

## MAGYAR-OSZTRÁK VÍZÜGYI BIZOTTSÁG

### **Rába survey 2008.**

#### **Összefoglalás**

Az elmúlt években több alkalommal fordult elő változó erősségű habzás a Rábán, ami kiváltotta a magyar lakosság tiltakozását, ez pedig feszültséghez vezetett Ausztria és Magyarország kapcsolatában.

Ezért a Magyar-Osztrák Vízügyi Bizottság a teljes Rába vízminőségét feltáró állapotfelmérés elvégzését határozta el 2008. évre.

2008 júliusában a magyar és az osztrák szakértők közösen vettek vízmintákat a Rába teljes hossz-szelvénye mentén, hogy információt kapjanak a vízminőségről. A vizsgálatok kiterjedtek a főbb mellékvízfolyásokra és a jelentősebb kommunális és ipari szennyvíz-kibocsátásokra, hogy megállapítsák azok vízminőségre gyakorolt esetleges hatását. A vizsgálat újdonsága az volt, hogy mindkét ország szakértőiből álló csapat tevékenykedett mindkét ország területén. Ez volt az első alkalom, hogy ilyen széleskörű, határokon átnyúló kutatási programot hajtottak végre, ehhez hasonló ez idáig csak a Dunán és a Rajnán zajlott.

A vizsgálandó paramétereket (pl.: tápanyagok, általános fizikai-kémiai paraméterek, fémek, felületaktív anyagok, szerves szennyezőanyagok) a Vízügyi Bizottság jelölte ki. 28 folyóvízi minta és 24 szennyvízminta elemzésére került sor. Az előzetesen és kísérő jelleggel lefolytatott analitikus minőségbiztosítási program biztosította a mért eredmények megbízhatóságát. Ezen túlmenően a jelentős vízmércéknél, valamint Magyarországon a kibocsátóknál is mérték a Rába vízhozamát.

#### **1. Szennyvízbevezetések – Magyarország**

Magyarországon összesen 9 db szennyvízkibocsátás vizsgálata került elvégzésre. Ezek közül csupán 3 db az ipari szennyvízkibocsátás – egy textilipar, egy tejipar, egy gázgyártás. Ipari szennyvízbevezetés közvetlenül a Rábába csak Szentgotthárdon a LURITEX Kft-től történik (max. 200 m<sup>3</sup>/d). A magyar oldalon a vizsgált kibocsátóktól naponként 34 ezer m<sup>3</sup> szennyvíz kerül bevezetésre a befogadóba. Ezen mennyiség csupán 7%-a (2300 m<sup>3</sup>/d) az ipari szennyvíz, ennek is döntő hányada (70%) hűtővíz. Az ipari üzemek naponkénti szennyvízmennyisége és így a szennyezőanyag kibocsátása sem jelent jelentős terhelést a Rába folyóra. Ezzel szemben meghatározóak a városi szennyvízkibocsátások – Szombathely, Körmend, Sárvár, Répcelak. Kiemelendő a szennyvízbevezetések közül a jól működő, nagy mennyiségű tisztított szennyvizet kibocsátó (kb. 25.000 m<sup>3</sup>/d) szombathelyi szennyvíztisztító telep terhelése, amely meghatározza a Rába egyik mellékvízfolyásának, a Sorok-Perintnek a minőségét. Ennek kismértékű hatása a Rábán azonban csak néhány paraméter – KOI, TOC, nitrogén- és foszforformák – esetében figyelhető meg.

A befogadóba bocsátott szennyvizek mindenütt legalább biológiailag tisztítottak. Több tisztító esetben – Szombathely, Körmend – tápanyag eltávolítás is történik. A vizsgálati eredmények szerint a répcelaki, a rábacsécsényi kommunális szennyvíztisztító telepről valamint a répcelaki LINDE Gáz Rt. ipari szennyvíztisztítójáról kibocsátott szennyvíz

szennyezőanyag koncentrációja határérték fölötti volt (BOI<sub>5</sub>: 60,95 mg/l, 24,95 mg/l, 64,45 mg/l, ammónium-N: 36,95 mg/l, 23,85 mg/l, 10,92 mg/l). Ezen kibocsátások közvetett befogadója a Rába, amelynek vízminőségét számottevően nem befolyásolják az alacsony naponkénti mennyiség miatt.

Hangsúlyozni kell azonban, hogy a rosszul működő szennyvíztisztítók állapotának fenntartása megengedhetetlen. A szennyvíztisztító telepek fejlesztését, szükség esetén bővítését végre kell hajtani.

## **2. Szennyvízbevezetések – Ausztria**

Ausztriában összesen 14 db szennyvízkibocsátás vizsgálata került elvégzésre. Ezek közül csupán 7 db az ipari szennyvízkibocsátás – három bőrgyár, egy gyümölcsfeldolgozó üzem, két húszem és egy fémfeldolgozó üzem. Az osztrák ipari kibocsátók részére engedélyezett szennyvízmennyiség összesen kb. 7.200 m<sup>3</sup>/d, ennek kb. 75%-a bőripari eredetű.

Az üzemekből kibocsátott szennyvizek biológiai tisztításon esnek át, és szükség esetén a tisztítók célzottan eltávolítják a foszfort és a nitrogénvegyületeket. A wollsdorfi bőrgyár szennyvizében a legmagasabb a BOI<sub>5</sub> (nitrifikációt gátló anyag nélkül mérve) és az összes N értéke (50,4 mg/l illetve 114,3 mg/l).

Igen magas a bőrgyári szennyvizek TOC, DOC, nátrium és klorid koncentrációja. Az osztrák Fél álláspontja szerint a bőripari szennyvizek teljes biológiai tisztítása miatt a felszíni vizekbe bebocsátott TOC és DOC csekély biológiai jelentőséggel bír. Eddigi ismeretek szerint a nátrium és klorid paramétereknek a Rábában mérhető koncentrációja alapján ugyancsak nem tulajdonítható a vízre gyakorolt biológiai hatás.

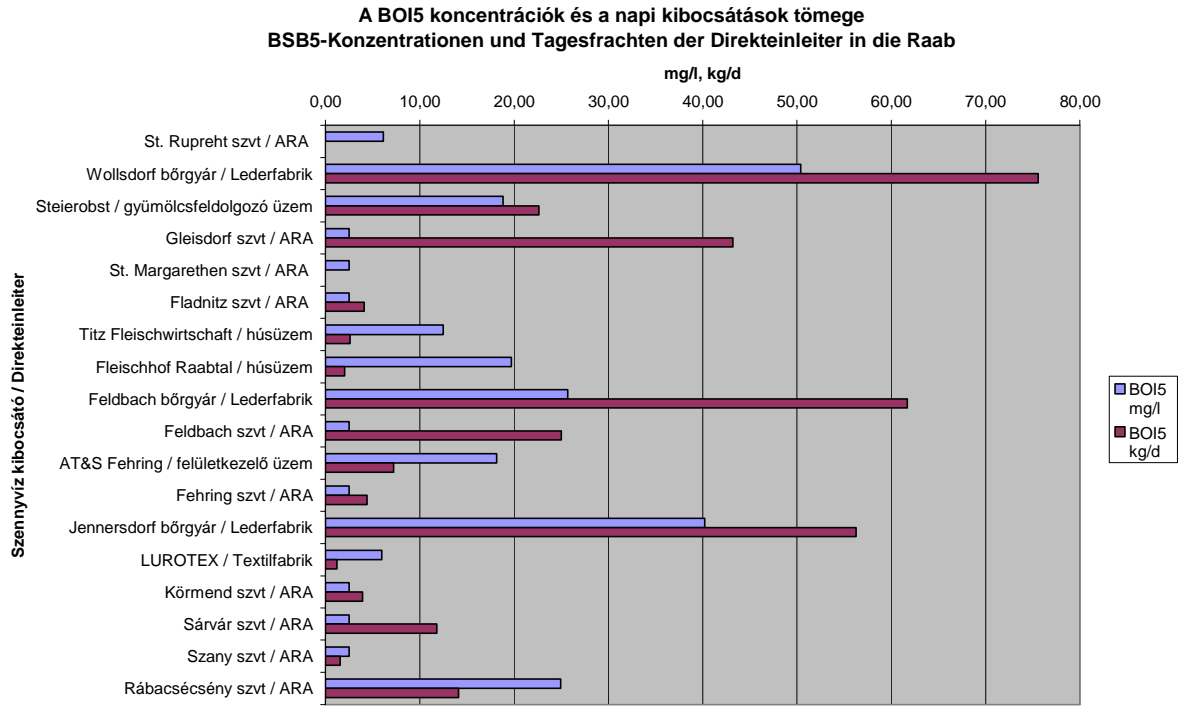
Ki kell emelni a wollsdorfi bőrgyár szennyvizének 3400 µg/l-es 1,5-NDSA koncentrációját, ami többszöröse a másik két bőrgyárénak. (Jennersdorf 130 µg/l, Feldbach 83 µg/l). Az osztrák bőrgyárak igyekeznek elkerülni ezen anyagok alkalmazását. A Boxmark cég eddigi erőfeszítéseinek eredménye megmutatkozik a feldbachi és a jennersdorfi telephelyeken mért alacsony értékekben.

A wollsdorfi bőrgyár és szennyvíztisztítási rendszerének ismert problémái tekintetében alapvető jelentőséggel bír a szennyvíztisztító hatékonyságának fokozását célzó, a Rába Akcióprogramon alapuló „Előrehaladási és záró jelentés a Rába Akciócsoport tevékenységéről” szerinti intézkedések végrehajtása.

## **3. A szennyvízkibocsátások összehasonlító vizsgálata**

Az alábbiakban bemutatunk néhány, a Rábába bebocsátott releváns paramétert. Az osztrák oldalon lévő kibocsátók tekintetében a vízmennyiség vonatkozásában az engedélyekben szereplő mennyiségekkel számoltunk, a magyar oldali kibocsátásoknál viszont a ténylegesen kibocsátott szennyvízmennyiséggel. Ezért abból kell kiindulni, hogy az osztrák emissziós értékek ténylegesen a Rába surveyben szerepeltetett értékek alatt maradnak. Ezenfelül megjegyzendő, hogy a BOI<sub>5</sub> meghatározása nitrifikációt gátló anyag nélkül történt, ugyanakkor az osztrák kibocsátási határértékek a nitrifikációt gátló anyag bevetésével történő mérési módszerre vonatkoznak. E vonatkozásban a jövőben indokolt a kiértékelési módszerek szakmai optimalizálása és összehangolása.

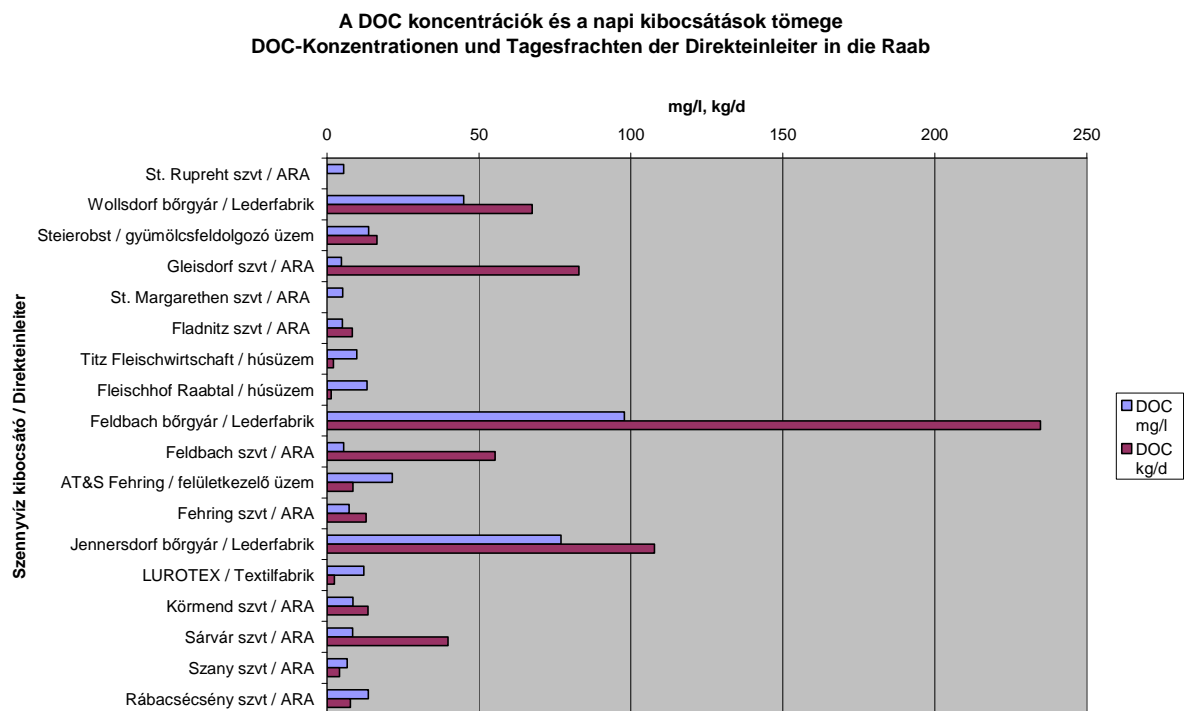
**BOI<sub>5</sub> koncentrációk és a kibocsátás napi mennyisége (nitrifikációt gátló anyag nélkül)**



1. számú ábra A BOI<sub>5</sub> koncentrációk és a napi kibocsátások tömege a közvetlen Rába bebocsátók esetében

A Rába survey keretében **vizsgált közvetlen Rába bebocsátók** tekintetében megállapítható, hogy a BOI<sub>5</sub> terhelés 84%-a osztrák államterületen keletkezik. (1. a 3. pont bevezetőjét). Ezen túlmenően a magyarországi közvetett bevezetések révén is adódik terhelés (főleg a Répcébe való bevezetések miatt, ahol a legmagasabb emissziós koncentrációkat mértük).

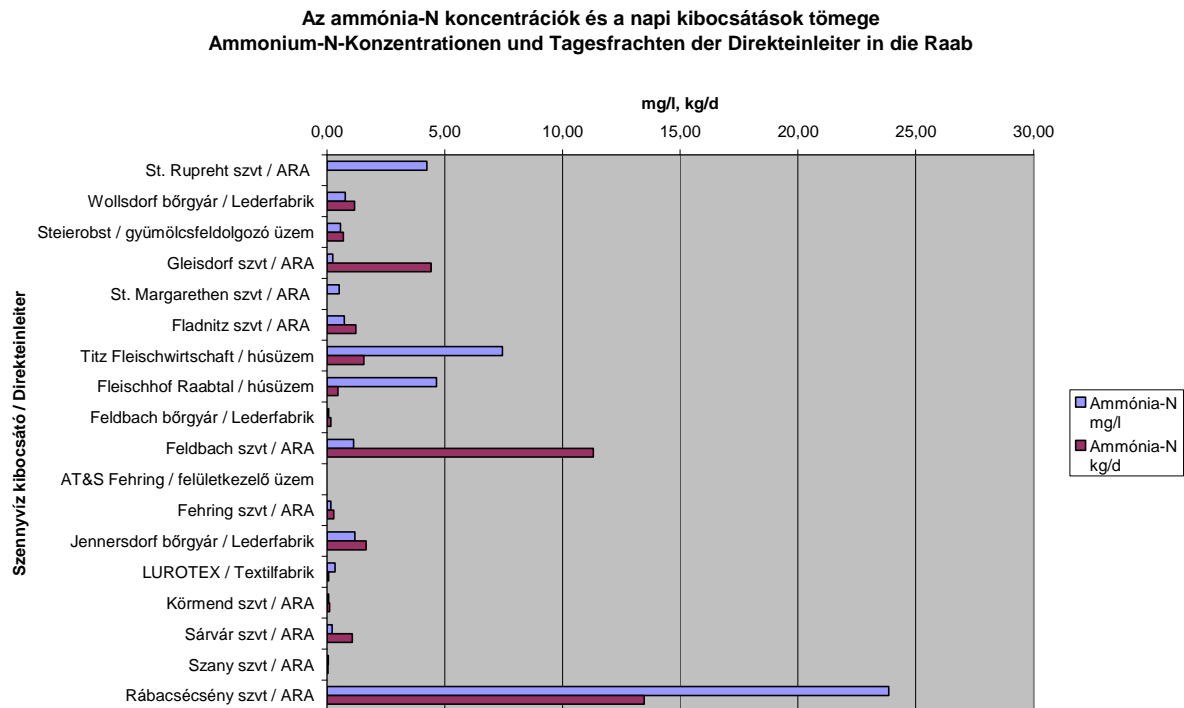
## DOC koncentrációk és a kibocsátás napi mennyisége



2. számú ábra A DOC koncentrációk és a napi kibocsátások tömege a közvetlen Rába bebocsátók esetében

A  $BOI_5$  –höz hasonló a DOC. Itt azonban már mutatkozik az ipar hatása. Ausztriában a Rába surveyben megállapított DOC tömeg 73%-a származik ipari forrásokból (1. a 3. pont bevezetőjét).

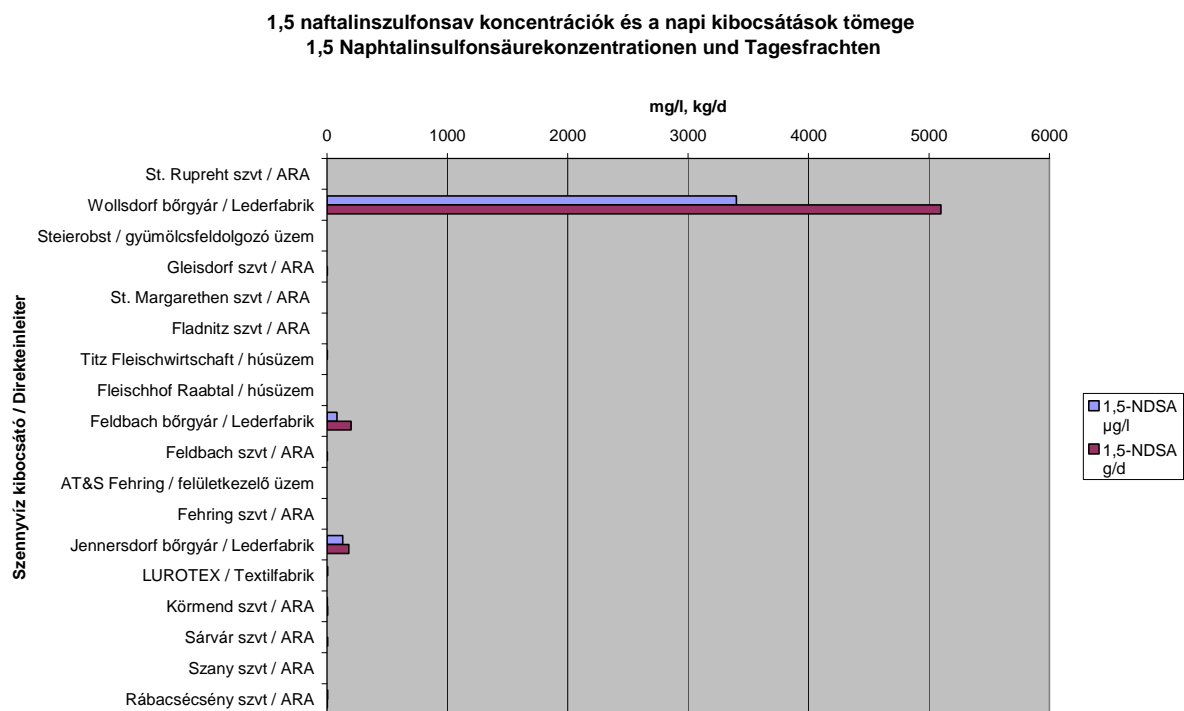
## Ammónia-N koncentrációk és a kibocsátás napi mennyisége



3. számú ábra Az ammónia-N koncentrációk és a napi kibocsátások tömege a közvetlen Rába bebocsátók esetében

A Rába survey keretében **vizsgált közvetlen Rába bebocsátók** tekintetében megállapítható, hogy az ammónia-N kibocsátás 61%-a származik Ausztriából (1. a 3. pont bevezetőjét). Igen magas a rábacsécsényi szennyvíztisztító kibocsátása. Ezen túlmenően e vonatkozásban is elmondható, hogy a magyarországi közvetett bevezetések révén is adódik terhelés (főleg a Répcébe való bevezetések miatt, ahol a répcelaki szennyvíztisztítónál mértük a legmagasabb emissziós koncentrációt).

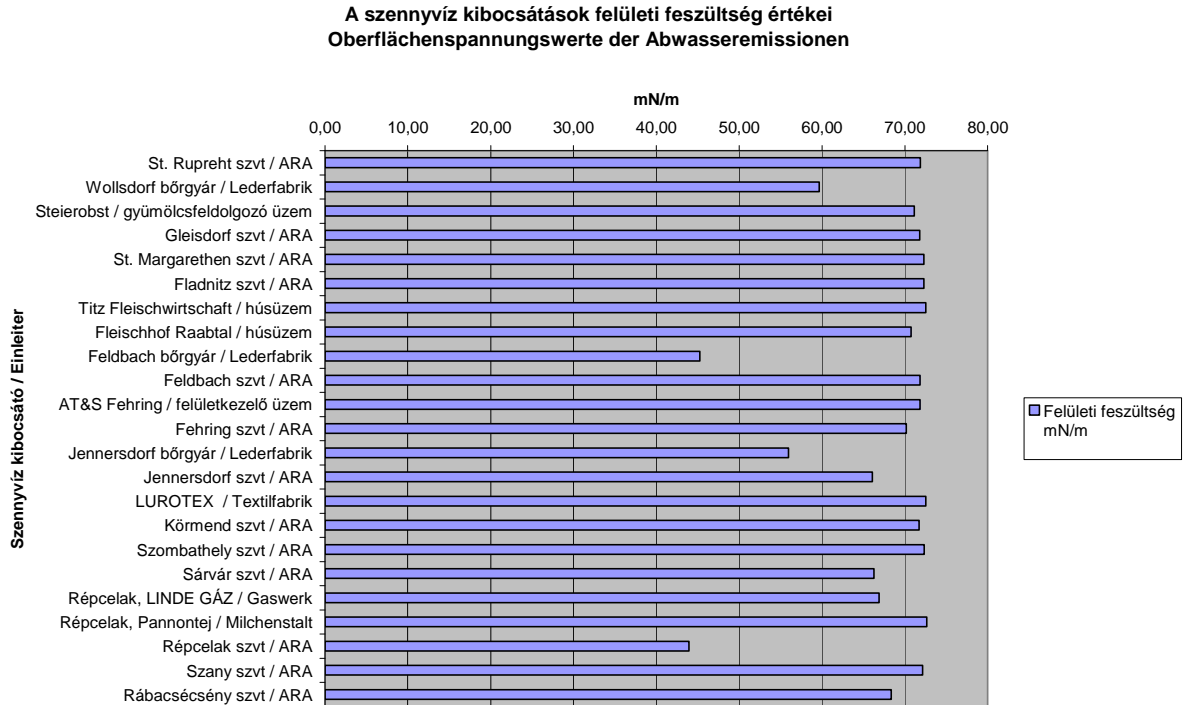
## 1,5 naftalinszulfonsav koncentrációk és a kibocsátás napi mennyisége



4. számú ábra 1,5 Naftalin szulfonsav koncentrációk és a napi kibocsátások tömege a közvetlen Rába bebocsátók esetében

Az 1,5 naftalinszulfonsav kibocsátás – különböző mennyiségben – gyakorlatilag a három bőrgyártól származik.

## A felületi feszültség értékei az egyes szennyvízkibocsátásokban



5. számú ábra A felületi feszültség értékei az egyes kibocsátásokban

A felületi feszültség olyan paraméter, amely a víz habképzésre való hajlamát adja meg. Minél magasabb az értéke, annál kisebb a habképzésre irányuló hajlam.

A bőrgyári és a répcelaki szennyvízben mérték a legalacsonyabb felületi feszültség értékeket. A kiválasztott felületaktív anyagok (NP, NP1EO, NP2EO, LAS, QAV) legmagasabb koncentrációit ugyancsak az egyik magyarországi kommunális szennyvíztisztító kibocsátásában észleltük. Ugyanakkor a bőripari szennyvízkibocsátás mennyisége lényegesen nagyobb a répcelaki szennyvíztisztítóénál. Ezenkívül a Rába vízhozama Répcelaknál (főleg a Lapincsnak a teljes vízrendszerre gyakorolt hatása folytán) nagyobb, mint a Rába ausztriai szakaszán.

A szerves tápanyagok vonatkozásában különböző folyamatok voltak megfigyelhetők: a legmagasabb ortofoszfát-P és összes foszfát (szűrt) értékeket egyes magyarországi kommunális szennyvíztisztítók kibocsátásaiban mértük azzal, hogy ezek nem lépték túl a Magyarországon irányadó határértékeket. Összességükben ezeknek az ausztriai és magyarországi kibocsátásoknak tudható be, hogy a Rábában megnőtt a foszfor koncentrációja. Ezzel ellentétben a legmagasabb összes N és nitrát-N koncentrációkat az osztrák bőrgyáraknál mértük. A Rába koncentrációját jelentősen csak a legfelső, bőrgyári beocsátás növelte.

A szennyvízkibocsátások csekély ipari hányada miatt a magyar oldalon a befogadók terhelése mind mennyiségi, mind szennyezőanyag tekintetében egész évben egyenletesnek mondható. Ugyanakkor Ausztriában a szennyezőanyag kibocsátás nagysága alapvetően az ipari termelés függvénye.

Összességében megállapítható, hogy osztrák oldalon az elsősorban ipari eredetű szennyvízterhelések látható terhelést jelentenek a Rábán. Ezáltal jelentősen emelkednek a Rábában mért koncentrációk. Ezen növekedés ellen hatékony fellépést jelent a Rába Akciócsoport intézkedéseinek megvalósítása.

#### **4. A felszíni víz minősége**

A folyó hossz menti vízminősége tükrözi mind a vízfolyás természetes fejlődését, felső szakaszból alsó szakaszba érését, mind az emberi beavatkozások milyenségét és nagyságrendjét. Ezen természetes és antropogén okokra visszavezethetően a vízfolyásban a felső szakasztól az alsó felé haladva az anyagkoncentrációk folyamatosan növekvő tendenciát mutatnak. Számolni lehet továbbá azzal is, hogy a hossz-szelvény mentén felülről lefelé haladva az oxigéntartalom egyre csökken. Speciális esetünkben, a Rába vízgyűjtő területének vonatkozásában e tendenciákat részben elfedte a Lapincs tehermentesítő hatása, hisz a Lapincs közvetlenül a torkolati részben lecsökkentette a Rába vizének koncentrációját. Lejjebb – lényegesen kisebb mértékben – ismét érzékelhető az anyagkoncentráció-növekedés tendenciája. Mindenekelőtt a Marcal folyóban, de a Sorok-Perintben is egyes paraméterek koncentrációja magasabb, mint a Rábában – ami esetenként ezek betorkollása alatt is a Rábában mért koncentráció emelkedéséhez vezet.

Általános jelleggel megállapítható, hogy a fémek és a szerves anyagok – pl. ftalátok, vegyületképző anyagok és zsírsavak – koncentrációjának alakulását illetően nem figyelhető meg semmiféle kirívó folyamat.

A vizsgált paraméterek közül pl. a TOC és a DOC koncentrációja kb. ötszörösére, a nátrium és a klorid koncentrációja kb. nyolcszorosára emelkedett. A Rába survey időtartama alatt a folyó ausztriai szakaszának víz hőmérséklete kb. 10 °C-kal emelkedett.

Összességében meg kell állapítani, hogy az osztrák oldali tisztított szennyvízbevezetések – elsősorban a tisztított ipari szennyvizek – a vizsgált paraméterek tekintetében komoly terhelést jelentenek a Rábának.

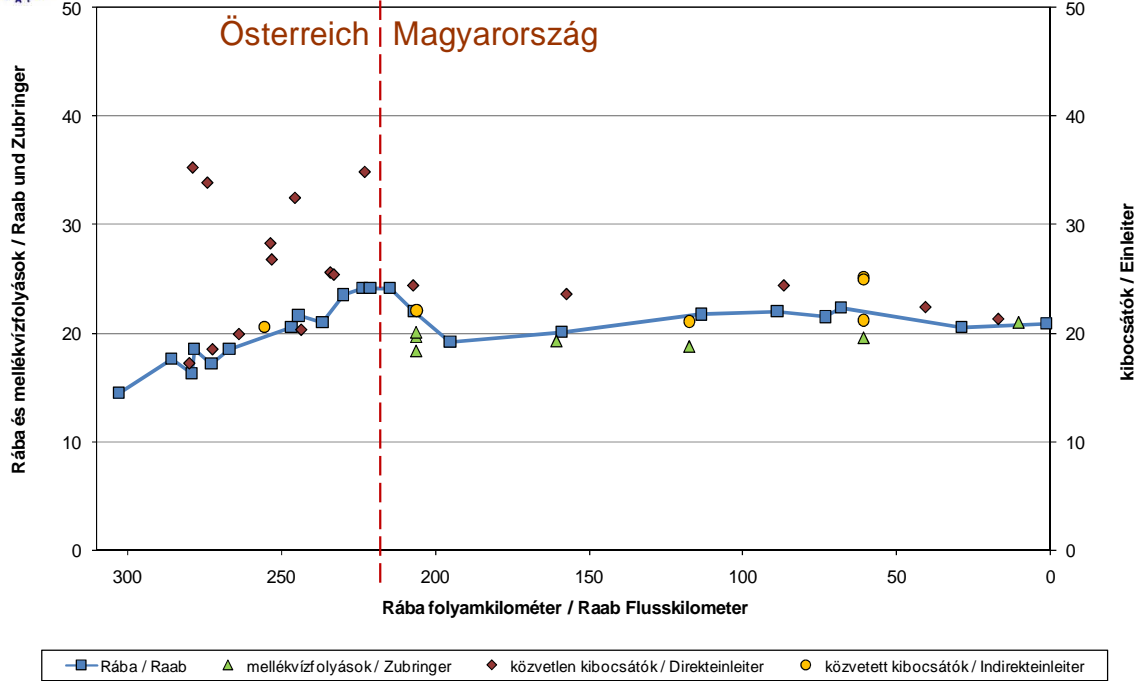
A továbbiakban az alábbi, részletesen bemutatott paraméterekre utalunk. A szűrőpróbaszerű mintavétel 3 hetes időtartam alatt történt, ami esetlegesen a koncentráció-profil ingadozását eredményezheti (pl. eltérő vízhozam).





Víz hőmérséklet / Wassertemperatur  
[°C]

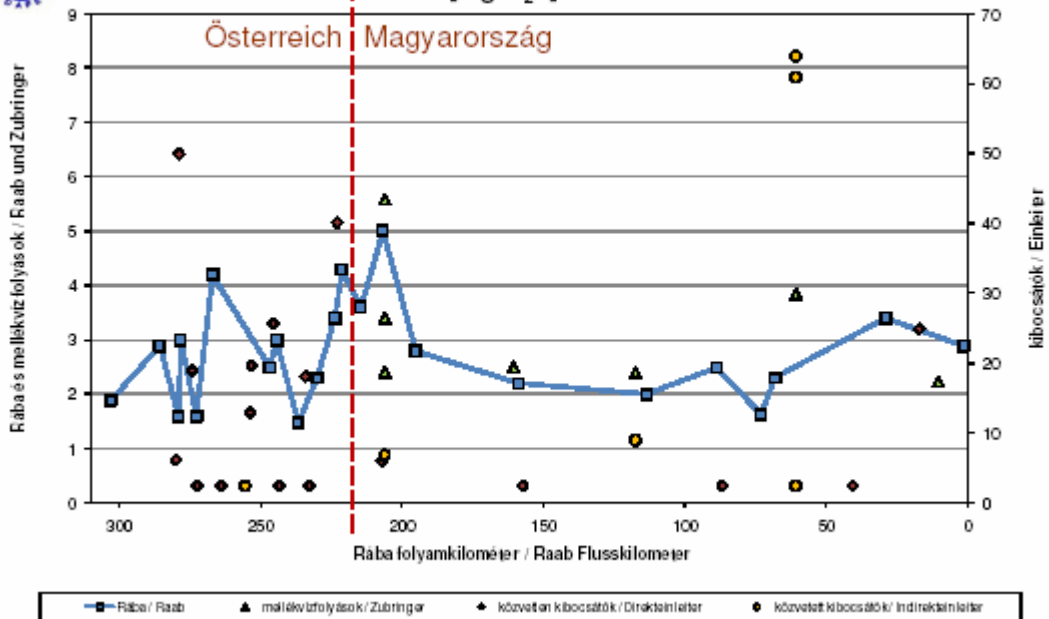
umweltbundesamt<sup>®</sup>

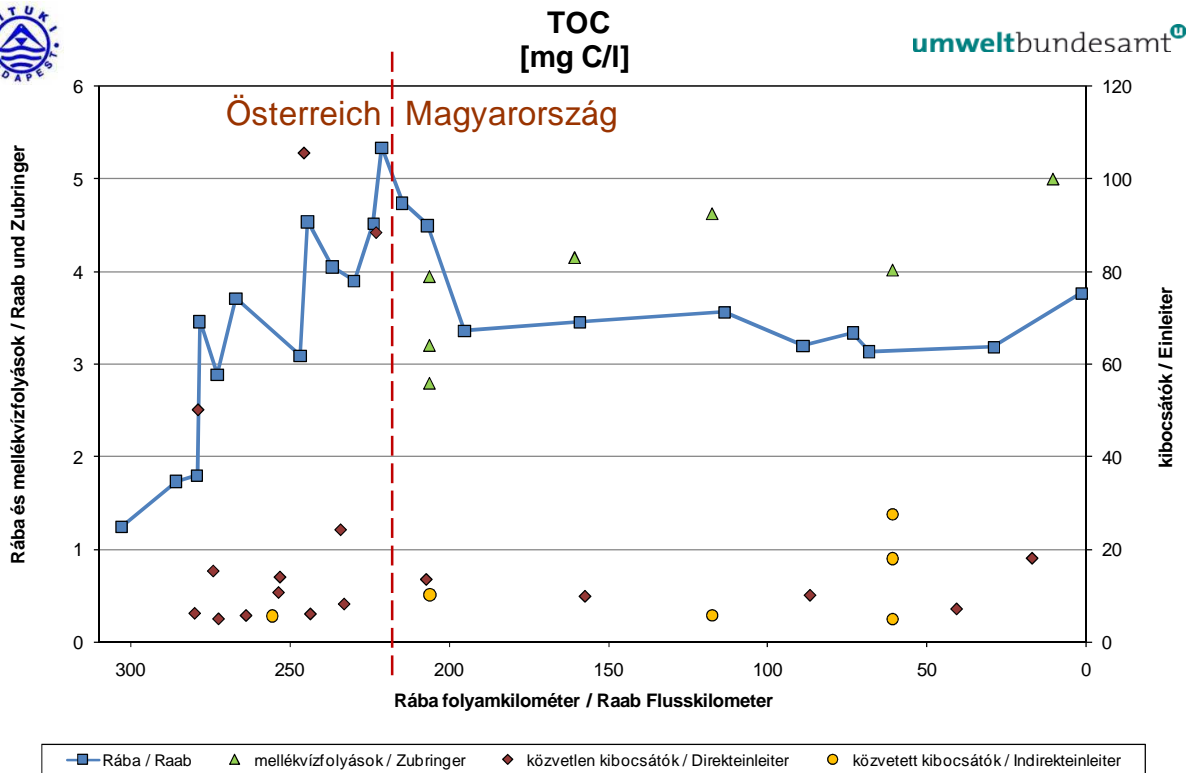
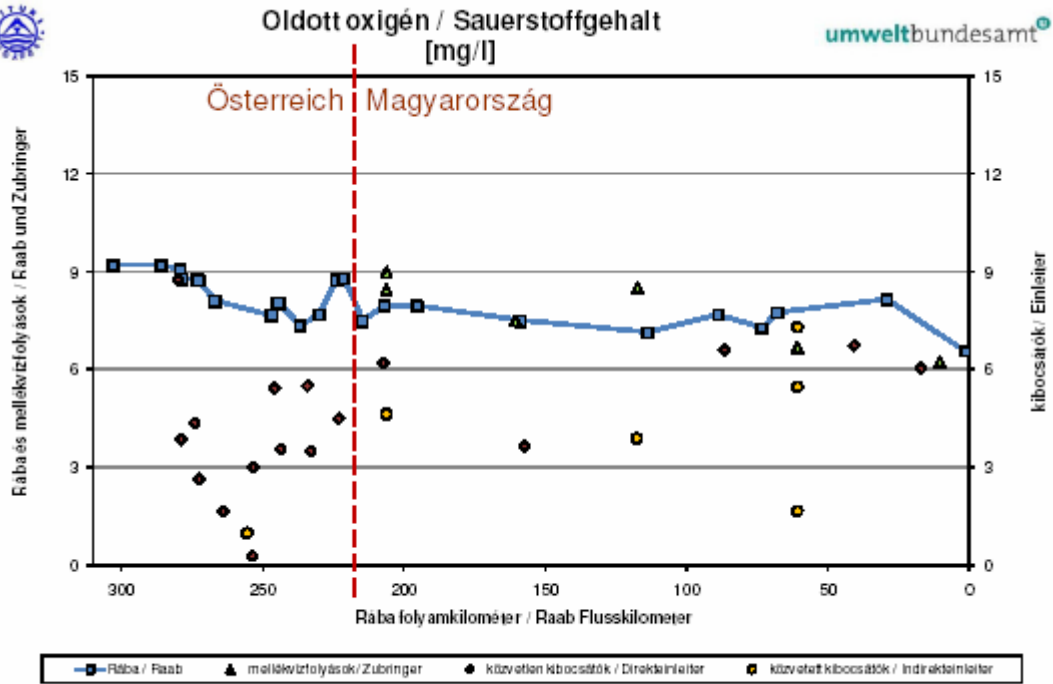


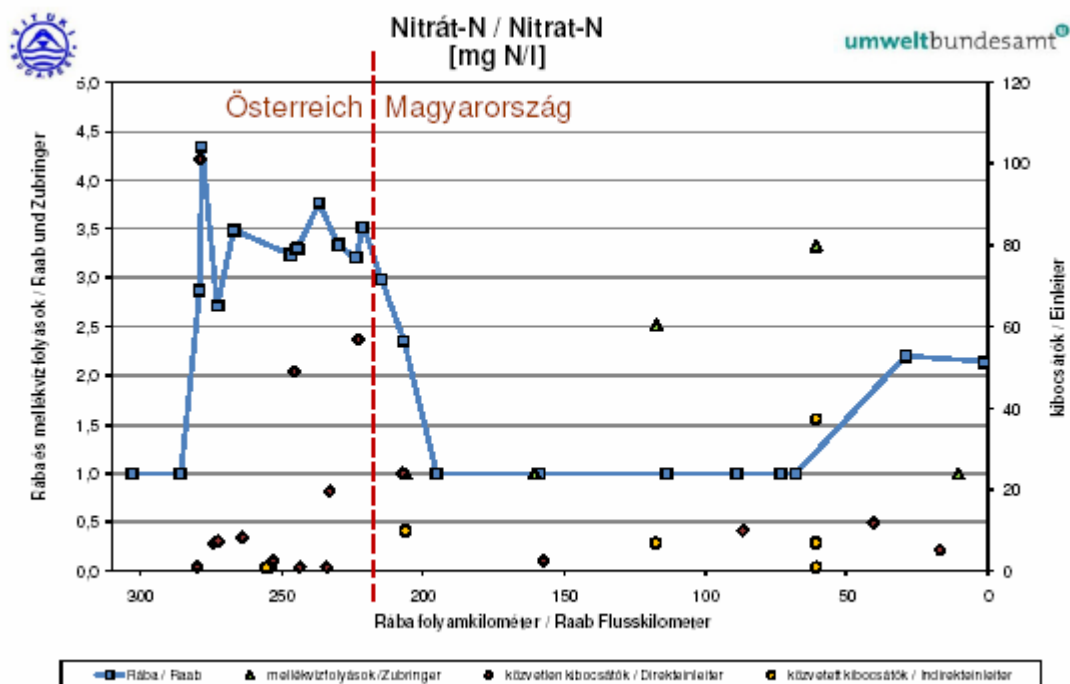
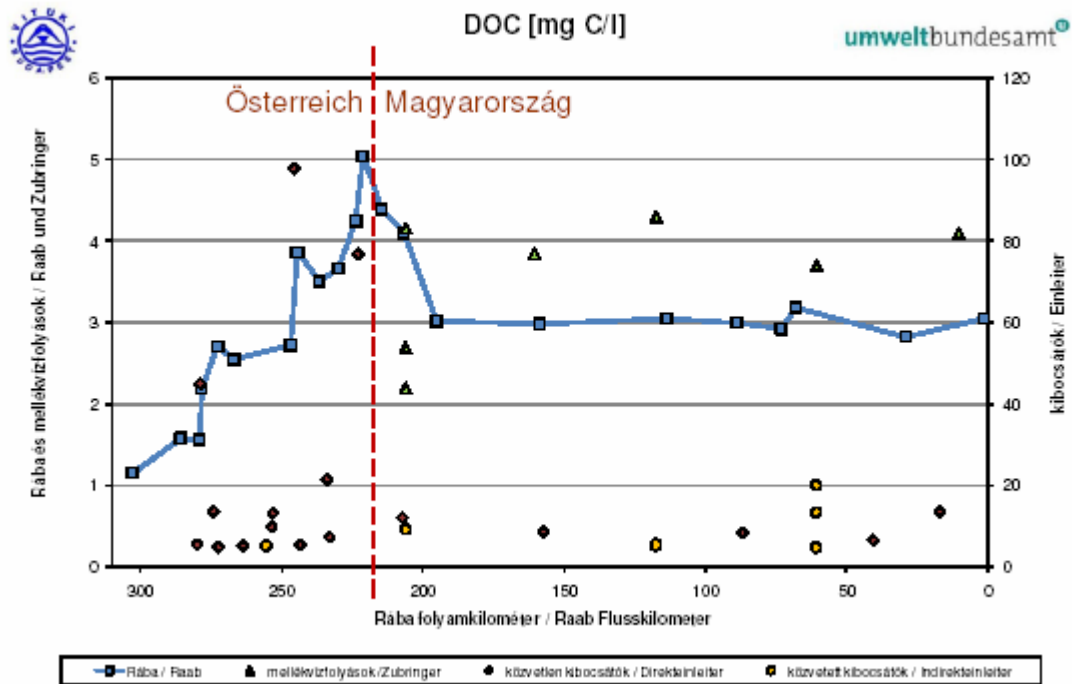
(BOI<sub>5</sub>: nitrifikációt gátló anyag nélkül)

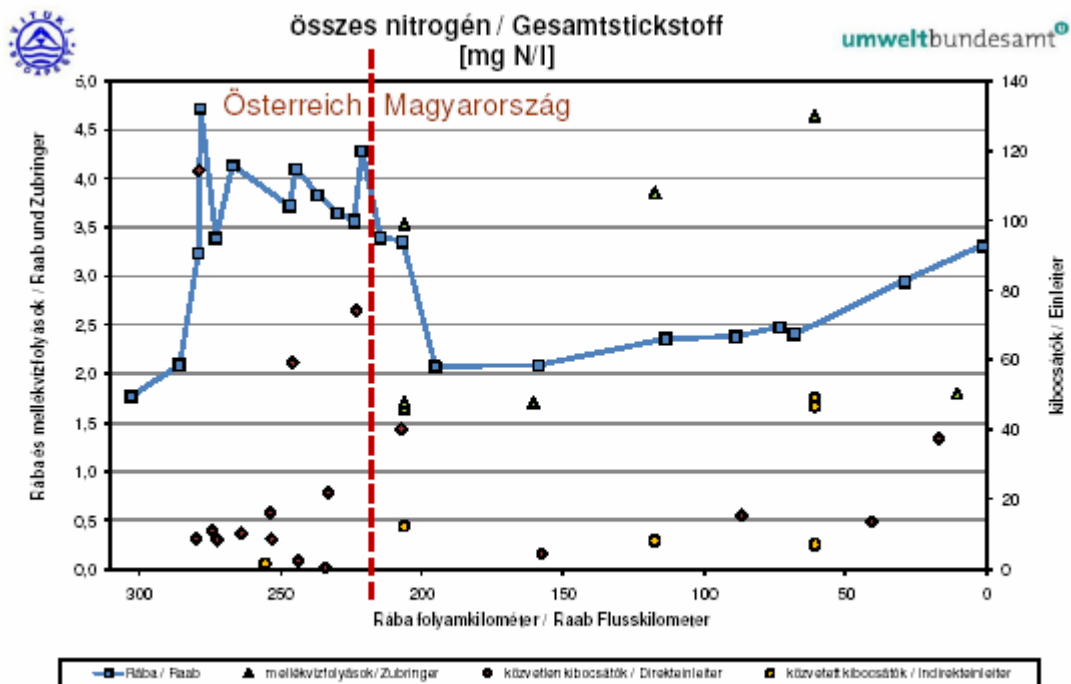
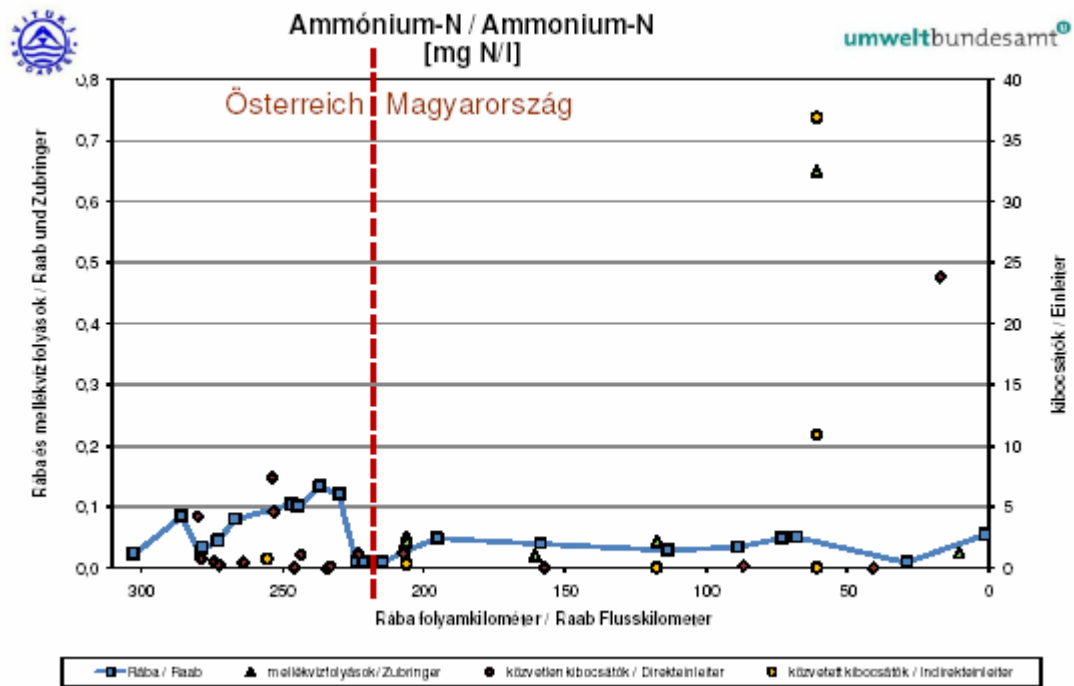
BOI<sub>5</sub> / BSB<sub>5</sub>  
[mg O<sub>2</sub>/l]

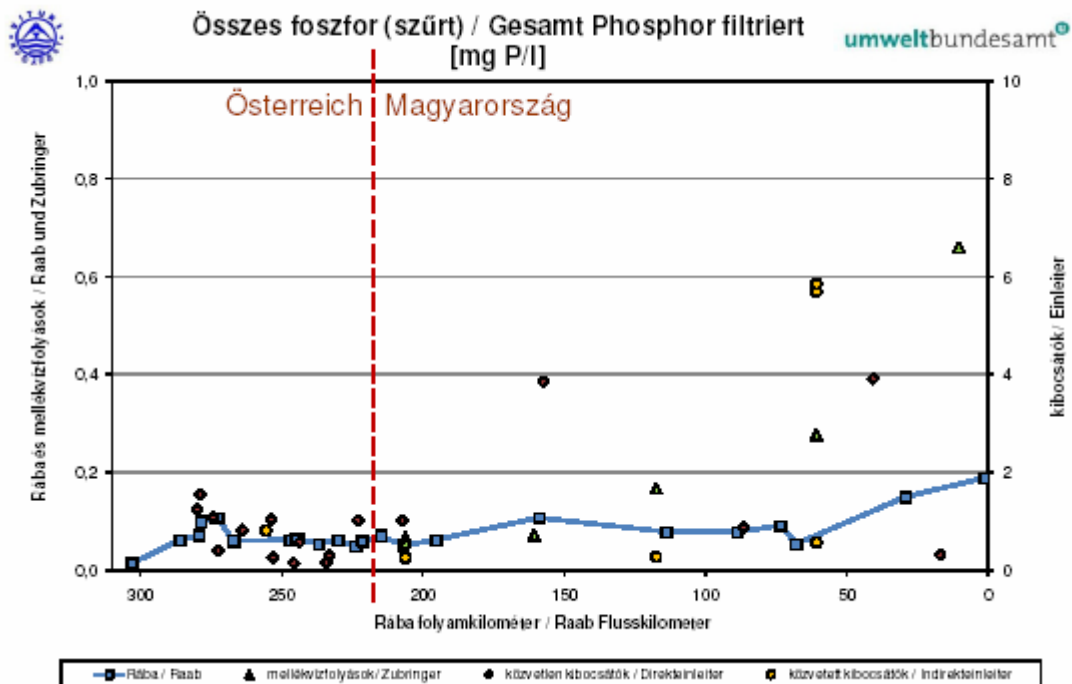
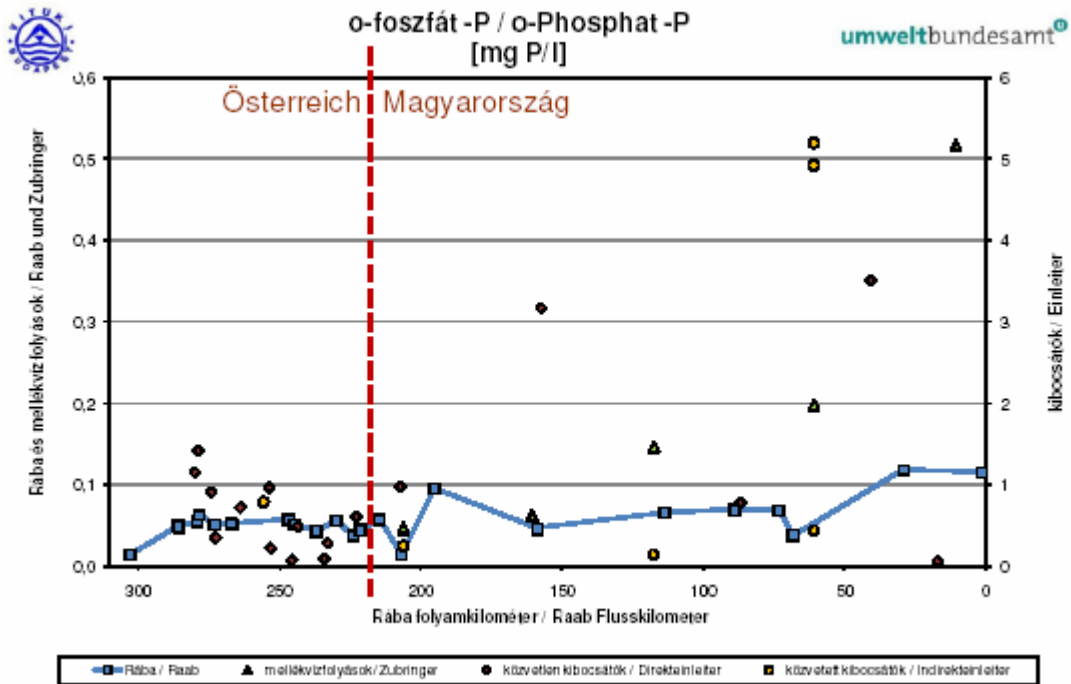
umweltbundesamt<sup>®</sup>







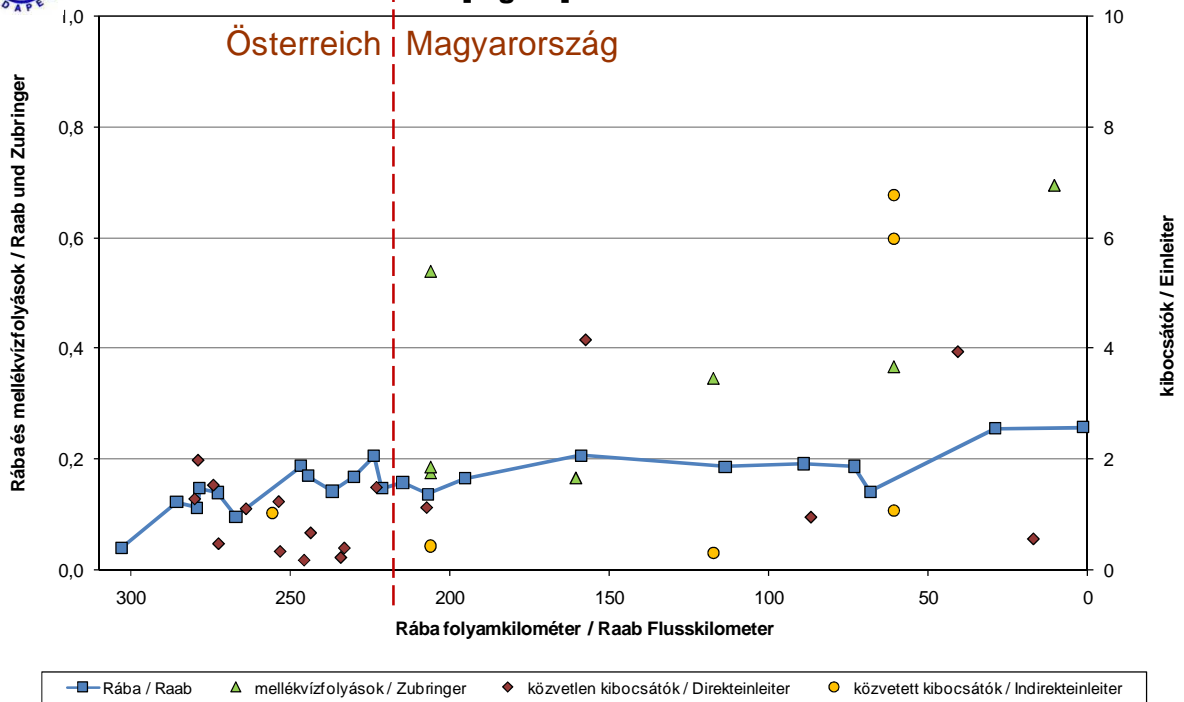






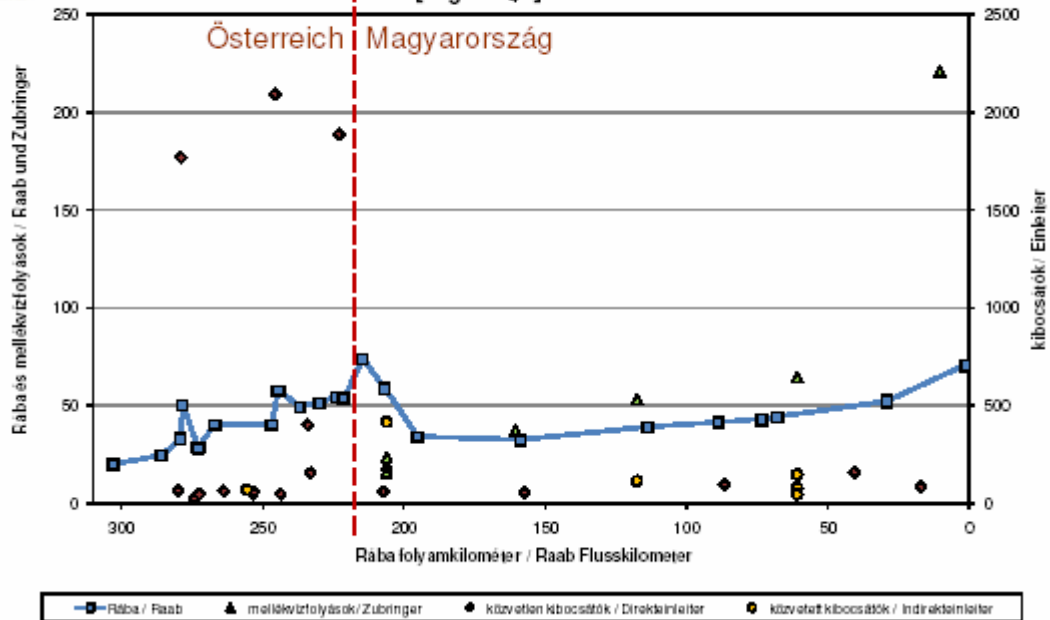
Összes foszfor (szűretlen) / Gesamt Phosphor unfiltriert  
[mg P/l]

umweltbundesamt



Szulfát / Sulfat  
[mg SO<sub>4</sub>/l]

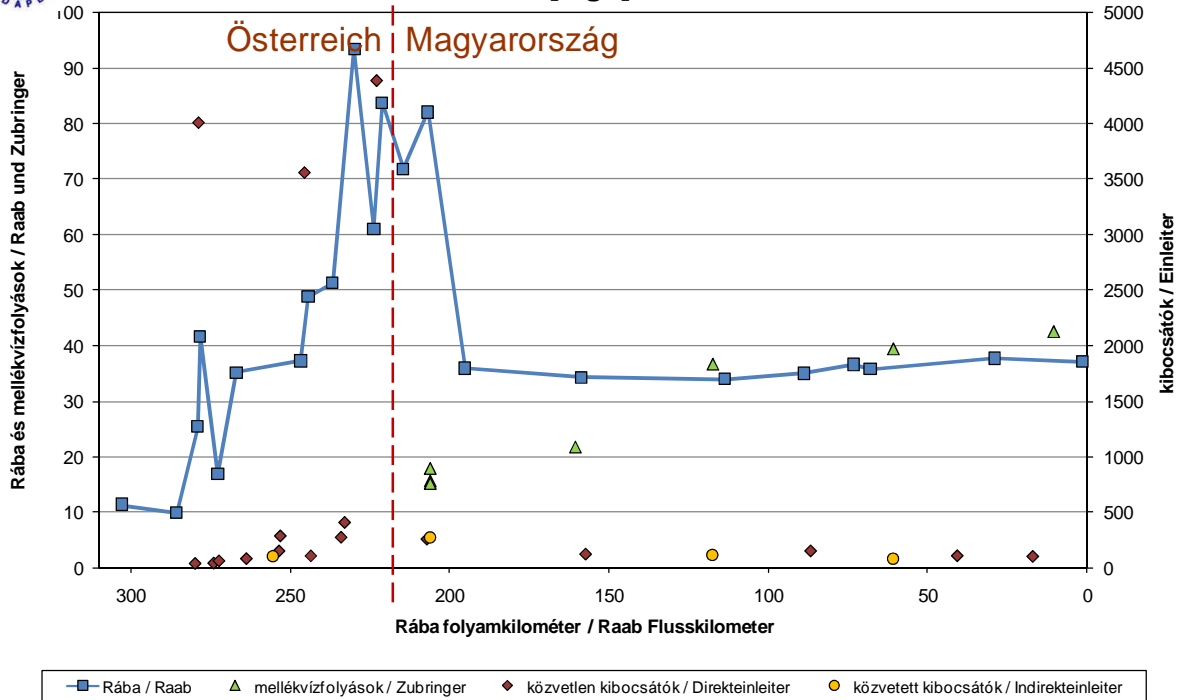
umweltbundesamt





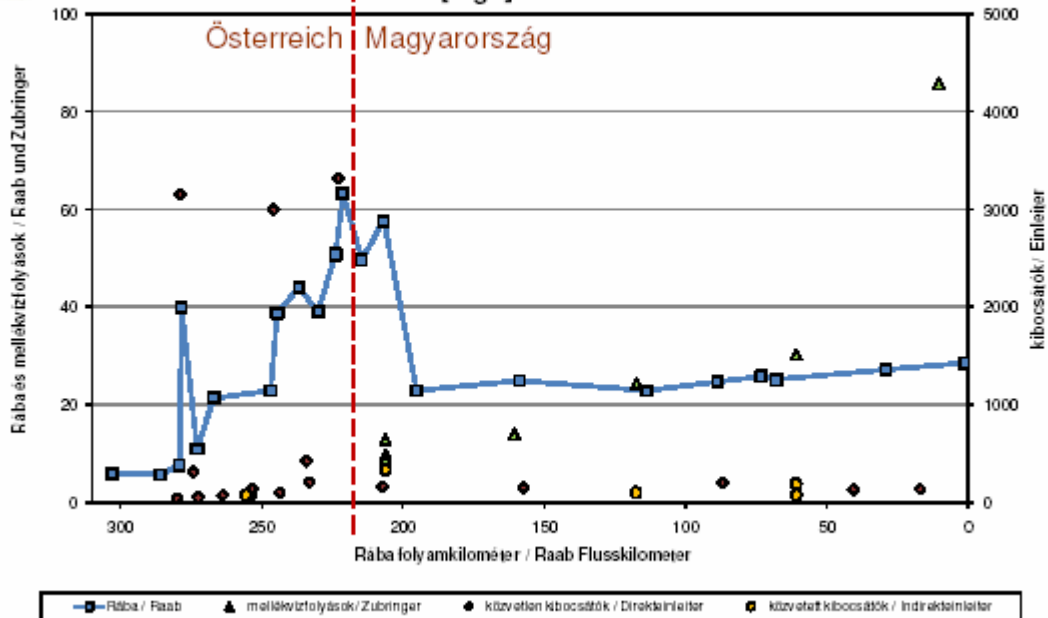
Klorid / Chlorid  
[mg/l]

umweltbundesamt



Nátrium szűrt / Natrium filtriert  
[mg/l]

umweltbundesamt



A hossz-szelvény vizsgálat a vizek mintavétel idején jelentkező vízminőségi állapotát mutatja. Az egyszeri mérések, mint pl. a 2008. évi Rába survey nem alkalmasak arra, hogy megalapozzák a határértékek betartásának ellenőrzését és ezeken alapuló jogi intézkedések meghozatalát. Ugyanakkor a Rába survey kiválóan alkalmas arra, hogy a folyóvíz teljes hosszára nézve megadja nagyszámú kémiai paraméter összefüggő hossz-szelvény-felvételét.

Az alábbi táblázat, mely az adatokat a nemzeti határértékekkel veti össze, tájékoztató jellegű.

Komponens	Neumarkt an der Raab Mért érték	Magyar		Osztrák	
		Határérték	%	Határérték	%
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>3/2x100</i>	<i>4</i>	<i>4/2x100</i>
Hőmérséklet °C	24,1			26	93%
Elektromos vezetőképesség μS/cm	783	900	87%		
KOI -magyar értékelési mód mg/l	18,05	20	90%		
KOI- osztrák értékelési mód mg/l	13,9	20	70%		
BOI <sub>5</sub> mg/l	4,26	4	107%	4,5	95%
DOC mg/l	5,04			6	84%
Nitrit-N mg/l	0,07	0,05	140%		
Nitrát-N mg/l	3,53	3	118%	5,5	64%
Összes-N mg/l	4,29	5	86%		
Klorid mg/l	83,77			150	56%

**Az osztrák minőségi célokkal kapcsolatos megjegyzések:**

A határértékek (mint a jó állapotra vonatkozó irányértékek) akkor minősülnek betartottnak, ha egy éven belül végzett 12 mérés alkalmával

- a hőmérséklet értékek több mint 98%-a 26 °C alatti;
- a BOI<sub>5</sub>, DOC és nitrát értékek 90%-a 4,5 mg/l alatti;
- a klorid értékek éves átlaga 150 mg/l alatti.

Az osztrák határértékek továbbá betartottnak minősülnek akkor is, ha biztosított a típus-specifikus ökológiai rendszer működőképessége és a biológiai minőségi határértékek betartása.

**A magyar minőségi célokkal kapcsolatos megjegyzések:**

A táblázatból jól látható, hogy a határszélvényben a víz koncentrációja illetve leterheltsége a vizsgált időpontban több komponens tekintetében meghaladja, vagy közelíti a magyar határértékeket.

Ezen egyszeri vizsgálati eredmények összhangban vannak a magyar Fél által a szentgotthárdi duzzasztónál üzemeltetett mintavevő berendezés által vételezett minták vizsgálati eredményeivel, illetve az osztrák Fél által Neumarkt an der Raab-nál üzemeltetett mérőállomáson mért értékekkel.



Ezen vizsgálati eredmények is alátámasztják azt a körülményt, miszerint a Felek kívánatosnak tartják a Rába Akcióprogram intézkedéseinek végrehajtása révén a Rába terhelésének várható csökkenését, és a Rába további terhelése nem kívánatos.

A hossz-szelvény vizsgálat során csak mintavételezés történt, a Rába vízhozamának mérése nélkül. A következő Rába survey keretében a vízfolyások vízhozamát is mérni kell a meglévő vízmércéknél, vagy szükség esetén külön méréssel is.

## **5. Összefoglalás, javaslatok**

A Survey végrehajtása alapján a folyó vízminőségi állapotának védelme, javítása illetve a következő évek Rába Survey programjainak pontosítása érdekében az alábbi összefoglalás tehető:

- Az 1.5 NDSA csökkentése két telephelyen már megvalósult. A harmadik telephelyen a csökkentés – önkéntes alapon – folyamatban van. Az ipari üzemek gyártástechnológiájából megelőző intézkedésként csökkenthető egyes anyagok (pld. az 1,5 NDSA) felhasználása; az európai jogi keretek ugyanakkor nem írnak elő intézkedési kötelezettséget.
- Mind az osztrák, mind a magyar határértékek meghatározása a jövőben is meg fog felelni a közösségi előírásoknak, ami által biztosított ezeknek a mindkét államra vonatkozó jogszabályi kötelezettségek keretén belül megvalósuló összhangja. Ezen felül mindkét állam jogosult ennél szigorúbb határértékek előírására, ami azonban nem róhat kötelezettségeket a szomszédos államra.
- Mind a kommunális tisztítók, mind az ipari üzemek szennyvíztisztítási technológiájának színvonala meg kell, hogy feleljen a technika mai állásának.
- Az osztrák bőripar és a fürstenfeldi geotermikus hőerőmű vonatkozásában a Rába Akcióprogram kétoldalúan egyeztetett intézkedési csomagja oly módon kerül végrehajtásra, hogy ezzel mind a geotermiával, mind a bőriparral kapcsolatban felmerülő kérdések – azok jelenlegi kiépítettségi foka fejlesztésének tekintetében – mindkét Fél számára megnyugtatóan lezáruljanak.
- A Rába vízgyűjtőjének vízgazdálkodási célú fejlesztése az európai jogforrásokon és a Magyar-osztrák Vízügyi Egyezményben foglalt megállapodásokon alapul. A jövőbeli kétoldalú egyeztetés szempontjából az EU Víz Keretirányelve értelmében alapvető jelentőséggel bír az, hogy a Rába határszelvényben el kell érni, és ezt követően meg kell őrizni a jó állapotot.
- A jövőbeli vizsgálatokhoz a labormódszerek kétoldalú egyeztetése és minőségbiztosítása szükséges. Ez vonatkozik például a BOI<sub>5</sub>-re, a KOI-ra, néhány nehézfémre, valamint a jövőben a vizsgálati programba esetleg felvételre kerülő új anyagokra. A KOI-t a Rábában mért alacsony koncentrációk miatti csekély mérési pontossága következtében célszerű lenne kiváltani a DOC-vel vagy TOC-vel.
- A következő vizsgálatot az elvégzett hossz-szelvény vizsgálat tapasztalatainak felhasználásával kell végrehajtani. Csökkenteni kell a mintavételi helyek, illetve a vizsgált komponensek számát, és hozzá kell igazítani a jövőbeli európai környezetvédelmi célokhoz.
- A Rába Survey keretében a vízfolyások vízhozamát is mérni kell vagy a meglévő vízmércéknél, vagy külön. A magyar Fél az osztrák üzemek szennyvízkibocsátásai mennyiségének folyamatos megadását követeli. Az osztrák Fél megállapítja, hogy az üzemi emissziók mennyiségének közlésére kizárólag az európai előírásokon alapuló nemzeti, osztrák jogszabályi rendelkezésekkel összhangban kerülhet sor. A magyar

Fél vonatkozó adatigényét az osztrák Fél haladéktalanul továbbítani fogja az illetékes osztrák hatóságok részére. Az ezt követően történő vizsgálat során az illetékes osztrák hatóságok tisztázzák, mennyiben áll fenn annak lehetősége, hogy a szennyvízmenyiségi adatokat a következő Rába Survey előtt a magyar Félnek megküldjék. Ezen túlmenően az osztrák Fél törekedni fog arra, hogy a kibocsátókkal – önkéntességen alapuló – megállapodásokat kössön.

- A 2009. évi Rába Survey folyamán sor kerül a makrozoobentosz és a fitobentosz vizsgálatára is. Ezeken túlmenően a következő Rába Survey keretében halökológiai vizsgálatok is lesznek. Mindezen vizsgálat során a Felek kizárólag az EU keretében összehangolt (interkalibrált) eljárásokat alkalmaznak.
- A kémiai paraméterek vizsgálatát a jövőben is az ipari üzemek működési periódusában, míg a biológiai vizsgálatokat az élőlénycsoport állapotára jellemző információt adó időszakban kell végezni.
- A szakértők haladéktalanul hozzálátnak a következő Rába Survey előkészítéséhez.

Kelt Szentgotthárd, 2008. december 09.

a Magyar Köztársaság  
Első Meghatalmazottja:

az Osztrák Köztársaság  
Első Meghatalmazottja

**Kóthay** László  
okl. mérnök

**SCHIMON** Wilfried  
okl. mérnök

**Rövidítések jegyzéke**

(ellenőrzendő és igény szerint bővítendő)

Rövidítés:		magyarázat:
Német:	magyar:	
BSB5	BOI5	biokémiai oxigénigény
CSB	KOI	kémiai oxigénigény (káliumdikromát)
TOC	TOC	összes szerves szén
DOC	DOC	oldott szerves szén
1,5 NDSA	1,5 NDSA	1,5 naftalindiszulfonát
NP	nonil-fenol	nonilfenol
NP1EO	NP1EO	monoetoxilátok
NP2EO	NP2EO	dietoxilátok
LAS	LAS	lineáris alkilbenzolszulfonátok
QAV	QAV	kvaterner ammóniumvegyületek
m <sup>3</sup> /d	m <sup>3</sup> /d	köbméter per nap
g/l	g/l	gramm per nap
mg/l	mg/l	milligramm per nap
µg/l	µg/l	mikrogramm per nap
kg/d	kg/d	kilogramm per nap
mN/m	mN/m	millinewton per méter
µS/cm	µS/cm	mikrosiemens per centiméter