

## A szigetközi biomonitoring

### Előzmények

1977-ben hosszas előkészítő munka után Magyarország és Csehszlovákia szerződést kötött a Gabčíkovo-Nagymarosi Vízlépcsőrendszer (GNV) közös megépítéséről és üzemeltetéséről.

A szerződés célja az érintett térség természeti kincseinek - "szocialista" értelmezés szerinti - sokoldalú hasznosítása volt.

A GNV működési elve, elkészült főbb létesítményei ismertek, mint ahogy az is ismert, hogy Magyarország 1992 májusában - elsősorban az ökológiai kockázatokra történő hivatkozással - az Államközi Szerződést felmondta. Időközben a várható magyar lépésre a cseh és szlovák szövetségi kormány a bőszi létesítménycsoport egyoldalú befejezéséről szóló határozatot fogadott el. Ennek értelmében 1992. év elején - ideiglenes megoldásként - megkezdték az ún. "C" változat megvalósítását, amit október 24-én be is fejeztek (Duna elterelés). A GNV eredeti elképzeléséhez képest a "C" változat lényege: a Dunakiliti-Hrusovi tározó helyett szlovák területen alakítottak ki egy kisebb tározót, a szükséges műtárgyakat Čunovonál (Dunacsún) építették meg. A Nagymarosi Vízlépcső elhagyása miatt értelemszerűen nincs csúcsrajárás.

### Problémafelvetés (mit és miért monitorozunk?)

Ismert, hogy a Szigetköz a Duna által létrehozott "szárazföldi delta", egyedülálló geomorfológiai és hidrológiai képződmény. Sajátos talaj- és klimatikus adottságaival, természeti kincsivel együtt európai jelentőségű természeti érték. Az európai egykori nagy-folyómenti wetland területek egyik utolsó maradványa.

Már 1977-ben a Szerződő Felek a közös egyezményes tervben vállalták a vízlépcsőrendszer megvalósításával és üzemeltetésével kapcsolatosan felmerülő természetvédelmi követelmények kielégítését.

Sajnos - a legfontosabb, a leginkább szükséges időszakban - a GNV tervezésének előkészítő fázisában részletes, helyszíni vizsgálatokon alapuló természetvédelmi (élelvilágvédelmi) tanulmányterv, hatástanulmány nem készült. A természetvédelmi követelményeket konkrétan soha nem fogalmazták (nem is fogalmazhatták) meg, ezért fel sem merülhetett, hogy a természetvédelmi követelményeket utólagos technikai megoldásokkal ne lehetne kielégíteni.

A '70-es évek közepétől a '80-as évek közepéig több tanulmányterv készült a természet- és környezetvédelem, a hidrobiológia, a mező- és erdőgazdálkodás, az "ökológia" tárgyköréből. Többek között ezek figyelembe vételével 1985-ben a VIZITERV öszefoglaló Környezeti Hatástanulmányt jelentetett meg. Az eredményekből érdemes kiemelni a védett természeti és különleges táji értékekkel foglalkozó részt, ami összesen 12 sor, mely szerint: " A természeti értékek közül a GNV keveset érint... Az Ásványi ágrendszer területén található az egyetlen olyan növényi együttes, ami többé-kevésbé őshonosnak tekinthető,... Egyéb helyeken a GNV nem érint ma ismert védendő értékeket". Az építető és beruházó szemében 1985-ben ez volt a térség természeti értékeinek tömör jellemzése.

Az 1980-as évek második felétől az élő természet és vele együtt a biológiai sokféleség megőrzése, védelme és bizonyos mértékben a politikai és gazdasági döntések meghozatalában az értékéért történő elismerése is hozzájárult ahhoz, hogy a GNV várható "környezeti" hatásait újra elemezzék.

Több, a biológiához tartozó területen (pl. hidrobiológia, botanika, erdészet) a monitorozás elemi feltételeit kielégítő rendszeres adat és információgyűjtés indult meg a majd működő GNV élővilágára gyakorolt hatásának kimutatására. Teljességgel hiányzott ezekből az állapotfelmérésekből a szemiakvatikus és teresztris zoológia.

A jelenleg is működő szigetközi biomonitoring a rendszerváltozás időszakában alakult ki, felépítése és működése a Duna elterelésével vált véglegessé (1992. október végén).

Ennek magyarázata több fonalon is kereshető. A fent említettek mellett szerepet játszott a hazai "zöld mozgalmak" megerősödése, a rendszerváltozás egyik szimbóluma lett a GNV elleni tiltakozás, stb. Mindezek a szálak a monitorozás szempontjából egyetlen ponton találkoznak, nevezetesen nyíltan ki lehetett mondani, hogy a GNV ökológiai-természet (környezet) -védelmi szempontból nem ártalmatlan beruházás, működtetésének az ismeretek alapján nagy az ökológiai kockázata.

A szigetközi (bio)monitorozás feladata egyértelműen a "C" változat szerint működő vízlépcsőrendszer hatása az élővilágra, az állapotváltozások kimutatása, meghatározása. Ide értendő a biológiai adatok, információk gyűjtése, értékelése a Hágai Per írásbeli és szóbeli eljárásához a magyar álláspont szakmai alátámasztása, a kárenyhítő intézkedések hatásának tanulmányozása.

A biomonitorozás elvi kérdéseinek akárcsak rövid érintése nélkül is tisztázandó, hogy a lehetséges környezeti (limitációs) tényezők közül melyek és hogyan változtak meg a Duna elterelés előtti állapotához képest.

Egy meglehetősen eklektikus felsorolás szerint a legalapvetőbb változások:

1. A Duna főágában a vízhozam és vízszint drasztikus csökkenése
2. A felső- és középső Szigetközben a talajvízszint csökkenése és megváltozott a talajvíz dinamika; kis területen a tározó közelében a talajvízszint emelkedése
3. A Duna főága és a mellékágrendszerek közötti "természetes" kapcsolat megszűnése
4. A rendszeres árvizek elmaradása
5. A felszín alatti vizek áramlási irányának megfordulása
6. Kárenyhítő intézkedésként a Mosoni-Duna, a mellékágak és a mentett oldali csatornák és vízfolyások vízpótlása.

Ezek a folyamatok együttesen okozzák a Szigetköz élővilágát befolyásoló legalapvetőbb környezeti változást, nevezetesen a felszíni és felszín alatti vizeknél mutatkozó hiányt és az ehhez kapcsolódó, a vizek fizikai és kémiai és biológiai tulajdonságainak már megismert és még várható megváltozását.

#### **A szigetközi biomonitoring szervezeti felépítése, működése**

A biomonitoring szervezeti felépítése (a résztvevő intézmények, monitorozott témák) az elmúlt években (1990-91 óta) gyakorlatilag nem változott, csak az időközben felmerült új igényeknek megfelelően történtek kiegészítések.

A működési feltételeket a KTM (mint megbízó) elkülönített költségvetési keretből biztosítja. A résztvevő monitorozó intézmények munkatárveiket önállóan, az alapfeladat figyelembe vételével készítik el.

Bizonyos értelemben koordináció történik (a résztvevők közötti információcsere elősegítése, összefoglaló anyagok elkészítése, stb.)

A (bio)monitorozók közötti adat és információcsere - amennyiben erre igény van - kötelező és térítésmentes.

A szigetközi biomonitöring az alább felsorolt részegységekből áll, zárójelben az intézmény és a vizsgált témák.

*Hidrobiológiai monitoring* (MTA ÖBKI Magyar Dunakutató Állomás; vízkémiai és hidrológiai háttér adatok, fitoplankton és trofitás, zooplankton változások, aktív biomonitöring (vándorkagylók), makrofiton-állomány struktúrák, litorális fauna, hal- és halászatökológia)

*Botanikai monitoring* (ELTE Növényrendszertani és Ökológiai Tanszék, MTM Növénytár, PATE Növénytani Tanszék; virágos növények, perifitikus algák, mohák, gyomok - florisztika, taxonómia, cönológiai, ökológia)

*Erdészeti monitoring* (ERTI, Fertő-Hanság NP, Erdészeti és Faipari Egyetem; faállomány növekedés, a fák kerületnövekedése, erdők egészségi állapota)

*Zoológiai monitoring* (MTM Állattár; gerinctelen-gerinces állatcsoportokban a populációk struktúrális változásai, faunamozgások, rovarcönológia, madárökológia)

*Mezőgazdasági monitoring* (PATE, Termelésfejlesztési osztály; tavaszi állapotértékelés, talajnedvességmérés, fenológiai megfigyelések, mezőgazdasági hasznosítás állapotfelvétele). Eredményeit itt nem értékeljük.

*Halfauna monitoring* (Mezőgazdasági és Élelmiszeripari Szervezők Vállalkozása; halfogások adatainak értékelése, halélettér változások hatása a faunára).

#### **Az eredmények összefoglalása**

Az eredmények összefoglalásakor két szempontot szükséges figyelembe vennünk:

1. A Szigetközben nagyon sok biológiai "objektumot", különböző megfontolásokról és elvek szerint sokféleképpen monitoroznak.
2. Az ökológiában ismert általános indikátor elv alapján: minden élőlény sajátosság a limitáló (környezeti) tényezőkre nézve jelző értékű.

A két szempont alapján érthető, hogy az elmúlt évek monitorozási munkái eredményeként rendkívül nagy számú heterogén információ jött létre. Az értékelést olyan objektív szempont nehezíti, amivel a monitorozónak most és feltehetően a jövőben is szembe kell néznie: ez annak megértése - a megrendelővel, az eredményeket alkalmazni kívánó döntéshozóval -, hogy a (bio)monitorozás a jelenségek hosszú időtartamú, rendszeres megfigyelésén alapszik. Nem vagy csak igen nagy óvatossággal jelenthető ki, különösen a monitorozás kezdeti szakaszában, hogy a tapasztalt változások természetes biológiai folyamatok (pl. éves, évszakos populációs ciklusok) vagy valóban a megváltozott limitáló faktorokra adott válaszok, netán mintavételi hibák, helytelen objektumválasztás következményei. A szigetközi

gyakorlatban még ma is nehezen dönthető el, hogy egy konkrét változás természetes biológiai folyamat eredménye-e (netán egy csapadékban gazdag periódusé) vagy a változás valóban a vízlépcső "számlájára" írható. Ugyanakkor tudomásul kell vennünk, hogy a vízlépcsőrendszer sorsáról a döntés Hágában 1997 első felében lesz.

A Duna elterelése előtti - korántsem a kívánt mélységű - állapotfelmérések alapján a Szigetköz élővilágának kiemelkedő értéke:

- a nagy faj- és társulásdiverzitás,
- igen jelentős mértékű mozaikosság,
- különleges fajkompozíció.

Az élővilág helyzete a Duna elterelésével alapvetően megváltozott. A változások két szakaszra oszthatók:

1. Az elterelés után közvetlenül a vízi faunában ( pl. puhatestűek, plankton szervezetek, halak) következett be gyors és drasztikus pusztulás.
2. Ezt követően az előzőhöz képest lassú, mennyiségi és minőségi mozzanatokból összetevődő állapotváltozás kezdődött.

A biomonitorozás eredményei alapján, korántsem a teljesség igényével, a következő mozzanatok emelhetők ki:

- Fitoplankton vizsgálatok szerint a vizek többségében fajszámcsökkenés állapítható meg, ezzel párhuzamosan a Dunacsúni Tározó egyenetlen fitoplankton eloszlása miatt a magyar Duna-szakaszon ez fitoplankton bőséget eredményezhet
- A planktonrák együttesek faji összetétele és mennyisége az áramlási sebesség változásait érzékenyen indikálja. A vízpótlással faj- és egyedszámcsökkenés következett be
- A litorális mezo- és makrofauna fajszáma csökkent
- Általában növekedett a vízi makrofitonok fajszáma és elterjedési területe, a vízpótlórendszer kiépítésével egyes helyeken viszont jelentős állományaik semmisültek meg
- A szárazra került egykori Duna-mederben a mederszukcessziós vizsgálatok szerint a növényzet a kolonizáció kezdeti randomizált állapotából egy viszonylag jól strukturált fázisba lépett. A növényzet határozott övezetessége figyelhető meg
- Az ártéri füzesek változatlanul vízellátási pessziumban vannak, pusztulásuk jelentős mértékű
- A vízvesztett élőhelyek erős degradációja (gyomosodás) figyelhető meg.
- A rendszeres elárasztás által szabályozott mohavegetáció közepes vízigényű vegetációra cserélődik
- Degradálódik az Öreg-Duna partvédelmi kőszórásainak mohavegetációja, csökken a mohák fajszáma és borítása
- A perifitikus algák különböző ágrendszerekből gyűjtött mintái fokozatosan összemosódnak, a korábban jellemző mozaikosság eltűnik
- Az olasznyarak összfatermésének folyónövedéke a várható értéknél jelentősebb mértékben csökken, különösen érvényes ez a fiatal parcellákra. Nem vagy alig csökkent a tölgy növekedése
- Folyamatos a szárazságtűrő állatfajok betelepülése
- Jelentős faunaátrendeződés van folyamatban, ennek iránya ma még inkább sejthető, mint egyértelműen bizonyítható

- A vízpótlás hatására ugyanazon állatcsoportokon belül illetve között a folyóvízi, sodráskedvelő fajok száma növekszik az állóvízi fajok rovására
- Folyamatosan elszegényedik az elterelés által érintett területeken a nádas-bokorfüzes állományok lepkefaunája, növekszik a higrofil fajok mozgásaktivitása
- A halszaporító helyek csak lassan regenerálódnak. A folyóvizet kedvelő fajok arányának csökkenése és állóvizet kedvelő halfajok arányának növekedése várható
- A Szigetköz jelen viszonyok között elvesztette a dunai halutánpótlásban betöltött szerepét. Az ágrendszerekbe juttatott minden víz a halfauna túlélési esélyeit javítja.

Ebből a mozaikhalmazból néhány következtetés megfogalmazható:

1. Amint az várható volt, a Duna elterelését nem követte azonnal a faj-diverzitás érzékelhető csökkenése, sőt helyenként a mezofil fajok térhódításával inkább ennek az ellenkezője tapasztalható.
2. A Szigetközben tapasztalt változások egyértelműen a degradáció, a leromlás irányába mutatnak.
3. Az élővilág állapotára adható legfontosabb megállapítás a káosz. Egyszerre, ugyanott zajlanak ellentétes irányú, bizonytalan kimenetelű, nem várt változások (lokális betelepülések, terjeszkedések, faj- és egyedszámcsökkenések, stb.).
4. A Duna elterelése óta - a vízpótlás ellenére - a sokféle és különböző karakterű élőhelymozaikok folyamatos megszűnésével az élővilág "uniformizálódik".
5. Általános jelenség az óriási mértékű gyomosodás.
6. Nagyon valószínű, hogy a vízpótlás - bármilyen módon - nem lesz képes hosszú távon megoldani a Szigetköz ún. ökológiai problémáit (nem is ez a feladata). Tény azonban, hogy a vízpótlásos állapot - ideiglenes kármérséklő intézkedésként - biológiai szempontból kedvezőbb, mint a vízpótlás nélküli állapot. A vízpótlás nem fordította meg a "kiszáradás" trendjét, lehetővé tette viszont a kiszáradt medrekben a vízi és vízhez közeli növény- és állatfajok egy részének újbóli megtelepedését. A Szigetköz és élővilágának sorsát a jelenlegi helyzetet is figyelembe véve hosszú távon az dönti majd el, hogy a vízpótlással megoldható lesz-e a talajvízszintek jelentős emelése.

#### **Záró gondolatok** (mit kell még..., mit lehetne majd..., csinálni)

A jelenleg is működő, gyakorlatilag spontán módon önszerveződő monitorozó csoport minden kezdeti tapasztalatlansága ellenére, jelentős eredményeket tudhat magáénak. Nagy hiba lenne ezt a tevékenységet váratlanul abbahagyni. Az, hogy a biomonitoring alapján nyert ismeretek felhasználhatók pl. a Hágai Perben, csak az érem egyik oldala. A szakembereknek ennél sokkal többet jelentenek azok a rendkívül gazdag, valószínűleg példa nélkül álló folyamatos adatsorok, melyek a monitorozás évei alatt összegyűltek (nem csak biológiai adatokról van szó). Talán ez a szigetközi monitorozás igazi, maradandó értéke.

Sokat segítene az adatok bármikori felhasználásában ha mindezek az adatok adatbázisban lennének (vannak ilyen irányú lépések, pl. szigetközi zoológiai adatbázis a célegyenesben van).

Elképzelhető és szükséges is a biomonitoring "környezet-érzékenységének" javítása a mintavételi pontok csökkentése vagy növelése, a mintavételi módszerek vagy indikátor szervezetek révén. Az eredmények alapján úgy tűnik a változások mennyiségi

mozzanataira - talán ez a nehezebb - nagyobb súlyt lehetne fektetni. Alapvető módon ezt a monitorozási rendszert nem lenne szükséges és érdemes megváltoztani.

Ha most indulna egy új szigetközi biomonitoring-rendszer tervezése, feltétlenül figyelembe kellene venni:

- könnyebb könyvet, módszertani útmutatót írni a biomonitoringről, mint abból bármit a gyakorlatban mevalósítani. Legyünk a tervezésben körültekintőek és igényesek, de fogjuk fel, hogy csak közelíteni tudunk egy ideálisnak tartott állapotot.
- Mindenképpen jótékony hatású már a kezdetekkor egy nem túl erőszakos szakmai koordináció (szakmai egyeztetések).
- Szerencsére e témakörből elég sok és jó szakkönyv is megjelent, ezek tanulmányozása (pl. ötletek) nem kifejezetten hátrány.
- Minden adat, információ azonnal és kötelezően adatbázisba kerüljön.
- Ha a monitorozás kellően komplex (tematikailag) vagy sokrésztevéő, nagyon átgondolt, részletes utasítást szükséges adni a jelentések, kéziratok lehetőség szerinti egységes elkészítéséhez.
- Mindig - amíg értelme van és indokolt - legyen lehetőség a korrekcióra, változtatásra.

Budapest, 1997. január 6.

Dr. Mészáros Ferenc