

A FELSZÍNI VIZEK MINŐSÉGE

A 2008. évben folytatódtak a Duna 1843 fkm szelvényében 1995. júniusban megvalósult ideiglenes fenékküszöb hatásterületén az 1995. évi szlovák-magyar közös Megállapodás szerint kijelölt nyolc felszíni víz mintavételi helyen a Megállapodás Szabályzatában meghatározott vízminőségi mérések, valamint a 2001 évi Közös Éves Jelentés ajánlásainak megfelelően kijelölt három új mérőhelyen, ahol a vízminőség mérése kiegészítésre került.

A megfigyelő rendszer 11 mérőhelyének helyszínrajza és az azonosításukra szolgáló EOVS rendszerű földrajzi koordináták listája a Jelentés része.

A mintavétel módja és a vízminőségi paraméterek analitikai meghatározására alkalmazott módszerek néhány kivétellel a Magyar-Szlovák Határvízi Bizottság Vízminőségvédelmi Albizottsága által elfogadottak, a nemzeti- illetve ISO szabványokban rögzített meghatározási módok voltak.

A közös Megállapodásban rögzített mérőhelyek nemzeti vízminőség vizsgálati adatait, valamint a fitoplankton, fitobentosz, és a mederüledék vizsgálatok eredményeit 2008. évre vonatkozóan a II. sz. melléklet táblázatai tartalmazzák.

A vizek vízminőség jellemzése

A mérőhelyek vízminőségének értékelésénél közös megállapodás alapján a Magyar - Szlovák Határvízi Bizottság Vízminőségvédelmi Albizottságának 78. tárgyalásáról készült Jegyzőkönyv (Szlovákia, Selmečbánya, 2003. december 8-12.) 2. sz. mellékletét képező Szabályzat vízminőségi határértékrendszere vehető figyelembe, amely ötosztályos rendszerű. A vízminőségi osztályok megnevezése az alábbi:

- I. kiváló
- II. jó
- III. mérsékelt
- IV. gyenge
- V. rossz

Az osztályozási rendszer a felszíni vizek minőségére vonatkozó általános minőségi követelményeket, az őshonos halfajok fejlődéséhez megfelelő vízminőségi értékeket, a felszíni vizeknek ivóvíz célú felszíni vízminőségi határértékeket, és a TNMN (az ICPDR nemzetközi dunai monitoringja) osztályozási rendszerét veszi figyelembe. A közös monitoringban vizsgált paraméterek határértékeit a Jelentés „A minősítésnél alkalmazott határértékrendszer” című táblázata tünteti fel. A határérték rendszer a szervesetlen mikroszennyezők esetében a vízben oldott nehézfémek koncentrációit veszi figyelembe, és nem tartalmaz határértékeket az összes vas és mangán tartalomra. Ezért e komponensek mennyiségi változását külön értékeljük a vizsgált hidrológiai évben az előző évi eredményekkel összehasonlítva.

Alapvető fizikai és kémiai paraméterek

Víz hőmérséklet

A vizsgált vízterületeket a tavaszi csapadékos időjárás következtében a vegetációs időszak kezdetén átlagosan 12-14 °C közeli víz hőmérsékletekkel lehetett jellemezni. A Szivárgó víz (Rajka, II. sz. zsilip) víz hőmérséklet változása ebben az évben is különbözött a Mosoni-Duna részére átadott víz (Rajka, I. zsilip) hőmérsékletétől.

Az évben hasonlóan alakultak a Duna fenékküszöb felett, alatt valamint a Dunaremete térségében mért víz hőmérséklet értékek, amelyek az évben a júliusban és augusztusban mért értékek kivételével az I. vízminőségi osztályon belül maradtak.

Az ágrendszerben mért hőmérsékletek a hidrológiai év során a főmederhez hasonlóan alakultak és jellemzően az I. vízminőségi osztályba tartoztak. Kizárólag mindhárom ágrendszerben a júliusban és augusztusban mért értékek tartoztak a II. osztályba.

Összességében a vizsgált vízterek hőmérsékletének alakulása a hidrológiai évben egymáshoz nagymértékben hasonló volt, amit a mellékelt ábrák is szemléltetnek. A mért víz hőmérsékleti értékek a Dunán, a Mosoni-Duna részére átadott vízben (I. zsilip) és a mellékágakban az I. vízminősítési osztály határértékén belül maradtak a maximum értékek kivételével, amelyek a II. osztályba tartoztak.

pH

A víz lúgosodása az elmúlt években a vízterületek tavaszi algásodása idején jelentkezett, a legnagyobb pH értékek április-május hónapban fordultak elő valamennyi víztérben.

A Duna főág Rajkai és Medvei hídi szelvényében, valamint a Mosoni-Duna részére átadott vízben (I. zsilip) a mért értékek a kora tavaszi és az őszi közötti időszakban a II. vízminőségi osztályba tartoztak. A Szivárgó vízben (Rajka, II. zsilip) mért 7,02-7,98 közé eső pH értékek, a kora tavaszi (8,00; 8,2) érték kivételével egész évben az I. vízminőségi osztályon belül maradtak.

A hidrológiai évben hasonlóan alakultak a fenékküszöb közvetlen hatásterületén mért pH értékek, amelyek a kora tavaszi és őszi eredmények kivételével I. osztályba sorolhatók voltak.

A mellékágrendszerben mért pH értékekkel kapcsolatban megállapítható, hogy a kora tavaszi időszak kivételével I. osztályú értékek fordultak elő.

A Mosoni-Duna Vének szelvényében a pH értékek az évben I.-II. osztályba voltak sorolhatók.

Fajlagos elektromos vezetőképesség

A fajlagos elektromos vezetőképesség értékek a vízterületen 26-67 mS/m közötti tartományban ingadoztak. Általánosan megállapítható, hogy a sótartalom tavasszal feldúsult, legkisebb értékek pedig nyáron fordultak elő (minimum: 28 mS^m⁻¹, I. zsilip).

A vízpótlással érintett hullámtéri területek sótartalom változása a Duna főágéval megegyező volt. Továbbra is a legstabilabb sótartalom a szivárgó (Rajka, II. zsilip) vízre jellemző.

A Duna főágban és a Mosoni-Duna részére átadott vízben, valamint a mellékágakban a tavaszi időszakától kezdődően 40 mS^m⁻¹ alatti értékek voltak jellemzőek, míg a Mosoni-Duna Vének szelvényben egész évben az e fölötti, II. osztályú értékek adódtak, ami a nagyobb

sótartalmú mellékvízfolyások hatása mellett a szennyvizekkel bejutott nagyobb só-terhelést mutatja.

Megállapítható, hogy az ásványi eredetű oldott anyagok mennyiségére utaló fajlagos vezetőképesség értékei a vizsgált mintavételi helyen az értékelés határérték rendszerét figyelembe véve I-II. osztályba tartoztak.

Lebegőanyagok

A Duna főág és mellékágrendszer vízterületeinek lebegőanyag tartalma csak az árhullámok idején emelkedett meg. A vizsgált időszak során mért értékek 2-94 mg.l⁻¹ között váltakoztak, így I.-IV. vízminősítési osztályok teljes spektrumába voltak sorolhatók. A legtisztább víznek továbbra is a szivárgó víz (Rajka, II. zsilip) minősült.

A 2008. év nyári időszakában jellemzően magasabb lebegőanyag koncentrációk fordultak elő a vizekben. A Duna főág Rajkai, Medvei szelvényében, valamint az I. és II. zsilipnél ezen időszakban II. osztályú értékek voltak jellemzők. Kiugró értéket 2008.08.05.-én Rajkánál mértünk (76 mg.l⁻¹). A tározó menti szivárgó csatorna vize változatlanul csekély lebegőanyag tartalmú volt, a hidrológiai év során 2-12 mg.l⁻¹ közötti értékeket mértek.

A Duna főág lebegőanyag tartalmának változásait elemezve megállapítható volt, hogy az elterelés előtti 4 évben mért átlagos lebegőanyag tartalomhoz képest jelentősen lecsökkent az utolsó években mért átlagos koncentráció, ami a Csúnyi tározó ülepítő hatásaként értelmezhető.

Az ágrendszer vizeitében a nyári időszak kivételével, amikor esetenként II.-III. sőt a Helenai – és a Szigeti-ágban egy alkalommal IV. osztályú értékek is előfordultak, jellemzően I osztályba (<20mg/l) tartozó értékeket mértek.

A Mosoni-Duna, Vének szelvényben mért lebegőanyag tartalom az előző évekhez képest jelentősen csökkent, és a hidrológiai év során az árhullámok kivételével I.-II osztály közötti értékek fordultak elő.

Kationok és anionok

A korábbi évek mérési eredményeivel összehangban az ionösszetétel mennyiségi aránya a vizsgált vizekben stabil volt, és követte a sótartalom évszakos változásait.

Az év során a Duna főágban és a hullámtéri vizekben mért sótartalom ionösszetételében a kationok és anionok koncentráció változásainak alakulása hasonló mértékű volt.

A Mosoni-Duna Győr alatti szelvényében a nagyobb sótartalommal összefüggésben az ionok közül a nátrium-, kálium-, klorid- és szulfátionok koncentráció értékei haladták meg a Duna főágban és a mellékágakban mért értékeket.

A legstabilabb ionösszetétel továbbra is a szivárgó vízre jellemző.

A klorid- és szulfát ionok mennyisége valamennyi vizekben az I. vízminősítési osztályba volt sorolható.

Összefoglalóan az alapvető fizikai és kémiai paraméterek értékeinek alakulása a Dunában és a főággal közvetlen kapcsolatban lévő vízterületeken évszakos jellegű volt és a vízhozam változásokkal is szignifikáns összefüggést mutatott.

Ezekről a területekről eltérő sajátosságot mutatott a tározó alatt átszivárgó víz valamint a Mosoni-Duna Vének szelvénye a Győrnél beömlő egyéb vízfolyások és a város tisztított szennyvizének hatása miatt.

Tápanyagok

Ammónium

Az ammóniumion koncentrációk a Mosoni-Duna Vének mérőhely kivételével 0,02-0,07 mg.l⁻¹ értékek között változtak a vizsgált mintavételi helyeken az előző évhez hasonlóan, és így a mérőhelyek vize az egész év során jellemzően I. osztályúnak minősíthető.

Továbbra is a vizsgált vízterek közül a Szivárgó (II. zsilip) vize bizonyult a legtisztábbnak a 0,05 mg/l-es maximális ammónium értékével.

A Mosoni-Duna, Vének szelvényének ammónium szennyezettsége több esetben többszöröse volt az egyéb vízterekben mért értékeknek. A mért ammónium koncentrációk szűk tartományon belül jellemzően 0,02-0,14 mg.l⁻¹ értékek között változtak, és jelentős javulást mutatnak

Nitrátok

Az elmúlt hidrológiai évben a nitrát koncentrációk a Duna főágban, a mellékágakban és a Mosoni-Dunában a szezonálisnak megfelelően alakultak, azaz a hidegebb időszakban mértek nagyobb,- majd a felmelegedést követően áprilistól kisebb értékeket. A korábbi évekhez hasonlóan a vegetációs szakaszban a téli-tavaszi nitrát készlet általában a felére csökkent, amit a nitrát koncentrációk változását ábrázoló diagramok szemléletesen mutatnak. Legkisebb nitrát koncentrációk továbbra is a szivárgó vizet jellemezték (Rajka, II. zsilip).

A nitrát koncentrációk alapján a vizsgált mérőhelyek általában az I.-II. vízminőségi osztályba voltak sorolhatók.

Véneknél a Mosoni-Duna nitrát szennyezettsége egész évben II. osztályba volt sorolható. A magasabb nitrát koncentráció oka lehet a szennyvíztisztító telep fokozott nitrifikációs tevékenysége.

Nitritek

A nitrifikációs folyamatok átmeneti termékének tekintett nitrition mennyisége szintén szezonálisan változott, de az előző évekhez hasonlóan szűk tartományban (minimum:< 0,005 mg.l⁻¹ Fenékküszöb alatt, maximum: 0,105 mg.l⁻¹ Duna, Rajka).

A vízterületeken a hidrológiai év első hónapjaiban mért nagyobb nitrit-ion tartalom a víz felmelegedését követően jelentősen csökkent. A koncentráció értékek alapján az év során I.-II. osztályba tartozó értékek fordultak elő.

A hidrológiai évben a legmagasabb koncentráció értékek a Mosoni-Duna Vének szelvényében fordultak elő.

Összes nitrogén

A vizsgált vízterületekben a nitrogénformák mennyiségi arányából következően megállapítható, hogy az összes nitrogén tartalmat alapvetően a nitrát-nitrogén- és a szerves nitrogéntartalom alkotja.

A vizekben az összes nitrogén koncentrációk változásának tendenciája a vizsgálati időszakban egymáshoz hasonló volt és főleg a nitrát tartalom évszakos változását követte a Duna főágban a Szivárgó vízben (II. zsilip), és a Mosoni-Duna részére átadott vízben (I. zsilip). Az értékek a hidrológiai év nagyrésztében a II. vízminősítési osztály határértékei közé tartoztak, ennél rosszabb minősítésbe tartozó érték a téli időszakban egyszer fordult elő. Az $1,25 \text{ mg.l}^{-1}$ minimum értéket a Szivárgó vízben (II. zsilip) mérték, míg $5,05 \text{ mg.l}^{-1}$ maximum értéket Rajkánál.

Kiváló vízre utaló I. vízminőségi osztályba tartozó értékek a II. zsilip és a Duna főág Medvei szelvényében fordultak elő a nyári hónapokban szórványosan. Összességében a szivárgó vízben fordult elő a legkisebb mennyiségben az összes nitrogén.

A Mosoni-Duna, Vének szelvényben mért összes nitrogén tartalom egész évben a II. osztályú volt, a decemberi és a januári értékek kivételével.

Foszfátok

Az elmúlt hidrológiai évben a Mosoni-Duna, Vének mérőhely kivételével a foszfát koncentráció idősorok valamennyi víztérben hasonlóan alakultak. A mért értékek $0,02-0,20 \text{ mg.l}^{-1}$ értéktartományban fordultak elő.

Nagyobb oldott orto-foszfát ion tartalom a hidegebb hónapokban és az árhullámok idején volt jellemző, a legkisebb értékeket pedig a nyári hónapokban mérték.

A foszfát ionok koncentrációja a talaj adszorpciós hatása miatt - a korábbi évekhez hasonlóan - a szivárgó vízben volt a legalacsonyabb ($0,02-0,08 \text{ mg.l}^{-1}$), ami I. osztályú minősítést jelentett az egész év során.

Megállapítható, hogy a Mosoni-Duna legszennyezettebb a Vének szelvényben. Általában kétszer nagyobb koncentrációkat mértek ($0,05-0,52 \text{ mg.l}^{-1}$), mint a többi víztérben, ami a tavaszi és a téli hónapokban gyakran eredményezett III. osztályú minősítést.

Összes foszfor

Az összes foszfor mennyiségi változása részben a foszfátok koncentráció változását követte, másrészt az árhullámok hatása is kimutatható volt, mivel koncentrációnövekedést okoz a lebegőanyaghoz kötött deszorbeálódott foszfor tartalom is. Kivételt képez a szivárgó víz, ahol igen kis koncentrációkat mértek.

A koncentrációk $0,02-0,30 \text{ mg.l}^{-1}$ értékek között (I-III. osztály) változtak a Duna főágban és a Mosoni-Duna részére átadott vízben, többségében azonban az I.-II. osztályba tartozó értékekre fordultak elő.

A szivárgó vízben (Rajka, II. zsilip) ezen növényi tápelem ebben az évben is igen kis koncentrációban (I. osztály) volt jelen, amit a Duna főág és a Mosoni-Duna részére átadott víz (Rajka, I. zsilip) koncentrációjának változásával való összehasonlítás is szemléletesen igazol a mellékelt ábrákon.

A Mosoni-Duna Győr alatti szelvényében az ismertetett hatások miatt mindig nagyobb az összes foszfor mennyisége, mint a többi víztérben. Ez a folyószakasz mérsékelt-gyenge (III.-IV. osztály) szennyezettségét okozta ebben az évben is elsősorban a hidegebb hónapokban.

Összefoglalóan megállapítható, hogy a vízterületek ásványi nitrogén spektrumában az ammónium- és nitrit-nitrogén formák kis mennyiségben fordultak elő és a nitrát-nitrogén

dominált. A nitrogénformák szezonális koncentráció változásai a víz hőmérséklettől függő biokémiai folyamatok következménye. A foszforformák koncentrációjának csökkenése szintén a melegebb tavaszi hónapoktól volt kimutatható valamennyi mintavételi helyen.

A 2008. évben a vizsgált vízterekben az előző időszakhoz hasonlóan az algák számára hozzáférhető tápanyagtartalom – különösen a hidrológiai év első felében – potenciálisan elégséges volt az eutrófikus, bőven termő állapot kialakulásához.

Oldott oxigén és a szerves anyag jellemzői

Oldott oxigén

A vizsgált vízterek oxigénellátottságát a szerves anyag terhelések bomlási folyamatain kívül a hidrometeorológiai viszonyok- és részben a fitoplankton intenzív asszimilációs folyamatai befolyásolják.

A vízterek oldott oxigén változásának dinamizmusát az oldott oxigén koncentráció idősorát bemutató grafikonon is szemléltetjük.

A Duna főmeder mérőhelyein mért oldott oxigén koncentrációk egész évben megfeleltek az I. vízminőségi osztály, azaz >7.0 mg/l értéknek.

A Mosoni-Duna részére átadott vízben (Rajka, I. zsilip) az oxigén ellátottság az éves adatok értékelése során kedvezően alakult. A Szivárgó vízben (Rajka, II. zsilip), két alkalommal mértek II. osztályú ($6,7$ mg.l⁻¹) és III. osztályú ($5,3$ mg.l⁻¹) minőségi értéket.

Az „elhagyott” régi Duna mederben a Fenékküszöb térségében és Dunaremeténél az év során I. vízminőségi osztályba tartozó értékek fordultak elő, egyedül a 2008. 06. 09.-én Fenékküszöb alatt mért $4,53$ mg/l érték tartozik a IV. osztályba, ami kifejezetten kedvezőtlen oxigénellátottságra utal.

A mellékágakban a mérések idején hasonló oldott oxigén koncentrációkat mértek, mint a főágban, különösen jó egyezés mutatkozott tavasszal. A hullámtéri vízpótlás nyomvonalán az oxigén tartalom ebben az évben ingadozott, amit a mellékelt ábra is mutat. A mellékágak egész évben az I. vízminősítési osztályba voltak sorolhatók, a Helenai-ágban egyszer mértek az év során III. osztályú értéket. A Mosoni-Duna Vének szelvény egész évben kiváló oxigén ellátottságú volt. A 2008. év során a nyári időszakban a jól tisztított győri szennyvíz és a kedvező hidrometeorológiai viszonyok következtében oxigén hiányos állapot nem alakult ki.

Összességében az oldott oxigén koncentrációk nagyrészt I. vízminőségi osztályba voltak sorolhatók, II.-III. osztály határértékei közé tartozott értékek a júliusi-augusztusi időszakban szórványosan fordultak elő.

BOI₅ és KOI_{Mn}

A vízterek szerves szennyezettségének általános jellemzésére használt KOI_{Mn} és BOI₅ mutatók a kémiaileg és biológiailag bontható szerves anyagok mennyiségére utalnak.

A Duna főágban és a Mosoni-Duna részére átadott vízben egész évben az I. vízminősítési osztályba (<5 mg/l) tartozó KOI_{Mn} értékek fordultak elő. Szerves anyagban legszegényebbnek a szivárgó víz ($0,8-2,5$ KOI_{Mn} mg.l⁻¹) bizonyult.

A hullámtéri mellékágak szerves anyag koncentrációi egész évben a víz kiváló állapotára utaltak.

A vizsgált mintavételi helyeken a vízminőség a BOI_5 mutató értékei alapján általában I-II. vízminősítési osztályba volt sorolható egy-egy III. osztályú érték előfordulása mellett, amelyet kizárólag a téli-tavaszi időszakban mértek.

A vizsgált vizek közül továbbra is a Mosoni-Duna, Véneki szelvénye a legszennyezettebb. A vizsgált időszakon belül a 2008.04.21. ($5,7 \text{ mg.l}^{-1}$) és a 2008.06.09. ($6,0 \text{ mg.l}^{-1}$) értékek tartoztak a III. vízminőségi osztályba.

Összefoglalóan A vizsgált dunai és szigetközi vizek minősége az oldott oxigén tartalom alapján 2008. évben az I. osztályba volt sorolható. Kizárólag a Szivárgó II. zsilipnél fordult elő szórványosan II.-III. osztályba tartozó érték. A Mosoni-Duna Vének szelvényben mért oldott oxigén koncentrációk alapján kiváló vízminőség volt jellemző, oxigénhiányos állapot nem alakult ki.

A vizek szerves anyag tartalma a korábbi évek szintjén maradt, csak a téli áradások okoztak kisebb mértékű emelkedést. A szerves anyag szennyezettség tekintetében továbbra is legtisztábbnak a szűrt vízű szivárgó víz, és legszennyezettebbnek továbbra is a győri szennyvizekkel terhelt Mosoni-Duna torkolati szakasz minősült. A szennyvíztelepen végrehajtott vízminőség javító beruházás révén az azt megelőző évekhez viszonyítva jelentősen javult a vízminőség.

Fémek

Vas

A felszíni vizek vas tartalma az elmúlt évben az előző évekhez hasonlóan alakult. Nagyobb értékek az áradások alkalmával vett mintákban fordultak elő. A Duna főágban az összes vas koncentrációja $0,07 \text{ mg.l}^{-1}$ - $0,6 \text{ mg.l}^{-1}$ értékek között változott.

Az összes vizsgált víztér közül a legstabilabb értékek a II. zsilipnél fordultak elő, és viszonylag szűk érték tartományban ($0,05$ - $0,24 \text{ mg.l}^{-1} \text{ Fe}$) ingadoztak.

A mellékágakban mért vas koncentrációk a Helenai-ágban $0,1 \text{ mg.l}^{-1}$ - $0,6 \text{ mg.l}^{-1}$; a Szigeti-ágban $0,09 \text{ mg.l}^{-1}$ - $0,74 \text{ mg.l}^{-1}$; az Ásványi-ágban $0,04 \text{ mg.l}^{-1}$ - $0,39 \text{ mg.l}^{-1}$ között fordultak elő.

A Mosoni-Duna torkolatánál a vízgyűjtő sajátosságaiból adódóan általában nagyobb a víz vastartalma, és a vizsgált évben $0,18$ - $0,58 \text{ mg.l}^{-1}$ értékek között váltakozott.

Mangán

A vas tartalomhoz hasonlóan a víz mangán tartalma a főágon kialakuló áradások idején növekedett meg a nagyobb lebegőanyag mennyiséggel összefüggésben. A Duna-főágban legmagasabb koncentrációban ($0,082 \text{ mg.l}^{-1}$) a Rajkai-szelvényben mértük az augusztusi mintavétel során.

A Mosoni-Duna torkolatánál a vízgyűjtő sajátosságaiból adódóan általában nagyobb a víz mangán tartalma, és a vizsgált évben $0,032$ - $0,109 \text{ mg.l}^{-1}$ értékek között váltakozott.

Nehézfémetek

A mérőhelyek 2008. évi nehézfémet vizsgálata alapján megállapítható, hogy a felszíni vizek nehézfémet szennyezettsége korábbi évekhez hasonlóan alakult. Ólom vizsgálatára 2008. évben került sor először.

Az *arzén* szennyezettsége a 10 mintavételi helyen jellemzően a mérési módszer kimutathatósági határértéke alatti volt ($<0,9 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$), viszont a II. zsilip helyen 2008. évben 8 alkalommal mértek II. osztályba tartozó, $1,0\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ - $1,8\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ értékek közé eső koncentrációkat.

A *higany* koncentrációja a mérőhelyeken a Medvénél 2008. 02.05.-én mért $0,04 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ kivételével egész évben a kimutathatósági határ alatt ($<0,02 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) voltak.

A *kadmium* koncentrációja a vizsgált 8 vizsgálati helyen egész évben a kimutathatósági határérték ($<0,1 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) alatti értékek voltak a jellemzőek.

Az év során a Medvei-szelvényben két alkalommal 2008.04.15.-én $0,5 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ 2008.05.14.-én $0,3\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ mértek. A Helenai-ágban a 2008. 10.13.-i mintavétel alkalmával $0,2 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ -es értéket, az Ásványi-ágban 2008.07.14.-én $0,2 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ -t mértek.

A *cink* koncentrációkkal kapcsolatban megállapítható, hogy a vizezrekre többnyire a $<10\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ koncentrációk a jellemzőek. Az év során a Medvei szelvényben egyszer fordult elő $18 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ érték, a Mosoni-Duna Vének szelvényében ősszel mértek $16-20\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ értékeket, míg a Szivárgó –csatorna II. zsilipnél a nyári-őszi időszakban mértek $10-25\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ koncentrációkat.

A *réz* koncentrációk átlagosan $0,7 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ (II. zsilip), és $9,9 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ (Duna, Rajka) értékek között változtak. Magasabb értékek szórványosan fordultak elő a Szigeti-ágban ($15,9 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$, $11,2 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$), I. zsilipnél ($11,2\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$), Mosoni-Duna Vének szelvényében ($12\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) és az Ásványi –ágban ($20,3\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$, $22,7\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$).

A vizezrekben a *króm* koncentrációja az év nagy részében kimutatási határérték ($<1,7\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) fordult elő, kizárólag a Mosoni-Duna Vének szelvényében és az Ásványi- és Szigeti-ágban egy-egy alkalommal mértek ennél kissé magasabb koncentrációkat. Kiugróan magas érték egyszer fordult elő a Duna, Dunaremetei szelvényében IV. osztályba tartozó $6,6 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ érték.

A *nikkel* koncentrációja $<0,7\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ - $1,6\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ között volt kimutatható. A vizsgált vizezrek közül a legszennyezettebbnek az Ásványi-ág bizonyult, ahol $5,1\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ és $6,3\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ értékek is előfordultak.

A vizezrekben az *ólom* koncentrációja az év nagy részében kimutatási határérték ($<1,7\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) fordult elő, kizárólag a Mosoni-Duna Vének szelvényében és az Ásványi- és a II. zsilipnél egy-egy alkalommal mértek ennél kissé magasabb koncentrációkat

Összefoglalóan a 2008. évben a kijelölt mintavételi helyek vas, mangán szennyezettsége eltérő volt. Mennyiségüket a vízjárási viszonyok mindenkor befolyásolták.

A vizsgálati évben az adatok elemzése szerint a nehézfémek mennyisége az előző évekhez hasonlóan alacsony szinten maradt a Duna főágban és a Mosoni-Dunában. A vizezrekben az előző évekhez hasonlóan legnagyobb koncentrációban a cink volt jelen, ezt követően a réz, majd a króm, arzén, nikkel, ólom, kadmium és higany fordult elő.

Biológiai mutatók

Klorofill-a

A klorofill-a komponens mérési adatai algák mennyiségére utal, és a vizek eutrofikus állapotáról ad információt.

A 2008. évi klorofill-a mérési eredmények alapján a Duna és a főággal kapcsolatban lévő vízterületek algásodásának mértéke- mértékadó maximum értékek Rajka: 76ug/l, I.zsilip 76 ug/l miatt „rossz” minőségűnek ítélték (a többi mérőhelyen az értékek a jó és a közepes határon mozognak. Májustól júliusig a vízjárás viszonyok kedvezőek voltak az algaszaporodás szempontjából, ezért a gazdag fitoplankton állományok ekkor alakultak ki. Júniustól csökkent a klorofill-a-val mért alga biomassza tömege és szeptembertől már algásodási maximum értékek nem fordultak elő, így az év nagy részében a vizek II.-III. osztályúknak minősültek.

A Mosoni-Duna alsó, torkolati szakaszán a klorofill-a koncentrációk egészen szeptemberig az előző évinél magasabb értékeket mutatnak. A Mosoni-Dunán az algásodásának mértéke- mértékadó maximum értékek (Mosoni-Duna Vének 101 ug/l) miatt „rossz” minőségűnek ítélték.

Megállapítható, hogy a 2008. évben, a Szigetközben vizsgált mintavételi helyeken túlzott eutróf állapotok kialakulása nem volt jellemző, a fent említett kivételtől eltekintve.

A klorofill-a értékek 2008. évi alakulását szemléltető diagrammok, egyben tükrözik a folyóvízi fitoplankton állományok fejlődésének alakulását is a vizekben.

Egyéb biológiai paraméterek

A fitoplankton, és a fitobentosz vizsgálata a közös Megállapodás szerint évente minimum 2 illetve 4 alkalommal történik. A vizsgálatokat az Észak-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség végezte.

Fitoplankton

Duna:

A Dunára jelenleg nincs érvényben, hivatalosan elfogadott fitoplankton, fitobentosz minősítő rendszer, az osztályba sorolásnál a magyar tipológiában a Duna tipológiai besorolásának megfeleltethető 23-as típusra (Duna, magyarországi felső szakasz), a Mosoni-Dunára a 14-es típusra (Sv-Me-D-nn) vonatkozó határértékeket vettük figyelembe.

A szlovák-magyar Duna-szakaszon a közös határvíz-vizsgálatok során mindkét alkalommal közepesen nagy vízállás volt.

Értékelések az EQR értékek alapján:

Rajka: Fitoplankton vizsgálatok alapján kiváló minőségű.

Duna, fenékküszöb felett: Fitoplankton vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Duna, fenékküszöb alatt: Fitoplankton vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Duna Dunaremete: Fitoplankton vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Duna, Medve: Fitoplankton vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Duna mellékvízfolyásai:

Szivárgó-csatorna, Mosoni-Duna, államhatár: Mindkét vízfolyás mesterséges víztestnek számít, melyekre jelenleg nincs minősítés kidolgozva.

Mosoni-Duna, Vének: Fitoplankton eredmények alapján kiváló minőségű

Ágrendszer, Helena bukó: Fitoplankton vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Ágrendszer, Szigeti-ág, 42,2 ág-km: Fitoplankton vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Ágrendszer, Ásvány, 23,9 ág-km: Fitoplankton vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Fitobentosz

Duna:

Rajka: Fitobentosz vizsgálatok alapján jó minőségű.

Duna, fenékküszöb felett: Fitobentosz vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Duna, fenékküszöb alatt: Fitobentosz vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Duna Dunaremete: Fitobentosz vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Duna, Medve: Fitoplankton vizsgálatok alapján jó minőségű

Duna mellékvízfolyásai:

Szivárgó-csatorna, Mosoni-Duna, államhatár:

Mindkét vízfolyás mesterséges víztestnek számít, melyekre jelenleg nincs minősítés kidolgozva.

Mosoni-Duna, Vének: Fitobentosz vizsgálatok alapján **közepes** minőségű

Ágrendszer, Helena bukó: Fitobentosz vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Ágrendszer, Szigeti-ág, 42,2 ág-km: Fitobentosz vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Ágrendszer, Ásvány, 23,9 ág-km: Fitobentosz vizsgálatok alapján jó minőségű

Összefoglalás:

A 2008. évben a kijelölt felszíni víztereken 4 alkalommal gyűjtöttek mintákat *fitoplankton* vizsgálatokra és algaszám meghatározásokra. Az algológiai minták alapján legsűrűbb fitoplankton állomány tavasszal alakult ki a *Centrales* kovaalga fajok tömegessége miatt. Az összes algaszám értékek az előző évhez képest hasonló képet mutattak, mint az előző év hasonló időszakában. Összességében a fitoplankton, és a fitobentosz értékek alapján a vizsgált víztestek Mosoni-Duna Vének (fitobentosz: közepes) kivételével jó és kiváló állapotúnak bizonyultak.

A *hullámtérben* április-május hónapban volt kimutatható nagyobb mértékű algaszaporodás, a Helenai ágon és az Ásványi ágon.

A *Mosoni-Duna* részére átadott víz fitoplankton állományának mennyiségi viszonyai a főág vízének változásait követte, míg a Győr alatti Vének szelvényben az algásodás mértékét részben a felső szakasztól eltérő hidromorfológiai sajátosságok és a Győrnél betorkolló vízfolyások által szállított- és szennyvizekkel bejutó tápanyag bőség befolyásolta.

A Csunyi tározó melletti *szivárgó* vízben (Rajka, II. zsilip, I. zsilip,) az előző évekhez hasonlóan egész évben kis egyedsűrűség maradt a jellemző, Rajka, II. zsilip mindig magasabb értékeket mutatott.

Nyáron a víz felmelegedésével nőtt a melegvíz kedvelő *Scelotonema potamos* Centrales kovaalga egyedszáma, melynek egyedsűrűsége ebben az évben áprilisban érte el a maximumát. A Mosoni-Duna részére átadott vízben (I. zsilip) az alga állomány változása a főágét követte. A hullámtéri vízterületeken általánosságban a fitoplankton alkotó domináns fajok a főágéval megegyezők voltak, de nagyobb fajdiverzitás jellemző. A Mosoni-Duna Győr alatti szakaszán az eutróf vizeket kedvelő fajok voltak gyakoribbak, míg a szivárgó víz (Rajka, II. zsilip) algaösszetétele faj- és egyedszám tekintetében a legszegényebb volt.

A szlovák-magyar Duna-szakaszon a közös határvíz-vizsgálatok során mindkét alkalommal közepesen nagy vízállás volt.

A 2008. évben a kijelölt felszíni víztereken 2 alkalommal gyűjtöttek mintákat *fitobentosz* vizsgálatokra. Az eredmények alapján jó ökológiai állapotot mutatnak a vizsgált víztestek.

Mederüledék minősége

A közös szlovák-magyar fenékküszöb monitoring hatásterületén a felszíni víz mintavételi helyeken 2008. márciusban és szeptemberben történt mederüledék mintavétel. A mintavételi időpontban a kijelölt mintavételi helyek közül 7 helyen végezték el a szerves és szervetlen mikroszennyező anyagok analízisét, valamint az összes foszfor és nitrogén mennyiségének meghatározását.

A vizsgált komponensek mennyiségét a légszáraz mederüledék anyag egységnyi mennyiségére vonatkoztatva a II. számú melléklet táblázatai tartalmazzák.

A mederüledék szennyezettségi szintjének értékelésénél a Canadian Council of Ministers of Environment (1999) Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life irányelvet az u.n. „kanadai lista” 2002.-ben módosított határértékeit vettük figyelembe az előző évi értékeléstől eltérően (Appendix).

Szervetlen mikroszennyezők

A szervetlen mikroszennyezők közül nyolc nehézfém (cink, higany, kadmium, króm, nikkel, ólom, réz, arzén) elemezték. A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy 2008. évben a nehézfémek közül higany esetében mért koncentráció haladta meg a „valószínűsíthető szennyezettségi szintet”(PEL) értéket.

Az üledékek a *kadmium* szennyezettsége $0,2 \text{ mg.kg}^{-1}$ (Szivárgó-csatorna I. zsilip) és $1,1 \text{ mg.kg}^{-1}$ (Ásványi-ág, Hajózási üzem) között változott a vizsgált vízterekben, ami a „PEL” érték ($3,5 \text{ mg.kg}^{-1}$)alattinak bizonyult.

Az üledékek *higany* tartalma mérőhelyeken meghaladta a „PEL” érték ($0,486 \text{ mg.kg}^{-1}$) koncentrációját. A mintavétel során a Fenékküszöb alatt egyszer mért koncentráció ($3,6 \text{ mg.kg}^{-1}$) kiugróan magas értéknek bizonyult.

Az üledék *cink* tartalma a Mosoni-Duna Véneki szelvényében (267 mg.kg^{-1}) volt a legmagasabb. A mérőhelyeken a PEL határérték (315 mg.kg^{-1}) feletti mennyiségben sehol sem volt észlelhető.

A mederüledékek *réz* tartalma legnagyobb mennyiségben a Mosoni-Duna Vének szelvényében ($50,6 \text{ mg.kg}^{-1}$) fordult elő, és az összes mintavételi helyen a „valószínűsíthető szennyezettségi szint” (197 mg.kg^{-1}) alatti értékek voltak jellemzőek.

Az üledékek *króm* tartalma $<3 \text{ mg.kg}^{-1}$ (Szivárgó-csatorna II. zsilip) és $41,4 \text{ mg.kg}^{-1}$ (Mosoni-Duna, Vének) között ingadozott és egyik alkalommal sem haladta meg a „PEL 90 mg.kg^{-1} értékét.

Az üledékek *ólom* szennyezettsége egyik mintavételi helyen sem érte el a PEL értéket ($91,3 \text{ mg.kg}^{-1}$). A legmagasabb koncentrációban a Mosoni-Duna Vének ($36,7 \text{ mg.kg}^{-1}$) szelvényében fordult elő.

Az üledék *nikkel* koncentrációja széles tartományban, $2,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ és $44,7 \text{ mg.kg}^{-1}$ között ingadozott. A $2,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ értéket a tavaszi mintavétel során detektáltak.

Az adatok alapján megállapítható, hogy a mérési időpontokban nehézfém dúsulást a Mosoni-Duna Vének szelvényében mérték.

Szerves mikroszennyezők

A szerves mikroszennyezők közül a poliaromás szénhidrogének (PAH) kerültek meghatározásra. Az összes PAH mennyiségét 16 poliaromás szénhidrogén homológ mennyiségével mérték.

Az üledékekben mért koncentráció értékekből megállapítható, hogy a vizsgált vizek PAH szennyezettségi szintje sehol nem haladta meg az un. „kanadai lista” „valószínűsíthető szennyezettségi szintjét”. A mérés ideje alatt a legmagasabb értéket a Cikolaszigeti-ág B4 bukónál ($438 \mu\text{g.kg}^{-1}$) gyűjtött mintában detektáltak.

Növényi tápanyagok

A vizsgált vizek mederanyagának összes foszfor tartalma a mintavétel során 28 mg.kg^{-1} (Szivárgó csatorna II. zsilip) és 2332 mg.kg^{-1} (Mosoni-Duna Vének) között változott.

A mederanyag minták összes nitrogén tartalma a Szivárgó-csatorna II. zsilip mérőhelyen fordult elő a legalacsonyabb koncentrációban (1460 mg/kg), a legmagasabb értéket az Ásványi-ág Hajózási üzem (4490 mg/kg) és a Mosoni-Duna Vének szelvényében (4744 mérték).

FELSZÍNI VÍZEK MINŐSÉGE

A MÉRŐHELYEK FÖLDRAJZI KOORDINÁTÁI

a mérőhely száma	helyszín	EOV		WGS	
		Y	X	hosszúság	szélesség
0001	Duna, Rajka	515680	297170	17-14-50.264	48-00-15.097
0043	Duna, fenékküszöb felett	518370	295904	17-17-01.383	47-59-36.108
0042	Duna, fenékküszöb alatt	521382	296004	17-19-26.517	47-59-41.521
0002	Duna Dunaremete	531549	283018	17-27-49.510	47-52-48.149
2306	Duna, Medve	545950	272550	17-39-31.459	47-47-18.154
1141	Mosoni-Duna, Vének	553414	266575	17-45-34.750	47-44-08.862
0082	Szivárgócsatorna, I. zsilip felváz	513420	298180	17-13-00.124	48-00-46.087
0084	Szivárgócsatorna, II. zsilip felváz	513220	298110	17-12-50.556	48-00-43.669
1112	Ágrendszer, Helena bukó	519015	295307	17-17-33.132	47-59-17.255
1114	Ágrendszer, Szigeti-ág, 42,2 ág-km	526797	288491	17-23-55.295	47-55-42.124
1126	Ágrendszer, Ásvány, 23,9 ág-km	535291	278188	17-30-54.133	47-50-14.215

FELSZÍNI VÍZMINŐSÉG

A minősítésnél alkalmazott határértékrendszer

Vízminőségi jellemző	Mérték- egység	Osztályhatárok				
		I	II	III	IV	V
Oxigénháztartás mutatói						
Oldott oxigén	mg.l ⁻¹	>7.0	6.0	5.0	4.0	<4.0
BOI ₅	mg.l ⁻¹	<3.0	5.0	10.0	25.0	>25.0
KOI _{Mn}	mg.l ⁻¹	<5.0	10.0	20.0	50.0	>50.0
KOI _{Cr}	mg.l ⁻¹	<10.0	25.0	50.0	125.0	>125.0
Összes szerves szén (TOC)	mg.l ⁻¹	<3.0	7.0	10.0	12.0	>12.0
Általános fizikai és kémiai mutatók						
Víz hőmérséklet	°C	<20.0	25.0	27.0	30.0	>30.0
Vezetőképesség	μS.cm ⁻¹	<400	700	1100	1300	>1300
Összes lebegőanyag	mg.l ⁻¹	<20	30	50	100	>100
Ammónium-N	mg.l ⁻¹	<0.20	0.30	0.60	1.50	>1.50
Nitrit-N	mg.l ⁻¹	<0.01	0.06	0.12	0.30	>0.30
Nitrát-N	mg.l ⁻¹	<1.00	3.00	6.00	15.00	>15.00
Összes nitrogén	mg.l ⁻¹	<1.50	4.00	8.00	20.00	>20.00
Összes foszfor	mg.l ⁻¹	<0.10	0.20	0.40	1.00	>1.00
Ortofoszfát-P	mg.l ⁻¹	<0.05	0.10	0.20	0.50	>0.50
pH	-	6.5- <8.0	8.0 <8.5	6.0- <6.5 8.5- <9.0	5.5- <6.0 9.0- <9.5	<5.5; ≥9.5
Klorofill-a	μg.l ⁻¹	<10	35	75	180	>180
Kiegészítő mutatók						
Klorid	mg.l ⁻¹	<100.0	150.0	200.0	300.0	>300.0
Szulfát	mg.l ⁻¹	<150.0	250.0	350.0	450.0	>450.0
Fenolindex	μg.l ⁻¹	<1	2	10	50	>50
Anionaktív detergensok	mg.l ⁻¹	<0.10	0.50	1.00	2.00	>2.00
Összes extrahálható anyag (UV)	mg.l ⁻¹	<0.01	0.05	0.10	0.30	>0.30
AOX	μg.l ⁻¹	<10	50	100	250	>250
Összes oldott anyag	mg.l ⁻¹	<300	500	800	1000	>1000
Nehézfémetek (oldott)						
Higany (oldott)	μg.l ⁻¹	<0.05	0.10	0.20	0.50	>0.50
Ólom (oldott)	μg.l ⁻¹	<0.5	1.0	2.0	5.0	>5.0
Kadmium (oldott)	μg.l ⁻¹	<0.05	0.1	0.2	0.5	>0.5
Arzén (oldott)	μg.l ⁻¹	<0.5	1.0	2.0	5.0	>5.0
Összes króm (oldott)	μg.l ⁻¹	<1.0	2.0	4.0	10.0	>10.0

Vízminőségi jellemző	Mérték- egység	Osztályhatárok				
		I	II	III	IV	V
Réz (oldott)	$\mu\text{g.l}^{-1}$	<1.0	2.0	4.0	10.0	>10.0
Nikkel (oldott)	$\mu\text{g.l}^{-1}$	<0.5	1.0	2.0	5.0	>5.0
Cink (oldott)	$\mu\text{g.l}^{-1}$	<2.0	5.0	10.0	50.0	>50.0
Biológiai és mikrobiológiai mutatók						
Szaprobítás index (bioszeszton)	-	<1.80	2.30	2.70	3.20	>3.20
Szaprobítás index (fitobentosz)	-	<1.50	2.00	2.50	3.00	>3.00
Szaprobítás index (makrozoobentosz)	-	<1.80	2.30	2.70	3.20	>3.20
Koliform baktériumok	i.ml^{-1}	<1	10	100	1000	>1000
Fekál koliform baktériumok	i.ml^{-1}	<0.5	3.5	10	50	>50.0
Fekál streptococcus baktériumok	i.ml^{-1}	<0.1	2.5	5	10	>10

Megjegyzés: Az osztályozásnál a mértékadó értékeket vesszük figyelembe