

# A kisvízfolyás-helyreállítás geomorfológiai háttere és hazai megjelenése

## *Geomorphologic basis and national practice of creek restoration*

LEKTOR | DR. CSIMA PÉTER

A hazai vízfolyások összesített szakaszának közel 95%-a napjainkra már átesett valamilyen vízszabályozási beavatkozáson (OTK, 1998). A vízrendezés hatásai közvetlenül vagy közvetve az egész vízgyűjtő hidrológiai viszonyaira hatással vannak. A vízgyűjtő egyes sajátosságai együttesen határozzák meg egy adott folyószakasz ártér- és medermorfológiai jellemzőit (1. ábra). A szabályozás révén nem csak az árvízszintek, a vízjárás, és az ártéri élőhelyek módosulnak, de a vízfolyások futásdinamikája is átalakul. A vízszabályozás a vízgyűjtő sajátosságainak adekvát, annak változásait dinamikusan követni képes állapotot megszüntette, és helyette egy mesterségesen fenntartott, statikus állapotot hozott létre, ahol a vízgyűjtő változásainak megfelelő mederdinamikai változásokra nincs lehetőség. A mesterségesen stabilizált vízfolyások kellő játéktér hiányában újabb stabil állapot felvétele felé tartanak. Ez a folyamat állandó fenntartási problémákhoz, árvízi katasztrófákhoz vezet.

Az átalakított kisvízgyűjtőkön jelentkező kedvezőtlen hidrológiai és környezeti hatások keltették életre azt a társadalmi igényt, amely a vizek és vízpartok ökológiai és környezeti karakterének javítását, szebb vízpart kialakítását sürgeti. A hagyományos vízgazdálkodási célok kiegészítése az újonnan felmerült igényekkel integrált vízgazdálkodási modellek kialakítását sürgette, amelyeknek fontos részét képezik a restaurációs ökológiából a vízgazdálkodási gyakorlatba átültetett elemek (Dahlmann 1996, Tent 1994, Stöckmann 1994). Az integrált vízgazdálkodás eszközrendszerében előkelő helyet foglal el a hidrológiai és ökológiai – közvetve pedig a tájpotenciál és a kedvező látvány – helyreállítást célzó beavatkozások. A helyreállítás az EU Víz Keret Irányelvének elfogadásával nyert nemzetközi jogalapot, azóta egyre gyakrabban szerepel az integrált vízgazdálkodási programokban.

Korábbi publikációinkban (Novák 2003, Nagy – Novák 2004) már foglalkoztunk néhány külföldi és hazai példa részletes elemzésével, a helyreállítás típusok természetével. Jelen tanulmányunkban a geomorfológia vízfolyás-helyreállításban betöltött szerepét szeretnénk hangsúlyozni. A folyóvizek természeti-ökológiai állapotát célzó integrált vízgazdálkodási beavatkozások sokfélék lehetnek, ahol a kiindulási állapot és az elérendő célállapot egymáshoz való viszonyában, így a geomorfológiai háttér fontosságában is jelentős eltérések mutatkoznak. Néhány irodalomban jól dokumentált külföldi és hazai példán keresztül kerestük a lehetséges összefüggéseket a helyreállítás célok, a geomorfológiai adottságok, a helyreállítás sikeressége között.

### A GEOMORFOLÓGIAI JELLEMZŐK SZEREPE A VÍZFOLYÁSOK HELYREÁLLÍTÁSBAN

A vízfolyások és a vízhalózat morfológiai jellemzőinek összefüggését a vízgyűjtő egyes sajátosságaival régóta vizsgálja a geomorfológia; eredményeinek felhasználása a vízfolyások ökológiai helyreállítását célzó beavatkozásokban azonban újabb keletű (Patt et al. 1998, Gilvear 1999). Alkalmanként a morfológiai jellemzőkre és a mederüledékek sajátosságaira épülő ökológiai állapot-értékelési rendszerek láttak napvilágot (Rasper 2001) (1. táblázat). A fentiek ismeretében lehetőség nyílik arra, hogy a vízgyűjtő egyes jellemzőinek (esés, lefolyás, vízhozam, geológia, vegetáció stb.) ismeretében a szabályozott folyószakasznak leginkább megfelelő medermorfológiai jellemzőket (szakaszjelleg, különleges part- és mederelemek) meghatározzuk.

meder			part		környezet
futásfejlettség	hosszmetszet	keresztmetszet	keresztmetszet	partszerkezet	vízét körülvevő területek
(4 paraméter)	(6 paraméter)	(4 paraméter)	(5 paraméter)	(3 paraméter)	(3 paraméter)

A szabályozott vízfolyások medermorfológiai változásait, vízjárási viszonyainak módosulását és az ártér szedimentációs folyamatainak megváltozását is számos geomorfológiai és vízügyi témájú tanulmány elemzi, amelyek rámutatnak arra, hogy a szabályozást követően a vízfolyások szakaszjellege megváltozhat (Vajk 2004), a szakaszra jellemző meder és partelemek átalakulnak (Sipos–Kiss 2004).

A helyreállításra kerülő vízfolyás-szakasznak adekvát geomorfológiai jellemzők figyelembe vételének egyik legkézenfekvőbb módja a szabályozás előtti állapot viszonyainak tanulmányozása (Harnischmacher–Zepp 1998). Régi térképek, feljegyzések, a szabályozást megelőző felmérések általában jól dokumentálják a nagyobb vízfolyások kvázi-természetes, szabályozás előtti állapotát, kisebb vízfolyások, patakok esetében azonban erre nem mindig nyílik lehetőség. Ilyen esetekben közvetett adatokból, esetleg modellek felhasználásával (Abad–Garcia 2005) tehetünk kísérletet a helyreállításhoz alkalmazható morfológiai jellemzők meghatározására.

Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni néhány olyan ténytet, amely a rekonstruálható egykori állapot visszaállítását, illetve alkalmazását erősen korlátozza:

A szabályozás előtti állapot közel sem természetes állapot. A hegy- és dombvidéki patakok vízgyűjtőjének jelentős részén intenzív legeltetés folyt, az erdőszűcség területi aránya a mainál kisebb volt. Ennél még jelentősebb hatást jelent-



het a beépítettség mértékének, és ezzel a lefolyásviszonyoknak a drasztikus megváltozása. A rekonstruálható egykori állapotok kritikátlan alkalmazása tehát éppoly hibás szemlélet lehet, mint a morfológiai adottságok teljes figyelmen kívül hagyása.

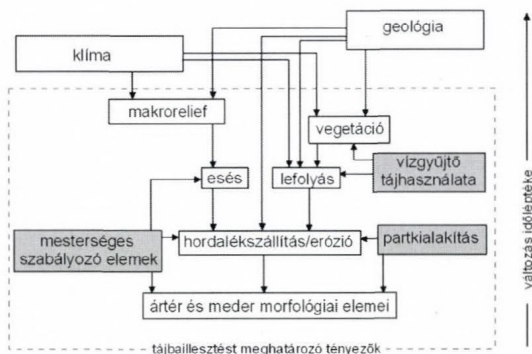
A vízfolyás-helyreállítási beavatkozások szinte kivétel nélkül csak egy-egy szakaszra készülnek. Az adott szakasz felett és alatt továbbra is fennmaradó szabályozott állapot hidraulikai sajátosságai tehát nem hagyhatók figyelmen kívül, ellenkező esetben a helyreállítás következtében más szakaszokon jelenhetnek meg komoly vízügyi, ökológiai problémák.

Az egykori ártéren, folyóparton, néha egykori mederalakulatokon elhelyezett műtárgyak, infrastrukturális elemek, és egyéb létesítmények erősen korlátozzák a helyreállítás-hoz rendelkezésre álló területeket. Ezzel kapcsolatosan megjegyezhető, hogy mezőgazdaságilag produktív területek EU által elvárt csökkentésének egyik lehetséges módja lehetne, a vízfolyások számára nagyobb tér biztosítása, amely ökológiai állapotjavítással, esetleg más célokkal (pl. rekreáció) együtt is megvalósítható.

A fentiekből látható, hogy a geomorfológiai adottságok figyelembevétele a helyreállított folyószakasz stabilitása, a fenntartási beavatkozások minimalizálása szempontjából kulcsfontosságú. Fontosnak tartjuk azonban megemlíteni, hogy a morfológia negligálásával a helyreállított szakasz ökológiai szempontból elvárható mikrohabitatképző funkció (Stöckmann 1994) sem valósulhat meg. A szakaszjellegnek megfelelő élőhelytípusok (zúgók, zátonyok, szigetek, medermélyületek, magaspártok stb.) a különleges part- és mederelemekben szegény, szabályozott vízfolyásokhoz képest változatos élővilágnak biztosítanak megtelepedési lehetőséget. Ezek a képződmények egyben biztosítják a helyreállított szakasz tájbailleszhetőségét is.

#### A VÍZFOLYÁSHELYREÁLLÍTÁS TÍPUSAI

A restaurációs ökológia és az integrált vízgazdálkodási rendszerek újszerűsége révén a vízfolyás-helyreállítás nemzetközi és hazai fogalomhasználata kaotikus. A patakrendezésekkel foglalkozó tudományágak, illetve a gyakorlati tervezést végző szakemberek más-más elnevezéseket használnak, ezzel lényegesen megnehezítve a tudományágak és szak-



Helyreállítás típusa:	rekonstruktion Rekonstruktion restauracion rekonstrukció	rehabilitacion rehabilitáció	reamenagement rehabilitáció	revitalizacion Revitalisierung Revitalizáció	Renaturierung renaturáció	creation Anéhágment létrehozás
Vizjárás helyreállítása	++	+	+	++	-	-
Ártér talajvízháztartásának helyreállítása	++	++	++	++	++	-
Veszélyeztetett fajok élőhelyének védelme	++	++	+	-	-	-
Veszélyeztetett életközösségek fennmaradásának biztosítása	++	++	+	-	-	-
Ökológiai átjárhatóság helyreállítása	++	+	++	++	++	-
Kedvező szukcessziós feltételek megteremtése	++	+	++	++	++	+
Vízszabályozással eltűnő mikro-élőhelyek újraképződési feltételeinek biztosítása (zátonyok, magaspártok, uszadékfa-szigetek)	++	+	++	++	++	++
Estztétikai érték növelése	-	++	++	++	++	++
Rekreációs potenciál növelése	-	++	++	++	++	++
Árvízbiztonság növelése	-	++	+	++	++	++

ágak közötti együttműködést. A fogalomhasználatot tovább bonyolítja, hogy az eredetileg többnyire latin eredetű angol szakkifejezések más és más jelentéstartalommal kerültek át a különböző nyelvekbe. A helyreállítás típusokat rejtő fogalmak több alkalmazott tudományterületen, kisebb-nagyobb átfedéssel egy időben jelentek meg, és jelenleg sem határolódnak el egymástól minden esetben pontos definíciók alapján. Ezen túl nyelvterületenként is változik jelentéstartalmuk. Az alábbiakban a leggyakrabban előforduló helyreállítási beavatkozásokat szedtük csokorba. Megkíséreltük felvázolni, a vízgazdálkodási szakterület milyen jelentéstartalommal használja a restaurációs ökológia különböző alapfogalmait, és ez alapján körbehatárolni és elkülöníteni az egyes helyreállítás típusokat (2. táblázat).

Véleményünk szerint az egyes helyreállítás típusok közötti különbségek alapvetően a kiindulási állapot és az elérendő célállapot egymáshoz való viszonyából, a vízrendezési célok szakágankénti változatosságából és a szakágak közötti hierarchiából adódnak. Az egyes helyreállítási célok szorosabban, mások kevésbé függenek a geomorfológiai adottságoktól. A típusok egymás mellett említésével szeretnénk felhívni a figyelmet az egyes kifejezések által takart tevékenységek közötti árnyalatnyi különbségekre, illetve kiemelni a geomorfológia szerepére.

Az első oszlopban szereplő rekonstrukció alatt többnyire egy valamikori korábbi hidrológiai és ökológiai állapot teljes visszaállítását értik. A restaurációs ökológiában ennek az élőhely-rekonstrukció felel meg, amely egy, az adott helyen korábban létező ökoszisztéma létrehozására való törekvés a meglévő élőhelytöredékek, maradványok felhasználásával. A rekonstrukció általában aktív termőhely átalakítással, számos faj betelepítésével és az élőhelyet veszélyeztető tényezők felszámolásával jár (Csima-Gergely-Kiss-Módosné Bugyi 2004). Rekonstrukció során kulcsfontosságú a visszaállítani kívánt célállapot meghatározása, amelyet a beavatkozást megelőző széleskörű geomorfológiai és ökológiai kutatások támasztanak alá.

A tájépítészeti nomenklatúrában ehhez a tájrekonstrukció kapcsolódik, amely során a patak völgy, vagy annak egy részének egy előre meghatározott előző tájállapotának megfelelő tájszerkezet visszaállítása a cél, tájrendezési terv alapján (Csmez 1996). Az ember tájalakító tevékenységét megelőző

1 | Az ártér és a meder morfológiai jellemzőit és alakíthatóságát meghatározó tényezők kapcsolatrendszere (Nagy I.R. – Novák T.J. 2005)

2 | A vízfolyás-helyreállítási típusok összehasonlítása a helyreállítási célok függvényében (Nagy I.R. – Novák T.J. 2004 alapján módosítva)

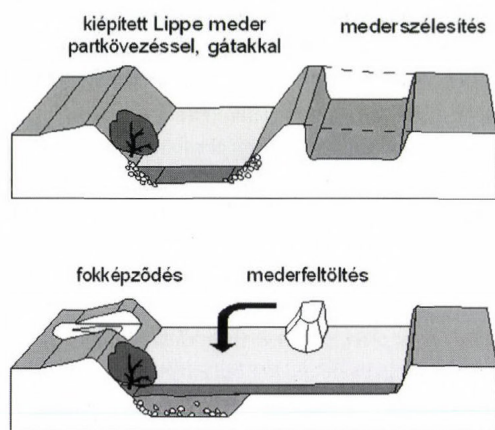
1 | A meder és a part geomorfológiai jellemzőinek súlya az ökológiai állapot és a folyóvíz típus értékeléséhez felhasznált fő jellemzők között a németországi renaturációs beavatkozások gyakorlati tervezésében, Rasper (2001) alapján

++ = KIEMLETT CÉL  
+ = részleges, nem elsődleges cél  
- = nem szerepel közvetlenül célként



idők természetes állapotának rekonstrukciójának nincs realitása. A rendezés során csupán egyes patakszakaszok és azokat magukba foglaló táj részleges rekonstrukciójára nyílt lehetőségek. A rekonstrukció rendkívül helyigényes beruházás, ezért az európai vízrendezési hagyományokat és népsűrűségi mutatókat ismerve erre a legkisebb az esély.

A rehabilitáció, revitalizáció és renaturáció más-más országokban meghonosodott, de egymáshoz nagyon hasonló helyreállítás típusok. Az árnyalatnyi különbségek az egyes országok vízrendezési gyakorlatából és a restaurációs ökológia státuszából erednek. Az ökológiai helyreállításban az élőhely rehabilitáció a korábbi vízrendezés és tájrendezés által teljesen megszüntetett, vagy még létező, de funkcionálni nem képes vízi, vízparti élőhelyek újjonani kialakítását jelenti. Ennek elsődleges célja a víz és vízpart ökológiai újjáélesztése, a jövőbeni kedvezőbb ökológiai állapot reményében.



A rehabilitáció során egy, a területre korábban jellemző fajkompozíció és társulásszerkezet létrehozása a feladat. A tervezési folyamatban szintén meghatározó szerepet kap a referencia ökoszisztéma meghatározása, amelyet létesíteni szeretnénk (SER 2002).

Az élőhely-helyreállítás sok esetben egyéb vízgazdálkodási feladatok eszköze. Az tehát egyre kevésbé jelenik meg természetvédelmi öncélként, inkább az új vízgazdálkodással szemben támasztott társadalmi elvárások érdekében bevetett eszköztár részévé vált (Schiechl–Stern 2002) (Patt et al. 1998). A három említett beavatkozás típusban ezért más vízgazdálkodási célok, mint a rekreációs lehetőségek mérlegelése vagy a szebb vízparti környezet kialakítása is hasonló hangsúllyal szerepelnek.

A magyar vízrendezésben elterjedt revitalizáció („újjáélesztés”) szintén az ökológiai állapot javítását célzó rendezés. Általában egyes patakszakaszok és szűkebb környezetük átalakítására koncentrálnak. Ez a beavatkozás enged a legnagyobb szabadságot a patak egykori állapotától eltérő rendezés terén, ugyanakkor nem helyez megfelelő hangsúlyt a tágabb környezetre, illetve az egész vízgyűjtőn jelentkező problémák rendezésére. Leggyakrabban holtágak csökkent vízel-

látásának pótlását célzó beavatkozások kapcsán hallhatjuk, ilyenkor nem a természetes ártéri medermintázat helyreállítása, hanem a holtág szukcessziós fejlődésének visszavetése, a lefűződött, de még fel nem töltődött holtág állapot konzerválása a cél. Ebben az esetben nyilvánvalóan nincs szó stabil állapot kialakításáról, hiszen a lefűződött holtág alsó és felső vége is általában magasabban helyezkedik el, mint a szabályozás következtében bevágódott élő meder. A revitalizáció tehát nem tekinti célként a szakaszjellegnek adekvát morfológia és medermintázat kialakítását, épp ellenkezőleg, a vízpótlást a morfológiai akadályok ellenében valósítja meg.

A német vízrendezési gyakorlatban elterjedt renaturáció „visszatermesztést” vagy „újratermesztést” jelent és leginkább egy adott vízfolyás – vagy vízfolyásszakasz – természetes állapotának mesterséges eszközökkel való visszaállítását célozza. Az angolszász nyelvterületen használatos reconstruction, illetve restoration beavatkozásoktól elsősorban az elérendő célállapot terén tanúsított rugalmassága különbözteti meg. Bár a „Renaturierungsprojekt”-ek többnyire a tájtörténeti kutatások révén jól rekonstruálható korábbi állapot elérését célozzák, az ettől való eltérést nem tartják tragédiának. Sőt, célként általában nem egy elérendő állapot, hanem a folyóvíz által életre hívott dinamikus fejlődő rendszer elérését jelölik meg (Kairies–Sellheim 1998). Bár gyakran előfordul a meder és partelemek mesterséges alakítása, de a mederelemek változásának többnyire lehetőséget biztosít. Így a legsikeresebb beavatkozásnak azokat tekintik, ahol az adott keretek között a folyó által kialakított stabil medermintázat kialakulása figyelhető meg.

A renaturáció tervezését igen alapos helyszíni vizsgálat, tájtörténeti és vízrendezési kutatás előzi meg (Leismann et al. 1999). A tervezést geomorfológiai-, ökológiai- és hidrológiai modellezés segíti. Célja a vízfolyás jellegének és méretének megfelelő természetes dinamika alapjainak biztosítása (Rasper 2001), amely a továbbiakban alapul szolgál a vízfolyás természetes tájalakító tevékenységéhez, a vízháztartás javításához, a vízminőség javulásához. Célkitűzésében területfejlesztési és gazdasági elvárások is megjelennek, így valójában komplex vízgazdálkodási szemléletmódot tükröz.

#### KÜLFÖLDI PÉLDÁK

Az 1980-as évektől egyre másra születtek meg a vízfolyás ökológiai, hidrológiai és tájszerkezeti szerepének helyreállításával foglalkozó kutatások, valamint a gyakorlati megvalósítást célzó tervek. Az egyes országok eltérő vízrendezési és tájhasznosítási hagyományai miatt azonban a patakok ökológiai állapotának javítását célzó kutatásoknak és beruházásoknak is nemzeti sajátosságai vannak. Amiben egyeznek, az integrált vízgazdálkodás keretein belül megvalósítandó, a sokrétű, de a vízfolyás mente ökológiai terhelhetőségét figyelembe vevő hasznosítások tervezése, amely során a patak ökológiai állapotának javítására is sor kerül. Az ökológiai állapot javítását célzó beavatkozások nagyon széles skálán mozognak, így Európa szerte szinte minden „rendezés-típusra”



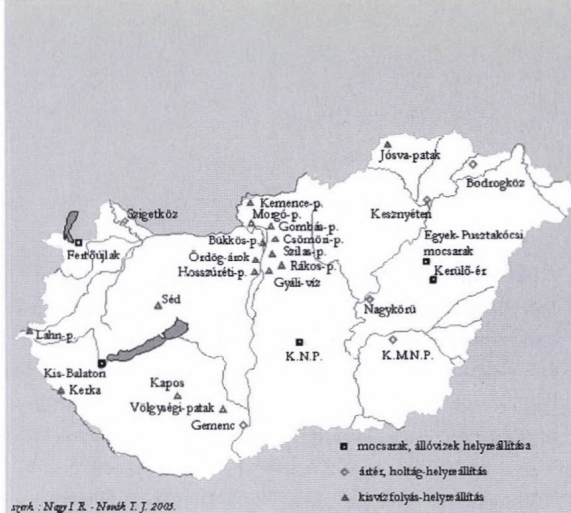
– a teljes rekonstrukciótól a részleges beavatkozásokat jelentő revitalizációig – találhatunk példát.

Francia nyelvterületen jól elkülönülnek a külterületi és a sűrűn beépített belterületi szakaszok helyreállításánál alkalmazott módszerek. A külterületi szakaszokon elsősorban a hidrológiai és az ökológiai helyreállítás a cél, ahol megfelelő szerepet kap a geomorfológiai háttér. A sűrűn beépített belterületi szakaszokon elsősorban zöldfelületi fejlesztésről beszélhetünk. Ebben az esetben a meder- és partmorfológiai adottságok átalakítása nem feltétlenül igazodik a szakaszjelleg és az adottságok által meghatározottakhoz, inkább a beépítésekhez csatlakozó változatosabb és esztétikusabb vízparti környezet kialakítása volt a cél. Az új meder és part ismét egy mesterségesen fenntartott, de használható és esztétikus zöldfolyósóvá alakul. Erre jó példa a l'Aire vízfolyás helyreállítása, amely során a nagyvízi meder kis mértékű szélesítése mellett a kis- és középvízi meder változatosabb tételével és zöldfelületi fejlesztésével rendezték és tették újra hasznosíthatóvá a vízpartokat (Descombe 2002). A kisvízi meder meandereinek megépítésénél azonban nem a szakaszjelleg, hanem elsősorban esztétika volt irányadó.

Németországban a '70-es évek végétől terjedt el a „Renaturierung” fogalma és gyakorlata. Sok vízépítő mérnök fogalmazott úgy, hogy lényegében szöges ellentétét jelenti annak a vízépítési gyakorlatnak, amit azelőtt végeztek. A beavatkozásokat folyók teljes hosszára tervezik, magában foglalja műtárgyak eltávolítását vagy átalakítását, az ártér szélesítését gát lebontással, vagy a gátak közötti terület szélesítésével. Célként általában nem egy elérendő, kívánatos állapotot jelölnek ki, hanem azt, hogy az új feltételek által biztosított kereteken belül a folyó minél inkább felvegye a rá jellemző sajátos dinamikát.

Példaként a Lippe (Észak-Rajna-Vesztfália) egy szakaszának helyreállítását szeretnénk megemlíteni. A folyó adott szakaszán az ártér összeshűkülése, a folyó energiájának megnövekedése és ennek következtében a meder egyre fokozódó bevágódása jelentette, amely az árhullámok magasságának és energiájának növekedését eredményezte. A tervezési folyamat első lépését a rendelkezésre álló terület felmérése, valamint a szabályozás előtti állapot részletes elemzése jelentette. A részletes állapotfelmérést követően nem egy célállapot megfogalmazása mellett döntöttek, hanem a jellemző ártérdinamika újraélesztését biztosító peremfeltételek megteremtését határozták el (Detering 1996). Ennek értelmében került sor a folyó egy szakaszán a gátak eltávolítására, a meder korábbi szintre történő feltöltésére és kiszélesítésére (2. ábra). A további mederalakulást az ártéren szétterülő folyóra bízták. A helyreállítást követő néhány évben a meghagyott gátszakaszokon fokozottan keletkeztek, mivel az ártér szélesedése révén az árhullámok energiája nagyobb területen disszipálódik, a folyó bevágódása megszűnt. Közvetett eredményként az ártér talajvízellátottságának és vegetációjának állapotjavulása is megállapítható volt.

Az említett példa esetében a geomorfológiai adottságok elemzésének elsősorban a problémafeltárás (szabályozás



előtti és szabályozott állapot összevetése) és a szakaszjellegváltás okainak meghatározása terén volt jelentősége, míg a tényleges formai kialakítást a folyó maga végezte el.

### HAZAI KÖRKÉP

Magyarországon az EU Víz Keret Irányelvének érvénybe lépése óta szintén megjelentek a vízgazdálkodásban az ökológiai, természetvédelmi elvárások, amelyek azonban az elmúlt évek nagy árvizei, a belvíz gondok megoldásának sürgető feladatai mellett sokszor másodlagosnak tűnnek. Az utóbbi 15 évben a gyakorlatba is bekerültek az ökológiai szempontokat integráló vízépítési elvek (3. ábra). A hazai kisvízfolyások közül elsősorban a főváros agglomerációjában található, jelentősen átalakított és számos környezeti problémával küzdő patakokra készültek helyreállítási tervek. A patak helyreállítás ezen túl az egyes nemzeti parkok területén kapott nagyobb hangsúlyt. Az eddigi tervek különböző mélységben foglalkoztak a helyreállítási munkálatokkal: tanulmány, tanulmányterv, kiviteli terv szinten. Kivitelezett beruházásról ezidáig csak a nyugat-magyarországi Lahn-patak egy rövid szakaszának rendezéséről van tudomásunk.

A Lahn-patak egy külterületi szakaszának helyreállítására 2000 és 2002 között került sor. A helyreállítás célja részben az ökológiai folyósó fejlesztése, de főként a Lapincs-folyó árvizeinek levezetése. A vízrendezés során a patak nagyvízi medrét kiszélesítették, a kisvízi medret pedig az eredeti medermorfológiai állapotnak megfelelően meanderekkel látták el. A kisvízi mederben az élőhelyek változatossága érdekében pangó vizes területeket és egy tavat is létrehoztak. A tó környékének kialakítása alkalmas a terület rekreációs hasznosítására. A külterületi elhelyezkedés miatt a dinamikus mederfejlődésnek megfelelő területet lehetett felszabadítani. A Rákospatak fővárosi szakaszának helyreállítási terve a sűrű beépítések miatt más eszközöket alkalmaz. A nagyvízi meder változatlanul hagyása mellett – a francia példához hasonlóan – a kis- és középvízi meder morfológiájának átalakítására és zöldfelületi fejlesztésére törekszik. A terv érdekessége, hogy a szándékosság jele nélkül a kisvízi medermorfológia a szakaszjellegnek megfelelő karaktert mutat.

Az elmúlt években a környezetvédelmi alap célleírányzatból (KAC) finanszírozott, kisvízfolyás rehabilitációval foglalkozó tanulmányok, tervek elkészítésére vagy egyedi feladatok megoldására pályázhattak a civil szervezetek, települési önkormányzatok. A pályázati struktúrában ez a témakör más környezetvédelmi beruházásokkal egy kalapba került.

3 | Vizes élőhelyek helyreállításának gyakorlati példái Magyarországon (Nagy I.R. – Novák T.J., 2005)

2 | Renaturációs munkálatok a Lippe folyó egy szakaszán (Klostermirsch). A folyómeder szélesítése illetve magasabbra emelése révén az árvizek jobban szétterülnek az ártéren, a korábbi töltések felszakadoznak, zátonyok és fokok keletkeznek. (Detering (1996) nyomán)



A 2004-től megújult pályázati és támogatási struktúrában már többszintű és témakörben is előtérbe kerül a patakrevitalizáció. A 2004. évi Zöld forrás program pályázati felhívása – a kiemelten kezelt Vásárhelyi terv és Balaton-fejlesztés mellett – olyan alprogramokat tartalmaz, amelyben alfejezetként az integrált vízgazdálkodással és a patakrevitalizációval kapcsolatos fejlesztési beruházások szerepelnek. A Zöld lánc alprogram kifejezetten az ökológiai hálózat fejlesztését, a hálózat egyes elemeinek (Natura 2000 területek) védelmét, rehabilitációját célozza. Az alprogramban elkülönítve lehetett pályázni a Duna mellékágainak természetközeli állapotának megőrzésére, javítására, helyreállítására, valamint a patakok medrének és partjának tisztítására, elsősorban hulladékmentesítésére. A pályázatot települési önkormányzatok, azok társulásai és civil szervezetek nyújthatták be. Sajnálatos módon a kiírás nem emeli ki külön támogatandó feladatként a helyreállítást, de lehetőséget nyújt a patakok környezeti állapotát célzó kisebb vízrendezési munkák elvégzésére.

Az elmúlt időszak vízrendezési munkálatainak irányadó szempontjait az árvízbiztonság megteremtésének igénye adta. Eredménye a folyóvizek vízvezető funkciójának erősödése, az ökológiai funkcióképesség csökkenése. A jövő vízrendezési munkálatainak tervezésénél más szempontok is érvényre kell, hogy jussanak ahhoz, hogy vízfolyásaink újra betölthessék a természetes rendszerekben megillető szerepüket. (4. ábra.) A célok függvényében milyen mértékben és esetben hagyjuk a dinamikus mederfejlődést, és milyen esetekben kell törekednünk a megépített és fenntartott statikus meder- és partállapotra, ezek milyen hidrológiai, ökológiai, hasznosítási és tájba illesztési következményekkel járnak, ennek meghatározása a jelen feladata.

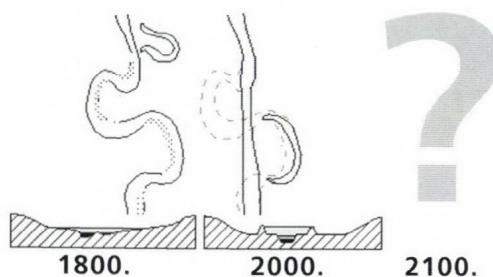
#### KONKLÚZIÓ

A vízfolyások helyreállítása során a geomorfológiai eredmények több tekintetben fontos szerepet játszhatnak. A folyó vagy patak vízjárásának, szakaszjellegének megfelelő meder és ártér-kialakítás meghatározó a folyószakasz fenntartható használatának tervezésében. A morfológiai adottságokat figyelmen kívül hagyó helyreállítás az erősen szabályozott állapothoz hasonlóan intenzív és folyamatos beavatkozást igényel, ellenkező esetben a jellegzetes ártéri formák átalakulása a vízfolyás energiájának, vízhozamának és esésének megfelelő irányban folyamatosan megváltoztatja a helyreállított folyószakasz mederjellemeit.

A vizsgált külföldi és hazai példák elemzése során szembetűnően kirajzolódott a különbség a belterületi és a külterületi szakaszok helyreállítási lehetőségei és az alkalmazott módszerek között. A sűrűn beépített településrészen átvezető vízfolyásszakasz meder- és partalakítása elsődlegesen árvízvédelmi és zöldfelület-fejlesztési szempontokat követ, így a medermorfológiájának is elsősorban esztétikai, semmint ökológiai vagy hidrológiai jelentősége van. A külterületi vízfolyás-szakaszok esetében nagyobb lehetőség nyí-

lik a nagyvízi meder és az ártér egy részének visszaalakítására. Ezekben a szakaszokon, a helyreállításban kiemelkedő fontosságú a morfológiai háttér ismeret, egy dinamikusan változó, egyensúlyra törekvő meder- és partszakasz helyreállítása érdekében.

Belterületi vagy külterületi szakasztól függetlenül, a tájbeillesztés és a tájlesztés elvárásainak megfelelni kívánó helyreállítási munkák nem nélkülözhetik a geomorfológiai jellemzők alapos tanulmányozását. A folyó szakaszjellege, a lokális szedimentológiai, mederalaktani jellemzők ismerete és figyelembevétele nélkül csak a szabályozott állapothoz hasonlóan tájidegen, éppúgy mesterséges állapot alakítható ki, legfeljebb a mederformálás és a műtárgyak kialakításának, elhelyezésének és anyaghasználatának elvárásai mások, mint a vízfolyás első szabályozásának időszakában.



#### KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A második szerző e témában végzett németországi munkáját 2002-ben a DAAD támogatta. Ezúton is szeretnénk köszönetet mondani Prof. Dr. Gernot Jungnak (Universität Oldenburg, AG Geoökologie) a gyakorlati szakemberekkel történő kapcsolatteremtésben nyújtott készséges segítségért.

#### Felhasznált irodalom

- Abad, J. D. – Garcia, M.H. (2005): RVR Meander: A toolbox for re-meandering of channelized streams, *Computers and Geosciences* – xx (xx): xxx-xxx. article in press (Elsevier, 2005. 05.17.)
- Balogh P. (2002): Az ártéri tájgazdálkodás koncepciója In: Buka L. – Gyarmathy I. (szerk)(2002): *Élő táj 2. Dél-Nyírség Bihari Tájvédelmi és Kulturális Értékőrző Egyesület, Debrecen*, pp.: 192-202.
- Csmez A. (1996): *Tájrendezés, Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest*
- Csima P. – Kincses K. (1999): *Tájrehabilitáció, KÉE, Budapest, egyetemi jegyzet*
- Csima P.- Gergely A.- Kiss G.- Módosné Bugyi I. (2004): *Természetvédelem – Védett területek tervezése, BKÁE Budapest, egyetemi jegyzet*
- Dahlmann, I. (1996): *Das Niedersächsische Fließgewässerprogramm – eine Bilanz, Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, NLO, Hannover* 16 (5): 221-231.



- Descombe G. (2002): Un architect dans le paysage In: Gravelaine F. (2002) (szerk.): Penser la ville par le paysage, Projet Urbain, Edition de la Vilette, Paris
- Detering, U. (1996): Renaturierung der Lippe und des Steinbaches in Lippstadt-Benninghausen, ABUinfo, Soest, 19-20 (3-1): 24-28.
- Gilvear, D.J. (1999): Fluvial geomorphology and river engineering: future roles utilizing a fluvial hydrosystems framework, *Geomorphology* 31: 229-245.
- Harnischmacher, S. – Zepp, H (1998): Gewässermorphologische Leitbilder für kleine Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen, Entwicklung praxistauglicher Leitfaden für die naturnahe Gewässergestaltung, In: Herget, J.–Held, T. (Hrsg.) (1998): Forum angewandte Geographie: "Fließgewässerrenaturierung", Materialien zur Raumordnung, Bochum, Band 52: 17-23.
- Kairies, E. – Sellheim P. (1998): Gewässerunterhaltung und Fließgewässerrenaturierung - Erfahrungen mit der Umsetzung de Niedersächsischen Fließgewässerprogramms, NNA Berichte, ISSN 09 35-14 50, 11 (1): 8-11.
- Leismann, M. – Detering, U. – Vollmer (1999): Die Bestimmung des natürlichen Profils von Flüssen für Renaturierungsvorhaben, *Wasser und Abfall* 1(1-2): 56-60.
- Molnár G. (2002): A folyó, mint ökológiai rendszer, In: Buka L. – Gyarmathy I. (szerk)(2002): Élő táj 2. Dél-Nyírség Bihari Tájvédelmi és Kulturális Értéktörző Egyesület, Debrecen, pp.: 182-191.
- Nagy I. R. (2001): Kisvízfolyások revitalizációs lehetőségeinek vizsgálata és értékelése, *Tájépítészet* 2 (3): 40-43
- Nagy I.R. – Novák T.J. (2004): A folyóvízrenaturáció nemzetközi gyakorlata és hazai megjelenése, Magyar Földrajzi Konferencia, 2004. szeptember 2-5. Szeged. pp.160.; pp. 1257-1267.
- Novák T. J. (2003): A folyóvíz-renaturáció gyakorlata Északnyugat-Németország síkvidéki területein, In: Csorba P. (szerk.) (2003): Környezetvédelmi mozaikok, Tiszteletkötet Dr. Kerényi Attila 60. születésnapjára, ISBN 963 472 7700, Debrecen, 327-339.
- Országos Területfejlesztési Konceptió (OTK), Budapest, 1998, p.120.
- Patt, H. – Jürging, P. – Kraus, W. (1998): Naturnaher Wasserbau, Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern, Springer-Verlag Berlin, 358.p.
- Pott, R. – Hüppe, J. (2001): Flussauen und Vegetationsentwicklung an der mittleren Ems, *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* 63 (2): 5-117.
- Rasper, M. (2001): Morphologische Fließgewässertypen in Niedersachsen – Leitbilder und Referenzgewässer, *Niedersächsische Landesamt für Ökologie* (Hrsg.), Hildesheim, 1-98.
- Schiechl, H. M. – Stern, R. (2002): Naturnaher Wasserbau – Anleitung für ingenieurbioologische Bauweisen, Ernst & Sohn Berlin, ISBN 3-433-01440-X, p.229.
- Sipos Gy. – Kiss T. (2004): Meder és mederformák recens fejlődése a Maros magyarországi szakaszán, 2. Magyar Földrajzi Konferencia absztraktkötet, Szeged
- Society of Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. 2002. The SER Primer on Ecological Restoration. www.ser.org. (SER 2002)
- Stöckmann, A. (1994): Ökologische Grundlagen und Mindestanforderungen bei der Revitalisierung von Fließgewässern, *Mitteilungen aus der NNA* 5(4): 23-27.
- Tent, L. (1994): Spannungsfeld zwischen Unterhaltungspflicht und Gewässerrevitalisierung – Problemstellung, *Mitteilungen aus der NNA* 5(4): 2-5.
- Vajk Ö. (2004): A Közép-Tisza hullámterének változása 220 év térképei és mérései alapján In: Füleky Gy. (2004) (szerk.): A táj változásai a Kárpát-medencében, *Víz a tájban, Gödöllő*, 281-283.

## SUMMARY

Bank and waterside regulation has modified the hydraulic condition of the watercourse and has basically transformed its ecological and land use character. Negative effects caused by the modification were becoming pressing to change water management tools. At the same time new criteria were introduced to water management planning such as ecological connectivity, preserving riverine ecosystem, restoring water quality and sinking ground water level and reorganizing joint land use.

The appearance of integrated water management aims was in the beginning of 1990s. However only few precedents of planning developed by integrated needs of certain research fields could be fo-

und. Meanwhile, on behalf of the EU's Water Frame Directive, the attempts to restore water quality of surface watercourses by the tools of integrated water management has been increased, as a part of regional plans and strategies as well as management issues of natural values. Clarifying the ideology and technical terms of the different interventions aiming to improve ecological condition of watercourses, on the basis of relations between present and proposed conditions, was the goal of our previous scientific study. At this stage we have focused on finding the role and the importance of original geomorphologic condition, water dynamics of unmodified reference bank sections and the modern application of traditional water management techniques,

by analyzing different foreign and national restoration cases. Since traditional water and bank use highly considers the seasonal differences in water level, the character of bank dynamics as well as the relation between the water body and its environment it can be essential to count on all of the listed characters so as to successfully restore the damaged ecological connectivity within creek side ecosystems. It is highly important to make allowances of the section types of the creek in order to meet flood control, nature conservation, technical and aesthetic issues of construction. Through pointing out national and international examples we would like to emphasize the implementation of the criteria listed above.