

## A RÁCKEVEI (SOROKSÁRI) – DUNA-ÁG HELYZETÉNEK KÖRNYEZET- ÉS TERMÉSZETVÉDELMI SZEMPONTÚ BEMUTATÁSA HIDROLÓGIAI ADATOK ALAPJÁN

TÓTH Zsolt

Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar  
Természetvédelmi, Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék  
1182 Budapest, Halomi út 65–81. A/II. Fsz. 3. e-mail: carew7@vipmail.hu

**Kulcsszavak:** természetvédelem, kémia vízminőség, eutrofizáció, ökológiai vízminőség, Ráckevei (Soroksári) – Duna-ág

**Összefoglalás:** A Ráckevei (Soroksári) – Duna-ág /rövidítve RSD/ egy természeti értékeihez képest – a szakma és a közvélemény által – kissé elfeledett, de annál szebb víztestre hazánkknak. A Duna-ágra vonatkozó adatok elemzésének aktualitását adja, hogy a területen folyamatban van egy 35 milliárd Ft összártékú, komplex vízminőség és vízgazdálkodás javító beruházás, ami jórészt brüsszeli forrásokból valósul meg, a tervek szerint 2013-ra. Az értékelés a kémiai (oldott oxigén, ammónium-N, nitrát-N, nitrit-N) és ökológiai vízminőségre vonatkozó adatok párhuzamba állítását tűzte ki célul. Az utóbbi mutatók az EU Víz Keretirányelv által meghatározott indikátorcsoportok (fitoplankton, bevonatlakó kovaalga, vízi makroszkópikus gerinctelen, makrofita, hal) segítségével kerülnek bemutatásra. Az adatok a kémiai vízminőség tekintetében az 1997–2010 közötti időszakról adnak információt, az ökológiai felmérés pedig a 2007-es állapotokat tükrözi. A tanulmány továbbá – az ezekből levont következtetések révén – a folyóágon uralkodó környezet- és természetvédelmi állapotokról nyújt képet szakaszonkénti bontásban.

### Bevezetés

Amennyiben a védendő természeti értékek közvetlen közelében emberek sokasága él, különösen nehéz feladat előtt áll a természet- és a környezetvédelem. Ez a helyzet a Ráckevei (Soroksári) – Duna-ág esetén is, hiszen a főváros közelsége jelentős antropogén hatásokkal jár. Komoly hatással van a Duna-ág vízgazdálkodására és vízminőségére a Fővárosi Vízművek Rt. Délpesti Ipari Vízműve (napi 22 ezer m<sup>3</sup> vízigény), a Csepeli és a Pesterzsébeti Papírgyár, illetőleg a néhai Csepel Autógyár területén található vállalatok, ugyanis ipari vízkivételükkel és vízszennyezésükkel komoly környezeti terhelést okoznak (KDV-KÖVIZIG<sup>1</sup> 2014a). Az ipar mellett azonban a mezőgazdaság kiszolgálásában is központi jelentőségű; hiszen a környező szántókat innen látják el öntözővízzel. Belvíz esetén pedig a földekről (1747 km<sup>2</sup> vízgyűjtőterület) elvezetett víz ideiglenes tározójaként funkcionál (KDV-KÖVIZIG 2014a). Emellett kiemelt jelentőségű rekreációs szempontból is: a vízi sportok szerelmeseinek, a pihenni vágyóknak, és a horgászoknak közkedvelt célpontja. Ezek a tevékenységek azonban hatalmas környezeti terheléssel járnak; ezért elmondható, hogy a Duna-ág terhelhetősége maximumán van. A Fővárosi Csatornázási Művek Zrt. Dél-Pesti Szennyvíztisztító Telepéről naponta körülbelül 72 ezer m<sup>3</sup> biológiailag tisztított szennyvíz érkezik (KDV-KÖVIZIG 2014a); emellett a még mindig nagyon szennyezett dunai tápvíz is jelentősen növeli az eutrofizáció szintjét. Tehát mindenki számára világossá vált, hogy e természetvédelmi értékekben gazdag „vízfolyásunk” érdekében radikális beavatkozásokra van szükség: a víz fokozott terhelése nem csak turisztikai szempontból, de természetvédelmi szempontból is kedvezőtlen

<sup>1</sup> Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság

állapotokat okoz. Az RSD-re jellemző hidrológiai tulajdonságok sem a kialakult helyzet pozitív irányú változását segítik elő: ugyanis az 57,3 km hosszú, 40 millió m<sup>3</sup> víztérfogatú Duna-ág átlagos vízsebesség 0,2–0,4 km/óra. Tehát a teljes vízkicserélődés – az alacsony vízszintesés (10–30 cm, míg a Duna esetén ez a Kvassay – és Tassi-zsilipek között átlagosan 4–5 m) miatt – üzemzerű vízpótlás esetén nyári időszakban 1,5–2,5 hét alatt, télen 3–5 hét alatt történik meg (KDV KÖVIZIG 2014a).

A folyóágon folyamatban van egy több tíz milliárdos, komplex vízszabályozási és vízminőség-javító beruházás (az úgynevezett RSD – Projekt); mely várhatóan komoly változásokkal lesz a térségre (KDV-KÖVIZIG 2014a). A Duna-ágban több évtizede lerakódott, magas szervesanyag-tartalmú mederüledék részleges eltávolításával, a Dél-Pesti Szennyvíztisztító Telep szennyvizének Dunába való átvezetésével, a part menti ingatlanok csatornázásával várhatóan jelentős vízminőségi javulás lesz megfigyelhető a vízfolyáson. Továbbá jobb lesz a terület vízgazdálkodása is a tassi vízleeresztő műtárgy rekonstrukciója révén, aminek következtében kiszámíthatóbb és biztonságosabb vízmennyiségi és vízminőségi állapotok alakulhatnak ki. Ezzel is optimális éleletteret biztosítva a vízi és vízparti élőlények számára egyaránt. A vízminőség javulása mindenképp előnyös lesz; azonban a vízáramlási viszonyok megváltozása negatív hatással lehet – a csaknem egy évszázada kialakult – nádas-gyékényes úszólápokra, a part menti nádas élőhelyekre és a nyíltvízi (állóvizet kedvelő) hínárvegetációra. A víztest úszólápjai kiemelkedő jelentőségűek, hiszen a Rhone deltája után itt található a legkiterjedtebb úszólápos vidék Európában (SEREGÉLYES és SZÉL 2002). Ezen kívül számos magyarországi és közösségi szempontból egyaránt fontos faj található meg itt: úgymint például a fokozottan védett hagymaburok (*Liparis loeselii*), mely hazánkban bizonyítottan csak néhány helyen fordul elő. Továbbá több Natura 2000 jelölő élőhely is kötődik a Ráckevei (Soroksári) – Duna-ág térségéhez, melyek oltalmának prioritást kellene élvezni minden más érdekek szemben (NATURA 2000 honlapja).

### Anyag és módszer

A kémiai vízminőség vizsgálata (1997–2010.)

Az erős antropogén hatások következtében az élőhelyek állapota elsősorban a környezeti elemek szennyezettségének mértékétől függ. Ezért nagyon fontos ismernünk az RSD vízminőségi jellemzőit. A VKKI<sup>2</sup> által felkért konzorcium (ÖKO Zrt. – K+K Kft. – Terraszer Kft., továbbiakban Konzorcium) 1997-2006. közötti időszakban részletes kémiai vízminőség vizsgálatokat végzett a Duna-ág teljes hosszán. Értékelésben ezeket a Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség jóvoltából használtam fel. A mintavételi helyek, melyek eredményeit alapul vettem, a következők voltak:

- Duna, Budapest felett (1657,0 fkm)
- RSD, Kvassay-zsilip (57,4 fkm)
- RSD, Szigethalom (38,0 fkm)
- RSD, Ráckeve (19,0 fkm)
- RSD, Tass (0,5 fkm)

<sup>2</sup> Vízügyi és Környezetvédelmi Központi Igazgatóság

A Duna Budapest feletti mintavételi adatait összehasonlításként, a főváros szennyező hatásának bizonyítása céljából használtam fel. Valószínűsíthető ugyanis, hogy a Duna – így az RSD is – nagymértékű vízminőség romlásnak van kitéve a főváros hatására, az az alatti szakaszokon. Emellett várhatóan a folyó öntisztuló képessége is bizonyítható a mérési adatok összegzése után. A Duna-ág hidromorfológiailag négy szakaszra bontható (JAKAB és PAPANÉK 2005), melyek abiotikus (pl. vízminőségben) és biotikus adottságaikban eltérnek:

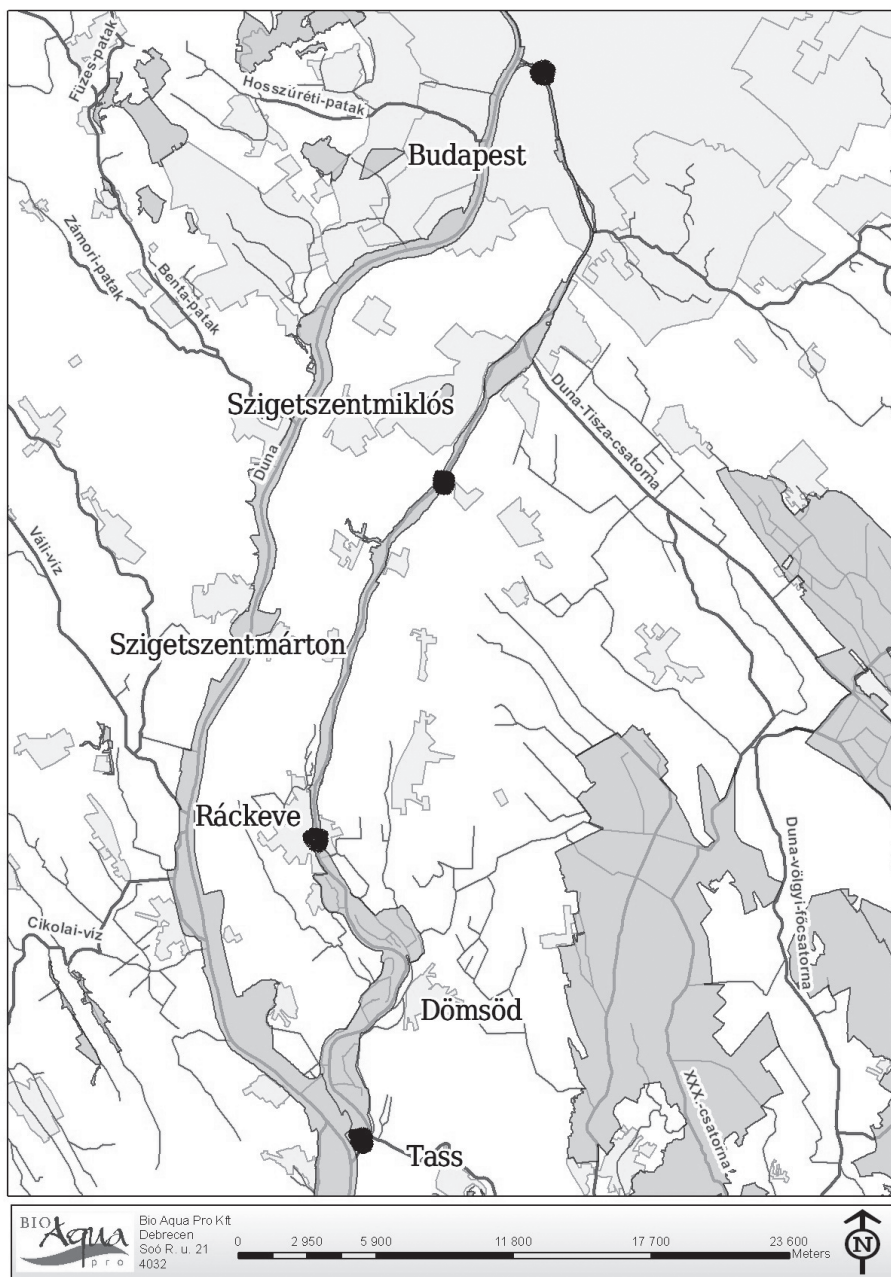
- 1: legfelső szakasz (57,3–47,5 fkm)
- 2: felső szakasz (47,5–40,0 fkm)
- 3: középső szakasz (40,0–19,0 fkm)
- 4: alsó szakasz (19,0–0 fkm)

A vízminőségi állapotok megfelelő értelmezéséhez elengedhetetlen a szakaszok rövid hidrológiai jellemzése: az 1. szakasz 110 m víztükör-szélességű, 50 m<sup>3</sup>/s vízz szállító képességgel jellemezhető medrű és 2,7 m átlagos vízmélységű. A 2. szakaszon a meder 40–80 m széles, a jellemző vízmélység 2–3 m között alakul. A 3. szakaszon a meder kiszélesedik: 150–300 m között változik, mélysége 2–3,5 m. A 4. szakaszon a meder átlagos szélessége 200–300 m, a vízmélység pedig 3–7 m közötti (KDV KÖVIZIG 2014a).

A szakirodalomban is ezt a metodikát alkalmazzák leggyakrabban. Kutatásomban azonban három bontásban vizsgáltam a folyó kémiai és ökológiai állapotát. A fent említett mérési pontok ugyanis három, közel egyenlő szakaszra osztják a folyót:

- I. szakasz: Kvassay zsilip – Szigethalom (57,4 – 38,0 fkm)
- II. szakasz: Szigethalom – Ráckeve (38,0 – 19,0 fkm)
- III. szakasz: Ráckeve – Tass (19,0 – 0,5 fkm)

Az általam I. szakasznak nevezett felső rész a hidromorfológiai első két szakasszal egyenértékű, még ha nem is teljesen van fedésben a fent említett szakaszokkal (1–2, 57,3–40,0 fkm). A Konzorcium által vizsgált 10 év mérési adatait két, 5–5 éves bontásban dolgoztam fel (1997–2001. és 2002–2006.). A 2007–2010. közötti időszakról a KDV-KÖVIZIG honlapján elérhető havi vízgazdálkodási tájékoztatók adatai alapján kaptam információt (KDV-KÖVIZIG 2014b). Ám az itt fellelhető mérések közel sem terjednek ki annyi paraméterre, mint a 1997–2006 közti állapotot bemutató konzorciumi munkában. Az oxigén és tápanyagháztartást jellemző értékek közül az oldott oxigén, ammónia-N, nitrát-N, nitrit-N koncentrációk változását követtem figyelemmel. Amellett, hogy elvégeztem a folyószakaszok kémiai és ökológiai vízminőségének összehasonlító vizsgálatát, a közel másfél évtized alatt bekövetkező változásokat is megvizsgáltam a mért vízminőségi jellemzők alapján. Az adatok közül az átlagértékeket használtam fel, ugyanis a 2007–2010. közötti időszakra vonatkozóan csak ezek álltak rendelkezésemre. Az 1994 óta Magyarországon érvényben lévő MSZ 12749 szabvány azonban a 90%-os tartósságú értékeket (e statisztikai paraméter meghatározás elvileg minimum tíz mérési eredmény meglétét kívánja meg) tekinti mértékadónak (ÖKO 2008a). Így a szabvány által meghatározott vízminőségi osztályokba való besorolást csak a szemléltetés kedvéért adom meg.



1. ábra A vízminőségi vizsgálatok mintavételi pontjai (sötét foltokkal jelölve)  
(forrás: saját szerkesztés ÖKO 2008b alapján)

Figure 1. Locations of sample collecting points (indicated with a dark mark)  
(source: own editing based on ÖKO 2008b)

1. táblázat A vizsgált kémiai paraméterek határértékei az MSZ 12749 alapján  
(forrás: saját szerkesztés az MSZ 12749 alapján)

Table 1. Limits of chemical parameters based on MSZ 12749  
(source: own editing based on MSZ 12749)

Vízminőségi jellemző	Mértékegység	Osztályhatárok			
		I-II.	II-III.	III-IV.	IV-V.
<b>Oxigén háztartás</b>					
Oldott oxigén	mg/l	7,0	6,0	4,0	3,0
<b>Tápanyag háztartás</b>					
Ammónium-N	mg/l	0,20	0,50	1,00	2,00
Nitrát-N	mg/l	1,00	5,00	10,00	25,00
Nitrit-N	mg/l	0,01	0,03	0,10	0,30

### Az EU VKI alapján végzett ökológiai vízminőség vizsgálatok (2007)

Az EU Víz Keretirányelv (EU VKI) keretében hangsúlyozott ökológiai vízminőségi vizsgálatok – a kémiai vízminőség mellett – nagyon fontos szerepet kapnak napjainkban. Az indikáció elve alapján, ugyanis az adott élőhely állapotáról az ott előforduló élőlények adják a legpontosabb információt. Tehát hiába uralkodnak egy vízterben határértékeknek megfelelő állapotok, ha a vizsgált élőlénycsoportok fajösszetétele, egyes fajainak denzitás értékei nem azt támasztják alá. Így a vízi és vizes élőhelyek – ökológiai állapotának felmérését szolgáló – vizsgálatához öt nagy indikátorértékű taxon került kijelölésre:

- planktonikus algák (fitoplankton),
- bevonatlakó kovaalgák,
- makroszkópikus vízigerinctelenek,
- vízinövényzet (makrofita),
- halak.

Vizsgálataim során az Öko Zrt. – K+K Kft. – Terraszer Kft. által alkotott konzorcium 2007-ben elvégzett méréseit használtam fel (ÖKO 2008a, ÖKO 2008b); kiegészítve azt más szakirodalomban (KOVÁCS et al. 1987, BATIZI 2009) talált adatokkal. A kémiai vízminőség vizsgálatoknál alkalmazott tagolásnak megfelelően végeztem el az RSD szakaszainak felmérését, összehasonlítását. A középpontban a természetességi és degradáltsági fokok állnak, illetve a szakaszok állóvízi-folyóvízi jellege. Az öt vizsgált élőlénycsoport fajösszetétele, %-os relatív abundancia értékei illetve, borítottsági adatai ugyanis nagyon jó képet nyújtanak az adott részen uralkodó vízáramlás viszonyokról, vízminőségi állapotokról. A szakaszok összehasonlítása fitoplankton esetén a-klorofill és biomassa értékek; bevonatlakó kovaalgáknál a TDIL és IPS kovaalga indexek alapján történt. Az utóbbi indexeket a bevonatlakó kovaalga állományoknak egyedszámra vonatkoztatott, faj-, nemzetség-, illetve család-szintű százalékos relatív abundancia adatai alapján számították ki; a VKI Módszertani Útmutató ajánlása szerint (ÖKO 2008a).

A vízi makroszkópikus gerinctelenek fajlistája alapján pedig a reofil-limnofil; generalista-specialista fajok arányából a szakaszok áramlás viszonyaira, ökológiai állapotára lehet következtetni (ÖKO 2008a alapján). A makrofita és halak vizsgálata során az őshonos és adventív illetve védett, természetességre utaló fajok aránya is fontos szerepet

kapott, hiszen ezek is sokat mondhatnak a kialakult állapotról. A Konzorcium által végzett botanikai felmérés 2007 szeptemberében, többszöri bejárás révén történt. A mintavételezést egy, EU Star makrofita protokollnak nevezett, standard módszer alapján végezték, amely a vízi vegetáció minősítésére és általános felmérésére alkalmas és az EU VKI-vel összhangban van. A protokoll szerint minden szabad szemmel látható növényfaj makrofitának számít. A felmérés során minden mintavételi ponton 100–100 m-es szakaszokon vizsgálták az előforduló növényzet faji összetételét, tömegességét. Tehát a mintavétel helyszíne kiterjedt a vízben található növényzet teljes egészére és a parti vegetáció egy részére. A parti vegetáció határaként azt a vízszintet tekintik, amely az év legalább 85%-ban víz alatt van (ÖKO 2008a). A növényzet természetességi mutatóit (a Simon–féle természetvédelmi értékkategóriák alapján) felhasználva jól jellemezhető minden szakasz, emellett a felmérés idején megtalált fajok száma is fontos információkat nyújt a területről. Ezeket a vizsgálatokat – az ÖKO 2008a, ÖKO 2008b, ÖKO 2009), egyéb szakirodalmak (KOVÁCS et al. 1987, BATIZI 2009) adatait felhasználva végeztem. A területen leírt növényfajok természetvédelmi szempontú értékeléséhez Simon Tibor: Magyarországi edényes flóra határozója című alkotását használtam fel (SIMON 2002).

## Eredmények és megvitátásuk

### A kémiai vízminőség vizsgálata (1997–2010.)

#### *Oxigén háztartás – Oldott oxigén koncentráció (mg/l)*

Az oxigénháztartást leíró két legfontosabb paraméter egyike – az oxigéntelítettség mellett – az oldott oxigén koncentráció. Az oldott oxigén egy része a légkörből, más része a vízi növények fotoszintéziséből származik, mennyiségét jelentősen lecsökkenti a szerves eredetű szennyezés. Csökkenésével az élőlények károsodását, esetleges pusztulását okozza, de emellett különböző toxikus anyagok hatásának felerősödését is előidézhethi (HORVÁTH 2011). Tehát az oldott oxigén szint csökkenését általában oxigén-elvonó vegyületek (szerves anyagok és az ammónium-ion) feldúsulása, az élőlények oxigén fogyasztása, illetve az oxigéntermelő folyamatok (fotoszintézis, oxigén-abszorpciója a légkörből, befolyó vizek oldott oxigén tartalma) lassulása okozza (ÖKO 2008a). Folyóvizek esetében az oxigén légkörből való bevitelét elősegíti a víz áramlása is. Minél sebesebb a vízfolyás, minél több benne a medertörés annál nagyobb a vízfolyásnak az oxigén felvételi képessége (ÖKO 2008a). A vízfolyásoknál az oxigénszint csökkenését tehát okozhatja az áramlási sebesség lassulása, vagy az áramlási viszonyok egyéb kedvezőtlen alakulása is (pl. vízfolyás visszaduzzasztása). A Ráckevei-ágra jellemző alacsony vízsebesség és a nem megfelelő áramlásviszonyok miatt a gázcsere minimálisra redukálódik, így az RSD-n nem adottak a feltételek a jó oxigénháztartás meglétéhez. A nagymennyiségű biológiai tisztított szennyvízzel (főként a dunai tápvízből és a Dél-Pesti Szennyvíztisztító Telepről származó) és a horgászok által kijuttatott évi több tonna etetőanyaggal sok szerves-anyag jut a folyóba, ami megint csak negatívan befolyásolja a víz oxigénforgalmát. A víz oldott szerves anyag tartalma növényi, illetőleg állati eredetű lehet, egyrészt a helyi életfolyamatokból, másrészt környezetterhelésből származhat. Nagyban hozzájárulnak ehhez a kommunális, élelmiszeripari és mezőgazdasági eredetű szennyvizek is, melyek a környező területekről jutnak a természetes vizekbe. A természetes tisztulási folyamatban

a mikroorganizmusok a szerves anyagokat szervesetlenekké alakítják, azokat pedig a növények használják fel saját szervezetük felépítésére.

Az oldott oxigén mennyiségére vonatkozó adatok alapján kedvező eredményt kaptam. A nem megfelelő körülmények ellenére ugyanis meglepően magas az oldott oxigén koncentrációja a vizsgált időszak alatt minden szakaszon. A szigethalmi mérési ponton (I–II. szakasz) volt átlagosan a legalacsonyabb; de a 2007-es év kivételével (6,54 mg/l – II. osztályú) itt is I. osztályú besorolásba tartozik a víz minősége, erre a paraméterre nézve. A legmagasabb értékek a ráckevei mintavételi ponton voltak, a vizsgált időszak éves átlagai alapján, amik valószínűleg a gyorsabb áramlásviszonyoknak és a Duna-ág öntisztuló képességének köszönhetők. Az időbeli változást tekintve egy romló tendencia figyelhető meg, hiszen minden mérési ponton csökken az oldott oxigén koncentrációja, még ha nem is drasztikusan.

#### *Tápanyagháztartás – Nitrogénforgalom (ammónium-N, nitrát-N, nitrit-N)*

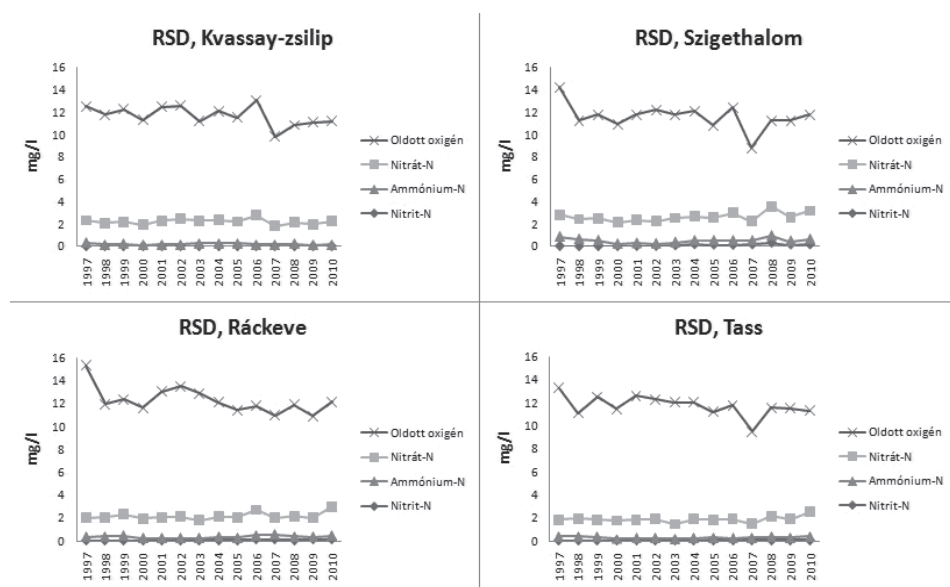
A nitrogén átalakulása körfolyamatot képez, ahol különböző nitrogénformák (szerves nitrogén, ammónia, ammónium-, nitrit- és nitrátion) folyamatos egymásba alakulása jellemző az ammonifikáció, a nitrifikáció és a denitrifikáció folyamatok révén (HORVÁTH 2011). A nitrogén biogeokémiai körfolyamata azonban antropogén tevékenységek hatására könnyen sérül. Pontforrásként elsősorban a szennyvíztisztító telepek (pl.: a Délpesti Szennyvíztisztító Telep alatti rész az egyik legnagyobb szerves anyag és ammónia-terhelésű terület /48–51 fkm/) és az állattartó telepek (a nem megfelelően kezelt trágyából kimosódó ammónia tekintetében), diffúz forrásként pedig a mezőgazdaság túlzott műtrágyázása (91/676/EGK-nitrát irányelv) jelölhető meg. Ennek következtében a nagy vízoldhatóságú nitrogén vegyületek könnyen bemosódnak és feldúsulhatnak elsősorban a felszíni vizekben és a talajvízben. A műtrágyázásból származó nitrát mellett, az ammónia, az ammónium vegyületek és a karbamid az élővizekben az oldott oxigéntartalmat felhasználva átalakul nitráttá, így ezzel is növelve annak mennyiségét. Mindez az algák fokozott növekedését (ún. vízvirágzást), a víz szagának, ízének romlását és az eutrofizáció jelenségét idézheti elő (DÉVÉNYI 1989). A magas ammónia tartalom elsősorban a halakra és a haltáplálék szervezetekre mérgező hatású (NEMCSÓK et al. 1981). Az RSD iszapvizsgálati eredményei azt mutatják, hogy azok összes N tartalma magas. Az alacsonyabb értékek nem mederszakaszokhoz, hanem jellemzően a sodorvonalai mintákhoz és egyes mellékágakhoz köthetők (ÖKO 2009). A pórusvizek ammóniatartalma ugyanakkor már mérgező tartományokat elérően magas, a 100 mg/l feletti értékeket is elérheti. Ezek a nagy értékek azonban csak a főágban a budapesti szakaszon és a Molnár-szigeti mellékágban fordulnak elő (ÖKO 2009). A pórusvíz ammónia-tartalmának víztestbe kerülése még nagyságrenddel történő hígítás esetén is veszélyes lehet, illetve igazolja az oxigénhiányos állapotban bekövetkező kritikus vízminőségi állapotokat, amiről a következő szerzők is említést tettek: DÉVÉNYI (1989), HAITMAN (1990), HOLLÓSY (1995).

A konzorciumi vízminta elemzések adatait összegezve egyértelműen kirajzolódik, hogy a Szigethalom mintavételezési pontnál a legkedvezőtlenebb a helyzet minden időszakra nézve (2. és 3. ábra). A N, minden általam vizsgált formájában, itt mutatta a legmagasabb értékeket. Az  $\text{NH}_4\text{-N}$  és  $\text{NO}_3\text{-N}$  nitrogénformák koncentrációkra vonatkozóan az MSZ 12749 általi II. osztályú besorolást érte el a legtöbb évben. Az ammónium-N tekintetében nem volt ritka a III. osztályú vízminőségű év sem (1997, 1998, 1999, 2008). A legrosszabb eredmények azonban a  $\text{NO}_2\text{-N}$  tekintetében figyelhetők meg. E paramé-

terre nézve ugyanis ugrásszerű romlás jellemző. Az 1997. évi átlagértékhez (0,05 mg/l) képest mintegy négyszer nagyobb koncentráció volt detektálható 2010-ben (0,2 mg/l) itt. 2008-ban pedig a magyar szabvány szerinti erősen szennyezett (V. osztály) kategóriába volt sorolható a víz minősége, az e mérési ponton vett minták éves átlaga alapján (2. ábra).

A legkedvezőbb helyzet az  $\text{NH}_4$ -N és  $\text{NO}_2$ -N mutatókat tekintve a Kvassay-zsilipnél uralkodik; ha a Duna, Budapest feletti mintavételi pontját nem vesszük figyelembe (2. és 3. ábra). Ugyanis a fővároson áthaladó víz szennyeződése révén némiképp romlottak ezek a paraméterek az RSD-hez érve. CLEMENT (1994) szerint önmagában elég az eutróf állapot kialakulásához a Dunából érkező magas tápanyagtartalmú vízmennyiség. A nitrát-N legkisebb koncentrációban Tassnál mutatható ki, vélhetően a hígulásnak és a Duna-ág öntisztuló képességének köszönhetően (2. és 3. ábra).

A mutatók időbeli változását vizsgálva minden mérési ponton, mérsékelt romló tendencia figyelhető meg. A nitrit-N esetén a legjelentősebb ez a folyamat, ez a koncentráció-növekedés kevésbé hangsúlyozott a többi paraméter tekintetében. Fontos megemlíteni, hogy mindegyik vizsgált nitrogénforma esetén megállapítható, hogy a víz öntisztuló képességéből adódóan Tassra nagymértékben lecsökken a paraméterek értéke (2. és 3. ábra).



2. ábra A kémiai vízminőség vizsgált paramétereinek változása a Ráckevei (Soroksári) – Duna-ág mintavételi pontjain 1997–2010 között

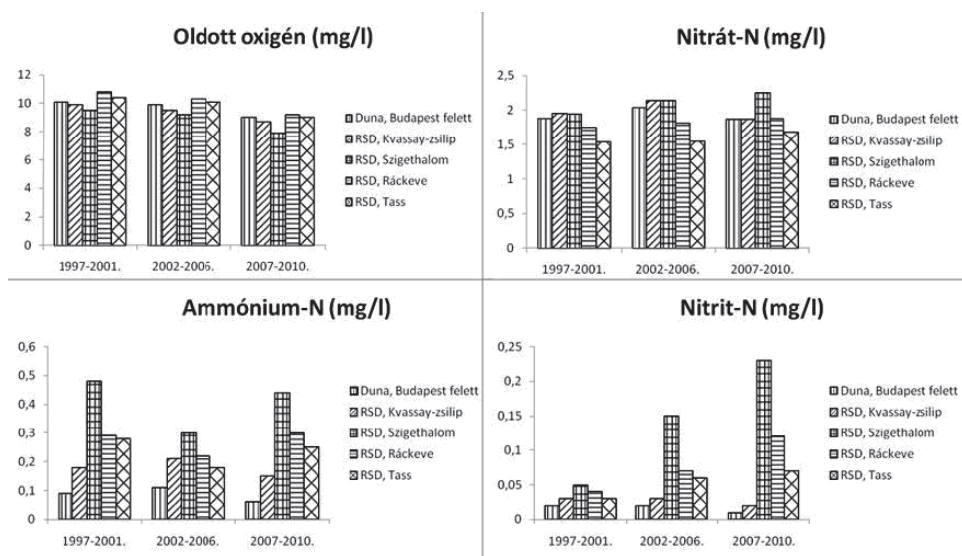
(forrás: saját szerkesztés az ÖKO 2008a és a KDV-KÖVIZIG honlapja alapján)

Figure 2. Changes in the chemical parameters of the water quality at Ráckeve-Soroksár Danube at sample collecting points between 1997 and 2010

(source: own editing based on ÖKO 2008a and the KDV-KÖVIZIG web page)



Összességében elmondható, hogy a néhol kiugróan magas értékek ellenére egyik mérési időszakra (1997–2001., 2002–2006., 2007–2010.) vonatkozó adatok átlaga sem ért el II. osztályú besorolásnál rosszabb vízminőséget a nitrit-N mérési eredmények kivételével. E tekintetben ugyanis a 2007–2010. közötti adatok átlagai szerint Szigethalom és Ráckeve mérési pontokon IV. osztályú, Tass mérési ponton III. osztályú vízminőségi besorolás állapítható meg (3. ábra). A némileg kedvező kép azonban nem azt jelenti, hogy jelentéktelen a szennyezés mértéke. Ugyanis a 90%-os tartósságú értékek, véleményem szerint nem ezt az eredményt adták volna. A diagramokból jól kivehető, hogy Budapest jelentős szennyezőforrás; hiszen a Duna Budapest feletti szakaszán kedvezőbb a helyzet minden vízminőségi paraméterre nézve (3. ábra). Tehát a főváros szennyvizei nagyban hozzájárulnak az RSD-n kialakult helyzethez. Továbbá fontos tény, hogy mind az oldott oxigén, mind a vizsgált nitrogénformák mért koncentrációi a Kvassay-zsilip és Szigethalom közti szakaszon nagymértékben megnövekedtek. Ez valószínűsíthetően főként a Dél-Pesti Szennyvíztisztító Telep által folyóba került szennyvíznek köszönhető.



3. ábra A kémiai vízminőségi paraméterek változása térben és időben  
(forrás: ÖKO 2008a és KDV-KÖVIZIG honlapja alapján)

Figure 3. Changes of chemical water quality parameters in time and place  
(source: ÖKO 2008a and KDV-KÖVIZIG homepage)

A vizsgált paraméterekre nézve egyértelmű romlás észlelhető, ami a vízminőség és vízgazdálkodási beavatkozás (RSD-Projekt) fontosságát hangsúlyozza.

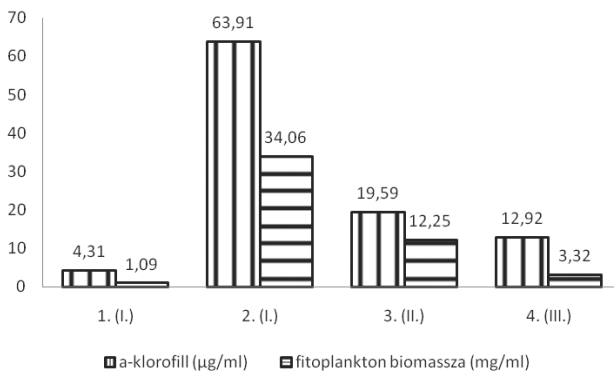
## Az EU Vki alapján végzett ökológiai vízminőség vizsgálatok (2007)

### *Fitoplankton*

A folyó teljes hosszán egyértelműen a *Centrales* rendbe tartozó kovaalgák dominanciája volt megfigyelhető, melyek túlszaporodása sokszor okoz komoly vízminőségi problémákat. KISS KEVE TIHAMÉR már több cikkében (1984, 1997) beszámolt arról, hogy a téli kovaalga – túlprodukciókat a rend fajai okozzák. Továbbá tavasszal is felléphet vízvirágzás a napsugárzás és a vízhőmérséklet növekedésével, ami megint csak a *Centrales* kovaalgák túlzott mértékű felszaporodásának az eredménye (KISS 1984, KISS és GENKAL 1997). A tavaszi időszak vége felé ez a csúcs visszaesik és fokozatosan megszűnik a dominanciájuk. Ősszel azonban ismét jelentős mértékben elszaporodnak, főként a *Stephanodiscus*, *Melosira*, *Cyclotella* fajok; tehát az év csaknem bármely szakaszában okozhatnak katasztrofális vízminőségi állapotokat (ÖKO, 2008a). 2007 szeptemberében végzett mérés eredményei azonban jó állapotot mutattak az I. szakasz felső részén, ugyanis a fitoplankton biomasza 0,83 mg/l és 1,35 mg/l; és az a-klorofill koncentráció 3,3 µg/l és 5,4 µg/l közötti mért értékek ezt támasztják alá. Tehát itt, az EU VKI szerinti vízminősítés alapján, I. osztályú a vízminősége e paraméterek tekintetében. Azonban az alsóbb szakaszokon ez már nem így van, hiszen nagymértékű emelkedést mutatott mindkét érték. Ennek oka valószínűleg az; hogy a Ráckevei (Soroksári) – Duna-ág felső szakaszán, a Dunából érkező magasabb lebegőanyag-tartalom (kisebb átlátszóság) miatt, rendszerint jóval alacsonyabb alga-koncentrációkat lehet észlelni, mint a Duna-ág középső-alsó szakaszán. A mérési időszakban a Duna-ágon az I. szakasz alsó részén volt a legnagyobb az algamennyiség, a fitoplankton biomasza értéke itt a 67,2 mg/l értéket is elérte (4. ábra). Ezzel összhangban a klorofill-a koncentráció is itt volt a legmagasabb: 268,7 µg/l (VKI szerinti V. osztályú vízminőség). A II. szakaszon már mérséklődött mindkét érték: a fitoplankton biomaszája 1,29 mg/l és 23,2 mg/l; az a-klorofill koncentráció 5,2 µg/l és 92,8 µg/l között változott (4. ábra). A III. szakaszon további csökkenés jelentkezett mindkét paraméter tekintetében, azonban a legfelső szakaszhoz képest kedvezőtlenebb volt a helyzet: 2,4 mg/l és 4,24 mg/l között változó fitoplankton biomasza értékek és 9,6 µg/l és 16,9 µg/l közötti a-klorofill értékek voltak jellemzők (4. ábra). A szakaszok mintavételi pontjain mért értékek átlagát figyelembe véve jól látható, hogy a folyó-ág legfelső szakaszán (57,3–47,5 fkm) a legkedvezőbb a helyzet ebből a szempontból, viszont a medermorfológiai elkülönítés szerinti 2. szakaszon már jóval rosszabb kép tárul elénk. A II. és III. szakaszon mindkét vízminőségi jellemző tekintetében javulás figyelhető meg (4. ábra).

### *Bevonatlakó kovaalga*

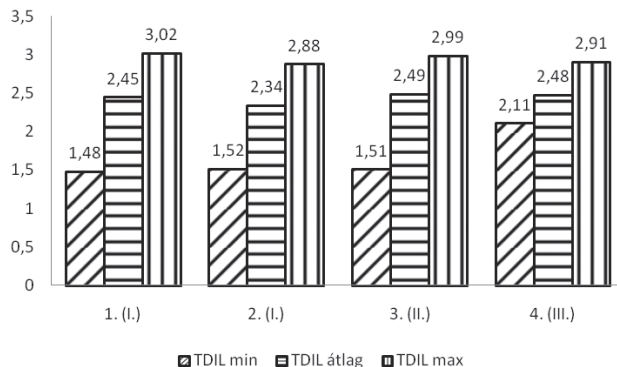
A bevonatlakó kovaalgák aljzathoz kötöten élő szervezetek, melyeknek hatalmas jelentőségük van a vízben zajló fizikai, kémiai és biológiai ciklusokban. A fajok nagy része érzékenyen reagál a környezetében bekövetkezett változásokra, s e tulajdonságukban rejlik annak lehetősége, hogy a felszíni vizek minősítésében is jól használhatók. Számos csoportjuk közül is, a kovaalgák a legmegfelelőbb indikátor szervezetek, mert szinte minden felszíni víztípusban jelentős faj és egyedszámban fordulnak elő. A minősítéshez úgynevezett érett kovaalga bevonat gyűjtése szükséges, mely révén nemcsak az aktuális vízminőségi állapotról, hanem a mintavételt megelőző több hét vízminőségi eseményeiről is eredményeket kapunk.



4. ábra Fitoplankton biomassa és a-klorofill értékek az RSD szakaszain  
(forrás: saját szerkesztés ÖKO 2008a alapján)

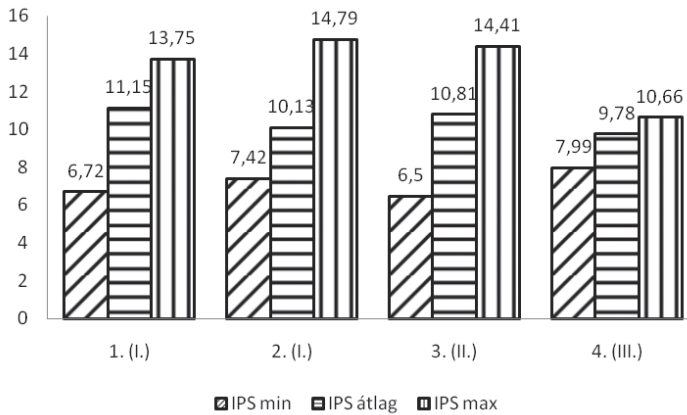
Figure 4. Values of phyto-plankton and –chlorophyll at RSD sections  
(source: own editing based on ÖKO 2008a)

Azonban az, hogy milyen kovaalga indexet használunk; attól függ, hogy milyen referenciaállapotot veszünk alapul. Vízfolyás esetén az IPS (5. ábra), tavaknál pedig TDIL (6. ábra) kovaalga index alkalmazandó a vízminősítéshez. Mivel az RSD-nek sok, állóvízi körülményekkel jellemezhető része van, mindkét index alapján érdemes vizsgálatokat végezni. A Konzorcium által végzett méréseket felhasználva, könnyen megállapítható, hogy a legkedvezőtlenebb helyzet a 2. szakaszon áll fent. Itt mindkét indexre nézve alacsonyabb átlagértékek voltak jellemzők. Az IPS index szerint, a Dél-Pesti szennyvíztisztító telep alatti (IPS=6,72) és a Cseke-szigeti mellékág (IPS=6,5) mintavételi helyeken, a TDIL index szerint pedig a Gubacsi-híd környékén (TDIL=1,48) voltak a legrosszabb eredmények. A tavi referenciaállapotot figyelembe véve a II. szakaszon uralkodnak a legkedvezőbb vízminőségi állapotok, azonban folyóvízi referenciát alapul véve az RSD legfelső szakasza (1.) tekinthető legjobbnak. A 2007. évi felmérés során a kovaalgák közül a leggyakoribbak a *Centrales* rendbe tartozók, a *Naviculaceae* és *Bacillariacea* taxonok voltak.



5. ábra A tavi referenciaállapotot figyelembevevő TDIL kovaalga index eredmények  
(forrás: saját szerkesztés ÖKO 2008a alapján)

Figure 5. Index results based on TDIL considering the reference conditions of the lake  
(source: own editing based on ÖKO 2008a)



6. ábra Folyóvízi referenciaállapotot alapul vevő IPS kovaalga index eredmények  
(forrás: saját szerkesztés ÖKO 2008a alapján)  
Figure 6. IPS index results based on reference riverwater conditions  
(source: own editing based on ÖKO 2008a)

### Vízi makroszkópikus gerinctelenek

A felszíni víztestek biomonitorozására leggyakrabban használt élőlénycsoportok közül kiemelkedő jelentősége van a vízi makroszkópikus gerinctelen együttesnek. Jól reprezentálják a vizsgált élőhelyeket, életciklusuk hossza miatt alkalmasak egy-egy mintavételi területen lejátszódó folyamat elemzésén túlmenően az egyes vízterek objektív összevetésére. Kifejezett a kisléptékű térbeni variabilitásuk, azaz az élőhely-preferencia sokszínűsége, mely alkalmassá teszi az élőlényegyüttest élőhely- és környezetminősítésre (ÖKO 2008a). Minden olyan környezetükben bekövetkező rövid és hosszú távú változást jeleznek (populációik nagyságának növekedésével, illetve csökkenésével, esetenként eltűnésével), melyet időben detektálva következtethetünk azokra a tényezőkre (pl. vízminőségi változás, élőhely-degradáció) melyek megszüntetése, illetve csökkentése esetén a természetes (természet közeli) állapot visszaállítható. Számos fajuk érzékenyen reagál a szervesanyag-terhelésre és a különböző ipari eredetű vegyianyag-terhelésekre, melyek a fajsza és egyedsűrűség csökkenésével jól kimutathatók. Továbbá sok olyan karakterfaj van, amely igen érzékeny például a víz oldott oxigéntartalmára, ezzel szoros összefüggésben az áramlás sebességére és a vízfelszín esésviszonyaira; vagy az üledék minőségére, ill. a mederben található különböző abiotikus és biotikus tényezőkre. A mintavétel során a következő taxonok voltak jellemzőek: kagylók, csigák, piócák, felsőrendű rákok, rovarok.

Esetünkben megfigyelhető, hogy minden szakaszon gyakoriak a generalista, szennyezést jól tűrő fajok (*Orconectes limosa*, *Sinanodonta woodiana*, *Physella acuta*, *Erypbodella octoculata*). Ezek többsége adventív, invazív faj; tehát jelenlétük az őshonos fajokra nézve különösen veszélyes. Hiszen így nemcsak a kedvezőtlen életkörülmények gyéri-

tik a hazai fajok számát; hanem agresszív, idegenhonos kompetítorok is. Többek között emiatt elenyésző volt a mintákban a védett, specifikus fajok aránya: két szitakötőfajunk (*Aeshna isosceles*, *Libellula fulva*) és egy kagylófajunk (*Pseudanodonta complanata*) előfordulását detektálták csak.

A víz minősége mellett jó helyzetelemzést nyújtanak a vízi makroszkópikus gerinctelenek a vízáramlás-viszonyokról is, hiszen sok faj – víztesttípus-specifikussága révén – képes azt jelezni. Mindenképpen megállapítható, hogy a limnofil (*Sphaerium corneum*, *Lymnaea stagnalis*, *Radix auricularia*, *Radix balthica*, *Planorbis corneus*, *Erbpobdella nigricollis*, *Helobdella stagnalis*, *Cloeon dipterum*, *Coenagrion puella*, *Aeshna mixta*, *Gerris odontogaster* stb.) fajok nagy arányban megtalálhatók az RSD teljes szakaszán (ÖKO 2008a). Ezek a lassú áramlásra, és a sok helyen kialakult állóvízi körülményekre engednek következtetni. Ezzel szemben a folyóvízi referenciaállapotra utaló, gyorsabb folyású vizeket kedvelő karakterfajok (*Pisidium henslowanum*, *Unio pictorum*, *Pseudanodonta complanata*, *Viviparus acerosus*, *Valvata piscinalis*, *Lithoglyphus naticoides*, *Corophium curvispinum*, *Platynemis pennipes*, *Micronecta* sp., *Ecnomus tenellus* stb.) aránya nagymértékben lecsökkent (ÖKO 2008a). Ezt azonban nem ijesztő tényként kell kezelni, hiszen a nagymértékben átalakult Ráckevei – Duna-ág így is rengeteg értéket rejt; csak nem a folyóvízi referenciaállapotának megfelelően. Több természetközeli mocsarakhoz köthető faunaelemet is azonosítottak ebben a felmérésben: *Musculium lacustre*, *Stagnicola palustris*, *Physa fontinalis*, *Niphargus mediodanubialis*, *Synurella ambulans*, *Hydrometra gracilentum*, *Hydrovatus cuspidatus*, *Leptocerus tineiformis* stb. A szakaszok között jelentős különbségek nincsenek, azonban az észrevehető, hogy a III. szakaszon kismértékű fajszám csökkenés volt megfigyelhető, emellett a limnofil fajok aránya is visszaesett a folyóvízi karakterfajokhoz képest (ÖKO 2008a). Ez, az alsó szakaszon nagyobb vízsebességet, gyorsabb áramlást és „folyóvízibb” körülményeket feltételez.

### Makroflóra

A magasabb rendű növényzet az egyes élőlényközösségek meghatározó eleme, amely önmagában is jelentős biomassza, jelentős aljzat és élettér. Számos hatásra jól reagál, ilyenek pl. a fizikai zavarás, a fényviszonyok megváltozása, a talaj tápanyagtartalmának (anyagtartalmának) megváltozása stb. A Ráckevei (Soroksári) – Duna-ágon található – világszerte is kuriózumnak számító – úszólápos vidék és az itt fellelhető növényritkaságok (*Liparis loeselii*, *Utricularia bremii*, *Epipactis palustris*, *Dactylorhiza incarnata*, *Eriophorum latifolium*, *Sphagnum* sp. stb.) miatt, különösen fontos indikátor szervezetek.

Az anyag és módszer című fejezetben megjelölt felhasznált források adatai mintegy 170 növényfaj jelenlétét igazolják a területen. Ezek többsége természetességre utaló faj, ami a vizsgált Duna-ág természetvédelmi jelentőségét hangsúlyozza. Azonban szép számmal megtalálhatóak voltak a degradált területek jellemző növényei is. A 2. táblázat a Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák alapján mutatja be a terület növényzetének szakaszonkénti megoszlását.

2. táblázat Az RSD növényfajainak szakaszonkénti megoszlása a Simon-féle természetvédelmi értékkategóriák alapján

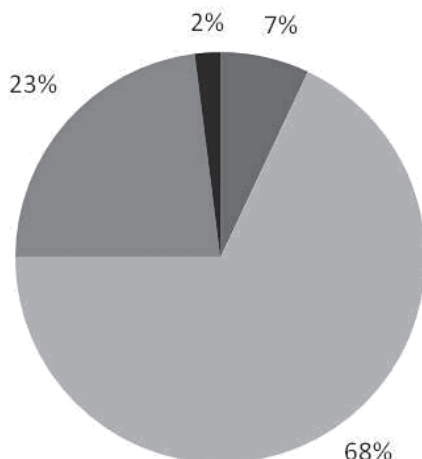
Table 2. Periodical distribution of RSD flora species based on nature value categories by Simon (from: own editing based on ÖKO 2008a, ÖKO 2008b, ÖKO 2009, BATIZI 2009, KOVÁCS et al. 1987)

I. SZAKASZ			II. SZAKASZ			III. SZAKASZ		
TVK-kategóriák	Fajszám	%	TVK-kategóriák	Fajszám	%	TVK-kategóriák	Fajszám	%
<b>I. Természetes állapotokra utaló</b>			<b>I. Természetes állapotokra utaló</b>			<b>I. Természetes állapotokra utaló</b>		
unikális fajok (U)	0	0,0	unikális fajok (U)	0	0,0	unikális fajok (U)	0	0,0
fokozottan védett fajok (KV)	2	1,9	fokozottan védett fajok (KV)	3	4,2	fokozottan védett fajok (KV)	0	0,0
védett fajok (V)	4	3,9	védett fajok (V)	7	9,7	védett fajok (V)	3	10,7
társulásalkotó fajok (E)	16	15,5	társulásalkotó fajok (E)	10	13,9	Társulásalkotó fajok (E)	5	17,9
kísérő fajok (K)	43	41,7	kísérő fajok (K)	30	41,7	kísérő fajok (K)	10	35,7
poinír fajok (TP)	1	1,0	poinír fajok (TP)	0	0,0	poinír fajok (TP)	0	0,0
<i>Összesen (I.):</i>	<i>66</i>	<i>64,1</i>	<i>Összesen (I.):</i>	<i>50</i>	<i>69,4</i>	<i>Összesen (I.):</i>	<i>18</i>	<i>64,3</i>
<b>II. Degradációra utaló</b>			<b>II. Degradációra utaló</b>			<b>II. Degradációra utaló</b>		
zavarástűrő fajok (TZ)	16	15,5	zavarástűrő fajok (TZ)	12	16,7	zavarástűrő fajok (TZ)	8	28,6
adventív fajok (A)	3	2,9	adventív fajok (A)	3	4,2	adventív fajok (A)	1	3,6
gazdasági növények (G)	2	1,9	gazdasági növények (G)	2	2,8	gazdasági növények (G)	1	3,6
gyomfajok (GY)	16	15,5	gyomfajok (GY)	5	6,9	gyomfajok (GY)	0	0,0
<i>Összesen (II.):</i>	<i>37</i>	<i>35,9</i>	<i>Összesen (II.):</i>	<i>22</i>	<i>30,6</i>	<i>Összesen (II.):</i>	<i>10</i>	<i>35,7</i>
<b>Összesen:</b>	<b>103</b>	<b>100,0</b>	<b>Összesen:</b>	<b>72</b>	<b>100,0</b>	<b>Összesen:</b>	<b>28</b>	<b>100,0</b>

Ha a növényfajok természetvédelmi jelentőségét nézzük, jól látható, hogy a kiemelt oltalom alá tartozó fajok mintegy 25%-át (védett: 22,7% és fokozottan védett: 1,7%) teszik ki. Emellett az invazív fajok száma is magas, hiszen arányuk eléri a 7%-ot (7. ábra).

Ezek alapján kitűnik a szakaszok között összehasonlításban, hogy melyik milyen botanikai értéket képvisel. Mindebből következtetni lehet az adott szakasz környezeti állapotára, hiszen fontos hatásviselő élőlénycsoportnak számít az itt élő makrofita. A legnagyobb fajszám az I. szakaszon (103) volt megfigyelhető, majd ezt követte a II. (72) és a III. (28) szakasz. A legjobb állapotok azonban a II. szakaszon uralkodnak, hiszen ott a legmagasabb a természetességre utaló fajok aránya, emellett ott található meg a legtöbb védett és fokozottan védett növény (2. táblázat). Ez arra utal, hogy itt a legmegfelelőbbek a körülmények ezen fajok fennmaradásához. A felső szakasz – elsősorban a fokozott emberi hatások miatt (zavarás, beépítettség) – és a III. szakasz közel azonos értékeket képviselnek, ha az arányokat vesszük figyelembe. Az invazív fajok tekintetében minden szakaszon kedvezőtlenek az állapotok, ami elsősorban az özönfajok elterjedési gyakoriságában jut kifejezésre, nem pedig a fajszámhoz viszonyított arányukban (2. táblázat).

■ invazív ■ nem védett ■ védett ■ fokozatt védett



7. ábra Az RSD növényfajainak megoszlása természetvédelmi szempontból

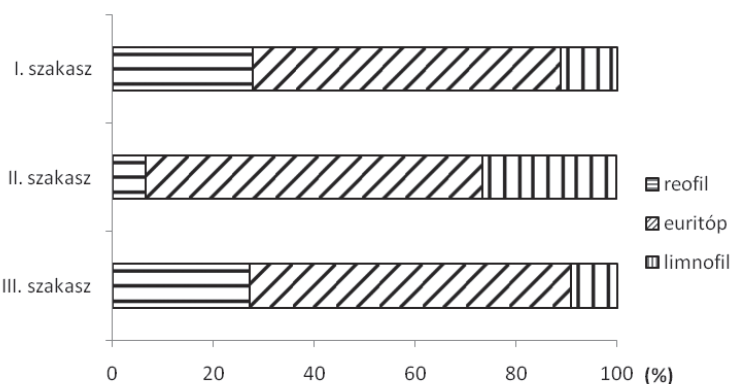
(forrás: saját szerkesztés ÖKO 2008a, ÖKO 2008b, ÖKO 2009, BATIZI 2009, KOVÁCS et al. 1987 alapján)

Figure 7. Distributions of RSD flora species according to nature conservation viewpoint

(source: own editing based on 2008a, ÖKO 2008b, ÖKO 2009, BATIZI 2009, KOVÁCS et al. 1987)

### Halak

A halak segítségével történő monitorozás fontosságát a következők indokolják: a halak a vízi táplálékhálózat legfelsőbb szintjeit foglalják el, ezért jól integrálják a vizek ökológiai állapotában bekövetkező változásokat. A halak gazdasági és természetvédelmi szempontból kiemelten kezelt csoport, amely változásaira a leginkább figyelmet fordít a társadalom. A Duna-ág esetén ez utóbbi különös jelentőségét mutatja, hogy a területen intenzív horgászat folyik, illetve az úszólápokon található ritka védett halfajok állományainak sorsát a természetvédelem nyomon követi. A magas indikátorértékű fajok között a lápi pócot (*Umbra krameri*) kell megemlíteni, amely igen érzékenyen reagál az állományait érő változásokra. E fajt kizárólag az úszólápos területekről ismerjük. A Ráckevei (Soroksári) – Duna-ágon egy átfogó ökológiai vizsgálat (VADADI-FÜLÖP et al. 2007) szerint 54 halfaj él, azonban a 2007-ben végzett vizsgálatok csak 23 faj jelenlétét igazolták (ÖKO 2008a). Az ökológiai jellemzőik alapján alkotott rendszertani táblázat adatai alapján szerkesztett diagramon jól megfigyelhető a limnofil-reofil fajok arányainak szakaszonkénti különbsége (8. ábra). Könnyen megállapítható, hogy a II. szakaszt inkább állóvízi körülmények jellemzik, hiszen a limnofil fajok száma itt a legmagasabb. Természetvédelmi szempontból is jelentős a Duna-ágnak ez a része; hiszen a dús növényzetű állóvizet kedvelő lápi póc csak itt található meg az RSD-n. Ezzel szemben a reofil fajok nagyobb aránya figyelhető meg az I. és III. szakaszokon, ami a fokozottabb vízmozgás eredménye. Hiszen a Dunából érkező tápvíz a felső szakaszon kerül betáplálásra, ami nagyobb áramlási sebességet generál. A III. szakaszon pedig a Dunába való betorkollás és a Tassi-vízmű jelenléte okozza a folyóvízi körülmények meglétét.



8. ábra Az RSD-n 2007-ben végzett, halfajokra vonatkozó felmérésnek folyószakaszonkénti eredményei a víz-áramlás tekintetében (forrás: saját szerkesztés ÖKO 2008a alapján)

Figure 8. Results of survey on fish species according to water currents at certain river sections (source: own editing based on ÖKO2008a)

Az euritóp fajok azokat a halakat jelölik, melyek mind állóvízi, mind folyóvízi körülmények közt előfordulnak. Ezek a leggyakoribbak, ami a Duna-ág átmeneti állapotára utal, hiszen az eredetileg gyors vízsebességű, eupotamon jellegű folyó; mára egy erősen módosított, sok helyen állóvízi körülményekkel jellemezhető, lassú áramlású vízzé vált. Ezen fajok közül a szívárványos öklét érdemes kiemelni, hiszen ma még elég gyakori faja a Duna-ágnak. A II. szakaszon a többi halfajhoz viszonyított aránya, %-os relatív abundancia értéke magas volt (25 %) (ÖKO 2008a). Ez arra enged következtetni, hogy a faj számára a II. szakaszon a legideálisabbak a hidrológiai állapotok. A kedvezőbb vízminőségről tanúskodik az a tény is, hogy a védett fajok aránya ezen a folyórészen a legmagasabb. Ezzel együtt azonban az adventív halfajok is itt fordultak elő a legnagyobb arányban.

A felmérés eredményei szerint összességében a bodorka (*Rutilus rutilus*) és küsz (*Alburnus alburnus*) fajok fordultak elő minden szakaszon a legnagyobb gyakorisággal. A már említett természetvédelmi szempontból fontos fajok mellett előfordult kis egyed-számban a tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*) és a halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*) is. A kiemelt oltalom alá nem tartozó, de értékes őshonos halfajaink a balin (*Aspius aspius*) és a compó (*Tinca tinca*) is jelen van a területen. A széles kárász (*Carassius carassius*) és vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*) a holtmedrekben megtalálhatók, de meglehetősen kis relatív abundancia értékkel. Az adventív fajok a teljes folyóágon jelentős számban képviseltették magukat, úgymint az ezüstkárász (*Carassius auratus*), a kínai razbóra (*Pseudorasbora parva*), fekete törpeharcsa (*Ictalurus melas*), naphal (*Lepomis gibbosus*) stb.

Tehát az EU VKI által kijelölt indikátorértékű élőlénycsoportok alapján a II. szakasz állapota a legkielégítőbb, mely elsősorban a makrofitát és halakat illetően állapítható meg. A szakaszon található legnagyobb arányban a természetességre utaló (69,4%), illetve védett (9,7%) és fokozottan védett (4,2%) növényfajok. Úszóláppokkal, nádasokkal tarkított, dús növényzetű terület, ahol sok élőlény megtalálja az optimális életterét. Ezt TÓTH is megerősíti, hiszen 2009-ben megjelent cikkében az RSD 40–20 fkm között-



ti szakaszát, különösen a Csupi-sziget térségét, jelöli meg a legértékesebb területként. A halak fajösszetételei is ezt támasztják alá, hiszen sok védett faj fordul itt elő, melyek a Duna-ágnak csak ezen a szakaszán találhatók meg. Ilyen a lápi póc (*Umbra krameri*), de például a szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus amarus*) is itt fordult elő leggyakrabban a felmérés (2007) során kapott relatív abundancia értékek szerint. A kémiai paraméterek értékei azonban a szakasz nem a legkedvezőbb állapotáról tanúskodnak. Így egyre sürgetőbb feladat a jelenlegi helyzet orvoslása, hiszen ezek az ökoszisztémák eltűnnek, ha a vízminőség tovább romlik. Az I. szakasz felső részén azonban meglepően kedvező vízminőségről árulkodnak a fitoplankton biomassza és a-klorofill, továbbá az oldott oxigén és a vizsgált N-formák koncentrációkra vonatkozó adatok is. Ez vélhetően a gyorsabb vízáramlásnak, „folyóvízibb” állapotoknak és annak köszönhető, hogy a Dél-Pesti Szennyvíztisztító szennyvize a folyó alsóbb részén jut az RSD-be. Azonban a szakasz degradáltsága ettől függetlenül jelentős, hiszen itt is jelentősnek mondhatók az antropogén hatások. A főváros közelsége miatt ugyanis a fokozódó beépítettség és a magas szennyvíz koncentrációk nem teszik lehetővé, hogy gazdag élővilág maradjon fent. A rekreációs vízhasználatok közül legfőképp a vízi sportok révén jelentkezik nagymértékű zavarás. A Duna-ágon ugyanis 3 evezős pálya (56–37 fkm) és jó néhány vízisport klub üzemel ezen a szakaszon; ami elsősorban a vízi növényzet károsításával negatívan befolyásolja a természeti értékek fennmaradását. Az I. szakasz alsóbb részén (2. szakasz) azonban jelentős romlás figyelhető meg a kémiai vízminőségi paraméterek tekintetében. A fitoplanktonok és a bevonatlakó kovaalgák tekintetében is itt uralkodnak a legkedvezőtlenebb állapotok. A Dél-Pesti Szennyvíztisztító Telep nagyban hozzájárul ehhez, a napi több tízezer m<sup>3</sup> szennyvíznek az RSD-be vezetésével. Azonban ez nem rajzolódik ki élesen a makrofitára vonatkozó eredmények alapján. Ugyanis a 2007. évi botanikai felmérés szerint az I. szakaszon található a legtöbb növényfaj, köztük néhány védett és fokozottan védett fajjal. Ez többek között a 47 és a 40 fkm közötti szakaszon található nagy kiterjedésű nádasoknak, úszólapos területeknek is köszönhető (TÓTH 2009). A III. szakasz degradáltsága mögött is az ember áll: többek között itt a legnagyobb mértékű a horgászat, és a mezőgazdasági területekről eredő szennyezés is fokozott. A talajvízzel ugyanis nagymennyiségű szervesanyag és kemikália kerül a folyóba. Az öntisztulás és a hígulás következtében minden kémiai mutató értéke javult, így az I. szakaszhoz képest itt némileg kedvezőbb a helyzet. Növényzeti értékeit tekintve a Duna-ág ezen része a legszegényebb: ez a fajszámban (28) és a védett fajok (3) számának alacsony voltában is megmutatkozik.

#### Köszönetnyilvánítás

Munkám ebben a formában nem jöhetett volna létre segítség nélkül. Hálával tartozom a Közép–Duna-völgyi Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségnek, hogy ráirányították figyelmemet e terület szépségeire, problémáira. Elsősorban szeretném megköszönni Galamb István természetvédelmi felügyelőnek a terepi bejárásban, a terület megismerésében való segítségét; az RSD-Projekttel kapcsolatos információkat. Emellett köszönettel tartozom: a Közép–Duna-völgyi Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság Vízrendezési és Vízszabályozási Osztályának osztályvezető-helyettesének, Papanek Lászlónak, az általa kiadott adatok ugyanis nagyban segítettek a kémiai vízminőséggel kapcsolatos értékeléseim; Tóth Balásznak, a Duna-Ipoly Nemzeti Park munkatársának, aki hozzájárult, ahhoz, hogy átfogóbb képet kapjak a Duna-ág ökológiai állapotáról.

## Irodalom

- BATIZI L. I. 2009: Csepel-sziget a Duna ölén. Csepel-sziget és Környéke Többcélú Önkormányzati Társulás, Szigetszentmiklós, 43 p.
- CLEMENT A. 1994: Can it still be saved. Survey of the Ráckeve (Soroksár) Danube. *Vízmű Panoráma*, 2: 30–32.
- DÉVÉNYI L. 1989: A Ráckevei (Soroksári) Duna környezetvédelmi helyzete. *Hidrológiai Tájékoztató*, 29: 28–30.
- HAITMAN K. 1990: A Ráckevei Duna vízminőségéről. *Halászat*, 83: 107–108.
- HOLLÓSY M. 1995: A Ráckevei-Soroksári Dunaág vízminőségének vizsgálata. *Hidrológiai Közlöny*, 75 (2): 94–98.
- HORVÁTH E. 2011: A vízi környezetben előforduló nitrogénformák. *Talajvízvédelem*. (HTTP1)
- JAKAB A., PAPANÉK L. 2005: RSD Kiadvány (HTTP2)
- KDV-KÖVIZIG 2014a: A Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság honlapja, Ráckevei (Soroksári) – Duna (R/S/D). (HTTP3)
- KDV-KÖVIZIG 2014b: A Közép-Duna-völgyi Környezetvédelmi és Vízügyi Igazgatóság honlapja, Vízirajzi adatok, tájékoztatók. (HTTP4)
- KISS K. T. 1984: Occurrence of *Thalassiosira pseudonana* Hasle et Heimdal (Bacillariophyceae) in some rivers of Hungary. *Acta botanica Hungarica*, 30: 277–287.
- KISS K. T., GENKAL S. I. 1997: Télvégi-korlatvaszi Centrales (Bacillariophyceae) vízvirágzás a Dunán. *Hidrológiai Közlöny*, 77 (1–2): 57–58.
- KOVÁCS J. L., VERESGYHÁZI B., HORVÁTH L. 1987: Ráckeve és környéke. Pest Megyei Idegenforgalmi Hivatal, Budapest, 130 p.
- ÖKO ZRT. -K+K KFT. - TERRASZER KFT. ÁLTAL ALKOTOTT KONZORCIUM 2008a: A Ráckevei (Soroksári) – Duna-ág ökológiai állapotának felmérése és értékelése. Budapest
- ÖKO ZRT. - K+K KFT. - TERRASZER KFT. ÁLTAL ALKOTOTT KONZORCIUM 2008b: A Ráckevei (Soroksári) – Duna-ág kotrásának környezeti hatástanulmánya. Budapest
- ÖKO ZRT. - K+K KFT. - TERRASZER KFT. ÁLTAL ALKOTOTT KONZORCIUM 2009: Hatásbecslést előkészítő tanulmány a Ráckevei (Soroksári) – Duna-ág kotrása miatt a Natura 2000-es területet érő hatásokról. Budapest
- SEREGÉLYES T., SZÉL Gy. 2002: Mi lesz a Ráckevei-Soroksári-Dunaág jövője? *Lélegzet*, 12 (2) (HTTP5)
- NATURA 2000 honlapja (http6)
- NEMCSÓK J., GYÖRE K., OLÁH J. 1981: Az ammónia hatása a halak légzésére, vércukorszintjére, vérszérum transzamináz és tejsavdehidrogenáz aktivitására. *Halászat*, 27 (1): 8–10.
- SIMON T. 2002: A magyarországi edényes flóra határozója. Ötödik kiadás. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 976 p.
- TÓTH B. 2009: A Ráckevei-Soroksári Duna-ág rehabilitációra vár. *Környezetvédelem*, 17 (3): 24–27.
- VADADI-FÜLÖP Cs., MÉSZÁROS G., JABLONSKY Gy., HUFNAGEL L. 2007: Ecology of the Ráckeve-Soroksár Danube - A review (HTTP7)
- HTTP1: [http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021\\_Talajvizvedelem/ch01s02.html](http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0021_Talajvizvedelem/ch01s02.html) (hozzáférés: 2014. január 31.)
- HTTP2: [http://www.varju.hu/files/varju.hu/file/Archivum/375/rsd\\_kiadvany.pdf](http://www.varju.hu/files/varju.hu/file/Archivum/375/rsd_kiadvany.pdf) (hozzáférés: 2012. december 10.)
- HTTP3: [http://www.kdvkovizig.hu/rsd\\_frame.htm](http://www.kdvkovizig.hu/rsd_frame.htm) (hozzáférés: 2014. január 31.)
- HTTP4: <http://www.kdvkovizig.hu/fomenu-frame.htm> (hozzáférés: 2014. január 31.)
- HTTP5: <http://www.lelegzet.hu/archivum/2002/02/0199.hpp> (hozzáférés: 2014. január 31.)
- HTTP6: <http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=HUDI20042> (hozzáférés: 2014. január 31.)
- HTTP7: [http://www.ecology.kee.hu/pdf/0501\\_133163.pdf](http://www.ecology.kee.hu/pdf/0501_133163.pdf) (hozzáférés: 2014. január 31.)

INTRODUCTION OF THE RÁCKEVEI (SOROKSÁRI) RIVERBRANCH OF DANUBE FOCUSING  
ON ENVIRONMENTAL ASPECTS BASED ON HYDRO-BIOLOGICAL DATA

ZS. TOTH

University of Debrecen, Faculty of Agricultural and Food Sciences and Environmental Management  
Department of Nature Conservation, Zoology and Game Management  
1182 Budapest, Halomi út 65–81. A/II. Fsz. 3., Hungary e-mail: carew7@vipmail.hu

**Keywords:** environmental protection, chemical water quality, eutrophication, ecological water quality, Ráckeve (Soroksár) Riverbranch of Danube

The Ráckeve (Soroksár) Riverbranch of Danube (RSD for short) has been a slightly neglected in spite of its natural values – both by professionals and the public – all the more beautiful river branch of our country. The up-to-dateness of analyzing the water quality derives from a 35-billion HUF project subsidized by large by EU funds. This project is currently under progress with the aim of complex developing water quality and water management by 2013. The evaluation's main aim is to present parallel data of chemical (dissolved oxygen, ammonium-N, nitrate-N, nitrite-N) and ecological water quality. The latter indicators are introduced and defined with the help of the EU Water Framework Directive of Reference (phyto-plankton, diatoms, water macroscopic invertebrate, macrophyte, fish). The data offers information on chemical water quality from the period of 1997-2000, the ecological survey presents the conditions in 2007. The survey introduces – through conclusions based on above mentioned data – current situation of the environmental conditions of the water reach by reach of the river.

