

## 13 A BEAVATKOZÁSOK OPERATÍV MONITORINGJÁNAK MEGTERVEZÉSE

Minden jelentősebb beavatkozás esetében szükség van egy részletes alapállapot felvételre. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a beavatkozások előtt ugyanolyan vizsgálatokat kell elvégezni, mint a beavatkozások elvégzése után. Ezt az állapotfelvételt a felügyeleti monitorozás (vö.: **10. fejezet**) helyettesítheti, ha azt nem sokkal (egy-két évvel) a beavatkozás előtt végezték el.

A VKI szerint az operatív monitorozás során nem szükséges minden jellemző mérése, csak az adott beavatkozásra legérzékenyebbeket kell monitorozni.

### 13.1 Hidromorfológiai rehabilitáció monitorozása

Egy patak hidromorfológiai rehabilitációja általában hosszú folyamat, mert a szükséges pénzeszközök ritkán állnak rendelkezésre a teljes rehabilitáció elvégzésére. A rehabilitáció általában több módszer együttes alkalmazását jelenti, melyek együttes hatása érzékelhető. Számos beavatkozás (pl. keresztaszelvény módosítás, mederkotrás, stb.) átmeneti zavarást jelent az élőlény együttesek esetében, a hatás megítélése szempontjából tehát nem közvetlenül a beavatkozások utáni állapotot kell figyelembe venni, hanem az egy-két évvel azutánit. Ezeket a szempontokat a monitorozásnál figyelembe kell venni.

A lokális hidromorfológiai rehabilitáció (pl. egy rövid szakaszon a keresztaszelvény módosítása, fásítás, védősáv kialakítása, surrantó, stb.) hatása a patak alsó folyásán kevésbé érzékelhető, ezért ezeket a beavatkozásokat elsősorban a helytűlő élőlény együttesek alapján kell minősíteni (bevonatalgák, makroszkópikus gerinctelenek, makrofitonok). A hatás vizsgálatához egy évig tartó szezonális tömegességi és fajösszetétel adatokra van szükség. A hidromorfológiai viszonyok módosulását az engedélyes tervek amúgy is tartalmazzák, legfeljebb azt kell felmérni, hogy a tervben szereplő módon valósultak-e meg a beavatkozások. A többi élőlény együttes, a fizikai-kémiai jellemzők, és a veszélyes anyagok vizsgálata szükségtelen.

Egyes víztestek komplett rehabilitációja esetében a hatás már a víz fizikai-kémiai jellemzőiben is megnyilvánulhat, ekkor ezek mérésére is szükség van a felügyeleti monitoring fejezetben meghatározott tér-és időbeni gyakorisággal.

### 13.2 Szennyvízterhelés és állattartásból eredő hígtrágya terhelés monitorozása

A pontszerű szennyezőforrások csökkentésének vizsgálatát, és annak hatását a patak ökológiai állapotára teljes mértékben hasonlóan kell elvégezni, mint azt a **11. fejezetben** leírtuk. A szennyvíztelepek korszerűsítése esetén a következőképpen kell eljárni:

- Az operatív monitoringot egy éven át kell működtetni.
- Legalább kétnaponta mérni kell az elfolyó vízhozamot, valamint lehetőség szerint a patak vízhozamát a szennyvízbevezetés alatt.
- Legalább havi gyakorisággal vizsgálni kell a patakban az élőlény együttesek közül a bevonatalgákat és a makrogerincteleneket a szennyvíz- vagy hígtrágya bevezetés felett és annak alvízi szakaszán. Mérendő jellemzők a fitoplankton, fitobenton és

makrogerinctelenek esetében tömegességi mutatók és fajlista (fitoplanktonnál az a-klorofill is), makrofitonok esetében ehhez még hozzájön a társulás szerkezet, zonáció index és fedettség, halak esetében pedig **a 6. fejezetben** közölt jellemzők.

- A fiziko-kémiai komponensek közül a lebegőanyagot a vízhozammal egyforma gyakorisággal szükséges mérni a nyers és a tisztított szennyvízben, valamint a szennyvíz bevezetés alatt. A többi komponens esetében átlagosan kétheti- havi gyakoriság általában megfelelő ugyanezekben a helyeken. Mérendő komponensek a következők: pH, vezkép,  $\text{KIOI}_{\text{Cr}}$ ,  $\text{BOI}_5$  ammónium-ion, nitrit-ion, nitrát-ion, Kjeldahl nitrogén, TN, foszfát-ion, TP, nyolc főion, vas, mangán, összes szerves mikroszennyező. A VKI szerinti élőlény együttesek vizsgálata szükségtelen a szennyvízben.
- A kapott adatokból meg kell határozni a terhelések változását a korszerűsítés előtti állapothoz képest, a hígulást a befogadóban és ezekből az adatokból a befogadó terhelhetőségének változását.

### 13.3 Belterületi terhelés csökkentésének monitorozása

A belterületi lefolyásból származó terhelések csökkentési lehetőségei, mint láttuk, sokrétűek, hosszú idő alatt valósulnak meg és általában komplex beavatkozások eredményeképpen. Ezért egy-egy beavatkozás hatása közvetlenül nehezen érzékelhető.

Ahol elválasztott rendszerű csapadékvízgyűjtő hálózat működik, ott a „csővégi” mérések tűnnek a legjobb monitorozó megoldásnak. Ez a módszer a Rákos-patak budapesti, de gödöllői szakaszán is jó megoldás lehet. A csővégi monitorozás megvalósítható azáltal, hogy a településeken levő záporvíz befolyókat csapadékesemény vezérelt mintavételezéssel célvizsgálatok keretében vizsgáljuk. Mérendő komponensek a következők: vízhozam, pH, vezkép,  $\text{KIOI}_{\text{Cr}}$ ,  $\text{BOI}_5$  ammónium-ion, nitrit-ion, nitrát-ion, Kjeldahl nitrogén, TN, foszfát-ion, TP, nyolc főion, vas, mangán, összes szerves mikroszennyező, veszélyes anyagok.

A mérések eredményei alapján a fajlagos lefolyási tényezőt és a fajlagos terhelési tényezőket kiszámítjuk. Ezeknek az adatoknak a változása fogja jelezni a belterületi terhelés csökkentésére tett intézkedések hatékonyságát.

A belterületi terhelés csökkenésének hatását a patak élőlény együtteseire főként a fitoplankton, a fitobenton, a makrogerinctelenek és a halak monitorozása révén követhetjük nyomon.

A belterületi terhelés csökkenésének időléptéke nagy pénzüsszegek ráfordítása esetében is hasonló lehet, mint a felügyeleti monitorozásé. A patakra gyakorolt hatást ezért a felügyeleti monitorozás eredményei is jelezhetik (trendvizsgálatok révén).

Egyesített csatornahálózat esetében a belterületi lefolyásból származó terhelések a szennyvíztelep kifolyójában jelennek meg a szennyvízterheléssel együtt.

A szennyvíztisztítóval nem rendelkező településeken a talajba eresztett szennyvíz hatására a talajvíz elszennyeződik, a település alatt szennyvízdomb alakulhat ki, amelyből a víz a felszín alatt éri el a patakot. Ennek monitorozása hasonlóképpen történik, mint a mezőgazdasági diffúz terhelésé.

Az eredmények értékeléséhez igénybe lehet venni a meglévő matematikai modellek által nyújtott lehetőségeket.

### **13.4 A mezőgazdaságból származó diffúz terhelés csökkentésének monitorozása**

E terhelés típus meghatározása bonyolult, jelentős mérési igényű folyamat, ezért költséges. Meghatározására világszerte jelentős pénzüsszegeket fordítottak, mégis a megoldástól ma is távol állunk. A vízgyűjtő változatos morfológiájú, területhasználatú és fejlettségű, ez az állapot erősíti a fajlagos terhelési értékek nagyfokú bizonytalanságát (vö.: **7.2. fejezet**). A Balaton és a Velencei-tó esetében hazánkban is évtizedek óta folyik a diffúz terhelés meghatározása, azonban a relatíve kevés ráfordítások miatt a fajlagos terhelés értékek eléggé bizonytalanok.

A megoldást az jelentheti, hogy a tipikus vízgyűjtőkre (esetünkben például a Galgára) táblaszintű mérések alapján meghatározzuk a főbb területhasználatok fajlagos terhelési értékeit a morfológia és a csapadékviszonyok függvényében, majd a területhasználat módosulásának hatásait a meglévő modellek valamelyikével (például a SENSMOD modellel) vizsgáljuk. Ez azonban nagyságrenddel több pénzbe kerül, mint a pontszerű szennyezők mérése.

A táblaszintű mérésekhez szükség van a következőkre:

- Csapadékadatok összegyűjtése.
- Talajvíz kutak telepítése a táblák mellé, bennük a víz áramlásának, kémiai és fiziko-kémiai jellemzőinek rendszeres (pl. havi) mérése. Mérendő komponensek: sótartalom, lúgosság, pH, vezkép, foszfor- és nitrogénformák, nyolc főion, nehézfémek, a területen használt gyomirtószerek és rovarölőszerek hatóanyagai.
- Az adatokból a felszín alatti terhelés becslése.
- Az erózióból származó felszíni bemosódás vízhozamainak becslése, a víz kémiai és fiziko-kémiai jellemzőinek rendszeres (pl. havi) mérése. Mérendő komponensek: sótartalom, lúgosság, pH, vezkép, foszfor- és nitrogénformák, nyolc főion, nehézfémek, a területen használt gyomirtószerek és rovarölőszerek hatóanyagai.
- Csapadék esemény vezérelt mérések végzése a kísérleti táblákon. A mérendő jellemzők ugyanazok, mint a rendszeres vizsgálatok esetében.
- A felszín alatti és a felszíni terhelésének becslése, és a csapadék eseményektől függő változásának vizsgálata.
- A vízgyűjtő területhasználat változásának nyomon követése távérzékelési módszerekkel.

A diffúz terhelés csökkentése még jelentős anyagi ráfordítás esetén is hosszú folyamat hatásainak nyomon követése a patak ökológiai állapotában megfelelően megoldható a felügyeleti monitoring eredményei alapján.

### **13.5 Részösszefoglaló**

A fejezetben vázoltuk a patakok ökológiai állapotának javítására alkalmazható műszaki beavatkozásokat (hidromorfológiai beavatkozások, pontszerű és nem-pontszerű szennyezések csökkentése). A különböző típusú beavatkozások esetében meghatároztuk azt a monitorozó stratégiát, melyet követni célszerű. Becsültük a felügyeleti monitorozás

elemeinek megbízhatósági és pontossági követelményei alapján az operatív monitorozás során vizsgálandó jellemzőket, és a szükséges tér-és időbeni mérési gyakoriságot. Javaslatokat tettünk a beavatkozások hatásvizsgálatának és a felügyeleti monitoringnak az összekapcsolására, melynek révén költség takarítható meg.