

## A FELSZÍNI VIZEK MINŐSÉGE

A 2011. 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 közös Megállapodásban rögzített mérőhelyek nemzeti vízminőség vizsgálati adatait, valamint a fitoplankton, fitobentosz, makrozoobentosz és a mederüledék vizsgálatok eredményeit 2011. évre vonatkozóan a II. sz. melléklet táblázatai tartalmazzák.

### A vizek vízminőség jellemzése

A mérőhelyek vízminőségének értékelése egyrészt a 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 határértékrendszer figyelembevételével történt, amely ötosztályos rendszerű. (**1. táblázat**). A vízminőségi osztályok megnevezése az alábbi: I.-kiváló, II.-jó, III.-mérsékelt, IV.-gyenge, V.-rossz.

Másrészt a Magyar - Szlovák Határvízi Bizottság Vízminőségvédelmi Albizottságának 88. tárgyalásáról (Szlovákia, Tatranska Strba 2008. november 24.-27.) készült Jegyzőkönyvben a Felek megállapodtak abban, hogy a felszíni vizek ökológiai állapotának bemutatása a 2000/60 EK (Vízkeretirányelv) irányelvben foglaltak alapján történik. A Jegyzőkönyv 3.b pontja értelmében „a Felek elvégzik az eredmények kiértékelését a nemzeti módszertanok és minősítési sémák szerint, ezt követően összehasonlítják ezek eredményeit.

*Nemzeti módszertan:*

A felszíni vizek állapotát víztest, ill. vízgyűjtő-szinten kell bemutatni, az ökológiai állapot jellemzésével, amely a biológiai és a biológiai szempontból releváns fiziko-kémiai minősítési elemek, a hidromorfológiai mutatók, valamint a kémiai minősítési elemek eredményeinek összehangolt értékelése alapján történik.

A Víz Keretirányelv (továbbiakban: VKI) értelmében az öt osztályos minősítési rendszerben az 5. osztály a rossz, a 4. osztály a gyenge, a 3. osztály a közepes, a 2. osztály a jó, míg az 1. osztály a kiváló **ökológiai állapotnak** felel meg.

A Víz Keretirányelv az ökológiai állapot meghatározásánál figyelembe veszi a releváns biológiai elemek, fiziko-kémiai elemek, ill. a hidromorfológiai paraméterek, egyéb specifikus szennyezők (fémek), veszélyes anyagok (elsőbbbségi lista) állapotát is.

### **Biológiai minősítési elemek:**

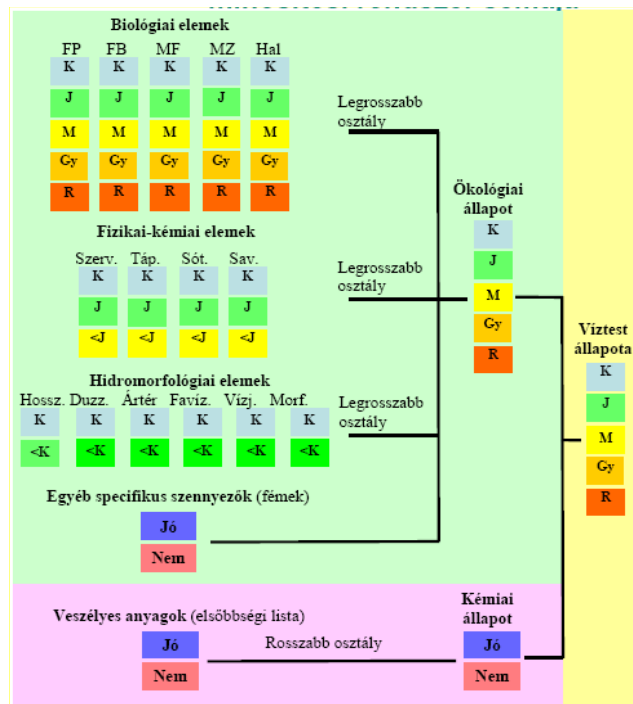
Fitoplankton, fitobentosz, makrofita, makrozoobenton, halak, melyekre 5 osztályos minősítést dolgoztak ki.

A **fizikai-kémiai minősítési elemekre** 3 osztályos (kiváló, jó, nem éri el a jó állapotot) a minősítés.

A **hidromorfológiai minősítési elemekre** 5 osztályos minősítési rendszer dolgoztak ki.

Egyéb specifikus szennyezők (fémek) és a veszélyes anyagok esetében a minősítés jó, ha nem lépte át a határértéket, nem jó, ha átlépte a határértéket.

Az ökológiai állapotértékelés során a fentiekben felsorolt minősítési elemek eredményeit az „egy rossz mind rossz” elv alapján értékeltük.



1. ábra. Az ökológiai állapotértékelés sémája [1]

*A Jelentésben értékelt minősítési elemek jellemzése*

### **Biológiai elemek minősítése**

A hidrobiológiai elemek közül a fitoplankton és fitobentosz vizsgálatára került sor.

#### **a.) Folyóvízi fitoplankton minősítési rendszer**

A magyar fitoplankton minősítési rendszer alapja a HRPI multimetrikus index, amelyet a fitoplankton mennyiségi és minőségi viszonyait jellemző két metrika normalizációjával és kombinációjával dolgoztak ki.

A mennyiségi viszonyok leírására az egységnyi térfogatra megadott biomassa vagy a klorofill-a tartalom típus-specifikus értékeit, ill. ezek normalizált EQR értékeit alkalmazzák.

Az osztályhatárok megadása a statisztikai adat-elemzést követően az alábbiak szerint történt:

Medián – kiváló/jó, 75 percentilis – jó/közepes, 90 percentilis – közepes/gyenge, 95 percentilis – gyenge/rossz.

A Duna esetében nem volt lehetséges referencia-helyek kijelölésére, a határértékek adatelemzéssel és szakértői becsléssel állapították meg.

A minőségi viszonyokat jellemző metrika alapját a Reynolds féle funkcionális csoportok (kodonok) az ezekhez tartozó környezeti feltételek mintázatai, ill. az ezek értékelésére kialakított Q index jelenti.

A HRPI multimetrikus index alapú éves értékelés az adott év vegetáció-periódusbeli (5-10. hónap) mintáinak minősítésével, ill. azok indexértékeinek átlagképzésével történt.

Határértékek:

Ökológiai állapot	Osztályhatár (HRPI)
Kiváló	$\geq 0,8$
Jó	$\geq 0,6$
Közepes	$\geq 0,4$
Gyenge	$\geq 0,2$
Rossz	$< 0,2$

#### b.) Folyóvízi fitobentosz minősítési rendszer

A bentikus kovaalgák eredményeinek értékelése az IPS index alapján történik a Duna esetében, ill. a többi folyóvíz-típus esetén az IPSITI multimetrikus index alapján, amelyet három kovaalga-index (IPS+SID+TID) kombinációjával alakítottak ki.

Minden folyótípus esetében Pearson korrelációt számoltak a kémiai változók és az egyes kovaalga indexek között. A SID szaprobitás index, a TID trofitás index az IPS integrált szennyezettségi index, ill. e három indexből képzett multimetrikus index mutatta a legszignifikánsabb korrelációt.

Az öt osztályos típus-specifikus EQR határokat normalizálás útján határozták meg úgy, hogy azok értékei 0 és 1 közé essenek, azonos osztályközökkel.

Ökológiai állapot	Osztályhatár (EQR)
Kiváló	$\geq 0,8$
Jó	$\geq 0,6$
Közepes	$\geq 0,4$
Gyenge	$\geq 0,2$
Rossz	$< 0,2$

#### c.) Folyóvízi makrozoobenton minősítési rendszer

A folyóvizek ökológiai állapotának minősítése a makrogerinctelenek alapján egy kifejezetten magyarországi víztest-típusokra kidolgozott index az ún.  $Q_{BAP}$  index alapján történik. Az index kidolgozásának alapját a hazai víztestek makroszkópikus vízi gerinctelen mintavételi eredmények alapján történő cluster analízise és a kapott clusterre vonatkozóan IndVal módszerrel elvégzett karakterfaj elemzés jelentette.

Az eltérő víztest típusok esetében más-más karakterfaj csoportok adatait és értékeit vették figyelembe. A fajok karakterértékeinek meghatározásánál három fajcsoportot különböztetnek meg:

- Típus-specifikus karakterfajok
- Típus-csoportra jellemző (több típusban is előforduló) fajok
- Generalista (több típus-csoportban is előforduló) fajok

A  $Q_{BAP}$  indexen belül a fajokhoz tartozó karakterértékeket a víztípus/víztípus-csoporthoz való kötődésének mértékét kifejező faktor, az ún. szignifikancia szorzó, valamint a mennyiségi faktor módosíthatja. Ez utóbbi az adott típusra jellemző referencia egyedsűrűségtől való eltérést méri.

Az öt osztályos típus-specifikus EQR határokat a  $Q_{BAP}$  index normalizálása útján határozták meg az adatok statisztikai elemzését követően.

A fent részletezett makrogerinctelen minősítő módszer nem tekinthető véglegesnek, az új értékelő módszer kidolgozása van folyamatban, illetve a nemzetközi kalibrációja még nem fejeződött be.

### ***Fizikai-kémiai minősítés***

A minősítési rendszerbe bevont paraméterek csoportonként:

- oxigén háztartás (oldott oxigén koncentráció, oxigén telítettség (%),  $BOI_5$ ,  $KOICr$ ),
- tápanyag háztartás ( $NH_4-N$ ,  $NO_2-N$ ,  $NO_3-N$ ,  $ÖN$ ,  $PO_4-P$ ,  $ÖP$ )
- sótartalom (fajlagos vezetőképesség, klorid koncentráció)
- savasodási állapot (pH érték)

Az osztályhatárokat a vízfolyásoknál és a tavaknál is az éves átlagokra vonatkozóan adtuk meg. A jó/kiváló állapotra vonatkozó osztályhatár az adott típusra jellemző referencia koncentráció és a hazai vizekben előfordult koncentrációk 30%-os percentilise közötti érték. A jó/közepes határokat típus csoportonként a biológiai validáció figyelembe vételével történt. **(2. táblázat).**

Az ökológiai állapotot támogató fizikai-kémiai elemek minősítése határérték táblázatot Magyar - Szlovák Határvízi Bizottság Vízminőségvédelmi Albizottságának 89. tárgyalásáról Certovicán készült Jegyzőkönyv 2/65. számú táblázata tartalmazta. (A táblázat a 2010. március 9.-én megjelent 5.2 háttéranyag a VGT 5. fejezetéhez „Felszíni víztestek jó állapotúhoz tartozó fizikai-kémiai és kémiai határértékek és minősítési rendszer” alapján síkvidéki kisvízfolyások (11,12,15,18 típus) esetén ortofoszfát-P és összes P komponensre aktualizálva lett- és az Albizottság 91. tárgyalásán /Velky Meder 2010. május 3.5./ már ezen módosítás figyelembevételével történt az osztályba sorolás.)

Az elemenkénti osztályozás éves átlagérték alapján három fokozatú skálán történik (2-kiváló, 1-jó, 0-nem éri el a jó állapotot).

A fizikai-kémiai állapotra jellemző osztály megállapítása a csoportonként meghatározott osztályátlagok minimumából kerül meghatározásra (kiváló állapot :osztály\_min  $\geq$  1,5; jó állapot: osztály\_min  $\geq$  0,5; nem érte el a jó állapotot: osztály\_min  $<$ 0)

### ***Egyéb specifikus anyagok (fémek)minősítése***

A króm, cink, arzén, réz elemekre az EU nem ad meg felszíni vízminősítési határértékeket, az ICPDR is csak célértékeket alkalmaz a Duna-medencei nemzetközi vízminőségi monitoringrendszer eredményeinek feldolgozásához. A hazai vizekre a korábban már alkalmazott, a „Felszíni vizek minősége, minőségi jellemzők és minősítés” MSZ 12749 szabvány II. vízminőségi osztályához tartozó határértékeket tekintettük mértékadónak az oldott króm, cink, arzén, réz 90 %-os tartósságú koncentrációi alapján történő minősítéshez. A krómra, cinkre, arzénre, rézre, meghatározott határértékek (nemzeti EQS) a **3. táblázatban** található.

A felszíni vizek minőségének értékelését **mindkét** módszertan alapján elvégeztük.

## **I. Felszíni vízminőség értékelése a Szlovák-Magyar Határvízi Bizottság Vízminőségvédelmi Albizottságának 78. tárgyalásán meghatározott határértékrendszer (10 %-os és 90%-os mértékadó érték) figyelembevétele alapján**

A 11 mintavételi hely mérési eredményeinek a 90 %-os mértékadó érték (oldott oxigén esetén a 10%-os mértékadó érték) alapján az **1. táblázatban** megadott osztályhatárérték figyelembe vételével történő vízminőségi osztályba sorolását a **4. táblázat** mutatja be.

A táblázat valamint az értékelést segítő grafikonok alapján a felszíni vízminőség alakulásával kapcsolatban az alábbi megállapítások tehetők.

### **Alapvető fizikai és kémiai paraméterek**

#### *Víz hőmérséklet*

A vizsgált vízterületeket a tavaszi csapadékos időjárás következtében a vegetációs időszak kezdetén átlagosan 11-12 °C közeli víz hőmérsékletekkel lehetett jellemezni.

A vizsgált vízterek hőmérsékletének alakulása a hidrológiai évben egymáshoz nagymértékben hasonló volt, amit a mellékelt ábrák is szemléltetnek. A mért víz hőmérsékleti mértékadó értékei kiváló vízminőséget mutattak.

#### *pH*

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

A szelvényekben mért pH értékek az évben jó osztályba voltak sorolhatók, kivétel a Rajkai, Medvei Cikolasziget és az I. zsilip mérőhelyek amelyek mérésüket besorolást kaptak.

#### *Fajlagos elektromos vezetőképesség*

A fajlagos elektromos vezetőképesség értékek a vízterületen 32,7-73,0 mS/m közötti tartományban ingadoztak. Általánosan megállapítható, hogy a só tartalom tavasszal feldúsult, legkisebb értékek pedig nyáron fordultak elő. A vízpótlással érintett hullámtéri területek só tartalom változása a Duna főágával megegyező volt. Továbbra is a legstabilabb só tartalom a szivárgó (Rajka, II. zsilip) vízre jellemző. A mértékadó értékek alapján a 11 mérőhely II.-III. osztályba tartozik.

#### *Lebegőanyagok*

A Duna főág és mellékágrendszer vízterületeinek lebegőanyag tartalma csak az árhullámok idején emelkedett meg. A vizsgált időszak során mért értékek 2-98 mg.l<sup>-1</sup> között változtak. A legmagasabb értékek a nyári időszakban fordultak elő. A legtisztább víznek továbbra is a szivárgó víz (Rajka, II. zsilip) minősült.

A vízterek a mértékadó érték alapján jellemzően mérsékelt minősítésűek, kivétel a Véneki szelvény, ami gyenge besorolást kapott.

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.

## **Tápanyagok**

### *Ammónium*

A vizsgált mintavételi helyeken az előző évhez hasonlóan 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.

### *Nitrát*

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 II.-III. vízminőségi osztályba voltak sorolhatók.

### *Nitrit*

A nitrifikációs folyamatok átmeneti termékének tekintett nitrition mennyisége szintén szezonálisan változott, és az előző évekhez hasonlóan szűk tartományban ingadoztak. 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 minden mérőhely II. osztályba voltak sorolhatók.

### *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 vízterekben az összes nitrogén koncentrációk változásának tendenciája a vizsgálati időszakban egymáshoz hasonló volt és főleg a nitrát tartalom évszakos változását követte.

Az összes nitrogén mértékadó értéke alapján a vízterek közepes osztályba voltak sorolható, a Szivárgó II. zsilip, Cikolaszigeti-ág, és az Ásványi-ág kivételével, amely mérőhelyek jó minősítést kaptak.

### *Foszfátok*

Az elmúlt hidrológiai évben a Duna-főmederben a foszfát koncentráció idősorok valamennyi víztérben hasonlóan alakultak. 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 (0,02-0,07 mg.l<sup>-1</sup>). A többi mérőhely közül a Rajka, Cikolaszigeti-ág az I. és II. zsilip kiváló besorolást kapott, a Mosoni-Duna Vének szelvénye mérsékelt minősítésű, a többi mérőhely pedig jó besorolást kapott.

### *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 többi mérőhely jellemzően jó minőségű (kivételesen a Medvei-szelvény, Szivárgó II. zsilip /I/, és a véneki szelvény /III/ osztályú besorolása).

#### *Klorofill-a*

A klorofill-a komponens mérési adatai alkák mennyiségére utal, és a vizek eutrofikus állapotáról ad információt. Májustól szeptemberig a vízjárás viszonyok kedvezőek voltak az algaszaporodás szempontjából, ezért a gazdag fitoplankton állományok ekkor alakultak ki.

Megállapítható, hogy a 2011. évben, a Szigetközben vizsgált mintavételi helyeken túlzott eutróf állapotok kialakulása nem volt jellemző, a mértékadó értékek alapján a vízminőség erre a paraméterre I-II. osztályú.

A klorofill-a értékek 2011. évi alakulását szemléltető diagrammok, egyben tükrözik a folyóvízi fitoplankton állományok fejlődésének alakulását is a vizekben.

### **Oldott oxigén és a szerves anyag jellemzői**

#### *Oldott oxigén*

A vizsgált vizek oxigénellátottságát a szerves anyag terhelések bomlási folyamatain kívül a hidrometeorológiai viszonyok- és részben a fitoplankton intenzív asszimilációs folyamatai befolyásolják. A vizek oldott oxigén változásának dinamizmusát az oldott oxigén koncentráció idősorát bemutató grafikonon is szemléltetjük.

A Duna főmeder mérőhelyein mért oldott oxigén koncentrációk jellemzően egész évben megfeleltek az I. vízminőségi osztály, azaz 7.0 mg/l értéknél magasabb koncentrációknak. A Szivárgó-csatorna II. zsilipjénél augusztus-szeptember hónapban mértek alacsony oldott oxigénszintet, ami a mérőhely méréselt besorolását eredményezte.

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.

#### *BOI<sub>5</sub> és KOI<sub>Mn</sub>*

A vizek szerves szennyezettségének általános jellemzésére használt KOI<sub>Mn</sub> és BOI<sub>5</sub> mutatók a kémiai és biológiailag bomló szerves anyagok mennyiségére utalnak.

A Duna főágban a hullámtérben és a Mosoni-Duna részére átadott vízben egész évben az I. vízminősítési osztályba (<5 mg/l) tartozó KOI<sub>Mn</sub> értékek fordultak elő. Szerves anyagban legszegényebbnek a szivárgó víz (0,9-1,6 KOI<sub>Mn</sub> mg.l<sup>-1</sup>) bizonyult. Kizárólag a Mosoni-Duna Véneki szelvénye kapott jó besorolást.

A vizsgált mintavételi helyeken a vízminőség a BOI<sub>5</sub> mutató értékei alapján II.-III. vízminősítési osztályba volt sorolható.

A vizsgált vizek közül továbbra is a Mosoni-Duna, Véneki szelvénye a legszennyezettebb.

### **Összefoglalás**

A 11 mérőhely felszíni vízminősége vízhőmérséklet, ammónium- nitrogén oldott oxigén és KOI<sub>Mn</sub> értékekre vonatkozó besorolás alapján jellemzően kiváló vízminőségre utal. Méréselt besorolást az oldott oxigén komponensre a Szivárgó-csatorna II. zsilip mérőhely kapott az augusztus-szeptember hónapban mért alacsony koncentrációérték miatt, illetve KOI<sub>Mn</sub> komponensre a Véneki szelvény

Jó besorolást kapott minden mérőhelyen a fajlagos vezetőképesség és a nitrit-nitrogén. A pH (4 mérőhely kivételével-III/) klorofill-a (3 mérőhely kivételével- /I/), ortofoszfát-foszfor (4

mérőhely kivételével- /I/ illetve 1 mérőhely kivételével - /III/), összes foszfor (2 mérőhely kivételével-/I/ illetve 1 mérőhely kivételével - /III/), nitrát-nitrogén (5 mérőhely kivételével - /III/) jó besorolást kapott.

Jellemzően mérsékelt állapotot tükröz a mérőhelyeken az összes-nitrogén (kivétel 3 mérőhely -/II/), összes lebegőanyag (kivétel 1 mérőhely -/IV/) és BOI<sub>5</sub> (kivétel 2 mérőhely -/II/) paraméter.

### **Mederüledék minősége („kanadai lista” 2002-ben történt módosítása alapján**

A közös szlovák-magyar fenékküszöb monitoring hatásterületén a felszíni víz mintavételi helyeken 2011. májusban és októberben történt mederüledék mintavétel. A mintavételi időpontban a kijelölt mintavételi helyek közül 7 helyen végezték el a szerves és szervesetlen 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).

#### *Szervesetlen mikroszennyezők*

A szervesetlen mikroszennyezők közül nyolc nehézfém (cink, higany, kadmium, króm, nikkel, ólom, réz, arzén) elemezték. A vizsgálati eredmények alapján megállapítható, hogy 2011. évben a cink esetében a Helena és a Vének szelvényben mért koncentrációk haladták meg a „valószínűsíthető szennyezettségi szintet”(PEL) értéket.

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

#### *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 az Ásványi-ág Hajózási üzem szelvényben gyűjtött mintában detektáltak.

#### *Növényi tápanyagok*

A vizsgált vizek mederanyagának összes foszfor tartalma a mintavétel során 284 mg.kg<sup>-1</sup> (Szivárgó csatorna II. zsilip) és 1599 mg.kg<sup>-1</sup> (Mosoni-Duna Vének) között változott.

A mederanyag minták összes nitrogén tartalma a Szivárgó-csatorna II. zsilip mérőhelyen fordult elő a legalacsonyabb koncentrációban (350 mg/kg), a legmagasabb értéket az Ásványi-ág Hajózási üzem szelvényében (1366 mg/kg) mérték.



## **II. A vízterek ökológiai állapotának értékelése Szlovák-Magyar Határvízi Bizottság Vízminőségvédelmi Albizottságának 88 tárgyalásán készült Jegyzőkönyv és a Vízkeretirányelv figyelembevétele alapján**

### **I. Biológiai paraméterek értékelése**

A fitoplankton és fitobentosz osztályba sorolásnál a Duna és Hullámtér tipológiai besorolásának megfeleltethető 23 (Duna, magyarországi felső szakasz), a Mosoni-Dunára a 14 (Sv-Me-D-nn), a Szivárgó –csatornára a 12 (Sv-Me-D-kv) vonatkozó határértékeket vettük figyelembe.

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

*Fitoplankton értékelések az HRPI 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

Szivárgó-csatorna I. zsilip Fitoplankton vizsgálatok alapján jó minőségű

Szivárgó-csatorna II. zsilip Fitoplankton vizsgálatok alapján kiváló minőségű

Ágrendszer, Helena bukó: Fitoplankton vizsgálatok alapján jó minőségű

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

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

Mosoni-Duna, Vének: Fitoplankton eredmények alapján jó minőségű

*Fitobentosz értékelés az EQR alapján:*

Rajka: Fitobentosz vizsgálatok alapján jó minőségű.

Duna, fenékküszöb felett: Fitobentosz vizsgálatok alapján jó minőségű

Duna, fenékküszöb alatt: Fitobentosz vizsgálatok alapján jó minőségű

Duna Dunaremete: Fitobentosz vizsgálatok alapján jó minőségű

Duna, Medve: Fitobentosz vizsgálatok alapján jó minőségű

Szivárgó-csatorna I. zsilip Fitobentosz vizsgálatok alapján jó minőségű

Szivárgó-csatorna II. zsilip Fitobentosz vizsgálatok alapján jó minőségű

Mosoni-Duna, Vének: Fitobentosz vizsgálatok alapján jó minőségű

Ágrendszer, Helena bukó: Fitobentosz vizsgálatok alapján jó minőségű

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

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

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.

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 fitoplanktont 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.

#### *Makrozoobenton értékelése EQR érték alapján*

Rajka: Makrozoobenton vizsgálatok alapján jó minőségű.

Duna, Medve: Makrozoobenton vizsgálatok alapján jó minőségű

Mosoni-Duna, Vének: Makrozoobenton vizsgálatok alapján gyenge minőségű

A biológiai elemek összefoglaló értékelését az **5. táblázat** mutatja be.

## **II. Fizikai-kémiai elemek értékelése**

A *savasodási csoportátlag* és a *sótartalom csoportátlag* alapján a vízterekre kiváló vízminőség jellemző.

Az *oxigénháztartási csoportátlag* alapján a vízterek kiváló minősítést kaptak. A vizsgált elemek csoportján belül a BOI<sub>5</sub> minősítési értéke jellemzően nem érte el a jó állapotot, BOI<sub>5</sub> paraméterre jó állapotot az I. zsilip és II. zsilip, míg kiváló állapotot a Mosoni-Duna Vének szelvénye mutat. A Mosoni-Duna Vének szelvényével kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a kiváló BOI<sub>5</sub> minősítés a folyó tipológiai besorolása miatt lehetséges, ugyanis a 14. típusnál a kiváló érték <3 mg/l koncentráció, míg a 23. típusnál (Duna felső szakasza és a Hullámtér) a <2 mg/l érték a kiváló minősítés osztályhatára.

A *növényi tápanyagok* esetén az ortofoszfát paraméter kiváló állapotot, a többi paraméter jellemzően jó állapotot tükröz. A Fenékküszöb felett és a Mosoni-Duna Vének szelvényében nitrát és összes nitrogén minősítése, illetve a Szivárgó I. zsilipnél az összes nitrogén paraméter nem érte el a jó állapotot.

A csoport összesített minősítése az átlagérték alapján a Szivárgó II. esetében kiváló a többi mintavételi helyen jó minősítésű.

Az *összesített fizikai-kémiai* minősítés a savasodási állapot, sótartalom, oxigénháztartás és növényi tápanyagok csoportminősítésének minimumából adódik.

Megfigyelhető, hogy az összes víztér esetén a növényi tápanyagok csoportértékéből származik a vízterek végső minősítése. Ezen belül is jellemzően az összes nitrogén és nitrát-nitrogén magas éves átlagértékei rontják le a csoport és az összesített fizikai-kémiai minősítését.

A vizek *összesített fizikai-kémiai minősítése* Szivárgó II. esetében kiváló, a többi mérőhely jó állapotot tükröz.

A fizikai-kémiai elemek összefoglaló értékelése a **6. táblázatban** található.

### III. Egyéb specifikus szennyezők (nehézfémek) értékelése

A releváns nehézfémek értékelése oldott cink, oldott réz, oldott króm és arzén minősítésére terjedt ki. Az ólom, higany, kadmium, cink, króm és az arzén mennyisége a vizekben jellemzően kimutatási határérték alatti. A 11 mérőhelyen a réz mért 90%-os tartóssági értéke 10 µg/l határérték alatti. A legmagasabb értéket az ágrendszer Cikolasziget szelvényében (5,0µg/l) érték mérték.

Összességében a vizek vizsgált nehézfém koncentrációi nem lépték át a határértéket.

### IV. A vizek ökológiai állapotának értékelése

**Duna, Rajka:** Fitoplankton vizsgálat eredménye alapján I. osztályba sorolható, fitobentosz alapján II. osztályú, makrozoobenton alapján IV. (jó) osztályú. Összevetve a fizikai-kémiai és a kiegészítő releváns kémiai anyagok (fémek) állapotértékeléssel II. osztály, jó állapotú.

**Mosoni-Duna, államhatár Szivárgó-csatorna I. szilip:** A szelvény a fitoplankton és fitobentosz vizsgálatok alapján II. osztályúnak bizonyult. Fizikai-kémiai és a kiegészítő releváns kémiai anyagok (fémek) minősítését figyelembe véve minősítése II. osztály. Ökológiai állapota jó.

**Szivárgó-csatorna II. szilip:** A szelvény a fitoplankton vizsgálatok alapján I. osztályúnak, fitobentosz alapján II. osztályúnak bizonyult. A fizikai-kémiai és a kiegészítő releváns kémiai anyagok (fémek) minősítését figyelembe véve I. osztály, jó/kiváló ökológiai állapotú.

**Duna, Fenékküszöb felett:** Fitoplankton vizsgálat eredménye alapján I. osztályba sorolható, fitobentosz alapján II. osztályú. Összevetve a fizikai-kémiai és a kiegészítő releváns kémiai anyagok (fémek) állapotértékeléssel II. osztály, jó állapotú.

**Duna, Fenékküszöb alatt:** Fitoplankton vizsgálat eredménye alapján I. osztályba, fitobentosz alapján II. osztályba sorolható. Összevetve a fizikai-kémiai és a kiegészítő releváns kémiai anyagok (fémek) állapotértékeléssel II. osztály, jó állapotú.

**Duna, Dunaremete:** Fitoplankton vizsgálat eredménye alapján I. osztályba sorolható, fitobentosz alapján II. osztályú. Összevetve a fizikai-kémiai és a kiegészítő releváns kémiai anyagok (fémek) állapotértékeléssel II. osztály, jó állapotú.

**Duna, Medve:** A fitoplankton alapján I. osztályú, a fitobentosz alapján II. osztályba sorolható, makrozoobenton alapján IV. (jó) osztályú. Összevetve a fizikai-kémiai és a kiegészítő releváns kémiai anyagok (fémek) minősítéssel II. osztály, jó ökológiai állapotú.

**Helenai-ág, Cikolaszigeti-ág, Ásványi-ág Hajózási üzem:** A szelvény a fitoplankton vizsgálati eredménye alapján I.-II. osztályúak, míg fitobentosz vizsgálatok alapján II. osztályúnak bizonyult. Fizikai-kémiai minősítése II. osztály. Ökológiai állapota jó.

**Mosoni-Duna, Vének:** A fitobentosz, a fitoplankton alapján egyaránt II. osztály állapotú a szelvény, makrozoobenton alapján II. (gyenge) osztályú. A fizikai-kémiai minősítése II. osztály jó állapotú. Ökológiai állapota közepes/jó.

Az ökológiai állapot összefoglaló értékelése a **7. táblázatban** található.



# 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

## 1. táblázat

Magyar - Szlovák Határvízi Bizottság vízminőségvédelmi Albizottságának 78. tárgyalásáról készült Jegyzőkönyv (Szlovákia, Selmecebánya, 2003. december 8-12.) 2. sz. mellékletét képező Szabályzat vízminőségi határértékrendszere

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

Vízminőségi jellemző	Mérték- egység	Osztályhatárok				
		I	II	III	IV	V
Összes króm (oldott)	$\mu\text{g.l}^{-1}$	<1.0	2.0	4.0	10.0	>10.0
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	$\text{i.ml}^{-1}$	<1	10	100	1000	>1000
Fekál koliform baktériumok	$\text{i.ml}^{-1}$	<0.5	3.5	10	50	>50.0
Fekál streptococcus baktériumok	$\text{i.ml}^{-1}$	<0.1	2.5	5	10	>10

Megjegyzés: Az osztályozásnál a mértékadó értékeket vesszük figyelembe