

12 AZ ALKALMAZHATÓ MŰSZAKI MEGOLDÁSOK ELEMZÉSE.

12.1 Beavatkozás igénylő problémák

12.1.1 Rákos-patak

A patakon és vízgyűjtőjén a következő problémákkal kell szembenézni:

- A patak medre szinte teljes egészében szabályozott, a kisvízi, és néhol a nagyvízi meder is burkolt.
- A patakra települt három szennyvíztelep szennyezőanyag terhelése nagy, egyesek korszerűtlenek és nem működnek kifogástalanul.
- A városi területekről (különösen a budapesti szakaszon) a belterületi bemosódás meghatározó terhelő tényező.
- A mezőgazdasági területekről jelentős a diffúz bemosódás.
- A patakon fenéklépcső található, amely a hosszirányú átjárhatóságot korlátozza.
- A gödöllői halastavak a patak felső szakaszának hidrológiai viszonyait rontják (levágják a vízgyűjtő felső szakaszát. Ezek a tavak kritikus ökológiai állapotúak, a hosszirányú átjárhatóságot korlátozzák, és rontják a patak tavak alatti szakaszának ökológiai állapotát.

12.1.2 Galga-patak

A patakon és vízgyűjtőjén a következő problémákkal kell szembenézni:

- A patak medre szinte teljes egészében szabályozott, a meder lakott területen esetenként burkolt. Ennek ellenére – főként a külterületi szakaszokon – a patak próbálja a maga számára változatossá tenni a medrét.
- A patakra települt szennyvíztelepek szennyezőanyag terhelése nagy, ezek jobbra korszerűtlenek és nincsen bennük tápanyag-eltávolítási fokozat.
- A mezőgazdasági területekről a diffúz bemosódás szerepe meghatározó.
- A városi területekről a belterületi bemosódás fontos terhelő tényező. A települések hatása a patak állapotában kimérhető, melyben az esetleges illegális szennyvíz bekötések is szerepet játszanak.
- A patakon fenéklépcső található, amely a hosszirányú átjárhatóságot korlátozza.

12.1.3 Nagy-patak

A Nagy-patak vízgyűjtőjén jelenleg nincs kritikus probléma, amely beavatkozást igényelne.

12.2 Megoldási lehetőségek

A megoldási lehetőségek között nem vizsgáljuk a gödöllői halastó rendszer és a Csórréti-tározó megszüntetésének lehetőségét, bár erre a VKI elvben lehetőséget ad. Ugyancsak

nem vizsgáljuk az egyes megoldási lehetőségek költségvonzatát és lakossági elfogadhatóságát. Ezek a lehetséges beavatkozások csak azért kerültek bele a gondolatkörünkbe, hogy operatív monitorozási szempontból gondolkodjunk felőlük.

12.2.1 Hidromorfológiai rehabilitáció

A Nagy-patakon hidromorfológiai rehabilitációra nincs szükség. A Rákos- és a Galga-patak teljes hosszán szükség volna a rehabilitációra az árvízvédelmi szempontok elsődlegessége mellett. A Rákos-patak esetében a patak teljes hosszán felmérés történt az EMLA Alapítvány megbízásából a revitalizációs lehetőségek vizsgálatára és a tájérték növelésére (Rosivall 2002a, 2002b). A Galga esetében hasonló tanulmányról nem tudunk.

Az ökológiai szempontok érvényre jutását az ökológiai mederrendezés teljes eszköztára segíti (Szarvas 1975, Bognár 1989). Számos jó példa akad ilyen mederrendezésre hazánkban is a Balaton-felvidéken, és Heves megyében. Ha szembeállítjuk a természetes állapotú és a technikai szemlélettel rendezett kisvízfolyás jellemző tulajdonságait, markáns különbséget fedezhetünk fel. A technikai szemlélettel rendezett vízfolyás jellemzői:

- Hosszú egyenes szakaszok, nyugodt vonalvezetés.
- Közel egyenletes vízmélység hosszabb szakaszon.
- Egyenletes esés és sebesség. Ennek következtében kisebb oxigénfelvétel.
- Fás vegetáció nélküli meder és mederszegély. A víz hőmérséklete így tágabb határok között változik. Napfényigényes növényzet alakulhat ki.
- A mezőgazdaságilag nem hasznosított terület a mederre és 3-6 m-es füves parti sávra szűkül le. Fajszegény élővilág.
- Megnövelt medermélység, a csatlakozó lecsapolási munkák hatására eltűnnek a völgyfenék nedves élőhelyei.
- Az élővilág elszegényesedése.
- Az egyenes vonalú, növényektől mentes mederben az élővilág szegényes, nincs kapcsolata a környezetével. A kibetonozott mederből a víz nem tud sem elszivárogni, sem a vízfolyásba szivárogni.
- A növényzet nélküli meder és part nem tudja visszatartani, feldolgozni a tápanyagokat, így a tápanyagterhelés jelentős.
- A lakosság kizárása a tervezés menetéből.

Mindezek a jellemzők a két patakunkra is igazak, és ez jelentősen hozzájárult az egyhangú élőhelyek kialakulásához és a biológiai degradációhoz (fajszegényedés, diverzitás csökkenés, kozmopolita fajok elterjedése), vö.: 25. és 27. ábra

Természetes vízfolyást ezzel szemben a következők jellemzik (vö.: 29. ábra):

- Kanyarok és inflexiók hirtelen változása.
- Rövid szakaszokon belül jelentősen változó vízmélység.
- Változó esés és sebesség. Surranó szakaszok fokozott oxigénfelvétele.
- A vízfolyást fák, cserjék szegélyezik. A víz hőmérséklete egyenletesebb. A vízben fényigényes növények ritkák.
- A vízfolyás kanyargó vonalvezetése következtében a mezőgazdaság a tényleges medertől több 10 m-re fekszik. A parti sávban változatos az élővilág.

- A meder természetes mélységéhez tartozó talajvízhelyzet.
- A medertől távolabb is természetes nedves élőhely-szigetek.
- A vízfolyás szerves kapcsolatban áll a környezetével mind az élőlények, mind a talajvíz tekintetében.
- A mederben és parton található növények hasznosítják a tápanyagokat, így csökkentve a terhelést.
- A tervezés során folyamatosan tájékoztatni kell a közvéleményt. Az emberek beleszólhatnak a környezetük alakulásába.

A revitalizáció során ezeket a szempontokat kell előtérbe helyezni, ahol lehet. Az ehhez szükséges eszköztár a következő:

- Keresztszelvény növelés (árvizek levezetésére). Ez inkább a külterületi szakaszokon valósítható meg elfogadható költségekkel, gyakran ott is akadályokba ütközik (a magántulajdonú földek gyakran a patakig nyúlnak). Ez a megoldás mindkét patakon szóba jön.
- Változatosabb keresztszelvény kialakítás. Ez már most megvalósítható a jelenlegi mederszelvény mellett is. Ez is szükséges mindkét patakon.
- Kanyargósság növelése. Ennek lehetősége korlátozott. A mai helyzetet régi katonai térképekkel összevetve megállapítható, hogy ezek a patakok régen sokkal kanyargósabban követték a völgytalpakat. A kanyargósság visszaállítása ma már csak nagy költséggel valósítható meg. A keresztszelvényen belül viszont a kisvízi állapotban növelhető a kanyargósság.
- Mederállékonyság növelése rőzseművekkel, fűz dorongművekkel, a meglévő fák megtartásával, fásítással. Fásításra mindkét patak esetében szükség van a part mentén. Ezzel nemcsak a mederállékonyság nőne, hanem a meder árnyékoltsága is.
- Esésviszonyok változatosabbá tétele zúgók, surrantók beépítésével, limányosabb medencék kialakításával. Szintén mindkét patakon szükség van ilyen beavatkozásokra, elsősorban a külterületi szakaszokon jöhetnek szóba ilyen megoldások.
- Árapasztó vápa építése, ezzel ahol lehet, a nagyvizeket a településeket megkerülve el lehet vezetni, a településen csak a kisvizek folynak át.
- Fenéklépcsők kiváltása surrantókkal, ez biztosítja a vízfolyás hosszirányú átjárhatóságát. A Rákos-patakon levő fenéklépcsőt lehetne kiváltani ilyen módon.
- A tározók átalakítása oldaltározókká lehetőséget adva arra, hogy a patak megkerülhesse a tározót. Ez a megoldás is az átjárhatóságot javítja. Ez a megoldás a gödöllői tórendszer esetében megvalósítható, a Csórréti-tározó esetében morfológiai okokból nem.
- Védőerdősáv kialakítás a patak mentén. Szintén mindkét patakon alkalmazandó megoldás. Legalább egyoldali fásítást meg kellene valósítani, ahol ez hiányzik.

Ezeket a megoldásokat nem szükséges, de nem is lehet a patak teljes hosszán egyszerre megvalósítani. A költségek nagyok, ezért fokozatosan, évtizedek alatt, e szempontokat figyelembe véve azt kell megtenni, amire van anyagi fedezet.

12.2.2 Szennyvízterhelés és állattartásból eredő hígtrágya terhelés csökkentése

Bár a Rákos-patak terhelésének nagyobb része nem pontszerű forrásból származik, a szennyvíz eredetű terhelések is jelentősek. A gödöllői szennyvíztelep korszerűsítése feltétlenül szükséges. Az isaszegi telep teljesítménye is jelentősen javítható. A nemrégén korszerűsített péceli telep esetében is lehetne javítani a működésen. A Galga vízgyűjtőjén levő szennyvíztelepeket is korszerűsíteni kell a patak védelme érdekében, bár a Galgán a nem pontszerű források jelentősége meghatározó. A korszerűsítésnek egyetlen, de mégis döntő jelentősége abban áll, hogy a szennyezőanyagok csökkentésének ez a legköltséghatékonyabb módja. A diffúz terhelések csökkentése fajlagosan egy-két nagyságrenddel többbe kerül. A csatornázás és a szennyvíztisztítás korszerűsítés szempontjai a következők:

- A meglévő csatornára növelni kell a rákötöttségi arányt.
- Az összes telepen háromfokozatú tisztításra van szükség.
- A növényi tápanyag kibocsátás határértékét szigorítani kell. A javasolt érték TP esetében 0,5-0,7 mg/L, TN-re pedig 2,0-2,5 mg/L.

A hígrágyából eredő jelentős szennyezés a Galgán figyelhető meg, bár a Rákos-patak mentén is talákoztunk állattartás jeleivel (lótartás, lovasiskola). Az ilyen jellegű szennyezések a trágya (hígrágya) mezőgazdasági felhasználásával, vagy komposztálással oldhatók meg.

12.2.3 Belterületi lefolyásból származó terhelés csökkentése

A diffúz szennyezések kezelésére számos módszer áll rendelkezésre. Bár sokszor lehetséges és helyenként szükséges valamely csővégi technológia alkalmazása, mégis sokkal inkább előnyben részesülnek a forráshoz közelebb végrehajtott intézkedések. A szennyezés megelőzése tehát prioritást élvez – környezeti szempontból egyébként ez a leghatékonyabb és legkíméletesebb beavatkozás (gyakran a lakosság tájékoztatása következtében kialakuló szemléletváltás is elég). Mindazonáltal a vízgyűjtő területek nem egységesek, így kezelésüket sem lehet egyfajta módon megoldani – a diffúz szennyezést csökkentő programok jellemzően több, egymást kiegészítő intézkedés kombinációjából állnak össze. A szennyezés csökkentő eszközöket az angol irodalomban „legjobb kezelési gyakorlat” (*Best Management Practice, BMP*) néven említik. Többségük a következő négy pillér valamelyikére - vagy akár egyszerre többre is – támaszkodik (Buzás és Clement 2005):

- A szennyezés elkerülése.
- A csapadéktöbblet mérséklése.
- A lefolyás csúcsvízhozamának csökkentése.
- A hordalék és a hozzá kötődő szennyezők kiszűrése, kiülepítése, illetve oldott formában lévő anyagok növények általi felvétele.

E módszerek még ma még nem teljesen kiforrottak, és költséghatékonyságukra vonatkozóan sem áll rendelkezésre elégséges adat. Egyes BMP-k széles körű elterjedése jelenlegi túlságosan rövid élettartamuk miatt akadályozott, ezért továbbfejlesztésük szükséges. Számolni kell továbbá azzal, hogy – mint minden emberi beavatkozás – ezen eszközök alkalmazása is mellékhatásokkal jár. A hozadék lehet pozitív (pl.: új vizes élőhely keletkezése) és negatív (toxikus szennyezők felhalmozódása tározó tavakban, vagy

a talajban) egyaránt. A diffúz szennyezések kezelése merőben más szemléletet kíván meg, mint a pontszerűeké. Mivel a források nagy területeket fednek le, a kívánt csökkentés eléréséhez is többnyire egész vízgyűjtőkre kiterjedő átfogó stratégia kidolgozása szükséges. A módszereket általánosan az alábbi kategóriába csoportosíthatjuk – attól függően, hogy a szennyezés folyamatának mely pontján avatkozunk be (Buzás és Clement 2005):

Kibocsátás-csökkentő intézkedések: a szennyező anyagok kibocsátásának szabályozása (mérséklése, esetenként megelőzése) a leghatékonyabb szennyezés csökkentő eszköz. Ide tartozik egyes vegyi anyagok (DDT, PCB stb.) használatának korlátozása, vagy például az ólommentes üzemanyagok bevezetése, de a kibocsátás-csökkentés aktív formái is (használtvíz-újrahasznosítás, légszennyező anyagok emissziójának mérséklése, városi köztisztasági programok, talajvédelem). Módszerek lehetnek:

- Léggöri kiülepedés csökkentése
- Úttisztítás
- Nem burkolt felületek védelme

A forrásterületek hidrológiai módosítása: a felszíni lefolyás által okozott diffúz szennyezés kezelésének leggyakoribb eszközei sorolhatók ide (a hidrológiai aktivitás csökkentése általában véve, ezen belül például: vízáteresztő burkolatok, illetve a közvetlenül csatlakozó burkolt felületek arányának csökkentése). Mivel a többletsapadék mennyisége és lefolyásának jellemzői az érintett terület felszíni tulajdonságaitól (talaj vízelnyelő képessége, felszíni tározás) függenek, módosításukkal közvetetten a nem-pontszerű szennyezés mértéke is befolyásolható. A következő megoldások közül lehet választani:

- Vízáteresztő képesség növelésére, vízelnyelés javítására irányuló eszközök.
- Tározókapacitás növelését szolgáló módszerek.
- A közvetlenül kapcsolódó burkolt felületek arányát csökkentő intézkedések.

Beavatkozás a szennyezők transzportfolyamataiba: a felszíni lefolyás által lemosott anyagok kiindulási helye és befogadóba történő belépése közötti szakaszon a szennyezés mértéke mérsékelhető. Ennek volumene a vízelvezető rendszer tulajdonságaitól függ: tipikus városi területeken elhanyagolható, természetes rendszerekben a szennyezők akár 90%-a is kiszűrődhet, illetve kiülepedhet a csapadékvíz lefolyása közben. Ilyen eszközök például az ún. pufferzónák, a füvesített vízelvezető csatornák, a lefolyást késleltető, illetve tározó tavak (vagy egyéb műtárgyak). A következő megoldások közül lehet választani:

- Hordalékfogó palánkok, hordalékcsapdák
- Módosított (vízminőség-javító) beömlők
- Pufferzónák
- Füvesített vízelvezető csatornák
- Lefolyást késleltető, illetve tározó tavak
- Záporkiömlők tározómedencéi

Csővégi megoldások: a pontszerű kibocsátásoknál bevett technológiai megoldás szerint a szennyezők eltávolítása közvetlenül a befogadóba történő bocsátás előtt egy tisztítóműben. Hasonló, de természet-közelibb megoldás ülepítő tavak és/vagy vizes területek kialakítása

(egyes esetekben helyreállítása) a vízvezető rendszer kifolyási pontjánál. Az alkalmazható módszerek a következők:

- Kémiai kezelés
- Biológiai tisztítás (erősen korlátozottan alkalmazható)
- Tavas, vagy wetlandes kezelés

12.2.4 A mezőgazdaságból származó diffúz terhelés csökkentése

A mezőgazdasági eredetű terhelések csökkentésének módjai a következők:

- Művelési ág váltás. A Rákos- és a Galga-patak dombvidéki területeire természetes állapotukban az erdő, a síkvidéki területekre pedig az erdőfoltokkal tarkított gyepterületek voltak jellemzők. A mai állapot lényegesen mást mutat (vö.: **1. Melléklet**). Thorton et al (1999) alapján tudjuk, hogy a szántóterületről 10-20-szor több szennyezőanyag mosódik be a befogadóba, mint az erdőterületről. A gyepterületről bemosódó fajlagos mennyiség is egy nagyságrenddel kisebb, mint a szántóé. Művelési ág váltással tehát óriási terheléstől szabadíthatnánk meg a patakokat. A művelési ág váltásnak azonban súlyos korlátja az, hogy az ott élő emberek a mezőgazdaságból élnek. Őket a kiesett haszon miatt kompenzálni kellene.
- Művelési mód váltás. A területhasználat ugyanaz, mint eddig, csak a művelés módja környezetbarátabb. Elsősorban az erózió megfékezésére jó ez a módszer (pl. lejtőre merőleges szántás, teraszos szőlőművelés, stb.).
- Műtrágyázás visszafogása. Ez tulajdonképpen a 80-as évek végéig hatásosan megtörtént a műtrágyaárak drasztikus növekedése miatt. Nagyjából mára jutottunk el odáig, hogy a talaj tápelem tartalmának csökkenése a terméseredmények csökkenésében is megnyilvánul, ezért a műtrágyázás növelésére lesz szükség. Semmiképpen nem szabad azonban ezt úgy tenni, mint a múltban, csak a szükséges mennyiséget a megfelelő módon szabad kijuttatni. Ez valószínűleg így is történik majd, erre a magas műtrágyaár garancia.
- Növényvédő szerek alkalmazásának visszafogása. A gyomirtó és rovarölő szereket csak a szükséges mértékig szabad használni. Ez is nagyjából önszabályozó folyamat a vegyszerek árán keresztül. Ma már csak a természetben gyorsan (1-4 hét alatt) lebomló szerek engedélyezettek, szerencsére.
- A vízfolyást védő erdősáv kialakítása. Gyakran tapasztaltuk a két patak mentén, hogy a mezőgazdasági területek a patakig nyúlnak le. A vízfolyás mentén szükséges egy kétoldali, legalább 50 m széles erdősített sáv kialakítás a patak diffúz szennyezése csökkentésére. Ennek akadálya a tulajdonviszonyok lehetnek, de az ötlet hosszabb időléptékben, fokozatosan talán megvalósítható.