

A FOLYÓK HELYREÁLLÍTÁSI POTENCIÁLJÁNAK FOGALMA, ÉS A MEGHATÁROZÁS MÓDSZEREINEK SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉSE

ERDEI Tímea Katalin

Szent István Egyetem, Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29–43., e-mail: erdeitimi@gmail.com

Kulcsszavak: vízfolyás, rehabilitáció, helyreállítási lehetőségek, módszertani összefoglaló, szakirodalmi áttekintés

Összefoglalás: A hazánkban megvalósult folyószabályozási munkálatok és a folyó menti tájakban jelentkező kedvezőtlen hatások miatt egyre fontosabbá válik a folyók természetvédelmi, tájvédelmi, rekreációs és esztétikai célokat is figyelembe vevő helyreállítása. Ennek megalapozására többféle módszertan is kidolgozásra került az utóbbi évtizedekben, amelyek a folyók állapota, vagyis a helyreállítás szükségessége mellett annak lehetőségeit (terület alkalmassága és korlátozó tényezői) egyaránt értékelik. Jelen tanulmányban célom ezen vizsgálati-értékelési módszerek összegyűjtése és a helyreállítási potenciál fogalmának és meghatározási módszereinek áttekintése hazai és külföldi szakirodalom alapján. A kutatás eredményeként összesen 41 helyreállítási potenciál meghatározására vonatkozó módszertan került elemzésre. A cikkek áttekintése során elemeztem a vizsgálati léptéket és területet, a fő érintett szakterületet, a megfogalmazott célokat, az alkalmazott értékelési és elemzési módszereket, illetve azt, hogy a szerzők milyen vizsgálati-értékelési szempontokat vesznek figyelembe.

A helyreállítási potenciál a legtöbb áttekintett módszer esetében többet jelent a folyó állapotának értékelésénél. Megállapítása során a leggyakoribb szándék a helyreállítás területeinek meghatározása és/vagy prioritizálása. Az áttekintett módszerek 68%-a ökológiai, 63%-a geomorfológiai és 33%-a hidrológiai helyreállítási célokat fogalmaz meg. A helyreállítási potenciál meghatározása során áttekintett módszerek vizsgálati lépték tekintetében legnagyobb arányban folyószakaszokra koncentrálnak, különböző szélességű területeket kiemelve – ártér, folyó menti sáv vagy folyópart és meder; de emellett számos kutatásban megjelent a teljes vízgyűjtő vagy lokális terület egységek áttekintése. A vizsgálati-értékelési szempontok közül a legtöbb módszerben a földhasználat-felszínborítás, a hidrológiai, geomorfológiai, ökológiai adottságok, valamint a korlátozó tényezők vizsgálata van jelen. A kimondottan tájépítészeti szempontok, mint például a tájképi adottságok, az egyedi tájértékek, a tájszerkezet tanulmányozása, a módszerek kis százalékának képezi részét.

Megállapítható, hogy az elemzett kutatások a folyók helyreállítási potenciáljának meghatározását elsősorban a külterületi folyószakaszokon célozzák meg, azonban egyre fontosabbá válik a belterületi folyószakaszok helyreállítási potenciáljának meghatározása is.

Bevezetés

A folyókat és a folyó menti tájakat számos természetes folyamat és az emberi tevékenység együttesen alakítja. Az emberi beavatkozások közül hazánkban a XVIII–XIX. században valósultak meg a legjelentősebb folyószabályozási munkálatok. Ezt követően, a XIX. századtól – de jellemzően a XX. század második felétől – a víz- és a parthasználatok is egyre inkább átalakultak. Megjelentek a víztől független tájhasználatok, valamint nőtt a települési vagy infrastruktúra által elfoglalt területek aránya a vízfolyások menti tájakban (Báthoryné 2009). Ezek kedvezőtlenül hatottak többek közt a folyók vízjárására, futásdinamikájára, árvízszintjére, árvíztározó kapacitására, ökológiai funkcióira, vízi és vízparti ökoszisztémáira, vízminőségére, valamint a vízfolyások esztétikai értékére (Bernhardt et al. 2005, Kauffman et al. 1997, Nagy és Novák 2004).

A vízfolyás-helyreállítások megvalósításának fontosságát hangsúlyozza több külföldi és hazai irányelv, valamint vízügyi és természetvédelmi szakági dokumentum is. A Víz Keretirányelv intézkedési listájában például szerepelnek a rehabilitációs projektek; az EU Biodiverzitás Stratégiája 2030-ig célul tűzte ki a folyók természetes funkcióinak helyreállítását, valamint az árterületek és lápok rehabilitációját. Hazánk második Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervének tervezett intézkedései között szerepel többek közt a hosszirányú

átjárhatóság helyreállítása, a hidromorfológiai viszonyok javítása, az ökológiai szempontok érvényesítése, a természetes vízvisszatartás elősegítése, a károsodott vízi és vizes élőhelyek védelme. Az élőhely-rehabilitációs feladatok pedig kiemelten jelennek meg a IV. Nemzeti Természetvédelmi Alaptervben.

Mindezek következtében hazánkban is megjelentek az olyan vízfolyás-helyreállítási projektek, amelyek során a hagyományos vízgazdálkodási célok mellett – mint az árvízvédelem, vízelvezetés, vízkészlet-biztosítás, partbiztosítás – a természetvédelmi, tájvédelmi, rekreációs és esztétikai célok is figyelembevételre kerültek (Nagy és Novák 2007). Ezzel párhuzamosan egyre fontosabbá válik a helyreállítási projektek megfelelő megalapozása, a folyók vizsgálati-értékelési módszereinek fejlesztése, a helyreállítási potenciáljuk meghatározása.

A hazai szakirodalomban részletes áttekintés található a vízfolyás-helyreállítással kapcsolatos fogalomhasználatról (Nagy és Novák 2004, 2007), a kisvízfolyások tájrehabilitációjának rendezési elveiről (Báthoryné 2007), az árterek hidromorfológiai és tájökológiai értékeléséről (Lóczy 2011). A külföldi szakirodalom áttekintést ad például a folyók állapotának értékelési módszereiről (Boulton 1999), a geomorfológia alkalmazásáról a folyómeder-kezelésben (Gregory et al. 2008), a folyó-helyreállítási beavatkozások prioritizálási megközelítéseiről (Beechie et al. 2008), a folyók ökológiai helyreállítási technikáiról (Pan et al. 2016), valamint a folyami ökoszisztéma-szolgáltatások számszerűsítésének lehetőségeiről (Hanna et al. 2017). Jelen tanulmányban célom a folyó-helyreállításhoz kapcsolódóan a helyreállítási potenciál fogalmának és meghatározási módszereinek áttekintése, hazai és külföldi szakirodalom alapján.

Anyag és módszer

A folyókra vonatkozó helyreállítási potenciál fogalmának és meghatározási módszereinek felkutatására a magyar szakirodalom esetében áttekintettem az Arcanum Digitális Tudástár adatbázisában elérhető cikkeket, külföldi szakirodalom esetében pedig a Web of Science adatbázisában elérhető cikkeket.

Az Arcanum Digitális Tudástárban való keresésnél a következő keresési kifejezéseket használtam fel a 1990-től napjainkig megjelent, témához kapcsolódó cikkek megtalálásához: „vízfolyás helyreállítás”, „folyó helyreállítás”, „folyó helyreállítási lehetőségek”, „helyreállítási potenciál”, „rehabilitációs potenciál”.

A Web of Science adatbázisában való keresésnél pedig az alábbi kifejezéseket használtam az 1990-től napjainkig megjelent cikkek megtalálásához: „river restoration potential”, „river rehabilitation potential”, „river restoration opportunities”; továbbá kiegészítésként az utóbbi 5 évben megjelent legfrissebb irodalom még részletesebb feltárásához kerestem a „river recovery potential” és „river restoration assessment” kifejezésekre.

A találatokat a cím és az absztrakt alapján szűkítettem, és olyan cikkeket választottam részletesebb elemzésre, amelyek tartalmazták a helyreállítási/helyreállási potenciál fogalmát („restoration/rehabilitation/recovery potential”), vagy bár ezt a fogalmat nem alkalmazták, de olyan vizsgálati-értékelési módszert tartalmaztak, amely a témához szorosan kapcsolódik.

A kutatás eredményeként 47 cikket találtam a folyók helyreállítási potenciáljához kapcsolódóan. Egyes cikkek azonos vagy nagyrészt egyező módszertant mutattak be, illetve az egyik cikk két különféle módszertant is bemutatott, így összesen 41 helyreállítási potenciál meghatározására vonatkozó módszertan került elemzésre.

A cikkek áttekintése során elemeztem, hogy milyen vizsgálati léptéket vagy léptékeket alkalmaztak; az értékelési módszer települési belterületre lett-e kialakítva, vagy alkalmas-e ilyen terület értékelésére; milyen fő szakterületet érint az elsődlegesen megfogalmazott célja

alapján; mik ezek a megfogalmazott célok; milyen értékelési, elemzési módszereket alkalmaztak; illetve milyen vizsgálati-értékelési szempontokat vettek figyelembe.

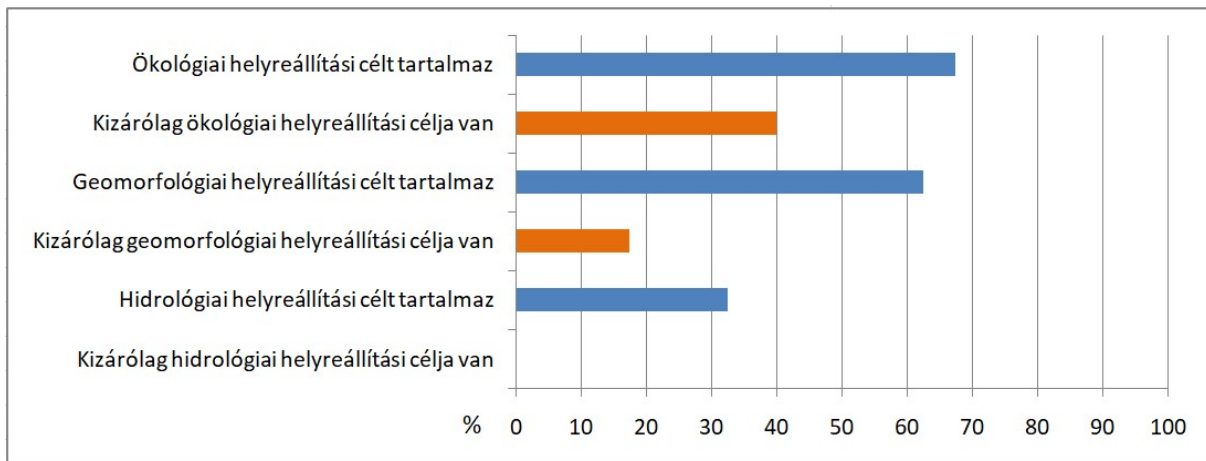
Eredmények és megvitatásuk

A szakirodalomban a folyók helyreállítási potenciáljának többféle értelmezése található meg, amelyek sok esetben nem válnak el élesen egymástól, mint ahogy a vízfolyás-helyreállításhoz kapcsolódó fogalmak sem (Nagy és Novák 2004, 2007).

Lóczy (2011) megkülönbözteti a folyók helyreállítási potenciálját, mint a természetes helyreállítási képességük értékelését, valamint a helyreállíthatósági vagy helyreállítási potenciálját, amely a helyreállítási lehetőségeket értékeli. Ez a logika a külföldi szakirodalomban főként a geomorfológiai helyreállítási célú vizsgálatok esetében fedezhető fel, ahol a „recovery potential” fogalmat használják a folyó természetes helyreálló képességének értékelésére, míg a „restoration potential” már az emberi beavatkozásokkal történő helyreállítási lehetőségeket értékeli. E két fogalom használata azonban több esetben nem válik el élesen egymástól, ezért jelen elemzésbe mindkét megközelítés vizsgálati módszerei bekerültek.

A helyreállítási potenciál a legtöbb áttekintett módszer esetében többet jelent a folyó állapotának értékelésénél. Megállapítása során a leggyakrabban a helyreállítás területeinek meghatározását (szükségesség és alkalmasság alapján) és/vagy a prioritizálását (szükségesség és lehetőségek alapján) akarják elérni. Főként a geomorfológiai helyreállítási célú vizsgálatok esetében található meg a helyreállítási- vagy helyreállítási potenciál azon értelmezése, hogy megbecsüljék, milyen gyorsan állna helyre a folyó geomorfológiai állapota emberi beavatkozások nélkül, illetve emberi beavatkozásokkal – vagyis értékeljék a folyó helyreálló képességét. Lóczy és munkatársainak 2014-es vizsgálati-értékelési módszere alkalmazása során a rehabilitációs potenciál fogalmát minél több ártéri ökoszisztéma-szolgáltatás egyidejű teljesítési lehetőségeként definiálták.

Az áttekintett módszerek a legnagyobb arányban ökológiai helyreállítási célok eléréséhez kapcsolódnak (1. táblázat), amelyek közül a leggyakoribb a vizes élőhely helyreállítás. Az 1. ábra mutatja be a helyreállítási célok százalékos előfordulását: narancssárga színnel azon cikkek aránya látható, amelyek az adott célt, mint egyetlen helyreállítási célt jelölik meg; a kék színnel jelölt sávok pedig azon cikkek arányát mutatják, amelyek az adott cél mellett más célt is megjelölnek. A cikkeknek összesen 68%-a kapcsolódik ökológiai célú helyreállítás eléréséhez (önmagában vagy egyéb célok mellett) és 40%-a fogalmaz meg kimondottan csak ökológiai célokat. A kutatás során a helyreállítási potenciál fogalma gyakran előfordult egyes halfajok élőhelyeinek helyreállítási lehetőségeinek értékeléseként, ezen kutatások azonban nem képezik jelen vizsgálat tárgyát. A vizsgált módszerek közel 18%-a fogalmaz meg kimondottan geomorfológiai helyreállítási célt, míg a többi módszer céljai az ökológiai, a geomorfológiai és a hidrológiai célok valamely kombinációjaként lettek megfogalmazva. A geomorfológiai és hidrológiai célok együttes megjelenése a legtöbb esetben az ártér-helyreállításra törekszik, vagyis a meder és az ártér közötti kapcsolat visszaállítási lehetőségeit értékeli. Egy kutatás esetében pedig (Comín et al. 2014) az élőhely-helyreállítással a vízminőség javítása szerepel elsődleges célként.



I. ábra Az elemzett cikkekben előforduló helyreállítási célok százalékos előfordulása: kék – az adott cél mellett más célt is megjelöltek; narancssárga – az adott cél az egyetlen helyreállítási célként volt megjelölve (saját szerkesztés)
Figure 1. Percentage of restoration targets in the analyzed articles: blue – articles that have other targets in addition to that target; orange – that target is the only recovery target (compiled by the author)

A helyreállítási potenciál meghatározásának áttekintett módszerei vizsgálati lépték tekintetében legnagyobb arányban folyószakaszokra koncentrálnak, különböző szélességű területeket kiemelve – ártér, folyó menti sáv vagy folyópart és meder. A vizsgált folyószakaszok egyes esetekben geomorfológiai adottságaik alapján kerülnek lehatárolásra (például Lóczy 2011), míg más esetekben egységes hosszúságú szakaszokat vizsgálnak. Ez a hosszúság a legtöbb esetben néhány száz méter (100–300 m), de nagyobb folyók esetében akár 1 km is lehet. A folyószakaszokra készült vizsgálatok is tartalmaznak több esetben a teljes vízgyűjtő jellemzésére szolgáló szempontokat, valamint megállapítható, hogy az utóbbi 5–10 évben megnövekedett azon vizsgálati-értékelési módszertanok aránya, amelyek a teljes vízgyűjtő területi léptékére készülnek. Ritkábban, főként a vizes élőhelyek helyreállítását megcélzó módszerek között fordulnak elő olyanok, amelyek a vízgyűjtő vagy folyószakasz vizsgálati léptéke mellett lokálisan, kisebb területegységek vizsgálatát is tartalmazzák.

A vizsgálati-értékelési módszerek között a leggyakoribb a térinformatikai eszközök használata, amely az elemzett kutatások közel 80%-ában jelenik meg. Emellett gyakori módszert jelent a terepi vizsgálatok vagy mérések elvégzése is. Kisebb arányban, de egyes módszerekben megjelenik a modellezés, valamint a folyók történeti változásainak vizsgálata (főként a geomorfológiai vizsgálatok esetében). Utóbbiak bemutatására és értékelésére több esetben használnak folyóhelyreállási diagramokat, amelyek a folyó keresztmetszeti változásait mutatják be az idők során (a jövőben lehetséges változásokkal együtt). Az áttekintett módszerek közel felében használnak pontozásos értékelést és/vagy index kialakítását az értékelésre, amely során gyakran előfordul a referencia állapottal való összehasonlítás a geomorfológiai vagy ökológiai adottságok tekintetében.

1. táblázat Az elemzett módszerek vizsgálati terület és lépték, valamint szakterületi cél alapján (saját szerkesztés)

Table 1. The analyzed methods based on the study area and scale, and the main goal (compiled by the author)

Szerző	Év	Belterületre kialakított módszertan	Vizsgálati léptékek			Fő szakterületi cél		
			Vízgyűjtő	Folyó menti sáv - folyószakasz	Lokális területegység	Ökológiai	Geomorfológiai	Hidroológiai
Zuo et al.	2020	Nem, de alkalmazható	X	X		X	X	X
Kurwadkar et al.	2020	Nem	X			X		
Shi et al.	2020	Nem	X			X		
Guida-Johnson és Zuleta	2019	Igen	X	X		X	X	
Qu et al.	2018	Nem	X			X		
Sinshaw és Surbeck	2018	Nem	X			X		
Ahn és Kim	2017	Nem	X	X		X	X	X
Horvath et al.	2017	Nem	X			X		
O'Brien et al.	2017	Nem	X	X			X	
Fryirs és Brierley	2016	Nem	X	X			X	
Hein et al.	2016	Nem		X	X		X	X
Hua et al.	2016	Nem		X	X	X		
Macfarlane et al.	2016	Nem		X		X		
Zhang et al.	2015	Nem	X			X		
Lóczy et al.	2014	Nem		X			X	X
Schwarz	2014	Nem		X		X		
Comín et al.	2014	Nem	X			X		
Braioni et al.	2012	Nem		X		X	X	X
Lóczy	2011	Nem	X	X			X	X
Jacobson et al.	2011	Nem		X			X	X
Ouyang et al.	2011	Nem	X				X	X
WWF	2010	Nem		X	X		X	X
Norton et al.	2009	Nem, de alkalmazható	X	X		X	X	
Surian et al.	2009	Nem	X				X	
Corsair et al.	2009	Nem		X		X	X	X
Beechie et al.	2008	Nem		X			X	
Francis et al.	2008	Igen		X	X	X		
Kamp et al. (OSS*)	2007	Nem		X		X	X	
Kamp et al. (OVS**)	2007	Nem		X		X	X	
Báthoryné	2007	Igen	X	X		X	X	X
Boitsidis et al.	2006	Igen		X		X		
Bartley és Rutherford	2005	Nem	X				X	
Hohensinner et al.	2005	Nem		X			X	X
White és Fennessy	2005	Nem	X		X	X		
Hauer és Lorang	2004	Nem		X		X	X	X
Hulse és Gregory	2004	Nem, de alkalmazható	X	X		X		
Brooks és Brierley	2004	Nem		X			X	
Fryirs és Brierley	2000	Nem	X	X			X	
Schoor et al.	1999	Nem		X		X	X	
O'Neill et al.	1997	Nem	X	X	X	X		
Russell et al.	1997	Nem	X		X	X		

* OSS: „On-site survey” módszer

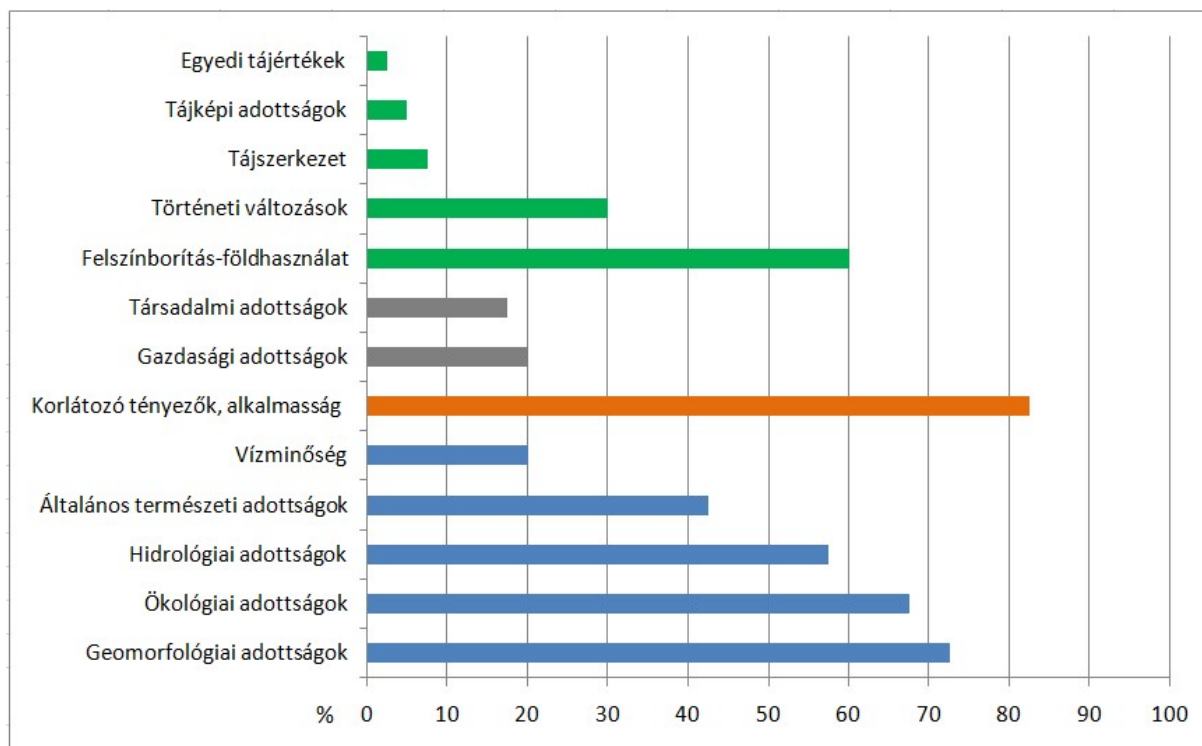
** OVS: „Overview survey” módszer

A helyreállítási potenciál meghatározásának – az áttekintett módszerek alapján – fontos része a helyreállítás szükségességének megállapítása. Ehhez az egyes módszerek a helyreállítás céljától függően eltérő kombinációban vizsgálják az ökológiai (68%), a geomorfológiai (73%) és a hidrológiai (58%) adottságokat és állapotot. A hidrológiai adottságok vizsgálata során a leggyakoribb a vízjárás, a vízhozam, az árvizek jellemzőinek vizsgálata. A geomorfológiai adottságok esetében pedig főként a csatorna geometriáját, keresztmetszeti jellemzőit, vonalvezetését, kanyargósságát, valamint a meder és a part anyagát és stabilitását vizsgálják. Az ökológiai adottságok közül a vegetáció és az élőhelytípusok vizsgálata, a védett területek elhelyezkedésének áttekintése és az élőhelyek összekötöttségének értékelése jellemző.

A helyreállítási potenciál meghatározása során az elemzett cikkek alapján az állapotértékelés mellett a helyreállítás lehetőségeinek értékelése is cél, amelyet alátámaszt, hogy az általuk figyelembe vett leggyakoribb szempontok a korlátozó tényezők vagy a területi alkalmasságot leíró tényezők (az elemzett módszerek 83%-ában – 2. ábra). Ezek között a leggyakrabban a terület helyreállítási alkalmasságát befolyásoló természeti adottságokat vizsgálják (43%), mint a talaj- és domborzati adottságok, amelyek különösen a vizes élőhely helyreállítást megcélzó kutatások során jelentenek fő szempontot (például O'Neill et al. 1997, White és Fennessy 2005, Zhang et al. 2015), vagy a folyószakasz vízgyűjtőn belüli elhelyezkedése és összekötöttsége, amely például a vízjárás és az üledékszállítás tekintetében fő befolyásoló tényező, ezáltal meghatározva a geomorfológiai helyreállítás vagy helyreállítás lehetőségeit (például Fryirs és Brierley 2016, Surian et al. 2009). Emellett gyakran megjelenik a földhasználat és a felszínborítás (60%), illetve ezek változásának (10%) vizsgálata. Néhány esetben külön figyelmet fordítottak a települési területek arányára, és a folyó mentén meglévő infrastruktúra-hálózatra, amelyek szintén korlátozzák a helyreállítás lehetőségeit. Az elemzett kutatások 12–15%-ában külön kiemelik a helyreállítási potenciál részeként a tulajdonviszonyok, valamint a szabályozási előírások és a fejlesztési elképzelések vizsgálatát már a helyreállítás tervezését megelőző értékelési módszertan részeként, mivel ezek nagyban befolyásolják az esetleges helyreállítás megvalósíthatóságát.

A fenti tényezőkön túl külön elemeztem a tájépítészethez szorosabban kapcsolódó vizsgálati-értékelési szempontok megjelenését is a módszertanokban. A korábban már említett földhasználat és felszínborítás a leggyakoribb ezek közül (60%). A történeti változások vizsgálata a módszerek közel harmadának képezi részét, főként a folyó geomorfológiai változásaira helyezve a hangsúlyt. Kisebb arányban a felszínborítás és a hidrológiai viszonyok történeti változásainak vizsgálata is megjelenik. Külön nevesítve a tájszerkezetet, a tájképi adottságokat vagy az egyedi tájértékek vizsgálatát csupán néhány módszer emeli ki. A módszerek kis arányban tartalmazzák a gazdasági vagy társadalmi adottságok vizsgálatát, mint például a finanszírozási lehetőségeket, a folyó megközelíthetőségét, az emberi jelenlétet és parthasználatot vagy a rekreációs lehetőségeket. A 2. ábrán zöld színnel a tájépítészethez szorosabban kapcsolódó vizsgálati-értékelési szempontok megjelenési aránya látható, szürke színnel a társadalmi és gazdasági adottságok vizsgálatának aránya, narancssárga színnel a korlátozó tényezők és területi alkalmasság értékelésének aránya, kézzel pedig az egyéb vizsgálati szempontok kerültek jelölésre.

Azokban az esetekben pedig, ahol lokálisan kisebb terület egységek is vizsgálatra kerülnek, általában külön szempontot jelent a terület egység méretének és elhelyezkedésének (folyótól való távolságának) a vizsgálata. Ezek főként a vizes élőhely helyreállítást célzó kutatásokban fordulnak elő (például O'Neill et al. 1997, Russell et al. 1997).



2. ábra Az elemzett cikkekben előforduló vizsgálati-értékelési szempontok százalékos előfordulása: zöld – tájépítészeti szempontok; szürke – társadalmi és gazdasági szempontok; narancssárga – korlátozó tényezők; kék – egyéb szempontok (saját szerkesztés)

Figure 2. Percentage of evaluation criteria in the analyzed articles: green – landscape architectural criteria; gray – social and economic criteria; orange – limiting factors; blue – other criteria (compiled by the author)

Mindezek alapján megállapítható, hogy az elemzett kutatások a folyók helyreállítási potenciáljának meghatározását elsősorban a külterületi folyószakaszokon célozzák meg, főként az ökológiai és geomorfológiai adottságok helyreállítása vagy javítása miatt. A vizsgált módszerek közül azonban csupán négy készült kimondottan belterületi folyószakasz helyreállítási potenciáljának meghatározására, illetve további három módszer tekinthető alkalmasnak vagy részben alkalmasnak ilyen területek értékelésére vizsgálati léptékük és szempontjaik alapján.

A települési területek és lakosságuk hazánkban is növekedést mutatnak. A Központi Statisztikai Hivatal népszámlálási adatai alapján a városi lakosság aránya 2001-ben 68,8% volt, míg 2011-ben enyhe növekedést mutatva 69,5% (Kapitány 2015). A földhasználat megváltoztatása befolyásolja a vízfolyások ökoszisztéma-szolgáltatást nyújtó képességét, ami miatt egyre több beruházást indítanak világszerte a települési folyószakaszok helyreállítására (Bernhardt és Palmer 2007). A települési területeket érintő folyók esetében az ellátó, szabályozó és fenntartó ökoszisztéma szolgáltatások mellett különösen fontosak a kulturális ökoszisztéma szolgáltatások is – mint például a rekreációs lehetőségek, turisztikai jelentőség, esztétikai érték (Yeakley et al. 2016) –, így a környezeti előnyök mellett a társadalmi hasznok is alátámasztják a települési folyók helyreállításának fontosságát. A következőkben emiatt szeretném kiemelni azt a hét módszertant, amely belterületi folyószakaszok helyreállítási potenciáljának meghatározására lehet alkalmas.

2. táblázat Belterületi folyók helyreállítási potenciáljának meghatározására alkalmas módszerek (saját szerkesztés)
 Table 2. Suitable methods to determine restoration potential of river reaches in urban areas (compiled by the author)

Szerző	Év	Korlátozó tényezők, alkalmazás	Természeti adottságok	Felhasználás-földhasználat	Vízminőség	Hidrologiai adottságok	Geomorfológiai adottságok	Ökológiai állapot	Történeti változások	Tájképi adottságok	Egyedi tájértékek	Tájszerkezet	Gazdasági adottságok	Társadalmi adottságok
Zuo et al.	2020	X			X	X	X	X					X	X
Guida-Johnson és Zuleta	2019	X	X	X			X	X						X
Norton et al.	2009	X		X		X	X	X	X				X	X
Francis et al.	2008	X		X		X	X	X						X
Báthoryné	2007	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Boitsidis et al.	2006	X					X	X						
Hulse és Gregory	2004						X	X				X	X	X

Kimondottan városi folyószakaszok értékelésére és helyreállítási potenciáljának („rehabilitation potential”) meghatározására alakított ki módszertant Boitsidis a munkatársaival (2006). Ez az értékelési rendszer az élőhelyek minőségére, sokféleségére és összetettségére vonatkozik a városi folyószakaszokon, vagyis alapvetően ökológiai helyreállítási célok alátámasztására készült. A folyószakaszokat az Élőhely Minőségi Mutatóval jellemzik („Stretch Habitat Quality Index” – SHQI). A kapott minőségi osztályokhoz kezelési javaslatokat társítanak, amely által megállapíthatók a helyreállítási szakaszok. A módszer azonban nem tartalmazza a települési környezetben különösen fontos társadalmi adottságok vizsgálatát.

Francis és munkatársainak (2008) célja volt a londoni Temze-szakasz élőhely-helyreállítási lehetőségeinek értékelése („habitat restoration potential”), így módszerük szintén elsődlegesen ökológiai helyreállítás megalapozására szolgál. Noha az élőhelyek újratelepítése nagyon problémás a városi környezetben, fennáll a lehetőség a folyón jelenleg is meglévő élőhelyek minőségének javítására. Az elemzés az élőhelyek minőségi és térbeli jellemzőinek értékelésével és az élőhelyek fejlesztését befolyásoló tényezők vizsgálatával történt (például áramlási sebesség, vízmélység, területek elérhetősége, tulajdonviszonyok, földhasználat).

Guida-Johnson és Zuleta (2019) egy belterületi folyószakasz helyreállítási lehetőségeit („opportunities for rehabilitation”) vizsgálták a degradáltság mértéke és a degradáltsági tényezők alapján, majd szakirodalom alapján vizsgálták a lehetséges helyreállítási technikákat és meghatározták, hogy mely technikát lehet alkalmazni az egyes degradációs tényezők ellensúlyozására.

Az ökológiai helyreállítás mellett a geomorfológiai adottságok helyreállítása is célja volt Norton és munkatársai (2009) kutatásának, amely nem kimondottan belterületi folyószakaszokra készült, vizsgálati szempontjai alapján azonban részben erre is alkalmas lehet. A helyreállítási potenciál („recovery potential”) fogalmát az alábbiakban határozzák meg: annak a valószínűsége, hogy a leromlott állapotú víztest újból eléri a vízminőségi előírásokat vagy más célértékeket – tekintettel az elvesztett ökológiai funkciók visszanyerésének képességére, a zavarásnak való kitettségre, valamint az állapot javítására irányuló erőfeszítéseket befolyásoló társadalmi adottságokra. Adott helyen a helyreállítás valószínűségét befolyásoló tényezőket három csoportra osztják a szakirodalom alapján: (a) ökológiai adottságok, (b) zavarások, korlátozó tényezők és (c) társadalmi kontextus. Céljuk

olyan módszer kidolgozása volt, ami nagyobb léptékben, előzetes szűrésként alkalmazható. Az egyes szempontokat pontozással értékelték.

Hasonlóan, nem elsősorban települési folyószakasz értékelésére készült, de alkalmas lehet Hulse és Gregory (2004) kutatása, amelyben külön értékelték a folyópart-menti területek helyreállításának ökológiai (lehetőségek), demográfiai és gazdasági (korlátozások) potenciálját („restoration potential”). A koncepciójuk, hogy azokon a helyeken kell kezdeni a helyreállítást, ahol az ökológiai előnyök mellett kevés az emberi tevékenységek miatti korlátozó tényező. Kétféle megközelítést alkalmaztak. Az első esetben az ökológiai helyreállításra való alkalmasság és a korlátozó tényezők összevetésével határozták meg a helyreállítási potenciált. A másik megközelítésben különböző helyreállítási célokhoz keresték a megfelelő helyszínt. A különböző célok alapján történő értékelés eredményeként kapták meg a helyreállítási prioritási helyeket.

A Zuo és kutatótársai (2020) által kialakított módszer sem kimondottan települési folyószakaszok értékelésére készült, azonban a „Boldog Folyó Index” („Happy River Index” – HRI) egyes indikátorai felhasználhatók ilyen területek vizsgálatára is. A módszer célja ugyanis integrálni a folyók egészségi állapotának és az emberi jólétnek az értékelését. Az index az alábbi négy témakörben tartalmaz indikátorokat: biztonságos üzemeltetés, fenntartható vízellátás, ökológiai állapot, valamint a folyók és az emberek harmonikus fejlődése.

Ugyan nem folyókra, hanem kisvízfolyásokra, azonban kimondottan belterületi szakaszok értékelésére került kidolgozásra a revitalizációs lehetőségeket tájrendezési szempontból mérlegelő vizsgálati és értékelési módszer Nagy (2001) által. A módszer kidolgozásának célja a jövőben megvalósítható revitalizációs tervezés megalapozása, amelyhez széleskörű vizsgálati-értékelési szempontokat vesz figyelembe (2. táblázat). A vizsgált Hosszúréti-patak budapesti szakaszát további szakaszokra osztotta. Ezekre a szakaszokra határozta meg a revitalizációs potenciált.

Összességében megállapítható, hogy a különböző adottságok és szükségletek eltérő megoldásokat tesznek szükségessé a folyók helyreállításának tervezésében is, amelyet a Víz Keretirányelv is kiemel. Folyóvizeink védelme és helyreállítása során is figyelembe kell venni ezeket a különbségeket.

Jelen kutatásban összesen 41 helyreállítási potenciál meghatározását célzó módszer került elemzésre, amelyek a legtöbb esetben ökológiai vagy geomorfológiai helyreállítási célok elérését hivatottak szolgálni. A vizsgálati-értékelési szempontok között leggyakrabban a földhasználat és a felszínborítás, a hidrológiai, a geomorfológiai, az ökológiai adottságok, valamint a korlátozó tényezők (például meglévő infrastruktúra, tulajdonviszonyok) vizsgálata jelenik meg. A tájképi adottságok, az egyedi tájértékek jelenléte vagy a tájszerkezet vizsgálata – mint tájépítészeti szempontok – a módszerek kis arányában kerülnek értékelésre. Összességében elmondható, hogy a folyók helyreállítási potenciáljának meghatározását az eddigi kutatások elsősorban a külterületi folyószakaszokon célozzák meg, pedig fontos lenne a belterületi folyószakaszok helyreállítására is nagyobb hangsúlyt fektetni.

A természet védelméről szóló 1996. LIII. törvény alapján a vízfolyások természetközeli állapotú partjait meg kell őrizni – azonban ez a szabályozás nem vonatkozik a vízfolyások belterületi szakaszaira. Ezek a vízfolyás szakaszok így még veszélyeztetettebbek, például a beépítések által (Nagy és Novák 2004). A folyók helyreállítása pedig a települési belterületeken is szükséges, hiszen a települési, főként városi lakosság számára kiemelten fontosak a rekreációs zöldfelületek, melyek növeléséhez a folyóparti területek rehabilitációja is hozzá tud járulni (Adorján et al. 2019). Napjainkban ennek megfelelően egyre nagyobb hangsúlyt kap a települési zöldinfrastruktúra fejlesztése is, amelynek fontos részét képezik – a kék infrastruktúra elemeként – a vízfolyások (MTA 2017). A vízparti területek szerepe a települési belterületeken változóban van, egyre gyakoribb szándékként jelenik meg a település

és a vízpart közötti kapcsolat újjáélesztése, valamint a folyópartok bekapcsolása a település vérkeringésébe (Kincses és Nagy 2016).

Hazánk második Vízyűjtő-gazdálkodási Terve a belterületi vízfolyásokkal kapcsolatban célul tűzi ki a települési funkciók és igények figyelembevételével történő rehabilitációt, valamint a települési adottságok által megengedett jó ökológiai potenciál elérését. Mindezek miatt egyre fontosabbá válik a belterületi folyószakaszok állapotának értékelése és a helyreállítási lehetőségeik meghatározása, amelyek módszertani fejlesztésére a jelen kutatásban bemutatott helyreállítási potenciált meghatározó módszertanok jó kiindulási alapot jelenthetnek.

Köszönetnyilvánítás

Ezúton köszönöm konzulenseimnek, Dr. Boromiszta Zsombornak és Dr. Domokos Endrének, hogy javaslataikkal és észrevételeikkel segítik munkámat. Köszönöm továbbá Dr. Bede-Fazekas Ákosnak a cikk elkészítéséhez nyújtott tanácsait.

Irodalom

- IV. Nemzeti Természetvédelmi Alapterv. A természetvédelmi szakpolitika startégiája 2015–2020. Magyar Közlöny 2015(83): 7794–7891.
- Ahn, S., Kim, S. 2017: Assessment of watershed health, vulnerability and resilience for determining protection and restoration Priorities. *Environmental Modelling & Software* 122: 1–19.
- Adorján, A., Pecze A., Szilágyi, K. 2019: ‘Brown’ is the New ‘Green’: Post-industrial sites as potential in the development of the green infrastructure on the riverfront of Budapest, Hungary. *Proceedings of the Fábos Conference on Landscape and Greenway Planning*. 6: Article 9.
- Báthoryné Nagy I.R. 2007: Kisvízfolyások tájrehabilitációjának rendezési elvei és módszere. Doktori (PhD) értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem, Tájépítészet és Döntéstámogató rendszerek Doktori Iskola, Budapest.
- Báthoryné Nagy I. R. 2009: Patakmenti tájak alakítása tájépítész szemmel. *4D Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat* 14: 26–33.
- Bartley, R., Rutherford, I. 2005: Re-evaluation of the wave model as a tool for quantifying the geomorphic recovery potential of streams disturbed by sediment slugs. *Geomorphology* 64: 221–242.
- Beechie, T.J., Pollock, M.M., Baker, S. 2008: Channel incision, evolution and potential recovery in the Walla Walla and Tucannon River basins, northwestern USA. *Earth Surface Processes and Landforms* 33: 784–800.
- Bernhardt, E.S., Palmer, M.A., Allan, J.D., Alexander, G., Barnas, K., Brooks, S., Carr, J., Clayton, S., Dahm, C., Follstad-Shah, J., Galat, D., Gloss, S., Goodwin, P., Hart, D., Hassett, B., Jenkinson, R., Katz, S., Kondolf, G.M., Lake, P.S., Lave, R., Meyer, J.L., O’Donnell, T.K., Pagano, L., Powell, B., Sudduth, E. 2005: Synthesizing US river restoration efforts. *Science* 308: 636–637.
- Bernhardt, E.S., Palmer, M.A. 2007: Restoring streams in an urbanizing world. *Freshwater Biology* 52: 738–751.
- Boitsidis, A.J., Gurnell, A.M., Scott, M., Petts, G.E., Armitage, P.D. 2006: A decision support system for identifying the habitat quality and rehabilitation potential of urban rivers. *Water and Environment Journal* 20: 130–140.
- Boulton, A.J. 1999: An overview of river health assessment: philosophies, practice, problems and prognosis. *Freshwater Biology* 41: 469–479.
- Braioni, M.G., Villani, M.C., Braioni, A., Salmoiraghi, G. (2012): Integrating habitat conservation with amenity and recreational uses along an urban stretch of the Adige River, Northern Italy. In: Boon, P.J., Raven, P.J. (eds.): *River Conservation and Management*. John Wiley & Sons Ltd., pp. 345–355.
- Brooks, A.P., Brierley, G.J. 2004: Framing realistic river rehabilitation targets in light of altered sediment supply and transport relationships: lessons from East Gippsland, Australia. *Geomorphology* 58: 107–123.
- Comín, F.A., Sorando, R., Darwiche-Criado, N., García, M., Masip, A. 2014: A protocol to prioritize wetland restoration and creation for waterquality improvement in agricultural watersheds. *Ecological Engineering* 66: 10–18.
- Corsair, H.J., Ruch, J.B., Zheng, P.Q., Hobbs, B.F., Koonce, J.F. 2009: Multicriteria decision analysis of stream restoration: potential and examples. *Group Decision and Negotiation* 18: 387–417.
- EU Biodiverzitás Stratégiája: A Bizottság közleménye az Európai Parlamentnek, a Tanácsnak, az Európai Gazdasági és Szociális Bizottságnak és a Régiók Bizottságának – A 2030-ig tartó időszakra szóló uniós biodiverzitási stratégia. Hozzuk vissza a természetet az életünkbe! (<https://ec.europa.eu/>)

- Francis, R.A., Hoggart, S.P.G., Gurnell, A.M., Coode, C. 2008: Meeting the challenges of urban river habitat restoration: developing a methodology for the River Thames through central London. *Area* 40(4): 435–445.
- Fryirs, K., Brierley, G. 2000: A geomorphic approach to the identification of river recovery potential. *Physical Geography* 21(3): 244–277.
- Fryirs, K.A., Brierley, G.J. 2016: Assessing the geomorphic recovery potential of rivers: forecasting future trajectories of adjustment for use in management. *Wiley Interdisciplinary Reviews-Water* 3(5): 727–748.
- Gregory, K.J., Benito, G., Downs, P.W. 2008: Applying fluvial geomorphology to river channel management: Background for progress towards a palaeohydrology protocol. *Geomorphology* 98: 153–172.
- Guida-Johnson, B., Zuleta, G.A. 2019: Environmental degradation and opportunities for riparian rehabilitation in a highly urbanized watershed: the Matanza-Riachuelo in Buenos Aires, Argentina. *Wetlands Ecology and Management* 27: 243–256.
- Hanna, D.E.L., Tomscha, S.A., Dallaire, C.O., Bennett, E.M. 2017: A review of riverine ecosystem service quantification: Research gaps and recommendations. *Journal of Applied Ecology* 55: 1299–1311.
- Hauer, F.R., Lorang, M.S. 2004: River regulation, decline of ecological resources, and potential for restoration in a semi-arid lands river in the western USA. *Aquatic Science* 66: 388–401.
- Hein, T., Schwarz, U., Habersack, H., Nichersu, I., Preiner, S., Willby, N., Weigelhofer, G. 2016: Current status and restoration options for floodplains along the Danube River. *Science of the Total Environment* 543: 778–790.
- Hohensinner, S., Jungwirth, M., Muhar, S., Habersack, H. 2005: Historical analyses: a foundation for developing and evaluating river-type specific restoration programs. *International Journal of River Basin Management* 3(2): 87–96.
- Horvath, E.K., Christensen, J.R., Mehaffey, M.H., Neale, A.C. 2017: Building a potential wetland restoration indicator for the contiguous United States. *Ecological Indicators* 83: 463–473.
- Hua, Y., Cui, B., He, W., Cai, Y. 2016: Identifying potential restoration areas of freshwater wetlands in ariver delta. *Ecological Indicators* 71: 438–448.
- Hulse, D., Gregory, S. 2004: Integrating resilience into floodplain restoration. *Urban Ecosystems* 7: 295–314.
- Jacobson, R.B., Janke, T.P., Skold, J.J. 2011: Hydrologic and geomorphic considerations in restoration of river-floodplain connectivity in a highly altered river system, Lower Missouri River, USA. *Wetlands Ecology and Management* 19: 295–316.
- Kapitány B. (szerk.) 2015: Demográfiai Fogalomtár. KSH Népeségtudományi Kutatóintézet, Budapest. p. 78.
- Kamp, U., Binder, W., Hölzl, K. 2007: River habitat monitoring and assessment in Germany. *Environmental Monitoring and Assessment* 127: 209–226.
- Kauffman, J.B., Beschta, R.L., Otting, N., Lytjen, D. 1997: An ecological perspective of riparian and stream restoration in the Western United States. *Fisheries* 22(5): 12–24.
- Kincses B., Nagy Gy. 2016: A szegedi partfal-rekonstrukció komplexitás és nyilvánosság szempontú vizsgálata, *Földrajzi Közlemények* 140 (2): 168–181.
- Kurwadkar, S., Lambert, B., Beran, L., Johnson, J., Marsh, J., Hibbler-Albus, K., Lambert, D., Kwon, M. 2020: Evaluation of ecological, stressor and social factors for the prioritization and restoration of Trinity River Basin watershed. *Wetlands Ecology and Management* 28(4): 623–639.
- Lóczy D. 2011: A Kapos árterének hidromorfológiai és tájékológiai értékelése. MTA doktori értekezés, Pécs. p. 195.
- Lóczy, D., Dezső, J., Czigány, Sz., Gyenizse, P., Pirkhoffer, E., Halász, A. 2014: Rehabilitation potential of the Drava river floodplain in Hungary. *Water Resources and Wetlands, Conference Proceedings*: 11–13.
- Macfarlane, W.W., McGinty, C.M., Laub, B.G., Gifford, S.J. 2017: High-resolution riparian vegetation mapping to prioritize conservation and restoration in an impaired desert river. *Restoration Ecology* 25: 333–341
- MTA Ökológiai Kutatóközpont, Ormos Imre Alapítvány 2017: Zöldinfrastruktúra-hálózat fejlesztése. Budapest. p. 158.
- Nagy I.R., Novák T.J. 2004: A folyóvíz rehabilitáció nemzetközi gyakorlata és a hazai megjelenése. II. Magyar Földrajzi Konferencia absztraktkötet, Szeged. p. 11.
- Nagy I.R., Novák T.J. 2007: A hazai vízfolyás-helyreállítások fogalomhasználatáról. *Hidrológiai Közöny* 87(1): 40–44.
- Norton, D.J., Wickham, J.D., Wade, T.G., Kunert, K., Thomas, J.V., Zeph, P. 2009: A method for comparative analysis of recovery potential in impaired waters restoration planning. *Environmental Management* 44: 356–368.
- O'Brien, G.R., Wheaton, J., Fryirs, K., McHugh, P., Bouwes, N., Brierley, G., Jordan, C. 2017: A geomorphic assessment to inform strategic stream restoration planning in the Middle Fork John Day Watershed, Oregon, USA. *Journal of Maps* 13(2): 369–381.
- O'Neill, M.P., Schmidt, J.C., Dobrowolski, J.P., Hawkins, C.P., Neale, C.M.U. 1997: Identifying sites for riparian wetland restoration: application of a model to the Upper Arkansas River Basin. *Restoration Ecology* 5(4S): 85–102.
- Ouyang, N.L., Lu, S.L., Wu, B.F., Zhu, J.J., Wang, H. 2011: Wetland restoration suitability evaluation at the watershed scale – A case study in upstream of the Yongdinghe River. *Procedia Environmental Sciences* 10: 1926–1932.
- Pan, B., Yuan, J., Zhang, X., Wang, Z., Chen, J., Lu, J., Yang, W., Li, Z., Zhao, N., Xu, M. 2016: A review of ecological restoration techniques in fluvial rivers. *International Journal of Sediment Research* 31: 110–119.

- Russell, G.D., Hawkins, C.P., O'Neill, M.P. 1997: The role of GIS in selecting sites for riparian restoration based on hydrology and land use. *Restoration Ecology* 5(4S): 56–68.
- Qu, Y., Luo, C., Zhang, H., Ni, H., Xu, N. 2018: Modeling the wetland restorability based on natural and anthropogenic impacts in Sanjiang Plain, China. *Ecological Indicators* 91: 429–438.
- Schoor, M.M., Wolfert, H.P., Maas, G.J., Middelkoop, H., Lambeek, J.J.P. 1999: Potential for floodplain rehabilitation based on historical maps and present-day processes along the River Rhine, the Netherlands. In: Marriott, S.B., Alexander, J. (eds.): *Floodplains: Interdisciplinary Approaches Special Publications* 163. Geological Society, London. pp. 123–137.
- Schwarz U. 2014: A Mura–Dráva–Duna határon átnyúló UNESCO Bioszféra Rezervátum élőhelyrehabilitációs lehetőségeinek vizsgálata a folyami és ártéri területeken. Vezetői összefoglaló, WWF Ausztria – FLUVIUS, Bécs. p. 16.
- Shi, S., Chang, Y., Wang, G., Li, Z., Hua, Y., Liu, M., Li, Y., Li, B., Zong, M., Huang, W. 2020: Planning for the wetland restoration potential based on the viability of the seed bank and the land-use change trajectory in the Sanjiang Plain of China. *Science of the Total Environment* 733: 139208.
- Sinshaw, T.A., Surbeck, C.Q. 2018: Impacts of social indicators on assessing the recovery potential of impaired watersheds. *Journal of Environmental Management* 219: 316–324.
- Surian, N., Ziliani, L., Comiti, F., Lenzi, M.A., Mao, L. 2009: Channel adjustments and alteration of sediment fluxes in gravel-bed rivers of North-Eastern Italy: Potentials and limitations for channel recovery. *River Research and Application* 25: 551–567.
- Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv: A Duna-vízgyűjtő magyarországi része, Vízgyűjtő-gazdálkodási terv – 2015. (<https://www.vizugy.hu/>)
- Víz Keretirányelv: Az Európai Parlament és a Tanács 2000/60/EK Irányelve (2000. október 23.) a vízpolitika terén a közösségi fellépés kereteinek meghatározásáról (<https://eur-lex.europa.eu/>)
- White, D., Fennessy, S. 2005: Modeling the suitability of wetland restoration potential at the watershed scale. *Ecological Engineering* 24: 359–377.
- WWF International 2010: Assessment of the restoration potential along the Danube and main tributaries. Working paper for the Danube River Basin. Final Draft. World-Wide Fund for Nature, Vienna. p. 59.
- Yeakley, J.A., Ervin, D., Chang, H., Granek, E.F., Dujon, V., Shandas, V., Brown, D. 2016: Ecosystem services of streams and rivers. In: Gilvear D.J., Greenwood M.T., Thoms M.C., Wood P.J. (eds.): *River Science: Research and management for the 21st century*. First Edition. John Wiley & Sons. p. 416.
- Zhang, B., Yin, L., Zhang, S., Liang, K. 2015: Estimation on wetland loss and its restoration potential in Modern Yellow River Delta, Shandong Province of China. *Chinese Journal of Population Resources and Environment* 13(4): 365–372.
- Zuo, Q., Hao, M., Zhang, Z., Jiang, L. 2020: Assessment of the Happy River Index as an integrated index of river health and human well-being: A case study of the Yellow River, China. *Water* 12(11): 3064.

THE TERMINOLOGY OF RIVER RESTORATION POTENTIAL AND A REVIEW OF THE DETERMINATION METHODS

T.K. ERDEI

Szent István University, Department of Landscape Protection and Reclamation
1118 Budapest, Villányi út 29-43., e-mail: erdeitimi@gmail.com

Keywords: watercourse, rehabilitation, restoration opportunities, methodological summary, literature review

Due to the river regulation works carried out in Hungary and the unfavorable impacts of human activities in the river landscapes, river restorations that take into account nature conservation, landscape protection, recreation and aesthetic purposes are becoming increasingly important. Several methodologies have been developed in recent decades to establish restorations, which assess both the need for restoration (condition of the rivers) and the possibilities for restoration (site suitability and limiting factors). In the present study, my aim is to collect these studies and to review the concept and methods of determining restoration potential, based on domestic and foreign literature. As a result of the research, a total of 41 methodologies for determining restoration potential were analyzed. During the review of the articles, I analyzed the scale and area of the study sites, the main field of expertise, the stated goals, the applied evaluation and analysis methods, and the evaluation aspects that were taken into account. Restoration potential means more than assessing the condition of the river for most of the methods reviewed. In determining restoration potential, the most common aim is to identify areas for restoration (based on need and suitability) and/or to prioritize areas for restoration (based on need and potential). The reviewed methods were mostly related to the achievement of ecological restoration targets, with a total of 68% setting ecological restoration targets, 63% geomorphological restoration targets, and 33% hydrological restoration targets. The reviewed methods for determining the restoration potential focused on river reaches, examining areas of different widths - floodplain, riparian corridor or riverbank and riverbed; but also, several studies have examined whole river basin or local area units. Among the evaluation aspects, the examination of land use, land cover, hydrological, geomorphological, ecological conditions and limiting factors appeared in most of the methods. Specifically, landscape architecture aspects appeared in a small part of the methods, such as aesthetic aspects, unique landscape values and landscape structure. It can be stated that the analyzed researches aimed to determine the restoration potential of rivers primarily on the rural river reaches, however, it is becoming increasingly important to determine the restoration potential of the urban rivers.