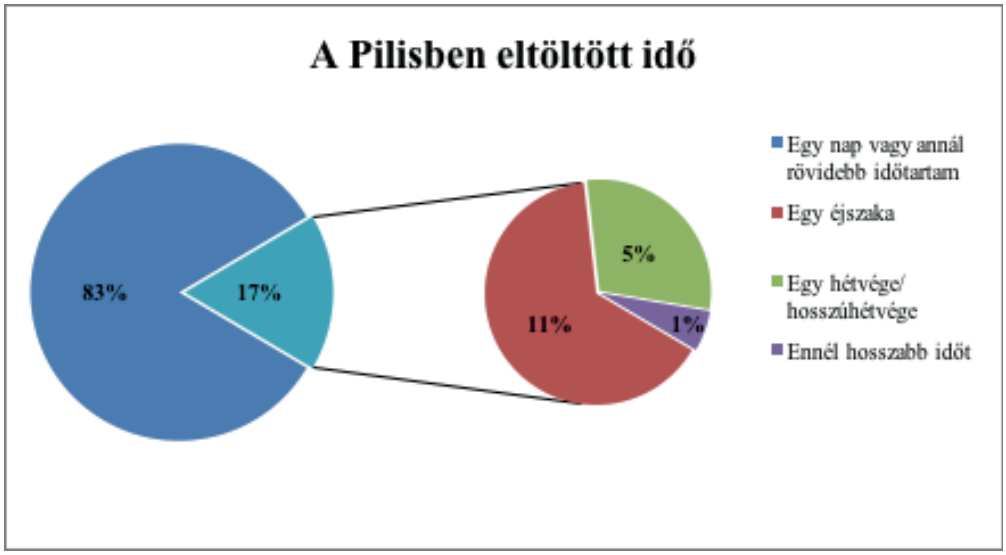
9. ábra: A térségbe érkezők által választott közlekedési eszközök



Forrás: Egyéni kutatás

Dobogókő területén kizárólag fizetős parkolók találhatóak, meglehetősen magas árakkal – melyeket a kiemelt időszakokban tovább emelnek –, ám a látogatókat ez sem sarkallja arra, hogy tömegközlekedésre váltsák az autót. Többek között ez is lehet az oka a rövid tartózkodásnak, illetve a tömegközlekedést illetően az autóbuszok ritka járatsűrűsége is okozhatja azt a jelenséget, hogy a látogatók csak egy délelőttöt vagy délutánt, de leginkább csak pár órát töltenek el a Pilis hegységben. A következő adatok (10. ábra) kiválóan szemléltetik, hogy mennyire elszomorító a helyzet. Ez alapján kiderül, hogy a látogatók 83%-a csak egynapos kirándulásra érkezett, ugyanakkor hozzá kell tenni, hogy a legtöbben még ezt az időintervallumot is sokallták, a válaszadók többségének tartózkodási ideje mindössze pár órára korlátozódott. A fennmaradó 17%-ból tizenegyen egy éjszakára, öten egy hétvégére vagy hosszú hétvégére maradtak, és csupán egy válaszadó jelölte meg az utolsó opciót, az előbbieknél hosszabb tartózkodást, ami ebben az esetben négy ottalvást jelentett.

10. ábra: A válaszadók megoszlása a térségben eltöltött idő arányában



Forrás: Egyéni kutatás

Ahogy azt az 5. táblázat is mutatja, a megszálló vendégek zöme, 13 fő turistaszállóban, 1 fő panzióban és 3 fő szállodában töltötte az éjszakát. Mivel a Pilis területén elsősorban az aktív turizmusé a főszerep, így a kapott eredmények azzal magyarázhatóak, hogy az ilyen jellegű tevékenységet űzőknek a szálláshely típusa számít a legkevésbé. Számukra az elsődleges szempont a természet közelsége, és nem a luxus körülmények, így igényeiket a felsorolt kategóriák közül a turistaszálló tudja legjobban kielégíteni.

5. táblázat: Az eltöltött vendégéjszakák aránya a szálláshely típusának függvényében

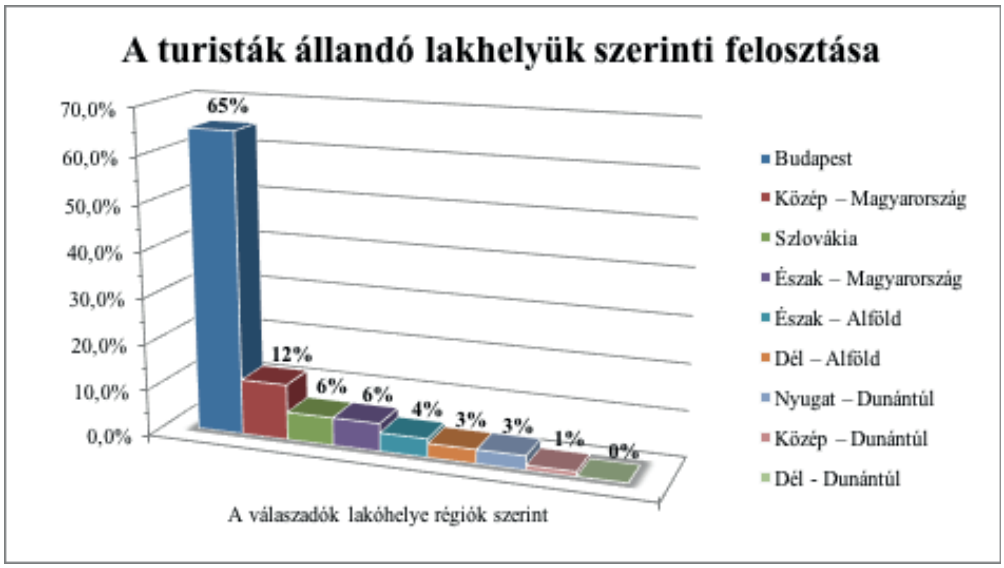
Szálláshely típusa	Eltöltött vendégéjszakák aránya
Turistaszálló	76, 47 %
Panzió	5, 89 %
Szálloda	17, 64 %

Forrás: Egyéni kutatás

Érdekesnek találom, hogy a tartózkodási idő hossza és a lakóhely földrajzi elhelyezkedése között nem mutatható ki kapcsolat. Logikusnak hangzana, hogy az ország távolabbi részéből érkező vendégek fogják növelni a vendégéjszakára vonatkozó statisztikákat. Ezzel ellentétben a felmérésem szerint a hosszabb időre maradt vendégek 76,47%-a Budapestről, míg 11,76%-a Közép-Magyarországról érkezett. A távolabbi régiók – Észak-Magyarország és Nyugat-Dunántúl – csak egy-egy vendéggel képviseltetik magukat. Az általam vázolt gondolatmenetet támasztja talán az is alá, hogy a négy éjszakára érkezett kitöltő a Nyugat-Dunántúli térségből utazott a Pilis hegységbe, bár ez az egy adat kevés ahhoz, hogy általános következtetést vonhassunk le.

Az előbbiekben említett adatok szerint és a most bemutatásra kerülő információk alapján beigazolódni látszik azon hipotézisem, hogy a pilisi régióba elsősorban Budapestről és a térség vonzáskörzetéből érkeznek a látogatók. A kapott válaszoknak megfelelően elmondható, hogy abszolút küldő településnek Budapest mondható a maga 65%-ával, míg második helyen nem meglepő módon Közép-Magyarország áll 12%-kal. Jelentősen kisebb hányadban Észak-Magyarország és Szlovákia következik, mindkét helyről egyaránt 6-6%-a érkezett a turistáknak. Mindenképpen kiemelem a szomszédos ország eredményét, hiszen ez kiválóan szemlélteti, hogy a pilisi hegyek képesek országhatáron túlról is látogatókat csábítani, melyből pedig a nemzetközi ismertségre következtethetünk, még ha az csekély szintű is. A 11. ábra szemlélteti a pontos adatokat a különböző régiókat illetően.

11. ábra: A kirándulók vizsgálata aszerint, hogy honnan érkeztek a Pilis hegységbe

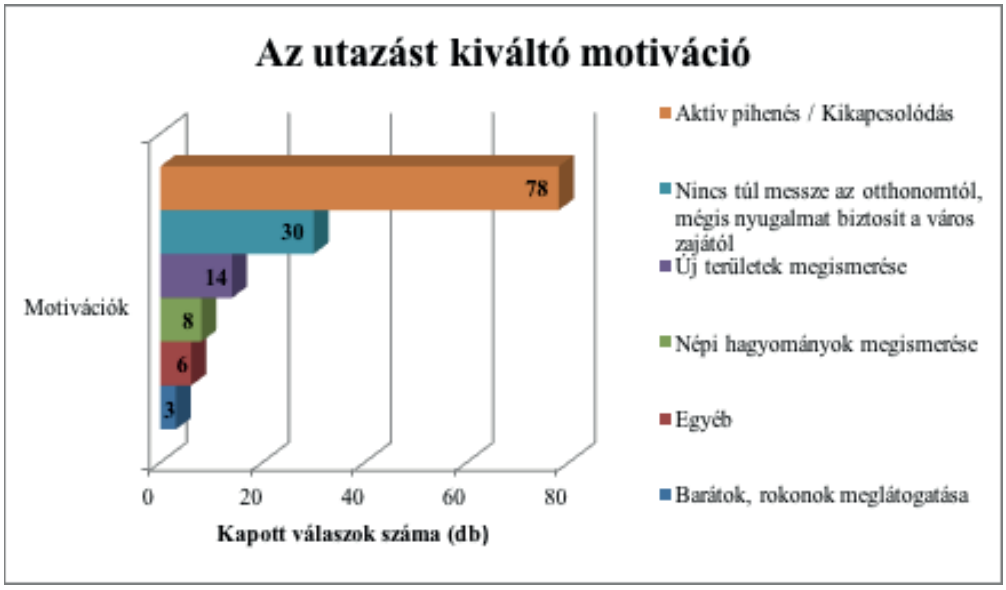


Forrás: Egyéni kutatás

A következőekben elemzésre kerülő adatok kifejezetten a kirándulási szokásokra irányultak. Többek között rákérdeztem a turisták motivációjára, valamint arra, hogy hegységben fellelhető attrakciók megismerése milyen jelentőséggel bír a számukra. A kérdőívben helyet kapott egy fiktív szituációra vonatkozó kérdés is, mely a hosszabbtávú tartózkodás esetén fellépő fogyasztói igényeket vizsgálja.

Az utazást kiváltó okot vizsgáló kérdés esetén több válaszlehetőség megjelölése is megengedett volt a kitöltőnek. Így születettek a következő adatok (12. ábra), melyek a látogatókat az alapján csoportosítják, hogy ki milyen céllal érkezett a térségbe. A diagram jól szemlélteti, hogy a válaszadók 78%-a az aktív pihenést és a kikapcsolódást is megjelölte motivációként. A hegység természeti adottságait tekintve ez a kiemelkedő arány nem okoz különösebb meglepetést. Harminc válaszadó a város zajától kívánt a természetbe menekülni, mondván, hogy a pilisi erdők közel találhatóak az otthonához. Kisebb mértékben bár, de itt is megjelenik a korábban részletezett tény, hogy számos látogató csak a földrajzi közelség miatt keresi fel a Pilist. A válaszadók 14%-a érkezett azzal a céllal, hogy ismereteit bővítse a magyarországi hegységekről, és alig kevesebb mint egytizede a különböző hazai kultúrák megismerését is a indítékok közé sorolta. Összességében kijelenthető, hogy a rokon- és baráti látogatások száma meglehetősen alacsony, a válaszadók közül csak hárman említették ezt az opciót. Az egyéb kategórián belül a turisták kiegészítették a motivációk sorát a kifejezetten sportra irányuló tevékenységgel, volt, aki teljesítmény- vagy kerékpártúra keretein belül járta az erdőt, diákok egy csoportja iskolai kiránduláson vett részt, de volt olyan is, aki bográcsozni jött a baráti társasággal.

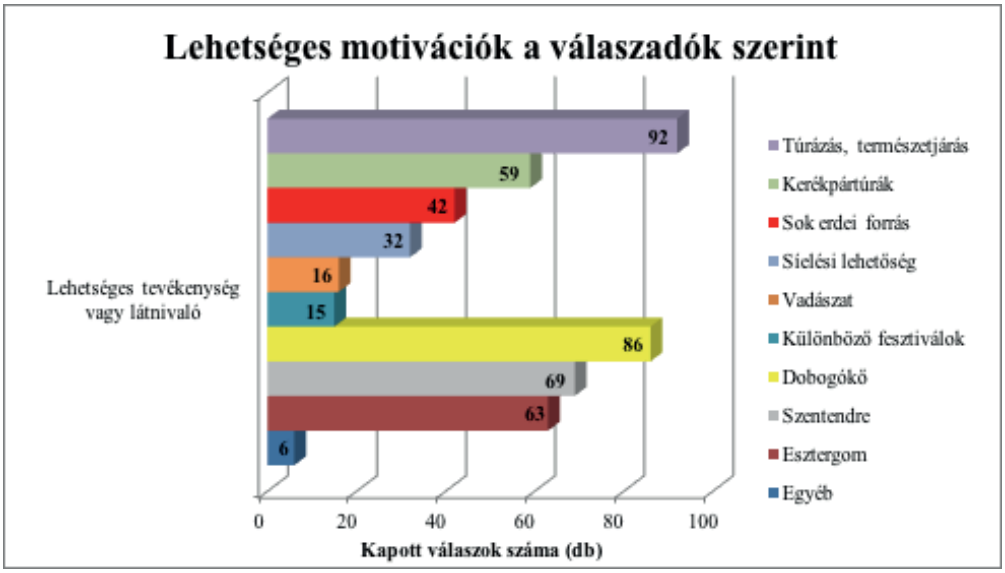
12. ábra: Az utazási motiváció vizsgálata



Forrás: Egyéni kutatás

A válaszadók egyéni motivációja mellett kíváncsi voltam arra is, hogy mit gondolnak, melyek azok a turisztikai vagy természeti attrakciók és vonzerők, melyek ösztönzőleg hatnak a turistákra a desztináció felkeresésére (13. ábra). Az aktív turizmus különböző formái kapták – túrázás/természetjárás, kerékpártúrák – ezúttal is a legtöbb szavazatot, de a kérdőívet kitöltők szerint hasonlóan fontos szerepet játszanak az olyan közeli nagyvárosok is, mint Esztergom, Szentendre vagy Visegrád, illetve az egyéb kategórián belül Pomáz is megemlítésre került. Természetesen Dobogókő is a fő látványosságok közé tartozik a látogatók szerint, hiszen 86 voksot kapott, ám ezen adat hitelességéről nem vagyok teljes mértékben meggyőződve, mivel a kutatás az adott helyszínen zajlott. Szintén a zsákfaluhoz köthető a síelési lehetőség, melyet a kitöltők 32%-a említett a lehetséges motivációk között. A Pilis lankái között számos ismert és kevésbé ismert forrás található, melyek egytől egyig fogyaszthatóak. A látogatók valamivel kevesebb mint fele úgy gondolja, hogy az erdei források is lehetnek vonzerők, ugyanakkor sokan nehezményezték a nem megfelelő tájékoztatást és útbaigazítást a vízlelőhelyeket illetően. A pilisi vadállomány kapcsán joggal gondolunk a vadászati lehetőségre, mely minden bizonnyal széles körben vonzza a vadászokat a hegységbe. A válaszadók ezt az opciót korántsem gondolják ennyire nyilvánvalónak, hiszen a vadászat lehetőségét csak tizenhatan sorolták a potenciálok közé. Annak ellenére, hogy a Pilisben és térségében egyre több fesztivált rendeznek a turizmus felélénkítésének céljából – például fánkfesztivál –, a vadászathoz hasonlóan csekély számú szavazatot kapott a különböző fesztiválok vonzereje.

13. ábra: A válaszadók által megjelölt tényezők, melyek vonzóvá tehetik a Pilis - hegységet



Forrás: Egyéni kutatás

A következő kérdések esetében amellett, hogy az összesített eredményeket bemutatom, szeretnék külön kitérni a nemek általi megoszlásra a válaszok tekintetében, mivel jelentős különbségek adódnak egy-egy témakör kapcsán. Ezen zárt kérdések megválaszolásához numerikus skálát használtam, melyben öt értéket – 1 és 5 között –jelölhettek meg a látogatók, ahol az egy a legkevésbé fontos, az öt a leginkább fontos választ jelentette. A 14. ábra két kérdés tekintetében vizsgálja azt, hogy a turistáknak egy kirándulás alkalmával mi számít abszolút vonzerőnek.

A forrásvizek megkóstolása esetében igen homogén eredmény mutatkozik. A turisták 30%-ának ez különösen fontosnak mondható, míg 23% számára ez nem bír különösebb fontossággal. A két érték között 27%-os arányt képeznek azok a kirándulók, akik hármas érteket adtak meg, tehát számukra nem jelent különösebb lehetőséget a jéghideg, kristálytiszta víz megkóstolása. Ha csak a női válaszadókat vesszük figyelembe, náluk sokkal kisebb az egyes értéket megjelölők aránya, ami csak 18%-ot tesz ki, míg a férfiak esetében ez az érték 28%-ra tehető. Mivel a férfiak köréből több választ kaptam arra vonatkozóan, hogy nem tartják fontosnak a forrásvíz megkóstolását, így az ő válaszaiknak száma emeli a statisztikát az összesítésben említett 30%-ra.

14. ábra: A látogatók motiváltságának mérése



Forrás: Egyéni kutatás

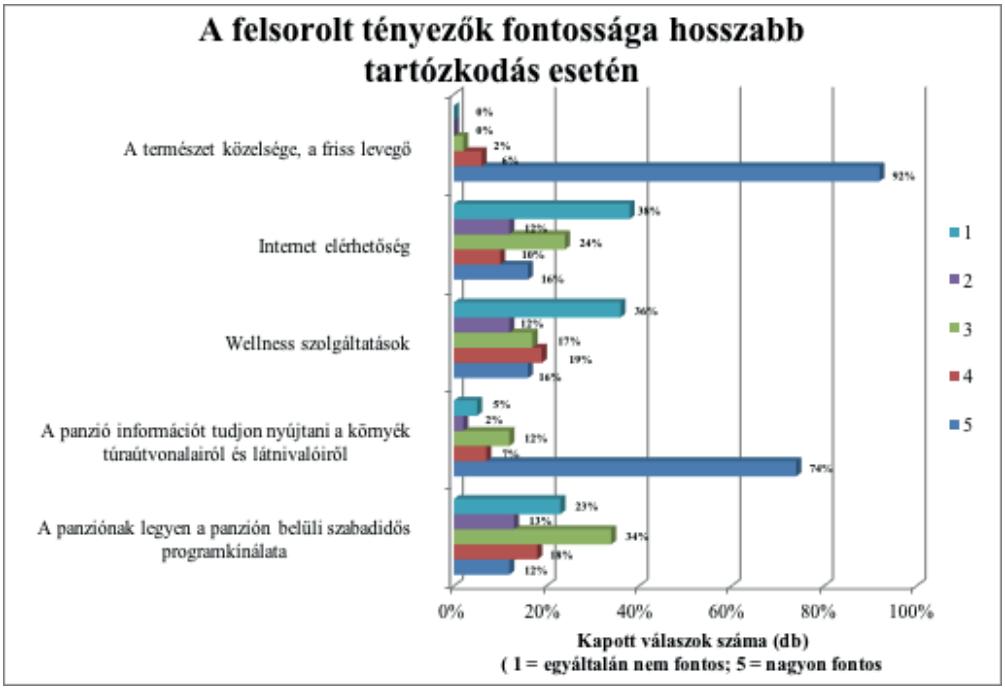
Mindenképpen szerettem volna feltenni egy kérdést a vallási helyszínekre vonatkozóan, mivel ezzel is a bennem kialakult hipotézist szerettem volna igazolni. Úgy gondolom, hogy elsősorban a nők nyitottabbak erre a témára, de ők is csak korlátozott mértékben. Napjainkban a vallás szerepe jelentősen csökkent a hétköznapjainkban, így azt is szeretném igazolni a felméréssel, hogy azok a válaszadók, akik számára nagyon fontos a vallási kultúrák megismerése, ők a középkorú, illetve a senior korosztály köréből fognak kikerülni.

Összességében elmondható, hogy a megkérdezettek 35%-ának egyáltalán nem fontos az istentiszteleti helyszínek látogatása, azonban a forrásvizekhez hasonlóan itt is teljesen más eredményeket kapunk, ha különválasztjuk a nemeket. Mind a férfiak, mind a nők közül 11 kiránduló mondta azt, hogy számára fontos az ilyen jellegű attrakciók megtekintése. A férfiak 42%-a, azaz 21 turista, míg a nők 28%-a, azaz 14 természetjáró állította, hogy az ő szemléletük szerint semmilyen jelentőséggel nem bírnak a vallási helyszínek. Az előbbieknek megfelelően nem volt helytálló a feltételezésem, mi szerint a gyengébbik nem körében nagyobb népszerűségnek örvendenek a kultikus helyszínek, mivel a kutatásom szerint azonos mértékű érdeklődést mutat mindkét nem. Nem mondható száz százalékig hiteles indoklásnak, de az, hogy a férfiak körében nagyobb az elutasítás a vallási helyszínek tekintetében, mint a nőknél, mégiscsak arra enged következtetni, hogy részben igazam volt.

Korosztályokra lebontva azon válaszadók körét, akik ötös értéket adtak a kérdésre, egyértelműen igazolható a második feltevésem. A 22 emberből heten – 31,8% – az 56 év feletti korcsoportba tartoznak, öt-öt turista – 22,7% – a 46 és 55 év közötti, illetve a 36

és 45 év közötti kategóriába tartozik. A 18 éven aluliak közül senki sem jelölte meg a legmagasabb számértéket, mindkét kiskorú kitöltő közepesen fontosnak tartotta a szent helyszínek megismerését.

15. ábra: Hosszabb időtartamú tartózkodás esetén mennyire igénylik a vendégek a felsoroltakat?



Forrás: Egyéni kutatás

A soron következő kérdés esetében – melyet a 15. ábra szemléltet – arra kértem a kirándulókat, hogy elvonatkoztatva az aktuális tartózkodási idejüktől, képzeljék el azt, hogy több napra szállnak meg valahol a pilisi térségen belül, és ennek megfelelően adjanak választ a kérdéseimre. A kérdéscsoporton belül különösen nagy hangsúlyt fektetnék az internet elérhetőség fontosságára. Szándékosan tettem fel egy ilyen aktuális témát érintő kérdést, mivel úgy gondolom, hogy a mai fiatalság létszükségletei közé tartozik, hogy a nap bármely szakaszában csatlakozni tudjanak a világhálóra, míg az idősebbek körében ez semmilyen jelentőséggel nem bír.

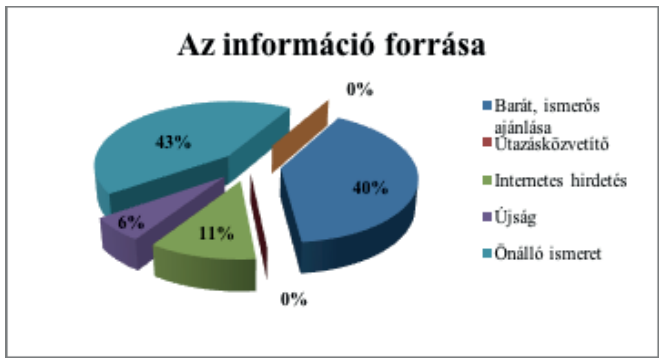
Dolgozatom írása során már számtalanszor említettem, hogy a Pilis hegység elsősorban az aktív turizmusnak kedvez, illetve azoknak a kikapcsolódni vágyódnak, akik ha rövid ideig is, de a friss levegőn szeretnének tartózkodni. Tökéletesen támasztja alá ezt az állítást a fenti ábra, melyből egyértelműen kiderül, hogy a turisták számára elsődleges szempont egy kirándulás alkalmával a természet közelsége és a tiszta levegő. A hölgy válaszadók kivétel nélkül nagyon fontosnak jelölték az előbb említett tényezők meglétét. Kiválóan igazolja a mozgás iránti szükségletét és a látványosságok iránti érdeklődését a turistáknak az, hogy 74%-uk igényt tart rá, hogy a szálláshelyen tájékozódni tudjon a környező túraútvonalakról és a turisztikai attrakciókról. A válaszadók mindössze 12%-a tartotta nagyon fontosnak, hogy a panzió biztosítson vendégei számára szabadidős programkínálatot. Az alacsony érték és az, hogy 23% abszolút nem igényli ezt a szolgáltatást, további erősíti azon elképzelésemet, hogy a térségben megszállók elsősorban

azért érkeznek, hogy a szabadidejüket a természetben tölthessék. A wellness szolgáltatásokra irányuló kérdéssel szerettem volna visszaellenőrizni a válaszadó hitelességét arra vonatkozóan, hogy valójában őszinte választ adott-e a panzióban igénybe vehető szolgáltatásokat illetően. Éppen ezért szándékosan megcseréltem a két kérdés sorrendjét, mellyel azt szerettem volna elérni, hogy a válaszadását ne befolyásolja a logikai kapcsolat. Mindent egybevéve alanyaim jól vizsgáztak, mivel csak 16-uknál kiemelkedő fontosságú a wellness részleg megléte, ám annál többen, 36-an mondták azt, hogy nincs igényük ilyen lehetőségre. Ugyanakkor meglepőnek tartom, hogy a férfiak szükséglete nagyobb a kényeztető alkalmatosságok és kezelések iránt, mint a nőké – 10 > 6 –, sőt a hölgyek 44%-a egyáltalán nem tartja fontosnak a wellness lehetőségét, míg ez az arány az uraknál csak 28%.

Ami az internet elérhetőséget illeti, az igazat megvallva kellemeset csalódtam a végeredményt illetően. Meg voltam róla győződve, hogy a turisták legalább felének elengedhetetlen tényező lesz az azonnali csatlakozás lehetősége, ezzel szemben mindössze a válaszadók 16%-ánál számít ez alapvető tényezőnek. Szintén a férfiak körében mutatkozik nagyobb érdeklődés a világháló irányába 22%-os aránnyal, míg ez az érték a nők esetében 12 százalékponttal kevesebb. A két kiskorú körében nem meglepő, hogy mindketten ötös értéket adtak, de hasonlóképpen alakult az eredmény az eggyel idősebb korosztályban, a 19 és 25 év közöttiek körében is. A 23 válaszadó 78,3%-ának nagyon, míg 21,7%-ának fontos az internet. Az igazán meghökkentő eredmény az 56 év felett kategóriában alakult ki, ahol a 15 kitöltő 100%-a ötös értékkel jelölte a világháló iránti igényét. Biztató azonban, hogy a látogatók közül 38-an állították, hogy az internet egyáltalán nem fontos az üdülés időtartama alatt.

Szakdolgozatom címe és témája a pilisi térség ismertsége Magyarországon és a térség szerepe a hazai turizmusban. A kutatási eredmények feldolgozásának végén ezekre a kérdésekre keresem a választ. A kérdőív szerkesztése során ezen információk begyűjtésére hivatott kérdések összeállítására is kitértem. Ezek alapján (16. ábra) kiderül, hogy a látogatók többsége, 43 válaszadó önálló ismereteik révén, valamint 40-en barát vagy ismerős ajánlásának köszönhetően látogattott el a pilisi hegyekbe. Sajnos az egyéb marketingkommunikációs csatornák ebben az esetben nem bizonyulnak kellően hatékonynak, mivel egyik látogató sem említette a televíziós és rádiós reklámokat, illetve senki nem hivatkozott utazásközvetítői ajánlásra. Szerencsére az internetes és újságbeli hirdetések, ha csekély mértékben is, de büszkén hirdetik a Pilis hegység nyújtotta lehetőségeket.

16. ábra: A választók aszerinti megoszlása, hogy ki honnan hallott a Pilisről mint turisztikai célpontról



Forrás: Egyéni kutatás

A térség hazai turizmusban való aktív részvételét jelzi, hogy a válaszadók 36%-a rendszeresen kirándul a Pilis erdeiben, míg 46 turista legalább egyszer már ellátogatott a térségbe. A száz emberből mindössze tizennyolcan adták azt a választ, hogy korábban még sosem jártak a hegységben. Ez az arány nagyjából megegyezik azzal a korábban említett adattal, miszerint tizennégyen új területek megismerése végett keresték fel a Pilist. Szintén kapcsolatba hozhatóak az állandó látogatók azzal a 30%-os aránnyal, akik úgy nyilatkoztak, hogy a Pilis hegység nem túl messze található az otthonuktól.

Ezzel beigazolódni látszik azon hipotézisem, hogy alapvetően a térség vonzáskörzetéből kerülnek ki az állandó látogatók, ami persze nem jelent feltétlenül problémát. A hegyvonulat rendkívül közel fekszik a fővároshoz, így a budapestiek számára elsőszámú turisztikai célpont lehet. Mindemellett a Pest megyei települések lakosai is előszeretettel keresik fel a területet kikapcsolódás céljából. Összességében kijelenthető, hogy a Pilis hegység ilyen vagy olyan úton kellő ismertségre tett szert országhatáron belül és túl, és a belföldi turizmus szempontjából meghatározó szerepet játszik elsősorban Közép-Magyarország vonatkoztatásában. Azonban nem szabad általánosítanunk, hiszen a megkérdezettek 92%-a tervez újabb látogatást a régióba.

5. Problémafeltárás

2002-ben Pilisszentkereszt és Dobogókő között kisebb viszály alakult ki, mivel a dobogókői turizmusból befolyt pénzek jelentős részét Szentkereszt fejlesztésére fordították, melyet a zsákfalu lakói igencsak nehezményeztek. Ezért ebben az évben népszavazást tartottak arról, hogy Dobogókő lakosai Pilisszentkereszthez vagy Esztergomhoz szeretnének-e hivatalosan tartozni. A szavazók többsége a Királyváros mellett tette le a voksát, de érdembeli változás nem történt, mivel nem tudtak megállapodni a pilisszentkereszti önkormányzattal, sőt az Esztergomhoz való csatlakozás már megyeváltást is jelentett volna, ami tovább nehezítette volna az átállást.

A fentiekben részletezett szurdokvölgyi beavatkozás a gyakorlatban sajnos nem teljesen az elvártaknak megfelelően alakult. Az elmúlt évek áradásai, ha az élővilágban nem is, de a fahidak állapotában jelentős károkat okozott. Mindemellett szomorú tény, de napjainkban mindennapos az ember keze általi rongálás, ez a völgyben sincs másképp, hiszen a tanösvény táblái szinte kivétel nélkül meg vannak rongálva. A turistáknak nyújtott maximális élmény érdekében a hidak és a táblák helyreállítása lenne esedékes, ám a kihelyezett eszközök – padok; táblák; tűzrakó helyek; szemetesek – megóvása közös érdek lenne, és véleményem szerint nem várható el a folyamatos karbantartás a szándékos pusztítás miatt. Az emberi barbárság határtalan, amit mi sem bizonyít jobban, mint hogy a közelmúltban ellopták a Mária-szobrot a Szentkút kápolnájából. Az eltulajdonító – valószínűleg miután észrevette, hogy a talapzat megrepedt – a helyi buszmegállóban hagyta a szobrot egy rafiaszatyorban. A rendőrséget a helyi lakosok értesítették, akiknek a megtaláló készséggel visszaszolgáltatta a vallási szimbólumot.

A Pilis hegység a Budapest Természetvédelmi Igazgatóság felügyelete alá tartozik. A Pilisi Tájvédelmi Körzet területe 25 367 hektár, melyből 6 251 hektár számít fokozottan védettnek.

> *„ Pilisszentkereszt határában már 1942-ben védelem alá vettek egy 6 ha kiterjedésű területet, ahol a husáng nevű ritka növényfaj termőterülete van, ugyanekkor és ugyanezért lett védett a pilisszántói sziklatelep is."*
>
> *(Bodnár et al., 1999, p.151.)*

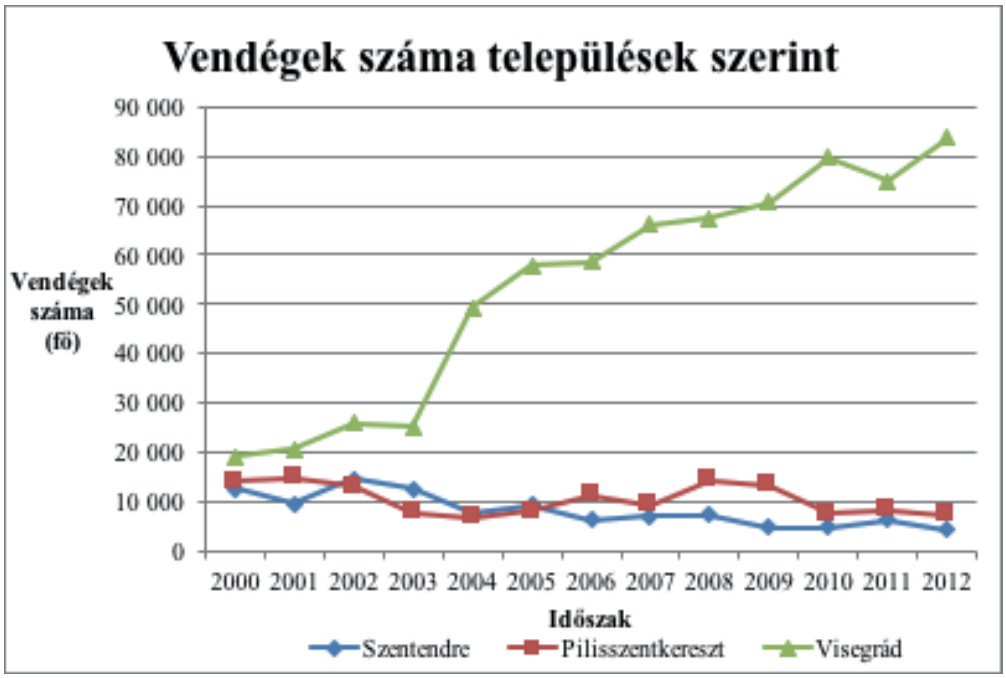
A kutatás eredményeinek prezentálása során a forrásvizek esetében már említettem, hogy sok turista hiányolja a különböző attrakciók megfelelő jelzését. Ez a probléma ese-

tenként a természeti értékekre vonatkoztatva is fennáll. Bár a Zsivány-sziklákat jelzik az útjelző táblák, de kizárólag csak a látványosság közelében. Így aki hosszabb túrára indul, és a kiindulópont nem Dobogókő környékén van, megeshet, hogy a sziklaképződményeket nem ejti útba a kirándulás során. Hasonló a helyzet a Vaskapu esetében is, amire szinte semmilyen tájékoztató nem hívja fel a természetjáró figyelmét. Pedig ezt is mindenképp érdemes felkeresni, mert felemelő érzés átmenni a „kapu" alatt, igaz, a látványosság megközelítése kicsit több odafigyelést, óvatosságot igényel.

Úgy gondolom, hogy Pilisszentkereszt és Dobogókő a megfelelő marketingtevékenység hiányában hátrányosabb helyzetben van a hegység többi településével szemben, holott összességében sokkal több szépséget rejtenek magukban. Előbbi megállapításomat azonban mindenképpen korrigálnom kell egy kicsit, hiszen Dobogókőn számos nagy szálloda és panzió található, bár igaz, ezek a vendéglátóegységek évekkel ezelőtt élték fénykorukat, és ebből kifolyólag a szolgáltatások színvonala kissé megkopott. A zsákfalu esetében a tél az egyetlen olyan időszak, mikor a szállodák igazán ki vannak használva, hiszen jellemzően többnapos síelésre érkeznek a turisták, ekkor ugrik meg a vendégéjszakák száma is. A téli időszakot leszámítva, ahogyan az a kutatásból is kiderült, sajnos csak az átutazó turizmus a meghatározó, a turisták pár órát töltenek a szabadban, majd autóba ülnek, és mennek is tovább, míg a vendégéjszakával járó tartózkodás esetében az egy éjszakák jellemzőek.

A környező turisztikai célpontok közül véleményem szerint csak Szentendre és Visegrád mögött áll megfelelő marketing, melyet azonban a turistaérkezések száma csak utóbbi esetében támaszt alá. A 17. ábra jól szemlélteti Visegrád abszolút előnyét, látogatottsági adatai évről évre emelkednek.

17. ábra: Vendégek száma az összes kereskedelmi szálláshelyeken (fő)



Forrás: KSH adatok alapján egyéni szerkesztés

Ezzel szemben Szentendre látogatottsága a KSH adatok alapján folyamatosan csökken, míg Szentkereszt értékei minden évben más tendenciát mutatnak. Ettől függetlenül mind Pilisszentkereszt, mind Dobogókő maximálisan kihasználja a természeti adottságait a turizmus szempontjából. Szerintem az alapvető problémát az jelenti, hogy nem megfelelő marketingtevékenység áll a háttérben, sőt ami azt illeti, a falu népszerűsítésére szolgáló reklámokkal még szinte soha nem is találkoztam. A természeti adottságok kihasználtságával és kiépítettségével nincsen különösebb probléma, de a turisták köre igen korlátozott. Mivel a Pilisben csak túrázni lehet, ezért a szállóvendégek köre nagymértékben szűkül a sportot kedvelő turistákra, azonban nincsen semmilyen olyan szolgáltatás a térségben – Visegrádot leszámítva, de az nagyon drága –, amely maradásra késztetné a látogatót. A wellness szolgáltatások kínálata teljes mértékben hiányzik a szolgáltatások listájáról, de ennek kiépítése rendkívül költséges lenne, és nem is feltétlenül illene bele a Pilis imázsába.

A térség turizmusbeli fellendítése érdekében olyan turisztikai attrakciót kellene kialakítani, ami miatt azt gondolja majd a turista, hogy megérné kicsivel több időt tölteni a településen. Nem feltétlenül több vendégéjszakára gondolok, ez az időtartam lehet egy délután vagy akár egy egész nap.

Ugyanakkor figyelembe kell venni azt is, hogy kisméretű faluról beszélünk, amely önállóan semmiképp sem tudná ezeket a fejlesztéseket finanszírozni, így mindenképpen egy tőkeerős befektető ajánlata szükséges, aminek egyelőre a terület sajnos híján van.

6. Összegzés

A dolgozat írása során igyekeztem minden szemszögből bemutatni Pilisszentkeresztet, e kicsiny falucskát, mely számos, gyönyörűbbnél gyönyörűbb élményt képes nyújtani a látogatónak.

Az esettanulmányok kidolgozásával, úgy gondolom, hiteles képet adtam Pilisszentkereszt turizmusáról, illetve a térségben található turisztikai attrakciók soráról.

A kérdőíves kutatásom révén elsősorban a turisták látogatási szokásaira voltam kíváncsi, illetve szerettem volna felmérni, hogy a hazai turizmusban a Pilis hegységnek mekkora szerepe van. A felmérésből egyértelműen kiderült, hogy a térség elsősorban Közép-Magyarország turisztikai kínálatában játszik kulcsszerepet, az adott válaszok alapján a távolabbi országrészből érkezők aránya meglehetősen alacsony. A természetjárók szokásaira irányuló kérdésekből kiderül, hogy a túrázók döntő többsége az aktív turizmus végett érkezik a térségbe, ugyanakkor fény derült arra is, hogy a különböző vallási helyszínek iránt alig érdeklődnek a látogatók, melyben Dobogókő igencsak bővelkedik.

A korábban megfogalmazott hipotéziseim zöme is beigazolódott, így például a fentiekben említett földrajzi elhelyezkedés meghatározó mivolta. Sajnos beigazolódott az a feltevésem is, miszerint az érdeklődők rendkívül kevés időt töltenek a térségben. A válaszadók elmondása szerint csak pár órát tartózkodnak a hegységben, ami rendkívül alacsonynak mondható. A fentiekben kitértem arra is, hogy a látogatók meghatározó része gépjárművel érkezik, így a gyors távozásnak a fizetőparkoló magas árszínvonala is oka lehet. A Pilisszentkereszt Vendégkártya ezt a problémát is áthidalja, hiszen birtokosa 50%-os kedvezménnyel veheti igénybe a szolgáltatást, így már nem kell annyira sietősre fogni a látogatást a vendégnek. A kártya szélesebb körben való elterjedése esetén a szerződött partnerek köre és a szolgáltatások jellege is bővülni fog, s remélhetőleg rövidesen presztízskérdés lesz a programban való részvétel.

Pozitívumnak mondható, hogy megdőlni látszik az az állításom, miszerint a túrázás iránti szükséglet visszaszorulóban van. Ezt azon magas számú turisták bizonyítják,

akik bizonyos időközönkénti rendszerességgel érkeznek kirándulni a régióba. Továbbá nem szabad megfeledkezni azokról a túrázókról sem, akik a megszokottnál kevesebb időt töltenek a szabadban, hiszen őket is a természet utáni vágy motiválta, és végső soron mégiscsak ellátogattak a térségbe.

A kutatás összes eredménye közül az internetelérhetőségre vonatkozó adatok töltenek el a legnagyobb örömmel. A felmérés elkezdése előtt meg voltam győződve róla, hogy a turisták körében elsőszámú szempont a világhálóra való csatlakozási lehetőség. A kapott válaszok alapján azonban egyértelműen ki merem jelenteni, hogy az állításom nem helytálló, ami azt bizonyítja, hogy a természeti környezetben nincsen szükség a felgyorsult, modernizálódott hétköznapokra.

A térség megfelelő marketingtevékenysége esetén a bemutatásra került turisztikai attrakciók révén biztosítottá válhatna Pilisszentkereszt és Dobogókő fenntarthatósága. A fentiekben bemutatásra került fejlesztési tervek megvalósítása esetén a Pilis hegység kiemelt pozíciójú turisztikai desztinációvá válna, mely az év minden szakaszában vonzaná a turisták tömegét. Példaértékű, hogy a pilisszentkereszti önkormányzat csekély méretéhez képest számos lépéssel próbálja népszerűsíteni a települést és elérni még aktívabb jelenlétét a turisztikai kínálatban. Dobogókő mint üdülőterület kiemelt üdülőkörzetnek számít, ám ennek ellenére a turizmus bővítése meglehetősen nehéz feladatnak minősül. A fentiekben felvonultatott turisztikai fejlesztések példáján keresztül egyértelműen látszik, hogy minden elképzelés, minden változtatásra irányuló projekt hiábavaló, ha nincsen tőkeerős befektető, aki a beruházásokat végrehajtaná. A Dobogókő Fejlesztési Tanulmányterv esetéből okulva különösen nagy figyelmet kell fordítani a lakosság és az utazóközönség felé irányuló kommunikációra, hiszen a helyiek által tanúsított ellenállás meghiúsíthatja az egész tervezet végbemenetelét. Ugyanakkor hiába minden fejlesztés és újítás, ha a célközönség nem kellően tiszteli a környezetet. Elengedhetetlen, hogy minden természetjáró belássa, a természeti értékek védelme közös érdekünk, és optimális esetben minden látogatónak ennek megfelelően kellene cselekednie. Ebben az esetben is érvényes a társadalmi felelősségvállalás gondolata, amelybe beletartozik, hogy a társadalom minden résztvevőjének illik a természetre odafigyelnie. Ez az úgynevezett méltányos és felelős turizmus, amely az összes résztvevő számára kötelezővé teszi az adott környezet értékeinek tiszteletét és védelmét.

Pilisszentkereszt esetében három nemzetiség harmonikus együttműködéséről beszélünk. Mind a szlovák, mind a német, mind a magyar vezetők igyekeznek a falu egészét megcélzó programsorozatot összeállítani az év minden szakában, nemzeti hovatartozástól függetlenül. A fentiekben említettem már, hogy a nemzeti ünnepek alkalmával mindhárom nemzet képviselteti magát, ezzel is erősítve a község összetartó erejét. Az erős szlovák nemzeti identitás következtében egy teljesen más hangulatú települést ismerhet meg a faluba érkező turista. A takaros kis községben sétálva megütheti a látogató fülét az idősek körében szlovák nyelven folytatott társalgás, ezáltal kiszakítva bennünket a mindennapi életből, és a kirándulónak már-már olyan érzése támadhat, hogy a pilisi erdő sűrűjében Magyarország határát is átlépte.

7. Irodalomjegyzék

1. Bodnár L. – Fodor I. – Lehmann A. (1999): A természet- és környezetvédelem földrajzi vonatkozásai Magyarországon. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest

2. Dely K. – Dr. Mezei I. (1974): Pilis útikalauz. Sport Kiadó, Budapest

3. Dénes Gy. – Juhász Á. – Miczek Gy. – Sánta A. (1991): A Pilis és a Visegrádi-hegység. Sport Kiadó, Budapest

4. Falus I. – Báthory Z. (1997): Pedagógiai Lexikon. Keraban Kiadó, Budapest

5. Papuček, G. (2000): Pilisszentkereszt és környéke. Pilisszentkereszt Község Önkormányzatának kiadványa, Pilisszentkereszt

6. Hervay F. L. O. Cist – dr. Benkő E. – dr. Takács I. (2007): Ciszterci apátság Pilisszentkereszten. Mikes Kiadó, Budapest

7. Lengyelné Molnár T. – Tóvári J. (2002): Kutatásmódszertan. Líceum Kiadó, Eger

8. Puczkó L. – Rátz T. (2002): A turizmus hatásai. Aula Kiadó, H.n.

9. Puczkó L. – Rátz T. (2000): Az attrakciótól az élményig. Geomédia Kiadó, Budapest

10. Tasnádi J. (2002): A turizmus rendszere, Aula Kiadó, H.n.

8. Internetes források:

1. Fogyasztói vélemények az Emma vendéglőről http://www.etterem.hu/9066 (letöltve: 2014. március 27.)

2. A Pilisi Parkerdő Zrt. a fejlesztésekről http://www.greenfo.hu/hirek/hirek_item.php?hir=24973 (letöltve: 2014. április 19.)

3. A turistaházak felújítása http://turizmus.com/ujdonsag/eddig-15-turistahaz-ujult-meg-1121948 (letöltve: 2014. április 23.)

4. A kőhegyi menedékház felújítása http://turizmus.com/ujdonsag/50-millio-forintbol-ujult-meg-a-kohegyi-menedekhaz-1121231 (letöltve: 2014. április 23.)

5. A Fekete Hegyi Kulcsosház http://www.parkerdo.hu/fekete-hegy (letöltve: 2014. április 23.)

6. Megújult a Som-hegyi Turistaház a Pilisben http://www.turistamagazin.hu/megujult-a-som-hegyi-turistahaz-a-pilisben.html (letöltve: 2014. április 23.)

7. Pilisszentkereszti Nemzetközi Fánkfesztivál http://www.aktivpihenes.hu/inyencsegek_-_gasztronomia/pilisszentkereszti_nemzetkozi_fankfesztival (letöltve: 2014. április 24.)

8. A Simon és Júda vásár története http://ujszo.com/napilap/szulofoldunk/2001/10/26/a-simon-juda-vasar-tortenete (letöltve: 2014. április 24.)

9. Pilisszentkereszt Vendégkártya igénylésének, felhasználásának szabályai www.pilisszentkereszt.hu/files/download/543 (letöltve: 2014. április 26.)

10. VII. Pilisi Kavalkád – Fánkfesztivál Pilisszentkereszt http://www.utazzitthon.hu/galeria-program.php?id=19553 (letöltve: 2014. április 27.)

11. Klastrom-kert; Pilisszentkereszt http://www.panoramio.com/photo/36905094 (letöltve: 2014. április 28.)

9. Egyéb források:

1. Önkormányzati adatszolgáltatás

2. Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium: Pilisszentkereszti szurdokvölgy geológiai természetvédelmi tanösvény (2004)

10. Mellékletek

10.1. 1. melléklet

Kedves Kitöltő!

Forgó Fruzsina vagyok az egri Eszterházy Károly Főiskola hallgatója, turizmus – vendéglátás szakon. Szeretném a segítségét kérni a kérdőív kitöltésével, mellyel a pilisi térségről készülő TDK – Tudományos Diákkör – munkámat segíti. A kérdőív kitöltése mindössze néhány percet vesz igénybe, és a megadott adatokat kizárólag kutatási céllal használom fel.

A megfelelő választ kérem X-szel jelezze!

Segítségét nagyon szépen köszönöm!

1) A Pilis – hegység szó hallatán mi jut először eszébe?

……

2) Milyen céllal érkezett a Pilisbe? /több választ is megjelölhet/

- □ Aktív pihenés/Kikapcsolódás céljából
- □ Népi hagyományok megismerése céljából
- □ Új területek megismerése végett
- □ Barátok, rokonok látogatása végett
- □ Nincs túl messze az otthonomtól, mégis nyugalmat biztosít a város zajától
- □ Egyéb:……..…

3) Járt-e már korábban a pilisi térségben, ha igen mikor?

- □ Igen, ekkor: …… □ Rendszeresen
- □ Nem

4) Kivel érkezett a Pilisbe? /több választ is megjelölhet/

- □ Családdal, ahol még van kisgyermek / 10 éves korig /
- □ Családdal, ahol már nincs kisgyermek /10 – 18 éves korig/
- □ Családdal, ahol a gyerekek már felnőttek
- □ Baráti társasággal
- □ Párral kettesben

5) Mivel érkezett a Pilisbe?

- □ Tömegközlekedéssel □ Motorral
- □ Autóval □ Gyalog
- □ Kerékpárral

6) Mennyi időt szándékozik eltölteni a Pilis térségében?

□ Egy napos kirándulásra jöttem □ Egy hétvégét/ hosszúhétvégét

□ Csak egy éjszakát □ Ennél hosszabb időt:…….. napot

7) Amennyiben több napot tölt el a Pilisben, hol száll meg?

□ Ismerősöknél, rokonoknál □ Panzióban

□ Turistaszállóban □ Szállodában

8) Kérem, jelölje 1 – 5-ig terjedő skálán, hogy mennyire fontos az Ön számára, hogy megkóstolja a környék forrásvizeit? / 1 – egyáltalán nem fontos; 5 – nagyon fontos /

1 2 3 4 5

9) Kérem, jelölje 1 – 5-ig terjedő skálán, hogy mennyire fontos az Ön számára, hogy megismerje a környék vallási helyszíneit? / 1 – egyáltalán nem fontos; 5 – nagyon fontos /

1 2 3 4 5

10) Függetlenül attól, hogy mennyi időt tölt most el a Pilisben, ha több napra megszállna egy panzióban, mennyire lennének fontosak az Ön számára a felsoroltak 1 – 5-ig terjedő skálán? / 1 – egyáltalán nem lenne fontos; 5 – nagyon fontos lenne / Kérem, karikázza be a megfelelő számot!

□ A természet közelsége, a friss levegő

1 2 3 4 5

□ Internet elérhetőség

1 2 3 4 5

□ Megismerni a térség szokásait, hagyományait

1 2 3 4 5

□ Wellness szolgáltatások

1 2 3 4 5

□ A panzió információt tudjon nyújtani a környék túraútvonalairól és látnivalóiról

1 2 3 4 5

□ A panziónak legyen a panzión belüli szabadidős programkínálata

1 2 3 4 5

11) **Kérem, jelölje 1 – 5-ig terjedő skálán, hogy mennyire elégedett a turisták tájékozódását segítő jelzésekkel és a pihenésre lehetőséget nyújtó helyekkel?** (padok; asztalok; tűzrakó helyek) **/1 – egyáltalán nem elégedett; 5 – nagyon elégedett/**

1 2 3 4 5

12) **Mit gondol, mely tevékenységek vagy látnivalók vonzzák a turistákat a Pilis – hegységbe? /több választ is megjelölhet/**

- Túrázás, természetjárás
- Kerékpártúrák
- Vadászat
- A sok erdei forrás
- A különböző fesztiválok
- Síelési lehetőség
- Dobogókő
- Esztergom
- Szentendre
- Egyéb:……...

13) **Honnan hallott a pilisi térségről, mint turisztikai célpontról?**

- Barát, ismerős ajánlotta
- Internetes hirdetésből
- Utazásközvetítő ajánlotta
- TV-ben, rádióban hallottam róla
- Újságban olvastam róla
- Önálló ismeret

14) **A jövőben tervez-e újabb látogatást a Pilisbe, amennyiben nem tervez, miért nem?**

- Igen, tervezek
- Nem tervezek, nem nyerte el a térség a tetszésem
- Nem tervezek, mert nem tudok időt szakítani egy újabb üdülésre/kirándulásra
- Nem tervezek, anyagi okok miatt
- Nem tervezek, mert inkább más, új tájat ismernék meg

15) Honnan érkezett a Pilis térségébe?

- Budapest
- Közép – Magyarország
- Észak – Magyarország
- Észak – Alföld
- Dél – Alföld
- Közép – Dunántúl
- Dél – Dunántúl
- Nyugat – Dunántúl

16) Neme?

- Férfi
- Nő

17) Kora?

- 18 év alatt
- 19 – 25 év között
- 26 – 35 év között
- 36 – 45 év között
- 46 – 55 év között
- 56 év felett

18) Mi a legmagasabb iskolai végzettsége?

- Általános iskola
- Gimnázium
- Szakközépiskola
- Főiskola/Egyetem
- Folyamatban lévő tanulmányok

Köszönöm szépen, hogy időt szakított a kérdőívem kitöltésére, további szép napot kívánok!

Pilisszentkereszt község Önkormányzata
Képviselő-testületének 24/2012. (XI.24.) önkormányzati rendelete
az idegenforgalom fejlesztésének támogatásáról, valamint a „Pilisszentkereszt" vendégkártya igénylésének, felhasználásának szabályairól

Pilisszentkereszt község Önkormányzatának Képviselő-testülete az Alaptörvény 32. cikk (2) bekezdésében meghatározott eredeti jogalkotó hatáskörében, a helyi önkormányzatokról szóló 1990. évi LXV. törvény 16. §. (1) bekezdésében, valamint az Alaptörvény 32. cikk (1) bekezdés a) pontjában meghatározott feladatkörében a következőket rendeli el:

1. A rendelet hatálya

1. §. A rendelet hatálya

a) a Pilisszentkereszt község Önkormányzat (továbbiakban: Önkormányzat) illetékességi területén működő és az Önkormányzattal kötött együttműködési megállapodásban a vendégkártya-rendszerhez csatlakozó szálláshely-szolgáltatókra,

b) az a) pont szerinti szálláshely-szolgáltatóknál legalább egy vendégéjszakát eltöltő vendégekre, valamint

c) a „Pilisszentkereszt" vendégkártya (a továbbiakban: vendégkártya) alapján kedvezményt nyújtó szolgáltatókra

terjed ki.

2. Idegenforgalmi fejlesztési támogatás

2. §. (1) Pilisszentkereszt község Önkormányzata az idegenforgalom fejlesztésének támogatása céljából a szálláshely-szolgáltatók által befizetett idegenforgalmi adó egy részéből idegenforgalmi alapot hoz létre.

(2) Az idegenforgalmi alap éves összegét a tárgyévi költségvetésben kell meghatározni.

(3) Az idegenforgalmi alapból nyújtott támogatás célja a szálláshely-szolgáltatók által nyújtott vagy közvetített, a helyi idegenforgalom növelését szolgáló fejlesztések, beruházások, szervezési intézkedések megvalósítása.

3. §. (1) Az idegenforgalmi alapból támogatásra irányuló pályázatot az önkormányzat a tárgyévi költségvetés elfogadását követő 30 napon belül írja ki. A pályázati kiírásban az önkormányzat tárgyévi – vagy hosszabb távú – preferált célokat állapíthat meg.

(2) Pályázatot nyújthat be az a szálláshely-szolgáltató

a) aki szálláshely-üzemeltetési engedéllyel rendelkezik

b) akinek az Önkormányzattal szemben – bármilyen adónemben – lejárt adótartozása nincs,

c) aki szálláshely-szolgáltatással kapcsolatos előző évi és tárgyévi nyilvántartási, adatszolgáltatási, bevallási és befizetési kötelezettségét teljesítette,

d) aki az Önkormányzattal kötött együttműködési megállapodásban csatlakozott a vendégkártya-rendszerhez,

e) aki az Önkormányzati támogatásokkal kapcsolatos – és a pályázati kiírásban részletezett – jogszabályi és egyéb feltételeknek megfelel.

(3) A pályázat elbírálásának határideje a pályázat beadási határidejétől számított 45. nap. A részletes pályázati és bírálási feltételeket az Önkormányzat a pályázati kiírásban határozza meg.

4. §. Az idegenforgalmi fejlesztési támogatás minimális és maximális mértékét a pályázati kiírásban határozza meg az Önkormányzat, de ugyanazon szálláshely-szolgáltató adott évben

legfeljebb a szálláshely-szolgáltató által a tárgyévet megelőző évben befizetett idegenforgalmi adó 50 %-a mértékéig részesülhet támogatásban.

3. A „Pilisszentkereszt" vendégkártya

5. §. (1) Az Önkormányzat illetékességi területén szálláshely-szolgáltatási üzemeltetési engedéllyel rendelkező és az Önkormányzattal együttműködési megállapodást kötött szálláshely-szolgáltatónál legalább egy vendégéjszakát töltő, idegenforgalmi adófizetésre köteles vendég ingyenes vendégkártyára jogosult. A vendégkártyával különböző kedvezményeket lehet igénybe venni.

(2) Az Önkormányzat együttműködési megállapodást azzal a szálláshely-szolgáltatóval köt, amelynek/akinek a megállapodás megkötésének időpontjában nincs lejárt idegenforgalmi adó-, adóhiány, mulasztási bírság tartozása.

(3) A vendégkártya sorszámozott, összehajtható 14X10 cm-s lap, amelynek első lapján a település címere, a „Vendégkártya" felirat látható. A vendégkártya előállításáról az Önkormányzat gondoskodik.

(4) A kártya bal belső oldalán a kártya használatával kapcsolatos információk, a vendégkártya sorszáma, valamint a vendégkártya kibocsátójaként Pilisszentkereszt község Önkormányzatának megnevezése, a jobb belső oldalán a vendégkártyát kitöltő és azt a vendég rendelkezésére bocsátó szálláshely-szolgáltató, továbbá a vendég(ek)re és a szálláshely igénybevételének időtartamára vonatkozó adatok szerepelnek.

(5) A vendégkártya mintáját a rendelet melléklete tartalmazza.

6. §. A vendégkártya az Önkormányzat tulajdona, amit térítésmentesen bocsát a szálláshely-szolgáltatók útján a vendégek rendelkezésére. A vendégkártyát a szálláshely-szolgáltató tölti ki és adja át a vendégnek az érkezéskor.

7. §. (1) Vendégkártyát a szálláshely-üzemeltetési engedéllyel rendelkező szállásadó igényli a jegyzőtől. A jegyző az átadott – bianco - vendégkártyákról nyilvántartást vezet. A nyilvántartás tartalmazza a kiadott vendégkártyák sorszámát, darabszámát, az átadás időpontját, a szálláshely-szolgáltató megnevezését és az átvétel elismerését, valamint a kártya elvesztése vagy megsemmisülése esetén annak érvénytelenítését. A nyilvántartást a jegyző az Önkormányzat honlapján közzéteszi.

(2) A vendégkártya adatait a szálláshely-szolgáltató a vendég- és idegenforgalmi adó nyilvántartás alapján tölti ki. A vendégkártyát a szálláshely-szolgáltató a vendég részére érkezésekor haladéktalanul, de legkésőbb az érkezést követő napon 10 óráig köteles átadni. A vendég kedvezményes szolgáltatásokra az első vendégnapon történő érkezésétől az utolsó vendégnapon történő távozásáig jogosult.

(3) A szálláshely-szolgáltató köteles a vendégkártyáról, valamint annak használatáról a vendéget tájékoztatni.

(4) Ha a vendég az eredetileg közölt és vendégkönyvbe bevezetett tartózkodási időt meghosszabbítja, akkor részére új vendégkártyát kell kiadni.

8. §. (1) A vendégkártya-rendszerhez csatlakozó szálláshely-szolgáltatóval az Önkormányzat együttműködési megállapodást köt.

(2) A vendégkártya-rendszerhez csatlakozó szálláshely-szolgáltatók vállalják a vendégkártyák ezen rendelet szerinti kiadását, kezelését, a vendégek tájékoztatását , ennek fejében az Önkormányzat biztosítja a vendégkártya-nyomtatványokat, a szálláshely-szolgáltatónak a település honlapján – vele egyeztetett módon történő – térítésmentes megjelenését, a kedvezmények szervezését és arról a szálláshely-szolgáltató informálását.

4. A vendégkártya használata

9. §. (1) A vendégkártyát az a vendég használhatja, akinek a nevére az kiállításra került (kártyabirtokos). A kedvezményes szolgáltatásokat a kártyán feltüntetett számú személyek vehetik igénybe. A vendégkártyát átruházni nem szabad.

(2) A kedvezményre jogosult személyek számának feltüntetésénél a kártyabirtokost, továbbá a hozzá tartozó, a szálláshely-szolgáltatást igénybe vevő felnőtt és kiskorú személyeket kell figyelembe venni.

10. §. (1) A vendégkártya birtokosa a kártya felmutatásával jogosult

a) a dobogókői parkolóban történő parkolás esetén 50 %-os díjkedvezményre,

b) a Fő utca 16. szám alatti tájház belépési díjából 50 %-os kedvezményre,

c) a „Pilisszentkereszt vendégkártya elfogadóhely" táblával megjelölt szolgáltatások kedvezményes igénybevételére.

(2) A jegyző az új elfogadóhelyekről az Önkormányzat honlapján valamint a települési hirdetőtáblára kihelyezett hirdetményben tájékoztatja az érintetteket.

(3) A vendégkártya birtokosa az (1) bekezdésben meghatározott kedvezményekre a vendégkártyán feltüntetett időtartamon belül jogosult.

11. §. (1) A vendégkártya elvesztését vagy megsemmisülését haladéktalanul jelenteni kell a szálláshely-szolgáltatónak, amely azt továbbítja a jegyzőnek. A jegyző a kártya-nyilvántartásban a vendégkártyát érvényteleníti.

(2) A vendégkártya adatainak vagy a vendégkártyába beírt adatoknak a javítása, átírása a kártya érvénytelenségét eredményezi. Javított vagy átírt kártyát szolgáltatás igénybevételekor, illetve elszámolás alapjaként elfogadni nem szabad, az ilyen kártyát azonnal be kell vonni és el kell juttatni a kártyát kiállító szálláshely-szolgáltatónak.

5. Megállapodás vendégkártyával igénybe vehető kedvezményre

12. §. (1) Az Önkormányzat a vendégkártyával igénybe vehető kedvezményt nyújtó szolgáltatóval megállapodást köt a kedvezmény nyújtására, mértékére és egyéb feltételeire vonatkozóan.

(2) A megállapodásban az Önkormányzat vállalja, hogy a kedvezményes szolgáltatást nyújtó szolgáltatókról naprakész információt nyújt az Önkormányzat honlapján és hirdetőtábláján.

(3) A vendégkártyát elfogadó szolgáltató – a vendégek tájékoztatása céljából - köteles a szolgáltatás helyén a „Pilisszentkereszt vendégkártya elfogadóhely" feliratot elhelyezni.

6. Záró rendelkezések

13. §. Jelen rendelet 2013. január 1. napján lép hatályba.

14. §. Az idegenforgalmi alapot első ízben a 2013. évi költségvetés megállapításakor kell létrehozni.

15. §. A rendelet hatályba lépésével egyidejűleg a Pilisszentkereszt Község Önkormányzata Képviselő-testületének Szervezeti és Működési Szabályzatáról szóló 10/2012. (IV.20.) önk. rendelet mellékletének I. pontja az alábbi 3) alponttal egészül ki:

[I. A képviselő-testület a polgármesterre ruházza az alábbi hatásköröket:]

3) Az idegenforgalom fejlesztésének támogatásáról, valamint a „Pilisszentkereszt" vendégkártya igényléséne k, felhasználásának szabályairól szóló 24/2012. (XI.24.) önk. rendelet

a) 5. §. (2) bekezdése szerinti megállapodás megkötése a szálláshely-szolgáltatókkal,

b)12. §. (1) bekezdése szerinti megállapodás megkötése a vendégkártyához kapcsolódó kedvezményt nyújtó szolgáltatóval

Pilisszentkereszt, 2012. november 16.

Baranyák Szilvia
jegyző

Lendvai József
polgármester

Kihirdetve: 2012. november 24.

Baranyák Szilvia
jegyző

Melléklet a 24/2012. (XI.24) önkormányzati rendelethez

„Pilisszentkereszt" Vendégkártya

Megújuló vs. fosszilis: K. O. vagy káosz lesz a vége?

HEGEDŰS GEORGINA
Gazdálkodási és menedzsment (BA), III. évf.
Környezet-gazdaságtan, fenntartható fejlődés 1. tagozat, II. helyezett
Témavezetők: dr. Tánczos Tamás főiskolai docens,
Csugány Julianna tanársegéd

1. Bevezető

„Az ember nem csak azért felelős, amit tesz, hanem azért is, amit nem tesz meg."
Prótagorasz

A dolgozatom címe („*Megújuló vs. fosszilis: K. O. vagy Káosz lesz a vége?*") egy olyan kérdést foglal magába, mely mára az egyik legaktuálisabb problémakörbe tartozik. Több évtizede folynak viták a fosszilis erőforrások felhasználási mennyiségéről, továbbá az ezen folyamat következtében létrejövő negatív externális hatások bioszférára gyakorolt hatásával kapcsolatban. A címben jelzett „*K. O.*" alatt értem azt, hogy az emberiség rájön arra, hogy a megújuló erőforrások minél nagyobb volumenben történő felhasználása egyre inkább elengedhetetlenné válik, hiszen a fosszilis erőforrásokról elmondhatjuk, hogy korlátozott mennyiségben állnak a rendelkezésünkre, valamint égetésük során beláthatatlan ökológiai pusztítást végeznek, mely visszafordíthatatlan folyamatokban manifesztálódik (például a globális felmelegedés az üvegházhatású gázok kibocsátása során).

„*Káosz*" alatt értem azt, hogy nem formálódik kellő mértékben a társadalmi attitűd, így nem lép fel egy új igény a társadalom részéről a megújuló erőforrások nagyobb felhasználása érdekében, tehát a fosszilis erőforrások felhasználásának intenzitása legalább ezen a szinten marad. Ha mindez valóban így történik, akkor egy hatalmas káosz fog eluralkodni a világon, hiszen élhetetlenné tesszük a létszféránkat azzal, hogy hagyjuk a különböző, fosszilis erőforrások égetéséből és kitermeléséből fakadó negatív externális hatásokat eluralkodni. Amíg nem lép fel a társadalom szintjén egy igény a

megújuló erőforrások nagyobb mennyiségben történő felhasználására, addig az utóbb vázolt kép látszódik beteljesülni.

1987-ben az ENSZ Környezet és Fejlődés Világbizottsága[10] (World Comission on Environment and Development) által kiadott „*Our Common Future*" („*Közös Jövőnk*") című jelentésben olvasható, hogy „[a] fenntartható fejlődés képes biztosítani a jelen szükségleteinek kielégítését anélkül, hogy veszélyeztetné a jövő nemzedék szükségleteinek kielégítését."[11] Ezen mondatban megfogalmazódik a fejlődés három fő pillére: a gazdasági, a társadalmi és a természeti-környezeti pillér. Ezen három tényezőt harmonizálni kell annak érdekében, hogy létrejöhessen a fenntarthatóság.

A dolgozatomban az Európai Unió 28 tagállamában az energia aspektusaival, annak komponenseivel, illetve az üvegházhatású gázok kibocsátásával való kapcsolatot vizsgálom a bruttó hazai termék (GDP) vonatkozásában. A különböző statisztikai módszerek segítségével kapott eredményeket integrálom egy ismert közgazdasági modellbe egy újszerű megközelítés mentén. Bemutatom, hogy az átalakíthatóság szempontjából két fő részre bontott energia munkává, azaz felhasználható energiává alakítható része – vagyis az exergia – az anergiával szemben – amely nem felhasználható energia – (Cleveland et al., 2000) milyen hatást fejt ki a gazdaság vonatkozásában. Tulajdonképpen, ha a közgazdaságtanban energiafelhasználásról beszélünk, akkor az exergiafelhasználást értjük alatta (Sebestyénné, 2013), utóbbi a precízebb megfogalmazás, de a továbbiakban a közismertebb, energiafelhasználás fogalmat fogom használni.

A dolgozatom következő fejezeteiben prezentálom a kutatásomhoz kapcsolódó szakirodalmi hátteret, melyek a kutató munkám elméleti alapját képezik. A forrásmunkák alapján ismertetem a fenntartható fejlődés történelmi hátterét, érzékeltetve azt, hogy ez a fogalom miért vált mára kulcsfontosságúvá, továbbá bemutatom a fontos ökológiai közgazdaságtan és környezet-gazdaságtan kapcsolódó elméleteit és definiálom a később felmerülő fogalmakat (energiafelhasználás és annak komponensei), illetve a későbbi elemzésem során a vizsgálataim tárgyát képező GDP mutatót és annak kritikáját.

Az empirikus részben az Európai Unió 28 tagállamában vizsgálom a bruttó hazai termék nagyságát és megoszlását. Ismertetem az energiafelhasználás, fosszilisenergia-felhasználás és megújulóenergia-termelés mértékét, azok arányát az egyes tagállamokon belül, illetve az üvegházhatású gázok volumenadatait is górcső alá veszem. Az abszolút jövedelemtömeg szempontjából két fő részre bontom az Európai Unió tagállamait: magas abszolút jövedelemtömeget és alacsony abszolút jövedelemtömeget előállító csoportokra. Magas abszolút jövedelemtömeget termelő országok csoportjába olyan tagállamokat soroltam be, melyek éves jövedelemtermelő képessége kiemelkedő az EU-tagországok között. Ezt a csoportot a továbbiakban magas jövedelmű csoportnak nevezem. Az alacsony abszolút jövedelemtömeget termelő országok csoportját alacsony jövedelmű csoportként fogom a továbbiakban nevezni. Miképpen kardinális szemléletből megvizsgáltam és bemutattam az integrációban fennálló „energia-hierarchiát", annak üvegházhatású gázokban megnyilvánult mértékét, a bruttó hazai termék nagyságát, megoszlását, illetve kirajzolódó tendenciáját, ismertetem a vizsgálataim során használt statisztikai módszereket és a módszerekhez kapcsolódó teszteket.

A dolgozatom utolsó részében bemutatom a vizsgálataim során kapott eredményeket, s értelmezve azokat integrálom egy ismert közgazdasági modellbe egy újszerű megközelítésmód mentén. Ezzel a módszerrel feltárok egy a gyakorlatban tapasztalható

[10] Nevezik Brundtland Bizottságnak is, melyet akkori vezetőjéről Gro Harlem Brundtland norvég miniszterelnöknőről neveztek el. A testület effajta megnevezése a leginkább közismert (Buzás, 2001).

[11] Report of the World Commission on Environment and Development (1987): Our Common Future. http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf (letöltve: 2014. 05. 11.) Eredeti szöveg: „Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs."

problémát, mely egy lehetséges választ szolgáltat arra, hogy a magasabb abszolút jövedelemtömeget előállító tagállamok miért nem hajlandóak magasabb arányban fektetni megújuló erőforrások által előállított energiatermelésbe.

2. Fenntartható fejlődés

Dolgozatom első részében a fenntartható fejlődés szempontjából releváns szakirodalmak főbb megállapításait tekintem át. Ismertetem a fenntartható fejlődés kialakulásának útját és körülményeit, a következő lépésben a két kapcsolódó irányzat főbb téziseit mutatom be, majd a vizsgálatomnál felhasznált indikátorok meghatározását, illetve egyes esetekben a velük szemben fennálló dilemmákat ismertetem.

2.1. Történeti áttekintés

Ebben a részben bemutatásra kerülnek a fenntartható fejlődés mint fogalom előzményei, továbbá ezen fogalom kulcsfontosságú tényezővé válásával kapcsolatos fontosabb állomások.

2.1.1. A fenntartható fejlődés fogalmának előzményei

A Római Klub néven ismertté vált értelmiségi fórum a világot érintő globális problémákkal foglalkozik. 1972-ben adták ki az első jelentésüket a „*A növekedés határai*" („*The limits to growth*") címmel (Meadows et al., 1971, hivatkozza Pomázi–Szabó, 2008), amely nagy vihart kavart. Végső megoldásként a világmodelljükben a nulla növekedést javasolták. A modelljükben – ahol a természet alapvető szerepet tölt be – a környezet változásait a különféle visszacsatolások révén vizsgálták. Ennek alapján tudták levonni azt a konklúziót, hogy a környezet romlása tulajdonképpen az öncélú növekedést elősegítő tőkeberuházásokból eredeztethető, amely végső, ha úgy tetszik, kiindulási pontja a szennyezés. A modell kialakítása közben nem az volt a céljuk, hogy pontos előrejelzéseket tudjanak majd készíteni a jövőre vonatkozóan, hanem hogy a csatolt rendszerek viselkedését képesek legyenek tanulmányozni, melyek végső következtetésében megfogalmazták, hogy a szennyező anyagok mennyisége exponenciális növekedést mutat. A későbbiekben kétszer is felülvizsgálták a korábbi előrejelzéseiket (Meadows et al., 1993 és Meadows et al., 2004, hivatkozza Pomázi–Szabó, 2008), a korábbi felülvizsgálatukban ún. „túllövésre" utaló jeleket definiáltak (ózonlyuk kialakulása, éghajlatváltozás), majd a későbbi revideálásukban megállapították, hogy a „túllövés" megtörtént, hiszen akkor 1,2 Föld volt a globális ökológiai lábnyom[1] mértéke.

Az első olyan program kidolgozása, melynek a fókuszpontja az emberi környezet megóvása volt, 1972-ben Stockholmban, az ENSZ égisze alatt végbemenő környezeti világkonferencián történt meg. Ezen konferencia következtében hívták életre az ENSZ Környezeti Programját (UNEP). A Stockholmi Nyilatkozat foglalta keretbe az emberhez méltó környezethez való jogot, melyet nemzetközi szinten elfogadtak a résztvevők. A nyilatkozat elfogadásával az országok kötelezettséget vállaltak arra, hogy megóvják és jobbá teszik az ember környezetét a mai és a jövő nemzedék számára egyaránt.[2] A konferencia megrendezésének napját Környezetvédelmi Világnapnak nyilvánították.[3]

[1] Ökológiai lábnyom (Ecological Footprint): 1995-ben kidolgozott mutató, melyet M. Wackernagel és W. E. Rees hozott létre, mely kiválóan szemlélteti a fogyasztási egyenlőtlenségeket, hiszen az anyagi javak fogyasztásának energia- és nyersanyagigényét területi egyenértékben fejezi ki (Buzás, 2001).

[2] A fenntartható fejlődés honlapja – Stockholmtól Johannesburgig (http://www.ff3.hu/stock.html)

[3] Szerk.: Medvéné dr. Szabad Katalin (2008): A környezet-gazdaságtan alapjai. Perfekt Kiadó, Budapest pp.

2.1.2. A fenntartható fejlődés fogalmának megjelenése

A fenntartható fejlődés kifejezése a szakirodalomban az 1980-as évek elején jelent meg először. A kiindulópontnak Lester R. Brown 1981-ben kiadott „*Building a Sustainable Society*" („*Fenntartható Társadalom Kialakítása*") című műve tekinthető, ekkor nyert a fenntartható fejlődés fogalma általános ismertséget. Ebben a műben a természeti erőforrások és a társadalom növekedési dinamizmusa közötti harmóniát kívánta megteremteni a természeti környezet legminimálisabb mennyiségi és minőségi romlása következtében (Brown, 1981).

A következő fontos állomás a már említett Brundtland Bizottság 1987-es jelentése, ahol a fenntartható fejlődés definíciójából tudunk következtetni arra, hogy a fejlődés alapvető célja a társadalom jólétének garantálása, ideértve a jelenlegi és a jövőbeli jólét biztosítását egyaránt. A Brundtland Bizottság a Római Klubbal szemben arra a következtetésre jutott, hogy nem szükséges a gazdasági növekedés korlátozása ahhoz, hogy a környezetvédelem érdeke elsődleges legyen. A jelentés főbb megállapításait az ENSZ bizottsága elfogadta. Az alapkoncepció szerint a Föld minden lakosának joga van ahhoz, hogy emberhez méltó körülmények között éljen, és az alapvető emberi szükségleteit ki tudja elégíteni. A jelentés nagy hangsúlyt fektet a fejlett országokban tapasztalható, pazarló fogyasztói szokások megváltoztatásának szükségességére.[4]

2.1.3. A fenntartható fejlődés elősegítése

Az ENSZ második világkonferenciájának Rio de Janeiro adott helyet 1992-ben. A konferencia előkészítésekor alapul vették a „*Közös Jövőnk*" című jelentés megállapításait. A riói konferencia résztvevői a fenntartható fejlődés szempontjából fontos dokumentumokat fogadtak el, mint a „*Feladatok a XXI. századra*", vagy ismertebb nevén Agenda 21 dokumentumot, amely a fenntartható fejlődés átfogó dokumentumát képezi, továbbá a fenntarthatóság elveit magába foglaló Riói Nyilatkozat, valamint a tartamos erdőgazdálkodás elvei kerültek még elfogadásra. Aláírásra megnyitották az ún. „riói egyezmények"-et, amely a Biológiai Sokféleség Egyezményt, illetve az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezményt ölelte fel. A riói konferenciát követően, 1993-ban alakult meg az Egyesült Nemzetek Szervezetén belül a Fenntartható Fejlődés Bizottsága, amelynek alapvető funkciója az ENSZ program végrehajtásának koordinálása. A konferencia további eredményei közé tartozik, hogy megerősítették a Globális Környezeti Alapot (GEF), melynek a feladata a két riói egyezmény pénzügyi támogatási rendszerének a működtetése lett – többek között.[5]

A riói világkonferencia után öt évvel, 1997-ben New York-ban az ENSZ Közgyűlés Rendkívüli Ülésszaka értékelte a program megvalósításának eredményeit a világkonferencia óta eltelt időszakban. Az ENSZ szakosított intézményei, valamint más nemzetközi szervezetek is elkészítették saját fenntartható fejlődésről szóló programjukat, továbbá az Európai Bizottság is kidolgozta az EU Fenntartható Fejlődés Stratégiáját, melyet elfogadásra 2001 júniusában a Göteborgi Európai Tanács elé terjesztettek.[8]

213–214.

4 Szerk.: Faragó T. (2002): Nemzetközi együttműködés a fenntartható fejlődés jegyében és az Európai Unió Fenntartható Fejlődési Stratégiája. Fenntartható Fejlődés Bizottság, Budapest – Láng István (MTA): A Brundtland Bizottság és a fenntartható fejlődés fogalmának és jelentőségének nemzetközi elismerése fejezet pp 9–10. alapján

5 Szerk.: Faragó T. (2002): Nemzetközi együttműködés a fenntartható fejlődés jegyében és az Európai Unió Fenntartható Fejlődési Stratégiája. Fenntartható Fejlődés Bizottság, Budapest – Faragó Tibor (Fenntartható Fejlődés Bizottság): ENSZ program a fenntartható fejlődésről, az ENSZ Fenntartható Fejlődés Bizottsága és ezek hazai vonatkozásai fejezet pp. 15–17. alapján

2.1.4. Johannesburg – Fenntartható Fejlődés Világkonferencia[6]

A dél-afrikai Johannesburgban rendezték meg a soron következő nagyszabású világkonferenciát 2002 augusztus végén – szeptember elején. Értékelték a riói konferencia óta eltelt tíz évet, a kitűzött célok megvalósultságát, az ezekből már elért eredményeket, továbbá feltárták a teljes megvalósulást blokkoló tényezőket, az elmaradás okait. A részt vevő országok képviselői elfogadták – a probléma megoldásának sürgőssége okán – a politikai nyilatkozatot és a végrehajtási tervet, melynek főbb pontjai az alábbiak voltak:

- Vízellátás (Közegészségügy): 2015-ig legalább felére csökkenteni azon lakosok számát, akik nem jutnak megfelelő ivóvízhez, továbbá a közegészségügyi ellátás minimális szintjét is nélkülözik.
- Energia: Konvenció született az energiahordozók erőforrásaihoz való minél szélesebb hozzájutásról, de az Európai Unió és az Amerikai Egyesült Államok eltérő véleménye miatt nem sikerült konkrét célokat megfogalmazni a megújuló erőforrások egyre növekvő felhasználásával kapcsolatban.
- Halászat: A tengeri élővilág egyensúlyának visszaállítása érdekében újraszaporításokat kell eszközölni, amely a túlhalászás folyamán került veszélybe. 2015-ig ezt a folyamatot ismét egyensúlyba kívánják hozni, ügyelve arra, hogy a halászásból való megélhetés és élelmiszerellátás ne kerüljön veszélybe.
- Vegyi anyagok: 2020-ig ki kell alakítani olyan vegyi anyagokat termelő technológiát, melyek az ember és a természet környezetére nem ártalmasak, továbbá a veszélyes hulladékok tárolását és megsemmisítését szintén egy biztos rendszeren belül kell működtetni.
- Egészségügy: Elfogadták a Kereskedelmi Világszervezet (WTO) korábbi határozatát, amely kimondta, hogy a gyógyszergyártó cégek szabadalmai nem korlátozhatják a szegény országokat abban, hogy akár nem szabadalmazott gyógyszerekkel enyhítsék a rászorulók bajait. Ez a kérdés többek között abból a szempontból fontos, hogy a fejlődő országok nem képesek például a magas áron kínált AIDS-gyógyszerek megvételére, így a kór áldozatainak élete megpecsételődik.
- Nők helyzete: Figyelemmel kell lenni az alapvető emberi jogokra az egészségügyi ellátás kapcsán, továbbá a helyi és vallási hagyományokra is.
- Segélyek: Az akcióterv szorgalmazza azon támogatási folyamatot, melyben a fejlett országok nemzeti jövedelmük 0,7%-át jutassák el segélyként a fejlődő országok részére.
- Globalizáció: A tervben megfogalmazták a globalizáció kétélűségét. Egyrészről pozitív hatást gyakorol a világgazdaság növekedésére, hiszen a lehetőségek széles tárháza áll a gazdagabb országok rendelkezésére ahhoz, hogy magasabb életszínvonalat tudjanak biztosítani, illetve magasabb nemzeti jövedelmet tudjanak termelni. A kétélűsége abban mutatkozik meg, hogy a szegényebb országok ezen folyamatban különleges hátrányokat szenvednek. A terv kimondja, hogy sürgősen bevonandóak a szegényebb országok is a globalizációból profitálók körébe.
- Kereskedelem: Az akcióterv támogatja a környezetvédelmet és a kereskedelmet, de nem tesz említést a Kereskedelmi Világszervezet határozatairól, amelyek jelentős ellentétben állnak a nemzetközi környezetvédelmi egyezményekkel. Ennél a passzusnál elmondható az, hogy nem veszélyezteti az üvegházhatású gázok kibocsátásával foglalkozó kiotói jegyzőkönyvet.
- Biológiai sokféleség: A kihalás folyamatában érintett állat- és növényfajok pusztulásának dinamizmusát 2010-ig mérsékelni kell.
- Kormányzat: Mind nemzeti, mind nemzetközi szinten elengedhetetlen a fenntartható fejlődéshez a felelősségteljes kormányzati politikai tevékenység.

[6] A fenntartható fejlődés honlapja – Stockholmtól Johannesburgig (http://www.ff3.hu/stock.html)

- Stratégiák: A megállapodásban részt vevő országok vállalták, hogy 2005-ig olyan stratégiai terveket dolgoznak ki, amelyek az erőforrások rendelkezésre állását biztosítják a jövő nemzedék számára.
- Szegénység: Az akcióterv a szegénységet a legnagyobb globális kihívásként deklarálja, amellyel a világnak szembe kell néznie. Az országok megállapodtak abban, hogy a segélyeket kiegészítő tételként létrehoznak egy szolidaritási alapot, amelyre önkéntes módon utalhatnak az államok egy általuk meghatározott összeget.

Az Egyesült Nemzetek akkori főtitkára, Kofi A. Annan szavai a konferencia után:

„A fenntartható fejlődés elérése nem egyszerű feladat. Jelentős változtatásokra lesz szükség – a legfelsőbb döntéshozatali szintektől egészen a termelők és fogyasztók mindennapi magatartásáig –, mert ez az út ahhoz, hogy megvalósítsuk azon célunk, miszerint a jelen szükségleteinek kielégítése ne veszélyeztesse a jövő generációjának képességét arra, hogy saját szükségleteit ki tudja elégíteni."[7]

2.1.5. A Fenntartható Fejlődés Konferencia és a Klímacsúcs

2012-ben Rio de Janeiro adott otthon az ENSZ Fenntartható Fejlődés Konferenciájának, ahol számos kérdést tűztek napirendre, többek között a szegénység felszámolását, mely jelentős prioritást élvezett. Mindezt úgy kívánták megoldani, hogy a természeti környezetet is óvják a szegénység visszaszorítása folyamán. A konferencián a részt vevő államok elfogadtak egy záródokumentumot *„The Future We Want"* (*„A jövő, amit szeretnénk"*) címmel, amely széleskörű cselekvésre szólítja fel az országokat a fenntartható fejlődés céljainak elérése érdekében. A dokumentum részletesen taglalja, hogy a zöldgazdaság miként lehet jó eszköz a fenntartható fejlődés céljainak elérésében, kifejti, hogy erősíteni kell az ENSZ Környezetvédelmi Programját (UNEP), megfogalmazza, hogy ne csak a bruttó hazai termék legyen egy ország jóléti szintjének a mutatója, finanszírozási stratégiákat és csatornákat határoz meg, melyek megalapozzák a permanens pénzügyi hátteret. Nem utolsó sorban egy olyan keretrendszer elfogadását javasolja, amely kezeli a fenntartható fogyasztást és termelést. A dokumentum további említéseket tesz a nemek közötti egyenlőség előmozdításának érdekében, illetve nyomatékosítja a civil társadalom és a tudomány elköteleződésének fontosságát a politikai irányításában.[8]

2014. szeptember 23-án az ENSZ megrendezte a Klímacsúcsot New York városban, amelynek elsődleges célja az volt, hogy a klímaváltozással kapcsolatos cselekvéseket előmozdítsák a világ legmagasabb tisztségű vezetői, az ENSZ-tagállamok és minden érintett személy véleményformálása következtében. A klímacsúcs egy olyan lehetőséget kínál a vezetők számára, ahol az ambiciózus elképzeléseik mellett, tevőlegességükben határozottan elköteleződve a világot egy új, optimistább, a fenntartható jövő felé vezető útra tereljék. Ban Ki-Mun ENSZ-főtitkár legfőbb prioritása és egyben az ENSZ működésének központi eleme is a klímaváltozás kezelése, hiszen ez egy olyan fontos probléma, amely alapjában markáns hatást fejt ki a világra. Veszélyt jelent a békére, biztonságra és a fenntartható fejlődésre is egyaránt. Kiválóan fémjelzi ezt a veszélyt az ENSZ-főtitkár Ban Ki-Mun szavai: *„A klímaváltozás nem tartja tiszteletben a határokat, sem azt, hogy ki vagy, gazdag vagy szegény, kicsi vagy nagy."*[9]*(ENSZ – Klímaváltozás, 2014)*

7 Kofi A. Annan szavai a 2002-es johannesburgi Fenntartható Fejlődés Világtalálkozón http://www.un.org/jsummit/html/brochure/brochure12.pdf (letöltve: 2014. 03. 12.) Eredeti szöveg: „Achieving sustainable development is no easy task. Significant changes will be needed – in decision-making at the highest levels, and in day-to-day behaviour by producers and consumers – if we are to reach our goal of development that meets the needs of today without sacrificing the ability of future generations to meet their needs."

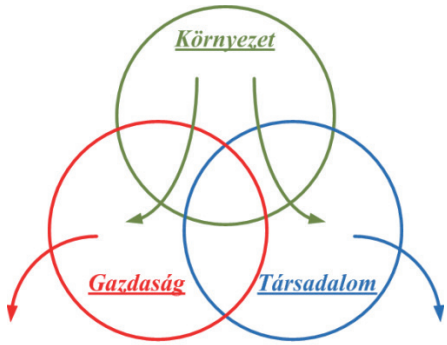
8 Rio+20 ENSZ Fenntartható Fejlődés Konferencia (2012): The Future We Want. http://www.uncsd2012.org/content/documents/727The Future We Want 19 June 1230pm.pdf (letöltve: 2014. 05. 23.)

9 Klímaváltozás cikk alapján http://www.unis.unvienna.org/unis/hu/topics/climate_change.html

2.2. Fenntartható fejlődés típusai[10]

A fenntartható fejlődés minden definíciója egy ponton közös: olyan fejlődési pálya kialakítását szorgalmazzák, amely során a fejlődésünk következményéből kizárható az, hogy a későbbi létezés tartalékait és lehetőségeit feléljük. Egy elterjedt felsorolás a fenntarthatóság három pilléréről ad számot: környezet, társadalom és gazdaság. Két megközelítés nőtt ki az említett három pillér viszonyával kapcsolatosan.

2.2.1. A gyenge fenntarthatóság megközelítése



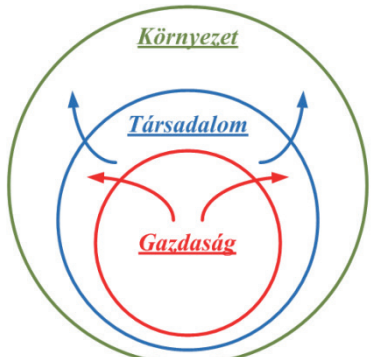
1. ábra: A gyenge fenntarthatóság megközelítése
Forrás: mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/ff/03-fgazdasag/images/004.png

A gyenge fenntarthatóság követelménye (*1. ábra*) azt feltételezi, hogy a humán, gazdasági és környezeti erőforrások egymással helyettesíthetőek, ezzel szolgáltatva egy olyan újszerű ideológiát, hogy a fejlesztések során akár le is csökkenhet az egyik-másik tőke mértéke, de csak olyan kitétellel, hogy azt egy másik pillér ugyanabban az időszakban ellensúlyozni tudja.

Kiemelten fontos volt a gazdasági, társadalmi és környezeti szempontok egyenlő súlyának deklarálása, hiszen ekkor kapott hangsúlyt a környezeti szempontok fontossága is a gazdasági és társadalmi szempontokon túl. A gyenge fenntarthatóság fontossága ebben kimerül, hiszen hamis képet sugall a fenntarthatóság mibenlétével kapcsolatban. Tudjuk, hogy a helyettesíthetőség csak korlátozottan áll fenn, hiszen mind a környezeti, mind a társadalmi javak között található számos, egymással nem pótolható, ún. kardinális érték. Ebből következik, hogy az a feltételezés nem igaz, miszerint: az erőforrások helyettesíthetőek addig, amíg az egyik pillér csökkenését egy másik pillér növekedése ellensúlyozza, hiszen a kardinális értékeknél nem mondható el az, hogy átmenetileg elvesztegethetőek és később újrateremthetőek lennének. Fontos az, hogy érzékeltessük a rendszerösszefüggéseket, és ne csak felsoroljuk a fenntarthatóság pilléreit.

[10] Szerk.: Farkas Péter, Fóti Gábor (2007): Háttértanulmányok a magyar külstratégiához. MTA Világgazdasági Kutatóintézet Center for EU Enlargement Studies, Budapest – Fleischer Tamás (2007): Fenntartható fejlődés: környezeti, társadalmi és gazdasági tényezők pp. 192–202. alapján

2.2.2. Az erős fenntarthatóság megközelítése



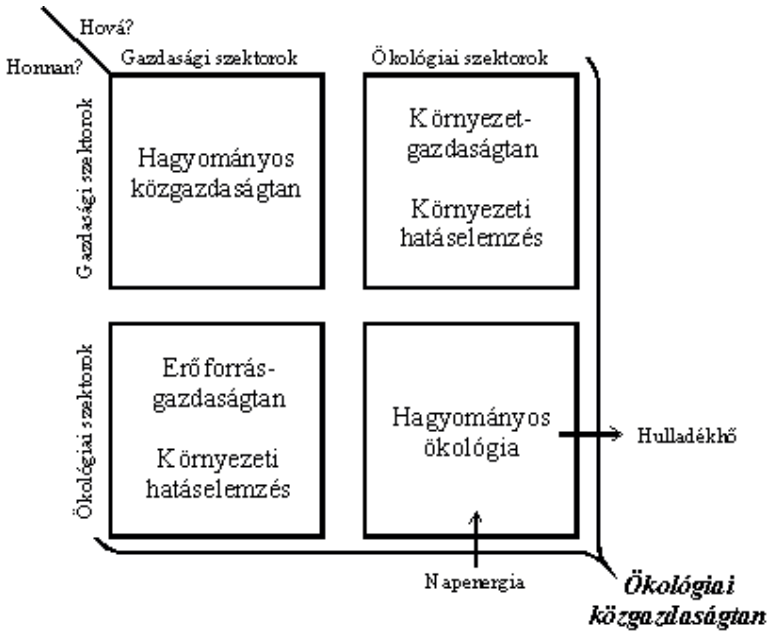
2. ábra: Az erős fenntarthatóság megközelítése
Forrás: mkweb.uni-pannon.hu/tudastar/ff/03-fgazdasag/images/004.png

A lassabban változó rendszert vesszük meghatározó rendszernek, a további alrendszerek a változási képességük intenzitásának függvényében kerülnek besorolásra. Ezt mutatja be az egyes köröket egymáson belül elrendező ábrázolás (*2. ábra*). Herman Daly fogalmazta meg az erős fenntarthatóság kritériumát, ahol azt hangsúlyozta, hogy a környezeti korlátokat már önmagukban is be kellene tartanunk, de egyedül úgy tudjuk ezeket a korlátokat betartani, ha az alrendszerekre hatunk, és nem közvetlenül a környezetre. A meglátása szerint a gazdaság és a társadalom folyamataira gyakorolt közvetlen hatás manifesztálódik közvetett hatásként a környezetben.

Ez az elmélet már relevánsabb képet mutat a fenntarthatósággal kapcsolatban, mint a gyenge fenntarthatóság megközelítése, hiszen itt egy olyan rendszert mutat be, amely alá- és fölérendeltségi viszonyból indul ki, ahol a környezeti korlát megjelenítést nyer.

2.3. Környezet-gazdaságtan és ökológiai közgazdaságtan

A társadalom és a természet, vagy tágabb értelemben a bioszféra ellentmondásos viszonyára számos tudományág széles eszköztárral keresi a választ. A *3. ábra* a klasszikus tudományágak és a környezeti probléma felismerésével létrejött diszciplínák viszonyát mutatja.



3. ábra: A konvencionális közgazdaságtan, a környezet-gazdaságtan és a természeti erőforrás daságtana ökológia elhelyezkedése
Forrás: Costanza et al. (1991), p. 4.

Láthatjuk, hogy a konvencionális tudományágak mellett két új, az eddigiektől eltérő eszköztárú és szemléletű tudományág jelenik meg. Az erőforrás-gazdaságtan feladata, hogy a kimerülőben lévő, illetve megújuló erőforrásoknak a gazdaság általi felhasználását tanulmányozza. Az inputokat a bioszférából származtatja, tehát a természetből nyeri, s prezentálja, hogyan használják fel a természeti erőforrásokat a gazdaság egyes szereplői. A környezet-gazdaságtan ezzel szemben azt tanulmányozza, hogy milyen módon használhatják fel a bioszféra szereplői a gazdaságot, vagyis hogyan lehetne a gazdaságot érzékennyé tenni a bioszféra kérdéseiben és a természeti javak felhasználását közvetlenül megjeleníteni a gazdasági mutatókban (Buzás, 2001).

A következő táblázatban a környezet-gazdaságtan és az ökológiai közgazdaságtan néhány fontosabb különbségét láthatjuk (*1. táblázat*).

1. táblázat: A környezet-gazdaságtan és az ökológiai közgazdaságtan néhány alapvető különbözősége

	Környezet-gazdaságtan	Ökológiai közgazdaságtan
Tudományág	A közgazdaságtani paradigma része, a közgazdaságtani módszerek és tételek kiterjesztése a gazdaság–környezet kapcsolatra is	A hagyományos közgazdaságtani paradigma részbeni elvetése, az ökológia és a közgazdaságtan egyesítésének szándéka
Módszer	Metodológiai individualizmus, analitikus megközelítés (marginális elemzés, egyensúlyi modellek)	Metodológiai pluralizmus, holisztikus szemlélet, transzdiszciplináris, horizontális megközelítés
Természeti erőforrások kezelése	Az erőforrások megóvása az egyének jólétének javításához, szinten tartásához szükséges	Az erőforrások önmagukban értékesek, más fajoknak ugyanolyan joguk van a túléléshez, mint az embernek
Értékelés	Az egyének preferenciáin alapul, antropocentrikus, instrumentális	Az ökoszisztéma egyedeinek és elemeinek belső értékét *(intrinsic values)* próbálja megközelíteni
Szűkösség	Ricardói relatív szűkösség	Malthusi abszolút szűkösség
A természeti tőke fenntartása	Az „enyhe" fenntarthatóság: a természeti és az emberi tőke általában helyettesíthető	A „szigorú" fenntarthatóság: a természeti tőke állománya nem csökkenhet
A gazdaság biogeokémiai korlátai	Marginális szerepe van	Központi vizsgálati és elméleti szerepe van
Technológiai fejlődés	Innovációs optimizmus: a műszaki fejlődés elősegíti a környezeti problémák megoldását	Technológiai szkepticizmus: az új technológiák új környezeti problémákat okoznak
Jólét és egyenlőség	Politikai filozófiai semlegesség, nem foglal állást a jövedelmi egyenlőség kérdésében	Elkötelezettség az egalitárius nézetek mellett, az erőforrásokhoz való egyenlő hozzájutás – a méret és a hatékonyság mellett – alapkérdés

Forrás: Bartus (2008), p. 1013.

A továbbiakban részletesen megvizsgálom az ökológiai közgazdaságtan és a környezet-gazdaságtan alapvető téziseit, jeles képviselőik elméleteit.

2.3.1. Ökológiai közgazdaságtan

Az ökológiai közgazdaságtan képviselői kiemelten hangoztatják azt, hogy a gazdaság csak részrendszere a természeti rendszernek, vagyis a gazdaság a természettudományos igazságok és korlátok alól nem vonhatja ki magát. Elmondható, hogy eszerint az irányzat szerint egy véges anyagi rendszerben lehetetlen egy állandó és vég nélküli gazdasági növekedés. Az ökológiai irányzat mellett érvelők körében az erős fenntarthatóság megközelítést vallják a legtöbben, kiemelve, hogy a természeti tőkejavak tudás- vagy technológiai tőkével való helyettesítése leértékeli a természeti javakat. Elengedhetetlennek válik a humán tőke megfelelő fenntartásához a természeti tőke megőrzését, hiszen az ember a bioszférában él, nem tudja nélkülözni a biológiai környezetét. Ha valamelyest leegyszerűsítenénk az ökológiai közgazdaságtan elemzési logikáját, akkor három, sorba kapcsolt kérdést vizsgál körül (Bartus, 2008):

- Az első lépésben a gazdaság optimális méretének meghatározása történik. Ekkor prioritást élvez minden ökológiai és természettudományos tényező.
- A második lépésben már adottnak veszi az optimális méret meglétét, melyen belül az igazságos elosztás kérdését kell megoldani. A vezérlő elv a javak egyének és nemzetek közötti elosztásában az egyenlő hozzáférés biztosításának kívánalma lesz – különös tekintettel a természeti erőforrásokra.
- A harmadik lépésben a már adottnak vett optimális méret és elosztás érdekében kell létrehozni egy hatékony allokációs struktúrát, amely a piac feladatai közé fog tartozni.

Kopátsy (2011) szerint a legfontosabb feladatunk a túlnépesedés elleni javaslatok kidolgozása. Előrejelzések szerint ötven éven belül minimálisan két milliárddal több lakos lesz a Földön, akiknek az eltartása jelentős természetpusztítással fog járni. Ha nem sikerül lassítani a világ népességszaporulatának dinamizmusát, akkor beláthatatlan természeti katasztrófák következnek be. Egyre könnyebb az emberiség számára a természet ellen védekezni, ezzel szemben saját fajának túlszaporodását megfékeznie egyre nehezebb feladat.

Az ökológiai közgazdaságtan egyik jeles képviselője, Kenneth Boulding a „*Közeledő Föld-űrhajó gazdasági rendszere*" című művében amellett érvel, hogy a növekedésorientált, kizárólag a profitmaximumra való törekedésen alapuló tőkés gazdaság fenntarthatatlan. Kétféle gazdaságot jelenít meg a művében, az egyik az ún. „cowboy gazdaság", a másik pedig az ún. „űrhajós gazdaság". A cowboy gazdaság erőforrásait tekintve korlátlan, nevében utalva a régi cowboy életformára, amikor újabb és újabb területeket bevonva legeltették a cowboyok az állataikat, reménykedve abban, hogy nyugatabbra mindig lesz fűben gazdag legelő. Ez a nézet a Föld gazdaságát egy nyílt rendszerként jeleníti meg. Ezzel ellentétben áll az űrhajós gazdaság, amely már egy zárt földi rendszert feltételez. Ekkor arra asszociál a mű szerzője, hogy az asztronauta kénytelen beosztani az erőforrásait arra az időre, amíg az űrben tartózkodik, hiszen az élelem ekkor korlátos erőforrást képez. A 20. század utolsó harmadára Boulding szerint „űrhajóvá" vált a Föld, hiszen nyilvánvalóvá vált a Föld erőforrást és szennyezést befogadó képességének korlátozottsága (Szabó, 2004).

Megállapítható, hogy a jelenlegi energiafelhasználás és a természeti erőforrások kizsákmányolásának intenzitása és mértéke egy következményeiben beláthatatlan folyamatot prognosztizál. Láthatjuk, hogy a fenntarthatóság alapgondolatának ellenkezőjét tükrözi, hiszen a korlátos erőforrások felélése nem segíti elő a jövő generációi képességét a saját szükségleteinek kielégítésére, ahogy azt a dolgozatom címében a „*Káosz*" képeként igyekeztem kihangsúlyozni.

Mivel már „űrhajóvá vált" számunkra a Föld, ezért az embernek meg kell találnia a helyét úgy, hogy az anyagok reprodukciója biztosított legyen (Szlávik, 2012).

David C. Korten a következőképp vélekedett a „*Tőkés társaságok világuralma*" című művében: „Cowboyokként élni egy űrhajóban tragikus következményekkel jár" (Korten, 1996, p. 29.). Korten (1996) úgy véli, hogy túlterheljük az életben tartó rendszereket, és a túlterhelésből adódóan ennek eredménye a működésképtelenség és az emberi tevékenységi szint csökkenése, melyet alapvetően ezeknek a rendszereknek kellene fenntartaniuk.

Herman Daly, egy neves ökológiai közgazdász a fejlődés és a növekedés konfliktusát, a mikro- és makroszintű növekedési késztetést vizsgálja számos munkájában. Feltette a kérdést: lehet-e a növekedés gazdaságtalan? Ha mikroszinten vizsgáljuk a kérdést – tudva, hogy a gazdaság mind a két szintjén alapvető és erős a növekedési kényszer –, akkor arra a megállapításra jutunk, hogy a növekvő határköltség és a csökkenő határhaszon találkozásánál a racionális gazdasági döntés a tevékenység beszüntetése. Ugyan akkor a makroökonómia vonatkozásában nincs „mikor kell abbahagyni" szabály (Dombi, 2005).

Daly (1997) szerint a fenntartható fejlődés magába foglal egy olyan magatartást, amely során elfordulunk a növekvő gazdaság vagy azt csak feltételező nézetektől és odafordulunk egy állandó méretű, megállapodott gazdasághoz (steady-state economy). Ahhoz, hogy megértsük ezt a folyamatot, definiálnunk kell a „megállapodott gazdaság" és a „növekvő gazdaság" fogalmát. A „növekedést" ez esetben úgy kell értenünk, mint fizikai növekedést, melyek az anyag és az energia átáramlására utal. Ekkor a termelésből fakadó gazdasági aktivitás és az árucikkek fogyasztásának fenntartása érdekében szükséges a növekedés. Egy „megállapodott gazdaságban" az átáramlás szintje teljes mértékben állandó, ekkor fizikai értelemben sem anyagot, sem energiát nem termelünk és fogyasztunk közvetlenül, ezért az átáramlás egy olyan folyamatot jelent, amely során alacsony entrópiájú nyersanyagokat árucikkekké alakítunk, melyek később magas entrópiájú hulladékokká lesznek. Az átáramlás első mozzanata a kimerítés, végső pontja a szennyezés.

Norgaard (2010), aki az ökológiai közgazdaságtan tudományterület egyik alapítója – főbb kutatási területe az energiaellátás és az erőforrások témaköre –, a tanulmányában három fő kritikai megállapítást említ.

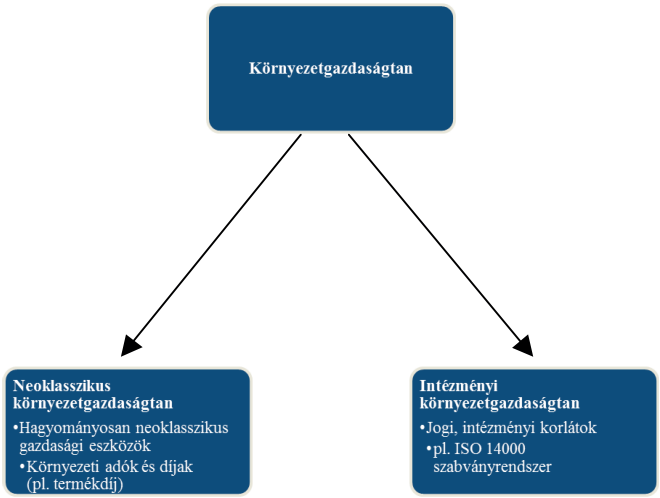
- Az első megállapítása az, hogy kimaradnak azon – ökológusok által – kidolgozott modellek az ökoszisztémák működési rendszeréből, melyek kiválóan szemléltetik az összetett természeti rendszerek működését, mert csak egyetlen egy dologra összpontosítunk: a természeti tőke és az ökoszisztéma-szolgáltatások mint állomány-áram (*stock-flow*) kapcsolatára. Fontos tudnunk, hogy az ökológia nem elég egzakt tudományterület ahhoz, hogy pontosan definiálni tudjuk az összetevőit.
- A második megállapítása szerint az ökoszisztéma szolgáltatásaival, azok értékelésével, továbbá az értük fizetendő pénzmennyiség nagyságával foglalkozó elméleti irodalom a *ceteris paribus*, a minden más változatlan elvet követi, vagyis olyan parciális egyensúlyi keretrendszert alkalmaz, amely csak egy tényező változását vizsgálja, miközben a többi tényezőt változatlannak tekinti.
- A harmadik kritikai észrevétele, hogy újabb globális intézményekre van szükség, és jóval magasabb forrásokat kell biztosítani a környezeti kormányzás biztosítása érdekében.

Az ökológiai közgazdaságtan egyik alapvető szerzője, William Stanley Jevons (2001 [1865], hivatkozza York, 2006) „*A szénkérdés*" („*The Coal Question*") című könyvében tárta elénk az ökológiai közgazdaságtan egyik legismertebb paradoxonát. Jevons górcső alá vonta az ipari szénfelhasználást, és arra a következtetésre jutott, hogy ugyan az ipari szénfelhasználás hatékonysága nőtt – azaz egységnyi szénmennyiségből több terméket voltak képesek előállítani –, de a szénfelhasználás abszolút mértékben ennek ellenére növekedett. Erre az érdekes paradoxonra legalább két, egymást potenciálisan kiegészítő magyarázat született.

1. A klasszikus gazdaságtan álláspontja szerint a hatékonyabb szénfelhasználás az egységnyi termékre jutó szén költségét mérsékli, az árcsökkenés következtében a szén egyre kedveltebb erőforrássá válik a termelők körében, így olyan technológiákba fektetnek, melyekben jelentős mennyiségű szenet használnak fel.
2. A politikai gazdaságtan szemszögéből vizsgálva a kapitalista termelés hajtóereje a profit, ez egyrészt a termelőket arra készteti, hogy a hatékonyságukat növelve csökkentsék az egységre jutó költségeket, másrészt a bevétel növelésének érdekében több terméket és szolgáltatást állítsanak elő, szükségessé téve az erőforrás fogyasztásának növelését (Foster, 2002, 91–103. o., hivatkozza York, 2006). A magyarázat rámutat egy esetleges közvetlen kapcsolatra is, miszerint a hatékonyságnövelés következtében létrejövő extraprofitot be lehet fektetetni a termelés növelése érdekében (York, 2006).

2.3.2. Környezet-gazdaságtan

A környezet-gazdaságtan alapvető célja, hogy a piacgazdaságot érzékennyé tegye a környezeti problémákra, átalakítva a piaci viszonyokat, továbbá hétköznapi eszközöket találjon a környezetkonform társadalom és gazdaság kialakítására (Buzás, 2001).



4. ábra: A környezet-gazdaságtan részterületei és azok eszközei a környezetszennyezés ellen
Forrás: Buzás (2001) p. 7. alapján saját szerkesztés

A *4. ábra* szemlélteti a számunkra a környezet-gazdaságtan két részterületét és azok környezetszennyezést mérséklő eszközeit.

A külső gazdasági hatások (externáliák) akkor következnek be, ha egy gazdasági szereplő közvetlenül befolyásolja egy másik szereplő helyzetét anélkül, hogy a piacon kapcsolatba kerülnének. Az externális hatás következtében a termelés vagy fogyasztás járulékos költségeket vagy előnyöket okoz másoknak úgy, hogy a költségeket az okozói nem térítik meg, ahogy az előnyökért azok élvezői sem fizetnek. Közgazdasági értelemben a környezeti probléma nem jelent mást, mint mások számára – azok hozzájárulása nélkül – okozott költségtömeget. A külső gazdasági hatások típusai lehetnek pozitívak, negatívak, esetenként egyszerre is érvényesülhet a két típus. Elismerve azt, hogy szennyezésmentes technológia nem létezik, tudomásul véve, hogy létünk is környezetszennyező (pl. lélegzésünk folytán kibocsátott CO_2), a közgazdaságtan nem azt az állapotot keresi, ahol meg tudja szüntetni a szennyezést, hanem a gazdaságilag optimális szint elérése a célja (Buzás, 2001).

Arthur C. Pigou cambridge-i közgazdász szerint akkor tudjuk az externáliákat hatékonyan kezelni, ha bevonjuk ezeket a gazdaság rendszerébe, azaz internalizáljuk, így teremtve kapcsolatot az egyén és a társadalom költségei között (Kerekes, 1998; Buzás, 2001). Javaslata szerint a vállalkozás magánköltségét a negatív externális hatás fennállásakor meg kell emelni az adó összegével a társadalmi költségek szintjére. Ebben az esetben áll fenn a társadalmilag hatékony állapot. Ugyanakkor Pigou javaslata kiterjedt azokra is, akik pozitív externális hatást fejtenek ki, a javaslata szerint az állam az említett szereplőknek nyújtson támogatást (pigou-i szubvenció). A Pigou által megfogalmazott javaslatnak azonban volt egy logikai hibája, a helytelen feltételezés, mely szerint egységnyi termelés egységnyi szennyezéssel jár, így a gazdasági kezelése egységnyi adót von maga után. A gyártott termékek és alkalmazott technológiák miatt az eltérések szá-

mos helyen markánsak voltak az egységnyi termelésből eredő szennyezőanyag-kibocsátásában (Buzás, 2001).

Ronald Coase közgazdász ellenben azt állította, hogy az externáliák problémájának megoldásához nincs szükség állami beavatkozásra, mert a piac önmaga is elérheti a társadalmi optimumot úgy, hogy megváltoztatja az érintettek megegyezése által a költségek és hasznok megoszlási arányát a felek között. Coase által javasolt magánmegoldások alapfeltétele, hogy az érintettek száma csekély az egyes környezeti problémák megoldásának vonatkozásában, a tárgyalási feltételeik szabadok, a tárgyalások költségei elhanyagolhatóak. A Coase-féle magánmegoldások mellett az ún. kollektív megoldások csoportja is segít feloldani a problémát, hiszen ebben az esetben az állam beavatkozása pótolja a hiányzó piaci mechanizmust (Buzás, 2001).

Elmondható, hogy a környezet-gazdaságtani vizsgálódások középpontjában a szennyezés a gazdaságilag optimális szintre való hatékony csökkentésének lehetőségei állnak (Málovics–Bajmócy, 2009).

3. Primer energiahordozók

Az elsődleges energiát ún. primer energiának nevezzük, amelybe a szilárd tüzelőanyagok, a kőolaj, a földgáz, a nukleáris energia és a megújuló erőforrások tartoznak. A megújuló erőforrások kategória a különböző formában megjelenő biomasszát, a napenergiát, a szélenergiát, a geotermikus energiát és a vízenergiát foglalja magába (Gergely, 2007).

Amartya Sen (2012) az előadásában kihangsúlyozta, hogy a nukleáris energia létjogosultsága kérdéses. Hangoztatta, hogy a fosszilis erőforrások felhasználásának veszélye az emberi életre veszélyes, hiszen nagymértékű a káros kibocsátás, továbbá a nukleáris energia veszélyét a balesetekben (ide értette a terrorista tevékenységeket és a szabotázst) és a szennyezésben látta, hiszen a nukleáris hulladék kezelésére és megsemmisítésére vonatkozóan még nincs biztonságos technológia. Ezzel szemben a megújuló erőforrásoknál (példának vette a nap- és szélenergiát) az említett veszélyek nem állnak fent. A megújuló erőforrások nagyobb mértékű felhasználásának ösztönzését a professzor az állami támogatási rendszerekben látta. Folyamatos technológiai innovációkra van szükségünk ahhoz, hogy hatékonyabban tudjunk a megújuló erőforrások által energiát előállítani, de ehhez az állam szerepvállalása elengedhetetlen.

Bajsz (2010) a nukleáris energiát az energiagazdálkodás megfelelőségének hármasa mentén vizsgálta, amely három kritérium a következő: fenntarthatóság, versenyképesség és ellátásbiztonság. Végső konklúziójaként levonható, hogy a nukleáris energia meg tud felelni a hármas kritériumnak, a fajlagos kibocsátást tekintve az atomerőművek közel azonos szinten vannak a megújuló erőforrásokkal, ekkor jogosan vetődik fel a kérdés, hogy miért nem létesítenek több atomerőművet az egyes országok. Egyrészt hatalmas tőke lekötését igényli 5-6 éves időtávon (egy 1000MW-os blokk ma közel 3-4 milliárd euróba kerül), másrészt a létesítése során jelentős kockázatokat kell vállalni, így a magas felelősség is az üzemeltetőre hárul.

Az atomerőművek gazdaságossága Trampus (2008) szerint sem megkérdőjelezhető, hiszen a létesítési költsége egy atomerőműnek magas a későbbi üzemeltetéshez viszonyítva. Ebből következik, hogy a megfelelően fenntartott atomerőművek hosszú távon folyamatos és biztos nyereséget nyújtanak.

Láthattuk a 2011-es Fukusimában felrobbant atomerőmű példáján, hogy egy esetleges atomkatasztrófa kezelésére azonban még nincsenek kiforrott gyakorlataink. Az

Origó 2011-es cikkében[11] olvashatunk a katasztrófa körülményeiről. A Tepco (az atomerőművet üzemeltető áramszolgáltató vállalat) jelentése szerint a leolvadt fűtőanyagot nem lehetséges tíz éven belül elszállítani, továbbá az erőmű leszerelése és a helyszín sugármentesítése legalább harminc évet vesz igénybe.

Beláthatjuk azt, hogy gazdasági szempontból nézve az atomenergia egy jó hosszútávú befektetési lehetőség, de ha a természeti és társadalmi környezet szempontjait vizsgáljuk, akkor kérdéses a haszna. Ezt kiválóan példázza a fukusimai katasztrófa és annak következményei.

3.1. Fosszilis energiahordozók

A fosszilis energiahordozók definiálása az EuroStat szerint: „A fosszilis tüzelőanyagok egy gyűjtőfogalma azon nem megújuló szén-alapú energiaforrásoknak – mint a szilárd tüzelőanyagok, fölgáz és olaj –, amelyek több millió évvel ezelőtt különböző kémiai és fizikai folyamatok során elpusztult állatok és növényekből létrejött erőforrások összessége."[12]

A fosszilis energiahordozók felhasználásának fő kritikája az, hogy az égetésük következtében kibocsátott káros anyagok jelentős negatív externális hatást fejtenek ki az emberi és természeti környezetre (üvegházhatás, globális felmelegedés). Ez egy fenntarthatatlan folyamat, amelyen változtatni kell, melynek egy lehetősége van: az előállított energiának döntő részét megújuló erőforrásokkal kell helyettesíteni.

Drábik (2005) is amellett foglal állást, hogy a fosszilis erőforrásoknak van mennyiségi korlátja, továbbá az ún. „Peak Oil", azaz „Csúcs Olaj" elmélet mellett is érvel, miszerint a kőolaj-kitermelés szintje már elérte a lehetőségeinek csúcspontját. A Peak Oil dilemma könnyebb megértése érdekében pár szóban ismertetem az egyes fosszilis erőforrások létrejöttének mozzanatait. A kőolajról tudjuk, hogy egy olyan – a földkéregben található – vízzel nem elegyedő éghető folyadék, amelyet főleg szénhidrogének alkotnak. A földgáz szintén a földkéregben megtalálható, azonban a kőolajjal szemben ez az erőforrás már főként illékony, telített szénhidrogénekből áll. A ma általánosan elfogadott elmélet tükrözi az EuroStat fosszilis erőforrások származásával kapcsolatos definiálását. Időről időre felbukkannak olyan elméletek, amelyek a fosszilis erőforrások eredetét már alapjaiban megkérdőjelezik, ugyanis szerintük főként szervetlen eredetű ez az erőforrás. Ezen elmélet úttörői voltak Thomas Gold és Dr. J. F. Kenney. Thomas Gold, egy neves asztronómus a szovjet, elsősorban orosz és ukrán kutatók nyomán végzett úttörő munkát a planetáris szénhidrogénekkel kapcsolatban. A „*The Deep Hot Biosphere*" („*A Mély Forró Bioszféra*") című 1992-es tanulmányában terjesztette elő a még ma is heves vitatkozásokat kiváltó elméleteit a földgáz és a kőolaj előfordulási helyeivel kapcsolatban.

Gold (1992) szerint a nyersolaj előfordulási helyei a földgázképződés folyamataival kapcsolatosak. Vélekedése szerint a Föld felszíne alatt mélyen élő baktériumokat a földgáz táplálja. Az elméletével a már bevett, biogenetikus (szerves anyagokra építő) elméletet kérdőjelezte meg egy újszerű, ún. abiotikus elmélet mentén. A kőolajat egy primordinális, azaz kezdetektől fogva létező anyagnak tekintette.

Láthatjuk, hogy az egyik elmélet a kőolaj korlátos erőforrását vallja, miszerint ez egy szerves eredetű erőforrás, ezzel szemben az abiotikus elméletet vallóak azt állítják, hogy a kőolaj mindig is létezett és létezni is fog, melynek eredete leginkább szervetlen

[11] A cikk az alábbi linken olvasható: http://www.origo.hu/idojaras/20111202-fukusima-nuklearis-katasztrofa-teljesen-leolvadt-a-fukusimai-atomeromu.html

[12] Eredeti szöveg: „Fossil fuel is a generic term for non-renewable carbon-based energy sources such as solid fuels, natural gas and oil that have their origins in plants and animals that lived millions of years ago on earth and underwent transformation through chemical and physical processes." http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/data_centre_natural_resources/natural_resources/energy_resources/fossil_fuels

vegyület. Az utóbbi elmélet nem nyert tudományos beigazolást, egyelőre az abiotikus elmélettel kapcsolatban nincs elég tudományos bizonyíték.

1995. szeptember 26-án megjelent a New York Times c. lapban Malcolm W. Browne: „Geochemist Says Oil Fields May Be Refilled Naturally”[13] c. cikke, amelyben leír egy érdekes történést. A cikk szerzője Dr. Jean K. Whelanre hivatkozik, aki kiemelten az Eugene Island Block 330 nevű olajlelőhelyet vizsgálta a Mexikói-öbölben. 1972 óta folyik kőolaj-kitermelés ezen a helyen, azonban az előrejelzésekkel ellentétben, noha több mint egymilliárd hordónyi olajat hoztak már a felszínre, az olaj mennyisége nem csappant meg. Ez csak úgy lehetséges véleménye szerint, ha még mélyebbről érkezik a folyamatos utánpótlás. Ezt a jelenséget az abiotikus elmélet képes alátámasztani.

3.2. Megújuló erőforrások

Megújuló erőforrásoknak nevezzük az önmagukat reprodukálni képes vagy a természeti erők által újra és újra létrehozott erőforrások összességét (Buzás, 2001).

Smil (2006) egy érdekes adatot közöl a cikkében. Létezik egy megújuló erőforrás, nevezetesen a napsugárzás, amely négy nagyságrenddel képes meghaladni a világ teljes elsődlegesenergia-felhasználását, a maga 122 milliárd MW-os értékével. A cikkben kihangsúlyozza, hogy a fosszilis erőforrások helyettesítése sok helyen nehézkes lépés lenne, így kizárható az a tényező, miszerint 100%-ban kellene a megújuló erőforrásokat bevonni a gazdaságba. A cikkének végső konklúziójaként egy mondatra hivatkozik, amely valóban kiválóan fémjelzi jelen helyzetünk: „Hallgatni fog-e az emberiség bármiféle olyan programra, amely exoszomatikus kényelmének zsugorodását vonja maga után? Meglehet, az ember sorsa az, hogy rövid, ám izzó, izgalmas és extravagáns életet éljen…” (Georgescu-Roegen 1975 p. 379., hivatkozza Smil, 2006). Kihangsúlyozza, hogy a választás a miénk, de a kényelmünk már nincs meg arra, hogy ezt a problémát továbbörökítsük.

Gergely (2007) szerint megújuló erőforrásokhoz tartoznak a biomassza egyes formái. Ez a kérdéskör megosztja a szakértők véleményét.

Gyulai (2006) definiálta és vizsgálta meg a biomassza felhasználásának pozitív és negatív jellegét. A biomassza biológiai eredetű szervesanyagtömeg, szárazföldön és vízben megtalálható élő vagy nemrég elhullt növények, állatok és mikroorganizmusok testtömege, biotechnológiai iparok termékei, különböző transzformálók összes biológiai eredetű melléktermék, terméke és hulladéka. Ha az energetikai hasznosítását vizsgáljuk, akkor elmondható, hogy az eltüzelés, brikettálás, pirolizálás és biogáz-előállítás a leginkább gyakori hasznosítási módja. A biomassza energetikai célú hasznosítása két fontos funkciót veszélyeztet. Az erdők kulcsfontosságú szerepet töltenek be a szén-dioxid megkötésében, továbbá az erdők borításának a szerepe nélkülözhetetlen a hőháztartás és vízmegtartás szempontjából is. Az energetikai célú faültetvények és az erdők energetikai hasznosítása ez említett funkciókat jelentősen veszélyezteti. Megújuló erőforrásnak számít, de kimeríthető primer energiaforrás is egyben, ezzel szemben a legtöbb megújuló erőforrás nem korlátos jellegű.

Dinya (2010, in Ádám–Szabados, 2010) megemlít egy fontos aspektust a biomassza felhasználásával kapcsolatban, amely a biomassza fenntartható jellegét kérdőjelezi meg, miszerint a biomassza éppen arra szolgálna, hogy a fosszilis erőforrásokat kiváltsa, ezáltal csökkentve a szén-dioxid kibocsátásának mértékét. Ugyanakkor be kell látnunk, hogy a biomasszából előállított energiához fosszilis erőforrások szükségesek, amelyeknél káros emisszió és jelentős költségek merülnek fel. Véleménye szerint a bevitt/kivett energia mérlegéből adódóan, ha az csak éppen kedvező (esetleg kedvezőtlen), akkor

[13] A cikk az alábbi linken olvasható: http://www.nytimes.com/1995/09/26/science/geochemist-says-oil-fields-may-be-refilled-naturally.html?src=pm&pagewanted=1

aligha lehet beszélni fenntarthatóságról. Jelenlegi ismereteink még elég hiányosak a biomassza fenntartható energetikai célú hasznosításához. Ellenben ha megfelelő ösztönzőket és jogszabályokat társítanak a biomassza által történő energiatermeléshez, akkor kulcsszerepe lehet a hosszútávú energiatermelésben. Amíg ez nem következik be, addig a biomasszával kapcsolatos fenntarthatósági dilemmák továbbra is fennállnak.

A napenergia hasznosítására Hajdú (2009) két fő gyakorlatot nevesít. Az egyik gyakorlatban az energiát napkollektorokkal hozzák létre, melyek a napenergiát elnyelő, azt hővé alakító szerkezetek. A napenergia közvetlen hőhasznosítására szolgáló aktív rendszerekként tudjuk definiálni őket. A másik gyakorlat a napenergia közvetlen hasznosítására a napelemek. Ekkor a fotovillamos elven működő napelemek a napsugárzást villamos energiává alakítják. A szélenergia eredetét tekintve a Nap energiájából származik, a napsugárzás stabilitása, valamint a szél keletkezési körülményeinek eredményeként szintén megújuló erőforrás. A geotermikus energia a Föld belsejében keletkezik, a földi hőáramban meghatározott szintig feljutó és ott a kőzetekben, illetve a pórusvízben tárolódó termikus energiamennyiség. A vízenergia-hasznosítás a leghosszabb múltra visszatekintő természeti erőforrás (Szeredi et al., 2010, in Ádám–Szabados, 2010). A vízenergia a világ megújuló villamosenergia-forrásának lényeges hányadát teszi ki. Több mint 150 országban meghatározó szerepet tölt be a villamosenergia-ellátásban, és közel 50 országban a fogyasztás több mint felét a vízenergia biztosítja. A klímavédelmi törekvések jelentősen felértékelték a vízenergia szerepét az energiatermelésben, hiszen a vízenergia megújuló és tiszta energia. Az Európai Unió direktívája egy új helyzetet teremtett a vízenergia területén, hiszen meghatározta, hogy 2020-ig a megújuló erőforrásokból előállított energia részarányának el kell érnie a 20%-ot az integráción belül. A kötelezettség teljesítése érdekében például Spanyolországban és Portugáliában nagy volumenű vízerőmű-beruházások kezdődtek el.

4. A gazdasági teljesítmény mérése

A GDP alatt értjük egy bizonyos időszak (többségében egy év) alatt létrehozott termékek és az ott nyújtott szolgáltatások összességét (Meyer–Solt, 2006).

Ha különböző időszakok GDP adatait hasonlítjuk össze, akkor képet formálhatunk a gazdaság termelőképességének és életszínvonalának időbeli változásáról. A jólét szempontjából a reál GDP változása számít, hiszen ez mutatja meg számunkra azt, hogy az áruk és szolgáltatások mennyisége ténylegesen mekkorát változott. Ezzel szemben a nominális változás a GDP módosulásának azon része, amely az árszint változásából adódik (Williamson, 2009).

Az „arany hatvanas évek" válsága következtében fogalmazódtak meg az első kritikák a GDP mint a fejlettség mérőszámának mutatójával kapcsolatban. Az objektív mérések egyik része megtartotta a GDP-t, és kiegészítette más társadalmi és környezeti mutatókkal, míg a mérések másik része korrigálta a GDP-t olyan társadalmi és környezeti költségekkel, illetve hozzáadott értékkel, amelyekkel addig nem számoltak (Gáspár, 2013).

4.1. A GDP kritikája[14]

- A GDP kizárólag azon piaci ügyleteket veszi számításba, melyek a piacon realizálódnak

[14] Buzás (2001) pp. 13–14. alapján

Ennek értelmében a statisztikailag számba nem vehető, vagyis nem adóztatható jövedelmek a GDP számára nem léteznek, tehát a GDP növeléséhez piaci forgalom szükséges.

- Csak a „fehér” gazdaság számít a GDP-be

A GDP nem képes kezelni a „szürke” és a „fekete” piacokat, melyek komoly pénzforgalmat bonyolítanak le. Fontos megjegyezni, hogy a jólét és a legális gazdasági cselekedetek nem tartoznak össze, hiszen számos törvénybe ütköző tevékenység is egyértelmű jólétnövekedéssel járhat.

- A GDP-ben csak a pénzmozgásokat lehetséges számba venni

Pontosabban megfogalmazva kizárólag olyan események vehetőek számba, melyek pénzmozgással járnak, ezek pontos értékét meg is tudjuk határozni. Számos más gazdasági esemény is számba vehető becsléssel, azonban ekkor magas a pontatlanság mértéke.

- Minden tranzakció pozitív jellegű a GDP-ben

A GDP a tranzakció irányát nem, mindinkább a nagyságát képes figyelembe venni.

Konklúzióként elmondhatjuk, hogy a GDP-t nem értelmezhetjük a társadalmat átfogó jóléti mutatóként, hanem a társadalmat átfogó, anyagi jóléti mutatóként tudjuk definiálni (Kristóf, 2003).

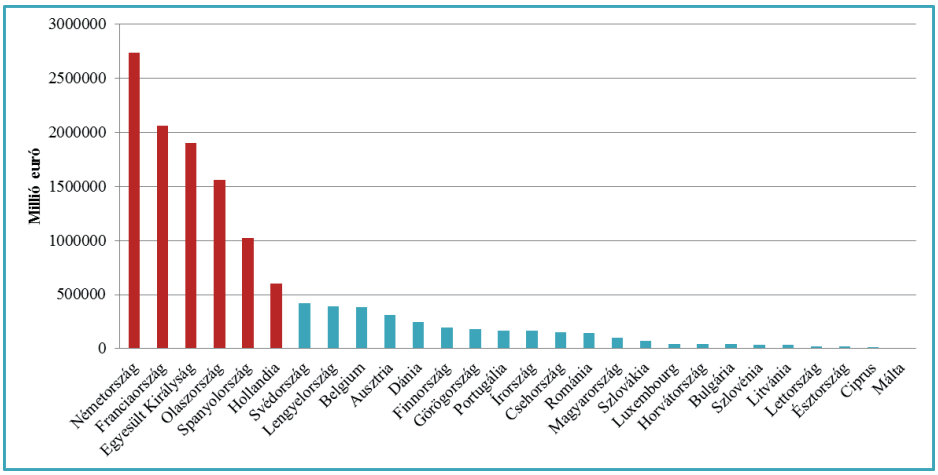
5. Az EU tagállamok gazdasági teljesítménye és Az energia aspektusai

Ebben a fejezetben bemutatom az Európai Unió 28 tagállamában vizsgálva a GDP, az energiafelhasználás és az üvegházhatású gázok kibocsátásának mértékét és megoszlását az egyes tagállamokban, ismertetve, hogy mely adatokat használtam fel a következő fejezetben leírt statisztikai módszerek alkalmazása során.

5.1. A GDP nagysága és megoszlása

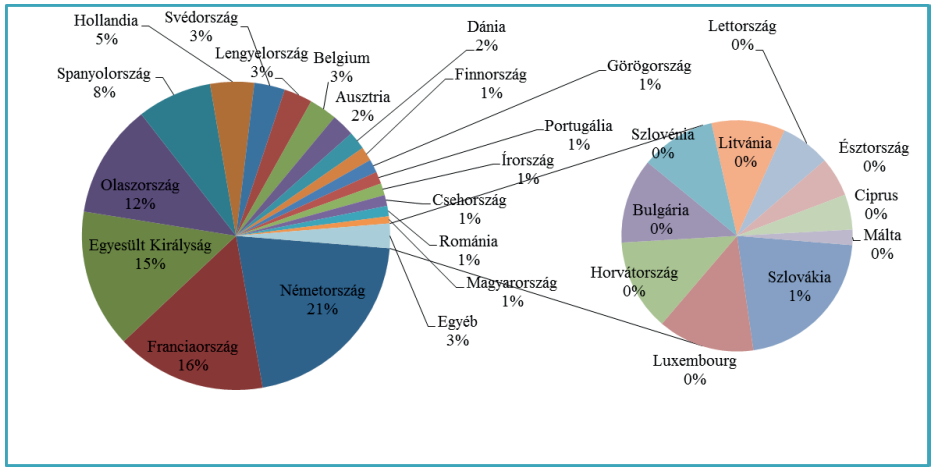
Az *5. ábrán* piros színnel jelöltem azon tagállamokat, melyek a későbbi elemzéseim során a magas jövedelmű országok[15] csoportját fogják képezni. A vizsgálatom során érdemes magas és alacsony jövedelmű országokra bontanom az integrációt, mert ezen hat pirossal jelölt tagállam (*Németország, Franciaország, Egyesült Királyság, Olaszország, Spanyolország* és *Hollandia*) kiugró értéknek számítana. Így külön vizsgálva a magas és az alacsony jövedelmű országokat, statisztikailag is relevánsabb értékeket kapok az elemzéseim eredményéül – gondolva itt a kiugró értékek magas befolyásolására a korreláció értékében.

[15] Magas jövedelmű országok csoportja alatt értem – ahogy a bevezetésben is definiáltam – azon tagállamok csoportját, melyek abszolút jövedelemtömege kiemelkedő az abszolút átlagjövedelem-tömeghez képest. Az alacsony jövedelmű országok csoportja alatt azon tagállamok csoportját értem, melyek abszolút jövedelemtömege jelentősen kisebb, mint a magas abszolútjövedelemmel rendelkező országoké.



5. ábra: A piaci áron számított GDP nagysága az Európai Unió 28 tagállamában 2013-as adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját szerkesztés (diagram kód: tec00001)

A későbbi elemzéseim során tehát hat magas jövedelmű és huszonkettő alacsony jövedelmű tagállam vonatkozásában végzem a vizsgálataimat. A statisztikai módszerek elvégzése mentén kapott eredményeket – a csoportra bontás logikáját követve – integrálom egy ismert közgazdasági modellbe egy újszerű megközelítésmód mentén.



6. ábra: A piaci áron számított GDP megoszlása az Európai Unió 28 tagállamában 2013-as adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját szerkesztés (diagram kód: tec00001)

A *6. ábráról* leolvasva láthatjuk, hogy az általam magas jövedelmű országok csoportjába sorolt tagállamok az Európai Unió aggregált GDP-jének 77%-át teszik ki, szemben az alacsonyabb jövedelmű országok csoportjával, akik mindössze 23%-kal járulnak hozzá az integráció gazdasági teljesítményéhez.

A *2. táblázatban* piros színnel jelöltem azon tagállamokat, melyek az elmúlt 5 év alapján becsülhető trendfüggvényei negatív meredekségűek, azaz várhatóan 2014-ben GDP-csökkenést fognak realizálni[16]. Egy magas jövedelmű csoportba tartozó és további hét alacsony jövedelmű csoportba tartozó tagállam lehet érintett a makrojövedelem csökkenésében: *Spanyolország*, *Görögország*, *Portugália*, *Írország*, *Magyarország*, *Horvátország*, *Szlovénia* és *Ciprus*.

2. táblázat: A GDP trendjének alakulása az Európai Unió 28 tagállamában 2008–2013 között

Tagállam megnevezése	Lineáris trendfüggvény egyenlete
Németország	y = 66014t + 2E + 06
Franciaország	y = 32502t + 2E + 06
Egyesült Királyság	y = 38489t + 2E + 06
Olaszország	y = 2688,9t + 2E + 06
Spanyolország	y = -10771t + 1E + 06
Hollandia	y = 3755,8t + 579446
Svédország	y = 23415t + 283014
Lengyelország	y = 10321t + 325627
Belgium	y = 8588,6t + 331713
Ausztria	y = 7371,9t + 268107
Dánia	y = 3954t + 224454
Finnország	y = 3113,7t + 174310
Görögország	y = -1241,8t + 173562
Portugália	y = -2043,7t + 172356
Írország	y = -10930t + 249981
Csehország	y = 395,62t + 149332
Románia	y = 1705,6t + 125295
Magyarország	y = -531,51t + 99699
Szlovákia	y = 1902,4t + 60893
Luxembourg	y = 1856,8t + 33897
Horvátország	y = -748,24t + 47208
Bulgária	y = 1142,4t + 33466
Szlovénia	y = -271,05t + 36764

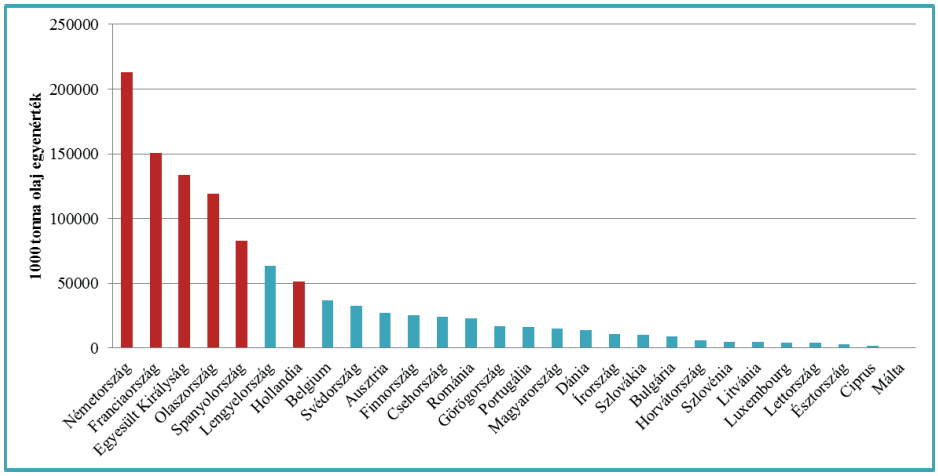
[16] A becslés során sem a konjunkturális, sem a szezonhatás nem került figyelembevételre. Az idősorból öt év adatai alapján vizsgáltam a trendet, mely rövid ahhoz, hogy komolyabb tendenciákra lehessen következtetni. A célom nem a komolyabb idősorelemzés volt, mindinkább az, hogy megvizsgáljam az egyes tagállamok GDP-alakulásának tendenciáját, amely egy képet szolgáltat az integráció teljesítményének jelenlegi állapotáról.

Tagállam megnevezése	Lineáris trendfüggvény egyenlete
Litvánia	y = 948,27t + 27566
Lettország	y = 451,17t + 19303
Észtország	y = 685,62t + 13769
Ciprus	y = -5,5686t + 17273
Málta	y = 274,3t + 5580,9

Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját számítás és szerkesztés
(diagram kód: tec00001)

5.2. Az energia aspektusai

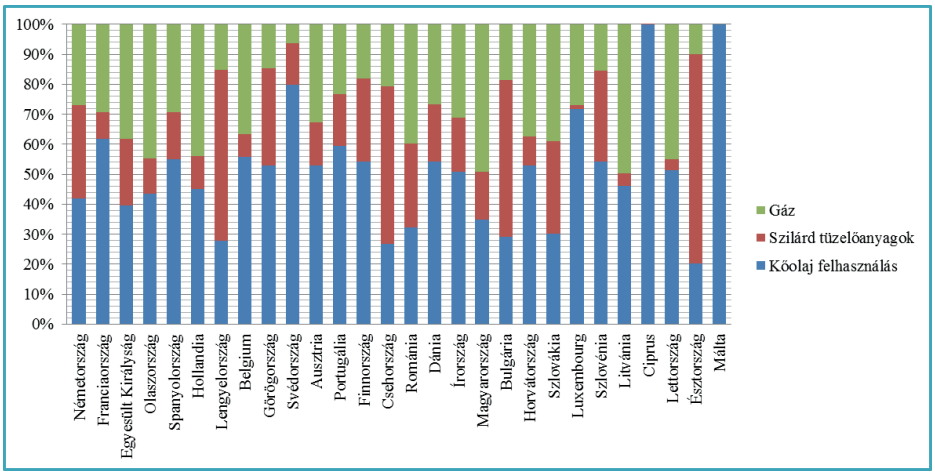
Ebben a fejezetben megvizsgálom az Európai Unió 28 tagállamában az aggregált végső energiafelhasználást, továbbá a fosszilis erőforrások felhasználását és a megújulóenergia-termelést egyaránt. Megvizsgálom, hogy az integráció tagállamain belül mekkora arányban vannak jelen a megújuló és a nem megújuló energiahordozók. Ismertetem az Európai Unió 2020-as célkitűzésének 2012-as helyzetét, továbbá az integráció energiafüggőségi adatait. A *7. ábrán* láthatjuk az Európai Unión belül kirajzolódó energiafelhasználási „hierarchiát", innen levonhatjuk már most azt a következtetést, hogy a magasabb összjövedelmű országok energiafelhasználásának mértéke kiemelkedően magas az alacsonyabb összjövedelmű országokhoz képest.



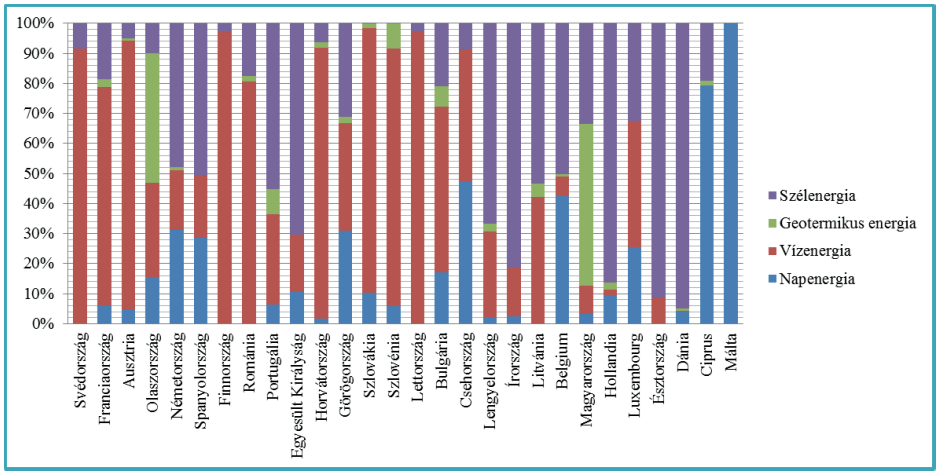
7. ábra: A végső energiafelhasználás az Európai Unió 28 tagállamában 2012-es adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját szerkesztés (diagram kód: tsdpc320)

A *8. és 9. ábra* kiválóan szemlélteti az Európai Unió egyes tagállamaiban a fosszilis energiahordozók felhasználását és a megújuló erőforrásokból történő termelés összetételének megoszlását. A *8. ábrán* láthatjuk, hogy az integráció elsődleges fosszilis erőforrását magas arányban a kőolaj szolgáltatja. A *9. ábra* jól szemlélteti a vízenergia és a szé-

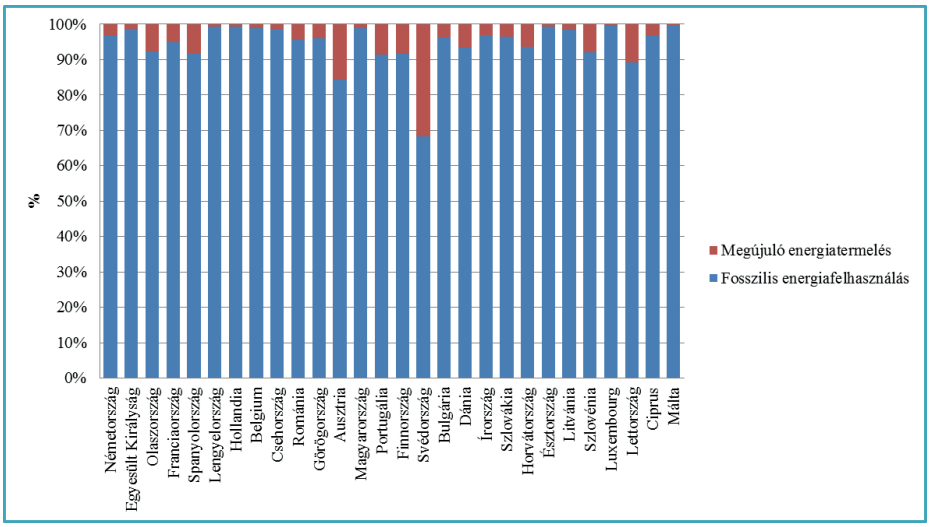
lenergia kulcsszerepét a megújulóenergia-termelésben. A *10. ábra* bemutatja azt, hogy az egyes tagállamokban miként oszlik meg a fosszilis energiahordozók felhasználása és a megújuló erőforrások általi energiatermelés aránya.



8. ábra: A fosszilisenergia-felhasználás összetétele az Európai Unió 28 tagállamában 2012-es adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját szerkesztés (diagramok kódja: tsdcc320)

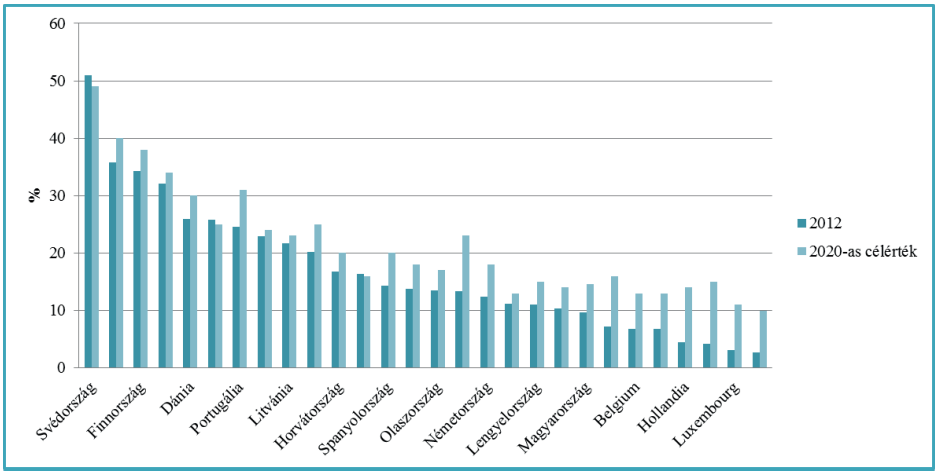


9. ábra: A megújulóenergia-termelés összetétele az Európai Unió 28 tagállamában 2012-es adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját szerkesztés (diagramok kódja: ten00081)



10. ábra: A fosszilisenergia-felhasználás és a megújulóenergia-termelés összetétele az Európai Unió 28 tagállamában 2012-es adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját szerkesztés (diagramok kódja: tsdcc320 és ten00081)

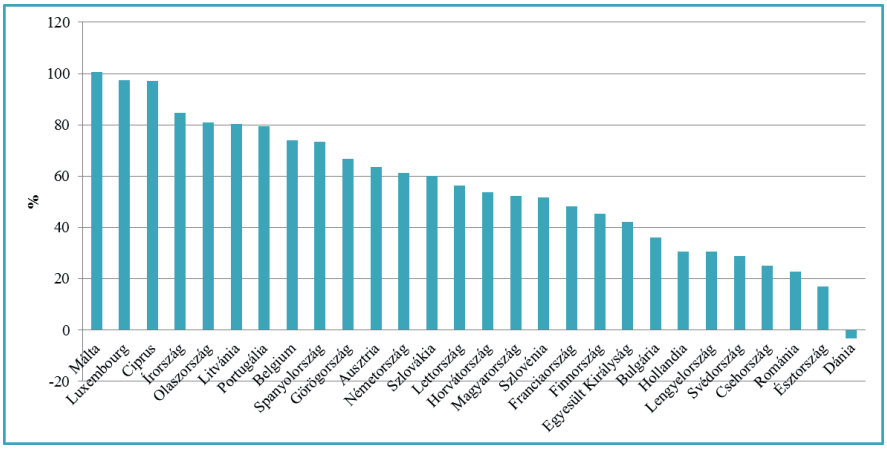
Az EuroStat egyik jelentésében[17] olvashatjuk, hogy 2012-ben a megújuló erőforrások a végső energiafelhasználásban már több mint 14%-ban (14,1%) vannak jelen. Az említett kritériumküszöböket eddig Bulgária, Észtország és Svédország teljesítette. A *11. ábra* szemlélteti a vállalt teljesítendő kritériumok %-os nagyságát és a jelenlegi végső energiafelhasználásban lévő megújuló erőforrások részarányának %-os nagyságát.



11. ábra: A megújuló energia részaránya a végső energiafelhasználásban az EU 28 tagállamában a 2012-es adat és a 2020-as vállalt arány vizsgálatában
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját szerkesztés (diagram kód: t2020_31)

17 http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/8-10032014-AP/EN/8-10032014-AP-EN.PDF

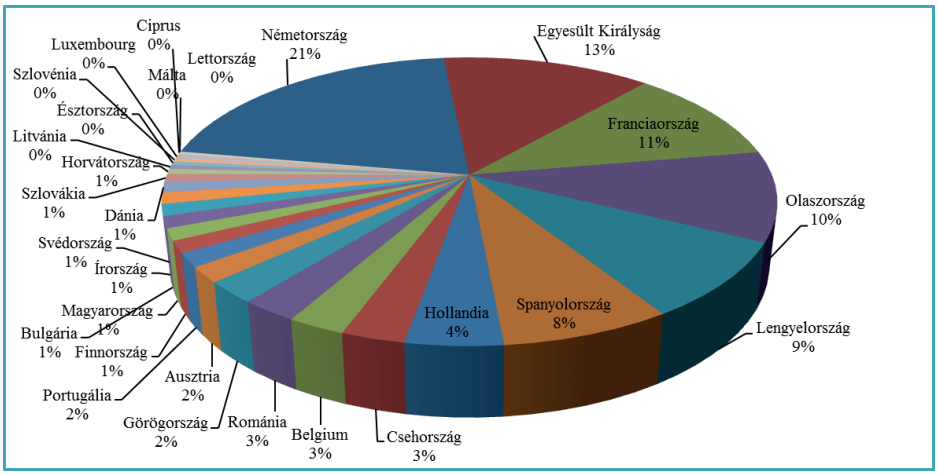
Láthatjuk a *11. ábráról* leolvasva, hogy néhány országnál kedvező értékek mutatkoznak a cél teljesítésében (Dánia, Görögország, Olaszország az utóbbi években nagy volumennel növelte a megújuló erőforrások arányát a végső energiafelhasználása terén), ugyanakkor láthatjuk, hogy számos országnál nagy az elmaradás a vállalt értéktől.



12. ábra: Energiafüggőség az Európai Unió 28 tagállamában
2012-es adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját szerkesztés (diagram kód: tsdcc310)

A *12. ábrán* láthatjuk, hogy az integráció energiafüggősége jelentős mértékű. Az Európai Unió egyik kiadványa (*Közérthetően az Európai Unió szakpolitikáiról – Energiapolitika*) részletesen tárgyalja az energiafüggőséget. A kiadványban megállapítást nyer az integráció energiafüggősége, ami azt jelenti, hogy energiaszükségletének jó részét határain kívülről kell kielégítenie. Az unió a világ második legnagyobb gazdasága, a világ energiafogyasztásának egyötödét teszi ki, ennek ellenére nincs jelentős energiatartaléka. Ugyanakkor az energiaforrások palettája az unióban elég sokszínű, hiszen Ausztriában szélerőművek, Lengyelországban szénbányák, Franciaországban atomerőművek, az Északi-tengeren kőolajmezők, Hollandiában és Dániában pedig földgázmezők találhatóak. A kőolajat legnagyobb mértékben az OPEC-országoktól (Kőolaj-exportáló Országok Nemzetközi Szervezete) és Oroszországtól, a földgázt Algériától, Norvégiától és Oroszországtól szerezzük be. Ez jelentősen befolyásolja az unió gazdaságát, hiszen évente több mint 350 milliárd eurós veszteséget szenved el emiatt az unió, és a kiadás tendenciája folyamatosan növekszik. Az integrációnak szüksége van arra, hogy minél hatékonyabban használják fel az egyes tagállamok az energiát, továbbá szolidárisnak kell lenniük a tagállamoknak egymás iránt, illetve ambiciózus lépéseket kellene tenniük annak érdekében, hogy minél szélesebb energiaellátási útvonalak jöjjenek létre az erőforrások széles választékával.

5.3. Az üvegházhatású gázok kibocsátása



13. ábra: Az üvegházhatású gázok kibocsátásának megoszlása az Európai Unió 28 tagállamában 2012-es adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját szerkesztés (diagram kód: tsdcc310)

A magasabb jövedelmű országok károsanyag-kibocsátási mértéke magas, melyet legjobban a megoszlási arány tud szemléltetni (*13. ábra*), ahol láthatjuk, hogy 67%-ot tesznek ki az integráció összes üvegházhatású gáz kibocsátásából a magasabb jövedelmű országok. Szintén az említett kiadvány (*Közérthetően az Európai Unió szakpolitikáiról – Energiapolitika*) taglalja, hogy tekintélyes, a nemzetközi porondon már sokat bizonyított szakértők széles tábora hangoztatja azt, hogy a fosszilis tüzelőanyagok égetéséből kibocsátott szén-dioxid (fő üvegházhatású gáz) mértékét minél hamarabb csökkenteni kell, ellenkező esetben beláthatatlan természeti katasztrófáknak lehetünk szemtanúi. Tehát levonhatjuk a konklúziót, miszerint az Európai Unió energetikai ágazatának jövőjét tekintve a fosszilis tüzelőanyagok visszaszorítására kell helyezni a hangsúlyt, alapul véve a kis szén-dioxid-kibocsátású energiaforrások fokozott használatát.

6. Anyag és Módszer

Ebben a fejezetben a kutatásom területi lehatárolását mutatom be, valamint ismertetem az összegyűjtött adataimat és a feldolgozásukhoz használt statisztikai módszereket.

6.1. A kutatási terület lehatárolása és az adatállomány

A kutatási területemként az Európai Unió 28 tagállamát választottam. A szakirodalmi bemutatásban (2–4. fejezet) igyekeztem kihangsúlyozni, hogy mára kiemelt hangsúlyt kap a fenntartható fejlődés fogalma. A fenntartható fejlődésen belül az energia kérdése kulcsfontosságú, hiszen számunkra ismert, hogy ún. „energiaéhes” világban élünk. Az integráció célkitűzéseket állít a tagállamok elé, melyet a tagállamok kötelesek teljesíteni legalább a vállalt ráta erejéig, ilyen például a 2020-ig 20%-os megújuló energiából előállított energia részarányának elérése. A gyakorlatban tapasztaljuk, hogy a

magasabb jövedelmű országok nehezebben váltanak megújuló erőforrásokra – kivonva a fosszilis erőforrásokat a gazdaságukból –, mint az alacsonyabb jövedelmű országok. A vizsgálataim során erre a gyakorlati problémára keresem a választ.

Az adataim forrása az Európai Unió Statisztikai Hivatalának EuroStat adatbázisa volt. Az indikátorok kiválasztásánál kiemelten fontosak voltak azon adatok, melyek azonos mértékegységgel álltak a rendelkezésemre, ezáltal lehetővé téve a tagállamok összehasonlíthatóságát, illetve az adatok összevonhatóságát. Az adatbázisban fellelhető legfrissebb adatokkal dolgoztam, melyek a legtöbb esetben hiánytalanul a rendelkezésemre álltak.

6.2. Alkalmazott módszerek

A dolgozatom készítése során kapcsolatvizsgálatokat végeztem. Mennyiségi ismérvek lévén a korreláció- és regressziószámítás módszerét alkalmaztam, s a vizsgált változók közötti összefüggéseket grafikusan is illusztráltam. A vizsgálatom célja az Európai Unió 28 tagállamában a megtermelt GDP és az energiafelhasználás, valamint a GDP és a fosszilis erőforrások égetése során kibocsátott üvegházhatású gázok kapcsolatának vizsgálata volt. A fentebb meghatározott szekunder adatbázis adatainak elemzését IBM SPSS Statistics 21 programmal végeztem el, de egyes számítások elvégzéséhez a Microsoft Excel 2010 programot használtam.

A korrelációszámítás a vizsgált változók közötti kapcsolat szorosságát és irányát adja meg különböző mérőszámok segítségével. Az általam vizsgált mennyiségi változók közötti kapcsolat létét, erősségét és irányát a Pearson-féle lineáris korrelációs együtthatóval (r) mutatom ki. A mutató értéke -1 és +1 intervallumba eshet. Abban az esetben, ha a mutató előjele negatív, akkor a vizsgált változók között ellentétes irányú kapcsolat van, ami azt jelenti, hogy az egyik vizsgált változó alacsony értékeihez a másik változó szerint magas értékek tartoznak. Ha a mutató értéke pozitív, akkor a változók együttmozgásáról beszélhetünk, ez esetben ugyanis az egyik változó magas értékeihez a másik változónál is magas értékek tartoznak. Ha a mutató értéke 0, akkor a vizsgált változók függetlenek egymástól, míg ha r értéke -1 vagy +1, akkor függvényszerű kapcsolatról beszélünk. A két szélsőérték között megállapítottak különböző kapcsolaterősségi szinteket, melyeknél az együttható értéke minél közelebb van az egyhez, annál erősebbnek tapasztalható a kapcsolat, és minél közelebbi az érték a nullához, annál gyengébb kapcsolat tapasztalható. A korrelációszámításnál nem teszünk különbséget függő és független változó között, hiszen a számítás szimmetrikusan kezeli a változókat. Ebből következik, hogy a korrelációszámítás során kapott eredményből nem következtethetünk ok-okozati összefüggésekre a vizsgált változók között (Sajtos–Mitev, 2007).

3. táblázat: A korrelációs együttható lehetséges értékei

r értéke	Kapcsolat iránya (előjele) és erőssége
$r = 1$	Tökéletes pozitív kapcsolat
$0{,}7 \leq r < 1$	Erős pozitív kapcsolat
$0{,}2 \leq r < 0{,}7$	Közepes pozitív kapcsolat
$0 < r < 0{,}2$	Gyenge pozitív kapcsolat
$r = 0$	Nem lineáris kapcsolat
$-0{,}2 < r < 0$	Gyenge negatív kapcsolat

r értéke	Kapcsolat iránya (előjele) és erőssége
-0,7 < r ≤ -0,2	Közepes negatív kapcsolat
-1 < r ≤ -0,7	Erős negatív kapcsolat
r = -1	Tökéletes negatív kapcsolat

Forrás: Sajtos–Mitev (2007) p. 205.

Az adatpárokat pontdiagramként ábrázolva egy koordinátarendszerben következtethetünk a korrelációs kapcsolatra a pontfelhő összetartásából és meredekségéből.

A vizsgált változók közötti kapcsolat matematikai leírására szolgálnak a regressziós modellek is. A regresszióanalízis során egy vagy több metrikus független változónk van, egy metrikus függő változóval szemben (Sajtos–Mitev, 2007). Olyan statisztikai eljárás, melynek mentén a legjobban leíró függvényt keressük a változóink közötti ok-okozati összefüggés leírására. Lineáris és nem lineáris regresszióról beszélhetünk attól függően, hogy a független és függő változók kapcsolatát milyen függvénnyel írjuk le, míg a változók számától függően két- vagy többváltozós regressziót különböztetünk meg (Székelyi–Barna, 2002). A kapcsolat erejét a determinációs együtthatóval vizsgáljuk (r^2), melyet úgy értelmezzük, hogy a teljes szórást x%-ban képes megmagyarázni az illesztett regressziós egyenes, vagyis a független változó mennyi százalékban képes befolyásolni a függő változó alakulását (Sajtos–Mitev, 2007).

Az F-próba szignifikanciája határozza meg a kapcsolat meglétét, ahol ez az érték akkor fogadható el, ha Sig. < 0,05. A t-próba a regressziós függvény paramétereit becsli, ahol szintén 5% alatti szignifikanciaszint az elfogadható érték. A normalitást az elemzéseim során valamennyi esetben a Kolmogorov–Smirnov egymintás próbával teszteltem. A teszt nullhipotézise az, hogy az eloszlás nem tér el szignifikánsan a normális eloszlástól, tehát normális eloszlású görbével állunk szemben. Ebből következik, hogy az alternatív hipotézise az, hogy az eloszlás szignifikánsan eltér a normális eloszlástól. Abban az esetben lesznek a hibatagok normális eloszlásúak, ha 0,05 fölötti szignifikanciaértéket kapunk eredményül, elvetve az alternatív hipotézist, miszerint a hibatagok eloszlása szignifikánsan eltér a normális eloszlástól (Sajtos–Mitev, 2007).

7. Az empirikus vizsgálat eredményei

A fejezet célja a GDP és az energia, valamint az üvegházhatású gázok közötti összefüggés vizsgálata. Az összefüggések által kapott eredményeket integrálom egy ismert közgazdasági modellbe újszerű megközelítésmód mentén.

A vizsgálatom során a magas és alacsony jövedelmű országok[18] mentén tártam fel az összefüggéseket. A kapcsolatokat prezentáló pontdiagramokon feltüntetett determinációs együttható és a regressziófüggvény a kirajzolódó tendenciák könnyebb megértése szempontjából került megjelenítésre – nem feltételezve ok-okozati összefüggést.

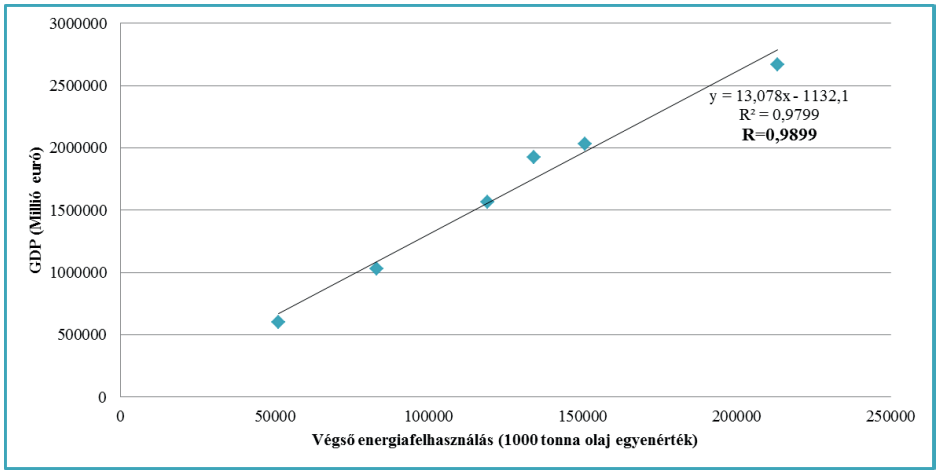
7.1. A GDP és az energia kapcsolata

Ebben a fejezetben bemutatom az elemzéseim eredményét, ahol a végső energiafelhasználás, a fosszilis energiahordozók felhasználása, a megújulóenergia-termelés és a

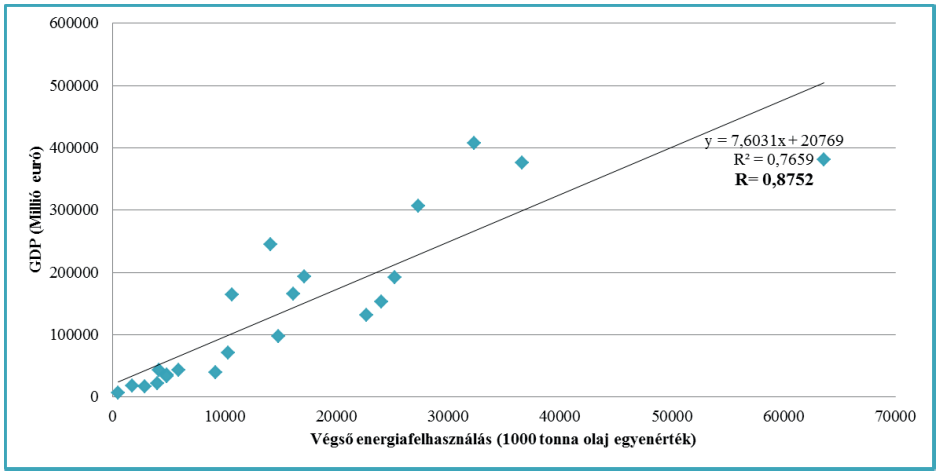
[18] A magasabb jövedelmű csoport tagjainak ismérve a magas abszolút jövedelemtömeg előállítása, az alacsonyabb jövedelmű csoport országainak az alacsony abszolút jövedelemtömeg előállítása a fő ismérve.

GDP között vizsgáltam az összefüggéseket. A könnyebb értelmezhetőség érdekében a pontdiagramokat az egyes vizsgálatoknál először ábrázolom, és utána ismertetem az általuk kirajzolódó összefüggések magyarázatát, a vizsgálataim eredményét.

7.1.1. A GDP és a végső energiafelhasználás kapcsolata



14. ábra: A végső energiafelhasználás és a piaci áron számított GDP kapcsolata a magasabb jövedelmű tagállamokban 2012-es adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját számítás és szerkesztés
(diagramok kódja: tec00001 és tsdpc320)



15. ábra: A végső energiafelhasználás és a piaci áron számított GDP kapcsolata az alacsonyabb jövedelmű tagállamokban 2012-es adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját számítás és szerkesztés
(diagramok kódja: tec00001 és tsdpc320)

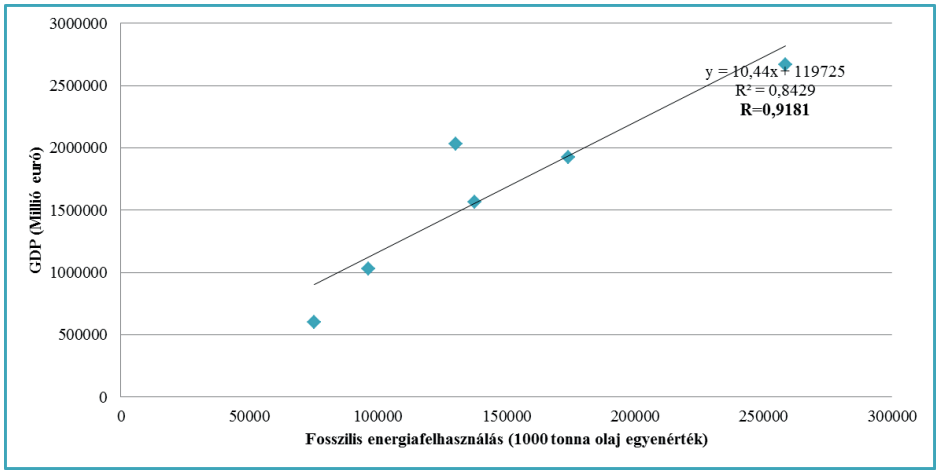
A *14. ábráról* leolvasva láthatjuk, hogy a Pearson-féle lineáris korrelációs együttható értéke erős kapcsolat meglétét mutatja ki. Tudjuk, hogy a magas jövedelemtermelő országok gazdaságának magas az energiaigénye, ezáltal magas az energiafelhasználása.

Az állításomat alátámasztja a *15. ábra*, melyen az alacsonyabb jövedelemtermelésre képes országoknál ez a kapcsolat ugyan erős, de nem közelíti meg a magasabb jövedelemtermelő országok kapcsolaterősségét.

Az összefüggés lehetséges magyarázata az, hogy a magas energiafelhasználáshoz magas jövedelemtermelő képesség társul, míg azon országok, akik csekélyebb mértékben használnak fel energiát, nekik a GDP-jük kisebb.

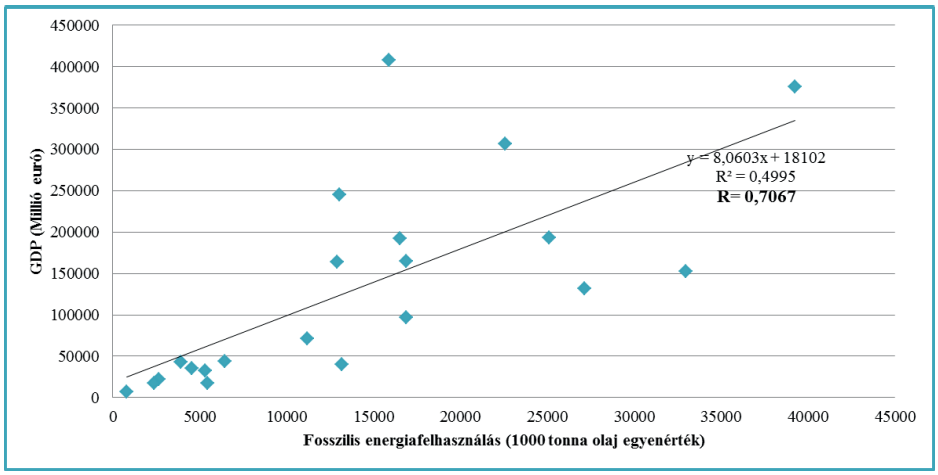
A vizsgálatnál végkövetkeztetésként elmondható, hogy az energiafelhasználás és a jövedelemtermelés között azonos irányú a kapcsolat, a magasabb jövedelemtermelés magasabb energiafelhasználással párosul[19].

7.1.2. A GDP és a fosszilisenergia-felhasználás kapcsolata



16. ábra: A fosszilisenergia-felhasználás és a piaci áron számított GDP kapcsolata a magasabb jövedelmű tagállamokban 2012-es adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját számítás és szerkesztés(diagramok kódja: tec00001 és tsdcc320)

[19] A vizsgálatoknál elvégzett valamennyi teszt (F-próba, t-próba és Kolmogorov–Smirnov egymintás próba) értéke az elfogadási tartományon belül van, így általánosítható a változók közötti összefüggés (1. és 2. melléklet).



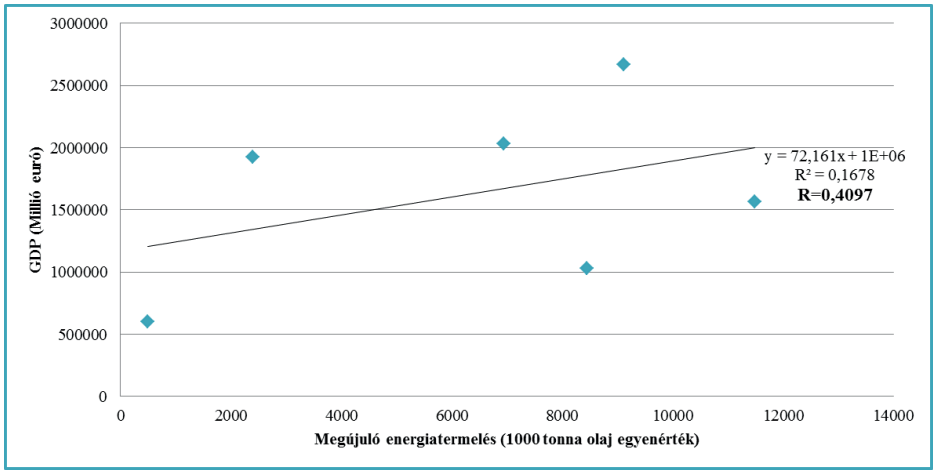
17. ábra: A fosszilisenergia-felhasználás és a piaci áron számított GDP kapcsolata az alacsonyabb jövedelmű tagállamokban 2012-es adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját számítás és szerkesztés (diagramok kódja: tec00001 és tsdcc320)

A *16. ábra* kiválóan szemlélteti a fosszilisenergia-felhasználás és a GDP közötti markáns összefüggést. Láthattuk a *10. ábrán*, hogy a fosszilis energiahordozók felhasználása lényegesen nagyobb arányban van jelen, mint a megújuló erőforrások aránya. Ebből következik, hogy az eredmény nem meglepő, hiszen az előző vizsgálat során (szemlélteti a *14. és 15. ábra*) megállapítottam, hogy magasabb energiafelhasználás esetén magasabb a jövedelem. Mivel a fosszilis erőforrások felhasználása nagyobb arányban van jelen az egyes nemzetgazdaságokban, ezért könnyedén belátható, hogy az előző összefüggés a jelenlegi vizsgálat eredményét támasztja alá. A megállapítást kiválóan fémjelzi a *17. ábra* is, hiszen az alacsonyabb jövedelemtermelésre képes országoknál ez a kapcsolat ismét mérsékeltebben erős, mint a magasabb jövedelemtermelő képességű tagállamoknál tapasztalt érték.

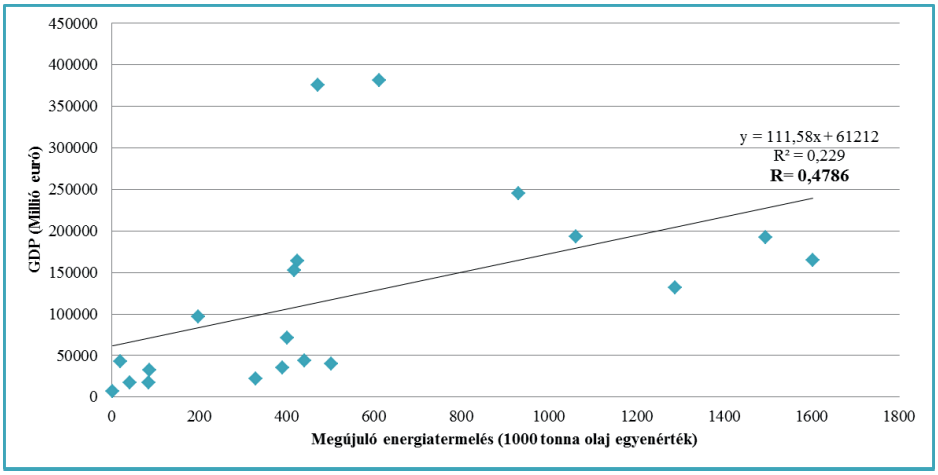
Kijelenthetjük, hogy minél több fosszilis erőforrást használ fel egy tagállam, annál magasabb jövedelmet képes termelni, és minél kevesebb fosszilis erőforrást használ fel egy állam, annál kevesebb jövedelmet tud generálni[20]. A lényegi oka az összefüggésnek az energiafüggőségből eredeztethető, hiszen az alacsonyabb jövedelmű országok számára nehezebben elérhetőek a fosszilis energiahordozók, míg a magasabb jövedelemtermelő országoknál a fosszilis energiahordozók adottságként is jelen vannak a gazdaságban.

[20] A vizsgálatoknál elvégzett valamennyi teszt (F-próba, t-próba és Kolmogorov–Smirnov egymintás próba) értéke az elfogadási tartományon belül van, így általánosítható a konklúzióként megfogalmazott állítás (3. és 4. melléklet).

7.1.3. A GDP és a megújulóenergia-termelés kapcsolata



18. ábra: A megújulóenergia-termelés és a piaci áron számított GDP kapcsolata a magasabb jövedelmű tagállamokban 2012-es adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját számítás és szerkesztés (diagramok kódja: tec00001 és ten00081)

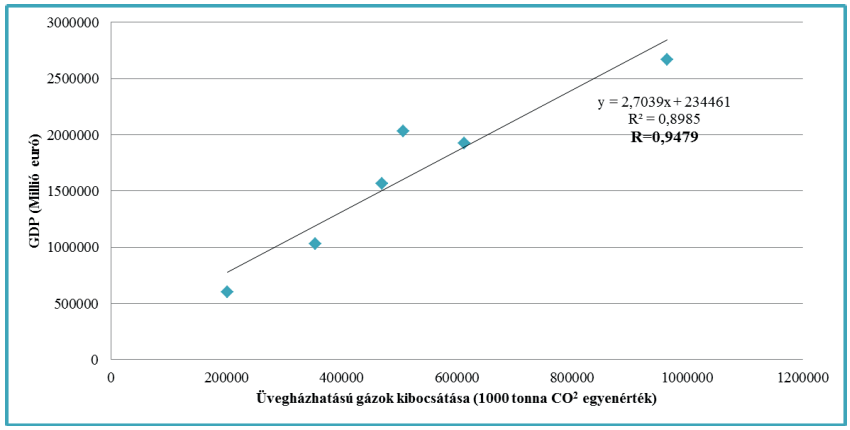


19. ábra: A megújulóenergia-termelés és a piaci áron számított GDP kapcsolata az alacsonyabb jövedelmű tagállamokban 2012-es adatok alapján
Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját számítás és szerkesztés (diagramok kódja: tec00001 és ten00081)

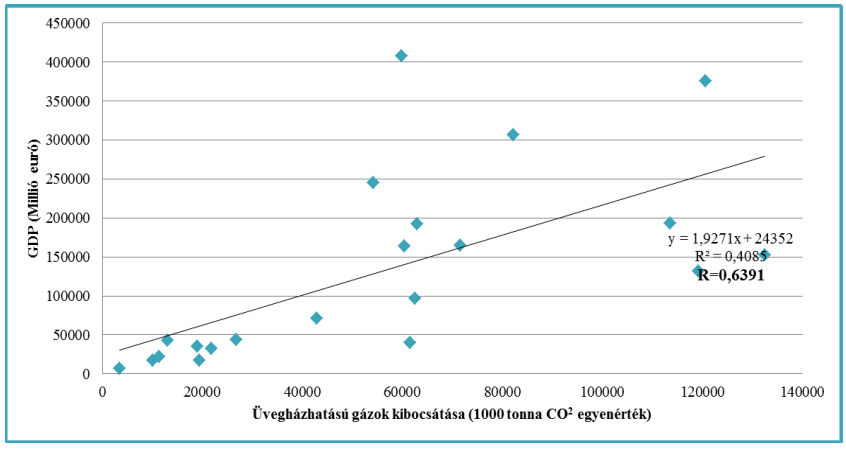
A *18. ábra* közepestől gyengébb összefüggést mutat ki, ahogy a *19. ábra* is ezt a kapcsolaterősséget példázza. A *19. ábránál* húsz tagállam vizsgálatában végeztem az elemzést, mivel két ország kiugró adata jelentősen befolyásolta a korreláció értékét. A két kizárt tagállam Svédország és Ausztria volt. Felvetődhet bennünk a kérdés, hogy miért erősebb a *19. ábránál* vizsgált alacsonyabb jövedelmű országok kapcsolata a megújulóe-

nergia-termelés és a GDP között, mint a magasabb jövedelmű országok vizsgálatában[21]. A lehetséges válasz az, hogy mivel az alacsonyabb jövedelmű országok nehezebben jutnak hozzá a fosszilis energiahordozókhoz, így a ki nem elégített energiaigényhez szükséges energiát pótolniuk kell, melyet a megújuló erőforrások termeléséből elégítenek ki, ahogy a *10. ábrán* is láthatjuk. Ez magyarázhatja azt, hogy az alacsonyabb jövedelmű országok esetében miért erősebb a kapcsolat a magasabb jövedelmű országokkal szemben, akiknek adottság a fosszilis energiahordozók megléte.

7.2. A GDP és az üvegházhatású gázok kibocsátásának kapcsolata



20. ábra: Az üvegházhatású gázok kibocsátása és a piaci áron számított GDP kapcsolata a magasabb jövedelmű tagállamokban 2012-es adatok alapján Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját számítás és szerkesztés (diagramok kódja: tec00001 és tsdcc210)



21. ábra: Az üvegházhatású gázok kibocsátása és a piaci áron számított GDP kapcsolata az alacsonyabb jövedelmű tagállamokban 2012-es adatok alapján Forrás: EuroStat (2014) adatai alapján saját számítás és szerkesztés (diagramok kódja: tec00001 és tsdcc210)

21 A vizsgálatoknál elvégzett valamennyi teszt (F-próba, t-próba és Kolmogorov-Smirnov egymintás próba) értéke az elfogadási tartományon belül van, így általánosítható a kapott eredmény.

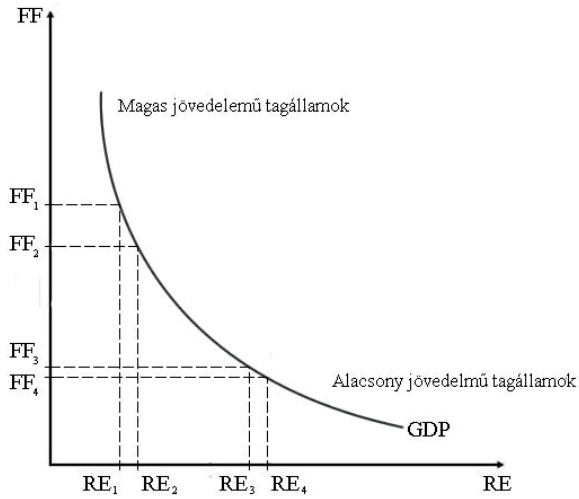
Tudjuk, hogy az üvegházhatású gázok kibocsátása főként a fosszilis erőforrások kitermelése és égetése során kibocsátott káros anyagokból eredeztethető. A *20. ábra* által feltárt kapcsolat erősségének alapja, hogy a magasabb jövedelmű országok nagyobb ráfordításban használnak fel fosszilis energiahordozókat a gazdaságukban, mint az alacsonyabb jövedelmű országok (ezt alátámasztottam mind szakirodalmilag, mind statisztikai adatokkal). Ebből következik, hogy a magas jövedelmű országoknál szorosabb összefüggés tapasztalható az üvegházhatású gázok kibocsátása és a GDP kapcsolata között, szemben az alacsonyabb jövedelmű országok helyzetével[22] (*21. ábra*). (A kapcsolatot huszonegy tagállam vizsgálatával mutattam ki Lengyelország kiugró adata miatt.) Az utóbbi összefüggés nem mutat szoros kapcsolatot a két vizsgált változó között, ugyanakkor a kapcsolat megléte megkérdőjelezhetetlen.

7.3. A közgazdasági modell összefüggései

Az ún. egyenlőtermék-görbék (isoquantok) elméletét felhasználva egy újszerű modellezés mentén ismertetem az energiafelhasználás jellegét az Európai Unió 28 tagállamában. Vizsgálatom célja bemutatni azon problémát, mely szerint a magasabb jövedelmű tagállamok miért kevésbé nyitottak a megújuló energiahordozókba fektetni.

Az isoquant két ráfordítási mennyiség azon kombinációit mutatja, amelyek eredménye egy adott q kibocsátás. Az egyenlőtermék-görbék (isoquant görbék) a kibocsátás egy-egy adott szintjét jelző szintvonalak (Hirshleifer et al., 2009, p. 457.).

A modellezésem során a fosszilis energiahordozók felhasználása és a megújulóenergia-termelés ráfordításkombinációit vizsgálom (*22. ábra*).



22. ábra: A fosszilisenergia-felhasználás és a megújulóenergia-termelés ráfordításkombinációinak vizsgálata Forrás: Saját modellezés

22. ábra jelmagyarázata:

FF: Fosszilisenergia-felhasználás

RE: Megújulóenergia-termelés

A *22. ábrán* láthatjuk, hogy a GDP-görbe felső részén a magas jövedelmű tagállamok helyezkednek el, akiknek nagy a fosszilisenergia-felhasználása, ezzel szemben a

[22] A vizsgálatoknál elvégzett valamennyi teszt értéke az elfogadási tartományon belül van, így általánosítható a kapcsolat relevanciája (5. és 6. melléklet).

görbe alsó részén az alacsonyabb jövedelmű tagállamok találhatóak, akiknek arányaiban nagyobb a megújulóenergia-termelésük a magas jövedelmű országokhoz képest. A GDP-görbe negatív meredekségű, illetve origóra konvex, amely azt jelenti, hogy a megújulóenergia-termelés növelésével csökkenthető a fosszilisenergia-felhasználás mértéke, továbbá a konvexitásból adódóan a megújulóenergia-termelés növelése következtében egyre kisebb mértékben kell csökkenteni a fosszilisenergia-felhasználást annak érdekében, hogy a GDP-görbén maradjunk.

A *22. ábra* segítségével meg tudjuk határozni azt a számot, amely megmutatja, hogy állandó egy egységgel növelve a megújulóenergia-felhasználást hány egységgel csökkenthető a fosszilisenergia-felhasználás úgy, hogy közben a megtemelt GDP ne változzon. Ezt a számot a következő képlettel tudjuk meghatározni:

$$\mathbf{MRTS}_{\mathbf{FF;RE}} = \frac{\Delta \mathbf{FF}}{\Delta \mathbf{RE}}$$

Ismert gyakorlati problémaként definiáltam azt, hogy a magas jövedelmű tagállamokban arányaikat tekintve a megújulóenergia-termelés csekélyebb mértékű, mint az alacsonyabb jövedelmű országokban. Ebből következik, hogy főként a fosszilis energiahordozók felhasználásából elégítik ki az energiaszükségleteiket a magasabb jövedelmű csoport tagállamai, ami – többek között – nagy mennyiségű üvegházhatású gáz kibocsátásával jár. Felvetődhet bennünk a kérdés, hogy mi szolgáltat okot arra, hogy ne ruházzanak be a magasabb jövedelmű tagállamok magasabb arányú megújulóenergia-termelésbe. A *22. ábra* bemutatja a lehetséges okot. Láthatjuk, hogy ha az alacsony jövedelmű tagállamok egy egységgel növelik a megújulóenergia-termelésüket, akkor kevesebb fosszilisenergia-felhasználásról kell lemondaniuk, mint ugyanezt az esetet alapul véve a magas jövedelmű tagállamok vonatkozásában. Innen feltételezhetjük, hogy az alacsonyabb jövedelmű országok esetében kisebb gazdasági áldozattal jár a fosszilisenergia-felhasználás csökkentése a megújulóenergia-felhasználás javára. Ebből következik, amit láthatunk a *22. ábrán* is, hogy a magasabb jövedelmű országok esetében az áldozat mértéke sokkal magasabb egy egységnyi megújulóenergia-termelés bevonása során.

Következtetésként elmondható, hogy az említett ok miatt a magasabb jövedelmű országoknak kevésbé éri meg – a nagy gazdasági áldozat miatt – a megújulóenergia-termelés egységnyi növelése a fosszilisenergia-felhasználás rovására. Az alacsonyabb jövedelmű országok esetében ez a gazdasági áldozat mértékét tekintve jóval csekélyebb. Megállapítható, hogy amíg nem mutatnak a magasabb jövedelmű országok áldozatkészséget a fosszilisenergia-felhasználás csökkentésével kapcsolatban, addig markáns változás a megújulóenergia-termelésben – közgazdasági racionalitás logikája mentén vizsgálva – nem várható.

8. Összefoglalás

A dolgozat egy napjainkban egyre aktuálisabb témát tárgyal, melynek keretében az energiafelhasználás és az annak következtében kibocsátott üvegházhatású gázok gazdasági teljesítménnyel való összefüggésének vizsgálata kerül górcső alá az Európai Unió 28 tagállamában. A tényezők között feltárt összefüggéseket egy újszerű megközelítés mentén, saját modellezéssel integráltam egy ismert közgazdasági koncepcióba.

Ismertettem, hogy a fenntartható fejlődés fogalma miért vált mára kulcsfontosságú kérdéskörré, mely irányzatokat foglalja magában, továbbá az egyes irányzatok főbb elméleteit is bemutattam. A vizsgálataim okán fontosnak tartottam jellemezni a GDP-t és

annak kritikáját, amelynek megfelelő ismerete elengedhetetlen a kapott eredményeim helyes értelmezésében.

A dolgozatomban az ismertetett statisztikai módszerek mentén vizsgáltam a végső energiafelhasználás, a fosszilisenergia-felhasználás, a megújulóenergia-termelés és az üvegházhatású gázok kibocsátásának összefüggéseit a GDP vizsgálatában. A vizsgálat során az Európai Unió 28 tagállamát megtermelt abszolút jövedelemtömegük alapján két csoportra bontottam. A magas abszolút jövedelemtömegű országok csoportját (a továbbiakban magas jövedelmű országok) hat tagállam, míg az alacsony abszolút jövedelemtömegű országokat (a továbbiakban alacsony jövedelmű országok) huszonkettő tagállam képezi.

A kapcsolatvizsgálataim konklúziójaként levonható, hogy a magasabb jövedelmű országok esetében a végső energiafelhasználás és a GDP között szoros kapcsolat tapasztalható, mely majdnem függvényszerű összefüggést mutat. Az alacsonyabb jövedelemmel rendelkező országok esetében szintén szoros összefüggés tapasztalható, azonban a kapcsolat erőssége gyengébb, mint a magasabb jövedelműek csoportjánál. A kapcsolat értelmezéseként megállapítottam, hogy a tagállamokat tekintve magasabb energiafelhasználáshoz magasabb GDP társul. A fosszilisenergia-felhasználás és a GDP kapcsolatvizsgálatánál ugyanez az összefüggés-magyarázat tapasztalható, hiszen a tagállamokban a fosszilis erőforrásokból előállított energia valamennyi esetben magasabb arányú, mint a megújulóenergia-termelés részaránya – viszont az alacsony jövedelmű tagállamokban a megújulóenergia-termelés részaránya magasabb, mint a magas jövedelmű tagállamokban, hiszen az előző csoport számára általában nem adottság a fosszilis erőforrások megléte. A megújulóenergia-termelés vonatkozásában azért tapasztalható szorosabb kapcsolat az alacsonyabb jövedelmű tagállamoknál, mint a magasabb jövedelmű csoport esetében, mert az energiatermelésükben magasabb arányban vannak jelen a megújuló erőforrások. Az alacsonyabb jövedelmű tagállamok az energiafüggőségüket csak ily módon képesek enyhíteni. Nem utolsó sorban költséget takarítanak meg, hiszen a fosszilis energiahordozók számukra drágák, így inkább megújuló erőforrásokba fektetnek, melyek hosszútávon megtérülnek. Az üvegházhatású gázok kibocsátása és a GDP kapcsolata szintén szoros összefüggést feltételez a magasabb jövedelmű országoknál, amely azzal magyarázható, hogy ezek az országok – ahogy azt az előzőekben említettem – az energiát főként fosszilis energiahordozókból állítják elő. Az alacsony jövedelmű országok esetében ez a kapcsolaterősség jóval mérsékeltebb, hiszen ez a csoport nagyobb arányban állítja elő az energiáját megújuló erőforrások által, mint a magasabb jövedelmű csoport országai.

Az összefüggések ismeretében az isoquant elméletére alapozva egy újszerű megközelítés mentén modelleztem azon probléma eredőjét, amely megmagyarázza, hogy miért nem hajlandóak a magasabb jövedelmű tagállamok a fosszilis energiahordozók rovására nagyobb arányban a megújulóenergia-termelésbe fektetni. A ráfordítás kombinációkat a fosszilisenergia-felhasználás és megújulóenergia-termelés között vizsgáltam a GDP-görbe mentén. A kiindulási pontom az volt, hogy a magasabb jövedelmű tagállamoknak a fosszilis energiahordozók adottságként vannak jelen, míg az alacsonyabb jövedelmű országok az energiafüggőségük enyhítése érdekében magasabb arányban fektetnek be olyan energiába, melyet maguk állítanak elő, többek között megújuló erőforrások által.

A modellezés konklúziójaként elmondható, hogy a magasabb jövedelmű országok esetében a megújulóenergia-termelés bevonása nagy áldozattal járna, ahol áldozat alatt értem a fosszilisenergia-felhasználás nagymértékű csökkentését a makrogazdaságukban. Az alacsonyabb jövedelmű országok esetében egységnyi megújulóenergia-termelés növelése csekélyebb fosszilisenergia-felhasználás csökkentését vonja maga után, így ők

úgymond a kisebb áldozat miatt hajlandóak növelni a megújulóenergia-termelés egységét.

Abban az esetben fog bekövetkezni a dolgozatom címében megjelenített „*K. O.*" kép, ha a magasabb jövedelmű országok hajlandóak az áldozatkészségre, mely szerint minél több megújuló erőforrás által termelt energiába kell fektetniük, csökkentve a fosszilis erőforrások által előállított energia mennyiségét – azáltal csökkentve az üvegházhatású gázok kibocsátását. Ellenkező esetben a „*Káosz*" képe fog beigazolódni, amely teljesülése beláthatatlan ökológiai és társadalmi pusztítást vonna maga után.

Úgy gondolom elég két kérdést feltennünk magunknak és az ismereteink birtokában megválaszolnunk azokat. Tudatosítanunk kell azt, hogy számos rendszert az ember hozott létre (például az egyik fenntarthatatlan rendszert képezi a mérhetetlen káros emisszió), következésképpen ezeken a rendszereken egyedül az ember képes változtatni.

1. Kérdés: A bioszféra képes az ember nélkül élni?
1. Válasz: Természetesen!
2. Kérdés: Az ember képes a bioszféra nélkül élni?
2: Válasz: Nem!

Ha a mostani helyzetnek a „*Káosz*" kép lesz a vége, akkor egészen biztosan ennek valódi elszenvedői nem mi leszünk, hanem a következő generációk, de mindig van lehetőség a változtatásra, még mindig lehet a „*K. O.*" kép a vége.

9.

10. Irodalomjegyzék

10.1. Szakirodalom

1. Ádám J. – Szabados L. (2010): Megújuló energiaforrások és környezeti hatások. *Magyar Tudomány*, 171. évf. 8. sz., Dinya L. (2010): *Biomassza-alapú energiatermelés és fenntartható energiagazdálkodás*. pp. 912925.

2. Ádám J. – Szabados L. (2010): Megújuló energiaforrások és környezeti hatások. *Magyar Tudomány*, 171. évf. 8. sz., Szeredi I. – Alföldi L. – Csom Gy. – Mészáros Cs. (2010): *A vízenergia-hasznosítás szerepe, helyzete, hatásai*. pp. 959–962.

3. Bajsz J. (2010): Nukleáris energia: Vele vagy nélküle? *Fizikai Szemle*, 60. évf. 5. sz., pp. 156–160.

4. Bartus G. (2008): Van-e a gazdasági tevékenységeknek termodinamikai korlátja? *Közgazdasági Szemle*, 55. évf. 11. sz., pp. 1010–1022.

5. Brown L. R. (1981): *Building a sustainable society*. A Worldwatch Institute Book, W.W. Norton, New York

6. Buzás N. (2001): *A környezetgazdaságtan alapjai*. JATEPress, Szeged

7. Cleveland, C. J. – Kaufmann, R. K. – Stern, D. I. (2000): Aggregation and the role of energy in the economy. *Ecological Economics* 32 (2), pp. 301–317.

8. Costanza, R. – Daly, H. E. – Bartholomew, J. A. (1991): *Goals, agenda, and policy recommendations for ecological economics*; in. Costanza (szerk.) (1991), pp. 1–20.

9. Daly H. E. (1997): Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development. Beacon Press, Boston (Moving to a Steady-State Economy fejezete alapján)

10. Drábik J. (2005): *A pénz diktatúrája*. Gold Book Kiadó, Debrecen, 3. fejezete alapján

11. EuroStat newsrelease (2014): *Renewable energy in EU28 - Share of renewable energy in energy consumption up to 14% in 2012*. 2014. March 10. – 2014/37, http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_PUBLIC/8-10032014-AP/EN/8-10032014-AP-EN.PDF (letöltve: 2014. 11. 19.)

12. Gáspár T. (2013): A társadalmi-gazdasági fejlettség mérési rendszerei. *Statisztikai Szemle*, 91. évf. 1. sz., p. 78.

13. Gergely S. (2007): Magyarország zöldenergia stratégiájának alapja. *Statisztikai Szemle*, 85. évf. 6. sz., pp. 508–523.

14. Gold T. (1992): The deep, hot biosphere. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*, 89 (13), pp. 6045–6049., http://www.pnas.org/content/89/13/6045.full.pdf (letöltve: 2014. 02. 02.)

15. Gyulai I. (2006): *A biomassza-dilemma*. Magyar Természetvédők Szövetsége, Budapest

16. Hirshleifer J. – Glazer A. – Hirshleifer D. (2009): *Mikroökonómia: Árelmélet és alkalmazásai – döntések, piacok és információ*. Osiris, Budapest, p. 457.

17. Kerekes S. (1998): *A környezetgazdaságtan alapjai*. Aula házi sokszorosítás, Budapest. http://mek.oszk.hu/01400/01452/html

18. Kopátsy S. (2011): *Új közgazdaságtan: A minőség társadalma*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 81–83.

19. Korten D. C. (1996): *Tőkés társaságok világuralma*. Magyar Kapu Alapítvány, Budapest

20. Közérthetően az Európai Unió szakpolitikáiról – Energiapolitika *Az Európai Unió Kiadóhivatala*, Luxembourg, 2013 http://europa.eu/pol/ener/flipbook/hu/files/energy_hu.pdf (letöltve: 2014. 03. 27.)

21. Kristóf T. (2003): Magyarország gazdasági fejlettségének lehetséges forgatókönyvei*Statisztikai Szemle*, 81. évf. 12. sz., pp. 1090–1091.

22. Málovics Gy. – Bajmócy Z. (2009): A fenntarthatóság közgazdaságtani értelmezései. *Közgazdasági Szemle*, 56. évf. 5. sz., p. 466.

23. Meyer D. – Solt K. (2006): *Makroökonómia*. Aula Kiadó, Budapest, pp. 18–19.

24. Norgaard R. B. (2010): Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder. *Ecological Economics* 69 (6), pp. 1219–1227.

25. Pomázi I. – Szabó E. (2008): Környezeti jövőképek és előretekintések nemzetközi és hazai tapasztalatainak áttekintése. *Statisztikai Szemle*, 86. évf. 2. sz., pp. 140–142.

26. Report of the World Commission on Environment and Development (1987): *Our Common Future*.

27. http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf (letöltve: 2014. 05. 11.)

28. Rio+20 ENSZ Fenntartható Fejlődés Konferencia (2012): *The Future We Want*. http://www.uncsd2012.org/content/documents/727The Future We Want 19 June 1230pm.pdf (letöltve: 2014. 05. 23.)

29. Sajtos L. - Mitev A. (2007): *SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv*. Alinea kiadó, Budapest, pp. 204-226.

30. Sebestyénné Sz. T. (2013): Energiahatékonyság: áldás vagy átok? *Terület statisztika*Sen A. (2012): *Energy, externalities and risk* c. előadása alapján, Oxford Martin School http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/events/201207-Amarty-Sen-Lecture.pdf (letöltve: 2014. 02. 22.)

31. Smil V. (2006): Energia-válaszút előtt: Háttérjegyzetek egy konferencia-előadáshoz*Kovász* - 2009. tavasz-tél, pp. 13–32. (Az eredeti mű: Energy at the Crossroads: Background notes for a presentation at the Global Science Forum Conference on Scientific Challenges for Energy Research, Párizs, 2006. május 17–18. Fordította: Demeter Katalin, Dőry Magdolna, Feigel Norbert, Kapos Bálint, Mag Zsuzsa, Takács-Sánta András, Virág Petra)

32. Szabó G. (2004): Cowboyok egy űrhajóban? *Politikatudományi Szemle*, 13. évf. 4. sz., pp. 253–260.

33. Székelyi M. – Barna I. (2002): *Túlélőkészlet az SPSS-hez. Többváltozós elemzési technikákról társadalomkutatók számára*. Typotex Kiadó, Budapest, p. 453.

34. Szerk.: Dombi Á. (2005): *Gazdasági növekedés Magyarországon*. Műegyetemi Kiadó, Budapest, Konferenciakötet fejezet: Szlávik János DSc.: Fenntartható fejlődés vagy növekedés? http://www.gupt.bme.hu/pdfs/szlavik.pdf (letöltve: 2014. 03. 27.)

35. Szerk.: Faragó T. (2002): *Nemzetközi együttműködés a fenntartható fejlődés jegyében és az Európai Unió Fenntartható Fejlődési Stratégiája*. Fenntartható Fejlődés Bizottság, Budapest

36. Szerk.: Faragó T. (2002): *Nemzetközi együttműködés a fenntartható fejlődés jegyében és az Európai Unió Fenntartható Fejlődési Stratégiája*. Fenntartható Fejlődés Bizottság, Budapest – Láng István (MTA): A Brundtland Bizottság és a fenntartható fejlődés fogalmának és jelentőségének nemzetközi elismerése fejezet pp. 9–10. alapján

37. Szerk.: Farkas Péter, Fóti Gábor (2007): *Háttértanulmányok a magyar külstratégiához*. MTA Világgazdasági Kutatóintézet Center for EU Enlargement Studies, Budapest – Fleischer Tamás (2007): *Fenntartható fejlődés: környezeti, társadalmi és gazdasági tényezők*. pp. 192–202.

38. Szerk.: Hajdú J. (2009): *Alternatív energiatermelés a gyakorlatban*. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, pp. 42–53.

39. Szerk.: Medvéné Sz. K. (2008): *A környezetgazdaságtan alapjai*. Perfekt Kiadó, Budapest, pp. 213–214.

40. Szerk.: Szlávik J. (2012): *Környezetgazdaságtan*. Typotex, Budapest

41. Trampus P. (2008): Atomerőművek üzemidő-hosszabbítása. *Fizikai Szemle*, 58. évf.3. sz., pp. 104–105.

42. Williamson S. D. (2009): *Makroökonómia*. Osiris, Budapest, pp. 45–54.

43. York R. (2006): Ecological Paradoxes: William Stanley Jevons and the Paperless Office. *Human Ecology Review*, Vol. 13, No. 2, pp. 143–147. http://www.humanecologyreview.org/pastissues/her132/york.pdf (letöltve: 2014. 07. 24.)

11. Internetes források

1. A fenntartható fejlődés honlapja – Stockholmtól Johannesburgig. http://www.ff3.hu/stock.html

2. Browne M. W. (1995): Geochemist Says Oil Fields May Be Refilled Naturally. *New York Times*, 1995. szeptember 26. Cikk forrása: http://www.nytimes.com/1995/09/26/science/geochemist-says-oil-fieldsmay-be-refilled-naturally.html?src=pm&pagewanted=1

3. EuroStat adatbázis honlapja http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/ (letöltve: 2014. 10. 03.)

4. Fosszilis tüzelőanyagok definíciója.http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/data_centre_natural_resources/natural_resources/energy_resources/fossil_fuels

5. Johannesburg Summit 2012 – World Summit on Sustainable Development http://www.un.org/jsummit/html/brochure/brochure12.pdf (letöltve: 2014. 03. 12.)

6. Klímaváltozás cikk alapján http://www.unis.unvienna.org/unis/hu/topics/climate_change.html

7. Origó (2011): Teljesen leolvadt a fukusimai atomerőmű. Megjelenés: 2011. 12. 02.http://www.origo.hu/idojaras/20111202-fukusima-nuklearis-katasztrofa-teljesen-leolvadt-a-fukusimai-atomeromu.html

12. Mellékletek

12.1. 1. melléklet: A végső energiafelhasználás és a GDP kapcsolatvizsgálatának eredményei a magas jövedelmű országokban

Correlations

		GDP	Végsőenergia felhasználás
Pearson Correlation	GDP	1,000	,990
	Végsőenergiafelhasználás	,990	1,000
Sig. (1-tailed)	GDP	.	,000
	Végsőenergiafelhasználás	,000	.
N	GDP	6	6
	Végsőenergiafelhasználás	6	6

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,990[a]	,980	,975	117438,2039	,980	195,279	1	4	,000

a. Predictors: (Constant), Végsőenergiafelhasználás

b. Dependent Variable: GDP

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	-1132,121	126582,726		-,009	,993	-352582,111	350317,869
	Végsőenergiafelhasználás	13,078	,936	,990	13,974	,000	10,479	15,676

a. Dependent Variable: GDP

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Standardized Residual
N		6
Normal Parameters[a,b]	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,89442719
Most Extreme Differences	Absolute	,206
	Positive	,206
	Negative	-,129
Kolmogorov-Smirnov Z		,505
Asymp. Sig. (2-tailed)		,961

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

12.2. 2. melléklet: A végső energiafelhasználás és a GDP kapcsolatvizsgálatának eredményei az alacsony jövedelmű országokban

Correlations

		GDP	Végsőenergia felhasználás
Pearson Correlation	GDP	1,000	,875
	Végsőenergiafelhasználás	,875	1,000
Sig. (1-tailed)	GDP	.	,000
	Végsőenergiafelhasználás	,000	.
N	GDP	22	22
	Végsőenergiafelhasználás	22	22

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,875[a]	,766	,754	64076,1690	,766	65,441	1	20	,000

a. Predictors: (Constant), Végsőenergiafelhasználás

b. Dependent Variable: GDP

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	20769,106	20360,041		1,020	,320	-21701,196	63239,407
	Végsőenergiafelhasználás	7,603	,940	,875	8,090	,000	5,643	9,564

a. Dependent Variable: GDP

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Standardized Residual
N		22
Normal Parameters[a,b]	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,97590007
Most Extreme Differences	Absolute	,243
	Positive	,243
	Negative	-,116
Kolmogorov-Smirnov Z		1,139
Asymp. Sig. (2-tailed)		,149

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

12.3. 3. melléklet: A Fosszilisenergia-felhasználás és a GDP kapcsolatvizsgálatának eredményei a magas jövedelmű országokban

Correlations

		GDP	Fosszilis
Pearson Correlation	GDP	1,000	,918
	Fosszilis	,918	1,000
Sig. (1-tailed)	GDP	.	,005
	Fosszilis	,005	.
N	GDP	6	6
	Fosszilis	6	6

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,918[a]	,843	,804	328509,1724	,843	21,467	1	4	,010

a. Predictors: (Constant), Fosszilis

b. Dependent Variable: GDP

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	119725,449	353665,583		,339	,752	-862207,629	1101658,527
	Fosszilis	10,440	2,253	,918	4,633	,010	4,184	16,695

a. Dependent Variable: GDP

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Standardized Residual
N		6
Normal Parameters[a,b]	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,89442719
Most Extreme Differences	Absolute	,319
	Positive	,319
	Negative	-,151
Kolmogorov-Smirnov Z		,781
Asymp. Sig. (2-tailed)		,576

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

12.4. 4. melléklet: A Fosszilisenergia-felhasználás és a GDP kapcsolatvizsgálatának eredményei az alacsony jövedelmű országokban

Correlations

		GDP	Fosszilis
Pearson Correlation	GDP	1,000	,707
	Fosszilis	,707	1,000
Sig. (1-tailed)	GDP	.	,000
	Fosszilis	,000	.
N	GDP	21	21
	Fosszilis	21	21

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,707[a]	,499	,473	87580,2177	,499	18,960	1	19	,000

a. Predictors: (Constant), Fosszilis

b. Dependent Variable: GDP

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	18102,107	32308,798		,560	,582	-49520,985	85725,199
	Fosszilis	8,060	1,851	,707	4,354	,000	4,186	11,935

a. Dependent Variable: GDP

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Standardized Residual
N		21
Normal Parameters[a,b]	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,97467943
Most Extreme Differences	Absolute	,200
	Positive	,200
	Negative	-,110
Kolmogorov-Smirnov Z		,917
Asymp. Sig. (2-tailed)		,369

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

12.5. 5. melléklet: Az üvegházhatású gázok kibocsátása és a GDP kapcsolatvizsgálatának eredményei a magas jövedelmű országokban

Correlations

		GDP	ÜHG
Pearson Correlation	GDP	1,000	,948
	ÜHG	,948	1,000
Sig. (1-tailed)	GDP	.	,002
	ÜHG	,002	.
N	GDP	6	6
	ÜHG	6	6

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,948[a]	,898	,873	264129,4137	,898	35,396	1	4	,004

a. Predictors: (Constant), ÜHG

b. Dependent Variable: GDP

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	234461,264	259078,054		,905	,417	-484854,731	953777,259
	ÜHG	2,704	,454	,948	5,949	,004	1,442	3,966

a. Dependent Variable: GDP

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Standardized Residual
N		6
Normal Parameters[a,b]	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,89442719
Most Extreme Differences	Absolute	,256
	Positive	,256
	Negative	-,222
Kolmogorov-Smirnov Z		,627
Asymp. Sig. (2-tailed)		,827

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

12.6. 6. melléklet: Az üvegházhatású gázok kibocsátása és a GDP kapcsolatvizsgálatának eredményei az alacsony jövedelmű országokban

Correlations

		GDP	ÜHG
Pearson Correlation	GDP	1,000	,639
	ÜHG	,639	1,000
Sig. (1-tailed)	GDP	.	,001
	ÜHG	,001	.
N	GDP	21	21
	ÜHG	21	21

Model Summary[b]

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,639[a]	,408	,377	95209,5733	,408	13,120	1	19	,002

a. Predictors: (Constant), ÜHG

b. Dependent Variable: GDP

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	95,0% Confidence Interval for B	
		B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1	(Constant)	24352,078	36155,641		,674	,509	-51322,547	100026,704
	ÜHG	1,927	,532	,639	3,622	,002	,814	3,041

a. Dependent Variable: GDP

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Standardized Residual
N		21
Normal Parameters[a,b]	Mean	,0000000
	Std. Deviation	,97467943
Most Extreme Differences	Absolute	,221
	Positive	,221
	Negative	-,153
Kolmogorov-Smirnov Z		1,012
Asymp. Sig. (2-tailed)		,257

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.





MAGYARORSZÁG KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Szociális Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE