

TÁJÉKOZTATÓ

a bõsi vízlépcsõ ökológiai-környezeti kockázatairól
az 1991. évben végzett kutatások eredményeinek figyelembevételével*

BEVEZETÉS

A vízlépcsõ-építkezéssel járó beavatkozások környezeti hatás-vizsgálatához szükséges modellek megalkotására - az alapozó kutatások hiányai miatt - nem nyílt lehetőség. (Pedig már az építkezés előkészítését, a kutatásokat, tervezéseket meghatározó ú.n. közös egyezményes terv is előírta - a csehszlovák fél feladataként - a vízlépcsõrendszer által a környezetre gyakorolt hatás komplex vizsgálatát.)

Az utóbbi években, mikor egyre közelebb került a Bõs-Nagymarosi Vízlépcsõrendszer (BNV) építésének a természeti-környezeti rendszer alapvetõ változtatásaival járó fázisa, (tározó-feltöltés, Duna-elterelés) több vázlatos prognózis, környezeti hatásbecslés készült. Ezek elegendõ pontosságúak voltak ahhoz, hogy felmutassák az itteni értékek nagyságrendjét, és az építéssel járó kockázatokra felhívják a figyelmet. A kockázatok pontosabb feltárása azonban - a tervezés és az építés korszakában elmaradt - alapvetõ kutatások elvégzése nélkül nem lehetséges.

Az elmúlt évben - nagy késéssel - megkezdõdött az állapotfel-mérés és a modellalkotás néhány feladatának megoldása. Ezekre alapítva legalább a legsûrgetõbb környezetvédelmi- vizgazdálkodási feladatok tervezhetõk lesznek.

* MTA ad hoc bizottság: A magyar-csehszlovák közös Duna-szakasz és a kapcsolódó térségek fejlesztésével, rehabilitációjával összefüggõ kutatási program - I. ütem

A vízlépcső működtetésének következtében várható ökológiai kockázatok áttekintéséhez figyelembe vett alapelvek:

- Az elmúlt 10 ezer évben a Duna és a környező vízrendszerek dinamikus egyensúlya lényegében nem változott. Most a terv szerint a Dunát elterelik, medrét szigetelt csatornába helyezik. Nincs alap annak feltételezésére, hogy ez nem jelent potenciálisan káros következményeket.
- A Duna rendkívül bonyolult, a hatásmechanizmusok láncolatával jellemezhető, folyamatosan változó (vízhozam, áramlási sebesség, szennyezettség stb.) ökoszisztéma része, ezért egyetlen paramétert sem szabad sem kizárólagosnak, sem állandónak tekinteni.
- Az ökológiai hatások felmérésénél nagyobb hangsúlyt kell adni az időtényezőnek, amely a folyamatok egymásra épülését és egymásutánját megszabja, ezért rövid időléptékű modellek a valóságtól eltérő következtetésekre vezethetnek.

1. GEOLÓGIAI-GEOFIZIKAI KOCKÁZATOK

Földtani szempontból a területre vonatkozó ismeretek hiánya jelentette és jelenti a legnagyobb kockázatot, hiszen számos előkészítő és tervezési feladat (környezeti hatásvizsgálat, műszaki tervezés) csak ezeknek birtokában juthat megalapozott eredményekhez; elegendő biztonságú prognózis készítése csak az alapállapot feltárásához szükséges, szisztematikusan egymásraépülő kutatások eredményeinek ismeretében lehetséges.

A dunai vízlépcsők tervezését nem előzte meg a térség szükséges mértékű földtani kutatása, az alapvető feltáró létesítmények hiányán túl (súlyos hiányosság például, hogy a vízlépcsők hatásterületén egyetlen szerkezetkutató mélyfúrást sem mélyítettek), ezt az is jelzi, hogy az építők nem rendelkeztek a földtani szakhatóság engedélyével.

A beruházó magára vállalta a földtani kutatások szervezését, a közreműködőket részfeladatok elvégzésére kérte fel. Így a BNV magyarországi szakaszáról geológiai, geofizikai, szeizmológiai kutatások adatait összefoglaló zárójelentés (vagyis a kutatási részjelentéseket szintetizáló és szakértő zsűri által elfogadott értékelés) nem készült, az ehhez szükséges kutatások jelentős része is hiányzik. További problémát jelent, hogy mindeközben nem történt meg a magyar és csehszlovák oldalon végzett kutatások eredményeinek összesítése. (Például magyar területen feltáratlan a szlovák oldalon ismeretessé vált nevezetes bösi törésvonal. Emiatt változtatták meg a 70-es évek elején a bösi gát helyét, az eredeti tervhez képest mintegy 600 m-rel. A tektonikai kutatások eredményeit a korábbi beruházási programokban nem vették figyelembe, csak hidrológiai-gazdasági elemzésekre alapítva jelölték ki a vízlépcső helyét az üzemvízcsatornán. A gát így - szlovák szakvélemény szerint - egy földtani értelemben fiatal törésvonal térségében épült.)

Tektonikai problémák

A bösi vízlépcső hatásterületén a mélyszerkezet legfontosabb eleme a Rába-vonal, az alpi és a középhegységi egység határa. Helyzete mindmáig bizonytalan. Szeizmikus szelvényekben takaróhatárként és meredek törésként egyaránt értelmezik. Magneto-tellurikus adatokból a DK-i szárnyon az aljzatfelszín alatt néhány kilométer mélységben mindenütt jólvezető képződményekre következtek, s ezek az ÉNy-i oldalon hiányoznak. A Rába-vonal ÉK-en Szlovákia területére fut ki, s továbbkövetése két változatban lehetséges. Az egyikben a Rába-vonal egyenesen folytatódik tovább ÉK felé, ez azonban csak egy formális rajzi megoldás. Az „alpi-középhegységi határ” értelmű Rába-vonalnak viszont a vele jelentős szöveget bezáró Ógyallai-Diósjenői vonalban kellene folytatódnia.

Szerkezeti vizsgálatok (szerkezetkutató fúrások) a fiatal üledékekben nem voltak, a nagyszámú úrfelvétel-kiértékelési változat nem ad lehetőséget egységes és meggyőző kép kialakítására. A

neogén medenceüledékek szerkezetében - egyedi szeizmikus szelvények értelmezésével - liztrikus és egyéb vetők mutathatók ki. A szerkezeti kép nem világos.

A szeizmológiai kockázat problémája

Külön problémakört alkotnak a BNV területének szeizmológiai kérdései. A közös egyezményes tervben rögzített szeizmicitás értékek nem fogadhatóak el; a szükséges vizsgálatok hiánya miatt a szeizmicitás kérdésében a nemzetközi normáknak megfelelő szintű válasz nem is adható.

A probléma komolyságát - tavalyi kutatásaink eredményeként - a historikus rengések alapján a dunakiliti térségre számolt várható intenzitás értékek (MSK) különböző időszakokra és kockázati szintekre számolt összefoglaló táblázata és a tervezés során felhasznált 6.0 MCS érték összehasonlítása mutatja.

Időszak (év)	Várható intenzitás (MSK)		
	30%	10%	5%
	kockázati szint		
1 000	7.5	8.0	8.2
10 000	8.3	8.7	9.0

A földgátak stabilitása

A kutatási hiányosságokból fakadó tervezési bizonytalanságok sorában hangsúlyos probléma a földgátak méretezésének kérdésköre. A Dunakiliti tározó létesítményének leggyengébb láncszeme a tározót övező földgát alrendszer; mivel tömegében a legnagyobb, így a hibaforrások valószínűsége a terjedelemmel arányosan megnő, továbbá méretében, szerkezeti kialakításában, anyagában és minőségében a legheterogénebb építmény.

A dunakiliti tározó töltésrendszerének magyar szakaszán 1991. évben végzett alkalmazott geofizikai méréseink - a horizontális ellenállásszelvények - egyik lényeges információja, hogy több helyen olyan nagyellenállású, kavicsos mederszerkezeteket mutattunk ki a töltések alatt, amelyekhez hasonlóak más folyóknál gátszakadás és ezt követő árvizek kiindulópontjai voltak.

A töltéskoronán a vízzáró mag fölött telepített elektromágneses szelvény látszólagos fajlagos ellenállás értékei a beépített vízzáró mag jelentős inhomogenitására, helyenkénti kivékonyodására hívják fel a figyelmet.

A töltésrendszer egyes szakaszainak állékonysága a 100 éves tervezett élettartam alatt várható földrengések hatására nem tekinthető biztosítottnak. Hasonlóan veszélyeztetett a 7 méternél magasabb töltések helyzeti állékonysága, az elcsúszással szembeni biztonság nem kielégítő mértéke okán. A töltés fel- és alépitménye közötti kontakt felületen számolni lehet a folyósodás jelenségével is, ott, ahol a töltés szemszerkezetében 50%-nál nagyobb mennyiségben fordul elő 2 mm-nél kisebb szemcseátmérő.

A tározó megbízhatóságára irányuló vizsgálatok egyértelműen igazolják, hogy a dunakiliti tározót övező töltések biztonsági és megbízhatósági jellemzői nincsenek összehangolva a nemzetközi előírások követelményeivel. A tervezés során számításba vett kockázati szint ugyanis csak a lakó- és középületekre vonatkozik, ahol környezeti hatásokkal nem kell számolni.

Az erőművek tervezésénél becsült lokális szerkezeti károkon túlmenően a hatásterületen várható környezeti károkra is figyelemmel kell lenni, ami tetemes kockázatnövelő tényező. A szerkezeti alrendszer (töltések) nem kielégítő és a feltételezettől eltérő minősége a tervezett élettartam tágasságát mintegy felére csökkenti. A kármérték - és ezen belül a valószínűsége - számbavételével vizsgált veszélyeztetettség eredménye azt igazolja, hogy a tervezett 100 éves élettartam alatt a becsült földrengés hatására a töltésrendszer 38%-os károsodása bekövetkezik. A kapcsolt

szerkezet-környezet rendszer együttes károsodásának kockázata 10% felett van, és a várható kár többszöröse a töltésben keletkezett kárnak. Az előrejelzett és ma már tényként megállapítható ökológiai károsodás ill. pusztítás - valószínűségi szóhasználatban - biztos eseménynek ítélnélhető, aminek kárhányada a beruházási (építési) költségeknek 10^3 - 10^4 -szorosára tehető. A ki nem elégített biztonsági, veszélyeztetettségi és minőségi követelmények a töltésrendszert alkalmatlanná teszik rendeltetésének betöltésére az előírt biztonsági szinten.

2. A FELSZÍN ALATTI VIZEK

A BNV által érintett Duna-szakaszok térségében található mind Magyarország, mind Szlovákia legjelentősebb ivóvízbázisai. Itt a Duna általában a saját kavicsos hordalékában kialakult mederben folyik. Ahol a folyó által létrehozott kavicsos összlet kedvező vastagságú, lehetőség van - a parton elhelyezett kutak segítségével - a víz megfelelő átteresztőképességű és szűrőkapacitású mederfelszínen átszűrve történő kitermelésére. A kutak a természetes szűrőtisztító folyamatok révén kezelésre nem, vagy alig szoruló ivóvizet szolgáltatnak. A partiszűrésű rendszer nagyhozamú és koncentrált víztermelést jelent, amelynek a környezetre gyakorolt kedvezőtlen hatása minimális.

Magyarország ivóvíztermelésének csaknem 45%-a a BNV által érintett térség partiszűrésű vizeiből származik. Ilyen rendszerből látják el ivó és ipari vízzel Budapestet több mint száz éve, és Pozsony vízellátásának alapjául is hasonló rendszer szolgál.

A meder alatti kavicsrétegbe elhelyezett vízmegfigyelő szondák bizonyították, hogy a szűrési folyamat nagy része a meder felső, néhány centiméteres rétegben zajlik. Kulcsfontosságú tehát azon feltételek biztosítása, amelyek ezt a biológiailag aktív (természetes), fizikai-kémiai szűrést biztosító réteget eredeti állapotában megőrzik.

A Csallóköz-Szigetköz többszáz méter vastagságú kavics hordalékkúpjában tárolt víz mennyiségét és minőségét szintén a Dunameder szűrési tulajdonságai határozzák meg. A vízlépcsőrendszerrel kapcsolatos eddigi beavatkozások még nem érintették ezt a folyamatosan utánpótlódó készletet. Így Magyarországon körülbelül 40 km, Szlovákiában pedig több mint 70 km hosszúságban van még későbbi vízhasznosításra alkalmas mederszakasz, a részletes vízminőségi és hidrogeokémiai felvételek tanúsága szerint. Ez a lehetőség a magyar oldalon - a főváros jelenlegi átlagos vízfelhasználásával egyezően - nagyjából 1 millió m³/nap, Szlovákiában pedig több mint 2 millió m³/nap ivóvízminőségű víz tartós termelését biztosíthatja majd.

A potenciális vízbázisok értékét forintban-koronában megadni még a becslések szintjén is nehéz. Ennek ellenére mindkét ország szakértői végeztek összehasonlító számításokat. Végkövetkeztetésük azonos: ezeknek a vízbázisoknak az elvesztése, vagy károsodása esetén a helyettesítő, illetve pótlólagos beruházások költségigénye a vízlépcsőrendszer beruházási költségeivel azonos nagyságrendű.

A vízlépcső működésének hatására alapvető változások következnek be a dunakiliti tározó területén. A legjelentősebb problémát a kiüledő szennyezett iszap okozza, anaerob dinamikájával, a vas és a mangán mobilizációjával, bizonyos toxikus szerves anyagok és a genotoxikus baktérium-metabolitok infiltrációjával. Az iszap egyúttal állandó vírusfertőzési forrást jelent (eddig a Rajka-nagymarosi szakaszon észlelték a legnagyobb vírus-sűrűségi értékeket). A tározóban lelassult vízáramlások megnövelik a rendkívüli vízszennyezésekből a káros, esetenként toxikus anyagok talajvízbe jutásának időtartamát.

Megjegyzendő, hogy az ausztriai Ottensheim-wilheringi erőmű hatása a környező talajvizekre az üzembehelyezést követően 5-6 év elteltével jelentkezett. A duzzasztás előtti állapothoz képest megváltozott hőmérsékleti viszonyok és a tizedére csökkent oxigénkoncentráció miatt előálló anaerob körülmények következtében csak

nagyon költséges eljárásokkal és új kutak fúrásával sikerült Linz ivóvízellátási problémáit megoldani. Az Altenwüdrnél 1976. óta működő vízerőmű hasonló káros hatásait mind a mai napig nem sikerült elhárítani.

A szigetközi sajátos hidrogeológiai helyzet miatt a talajvízbe jutó káros anyagok idővel - néhány évtized alatt - a teljes felszín alatti vízkincset elszennyezik. Ráadásul a felhalmozódott iszap tervezett időnkénti kotrásai nemcsak a felszíni víz minőségére lesznek káros hatással, a szűrőréteg teljes elbontásával lehetővé válik szerves mikroszennyezők és mikróbák talajvízbe jutása is.

A Duna Budapest környéki szakaszán, ahol a legjelentősebb magyarországi partiszűrészű vízbázisok találhatóak, számos alkalommal lehetett tanulmányozni a különböző folyószabályozási munkák és ipari kavicskotrások hatását a vízbeszerzésekre. Azokon a területeken, melyeket a feliszapolódás, feltöltődés érintett, a kutak vizében rohamosan megnőtt a mangán-, a vas-, és az ammóniumion töménysége, utalva szerves anyag redukív bomlására. Ugyancsak megnőtt a kémiai oxigénigény (KOI) is, és megjelentek a kutak vizében olyan élőlények (baktériumok, egysejtű gombák), melyek szintén szerves anyag jelenlétére utaltak. A kotrások károsító hatását jól jellemzi például a margitszigeti 5. 6. 7. 8. és 9. számú kutak vizének megváltozása. A kotrást megelőző időszakban a kémiai, bakteriológiai és hidrobiológiai vizsgálatok tanúsága szerint mindig kifogástalan volt a vízminőség. A kotrás ideje alatt és után gyakran tapasztaltak dunai alga, vas- és kénbaktérium, Coli, Streptococcus és Pseudo-monas szennyeződést.

A dunakiliti duzzasztómű alatti Öreg Duna-meder mentén a talajvízszint-süllyedés ellensúlyozására tervezett u.n. vízpótló rendszer a tápláló nyers víz minőségétől és a kolmatálódott hullámtéri ágrendszer állapotától függően szintén a befolyásolt teljes tárolt készlet elszennyezését és mennyiségi károsodását okozza.

A meder szervesanyag-lebontó és szűrő funkciójának megőrzéséhez a Duna jelenlegi dinamikájának fenntartása szükséges. Enélkül nem biztosítható egyidejűleg a kedvező oxigén ellátottság, a Duna-víz öntisztulóképessége és a szűrőként működő mederfelület rendszeres megújulása.

Megjegyzendő, hogy magyar kutatók felszín alatti vizekkel összefüggésben tett megállapításai megegyeznek a szlovák szakértők 1990. februári zárójelentésében rögzítettekkel. Hasonló következtetésekre jutott - a vizsgálati hiányok vonatkozásában - a szlovák kormány által 1990. őszén vélemény adására felkért kanadai Hydroquebec cég.

A felszín alatti vizek szintváltozásának következményei

A duzzasztás és mederváltozás miatt a duzzasztott terület környékén emelkedik, a mederelterelés környékén (Öreg-Duna és üzenvízcsatorna, alvízcsatorna) az élő mederből történő természetes szivárgás csökkenése miatt süllyed a talajvíz szintje.

Azokon a területeken, ahol a talajvízszint süllyed, meggyorsul a növényi maradványok ásványosodása, csökken a talajok szervesanyag-tartalma, fokozódik a talajszerkezet leromlása és a tápanyagok kilúgzódásának veszélye. Ahol a talajvízszint a finom fedőrétegből a vízlépcső hatására a kavics fekébe süllyed, ott megszűnik a gyökérszóna kapilláris vízellátása. Ennek következtében a természetett növényeknél jelentős mértékben csökken a termés, és elsősorban a termés-biztonság, növekszik a terület aszályérzékenysége, megváltozik az ártéri erdők kedvező vízellátása, a jelenleg még összefüggő ártéri életközösségek is foltokká izolálódnak, csökken a növényi életközösségek szervesanyagtermelése. (A Felső-rajnai vízlépcsőknél szerzett tapasztalatok szerint mintegy fél méteres talajvízszint-csökkenés a termőképesség 50 %-os csökkenését eredményezte.)

Azokon a területeken, ahol a talajvíz szintje emelkedik, a talaj levegőtlené válik, és ezért uralkodóvá válnak benne az

anaerob folyamatok, nő a belvízveszély, a rossz természetes drénviszonyokkal rendelkező területeken (elsősorban a Duna bal partján, a Vág torkolattól keletre) másodlagos szikesedés is bekövetkezhet. (A magyar Tisza II. vízlépcső duzzasztása után néhány évvel a környező mezőgazdasági területek elmocsarasodása több ezer hektár termőföldön okozott termésnövekedést. Mivel a káros hatásokat nem sikerült elhárítani, a termőföldek aranykorona értékét a nagy termésbizonytalanság miatt hatóságilag a felére csökkentették.)

A talaj vízháztartás változása módosítja a talaj anyagforgalmát is. Ezek az anyagforgalmi változások módosulásokat indukálnak a növénytakaró összetételében és ennek következtében az állatvilág közösségeiben is.

3. FELSZÍNI VIZEK

A magyar felső Duna-szakasz a hozzá kapcsolódó mellékvíz-rendszerekkel és a Mosoni-Dunával a felszíni vizek hazai viszonylatban egyedülállóan változatos hálózatát képezi. A mintegy 100 évre visszatekintő folyamszabályozási tevékenység (a hajózható főág kialakítása, a szigetközi mellékágrendszerek és a Mosoni-Duna szabályozása) bizonyos fokig mesterséges állapotot hozott létre. Ez az állapot azonban még sok szempontból közel-természetes helyzetet teremtett, a vizek hidrológiai, de főképpen anyagforgalmi állapotát és a kapcsolódó területekre gyakorolt hatásait (például talajvíz-viszonyokat) tekintve. A BNV létesítésével összefüggő munkálatok megindítása óta viszont a fenti állapotot már többféle, jelentős sérülés érte.

E felszíni vizek állapotára (mind a természeti értékek, mind a különféle vízhasználatok szempontjából) a vízlépcső bármiféle kivitelezési és üzemviteli változata különböző mértékben hátrányos, ill. káros. Az eddigi hidrológiai paraméterek megváltozása ugyanis

a Duna jelenlegi, kerekén 40 km-es főági szakaszán, a Szigetköz 140 km összhosszúságú mellékágrendszerén, valamint a 129 km hosszúságú Mosoni-Dunán a víz biológiai állapotát, a vízminőséget károsítja. Néhány fontosabb, negatív irányba ható hidrológiai változás: a felszíni vizek horizontális és vertikális kiterjedésének módosulása, ide értve egyes vízterületek teljes megszűnését, a vízjáték, a vízhozamok, áramlási sebességek, tartózkodási idő, a hordalék, ill. ülepedési viszonyok megváltozása, az esetleges vízpótlás eredete, mértéke, minősége.

A hátrányok, károsodások részben egyértelműen bizonyítottak, részben már adatokkal alátámasztottak, de még nem kellően bizonyítottak, részben pedig még meg sem vizsgáltak, de okkal feltételezhetőek. A negatív hatások bizonyítottságának mértékére ezeknek megfelelően utalunk.

A hatások áttekintése, értékelése

ÖREG-DUNA - Ez a Duna jelenlegi (államhatárt is képező) főági szakasza, amelyet 31 km hosszúságban e funkciójából kiiktatnának (a főág az üzemvízcsatornába kerülne át). Az Öreg-Dunában meghagyni tervezett 50-200 m³/sec vízmennyiség a jelenlegi közepes vízhozam 3-10 %-a. A mederben ez a vízmennyiség csak igen változó szélességű, egymásba átfolyó, kisebb vízterek láncolatának fenntartását biztosíthatná, legalábbis az év egy részében. Pangó, eutrofizálódó vízterületek kialakulása egyértelműen elkerülhetetlen, még részlegesen szűrt vízű vízellátás esetén is. Egyértelműen számolni kell a part felől a bokorfűzések gyors és erőteljes előretörésével. Minthogy a 4000 m³/sec feletti vízmennyiségek (és a jeges árvizek) levezetésének ez az útja, ilyen esetben az összetorlódó fás-szárú cserjetömeg nemcsak műszaki akadályt, hanem az ár levonulása után e szakaszon súlyos vízminőségromlást is okoz. E szakasz gondjainak megítéléshez ezt is tekintetbe kell venni, hogy a kapcsolódó területek süllyesztett talajvízszintjének, mozgásának várható alakulására csak kétséges értékű becslések állnak rendelkezésre.

MOSONI-DUNA - Nem állnak megfelelő ismeretek rendelkezésre ahhoz, hogy ennek a 129 km hosszúságú vízfolyásnak vízminőségi, biológiai állapota hogyan módosulna a jelenlegi vízjárás helyett évesen egységes $20 \text{ m}^3/\text{sec}$ vízhozam mellett. Ennek gondos kivizsgálása annál is inkább indokolt, mert a Mosoni-Duna fogadja be többek között a Lajta, a Rábca és a Rába vizét, nemkülönben Mosonmagyaróvár és Győr szennyvizét is.

SZIGETKÖZI MELLÉKÁGRENDSZER - Az öt rész-ágrendszer mintegy 140 km összhosszúságú vízterülete eddig (a felszín alatti áramlásoktól eltekintve) $2500 \text{ m}^3/\text{sec}$ dunai vízhozam felett volt jelentősebb felszíni kapcsolatban. A mellékágrendszer általában lassabban áramló vizeiben az oldott oxigén termelés és a szervesanyag lebontási folyamatok (a természetes öntisztítás) előnyösebben alakulnak, mint a folyó főágában. Ezért különösen a fő tenyészidőben az ágrendszeren keresztül áramló víz a főág bizonyos vízminőségi mutatóit pozitívan befolyásolhatja. A szigetközi mellékágrendszer emellett olyan természeti, tájképi értékkel rendelkezik, amely a Közép-Dunán egyedülálló. Léteviszonyainak tarka sokfélesége különlegesen nagyfokú biodiverzitást (fajgazdaságot) biztosít. Többek közt mintegy 63 halfaj előfordulását mutatták itt ki - az egész Dunáról kimutatott halfajok száma sem haladja meg a 80-at.

A magyarországi Duna-szakasz halászati fogásának mintegy 65 %-a a Duna és a mellékágrendszer e szakaszáról kerül ki.

Mindezeket a viszonyokat a már erőteljesen megkezdett és a vízlépcső megépítése esetén kiteljesítendő vízépítési beavatkozások (lezárások, átvágások, kotrások, feltöltések) az ártéri és a mentett oldali ágrendszerekben egyaránt megszüntetik. Megszűnnék tehát az a minden tekintetben jótékony kölcsönhatás, amely a Duna főága és a mellékágrendszer között eddig fennállt. Mindazon tervek, amelyek a mellékágrendszer, vízlépcsőrendszer építés után megmaradó mederszakaszainak tájképi restaurációját célozzák, egyfelől vízforgalmi tekintetben (vízellátás, elszivárgás) igen

bizonytalanok, másfelől a legkisebb mértékben sem pótolják a szigetközi árendszer ma még jelentős mértékben természetes funkcióját.

DUNAKILITI-KÖRTVÉLYESI TÁROZÓ - A kerekén 60 km^2 kiterjedésű és 2 millió m^3 térfogatú tározó több tekintetben is a vízminőség egyértelmű romlásának színtere. Ennek egyes vonatkozásai bizonyítottak, mások valószínűek, de még tisztázandónak tekinthetők. A tározóban a számított tartózkodási idő átlagérték, a tározó jelentős területein ennél hosszabb tartózkodással kell számolni. Az áramlási sebesség csökkenése miatt - becslések szerint - itt 3-5 millió $\text{m}^3/\text{év}$ szuszpendált anyag ülepedésével számolhatunk. Ez a tározón belüli tervezett áramlási viszonyokat tovább torzíthatja, és egyes részeken a tartózkodási időt még jobban növelheti. A vízi anyagforgalom kulcspozícióját a fitoplankton (lebegő algaegyüttes) foglalja el. A dunai fitoplankton szaporodását itt két tényező gátolja: az áramlási sebesség és a fény mennyiség. A harmadik korlátozó tényező az e szervezetek tápanyagául szolgáló foszfor és nitrogén lenne, a Duna vizében azonban a $\text{PO}_4\text{-P}$ töménysége $100 \text{ mg}/\text{m}^3$, a $\text{NO}_3\text{-N}$ -é pedig $4000 \text{ mg}/\text{m}^3$ mennyiséget meghaladja, ez a jelenleg itt élő algák tízszeresének is elegendő volna. A tározóban vízminőség-romlás alapvető oka, hogy a az áramlási sebesség csökken, az ülepedés következtében pedig az átlátszóság növekszik, vagyis az algaszaporodást korlátozó tényezők hatékonysága csökken, tehát az eutrofizálódás egyértelműen fellép. Magyar és szlovák kutatók közösen állapították meg, hogy a Rajka és Nagymaros közötti Duna-szakaszon már most napi 100 tonna szárazsúlyú szervesanyagot produkálnak az algák. Ez az érték az osztrák dunai vízlépcsők belépésével a magyar szakaszon fokozatosan növekedett. A fenti hatásra ennek többszörösével kell számolni. (A Dnyeper tározóinak sorozata hasonló körülmények miatt súlyos vízminőségi gondokkal küzd.) A tározóból végülis nagyrészt kikerülő (az üzemvízcsatornán át a Duna további szakaszára jutó) alga szervesanyag tömeg lebomlásának minden következményével jórészt magyar folyószakaszt érint.

A tározóban várható, már említett 3-5 millió m³/év üledék részben ipari, mezőgazdasági és kommunális szennyezőanyagokból áll, amelyek vírus- és baktériumszennyezettséget, toxikus anyagokat, nehézfémeket tartalmaznak. Ezek a tározóban vízminőségromlást, az üledék kényszerű és költséges eltávolítása esetén elhelyezési, kezelési nehézséget jelentenek. A higiénés bakteriológiai mutatók alapján a víz már ma szennyezett, a tározás hatására ennek fokozódása lehetséges. A tározó rézsűinek egyes szakaszain alkalmazott bitumenes szigetelés humán és nem-humán biológiai hatásai a mai napig tisztázatlanok. Szennyezési, például olaj-havária esetén a tározó vizének minőségi veszélyeztetettsége fokozott.

ÜZEMVÍZCSATORNA - A bösi vízlépcső feletti 17 km-es felvizi szakasz biológiai tekintetben egyveretű mederalkata a tározóból a csatornába érkező vizet valószínűleg számottevő állapotváltozás nélkül vezetné a vízlépcsőig. Az itt teljes hosszban a rézsűn alkalmazott aszfaltszigetelés hatása ugyancsak tisztázatlan. Ismeretes, hogy az aszfaltból rákkeltő policiklusos és aromás szénvegyületek juthatnak a vízbe, amelyek igen nagy hígításban is káros hatásúak. Az oldódás hosszú éveken át, folyamatosan is végbemehet. Az üzemvízcsatorna halászati hasznosításának lehetősége töredéke az Öreg-Dunáénak, tehát a jelenlegi főágnak.

SZAP (GÖNYŰ) ALATTI DUNA-SZAKASZ - A fentiekben érintett negatív hatások következményei nagy valószínűséggel az év jelentős részében az alsóbb Duna-szakaszon akár 150-200 km hosszúságban (tehát a budapesti szakaszon is) érezhetőek lehetnek. A szervesanyag terhelés jelentős, tartós növekedése, az öntisztító képesség csökkenése, az O₂-forgalom és a higiénés mutatók lehetséges romlása olyan tényezők, amelyek alapvető fontosságú vízhasználatok (ivó és ipari víz ellátás) vonatkozásában érzékeny és költséges károkat okozhatnak.

A fentiekben tárgyalt, felszíni vizeket érintő bizonyosra vehető, vagy valószínűsíthető káros hatásokat illetően szlovák részről tételes szakértői cáfolat sohasem hangzott el, több kockázat realitását viszont a magyar szakértőkkel hasonlóan értékelték.

4. ÖKOLÓGIAI-GENETIKAI ÉRTÉKEK

Az érintett térség biológiai oldalról értékelve egy összefüggő rendszert képez, melynek egymásra épülő elemei az élőlény-egyedek génjeikkel, azok szaporodási egységei (populációi), melyekből társulások szerveződnek jellegzetes vegetáció-típusok formáiban, s ezek helyi összessége az emberi tevékenységgel együtt alakítja a tájat.

Természeti táj

A BNV építésével két kiemelkedő értékű természeti tájunk károsult: a Szigetköz és a Dunakanyar. Mindkét területen az okozott természetvédelmi, tájesztétikai kár (bár jelentős) még jórészt helyrehozható. E területek ilyen vonatkozású értéke felbecsülhetetlen, és emellett bizonyíthatóan növekvő tendenciát mutat. (Elgondolkodtató, hogy a múlt században, mezőgazdasági hasznosítás reményében a Balaton lecsapolását komolyan fontolgatták.) A Szigetköz természeti értékei a vízügyi beavatkozásokkal egyértelműen károsodnak.

Természetes vegetáció

A Szigetköz növény- és állattársulásai (biocönózisai) természetes vagy közel természetes állapotban ma is jelentős területet foglalnak el, főleg a hullámtérben. Az egyes társulások a víz évszakos dinamikájához alkalmazkodtak. Az állandóan változó szigetközi ágrendszerben a társulások lassú mozgásban követni képesek e folyamatot (cönológiai szukcesszió). Erdőtársulások esetén e folyamat már lassabb, csupán évszázados skálán mérhető. A gyors, drasztikus változásokra degradálódás és pusztulás a válasz. A természeteshez közeli erdő-társulások regenerálódására kedvező feltételek mellett is több évszázadra lenne szükség. (Vízi társulások, bokorfüzesek és más pionír együttesek ennél jóval gyorsabban is kialakulhatnak.)

Erdőgazdaság

A Szigetköz erdői ma az ország legnagyobb hozamú faállományai, melyek zömét (több mint kétharmadát) az 1930-as évektől fokozatosan térhódító „nemes-nyárasok” teszik ki (30 m³/ha/év). Ezek az állományok a Duna vízjárását optimálisan hasznosítják. A folyamszabályozási munkák nyomán már eddig is jelentősen csökkent az állományok termőképessége. A talajvízszint további csökkenésével a kiváló termőterületek végleg elvesznek, a későbbi újratelepítéssel csak alacsonyabb fatermőképességű erdők létesíthetők.

Az élővilág (flóra, fauna) és genetikai értéke

A Szigetköz kiemelkedően gazdag fajokban, csupán virágos növényekből 60 védett faj található a területen. A virágtalan növények és mikroszervezetek jelentős része még ismeretlen. Csak az utóbbi évben 11 új, az országban eddig másutt ismeretlen gombafajt találtak itt. Hasonlóan gazdag a Szigetköz faunája is. A 80 féle Magyarországon előforduló halfajból 63 itteni előfordulásáról van adat. Számos állatcsoport feldolgozása még korántsem teljes. Minden évben újabb és újabb fajok kerülnek elő. Mindez nemzeti érték, megőrzésük a jövő generáció számára erkölcsi kötelességünk.

Az eddigi beavatkozások alapján nyilvánvaló, hogy a vízlépcső legkörültekintőbb beindításával sem kerülhető el pusztulásuk. A közvetett hatások e téren messze meghaladják a közvetlen pusztítást. Talajvízszint-változások, évszakos fluktuáció elmaradása, a víz oxigén-ellátottságának módosulása a társulássá szerveződött fajokra felerősödve hat. Az új környezetben a kompetíció, a predáció és más kölcsönhatások változása vezet a fajok helyi kipusztulásához, az élővilág degradálódásához.

A modern genetikai manipulációs lehetőségek révén minden természetes génforma, bármely fajból egy potenciális erőforrásnak tekinthető. A tudomány egyértelműen igazolta a genetikai sokféleség (genetikai diverzitás) függését a fajok populációinak (szaporodási közösségeinek) egyedszámától. Minden nagyobb környezeti változás esetén a túlélési valószínűség a genetikai diverzitás nagyságától függ. Csak a nagylétszámú, genetikailag változatos populációknak van esélyük az alkalmazkodásra.

A vízlépcső üzembehelyezésével megváltozó környezet a legtöbb faj populációiban stressz-helyzetet teremt. Ennek következtében létszámuk lecsökken, amellyel génformák sokmilliói tűnnek végleg el. Ez nem csupán a tudomány számára pótolhatatlan veszteség. Ezzel a gyakorlati felhasználás lehetősége is megszűnik. Még aggasztóbb, hogy az eltűnt genetikai változatosság (s ezzel az alkalmazkodóképesség hiánya) egy további kipusztulást okozhat, például a globális klímaváltozás kapcsán, amely végül a terület teljes degradáltságához, eredeti fajgazdagságának 80-90 %-os csökkenéséhez vezethet.

ÖSSZEFOGLALÁS

A természeti-környezeti értékek megőrzése fontos társadalmi-gazdasági feladat. A tájékoztatóban ismertetett földtani kockázatok, a szeizmológiailag hibás tervezés, a talajvízszintek változásával és a vízminőség várható romlásával összefüggő kockázatok nagy valószínűsége, valamint az ökológiai-genetikai értékek bizonyíthatóan bekövetkező pusztulása miatt az ad hoc bizottság nem támogatja a létesítmény üzembehelyezését. Az előzetes elővigyázatosság elvére tekintettel ez már csak azért sem lenne lehetséges, mert ha a káros jelenségek kialakulása után kezdődne a védekezés, akkorra a folyamatok már visszafordíthatatlanokká válnának.

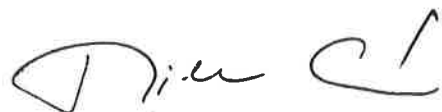
Nem ismeretes semmilyen olyan tudományos tényanyag, amely megnyugtatóan bizonyítaná, hogy a Duna elterelésével a térség felszín alatti ivóvízkészletei nem kerülnek veszélyeztetett állapotba a későbbi évtizedek során. A jövő generációk alapvető jogait sértené olyan létesítmény üzembehelyezése, amely ilyen környezeti kockázatokat rejt magában.

Véleményünk szerint a cseh és szlovák szakértők eddig nem mutattak be olyan vizsgálati eredményeket, amelyek társadalmilag elfogadható mértékű kockázatokat prognosztizáltak volna.

A jelen összeállítás készítői tudatában vannak annak, hogy megoldást kell találni a szóban forgó Duna-szakasz árvízvédelmi és hajózási célú szabályozására, valamint a kapcsolódó térségek fejlesztésére és rehabilitációjára. A feladatok az ökológiai szempontok elsődlegességének figyelembevételével megfelelően megoldhatók.

(A tájékoztató összeállításában részt vettek: Berczik Árpád, Hajósy Adrienne, Láng István, Tóth György, Vida Gábor.)

Budapest, 1992. február 4.



(Vida Gábor)

az MTA ad hoc bizottság vezetője

