

TERÜLETHASZNÁLAT-VÁLTOZÁS A SZILAS-PATAK VÍZGYŰJTŐ TERÜLETÉN 1990-TŐL

SAEIDI Sahar^{1,2}, GRÓSZ János^{1*}, SEBŐK András¹, DEGANUTTI DE BARROS Vinicius¹, WALTNER István¹

¹Szent István Egyetem, Környezettudományi Intézet

²Szent István Egyetem, Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Intézet
2100 Gödöllő, Páter Károly utca 1.

*levelező szerző e-mail: Grosz.Janos@mkk.szie.hu

Kulcsszavak: CORINE, felszínborítás, változáselemzés, távérzékelte adatok, természetvédelem

Összefoglalás: A felszínborítás és a területhasználati adatok elemzése igen fontos eszköz, amely hozzájárul a rendelkezésre álló területek megfelelő célra való alkalmazására. Manapság egyre szélesebb körben hozzáférhető távérzékeléssel nyert adatokkal könnyen, gyorsan, nagy területről gyűjthetünk hasznos információkat. A CORINE felszínborítási adatbázis használatával lehetővé vált a hosszútávú területhasználati adatok elemzése. A kutatás tárgyát a Szilas-patak vízgyűjtő területe képezi, amelynek jelentős szerepe van a természetvédelemben, a vízgazdálkodásban, valamint a rekreáció tekintetében a fővárosban és az agglomerációban élők számára. A kutatás fő célja a Szilas-patak vízgyűjtő területén az adott vizsgálati periódusban (1990–2018) a területhasználatban és felszínborításban bekövetkező változások nyomon követése és elemzése. Az elemzések alapján elmondhatjuk, hogy a változások során két irány mutatkozott, egyrészt 10%-kal csökkent a nem öntözött szántóföldek kiterjedése, míg az urbanizációs folyamatok erősödtek. Az ipari és kereskedelmi létesítmények 2%-kal, az út- és vasúthálózathoz kapcsolódó területek 2%-kal, a nem összefüggő településszerkezet 3,4%-kal, a sport és szabadidős tevékenységcsoporthoz tartozó területek részaránya pedig 1,2%-kal növekedett.

Bevezetés

A területhasználat-változás (Centeri et al. 2012) és annak nyomon követése fontos tényezővé vált az utóbbi évtizedekben (Demény és Centeri 2008, Tóth et al. 2018, Bartus et al. 2018). Napjainkban az egyik leghangsúlyosabb kérdés a rendelkezésre álló területek megfelelő hasznosítása, valamint az eltérő célok [környezet és természetvédelem (Geiger et al. 2011, Varga és Bölöni 2009), gazdasági hasznosítás] összehangolása (Barczy és Centeri 1999). Kulcsfontosságú tényező, hogy a felhasználható területekről rendelkezünk archív információval, például a területhasználatról és az egyéb kvantitatív paraméterekről. A több évtizedre visszanyúló területhasználati adatok elemzése segítséget nyújthat, például a mezőgazdasági területeken a talajok fizikai és kémiai állapotában bekövetkező változások ok-okozati tényezőinek lehatárolásában (Birkás et al. 2017), valamint a terület adottságainak megfelelő hasznosítási ágazat kiválasztásában (Demény et al. 2016, Baics 2013). Definíció szerint a földhasználat vagy területhasználat a földfelszín egy részének hasznosítási módját, funkcióját jelenti (Dömsödi 2007).

A területhasználatban bekövetkeztetett változások elemzése igen nagy jelentőséggel bír a városi ökológiában, a mezőgazdaságban, illetve a településfejlesztésben (Tóth és Centeri 2008). Az urbán ökoszisztéma legtöbb eleme, mint például a városklíma vagy a városi talajok jellemző tulajdonságai szoros összefüggésben vannak a területhasználat és felszínborítás térszerkezetével.

Mucsi és munkatársai (2007, 2010) kutatásai szerint a felszín-fedettség jellemzői közül a mesterséges burkolattal és a növényzettel vagy a vízfelülettel borított területek aránya, térbeli jellemzői erősen befolyásolják a városi élőhelyek jellegzetességeit. A mezőgazdaság vonatkozásában pedig, a természeti kívánt kultúrával kapcsolat háttér-információk nyerhetők az idősoros adatok feldolgozásával.

Számos tanulmány foglalkozott már az elemzési módszerek kidolgozásával, illetve fejlesztésével (Civco et al. 2002, Deng és Wang 2008). Különböző elemzési módszerek alkalmazása lehetővé tette a rendelkezésre álló adatok elemzést különböző tudományterületekhez kapcsolódóan (Bakos et al. 2008), amelyekből számos fontos információ nyerhető a területek kezelését illetően.

Harbor (1994) vizsgálta a területhasználat-változás hatásait a vízgazdálkodás területén, különös tekintettel a talajvízkészlet változásra és a felszíni lefolyást befolyásoló tényezőkre. A terület hidrológiai tényezőit befolyásoló területhasználati hatások értékelése céljából különböző gyakorlati módszereket dolgoztak ki, amelyek segítségével a területen bekövetkező változások hatását modellezni lehetett.

Az utóbbi évszázad végén, a távérzékelés területén végbemenő technikai fejlődés lehetővé tette a területhasználatban bekövetkező változások egyszerűbb nyomon követését (Bakó 2019, Molnár 2019). A távérzékeléssel végzett felmérések legmeghatározóbb előnyei közé sorolható, hogy rövid idő alatt, nagy területről, kevés anyagi ráfordítással nyerhetők adatok. Manapság egyre szélesebb körben hozzáférhetők a műholddal, a repülőgéppel vagy akár a drónnal készült felvételek, amelyekből hasznos információk nyerhetők a felszínborítottságról.

Több kutatás foglalkozott az úrfelvételek és az ezekből nyert adatok felhasználásával végzett területhasználati kategóriák elkülönítésével és elemzési módszereivel (Civco et al. 2002, Deng és Wang 2008). A területhasználatot célzó vizsgálatok és elemzések legfőbb célja egy felszínborítási adatbázis létrehozása, amely megteremti a környezettel való jobb és helyes gazdálkodás elvi lehetőségét.

Jelen kutatás tárgyát a Szilas-patak vízgyűjtője képezi, amelynek jelentős szerepe van a természetvédelemben, a vízgazdálkodásban, valamint a rekreáció tekintetében a fővárosban és az agglomerációban élők számára. Az elemzés során a területhasználatban bekövetkező változások vizsgálatához a CORINE felszínborítási adatbázisból nyert információkat használtuk fel. Az elemzési periódus tartalmazza a következő CORINE területhasználati adatbázisokat: CORINE Land Cover CLC 1990, CLC 2000, CLC 2006, CLC 2012 és CLC 2018. A kutatás fő célja a Szilas-patak vízgyűjtő területén az adott vizsgálati periódusban a területhasználatban bekövetkező változások nyomon követése és elemzése.

Anyag és módszer

A kutatás egy lényeges szakaszát képezi a vizsgálni kíván terület bemutatása, illetve az archív adatok, vagyis a területről korábban készült tanulmányok áttekintése. A kutatási terület a Szilas-patak vízgyűjtőjére terjed ki. A Szilas-patak egy, a Gödöllői-dombságból eredő és Káposztásmegyernél a Dunába torkolló magyarországi patak. A patak két forrásból ered, az egyik a Kerepestől nyugatra található Látó-hegytől északra, a Mártírok útja és az Ady Endre utca között bukkan a felszínre, míg a másik a Kerepestől délkeletre álló Küdői-hegy lábánál. Kerepesen leginkább Malom-pataknak nevezik, míg Újpalotán Palotai-pataknak. Útja során Kerepes Szilasliget nevű részéből kiindulva keresztülhalad Kistarcsa, majd Nagytarcsa belterületén, ahonnan egy éles kanyarral Cinkota felé veszi az irányt. Az M0 gyorsforgalmi út alatt áthaladva éri el Budapest XVI. kerületét, ahol az 1978-ban, mesterségesen kialakított Naplás-tóba torkollik (Bognár 2005). Ezt követően egy mesterséges lefolyó indítja további útjára Mátyásföldön, Rákospalotán és Káposztásmegyeren keresztül, ahol a Megyeri-erdő alatt beleömlik a Mogyoródi-patakba. Onnantól mintegy másfél kilométer megtétele után, nem messze a Megyeri hídtól végül a Dunába torkollik. A vizsgált vízgyűjtő terület a 1. ábrán látható.



1. ábra Szilas-patak vízgyűjtő területének kiterjedése (forrás: Google Earth)
 Figure 1. Catchment area of the Szilas Creek (source: Google Earth)

A dombvidéki szakaszon a terület erózió-érzékenysége igen jelentős. A vízfolyás medrét tekintve természetes (külterületen földmedrű, Budapest belterületén U szelvényű) és kiépített szakaszok váltják egymást (Pécsi 1958). A meder feliszapolódási sebessége nagymértékben függ a területhasználatától, illetve az alkalmazott területi vízrendezéstől. A patak átlagos vízhozama $0,14\text{--}0,16\text{ m}^3/\text{s}$, de korábbi mérések alapján a kis és a nagy árvízhozama között jelentős különbség mérhető. A Szilas-patak vízkészletét az elmúlt évszázad közepéig hasznosították, a korábbi vízhasználat emlékét őrzi a Nagytarcsai-malomárok elnádásodott medre (Bognár 2005).

A rendelkezésre álló geológiai adatokat tekintve a Szilas-patak az újpleisztocénban jelent meg, és ezt követően Nagytarcsától déli irányba folyt. A würm időszakban történt tektonikai mozgások hatására változott meg a patak folyásiránya. A würm időszak végére és a holocén elejére a patak két teraszt alakított ki (Stollmayerné Bonz 1991).

A patak többnyire huminites öntésiszapból álló allúviuma 500 méter szélességben övezi a jelenlegi medret (Pécsi 1958). A patak völgyében a talajvíz felszínközeli ($0,5\text{--}2,5\text{ m}$). A völgytalpak közelében tapasztalhatók az erózió következtében talajvíz-kilépési helyek, amelyek a völgy nedvesen tartásában segítenek. A vízgyűjtő területén Ramann-féle barna erdőtalajok a jellemzők. A Szilas-patak hidromorf hatására kialakult réti és öntéstalajokon, a völgyek talpán általában rétek, üde, vizenyős gyepterületek találhatóak (Németh 1996).

A patak mentén több, különböző mértékben védett terület került kijelölésre. Az egyik legjelentősebb a Naplás-tó és környéke. A Naplás-tó hivatalos nevén Szilas-pataki árvízvédelmi tározó, amely az 1970-es években lett kialakítva. Budapest legnagyobb kiterjedésű állóvize a XVI. kerületben, Cinkota mellett található. A tó és közvetlen környezete 1997 óta helyi jelentőségű természetvédelmi terület. A Naplás-tó vízgyűjtője a Pesti hordalékkúp-síkságon található (Marosi és Somogyi 1990). A tó és környezete a maga közel 167 hektárjával a Budai Tájvédelmi Körzet után a második legnagyobb védett természeti terület Budapesten. A helyi védettséget élvező természeti területek közül ez a legnagyobb.

A Naplás-tó ökológiai szempontból a főváros egyik legértékesebb területe. A tó számos vízimadárnak fontos pihenőhelye a tavaszi és az őszi madárvonulási időszakban. A tó védelem alá helyezésének indoka az volt, hogy ez Közép-Európában az egyetlen ilyen nagy kiterjedésű városi terület, amelyen vízi és mocsári növényzet, illetve a hozzá csatlakozó

sásréti és lápréti vegetáció viszonylag háborítatlan. A természetvédelmi terület 3 részre tagolódik: a Naplás-tó és a közvetlen környéke, a Szilas-patak menti láprétek és a Cinkotai Parkerdő (Marosi és Somogyi 1990).

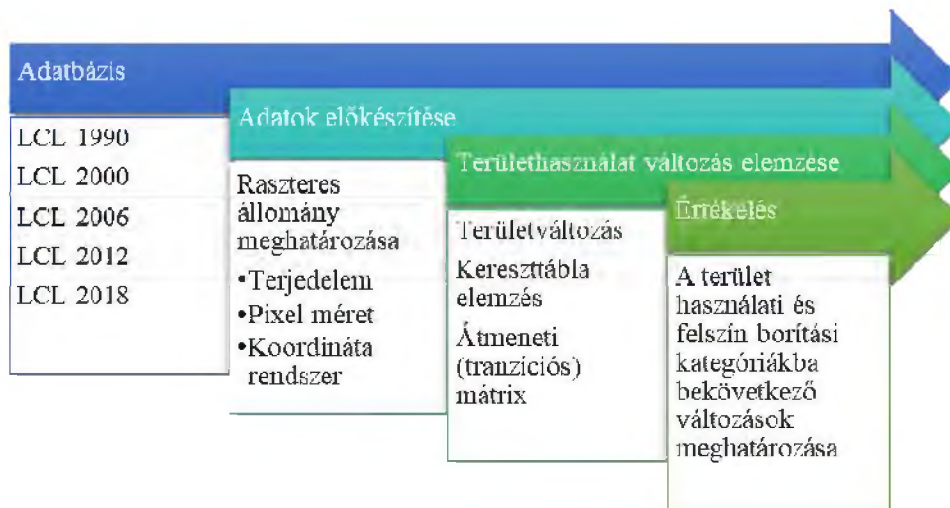
A terület eredetileg a Szilas-patak árterületén egy széles, lapos völgyben elhelyezkedő, időszakosan vízzel borított, magas talajvízállású láprét volt. Ennek maradványai, az alsó- és a felső-láprét, valamint a tó mellett található fűzláp képezik a terület ökológiai szempontból legértékesebb részét. A terület fő védett botanikai értékei közé tartozik a szibériai nőszirm (*Iris sibirica*), a hússzínű ujjaskosbor (*Dactylorhiza incarnata*) és a réti iszalag (*Clematis integrifolia*) (Bognár 2005).

A ritka botanikai különlegességek mellett a természetvédelmi terület fő értéke a madárvilág rendkívüli fajgazdagsága. A rendszeresen végzett madármegfigyelés eredményeként 180 madárfaj jelenlétét mutatták ki a szakemberek, köztük több ritka védett madárfajét is, mint például a fekete harkály (*Dryocopus martius*). A vizsgálatok során feltárt fajgazdagság annak köszönhető, hogy ezen a másfél-száz hektáros területen nagyon változatos élőhelytípusok jelennek meg (Bognár 2005). Megtalálható itt mezőgazdasági terület, szabad vízfelület, nádas, liget, bozót, fenyő-, tölgy-, valamint akácerdő. A XX. század során egyre növekvő antropogén hatás ezen a területen is változásokat indított el a kialakult ökoszisztémában. Az 1980-as években még három vöcsökfajt figyeltek meg a tavon, amelyből napjainkra már egy sem maradt. A terület egykor rendkívül gazdag kétéltű faunája is megsínyli az ember közelségét (Pécsi 1958). Az itt élő kétéltűek, mint például a vöröshasú unka (*Bombina bombina*), a barna ásóbéka (*Pelobates fuscus*), a tavi béka (*Rana esculenta*), a gyepi béka (*Rana temporaria*), a pettyes götte (*Triturus vulgaris*) tóba lerakott petéi többnyire a mesterségesen betelepített sporthalak áldozatául esnek. A hullók közül említést érdemel a vízisikló (*Natrix natrix*) és a mocsári teknős (*Emys orbicularis*). A WWF Magyarország mocsári teknős programjának mintaterületéül választotta a tavat. A tóban 1997 telén vándorlóként néhány napig megjelent a fokozottan védett vidra (*Lutra lutra*) (Bognár 2005).

A Szilas-patak vízgyűjtő területén több tanulmány foglalkozott már a vízgazdálkodást, a kémiai, biológiai, fizikai vízminőséget és a területhasználatot érintő kérdések vizsgálatával. Ahhoz, hogy több információt nyerjünk a vízgyűjtő területet érintő változásokról, terhelésekről és az ökológia állapotáról, megvizsgáltuk az elmúlt évtizedben készített tanulmányokat és elemzéseket a kutatási területtel kapcsolatosan. Az egyik forrásanyag a XVI. kerületi önkormányzat által 1997 óta rendszeresen elkészített kerületi környezetállapot-jelentés, amely részletesen kitér a Naplás-tavat és a Szilas-patakot érintő környezeti hatásokra. Az elvégzett vizsgálatok általános kémiai vízminőségi paraméterekre és különböző szénhidrogén csoportok által okozott szennyeződésekre koncentráltak. A mérési eredmények alapján a 2010-es évet követően megnövekedett a víz nitrit-, nitrát- és ammónium-ion tartalma. A Grósz által 2012-ben a Naplás-tó után, a patakon végzett vizsgálati eredmények is alátámasztották az említett paraméterek nagyobb koncentrációban történő megjelenését. Ennek okai lehetnek a patak vízgyűjtő területén végzett mezőgazdasági tevékenységek, illetve az illegális szennyvízbekötések, amelyekből többlet tápanyagtartalom jutott a víztestbe. A Naplás tavon 2016 és 2018 között vizsgáltuk a biológiai vízminőségi paraméterek közül a klorofill-a tartalom vertikális és horizontális változását (Grósz et al. 2019). A vizsgálati periódus során több alkalommal is előfordult, hogy a víztestbe jutó többlet tápanyagtartalom vízvirágzást okozott a vegetációs időszakban. A Bajor (2013) által elvégzett élőhelytípus-elkülönítést és felszínborítottságot célzó vizsgálatok eredményei szerint a Naplás-tavat és környékét 50%-ban erdőterületek, 20%-ban gyepek, 15%-ban cserjések, 10%-ban nyílt vízfelületek, 2,5%-ban nádasok és 2,5%-ban láprétek borítják.

A kutatás során az európai CORINE felszínborítás adatbázisból 5 különböző időintervallumot felölelő (1990, 2000, 2006, 2012, 2018) adatsort használtunk fel a területhasználatot és felszínborítást érintő változások elemzésére. Az adatok elemzésre

történő előkészítését (méretarány-, pixel méret meghatározás, koordináta-rendszer kiválasztás) QGIS 3.4 térinformatikai szoftver segítségével végeztük el. Az adatok előkészítését követően keresztábla elemzéssel meghatároztuk az egyes területhasználati kategóriákban bekövetkező változások fő irányultságait az 1990 és 2018 között eltelt időszakokra vetítve. Az elemzés egymást követő szakaszai a 2. ábrán láthatók.



2. ábra A térinformatikai elemzési folyamat egyes lépései
Figure 2. Single steps of the GIS analysis process

Eredmények és megvitatásuk

Az elvégzett elemzések eredményei időszakokra bontva, valamint a teljes periódust vizsgálva kerülnek bemutatásra. Az első elemzési periódus 1990 és 2000 közötti időszakot fedti le. Ebben a ciklusban a mezőgazdasági tevékenységcsoporthoz köthető területhasználati kategóriákban történt változás. A nem öntözött szántóföldi területek aránya több mint 3%-kal csökkent, amely 568 hektárt jelent. Ugyanakkor a legelőként hasznosított területek aránya 1,5%-kal, azaz 268 hektárral nőtt a vízgyűjtő területen.

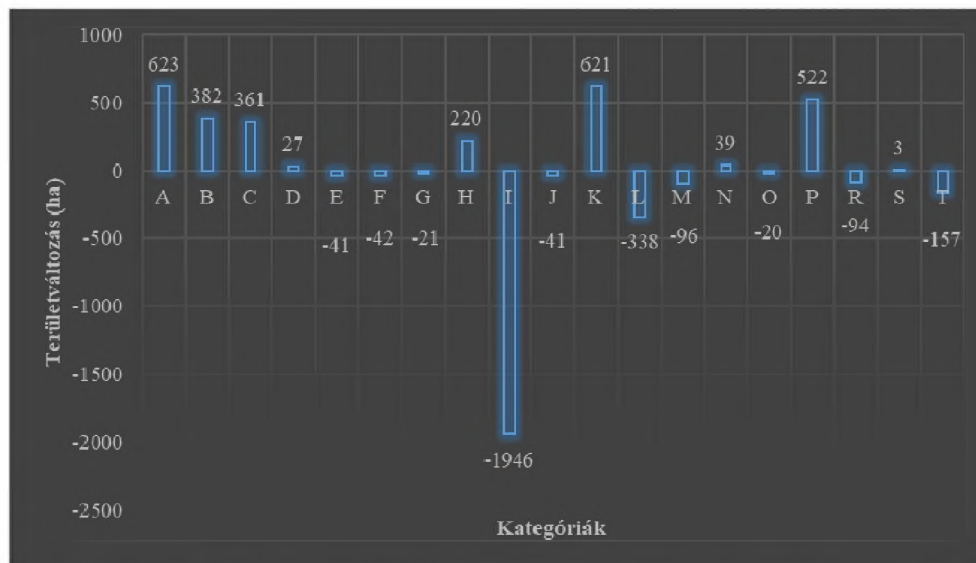
A következő vizsgálati időszak a 2000 és 2006 között eltelt idő. Ebben a periódusban szintén a mezőgazdasághoz, illetve még az urbanizációhoz köthető területhasználati változások következtek be. A nem öntözött mezőgazdasági területek aránya tovább zsugorodott, több mint 4%-kal (735 ha). A legelőterületek aránya ismét növekedett az előző periódushoz hasonlóan 408 hektárral, azaz több mint 2,2%-kal. Az urbanizációs folyamatok térhódításának a kezdete figyelhető meg ebben a ciklusban, ugyanis a nem összefüggő településszerkezetek aránya növekedésnek indult. A terjeszkedés egy 297 hektáros (1,6%-os) növekedést jelentett.

A 2006 és 2012 között eltelt időszakban az egyik legjelentősebb hatást, az urbanizációhoz kapcsolódó területhasználat növekedés jelentette. Nőtték a közlekedéshez kapcsolódó infrastrukturális fejlesztések, pontosabban az úthálózat és vasúthálózathoz kapcsolódó területek aránya 1,1%-kal, 210 hektárral. Ebben az időszakban is folytatódott a nem öntözött szántóföldi területek zsugorodása további 334 hektárral (1,8%-kal).

A 2012–2018 időszakban az előző periódusban megfigyelt trendek folytatódtak. Ismét 309 hektárral csökkent a nem öntözött szántók aránya. Az előző időszakoktól eltérően nőtt a cserjés-erdős területek kiterjedése 2,5%-kal 464 hektárral.

Jelen kutatás egy fontos szakaszát képezte a felszínborítás- és területhasználat-változások elemzése az egész 1990 és 2018 között eltelt időszakot tekintve. A vizsgálati periódus alatt a

területhasználatban bekövetkező változások a 3. ábrán láthatók. A kifejezőbb ábrázolásmód érdekében az egyes felszínborítás és területhasználati kategóriákat betűkóddal jelöltük. Az alkalmazott kódok az 1. táblázatban láthatók.



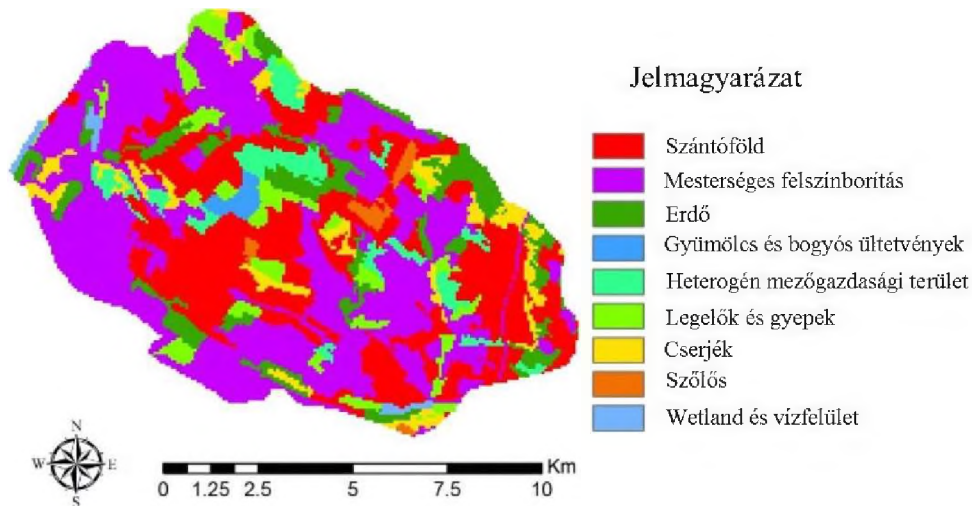
3. ábra A Szilas-patak vízgyűjtőjének felszínborítás- és területhasználat-változása 1990 és 2018 között
Figure 3. Land-use and land cover changes on the Szilas Creek watershed between 1990 and 2018

1. táblázat Területhasználati kategóriák alkalmazott betűkódja
Table 1. Alphabet code of land-use categories

Területhasználati kategóriák	Kód
Nem összefüggő településszerkezet	A
Ipari és kereskedelmi létesítmények	B
Úthálózat, vasúthálózat és csatlakozó területek	C
Külszíni bányák	D
Hulladéklerakó	E
Építési munkahelyek	F
Városi zöldterületek	G
Sport- és szabadidős létesítmény	H
Nem öntözött szántóföld	I
Szőlőskertek	J
Legelő	K
Komplex művelési szerkezet	L
Mezőgazdasági területek túlsúlyban szántókkal és jelentős természetes vegetációkkal	M
Lombhullató erdők	N
Vegyes állományú erdő területek	O
Cserjés-erdős terület	P
Mocsaras terület	R
Természetes gyepek	S
Gyümölcsfák és bogyós ültetvények	T

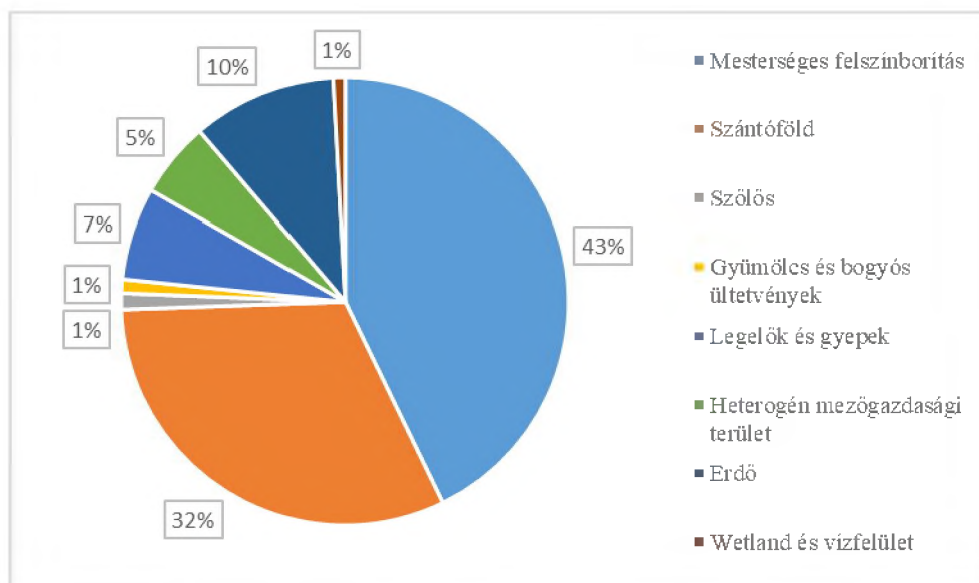
A 29 évet átfogó elemzési időszakban két meghatározó területhasználati irány mutatkozott. A mezőgazdasághoz kapcsolódó területhasználat, a nem öntözött szántóföldek aránya több, mint 10%-kal csökkent, míg az urbanizációs folyamatok erősödtek. Az ipai és a kereskedelmi létesítmények 2%-kal, az út- és vasúthálózathoz kapcsolódó területek 2%-kal, a nem összefüggő településszerkezet 3,4%-kal, valamint a sport és szabadidős tevékenységcsoporthoz tartozó területek részaránya pedig 1,2%-kal növekedett. Az agráriumhoz köthető területhasználati kategóriában a legelők területe 621 hektárral növekedett. A periódusban a Szilas-patak vízgyűjtő területén folyamatosan növekvő

urbanizációs hatás egyik kiváltó oka részben az lehetett, hogy Budapest belső kerületeiből egyre többen költöztek ki a külső kerületekbe, illetve az agglomerációba. Másrészt pedig a vidéki településekről sokan költöztek a fővárosba és annak vonzáskörzetébe. Ezen hatásokból kifolyólag a mezőgazdasághoz köthető területhasználat visszaszorult és felváltották az újonnan épült településrészek, valamint a hozzá kapcsolódó infrastrukturális és rekreációs létesítmények. A Szilas-patak vízgyűjtő területének felszínborítása a 4. ábrán látható.



4. ábra A Szilas-patak vízgyűjtő területének felszínborítása 2018-ban
Figure 4. Land cover of Szilas Creek catchment in 2018

Az ábrán jól látható, hogy 2018-ban a vízgyűjtő terület nagy részét két fő kategória foglalta el, a mesterséges területek (települések és a hozzájuk tartozó ipari, kereskedelmi, közúti- és vasúti-hálózati létesítmények), valamint a mezőgazdasági területek. A mesterséges terepfelszín aránya nagymértékben növekedett az elemzési periódus alatt, ebből következően a mezőgazdasági célú területhasznosítás és a természetes felszínborítás aránya pedig zsugorodott. Az egyes területhasználati és felszínborítási kategóriák 2018-as területi megoszlása az 5. ábrán látható.



5. ábra Felszínborítás kategóriák a Szilas-patak vízgyűjtőjén 2018
Figure 5. Land cover categories of Szilas Creek catchment in 2018

A Szilas-patak vízgyűjtő területén végbemenő mesterséges felszínborítás növekedésnek több okai is van. A települési belterületek növekedésének a fő oka lehet, hogy Budapest belső kerületeiből egyre többen költöztek ki a külső kerületekbe, illetve az agglomerációba. A megnövekedett lakosság igényeinek ellátásához új infrastruktúra hálózatot, valamint rekreációhoz köthető létesítményeket kellett építtetni ki. A rekreációs létesítményekhez kapcsolódó fejlesztés volt a Szilas-patak egy szakasza mentén megvalósult kerékpárút hálózat és szabadidős park létrehozása. Az alábbi ábrákon látható a különbség a patak két szakasza között. A 6. ábrán egy természetközeli partszakasz látható, míg a 7. ábrán pedig az átalakított partszakasz, a megvalósított kerékpár és gyalogos úttal.



6. ábra Természetközeli szakasz
Figure 6. Near-nature habitat



7. ábra Létesített kerékpárút
Figure 7. Established bicycle path

Ehhez hasonló fejlesztések a lakosság összkomfortérzetét és életminőségét nagymértékben javítják, ugyanakkor a természetes környezetet és felszínborítást megváltoztatják (8. ábra). Az ilyen változások a megnövekedett terheléssel (például nagy kerékpáros és gyalogos forgalom a patak mentén) komoly hatást gyakorolhatnak a jelen lévő életközösségekre. Jelentős forgalmi terhelést jelentenek a kialakított szabadidős parkba látogató lakosok is.



8. ábra Szabadidős park
Figure 8. Leisure park

Az esti időszakban a kerékpár és gyalogos út megvilágítása negatív hatást gyakorolhat az élővilágra. Olyan intézkedésekkel, mint például a világítás korlátozásával csökkenteni lehet az ökoszisztémát ért negatív hatásokat. A lehetséges negatív hatások csökkentése érdekében, valamint a természetközeli területek nagyobb arányú fenntartása végett célszerű lenne a beépítések korlátozása.

Köszönytnyilvánítás

A kutatás az EFOP-3.6.1-16-2016-0016 „SZIE Szarvasi Campusának kutatási és képzési profiljának specializálása intelligens szakosodással: mezőgazdasági vízgazdálkodás, hidrokulturás növénytermesztés, alternatív szántóföldi növénytermesztés, ehhez kapcsolódó precíziós gépkezelés” program támogatta. A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Emberei Erőforrások Minisztériuma által meghirdetett Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program (1783-3/2018/FEKUTSRAT) támogatta, a Szent István Egyetem vízzel kapcsolatos kutatások tématerületi programja keretében.

Irodalom

- Baics T. 2013: Táj- és talajvízszint-változások Kunfehértó térségében. Tájökológiai Lapok 11(1): 41–65.
- Bajor Z. 2013: Ökológiai állapotfelmérés: Naplás-tó és környéke. Budapest. p. 6.
- Bakos, K., Barczy, A., Vona, M., Evelpidou, N., Centeri, Cs. 2008: Potential effects of land use change around the Inner Lake in Tihany, Hungary – examination of geology, pedology and plant cover/land use interrelations. Cereal Research Communications 36: 143–146.
- Bakó G. 2019: Nagy terepi felbontású és frekvenciájú légi felmérésen alapuló monitoring-hálózat kiépítési módszertana. Tájökológiai Lapok 17(1): 61–74.
- Barczy A., Centeri Cs. 1999: A mezőgazdálkodás, a természetvédelem és a talajok használatának kapcsolatrendszer. ÖKO – Ökológia Környezetgazdálkodás Társadalom 10(1-2): 41–48.
- Bartus, P., Baráz, Cs., Malatinszky, Á. 2018: Landscape changes in a 19th century wood pasture and grazing forest. Hungarian Geographical Bulletin 67(1): 13–27.
- Birkás, M., Dekemati, I., Kende, Z., Pósa, B. 2017: Review of soil tillage history and new challenges in Hungary. Hungarian Geographical Bulletin 66(1): 55–64.
- Bognár A. L. [Nagy Á., Ménesi L., Pólay I., Szabados-Molnár I. (szerk.)] 2005: Védett természeti értékek a fővárosban. Főpolgármesteri Hivatal, Budapest. p. 38.
- Cardille, J. A., Foley, J. A. 2003: Agricultural land-use change in Brazilian Amazonia between 1980 and 1995: Evidence from integrated satellite and census data. Remote Sensing of Environment 87(4): 551–562.
- Centeri, Cs., Grónás, V., Demény, K., Idei, Sz., Penksza, K., Nagy, A. 2012: Interrelation of land use change, nature conservation and urbanization in the Gödöllő Hillside, Hungary. In: E., Turunen, A., Koskinen (eds.): Urbanization and the global environment. Nova Science Publishers, New York. pp. 1–50.
- Civco, D. L., Hurd, J. D., Wilson, E. H., Song, M., Zhang, Z. 2002: A comparison of land use and land cover change detection methods. ASPRS-ACSM Annual Conference and FIG XXII Congress.

- Demény, K., Centeri, Cs. 2008: Habitat loss, soil and vegetation degradation by land use change in the Gödöllő Hillside, Hungary. *Cereal Research Communications* 36(Suppl 5): 1739–1742.
- Demény, K., Centeri, Cs., Szalai, D. 2016: Analysis of land stability and land-use change processes in the 19–20th centuries: a case study in Gödöllő Hillside, Hungary. *Acta Universitatis Sapientiae Agriculture and Environment* 8: 39–49.
- Deng, J. S., Wang, K. 2008: PCA-based land-use change detection and analysis using multitemporal and multisensor satellite data. *International Journal of Remote Sensing* 29(16): 4823–4838.
- Dömsödi J. 2007: A földértékelés, földminősítés módszertani elemzése (rendszerezése) és továbbfejlesztése. *Geodézia és Kartográfia* 59(3): 26–33.
- Geiger B., Saláta D., Malatinszky Á. 2011: Tájéörténeti vizsgálatok a kiscsombosi fás legelőn. *Tájökológiai Lapok* 9(2): 219–233.
- Grósz J. 2012: A Szilas-patak bioindikációs vizsgálata. Szakdolgozat. Szent István Egyetem, Gödöllő. p. 62.
- Grósz, J., Waltner, I., Vekerdy, Z. 2019: First analysis results of in situ measurements for algae monitoring in Lake Naplás (Hungary). *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences* 14(2): 385–398.
- Harbor, J. M. 1994: A practical method for estimating the impact of land-use change on surface runoff, groundwater recharge and wetland hydrology. *Journal of the American Planning Association* 60(1): 95–108.
- Marosi S., Somogyi S. (szerk.) 1990: Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest. p. 1023.
- Molnár D. 2019: Agrármonitoring rendszer geometriai pontosságának tájökológiai szempontú, távérzékeléses ellenőrzési módszerekkel történő vizsgálata. *Tájökológiai Lapok* 17(1): 85–91.
- Mucsi L., Kovács F., Henits L., Tobak Z., Leeuwen, van B., Szatmári J., Mészáros M. 2007: Városi területhasználat és felszínborítás vizsgálata távérzékeléses módszerekkel. *Városökológia* 1: 146–152.
- Mucsi, L., Henits, L., Unger, J. 2010: Analysis of the relationship between urban land use and urban heat island using RS methods. XXX. EARSeL Symposium, Paris.
- Németh C. 1996: Üzemelési szabályzat a Szilas-pataki tározóhoz. Mélyépítési Mévit Kft., Budapest.
- Penksza, K., Centeri, Cs., Vona, M., Malatinszky, Á., Szentés, Sz., Balogh, Á., Pottyondy, Á., Szemán, L. 2007: The effects and environmental aspects of grasslands use change on plant–soil–erosion relations in Hungary. *Lucrari Stiintifice Management Agricol* 9: 375–380.
- Pécsi M. [Pécsi M., Marosi S., Szilárd J. (szerk.)] 1958: Budapest természeti képe. Akadémiai Kiadó, Budapest. p. 744.
- Seto, K. C., Woodcock, C. E., Song, C., Huang, X., Lu, J., Kaufmann, R. K. 2002: Monitoring land-use change in the Pearl River Delta using Landsat TM. *International Journal of Remote Sensing* 23: 1985–2004.
- Stollmayerné Bonz, E. 1991: Adatok a Naplás-tó és környéke élővilágához. *Calandrella* 5(1): 65–84.
- Szabó B., Centeri Cs., Vona M. 2011: A Turai Legelő Természetvédelmi Terület és környékének tájváltozás vizsgálata katonai térképek alapján. *Tájökológiai Lapok* 9(1): 1–11.
- Tóth A., Centeri Cs. 2008: Tájváltozás vizsgálat Galgahévíz településen és környékén. *Tájökológiai Lapok* 6(1): 165–180.
- Tóth T., Harnos K., Saláta D., Penksza K. 2018: A hollókői fás legelő növényzetének változása (2011–2017). *Tájökológiai Lapok* 16(2): 143–156.
- Varga A., Bölöni J. 2009: Erdei legeltetés, fáslegelők, legelőerdők tájörténete. *Természetvédelmi Közlemények* 15: 68–79.
- Weng, Q. 2002: Land use change analysis in the Zhujiang Delta of China using satellite remote sensing, GIS and stochastic modelling. *Journal of Environmental Management* 64(3): 273–284.

ANALYSIS RESULTS OF LAND-USE AND LAND COVER CHANGES OF SZILAS CATCHMENT FROM 1990

S. SAEIDI^{1,2}, J. GRÓSZ^{1*}, A. SEBŐK¹, V. DEGANUTTI DE BARROS¹, I. WALTNER¹

¹Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Institute of Environmental Science

²Szent István University, Faculty of Agricultural and Environmental Sciences, Institute of Conservation and Environmental Management

2100–Gödöllő, Páter Károly u. 1., Hungary

*corresponding author, e-mail address: Grosz.Janos@mkk.szie.hu

Keywords: land-use change, land cover, CORINE, Szilas catchment

One of the most significant and vulnerable natural resource is the accessible free land. Detection of the land-use and land cover change (LULC) is a very important information for the future aspect. Our paper is dealing with the land-use and land cover changes of Szilas catchment between 1990 and 2018. The study area is an important for the regional water management, the nature protection, the nearby residents and sever as recreational place. In this study, CORINE land cover maps of Europe from five different time periods (1990, 2000, 2006, 2012, 2018) were used to analyze the trends of LULC changes and also detect the prominent changes in different classes of LULC maps within the Szilas catchment. During the analysis, entire data set was analyzed by crosstab module to obtain land cover changes in each category and to establish the trend of changes for the study area between 1990 and 2018. According to the results, the area of the agricultural land has decreased, however, the area of the urban region has greatly increased within the catchment. During the analysis we found that, the area of the non-irrigated arable land decreased by 10%. The process of urbanization was constantly growing: industrial or commercial units by 2%, road and rail networks associated land by 2 %, discontinuous urban fabric by 3,4%, sport and leisure facilities by 1,2%.