



INTERREG V-A AUSZTRIA-MAGYARORSZÁG EGYÜTTMŰKÖDÉSI PROGRAM

RAABSTAT: A RÁBA VÍZMINŐSÉGI ÉS ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOTA  
(ATHU100)

FIZIKAI-KÉMIAI, BIOLÓGIAI ÉS HAL VIZSGÁLATOK  
A RÁBA MAGYARORSZÁGI SZAKASZÁN

NEMZETI MONITORING JELENTÉS



WESSLING HUNGARY Kft.

# FIZIKAI-KÉMIAI, BIOLÓGIAI ÉS HAL VIZSGÁLATOK A RÁBA MAGYARORSZÁGI SZAKASZÁN

Verzió 2020. november 30.

Szerzők Bagyinszki György, Gácsi-Kis Mária, Janák Emil, Szalay Gergely (VTK Innosystem Kft.)  
Volk Gábor (WESSLING Hungary Kft.)

Dr. Kiss Béla, Ludányi Mercédesz, Németh József, Mihaliczku Erika, Dr. Müller Zoltán,  
Olajos Péter, Polyák László, Dr. Stenger-Kovács Csilla, Szabó Tamás (BioAqua Pro Kft.)

Készült a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (Magyarország) irányításával, valamint az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (Magyarország), Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság (Magyarország) és a Belügyminisztérium (Magyarország) stratégiai partnersége mellett.

Támogatta:



## TARTALOM

<b>1. FIZIKAI-KÉMIAI VIZSGÁLATOK.....</b>	<b>2</b>
Összefoglalás.....	2
Összefoglalás (angolul) .....	4
1.1. Bevezetés és célkitűzések.....	6
1.2. A vizsgálat körülményei .....	8
1.2.1. Vizsgált paraméterek .....	8
1.2.2. Vizsgálati helyszínek .....	10
1.2.3. Mintavételek .....	35
1.2.4. Az értékeléshez felhasznált adatok .....	35
1.3. Eredmények .....	36
1.3.1. A Rábát terhelő szennyvízkibocsátások bemutatása .....	36
1.3.2. A kibocsátások mértékének és a szennyvíztisztítók technológiájának változása 2009-2019 között.....	36
1.3.3. A kibocsátások jelentősége a Rába terhelésében .....	37
1.3.3.1. Kibocsátott terhelések és összehasonlításuk a 2009-es évvel .....	43
1.3.3.2. A kibocsátási helyzet összefoglaló értékelése .....	45
1.3.4. A hidrológiai helyzet változása .....	47
1.3.5. . Koncentrációk alakulása a Rába hossz-szelvénye mentén .....	54
1.3.5.1. Általános fizikai-kémiai paraméterek .....	56
1.3.5.2. Oxigénháztartás .....	66
1.3.5.3. Tápanyagtartalom .....	75
1.3.5.4. Vízkeménység .....	88
1.3.5.5. Alkáli- és alkáliföldfémek .....	92
1.3.5.6. A hidrogeokémiai jelleg változása a Rába vizében.....	97
1.3.5.7. Fémek .....	102
1.3.5.8. Egyéb csoportparaméterek .....	107
1.3.5.9. Szintetikus káros anyagok .....	109
1.3.5.10. Egyéb szintetikus szennyező anyagok .....	111
1.3.6. A Rába terhelésének változása a szentgotthárdi mérési ponton.....	113
1.3.7. A Rába terhelésének változása a monitoring pontokon .....	117
1.4. A mérési eredmények megfelelőségének ellenőrzése és értékelése .....	121
1.4.1. Minőségbiztosítás .....	121
1.4.2. A közös mintavétel eredményei.....	123
1.5. Összefoglalás .....	124

<b>2.</b>	<b>BIOLÓGIA VIZSGÁLATOK</b> .....	<b>127</b>
2.1.	Összefoglalás .....	127
2.2.	Bővített összefoglaló (angolul) .....	132
2.3.	Fitobetesz, makrozoobetesz vizsgálatok .....	138
2.3.1.	Bevezetés és célkitűzések.....	138
2.3.2.	Vizsgálati terület bemutatása .....	138
2.3.3.	Anyag és módszer.....	140
2.3.3.1.	Mintavételi szelvények a magyar vizsgálati szakaszon .....	140
2.3.3.2.	A mintavétel részletes bemutatása.....	143
2.3.3.3.	Makrozoobetesz terepi mintavétel, laboratóriumi feldolgozás és az ökológiai az ökológiai állapotbecslés módszere.....	155
2.3.3.4.	Fitobetesz terepi mintavétel, laboratóriumi feldolgozás és az ökológiai állapotbecslés módszere .....	159
2.3.4.	Fitobetesz eredmények .....	160
2.3.4.1.	A Rába bevonatlakó kovaalgáinak általános bemutatása .....	160
2.3.4.2.	A bevonatlakó kovaalga közösség összetételének alakulása a Rába hazai szakaszán 161	
2.3.4.3.	A Rába hazai szakaszának ökológiai állapota .....	164
2.3.4.4.	A 2009. évi és a 2019. évi eredmények összehasonlítása .....	168
2.3.4.5.	A mogersdorfi mintavételi helyszín interkalibrációs eredményei és értékelése ...	168
2.3.4.6.	Összefoglalás.....	169
2.3.5.	Makrozoobetesz eredmények .....	170
2.3.5.1.	A Rába makroszkópikus vízi gerinctelen faunájának általános bemutatása.....	170
2.3.5.2.	A makroszkópikus vízi gerinctelen közösség minőségi- és mennyiségi mintázatának alakulása a Rába hossz-szelvénye mentén.....	174
2.3.5.3.	Ökológiai állapotértékelés .....	182
2.3.5.4.	A 2009. évi és a 2019. évi eredmények összehasonlítása .....	184
2.3.5.5.	MZB közösség mennyiségi viszonyának változása.....	184
2.3.5.6.	Ökológiai állapot változása .....	187
2.3.5.7.	A mogersdorfi mintavételi helyszín interkalibrációs eredményei és értékelése ...	188
2.3.5.8.	Összefoglalás .....	190
<b>3.</b>	<b>HALAK VIZSGÁLATA</b> .....	<b>194</b>
3.1.	Bevezetések és célkitűzések.....	194
3.2.	Vizsgálati terület bemutatása .....	194
3.3.	Anyag és módszer.....	196
3.3.1.	Mintavételi szelvények a magyar vizsgálati szakaszon .....	196
3.3.2.	A mintavétel módszertana .....	198

3.3.3.	Az ökológiai állapotértékelés módszertana .....	200
3.3.4.	A halak jelentősége az ökológiai minősítésben .....	201
3.4.	Halökológiai eredmények .....	201
3.4.1.	A Rába halfaunájának általános bemutatása.....	201
3.4.2.	A halközösségközösség minőségi- és mennyiségi mintázatának alakulása a Rába hosszszelvénye mentén.....	203
3.4.3.	A vizsgált szakaszok halállományának hossz-szelvényi vizsgálata .....	229
3.4.4.	Ökológiai állapotértékelés .....	238
3.4.5.	A 2009. évi és a 2013-2019. évi eredmények összehasonlítása .....	239
3.4.6.	Összefoglalás.....	240
4.	IRODALOMJEGYZÉK.....	242
5.	ÁBRAJEGYZÉK .....	244
6.	TÁBLÁZATOK .....	246
	MELLÉKLETEK .....	250

## MELLÉKLETEK

1. MELLÉKLET: FIZIKAI-KÉMIAI VIZSGÁLATOK MELLÉKLETEI
2. MELLÉKLET: BIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK MELLÉKLETEI
3. MELLÉKLET: TERHELHETŐSÉGI VIZSGÁLAT A RÁBA MAGYARORSZÁGI SZAKASZÁN
4. MELLÉKLET: JAVASOLT INTÉZKEDÉSEK, A RÁBA JÓ ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOT ELÉRÉSÉHEZ, HOSSZÚ TÁVÚ FENNTARTÁSÁHOZ



# FIZIKAI-KÉMIAI VIZSGÁLATOK A RÁBA MAGYARORSZÁGI SZAKASZÁN

# 1. FIZIKAI-KÉMIAI VIZSGÁLATOK

## ÖSSZEFOGLALÁS

A RaabSTAT projekt átfogó célja a Rába ökológiai és kémiai állapotának felmérése, értékelése, valamint a jelenlegi terhelések és kockázatok azonosítása volt azért, hogy a jövőben is fenntartható, illetve fejleszthető legyen a folyó jó állapota. A projekt közvetlen célkitűzése a Rába folyó állapotfelmérése volt a folyó teljes hossza mentén, ezen belül a folyót érő terhelések elemzése, és az elmúlt 10 évben végrehajtott intézkedések hatásainak értékelése.

A felmérés során 16 felszíni víz mintavételi ponton és 9 szennyvíztisztító telepen történt mintavétel. A felszíni víz minták közül 11-et a Rábából, 5-öt pedig mellékvízfolyások vizéből vettünk. A mellékvízfolyások mintavételi helyei a Rábába torkollásuk közelében lettek kijelölve. A felmérésben érintett szennyvíztisztító telepek közül 4 kommunális- és egy ipari szennyvíztisztító közvetlenül a Rábába bocsátja tisztított szennyvizét, a többi négy szennyvíztelep közvetett módon, mellékvízfolyásokon keresztül terheli a Rábát. A mintavételi helyszínek megegyeztek a 2009 évi Rába Survey mintavételi pontjaival, ami lehetővé tette a kapott eredmények összehasonlítását a tíz évvel korábbiakkal.

A mintavételekre 2019. október 8-án és 9-én került sor kedvező hidrológiai körülmények között. Október 8-án a Neumarkt és Rum közötti folyószakaszon és szennyvíz kibocsátási pontokon történtek mintavételek, október 9-én a Sárvár és Győr közötti szakasz mintavételére került sor. A Rába vízhozama a mintavételi napokon az őszi kisvízes időszakra jellemzően alakult, jelentősebb vízhozam változás nem történt. A vízmintákat merített pontmintaként, a vizsgáló laboratórium által biztosított edényekbe vettük, és a laboratóriumi előírásoknak megfelelően tartósítottuk. A minták szállítása és átadásig történő tárolása + 4 C°-on történt.

A vizsgált paraméterek köre néhány kisebb eltéréssel megegyezett a 2009 évi Rába Survey során vizsgált paraméterekkel. Ez kiterjedt az általános fizikai-kémiai tulajdonságok, az oxigénháztartás elemeinek és a tápanyagok mennyiségének, a vízkeménységnek, valamint az alkáli-, alkáliföld-, és egyes nehézfémek koncentrációjának meghatározására, továbbá a vizek szennyezettségét jelző csoportos paraméterek értékének meghatározásán túl a mosószer- és a műanyaggyártásban használt szintetikus káros anyagok, illetve hormonhatású (endokrin diszruptor) vegyületek koncentrációjának mérésére.

Az elvégzett vizsgálatok eredményei azt mutatták, a mintákban habképződés nem volt észlelhető és a felületi feszültség értékek sem tértek el jelentősen a referencia értéktől.

A nehézfémek koncentrációja továbbra is nagyon alacsony a Rába vizében, ugyanakkor a mellékvizekből vett mintákban egy-egy fém kiugróan magas koncentrációban volt jelen, ami figyelmeztető jellegű.

A szintetikus szennyező anyagok koncentrációja is kedvezően alacsonynak bizonyult, a vizek többségében koncentrációjuk nem érte el az alsó méréshatárt. Kivételt csak a lebontással szemben rendkívül ellenálló 1,5-naftalin-diszulfonát és a biszfenol-A jelentett, amelyek az országhatártól Győrig valamennyi Rába mintában megtalálhatók voltak.

A csoportparaméterek közül az anionaktív detergensnek a 2009 évinél nagyobb koncentrációban voltak jelen a Rába-víz mintákban, az AOX vegyületek koncentrációja csökkent 2009-hez képest.

A 2009-es és 2019-es hossz-szelvény menti felmérés a Rába folyó pillanatnyi állapotát rögzítette, ugyanakkor a rendszeresen mintázott monitoring pontokon havi gyakoriságú eredmények születnek, ami lehetőséget nyújtott arra, hogy átfogóbban és statisztikailag megalapozottan értékeljük és

hasonlítsuk össze a 2009-es és a 2019-es éveket.

A neumarkti mintavételi ponton végzett monitoring tevékenység eredményeként kapott 2009 évi és 2019 évi (egész évet lefedő) adatsorok összehasonlító statisztikai vizsgálata azt mutatta, hogy az osztrák-magyar határon átlépő Rába vizét 2019-ben nagyobb nátrium-, klorid- és szulfát-ion koncentrációk, és ezzel összefüggésben magasabb fajlagos elektromos vezetőképesség értékek, valamint kisebb oldott oxigén- és nagyobb szerves széntartalom (TOC) jellemezték. Az országhatár és Szentgotthárd közötti Rába szakasz 2019-ben több paraméter tekintetében éves szinten sem felelt meg a jó ökológiai állapot megőrzéséhez szükséges követelményeknek, míg a folyó győri szakaszán a nitrát-nitrogén koncentráció volt nagyobb, mint a határérték.

Az egész évi adatokat alapul véve, a Rába teljes magyarországi szakaszáról elmondható, hogy a fajlagos vezetőképesség értékét, valamint a klorid-, szulfát-, nátrium- és oldott oxigén koncentrációkat tekintve kedvezőtlenebb állapot jellemezte 2019-ben mint 2009-ben, míg az összes nitrogén koncentrációját illetően javulásról beszélhetünk.

Ugyanakkor a szentgotthárdi monitoring pont szelvényében számított anyagáramok statisztikai vizsgálatából az is kiderült, hogy az Ausztriából érkező Rába vizének szulfát-,  $\text{KOl}_k$ -,  $\text{BOI}_5$ -, összes-nitrogén-, nitrát- és nitrit-nitrogén-, valamint összes-, és foszfát-foszfor terhelése 2019-ben szignifikánsan kisebb volt, mint 2009-ben. Ez igazolást nyert a Szentgotthárd alatti monitoring pontokon is, vagyis a Rába vizében szállított anyagáramok 2019-ben jelentősen kisebbek voltak, mint 2009-ben.

Ez a kettősség a vizsgált évek (2009 és 2019) hidrológiai jellemzőinek jelentős eltérésére vezethető vissza. A folyó 2019 és 2009 évi vízhozamának aránya kisebb, mint a pontszerű és diffúz kibocsátások mértékének csökkenése ebben a 10 éves periódusban, ami összességében a koncentrációk emelkedéséhez vezetett. Ez felhívja a figyelmet arra is, hogy a folyó jó ökológiai állapotának megőrzése érdekében a kibocsátások szabályozásánál figyelembe kell venni a Rába évszakosan is változó hidrológiai jellemzőit.

A kapott eredmények azt jelzik, hogy a Rába Akcióprogram eredményes volt, a Rába terhelése több komponens tekintetében anyagáram szinten csökkent. Az eredmények azonban arra is rávilágítanak, hogy kisvízhozamú időszakban a Rába (a Lapics torkolatáig) túlterheltté válik, ezért további terhelésétől tartózkodni kell.

A mellékvizek közül a Rába vízminőségére és kémiai jellegére a legnagyobb hatást a Lapincs gyakorolja, ezért a Rába jó állapotának megőrzése érdekében fokozott figyelmet kell fordítani a Lapincs vízminőségének védelmére.

A felmérések során vizsgált szennyvíztisztítók által tisztított szennyvizek együttes mennyisége 2019-re kb. 25%-kal csökkent 2009-hez képest. A tisztított szennyvízzel kibocsátott anyagok mennyisége alapján magyarországi vízgyűjtőjén három szennyvíztelep gyakorol jelentős hatást a Rába vízminőségére: Szombathely és Sárvár kommunális, illetve a Linde Gáz Magyarország Zrt. ipari szennyvíztisztítója. Közülük is kiemelt figyelmet érdemel a Linde Gáz Magyarország Zrt. szennyvíztisztítója, tekintettel a kibocsátott anyagok - hidraulikus terheléshez képest - nagy mennyiségére és a tisztított vízben talált szintetikus szennyező anyagok magas koncentrációjára.

A vizsgált szennyvíztelepek közül a felmérés idején a répcelaki települési szennyvíztisztítóból, valamint a Lurotex Kft. és a Savencia Zrt. ipari szennyvíztisztítóiból kibocsátott szennyvizek befolyásolták a legkisebb mértékben a Rába vizének minőségét.

## ÖSSZEFOGALALÁS (ANGOLUL)

The overall goal of the RaabSTAT project was to assess and evaluate the ecological and chemical status of the Rába and to identify the current pressures and risks in order to maintain and improve the good status of the river in the future. The direct objective of the project was to assess the state of the river Rába along the entire length, including the analysis of the loads and the evaluation of the effects of the actions implemented in the last 10 years.

During the survey samples were taken at 16 surface water sampling points and 9 wastewater treatment plants. 11 surface water samples were taken from the river Rába and 5 from the tributaries. Sampling sites of the tributaries were designated near their confluence with the Rába. Out of the surveyed wastewater treatment plants four municipal and one industrial wastewater treatment plants discharge their treated wastewater directly into the Rába, but the other four plants load the Rába indirectly through tributaries. The sampling sites were the same as in the 2009 Rába Survey which made it possible to compare the results with those that were obtained ten years earlier.

Sampling took place on 8<sup>th</sup> and 9<sup>th</sup> October 2019 under favorable hydrological conditions. On 8<sup>th</sup> October samples were taken from the river section and sewage discharge points between Neumarkt and Rum. Sampling on the section between Sárvár and Győr took place on 9<sup>th</sup> October.

On the sampling days the water flow of the Rába was typical of the autumn low water period, there was no significant change in it. Water samples were taken as immersed spot samples in containers provided by the testing laboratory and preserved according to laboratory specifications. Samples were transported and stored at + 4 C° until delivery.

The range of examined parameters was the same as the parameters examined during the 2009 Rába Survey with some minor differences. This included the determination of general physico-chemical properties, elements of oxygen balance and nutrient content, water hardness, alkali, alkaline earth and certain heavy metal concentrations, as well as the determination of group parameters for water pollution and the concentration of synthetic harmful substances used in production of detergents and plastics and endocrine disruptors.

The results of the performed tests showed that the foaming problem which was the root cause of the previous surveys disappeared. No foaming was observed in the samples and the surface tension values did not deviate significantly from the reference value.

The concentration of heavy metals remains very low in the water of Rába, however, in the samples taken from the tributaries some metals were present in remarkably high concentration, which should be taken as a warning.

The concentration of synthetic pollutants also proved to be favorably low, their concentration did not reach the lower limit of measurement in most samples. The only exceptions were the highly persistent 1,5-naphthalene-disulfonate and bisphenol-A, which were found in all Rába water samples from the border to Győr.

Among the group parameters anionic detergents were present in the Rába water samples in higher concentrations than in 2009, while the concentration of AOX compounds decreased compared to 2009. The longitudinal surveys in 2009 and 2019 recorded the current state of the Rába River, but the regularly sampled monitoring points produce monthly results, which provided an opportunity to compare the 2009 and 2019 profiles more comprehensively and on statistical basis.



A comparative statistical analysis of the 2009 and 2019 (full year) data sets obtained as a result of the monitoring activity at the Neumarkt sampling point showed that the water of the Rába crossing the Austrian-Hungarian border has higher concentrations of sodium, chloride and sulphate ions and in connection with this it has higher specific electrical conductivity value in 2019 compared to 2009. It can be characterized by lower dissolved oxygen content and higher TOC concentration also. In 2019 the quality of Rába between the border and Szentgotthárd did not meet the requirements for maintaining good ecological status in several parameters, while in the Győr section of the river the nitrate-nitrogen concentration was higher than the limit value.

Based on the annual data sets collected on monitoring points it can be said that the value of the specific conductivity and the concentrations of chloride, sulphate, sodium and dissolved oxygen were more unfavorable in 2019 than in 2009 on the entire Hungarian section of the Rába, while we can talk about an improvement in the concentration of total nitrogen.

At the same time, the statistical analysis of the mass flows calculated in the section of the Szentgotthárd monitoring point revealed that the sulphate, COD, BOD<sub>5</sub>, total nitrogen, nitrate- and nitrite nitrogen, as well as total and phosphate phosphorus loads coming from Austria in 2019 was significantly lower than in 2009. This was also confirmed at the monitoring points below Szentgotthárd, ie. the loads transported in the water of Rába were significantly lower in 2019 than in 2009.

The reason for this duality is the significant difference in hydrological conditions in 2009 and 2019. The water flow of the Rába has changed according to a decreasing trend in the last 60 years and in addition, a decrease in the water flow of small-water days and an increase in the number of small-water days per year can be observed. The rate of the water flow of the Rába in 2009 and in 2019 is greater than the decrease rate in emissions during the 2009-2019 period, which led to an increase in concentrations overall. This draws the attention to the fact that in order to maintain the good ecological status of the river, the changing hydrological characteristics of the Rába must be taken into consideration in emissions regulation.

The obtained results indicate that the Rába Action Program was successful, the load of Rába decreased for several components. However, the results also show that during low water flow periods the Rába (up to the mouth of the Lapics) becomes overloaded, so its additional load must be avoided.

In terms of tributaries the Lapincs has the greatest impact on the water quality of the Rába. After mixing with the Lapincs water the hydrogeochemical nature of the Rába changes greatly. The subsequent inflowing tributaries are not able to substantially change the hydrogeochemical character of the Rába, it remains almost unchanged to Győr. All this means that in order to preserve the good condition of the Rába, it is essential to protect the water quality of the Lapincs.

The total volume of wastewater discharged by the wastewater treatment plants examined during the 2019 survey is decreased approximately by 25% compared to 2009. In the group of communal wastewater treatment plants, the volume of treated water increased in the plants of Szany and Rábacsécsény due to the increase in the proportion of connections to the municipal sewage system. Among the industrial wastewater treatment plants, the discharge of Lurotex Kft. decreased significantly due to the downsizing of the production.

Based on the amount of substances discharged, in the Hungarian Rába catchment area three wastewater treatment plants have significant impact on the water quality of Rába: the communal wastewater treatment plants of Szombathely and Sárvár and the industrial wastewater treatment plant of Linde Gáz Magyarország Zrt. The wastewater treatment plant of Linde Gáz Magyarország Zrt.

requires special attention considering the large amount of emitted substances - compared to the hydraulic load - and the high concentration of synthetic pollutants found in the treated water.

At the time of the survey the wastewater discharged from the Répcelak municipal wastewater treatment plant and the industrial wastewater treatment plants of Lurotex Kft. and Savencia Zrt. had the least impact on the water quality of the Rába.

## 1.1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

A Rába Ausztriában hegyvidéki jellegű folyó, Magyarországra érve dombvidéki, majd a Mosoni-Duna torkolatához közeledve síkvidéki jellegűvé válik. Vízyűjtője határral osztott vízgyűjtő. Változatos vízi ökoszisztémák jellemzik és számos helyen értékes vizes élőhelyek kísérik. A folyót hossza mentén különböző terhelések érik a vízhasználaton keresztül. Ausztriában helyenként iparosodott területen halad keresztül, ezért a kommunális mellett jellemzően ipari eredetű terhelések érik, míg Magyarországon a kommunális mellett a mezőgazdasági eredetű terhelések a jellemzőek. A Rába folyó kedvelt célpontja a vízi túrázóknak.

A Rába habzása komoly problémát jelentett Szentgotthárd térségében az ezredforduló körül. Ennek megszüntetése érdekében osztrák és magyar területen projektek és intézkedések kerültek végrehajtásra (Rába Akcióprogram, OPENWEHR). Az intézkedések a Rába egész vízgyűjtő-területét érintették, ezért az elvégzett beavatkozások eredményességének értékeléséhez a folyó teljes hosszát érintő közös - osztrák és magyar részvétellel végrehajtott - vizsgálatokra volt szükség.

A vizsgálatokra az Interreg V-A Ausztria-Magyarország Együttműködési Program 2014-2020 támogatásával került sor, az „ATHU100 - RaabSTAT: A Rába vízminőségi és ökológiai állapota” projekt keretében.

A projekt átfogó célja a Rába ökológiai és kémiai állapotának értékelése, valamint a jelenlegi terhelések és kockázatok azonosítása volt azért, hogy a jövőben is fenntartható, illetve fejleszhető legyen a folyó jó állapota.

A projekt közvetlen célkitűzése a Rába folyó állapotfelmérése volt a folyó teljes hossza mentén, ezen belül a folyót érő terhelések elemzése, az elmúlt 10 évben közösen elhatározott, majd végrehajtott intézkedések hatásainak értékelése. Az ökológiai- és kémiai állapotfelmérés eredményeinek értékelésével nyert ismeretek a folyó állapotának javítását célzó cselekvési terv kidolgozása során hasznosulnak.

A projekt a következők feladatokat tűzte ki magának:

- közös monitoring végrehajtása alapján annak kiértékelése, hogy milyen hatással vannak a megvalósult beavatkozások a Rába állapotára a folyó teljes hosszán,
- másrészt annak vizsgálata, hogy a Rába mennyiben felel meg a felszíni víztestek Ausztriában és Magyarországon jóváhagyott vízgyűjtő-gazdálkodási terveiben meghatározott jó állapotnak,
- valamint javaslattétel további lehetséges intézkedésekre a jó állapot eléréséhez, illetve megtartásához.

A közösen egyeztetett monitoring programot (mérőpontok és vizsgálandó paraméterek) minden projektpartner saját illetékességi területén hajtotta végre, közvetlenül a határszakaszon a két fél által végrehajtott közös mintavételekre került sor. A vizsgálati program végrehajtása optimális

hidrometeorológiai időszakban történt. A monitoring a kémiai és fiziko-kémiai paraméterek vizsgálatán túl, a terhelésekre leginkább érzékeny biológiai elemekre, valamint a vízhozam adatok vizsgálatára is kiterjedt.

A közösen végrehajtott mérési program alapján elemeztük az egyes víztesteket érő terheléseket, azok változását a végrehajtott intézkedések hatására, számba vettük a különböző revitalizációs céllal végrehajtott hidromorfológiai beavatkozásokat, és elvégeztük a folyó állapot értékelését.

## 1.2. A VIZSGÁLAT KÖRÜLMÉNYEI

### 1.2.1. Vizsgált paraméterek

A Rába fizikai-kémiai állapotának felmérésére és a Rábát érő terhelések vizsgálatának céljából a kijelölt mintavételi pontokon vett felszíni víz- és tisztított szennyvíz mintákban az alábbi két táblázatban felsorolt komponensek és paraméterek mérésére került sor:

Komponens	Mértékegység	Alkalmazott mérési módszer	Mérés alsó határa	Vizsgáló laboratórium
<b>Általános fizikai-kémiai tulajdonságok</b>				
Víz hőmérséklet	C°	MSZ 448-2:1967 1. fejezet (visszavont szabvány)	< 1 C°	VTK Innosystem Kft.
pH érték	pH egység	MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz	1 pH egység	
Fajlagos elektromos vezetőképesség	µS/cm	MSZ EN 27888:1998	<1 µS/cm	
pH (labor)	pH egység	MSZ EN ISO 10523:2012	2 pH egység	WESSLING Hungary Kft.
Fajlagos elektromos vezetőképesség 20 °C-on	µS/cm	MSZ EN 27888:1998	<5 µS/cm	
Klorid	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 10304-1:2009	<1 mg/dm <sup>3</sup>	
Szulfát	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 10304-1:2009	<5 mg/dm <sup>3</sup>	
Habzási faktor	–	egyedi módszer	0	
Felületi feszültség	mN/m	Sztalagmometria	< 15 mN/m	BME*
<b>Oxigénháztartás</b>				
Oldott oxigén	mg/l	MSZ EN ISO 5814:2013	<0,1 mg/dm <sup>3</sup>	VTK Innosystem
DOC	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN 1484:1998	<1 mg/dm <sup>3</sup>	WESSLING Hungary Kft.
TOC	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN 1484:1998	<1 mg/dm <sup>3</sup>	
BOI <sub>5</sub>	mg/dm <sup>3</sup>	WBSE-56:2010	<2 mg/dm <sup>3</sup>	
KOI <sub>k</sub>	mg O <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	EPA Method 410.2:1978	<5 mg/dm <sup>3</sup>	
<b>Tápanyagtartalom</b>				
Összes nitrogén	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN 12260:2004	<0,3 mg/dm <sup>3</sup>	WESSLING Hungary Kft.
Nitrát-N	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 10304-1:2009	<1 mg/dm <sup>3</sup>	
Szerves nitrogén	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN 12260:2004, MSZ EN 26777:1998, MSZ EN ISO 10304-1:1998, MSZ ISO 7150-1:1992	<0,3 mg/dm <sup>3</sup>	
Foszfor (összes)	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 11885:2009	<0,1 mg/dm <sup>3</sup>	
Foszfát-P	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet	<0,006 mg/dm <sup>3</sup>	
<b>Általános fizikai-kémiai káros anyag</b>				
Ammónium-N	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ ISO 7150-1:1992	<0,02 mg/dm <sup>3</sup>	WESSLING Hungary Kft.
Nitrit-N	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN 26777:1998	<0,003 mg/dm <sup>3</sup>	
<b>Vízkeménység</b>				
Karbonátkeménység	mg CaO/dm <sup>3</sup>	MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék	<3 mg CaO/dm <sup>3</sup>	WESSLING Hungary Kft.
Összes keménység	mg CaO/dm <sup>3</sup>	MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék	<3 mg CaO/dm <sup>3</sup>	
Hidrogén-karbonát	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 9963-1:1998	<6 mg/dm <sup>3</sup>	
m-lúgosság	mmol/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 9963-1:1998	<0,1 mmol/dm <sup>3</sup>	
p-lúgosság	mmol/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 9963-1:1998	<0,1 mmol/dm <sup>3</sup>	

\* Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék Felületkémiai Csoport

Komponens	Mértékegység	Alkalmazott eljárás	Mérés alsó határa	Vizsgáló laboratórium
<b>Alkáli- és alkáliföldfémek</b>				
Kalcium (oldott)	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)	<0,1 mg/dm <sup>3</sup>	WESSLING Hungary Kft.
Magnézium (oldott)	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)	<0,1 mg/dm <sup>3</sup>	
Nátrium (oldott)	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)	<0,1 mg/dm <sup>3</sup>	
Kálium (oldott)	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)	<0,1 mg/dm <sup>3</sup>	
<b>Fémek</b>				
Higany (oldott)	µg/dm <sup>3</sup>	EPA Method 200.8:1999	<0,2 µg/dm <sup>3</sup>	WESSLING Hungary Kft.
Nikkel (oldott)	µg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)	<0,5 µg/dm <sup>3</sup>	
Kadmium (összes)	µg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)	<0,1 µg/dm <sup>3</sup>	
Ólom (oldott)	µg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)	<0,5 µg/dm <sup>3</sup>	
Réz (oldott)	µg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)	<0,5 µg/dm <sup>3</sup>	
Króm (oldott)	µg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)	<0,5 µg/dm <sup>3</sup>	
Vas (oldott)	µg/dm <sup>3</sup>	WBSE-118:2015	<10 µg/dm <sup>3</sup>	
<b>Egyéb csoportos paraméterek összege</b>				
AOX	µg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 9562:2005	<10 mg/dm <sup>3</sup>	WESSLING Hungary Kft.
ANA-detergens	mg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN 903:1998	<0,01 mg/dm <sup>3</sup>	
<b>Szintetikus káros anyagok</b>				
Lineáris alkilbenzol-szulfonátok (C10-C13)	µg/dm <sup>3</sup>		<1 µg/dm <sup>3</sup>	WESSLING Hungary Kft.
1-NSA	µg/dm <sup>3</sup>		<0,1 µg/dm <sup>3</sup>	
2-NSA	µg/dm <sup>3</sup>		<0,1 µg/dm <sup>3</sup>	
1,5-NDSA	µg/dm <sup>3</sup>		<0,1 µg/dm <sup>3</sup>	
1,6-NDSA	µg/dm <sup>3</sup>		<0,1 µg/dm <sup>3</sup>	
2,6-NDSA	µg/dm <sup>3</sup>		<0,1 µg/dm <sup>3</sup>	
Bisz(2-etilhexil)-ftalát	µg/dm <sup>3</sup>	EPA Method 8270D:2007	<0,2 µg/dm <sup>3</sup>	
1,3,6-Naftalintrisulfonát	µg/dm <sup>3</sup>		<0,1 µg/dm <sup>3</sup>	
<b>Nonil-fenol vegyületek és biszfenol-A</b>				
Biszfenol-A	µg/dm <sup>3</sup>	WBSE-124:2019	<0,01 µg/dm <sup>3</sup>	WESSLING Hungary Kft.
4-(1,1,3,3-Tetrametilbutil)-fenol	µg/dm <sup>3</sup>	MSZ EN ISO 18857-1:2007	<0,01 µg/dm <sup>3</sup>	
Nonil-fenol-1-etoxilát	µg/dm <sup>3</sup>		<0,1 µg/dm <sup>3</sup>	
Nonil-fenol-2-etoxilát	µg/dm <sup>3</sup>		<0,1 µg/dm <sup>3</sup>	
Oktil-fenol-1-etoxilát	µg/dm <sup>3</sup>		<0,1 µg/dm <sup>3</sup>	
Oktil-fenol-2-etoxilát	µg/dm <sup>3</sup>		<0,1 µg/dm <sup>3</sup>	



## 1.2.2. Vizsgálati helyszínek

### 25. Mintavételi hely: Neumarkt an der Raab

A mintavétel a Rába L-426 közút hídjától lefelé körülbelül 110 m távolságra, a Neumarkt an der Raab vízmércénél történt (221,178 fkm).



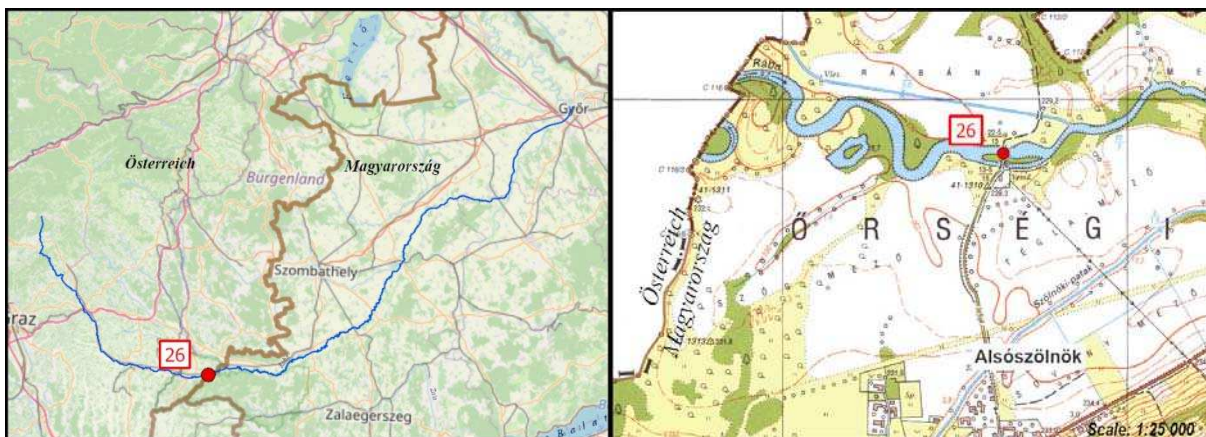


## 26. Mintavételi hely: Alsószölnöki erőmű, felvíz

A mintavétel a Rábából az Alsószölnöki erőmű felvízi hídjánál sodorvonalból történt (214,655 fkm)

EOV-Y: 433640

EOV-X: 180845





**27. Mintavételi hely: LURATEX Textilipari Kft.**

A mintavétel a LURATEX Textilipari Kft szennyvíztisztítójának kifolyójából történt, ami körülbelül 1000 m-re nyugatra helyezkedik el Szentgotthárd központjától. A tisztított szennyvíz a 207,770 fkm-nél folyik a Rábába.

EOV-X: 182457

EOV-Y: 438209



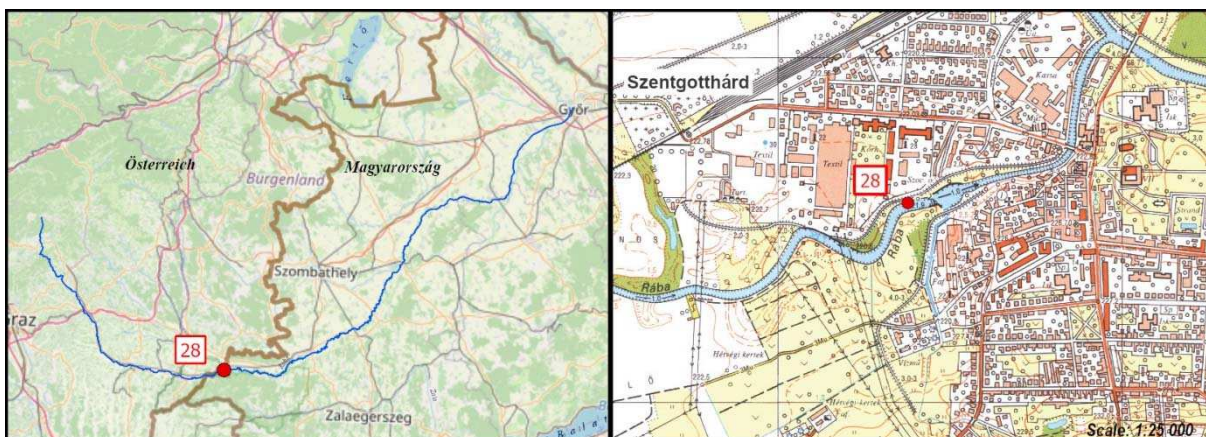


## 28. Mintavételi hely: Szentgotthárd, duzzasztó

A mintavétel a Rábából a szentgotthárdi duzzasztó felvízi oldalán történt az ott kialakított betonlépcső aljáról (206,840 fkm).

EOV-Y: 438377

EOV-X:182580



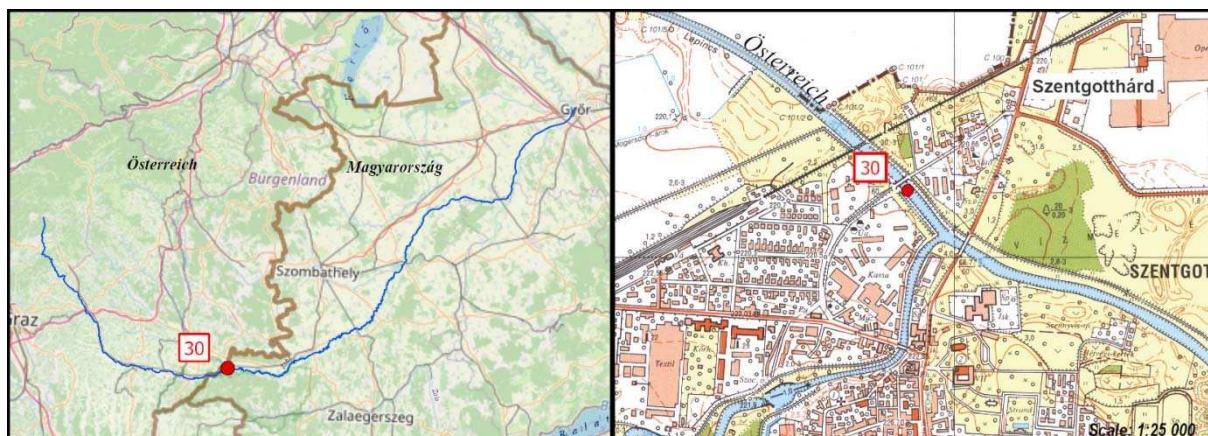


### 30. Mintavételi hely: Szentgotthárd Rába torkolat fölött (Lapincs)

A mintavétel a Lapincsból a Szentgotthárd északi részén elhelyezkedő Rába torkolat fölött, a közúti hídtól 30 m-re, annak DK-i oldalán, a jobb partról történt. A Lapincs a 206,030 fkm-nél folyik a Rábába

EOV-Y:438864

EOV-X:183196



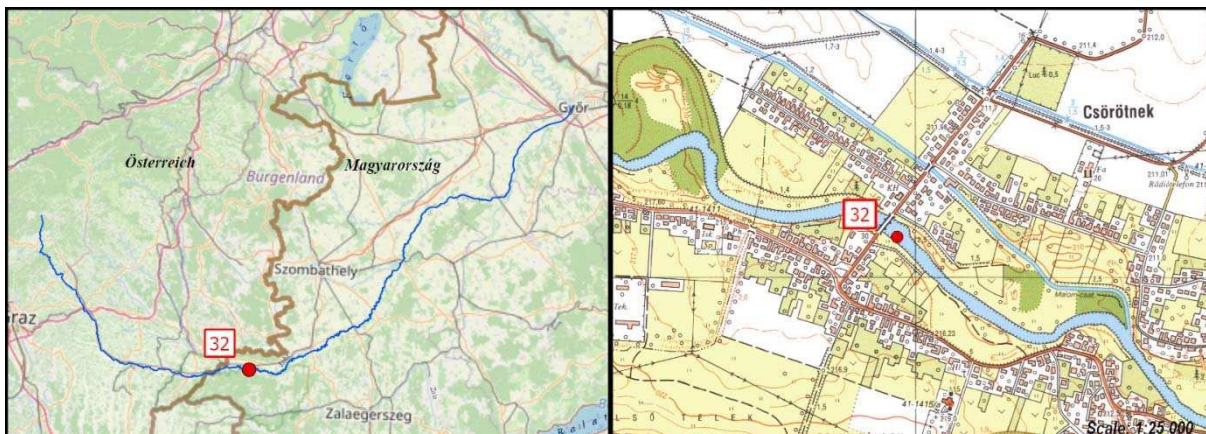


## 32. Mintavételi hely: Csörötnek, közúti híd

A mintavétel a csörötneki közúti hídnál történt sodorvonalból (195,210 fkm).

EOV-Y:445946

EOV-X:182118



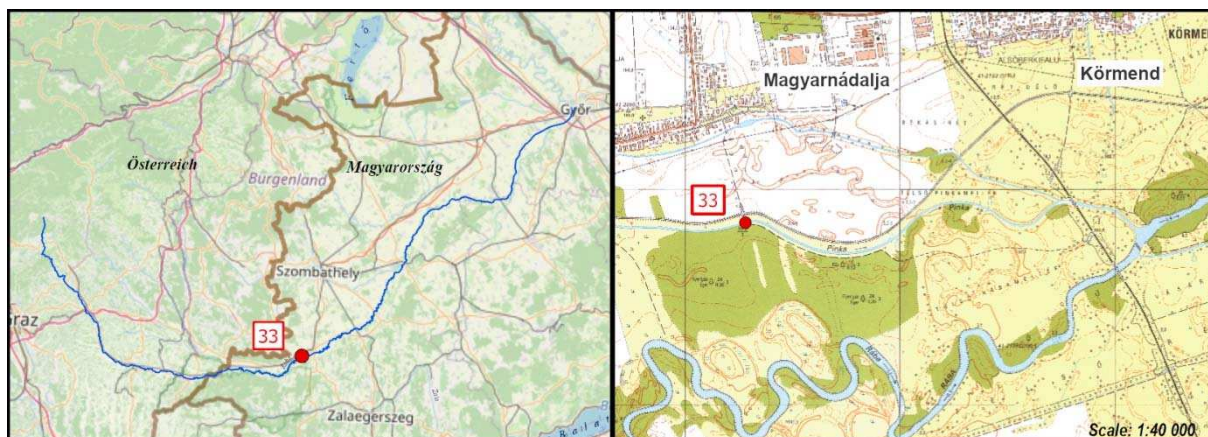


### 33. Mintavételi hely: Pinka, Körmend

A mintavétel Körmentől nyugatra található fahídról történt sodorvonalból, a Pinka 3+700 fkm szelvényében. A Pinka a 160,500 fkm-nél torkollik a Rábába.

EOV-Y: 452068

EOV-X: 184063



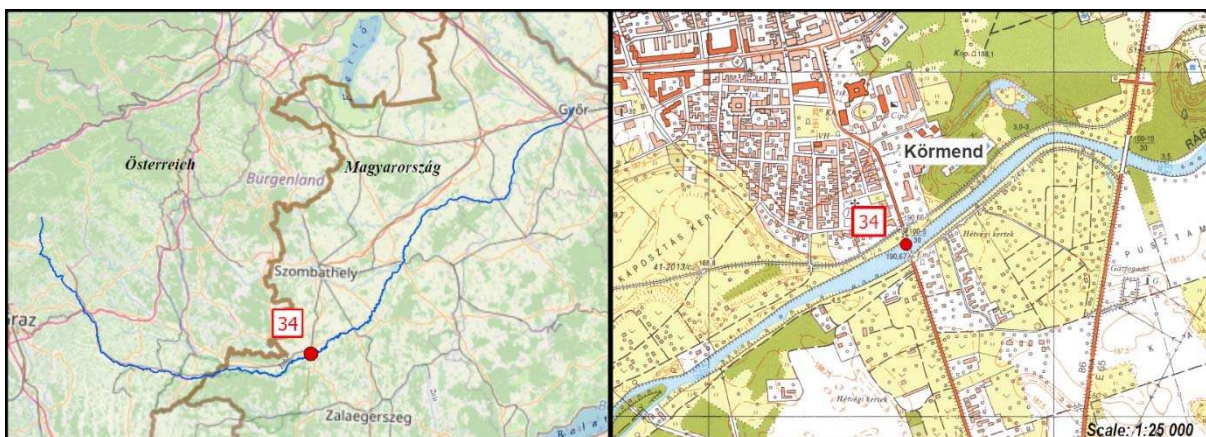


### 34: Mintavételi hely: Körmend, régi közúti híd

A mintavétel a Körmendtől délre elhelyezkedő régi közúti hídról történt a Rába sodorvonalából (158,830 fkm).

EOV-Y: 464573

EOV-X: 187500



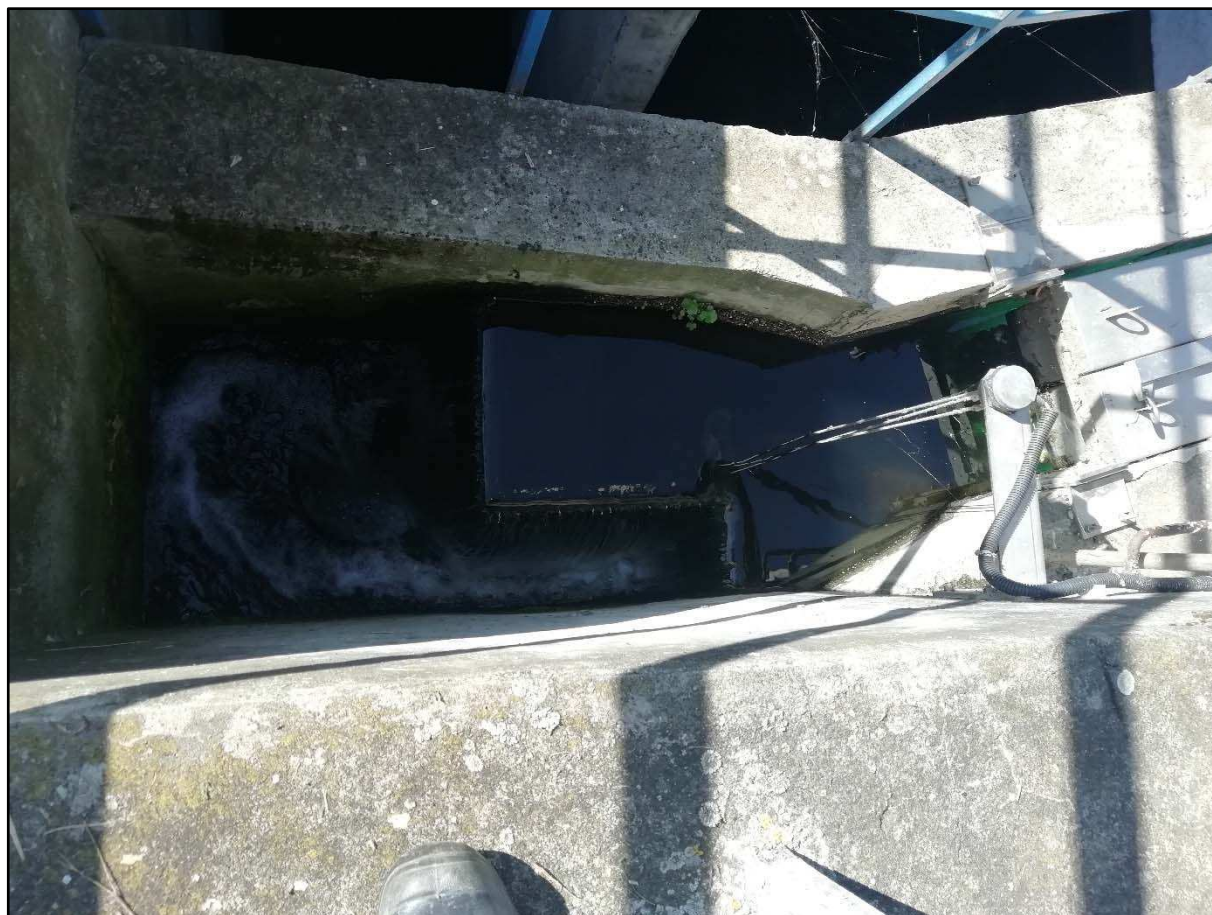
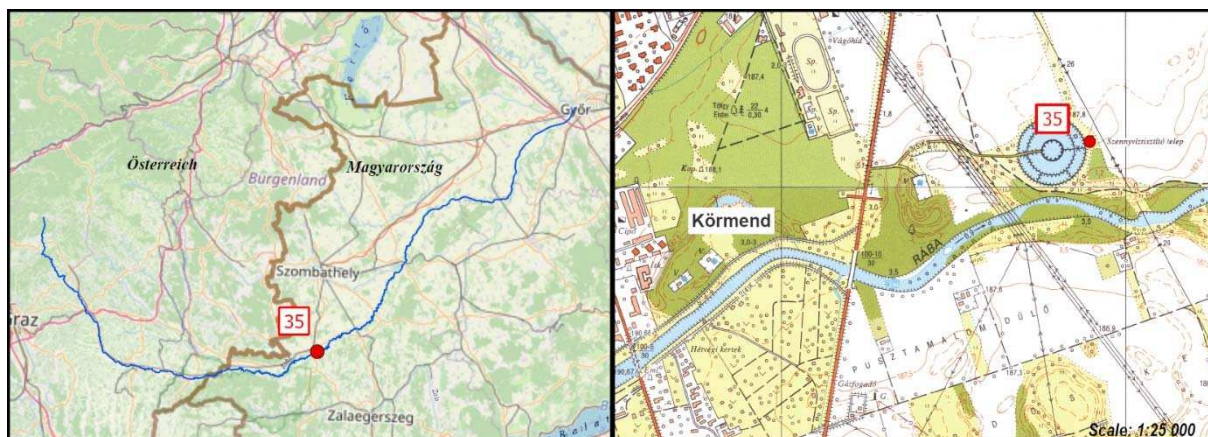


### 35. Mintavételi hely: Körmend városi szennyvíztisztító telep

A mintavétel a Körmend városi szennyvíztisztító elfolyó aknájából történt. A tisztított szennyvíz Körmendtől keletre, attól körülbelül 1500 m-re folyik a Rábába, annak 156,885 fkm szelvényben.

EOV-Y: 465897

EOV-X: 188434



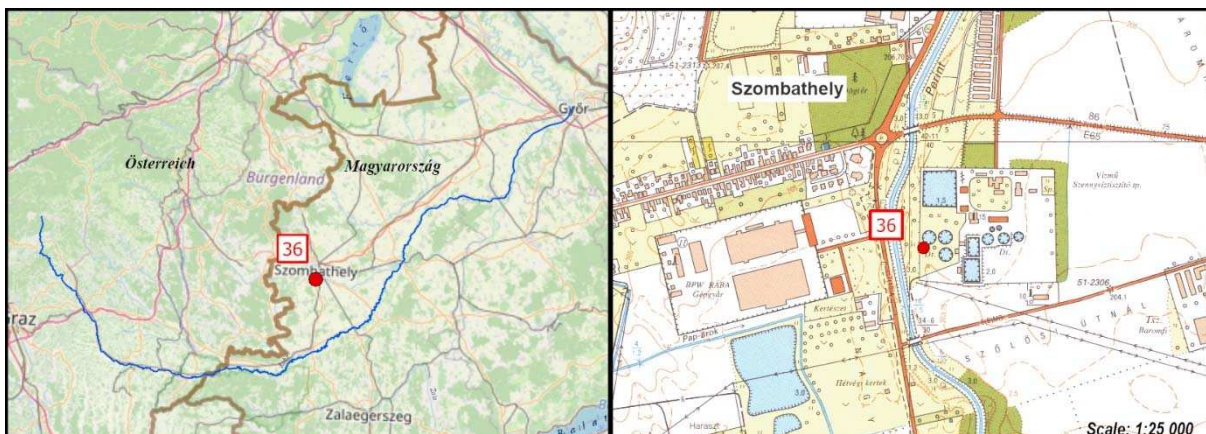


### 36. Mintavételi hely: Szombathelyi Szennyvíztisztító telep

A mintavétel a Szombathely déli részén található városi szennyvíztisztító telepen, a tisztított szennyvizet elvezető csatornából történt. A tisztított szennyvíz a 25,845 fkm szelvényben folyik a Sorok-Perintbe, ami a 117,380 fkm-nél ömlik a Rábába.

EOV-Y: 466042

EOV-X: 209693



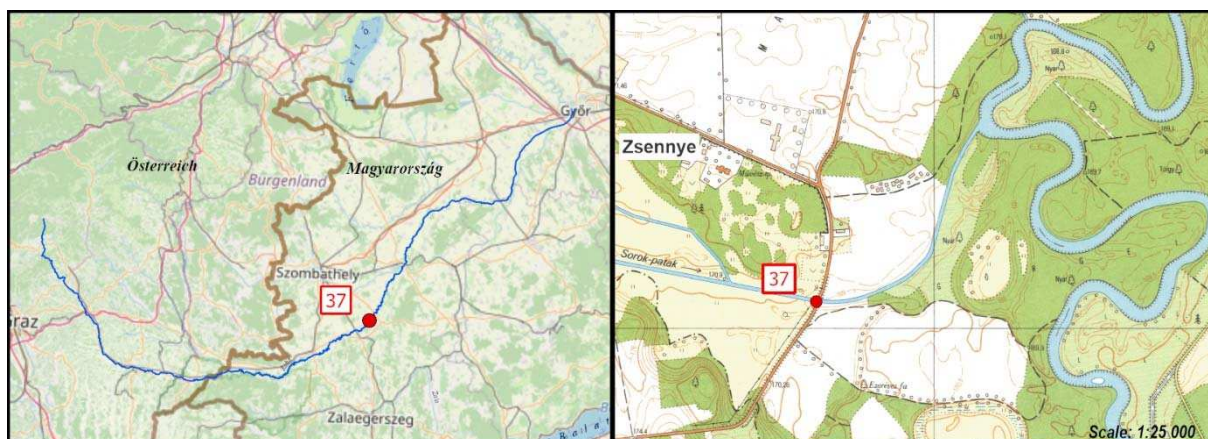


### 37. Mintavételi hely: Sorok-Perint

A mintavétel Zsennyétől délkeletre, a Sorok-Perint közúti hídjának lábánál, sodorvonalból történt. A mintavételi pont a Szombathelyi szennyvíztisztító telep tisztított szennyvizének bevezetése alatt, a 0,750 fkm szelvény-ben helyezkedik el. A Sorok-Perint a 117,380 fkm-nél torkollik a Rábába.

EOV-Y: 481658

EOV-X: 198079



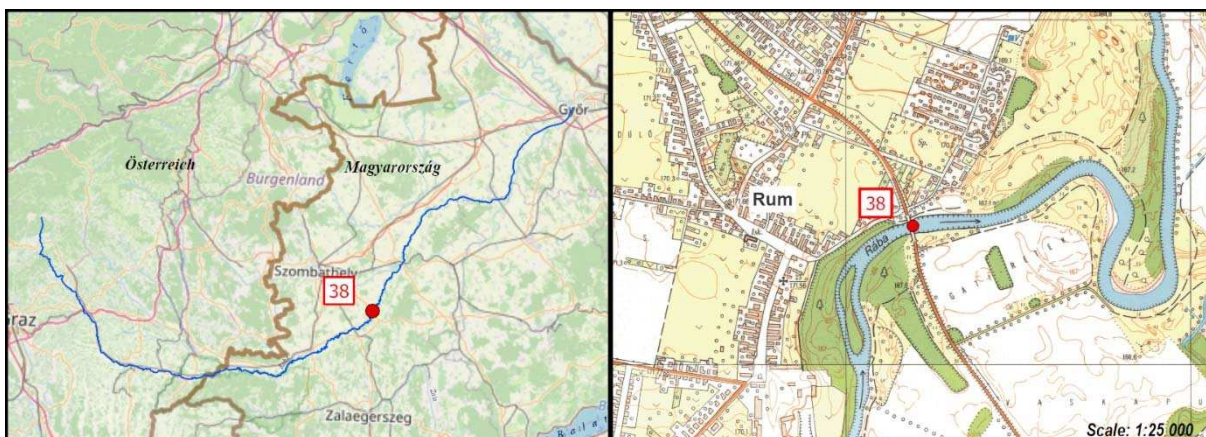


### 38. Mintavételi hely: Rum, közúti híd

A mintavétel a Rába bal partján, a közúti híd lábánál elhelyezett vízmérce tövében történt (113,680 fkm). A mintavétel a partéltől 3 m-re, felszín alól történt.

EOV-Y: 483194

EOV-X: 200404



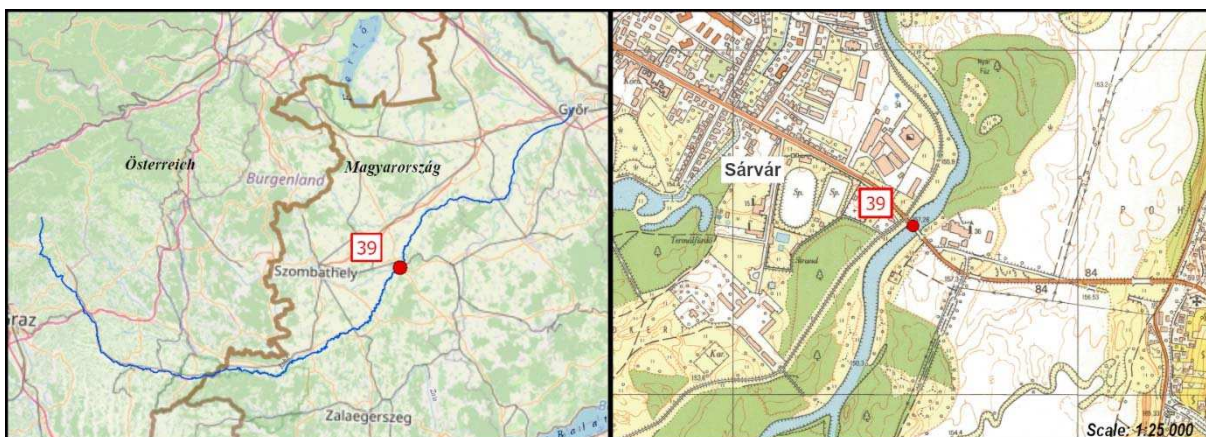


### 39. Mintavételi hely: Sárvár, régi közúti híd

A mintavétel a Rábából a Sárvár keleti részén lévő régi közúti hídról, sodorvonalból történt (89,010 fkm).

EOV-Y: 491521

EOV-X: 213491

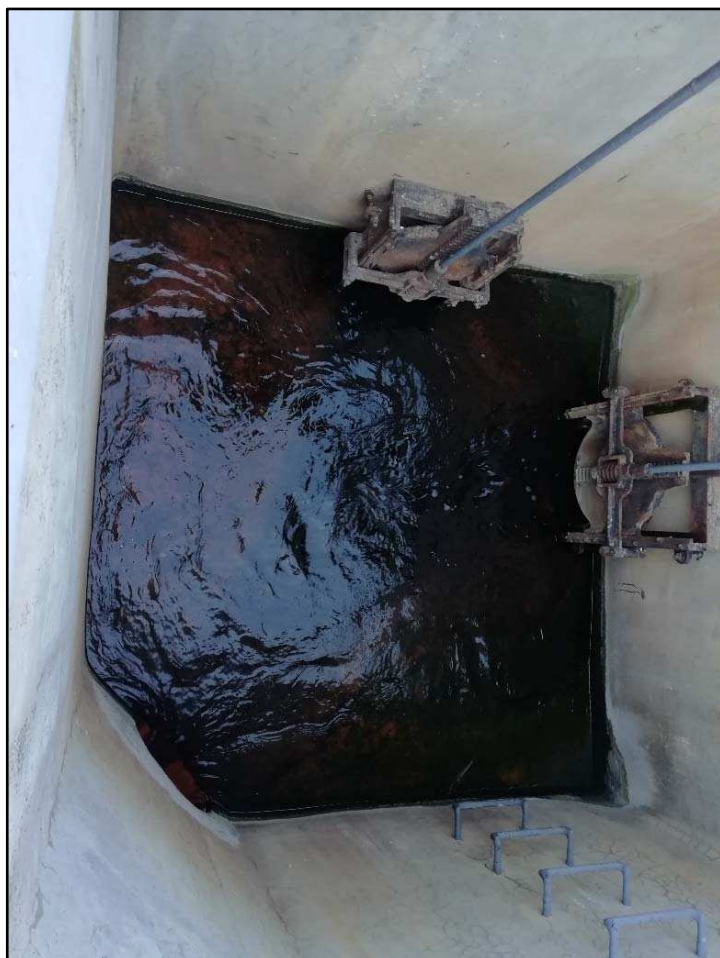
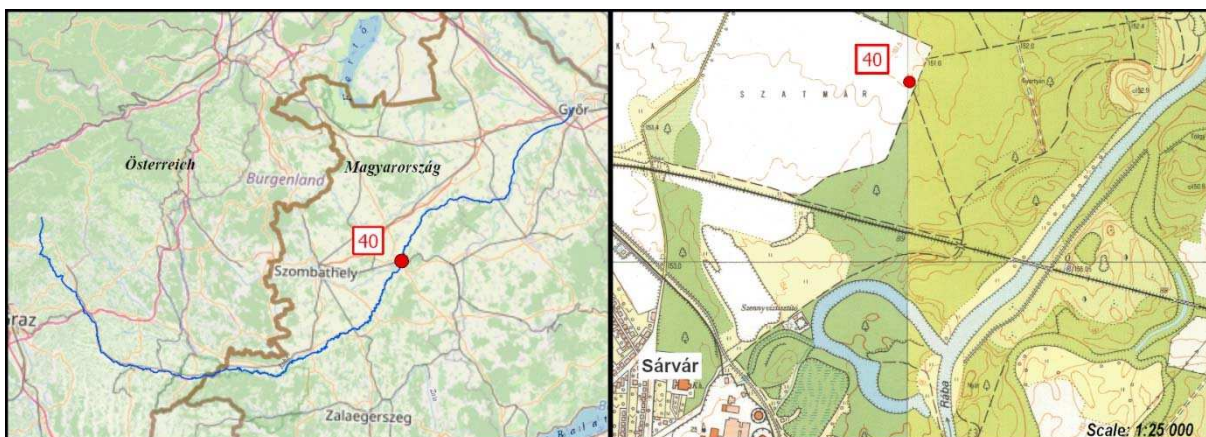


#### 40. Mintavételi hely: Sárvár városi szennyvíztisztító telep

A mintavétel a Sárvártól körülbelül 2000 m-re északkeletre elhelyezkedő városi szennyvíztisztító telep átfolyó aknájából történt. A tisztított szennyvíz a Rába 84,342 fkm szelvényében kerül bevezetésre.

EOV-Y: 492006

EOV-X: 215525



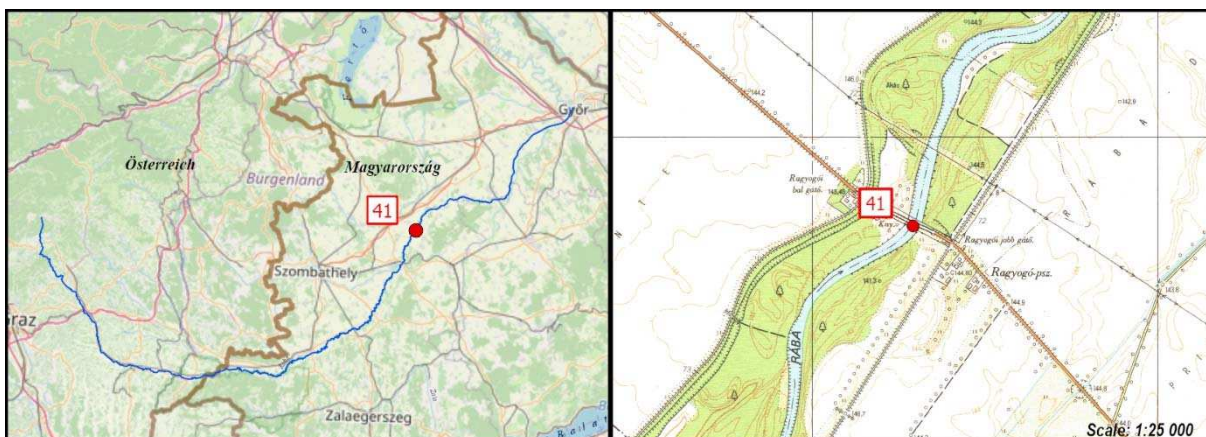


#### 41. Mintavételi hely: Ostffyasszonyfa, „Ragyogóhíd”

A mintavétel a Rába jobb partjáról, a „Ragyogóhíd” vízmércénél történt, Ostffyasszonyfától északnyugatra (73,295 fkm).

EOV-Y: 496293

EOV-X: 224743





## 42. Mintavételi hely: Nick, alvív (vízmérce)

A mintavétel a Rábából a nicki duzzasztó alvizénél található vízmércénél történt, a folyó bal partjáról.

EOV-Y: 498191

EOV-X: 229020





### 43. Mintavételi hely: Répcelak, LINDE GÁZ Magyarország Zrt.

A mintavétel a LINDE GÁZ Magyarország Zrt répcelaki telephelyén működő ipari szennyvíztisztító tolózár előtti elfolyó aknájából történt. A tisztított szennyvíz kibocsátása a Répce-árapasztóba torkolló Kenyérhordó csatorna 1,800 fkm szelvényébe történik.

EOV-Y: 497191

EOV-X: 233264



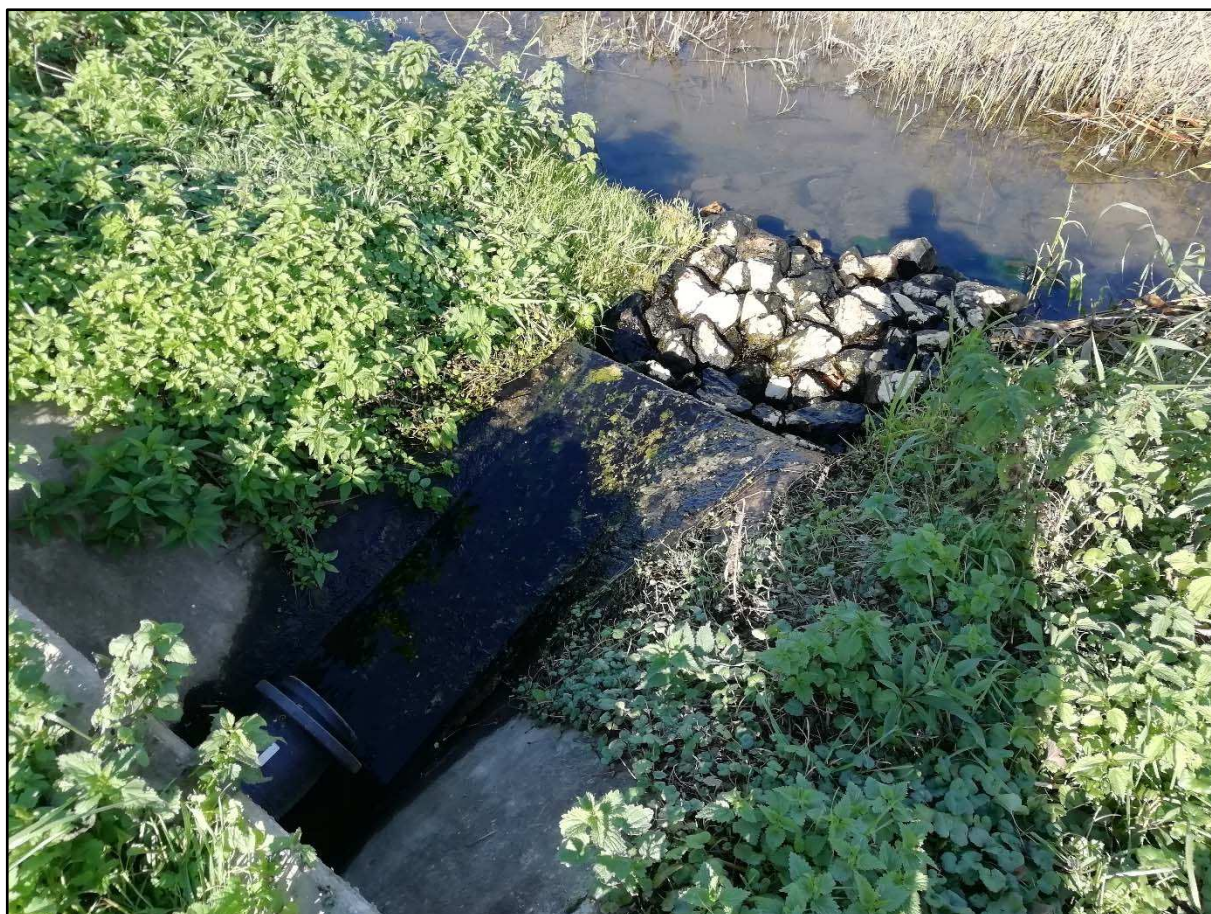


**44. Mintavételi hely: Répcelak, Savencia Fromage & Dairy Hungary Zrt. (korábban Pannontej Zrt.) üzemi szennyvíztisztító**

A mintavétel Répcelak északi részén, a volt Pannontej Zrt. szennyvíztisztítójának kifolyójából, közvetlenül a csővégről történt. A tisztított szennyvíz a Répce-árapasztóba folyik a 6,70 fkm szelvényben.

EOV-Y: 497271

EOV-X: 233276



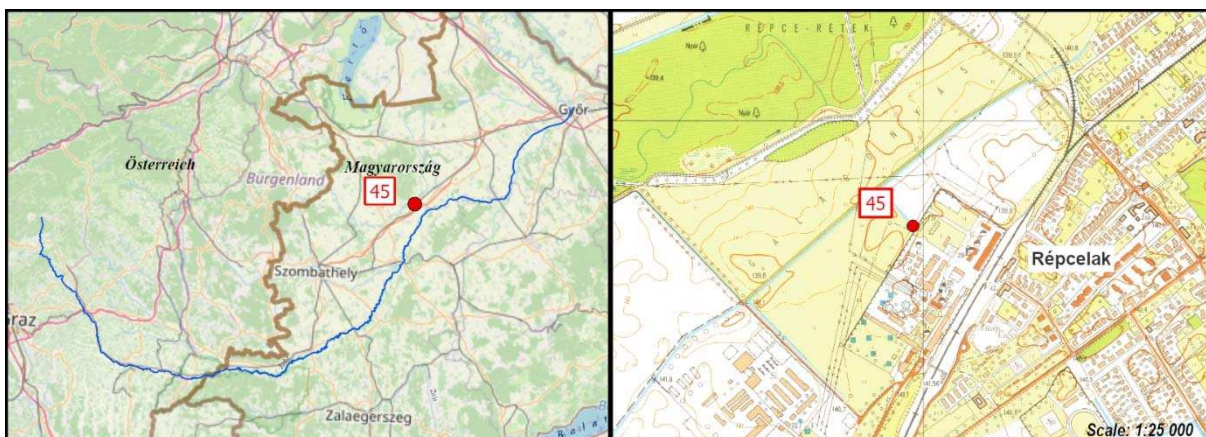


#### 45. Mintavételi hely: Répcelak városi szennyvíztisztító telep

A mintavétel Répcelak északi részén, a Répcelak város szennyvíztisztító telep kifolyójából történt. A tisztított szennyvíz a Répce-árapasztóba folyik a 6,67 fkm szelvényben.

EOV-Y: 495970

EOV-X: 232696



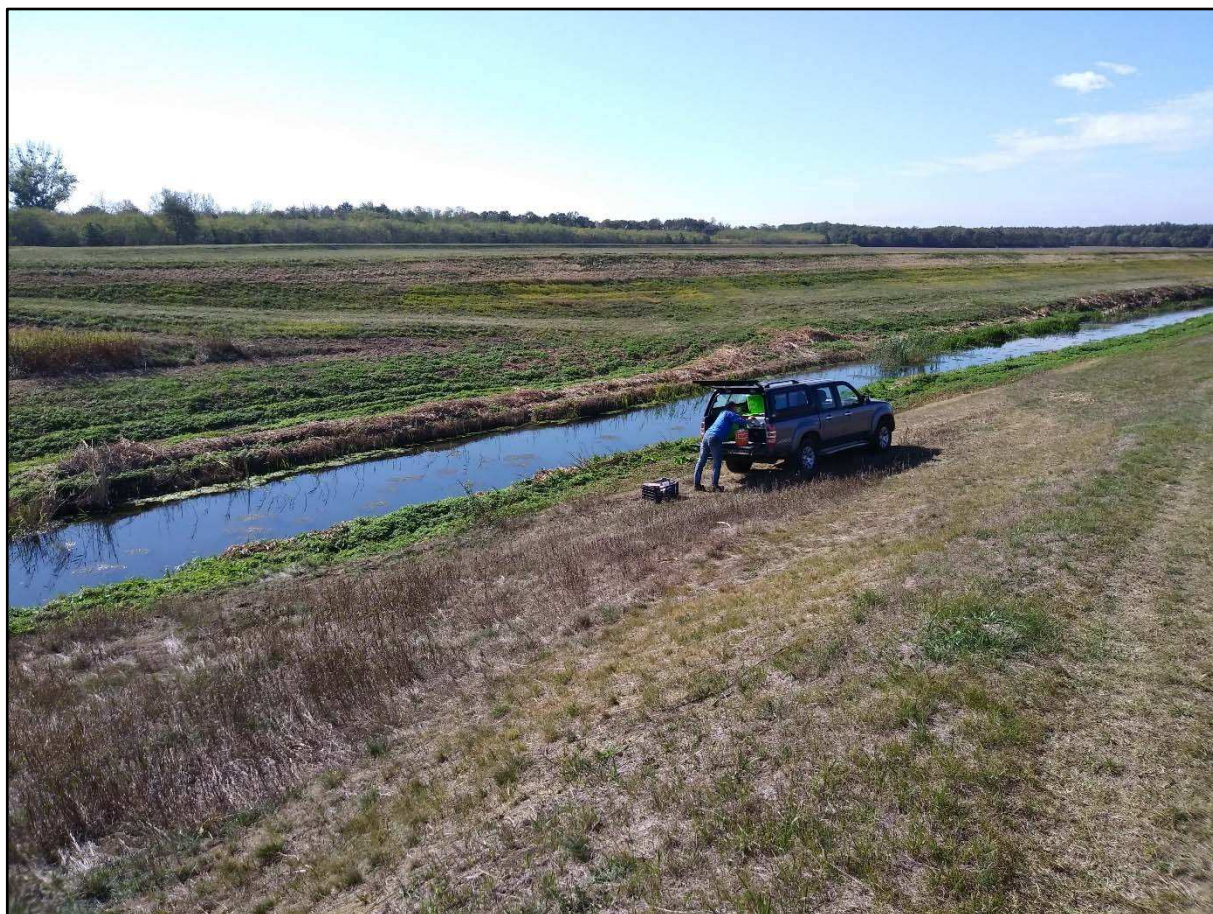


#### 46. Mintavételi hely: Répce-árapasztó, torkolathoz közel

A mintavétel a Répce-árapasztó bal partjáról, a torkolat felett kb. 100 m-re, az árvízvédelmi töltésen átvezető híd előtt történt. A Répce-árapasztó torkolata a Rába 60,800 fkm-nél található.

EOV-Y: 503545

EOV-X: 232043



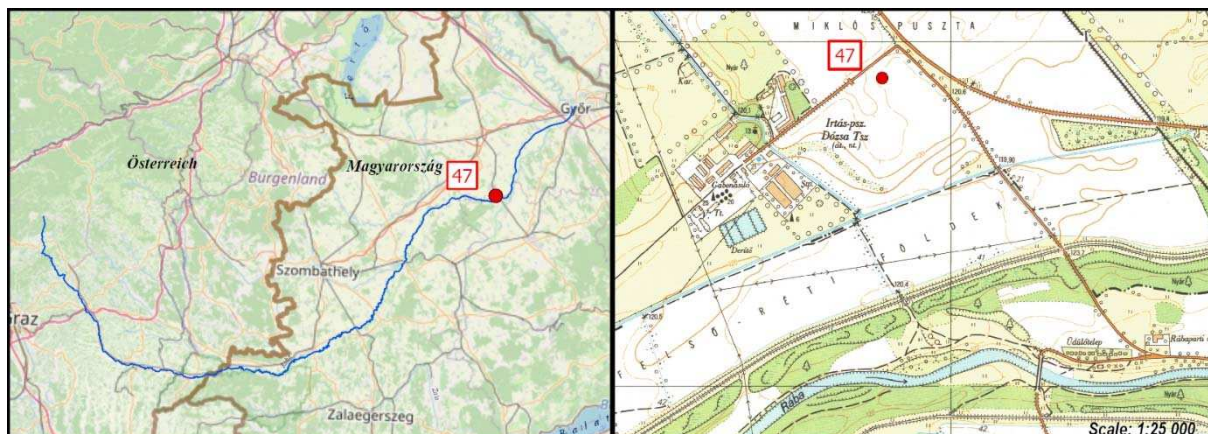


#### 47. Mintavételi hely: Szany kommunális szennyvíztisztító

A mintavétel a Szanytól délkeletre, attól kb. 1500 m-rel elhelyezkedő Szanyi szennyvíztisztító telep elfolyó aknájából történt. A telepen tisztított kommunális szennyvíz a Rába 40,960 fkm szelvényébe kerül bevezetésre.

EOV-Y: 519801

EOV-X: 234896





#### 48. Mintavételi hely: Árpás, vízmérce

A mintavétel a Rába árpási közúti hídja felett, a folyó jobb partján, az árpási vízmérce lépcsőjéről történt (29,130 fkm).

EOV-Y: 526012

EOV-X: 242211



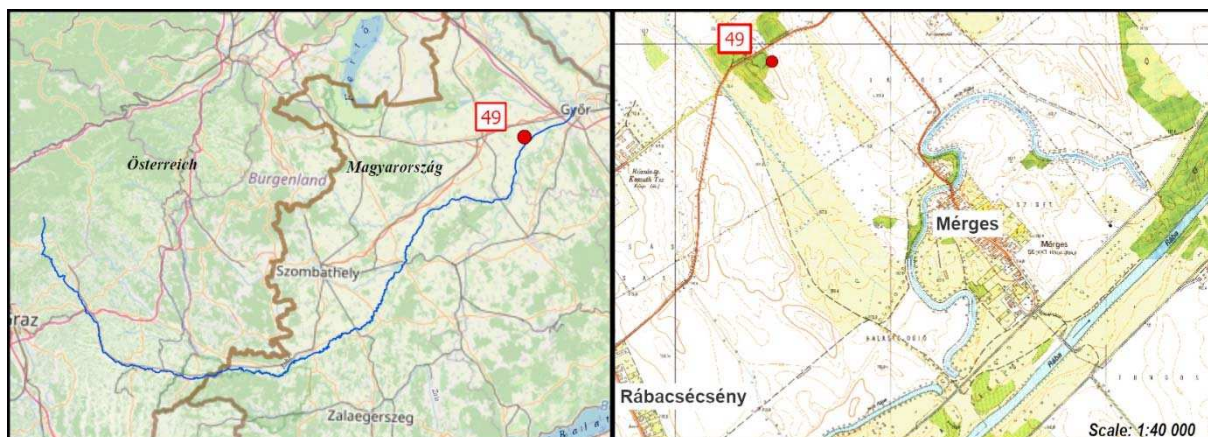


#### 49. Mintavételi hely: Rábacsécsény települési szennyvíztisztító telep

A mintavétel Rábacsécsény település szennyvíztisztító telepén, az elfolyó aknából történt. A tisztított kommunális szennyvíz a 16,909 fkm-nél folyik Rábába.

EOV-Y: 528451

EOV-X: 252918





## 50. Mintavételi hely: Marcal, Ikrény

A mintavétel a Marcal jobb partjáról történt a torkolat felett, kb. 100 méterrel. A Marcal a 10,492 fkm-nél torkollik Rábába.

EOV-Y: 535937

EOV-X: 255720





### 51. Mintavételi hely: Győr, E5- közúti híd

A mintavétel a Rábából, annak bal partjáról, a Petőfi-híd közúti hídtól alvízi irányban kb. 200 m-re történt (1,629 fkm). A híd Győr északnyugati részén helyezkedik el.

EOV-Y: 543450

EOV-X: 261097



### 1.2.3. Mintavételek

A mintavételeket az együttműködő osztrák partnerrel közösen, a Neumarkt-i mintavételi ponton kezdtük meg, majd a Rába vízfolyását követve folytattuk Győrig. 2019. október 8-án a Neumarkt és Rum közötti folyószakaszon és szennyvíz kibocsátási pontokon történtek mintavételek, október 9-én a Sárvár és Győr közötti szakasz mintavételére került sor.

A mintavételt és a helyszíni méréseket a VTK Innosystem Kft. Mintavételi csoportja végezte két csapatra osztva. A két csapatból az egyik csak felszíni víz mintákat vett, a másik döntően a szennyvízkibocsátásokat mintázta. A mintavételek helyszín- és időbeosztását a mintavételi pontok távolságát figyelembe állítottuk össze úgy, hogy a Rábából történő mintavételek időpontjai lehetőség szerint a folyó haladási sebességének megfelelően kövessék egymást.

A vízmintákat merített pontmintaként vettük az MSZ ISO 5667 szabványsorozat előírásainak megfelelően. A mintákat a laboratóriumi előírásoknak megfelelően a vizsgáló laboratórium által biztosított edényekbe vettük, és a laboratóriumi előírásoknak megfelelően tartósítottuk. A minták szállítása és átadásig történő tárolása + 4 C°-on történt.

A minták hőmérsékletét, pH-ját, fajlagos elektromos vezetőképességét és oldott oxigén tartalmát a mintavétellel egyidőben a helyszínen mértük.

A mintavétellel párhuzamosan 2019. október 8-án a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság, 2019. október 9-én az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság hidrológusai vízhozam méréseket végeztek a mintavételi szelvények közelében. A mért vízhozamokat a mérési eredményeket összefoglaló melléklet tartalmazza.

A Rába vízhozama a mintavételi napokon az őszi kisvízes időszakra jellemző átlagos vízhozamnak megfelelően alakult. Október 8-án a napi középvízhozam értéke 7,72 m<sup>3</sup>/s volt a szentgotthárdi és 8,66 m<sup>3</sup>/s a rumi vízmérce szelvényében, illetve október 9-én 9,94 m<sup>3</sup>/s volt Ragyogóhídnál (Ostffyasszonyfa) és 6,30 m<sup>3</sup>/s Árpásnál. A mintavételi napokon jelentősebb vízhozam változás nem történt.

### 1.2.4. Az értékeléshez felhasznált adatok

A felmérés eredményei mellett a Rába állapotának értékeléséhez a következő adatokat használtuk még fel:

- A 2009 évi Rába felmérés során született vizsgálati eredmények (Forrás: <http://www.nyuduvizig.hu/index.php/vedekezes/informaciok-a-rabarol/raba-survey-2009>)
- A Rába vízminőségi monitoring pontjain 2009-ben és 2019-ben vett vízminták vizsgálatának eredményei (Forrás: Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság adatszolgáltatása)
- A Szentgotthárdon, Sárváron, Ragyogóhídnál és Árpásnál található vízhozam-mérő állomások 1960-2019 terjedő napi középvízhozam adatai (Forrás: Magyar Hidrológiai Adatbázis (MAHAB); <http://www.ovf.hu/hu/vizrajzi-adatok>)
- Szennyvíztisztító telepek adatszolgáltatása és önellenőrzésének eredményei (Forrás: Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság adatszolgáltatása)

## 1.3. EREDMÉNYEK

### 1.3.1. A Rábát terhelő szennyvízkibocsátások bemutatása

A Rába magyarországi vízgyűjtőjén működő szennyvíztisztítók közül a felmérés során kilencet vizsgáltunk. A vizsgált telepek közül öt közvetlenül a Rábát terheli, a másik négy telepről kibocsátott tisztított szennyvíz mellékvízfolyáson keresztül jut a Rábába.

A vizsgált szennyvíztisztító telepek jellemzőit az alábbi táblázat foglalja össze.

Megnevezés	Szennyvíz jellege	Befogadó és a kibocsátás szelvénye
Lurotex Kft. szvt.	ipari	Rába 207,770 fkm
Körmend városi szvt.	kommunális	Rába 156,885 fkm
Szombathely városi szvt.	kommunális	Sorok-Perint 25,845 fkm
Sárvár városi szvt.	kommunális	Rába 84,342 fkm
Répcelak városi szvt.	kommunális	Répce árapasztó 6,67 fkm
Répcelak Savencia (Pannontej) szvt.	ipari	Répce árapasztó 6,70 fkm
Répcelak Linde Gáz szvt.	ipari	Kenyérhordó csatorna 1,80 fkm
Szany települési szvt.	kommunális	Rába 40,960 fkm
Rábacsécsény települési szvt.	kommunális	Rába 16,909 fkm

### 1.3.2. A kibocsátások mértékének és a szennyvíztisztítók technológiájának változása 2009-2019 között

A 2009 évi és a 2019 évi felmérés idején az üzemeltetőktől kapott adatszolgáltatás szerint a szennyvíztisztító telepek kibocsátása a mintavételi napokon az alábbiak szerint alakult:

Mintavételi pont	2009	2019
	m <sup>3</sup> /nap	m <sup>3</sup> /nap
27. Lurotex Kft. szvt	130	41
35. Körmend városi szvt	1 800	1 241
36. Szombathely városi szvt	22 000	15 648
40. Sárvár városi szvt	4 800	4 177
45. Répcelak Linde Gáz szvt.	1 400	1 351,5
43. Répcelak települési szvt.	335	245
44. Répcelak Savencia (Pannontej) szvt.	280	290-300
47. Szany települési szvt.	500	700-750
49. Rábacsécsény települési szvt.	550	700



A vizsgált telepekről kibocsátott tisztított szennyvíz együttes mennyisége a 2009-es felmérés idején 31 800 m<sup>3</sup>/nap volt, ami 2019-re 23 400 m<sup>3</sup>/nap-ra (73,6%) csökkent. A kibocsátott szennyvíz mennyisége csak a szanyi és a rábacsécsényi szennyvíztisztító telepeken nőtt a két felmérés közötti időben, melynek oka a települési csatornahálózatra kötések arányának növekedése a két településen. A vizsgált szennyvíztisztító telepeken jelentősebb technológiai változás az elmúlt tíz évben nem történt.

### 1.3.3. A kibocsátások jelentősége a Rába terhelésében

A vizsgálatba bevont szennyvíztisztítók méretüket, a kezelt szennyvíz mennyiségét és jellegét, illetve technológiájukat tekintve is erősen különböznek, így kibocsátásuk sem ugyanakkora hatást gyakorol a Rába vízminőségére.

A kibocsátások jelentőségét mennyiségi alapon is megítélhetjük, ha a kibocsátott szennyvíz mennyiségét összehasonlítjuk a befogadó vízhozamával.

A felülvizsgált Országos Vízügytő-gazdálkodási Terv 8-15. sz. mellékleteként közzétett *Terhelhetőség meghatározása - Módszertani útmutató a felszíni vizek vízminőség- szabályozásának tervezéséhez, a kibocsátási határértékek megállapításához* c. dokumentum szerint, ha a befogadó közepes vízhozamának és a bevezetett szennyvíz hozamának aránya nagyobb, mint 1000, akkor a terhelés nem jelentős, a befogadó célállapotának elérését nem akadályozza.

A következő oldalon látható két táblázatban összefoglaltuk a vizsgált szennyvíztisztítók éves átlagos kibocsátását a 2009-2019 években. A táblázati adatok szerint a közvetlenül a Rábába bocsátott tisztított szennyvizek mennyisége alapján a Lurotex Kft, valamint Szany és Rábacsécsény szennyvíztisztítójának kibocsátása, illetve terhelése nem minősül jelentősnek:

Kibocsátó	Kibocsátás 2015-2019 átlag [m <sup>3</sup> /s]	Rába KÖQ 2015-2019 [m <sup>3</sup> /s]
Lurotex Kft.	0,001	6,13 (Szentgotthárd duzzasztó felett)
Szany	0,008	24,00 (Nick alvíz)
Rábacsécsény	0,008	25,70 (Árpás)

A Rábát közvetetten terhelő kibocsátók hatása a - Rábánál jóval kisebb vízhozamú - mellékvizekre nyilvánvalóan nem hanyagolható el.

A szombathelyi szennyvíztisztító 0,22 m<sup>3</sup>/s-os kibocsátása a Sorok-Perint közvetítésével jut a Rábába, melynek a 2015-2019 évekre számolt közepes vízhozama a Sorok-Perint torkolata alatt elhelyezkedő rumi vízmércénél 23,92 m<sup>3</sup>/s. A vízhozamok aránya alapján a szombathelyi szennyvíztelepen tisztított szennyvíz jelentős hatással van a Rába terhelésére.

A három répcelaki szennyvíztisztító együttes kibocsátása 0,024 m<sup>3</sup>/s, ami ezredrésze a Nick alvízi vízmércénél kapott 24,0 m<sup>3</sup>/s -os közepes vízhozamnak. Emiatt a Répce-árapasztón keresztül Rábába jutó répcelaki kibocsátások sem tekinthetők jelentéktelennek

**A vizsgált szennyvíztelepek kibocsátásának alakulása a 2009-2019 években**

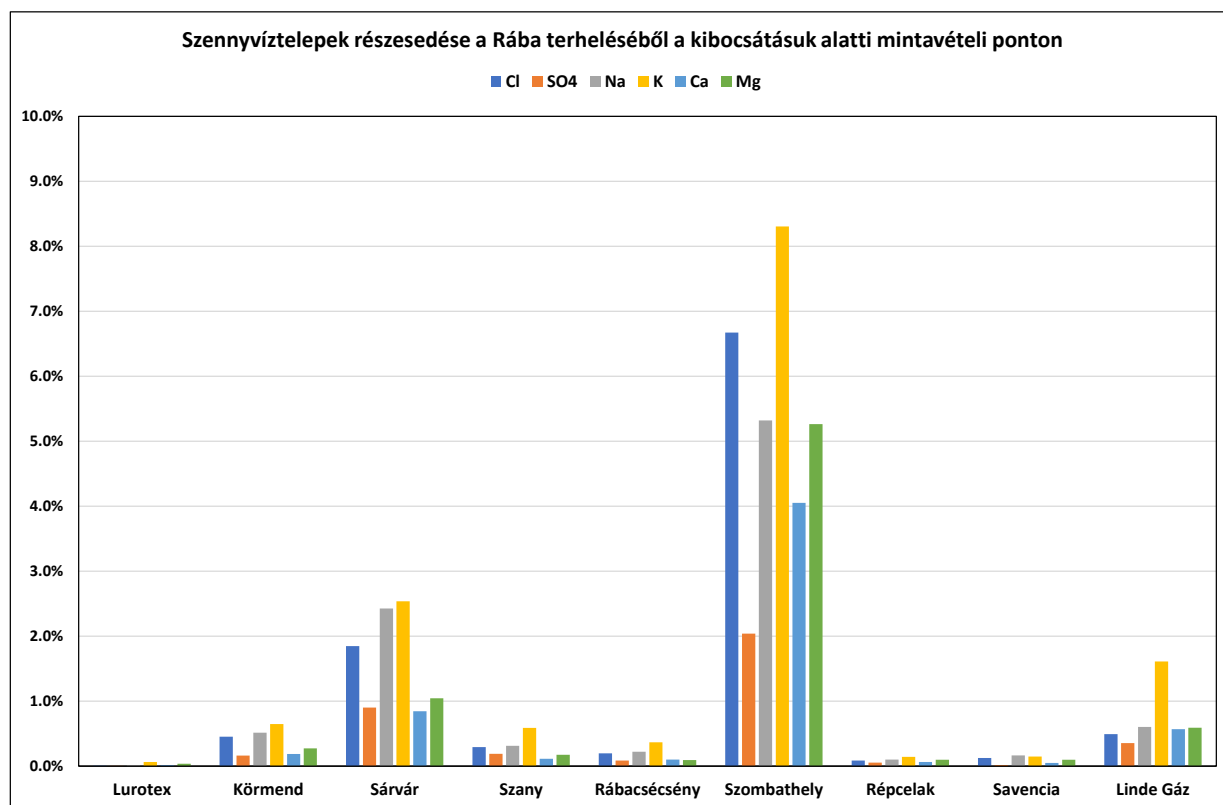
Év	Lurotex Kft.		Körmend		Sárvár		Szany		Rábacsécsény	
	m <sup>3</sup> /nap	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /nap	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /nap	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /nap	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /nap	m <sup>3</sup> /s
2009	130,0	0,00150	1 683,7	0,01949	4800,0	0,05556	500,0	0,00579	500,0	0,00579
2010	142,5	0,00165	1 641,5	0,01900	5413,6	0,06266				
2011	124,1	0,00144	1 535,2	0,01777	4880,5	0,05649				
2012			1 502,0	0,01738						
2013	4,4	0,00005	1 635,7	0,01893	4830,6	0,05591				
2014	60,3	0,00070	1 930,5	0,02234	5004,7	0,05792				
2015	38,4	0,00044	2 114,5	0,02447	4850,4	0,05614				
2016	49,6	0,00057	1 466,5	0,01697	5151,5	0,05962	687,3	0,00795	632,0	0,00731
2017	49,6	0,00057	1 493,4	0,01729	4903,2	0,05675	589,3	0,00682	645,4	0,00747
2018	42,7	0,00049	1 497,4	0,01733	5092,7	0,05894	816,8	0,00945	669,8	0,00775
2019	44,1	0,00051	1 564,9	0,01811	4247,5	0,04916	840,9	0,00973	697,2	0,00807
Átlag 2015-2019	44,9	0,001	1627,3	0,019	4849,1	0,056	733,6	0,008	661,1	0,008

Év	Szombathely		Répcelak		Savencia (Pannontej)		Linde Gáz	
	m <sup>3</sup> /nap	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /nap	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /nap	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /nap	m <sup>3</sup> /s
2009	25476,5	0,29487	616,8	0,00714	280,0	0,00324	335,0	0,00388
2010	22539,5	0,26087	687,7	0,00796				
2011	18974,6	0,21961	561,9	0,00650				
2012	17095,4	0,19786	306,8	0,00355				
2013	20343,6	0,23546	701,9	0,00812				
2014	22147,1	0,25633	825,9	0,00956				
2015	20343,6	0,23546	580,5	0,00672				
2016			311,1	0,00360				
2017	18687,0	0,21628	320,1	0,00371				
2018	19555,0	0,22633	394,5	0,00457				
2019	17468,1	0,20218			300,0	0,00347	1351,5	0,01564
Átlag	19013,4	0,220	401,6	0,005	300,0	0,003	1351,5	0,016

A szennyvízkibocsátások jelentősége a tisztított szennyvízzel befogadóba juttatott anyagok mennyiségén keresztül is megítélhető. Ebben az esetben a tisztított szennyvízzel kibocsátott anyag mennyiségét ugyanezen anyagnak a befogadó kibocsátási szelvényében áthaladó anyagáramához viszonyítjuk. Ilyen módon az egyes kibocsátókat a felszíni vizet terhelő anyagokként értékelhetjük, ami árnyaltabb képet nyújt a kibocsátók és kibocsátásuk jelentőségéről. Fontos kiemelni, hogy a következőkben bemutatásra kerülő értékelés a 2019-es év egy mérési sorozatán alapul, és a mintavétel idejére jellemző pillanatnyi helyzetet tükrözi.

A következő ábrákon a felmérés során mért, illetve kapott adatokból számolt terhelések és anyagáramok százalékos arányát mutattuk be. Ismételten ki kell hangsúlyozni, hogy a kapott eredmények a felmérés időpontjában kialakult állapotot jellemzik, a kapott százalékos arányok ugyanis nagyban függenek a Rába vízhozamától. Minél nagyobb ugyanis a befogadó vízhozama, annál kisebb a szennyvíztelepek anyagáramának részaránya és fordítva.

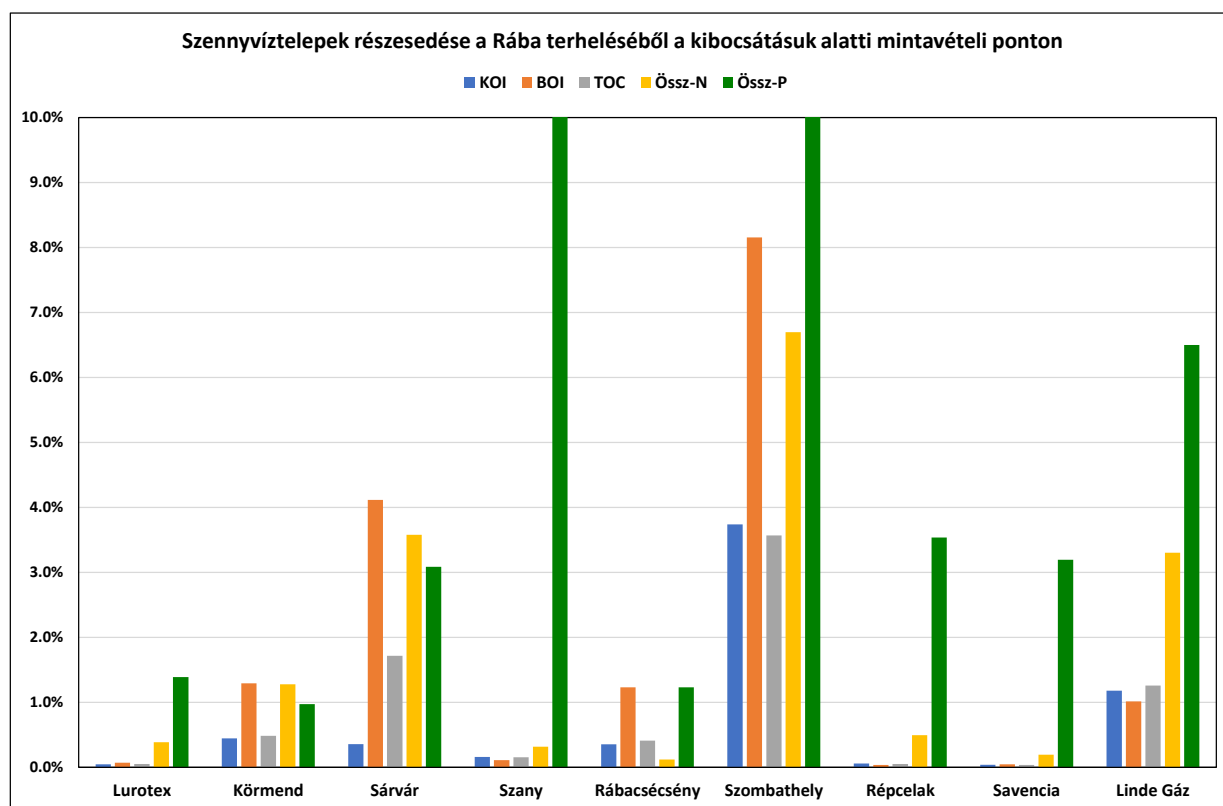
Az első ábra a vizsgált szennyvíztelepekről kibocsátott konzervatív (nem lebomló) anyagoknak a kibocsátási pont alatti első Rába mintavételi pontra számolt anyagáramhoz viszonyított százalékos arányát mutatja. Látható, hogy a felmérés idején a szombathelyi és a sárvári szennyvíztisztító játszott kiemelt szerepet a Rába terhelésében, és ezen keresztül a vízminőség alakulásában. E két telep mellett csak a Linde Gáz Magyarország Zrt. szennyvíztisztítójából kibocsátott kálium mennyisége volt az, ami a Rába terhelését nagyobb mértékben növelte.



A második ábra a biológiai úton lebomló, átalakulni képes komponensekkel elvégzett számítások eredményeit mutatja. Ezekre a komponensekre a konzervatív anyagoknál nagyobb értékeket kaptunk, ami abból adódik, hogy nem vettük figyelembe azt, hogy ezeknek a komponenseknek a mennyisége a folyóban megfelelő körülmények esetén folyamatosan csökken, így a kibocsátott tisztított szennyvízben mért értékekből számolt terhelés nagyobb, mint ami a valóságban eljut az összehasonlításhoz használt

mintavételi pontig. Ettől függetlenül, a kapott kép sokban hasonlít a konzervatív komponensekkel kapott eredményhez, mert ezen komponenseket tekintve is kiemelkedő volt a szombathelyi és a sárvári, valamint a Linde Gáz szennyvíztisztító telep részesedése a Rába terheléséből.

A komponenseket tekintve feltűnően nagyok az összes foszforra kapott értékek, amik még a kisebb telepek esetében is meghaladják az 1%-ot. Eszerint az összes foszfor kibocsátásoknak kellene a legnagyobb mértékben módosítani a Rába vízminőségét, ez azonban a tapasztaltak szerint nincs így, mert az összes foszfor koncentrációk majdnem mindegyik Rába mintavételi ponton az alsó méréshatár alatt voltak. Ez csak úgy lehetséges, ha a vízbe kerülő foszfor gyorsan beépül a magasabb rendű vízi szervezetekbe és így „eltűnik” a vízből. Ez a foszfor felvétel azonban erősen hőmérsékletfüggő, így hidegebb időszakokban a kibocsátott szennyvizek foszfortartalma ténylegesen minőségmeghatározó lehet.



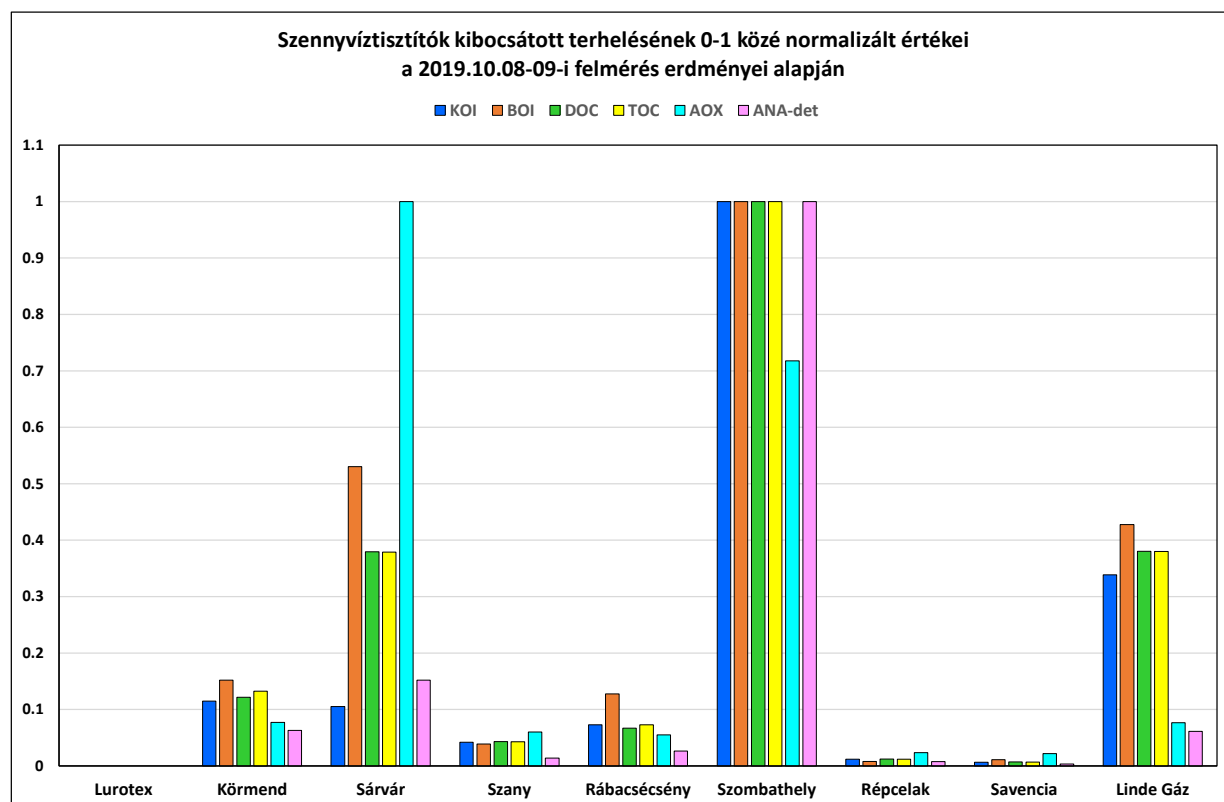
Ez a fajta értékelés természetesen csak azokra a komponensekre végezhető el, amelyek mérhető mennyiségben találhatóak meg mind a kibocsátott vizekben, mind a befogadó vízében. A 2009 és 2019 évi felmérésekben vizsgált komponensek között volt jónéhány olyan, amelynek koncentrációja a felszíni- és szennyvíz mintákban sem, vagy csak egy-két mintában érte el az alsó méréshatár értékét. Ezek a komponensek nem jelentenek terhelést a Rába vízében, a folyó vízminőségét nem befolyásolják hátrányosan.

Ebbe a körbe tartozik a fémek közül a higany, a kadmium és az ólom, míg a szerves mikroszennyezők közül az oktil-fenol, az oktil-fenol-1- és oktil-fenol-2-etoxilát, valamint a nonil-fenol-1- és nonil-fenol-2-etoxilát.

Az előzőekben a szennyvízkibocsátások jelentőségét a tisztított szennyvízzel befogadóba juttatott anyagok mennyisége alapján értékeltük - a befogadó vízfolyás szempontjából. Egy másik típusú

mennyiségi értékelés is elvégezhető, amelyben a befogadótól (annak állapotától) függetlenül hasonlítjuk össze az egyes telepekről kibocsátott anyagok mennyiségét. Ezt a fajta értékelést megnevezhetjük, hogy az értékelésbe bevonni kívánt anyagok mennyisége a kibocsátott vízben nem azonos nagyságrendű. Ez kiküszöbölhető, ha az egyes komponensekre számított értékeket normalizáljuk, azaz értéküket egy meghatározott minimum és maximum közé transzformáljuk. A transzformáció lineáris, és végeredményeként a legnagyobb kibocsátási érték a normalizálás maximumához, a legkisebb pedig a minimumához tartozik, a közbenső értékek pedig a minimum és maximum között arányosan helyezkednek el.

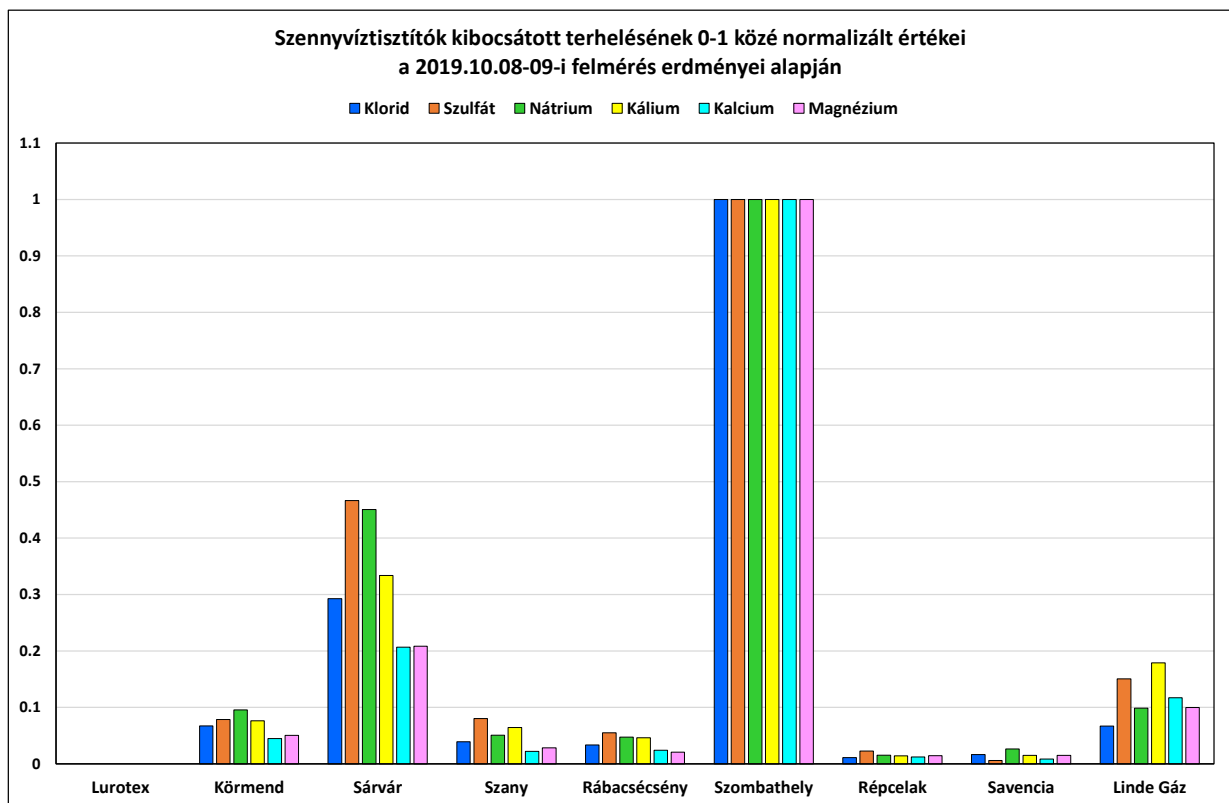
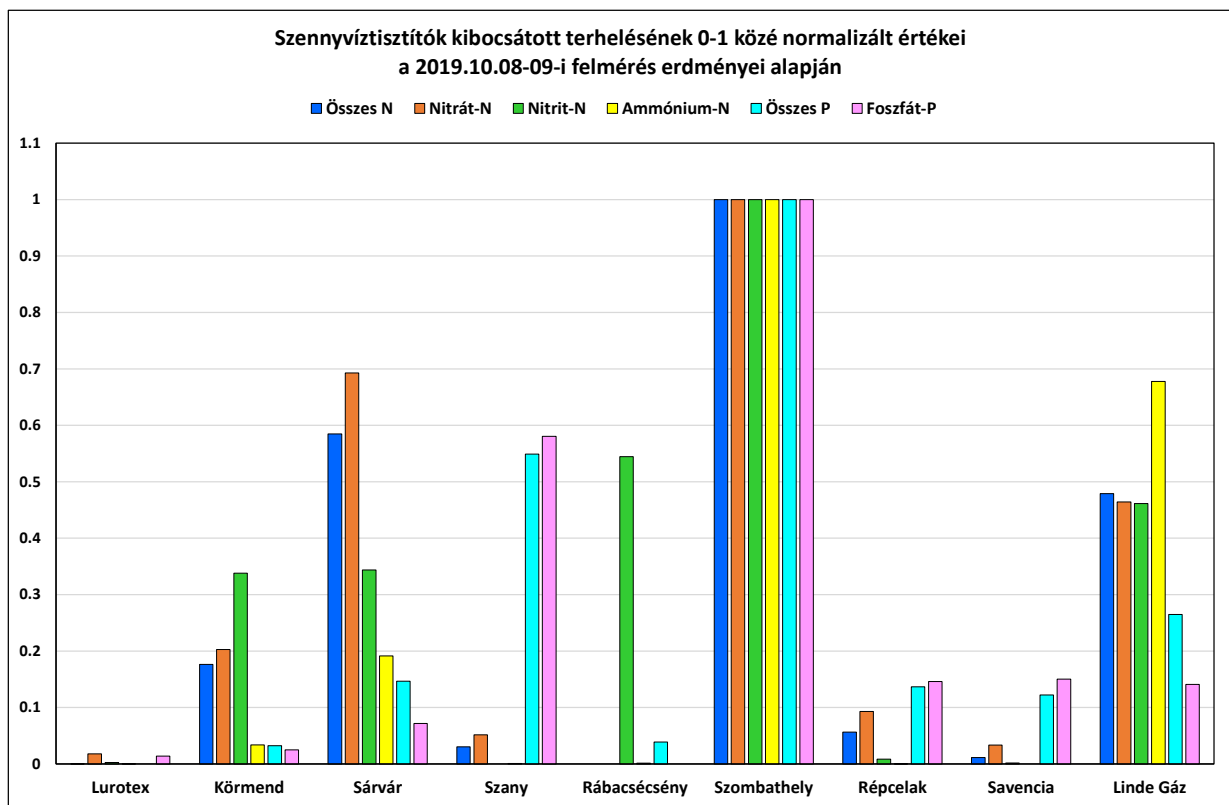
A 2019 évi felmérésünkben kapott eredményeket felhasználva, a vizsgált szennyvíztelepek kibocsátásainak 0 és 1 közé transzformált értékei láthatók a következő három ábrán. Természetesen ezek az eredmények is a felmérés idején fennálló pillanatnyi állapotot tükrözik.



A szerves szennyezők mennyiségének jellemzésére használt összegparamétereiből (KOI<sub>k</sub>, BOI<sub>5</sub>, DOC, TOC, AOX, ANA-detergens) számolt terhelés értékek alapján három szennyvíztisztító emelkedett ki a vizsgáltak közül, Szombathely, Sárvár és a Linde Gáz Magyarország Zrt. szennyvíztisztítója. A Lurotex Kft, Répcelak és a Savencia (Pannontej) szennyvíztisztítóiból kilépő szervesanyag terhelés a többi vizsgált telephez képest jelentéktelen volt a mintavétel idején.

A szerves tápanyagformák kibocsátott mennyiségét összehasonlítva ugyanaz a három szennyvíztelep (Szombathely, Sárvár, Linde Gáz) volt a legnagyobb kibocsátó, mint a szerves anyagok esetében, ugyanakkor feltűnően nagy volt a szanyi szennyvíztisztító foszforkibocsátása. A szanyi telepről kibocsátott foszfor mennyisége kicsivel volt több, mint a szombathelyi telep kibocsátásának fele, miközben a kezelt szennyvíz mennyisége mindössze huszadrésze volt a Szombathelyen tisztított víznek. A nitrogén és foszfor együttes mennyiségét tekintve a Lurotex Kft és Rábacsécsény szennyvíztisztítójának kibocsátása a többi telephez képest nem bizonyult jelentősnek.



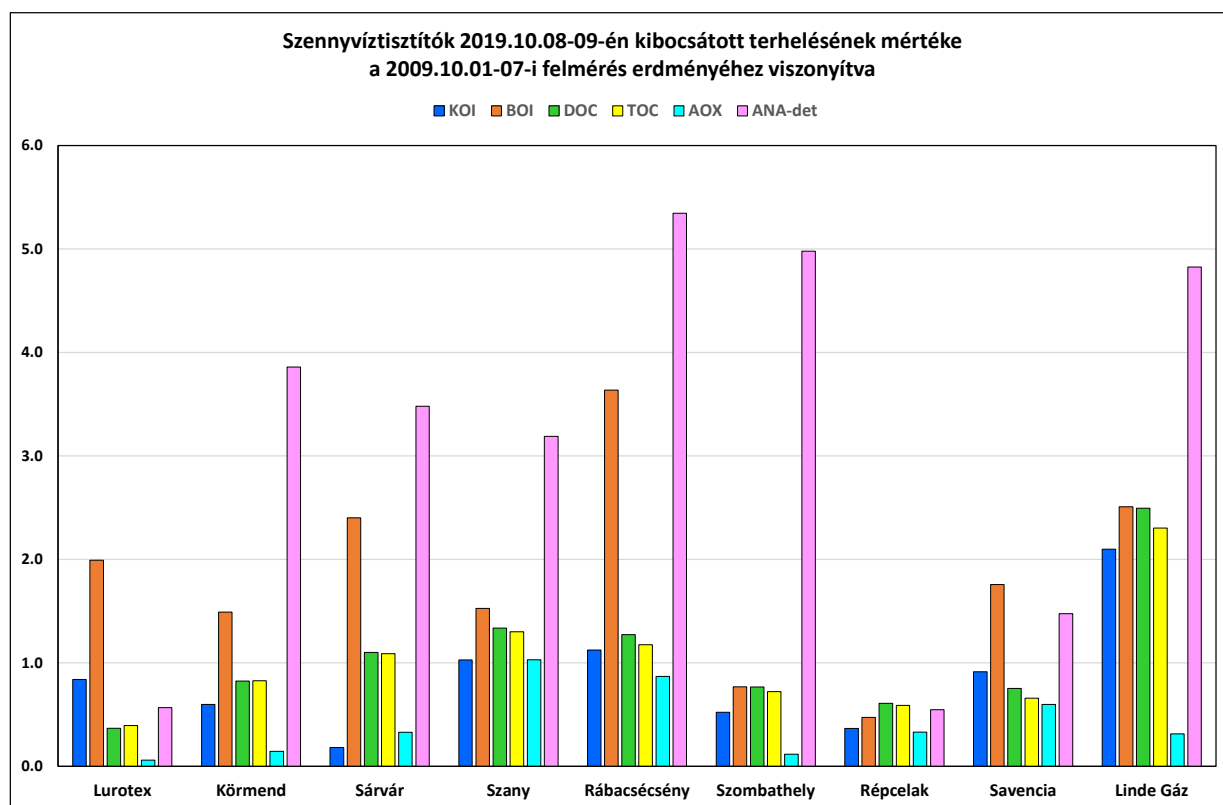


A konzervatív szervesetlen komponensek (Cl, SO<sub>4</sub>, Na, K, Ca, Mg) kibocsátása szintén a szombathelyi, sárvári és Linde Gáz szennyvíztisztítókból a legnagyobb. Ezeket a komponenseket tekintve a Lurotex Kft, valamint Répcelak és a Savencia (Pannontej) szennyvíztisztítójának kibocsátása volt jelentéktelen.

### 1.3.3.1. Kibocsátott terhelések és összehasonlításuk a 2009-es évvel

A vizsgált szennyvíztelepek nem mindegyikére sikerült 2009-ig visszamenőleg éves átlagos kibocsátási koncentrációkhoz, illetve terhelés adatokhoz hozzájutni, ennek hiányában a kibocsátott terhelések összehasonlítását a 2009 és 2019 évi felmérések időpontjára jellemző értékek alapján tudtuk elvégezni. Ismételten hangsúlyozni kell, hogy ez az összevetés két pillanatnyi állapotot tükröző mérési sorozat eredményein alapul, az ebből levonható következtetések nem feltétlenül vágnak egybe egy hosszabb idejű adatsorok felhasználásával végzett értékelésből nyerhető eredménnyel, ezért kellő óvatossággal kezelendők.

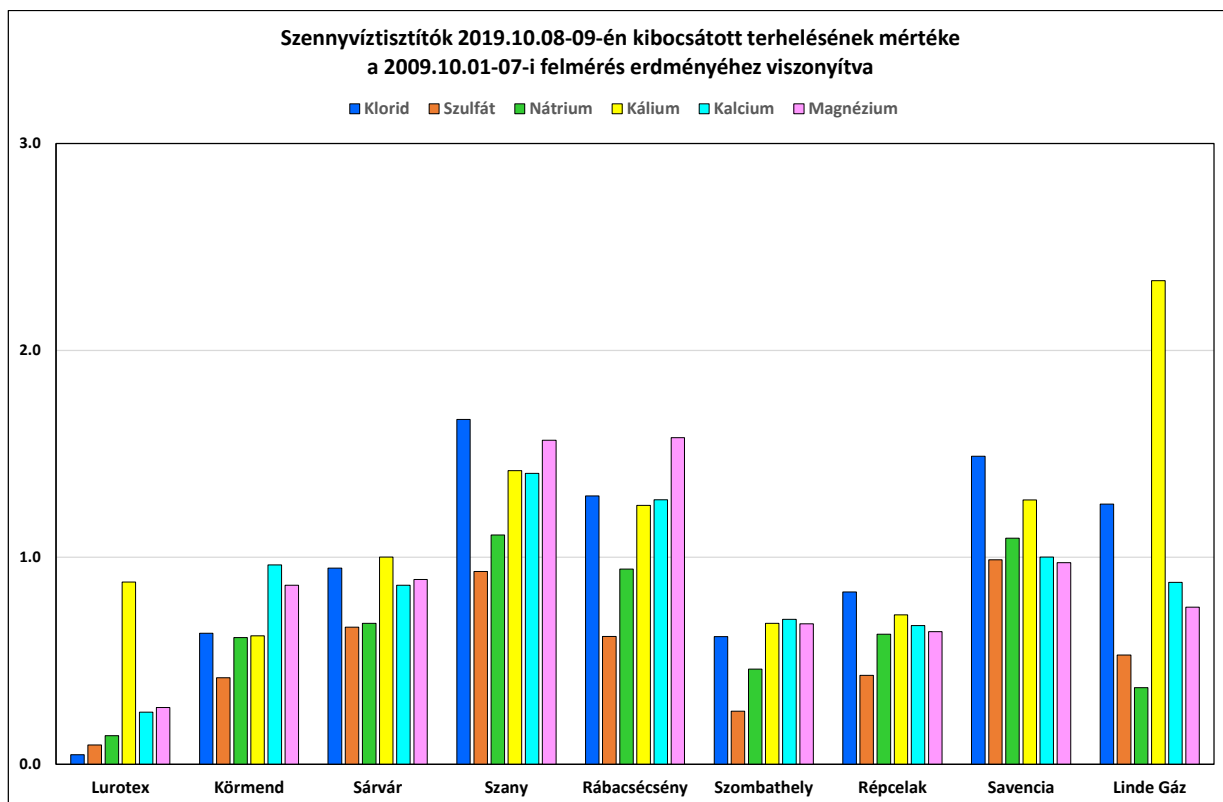
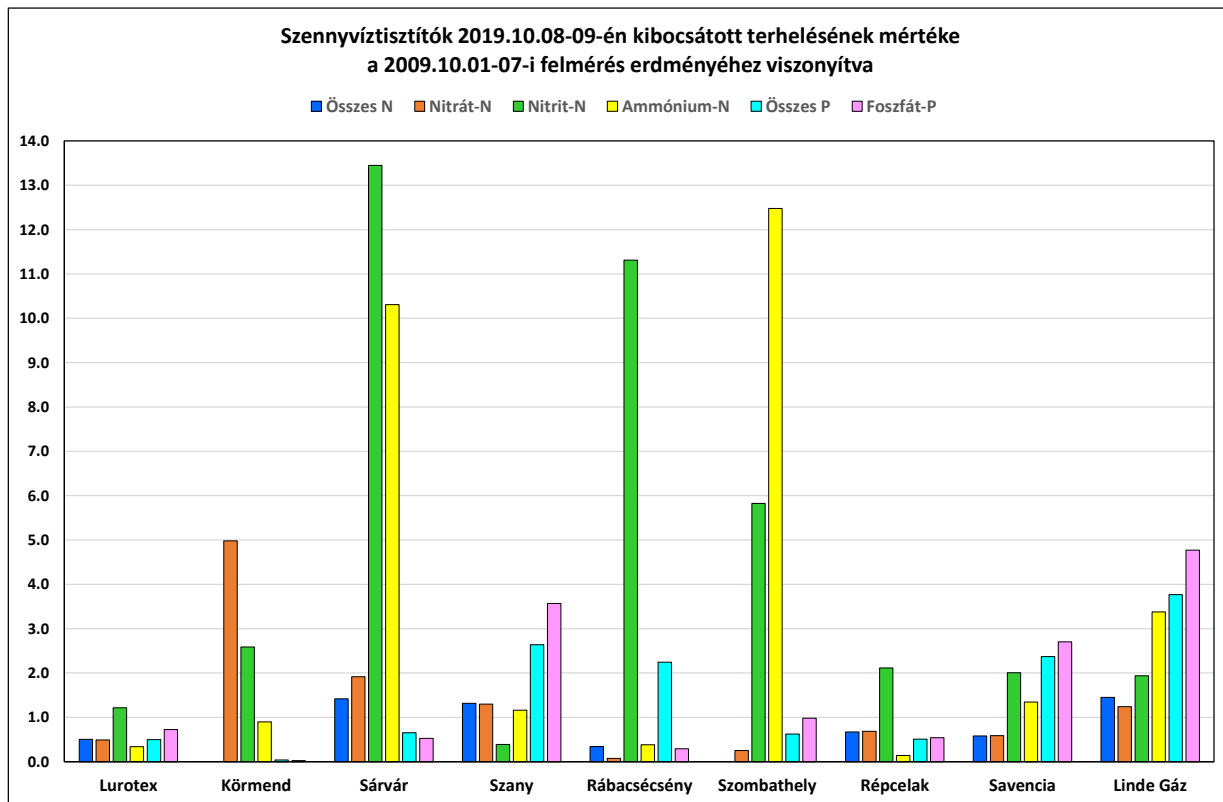
A következő ábrákon a 2019 évi felmérés eredményeiből számolt terhelések mértékét ábrázoltuk a 2009-es felmérésben kapott terhelésekhez viszonyítva. Ebben az ábrázolásban az egynél kisebb értékek a terhelés (a kibocsátott anyagok mennyiségének) csökkenését, az egynél nagyobb értékek a kibocsátott terhelés növekedését jelentik.



A biológiai oxigénigényben kifejezett bontható szerves anyagok, illetve az anionaktív detergensok kibocsátása majdnem mindegyik telepen nagyobb volt a 2019-es felmérés idején, mint 2009-ben. A KOI, DOC és TOC kibocsátás Szany, Rábacsécsény és a Linde Gáz Magyarország Zrt. szennyvíztisztító telepén nőtt, a többi telepen csökkent. Szany és Rábacsécsény esetében a kibocsátás növekedését magyarázza a tisztított szennyvíz mennyiségének növekedése, de a kibocsátott terhelés kisebb mértékben nőtt, mint a tisztított szennyvíz mennyisége. A Linde Gáz szennyvíztisztítójából kibocsátott víz napi mennyisége a 2019-es felmérés idején kevesebb volt, mint 2009-ben, ennek ellenére a kibocsátott szerves szennyezők mennyisége megkétszereződött, ami a tisztítási hatásfok romlását jelzi. A halogénezott szerves vegyületek (AOX) kibocsátása szinte minden telepen csökkent a 2009-es



felméréshez képest.



A szerves tápanyagok közül az összes nitrogén kibocsátás Szanyban, Sárváron és a Linde Gáz szennyvíztisztítójában nőtt, Rábacsécsényben, Répcelakon, valamint a Lurotex és Savencia szennyvíztisztító esetében csökkent. (A körmendi és szombathelyi telepeken tisztított szennyvízre nem volt 2009-ből összes nitrogén koncentráció eredmény). A nitrogén előfordulási formái közül a nitrit- és/vagy ammónium-nitrogén kibocsátás több telepen is jelentősen nőtt.

Az összes foszfor kibocsátása négy szennyvíztisztító esetében nőtt, a többi helyen csökkent. Szanyban és Rábacsécsényben a kibocsátás növekedését a kezelt szennyvíz mennyiségének növekedése magyarázza, a Savencia (Pannontej) és a Linde Gáz szennyvíztisztítójában azonban nem nőtt a tisztított víz mennyisége.

A nem lebomló szerves komponensek kibocsátott mennyisége Szanyban és Rábacsécsényben a tisztított szennyvíz mennyiségével nagyjából arányos mértékben nőtt 2009-hez képest. A Linde Gáz Zrt. és a Savencia (Pannontej) szennyvíztisztítójából kibocsátott vízben a kálium és a klorid mennyisége növekedett a 2009-es felmérésben tapasztalt állapothoz képest.

#### 1.3.3.2. A kibocsátási helyzet összefoglaló értékelése

A rendelkezésünkre bocsátott adatok szerint a felmérések során vizsgált szennyvíztisztítók által tisztított szennyvizek együttes mennyisége 2019-re kb. 25%-kal csökkent 2009-hez képest. A kommunális szennyvizet tisztító telepek közül csak a szanyi és a rábacsécsényi telepeken nőtt a tisztított víz mennyisége, melynek oka a települési csatornahálózatra kötések arányának növekedése a két településen. Az ipari szennyvizet kezelő telepek közül a Lurotex Kft. szennyvízkibocsátása csökkent jelentősen az üzem leépülése miatt. A másik két ipari szennyvíztisztítóból kibocsátott víz mennyisége csekély mértékben változott.

A Rába vízhozamának és a közvetlenül Rábába bocsátott tisztított szennyvizek hozamának aránya alapján a Lurotex Kft, valamint Szany és Rábacsécsény szennyvíztisztítójának kibocsátása, illetve terhelése nem minősül jelentősnek.

A felmérés idején a tisztított szennyvízzel időegység alatt a befogadóba juttatott anyagok mennyiségét és a befogadó kibocsátási szelvényében áthaladó anyagáramokat összehasonlítva megállapítható, hogy a konzervatív (nem lebomló) anyagok kibocsátását tekintve a szombathelyi és a sárvári szennyvíztisztító játszott kiemelt szerepet a Rába terhelésében. E két telep mellett csak a Linde Gáz Magyarország szennyvíztisztítójából kibocsátott kálium mennyisége volt, ami a Rába terhelését nagyobb mértékben növelte.

A biológiai úton átalakuló komponenseket tekintve is kiemelkedő hatása volt a Rába terhelésére a szombathelyi- és a sárvári szennyvíztisztító telepek, valamint a Linde Gáz Magyarország Zrt. szennyvíztisztítójának. Az ebbe csoportba tartozó komponensek közül a foszfor az, amelynek kibocsátása a legnagyobb hatással lehet a folyó vízminőségére.

A fémek közül a higany, a kadmium és az ólom, míg a vizsgált szerves mikroszennyezők közül az oktil-fenol, az oktil-fenol-1- és oktil-fenol-2-etoxilát, valamint a nonil-fenol-1- és nonil-fenol-2-etoxilát kibocsátása, illetve ezen komponensek terhelése elhanyagolható.

A vizsgált szennyvíztisztítókat a kibocsátott anyagok mennyisége alapján egymással összehasonlítva azt kaptuk, hogy a szerves szennyezőket tekintve Szombathely, Sárvár és a Linde Gáz Magyarország Kft.



szennyvíztisztítója emelkedik ki. A Lurotex Kft, Répcelak és a Savencia (Pannontej) szennyvíztisztítóiból kilépő szervesanyag terhelés a többi vizsgált telephez képest jelentéktelen.

A szervesanyagformák kibocsátott mennyiségét összehasonlítva ugyanaz a három szennyvíztelep (Szombathely, Sárvár, Linde Gáz) volt a legnagyobb kibocsátó, míg a Lurotex Kft és Rábacsécsény szennyvíztisztítójának kibocsátása a többi telephez képest nem volt jelentős.

A konzervatív szervesanyag komponensek kibocsátása szintén a szombathelyi, sárvári és Linde Gáz szennyvíztisztítókból volt a legnagyobb. Ezeket a komponenseket tekintve a Lurotex Kft, valamint Répcelak és a Savencia (Pannontej) szennyvíztisztítójának kibocsátása jelentéktelen volt.

A 2009 és 2019 években a szennyvíztisztító telepekről kibocsátott terheléseket éves átlagos koncentrációk hiányában csak a felmérések időpontjára jellemző értékek alapján tudtuk elvégezni. A felmérések során rögzített pillanatnyi állapotok összevetése alapján nem lehet magabiztos és megalapozott állításokat megfogalmazni a két évre vonatkozóan, ennek ellenére néhány észrevételt tehetünk:

A szanyi és rábacsécsényi szennyvíztelepek kibocsátásai 2019-ben szinte minden komponens tekintetében nagyobbak voltak, mint 2009-ben, amit megmagyaráz a két telepen megtisztított szennyvíz mennyiségének növekedése.

A Linde Gáz Magyarország Zrt. szennyvíztisztítójában a tisztítási határfok romlását jelzi, hogy az értékelt komponensek többségének kibocsátott mennyisége jelentősen nagyobb volt 2019-ben, mint 2009-ben, annak ellenére, hogy a tisztított víz napi mennyisége a 2019-es felmérés idején kevesebb volt, mint 2009-ben.

Több telepen megfigyelhető volt a 2009-hez képest nagyobb nitrit- és ammónium-nitrogén kibocsátás az összes nitrogén kibocsátás csökkenése mellett. Mivel ez a jelenség a telepek méretétől, technológiájától és oxigénellátottságától függetlenül több telepen is jelentkezett, feltételezhető, hogy a mintavétel hetében bekövetkezett erőteljes lehűlés hatására visszaesett nitrifikáció áll a jelenség hátterében. Ez egyben felhívja a figyelmet arra is, hogy kellő számú mérési eredmény hiányában az egyszerű vizsgálatokra támaszkodó értékelés téves következtetésekre vezethet.

### 1.3.4. A hidrológiai helyzet változása

A Rába vízhozamában megfigyelhető változásokat a Szentgotthárdon, Sárváron, Ragyogóhídnál (Ostffyasszonyfán) és Árpásnál található vízhozam-mérő állomások adatai alapján vizsgáltuk, illetve mutatjuk be. Az értékeléshez az 1960-2019 közötti napi átlag vízhozam értékeket, illetve az ezekből képzett hidrológiai jellemzőket használtuk fel. Megjegyzendő, hogy Nicknél (Ragyogóhid és Árpás állomások között) 1-10 m<sup>3</sup>/s közötti, sokéves átlagban 3,1 m<sup>3</sup>/s vízmennyiséget vezetnek ki a Rábából a Kis-Rába öntözőrendszerbe.

Az **1. ábra** az előző felmérés (2009) óta eltelt időszak napi átlagos vízhozam értékeinek alakulását mutatja be. Az adatok menetében felfedezhető némi csökkenő trend, de az ábrázolt tíz éves időszak nem elegendően hosszú megalapozottabb következtetések levonására.

A felmérések éveiben (2009 és 2019) mért napi vízhozamok alakulása látható az **2. ábrán**. Az ábrából megállapítható, hogy a 2019 évi mintavételek (október 8-9.) egy kisebb árhullámot követő apadás idején, kisvízes időszakban történtek. Az is észrevehető, hogy a 2019-es évet jóval kisebb napi vízhozamok jellemezték, mint 2009-et. Ez a vízhozamokban megmutatkozó különbség hatással van a folyó vizében kialakuló koncentrációkra is, mivel a pontszerű forrásokon kibocsátott, időben közel állandó anyagáramok bővízü periódusokban nagyobb mennyiségű vízben keverednek el, így kisebb koncentrációnövekedést okoznak.

A hosszú távon érvényesülő tendenciák vizsgálatát a havi átlagos vízhozamok értékei alapján végeztük el az 1960-2019 időszak adatait felhasználva. A vizsgált adatsorok az **3. ábrán** láthatók. Az adatsorokban felismerhető csökkenő tendencia igazolására Mann-Kendall próbát<sup>1</sup> végeztünk. A folyók vízjárására jellemző ciklikus jelleg miatt a próba szezonális változatát használtuk. A kapott eredményeket az alábbi foglalja össze.

#### Szezonális Mann-Kendall tesztek eredményei

Adatsor		$\tau$	$p$
Szentgotthárd	Havi KÖQ 1960-2019	-0,165	$1,017 \times 10^{-10}$
Sárvár	Havi KÖQ 1960-2018	-0,102	$7,359 \times 10^{-5}$
Ragyogóhid	Havi KÖQ 1964-2019	-0,272	$2,220 \times 10^{-16}$
Árpás	Havi KÖQ 1960-2019	-0,132	$2,318 \times 10^{-7}$

A folyó vízminősége szempontjából a kisvízes időszakok a kritikusak, mivel ilyenkor hígulnak legkevésbé a pontszerű és diffúz forrásokból a folyó vizébe kerülő anyagok. Az **4. ábrán** az évenkénti tíz legkisebb napi átlagvízhozam értékének változását szemléltettük. A görbék menetében megfigyelhető csökkenés

<sup>1</sup> A Mann-Kendall nem-paraméteres próba előnye, hogy nem támaszt feltételeket az adatok eloszlásával kapcsolatban, kizárólag az adatok egymáshoz képesti nagyságát (kisebb vagy nagyobb) vizsgálja. A próbában kiszámított statisztika (Kendall tau) abszolút értéke 0 és 1 közé esik, pozitív előjele növekvő, negatív előjele csökkenő trendet jelez. Minél nagyobb a kapott érték, annál erősebb a trend monotonitása, az egymást követő növekvő vagy csökkenő értékek sorozatát annál kevésbé törli meg ellenkező irányú változás. A próba alapfeltételezése (nullhipotézise) az, hogy az adatok menetében nincsen trend jellegű változás. A próba eredményeként kapott  $p$  érték (elsőfajú hiba) azt mutatja meg, mekkora valószínűséggel tévedünk, ha elutasítjuk az alapfeltételezést.

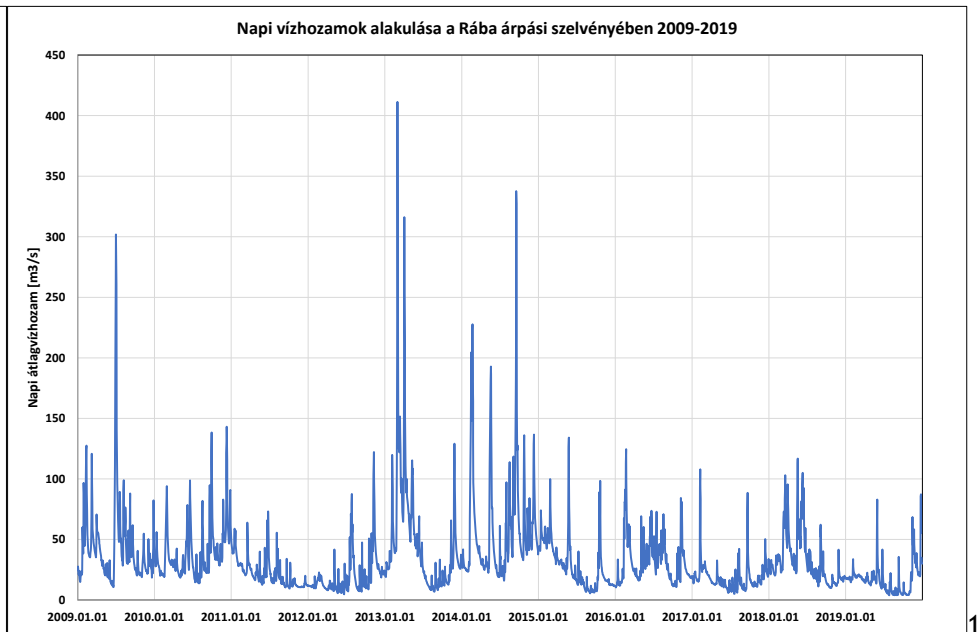
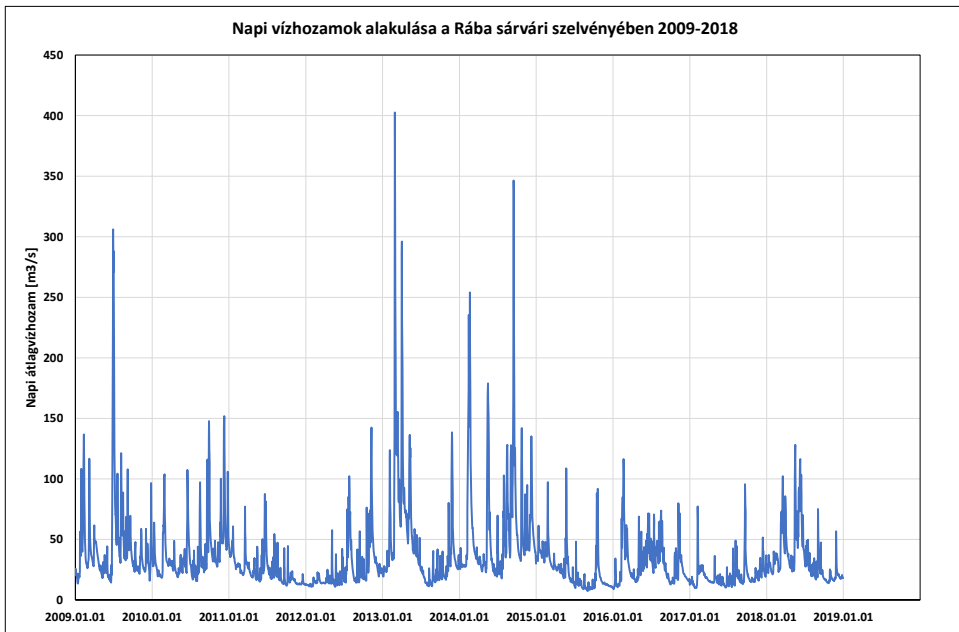
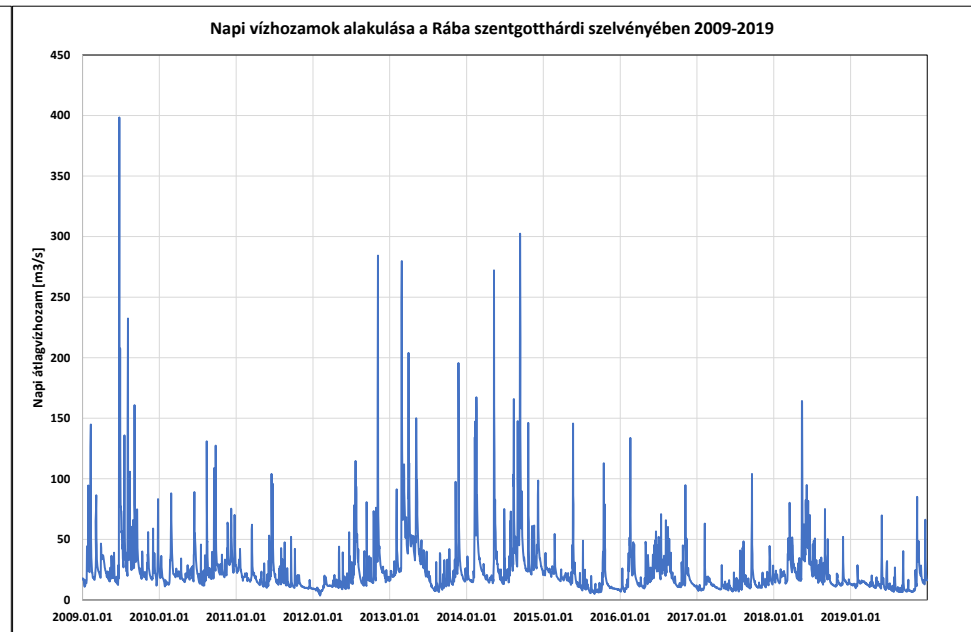
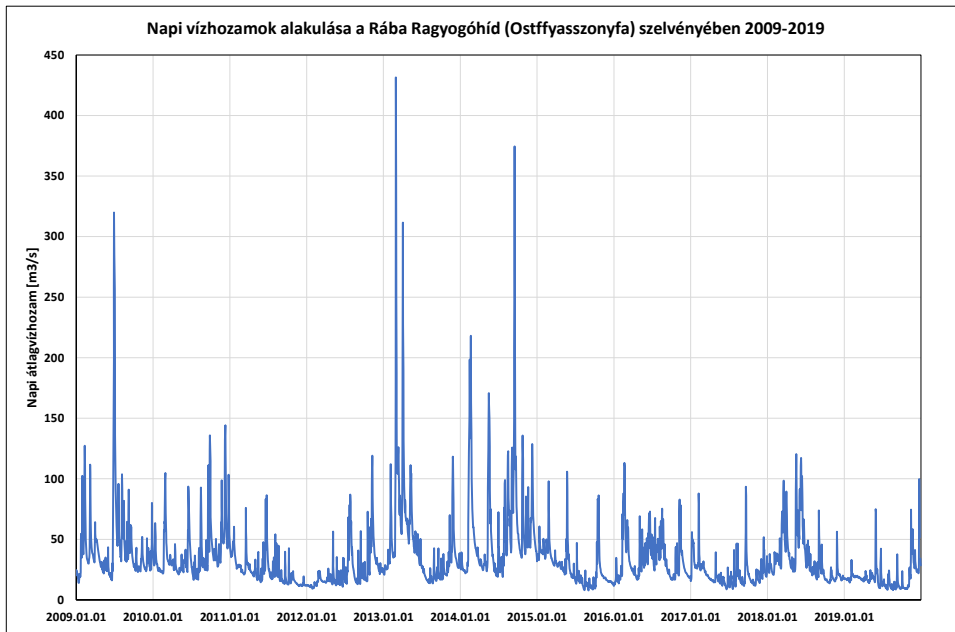


azt jelzi, hogy a folyót érő terhelések szempontjából kritikus időszakokban egyre kisebb mértékű hígulással számolhatunk.

A kis vízhozamú napok számának alakulását mutatja az **5. ábra**. Itt azt ábrázoltuk, hogy az adott évben hány olyan nap volt, amikor a napi átlagos vízhozam kisebb volt, mint az 1960-2019-ig terjedő időszak évenkénti legkisebb napi vízhozamaiból számolt közepes kisvízi vízhozam (KKQ) értéke. A változás irányát a pontokra illesztett lineáris trendvonal mutatja. Az ábra szerint a kisvizes napok száma az évek során növekedett.

A projekt célkitűzéseit figyelembe véve, a Rába vízhozamával kapcsolatos legfontosabb megállapítások a következők:

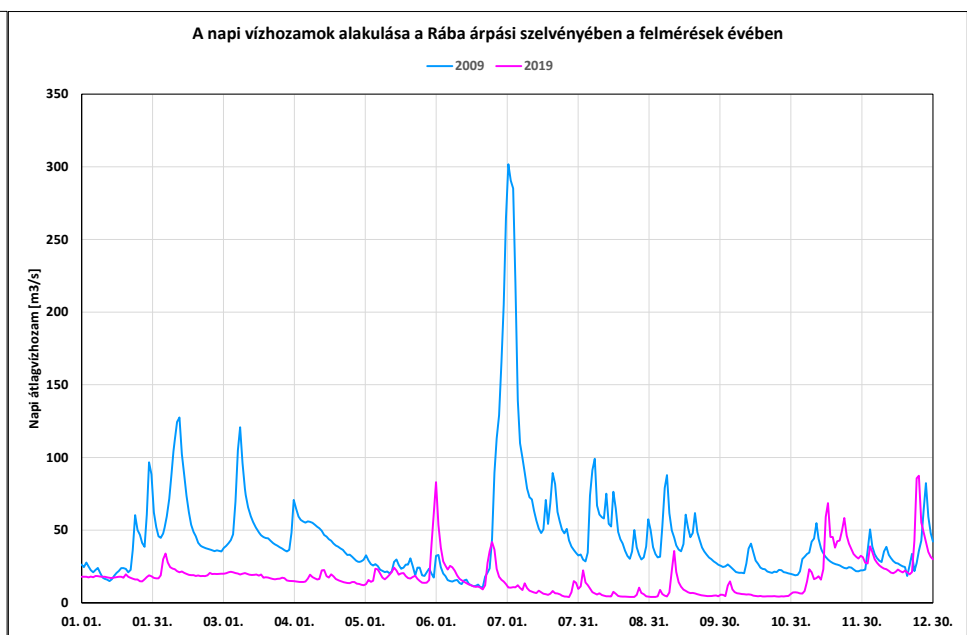
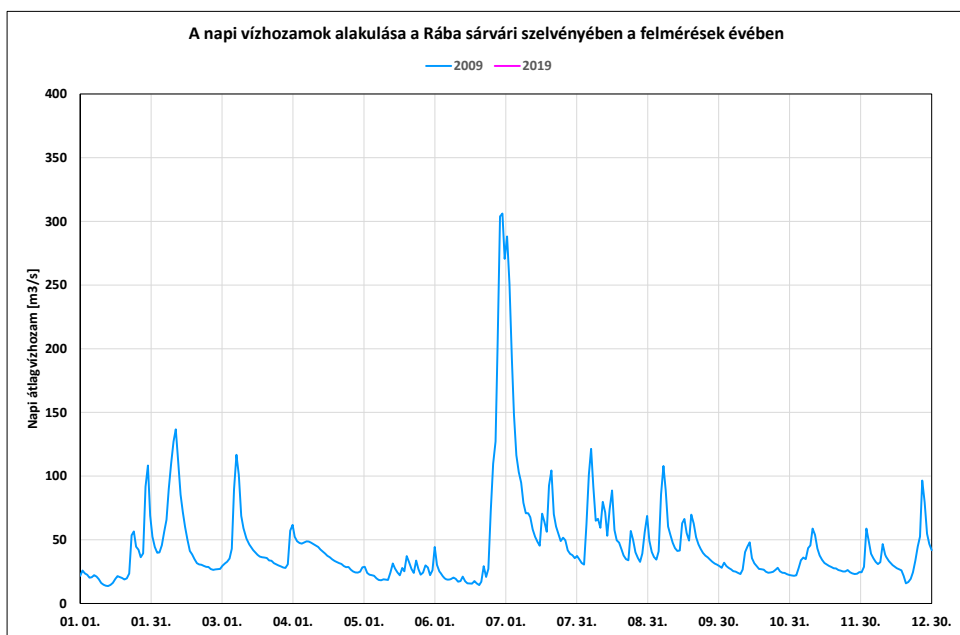
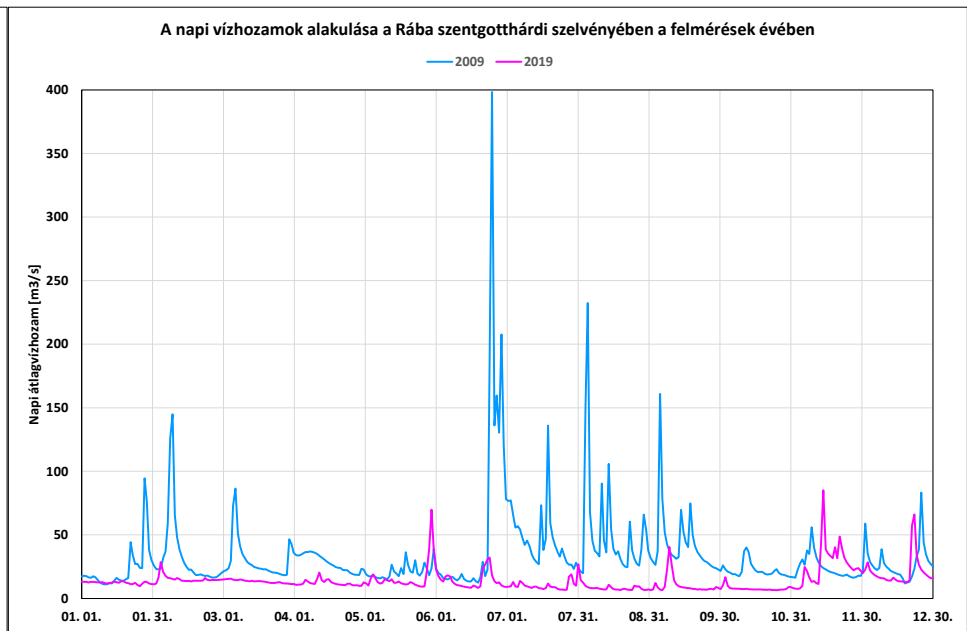
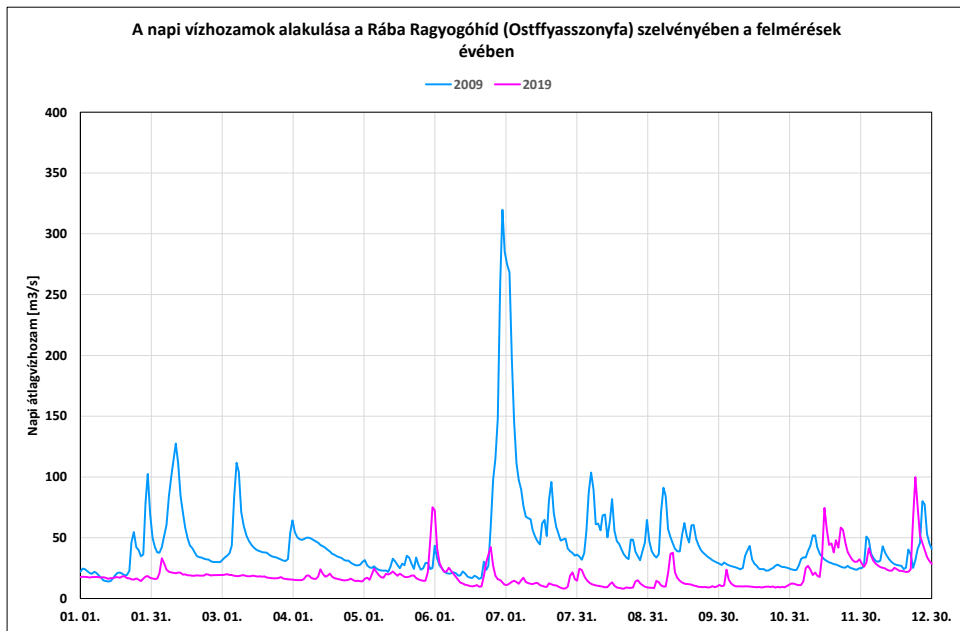
- Jelen felmérés idején, illetve az egész 2019-es évben a Rába vízhozama jelentősen kisebb volt, mint az előző felmérés idején. Ezt a különbséget a vízminőség- és a folyót érő terhelések értékelése során figyelembe kell venni.
- A legutóbbi 60 évet átfogó Rába vízhozam adatokban kimutatható egy nem túl erős, de statisztikailag igazolható csökkenő trend.
- Megfigyelhető a kisvizes napokon mérhető vízhozamok csökkenése, ezzel együtt az évenkénti kisvizes napok számának emelkedése. Ez a két hatás együttesen a vízminőségi szempontból kritikus időszakok gyakoriságának és hosszának növekedését eredményezheti.
- A megfigyelt változások a folyó terhelhetőségének csökkenése irányába mutatnak.



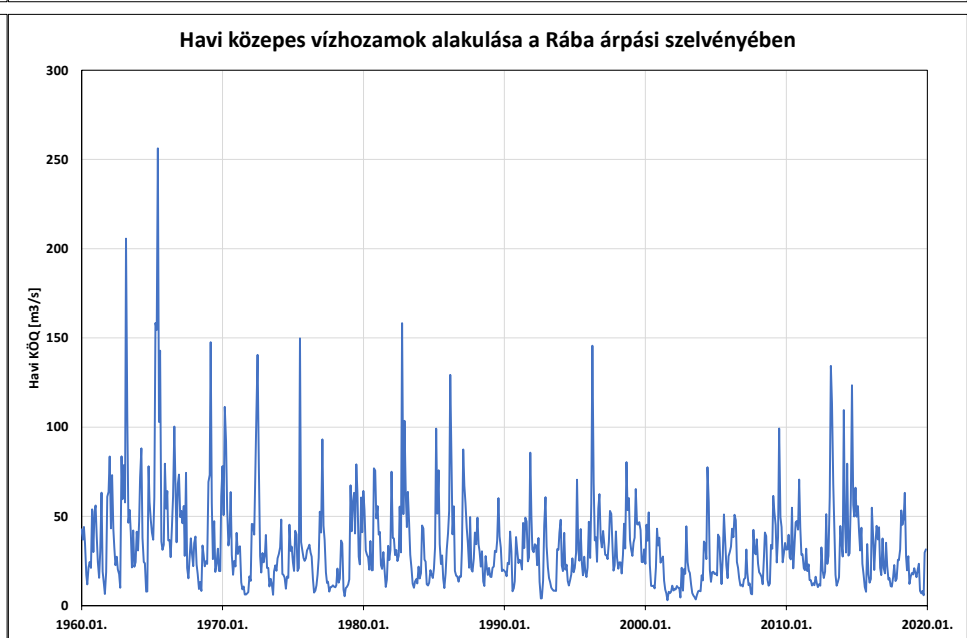
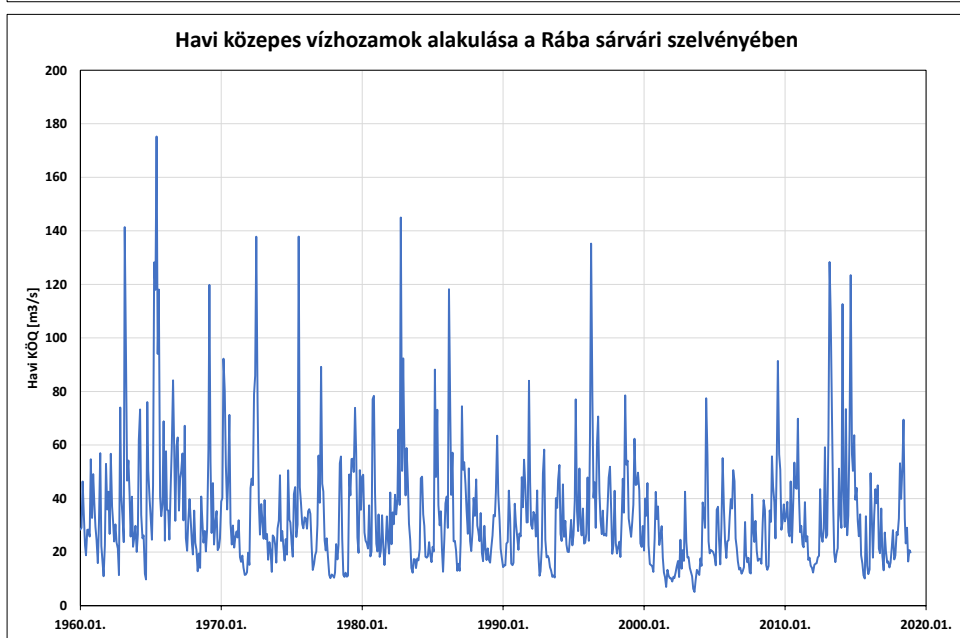
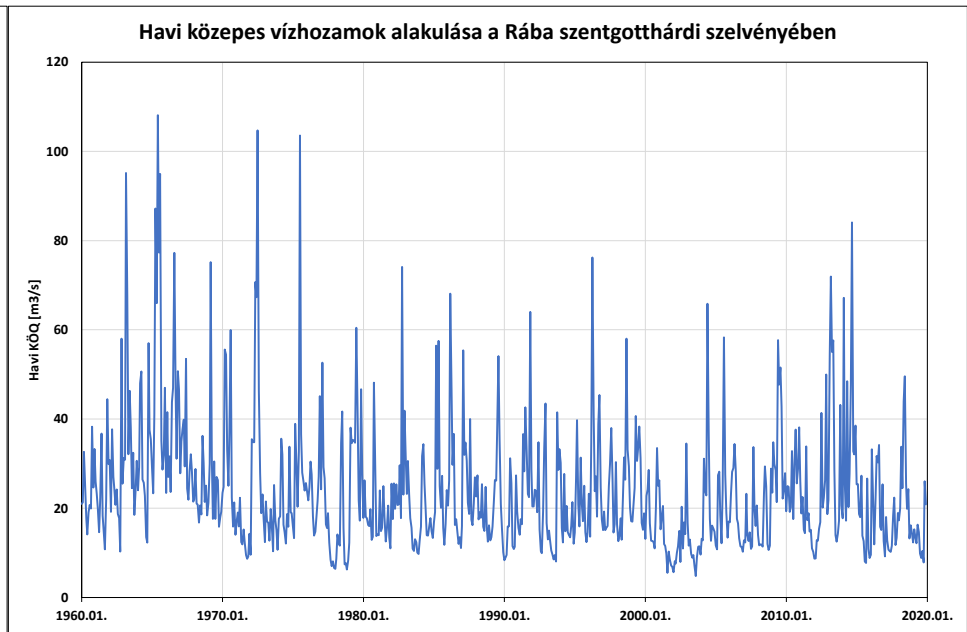
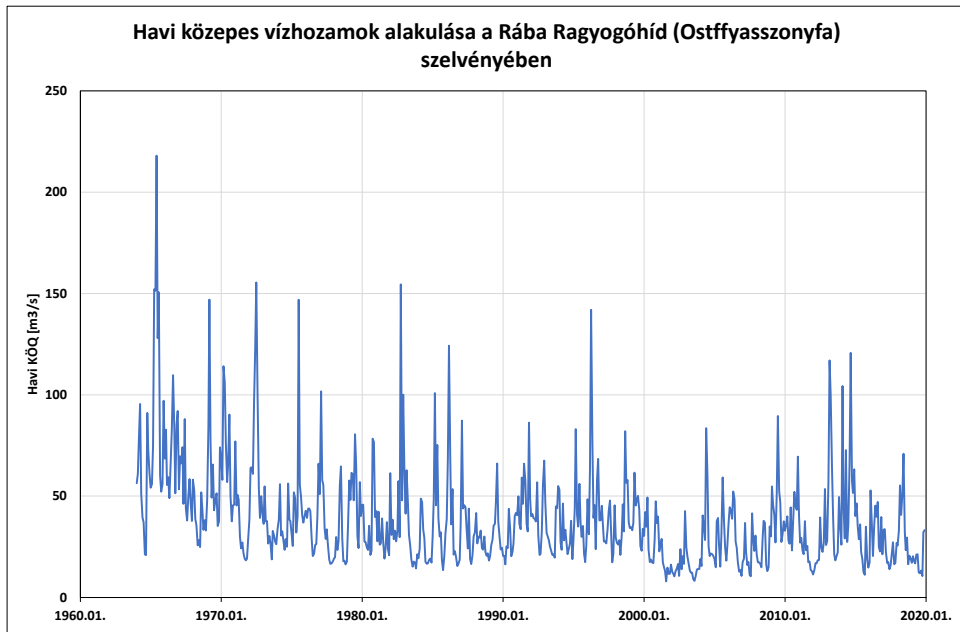
1. ábra: Napi vízhozamok alakulása 2009-2019 között

1.



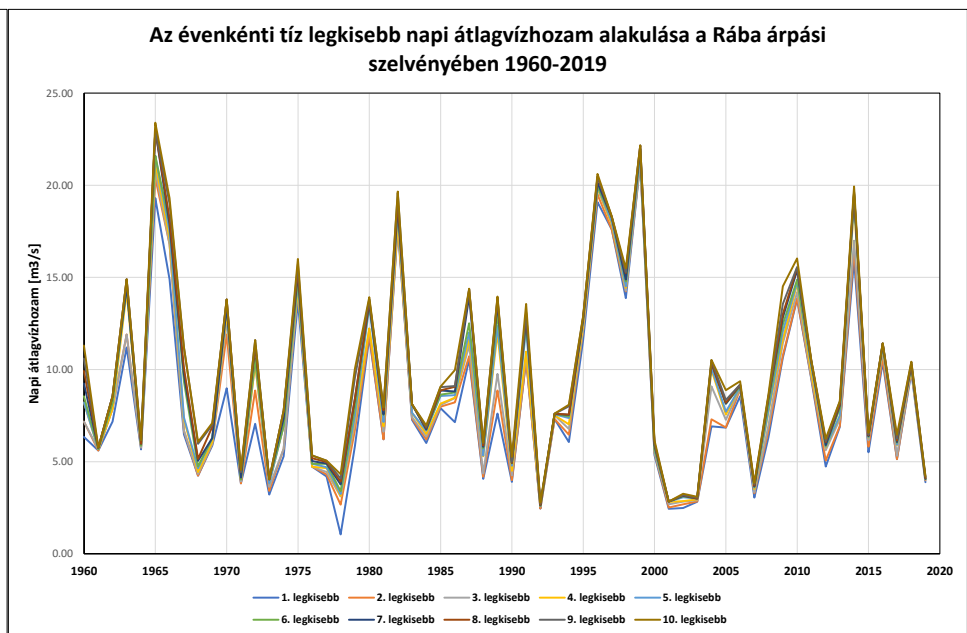
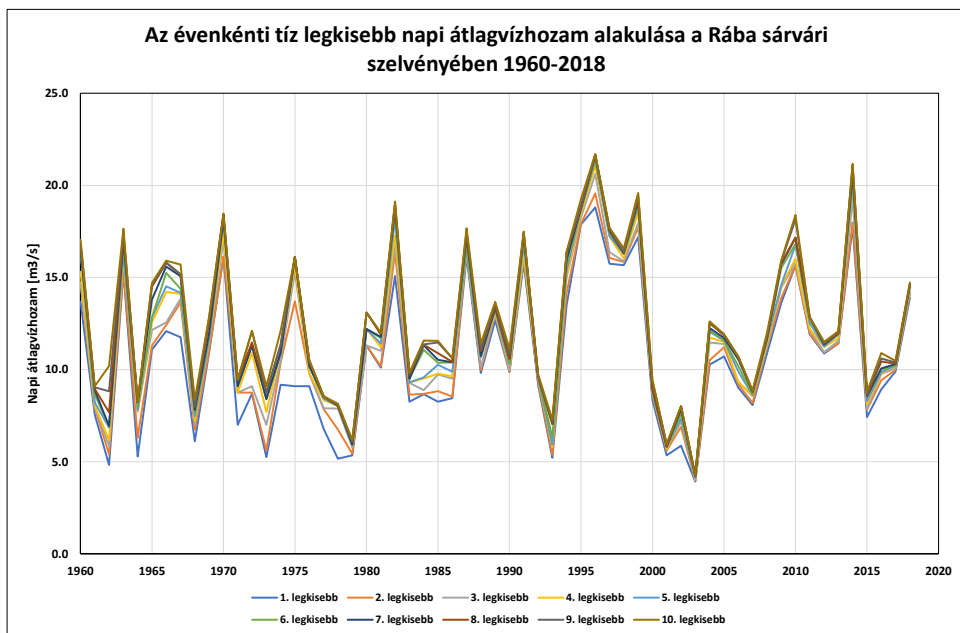
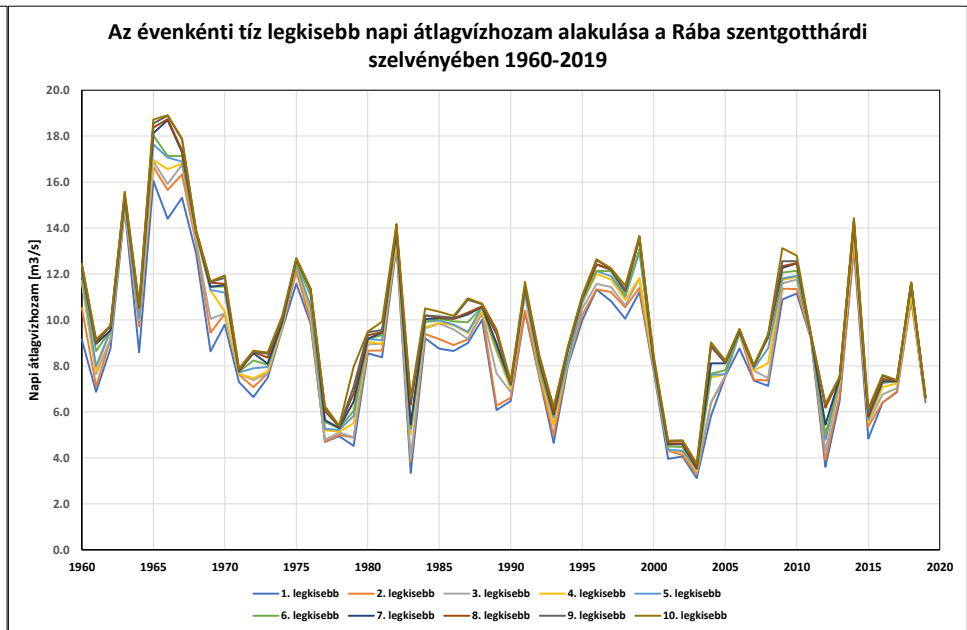
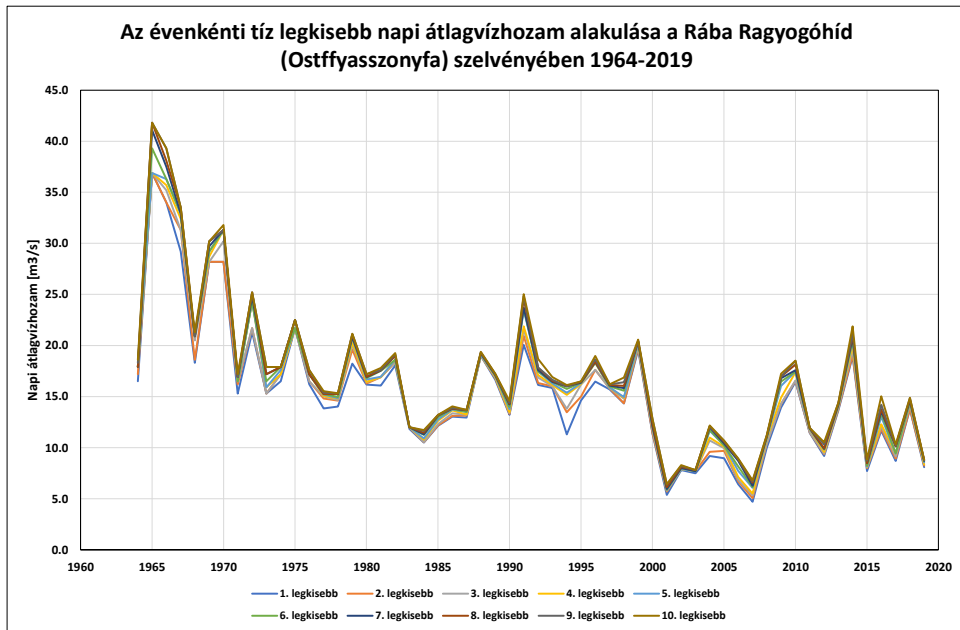


2. ábra: Napi vízhozamok alakulása 2009-ben és 2019-ben

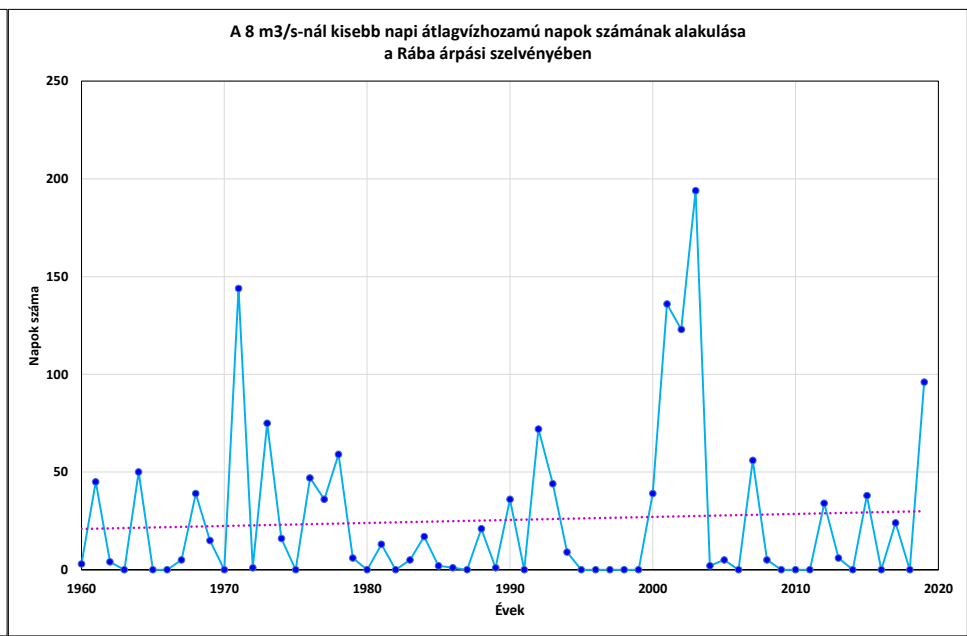
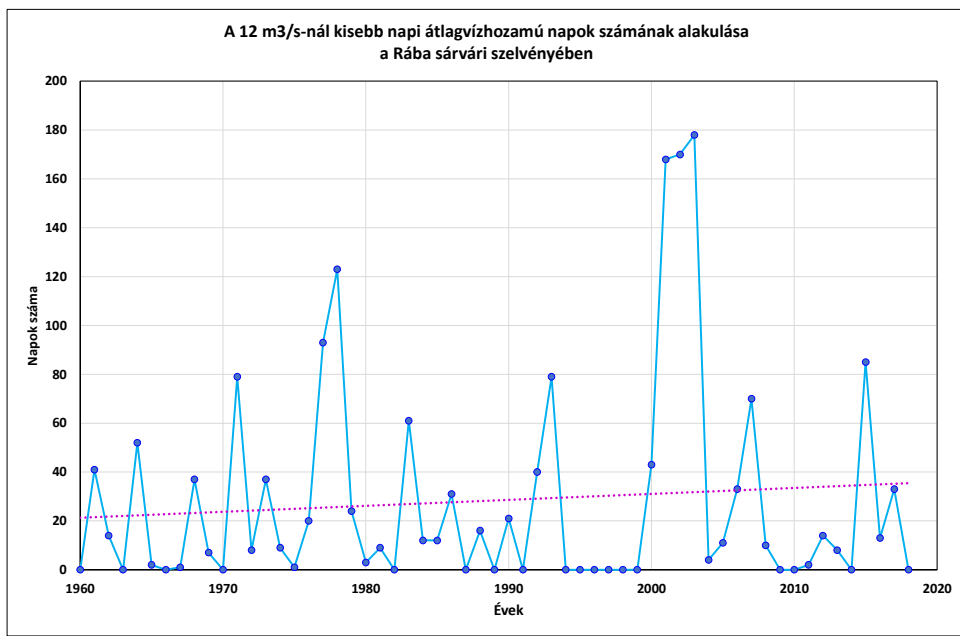
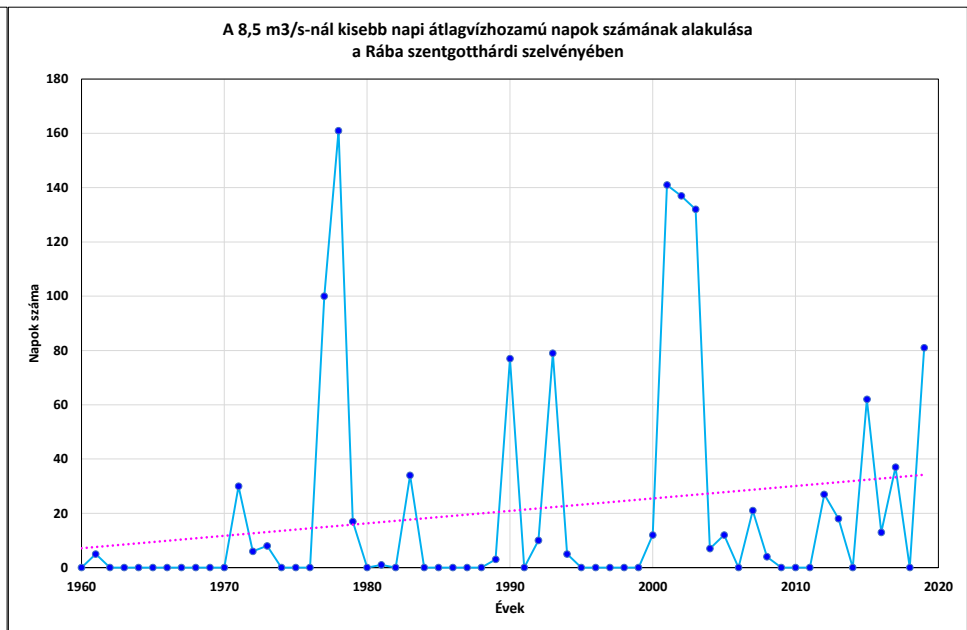
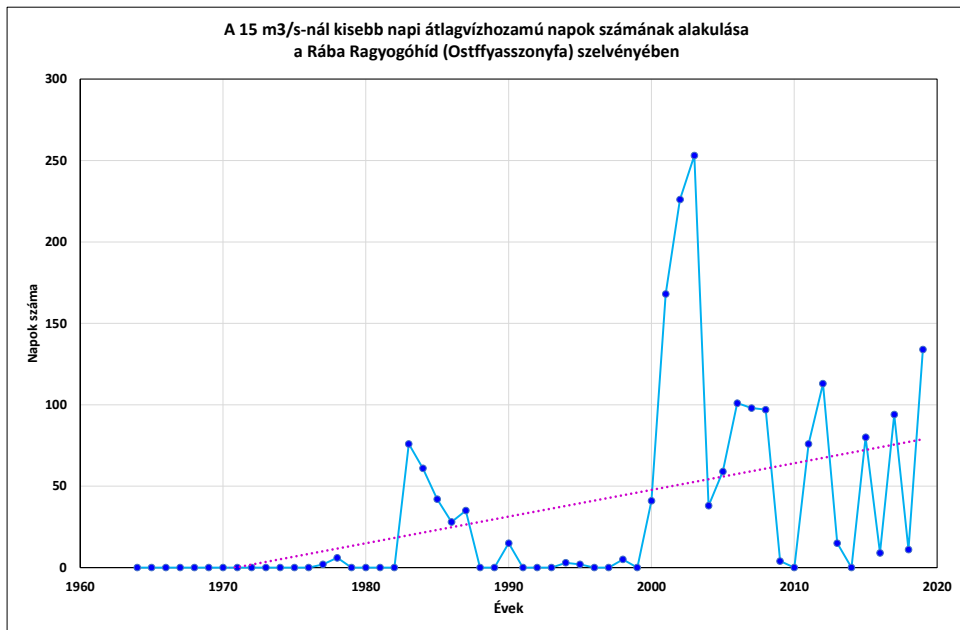


3. ábra: Havi közepes vízhozamok alakulása 1960-2019 között





4. ábra: Legkisebb napi vízhozamok alakulása 1960-2019 között



5. ábra: Kisvízes napok számának alakulása 1960-2019 között

### 1.3.5. . Koncentrációk alakulása a Rába hossz-szelvénye mentén

A projekt céljai között szerepelt a Rába állapotának értékelése, illetve minősítése, valamint a felmérés során kapott eredmények összehasonlítása a 2009-es Rába felmérés eredményeivel.

A felszíni víz minták minősítését a Vízyűjtő Gazdálkodási Tervben meghatározott víztípushoz tartozó környezetminőségi határértékekkel történő összehasonlítás alapján végeztük.

A Vízyűjtő Gazdálkodási Terv II. a Rába magyarországi szakaszát hat víztestre osztja, melyek a torkolati szakasz kivételével a 4L típuskódú (dombvidéki - közepes esésű - meszes - durva mederanyagú - nagy és nagyon nagy vízgyűjtőjű) víztestek. A Dunába torkolás előtti 18,62 km-es szakasz típuskódja 8N (síkvideki - kis esésű - meszes - közepes-finom mederanyagú - nagyon nagy vízgyűjtőjű).

A felszíni vizek megfigyelésének és állapotértékelésének szabályairól kiadott 31/2004.(XII.30.) KvVM rendelet 5. számú melléklete a vízfolyások hidrológiai, morfológiai és hidrogeokémiai jellege alapján tipizálja a vízfolyásokat. Eszerint a 4L típuskódú víztestek a 6 vízfolyás típusba, a 8N típuskódú víztestek a 20 vízfolyás típusba tartoznak.

A felszíni vizek jó kémiai állapotának eléréséhez és megőrzéséhez szükséges határértékeket a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól szóló 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet 1. melléklete, a felszíni vizek jó ökológiai állapotának eléréséhez szükséges vízminőségi határértékeket ugyanezen rendelet 2. és 3. melléklete tartalmazza. Az 1. és 3. melléklet határértékei víztípustól függetlenek, a 2. melléklet vízfolyásokra vonatkozó határértékei a vízfolyás típusától függően kerültek megállapításra. A Rábára vonatkozó vízminőségi határértékeket a 2. melléklet 1.1. pontjában található táblázat „D” és „F” oszlopa tünteti fel.

Az áttekinthetőség érdekében a következő oldalon táblázatosan is összefoglaltuk a vizsgált és határértékekkel rendelkező fizikai-kémiai jellemzőket és határértékeiket.

A pillanatnyi állapotot rögzítő felmérések eredményei mellett a vízminőségi monitoring állomásokon született 2009 és 2019 évi mérési eredményeket is összehasonlítottuk ún. doboz diagramok (box-plot) segítségével. Egy doboz diagramban a mért értékek mellett az első és harmadik kvartilis határát és az adatok mediánját mutató „dobozt”, valamint az adatok terjedelmének azt az alsó és felső határát láthatjuk, amelyeken belül az eredményeket még nem tekintjük kiugrónak.

Az éves adatsorok különbözőségének vizsgálatára a Mann-Whitney-Wilcoxon statisztikai próbát (MWW próba) alkalmaztuk. Ez a teszt a kétmintás t-próba nem parametrikus megfelelője, mellyel azt a nullhipotézist vizsgáljuk, miszerint a két minta ugyanabból a populációból származik. A MWW próba a t-próba használati feltételeinek sérülése esetén használható, például, ha az adatok nem normális eloszlásúak vagy a két minta varianciája szignifikánsan eltérő. A próba eredményeként kapott  $p$  valószínűségi változó értéke azt mutatja meg, hogy a két minta ( $1-p$ ) valószínűségi szinten különbözik egymástól.  $p < 0,05$  esetén a különbözőséget szignifikánsnak tekinthetjük.



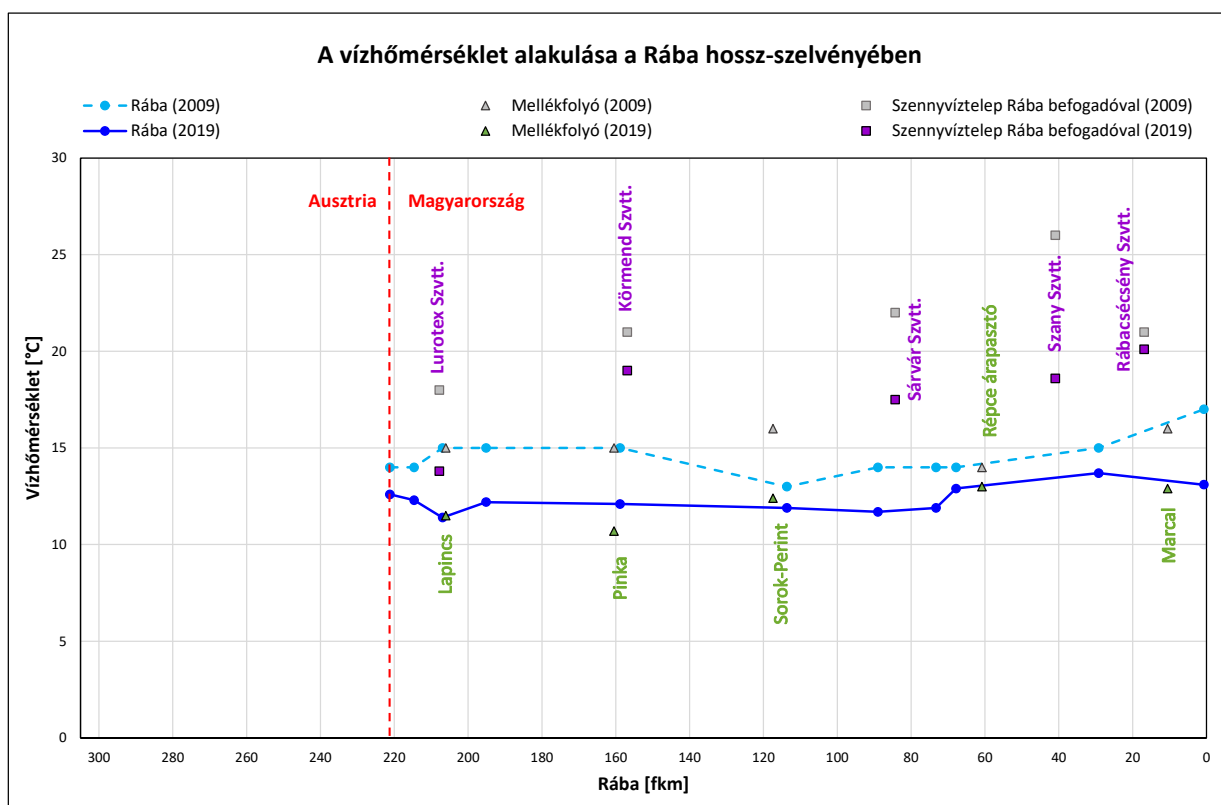
## A jó vízminőségi állapothoz tartozó környezetminőségi határértékek

Fizikai-kémiai jellemző	Víztypus		Minősítés alapja
	„D” Dombvidéki, közepes vízfolyások és nagy folyók (6,7,10 típusok)	„F” Síkvidéki közepes és nagy folyók (13,14,19,20 típusok)	
<b>Ökológiai állapotot befolyásoló paraméterek</b>			
pH	6,5 ≤ pH ≤ 9,0	6,5 ≤ pH ≤ 9,0	Éves átlagérték
Vezetőképesség [μS/cm]	<700	<900	
Klorid [mg/l]	<50	<60	
Oldott oxigén [mg/l]	>7	>7	
Oxigén telítettség [%]	70-120	70-120	
BOI <sub>5</sub> [mg/l]	<4	<4	
KO <sub>1Cr</sub> [mg/l]	<25	<25	
NH <sub>4</sub> -N [mg/l]	<0,3	<0,4	
NO <sub>2</sub> -N [mg/l]	<0,06	<0,06	
NO <sub>3</sub> -N [mg/l]	<3	<2	
Összes N [mg/l]	<4	<3	
PO <sub>4</sub> -P [μg/l]	<100	<120	
Összes P [μg/l]	<200	<250	
<b>Elsőbbségi- és egyéb szennyező anyagok</b>			
Kadmium és vegyületei [μg/l]	0,15		Éves átlagérték
Ólom és vegyületei [μg/l]	1,2		
Higany és vegyületei [μg/l]	<0,07		Max. mért érték
Nikkel [μg/l]	4		Éves átlagérték
Nonilfenol [μg/l]	0,3		
Oktil-fenol [μg/l]	0,1		
Di(2-etilhexil)-ftalát	1,3		
<b>Egyéb specifikus szennyező anyagok</b>			
Oldott cink [μg/l]	75		90%-os tartóssági érték
Oldott réz [μg/l]	10		
Oldott króm [μg/l]	20		
Arzén [μg/l]	20		

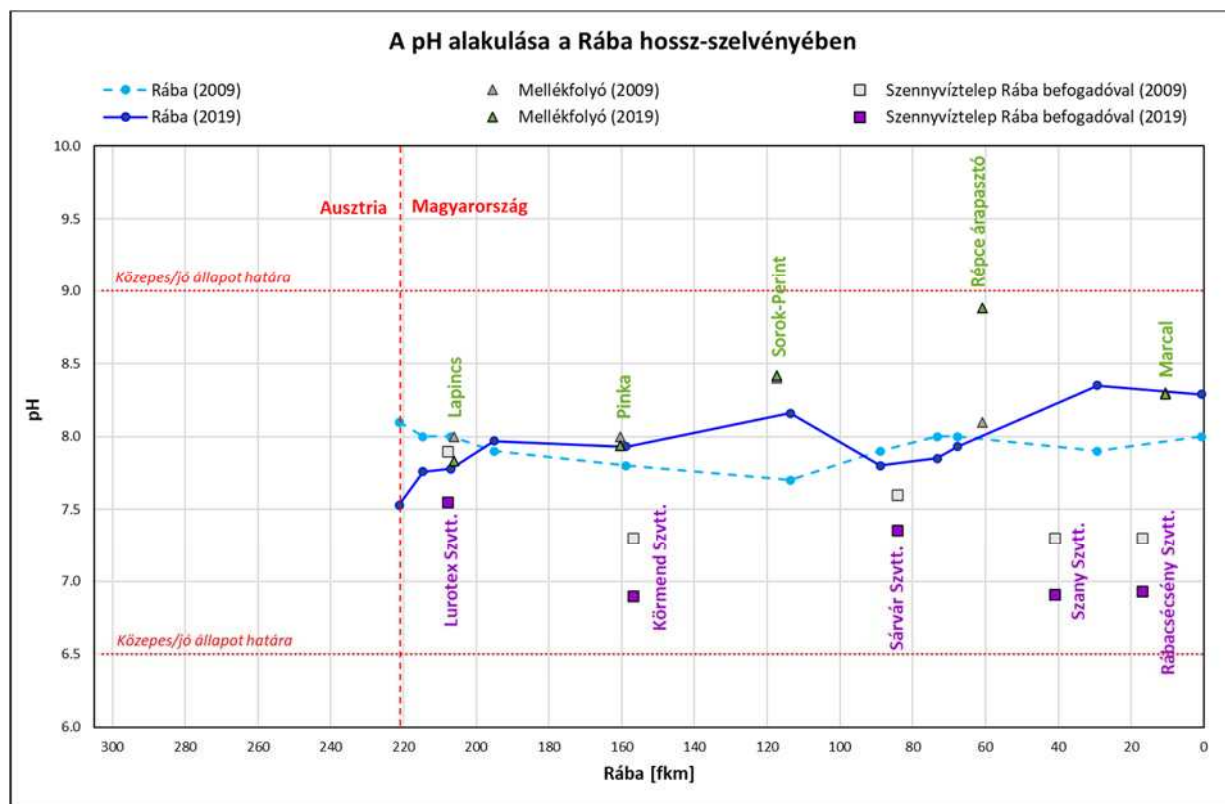
### 1.3.5.1. Általános fizikai-kémiai paraméterek

#### Víz hőmérséklet

A Rába vízének hőmérséklete a magyar szakaszon 11,4 és 13,7 °C között változott. Mind az országba belépő Rába, mind pedig a mellékvízfolyások vízének hőmérséklete alacsonyabb volt, mint a 2009-es felmérés idején, melynek oka, hogy a két felmérés eltérő hidrometeorológiai körülmények között zajlott. A közvetlenül a Rábába belépő tisztított szennyvizek hőmérséklete mindenütt meghaladta a befogadó hőmérsékletét, a legmagasabb érték 20,1 °C volt a rábacsécsényi szennyvíztisztító elfolyó vizében.



## pH érték



A felmérés idején a Rába vízének pH-ja 7,53 és 8,35 között mozgott, tendenciáját tekintve a torkolat felé növekvő értékekkel. A mellékvizetek pH-ja nagyobb vagy egyenlő, a tisztított szennyvizet közvetlenül a Rábába kibocsátó szennyvíztelepek elfolyó vízének pH-ja minden esetben alacsonyabb volt, mint a Rábáé. A 2009-es felmérés során kapott eredményekhez képest nem voltak jelentős eltérések. Mind a Rába, mind pedig a mellékvizetek pH-ja a jó vízminőségi állapotnak megfelelő tartományon belül maradt.

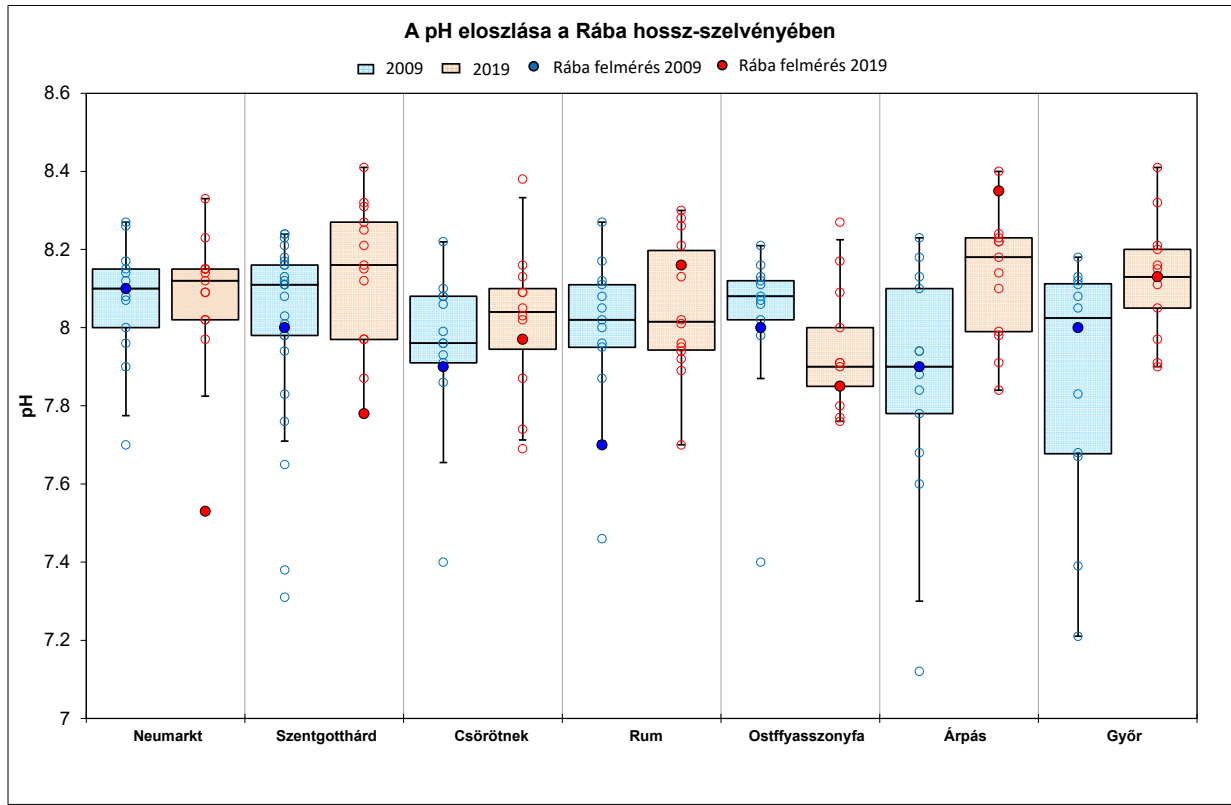
A monitoring állomásokon született 2009 és 2019 évi mérési eredményeket összehasonlító doboz diagramok szerint a Rába vízének pH-ja mindkét évben a jó állapotnak megfelelő 6,5-9,0 tartományon belül maradt. A Mann-Whitney-Wilcoxon próbák eredményei szerint a két évben mért pH értékek különbözősége Ostffyasszonyfán, Árpásnál és Győrben szignifikáns.

A monitoring pontokon mért 2009 és 2019 évi pH értékek  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei

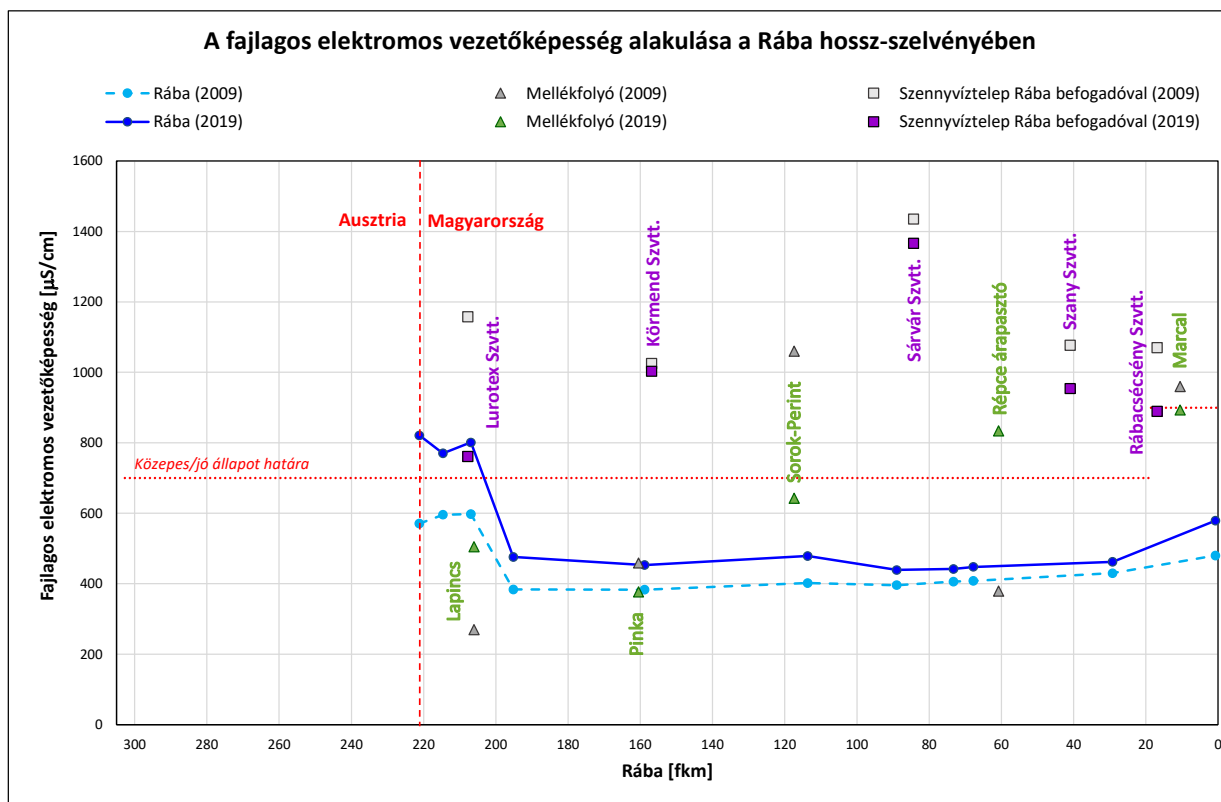
Mintavételi pont	Mérésszám 2009	Mérésszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Neumarkt	13	13	8,10	8,12	0,01	0,7383
Szentgotthárd	25	13	8,11	8,16	0,11	0,0904
Csörötnek	13	12	7,96	8,04	0,06	0,3989
Rum	13	14	8,02	8,02	0,05	0,5766
Ostffyasszonyfa	13	13	8,08	7,90	0,17	<b>0,0426</b>
Árpás	13	13	7,90	8,18	0,24	<b>0,0076</b>
Győr	12	13	8,03	8,15	0,20	<b>0,0166</b>



\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.



## Fajlagos elektromos vezetőképesség

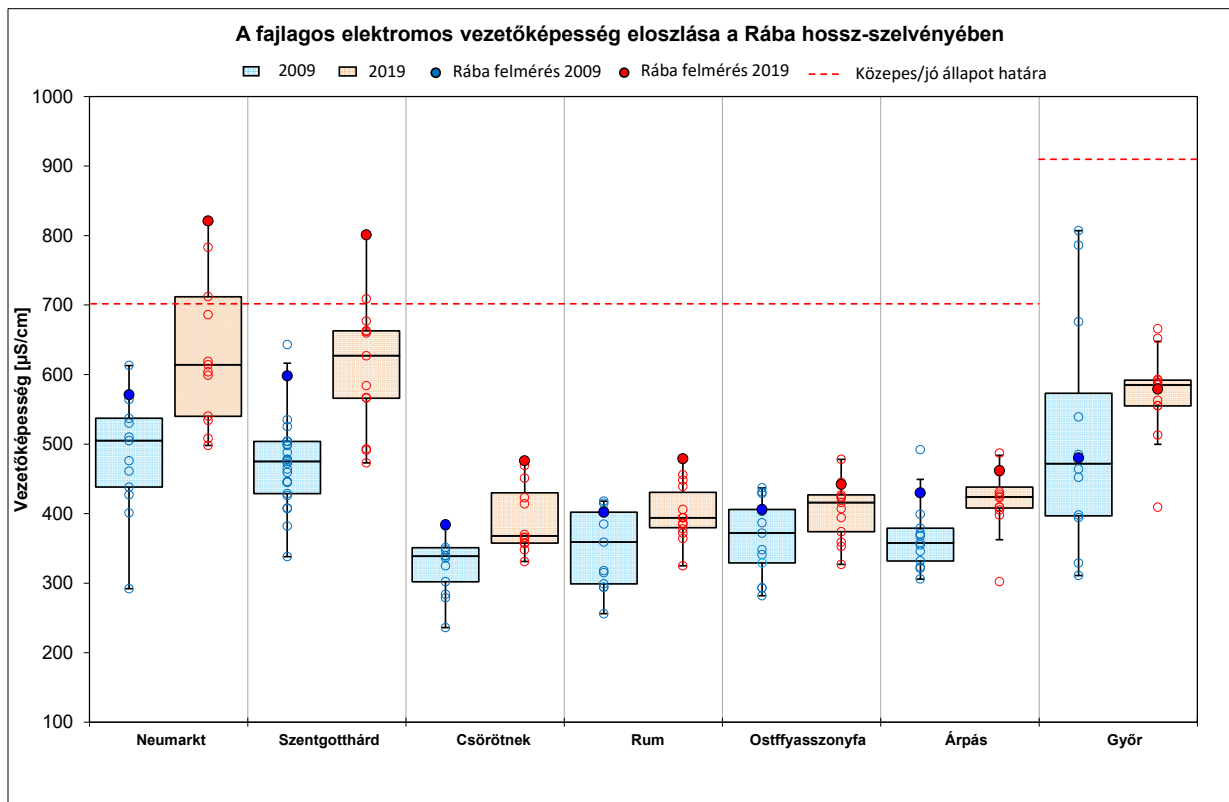


A határszelvénybe kb. 800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  értékkel érkező Rába-víz fajlagos elektromos vezetőképessége a Lapincs hozzáfolyása után 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  alá csökkent, ami a magyarországi szakasz jelentős részén megmaradt, csupán a győri szelvényben emelkedett 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  fölé. A vezetőképesség értékek lefutása a 2009-es felméréshez hasonló, azzal a különbséggel, hogy a 2019-ben mért értékek minden Rába mintavételi ponton meghaladták a korábbi felmérés során mért értékeket. A mellékvízfolyások közül a Lapincs és a Répce árapasztó-csatorna mutatott hasonló növekedést, a többiek esetében a 2009-ben mért értékeknél alacsonyabb volt a vezetőképesség értéke. A szennyvíztelepekről a Rábába bocsátott tisztított vizekben a 2009 évinél alacsonyabb fajlagos elektromos vezetőképesség értékeket mértünk.

A folyó vizének fajlagos elektromos vezetőképessége a Lapincs torkolat felett nem, csak alatta felel meg a jó kémiai állapot kritériumának.

A monitoring állomásokon született 2009 és 2019 évi mérési eredmények eloszlását bemutató doboz diagramok megerősítik a felmérés során tapasztaltakat, ami szerint a Rába vizét 2019-ben magasabb fajlagos elektromos vezetőképesség jellemezte, mint 2009-ben.

A 2009-ben és 2019-ben mért fajlagos elektromos vezetőképesség értékekkel elvégzett Mann-Whitney-Wilcoxon próbákban kapott  $p$  értékek alapján kijelenthető, hogy 2019-ben a fajlagos elektromos vezetőképesség értékek Neumarkt, Szentgotthárd, Csörötnek és Árpás mintavételi pontokon szignifikánsan nagyobbak voltak, mint 2009-ben.



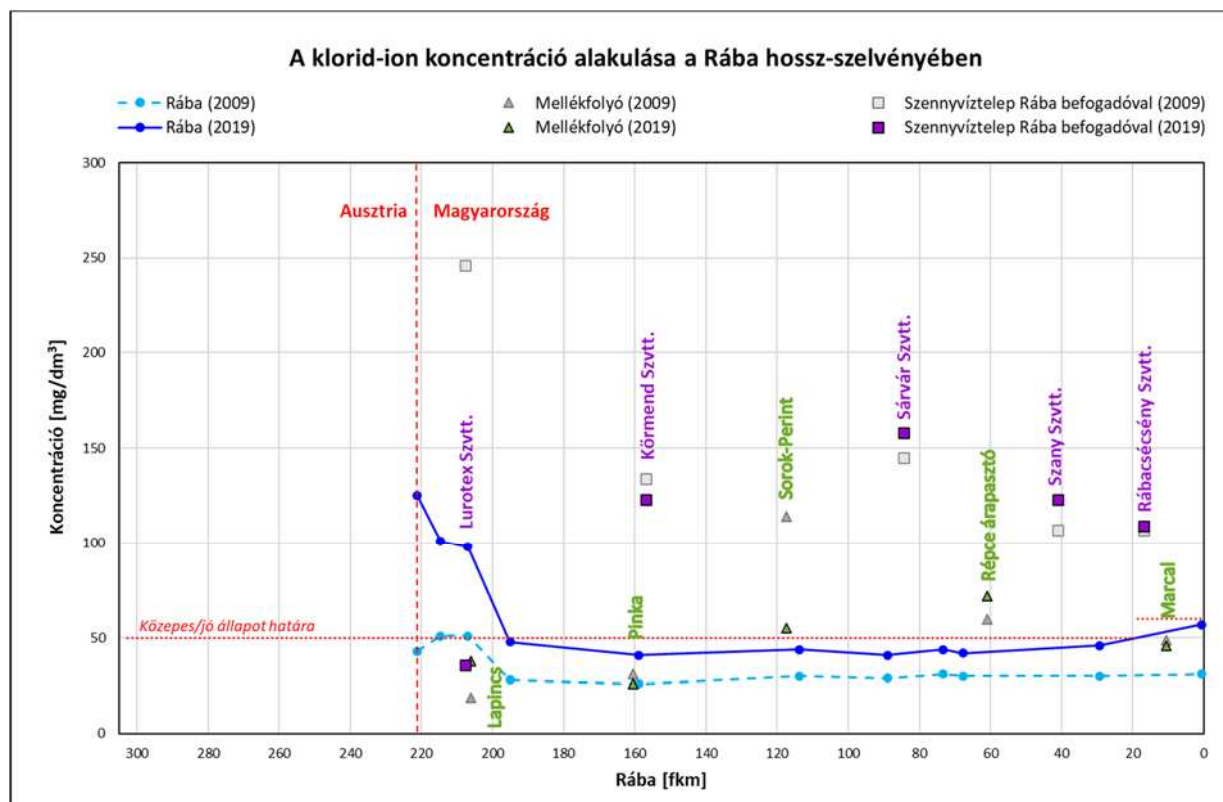
**A monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért fajlagos elektromos vezetőképesség értékek Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Méresszám 2009	Méresszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Neumarkt	13	13	505	614	141	<b>0,0008</b>
Szentgotthárd	25	13	475	627	152	<b>0,0001</b>
Csörötnek	13	12	339	368	64	<b>0,0065</b>
Rum	13	14	359	394	54	0,0649
Ostffyasszonyfa	13	13	372	416	37	0,0812
Árpás	13	13	358	423	57	<b>0,0455</b>
Győr	12	13	472	585	104	0,0770

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.



## Klorid-ion



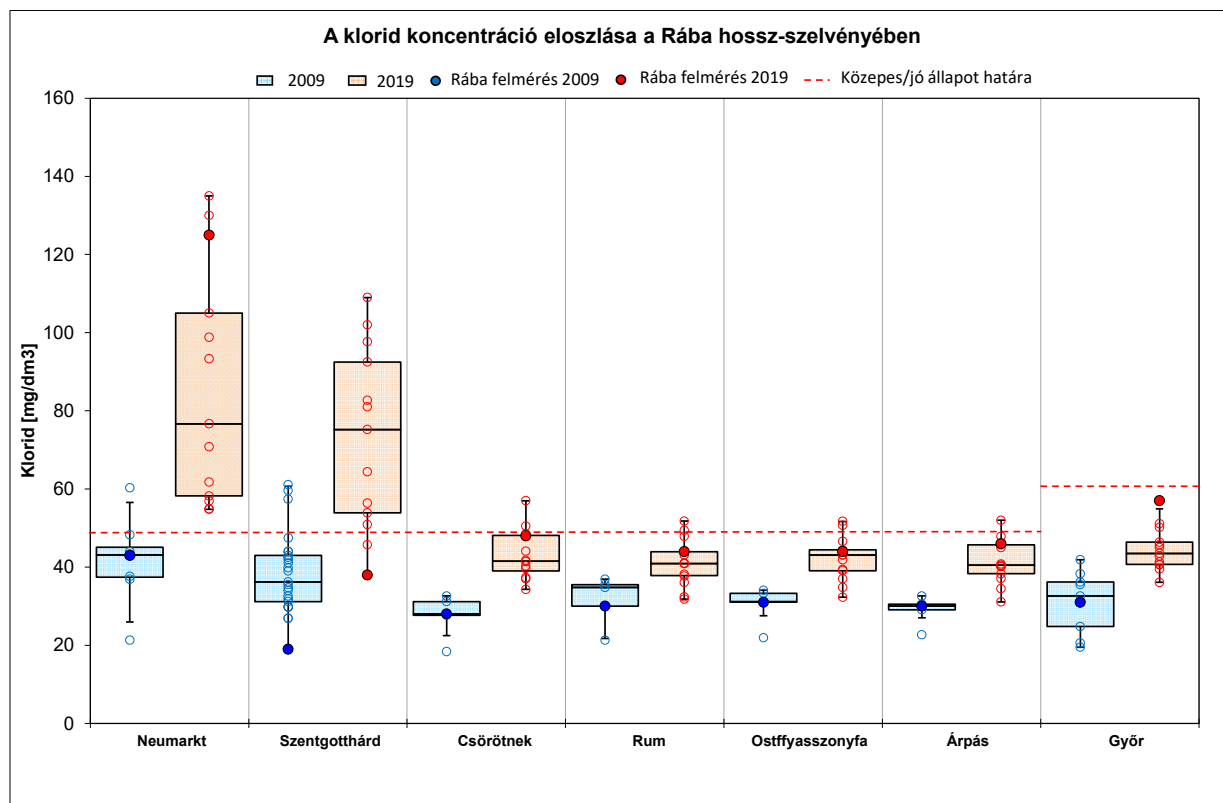
A Magyarországra érkező Rába vizének 125 mg/l-es klorid koncentrációja Szentgotthárdig 100 mg/l-re, majd a Lapincs torkolata alatt (Csörötnek) 50 mg/l alá csökkent. Ez a <50 mg/l koncentráció csaknem a teljes magyarországi szakaszon megmaradt, csak Győrnél emelkedett 57 mg/l-re. A 2019-es klorid koncentrációk jelentősen meghaladták a 2009-es felmérés során mért értékeket. A legnagyobb arányú növekedés a határszelvényben volt, ahol a klorid-ion koncentrációja közel háromszorosa volt a 2009-ben mért értéknek. A legkisebb változás Ostffyasszonyfánál volt megfigyelhető, ahol a koncentrációváltozás 42% volt.

A mellékvízfolyások közül a Lapincs gyakorolja a legnagyobb hatást a Rába vízminőségére, mivel vízhozama a torkolatnál közel kétszerese a Rába vízhozamának. A Lapincs vizében is tapasztaltuk a klorid-ion koncentráció növekedését - a szentgotthárdi mintavételi ponton a klorid koncentráció 2009-ben 19 mg/l, 2019-ben a kétszerese, 38 mg/l volt. A többi vizsgált magyarországi mellékvízfolyás közül csak a Répce árapasztó vizében emelkedett a klorid koncentráció (20%-kal) a 2009-es felméréshez képest.

A jó vízminőségi állapothoz tartozó klorid-ion határérték a Rába felső szakaszán 50 mg/l, az alsó 18,62 km-en 60 mg/l. A 2019 évi felmérés eredményei szerint a Szentgotthárd alatti szakaszon a folyó vize a klorid-ion koncentráció alapján jó állapotúnak tekinthető.

A monitoring állomások 2009 és 2019 évi adatsorainak összevetése is azt mutatja, hogy a klorid koncentrációk 2019-ben a Rába teljes magyarországi szakaszán magasabbak voltak, mint 2009-ben. 2009-ben valamennyi monitoring ponton a jó állapotnak megfelelő klorid koncentrációk voltak jellemzők, 2019-ben ez már csak a Rába Szentgotthárd alatti szakaszán teljesült. A klorid koncentrációk különbözőségének igazolására végzett MWW próbákban kapott  $p$  értékek alapján az

összevetésbe bevont mintavételi pontokon a 2019-ben mért klorid-ion koncentrációk szignifikánsan nagyobbak tekinthetők, mint a 2009-ben mért értékek.

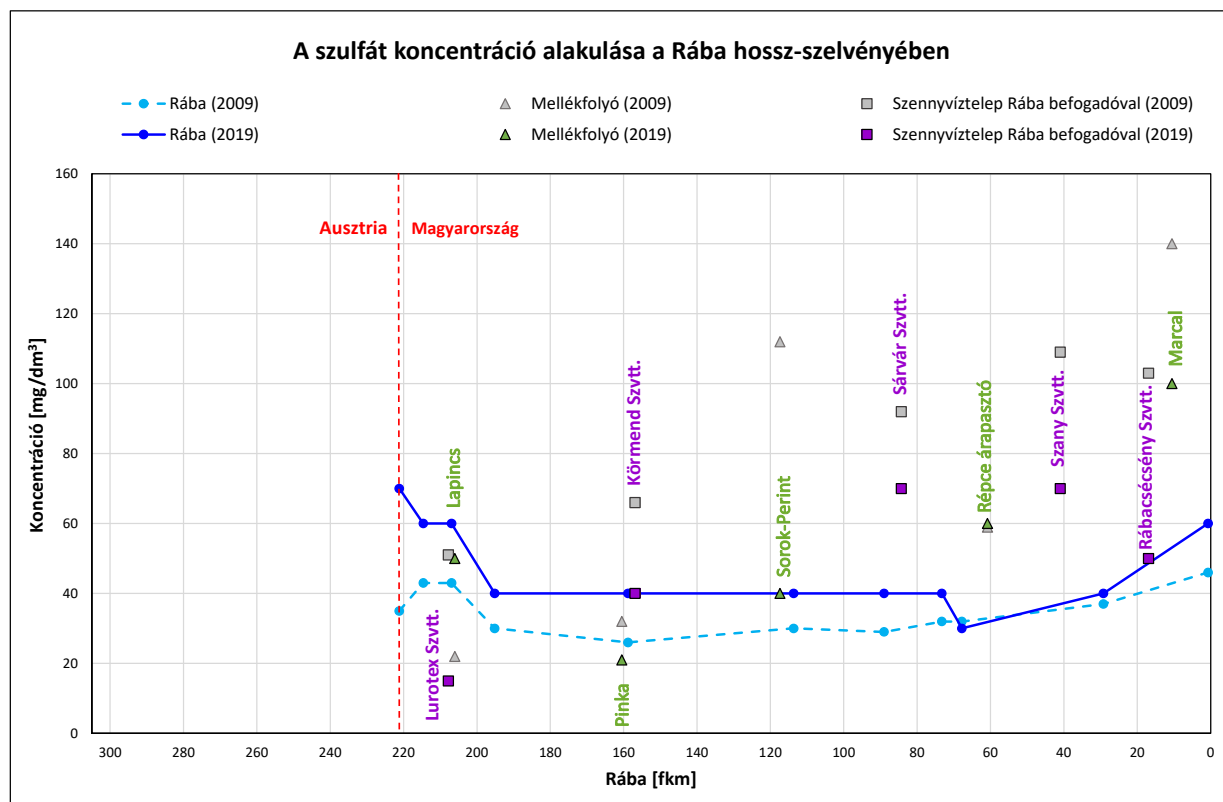


**A monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért klorid koncentrációk  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Mérésszám	Mérésszám	Medián	Medián	Eltérés*	p érték
	2009	2019	2009	2019		
Neumarkt	8	13	43,15	76,70	37,70	0,0001
Szentgotthárd	25	13	39,00	81,00	39,10	< 0,0001
Csörötnek	5	12	28,00	41,55	14,70	0,0003
Rum	5	14	34,80	40,95	8,49	0,0109
Ostffyasszonyfa	5	13	31,20	43,10	11,10	0,0031
Árpás	5	13	30,20	40,50	11,70	0,0022
Győr	9	13	32,60	43,50	12,50	0,0002

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.

## Szulfát-ion



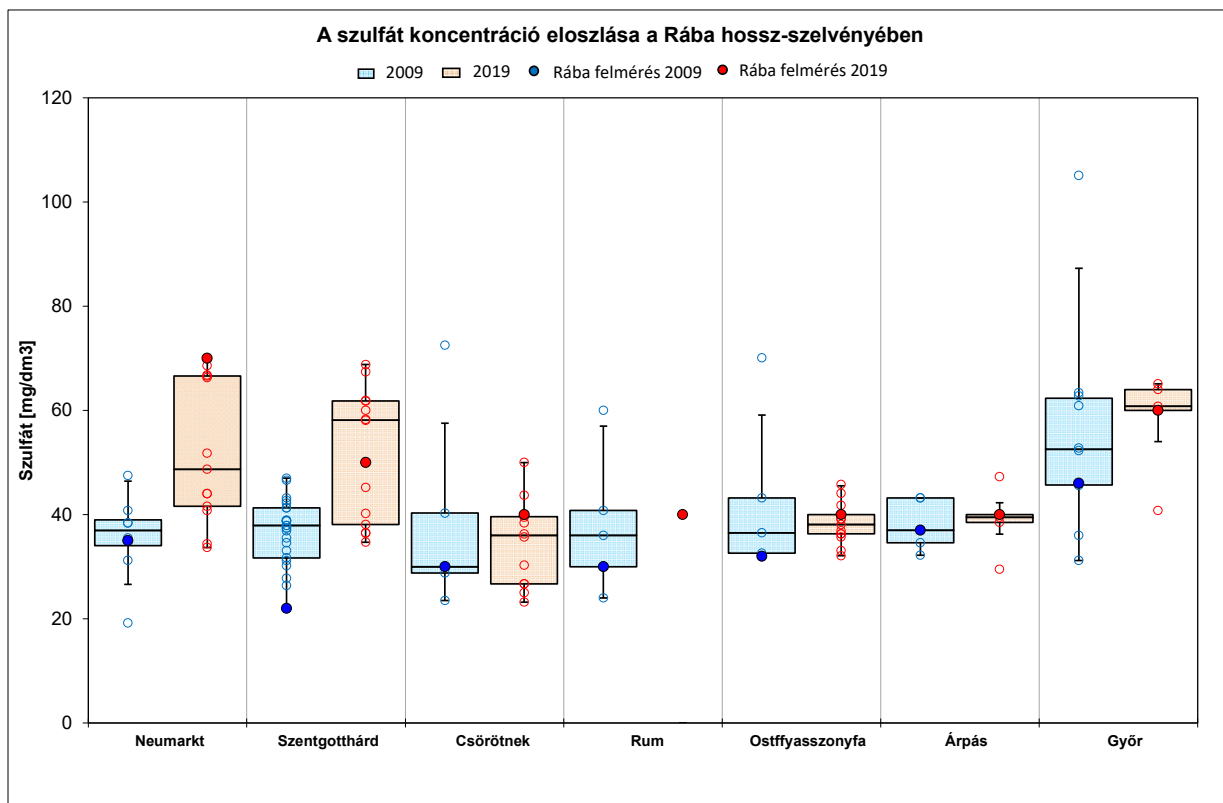
Felmérésünk idején a Rába az osztrák-magyar határra 70 mg/l szulfát-ion koncentrációval érkezett. Ez a koncentráció érték a csörötneki mintavételi pontig 40 mg/l-re csökkent és nem is változott jelentősen Győrig, ahol 60 mg/l-re emelkedett.

A mellékvízfolyások közül a Répce árapasztó és a Marcal szulfát-ion koncentrációja volt magasabb, mint a Rábáé. A közvetlenül a Rábába bocsátott tisztított szennyvizek szulfát koncentrációja többségében meghaladta a befogadó koncentrációját.

A 2009 évi felmérés eredményeivel összehasonlítva, felmérésünk idején általában magasabb volt a szulfát koncentráció a Rábában, mint korábban. A mellékvizek közül a Sorok-Perint és a Marcal vízének szulfáttartalma csökkent a 2009-es felmérés során mért értékekhez képest, a többiek esetében a szulfát koncentráció minimális mértékben változott. A közvetlenül a Rábába bocsátott tisztított szennyvizek szulfát tartalma 2019-ben jelentősen kisebb volt, mint a 2009 évi felmérés idején.

A monitoring pontokon mért éves adatokat összehasonlító dobozdiagramok szerint Neumarktnál és Szentgotthárdnál 2019-ben magasabb szulfát-ion koncentrációk voltak a Rába vízében, mint 2009-ben. Az ennek igazolására végzett Mann-Whitney-Wilcoxon próbában kapott  $p$  értékek alapján a 2009 és 2019 évi szulfát koncentrációk különbsége a neumarkti és szentgotthárdi mintavételi pontokon szignifikáns.





**A Rábai monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért szulfát koncentrációk  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Méresszám 2009	Méresszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Neumarkt	8	13	36,95	48,70	14,42	0,0112
Szentgotthárd	25	13	37,90	58,10	15,60	0,0051
Csörötnek	5	12	30,00	38,40	3,90	0,5743
Rum	5	1	36,00	40,00	4,00	1,0000
Ostffyasszonyfa	5	13	36,50	38,10	0,50	0,8436
Árpás	5	5	37,00	39,50	2,50	0,8340
Győr	10	5	52,55	60,80	6,00	0,4396

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.

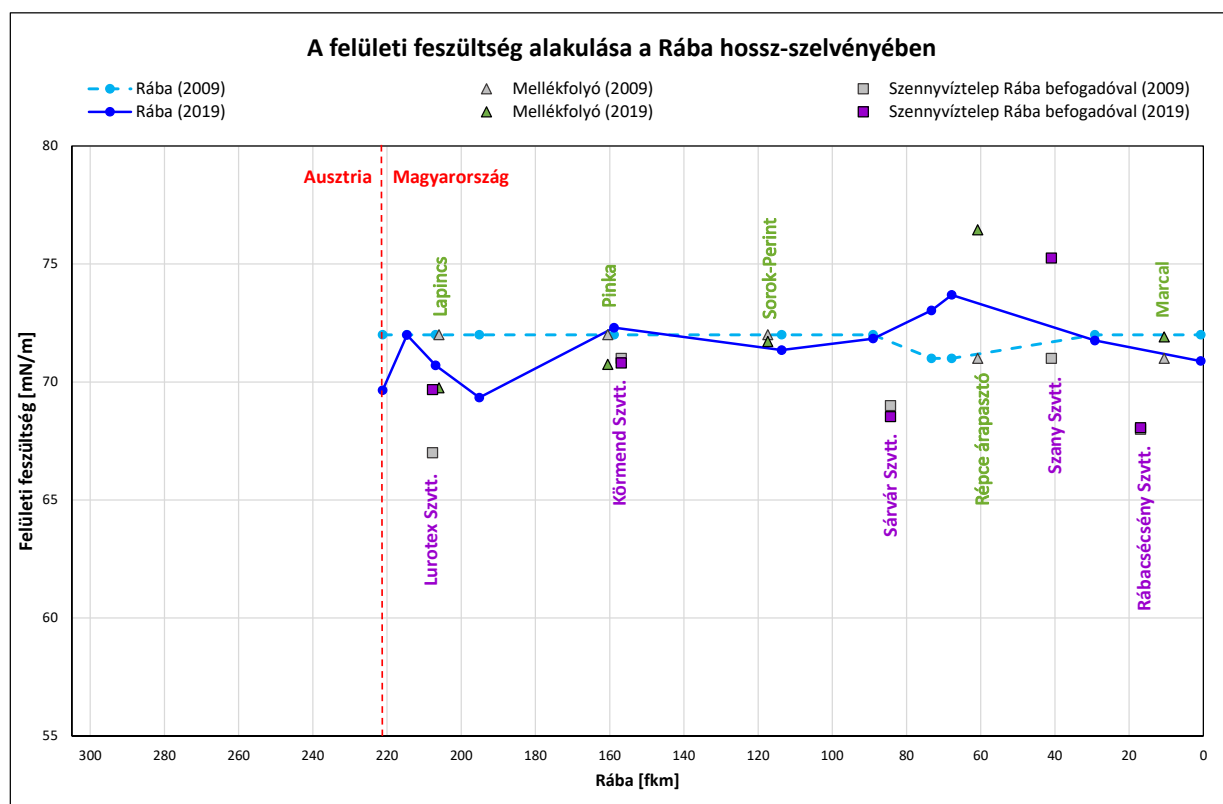
## Habzási faktor

A habzásfaktor olyan paraméter, amely azt mutatja meg, hogy a vizsgált mintában milyen hígítás mellett figyelhető meg még éppen (egy minimális) habzás. A 2009 évi felmérés során a habzási faktor legmagasabb értéke 3,5 volt, amit tisztított szennyvizekben (Lurotex Kft., Linde Gáz Magyarország Zrt., Rábacsécsény települési szennyvíztisztító) mértek.

A jelen felmérés során vett vízminták közül mindössze egyben volt megfigyelhető habképződés hígítás nélküli állapotban. A Linde Gáz Magyarország Zrt. tisztított szennyvizének habzásfaktor értéke 1 volt.

A habzásfaktor értékek tekintetében a 2019 évi felmérés a 2009-es eredményeknél jóval kedvezőbb képet mutatott.

## Felületi feszültség

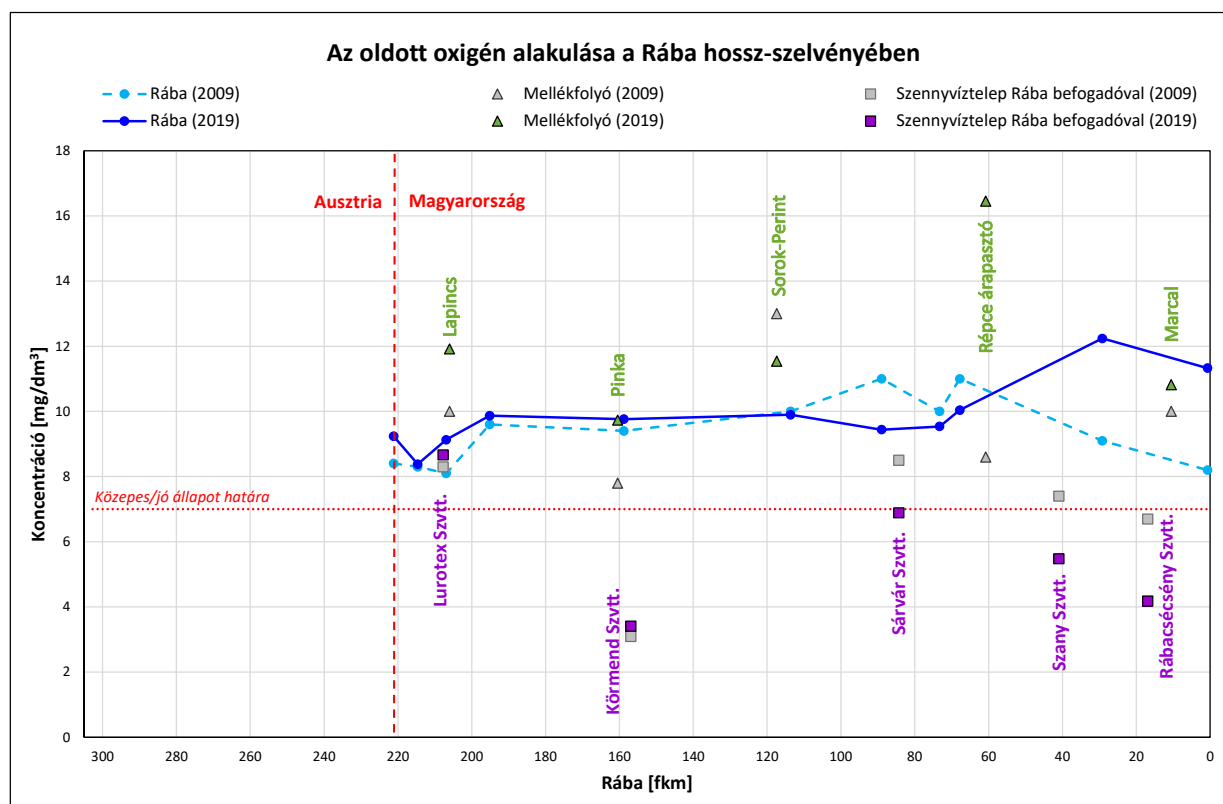


A vizsgált felszíni víz minták felületi feszültsége 69,34 és 76,45 mN/m között, a tisztított szennyvíz mintáké 68,06 és 75,25 mN/m között változott (a referenciaként használt desztillált vízben ez az érték 71,98 mN/m). A Rábában a legalacsonyabb értékek a Neumarkt-ban és Csörötneken vett mintákban adódtak, a mellékvízfolyások közül a legalacsonyabb felületi feszültség értékkel a Lapincs rendelkezett. A tisztított szennyvizek közül a rábacsécsényi és a sánvári szennyvíztisztítók mintájának volt a legalacsonyabb a felületi feszültsége.

2019-ben a felületi feszültség értékek a 2009-es felméréshez képest szélesebb tartományban mozogtak, de a mért értékek hossz-szelvény menti alakulásában nem látszik lényeges különbség 2009-hez képest.

### 1.3.5.2. Oxigénháztartás

#### Oxigéntartalom



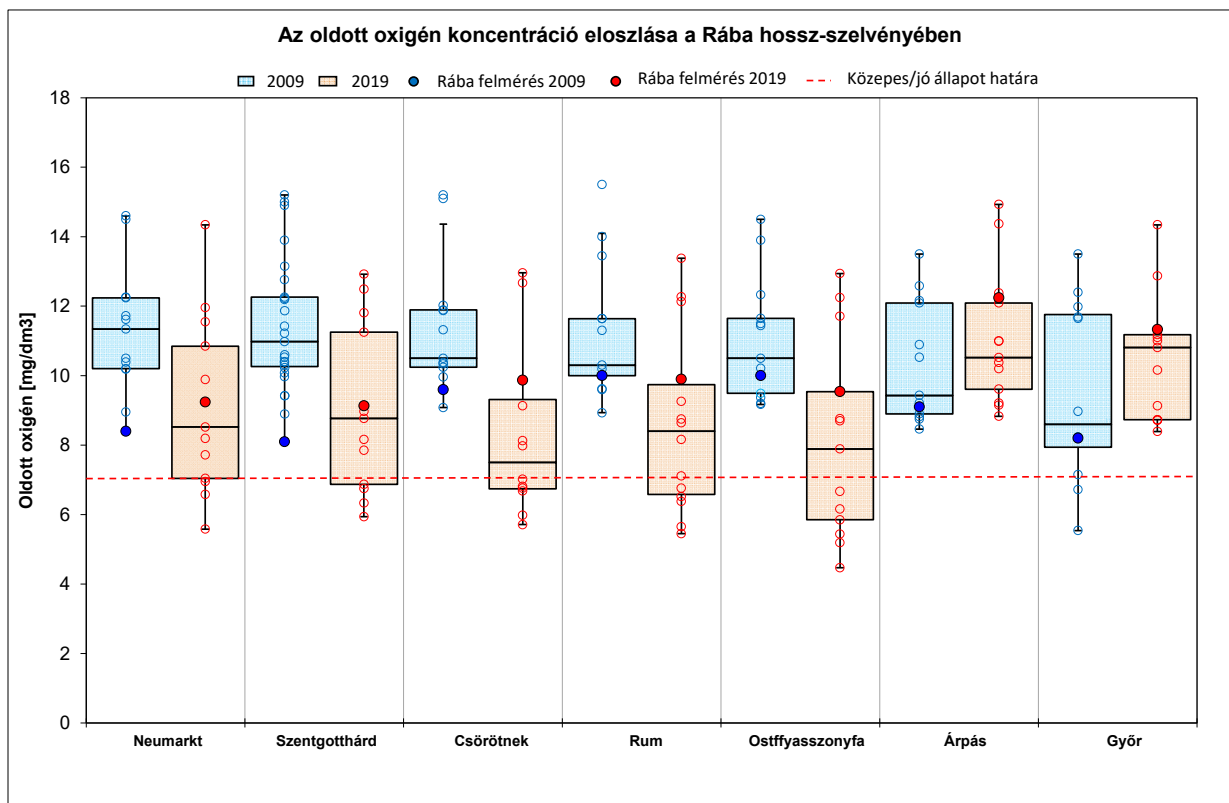
A Rába oldott oxigéntartalma 8,38 és 12,24 mg/l között, a mellékvízfolyásoké 9,73 és 16,45 mg/l között mozgott. Valamennyi mért érték a jó ökológiai állapot biztosításához szükséges tartományban helyezkedett el.

A Rábába kerülő tisztított szennyvizek oldott oxigén tartalma minden esetben kisebb volt, mint a befogadó vízfolyásé, ez azonban nem befolyásolta számottevően sem a Rába, sem a mellékvízfolyások oxigéntartalmát.

Az oldott oxigén mennyiségét számos tényező (hidrológiai, morfológiai, időjárási, stb.) befolyásolja, amelyek nem csak a pillanatnyi állapotra vannak kihatással, de akár a teljes év során kialakuló koncentrációkat is befolyásolhatják.

A monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért oldott oxigén tartalmak eloszlását bemutató ábra szerint a Rába magyarországi szakaszán a határtól Ostffyasszonyfáig alacsonyabb oxigéntartalmak alakultak ki 2019-ben, mint 2009-ben. Ezt az adatokon elvégzett Mann-Whitney-Wilcoxon próba eredményei is megerősítik.



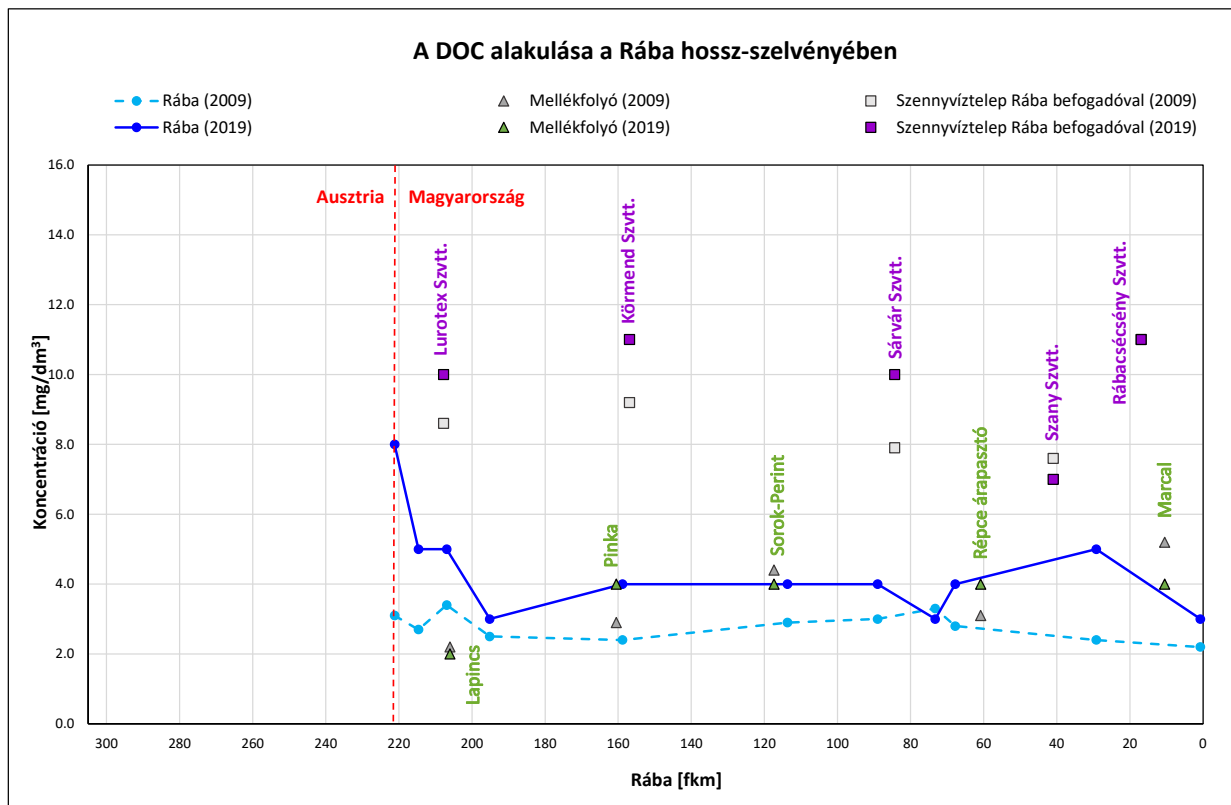


**A Rábai monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért oldott oxigén koncentrációk  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Mérésszám 2009	Mérésszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Neumarkt	13	13	11,34	8,52	2,38	0,0164
Szentgotthárd	25	13	10,98	8,77	2,54	0,0056
Csörötnek	13	12	10,50	7,50	3,33	0,0030
Rum	13	14	10,30	8,40	2,55	0,0061
Ostffyasszonyfa	13	13	10,50	7,89	3,32	0,0102
Árpás	13	13	9,43	10,52	0,69	0,2485
Győr	12	13	8,60	10,81	0,92	0,3410

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.

## DOC (Oldott szerves szén)

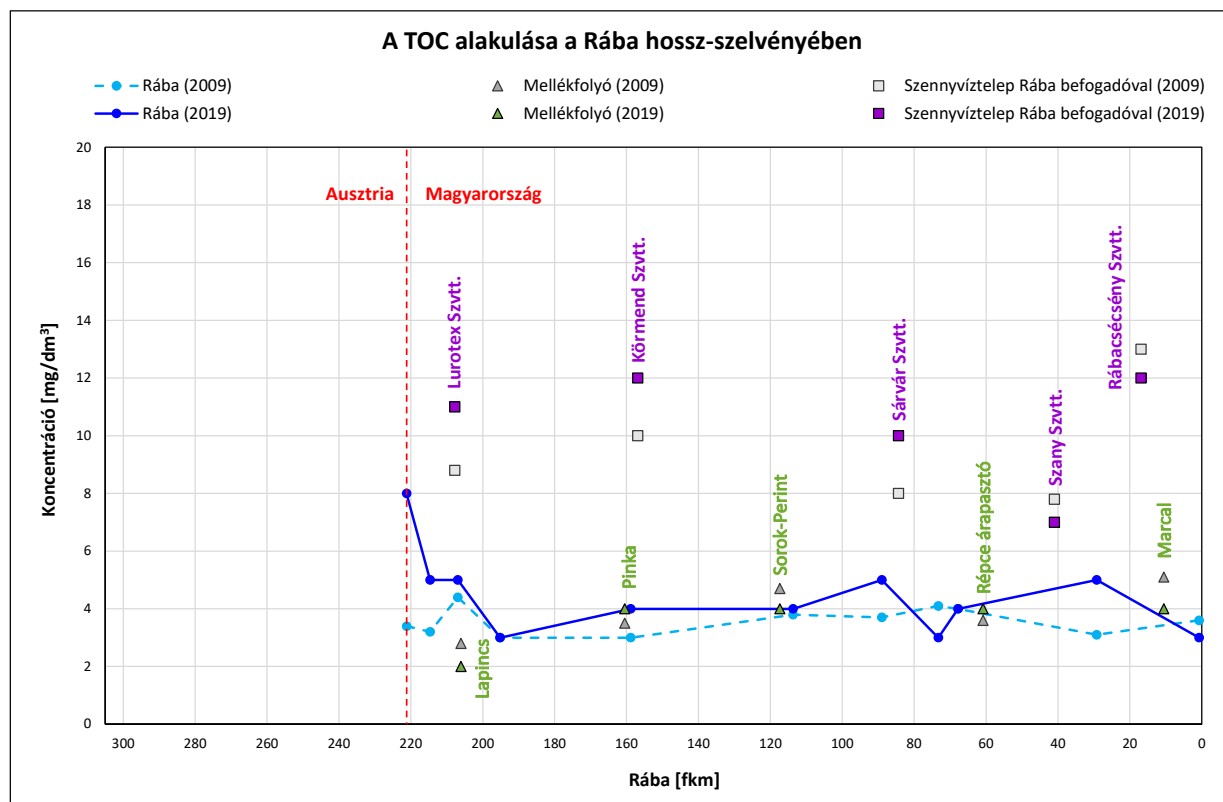


A felmérés idején a Rába 8 mg/l oldott széntartalommal érkezett az országba, ami Alsószőlőnkig, illetve Szentgotthárdig 5 mg/l-re, majd a Lapincs torkolat alatt 3 mg/l-re csökkent. A Csörötnek és Nick között stabilizálódott 3-4 mg/l-es érték Árpásnál ugyan megemelkedett, de ez a győri mintavételi pontig ismét 3 mg/l-re csökkent. A mellékvizek oldott szerves széntartalma a 2-4 mg/l-es tartományban helyezkedett el. Szentgotthárd alatt jól láthatóan érvényesült az alacsony DOC tartalmú Lapincs hígító hatása.

A Rábába kibocsátó szennyvíztelepekről kilépő tisztított szennyvizekben mért oldott szerves szén koncentrációk 7-11 mg/l közötti értékek voltak.

A 2009 évi felméréshez képest 2019-ben a Rábában és a Rábát közvetlenül terhelő tisztított szennyvizekben is magasabb DOC értékek adódtak.

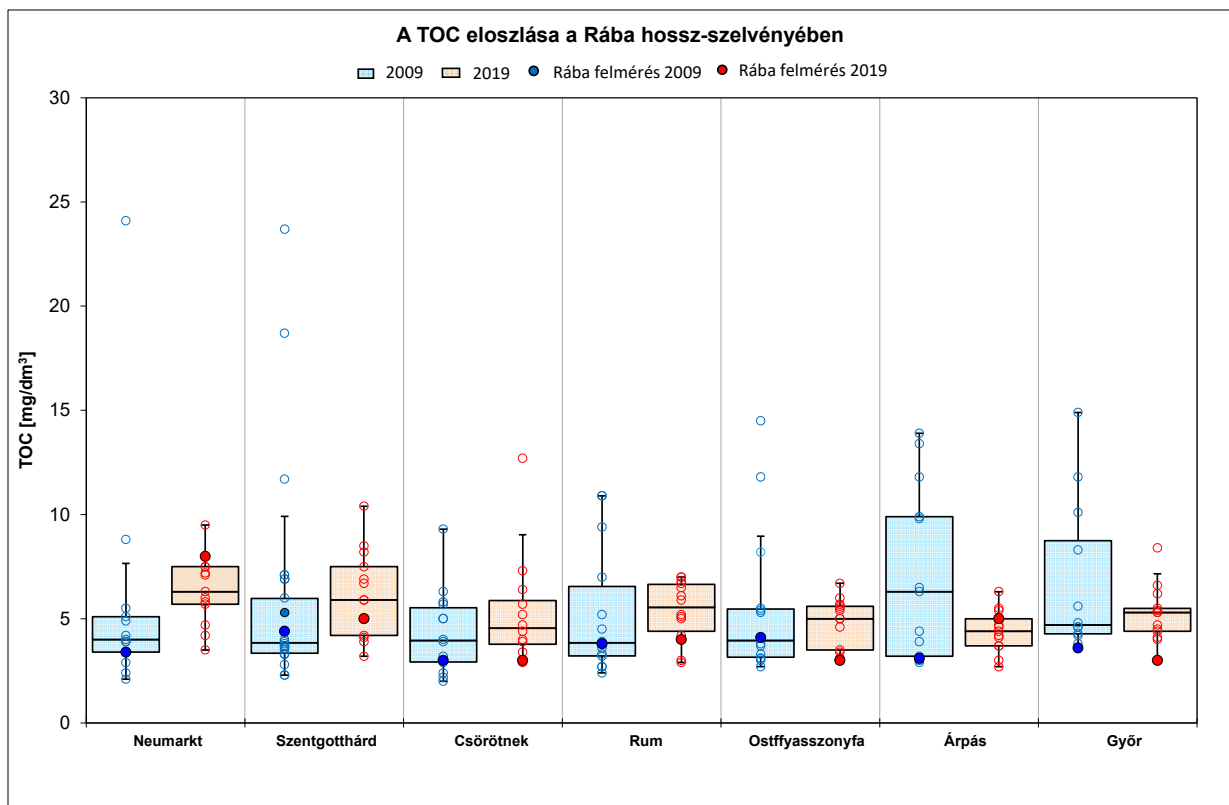
## TOC (Összes szerves szén)



Az összes szerves szén koncentrációk értéke és alakulása gyakorlatilag megegyezik az oldott szerves szénével mind a felszíni víz, mind pedig a szennyvíz minták esetében, ami arra utal, hogy a mintákban minimális volt a lebegőanyaghoz kötött szerves anyagok mennyisége. A 2009 évi és a 2019 évi felmérés eredményei között a legnagyobb eltérés a neumarkti mintavételi ponton jelentkezett, de ez a különbség a csörötneki mintavételi pontnál már nem volt kimérhető. A két felmérés során mért koncentrációk hossz-szelvény menti lefutásában nincsen számottevő különbség.

A monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért TOC értékek eloszlását bemutató ábrán látható, hogy a 2019-ben mért értékek terjedelme többnyire kisebb, mint a 2009-es eredményeké, ami kiegyensúlyozottabb vízminőséget jelez. Az elvégzett Mann-Whitney-Wilcoxon próba eredményei szerint TOC koncentrációk tekintetében szignifikáns eltérés (növekedés) csak a neumarkti monitoring ponton mutatható ki.

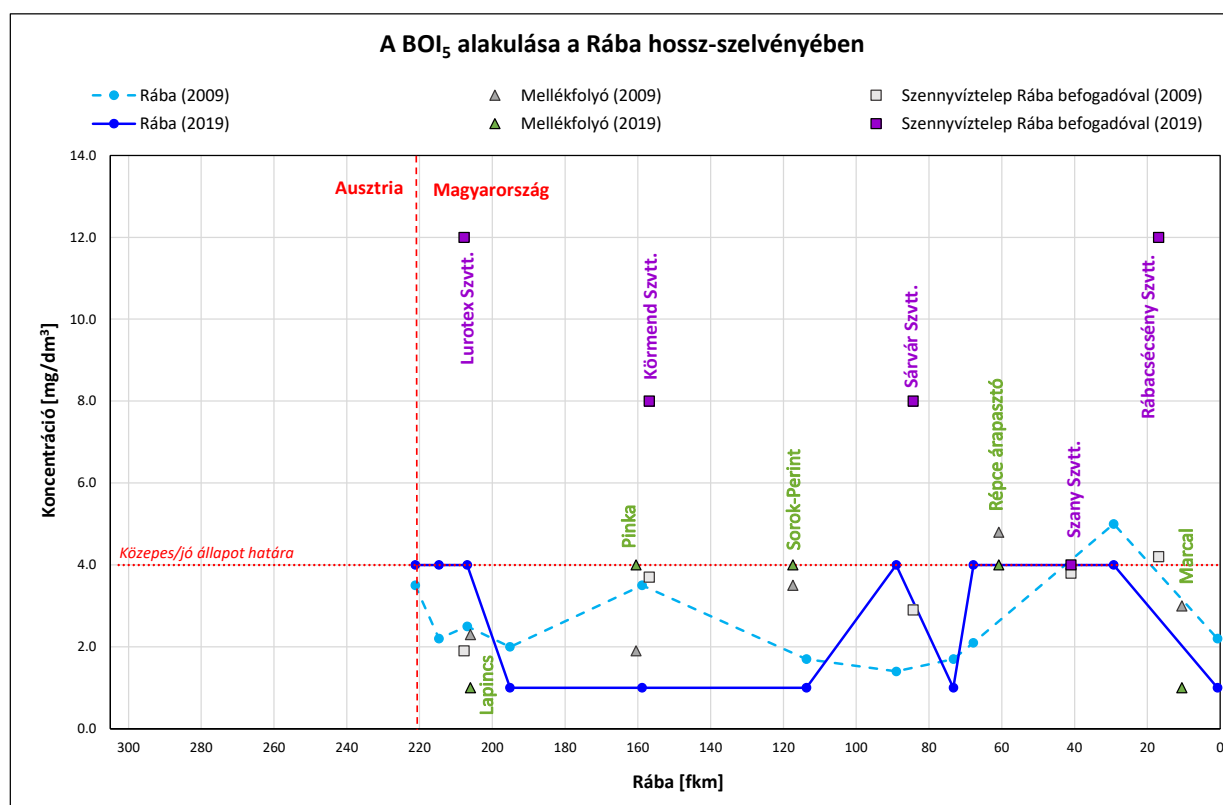




**A Rábai monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért TOC koncentrációk  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Méresszám 2009	Méresszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Neumarkt	13	13	4,00	6,30	2,10	0,0196
Szentgotthárd	25	13	3,80	5,90	1,40	0,0523
Csörötnek	13	12	4,00	4,55	0,70	0,3407
Rum	13	14	3,80	5,55	1,03	0,3560
Ostffyasszonyfa	13	13	3,80	5,00	0,30	0,5045
Árpás	13	13	6,30	4,40	1,50	0,2482
Győr	12	13	4,70	5,30	0,2	0,7236

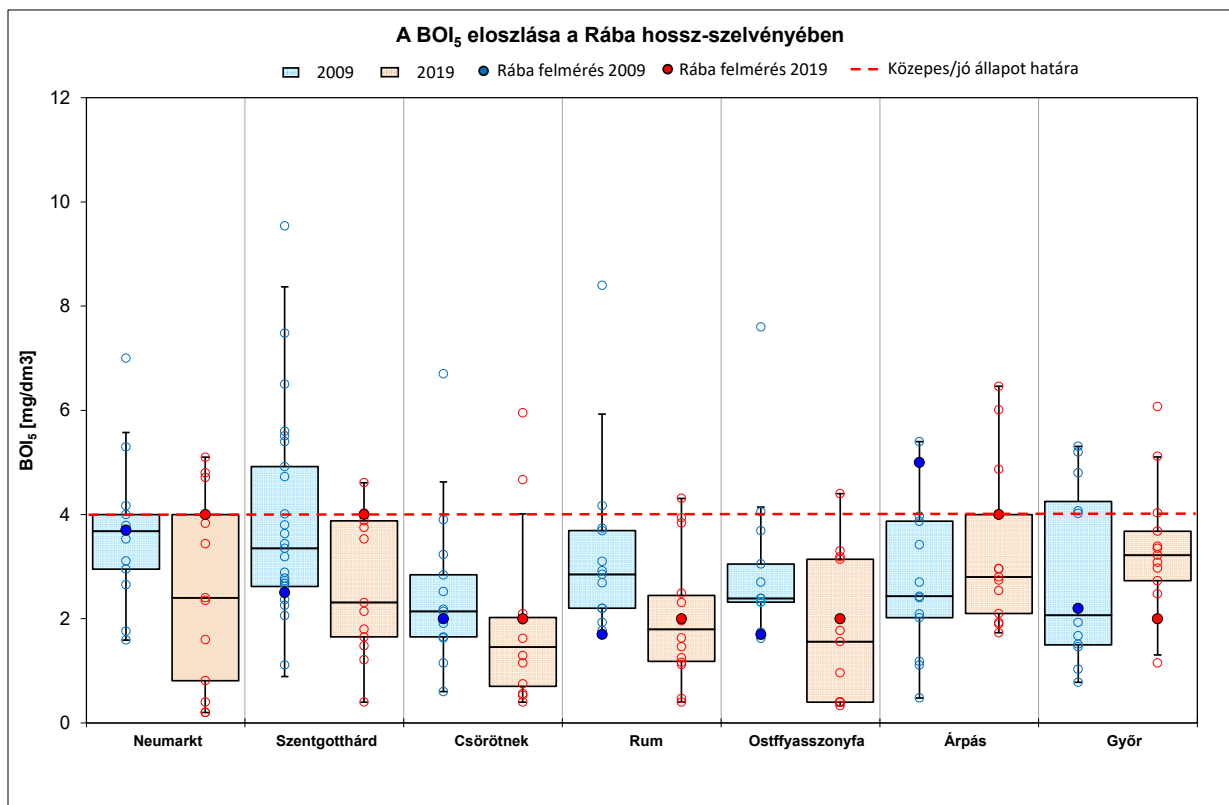
\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.



A biológiai oxigénigény a Rába teljes magyarországi szakaszán a <2 mg/l és a 4 mg/l érték közötti tartományban volt a felmérés időszakában, és ugyanez elmondható a vizsgált mellékvízfolyásokról is. A mért BOI<sub>5</sub> értékek a jó ökológiai állapot biztosításához szükséges tartományban helyezkedtek el. A 2009-es felmérés eredményéhez képest nem történt számottevő változás.

A tisztított szennyvizüket közvetlenül a Rábába kibocsátó szennyvíztelepek elfolyó vizében mért BOI<sub>5</sub> értékek 4-12 mg/l között voltak, azonban a folyó jó oxigénellátottságának köszönhetően a tisztított szennyvíz bevezetések nem eredményeztek minőségi osztály változást az oxigénháztartás elemeiben.

A monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért BOI<sub>5</sub> értékek eloszlását összevetve, kedvező irányú változás (a BOI<sub>5</sub> csökkenése) figyelhető meg. A mérési eredményekkel elvégzett Mann-Whitney-Wilcoxon próbák szerint a javulás szignifikáns a rumi és az ostffyasszonyfai monitoring ponton.



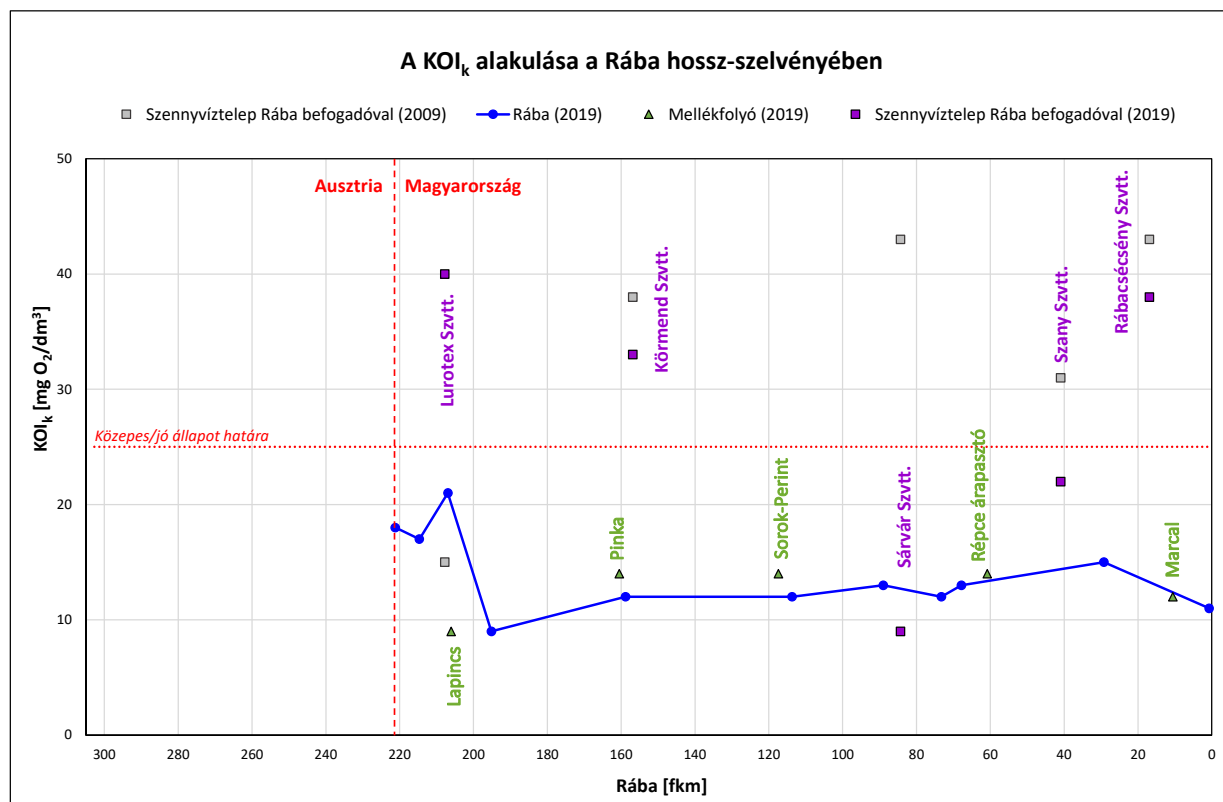
**A Rábai monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért BOI<sub>5</sub> értékek  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Mérésszám 2009	Mérésszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Neumarkt	13	13	3,53	2,40	1,10	0,2484
Szentgotthárd	25	13	3,35	2,31	0,99	0,1103
Csörötnek	13	12	2,14	1,22	0,87	0,0569
Rum	13	14	2,85	1,55	1,11	<b>0,0348</b>
Ostffyasszonyfa	13	13	2,39	1,00	1,32	<b>0,0449</b>
Árpás	13	13	2,43	1,80	0,53	0,4118
Győr	12	13	2,07	3,22	0,81	0,5743

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.



## Kémiai oxigénigény (KOI<sub>k</sub>)



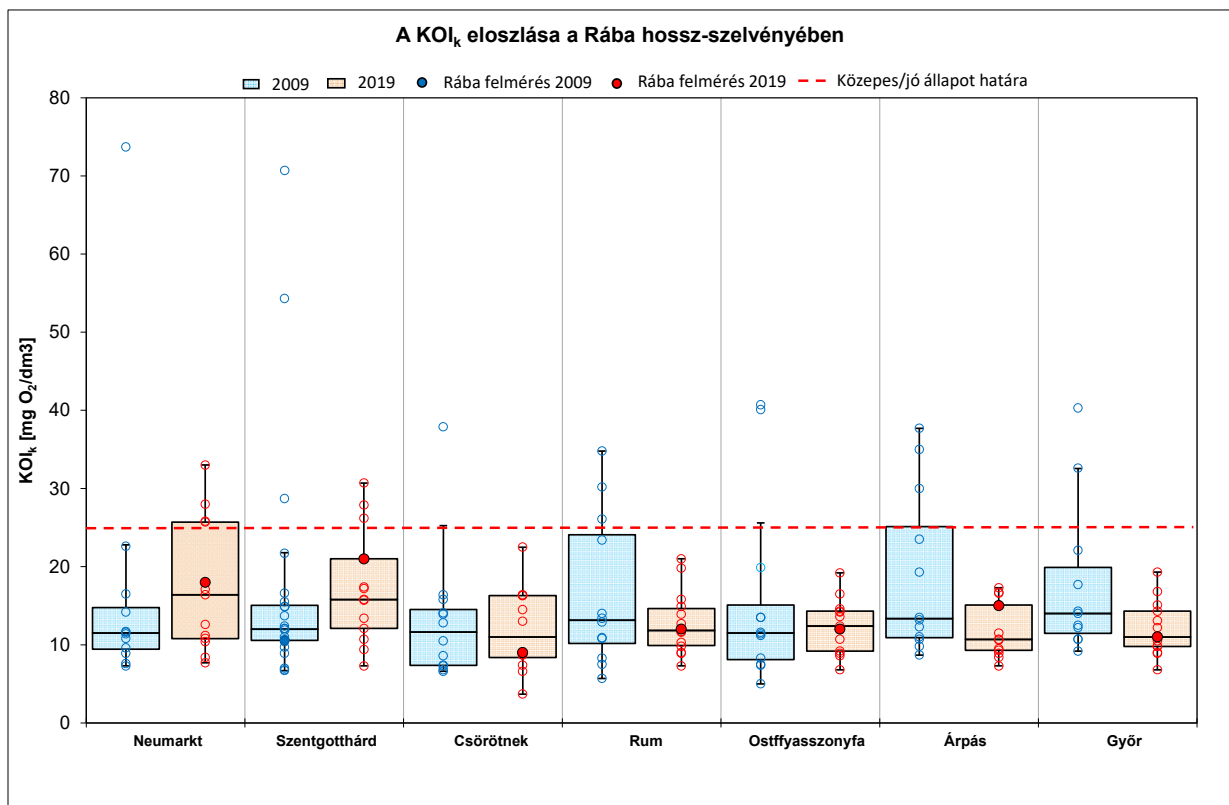
A Rába vízének kémiai oxigénigénye Neumarkt és Szentgotthárd között 17-21 mg/l, Szentgotthárd és Győr között 9-15 mg/l volt. Szentgotthárdnál erőteljesen érvényesült a Lapincs hígító hatása, ezt követően a KOI<sub>k</sub> Árpásig fokozatosan emelkedett, majd Győrött ismét csökkent. Elmondható, hogy a Rába nagy részén és a vizsgált mellékvizekben a kémiai oxigénigény a felmérés időszakában a 9-15 mg/l-es tartományban helyezkedett el, ami megfelel a jó ökológiai állapot biztosításához szükséges feltételnek.

A 2009-es felmérésben a felszíni vizek kémiai oxigénigényét nem vizsgálták, így a két felmérés eredményének összehasonlítása nem lehetséges.

A vizsgált tisztított szennyvíz minták kémiai oxigénigénye egy kivétellel 50 mg/l alatt volt. A legalacsonyabb érték a sárvári szennyvíztisztító elfolyó vízében mért 9 mg/l, a legnagyobb a Linde Gáz Magyarország Zrt. tisztított szennyvizében mért 87 mg/l volt.

A rendszeresen mintázott monitoring pontokon született 2009 és 2019 évi KOI<sub>k</sub> eredmények eloszlását vizsgálva megállapítható, hogy a mért értékek a neumarkti és szentgotthárdi mintavételi ponton 2009-hez hasonlóan 2019-ben is nagy változékonyságot mutatnak, széles tartományban szórnak. Csörötnektől Győrig a 2019-es értékek tartománya szűkebb, a vízminőség a KOI<sub>k</sub> tekintetében kiegyensúlyozottabb, mint 2009-ben volt. A Mann-Whitney-Wilcoxon próba eredményei szerint nincsen szignifikáns eltérés a 2009-ben és 2019-ben mért KOI<sub>k</sub> értékek között.

A TOC, KOI<sub>k</sub> és BOI<sub>5</sub> éves adatsorokat együttesen vizsgálva megfigyelhető, hogy Neumarktnál és Szentgotthárdnál a 2019-es TOC és KOI<sub>k</sub> értékek nagyobbak 2009-hez képest, miközben a BOI<sub>5</sub> értékek nem változtak. Mindez együttesen arra utal, hogy az Ausztriából érkező Rába vízében nőtt a biológiailag nehezebben bontható szerves anyagok mennyisége.



**A Rábai monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért KOI<sub>k</sub> értékek  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

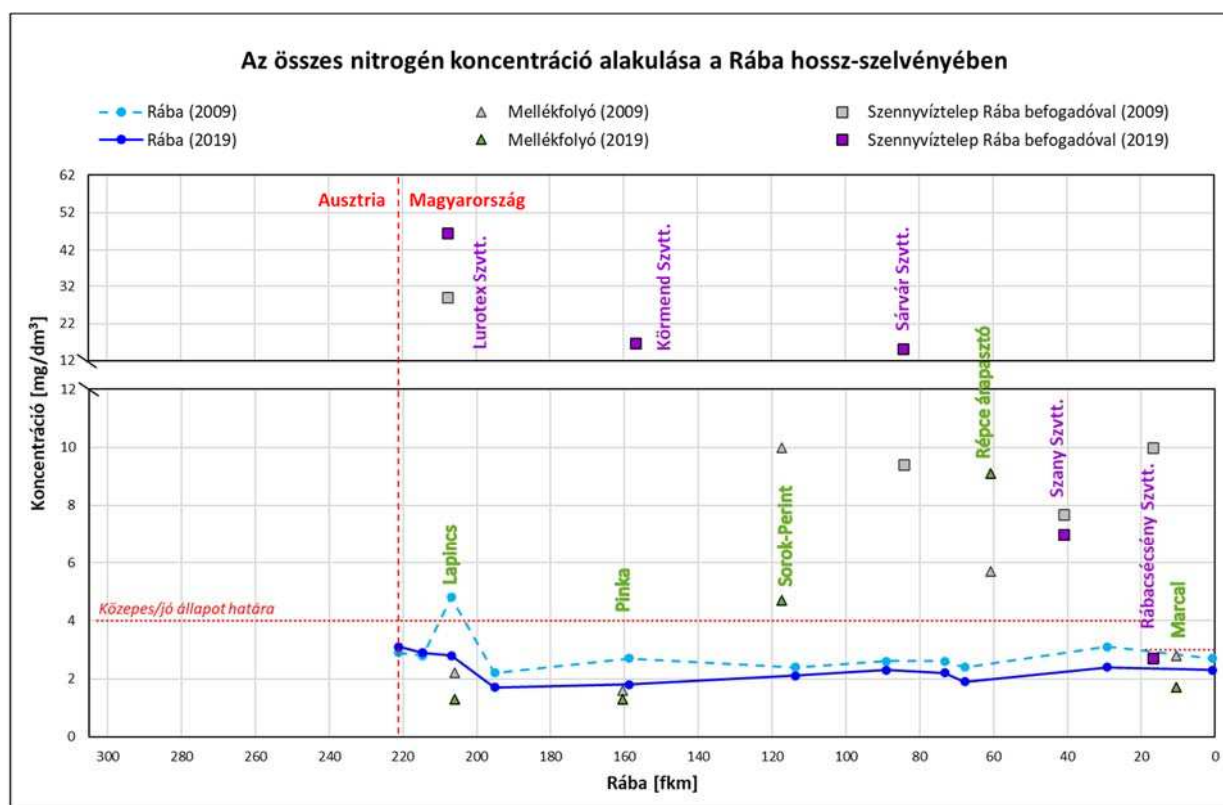
Mintavételi pont	Mérészsám 2009	Mérészsám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Neumarkt	12	13	11,50	16,40	2,95	0,2766
Szentgotthárd	24	13	12,00	15,80	3,23	0,1115
Csörötnek	12	12	11,65	11,00	0,16	0,8172
Rum	12	14	13,15	11,85	1,30	0,5604
Ostffyasszonyfa	12	13	11,50	12,40	0,70	0,7236
Árpás	12	13	13,35	10,70	2,95	0,0917
Győr	11	13	14,00	11,00	2,70	0,1045

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.

### 1.3.5.3. Tápanyagtartalom

#### Összes nitrogén

A nitrogénformák a folyóban uralkodó oxidációs-redukációs viszonyoktól függően át tudnak alakulni egymásba a redukált állapotú formáktól (ammónium-ion, aminok) az oxidált formáig (nitrit, nitrát) és viszont, ezért a nitrogénellátottság vagy nitrogén terhelés átfogóan az összes nitrogén tartalommal jellemezhető.

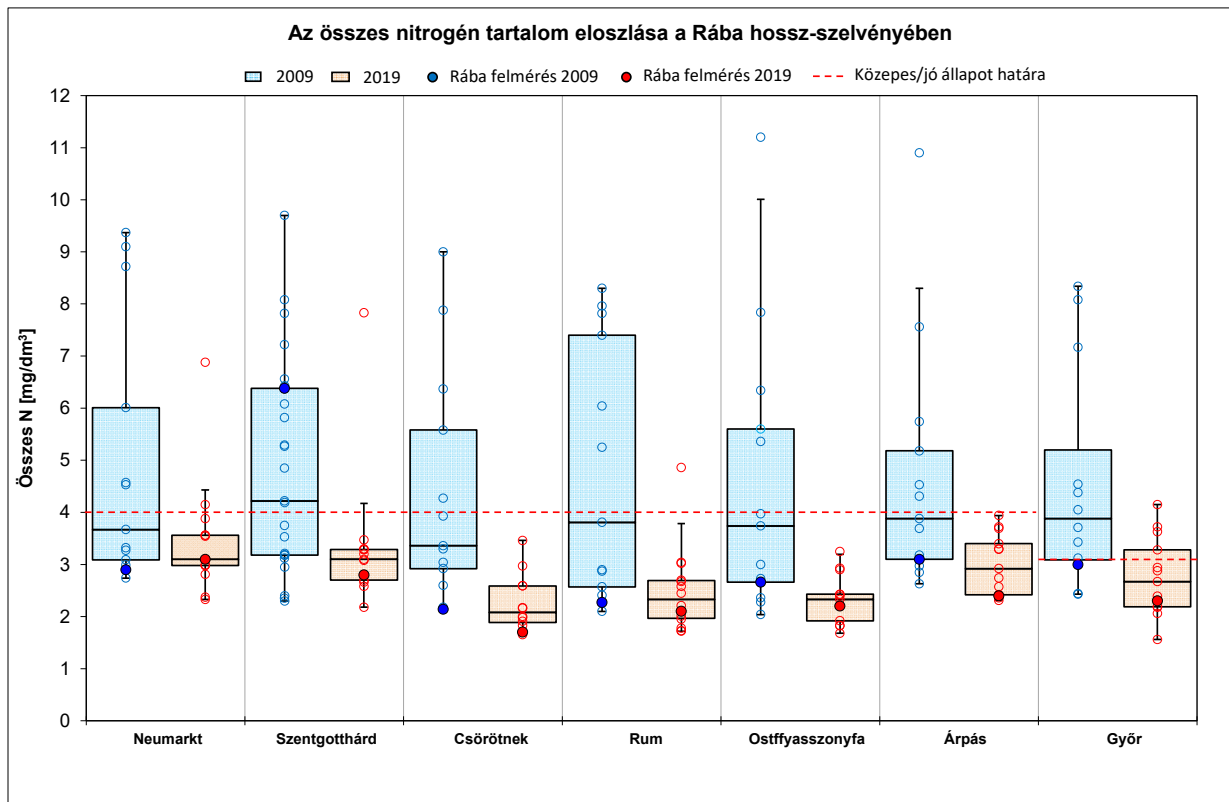


Felmérésünk idején a Rába 3,1 mg/l összes nitrogén tartalommal lépett be az országba, ami a csörötneki mintavételi pontig 1,7 mg/l-re csökkent, majd a további szakaszokon fokozatosan 2,3-2,4 mg/l-ig emelkedett. A felméréskor rögzített állapot szerint, a jó ökológiai állapot biztosításához szükséges összes nitrogén tartalomra vonatkozó kritérium a Rába teljes magyarországi szakaszán teljesült, és a 2009-es felméréshez képest kedvezőbb képet mutatott.

A mellékfolyók közül a Lapincs, a Pinka és a Marcal < 2 mg/l összes nitrogéntartalmával csökkentette, a Sorok-Perint 4,7 mg/l és a Répce árapasztó-csatorna 9,1 mg/l-es összes nitrogén tartalma növelte az összes nitrogén koncentrációját a Rába vízében. A Sorok-Perint és a Répce árapasztó vízének magas nitrogéntartalma annak (is) köszönhető, hogy ez a két vízfolyás a befogója a Szombathelyi-, illetve Répcelakon üzemelő szennyvíztelepek tisztított szennyvizeinek, melyek összes nitrogén koncentrációja a vizsgált mintákban 6,9 mg/l, illetve 10,5-39,0 mg/l volt.

Hasonló következtetésre juthatunk a teljes 2009 és 2019 évi adatsorok összevetése alapján is, amit megerősítenek a Mann-Whitney-Wilcoxon próbák eredményei. Eszerint a Rába magyarországi monitoring pontjain 2019-ben mért összes nitrogén koncentrációk szignifikánsan kisebbek voltak, mint 2009-ben, és éves átlagukat tekintve megfeleltek a jó vízminőségi állapot követelményének.





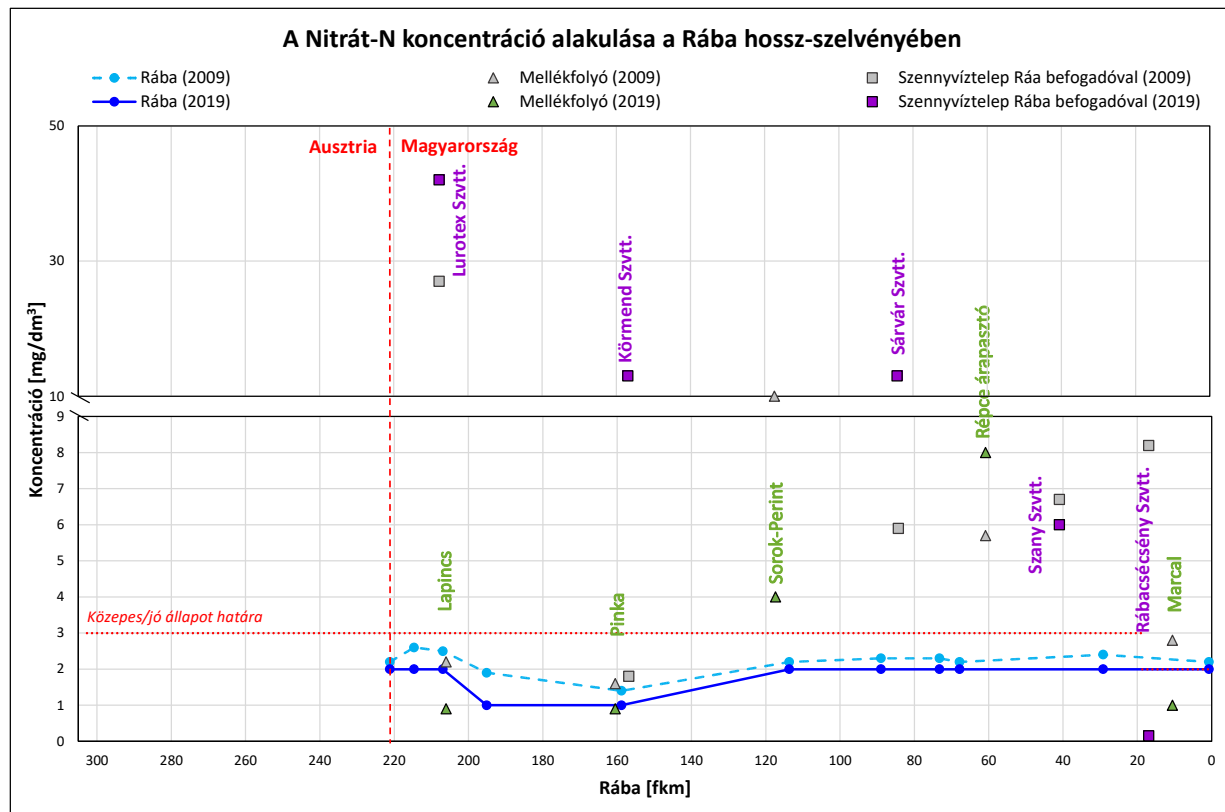
**A Rábai monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért összes nitrogén koncentrációk Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Mérésszám	Mérésszám	Medián	Medián	Eltérés*	p érték
	2009	2019	2009	2019		
Neumarkt	13	13	3,67	3,10	0,66	0,1176
Szentgotthárd	25	13	4,22	3,10	1,09	0,0325
Csörötnek	13	12	3,36	2,08	1,34	0,0007
Rum	13	14	3,81	2,33	1,23	0,0076
Ostffyasszonyfa	13	13	3,74	2,33	1,32	0,0048
Árpás	13	13	3,88	2,92	0,91	0,0148
Győr	12	13	3,88	2,67	1,14	0,0080

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.

## Nitrát-nitrogén (NO<sub>3</sub>-N)

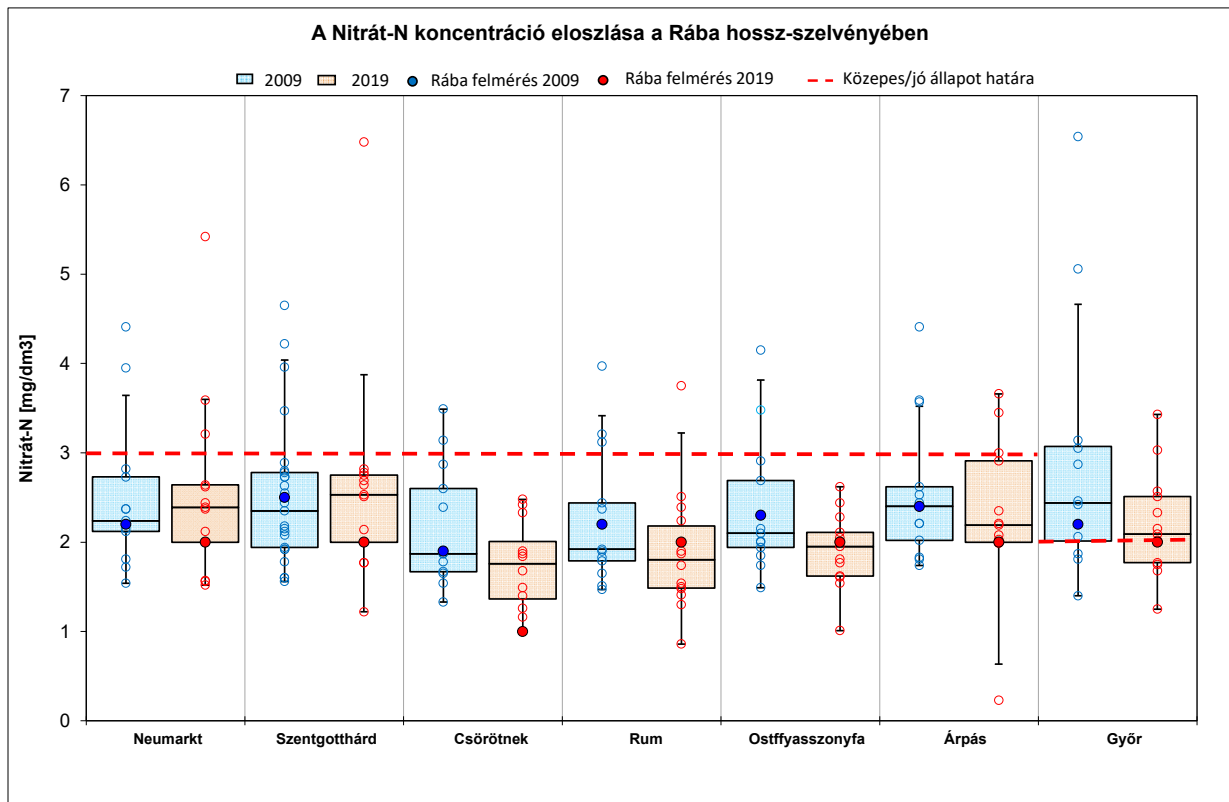
A Rába vizében az összes nitrogén tartalom legnagyobb hányadát a nitrát-nitrogén alkotja, ami a vízben uralkodó oxidatív viszonyokat, a folyó jó oxigénellátottságát jelzi.



Felmérésünk idején a Rába 2 mg/l nitrát-nitrogén koncentrációval érkezett az országhatárhoz, ami a Lapincs-torkolat után felére csökkent, majd Körmenőnél ismét 2 mg/l-re emelkedett, és ez az érték Győrig nem változott. A mellékvizek nitrát-nitrogén koncentrációja az összes nitrogén tartalomhoz hasonlóan alakult, a Lapincs, a Pinka és a Marcal a Rábánál alacsonyabb, a Sorok-Perint és a Répcé árapasztó magasabb nitrát-nitrogén koncentrációval rendelkezett. A felszíni víz mintákban mért nitrát-nitrogén koncentrációk alacsonyabbak voltak, mint a 2009 évi felmérés idején.

A jó ökológiai állapot eléréséhez tartozó nitrát-nitrogén határérték a Rába felső szakaszán 3 mg/l, az alsó 18,62 km-en 2 mg/l. A 2019 évi felmérés idején a magyarországi szakaszon a Rába vizének nitrát-nitrogén koncentrációja nem haladta meg a jó állapothoz tartozó határértékeket. A Sorok-Perint és a Répcé árapasztó vizének nitrát nitrogén tartalma határérték felettinek bizonyult, ami - hasonlóan az összes nitrogén koncentrációkhoz - a beléjük vezetett tisztított szennyvizek vízminőségre gyakorolt hatását mutatja.

A pillanatnyi állapotot rögzítő felmérések eredményei mellett összehasonlítottuk a monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben vett vízminták nitrát-nitrogén koncentrációját, illetve eloszlását is. Az eredmények szerint a 2019-es nitrát-nitrogén koncentrációk némileg alacsonyabbak, ez a csökkenés azonban statisztikusan nem igazolható, és nem elégséges a Rába torkolati (győri) szakaszára megállapított határértéknek való megfeleléshez.



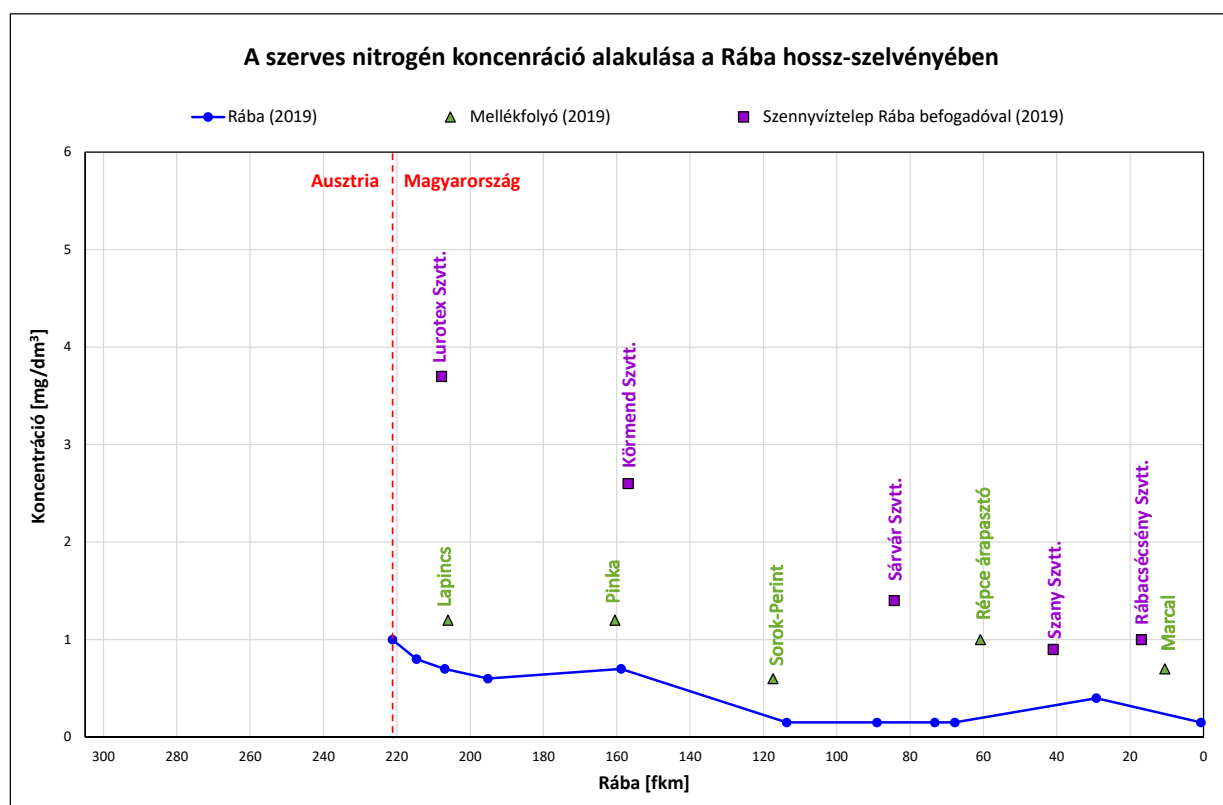
**A Rábai monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért nitrát-nitrogén koncentrációk Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Méresszám 2009	Méresszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Neumarkt	13	13	2,24	2,39	0,02	0,8979
Szentgotthárd	25	13	2,35	2,53	0,04	0,8898
Csörötnek	13	12	1,87	1,76	0,38	0,1416
Rum	13	14	1,92	1,81	0,32	0,1901
Ostffyasszonyfa	13	13	2,10	1,95	0,29	0,1303
Árpás	13	13	2,40	2,19	0,13	0,6078
Győr	12	13	2,44	2,09	0,37	0,2051

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.



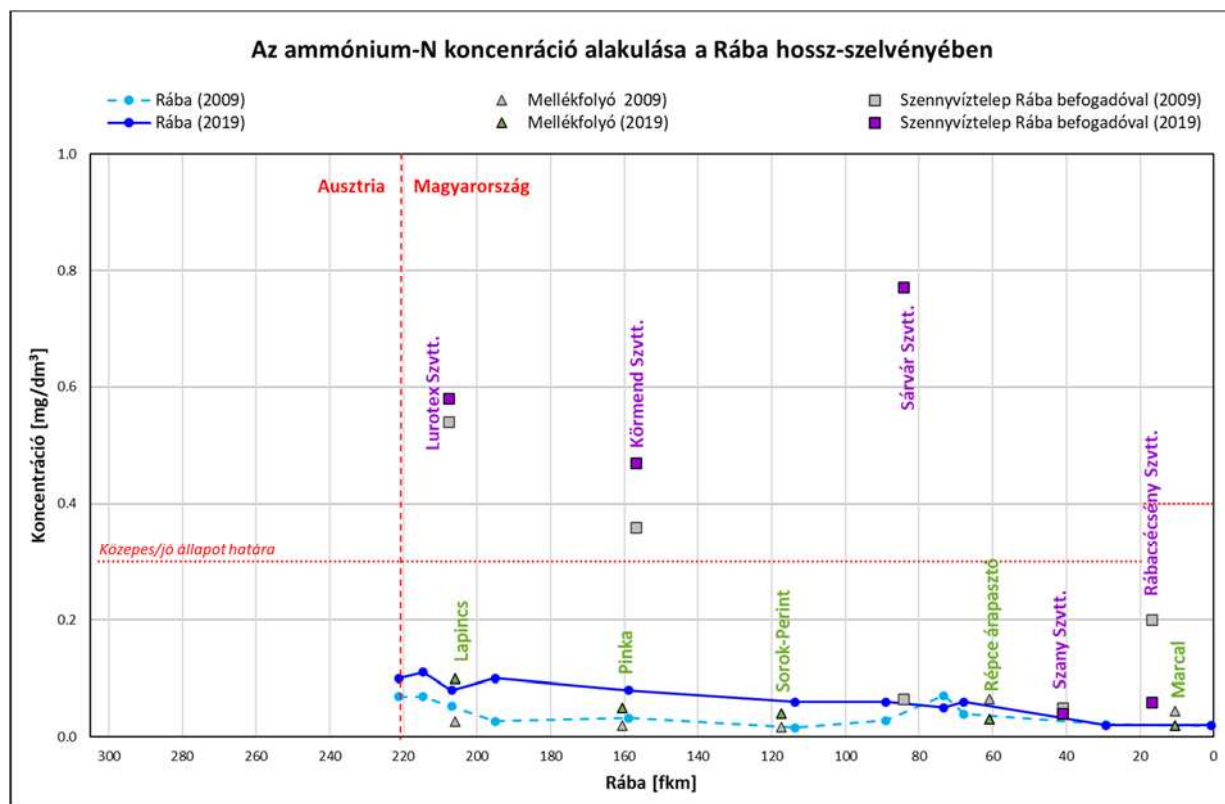
## Szerves nitrogén



A 2009-es felmérés a szerves nitrogén koncentrációt nem vizsgálta. A 2019 évi felmérés idején a szerves nitrogén mennyisége a Rába vízében a határszelvénytől kezdődően csökkenő trend mentén változott, annak ellenére, hogy a mellékvízfolyások és a bevezetett tisztított szennyvizek mind magasabb koncentrációban tartalmaztak szerves nitrogént. Az eredmények arra utalnak, hogy a Rába vízébe kerülő szerves kötött nitrogén (főként fehérje típusú vegyületekben és bomlástermékekben) gyorsan átalakul szervetlen nitrogénformákká.

A szerves nitrogén koncentrációra vonatkozóan a magyar szabályozás környezetminőségi határértéket nem határoz meg.

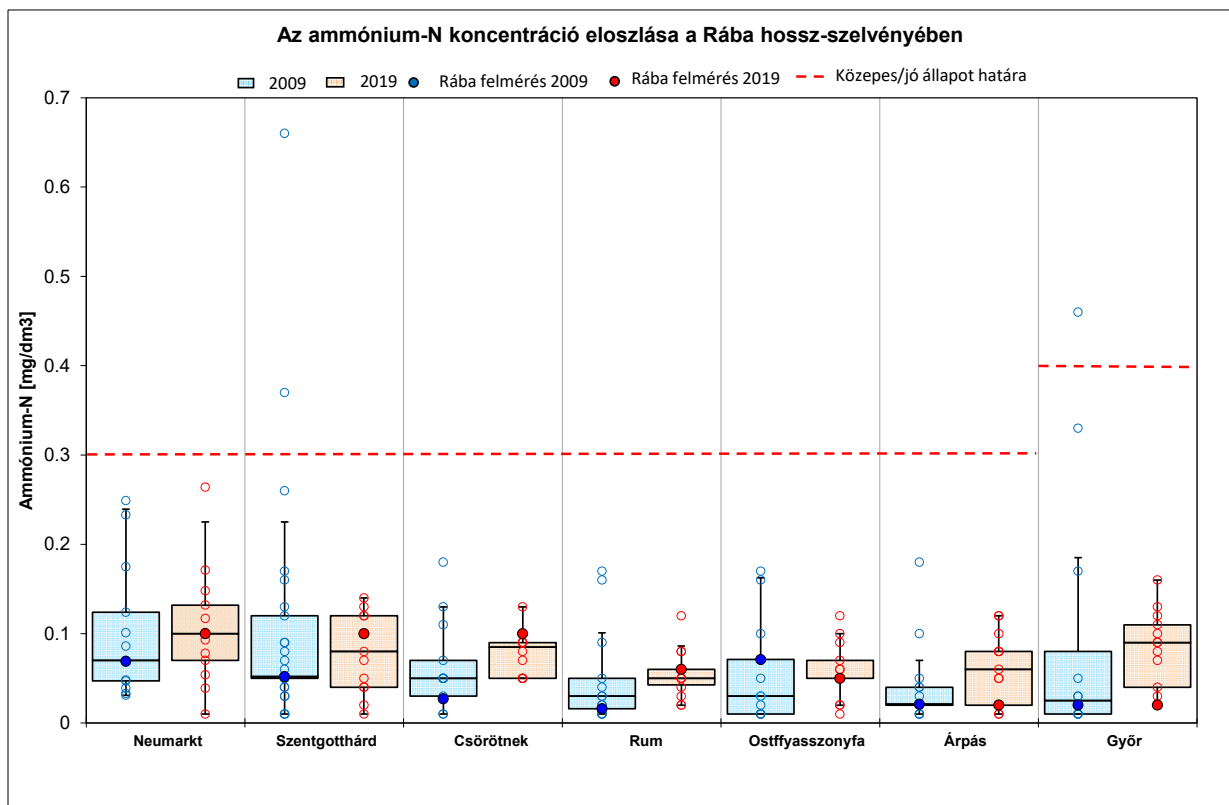
## Ammónium-nitrogén (NH<sub>4</sub>-N)



A 2019-es felmérés időszakában a Rába vizének ammónium-nitrogén koncentrációja - hasonlóan a szerves nitrogénhez - az országhatártól Győrig csökkenő tendencia mentén változott. A mért értékek mind a Rába-, mind pedig a mellékvízfolyások vizében jóval a határérték alattiak voltak, ugyanakkor majdnem minden mintavételi ponton nagyobbak voltak, mint a 2009-es felmérés során.

A tisztított szennyvizüket közvetlenül a Rábába bocsátó szennyvíztelepeken tisztított vizekben az ammónium-nitrogén koncentrációja felmérésünk idején 0,8 mg/l alatt volt. A Rába mellékvízfolyásaiba kerülő tisztított szennyvizek közül a Répcelak települési- és a Savencia Fromage & Dairy (volt Pannontej) szennyvíztisztítóból kibocsátott vízben 0,1 mg/l alatti, a Szombathely városi szennyvíztisztítóból kibocsátott tisztított szennyvízben 1 mg/l közeli ammónium-nitrogén koncentrációkat mértünk. Kiugróan magas, 8,4 mg/l volt az ammónium-nitrogén tartalom a Linde Gáz Magyarország Zrt. tisztított szennyvizében.

A monitoring pontokon mért 2009 és 2019 évi ammónium-nitrogén koncentrációk eloszlását bemutató doboz diagramok a Csörötnek és Győr közötti szakaszon a koncentrációk emelkedését mutatják 2009-hez képest. A Mann-Whitney-Wilcoxon próba eredményei szerint a növekedés csak Csörötneknél és Rumnál igazolható, és ott is csak  $p > 0,1$  szinten szignifikáns.



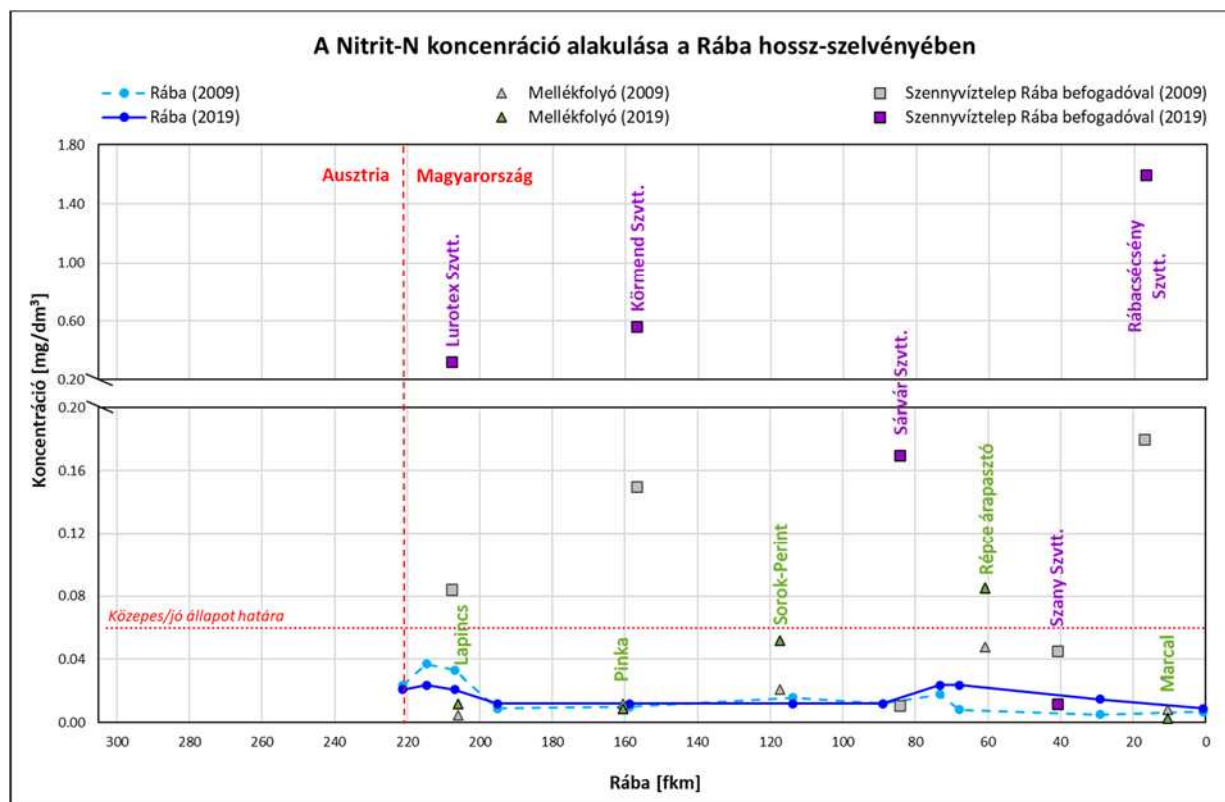
**A Rábai monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért ammónium-nitrogén koncentrációk Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Méresszám 2009	Méresszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Neumarkt	13	13	0,07	0,10	0,02	0,5213
Szentgotthárd	25	13	0,05	0,08	0,00	0,9877
Csörötnek	13	12	0,05	0,09	0,02	0,1115
Rum	13	14	0,03	0,05	0,02	0,1069
Ostffyasszonyfa	13	13	0,03	0,05	0,02	0,3386
Árpás	13	13	0,02	0,06	0,03	0,2046
Győr	12	13	0,03	0,09	0,04	0,1717

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.



## Nitrit-nitrogén (NO<sub>2</sub>-N)

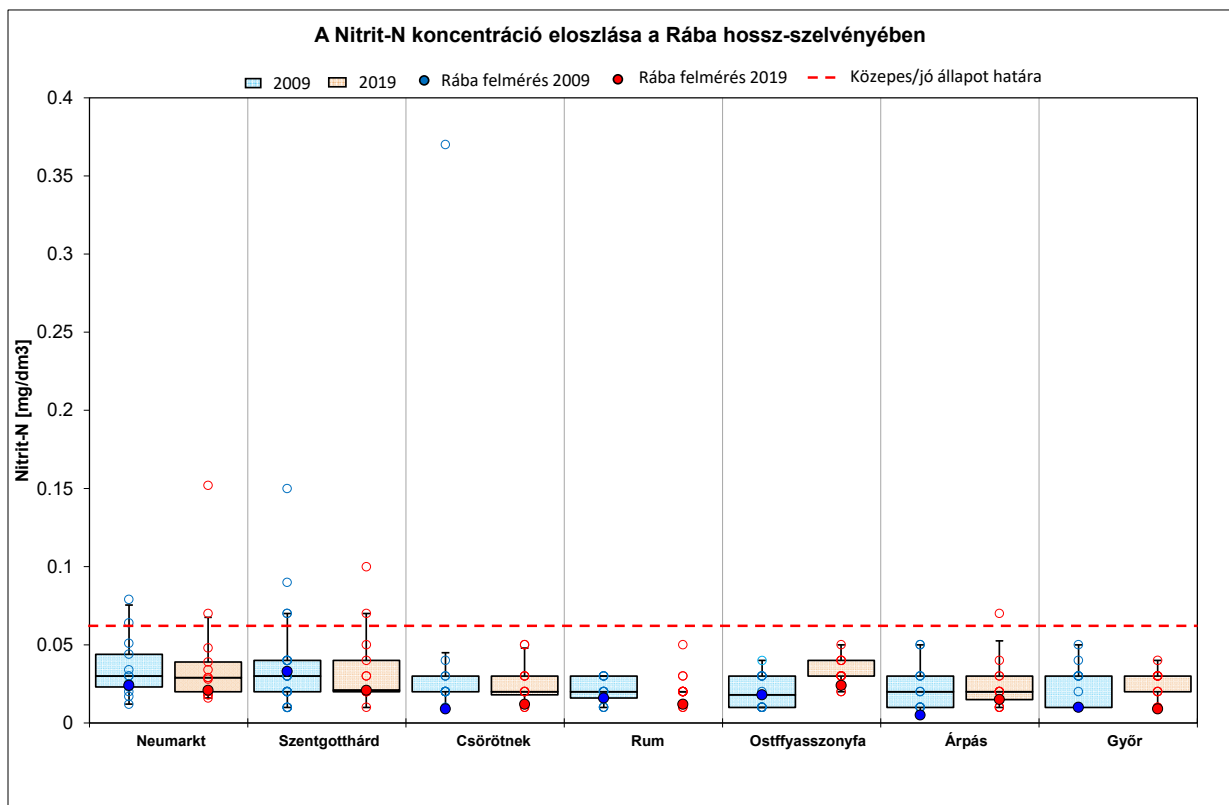


A nitrit-nitrogén koncentrációja a Rába teljes magyarországi szakaszán alacsony, 0,009-0,024 mg/l volt, hasonlóan a 2009-ben tapasztaltakhoz. A mellékvizekben - a nagy mennyiségű összes nitrogénnel terhelt Sorok-Perint és Répce árapasztó kivételével - hasonlóan alacsony nitrit-nitrogén értékeket mértünk.

A jó ökológiai állapot fenntartásához szükséges nitrit-nitrogén határérték a Rába vízében 0,06 mg/l, ami mind a 2009-es, mind pedig jelen felmérés időszakában teljesült mindegyik mintavételi ponton.

A közvetlenül a Rábába vezetett tisztított szennyvizekben a nitrit-nitrogén koncentrációk a befogadóhoz képest általában egy nagyságrenddel nagyobbak voltak és a szany tisztított szennyvíz kivételével jelentősen meghaladták a 2009 évi felmérés során mért értékeket. Valamennyi vizsgált szennyvíztelepet figyelembe véve, a legnagyobb nitrit-nitrogén koncentráció a rábacsécsényi szennyvíztelepen tisztított szennyvízben mért 1,6 mg/l-es érték volt.

A rendszeresen vizsgált monitoring szelvényekben 2009-ben és 2019-ben mért nitrit-nitrogén koncentrációk eloszlását szemléltető doboz diagramok nem mutatnak számottevő különbséget a tíz év különbséggel mért értékek között. Az egyetlen kivétel Ostffyasszonyfa, ahol a Mann-Whitney-Wilcoxon próba eredménye szerint a nitrit-nitrogén koncentráció növekedése szignifikáns. A Rába magyarországi monitoring pontjain mért nitrit-nitrogén koncentrációk éves átlagértékei 2009-ben és 2019-ben is megfeleltek a jó vízminőségi állapot követelményének.

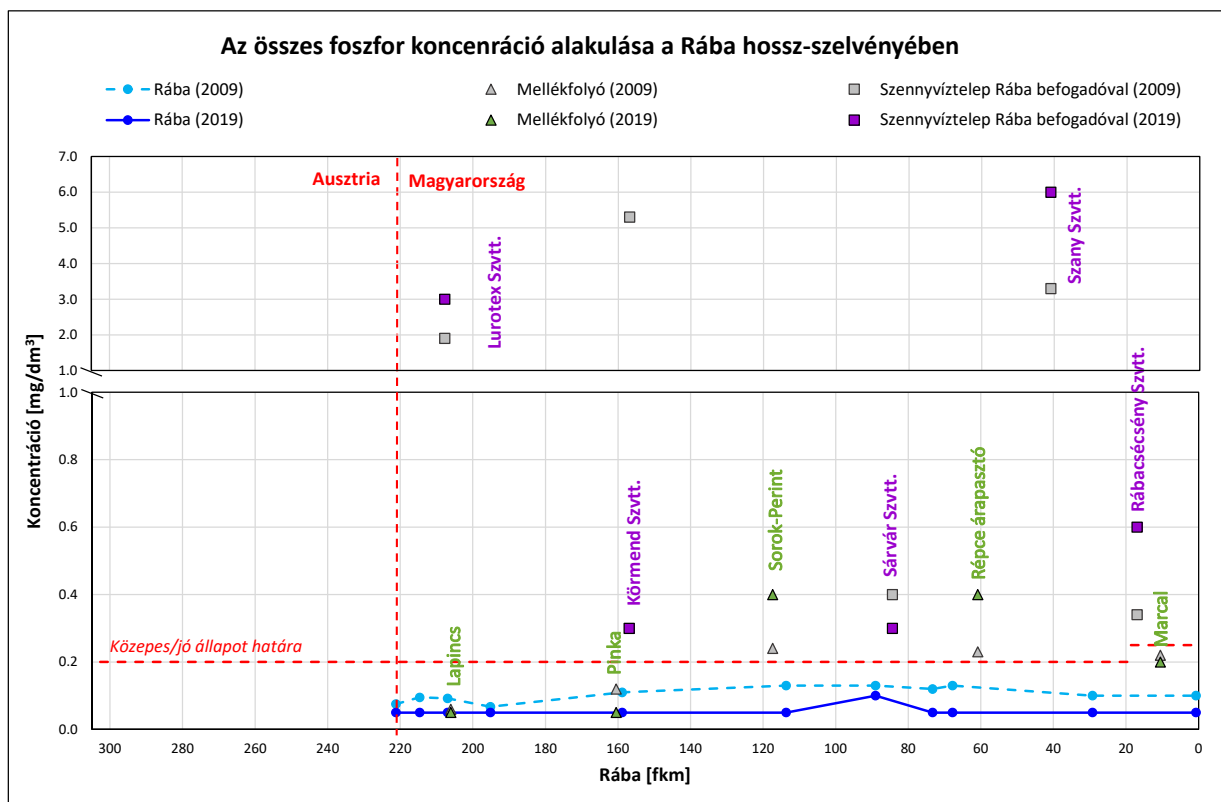


**A Rábai monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért nitrit-nitrogén koncentrációk  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Méresszám 2009	Méresszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Neumarkt	13	13	0,03	0,03	0,00	0,8776
Szentgotthárd	25	13	0,03	0,02	0,00	0,9246
Csörötnek	13	12	0,02	0,02	0,00	0,8864
Rum	13	14	0,02	0,02	0,00	0,9379
Ostffyasszonyfa	13	13	0,02	0,03	0,01	<b>0,0098</b>
Árpás	13	13	0,002	0,02	0,00	0,6163
Győr	12	13	0,03	0,03	0,00	0,8862

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.

## Összes foszfor



A felmérés idején a Rába határtól Győrig tartó szakaszán az összes foszfor koncentráció mindössze egy mintavételi ponton (Sárvár) érte el az alsó méréshatár 0,1 mg/l-es értékét, a többi mintában ennél kisebb volt. A mellékvizek közül a Lapinics és a Pinka hasonlóan alacsony összes foszfor tartalommal rendelkezett, míg a Marcal 0,2 mg/l, a Sorok-Perint és a Répce árapasztó 0,4 mg/l összes foszfort tartalmazott.

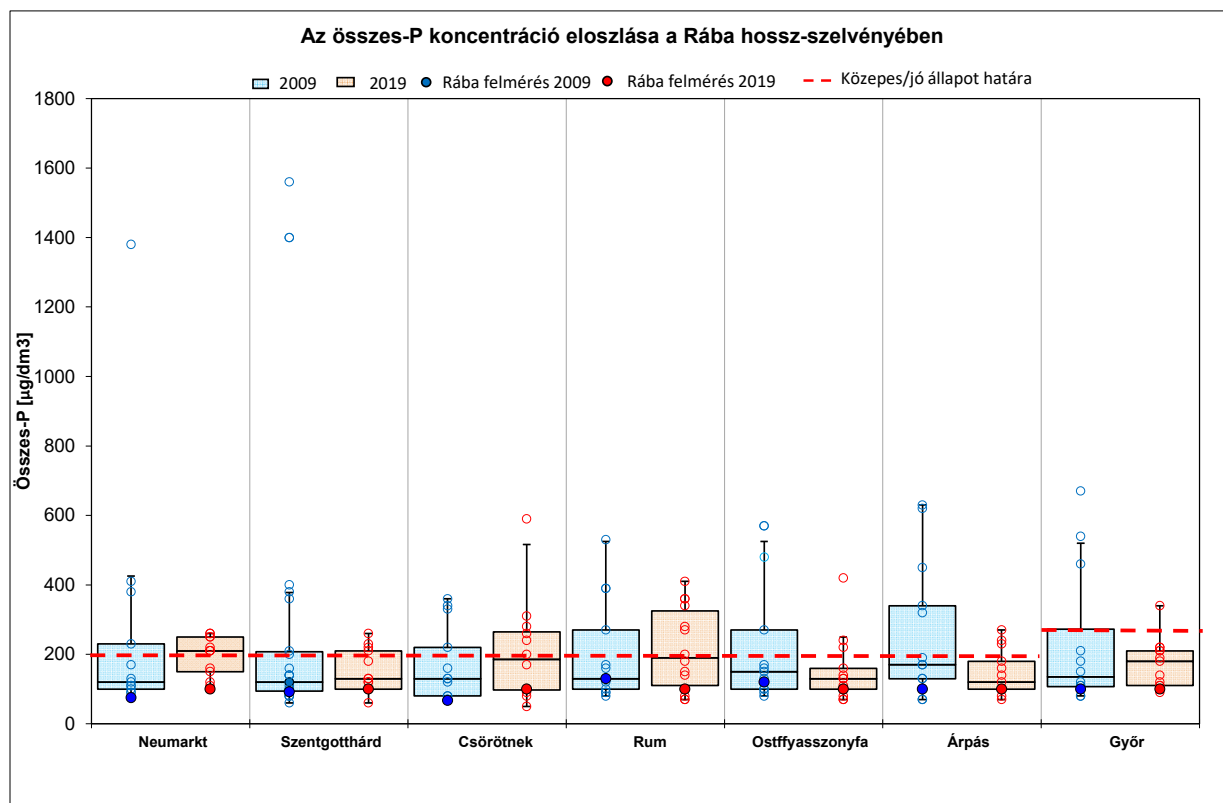
A Rába, Lapinics, Pinka és Marcal esetében a mért értékek a 2009-es felmérésnél kedvezőbb képet mutatnak, a Sorok-Perint és a Répce árapasztó összes foszfor tartalma azonban közel kétszerese volt a 2009-es felmérés során mértnek.

A jó vízminőségi állapothoz tartozó összes foszfor határérték a Rába dombvidéki szakaszán 0,2 mg/l, a torkolat előtti 18,62 km-es síkvidéki szakaszon 0,25 mg/l. A felmérésben kapott eredmények szerint a Rába összes foszfor tartalma nem lépte túl ezeket a határértékeket

A Rábába bocsátott tisztított szennyvizek közül a Lurotex Kft. és Szany települési szennyvíztisztító mintájának összes foszfor tartalma volt kiemelkedően magas (3, illetve 6 mg/l). A Rába mellékvizeit terhelő szennyvíztelepeken vett tisztított szennyvíz minták közül a Répcelak települési szennyvíztisztítóban és a Savencia Fromage & Dairy (volt Pannontej) szennyvíztisztítóban vett mintákban volt a legnagyobb az összes foszfor mennyisége (4,8 mg/l, ill. 3,6 mg/l).

A rendszeresen vizsgált monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben vett vízminták összes foszfor tartalmának eloszlását bemutató ábra szerint a jó állapot megőrzéséhez szükséges összes foszforra vonatkozó kritériumok éves átlagban mindkét évben teljesültek. A Mann-Whitney-Wilcoxon próbák

eredménye szerint a vizsgált két év eredményei közötti különbségek nem szignifikánsak.



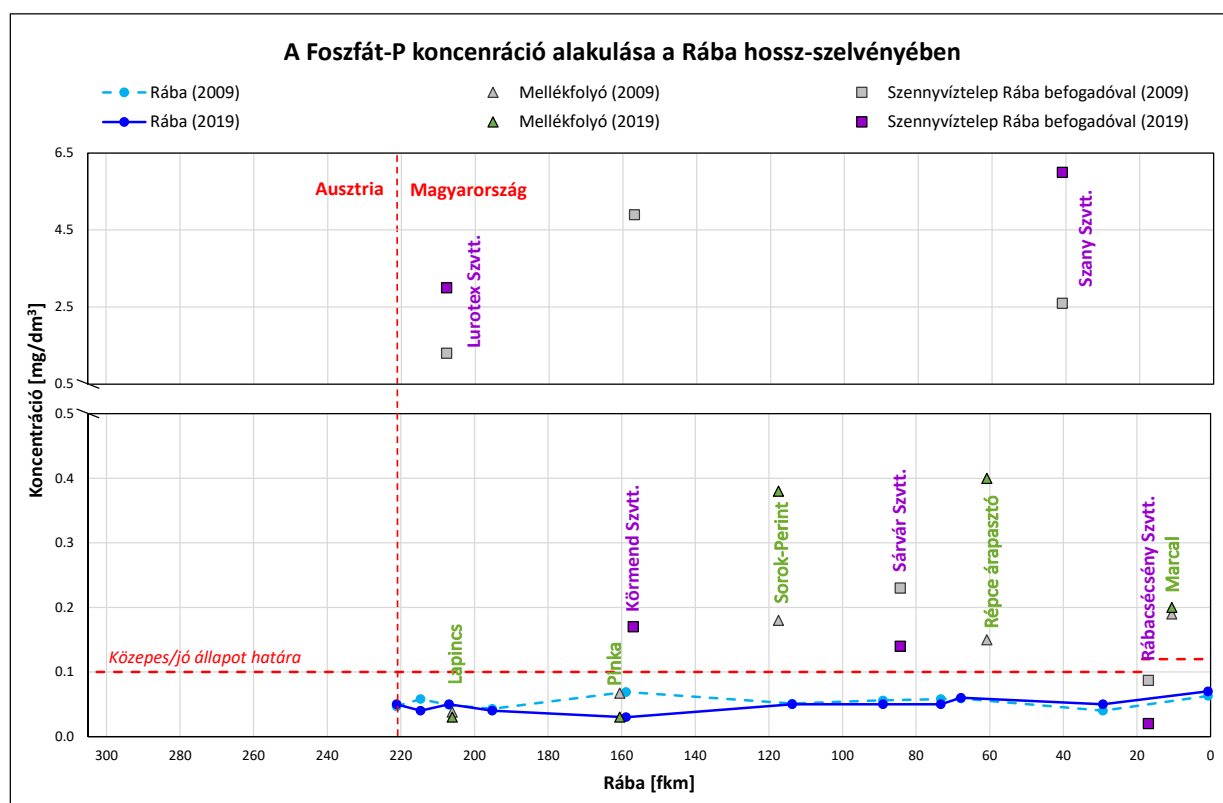
**A Rábai monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért összes foszfor koncentrációk  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Mérésszám	Mérésszám	Medián	Medián	Eltérés*	p érték
	2009	2019	2009	2019		
Neumarkt	13	13	120	210	10	0,3418
Szentgotthárd	26	13	120	130	0	0,9643
Csörötnek	13	12	130	185	16,4	0,7233
Rum	13	14	130	190	10	0,9033
Ostffyasszonyfa	13	13	150	130	30	0,2175
Árpás	13	13	170	120	70	0,1293
Győr	12	13	135	180	0	0,8915

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.



## Foszfát-foszfor (PO<sub>4</sub>-P)

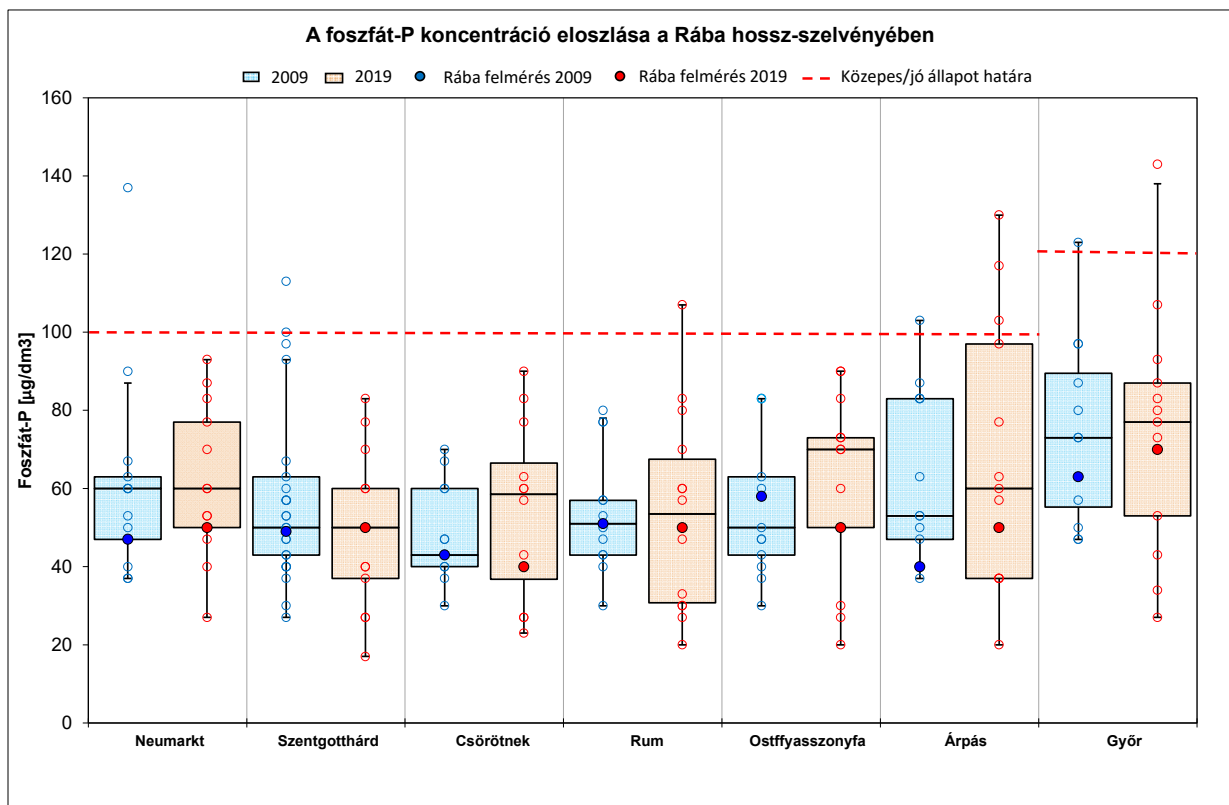


A felmérés idején a Magyarországra érkező Rába vízében a PO<sub>4</sub>-P koncentrációja 50 µg/l volt és ez az érték a Dunába torkollásig alig változott, csak a győri mintavételi ponton emelkedett 70 µg/l-re. A mért PO<sub>4</sub>-P koncentrációk a Rába teljes magyarországi szakaszán kisebbek voltak, mint a jó ökológiai állapot fenntartásához szükséges határérték. A koncentrációk alakulása a hossz-szelvény mentén gyakorlatilag azonos volt a 2009-ben mértekkel.

Az előző felméréssel összevetve, a foszfát-foszfor tartalom a vizsgált mellékvízfolyások közül csak a Sorok-Perint és a Répce árapasztó vízében változott lényegesen, 2009-hez képest mindkettőben jelentősen magasabb koncentrációkat mértünk.

A tisztított szennyvizek foszfát-foszfor tartalmát tekintve, az összes foszforral megegyezően a Lurotex Kft. és Szany szennyvíztisztítójából, valamint a Répcelak települési szennyvíztisztítóból és a Savencia Fromage & Dairy (volt Pannontej) szennyvíztisztítóból kibocsátott vizekben volt a legmagasabb a PO<sub>4</sub>-P koncentrációja.

A monitoring állomásokon született 2009 és 2019 évi mérési eredmények eloszlását bemutató doboz diagramok és a mért PO<sub>4</sub>-P koncentrációkkal elvégzett Mann-Whitney-Wilcoxon próbákban kapott *p* értékek - egybecsengve a felmérés során tapasztaltakkal - megerősítik, hogy a Rába vízében a foszfát-foszfor koncentrációk 2019-ben nem tértek el lényegesen a 2009-ben mért értékektől. A jó ökológiai állapot megőrzéséhez szükséges foszfát-foszfor koncentrációra vonatkozó kritériumok mindkét évben teljesültek.



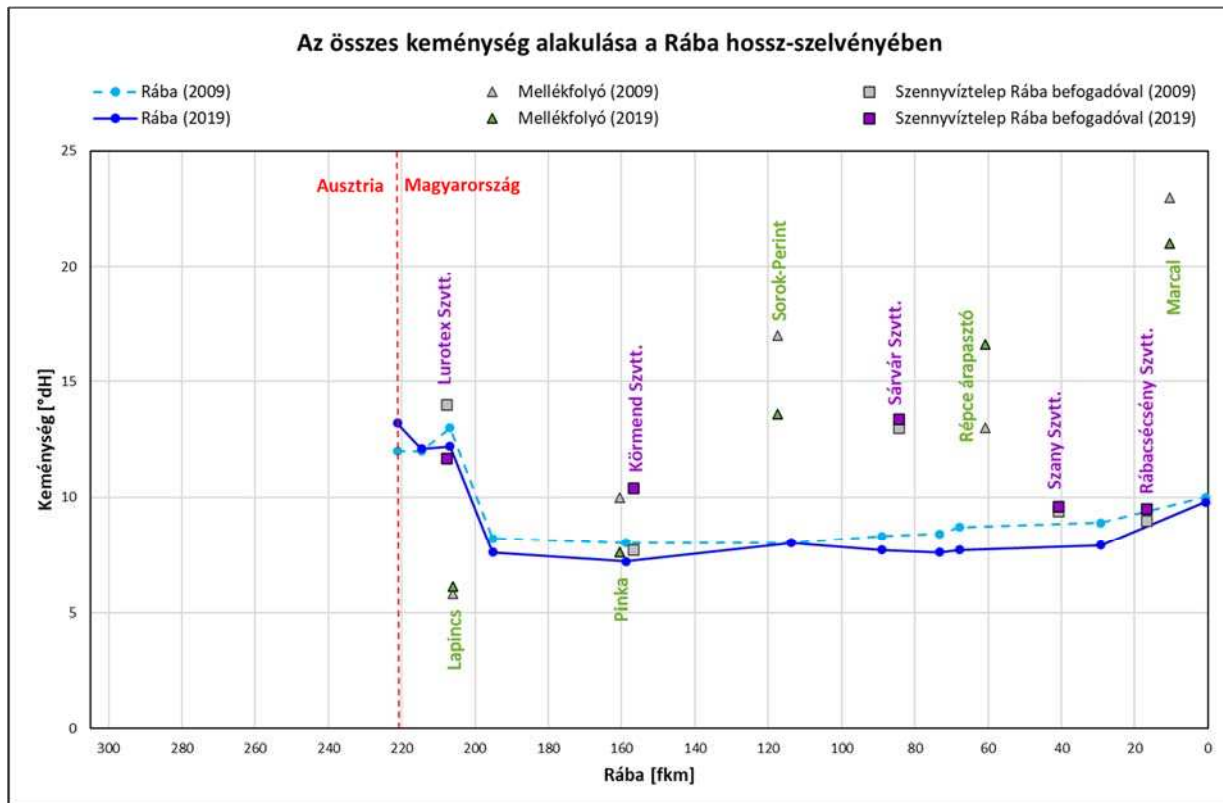
**A Rábai monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért foszfát-fosfor koncentrációk  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Méresszám 2009	Méresszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Neumarkt	13	13	60	60	3	0,6991
Szentgotthárd	25	13	50	50	7	0,3963
Csörötnek	13	12	43	58,5	5,8	0,6227
Rum	13	14	51	53,5	0	0,9612
Ostffyasszonyfa	13	13	50	70	7	0,4556
Árpás	13	13	53	60	0	0,9590
Győr	12	13	73	77	0	0,9783

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.

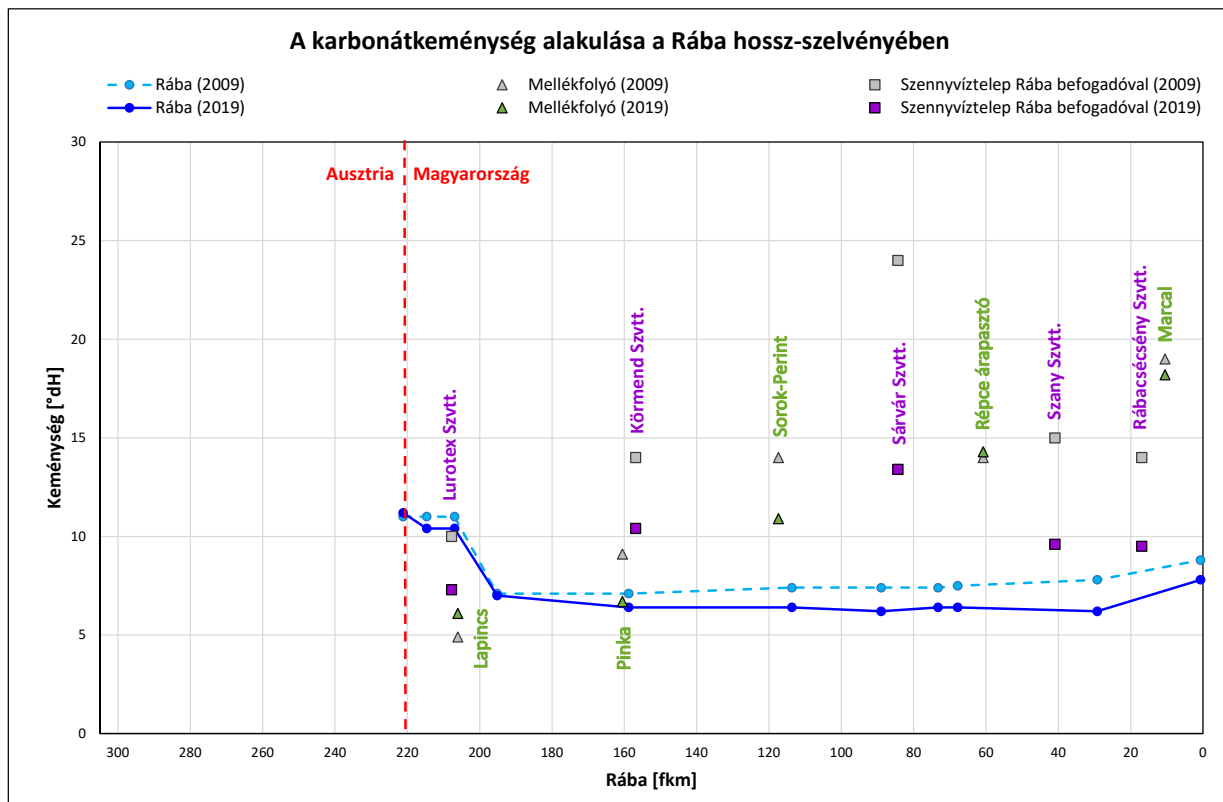
### 1.3.5.4. Vízkeménység

#### Összes keménység



A felmérés idején az osztrák oldalról érkező Rába vizének összes keménysége 13,2 °dH volt, ami a Lapincs torkolata alatt 7,6 °dH-ra, Körmendnél 7,2 °dH-ra csökkent. Ezt követően a mellékvízfolyások és kibocsátások magasabb összes keménységének köszönhetően Győrig a keménység 9,8 °dH-ig emelkedett. Az összes keménység értékei és lefutása a hossz-szelvény mentén a 2009-es felmérés során tapasztaltakhoz hasonlóan alakult.

## Karbonát keménység

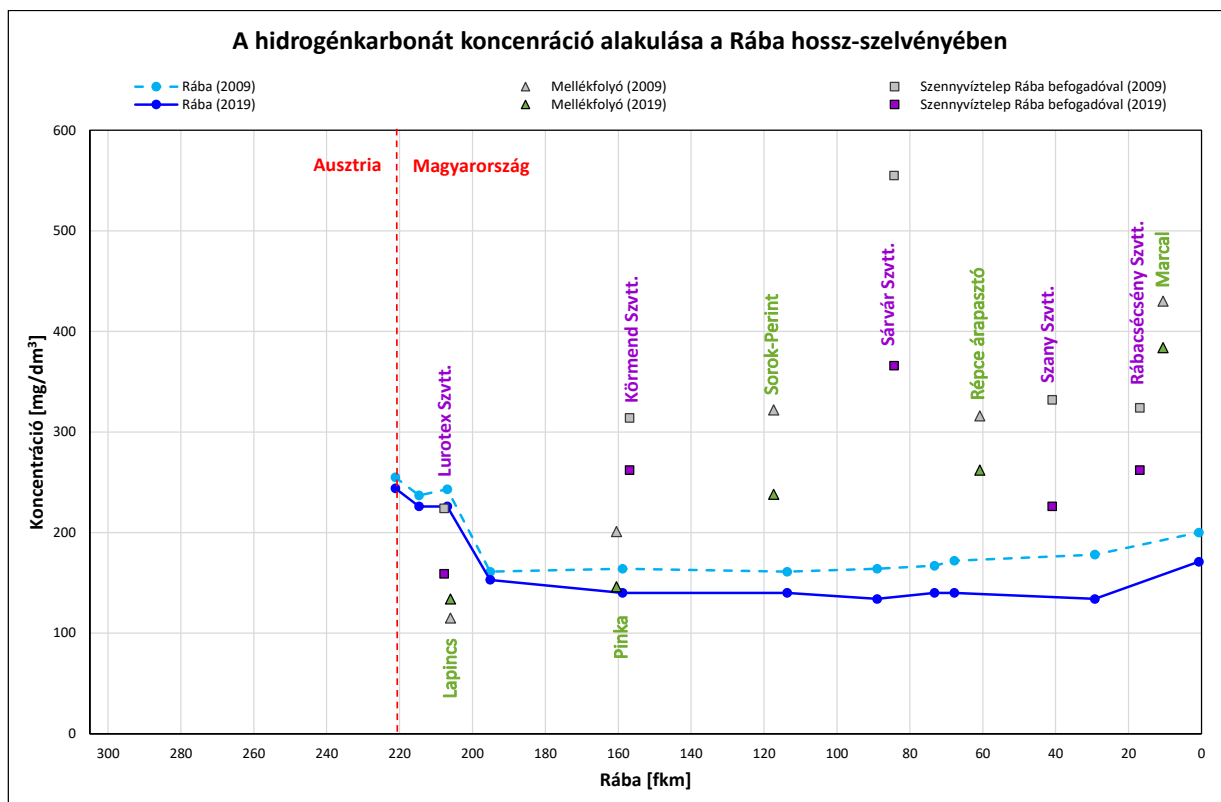
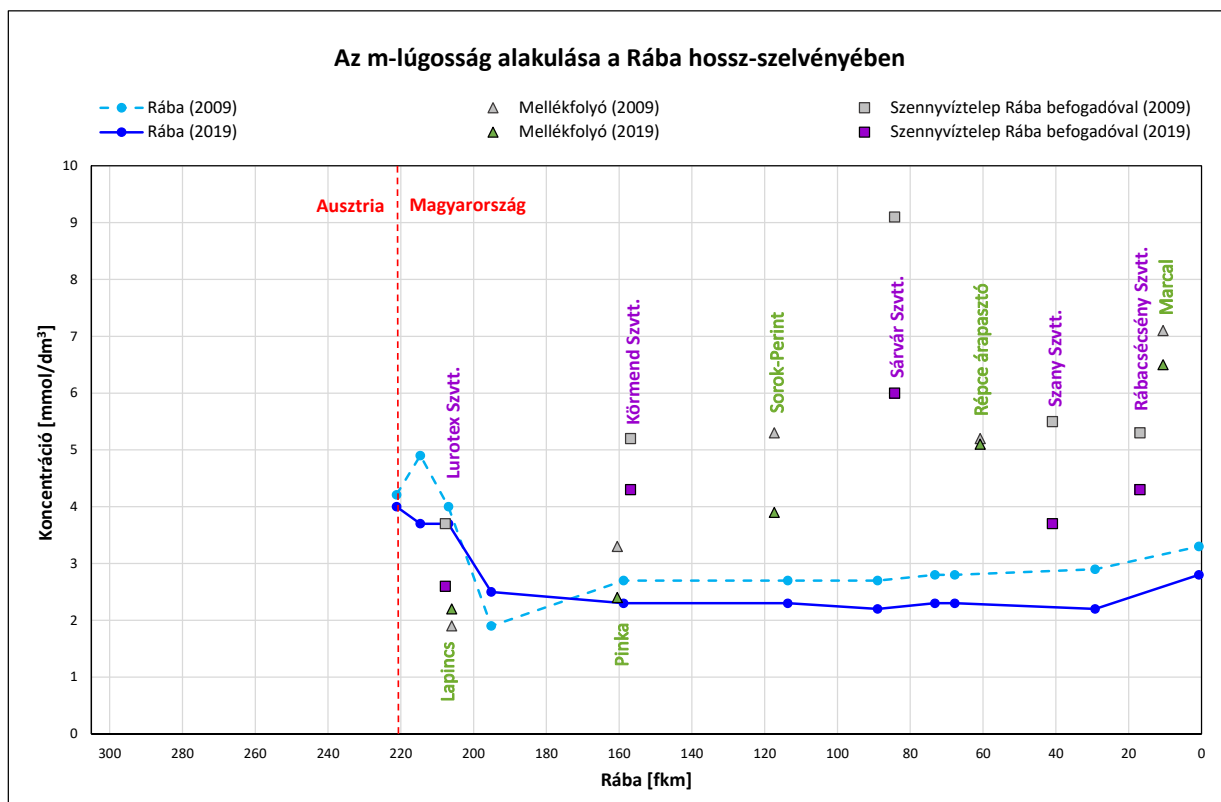


A karbonátkeménység az összes keménységhez, illetve a 2009-es felmérésben kapotthoz hasonlóan változott a Rábában. Az összes- és karbonát keménység közötti különbség (a nem hidrogénkarbonát ionokhoz kapcsolódó kalcium és magnézium mennyisége) a folyóban Csörötnektől Győrig fokozatosan 0,6 °dH-ról 2,0 °dH-ra emelkedik, ami a folyót érő antropogén hatások erősödését jelzi<sup>2</sup>. Ezt támasztja alá az is, hogy miközben a tisztított szennyvizek összes keménysége szinte azonos volt a 2009-es felmérés során kapott értékekkel, karbonát keménységük 2019-ben jóval kisebb volt, mint 2009-ben.

<sup>2</sup> A víz keménységét okozó sók természetes módon a karbonátos kőzetekből kioldódva kalcium- és magnézium-hidrogénkarbonát formájában kerülnek a felszíni vizekbe. Ezek a hidrogénkarbonátok okozzák a víz karbonát keménységét. Az összes keménységbe azonban a nem hidrogénkarbonát formájában jelenlévő kalcium- és magnézium sók is beleértendők, tehát azok is, amelyek klorid-, szulfát-, nitrát-, stb. sók formájában találhatóak a vizekben. Ezek a sók legtöbbször emberi tevékenység következtében (pl. ipari folyamatok, savas szennyvizek semlegesítése, műtrágyák bemosódása, stb.), kerülnek a felszíni vízbe.



## Lúgosság és Hidrogénkarbonát



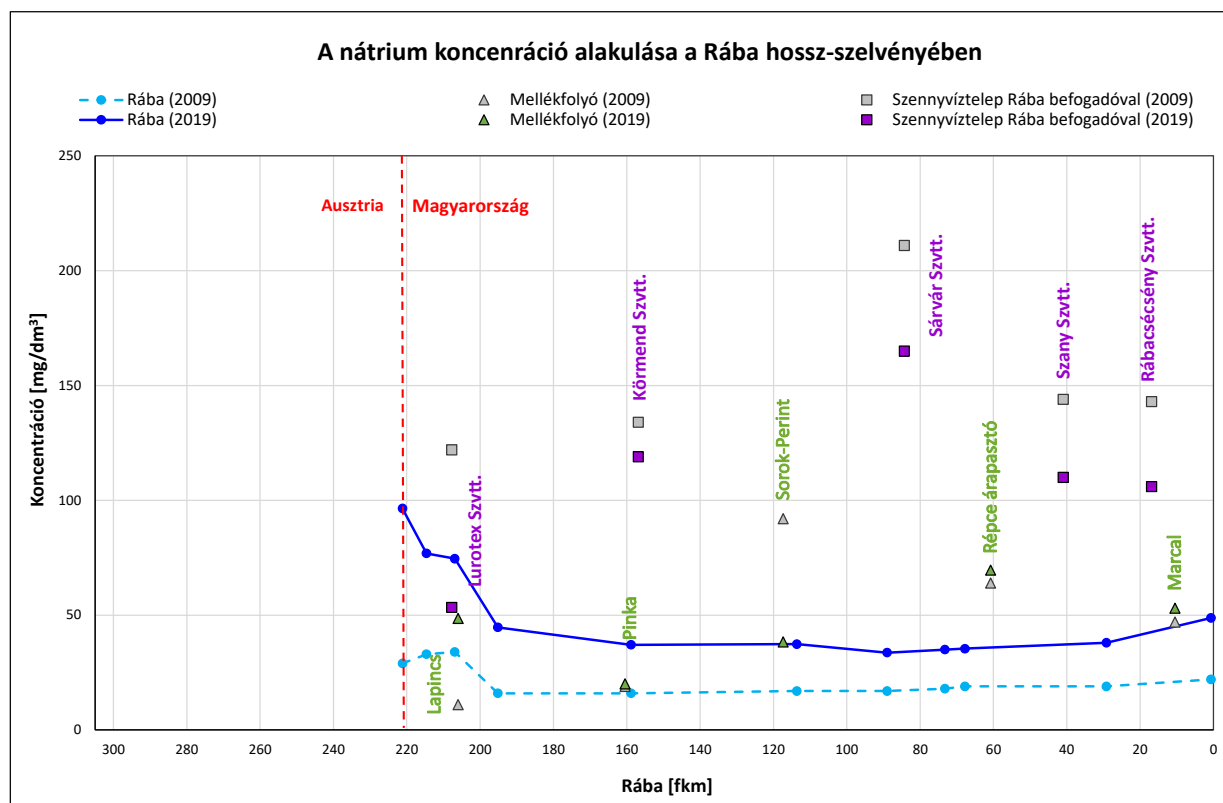
A lúgosság (savmegkötő képesség) és hidrogénkarbonát koncentrációk alakulását ábrázoló görbék lefutása azonos, melynek oka, hogy a természetes felszíni vizeinkre jellemző pH tartományban a víz savmegkötő képességét a hidrogénkarbonát ionok okozzák.

Ugyanez a hasonlóság igaz a karbonát keménység változását szemléltető görbére is, ami azért van, mert a karbonát keménység a hidrogénkarbonát és karbonát ionokhoz kapcsolódó kalcium és magnézium mennyiségét fejezi ki. Mivel a karbonátok oldhatósága ebben a pH tartományban igen kicsi, a karbonát keménység értéke a hidrogénkarbonát koncentrációval arányos. (Mindez nem érvényes a magas nátrium tartalmú, szikes vizekben, esetünkben azonban erről nincsen szó.)

A 2009 és 2019 évi felmérés eredményeit összevetve, a Rába vizében 2019-ben alacsonyabb hidrogénkarbonát koncentrációk voltak.

### 1.3.5.5. Alkáli- és alkáliföldfémek

#### Nátrium

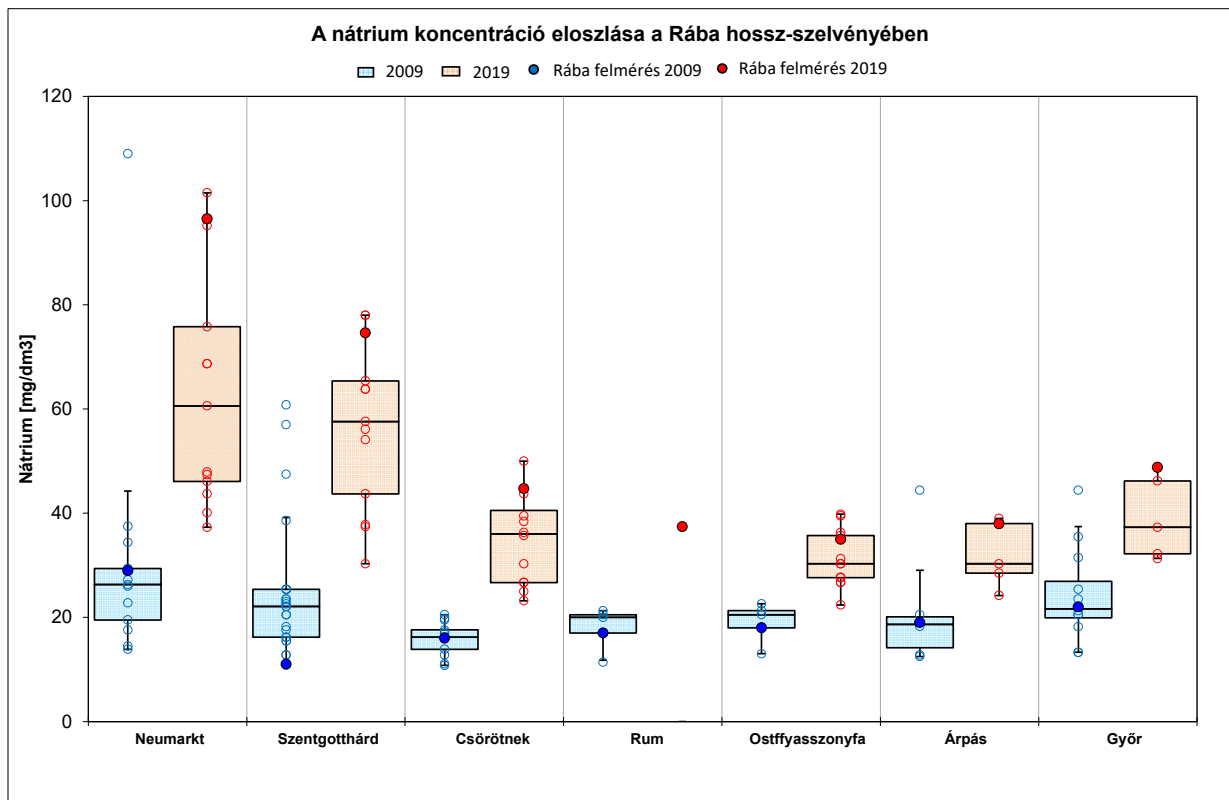


A felmérés idején az országba belépő Rába vizének 96,5 mg/l-es nátrium koncentrációja Szentgotthárdig 74,6 mg/l-re, majd a Lapincs torkolata alatt Csörötnekig 45 mg/l alá, Körmentől 40 mg/l alá csökkent. Ez a <40 mg/l nátrium koncentráció csaknem a teljes magyarországi szakaszon megmaradt, csak Győrnél emelkedett 48,8 mg/l-re. A 2019-es nátrium koncentrációk jelentősen meghaladták a 2009-es felmérés során mért értékeket. A legnagyobb arányú növekedés a határszelvényben volt, ahol a nátrium koncentrációja háromszorosa volt a 2009-ben mért értéknek. A legkisebb változás Nicknél volt megfigyelhető, ahol a koncentráció növekedése 86% volt.

A mellékvízfolyások közül a Lapincs gyakorolja a legnagyobb hatást a Rába vízminőségére, mivel vízhozama a torkolatnál közel kétszerese a Rába vízhozamának. A Lapincs vízében is tapasztaltuk a nátrium koncentráció növekedését - a szentgotthárdi mintavételi ponton a nátrium koncentráció 2009-ben 11 mg/l, míg 2019-ben több mint négyszerese, 48,6 mg/l volt. A többi vizsgált magyarországi mellékvízfolyás közül a Répcse árapasztó és a Marcal vízében emelkedett a klorid koncentráció (9, illetve 13%-kal) a 2009-es felméréshez képest.

A nátrium koncentrációra vonatkozóan a magyar szabályozás környezetminőségi határértéket nem határoz meg.

A monitoring állomások 2009 és 2019 évi adatsorainak összevetése is azt mutatja, hogy a nátrium koncentrációk 2019-ben a Rába teljes magyarországi szakaszán magasabbak voltak, mint 2009-ben. A klorid koncentrációk különbözőségének igazolására végzett MWW próbákban kapott *p* értékek alapján az összevetésbe bevont mintavételi pontokon a 2019-ben mért nátrium koncentrációk szignifikánsan nagyobbak tekinthetők, mint a 2009-ben mért értékek.



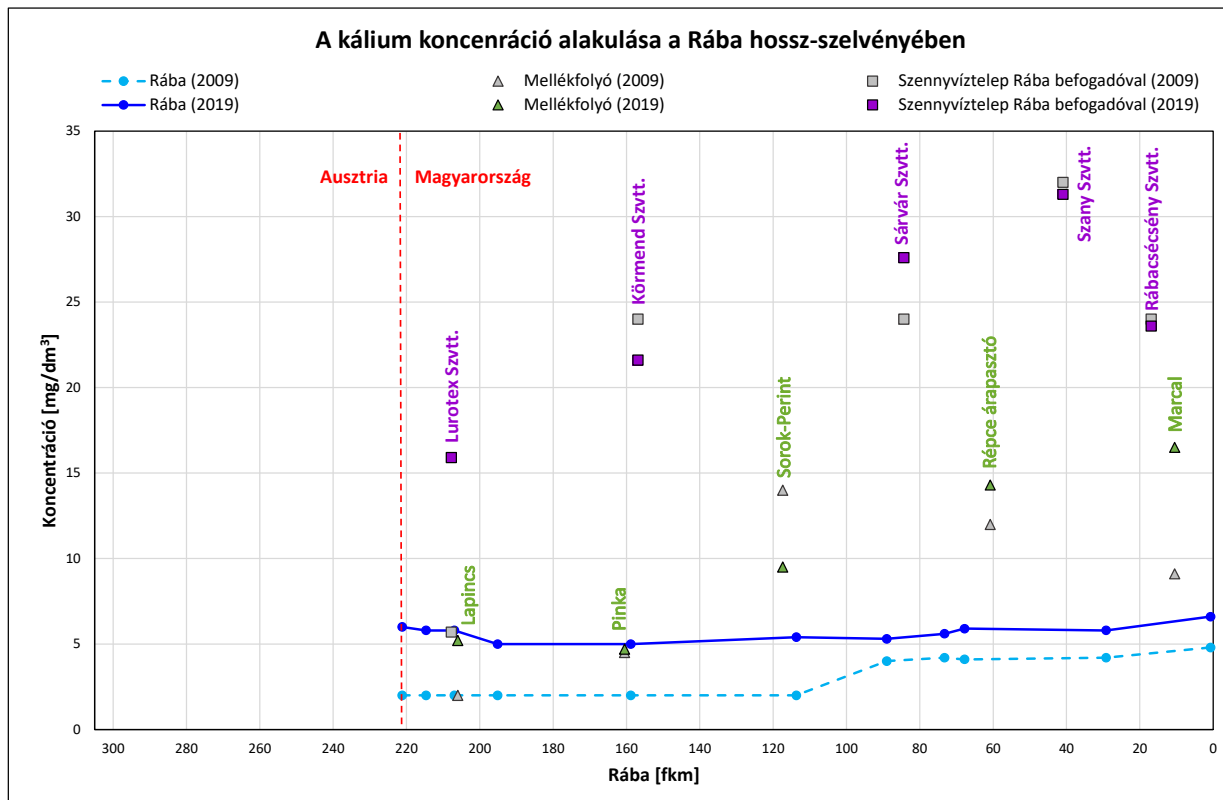
**A Rábai monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben mért nátrium koncentrációk  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Mintavételi pont	Méresszám 2009	Méresszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Neumarkt	13	13	26,30	60,60	31,60	0,0003
Szentgotthárd	25	13	22,60	57,60	33,60	< 0,0001
Csörötnek	13	12	16,20	36,00	19,12	< 0,0001
Rum	5	1	20	37,40	-	-
Ostffyasszonyfa	5	13	20,50	30,30	12,40	0,0022
Árpás	6	5	18,65	30,30	11,85	0,0823
Győr	12	5	21,65	37,30	15,04	0,0131

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.



## Kálium

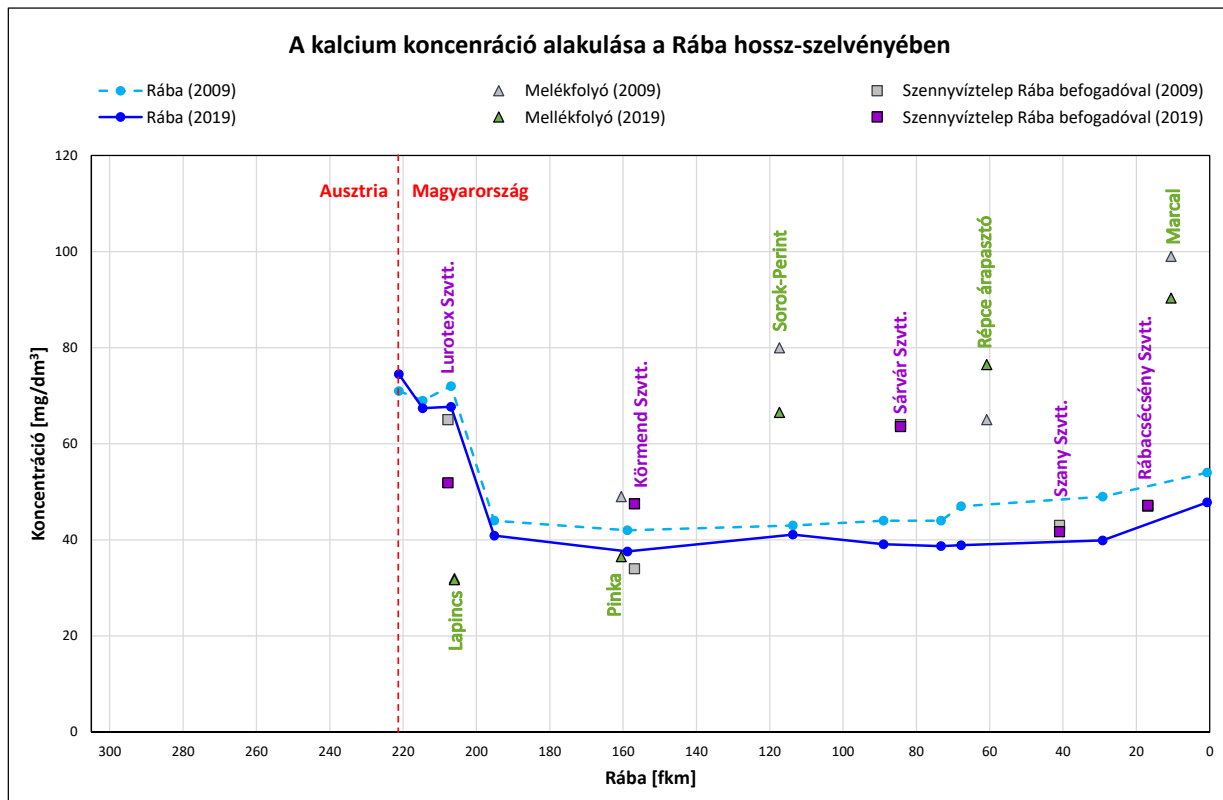


Felmérésünk időszakában a Rábában a kálium koncentrációja 5,0 és 6,0 mg/l között volt, csak a győri mintavételi ponton emelkedett meg 6,6 mg/l-re. A vizsgált mellékvízfolyások közül a Lapincs és a Pinka kálium koncentrációja nem különbözött lényegesen a Rábáétól, a Sorok-Perint, a Répce árapasztó és a Marcal kálium tartalma két-háromszor volt nagyobb, mint a Rábában mért érték. A tisztított szennyvizek kálium koncentrációja 16-46 mg/l közötti érték volt.

A 2009-es felméréshez képest a Rába vizében a kálium koncentráció emelkedett és a hossz-szelvény mentén kiegyenlítettebb lett.

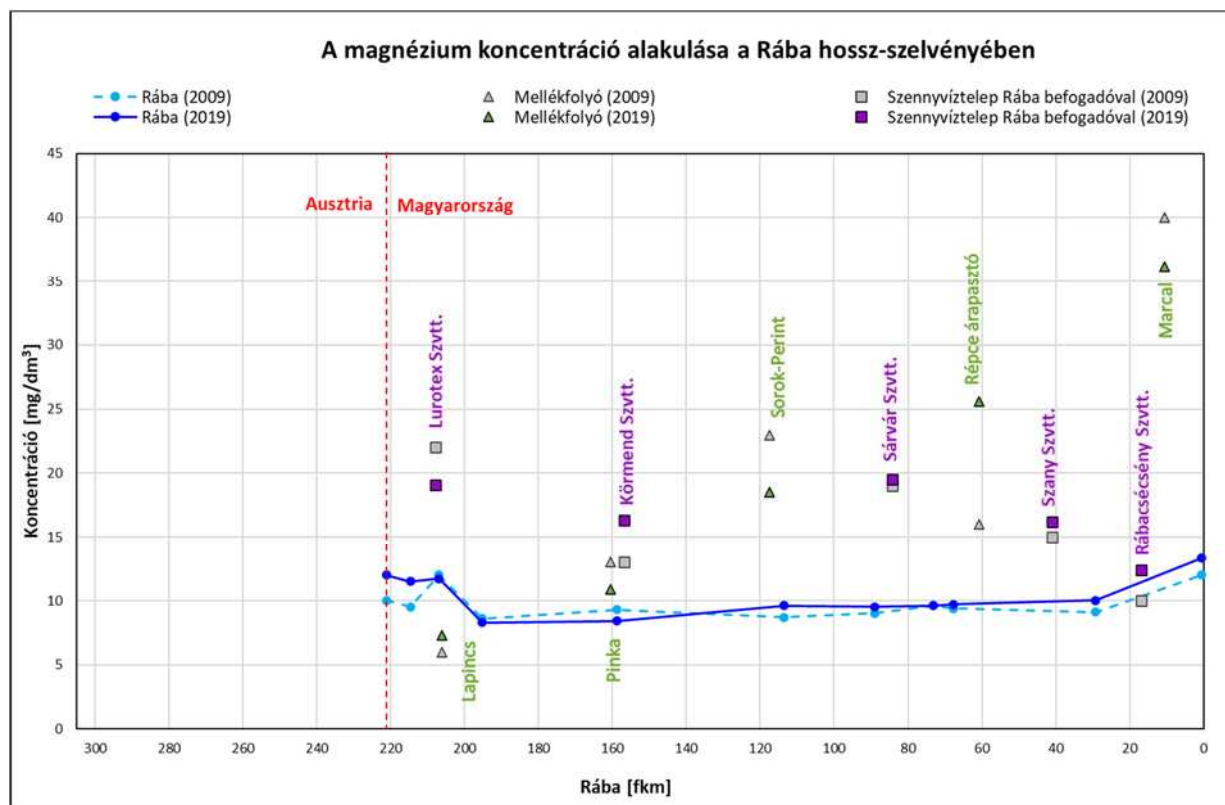
A kálium koncentrációjára vonatkozóan a magyar szabályozás környezetminőségi határértéket nem határoz meg.

## Kalcium



A kalcium koncentrációja a határ szelvényében mért 74,5 mg/l-ről Csörötnekig, a Lapincs hígító hatására 40,9 mg/l-re csökkent. Ez a 40 mg/l körüli érték megmaradt egészen Győrig, ahol 47,8 mg/l-re emelkedett. A Rába vízében mért kalcium koncentráció értékek Alsószőlőnktől kezdődően a 2009-es felmérés során mért értékek alatt maradtak, de a koncentrációgörbe alakja a hossz-szelvény mentén lényegében nem változott.

## Magnézium



Felmérésünkben a magnézium koncentrációk a Rába magyarországi szakaszán 8,4 és 13,3 mg/l között változtak. A magnézium koncentráció legalacsonyabb értéke a Lapincs torkolat után, a csörötneki mintavételi ponton mért 8,4 mg/l volt, ami Árpásig fokozatosan 10,0 mg/l-re emelkedett, majd a Marcal hatására Győrnél már 13,3 mg/l-ig nőtt. Magnézium koncentrációk tekintetében a változás minimális volt a 2009-es felmérés értékeihez képest.

#### 1.3.5.6. A hidrogeokémiai jelleg változása a Rába vizében

Felszíni vizek hidrogeokémiai jellegében bekövetkező változások szemléltetésére a vízgyűjtő terület geológiája által meghatározott főbb kationok (nátrium, kálium, kalcium, magnézium) és anionok (hidrogénkarbonát, klorid, szulfát) mennyiségét és egymáshoz viszonyított arányát mutató sugár diagramok alkalmasak. Ezekon a diagramokon a főbb kationok és anionok mg-ekvivalens/liter-ben kifejezett koncentrációját ábrázoljuk sugár irányú értéktengelyeken, majd a pontokat egyenes vonalakkal kötjük össze. Az így kialakuló sokszög (csillag) alakja a víz minőségét jellemzi, míg az alakzat mérete az alkotók koncentrációjától függ.

A Rába és a vizsgált mellékvizek sugár diagramjai a következő oldalon táblázatba rendezetten láthatók. A táblázat első sorában a határtól Szentgotthárdig terjedő Rába szakaszon vett minták diagramjai láthatók. Mindhárom diagram hasonló, a folyó vízkémiai jellege Neumarktól Szentgotthárdig nem változott.

A következő sorokban a mellékvizek torkolata feletti Rábából, a mellékvizekből, valamint azok torkolata alatt a Rábából vett vízminták sugár diagramjai láthatók.

A Lapincs Szentgotthárdnál torkollik a Rábába. Sugár diagramja szerint jellegében jelentősen eltér a Rába Szentgotthárd feletti szakaszán jellemző vízminőségtől (a „csillag” alakja más), és a főbb ionok koncentrációja is kisebb a Lapincsbán, mint a Rábában (a csillag területe kisebb). A mellékvizek közül a Rába vízkémiai jellegére a legnagyobb hatást a Lapincs gyakorolja. A torkolat alatti (csörötneki) Rába hidrogeokémiai jellegében a Lapincs a meghatározó, a diagram alakja és mérete sokkal inkább a Lapincséra hasonlít, mintsem a szentgotthárdi Rába diagramjára. A két folyó vízhozamának ismeretében ez nem meglepő, ugyanakkor a csörötneki diagramon módosulás is észrevehető a Lapincshoz képest: a hidrokarbonát, klorid és kalcium irányába történt megnagyobbodás a szentgotthárdi Rába hatása.

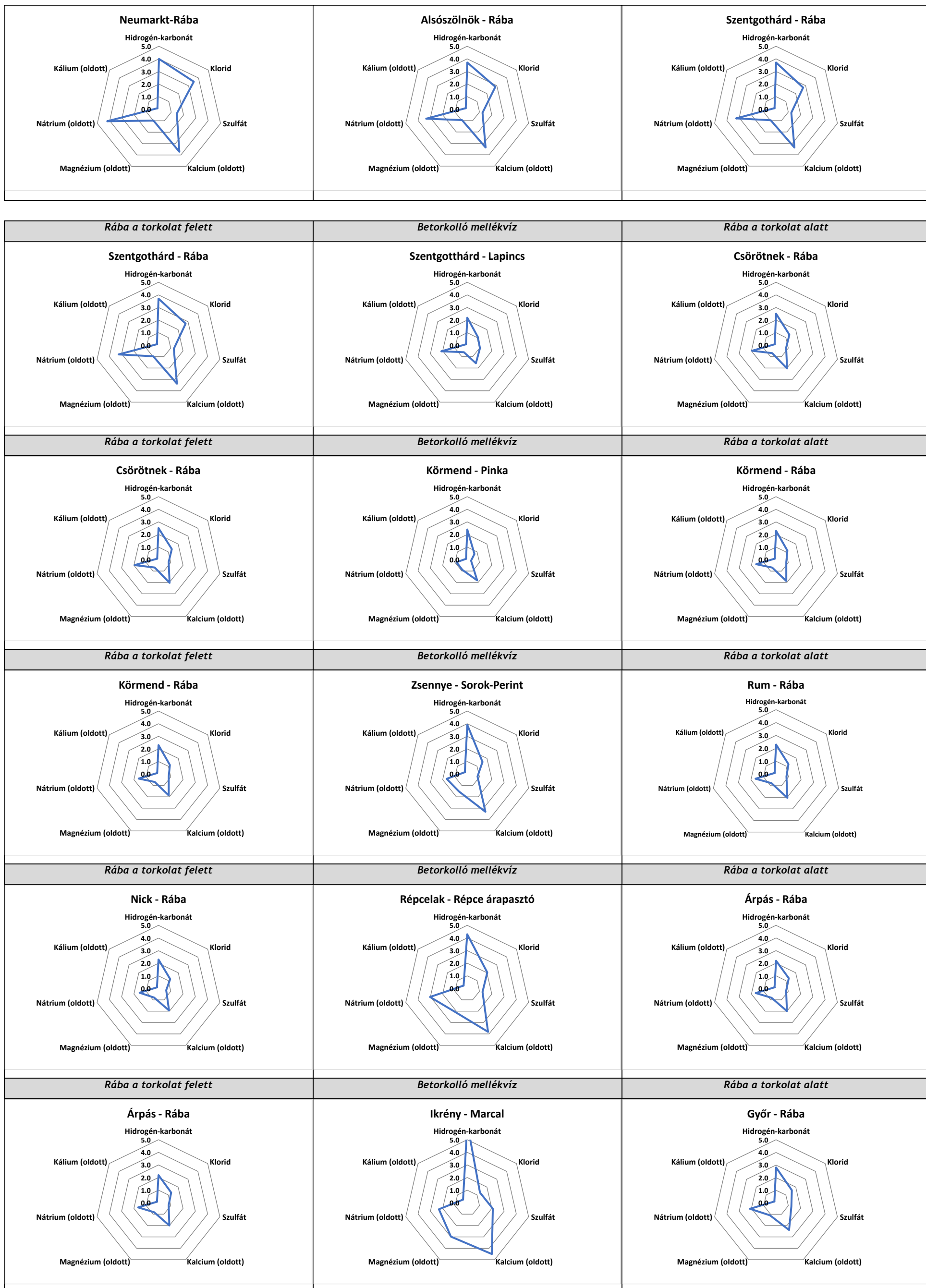
A Pinka vize Körmend felett érkezik a Rábába. Diagramja szerint a Pinka jellegében erősen eltér a Rábától, a Rábához képest alacsonyabb nátrium, klorid és szulfát tartalom, valamint nagyobb magnézium tartalom jellemzi. A Rába vizének kémiai jellegét a Pinka érdemben nem módosítja, a csörötneki és a körmendi mintavételi pontokon vett vízminták sugár diagramja között minimális az eltérés.

Ugyanígy minimális a Sorok-Perint és a Répce árapasztó vizének a Rába vízkémiai jellegére gyakorolt hatása is, a táblázat első oszlopában látható, hogy Csörötnektől Árpásig a Rába sugárdiagramjai alig térnek el egymástól.

A Győr fölött Rábába torkolló Marcal vízminőség módosító hatása ugyan nem hasonlítható a Lapincséhoz, de mégis észrevehetően megváltoztatja a víz kémiai jellegét mutató diagram alakját. A változás elsősorban a Marcal magasabb hidrogénkarbonát-, szulfát- és kalciumtartalmának köszönhetően a diagram méretének növekedésében, valamint a diagram jobb oldalának konvexszé alakulásában mutatkozik meg.



A Rába és mellékvizeinek hidro-geokémiai jellege



A hidrogeokémiai jellegben megmutatkozó hasonlóságokat, illetve különbözőségeket a csillag diagramok szubjektív összehasonlításánál egzaktabb, és számszerű eredményeken alapuló alakfelismerő eljárás eredményeivel tudjuk igazolni és szemléltetni.

Az ún. nem felügyelt alakfelismerés, más néven csoportelemzés a teljes mintából kiindulva, a megfigyelt tulajdonságok értékei alapján az objektumokat megpróbálja csoportokba rendezni. Az eljárás indulásánál tehát még nem rendelkezünk csoportokkal, a végére viszont csoportokhoz jutunk.

A vízkémiai hasonlóság mértékének meghatározására, és a mintavételi pontokra jellemző vízminőség közötti kapcsolatok pontosabb feltárása érdekében, a vízkémiai eredmények alapján elkészítettük a vizsgált felszíni-víz minták hierarchikus csoportbontását. Ez az eljárás nem csupán csoportokba rendezi a vizsgált objektumokat (vízmintákat), hanem a csoportok közötti viszonyok feltérképezésére is vállalkozik. A módszer alapja az, hogy az objektumok figyelembe vett vízkémiai komponensei által alkotott N dimenziós térben (N a vízkémiai komponensek száma) egy adott objektum (víz minta) helyét a komponensek koncentrációi, mint koordináta értékek jelölik ki. Ebben a komponenstérben értelmezhető a minták vízminőségei közötti távolság, amely alapján valamennyi mintának meghatározható az összes többitől való távolsága. Minél kisebb két minta távolsága a vízminőségi térben, annál jobban hasonlítanak egymáshoz vízminőségi szempontból. Az eljárás lényege, hogy megkeressük a vizsgált objektumcsoport két legközelebbi elemét (a vízkémiailag két leginkább hasonló mintát), amelyek kapcsolatának erősségét a köztük lévő távolsággal jellemezzük. Ezután ezt a két objektumot összevonjuk egy új elemmé, amely új elem távolságát a többi objektumtól az elemzés céljának megfelelően választott (általában átlagképzésen alapuló) algoritmus szerint határozzuk meg. Az új objektummal ismét megkeressük az elemek közötti legkisebb távolságot, és újabb kapcsolatot hozunk létre, miközben megint csökken eggyel a csoport elemeinek száma. Az eljárást addig folytatjuk, míg el nem fogynak a halmaz elemei. A kapcsolatokat, és azok erősségét léptékhelyesen ábrázolva kapjuk az ún. dendrogramot, amely családfa-szerűen mutatja meg az objektumok közötti kapcsolatokat, csoportokat, illetve a csoportokban lévő elemek hasonlóságának mértékét.

A 2019 évi felmérés során vett felszíni-víz minták vízminőségi csoportbontását a sugár diagramokon is ábrázolt főbb kationok és anionok koncentrációi alapján végeztük el. Minthogy a figyelembe venni kívánt vízkémiai komponensek koncentrációi között jelentős különbségek is előfordulnak, annak érdekében, hogy valamennyi komponens azonos súllyal szerepeljen az elemzésben, a mérési eredményeket 0 és 10 közötti értékekre normáltuk. Az elemzésben a nátrium-, kálium-, kalcium-, magnézium-, hidrogénkarbonát-, klorid- és szulfát koncentrációk normalizált értékeit használtuk.

A csoportbontás eredményeként kapott dendrogram a következő oldalon látható, amin a csoportokon belüli elemek távolságát is feltüntettük. A kapott eredmények, illetve a dendrogram értékelése során távolság, illetve két víz minta távolsága alatt a kémiai komponensek alkotta 7 dimenziós térben számított távolságot (vízkémiai különbözőséget) értjük, amelynek semmilyen kapcsolata nincsen a mintavételi pontok földrajzi távolságával. A számított távolságok nagyságának értelmezéséhez fontos megjegyezni, hogy a 0 és 10 közé transzformált értékeket tartalmazó, 7 komponens alkotta térben létező legnagyobb távolság 26,46 egységnyi.



A dendrogramon látszik, hogy a minták három fő csoportot alkotnak:

- A bal oldalon elhelyezkedő Marcal egyedül alkot egy csoportot, vizének minősége teljesen különbözik az összes többi mintától.
- A Marcaltól jobbra látható legnagyobb létszámú csoportot a Csörötnek és Győr közötti Rába minták, valamint a Lapincs és a Pinka mintái alkotják. Ebben a csoportban nagyon erős a hasonlóság a minták között, a Csörötnek és Árpás között vett Rába vízminták távolsága kicsi. Ugyanebbe a csoportba tartozik a Lapincs is, ami mutatja, hogy meghatározó szerepe van a torkolata alatti Rába szakasz vízminőségében. A Győrben vett minta nagyobb távolsága a csoporton belül a Marcal vízminőség módosító hatásának köszönhető. A csoport legtávolabbi tagja a Pinka, amely Körmennél torkollik a Rábába, azonban a torkolata alatt és felett vett vízminták (Csörötnek és Körmend) jobban hasonlítanak egymásra, mint bármelyikük a Pinkára.
- A harmadik nagyobb csoport valójában két kisebb csoportból áll. Az ezen belül található Rába minták (a Neumarktól Szentgotthárdig terjedő szakasz) vízminősége teljesen elkülönül a második nagy csoporttól, és inkább a Sorok-Perint és Répce árapasztó vizéhez áll közelebb, mint a Lapincs torkolat alatti Rábához. A Sorok-Perint és a Répce ugyanúgy nem befolyásolta érdemben a torkolata alatti és torkolata feletti Rába minták vízkémiai hasonlóságát, mint a Pinka.



### 1.3.5.7. Fémek

#### Higany

A higany koncentrációja - ugyanúgy, mint a 2009 évi felmérés során - sem a vizsgált felszíni víz mintákban, sem pedig a tisztított szennyvíz mintákban nem érte el az alsó méréshatár (0,2 µg/l) értékét, ezért a grafikus ábrázolástól eltekintettünk.

A higanyra és vegyületeire meghatározott környezetminőségi előírás felszíni vizekben a maximálisan megengedhető 0,07 µg/l.

#### Kadmium

A kadmium koncentrációja a 2009-es felméréshez hasonlóan egyetlen vizsgált (felszíni víz és szennyvíz) mintában sem érte el a 0,1 µg/l alsó méréshatárt, ezért a diagramban történő ábrázolástól eltekintettünk.

Kadmiumra és vegyületeire a víz keménységétől függő környezetminőségi határértékek kerültek meghatározásra. A Rába vizének összes keménysége alapján az éves átlagra vonatkozó kadmium határértékérték 0,15 µg/l, amit egyetlen minta kadmium tartalma sem ért el.

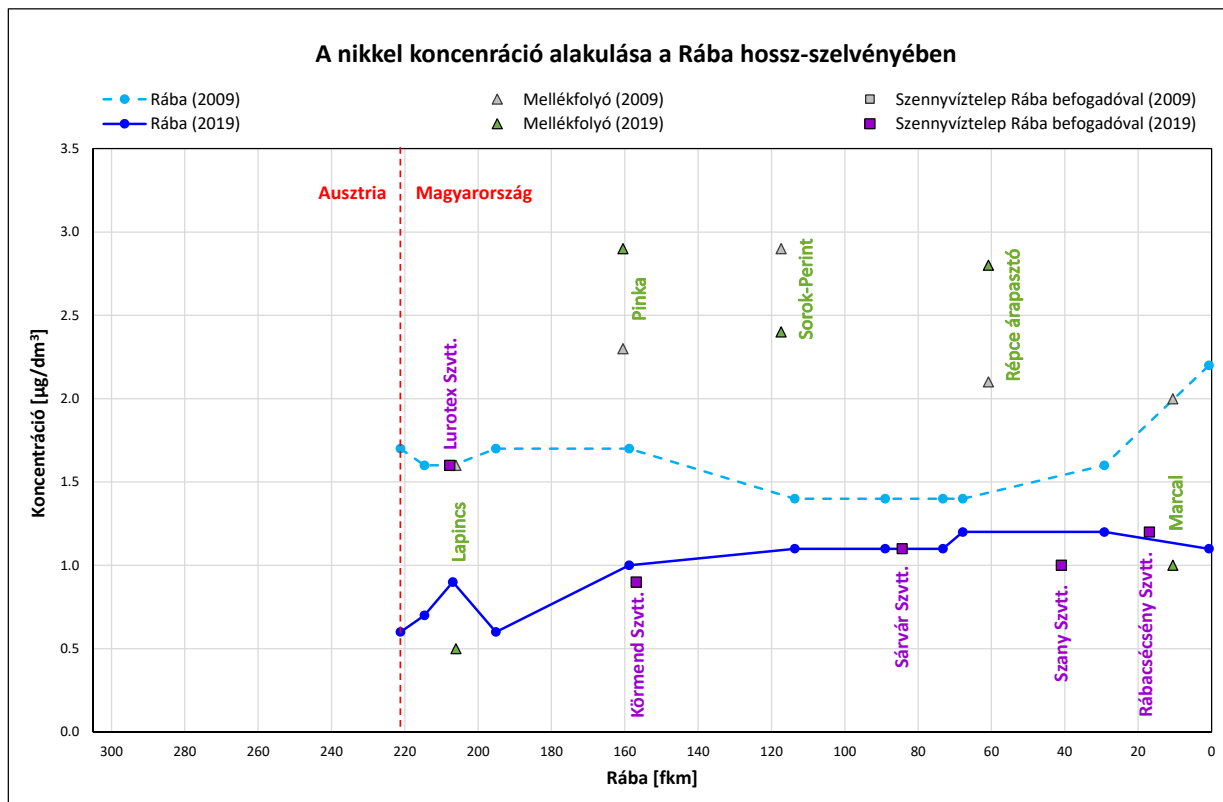
#### Ólom

A felmérésünkben vizsgált felszíni víz és tisztított szennyvíz minták közül mindössze egyben, a Pinka vizében volt jelen ólom a 0,5 µg/l alsó méréshatárt meghaladó koncentrációban. Emiatt az eredmények grafikus ábrázolásától eltekintettünk. A Pinka vizében mért ólom koncentrációja 3,8 µg/l volt.

Az ólomra meghatározott környezetminőségi határérték felszíni vizekben éves átlagban 1,2 µg/l, a maximálisan megengedhető koncentráció 14 µg/l. A Pinka vizében mért 3,8 µg/l -es érték nem éri el a maximálisan megengedhető koncentrációt.

A 2009 évi felmérés során egyetlen mintában sem volt mérhető mennyiségű ólom, a jelen felmérés során a Pinka vizében talált ólom figyelmeztető jellegű.

## Nikkel

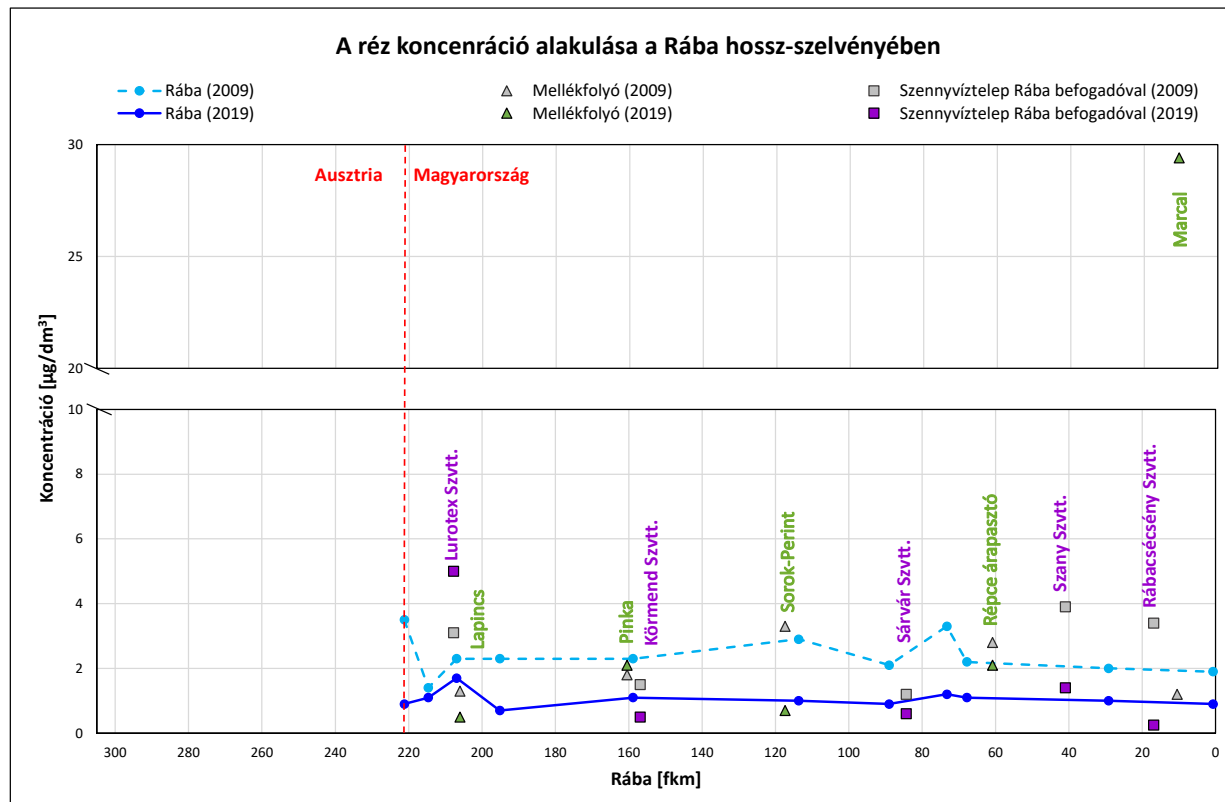


Felmérésünkben a Rába nikkel koncentrációja a határszelvényben vett mintában mért 0,6 µg/l-ről a Nicknél és Árpásnál vett mintákban mért 1,1 µg/l-ig emelkedett. A mellékvizek nikkel tartalma 0,5 és 2,9 µg/l között volt. A tisztított szennyvizekben két kivétellel 2 µg/l alatti nikkel koncentrációkat mértünk. A legmagasabb, 8,2, és 8,1 µg/l nikkel koncentrációk a Savencia Fromage & Dairy (volt Pannontej) és a Linde Gáz Magyarország Zrt. tisztított szennyvizeiben voltak.

A Rábában mért nikkel koncentrációk a 2009-es felmérés során mért értékeknél alacsonyabbak voltak, és ugyanez elmondható a Lapincs, a Sorok-Perint és a Marcal esetében is. A Pinka és a Répce árapasztó vize a 2009-es felmérésben tapasztaltnál nagyobb koncentrációban tartalmazott nikkelt.

A biológiailag hozzáférhető nikkellek és vegyületeikre meghatározott környezetminőségi határérték éves átlagban 4 µg/l. Ezt az értéket sem a Rábából, sem a mellékvízfolyásokból vett minták nikkel tartalma nem érte el.

## Réz

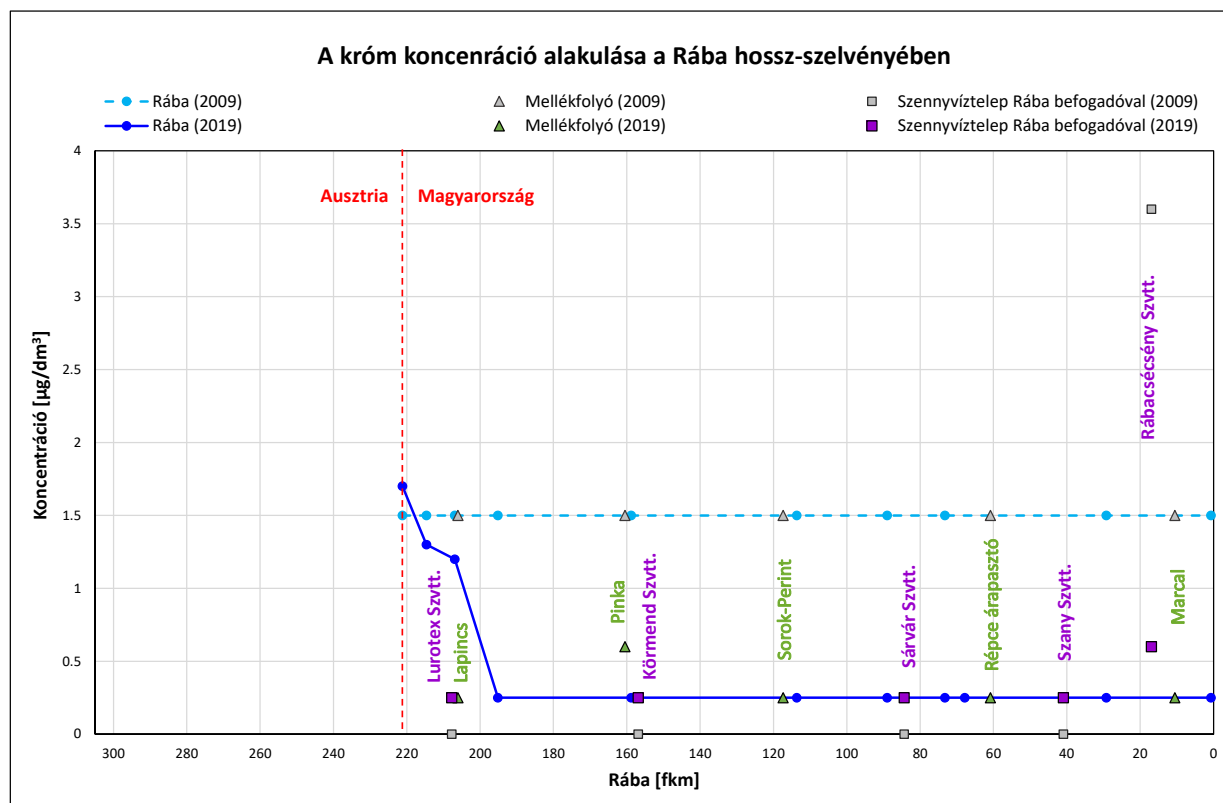


A 2019 évi felmérés során a Rába magyarországi szakaszán vett mintákban a réz koncentrációja a Csörötneknél vett mintában mért 0,7 µg/l és a Szentgotthárdnál vett mintában mért 1,7 µg/l közötti tartományban volt. A mellékvízfolyások vizében mért értékek sem haladták meg a 2,1 µg/l -es értéket, kivéve a Marcalt, amelynek vizében kiugróan magas, 29,4 µg/l volt az oldott réz koncentrációja. A kibocsátott tisztított szennyvizekben mért réz koncentrációk a <0,5 - 5,4 µg/l tartományban voltak.

A 2019 évi felmérés során a Rába vízében mért oldott réz tartalom kedvezőbb képet mutat a 2009-es felmérés eredményeihez képest, és a Marcal kivételével a mellékvizek réz koncentrációja is kisebb volt, mint 2009-ben. A kibocsátott tisztított szennyvizekben mért réz koncentrációk átlagosan 1 µg/l-rel kisebbek voltak, mint 2009-ben.

A rézre megállapított vízminőségi határérték 10 µg/l, aminek 90%-os tartóssággal kell teljesülnie. Ezt az értéket - a Marcal vízből vett minta kivételével - egyik vizsgált minta réz koncentrációja sem érte el vagy lépte túl.

## Króm



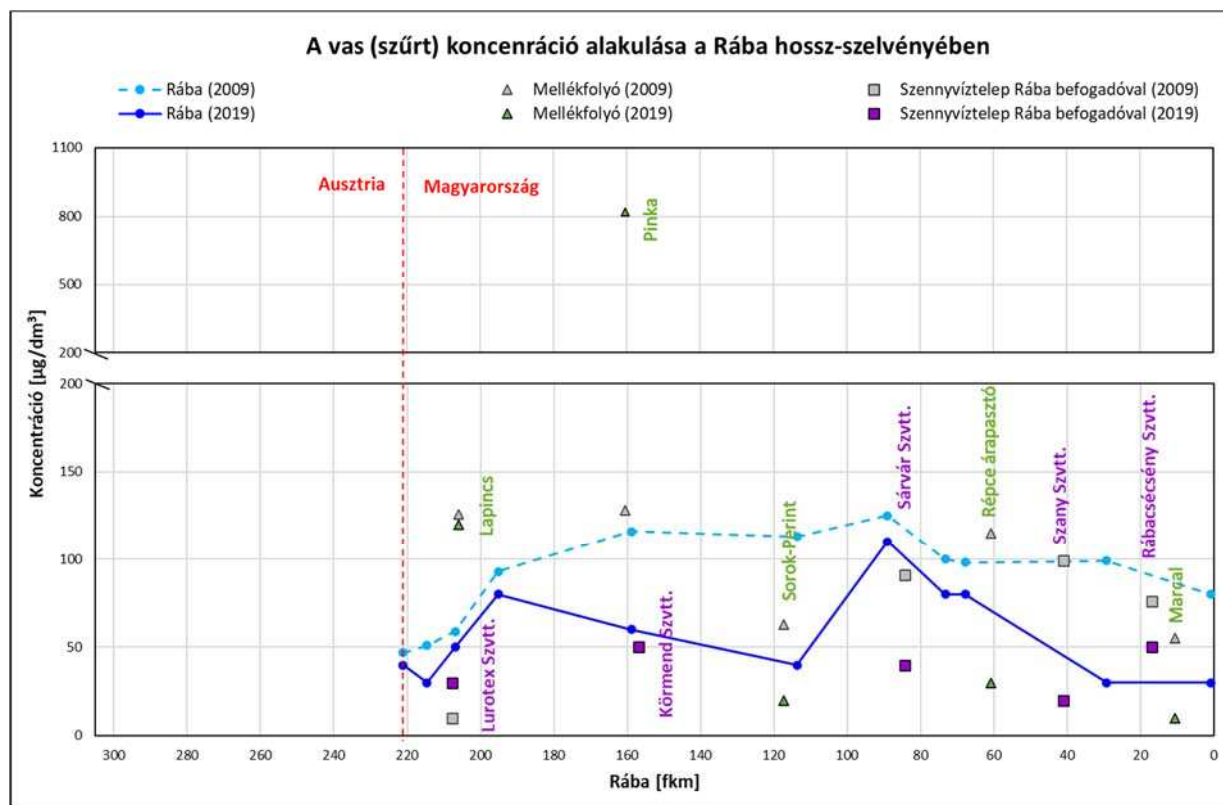
A felmérésünk során vett minták közül mindössze hat olyan volt, amelyben a króm koncentrációja meghaladta a 0,5 µg/l alsó méréshatárt. Az ábrázolás során a < 0,5 µg/l koncentrációkat 0,25 µg/l-ként jelenítettük meg. A Rába vizében a Lapincs torkolatáig tartó szakaszon vett három felszíni víz mintában volt 1,7 - 1,2 µg/l króm. Ezek mellett a Pinka vizében és a rábacsécsényi tisztított szennyvízben mértünk 0,6 µg/l krómot. A többi mintákhoz képest kiugróan magas, 5,2 µg/l volt a króm koncentrációja a Linde Gáz Magyarország Zrt. tisztított szennyvizének.

A 2009-es felmérés során a króm koncentrációja egyik vizsgált mintában sem érte el az alsó méréshatárt, ami akkor 3 µg/l volt. A < 3 µg/l értékeket az ábrázoláshoz 1,5 µg/l-ként vettük figyelembe, ebből adódóan a 2009 évi Rába mintákban mért koncentrációkat egy egyenes vonal szemlélteti. A két felmérésben jelentősen eltérő alsó méréshatár értékek miatt a két év eredményei nem összevethetők. (Nem eldönthető, hogy a < 3 és < 0,5 közül valójában melyik a kisebb.)

Az oldott krómra megállapított vízminőségi határérték 20 µg/l, aminek 90%-os tartóssággal kell teljesülnie. Ezt az értéket a vizsgált minták króm koncentrációja nem érte el.



## Vas



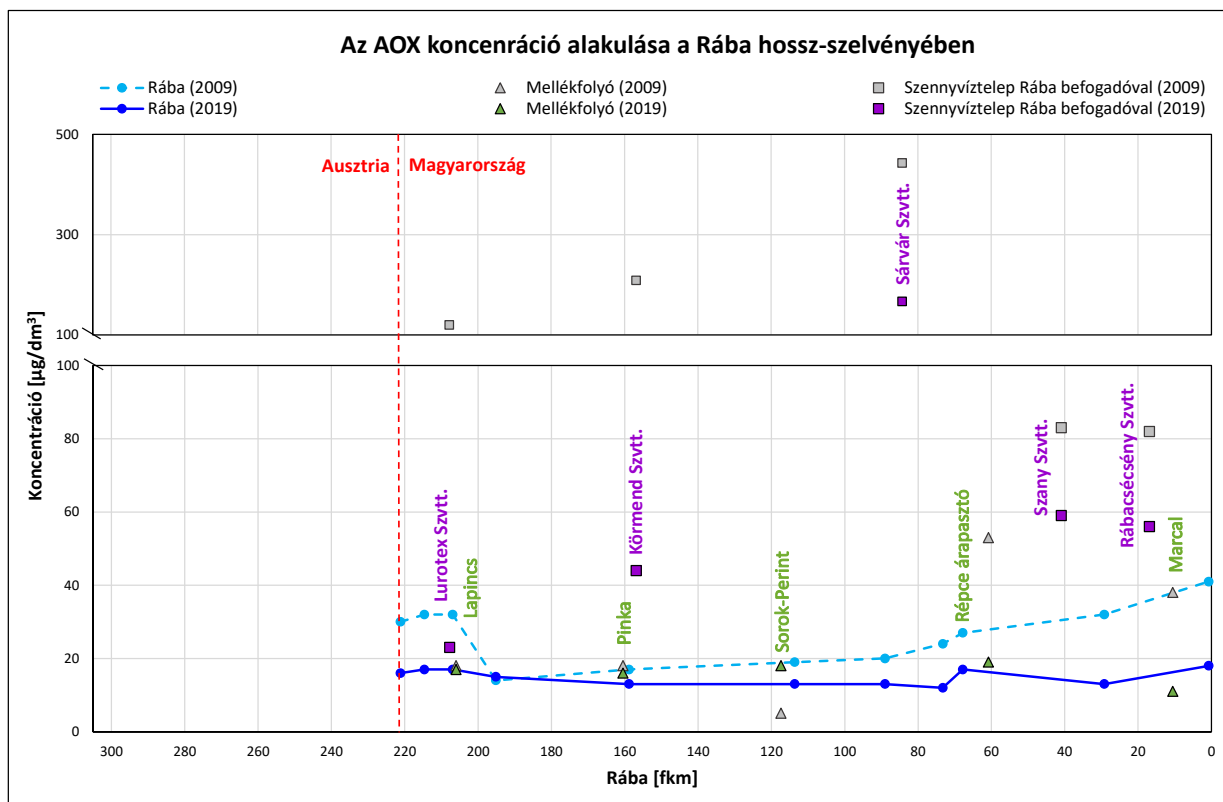
Az oldott vas koncentrációk a Rába magyarországi szakaszán 30 és 110 µg/l között mozogtak. A legmagasabb értéket Sárváron mértük. A mellékvízfolyások vas koncentrációi a Rábával azonos nagyságrendűek voltak, amiktől csupán a Pinka 820 µg/l-es vastartalma tért el. A Lapincsnak a Rába vízminőségére gyakorolt erőteljes hatása a vas koncentrációk alakulásában is megmutatkozott, ez esetben azonban nem csökkentette, hanem növelte a koncentrációt a Rába vizében. A közvetlenül a Rábába bocsátott tisztított szennyvizekben a vas koncentráció 50 µg/l vagy az alatti volt, de a Rába mellékvízfolyásaiba kibocsátott szennyvizek vastartalma sem volt 120 µg/l-nél magasabb.

A mért értékek a 2009-es felmérésben kapott eredményekkel azonos nagyságrendben és azokhoz hasonló módon alakultak.

Az oldott vas mennyiségére vonatkozóan felszíni vizekben érvényes vízminőségi határérték nem került meghatározásra.

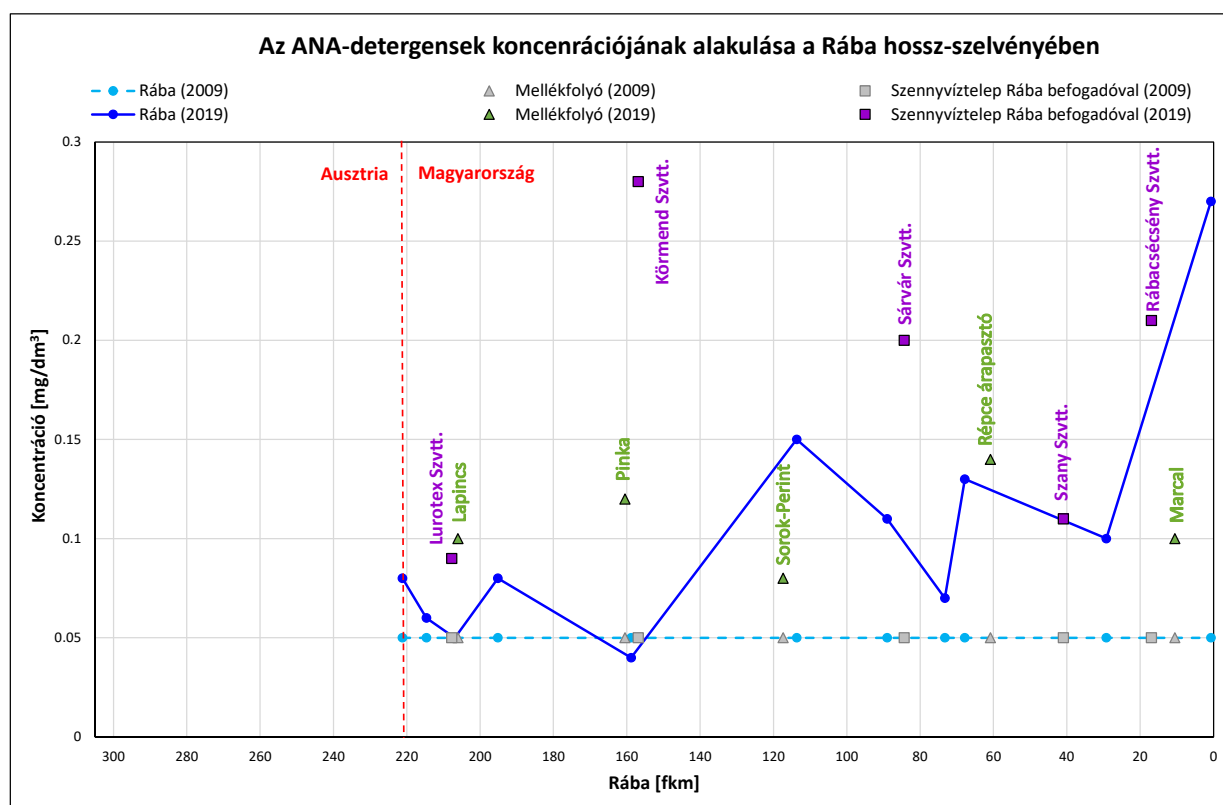
### 1.3.5.8. Egyéb csoportparaméterek

#### AOX



Az AOX koncentráció a Rába teljes magyarországi szakaszán és a vizsgált mellékvízfolyások vizében is 20 µg/l alatt maradt. Ez a kedvező kép annak is köszönhető, hogy a szennyvíztelepek AOX kibocsátása (a tisztított szennyvizek AOX koncentrációja) jelentősen kisebb volt, mint a 2009-es felmérés idején.

## Anionaktív (ANA) detergens



Az anionaktív detergens koncentrációja a Rába magyarországi szakaszán 0,04 mg/l és 0,27 mg/l közötti tartományban ingadozott, a mért koncentráció értékek a határtól Győrig emelkedő tendenciát mutatnak. A mellékvízfolyások ANA detergens tartalma a felmérés során meglepően homogénnek mutatkozott, 0,08-0,14 mg/l között volt.

A közvetlenül a Rábába bocsátott tisztított szennyvizek ANA detergens tartalma mindenütt meghaladta a befogadó koncentrációját. A legmagasabb ANA detergens koncentrációt (0,35 mg/l) a szombathelyi szennyvíztisztítóból kilépő tisztított szennyvízben mértük, melynek befogadója a Sorok-Perint.

A 2009-es felmérés során az ANA detergens koncentrációja egyik vizsgált mintában sem érte el az akkori alsó méréshatárt, ami 0,1 mg/l volt. A <0,1 mg/l értékeket az ábrázoláshoz 0,05 mg/l-ként vettük figyelembe, ebből adódóan a 2009 évi eredményeket egy egyenes vonal szemlélteti. A 2009 és 2019 évi eredményeket összehasonlítva megállapítható, hogy az anionaktív detergens koncentrációja a 2019 évi felmérés időszakában - különösen a folyó Körmend alatti szakaszán - jelentősen nagyobb volt, mint a 2009-es felmérés idején.

### 1.3.5.9. Szintetikus káros anyagok

#### Lineáris alkil-benzol-szulfonátok (LAS)

A 10-13 szénatomos alkilcsoportú benzol-szulfonátok mindössze egy felszíni víz mintában voltak jelen mérhető mennyiségben. A Rábából Sárváron vett mintában az alsó méréshatárt (1 µg/l) éppen meghaladó, 1,1 µg/l koncentrációban voltak jelen LAS vegyületek.

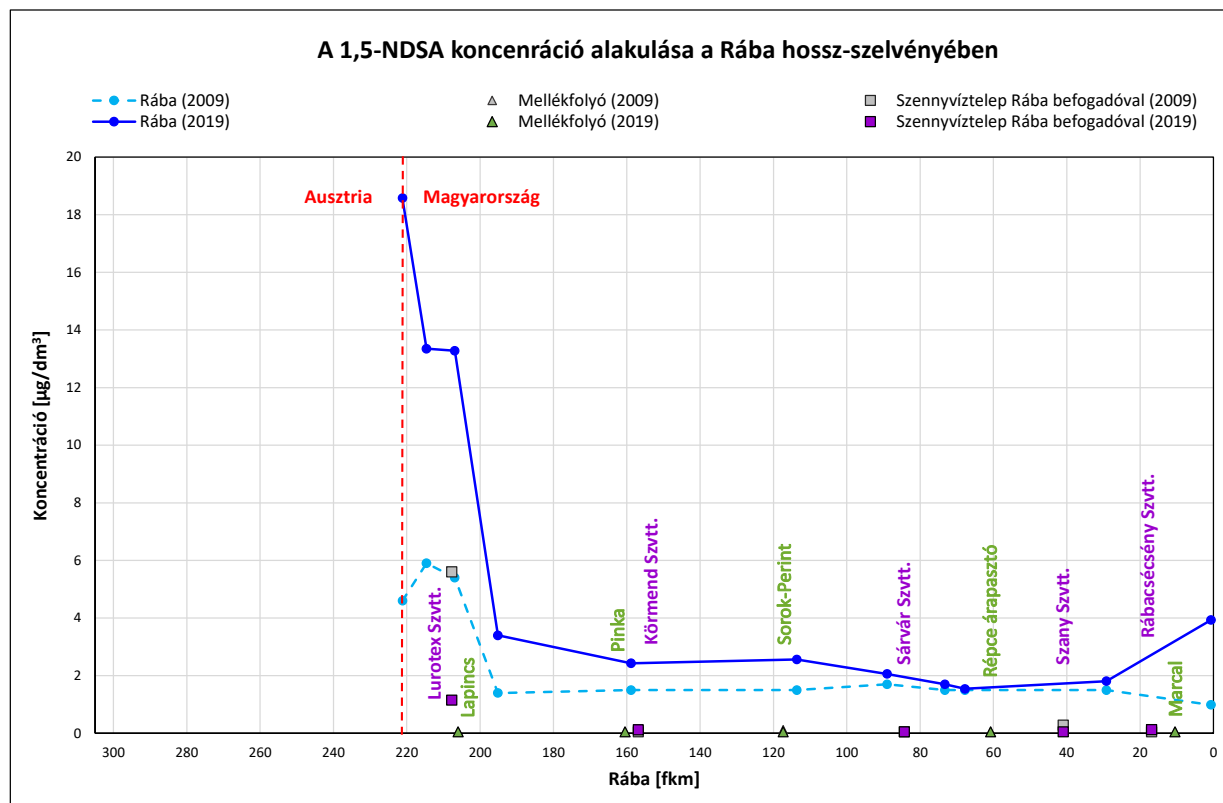
A tisztított szennyvíz minták között nagyobb számban és koncentrációban fordultak elő LAS vegyületek. A körmendi, szombathelyi és szanyi települési szennyvíztisztítók elfolyó vizéből vett mintákban 1,0 - 2,2 µg/l, az ipari szennyvíztisztítók közül a Linde Gáz Zrt. tisztítójának elfolyó vizében 7,4 µg/l LAS koncentrációt mértünk. A többi vizsgált szennyvíztelep tisztított vizében nem volt az alsó méréshatárt meghaladó koncentrációjú LAS vegyület.

A 2019 évi eredmények kedvezőbb képet mutatnak a tíz évvel korábnál, mind a felszíni vizekben, mind pedig a tisztított szennyvizekben kisebb LAS koncentrációk voltak mérhetőek, mint 2009-ben.

#### Naftalin-szulfonátok (1-NSA, 2-NSA)

Az egyszeresen szulfonált naftalinok (1-NSA, 2-NSA) mennyisége sem a Rába, sem a mellékvízfolyások vizében nem érte el a 0,1 µg/l alsó méréshatár értékét. A vizsgált tisztított szennyvíz minták közül mindössze a Körmend városi szennyvíztisztítóból (2-NSA 0,1 µg/l) és a Linde Gáz Magyarország Zrt. szennyvíztisztítójából (1-NSA 3,48 µg/l, 2-NSA 13,19 µg/l) elfolyó tisztított szennyvízben fordultak elő mérhető koncentrációban.

#### Naftalin-diszulfonátok (1,5-NDSA, 1,6-NDSA, 2,6-NDSA)





A felszíni víz mintákban a vizsgált naftalin-diszulfonátok közül csak a lebontással szemben rendkívül ellenálló 1,5-naftalin-diszulfonát (1,5-NDSA) volt jelen mérhető koncentrációban és az is csak a Rábából vett vízmintákban. A vizsgált mellékvizek nem tartalmaztak mérhető mennyiségben naftalin-diszulfonát vegyületeket.

A felmérés idején a határszelvénybe érkező Rába vizében az 1,5-NDSA koncentrációja 18,58 µg/l volt, ami Alsószölnökig 13,35 µg/l-ig, majd a Lapincs hígító hatására Szentgotthárd alatt 3,4 µg/l-re csökkent. Ezt követően az 1,5-NDSA koncentráció fokozatosan tovább csökkent 1,54 µg/l-ig, majd a győri mintavételi pontig 4 µg/l közelébe emelkedett.

A 2019-ben mért 1,5-NDSA koncentrációk - különösen a Szentgotthárd feletti szakaszon - jelentősen nagyobbak voltak, mint a 2009-es felmérés során mért értékek.

A szennyvíztelepekről kibocsátott tisztított szennyvizekben valamennyi vizsgált naftalin-diszulfonát vegyület megtalálható volt. A kommunális szennyvíztisztítókból kibocsátott vizekben alacsonyabb, max. 0,2 µg/l koncentrációk fordultak elő, az ipari szennyvíztisztítók vizében magasabb, 0,87-6,54 µg/l koncentrációban voltak jelen naftalin-diszulfonátok. Egyedül a Linde Gáz Magyarország Zrt. tisztított szennyvizében volt jelen mindhárom vizsgált NDSA vegyület mérhető mennyiségben, a többi szennyvíz mintában egy vagy két NDSA vegyület volt.

2009-hez képest a települési szennyvíztisztítókból kibocsátott tisztított szennyvizek kisebb koncentrációban tartalmaztak naftalin-diszulfonátokat. A felmérésbe bevont három ipari szennyvíztisztító közül a Linde Gáz Magyarország Zrt. tisztított szennyvize nagyobb koncentrációban tartalmazott NSA és NDSA vegyületeket, mint 2009-ben.

### **1,3,6-Naftalin-triszulfonát**

Az 1,3,6-Naftalin-triszulfonát mindössze egy mintában, a Lurotex Kft. tisztított szennyvizében volt jelen, koncentrációja 0,28 µg/l volt. A Rábából és a mellékvizekből, valamint a tisztított szennyvizekből vett mintákban az 1,3,6-Naftalin-triszulfonát koncentrációja nem érte el az alsó méréshatár (0,1 µg/l) értékét. Ezt a komponenszt a 2009-es vizsgálatok során nem mérték, így a korábbi eredménnyel történő összehasonlítás nem lehetséges.

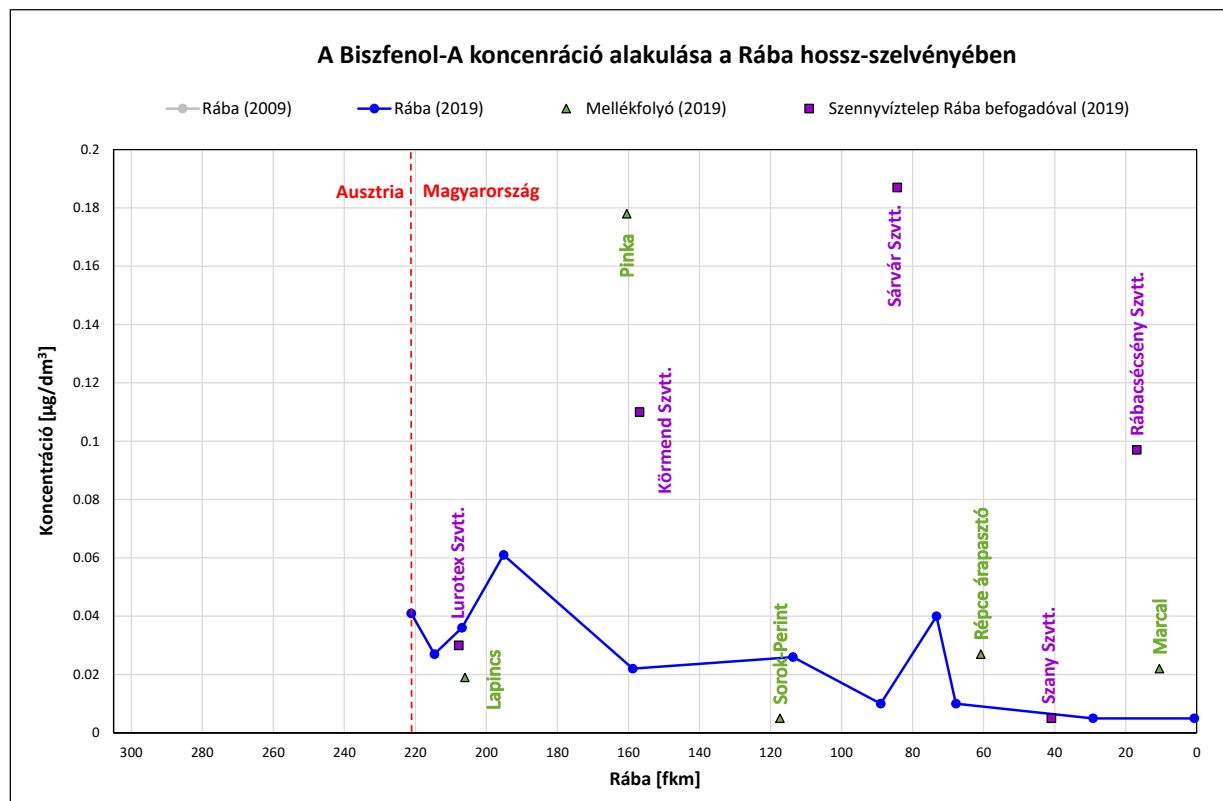
### **Di(2-etilhexil)-ftalát (DEHP)**

A 2019 évi felmérésünkben Di(2-etilhexil)-ftalát egyetlen mintában, a sárvári szennyvíztelep tisztított szennyvíz mintájában fordult elő a 0,2 µg/l alsó méréshatárt meghaladó koncentrációban. A mért 0,3 µg/l érték kisebb, mint a DEHP-ra meghatározott 1,3 µg/l környezetminőségi határérték.

A 2009-es felmérés idején mérhető mennyiségű DEHP volt jelen a Rábában Szentgotthárdnál, illetve Ostffyasszonyfánál, valamint a Lapincs vizében, továbbá három szennyvíztisztító elfolyó vizében is. A két felmérés eredményeit összevetve, a Rába DEHP szennyezettsége 2019-ben kedvezőbb képet mutatott.

### 1.3.5.10. Egyéb szintetikus szennyező anyagok

#### Biszfenol-A



A mérési eredmények szerint a Rába vízében a legnagyobb biszfenol-A koncentráció a csörötneki mintavételi ponton mért 0,061  $\mu\text{g}/\text{l}$  volt, ami az árpási mintavételi pontig < 0,01  $\mu\text{g}/\text{l}$ -re csökkent. Feltűnően magas a Pinka 0,178  $\mu\text{g}/\text{l}$ -es koncentrációja, összevetve a többi mellékvízfolyás 0,03  $\mu\text{g}/\text{l}$  alatti biszfenol-A tartalmával.

A tisztított szennyvizüket közvetlenül a Rábába bocsátó szennyvíztelepek közül a körmendi, a sárvári és a rábacsécsényi telepek mintáiban voltak a legnagyobb (0,1-0,2  $\mu\text{g}/\text{l}$ ) biszfenol-A koncentrációk. A legmagasabb biszfenol-A koncentráció azonban a Linde Gáz Magyarország Zrt. tisztított szennyvíz mintájában mért 1,389  $\mu\text{g}/\text{l}$  volt.

A 2009-es felmérés ennek a komponensnek a mennyiségét nem vizsgálta, így a korábbi eredményekkel történő összehasonlítás nem lehetséges.

**Oktil-fenol, Oktil-fenol-1-etoxilát, Oktil-fenol-2-etoxilát, Nonil-fenol-1-etoxilát, Nonil-fenol-2-etoxilát**

A 2019 évi felmérés során fenti vegyületek koncentrációi sem a felszíni-, sem a tisztított szennyvíz mintákban nem érték el az alsó méréshatár értékét.

A 2009 évi felmérésben a felsorolt vegyületek közül csak az oktil-fenol koncentrációját vizsgálták. Az akkori eredmények szerint a Rába vizében több ponton is 0,01-0,02 µg/l, a tisztított szennyvizekben 0,01-0,05 µg/l volt az oktil-fenil koncentrációja. A két felmérés eredményeit összevetve, a Rába oktil-fenol szennyezettsége kedvező irányban változott.

### 1.3.6. A Rába terhelésének változása a szentgotthárdi mérési ponton

A hidrológiai változásokat tárgyaló 1.3.4. fejezetben már felhívtuk a figyelmet arra, hogy a folyó vízhozamának változásai kihatással vannak a kialakuló koncentrációkra, mivel nem mindegy, hogy mekkora vízmennyiség hígítja a pontszerű forrásokon kibocsátott többé-kevésbé állandó anyagáramokat. Kisebb vízhozamok esetén ugyanaz a kibocsátott anyagmennyiség kevesebb mennyiségű vízben keveredik el, így nagyobb koncentrációk fognak kialakulni, mint a bővizű időszakokban. Emiatt, a Rába vízminőségének védelme érdekében hozott intézkedések és végrehajtott beavatkozások hatását az anyagáramok (a folyó vizével szállított anyagok egy napi mennyisége az adott szelvényben) vizsgálatán keresztül reálisabban tudjuk értékelni.

Az osztrák oldalon végrehajtott beavatkozások hatását a neumarkti mintavételi és egyben monitoring ponton született eredmények alapján lehet értékelni. Ezt az értékelést a koncentrációkra vonatkozóan már megtettük az egyes komponensek 2009 és 2019 teljes évet átfogó adatsorainak összehasonlításával. Az alábbi táblázatban összefoglaltuk a legfontosabb paraméterek összehasonlító statisztikai vizsgálatának eredményeit.

**A neumarkti monitoring ponton 2009-ben és 2019-ben mért paraméterértékek  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Vizsgált jellemző	Mérésszám 2009	Mérésszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
pH	13	13	8,10	8,12	0,01	<b>0,7383</b>
Vezetőképesség [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	13	13	505	614	141	<b>0,0008</b>
Nátrium [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	13	13	26,3	60,6	31,6	<b>0,0003</b>
Klorid [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	8	13	43,15	76,70	37,70	<b>0,0001</b>
Szulfát [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	8	13	36,95	48,70	14,42	<b>0,0112</b>
Oldott oxigén [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	13	13	11,34	8,52	2,38	<b>0,0164</b>
Oxigén telítettség	13	13	103,8	83,3	19,1	<b>0,0021</b>
KO <sub>k</sub> [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	12	13	11,50	16,40	2,95	0,2766
BO <sub>5</sub> [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	13	13	3,53	2,40	1,10	0,2484
TOC [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	13	13	4,00	6,00	2,10	<b>0,0196</b>
Összes N [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	13	13	3,67	3,10	0,66	0,1176
NO <sub>3</sub> -N [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	13	13	2,24	2,39	0,02	0,8979
NO <sub>2</sub> -N [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	13	13	0,03	0,03	0,00	0,8776
NH <sub>4</sub> -N [ $\text{mg}/\text{l}$ ]	13	13	0,07	0,10	0,02	0,5213
Összes P [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	13	13	120	210	40	0,3418
PO <sub>4</sub> -P [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	13	13	60	60	3,00	0,6991

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.

A táblázatban feltüntetett eredmények azt jelzik, hogy szignifikáns különbség van a 2009-ben és 2019-ben mért értékek között a fajlagos elektromos vezetőképesség értékében, a nátrium-, a klorid- és a szulfát-ionok koncentrációjában, valamint az oldott oxigén mennyiségében és a TOC koncentrációkban.



A 2009-es évhez képest 2019-ben nagyobb nátrium-, klorid- és szulfát-ion koncentrációk, és ezzel összefüggésben magasabb fajlagos elektromos vezetőképesség értékek jellemezték a Rába vizét Neumarktnál, emellett oldott oxigén tartalma alacsonyabb, szerves széntartalma (TOC) pedig magasabb volt, mint 2009-ben.

Ezen eredmények alapján a kibocsátások növekvő mértékére lehetne következtetni, amit az ugyanezen szelvényben áthaladó anyagáramok vizsgálatával tudnánk igazolni. Mivel azonban a mintavételek napjára jellemző vízhozam értékek nem álltak rendelkezésünkre, ezt a vizsgálatot a neumarkti mintavételi pontra nem tudtuk elvégezni.

A határ utáni első monitoring ponton (Szentgotthárd duzzasztó felvíz) rendelkezésre álltak a mintavételek idejére jellemző vízhozam értékek, így itt a vízminőségi jellemzők 2009-ben és 2019-ben mért értékeinek vizsgálata mellett az anyagáramok összehasonlító statisztikai vizsgálatát is el tudtuk végezni.

A szentgotthárdi monitoring ponton vett mintákban vizsgált vízminőségi jellemzők teljes évekre vonatkozó mérési eredményeinek összevetése a neumarktihoz hasonló eredményeket adott, elsősorban a konzervatív szerves komponensek esetében. A biológiai folyamatok által (is) befolyásolt paramétereknél a hasonlóság már nem ennyire egyértelmű.

#### A szentgotthárdi monitoring ponton 2009-ben és 2019-ben vizsgált paraméterek Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei

Vizsgált jellemző	Mérésszám 2009	Mérésszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
pH	25	13	8,11	8,16	0,11	0,0904
Vezetőképesség [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	25	13	475	627	152	0,0001
Nátrium [mg/l]	25	13	22,6	57,6	33,6	< 0,0001
Klorid [mg/l]	25	13	39	81	39,1	< 0,0001
Szulfát [mg/l]	25	13	37,9	58,1	15,6	0,0051
Oldott oxigén [mg/l]	25	13	10,98	8,77	2,54	0,0056
Oxigén telítettség	25	13	102,6	80,2	20,5	< 0,0001
KO <sub>l</sub> k [mg/l]	24	13	12,00	15,80	3,23	0,1115
BO <sub>l</sub> 5 [mg/l]	25	13	3,35	2,31	0,99	0,1103
TOC [mg/l]	25	13	3,80	5,90	1,40	0,0523
Összes N [mg/l]	25	13	4,22	3,10	1,09	0,0325
NO <sub>3</sub> -N [mg/l]	25	13	2,35	2,53	0,04	0,8898
NO <sub>2</sub> -N [mg/l]	25	13	0,03	0,02	0,00	0,9246
NH <sub>4</sub> -N [mg/l]	25	13	0,05	0,08	0,00	0,9877
Összes P [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	26	13	120	130	0	0,9643
PO <sub>4</sub> -P [ $\mu\text{g}/\text{l}$ ]	25	13	50	50	7	0,3963

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.

A kapott eredmények szerint a szentgotthárdi monitoring ponton a Rába vízének fajlagos elektromos vezetőképessége, nátrium-, klorid- és szulfát koncentrációja szignifikánsan nagyobb, oldott oxigén- és összes nitrogén tartalma szignifikánsan kisebb volt 2019-ben, mint 2009-ben. A TOC koncentráció növekedésének szignifikancia szintje (1-p) 94,77%.

Az anyagáramokkal elvégzett statisztikai vizsgálat - melynek eredményei táblázatba foglalva a következő oldalon láthatók - a koncentrációkkal végzett összehasonlító vizsgálatoktól eltérő képet mutatott:

- A nátrium és klorid terhelés (anyagáramok) esetében a növekedés  $p < 0,05$  valószínűségi szinten nem szignifikáns.
- A szentgotthárdi monitoring pont szelvényében a magasabb szulfát koncentrációk ellenére a szulfát terhelés szignifikánsan kisebb volt 2019-ben, mint 2009-ben.
- A számított anyagáramok alapján a szentgotthárdi monitoring pont szelvényében a Rába terhelése 2019-ben szignifikánsan kisebb volt a kémiai- és biológiai oxigénigényben kifejezett szervesanyag tartalom, a nitrogénformák (összes N,  $\text{NO}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2\text{-N}$ ) és a foszforformák (összes-P, foszfát-P) tekintetében, mint 2009-ben.
- A folyó által szállított oldott oxigén mennyisége a szentgotthárdi monitoring pont szelvényében szignifikánsan kisebb volt 2019-ben, mint 2009-ben.

**A szentgotthárdi monitoring pontra számított 2009 és 2019 évi anyagáramok  
Mann-Whitney-Wilcoxon próbájának eredményei**

Vizsgált jellemző	Mérésszám 2009	Mérésszám 2019	Medián 2009	Medián 2019	Eltérés*	p érték
Nátrium [t/nap]	21	13	14,17	16,85	2,47	0,1693
Klorid [t/nap]	21	13	23,18	23,54	1,64	0,5520
Szulfát [t/nap]	21	13	24,14	16,58	7,83	<b>0,0160</b>
Oldott oxigén [t/nap]	21	13	6,87	3,05	3,93	<b>0,0001</b>
$\text{KOl}_k$ [t/nap]	20	13	8,01	5,61	2,45	<b>0,0269</b>
$\text{BOI}_5$ [t/nap]	21	13	2,35	0,78	1,21	<b>0,0016</b>
TOC [t/nap]	21	13	2,52	2,05	0,76	0,1382
Összes N [t/nap]	21	13	3,31	0,92	1,70	<b>0,0002</b>
$\text{NO}_3\text{-N}$ [t/nap]	21	13	1,71	0,78	0,61	<b>0,0093</b>
$\text{NO}_2\text{-N}$ [t/nap]	21	13	0,02	0,01	0,01	<b>0,035</b>
$\text{NH}_4\text{-N}$ [t/nap]	21	13	0,04	0,02	0,01	0,0825
Összes P [kg/nap]	21	13	74,65	45,36	38,61	<b>0,0083</b>
$\text{PO}_4\text{-P}$ [kg/nap]	21	13	34,72	14,86	17,50	<b>0,0012</b>

\* Ezt az értéket úgy kapjuk, ha meghatározzuk az egyik sokaság minden elemének a másik sokaság minden elemétől való különbségét, majd képezzük az így kapott értékek mediánját.

A kapott eredmények alapján megállapítható, hogy a jó ökológiai állapot eléréséhez szükséges vízminőségi jellemzők közül a határon átlépő Rába vizét a 2009-es évhez képest 2019-ben nagyobb

nátrium-, klorid- és szulfát-ion koncentrációk, és ezzel összefüggésben magasabb fajlagos elektromos vezetőképeség értékek, valamint kisebb oldott oxigén- és nagyobb szerves széntartalom (TOC) jellemezték.

Ugyanakkor a szentgotthárdi monitoring pont szelvényében számított anyagáramok alapján az is igazolást nyert, hogy a Rába vizének Ausztriából érkező szulfát-,  $\text{KOl}_k$ -,  $\text{BOI}_5$ -, összes-nitrogén-, nitrát- és nitrit-nitrogén-, valamint összes-, és foszfát-foszfor terhelése 2019-ben szignifikánsan kisebb volt, mint 2009-ben.

Ez a kettősség alapvetően az összehasonlított évek (2009 és 2019) hidrológiai jellemzőinek jelentős eltéréseire vezethető vissza, és egyben felhívja a figyelmet arra, hogy a folyó jó ökológiai állapotának megőrzése érdekében a kibocsátások szabályozásánál figyelembe kell venni a Rába évszakosan is változó hidrológiai jellemzőit.

Fel kell azonban hívni a figyelmet arra, hogy az elvégzett statisztikai vizsgálatok csupán annak megállapítására szolgáltak, hogy a 2009-ben és 2019-ben kapott mérési eredmények különböznek-e egymástól, a különbségek okainak feltárására, vagy a vélt okok igazolására önmagukban nem alkalmasak.

### 1.3.7. A Rába terhelésének változása a monitoring pontokon

A monitoring pontokon 2009-ben és 2019-ben vett vízmintákban mért értékek összehasonlító statisztikai vizsgálata alapján a Rába magyarországi szakaszára vonatkozóan a következő megállapításokat tehetjük:

- A folyó vizének pH-jában az Ostffyasszonyfa alatti szakaszon volt szignifikáns eltérés a két év eredményei között.
- 2019-ben a teljes magyarországi szakaszon magasabb nátrium és klorid koncentrációk, valamint nagyobb fajlagos elektromos vezetőképesség értékek voltak, mint 2009-ben.
- A neumarkti és szentgotthárdi monitoring ponton 2019-ben magasabbak szulfát koncentrációk voltak, mint 2009-ben, a Csörötnektől Győrig tartó szakaszon a szulfát koncentrációk növekedése már nem szignifikáns.
- A Rába vizében oldott oxigén koncentrációja és telítettsége 2019-ben Ostffyasszonyfáig szignifikánsan kisebb, Árpás és Győr között nagyobb volt, mint 2009-ben.
- A 2009-ben és 2019-ben mért kémiai oxigénigény értékek egyik monitoring ponton sem különböztek szignifikáns módon egymástól, viszont a Rumnál és Ostffyasszonyfán vett mintákban mért  $BOI_5$  értékek 2019-ben igazoltan kisebbek voltak.
- Szentgotthárd és Győr között az összes nitrogén koncentráció minden monitoring ponton szignifikánsan kisebb volt 2019-ben, mint 2009-ben, a szerves nitrogénformák koncentrációi közötti különbözőség nem tekinthető bizonyítottnak.

Az anyagáramok vizsgálatában Szentgotthárdra kapott eredmények felhívták a figyelmet arra a tényre, hogy a kibocsátások megítélésében a folyóban mérhető koncentrációk összehasonlítása önmagában nem elégséges, azt ki kell egészíteni az anyagáramok összehasonlító vizsgálatával is. A monitoring pontokon számolt anyagáramok (terhelések) összehasonlító statisztikai vizsgálata a következőket mutatta:

- A nátrium 2019 évi anyagárama csak Árpás alatt különbözött (csökkent) szignifikánsan a 2009-es értékektől, de  $p < 0,05$  szinten csak Győrnél.
- A klorid anyagárama Rum, Árpás és Győr monitoring pontokon 2019-ben szignifikánsan kisebb volt, mint 2009-ben.
- A szulfát terhelés a teljes magyar Rába szakaszon szignifikáns mértékben csökkent 2009-hez képest.
- A 2019-es  $KOI_k$ ,  $BOI_5$  és TOC terhelések minden monitoring ponton csökkenést mutattak 2009-hez képest.
- Ugyancsak igazolható a nitrogén- és foszfor terhelés csökkenése a 2009 évi szinthez képest, ez alól csak az ammónium anyagárama kivétel, ami csak minimális mértékben változott 2009-hez képest.
- A folyó vizében szállított oxigén mennyisége jelentősen kevesebb volt 2019-ben, mint 2009-ben, ami nagyjából a 2019-ben kisebb vízhozamoknak köszönhető és csak kisebb mértékben az alacsonyabb oldott oxigén koncentrációknak.

Összességében elmondható, hogy a jó ökológiai állapot megőrzése szempontjából fontos paraméterek közül a fajlagos vezetőképesség értékét, valamint a klorid-, szulfát-, nátrium- és oldott oxigén koncentrációkat tekintve 2019-ben kedvezőtlenebb, az összes nitrogén koncentrációját tekintve



kedvezőbb állapot jellemezte a Rábát, mint 2009-ben. Ezzel együtt a Rába terhelése, vagyis a folyó vizében szállított anyagáramok 2019-ben jelentősen kisebbek voltak, mint 2009-ben. A kettősség oka, hogy a folyó vízhozama nagyobb mértékben csökkent 2009-hez képest, mint a pontszerű és diffúz kibocsátások mértéke.

Mann-Whitney-Wilcoxon próba eredményei a monitoring pontokon mért paraméterek értékei alapján

Neumarkt	pH	Vezkép	Na	Cl	Szulfát	KOik	BOI5	Oxigén	Telítettség	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérés szám_2009	13	13	13	8	8	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
mérés szám_2019	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
medián_2009	8.10	505.00	26.30	43.15	36.95	11.50	3.53	11.34	103.80	3.67	0.07	0.03	2.24	60.00	120.00	4.00
medián_2019	8.12	614.00	60.60	76.70	48.70	16.40	2.40	8.52	83.30	3.10	0.10	0.03	2.39	60.00	210.00	6.30
eltérés	0.01	141.00	31.60	37.70	14.42	2.95	1.10	2.38	19.10	0.66	0.02	0.00	0.02	3.00	40.00	2.10
p_érték	0.7383	0.0008	0.0003	0.0001	0.0112	0.2766	0.2484	0.0164	0.0021	0.1176	0.5213	0.8776	0.8979	0.6991	0.3418	0.0196
Szentgotthárd	pH	Vezkép	Na	Cl	Szulfát	KOik	BOI5	Oxigén	Telítettség	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérés szám_2009	25	25	25	25	25	24	25	25	25	25	25	25	25	25	26	25
mérés szám_2019	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
medián_2009	8.11	475.00	22.60	39.00	37.90	12.00	3.35	10.98	102.60	4.22	0.05	0.03	2.35	50.00	120.00	3.80
medián_2019	8.16	627.00	57.60	81.00	58.10	15.80	2.31	8.77	80.20	3.10	0.08	0.02	2.53	50.00	130.00	5.90
eltérés	0.11	152.00	33.60	39.10	15.60	3.23	0.99	2.54	20.50	1.09	0.00	0.00	0.04	7.00	0.00	1.40
p_érték	0.0904	0.0001	< 0.0001	< 0.0001	0.0051	0.1115	0.1103	0.0056	< 0.0001	0.0325	0.9877	0.9246	0.8898	0.3963	0.9643	0.0523
Csörötnék	pH	Vezkép	Na	Cl	Szulfát	KOik	BOI5	Oxigén	Telítettség	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérés szám_2009	13	13	13	5	5	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
mérés szám_2019	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
medián_2009	7.96	339.00	16.20	28.00	30.00	11.65	2.14	10.50	99.60	3.36	0.05	0.02	1.87	43.00	130.00	4.00
medián_2019	8.04	368.00	36.00	41.55	38.40	11.00	1.22	7.50	77.35	2.08	0.09	0.02	1.76	58.50	185.00	4.55
eltérés	-0.06	64.00	19.12	14.70	3.90	0.16	0.87	3.33	23.50	1.34	0.02	0.00	0.38	5.82	16.39	0.70
p_érték	0.3989	0.0065	< 0.0001	0.0003	0.5743	0.8172	0.0569	0.0030	0.0002	0.0007	0.1115	0.8864	0.1416	0.6227	0.7233	0.3407
Rum	pH	Vezkép	Na	Cl	Szulfát	KOik	BOI5	Oxigén	Telítettség	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérés szám_2009	13	13	5	5	5	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
mérés szám_2019	14	14	1	14	1	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
medián_2009	8.02	359.00	20.00	34.80	36.00	13.15	2.85	10.30	102.00	3.81	0.03	0.02	1.92	51.00	130.00	3.80
medián_2019	8.02	394.00	37.40	40.95	40.00	11.85	1.55	8.40	82.75	2.33	0.05	0.02	1.81	53.50	190.00	5.55
eltérés	0.05	54.00	17.40	8.49	4.00	1.30	1.11	2.89	18.62	1.23	0.02	0.00	0.32	0.00	10.00	1.03
p_érték	0.5766	0.0649	0.3333	0.0109	1.0000	0.5604	0.0348	0.0061	0.0001	0.0076	0.1069	0.9379	0.1901	0.9612	0.9033	0.3560
Ostffyasszonyfa	pH	Vezkép	Na	Cl	Szulfát	KOik	BOI5	Oxigén	Telítettség	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérés szám_2009	13	13	5	5	5	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
mérés szám_2019	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
medián_2009	8.08	372.00	20.50	31.20	36.50	11.50	2.39	10.50	100.90	3.74	0.03	0.02	2.10	50.00	150.00	3.80
medián_2019	7.90	416.00	30.30	43.10	38.10	12.40	1.00	7.89	68.10	2.33	0.05	0.03	1.95	70.00	130.00	5.00
eltérés	0.17	37.00	12.40	11.10	0.50	0.70	1.32	3.32	28.50	1.32	0.02	0.01	0.29	7.00	30.00	0.30
p_érték	0.0426	0.0812	0.0022	0.0031	0.8436	0.7236	0.0449	0.0102	< 0.0001	0.0048	0.3386	0.0098	0.1303	0.4556	0.2175	0.5045
Árpás	pH	Vezkép	Na	Cl	Szulfát	KOik	BOI5	Oxigén	Telítettség	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérés szám_2009	13	13	6	5	5	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
mérés szám_2019	13	13	5	13	5	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
medián_2009	7.90	358.00	18.65	30.20	37.00	13.35	2.43	9.43	94.50	3.88	0.02	0.02	2.40	53.00	170.00	6.30
medián_2019	8.18	423.00	30.30	40.50	39.50	10.70	2.80	10.52	104.80	2.92	0.06	0.02	2.19	60.00	120.00	4.40
eltérés	0.24	57.00	11.85	11.70	2.50	2.95	0.53	0.69	10.60	0.91	0.03	0.00	0.13	0.00	70.00	1.50
p_érték	0.0076	0.0455	0.0823	0.0022	0.8340	0.0917	0.4118	0.2485	0.0333	0.0148	0.2046	0.6163	0.6078	0.9590	0.1293	0.2482
Győr	pH	Vezkép	Na	Cl	Szulfát	KOik	BOI5	Oxigén	Telítettség	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérés szám_2009	12	12	12	9	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
mérés szám_2019	13	13	5	13	5	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
medián_2009	8.03	472.00	21.65	32.60	52.55	14.00	2.07	8.60	90.10	3.88	0.03	0.03	2.44	73.00	135.00	4.70
medián_2019	8.15	585.00	37.30	43.50	60.80	11.00	3.22	10.81	103.30	2.67	0.09	0.03	2.09	77.00	180.00	5.30
eltérés	0.20	104.48	15.04	12.50	6.00	2.70	0.81	0.92	12.30	1.14	0.04	0.00	0.37	0.00	0.00	0.20
p_érték	0.0166	0.0770	0.0131	0.0002	0.4396	0.1045	0.5743	0.3410	0.0055	0.0080	0.1717	0.8862	0.2051	0.9783	0.8915	0.7236

Mann-Whitney-Wilcoxon próba eredményei a monitoring pontokon számolt anyagáramok (terhelések) alapján

Szentgotthárd	Na	Cl	Szulfát	KOIk	BOI5	Oxigén	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérésszám_2009	21	21	21	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21
mérésszám_2019	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
medián_2009	14.17	23.18	24.14	8.01	2.35	6.87	3.31	0.04	0.02	1.71	34.72	74.65	2.52
medián_2019	16.85	23.54	16.58	5.61	0.78	3.05	0.92	0.02	0.01	0.78	14.86	45.36	2.05
eltérés	2.47	1.64	7.83	2.45	1.21	3.93	1.70	0.01	0.01	0.61	17.50	38.61	0.76
p_érték	0.1693	0.5520	0.0160	0.0269	0.0016	0.0001	0.0002	0.0825	0.0335	0.0093	0.0012	0.0083	0.1382
Csörötnek	Na	Cl	Szulfát	KOIk	BOI5	Oxigén	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérésszám_2009	11	4	4	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11
mérésszám_2019	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
medián_2009	31.80	51.90	59.58	23.09	4.10	19.08	6.54	0.08	0.05	4.42	85.45	240.36	7.40
medián_2019	33.32	43.98	37.54	11.51	1.28	7.76	2.13	0.07	0.02	1.56	45.10	184.90	4.80
eltérés	4.49	7.17	22.00	10.18	2.63	11.59	4.46	0.01	0.02	2.04	40.98	97.45	2.37
p_érték	0.1896	0.4462	0.0582	0.0591	0.0156	0.0005	0.0001	0.7399	0.0595	0.0022	0.0188	0.2351	0.2875
Rum	Na	Cl	Szulfát	KOIk	BOI5	Oxigén	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérésszám_2009	4	4	4	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11
mérésszám_2019	1	13	1	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
medián_2009	44.06	79.45	83.98	38.78	7.95	28.46	11.65	0.04	0.06	5.79	113.27	293.16	8.80
medián_2019	28.71	43.67	30.71	12.55	1.84	7.60	2.40	0.05	0.03	1.72	44.48	175.74	4.98
eltérés	15.35	31.14	53.27	18.44	4.60	17.36	9.25	0.00	0.04	3.88	75.85	159.84	4.12
p_érték	0.4000	0.0101	0.4000	0.0005	0.0012	0.0001	< 0.0001	1.0000	0.0108	0.0002	0.0005	0.0352	0.0107
Ostffyasszonyfa	Na	Cl	Szulfát	KOIk	BOI5	Oxigén	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérésszám_2009	4	4	4	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11
mérésszám_2019	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
medián_2009	43.91	74.33	79.73	37.82	5.21	24.71	10.00	0.07	0.04	7.30	140.31	406.94	9.92
medián_2019	51.75	72.28	67.27	16.30	1.79	11.20	3.36	0.09	0.05	3.00	97.20	168.48	7.13
eltérés	6.25	4.69	25.42	15.14	4.35	14.88	6.64	0.01	0.00	3.46	52.27	178.85	3.39
p_érték	0.3504	0.4773	0.0059	0.0303	0.0108	0.0001	0.0001	0.9538	0.9538	0.0002	0.0352	0.0138	0.0929
Árpás	Na	Cl	Szulfát	KOIk	BOI5	Oxigén	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérésszám_2009	6	5	5	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13
mérésszám_2019	5	13	5	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
medián_2009	62.38	80.56	103.76	54.80	9.94	33.40	12.97	0.10	0.06	8.04	193.23	635.30	19.94
medián_2019	25.28	50.02	29.06	13.07	3.30	13.37	3.88	0.07	0.03	2.48	57.54	155.52	5.10
eltérés	26.10	46.34	74.71	38.20	6.68	20.56	10.04	0.04	0.03	5.42	133.05	480.99	14.84
p_érték	0.0823	0.0098	0.0159	0.0001	0.0035	< 0.0001	< 0.0001	0.2226	0.0568	0.0001	0.0010	0.0023	0.0005
Győr	Na	Cl	Szulfát	KOIk	BOI5	Oxigén	Összes_N	NH4_N	NO2_N	NO3_N	PO4_P	Összes_P	TOC
mérésszám_2009	12	9	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
mérésszám_2019	5	13	5	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
medián_2009	85.06	114.16	195.41	83.40	8.90	33.35	15.50	0.08	0.08	8.55	286.64	688.82	26.60
medián_2019	52.85	69.60	57.81	20.26	5.14	17.95	3.70	0.10	0.04	2.74	92.66	248.83	8.20
eltérés	35.86	38.59	129.67	61.35	3.52	17.43	11.45	0.00	0.05	5.25	188.76	437.79	18.38
p_érték	0.0485	0.0170	0.0193	0.0001	0.0457	0.0001	0.0001	1.0000	0.0257	0.0001	0.0006	0.0114	0.0010

## 1.4. A MÉRÉSI EREDMÉNYEK MEGFELELŐSÉGÉNEK ELLENŐRZÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

### 1.4.1. Minőségbiztosítás

A programban résztvevő szervezetek az MSZ EN ISO/IEC 17025:2005 szabvány szerinti akkreditációval rendelkeztek. A terepi és laboratóriumi feladatok elvégzése során a fenti szabvány szerinti irányítási rendszerüknek megfelelően jártak el.

#### **A mérési eredmények megfelelőségét biztosító eljárások a mintavétel során**

- A mintavétel részletesen kidolgozott mintavételi terv szerint történt.
- A mintavételek a Megbízó képviselőjének jelenlétében történtek, ami biztosította a mintavételi pontok megfelelőségét.
- A mintavétel és a minták helyszíni előkészítése a vizsgáló laboratóriumtól kapott részletes utasítás alapján történt.
- A minták a vizsgáló laboratórium által biztosított, ellenőrzött tisztaságú, illetve a szükséges tartósítószeret tartalmazó edényekbe kerültek.
- A mintavételi eszközöket és a tartósítószeret nem tartalmazó mintatartó edényeket mintavétel előtt a mintázandó vízzel többször átöblítettük.
- A mintavétel és a mintavételi körülmények a helyszínen dokumentálásra kerültek.

#### **A mérési eredmények megfelelőségét biztosító eljárások a helyszíni mérések során**

- A helyszíni mérésekhez használt műszerek mérőkéességét és megfelelő beállítását minden mérés előtt ismert anyagmintákkal ellenőriztük.
- A helyszíni méréseket az adott vizsgálatokra vonatkozó szabványok és az irányítási rendszernek megfelelő munkautasítások szerint végeztük.

#### **A mérési eredmények megfelelőségét biztosító eljárások mintakezelés és szállítás közben**

- A mintákat sötét színű, jól záródó üvegedényekbe vettük, kivéve a fémek meghatározására szolgáló mintarészletet, ami tartósító szerrel előkészített műanyag fiolába került.
- Valamennyi minta egyedi azonosítót kapott, ami a mintavételi jegyzőkönyvben is rögzítésre került.
- A szűrést igénylő minták esetében a szűrést a mintavétel helyszínén, a mintavétellel egyidőben végeztük. Minden szűrt mintához új, a mintázandó vízzel átöblített fecskendő és fecskendőszűrőt használtunk.
- A mintákat eldőlés ellen biztosítva, hűtve szállítottuk, illetve tároltuk átadásig.
- A minták átadása mintasorozatonként ellenőrizve, jegyzőkönyvvel igazolt módon történt.

#### **A mérési eredmények megfelelőségét biztosító eljárások a laboratóriumi mérések során**

- A laboratóriumi nagyműszerek működtetése során tervezett módon belső ellenőrzés történik tanúsított referencia anyagok (CRM) és/vagy minőségi kontroll anyagok (szekunder referencia anyagok) alkalmazásával.
- A mérő-berendezéseket üzemeltető munkatársak a berendezések mérőképes állapotáról meggyőződnek, FTIR, UV-VIS fotométerek, IC, TOC, AOX készülékek esetében - a mérés megkezdése előtt - ismert koncentrációjú oldat ellenőrző mérését végzik el. A HPLC-s vizsgálatok esetében vizsgálatonként az aktuális paraméterre vonatkozóan a kimutatási határ közelében



mérési pontosság ellenőrzést végeznek. A GC, GC-MS, ICP-MS esetében a napi belső kalibrációk elvégzésén túlmenően az ISTD válaszjelek alapján elvégzik az új beállításokat (TUNE) a gépkönyv utasítása szerint. Az ICP-OES és ICP-MS működésének ellenőrzését a mintasorba elhelyezett anyagminta oldatok, referencia anyagok, korábban mért minták újra mérésével, napi gyakorisággal ellenőrzik. Az ellenőrzések dokumentumait elektronikus úton és/vagy nyomtatott formában archiválásra kerülnek.

- A vízanalitikai vizsgálatok fő komponenseinek elemzése során minden mintára vonatkozóan megtörténik a vizsgált anionok-kationok mg-egyenérték egyensúlyának ellenőrzése. Az anion és kation mg-egyenérték közelítő egyezése a munka helyességét bizonyítja, ellenkező esetben hibakeresés történik.
- Titrimetriás mérések esetében mérési sorozatonként tanúsított anyagmintával (külső, vagy belső) mérési pontosságellenőrző vizsgálatra kerül sor. A vizsgálat eredményének dokumentálása formanyomtatványon történik.
- A térfogatmérő eszközöket (a hígításokhoz használt digitális pipettákat is) negyedévente - tömeg- és hőmérsékletmérésre visszavezetve - ellenőrzik és ennek eredményét a pontosságellenőrzési füzetekbe rögzítik.
- A pH-mérő és ionszelektív elektródok jóságának, előregedésének ellenőrzése negyedévente történik a mV/pH és a mV/logX- értékek meghatározásával. A pH mérő beállítása naponta egy alkalommal történik minősített oldatokkal. Az ellenőrzések dokumentálása a műszernaplókban található.
- A mérlegek pontosságának ellenőrzését a Budapest Főváros Kormányhivatala Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztálya által hitelesített súlyokkal ellenőrzött súlyokkal (használati eszköz), napi gyakorisággal, a mérés várható tartományában egy ponton végzik. Kéthetente 3 pontos ellenőrzést történik. Dokumentálása a laboratóriumi műszernaplóban történik.
- A fotometriás mérésekhez tartozó belső ellenőrzések napi rendszerességgel történnek tanúsított anyagminta oldatokkal, melynek követésére kontrollkártya készül. Dokumentálása a laboratóriumi munkanaplóban történik.
- A szárítószekrény és az izzítókemence belső légterének hőmérsékletellenőrzése vizsgálatonként/naponta történik a kijelző leolvasásával. A használati eszközzel (használati etalon) történő pontosságellenőrzés havonta egyszer történik. Dokumentálása a laboratóriumi munkanaplóban történik.
- A hűtőszekrények belső légterének hőmérsékletellenőrzése naponta történik.
- A hűtő-és szárítószekrényekben használt hőmérők pontosságellenőrzése Budapest Főváros Kormányhivatala Metrológiai és Műszaki Felügyeleti Főosztálya által hitelesített, vagy akkreditált kalibráló laboratóriumban kalibrált elektromos és higanyos hőmérővel legalább fél évente történik. Dokumentálása a laboratóriumi munkanaplóban történik.
- Az OxiTop készülékek pontosságát évente ellenőrzik.
- A nagy tisztaságú víz összetételének ellenőrzésére hetente egyszer kerül sor.

A projektben eredetileg tervezett, előzetes közös mintavételre és laboratóriumok közötti összehasonlító vizsgálatra végül időpont egyeztetési nehézségek miatt nem került sor.

#### 1.4.2. A közös mintavétel eredményei

A határon (25. Neumarkt mintavételi pont) történt közös mintavétel eredményeinek összevetése megnyugtató képet mutat.

A legtöbb szervetlen komponens, mint a fémek, anionok, valamint az összegparaméterek zöme is kiemelkedően jó egyezést mutat egy laboratóriumok közötti összemérésben. Néha látszólag ellentmondásosnak tűnik egy-egy eredménypár a két laborban alkalmazott eltérő vizsgálati módszerek különböző alsó méréshatára miatt (pl. Pb), de ezek nem valóságos ellentmondások.

A szerves mikroszennyezőkről elmondható, hogy a neumarkti mintában mindkét labor ugyanazokat a komponenseket - a biszfenol-A-t és az 1,5 NDSA-t - találta pozitívnak, a többi egységesen nem mutatták ki. A biszfenol-A esetében a két labor eredménye közötti kétszeres szorzó sem sok egy ennyire az alsó méréshatár közelében lévő eredménynél, különösen egy olyan komponens esetében, ami ráadásul nagyon érzékeny a tárolásra és a mintakezelésre.

## 1.5. ÖSSZEFOGLALÁS

A RaabSTAT projekt átfogó célja a Rába ökológiai és kémiai állapotának felmérése, értékelése, valamint a jelenlegi terhelések és kockázatok azonosítása volt azért, hogy a jövőben is fenntartható, illetve fejleszthető legyen a folyó jó állapota. A projekt közvetlen célkitűzése a Rába folyó állapotfelmérése volt a folyó teljes hossza mentén, ezen belül a folyót érő terhelések elemzése, és az elmúlt 10 évben végrehajtott intézkedések hatásainak értékelése.

A felmérés során 16 felszíni víz mintavételi ponton és 9 szennyvíztisztító telepen történt mintavétel. A felszíni víz minták közül 11-et a Rábából, 5-öt pedig mellékvízfolyások vizéből vettünk. A mellékvízfolyások mintavételi helyei a Rábába torkollásuk közelében lettek kijelölve. A felmérésben érintett szennyvíztisztító telepek közül 4 kommunális- és egy ipari szennyvíztisztító közvetlenül a Rábába bocsátja tisztított szennyvizét, a többi négy szennyvíztelep közvetett módon, mellékvízfolyásokon keresztül terheli a Rábát. A mintavételi helyszínek megegyeztek a 2009 évi Rába Survey mintavételi pontjaival, ami lehetővé tette a kapott eredmények összehasonlítását a tíz évvel korábbiakkal.

A mintavételekre 2019. október 8-án és 9-én került sor kedvező hidrológiai körülmények között. Október 8-án a Neumarkt és Rum közötti folyószakaszon és szennyvíz kibocsátási pontokon történtek mintavételek, október 9-én a Sárvár és Győr közötti szakasz mintavételére került sor. A Rába vízhozama a mintavételi napokon az őszi kisvizes időszakra jellemzően alakult, jelentősebb vízhozam változás nem történt. A vízmintákat merített pontmintaként, a vizsgáló laboratórium által biztosított edényekbe vettük, és a laboratóriumi előírásoknak megfelelően tartósítottuk. A minták szállítása és átadásig történő tárolása + 4 C°-on történt.

A vizsgált paraméterek köre néhány kisebb eltéréssel megegyezett a 2009 évi Rába Survey során vizsgált paraméterekkel. Ez kiterjedt az általános fizikai-kémiai tulajdonságok, az oxigénháztartás elemeinek és a tápanyagok mennyiségének, a vízkeménységnek, valamint az alkáli-, alkáliföld-, és egyes nehézfémek koncentrációjának meghatározására, továbbá a vizek szennyezettségét jelző csoportos paraméterek értékének meghatározásán túl a mosószer- és a műanyaggyártásban használt szintetikus káros anyagok, illetve hormonhatású (endokrin diszruptor) vegyületek koncentrációjának mérésére.

Az elvégzett vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a mintákban habképződés nem volt észlelhető és a felületi feszültség értékek sem tértek el jelentősen a referencia értéktől.

A nehézfémek koncentrációja továbbra is nagyon alacsony a Rába vizében, ugyanakkor a mellékvizekből vett mintákban egy-egy fém kiugróan magas koncentrációban volt jelen, ami figyelmeztető jellegű.

A szintetikus szennyező anyagok koncentrációja is kedvezően alacsonynak bizonyult, a vizek többségében koncentrációjuk nem érte el az alsó méréshatárt. Kivételt csak a lebontással szemben rendkívül ellenálló 1,5-naftalin-diszulfonát és a biszfenol-A jelentett, amelyek az országhatártól Győrig valamennyi Rába-víz mintában megtalálhatók voltak.

A csoportparaméterek közül az anionaktív detergensnek a 2009 évinél nagyobb koncentrációban voltak jelen a Rába-víz mintákban, az AOX vegyületek koncentrációja csökkent 2009-hez képest.

A vizsgálati eredmények alapján megállapítható volt, hogy az osztrák-magyar határon átlépő Rába vizét 2019-ben a 2009-es évhez képest nagyobb nátrium-, klorid- és szulfát-ion koncentrációk, és ezzel összefüggésben magasabb fajlagos elektromos vezetőképesség értékek, valamint kisebb oldott

oxigén- és nagyobb szerves széntartalom (TOC) jellemezték. Az országhatár és Szentgotthárd közötti Rába szakasz 2019-ben több paraméter tekintetében nem felelt meg a jó ökológiai állapot megőrzéséhez szükséges követelményeknek, míg a folyó győri szakaszán a nitrát-nitrogén koncentráció volt nagyobb, mint a határérték.

A Rába teljes magyarországi szakaszáról elmondható, hogy a fajlagos vezetőképesség értékét, valamint a klorid-, szulfát-, nátrium- és oldott oxigén koncentrációkat tekintve kedvezőtlenebb állapot jellemezte 2019-ben mint 2009-ben, míg az összes nitrogén koncentrációját illetően javulásról beszélhetünk.

Ugyanakkor a szentgotthárdi monitoring pont szelvényében számított anyagáramok statisztikai vizsgálatából az is kiderült, hogy az Ausztriából érkező Rába vízének szulfát-,  $\text{KOl}_k$ -,  $\text{BOI}_5$ -, összes-nitrogén-, nitrát- és nitrit-nitrogén-, valamint összes-, és foszfát-foszfor terhelése 2019-ben szignifikánsan kisebb volt, mint 2009-ben. Ez igazolást nyert a Szentgotthárd alatti monitoring pontokon is, vagyis a Rába vízében szállított anyagáramok 2019-ben jelentősen kisebbek voltak, mint 2009-ben.

Ez a kettősség a felmérések éveire jellemző hidrológiai viszonyok jelentős eltérésére vezethető vissza. A folyó vízhozama 2019-ben nagyobb arányban csökkent 2009-hez képest, mint amilyen arányban a pontszerű és diffúz kibocsátások csökkentek, ami összességében a koncentrációk emelkedéséhez vezetett. Ez felhívja a figyelmet arra is, hogy a folyó jó ökológiai állapotának megőrzése érdekében a kibocsátások szabályozásánál figyelembe kell venni a Rába megváltozott hidrológiai jellemzőit.

A mellékvizek közül a Rába vízminőségére és kémiai jellegére a legnagyobb hatást a Lapincs gyakorolja, ezért a Rába jó állapotának megőrzése érdekében fokozott figyelmet kell fordítani a Lapincs vízminőségének védelmére.

A felmérések során vizsgált szennyvíztisztítók által tisztított szennyvizek együttes mennyisége 2019-re kb. 25%-kal csökkent 2009-hez képest. A kommunális szennyvíztisztító telepek közül a szanyi és a rábacsécsényi telepeken nőtt a tisztított víz mennyisége, melynek oka a települési csatornahálózatra kötések arányának növekedése a két településen. Az ipari szennyvizet kezelő telepek közül a Lurotex Kft. szennyvízkibocsátása csökkent jelentősen az üzem leépülése miatt.

A tisztított szennyvízzel kibocsátott anyagok mennyisége alapján a Rába magyarországi vízgyűjtőjén három szennyvíztelep gyakorol jelentős hatást a Rába vízminőségére, Szombathely és Sárvár kommunális és a Linde Gáz Magyarország Zrt. ipari szennyvíztisztítója.

Közülük is kiemelt figyelmet érdemel a Linde Gáz Magyarország Zrt. szennyvíztisztítója, tekintettel a kibocsátott anyagok - hidraulikus terheléshez képest - nagy mennyiségére és a tisztított vízben talált szintetikus szennyező anyagok magas koncentrációjára.

A vizsgált szennyvíztelepek közül a felmérés idején a répcelaki települési szennyvíztisztítóból, valamint a Lurotex Kft. és a Savencia Zrt. ipari szennyvíztisztítóiból kibocsátott szennyvizek befolyásolták a legkisebb mértékben a Rába vízének minőségét.

## **BIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A RÁBA MAGYARORSZÁGI SZAKASZÁN**



## 2. BIOLÓGIA VIZSGÁLATOK

### 2.1. ÖSSZEFOGLALÁS

#### A projekt célkitűzése

A projekt keretében a Rába magyarországi szakaszának hossz-szelvényét vizsgálatuk a folyó országhatártól torkolatig tartó, teljes hazai szakaszán. A projekt célja volt, hogy az elmúlt 10 évben végrehajtott, a Rába folyót érintő vízminőségi és hidromorfológiai beavatkozások eredményeit megvizsgáljuk. A vizsgálati lokalitások részben átfednek a 2009. évben hasonló céllal végzett felmérések során vizsgált mintavételi szelvényekkel, részben - a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság kérésére - újabb mintavételi szelvényekkel egészültek ki. A 2019. évi állapotértékelésen túlmenően célként fogalmazódott meg, hogy a projekt keretében zajló felmérések eredményeit összevessük a 2009. évben kapott eredményekkel. Az összehasonlítást nehezítette, hogy a korábban végzett vizsgálat mind a mintavételi módszertanában, mind az adatok értékelésében eltért a Magyarországon jelenleg érvényben lévő mintavételi és értékelési protokolltól. Ennek következtében a vizsgálati éveket összehasonlító elemzések tájékoztató jellegűek. A 2019. évi felmérések során keletkezett adatokkal végzett ökológiai állapotértékelés a jelenleg érvényben levő mintavételi és interkalibrált ökológiai állapotértékelési protokollt követi, mind a három élőlénycsoport (bevonatlakó kovaalga, makroszkópikus gerinctelen, hal) [biológiai minőségi elem (BQE)] esetében.

A Rába hazai szakasza 6 víztestből áll. A vízfolyás, bár bizonyos szakaszai duzzasztással érintettek, jelentős szakaszokon alig szabályozott, természetközeli állapotúnak tekinthető. Ez hozzájárul ahhoz, hogy a mind a folyót, mint az azt kísérő árterek élővilágát hazai viszonylatban kiemelkedő természeti értéknek tartják számon.

VOR-kód	Víztest név	Kategória	Víztest típus
AEP903	Rába (határtól)	erősen módosított	4L Dombvidéki - közepes esésű - meszes - durva mederanyagú - nagy és nagyon nagy vízgyűjtőjű
AEP900	Rába (Lapincstól)	erősen módosított	4L Dombvidéki - közepes esésű - meszes - durva mederanyagú - nagy és nagyon nagy vízgyűjtőjű
AEP901	Rába (ÉDÁSZ-üzemvízcsatornától)	természetes	4L Dombvidéki - közepes esésű - meszes - durva mederanyagú - nagy és nagyon nagy vízgyűjtőjű
AEP899	Rába (Csörnöc-Herpenyőtől)	erősen módosított	4L Dombvidéki - közepes esésű - meszes - durva mederanyagú - nagy és nagyon nagy vízgyűjtőjű
AEP898	Rába (Kis-Rábától)	erősen módosított	4L Dombvidéki - közepes esésű - meszes - durva mederanyagú - nagy és nagyon nagy vízgyűjtőjű
AEP902	Rába torkolati szakasz	erősen módosított	7L Síkvidéki - kis esésű - meszes - közepes-finom mederanyagú - nagy vízgyűjtőjű
AEP748	Lapincs	erősen módosított	4L Dombvidéki - közepes esésű - meszes - durva mederanyagú - nagy és nagyon nagy vízgyűjtőjű

A Rába és a Lapincs vizsgált mintavételi szelvényei erősen módosított víztestekre esnek, azaz ezekre a szelvényekre nem ökológiai állapotot, hanem ökopotenciált kellene számolni. Az ökopotenciál számítási módját, a jelenleg érvényben levő a Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízyűjtő-

Gazdálkodási Tervben (2015), még nem határozták meg. Így számítására, alkalmas metrika hiányában nem vállalkoztunk, s a továbbiakban az állapotot értékelést, ökológiai állapotértékelésként végeztük.

### Mintavételi módszerek és helyek

A 2019. év őszén a vízi makroszkópikus gerinctelen és a bevonatlakó kovaalga mintavételek kisvízes, áradásmentes időszakban, ideális mintavételi körülmények között történtek. A halak vizsgálatát nem kellett elvégezni, mivel a projekttel párhuzamosan zajló Nyugat-Pannon vízfolyások és vízgyűjtőjük természetvédelmi célú felmérése [(Vizes élőhelyek ökológiai hálózatának fejlesztése az osztrák-magyar határ régióban) WeCON-ATHU077]] projekt kapcsán nagy számú mintavétel történt a halakra vonatkozóan. Ezek, valamint a korábbi 2009. évet követő kutatások eredményeinek felhasználásával végeztük el a halakra vonatkozó értékelést.

Mintavételi hely kódja (2019)	Mintavételi hely kódja (2009)	Vízfolyás név	Település	Long. N	Lat. E	Mintavétel ideje
RÁB_4362	új lokalitás	Rába	Alsószölnök	433854	180910	2019-09-18
RÁB_4909	új lokalitás	Rába	Szentgotthárd	436217	181957	2019-09-18
LAP_3851	L	Lapincs	Szentgotthárd	438372	183592	2019-09-18
RAB_516	H1	Rába	Szentgotthárd	438569	182626	2019-09-18
RÁB_4316	H2	Rába	Csörötnek	445944	182112	2019-09-19
RÁB_4315	H3	Rába	Körmend	465860	187959	2019-09-19
RÁB_4314	H4	Rába	Rum	483044	200295	2019-09-19
RÁB_4313	H5	Rába	Sárvár	492156	214808	2019-09-19
RAB_078	H6	Rába	Uraiújfalu	496296	224780	2019-09-19
RÁB_4312	H7	Rába	Kenyeri	498270	229142	2019-09-19
RÁB_4361	H8	Rába	Árpás	526004	242235	2019-09-20
RÁB_4908	H9	Rába	Győr	542689	259928	2019-09-20

A bentonikus kovaalgákat mintavétele a magyarországi módszertani útmutató szerint történt. A gyűjtéseket elsősorban kő (-5db) alatról végeztük, ennek hiányában a gyűjtések megfelelően rögzült fa alatról történtek. A bevonatot formaldehid-oldattal tartósítottuk. Az élőbevonat kovaalgáit hidrogén-peroxidos módszerrel roncsoltuk. Az eredeti térfogatára párolódott mintát desztillált vízzel mostuk, majd Styrax gyantába ágyasztuk. A preparátumokat OPTON fordított planktonmikroszkóppal 100-szoros nagyítású olajimmerziós objektívvel, fáziskontraszt alkalmazásával határoztuk meg (Németh 1998). A minták mikroszkópos vizsgálata során ~400 kovaalga valvát számoltunk meg.

A vízi makroszkópikus gerinctelenek multi-habitat típusú terepi mintavétele a magyar hivatalos módszertani protokollt követve történt (Várbíró et al. 2015). A protokollban leírt módon vett 20 replikátumot (almintát) tartalmazó minták alkalmasak a VKI által támasztott elvárások teljesítésére. A laboratóriumba szállított, megfelelően tömörített mintákat közvetlenül a válogatás megkezdése előtt átszűrjük, majd vizsgálatcán válogattuk. Az élőlénycsoportonként szétválogatott egyedeket gyűjtőüvegekben tároltuk. A gyűjtött anyag határozását laboratóriumi körülmények között, nagy teljesítményű sztereómikroszkóp (Leica M80, Nikon SMZ1000) segítségével végeztük. A határozás faji szintig történt, ahol erre nem volt lehetőség, ott a legalacsonyabb biztosan meghatározható taxonómiai szintet rögzítettük. Vizsgálataink összesen 12 makroszkópikus vízi gerinctelen

élőlénycsoportra terjedtek ki, melyek közül a csigákat (Gastropoda), a kagylókat (Bivalvia), a piócákat (Hirudinea), a magasabbrendű rákokat (Malacostraca), a kérészeket (Ephemeroptera), az álkérészeket (Plecoptera), a szitakötőket (Odonata), a vízi- és vízfelszíni poloskákat (Heteroptera: Nepomorpha és Gerromorpha), a tegzeseket (Trichoptera) és a vízi bogarakat (Coleoptera) faji szintig, a kétszárnyúakat (Diptera) és a kevéssertéjűeket (Oligochaeta) magasabb rendszertani szintig határoztuk.

A **halak** vizsgálata a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) protokolljában leírtak szerint, a CEN 14011 szabvány figyelembevételével történt. A mintavételekre a sekélyebb vizű szakaszok esetében vízben gázolva, a mélyebb mederszakaszokon pedig csónakból került sor. A felmért szakaszok gázló mintavétel esetén 3×50 méteres, csónakos mintavétel esetén pedig - a terepi adottságoktól függően - 3×100 méteres alszakaszokból tevődtek össze. Az alszakaszok úgy kerültek kijelölésre, hogy azok a mintázott szelvényre, valamint a vizsgált folyó adott szakaszára is reprezentatívak legyenek. A mintavételek, a FAME munkacsoport ajánlását figyelembe véve, egyenáramú elektromos halászgép használatával történtek (Hans Grasl IG 200, SAMUS 725MP).

### **Értékelés során használt módszerek**

A **bevonatlakó kovaalgák** alapján történő ökológiai állapot-értékelés során a kovaalga összetételén alapuló IPS (Specific Pollution Sensitivity index, Costein CEMAGREF 1982), SI (Austrian Saprobic Index, Rott et al. 1997) és TI (Austrian Trophic Index, Rott et al. 1999) indexeket számoltuk. A számításokat az OMNIDIA 6.3 szoftver segítségével végeztük, majd a számított értékek átlaga alapján kalkulált IPSITI indexet ( $IPSITI = (IPS+SI+TI)/3$ ) vettük figyelembe az ökológiai állapot értékelésénél. Ez utóbbira kidolgozott határértékek alapján számítható az öt osztályos EQR érték, ami az állapotbecslés mérőszámának tekinthető. A vizsgált szelvények a 6. (dombvidéki, közepes esésű, meszes, durva mederanyagú, nagy vízgyűjtőjű folyó), 13. (síkvidéki, meszes, durva mederanyagú, kisesésű nagy folyó) és 19. (síkvidéki, kis esésű, meszes, közepesen-finom mederanyagú, nagyon nagy folyó) típusba sorolhatók. A típus-specifikus állapotbecsléshez szükséges EQR-érték kiszámítása a Rába ezen szakasza típusának megfelelően történt (kovaalga típusok: 4 és 6).

A **vízi makroszkópikus gerinctelenek** alapján végzett ökológiai állapot-értékelés a Hungarian Multimetrikus Makrozoobenton (HMMI) indexcsaláddal történt. A HMMI indexcsalád kifejlesztésénél elsődleges szempont volt, hogy megfelelően a VKI követelményeinek, azaz olyan indexeket tartalmazzon, amelyekben szerepelnek a közösségre jellemző abundancia, diverzitási, tolerancia és funkcionális viszonyokat leíró metrikák is, melyek megfelelően jelzik a víztér állapotát. A vizsgált szelvényeket, a megfelelő biológiai típusba sorolást követően (vö. bevonatlakó kovaalgáknál leírtak), a HMMI<sub>lc</sub>, azaz a dombvidéki nagy vízfolyás típusokra kidolgozott, valamint a HMMI<sub>ll</sub>, azaz a síkvidéki nagy és nagyon nagy vízfolyás típusokra kidolgozott indexekkel értékeltük.

A vizsgált vízfolyás-szakaszok **halbiológiai** alapokon nyugvó ökológiai állapot-értékelése a Magyar Multimetrikus Halindex (Hungarian Multimetric Fish Index, HMMFI) alkalmazásával történt. A számításokat Sály és Erős (2016) erre vonatkozó publikációjában közölt módszertan alapján, az R környezetben futó számítógépes program segítségével végeztük el (HMMFI Calculator V1.0). Az indexek alapján egyértelműen öt kategória különíthető el (kiváló-jó-közepes-gyenge-rossz). A vizsgált szelvényeket a megfelelő biológiai típusba sorolást követően (vö. bevonatlakó kovaalgáknál leírtak), a HLR és a LLR metrikákkal értékeltük.

## A vizsgálatok eredményei

A Rába magyarországi szakaszán 94 kovaalga fajt azonosítottunk. A Rába domináns fajai oligohalob fajok, melyek elsősorban semleges pH-jú vizekben fordulnak elő. Ezen fajok, néhány kivételtől eltekintve nitrogén autotróf,  $\beta$ -mezoszaprób, eutróf fajok. A minták átlagos fajszáma és szórása  $37 \pm 11$  faj volt. A legkisebb fajszámot Rumnál és Győrnél találtuk. A legnagyobb fajszámot pedig Alsószőlőknél. A fluktuáló fajszám ellenére csökkenő trend figyelhető meg a Rába hossz-szelvénye mentén. A minták átlagos Shannon diverzitása és szórása  $4,0 \pm 0,7$  volt. A legkisebb diverzitást Árpásnál tapasztaltuk, a legnagyobbat pedig Kenyerinél kaptuk. A fajszámhoz hasonlóan a fluktuáló diverzitás ellenére, csökkenő trend figyelhető meg.

Az ökológiai állapot-értékelés során azt tapasztaltuk, hogy Alsószőlő után kissé nőtt az EQR értéke, majd csökkent a következő két mintavételi helyen, és elérte minimumát. A legkisebb értéket Körmendnél kaptuk, míg a két legnagyobbat Rumnál és Győrnél tapasztaltuk. **Az ökológiai állapot mindvégig mérsékelt maradt, kivételt képezett a győri mintavételi szelvény.** Mivel a mintavételi szelvény más típusba tartozik, így más minősítési határok vonatkoznak rá. Ebben a szelvényben a Rába jó ökológiai állapotot mutatott.

A Rába és a Lapincs felmérési eredményei azt mutatják, hogy a **vízfolyás makroszkópikus vízi gerinctelen faunája kiemelkedően gazdag és értékes.** A makrogerinctelen közösséget alkotó fajok között számos faj képvisel természetvédelmi szempontból jelentős értéket. A mintavételi szelvények mennyiségi adatainak elemzése során **minden egyes változó** (összes taxonszám, összes denzitás, összes karakterfaj szám, összes karakterfaj denzitás, védett fajok száma, védett fajok denzitása) **esetében, a folyásiránynak lefelé haladva csökkenő tendenciát figyelhetünk meg,** bár ez a változás kisebb-nagyobb fluktuációt mutat a torkolat felé haladva. **Ezt az élőhelyi heterogenitás csökkenésén túl, a hidromorfológiai tulajdonságok változása és az antropogén eredetű szennyezések is befolyásolhatták.**

A HMMI minősítés szerinti ökológiai állapot-értékelés azt mutatja, hogy a legfelső (alsószőlői duzzasztómű alvize) és a torkolathoz legközelebb eső 4 mintavételi szelvény mérsékelt, míg az összes többi jó ökológiai állapotú. Általánosságban elmondható, hogy a **Sárvár feletti szakaszokon, ahol a hidromorfológiai változatosság - és az ebből adódó élőhelyi változatosság - magasabb, a folyó ökológiai szempontból jobb állapotú** (HMMI minősítés: jó), mint a Sárvár alatti, és főképpen a torkolathoz közelebbi szakaszokon, ahol a minősítés nagyrészt mérsékelt.

A Rába és a Lapincs **halközösségének vizsgálati eredményei azt mutatják, hogy a vízfolyások halfaunája kiemelkedően gazdag és értékes.** A fajszám, a karakterfaj-szám és a védett faj szám értékek vizsgálata során a Rába csörötneki mintavételi szelvényének értékei bizonyultak a legmagasabbnak, ahol kifejezetten mozaikos élőhelystruktúra jellemző. A relatív relief csökkenésével a fajszám bár növekvő tendenciát mutat, a karakterfajok száma jelentősen csökken, ami több tényező együttes hatására vezethető vissza. Ezek közül legfontosabb tényezőként az áramlási sebesség jelentős csökkenését jelölhetjük meg. A folyás irányában lefelé haladva a specialista halfajok száma közel állandó, azonban egyértelmű növekvő tendenciát mutat a generalista és zavarást tűrő fajok száma. Az egyedszámokat vizsgálva - lefelé haladva - egy nagyon erős csökkenő tendenciát tapasztalhatunk a specialista fajok egyedszámaiban, ugyanakkor jelentősen megnő a zavarást tűrő

fajok egyedszáma. A folyó teljes hossz-szelvénye mentén az őshonos faunaelemek dominálnak, azonban az alsóbb - a Dunával közvetlen kapcsolatban álló - folyószakaszokon a pontokaszpikus eredetű gébfajok előretörésével jelentős növekedést mutat az idegenhonos faunaelemek faj- és egyedszáma.

Általánosságban elmondható, hogy a hidromorfológiai szempontból változatosabb, felsőbb szakaszon - ahol egyébként 2009 óta a halak általi átjárhatóságra irányuló projektek is megvalósultak - hosszabb szakaszon is jobb az ökológiai állapot (jó és kiváló), mint az alsóbb (Uraiújfalu alatti) szakaszon (mérsékelt).

A mintavételi szelvények végleges ökológiai állapotát, felmért élőlénycsoportok közül, a legrosszabb értéket adó biológiai elem határozza meg. Ez szinte minden esetben, a pontszerű- és diffúz terhelésre érzékeny, bevonatlakó kovaalgák csoportja. Amennyiben a Rába és a Lapincs mintavételi egységeit minden vizsgált BQE eredménye alapján összevontan értékeljük úgy a teljes hazai szakaszra mérsékelt állapotot kapunk. Ez az eredmény teljesen összhangban van a 2013-2019 VGT tervezési időszak összefoglaló eredményeivel, amelyek a vizsgált víztestek esetében hasonló ökológiai állapotot mutatnak.

Mintavételi szelvény kódja	Vízfolyás	Vízfolyás típusa	Település	Bevonatlakó kovaalga	Hal	Makroszkópikus vízi gerinctelenek
RÁB_4362 (RÁB_3471)	Rába	4L - erősen módosított	Alsószölnök	Mérsékelt	Kiváló	Mérsékelt
RÁB_4909 (RÁB_3470)	Rába	4L - erősen módosított	Szentgotthárd	Mérsékelt	Jó	Jó
RAB_516	Rába	4L - erősen módosított	Szentgotthárd	Mérsékelt	-	Jó
RÁB_4316 (RÁBA12708)	Rába	4L - erősen módosított	Csörötnek	Mérsékelt	Kiváló	Jó
RÁB_4315	Rába	4L - erősen módosított	Körmend	Mérsékelt	-	Jó
RÁB_4314 (RÁB_2158)	Rába	4L - erősen módosított	Rum	Mérsékelt	Kiváló	Jó
RÁB_4313 (RÁB_2929)	Rába	4L - erősen módosított	Sárvár	Mérsékelt	Jó	Jó
RAB_078 (RÁBA12702)	Rába	4L - erősen módosított	Uraiújfalu	Mérsékelt	Jó	Mérsékelt
RÁB_4312 (RÁB_2099)	Rába	4L - erősen módosított	Kenyeri	Mérsékelt	Mérsékelt	Mérsékelt
RÁB_4361 (RÁB_231)	Rába	4L - erősen módosított	Árpás	Mérsékelt	Mérsékelt	Mérsékelt
RÁB_4908 (RÁB_2583)	Rába	8N - erősen módosított	Győr	Jó	Mérsékelt	Mérsékelt
LAP_3851 (LAP_4876)	Lappincs	4L - erősen módosított	Szentgotthárd	Mérsékelt	Jó	Jó



A 2019. évi Rába hossz-szelvénye mentén végzett felmérések eredményei arra utalnak, hogy a legtöbb élőlénycsoport alapján a Rába a felsőbb szakaszokon jó (országhatár-Sárvár közötti szakasz), még az uraiújfalui szelvény alatti, torkolatig tartó szakaszon, közepes állapotú. A halak esetében a hidromorfológiai állapotot javító intézkedések a felsőbb szakaszokon biztató eredményeket hoztak, melyet a WeCON-ATHU077 projekt keretében végzett, hallépcsők átjárhatóságának vizsgálatára irányuló kutatási eredmények is alátámasztanak. A magyar HMMI index a makroszkópikus gerinctelenek esetében nem veszi olyan súlyal specifikusan figyelembe az élővizet érő terheléseket, mint az osztrák szaprobitás index, viszont rámutat a hidromorfológiai állapotára. Ezért a magyarországi szakaszon kapott eredmények azt mutatják, hogy vízi makroszkópikus gerinctelenek esetében a diverzebb folyómeder érzékelhetően jobb állapotú élőlényközösséget tart fenn, mint az alsó, gátak közé szorított, egyenesebb vonalvezetésű mederszakaszok. A terhelésekre leginkább érzékeny bevonatkozó kovaalgák vizsgálata alapján kapott eredmények azonban rámutatnak, hogy vízfolyás szinte az országhatártól kezdve, teljes magyar szakaszon konstansan mérsékelt állapotú, azaz nem éri el a jó állapotot.

Mindezek figyelembevételével megállapítható, hogy az elmúlt években az ökológiai állapot javítására irányuló beavatkozások egy részének pozitív hatása érzékelhető, azonban a jó állapot eléréséhez további, elsősorban a víz minőséget javító pontszerű-, és diffúz terheléscsökkentésre lenne szükség.

## 2.2. BŐVÍTETT ÖSSZEFOGLALÓ (ANGOLUL)

### The aims of the project

In the project, we examined the longitudinal section of the Hungarian section of the Rába from the border to the estuary. The aim of the project was to examine the results of water quality and hydromorphological interventions in the Rába over the past 10 years. The sampling locations partly overlap with the locations of the survey from 2009, and partly - at the request of the West-transdanubian Water Directorate - new sampling profiles were added. In addition to the condition assessment, the aim was to compare the results carried out within the project with the results obtained in 2009. The sampling and evaluation protocol were differed from the currently used in Hungary and it made the evaluation even more complicated. Consequently, the comparative analyses of the years are given for information purposes only. The ecological status assessment with the data generated during the 2019 surveys follows the currently valid sampling and intercalibrated ecological status assessment protocol for all three groups of organisms (phytobenthos, aquatic macroinvertebrate, fish) [biological quality element (BQE)].

The Hungarian section of the Rába consists of 6 water bodies. However, certain sections of the watercourse are affected by dam constructions, it is a barely regulated, natural waterbody, thus the river and the wildlife of the floodplains are considered as an outstanding natural value in Hungary.

VOR-code	Watercourse name	Category	Type of waterbody
AEP903	Rába (from the border)	heavily modified	4L Hilly - moderate - calcareous - coarse riverbed - large and very large water catchment area
AEP900	Rába (from Lapincs)	heavily modified	4L Hilly - moderate - calcareous - coarse riverbed - large and very large water catchment area

AEP901	Rába (from ÉDÁSZ-service water channel)	natural	4L Hilly - moderate - calcareous - coarse riverbed - large and very large water catchment area
AEP899	Rába (from Csörnök-Herpenyő)	heavily modified	4L Hilly - moderate - calcareous - coarse riverbed - large and very large water catchment area
AEP898	Rába (from Kis-Rába)	heavily modified	4L Hilly - moderate - calcareous - coarse riverbed - large and very large water catchment area
AEP902	Rába estuary section	heavily modified	7L Lowland - low gradient - calcerous - medium fine riverbed - large water catchment area
AEP748	Lapincs	heavily modified	4L Hilly - moderate - calcareous - coarse riverbed - large and very large water catchment area

The examined sampling sections of Rába and Lapincs are within the heavily modified water bodies, thus ecopotential should be calculated for these sections. The method of calculating the ecopotential has not been determined in the River Basin Management Plan of the Hungarian part of the Danube River Basin (2015), yet. Thus, we did not undertake to calculate it in the absence of suitable metrics, and the condition assessment was performed as an ecological quality status.

#### Sampling methods and locations

In the autumn of 2019, the sampling was carried out under ideal sampling conditions (low-water, flood-free period) for the aquatic macro-invertebrate and the diatom community. It was not necessary to carry out the investigation of the fish community, because there were several sampling in the survey of the Western Pannonian watercourses and their catchments area [Development of the ecological network of wetlands in the Austro-Hungarian border region) WeCON - ATHU077)]. In the assessment of the fish community, this dataset and the results of previous investigations were used.

Sampling location	Sampling location 2009	Watercourse name	Settlement	Long. N	Lat. E	Sampling date
RÁB_4362	new location	Rába	Alsószőlnök	433854	180910	18-09-2019
RÁB_4909	new location	Rába	Szentgotthárd	436217	181957	18-09-2019
LAP_3851	L	Lapincs	Szentgotthárd	438372	183592	18-09-2019
RAB_516	H1	Rába	Szentgotthárd	438569	182626	18-09-2019
RÁB_4316	H2	Rába	Csörötnek	445944	182112	19-09-2019
RÁB_4315	H3	Rába	Körmend	465860	187959	19-09-2019
RÁB_4314	H4	Rába	Rum	483044	200295	19-09-2019
RÁB_4313	H5	Rába	Sárvár	492156	214808	19-09-2019
RAB_078	H6	Rába	Uraiújfalu	496296	224780	19-09-2019
RÁB_4312	H7	Rába	Kenyeri	498270	229142	19-09-2019
RÁB_4361	H8	Rába	Árpás	526004	242235	20-09-2019
RÁB_4908	H9	Rába	Győr	542689	259928	20-09-2019

The phytobentos were sampled according to the Hungarian methodological guidelines. The samples were mainly from stones (~ 5 pieces), or from a properly fixed wooden surface (e.g. branches, roots). The coating was preserved with formaldehyde solution. The diatoms were destroyed by hydrogen peroxide. The sample, evaporated to its original volume, was washed with distilled water, and then embedded in StyraX resin. Preparations were determined with an OPTON inverted plankton microscope with a 100-fold magnification oil immersion objective using phase contrast (Németh 1998). 400 diatoms were counted during the microscopic examination of the samples.

Aquatic macroinvertebrates were sampled according to the formal Hungarian protocol (Várbíró et al. 2015) using a method called ‘multi habitat sampling’. Samples meet with the requirements of the WFD and containing 20 replicates (subsamples). The properly compressed samples delivered to the laboratory and were filtered immediately before sorting and then sorted on a test tray. Individuals sorted by groups and were stored in sample bottles. Identification of the collected material was performed under laboratory conditions using a high-performance stereomicroscope (Leica M80, Nikon SMZ1000). The identification was up to species level, in other cases the lowest definable taxonomic level was recorded. Our studies covered a total of 12 aquatic macroinvertebrate groups, including snails (Gastropoda), mussels (Bivalvia), leeches (Hirudinea), crustaceans (Malacostraca), mayflies

(Ephemeroptera), dragonflies (Odonata), aquatic bugs (Heteroptera: Nepomorpha and Gerromorpha), stoneflies (Trichoptera) and water beetles (Coleoptera) up to the species level, while Diptera and Oligochaeta was identified up to higher taxonomic level.

Fish community was tested according to the protocol of National Biodiversity Monitoring System (NBmR) and considering CEN 14011 standard. Sampling was done by wading in the shallower water sections and by boat on the deeper sections of the riverbed. In the case of wading sampling, the sections consisted of 3 × 50 m sub-sections, while in the case of boat sampling these sections were 3 × 100 m long (depending on sampled river section). The subsections were representative for the sampled section and the river as well. The sampling was performed by a CC electric fishing machine (Hans Grasl IG 200, SAMUS 725MP), taking into account the recommendation of the FAME working group.

### **Evaluation methods**

In the ecological status assessment based on phytobentos, IPS (Specific Pollution Sensitivity Index, Costein CEMAGREF 1982), SI (Austrian Saprobic Index, Rott et al. 1997) and TI (Austrian Trophic Index, Rott et al. 1999) indices were calculated. The calculations were performed using the OMNIDIA 6.3 software, and then the IPSITI index ( $IPSITI = (IPS + SI + TI) / 3$ ) was calculated and used in the assessment. Based on the limit values developed for IPISTI, the five-class EQR value can be calculated, which can be considered as a measure of condition estimation. The examined sections are 6th (hilly, medium-waterslope, calcareous, coarse-bedded, large catchment area), 13th (lowland, calcareous, coarse-bedded, small waterslope, large river) and 19th (lowland, low-lying, calcareous, medium-flowing river). fine bed material, very large river). The EQR value required for the type-specific condition assessment was calculated according to the type of this section of the Rába (diatom types: 4 and 6).

Ecological status assessment based on aquatic macroinvertebrates was performed with the Hungarian Multimetric Macrozoobenthon (HMMI) index. The primary consideration in the development of the HMMI index was to meet with the requirements of the WFD, i.e. to include indices describing community-specific abundance, diversity, tolerance, and functional conditions that adequately indicate the status of the water body. After classification into the appropriate biological type (cf. described for phytobentos), the examined sections were evaluated with the indices developed for HMMI\_lc, i.e. hilly and bigger watercourse types, and HMMI\_ll, i.e. large and very large watercourse types in the lowlands.

Ecological status assessment based on the fish community was performed with the Hungarian Multimetric Fish Index (HMMFI). The calculations were performed according to the methodology published by Sály and Erős (2016), using R environment (HMMFI Calculator V1.0). Based on the indices, five categories can be clearly distinguished (excellent-good-medium-weak-bad). The examined sections were evaluated by HLR and LLR metrics after classification into the appropriate biological type (cf. described for phytobentos).

## Results

We identified 94 diatom species in the Hungarian section of the Rába. The dominant species of the Rába are oligohalobic, which occur mainly in neutral pH waters. These species are nitrogen autotrophic,  $\beta$ -mesosaprobic, eutrophic species. The mean number and standard deviation of the samples were  $37 \pm 11$  species. The lowest number of species was found at Rum and Győr. The largest number of species was at Alsószőlőnk. Despite the fluctuating number of species, a decreasing trend can be observed along the section of the Rába. The mean Shannon diversity and standard deviation of the samples were  $4.0 \pm 0.7$ . The lowest diversity was found at Árpás, and the highest at Kenyeri. A decreasing trend can be observed in the Shannon diversity as well.

During the ecological status assessment, the value of EQR increased slightly after Alsószőlőnk, then decreased at the next two sampling sites and reached a minimum. The lowest values were obtained at Körmend, while the two largest values were obtained at Rum and Győr. The ecological status remained moderate. The only exception was the sampling section of Győr, as it belongs to a different waterbody and has different qualification limits. In this section, the Rába showed good ecological status.

The results of Rába and Lapincs showed that the aquatic macroinvertebrate fauna of the watercourse is outstandingly rich and valuable. Many species of the macroinvertebrate community have significant conservation value. In the analysis of the quantitative data of the sampling sections, a decreasing trend with fluctuation can be observed from the border to the estuary for each variable (total taxon number, total density, total character species number, total character species density, number of protected species, density of protected species). This may have been influenced by the reduction in habitat heterogeneity, changes in hydromorphological properties and anthropogenic pollution.

The HMMI ecological status assessment showed that the upper (lower section of the Alsószőlőnk dam) and the 4 sampling sections closest to the estuary are moderate, while all the others are in good ecological status. The river is in better ecological condition (HMMI rating: good) above Sárvár, where the hydromorphological diversity - and the habitat diversity - is higher, than in the sections below Sárvár, and in the sections closer to the estuary (HMMI rating: moderate).

The results of the research of the fish community of Rába and Lapincs showed that the fish fauna of the watercourses is extremely rich and valuable. During the examination of species number, character species number and protected species number, the values of the sampling section of Rába in Csörötnek was the highest, where a specifically mosaic habitat structure can be found. The number of species showed an increasing trend with the decrease in relative relief. But the number of character species decreases significantly, which can be attributed to the combined effect of several factors. The most important of these factors is the significant decrease in flow rate. The number of specialist fish species was almost constant, but there was an increasing trend in the number of generalist and disturbance-tolerant species going downstream. There was a very strong decreasing trend in the numbers of individuals of specialist species. But there was a significantly increasing trend in the number of individuals of disturbance tolerant species. The native species dominate the entire longitudinal section of the river, however, the number of species and individuals of non-native species showed a significant increase in the lower river sections, which can be attributed to the increasing number of ponto-caspic Gobiidae species.



In general, the upper section - where fish interoperability projects have been implemented since 2009 - is more diverse in hydromorphological aspect and the ecological status is better (good and excellent), than in the lower section (below Uraiújfalú) (moderate).

The final ecological status of the sampling sections is determined by the worst ecological value of the surveyed groups. In most of the case, this group was the diatoms which are sensitive to point and diffuse loads. If the sampling locations are evaluated together, a moderate state is obtained for the whole Hungarian section of Rába and Lapincs. This result is in accord with the summary results of the 2013-2019 RBMP planning period, where similar ecological status was detected for the examined water bodies.

Sampling location	Watercourse name	Type of waterbody	Settlement	Phytobenthos	Fish	Aquatic macroinvertebrate
RÁB_4362 (RÁB_3471)	Rába	4L - heavily modified	Alsószőlnök	Moderate	Excellent	Moderate
RÁB_4909 (RÁB_3470)	Rába	4L - heavily modified	Szentgotthárd	Moderate	Good	Good
RAB_516	Rába	4L - heavily modified	Szentgotthárd	Moderate	-	Good
RÁB_4316 (RÁBA12708)	Rába	4L - heavily modified	Csörötnek	Moderate	Excellent	Good
RÁB_4315	Rába	4L - heavily modified	Körmend	Moderate	-	Good
RÁB_4314 (RÁB_2158)	Rába	4L - heavily modified	Rum	Moderate	Excellent	Good
RÁB_4313 (RÁB_2929)	Rába	4L - heavily modified	Sárvár	Moderate	Good	Good
RAB_078 (RÁBA12702)	Rába	4L - heavily modified	Uraiújfalú	Moderate	Good	Moderate
RÁB_4312 (RÁB_2099)	Rába	4L - heavily modified	Kenyeri	Moderate	Moderate	Moderate
RÁB_4361 (RÁB_231)	Rába	4L - heavily modified	Árpás	Moderate	Moderate	Moderate
RÁB_4908 (RÁB_2583)	Rába	8N - heavily modified	Győr	Good	Moderate	Moderate
LAP_3851 (LAP_4876)	Lapincs	4L - heavily modified	Szentgotthárd	Moderate	Good	Good

The results of the surveys carried out along the section of the Rába in 2019 indicate that the upper section (border between Sárvár) of the Rába is in good condition, even in the section between Uraiújfalú and the estuary. In the case of fish, the measures to improve the hydromorphological condition have yielded encouraging results in the upper stages, which is supported by the results of research of interoperability of fish ladders in the framework of the WeCON-ATHU077 project. In the case of macroinvertebrates, the Hungarian HMMI index does not specifically consider the loads on watercourse with the same weight as the Austrian saprobity index, but points to the

hydromorphological state. Thus, the results of the Hungarian section showed that the more diverse riverbed maintains a better community of living conditions than the lower, more straight-line riverbed sections between dams. However, the results of diatoms show that the watercourse is almost in moderate state in the whole Hungarian section.

It can be stated that the interventions aimed at improving the ecological status had positive effects in recent years however, further reduction of point and diffuse loads would be needed to achieve good status.

## 2.3. FITOBETOSZ, MAKROZOOBENTOSZ VIZSGÁLATOK

### 2.3.1. Bevezetés és célkitűzések

A projekt keretében a Rába magyarországi szakaszának hossz-szelvényét vizsgálatuk a folyó országhatártól torkolatig tartó, teljes hazai szakaszára vonatkozóan. A felmérések célja az volt, hogy a EU Víz Keretirányelv (2000/60/EK) előírásait követve ökológiai állapot-értékelést végezzünk a Rábán, valamint a Lapincson kijelölt mintavételi szelvényekben. A vizsgálat vízfolyásszakaszok részben átfednek a 2009. évben hasonló céllal végzett felmérések során vizsgált mintavételi szelvényekkel, részben - a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság kérésére - újabb mintavételi lokalitásokat is tartalmaznak. A 2019. évi állapotértékelésen túlmenően célként fogalmazódott meg, hogy a projekt keretében zajló felmérések eredményeit összevessük a 2009. évben kapott eredményekkel. Az értékelést nehezítette, hogy a korábban végzett vizsgálatok mind a mintavételi módszertanában és az adatok értékelésében eltértek a jelenleg Magyarországon érvényben lévő mintavételi és értékelési protokolltól. Ebben a szakértői anyagban bemutatott ökológiai állapotértékelés a jelenleg érvényben levő mintavételi, és interkalibrált ökológiai állapotértékelési protokollt követi minden élőlénycsoport esetében.

Az értékelés két élőlénycsoportra, azaz biológiai minőségi elemre (BQE) terjedt ki. A 2019. évben tényleges mintavétel történt a vízi makroszkópikus gerinctelen és a bevonatlakó kovaalga közösségre vonatkozóan.

A szakértői jelentésben bemutatásra kerülnek a mintavételi szelvények, élőlénycsoportonkénti bontásban a mintavétel módszertana, az egyes mintavételek eredményei, az egyes szelvényekre vonatkozó, valamint az összesített ökológiai állapotértékelés. A jelentés mellékletében az összevont taxonlista található.

### 2.3.2. Vizsgálati terület bemutatása

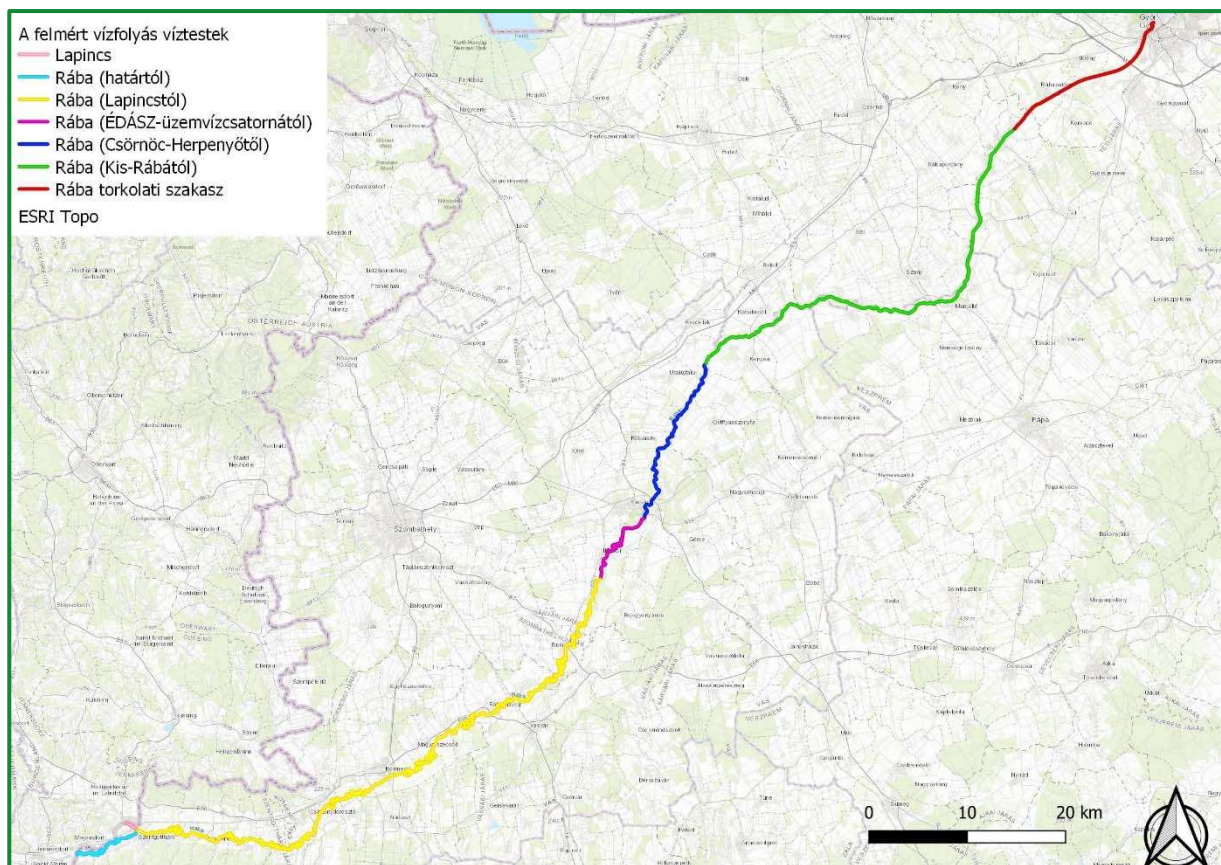
A Rába Ausztriában ered, a Stájer-Alpok keleti oldalán, mintegy 1200 m-es magaságban. Két forrása Passail településnél egyesül, majd Stájerországon és Burgenlandon keresztül, körülbelül 100 km megtétele után lép ki Ausztriából, Mogensdorfnál. Magyarországra Alsószölnök mellett lép be, és nem sokkal ezután, Szentgotthárdnál egyesül a Lapincs folyóval. Ezután többé-kevésbé keleti, majd északkeleti irányban, a Vasi-Hegyhát, a Felső- és Alsó-Kemeneshát, a másik oldalról pedig a Felső-Őrség, a Rábai teraszos-sík kistájak által szegélyezett Rába-völgyben haladva éri el a Győri-medencét, ahol is a Kapuvári-sík és a Csornai-sík déli és délkeleti szegélyén tovább haladva Győrnél torkollik a Mosoni-Dunába. Magyarországi nagyobb mellékfolyói a bal parton a Lapincs, a Pinka, a Gyöngyös, a Sorok-Perint és a Répce, jobb parton pedig a Csörnök-Herpenyő és a Marcal.

A Rába teljes hossza 283 km, amelyből a hazai szakasz 211 km-t tesz ki, a folyó vízgyűjtő területe 10 720 km<sup>2</sup>. A Rába viszonylag nagy esésű, szélsőséges vízjárású folyó, magyarországi szakaszán a kisvízhozama 3-5 m<sup>3</sup>/s.

A Rába folyó tájképi és természeti értékei jelentősek. A folyó jelentős szakaszokon alig szabályozott, természetközeli állapotúnak nevezhető. Mind a folyó, mint az azt kísérő árterek élővilágát - úgy a vízi, mint a szárazföldi élőhelyeket - hazai viszonylatban kiemelkedő természeti értéként tartják számon.

A Rába hazai szakasza A Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízyűjtő-gazdálkodási terv - 2015 (VGT2) 6 víztestből áll:

- Rába (határtól) (VOR azonosító: AEP903)
- Rába (Lapincstól) (VOR azonosító: AEP900)
- Rába (ÉDÁSZ-üzemvízcsatornától) (VOR azonosító: AEP901)
- Rába (Csörnóc-Herpenyőtől) (VOR azonosító: AEP899)
- Rába (Kis-Rábától) (VOR azonosító: AEP898)
- Rába torkolati szakasz (VOR azonosító: AEP902)



6. ábra. A Rába magyarországi szakasza és a Lapincs

A Rába (ÉDÁSZ-üzemvízcsatornától) (VOR azonosító: AEP901) víztest a hidromorfológiai beavatkozások Víz Keretirányelv (60/2000EK) iránymutatásait követő értékelése alapján természetes, a másik 5 víztest erősen módosított víztestnek tekinthető.

A Rába az országba lépéstől a 4L típusba sorolható, vagyis dombvidéki - közepes esésű - meszes -

durva mederanyagú - nagy és nagyon nagy vízgyűjtőjű vízfolyás. Az országhatártól a torkolat irányába haladva az első 5 víztest ebbe a típusba sorolható. A Rába torkolati szakasz (VOR azonosító: AEP902) víztest típusa már 8N, vagyis síkvidéki - kis esésű - meszes - közepes-finom mederanyagú - nagyon nagy vízgyűjtőjű folyó.

A Lapincs (VOR azonosító: AEP748) erősen módosított víztest. Típusa 4L, azaz dombvidéki - közepes esésű - meszes - durva mederanyagú - nagy és nagyon nagy vízgyűjtőjű vízfolyás.

A VKI előírásainak megfelelően a mesterséges és erősen módosított vizek esetén nem ökológiai állapotot, hanem ökológiai potenciált kell megadni. E mögött az a logikus érv áll, hogy a mesterséges víztér kialakítása során, illetve azon beavatkozások/használatok eredményeként, amelyek miatt az adott víztér erősen módosítottá válik, a víztérben nem alakulhat ki olyan minőségű ökológiai rendszer (pl. összetettség, funkcionális, fajgazdagság), ami egy hozzá hasonló típusú természetes állóvíz, vagy vízfolyás esetén elvárható lenne. A vizeket érő terhelések nem ugyanúgy hatnak valamennyi élőlény csoportra. Számos olyan terhelés lehetséges mely egy adott élőlény-együttesre nézve nem releváns, sőt elképzelhető az is, hogy bizonyos csoportokat az adott vízhasználat kedvezően, míg másokat negatívan érint. Az ökológiai potenciál megadásakor tehát abból kell kiindulni, hogy egy adott terhelés esetén van-e jelentős, szisztematikus eltérés az ökológiai állapot értékelésére kidolgozott EQR értékekben függően attól, hogy természetes vagy mesterséges vizeket vizsgálunk. Amennyiben igen, akkor szükséges a határértékek módosítása, amennyiben azonban nem, akkor ugyanazon határértékeket lehet alkalmazni a mesterséges és erősen módosított vizek ökopotenciáljának értékelésére, mint amelyeket az ökológiai állapot megadásakor alkalmaztunk.

Az ökopotenciál megadása a jelenleg érvényben levő a Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízyűjtő-Gazdálkodási Terv (2015) esetében még nem történt meg (<http://www.vizugy.hu>). A Rába és a Lapincs vizsgált mintavételi szelvényei erősen módosított víztestekre esnek, azaz ezekre a szelvényekre nem ökológiai állapotot, hanem ökopotenciált kellene számolni. Erre alkalmas metrika hiányában azonban adatainkra nem ökopotenciált, hanem ökológiai állapotot számoltunk, s a továbbiakban a jelentésben ezt a terminológiát (ti. ökológiai állapot) használjuk.

### 2.3.3. Anyag és módszer

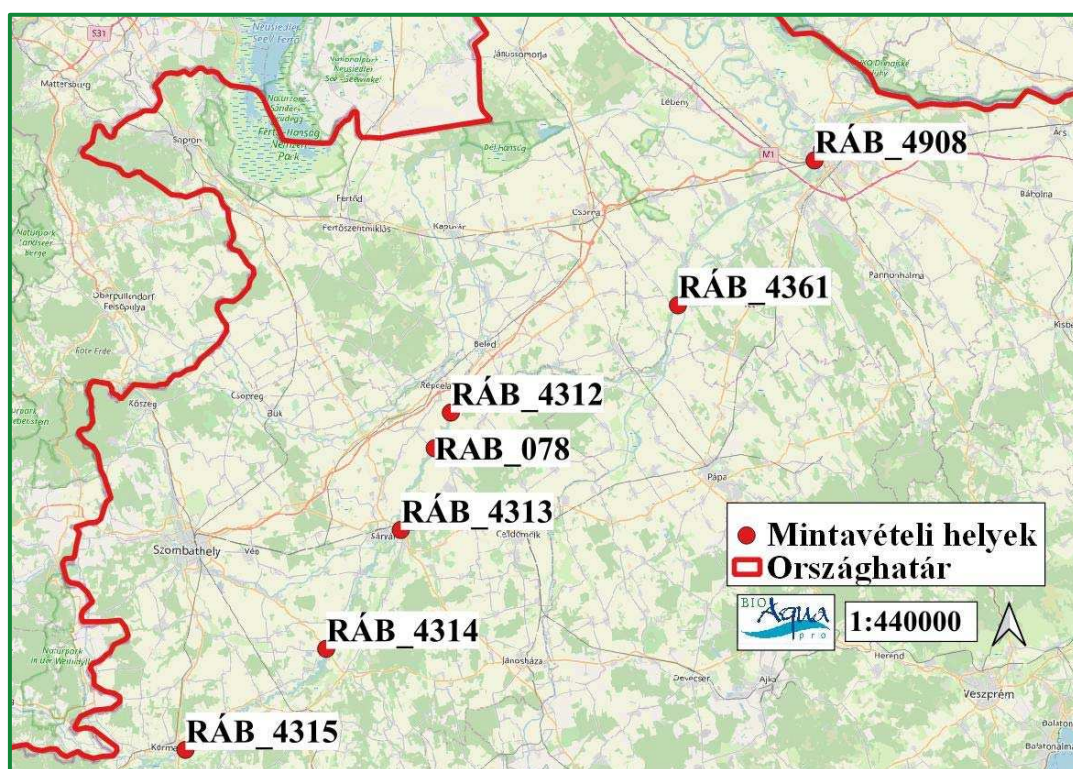
#### 2.3.3.1. Mintavételi szelvények a magyar vizsgálati szakaszon

A 2019. évben egy őszi alkalommal történt felmérés a Rába 11 és a Lapincs 1 kijelölt mintavételi szelvényében. A mintavételi szelvények 2009-ben és 2019-ben használt kódja, a mintavétel ideje, valamint a gyűjtőhely elnevezése és EOY koordinátái az 2. táblázatban található. A vízi makroszkopikus gerinctelenek és a bevonatkozó kovaalgák terepi mintavétele Kiss Béla irányításával 2019. 09. 18. és 20. között történt kisvízes, áradásmentes időszakban, ideális mintavételi körülmények között. A mintavételi helyek áttekintő térképe az 1. és 2. ábrákon látható.



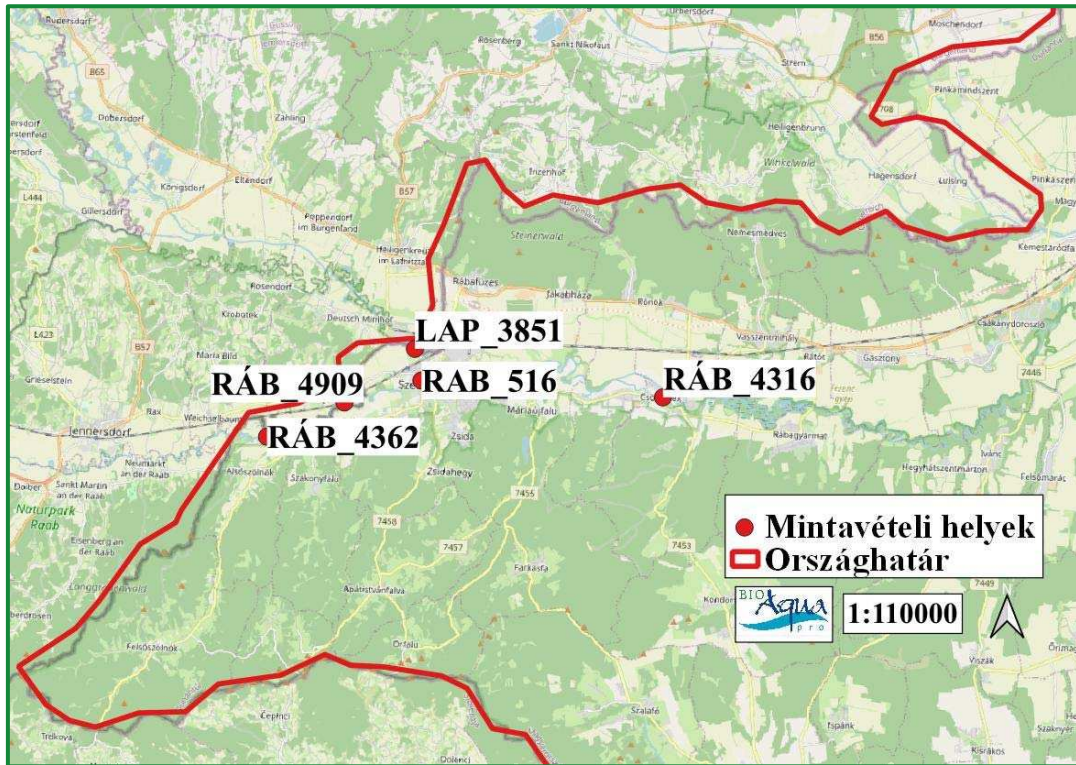
1. táblázat: A makroszkópikus vízi gerinctelenek és a fitobentosz mintavételi szelvényeinek adatai

Mintavételi hely kódja (2019)	Mintavételi hely kódja (2009)	Víznév	Település	Long. N	Lat. E	Mintavétel ideje	Mintavevő személye
RÁB_4362	új lokalitás	Rába	Alsószölnök	433854	180910	2019-09-18	Kiss Béla
RÁB_4909	interkalibráció	Rába	Szentgotthárd	436217	181957	2019-09-18	Kiss Béla
LAP_3851	L	Lapincs	Szentgotthárd	438372	183592	2019-09-18	Kiss Béla
RAB_516	H1	Rába	Szentgotthárd	438569	182626	2019-09-18	Kiss Béla
RÁB_4316	H2	Rába	Csörötnek	445944	182112	2019-09-19	Kiss Béla
RÁB_4315	H3	Rába	Körmend	465860	187959	2019-09-19	Kiss Béla
RÁB_4314	H4	Rába	Rum	483044	200295	2019-09-19	Kiss Béla
RÁB_4313	H5	Rába	Sárvár	492156	214808	2019-09-19	Kiss Béla
RAB_078	H6	Rába	Uraiújfalu	496296	224780	2019-09-19	Kiss Béla
RÁB_4312	H7	Rába	Kenyeri	498270	229142	2019-09-19	Kiss Béla
RÁB_4361	H8	Rába	Árpás	526004	242235	2019-09-20	Kiss Béla
RÁB_4908	H9	Rába	Győr	542689	259928	2019-09-20	Kiss Béla



7. ábra. A makroszkópikus vízi gerinctelenek és a fitobentosz mintavételi szelvényeinek elhelyezkedése I.



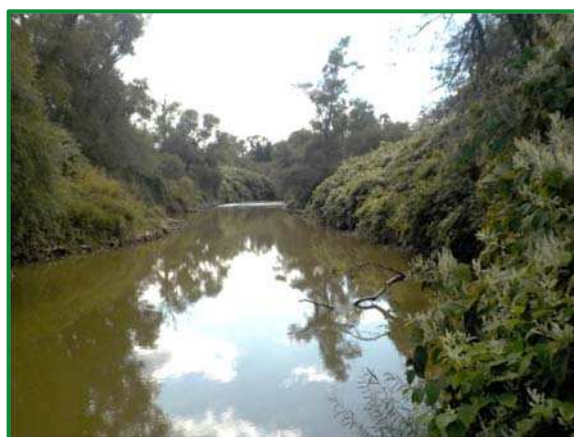


8. ábra. A makroszkópikus vízi gerinctelenek és a fitobentosz mintavételi szelvényeinek elhelyezkedése II

### 2.3.3.2. A mintavétel részletes bemutatása

#### A Rába Alsószőlőknél (RÁB\_4362)

A Rába alsószőlőnői mintavételi szelvényében lassú áramlási viszonyok jellemzőek, a vízmélység pedig a 1,5 méteres mélységet is elérheti. A mintavételi szelvény mintegy 250 méterrel az alsószőlőnői duzzasztómű alatt helyezkedik el. A medret meredek partfal övezi, amelyet bokros vegetáció kísér. Az ebből származó CPOM (durván partikulált szerves anyag) és xylal (ágak, gyökerek) alkotják a biotikus habitatokat. A mederanyagot döntően finomabb szemcsefrakciójú üledék alkotja (akal), azonban kisebb mennyiségben nagyobb kövek (microlithal) és homok (psammal) is színesíti az élőhelystruktúrát.



1. kép. A Rába (RÁB\_4362) mintavételi szelvényének jellemző habitusképe

Mintavételi hely			
Folyónév	Rába	Település	Alsószőlőnk
Időpont	2019-09-18	Koordináták	433854, 180910
Vízgyűjtő méret		Tengerszint feletti magasság	
Morfológiai adatok			
Vízfolyás hidrológiai típusa	<i>állandó</i>	Mederalak	<i>Finoman kanyaró</i>
Vízfolyás átlagos szélesség (aktuális)	<i>30 m</i>	Mederbiztosítás	
Parti vegetáció típusa		Jobb part	<i>Kövek</i>
Bal part	<i>bokros</i>	Bal part	<i>Nincs</i>
Jobb part	<i>bokros</i>	Meder	<i>Nincs</i>
Hidraulikus feltételek			
Aktuális átlagsebesség (m/s)	<i>0,1</i>		
Maximális aktuális sebesség (m/s)	<i>0,15</i>		
Szubsztrátum összetétele			
Abiotikus habitatok (%)		Biotikus habitatok (%)	
Macrolitikus mesterséges konstrukciók	5	Élő szárazföldi növényi részek	<5
Mezolithal	<5	Xylal	5
Microlithal	20	CPOM	<5
Akal	60		
Psammal	10		

## A Rába Szentgotthárdnál (RÁB\_4909)

A Rába szentgotthárdi mintavételi szelvényében szintén lassú áramlási viszonyok uralkodnak, és a felmérés során tapasztaltak szerint a vízmélység egyes szekciókban még az 1,3 métert is elérheti. A part mentén fászszerű vegetáció található, az ebből vízbe hulló részek alkotják a szerves élőhelyek összességét. A mederüledékben a sóder dominál, azonban ettől nem sokkal marad el a nagyobb kövek alkotta élőhelyek aránya. A nagyobb frakciójú üledékhez homok is vegyül, illetve a jobb part menti kövezés további élőhelyeket biztosít a vízi szervezetek számára.



2. kép. A Rába (RÁB\_4909) mintavételi szelvényének jellemző habitusképe

Mintavételi hely			
Folyónév	<i>Rába</i>	Település	<i>Szentgotthárd</i>
Időpont	<i>2019-09-18</i>	Koordináták	<i>436217, 181957</i>
Vízgyűjtő méret		Tengerszint feletti magasság	
Morfológiai adatok			
Vízfolyás hidrológiai típusa	<i>állandó</i>	Mederalak	<i>Finoman kanyargó</i>
Vízfolyás átlagos szélesség (aktuális)	<i>15 m</i>	Mederbiztosítás	
Parti vegetáció típusa		Jobb part	<i>Kövek</i>
Bal part	<i>Fás</i>	Bal part	<i>Nincs</i>
Jobb part	<i>Fás</i>	Meder	<i>Nincs</i>
Hidraulikus feltételek			
Aktuális átlagsebesség (m/s)	<i>0,15</i>		
Maximális aktuális sebesség (m/s)	<i>0,2</i>		
Szubsztrátum összetétele			
Abiotikus habitatok (%)		Biotikus habitatok (%)	
Macrolitikus mesterséges konstrukciók	5	Élő szárazföldi növényi részek	5
Microlithal	30	Xylal	5
Akal	45	CPOM	5
Psammal	15		
Argyllal	5		



## A Lapincs Szentgotthárdnál (LAP\_3851)

A Lapincs Szentgotthárdnál torkollik a Rábába, és itt már viszonylag széles mederkeresztmetszettel (25 méter), de ugyanakkor élénk áramlási viszonyokkal rendelkezik. A mederanyag döntően nagyobb szemcsefrakciójú üledék dominanciával jellemezhető (microlithal, akal). A biotikus habitatokat csupán a part menti fás-bokros vegetációból származó allochton eredetű szerves-törmelék és helyenként hínárvegetáció jellemzi. A paraszegélyben alacsony arányban iszapos-agyagos élőhelyfragmentumok is megtalálhatóak, amit a paraszegélyi lágyszárú vegetáció vízbe lógó részei mozaikolnak.

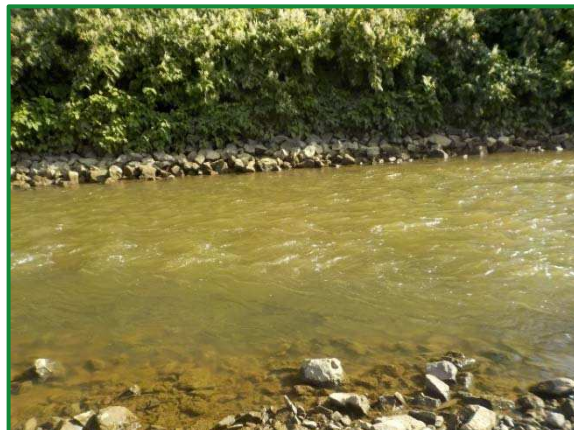


3. kép. A Lapincs mintavételi szelvényének jellemző habitusképe

Mintavételi hely			
Folyónév	Lapincs	Település	Szentgotthárd
Időpont	2019-09-19	Koordináták	438372, 183592
Vízgyűjtő méret		Tengerszint feletti magasság	
Morfológiai adatok			
Vízfolyás hidrológiai típusa	állandó	Mederalak	Egyenes (természetes)
Vízfolyás átlagos szélesség (aktuális)	25	Mederbiztosítás	
Parti vegetáció típusa		Jobb part	Kövek
Bal part	Füves	Bal part	Nincs
Jobb part	bokros	Meder	Nincs
Hidraulikus feltételek			
Aktuális átlagsebesség (m/s)	0,4		
Maximális aktuális sebesség (m/s)	0,9		
Szubsztrátum összetétele			
Abiotikus habitatok (%)		Biotikus habitatok (%)	
Macrolitikus mesterséges konstrukciók	<5	Alámerült és kiterülő levelű makrovegetáció	<5
Mezolithal	10	Élő szárazföldi növényi részek	<5
Microlithal	40	Xylal	<5
Akal	30	CPOM	<5
Psammal	10		
Argyllal	<5		

## A Rába Szentgotthárdnál (RÁB\_516)

A Rába szentgotthárdi mintavételi szelvényében a jobb és bal part mentén is egyaránt mesterséges partbiztosítás jellemző, és az ezt alkotó kövek alkotják az abiotikus habitatok legnagyobb részét. Emellett microlithal és akal, illetve kisebb mennyiségben psammal és mezolithal alkotta élőhelyfragmentumok is megtalálhatóak a felmért mintavételi szakaszon. Az erős áramlási sebességnek köszönhetően a mederben alig jellemző szervesanyag felhalmozódása. A mintavételi szelvény a Lurotex textilipari vállalat bevezetési pontja és a szentgotthárdi duzzasztómű alatt helyezkedik el.



4. kép. A Rába (RAB\_516) mintavételi szelvényének jellemző habitusképe

Mintavételi hely			
Folyónév	<i>Rába</i>	Település	<i>Szentgotthárd</i>
Időpont	<i>2019-09-18</i>	Koordináták	<i>438568, 182626</i>
Vízgyűjtő méret		Tengerszint feletti magasság	
Morfológiai adatok			
Vízfolyás hidrológiai típusa	<i>állandó</i>	Mederalak	<i>Finoman kanyargó</i>
Vízfolyás átlagos szélesség (aktuális)	<i>15 m</i>	Mederbiztosítás	
Parti vegetáció típusa		Jobb part	<i>Kövek</i>
Bal part	<i>Mesterséges</i>	Bal part	<i>Kövek</i>
Jobb part	<i>Mesterséges</i>	Meder	<i>Nincs</i>
Hidraulikus feltételek			
Aktuális átlagsebesség (m/s)	<i>0,6</i>		
Maximális aktuális sebesség (m/s)	<i>0,9</i>		
Szubsztrátum összetétele			
Abiotikus habitatok (%)		Biotikus habitatok (%)	
Macrolitikus mesterséges konstrukciók	<i>40</i>	CPOM	<i>&lt;5</i>
Mezolithal	<i>&lt;5</i>		
Microlithal	<i>25</i>		
Akal	<i>20</i>		
Psammal	<i>10</i>		



## A Rába Csörötneknél (RÁB\_4316)

A Rába csörötneki mintavételi szelvénye a Rába közúti hídjánál helyezkedik el. A relatív relief csökkenésnek köszönhetően a folyó sebessége lelassul, és csupán a sodorvonal mentén éri el a 0,5 m/s-os sebességet. A maximum vízmélység helyenként meghaladja az 1 métert. A part menti fás-füves vegetációból származó törmelék látja el a detrituszfaló szervezeteket, illetve a nagyobb bedőlt fák stabil aljzattal jellemezhető habitatot nyújtanak számos makrogerinctelen szervezetnek. Az abiotikus habitatok között továbbra is a nagyobb szemcsefrakciójú mezolithal, macrolithal és akal dominál.

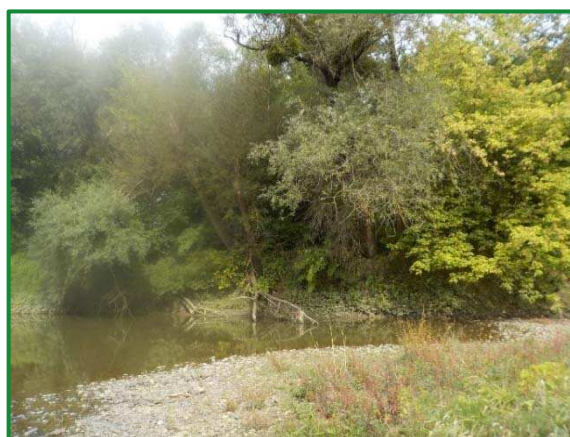
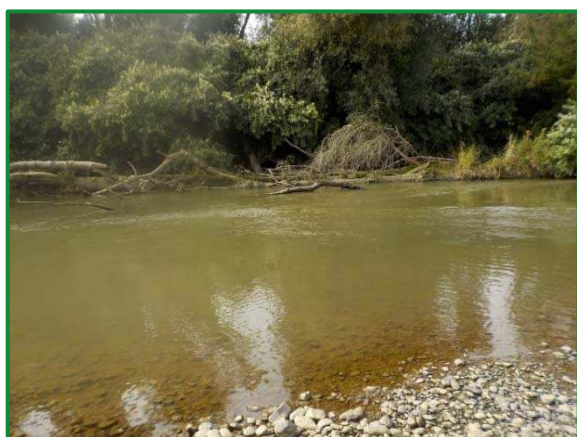


5. kép. A Rába (RÁB\_4316) mintavételi szelvényének jellemző habitusképe

Mintavételi hely			
Folyónév	<i>Rába</i>	Település	<i>Csörötnek</i>
Időpont	<i>2019-09-19</i>	Koordináták	<i>445944, 182112</i>
Vízgyűjtő méret		Tengerszint feletti magasság	
Morfológiai adatok			
Vízfolyás hidrológiai típusa	<i>állandó</i>	Mederalak	<i>Finoman kanyargó</i>
Vízfolyás átlagos szélesség (aktuális)	<i>30 m</i>	Mederbiztosítás	
Parti vegetáció típusa		Jobb part	<i>Kövek</i>
Bal part	<i>Füves</i>	Bal part	<i>Nincs</i>
Jobb part	<i>fás</i>	Meder	<i>Nincs</i>
Hidraulikus feltételek			
Aktuális átlagsebesség (m/s)	<i>0,2</i>		
Maximális aktuális sebesség (m/s)	<i>0,5</i>		
Szubsztrátum összetétele			
Abiotikus habitatok (%)		Biotikus habitatok (%)	
Macrolitikus mesterséges konstrukciók	<i>5</i>	Élő szárazföldi növényi részek	<i>&lt;5</i>
Mezolithal	<i>20</i>	Xylal	<i>5</i>
Microlithal	<i>40</i>	CPOM	<i>&lt;5</i>
Akal	<i>20</i>		
Psammal	<i>10</i>		
Argyllal	<i>&lt;5</i>		

## A Rába Körmendnél (RÁB\_4315)

A Rába körmendi mintavételi szelvényében keskenyebb mederkeresztmetszet jellemző (35 m), illetve a folyó zátonyképző tulajdonságának köszönhetően számos kisebb sziget emelkedik ki a nyílt vízből. A part menti vegetáció döntően fászfűzűkből áll, amelyekből allochton eredetű szerveszermékek kerül be a folyómederbe. Néhány kidőlt fatörzs is színesíti a habitusképet, ezek szilárd aljzatot biztosítanak az azt preferáló taxonok számára. A mederüledék ebben a szelvényben is döntően nagyobb szemcsefrakciójú (microlithal, akal).

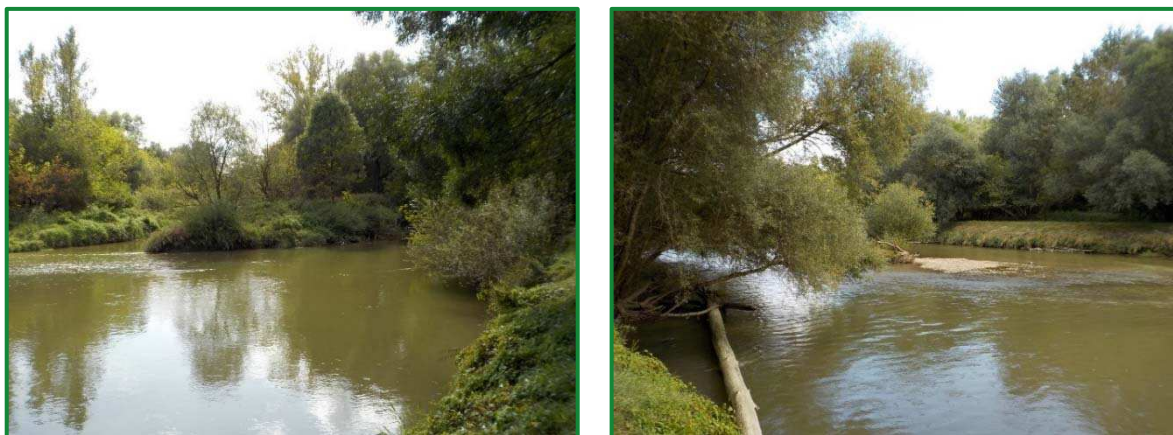


6. kép. A Rába (RÁB\_4315) mintavételi szelvényének jellemző habitusképe

Mintavételi hely			
Folyónév	<i>Rába</i>	Település	<i>Körmend</i>
Időpont	<i>2019-09-19</i>	Koordináták	<i>465860, 187959</i>
Vízgyűjtő méret		Tengerszint feletti magasság	
Morfológiai adatok			
Vízfolyás hidrológiai típusa	<i>állandó</i>	Mederalak	<i>Zátonyképző</i>
Vízfolyás átlagos szélesség (aktuális)	<i>35 m</i>	Mederbiztosítás	
Parti vegetáció típusa		Jobb part	<i>Nincs</i>
Bal part	<i>Fás</i>	Bal part	<i>Nincs</i>
Jobb part	<i>fás</i>	Meder	<i>Nincs</i>
Hidraulikus feltételek			
Aktuális átlagsebesség (m/s)	<i>0,5</i>		
Maximális aktuális sebesség (m/s)	<i>0,9</i>		
Szubsztrátum összetétele			
Abiotikus habitatok (%)		Biotikus habitatok (%)	
Mezolithal	<i>15</i>	Élő szárazföldi növényi részek	<i>&lt;5</i>
Microlithal	<i>45</i>	Xylal	<i>5</i>
Akal	<i>30</i>	CPOM	<i>&lt;5</i>
Psammal	<i>5</i>		
Argyllal	<i>&lt;5</i>		

## A Rába Rumnál (RÁB\_4314)

A Rába rumi mintavételi szelvényének élőhelyi tulajdonságai hasonlóak az előző mintavételi szelvényéhez. A folyó szakaszjellegének megfelelően a durvább szemcsefrakciójú üledék (microlithal, akal) dominanciája jellemző. A hínár- és mocsárinövényzet hiánya miatt a biotikus habitatokat itt is csupán a part menti vegetáció vízbe hullott részei alkotják.

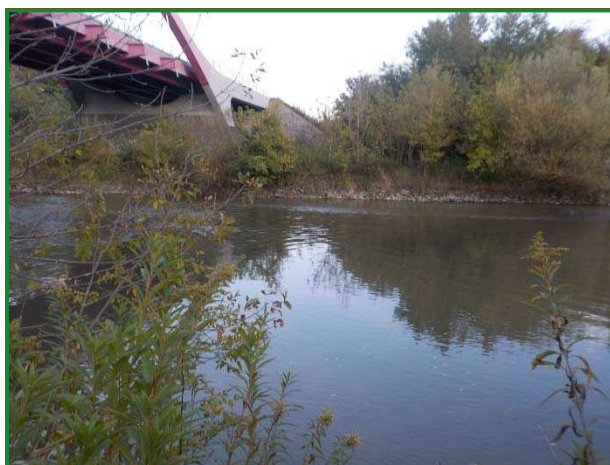


7. kép. A Rába (RÁB\_4314) mintavételi szelvényének jellemző habitusképe

Mintavételi hely			
Folyónév	<i>Rába</i>	Település	<i>Rum</i>
Időpont	<i>2019-09-19</i>	Koordináták	<i>483044, 200295</i>
Vízgyűjtő méret		Tengerszint feletti magasság	
Morfológiai adatok			
Vízfolyás hidrológiai típusa	<i>állandó</i>	Mederbiztosítás	
vízfolyás átlagos szélesség (aktuális)	<i>50 m</i>	Jobb part	<i>Kövek</i>
Parti vegetáció típusa		Bal part	<i>Nincs</i>
Bal part	<i>Fás</i>	Meder	<i>Nincs</i>
Jobb part	<i>Fás</i>		
Hidraulikus feltételek			
Aktuális átlagsebesség (m/s)	<i>0,6</i>		
Maximális aktuális sebesség (m/s)	<i>0,9</i>		
Szubsztrátum összetétele			
Abiotikus habitatok (%)		Biotikus habitatok (%)	
Macrolitikus mesterséges konstrukciók	<5	Alámerült és kiterülő levelű makrovegetáció	<5
Mezolithal	15	Élő szárazföldi növényi részek	<5
Microlithal	40	Xylal	5
Akal	25	CPOM	<5
Psammal	10		
Argyllal	<5		

## A Rába Sárvánál (RÁB\_4313)

A Rába Sárvánál viszonylag széles mederkeresztmetszettel rendelkezik. A jobb és bal part mentén kövezés alkotta partstabilizáció figyelhető meg. A partszegélyt bokrok alkotta vegetáció dominálja. A széles keresztmetszethez a felmérés idején sekély vízmélység és élénk áramlási viszony társul. A mederanyag döntően akal frakciójú, de a parttól távolabbi gyorsabb áramlási sebességgel jellemezhető hossz-szelvények mentén mezolithal és microlithal is színesíti a habitatstruktúrát. A biotikus habitatok aránya szinte elenyésző és vízi makrovegetáció jelenlétének hiányában a szárazföldi növényzet vízbe hullott részei alkotják.



8. kép. A Rába (RÁB\_4313) mintavételi szelvényének jellemző habitusképe

Mintavételi hely			
Folyónév	<i>Rába</i>	Település	<i>Sárvár</i>
Időpont	<i>2019-09-18</i>	Koordináták	<i>492156, 214808</i>
Vízgyűjtő méret		Tengerszint feletti magasság	
Morfológiai adatok			
Vízfolyás hidrológiai típusa	<i>állandó</i>	Mederalak	<i>Zátonyképző</i>
Vízfolyás átlagos szélesség (aktuális)	<i>50 m</i>	Mederbiztosítás	
Parti vegetáció típusa		Jobb part	<i>Kövek</i>
Bal part	<i>bokros</i>	Bal part	<i>Kövek</i>
Jobb part	<i>bokros</i>	Meder	<i>Nincs</i>
Hidraulikus feltételek			
Aktuális átlagsebesség (m/s)	<i>0,6</i>		
Maximális aktuális sebesség (m/s)	<i>0,9</i>		
Szubsztrátum összetétele			
Abiotikus habitatok (%)		Biotikus habitatok (%)	
Macrolitikus mesterséges konstrukciók	<i>5</i>	Élő szárazföldi növényi részek	<i>&lt;5</i>
Mezolithal	<i>10</i>	Xylal	<i>5</i>
Microlithal	<i>20</i>	CPOM	<i>5</i>
Akal	<i>40</i>		
Psammal	<i>20</i>		
Argyllal	<i>&lt;5</i>		



## A Rába Uraiújfalunál (RÁB\_078)

A Rába uraiújfalui mintavételi szakaszának széles medrét a partszegélyben fásszerű vegetáció kíséri. A biotikus élőhelyfoltokat főleg az innen származó bomló szerves törmelék alkotja, illetve a partvonalhoz közelebbi, lassabb áramlási sebességgel rendelkező szelvényekben helyenként mocsári vegetáció megtelepedése is megfigyelhető. A lassabb áramlási sebességnek köszönhetően a mederanyag összetételében a finomabb szemcsefrakció dominál (akal, psammal).



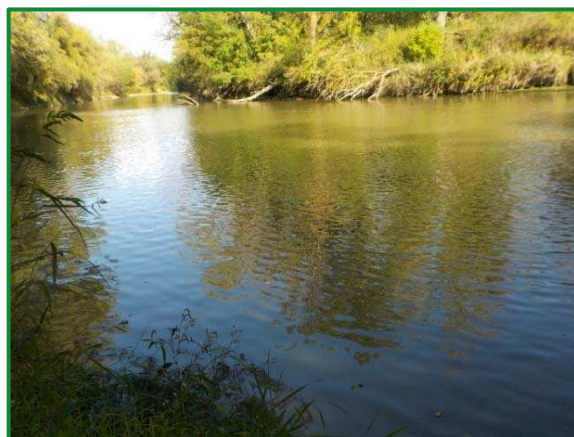
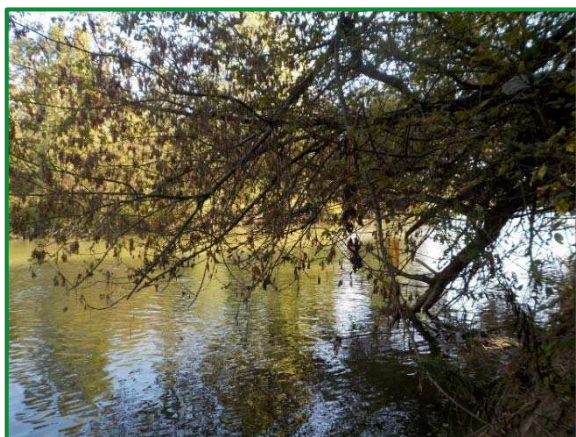
9. kép. A Rába (RÁB\_078) mintavételi szelvényének jellemző habitusképe

Mintavételi hely			
Folyónév	Rába	Település	Uraiújfalu
Időpont	2019-09-18	Koordináták	496284, 224783
Vízgyűjtő méret		Tengerszint feletti magasság	
Morfológiai adatok			
Vízfolyás hidrológiai típusa	állandó	Mederalak	Finoman kanyargó
Vízfolyás átlagos szélesség (aktuális)	30 m	Mederbiztosítás	
Parti vegetáció típusa		Jobb part	Nincs
Bal part	Fás	Bal part	Kövek
Jobb part	Fás	Meder	Nincs
Hidraulikus feltételek			
Aktuális átlagsebesség (m/s)	0,15		
Maximális aktuális sebesség (m/s)	0,3		
Szubsztrátum összetétele			
Abiotikus habitatok (%)		Biotikus habitatok (%)	
Macrolitikus mesterséges konstrukciók	<5	Vízből kiemelkedő makrovegetáció	<5
Mezolithal		Élő szárazföldi növényi részek	<5
Microlithal	<5	Xylal	5
Akal	65	CPOM	5
Psammal	20		
Argyllal	<5		



## A Rába Kenyerinél (RÁB\_4312)

A Rába Kenyerinél felmért mintavételi szelvényének, viszonylag széles, közel 40 méter széles medre meanderező jelleget mutat. A vízi makrovegetáció hiánya ebben a szelvényben is jellemző. A part menti fásszerű vegetációból szinte elhanyagolható mennyiségű szervesanyag kerül a víztérbe, ami színesíti az élőhelystruktúrát. A mederüledékben az akal és a psammal (sóder-homok) szemcsefrakciójú üledék dominál. Azonban a legfinomabb szemcsefrakciójú, argyllal, azaz iszapos mederanyag még itt is csupán a partszegélyi sávokban jelenik meg igen alacsony arányban.



10. kép. A Rába (RÁB\_4312) mintavételi szelvényének jellemző habitusképe

Mintavételi hely			
Folyónév	<i>Rába</i>	Település	<i>Kenyeri</i>
Időpont	<i>2019-09-19</i>	Koordináták	<i>498270, 229142</i>
Vízgyűjtő méret		Tengerszint feletti magasság	
Morfológiai adatok			
Vízfolyás hidrológiai típusa	<i>állandó</i>	Mederalak	<i>meanderező</i>
Vízfolyás átlagos szélesség (aktuális)	<i>40 m</i>	Mederbiztosítás	
Parti vegetáció típusa		Jobb part	<i>Nincs</i>
Bal part	<i>Fás</i>	Bal part	<i>Nincs</i>
Jobb part	<i>fás</i>	Meder	<i>Nincs</i>
Hidraulikus feltételek			
Aktuális átlagsebesség (m/s)	<i>0,1</i>		
Maximális aktuális sebesség (m/s)	<i>0,25</i>		
Szubsztrátum összetétele			
Abiotikus habitatok (%)		Biotikus habitatok (%)	
Microlithal	<5	Makro-alga	<5
Akal	70	Élő szárazföldi növényi részek	<5
Psammal	20	Xylal	5
Argyllal	<5	CPOM	5

## A Rába Árpásnál (RÁB\_4361)

A Rába árpási mintavételi szelvényére viszonylag széles mederkeresztmetszet és lassú áramlási viszonyok jellemzőek. A folyó alacsony hordalékszállítási hatékonyságának köszönhetően legnagyobb arányban az akal (sóder) és a psammal (homok) szemcsefrakciójú üledék jellemzi a medret. A hínár- és mocsárinövényzet hiánya, illetve a gyér parti vegetáció miatt az abiotikus habitatok aránya továbbra is igen elenyésző.



11. kép. A Rába (RÁB\_4361) mintavételi szelvényének jellemző habitusképe

Mintavételi hely			
Folyónév	<i>Rába</i>	Település	<i>Árpás</i>
Időpont	<i>2019-09-20</i>	Koordináták	<i>526004, 242235</i>
Vízgyűjtő méret		Tengerszint feletti magasság	
Morfológiai adatok			
Vízfolyás hidrológiai típusa	<i>állandó</i>	Mederalak	<i>Zátonyképző</i>
Vízfolyás átlagos szélesség (aktuális)	<i>60 m</i>	Mederbiztosítás	
Parti vegetáció típusa		Jobb part	<i>Nincs</i>
Bal part	<i>Füves</i>	Bal part	<i>Kövek</i>
Jobb part	<i>Füves</i>	Meder	<i>Nincs</i>
Hidraulikus feltételek			
Aktuális átlagsebesség (m/s)	<i>0,1</i>		
Maximális aktuális sebesség (m/s)	<i>0,2</i>		
Szubsztrátum összetétele			
Abiotikus habitatok (%)		Biotikus habitatok (%)	
Macrolitikus mesterséges konstrukciók	5	Élő szárazföldi növényi részek	<5
Mezolithal	5	Xylal	<5
Akal	60	CPOM	<5
Psammal	25		
Argyllal	<5		

## A Rába Győrnél (RÁB\_4908)

A Rába győri mintavételi szelvényére - az alsószakaszjellegnek köszönhetően - a folyó hordalékszállító hatékonysága lecsökken, lassabb áramlási viszonyok jellemzőek, ami nagyobb mennyiségű psammal (homok) felhalmozódását teszi lehetővé. Legnagyobb mennyiségben a sóder alkotta élőhelyfragmentumok találhatóak meg, míg nagyobb kövek csupán 5%-ban jellemzőek a felmért mintavételi szelvényre. A biotikus habitatok között már hínárvegetáció is megtalálható, illetve a part menti fás szárú vegetációból származó szervesanyag akkumulációja is megfigyelhető a kisebb áramlási sebességgel jellemezhető hossz-szelvények mentén. A mintavételi szelvény a Duna torkolata fölött kb. 2 km-rel helyezkedik el.



12. kép. A Rába (RÁB\_4908) mintavételi szelvényének jellemző habitusképe

Mintavételi hely			
Folyónév	Rába	Település	Győr
Időpont	2019-09-20	Koordináták	542689, 259928
Vízgyűjtő méret		Tengerszint feletti magasság	
Morfológiai adatok			
Vízfolyás hidrológiai típusa	állandó	Mederalak	Zátonyképző
Vízfolyás átlagos szélesség (aktuális)	40 m	Mederbiztosítás	
Parti vegetáció típusa		Jobb part	Nincs
Bal part	Fás	Bal part	Nincs
Jobb part	fás	Meder	Nincs
Hidraulikus feltételek			
Aktuális átlagsebesség (m/s)	0,4		
Maximális aktuális sebesség (m/s)	0,7		
Szubsztrátum összetétele			
Abiotikus habitatok (%)		Biotikus habitatok (%)	
Macrolitikus mesterséges konstrukciók	5	Alámerült és kiterülő levelű makrovegetáció	5
Microlithal	5	Xylal	5
Akal	50	CPOM	<5
Psammal	35	FPOM	5
Argyllal	<5	Törmelék	5

### 2.3.3.3. Makrozoobentosz terepi mintavétel, laboratóriumi feldolgozás és az ökológiai az ökológiai állapotbecslés módszere

#### Multi-habitat típusú mintavételi módszertan

A felmérések során használt terepi mintavételi protokoll a Barbour és munkatársai által 1999-ben kiadott leíráson alapszik, ami egy multi-habitat típusú mintavételt ír le. Ez a mintavételi eljárás az egyes habitat-típusok mennyiségi eloszlási viszonyait (az egyes típusok területarányát) arányát veszi alapul a mintavételi eljárás során (Várbíró et al. 2015). A protokollban leírt módon végzett mintavétel alkalmas a VKI által támasztott elvárások teljesítésére.

A kijelölt mintavételi szelvénynek a protokoll értelmében reprezentatívnak kell lennie az adott vízfolyásszakaszra. A Rábához hasonló jellegű, közepes nagyságú vízfolyásoknál ez a szakasz a mintavételre kijelölt szelvénytől felvízi és alvízi irányban mért 500-500 méter által lehatárolt szakaszt jelenti.

Minden mintavételi szelvényben egy 20 replikátumot tartalmazó mintát vettünk, az egyes élőhelytípusokra eső replikátumok számát azok területi arányának figyelembevételével határoztuk meg (9. ábra). Amennyiben a mintázott szakaszon valamely habitat-típus aránya összességében elérte, illetve meghaladta az 5%-os borítási értéket, azt minimum egy replikátummal mintáztuk.

A használt mintavételi eszköz egy 950 µm lyukátmérőjű hálószövettel ellátott kézi egyelőháló, melynek kerete 25×25 cm-es (standard pond net). Az egyes replikátumok által mintázott terület - célszerűen a hálókeret alsó élének hosszához igazítva - 25×25 cm kiterjedésű, ezekben az üledékfelszín teljes kigyűjtésére törekedtünk. Ennek megfelelően az egy mintavételi helyen gyűjtött 20 replikátum összesen 1,25 m<sup>2</sup> területet fedett le. A minta hálóba gyűjtése jelentős áramlási sebesség esetén az ún. „kick and sweep” technikával történt, melynek során az áramlásnak háttal állva, lábbal megbolygattuk az üledéket, közben az áramlás által elsodort állatokat a kézi hálóval felfogtuk. Számtottevő áramlás híján a kézi hálóval meghúztuk az üledék felső, 3-4 cm vastag rétegét. A hálóba gyűjtött mintát minden egyes csapás után vödörbe tettük, majd a továbbiakban a partra szállítva kezeltük.

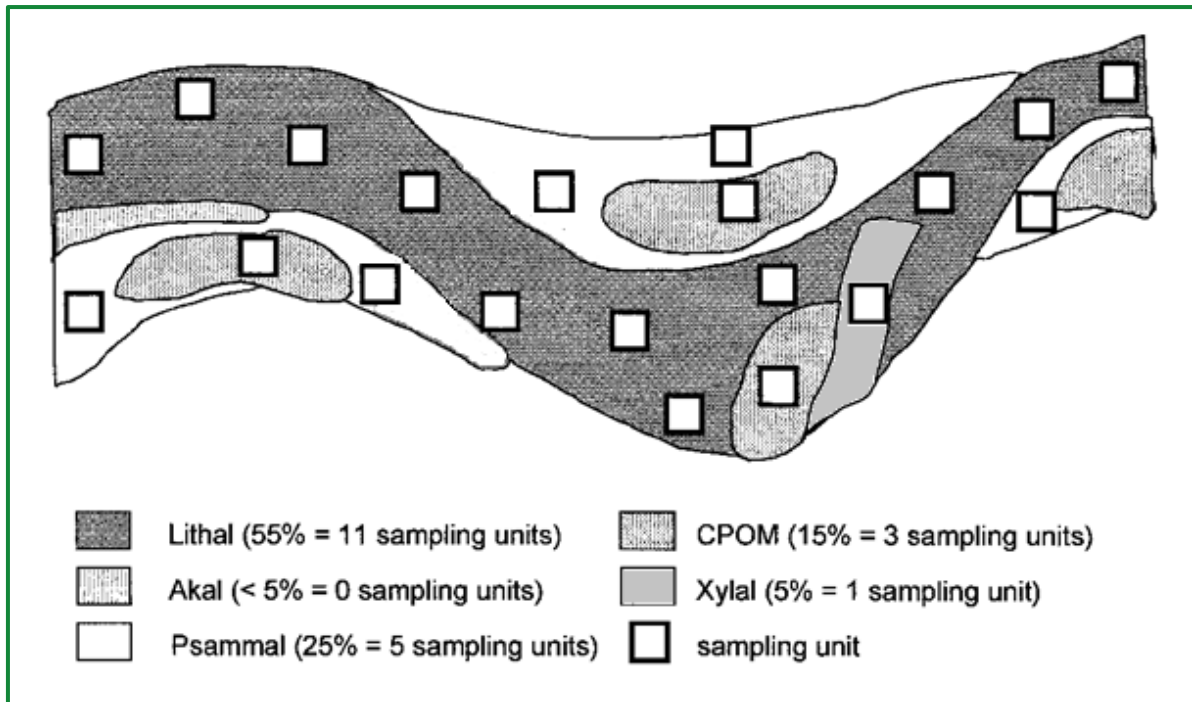
A parton terepi asszisztensek segítségével a eltávolítottuk a mintákból a nagyobb köveket, kavicsokat, élő és elhalt növényi részeket, ügyelve arra, hogy azokon gerinctelen élőlények egyedei ne maradjanak (átmosás, szükség esetén kézi eltávolítás), valamint arra, hogy a begyűjtött gerinctelen egyedek a legkevésbé sérüljenek - ennek a gyűjtött anyag laboratóriumi feldolgozása során van nagy jelentősége, mert sok esetben a könnyen leváló testrészek, képletek (pl. kérészlárvák kopoltyúlemezei) használhatók határozóbélyegként. A terepen biztosan azonosítható fajok (főleg kagylók és tízlábú rákok) nagyobb egyedeit meghatározás - és szükség esetén fényképes dokumentálás - után szabadon engedjük, a gyűjtési adatokat a terepi jegyzőkönyvben rögzítettük.

Az ilyen módon jelentősen csökkentett térfogatú gyűjtött anyagot a kézi kotróháló segítségével leszűrtük, majd jól záródó műanyag vödörbe helyeztük. A vödörbe helyezett anyagra, tartósítás céljából 70%-os alkoholt (PATOSOLV®) öntöttünk úgy, hogy azt legalább két ujjnyira ellepje, így megakadályozva a mintában lévő szervezetek károsodását a feldolgozás következő lépéséig, a



laboratóriumban történő válogatásig. A mintavétel adatait (mintavételi hely kódja, gyűjtők személye, dátum) rögzítettük a mintatároló edényeken.

A mintavételekről még a helyszíneken terepi jegyzőkönyvet készítettünk, amiben feljegyeztük a mintavételi szelvény kódját, a mintavétel idejét, a mintavevők személyét, a mintázott vízfolyásszakaszra vonatkozó általános információkat, a habitatok százalékos arányát, illetve az egyes replikátumokra vonatkozó adatokat (biotikus és abiotikus habitatósszetétel, vízmélység, vízsebesség). A mintavételi helyszíneken több fotót is készítettünk a mintázott vízfolyásszakaszról.



9. ábra. Példa a mintavételi szelvény replikátumainak számára és elhelyezkedésére

### A minta laboratóriumi előkészítése

A laboratóriumba szállított mintákat közvetlenül a válogatás megkezdése előtt átszűrtük, hogy a tartósítószerrel a lehető legjobban eltávolítsuk a törmelék közül. A minták válogatását fehér fotótálcán (vizsgálótálca) végeztük, melynek során a szerves és szervetlen törmelék közül csipesszel kiszedtük, és élőlénycsoportonként szétválogatva gyűjtőüvegekbe helyeztük az állatokat.

Ha a teljes mintamennyiségben lévő, egyes taxonokba (genusz, család) tartozó egyedek száma több száz volt (jellemzően pl. a kistrákok esetében), akkor ún. almintázást alkalmaztunk. Ennek során először a mintából kiválogattuk azon taxonok összes egyedét, amelyeket nem akartunk almintázni (kis számú egyed), majd az visszamaradó mintát egyenletesen szétosztottuk a vizsgálótálcán. A tálca területét 16 egyenlő részre osztottuk, ezután a 16 egységből véletlenszerűen kiválasztottunk 4-et, melyekből kiválogattuk az almintázásra kerülő taxonok egyedeit. Az almintázott taxonok egyedeit tartalmazó fiolák feliratozása során jeleztük, hogy almintázás történt, mert az egyedsűrűség számításánál ezt figyelembe kell venni (hiszen az almintázás során az eredeti mintaméret a negyedére csökkent).



Az üvegeket az azonosításukhoz szükséges információkkal ellátva (mintavételi szelvény kódja, dátum, mintavevő személye) csoportonként elszeparálva adtuk tovább a határozást végző szakembereknek.

### Taxonómiai azonosítás

A gyűjtött anyag identifikációját laboratóriumi körülmények között, nagy teljesítményű sztereómikroszkóp (Leica M80, Nikon SMZ1000) segítségével végeztük, specialisták bevonásával. A határozás faji szintig történt, ahol erre nem volt lehetőség (pl. a begyűjtött egyed fejlettségi állapota miatt), ott a legalacsonyabb biztosan meghatározható taxonómiai szintet (általában nemzetség) rögzítettük. A meghatározás után a minták a BioAqua Pro Kft. magángyűjteményébe kerültek.

Vizsgálataink összesen 12 makroszkópikus vízi gerinctelen élőlénycsoportra terjedtek ki, melyek az NBmR protokoll által előírt, következő taxonok: csigák (Gastropoda), kagylók (Bivalvia), piócák (Hirudinea), magasabbrendű rákok (Malacostraca), kérészek (Ephemeroptera), álkérészek (Plecoptera), szitakötők (Odonata), vízi- és vízfelszíni poloskák (Heteroptera: Nepomorpha és Gerromorpha), tegzesek (Trichoptera), vízi bogarak (Coleoptera), kétszárnyúak (Diptera) és kevéssertéjűek (Oligochaeta).

A vízi csigák és kagylók csoportját RICHNOVSZKY ÉS PINTÉR (1979) határozókulcsai segítségével azonosítottuk. A piócák identifikációja NESEMANN (1997), NEUBERT ÉS NESEMANN (1999) munkáinak felhasználásával történt. A magasabb rendű rákok meghatározása során HOFFMANN (1963), VIGNEUX (1981), és EGGERS ÉS MARTENS (2001) munkáinak ide vonatkozó leírásait használtuk. A kérész lárvák identifikációjára BAUERNFEIND (1994a, b) kötetei bizonyultak megfelelőnek, míg az álkérészek identifikációja RAUSER (1980) és ZWICK (2004) határozóját követte. A szitakötőlárvák határozását AMBRUS ÉS MTSAI. (2018), ASKEW (1988), DREYER (1986), illetve GERKEN ÉS STEINBERG (1999) munkái és kulcsai alapján végeztük. A vízfelszíni- és vízipoloska fajok imágó egyedeinek identifikálása SOÓS (1963), BENEDEK (1969), JANSSON (1986) ÉS SAVAGE (1989) határozója és kulcsai alapján történt. A fajok neveit a jelenleg elfogadott és érvényes nevezéktan alapján, AUKEMA ÉS RIEGER (1995) munkáját követve adtuk meg. A vízibogarak (Coleoptera) határozásához CSABAI (2000) ÉS CSABAI ÉS MTSAI. (2002) munkáit vettük alapul. A tegzesek azonosításához WARINGER ÉS GRAF (1997) részletes munkája volt használható. A kétszárnyúak (Diptera) határozásához SUNDERMANN ÉS LOHSE (2004) munkáját, míg a kevéssertéjűek (Oligochaeta) identifikációjára RICHOUX et al. (2000) határozókulcsait használtuk.

A minták laboratóriumi feldolgozása után a biotikai adatokat saját tulajdonban levő adatbázisban tároltuk/juk. Ebben az adatbázisban történik az abiotikus és biotikus háttérváltozók tárolása is (vö.: NBmR terepi jegyzőkönyve vízi makroszkópikus gerinctelen szervezetekre). Az adatok elemzéséhez szükséges mátrix exportja is innen történt.

### Operatív taxonlista (Operational Taxalist, OTL)

A határozási eredményeket bizonyos esetekben magasabb rendszertani kategóriában is megadhatjuk. Erre a célra egy ún. operatív taxonlistát hoztak létre, amely többéves adatsorok tapasztalatára alapozva összefoglalja az egyes fajok egyedi élőhelyhez kötődő előfordulását, és azokat az eseteket, amikor megadható nemzetség vagy család szintű adat. Azoknál a taxonoknál, ahol a taxonösszetétel egy bizonyos egyedszám felett már nem változik (pl.: Gammaridae, Simuliidae) elegendő 50 egyed meghatározása. Ezt követően megbecsüljük az adott taxonhoz tartozó összegyedszámot és az 50 egyedre eső taxonösszetételt az adott taxoncsoport egészére vonatkoztatjuk. Fiatal vagy töredezett

példányoknál, ahol a faj szintű azonosításhoz szükséges bélyegek nem ismerhetőek fel (pl.: Hirudinea, Ephemeroptera, Odonata) vagy nincsenek (pl. Plecoptera fajok jelentős része) ezt az információt a genus szintű adat mellett tüntettük fel az adatlapon. Azoknál az egyedeknél, ahol bizonytalan a határozás, "cf" jelzéssel vagy magasabb taxonómiai szinten adtuk meg az eredményeket (Várbíró et al. 2015).

Az Operatív Taxonlista alkalmazása kizárólag a taxonszámra vonatkozó metrikákra korlátozódik. Általánosan abból indulunk ki, hogy a faj szinten megadott adat tartalmazza a legmagasabb értékű ökológiai információt (lásd Schmidt-Kloiber & Nijboer 2004).

### Magyar Multimetrikus Index

A hazai gyakorlatban alkalmazott jelenlegi minősítési rendszer (HMMI) 2011-ben, nemzetközi ökológiai interkalibráció keretén belül, a Víz Keretirányelv (VKI) kompatibilitás követelményének megfelelően, a Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek által üzemeltetett VKI monitoring állomások adatai alapján lett kidolgozva. Az interkalibrációs eljárás során az egy ökorégióba tartozó országok ökológiai állapotértékelő módszereiket összehasonlítva meghatározták a közös interkalibrációs típusokban a kiváló-jó, valamint a jó-mérsékelt ökológiai állapot határát. A Multimetrikus Makrozoobenton (HMMI) indexcsalád kifejlesztésénél elsődleges szempont volt, hogy megfeleljen a VKI követelményeinek, azaz olyan multimetrikus indexeket tartalmazzon, amelyekben szerepelnek a közösségre jellemző abundancia, diverzitási, tolerancia és funkcionális viszonyokat leíró metrikák is, így megfelelően jelzik a víztér állapotát. Az indexek alapján egyértelműen öt kategória különíthető el (kiváló-jó-mérsékelt-gyenge-rossz) a VKI előírásainak megfelelően. A határértékek normalizálva, EQR értéként vannak megadva, és alkalmazva az indexekben.

A vizek értékelése típus specifikus és természetközeli referencia állapotokhoz van viszonyítva. Ez lehetővé teszi a jövőben, hogy az egyes terhelések hatását jelző ökológiai állapot változása ezekben a víztípusokban összehasonlítható eredményeket adjon az ugyanabba az ökorégióba tartozó tagországok közös víztípusaira (Várbíró et al. 2015). A Multimetrikus Makrozoobenton (HMMI) indexcsalád hat indexet tartalmaz, ezek közül, jelen jelentés keretein belül kettővel fogunk foglalkozni.

Ez a két index a HMMI<sub>lc</sub>, azaz a dombvidéki nagy vízfolyás típusokra kidolgozott Multimetrikus Makrozoobenton Index és a HMMI<sub>ll</sub>, azaz a síkvidéki nagy és nagyon nagy vízfolyás típusokra kidolgozott Multimetrikus Makrozoobenton Index. Előbbire (HMMI<sub>lc</sub>) a Dryopidae, Aphelocheiridae, Platycnemididae család ragadozó és/vagy carnivor fajai jellemzőek, és a referencia közösségben az EPT taxonok aránya meghaladja a 70 %-ot, és a családok magas száma is jellemző (N > 5), az RB % > 0.30. A HMMI<sub>ll</sub> index pedig azokra a nagyfolyókra lett kidolgozva, ahol a makroszkopikus közösségeiben, a magas reprodukciós potenciállal rendelkező fajok a legjellemzőbbek. Ilyenek például a Corophiidae, Hydrobiidae vagy a Mysidae családba tartozó fajok. Az invazív fajok jellemzően a nagyfolyók mentén terjednek, így egyes invazív Dreissenidae vagy Mysida fajok jellemzően kapcsolhatók ehhez a típushoz. A síkvidékeken átfolyó közepesen-finom, finom mederaltípusú vízfolyások jellemző közösségalkotó családjai a tegzesek (Odontoceridae és Ecnomidae), továbbá a Palingeniidae családba tartozó legnagyobb méretű kérészfaj a *Palingenia longicauda*. Emellett a referencia közösségre jellemző a ASPT 5 körüli értéke, illetve a EPTCOB

Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Coleoptera, Odonata és Bivalvia taxonok magas aránya (N > 13).

#### 2.3.3.4. Fitobentosz terepi mintavétel, laboratóriumi feldolgozás és az ökológiai állapotbecslés módszere

##### Mintavételi módszertan

A bentonikus kovaalgákat 2019. szeptember 18-20. között, a hazai módszertani útmutató szerint gyűjtöttük. A gyűjtéseket elsősorban kő (~5db) alzatról végeztük, ennek hiányában a gyűjtések fa alzatról történtek. A bevonatot még a terepen lekapartuk a szubsztrátról, majd a gyűjtött anyagot Lugol-oldattal tartósítottuk.

##### A minta laboratóriumi előkészítése

Az élőbevonat kovaalgáit hidrogén-peroxidos módszerrel roncsoltuk, melynek során a mintához hidrogén-peroxidot és sósavat adtunk és 90°C-on roncsoltuk mindaddig, amíg a minta az eredeti térfogatára párolódott vissza. Ezután desztillált vízzel mostuk, míg semleges nem lett. A minta egy cseppjét fedőlemezre cseppentettük, beszárítottuk, majd StyraX gyantába ágyasztuk.

##### Taxonómiai azonosítás

A preparátumok OPTON fordított planktonmikroszkóppal 100-szoros nagyítású olajimmerziós objektívvel, fáziskontraszt alkalmazásával határoztuk meg (Németh 1998). A minták mikroszkópos vizsgálata során ~400 kovaalga valvát számoltunk meg. A kovaalgák határozása során Krammer és Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991, 1991a) határozó köteteit használtuk.

##### Magyar Multimetrikus Index

A VKI Módszertani Útmutató (Ács et al., 2015) ajánlása szerint, a vizsgálatok eredményeinek értékelésekor a kovaalga összetételén alapuló IPS (Specific Pollution Sensitivity index, Costein CEMAGREF 1982), SI (Austrian Saprobic Index, Rott et al. 1997) és TI (Austrian Trophic Index, Rott et al. 1999) indexeket számoltuk az OMNIDIA 6.3 szoftver segítségével, majd ezek átlaga alapján számított IPSITI indexet ( $IPSITI = (IPS+SI+TI)/3$ ) vettük figyelembe az ökológiai állapot értékelésénél. Ez utóbbira kidolgozott határértékek alapján számítható az öt osztályos EQR érték, ami az állapotbecslés mérőszámának tekinthető. A típuspecifikus állapotbecsléshez szükséges EQR-érték kiszámítása a Rába ezen szakasza típusának megfelelően történt (Ács et al., 2015). A Rába 6. (dombvidéki, közepes esésű, meszes, durva mederanyagú, nagy vízgyűjtőjű folyó), 13. (síkidéki, meszes, durva mederanyagú, kisesésű nagy folyó), és 19. (síkidéki, kis esésű, meszes, közepesen-finom mederanyagú, nagyon nagy folyó) típusba sorolható. A 6., 13. típusba sorolt mintavételi helyeken az EQR értékeket a következő egyenlet alapján számítottuk:

$$EQR=0,0465*(IPSITI)$$

Az osztályhatárok a következők:

EQR > 0,8	KIVÁLÓ	IPS>16,5
0,6 < EQR < 0,8	JÓ	12,9 < IPS <16,5
0,6 < EQR < 0,4	MÉRSÉKELT	8,6< IPS <12,9
0,4 < EQR < 0,2	GYENGE	8,6 < IPS <4,3
EQR < 0,2	ROSSZ	IPS<4,3

A 19. típus esetén (Rába Győrnél) az EQR-t kiszámító egyenlet a következő:

$$EQR=0,0465*(IPSITI)+0,2279$$

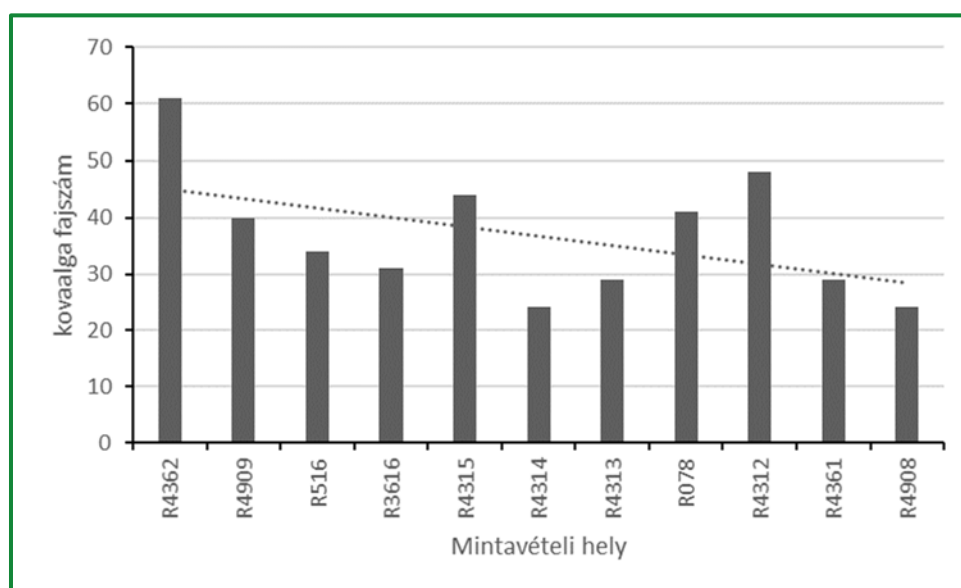
Az osztályhatárok a következők:

EQR > 0,8	KIVÁLÓ	IPS>12,3
0,6 < EQR < 0,8	JÓ	8 < IPS <12,3
0,6 < EQR < 0,4	MÉRSÉKELT	5,3 < IPS < 8
0,4 < EQR < 0,2	GYENGE	2,7 < IPS < 5,3
EQR < 0,2	ROSSZ	IPS < 2,7

## 2.3.4. Fitobentosz eredmények

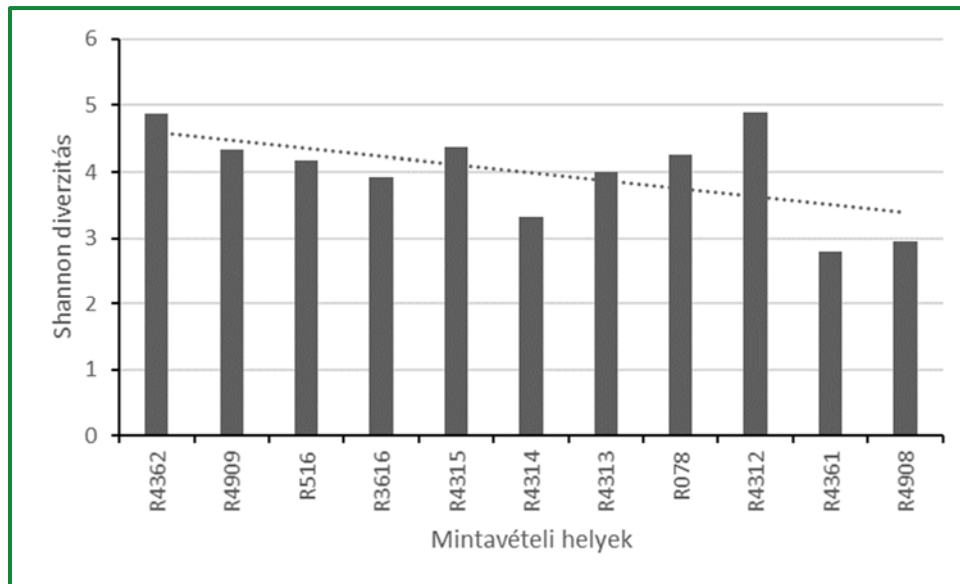
### 2.3.4.1. A Rába bevonatlakó kovaalgáinak általános bemutatása

A Rába magyarországi szakaszán 94 kovaalga fajt azonosítottunk. A minták átlagos fajszáma és szórása  $37 \pm 11$  faj volt. A legkisebb fajszámot (24) Rumnál és Győrnél találtuk, a RÁB\_4314-es és a RÁB\_4908-as mintavételi helyen. A legnagyobb fajszámot pedig (61) pedig a RÁB\_4362-es mintavételi helyen (Alsószőlnöknél) (10. ábra). A fluktuáló fajszám ellenére, csökkenő trend figyelhető meg a Rába hosszszelvénye mentén (10. ábra). A Lapincs fajszáma 27 volt.



10. ábra. A bevonatlakó kovaalgák fajszámának alakulása a Rába magyarországi szakaszán (pöttyözött vonal = trendvonal).

A minták átlagos Shannon diverzitása és szórása  $4,0 \pm 0,7$  volt. A legkisebb diverzitást (2,8) Árpásnál találtuk, a RÁB\_4361-es mintavételi helyen. A legnagyobb diverzitást pedig (4,89) pedig a RÁB\_4312-es mintavételi helyen (Kenyerinél) (11. ábra). A fluktuáló diverzitás ellenére a fajszámhoz hasonlóan csökkenő trend figyelhető meg (11. ábra). A Lapincs diverzitása 3,71 volt.



11. ábra. A bevonatlakó kovaalgák Shannon diverzitásának alakulása a Rába magyarországi szakaszán (pöttyözött vonal = trendvonal).

A legnagyobb mennyiségben jelenlevő kovaalga fajok a következők voltak: *Cocconeis placentula*, *Navicula menisculus*, *Navicula tripunctata*, *Navicula cryptotenella*, *Navicula rostellata*, *Rhoicosphenia abbreviata*, *Melosira varians*, *Gomphonema minutum*, *Reimeria sinuata* és a *Nitzschia dissipata*. Autökológiájukat tekintve a fajok mindegyike oligohalób. a Rába kovaalga fajai alkalikus vizekre jellemzőek, két faj kivételével (*Reimeria sinuata*, *Gomphonema minutum*), melyek elsősorban semleges pH-val jellemezhető vizekben fordulnak elő. A kimutatott fajok nitrogén autotróf fajok, de a *Melosira varians* N-heterotróf. A *Navicula menisculus* és a *Melosira varians* az  $\alpha$ -mezozaprób vizek jellemző fajai, a többi faj  $\beta$ -mezozaprób. A fajok többsége tipikusan eutróf faj, a *Nitzschia dissipata* mezo-eutróf, a *Navicula cryptotenella* előfordulását a tápanyagtartalom nem befolyásolja.

#### 2.3.4.2. A bevonatlakó kovaalga közösség összetételének alakulása a Rába hazai szakaszán

##### Rába\_4362 (Alsószölnök)

A domináns ( $\geq 3\%$  relatív gyakoriságú fajok) kovaalga fajok Alsószölnöknél a *Navicula tripunctata* (15,6%), *Navicula rostellata* (8%), *Nitzschia dissipata* (6,9%), *Navicula* spp. (5,6%), *Amphora pediculus* (3,9%), *Gyrosigma* spp. (3,9%), *Nitzschia palea* (3,8%), *Amphora libyca* (3,4%), *Craticula halophila* (3,4%), és a *Navicula menisculus* var. *menisculus* (3,4%) voltak. A fajszám ezen a mintavételi helyen volt a legmagasabb 61. A kovaalgák diverzitása is magas volt (4,87). A domináns fajok mindegyike oligohalób, alkalofil és N-autotróf, kivétel a *Nitzschia palea*, mely neutrofil és N-heterotróf továbbá a poliszaprób, hipereutróf vizek jellemző faja. A *Craticula halophila* és *Navicula menisculus*  $\alpha$ -mezozaprób, a többi domináns faj  $\beta$ -mezozaprób faj. A fajok többsége az eutróf vizekben fordul



elő, a *Nitzschia dissipata* mezo-eutróf faj.

#### **Rába\_4909 (Mogersdorf)**

A domináns ( $\geq 3\%$  relatív gyakoriságú fajok) kovaalga fajok Mogersdorfnál a *Cocconeis placentula* (22,9%), *Reimeria sinuata* (11,8%), *Navicula tripunctata* (9,8%), *Amphora pediculus* (4,9%), *Navicula menisculus* (3,6%), *Craticula halophila* (3,3%), *Navicula viridula* var. *viridula* (3,3%), *Rhoicosphenia abbreviata* (3,3%) voltak. A fajszám ezen a mintavételi helyen jelentősen csökkent (40) az előző mintavételi helyhez képest, a diverzitás is csökkent 4,33-ra. A fajok mindegyik N-autotróf faj, 1-1 faj kivételével oligohalób és alkalofil fajok. A *Reimeria sinuata* neutrofil, a *Craticula halophila* mesohalob. 5 domináns faj  $\beta$ -mezoszaprób, három (*Navicula menisculus*, *Craticula halophila*, *Navicula viridula*) pedig  $\alpha$ -mezoszaprób. Mindegyik faj eutróf, kivétel a *Reimeria sinuata*, mely mezotróf faj.

#### **Rába\_516 (Szentgotthárd)**

A domináns ( $\geq 3\%$  relatív gyakoriságú fajok) kovaalga fajok Szentgotthárdnál a *Navicula menisculus* (14,3%), *Reimeria sinuata* (11,5%), *Gomphonema* spp. (8,3%), *Navicula* spp. (7,4%), *Navicula cryptotenella* (6,9%), *Rhoicosphenia abbreviata* (6,9%), *Cocconeis placentula* (5,7%), *Melosira varians* (5,2%), *Navicula tripunctata* (5,2%), *Navicula viridula* (4%) és a *Gomphonema minutum* (3,4%) voltak. A fajszám ezen a mintavételi helyen tovább csökkent (34), mint ahogy a diverzitás is (4,18). Az összes domináns faj oligohalób. A *Reimeria sinuata* és a *Gomphonema minutum* neutrofil fajok, a többi alkalofil. Többségében N-autotróf fajok, a *Melosira varians* fakultatív N-heterotróf. Ez utóbbi faj, illetve a *Navicula menisculus*  $\alpha$ -mezoszaprób fajok, a többi domináns faj  $\beta$ -mezoszaprób. A *Reimeria sinuata* mezotróf faj, a többi faj az eutróf vizek jellemző faja. A *Navicula cryptotenella* előfordulását a tápanyagtartalom nem befolyásolja.

#### **Rába\_4316 (Csörötnek)**

A domináns ( $\geq 3\%$  relatív gyakoriságú fajok) kovaalga fajok Csörötneknél a *Navicula tripunctata* (16%), *Navicula cryptotenella* (10,9%), *Gomphonema* spp. (10,5%), *Navicula menisculus* (10,2%), *Rhoicosphenia abbreviata* (10,2%), *Navicula viridula* (8,3%), *Achnanthes* spp (5,8%), *Navicula* spp. (5,4%) és a *Cocconeis placentula* (5,1%), voltak. A fajszám (31) és a diverzitás (3,92) is tovább csökkent. A domináns fajok alkalofil, oligohalób, N-autotróf fajok. A fajok többsége  $\beta$ -mezoszaprób, a *Navicula menisculus*  $\alpha$ -mezoszaprób. Az eutróf vizek jellemző fajai, a *Navicula cryptotenella* nem érzékeny a tápanyagtartalomra, különböző tápanyagtartalmú vizekben fordul elő.

#### **Rába\_4315 (Körmend)**

A domináns ( $\geq 3\%$  relatív gyakoriságú fajok) kovaalga fajok Körmendnél a *Navicula rostellata* (14,5%), *Nitzschia palea* (11,6%), *Nitzschia* sp. (9,3%), *Luticola ventricosa* (5,8%), *Navicula* spp. (5,2%), *Navicula menisculus* (4,6%), *Craticula halophila* (4,3%), *Melosira varians* (3,8%), *Nitzschia* spp. (3,5%) voltak. A fajszám ezen a mintavételi helyen növekedett (44), a diverzitás is nőtt (4,37). A *Nitzschia palea* neutrofil és fakultatív N-heterotróf (hasonlóan a *Melosira varians*hoz) továbbá a poliszaprób, hipereutróf vizek jellemző faja. A domináns fajok oligohalób fajok, kivétel a *Luticola ventricosa*, mely halofil faj. Ez utóbbi a *Nitzschia palea*hoz hasonlóan neutrofil. Változatos szaprobitási fokot jeleznek, a *Nitzschia palea* poliszaprób, a *Navicula rostellata* és *Luticola ventricosa*  $\beta$ -mezoszaprób, a többi

három faj  $\alpha$ -mezoszaprób. Eutróf fajok kivéve a *Nitzschia palea*, mely hipereutróf faj.

#### Rába\_4314 (Rum)

A domináns ( $\geq 3\%$  relatív gyakoriságú fajok) kovaalga fajok Rumnál a *Navicula menisculus* var. *menisculus* (33,1%), *Nitzschia cryptotenella* (15,2%), *Rhoicosphenia abbreviata* (9,6%), *Gomphonema minutum* (8,6%), *Gomphonema* spp. (7,3%), *Navicula* spp. (5,3%), *Cocconeis placentula* (4,6%) voltak. A fajszám ezen a mintavételi helyen érte el a minimumát (24), és a diverzitás is jelentősen csökkent (3,32). Alkalofil, oligohalób, N-autotróf, B-mezoszaprób, eutróf fajok dominálnak. A *Gomphonema minutum* neutrofil, a *Navicula menisculus* az  $\alpha$ -mezoszaprób vizek jellemző faja.

#### Rába\_4313 (Sárvár)

A domináns ( $\geq 3\%$  relatív gyakoriságú fajok) kovaalga fajok Sárvárnál a *Navicula subminuscula* (15,8%), *Cocconeis placentula* (11,8%), *Navicula tripunctata* (10,9%), *Navicula cyrptotenella* (7,9%), *Gomphonema* spp. (7,5%), *Nitzschia dissipata* (6,3%), *Navicula menisculus* (5,9%), *Navicula* spp. (5,9%), *Melosira varians* (4,1%) és a *Gomphonema minutum* (3,6%) voltak. A fajszám ezen a mintavételi helyen kismértékű növekedést mutatott (29), ennek megfelelően a diverzitás is nőtt (4,0). Alkalofil, oligohalób, N-autotróf, B-mezoszaprób, eutróf fajok karakterisztikusak. A *Gomphonema minutum* neutrofil, a *Melosira varians* fakultatív N-heterotróf. Ez utóbbi, illetve a *Navicula menisculus*  $\alpha$ -mezoszaprób. A *Nitzschia dissipata* mezo-eutróf faj.

#### Rába\_078 (Uraiújfalu)

A domináns ( $\geq 3\%$  relatív gyakoriságú fajok) kovaalga fajok Uraiújfalunál a *Navicula menisculus* (15,2%), *Navicula cryptotenella* (14,1%), *Navicula viridula* (11,5%), *Navicula* spp. (8,5%), *Melosira varians* (7,9%), *Navicula schroeterii* (6,2%), *Craticula halophila* (3,4%), *Navicula recens* (3,4%), *Nitzschia dissipata* (3,4%) és a *Cocconeis placentula* (3,1%) voltak. A fajszám ezen a mintavételi helyen nagymértékű növekedést mutatott (41), mely meghaladta az átlagos fajszámot (37), a diverzitás 4,25 volt. A domináns fajok mindegyike alkalofil faj. A fajok többsége oligohalób, de a *Craticula halophila* mezohalób, a *Navicula schroeterii* és a *Navicula recens* halofil fajok. A *Melosira varians* fakultatív N-heterotróf, a többi faj N-autotróf. A domináns fajok közül négy (*N. menisculus*, *M. varians*, *C. halophila*, *N. recens*)  $\alpha$ -mezoszaprób, öt pedig B-mezoszaprób faj. A domináns fajok többsége eutróf faj, kivétel a *N. dissipata*, mely mezo-eutróf faj.

#### Rába\_4312 (Kenyeri)

A domináns ( $\geq 3\%$  relatív gyakoriságú fajok) kovaalga fajok Kenyerinél a *Navicula viridula* (10,3%), *Melosira varians* (8,9%), *Navicula* spp. (8,2%), *Navicula lanceolata* (7,2%), *Cocconeis placentula* (5,5%), *Navicula schroeterii* (4,8%), *Rhoicosphenia abbreviata* (4,5%), *Luticola mutica* (4,1%) és a *Gyrosigma* spp. (3,4%) voltak. A fajszám ezen a mintavételi helyen tovább növekedett (48), a diverzitás pedig elérte a maximumát (4,89). Alkalofil és neutrofil (*Luticola mutica*) fajok jellemzőek. Az oligohalób fajok mellett két domináns halofil faj is megjelent, a *N. schroeterii* és a *L. mutica*. A *Melosira varians* (fakultatív N-heterotróf) kivétel mindegyik domináns faj N-autotróf. A fajok többségében B-mezoszaprób, a *M. varians* és *L. mutica*  $\alpha$ -mezoszaprób, míg a *N. lanceolata* oligoszaprób. Ez utóbbi mezo-eutróf faj, a többi domináns faj viszont eutróf faj.

### **Rába\_4361 (Árpás)**

A domináns ( $\geq 3\%$  relatív gyakoriságú fajok) kovaalga fajok Árpásnál a *Cocconeis placentula* (58,1%), *Navicula rostellata* (6,1%), *Reimeria sinuata*. (4,1%) és a *Diatoma vulgare* (3,5%) voltak. A fajszám ezen a mintavételi helyen nagyon alacsony (29) volt, a diverzitás pedig elérte a minimumát (2,8). A domináns fajok mindegyike alkalofil, oligohalób, N-autotróf,  $\beta$ -mezoszaprób. A *Cocconeis placentula* és a *Navicula rostellata* eutróf fajok, a *Reimeria sinuata* mezotróf, míg a *Diatoma vulgare* mezo-eutróf faj. A *Cocconeis placentula* rendkívül magas aránya lassan áramló vizet jelez, amiben erőteljes lehet a legelés. Ez a mintavételi hibájából fakadhat, mely bizonytalanná teheti az ökológiai állapotbecslést, azaz a kovaalga összetétel és az ökológiai állapot nem feltétlenül áll összefüggésben.

### **Rába\_4908 (Győr)**

A domináns ( $\geq 3\%$  relatív gyakoriságú fajok) kovaalga fajok Győrnél a *Cocconeis placentula* (49,3%), *Rhoicosphenia abbreviata* (12,3%), *Navicula spp.* (3,9%), *Cocconeis pediculus* (3,7%), *Navicula tripunctata* (3,7%) *Navicula cryptotenella* (3,4%), *Navicula menisculus* (3%) voltak. A fajszám ezen a mintavételi helyen ismét csökkent és elérte a minimumát (24), a diverzitás pedig kissé nőtt (2,95) az előző mintavételi helyhez képest. Alkalofil, oligohalób, N-autotróf,  $\beta$ -mezoszaprób, eutróf fajok jellemzőek. A *C. pediculus* halofil faj, a *N. menisculus*  $\alpha$ -mezoszaprób. A *Cocconeis placentula* rendkívül magas aránya lassan áramló vizet jelez, amiben erőteljes lehet a legelés. Ez a mintavételi hibájából fakadhat, mely bizonytalanná teheti az ökológiai állapotbecslést, azaz a kovaalga összetétel és az ökológiai állapot nem feltétlenül áll összefüggésben.

### **LAP\_3851 (Szentgotthárd)**

A domináns ( $\geq 3\%$  relatív gyakoriságú fajok) kovaalga fajok a Lapincsban a *Gomphonema minutum* (19,1%), *Navicula tripunctata* (17,7%), *Cocconeis placentula* (10,6%), *Gomphonema spp.* (10,6%), *Achnanthes spp.* (6,4%), *Navicula spp.* (4,3%) *Rhoicosphenia abbreviata* (3,9%) és a *Navicula menisculus* (3,5%) voltak. A fajszám a Lapincsban 27, a diverzitás pedig 3,71 volt. Alkalofil, oligohalób, N-autotróf,  $\beta$ -mezoszaprób, eutróf fajok dominálnak, hasonlóan a Rábához. A *G. minutum* neutrofil faj, a *N. menisculus*  $\alpha$ -mezoszaprób.

#### **2.3.4.3. A Rába hazai szakaszának ökológiai állapota**

### **Rába\_4362 (Alsószőlőnk)**

A Rába IPS értéke 12,6; TI értéke 5,2; SI index értéke 13,1. Ennek megfelelően az IPSITI index 10,3; az EQR értéke pedig 0,48. Ez az érték a Rába mérsékelt ökológiai állapotát mutatja Alsószőlőnkénél (2. táblázat).

### **Rába\_4909 (Mogersdorf)**

A Rába IPS értéke 13,4; TI értéke 6,3; SI index értéke 13,5. Ennek megfelelően az IPSITI index 11,1; az EQR értéke pedig 0,51. Ez az érték a Rába mérsékelt ökológiai állapotát mutatja Mogersdorfnál (2. táblázat).

### **Rába\_516 (Szentgotthárd)**

A Rába IPS értéke 14,2; TI értéke 6,5; SI index értéke 14,8. Ennek megfelelően az IPSITI index 11,8; az EQR értéke pedig 0,55. Ez az érték a Rába mérsékelt ökológiai állapotát mutatja Szentgotthárdnál (2. táblázat).

#### **Rába\_4316 (Csörötnek)**

A Rába IPS értéke 14,3; TI értéke 5,7; SI index értéke 14,5. Ennek megfelelően az IPSITI index 11,5; az EQR értéke pedig 0,53. Ez az érték a Rába mérsékelt ökológiai állapotát mutatja Csörötneknél (2. táblázat).

#### **Rába\_4315 (Körmend)**

A Rába IPS értéke 8,9; TI értéke 4,6; SI index értéke 12,8. Ennek megfelelően az IPSITI index 8,8; az EQR értéke pedig 0,41. Ez az érték a Rába mérsékelt ökológiai állapotát mutatja Körmendnél (2. táblázat).

#### **Rába\_4314 (Rum)**

A Rába IPS értéke 14,5; TI értéke 7,4; SI index értéke 16,5. Ennek megfelelően az IPSITI index 12,8; az EQR értéke pedig 0,60. Ez az érték a mérsékelt és a jó ökológiai állapot határán van, de matematikailag a Rába mérsékelt ökológiai állapotot jelent Rumnál (2. táblázat).

#### **Rába\_4313 (Sárvár)**

A Rába IPS értéke 13,4; TI értéke 5,8; SI index értéke 12,8. Ennek megfelelően az IPSITI index 10,7; az EQR értéke pedig 0,50. Ez az érték a Rába mérsékelt ökológiai állapotát mutatja Sárvárnál (2. táblázat).

#### **Rába\_078 (Uraiújfalu)**

A Rába IPS értéke 11,8; TI értéke 5,5; SI index értéke 14,5. Ennek megfelelően az IPSITI index 10,6; az EQR értéke pedig 0,49. Ez az érték a Rába mérsékelt ökológiai állapotát mutatja Uraiújfalunál (2. táblázat).

#### **Rába\_4312 (Kenyeri)**

A Rába IPS értéke 11,8; TI értéke 5,1; SI index értéke 11,7. Ennek megfelelően az IPSITI index 9,5; az EQR értéke pedig 0,44. Ez az érték a Rába mérsékelt ökológiai állapotát mutatja Kenyerinél (2. táblázat).

#### **Rába\_4361 (Árpás)**

A Rába IPS értéke 13,6; TI értéke 7; SI index értéke 13,6. Ennek megfelelően az IPSITI index 11,4; az EQR értéke pedig 0,53. Ez az érték a Rába mérsékelt ökológiai állapotát mutatja Árpásnál (2. táblázat). Az ökológiai állapot becslés azonban ezen a ponton nagyon bizonytalan, a *Cocconeis placentula* erőteljes dominanciája miatt, mely lassú áramló vizet és nagymértékű legelési nyomást jelez, amely a nem megfelelő mintavételi hely választásából fakadhat.

#### **Rába\_4908 (Győr)**

A Rába IPS értéke 14,6; TI értéke 7; SI index értéke 14. Ennek megfelelően az IPSITI index 11,9; az EQR értéke pedig 0,78. Ez az érték a Rába jó ökológiai állapotát mutatja Győrnél (2. táblázat). Az ökológiai állapot becslés azonban ezen a ponton is bizonytalan, szintén a *Cocconeis placentula* erőteljes dominanciája miatt, mely lassú áramló vizet és nagymértékű legelési nyomást jelez, amely a nem megfelelő mintavételi hely választásából fakadhat.

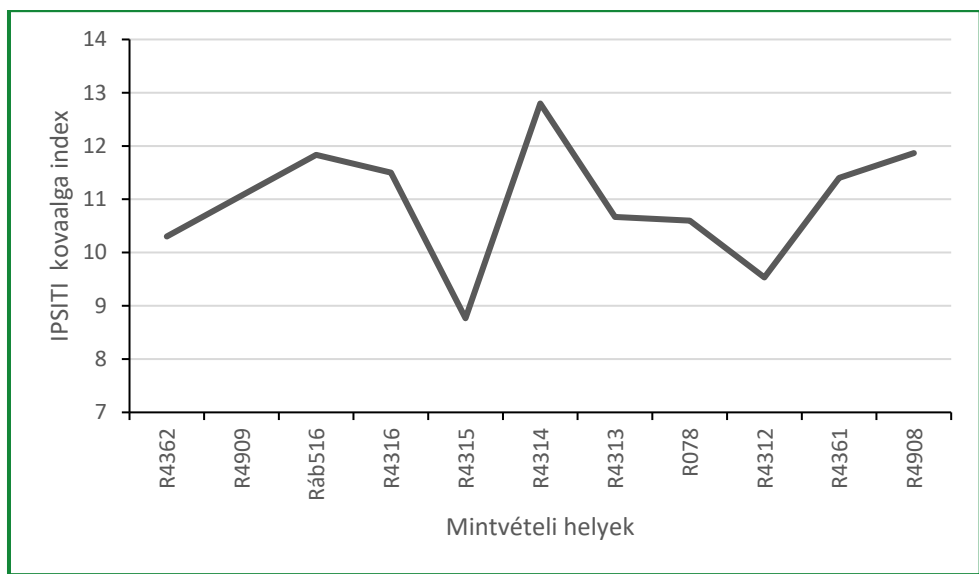
### LAP\_3851 (Szentgotthárd)

A Lapincs IPS értéke 15; TI értéke 6,3; SI index értéke 113,6. Ennek megfelelően az IPSITI index 11,6; az EQR értéke pedig 0,54. Ez az érték a Lapincs mérsékelt ökológiai állapotát mutatja Szentgotthárdnál (2. táblázat).

Tipológia	Kova típus	Mintavételi hely	IPS	TI	SI	IPSITI	minősítés	EQR	minősítés
6	4	RÁB_4362	12.6	5.2	13.1	10.3	MÉRSÉKELT	0.48	MÉRSÉKELT
6	4	RÁB_4909	13.4	6.3	13.5	11.1	MÉRSÉKELT	0.51	MÉRSÉKELT
6	4	RÁB_516	14.2	6.5	14.8	11.8	MÉRSÉKELT	0.55	MÉRSÉKELT
13	4	RÁB_4316	14.3	5.7	14.5	11.5	MÉRSÉKELT	0.53	MÉRSÉKELT
13	4	RÁB_4315	8.9	4.6	12.8	8.8	MÉRSÉKELT	0.41	MÉRSÉKELT
13	4	RÁB_4314	14.5	7.4	16.5	12.8	MÉRSÉKELT	0.60	MÉRSÉKELT
13	4	RÁB_4313	13.4	5.8	12.8	10.7	MÉRSÉKELT	0.50	MÉRSÉKELT
13	4	RÁB_078	11.8	5.5	14.5	10.6	MÉRSÉKELT	0.49	MÉRSÉKELT
13	4	RÁB_4312	11.8	5.1	11.7	9.5	MÉRSÉKELT	0.44	MÉRSÉKELT
13	4	RÁB_4361	13.6	7	13.6	11.4	MÉRSÉKELT	0.53	MÉRSÉKELT
19	6	RÁB_4908	14.6	7	14	11.9	JÓ	0.78	JÓ
13	4	LAP_3851	15	6.3	13.6	11.6	MÉRSÉKELT	0.54	MÉRSÉKELT

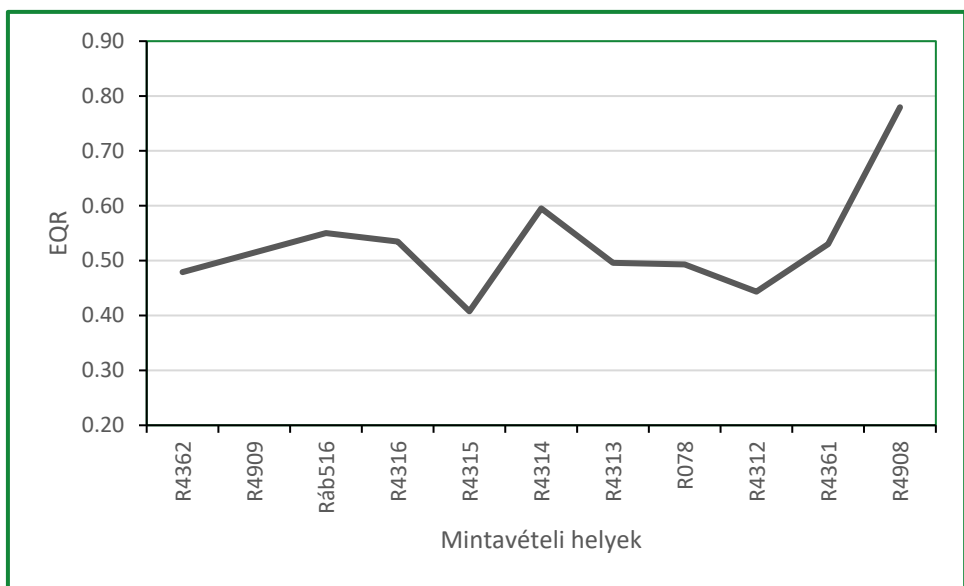
2. táblázat. A kovaalga indexek, az EQR értékei és az ökológiai állapot a Rába és a Lapincs hazai szakaszán.





12. ábra. Az IPSITI index alakulása a Rába hazai hosszszelvénye mentén

Alsószőlő után nőtt az IPSITI index értéke, majd az az index értéke jelentősen csökkent a következő két mintavételi helyen, de az állapot mindvégig mérsékelt maradt. A legkisebb IPSITI értéket Körmendnél (RÁB\_4315) mutatta, míg a legjobbat Rumnál (RÁB\_4314). A győri mintavételi hely (RÁB\_4908) más típusba (19. típus) tartozik, ezért mások a minősítési határok, ezen a ponton ennek megfelelően a Rába jó ökológiai állapotot mutatott.



13. ábra. Az EQR alakulása a Rába hazai hosszszelvénye mentén

Alsószőlő után kissé nőtt az EQR értéke, majd EQR értéke csökkent a következő két mintavételi helyen és elérte minimumát. A legkisebb EQR értéket Körmendnél (RÁB\_4315) mutatta, míg a két legnagyobbat Rumnál (RÁB\_4314) és Győrnél (RÁB\_4908) tapasztaltuk. Az ökológiai állapot mindvégig mérsékelt maradt, kivételt képezett a győri mintavételi hely (RÁB\_4908), mivel más típusba (19. típus) tartozik, ezért mások a minősítési határok, ezen a ponton ennek megfelelően a Rába jó ökológiai állapotot mutatott.

#### 2.3.4.4. A 2009. évi és a 2019. évi eredmények összehasonlítása

A RÁB\_516-os mintavételi hely 2009-ben és 2019-ben is mérsékelt ökológiai állapotúnak mutatkozott. Ugyanígy, mindkét évben a RÁB\_4316 és RÁB\_4315-ös mintavételi helyek is mérsékelt ökológiai állapottal rendelkeztek. Változás az ezt követő szakaszon következett be (RÁB\_4314, RÁB\_4361, RÁB\_4313), a Rába ezen szakaszán romlott az ökológiai állapot jóról mérsékelt állapotúra. A következő két mintavételi helyen (RÁB\_4312 és RÁB\_4361) az ökológiai állapot mérsékelt volt mind 2009-ben mind 2019-ben is. A Rába Győrnél (RÁB\_4908) 2009-ben mérsékelt, míg 2019-ben jó ökológiai állapottal rendelkezett (3. táblázat). A Lapincs ökológiai állapota mindkét évben mérsékelt volt (3. táblázat).

Rába	2009	2019			megjegyzés
		minősítés	IPSITI	EQR	
RÁB_4362	-	10.3	0.48	MÉRSÉKELT	új mvh
RÁB_4909	-	11.1	0.51	MÉRSÉKELT	interkalibrációs szelvény
RÁB_516	MÉRSÉKELT	11.8	0.55	MÉRSÉKELT	H1
RÁB_4316	MÉRSÉKELT	11.5	0.53	MÉRSÉKELT	H2
RÁB_4315	MÉRSÉKELT	8.8	0.41	MÉRSÉKELT	H3
RÁB_4314	JÓ	12.8	0.60	MÉRSÉKELT/JÓ	H4
RÁB_4313	JÓ	10.7	0.50	MÉRSÉKELT	H5
RÁB_078	JÓ	10.6	0.49	MÉRSÉKELT	H6
RÁB_4312	MÉRSÉKELT	9.5	0.44	MÉRSÉKELT	H7
RÁB_4361	MÉRSÉKELT	11.4	0.53	MÉRSÉKELT	H8
RÁB_4908	MÉRSÉKELT	11.9	0.78	JÓ	H9
LAP_3851	MÉRSÉKELT	11.6	0.54	MÉRSÉKELT	L

3. táblázat. A Rába és a Lapincs ökológiai állapota 2009-ben és 2019-ben

Az ökológiai állapotban bekövetkező változásokat nehéz megítélni, mivel a magyar minősítő rendszer is változott ez idő alatt. Ez azt jelenti, hogy 2009-ben csupán az IPS alapján (melynek pontos adatai nem hozzáférhetőek) történt a minősítés, 2019-re már három index átlagából származó IPSITI indexet alkalmazunk, és az osztályhatárok is jelentősen változtak.

#### 2.3.4.5. A mogersdorfi mintavételi helyszín interkalibrációs eredményei és értékelése

##### Magyar eredmények

Az általunk vett mintában 39 fajt azonosítottunk. Az IPS index értéke 13,4, a TI index értéke 6,3, a SI index értéke pedig 13,5 volt. A három index átlaga, az IPSITI index értéke 11,3 volt. Az ennek megfelelő EQR érték 0,51. A mogersdorfi mintavételi hely ezen a mintavételi helyen a magyar minősítési rendszer szerint mérsékelt állapotú.

##### Osztrák eredmények

Az osztrák fél a saját mintájukban 59 fajt határozott meg. A kovaalgák abundancia adatai alapján az IPS értéke 11,1, a TI index értéke 5,4, míg a SI indexé 12,1. A három index átlaga, azaz IPSITI index értéke 9,5. Az EQR értéke 0,44, mely a magyar minősítési rendszer alapján mérsékelt állapotú.

	HUN	AT
fajszám	39	59
IPS	13,4	11,1
TI	6,3	5,4
SI	13,5	12,1
IPSITI	11,1	9,5
EQR	0,51	0,44
ökológiai állapot	mérsékelt	mérsékelt

4. táblázat. A mogersdorfi mintavételi helyszín interkalibrációs eredményei

### Az eredmények összehasonlítása, értékelése

A két mintában igen eltérő fajszámot kaptunk, a közös fajok száma pedig csak 21 volt. Ami elég alacsony értéknek tekinthető, de ez eltérő taxonómiai útmutatók/rendszeren alkalmazásával egyértelműen magyarázható. A mintavétel minkét esetben kő szubsztrátról történt, így a szubsztrát hatás kizárható. Továbbá a magyar útmutató szerint 400 valvát kell megszámolni, míg az osztrák fél 681 valvát számolt meg, ami további fajok megtalálási valószínűségét és a végső fajszámot is jelentősen növeli. A kiszámolt kovaalga indexek értéke az osztrák adatokra mindig alacsonyabbak voltak, mint a hazai adatok alkalmazása esetében. A Centrales rendbe tartozó fajok a magyar minősítési rendszer szerint részét képezik az indexek számolásának, ezért azok bevonásával kalkuláltuk a kovaalga indexeket. Az eltérések ellenére a hazai minősítési rendszer elég robusztusnak bizonyult az ökológiai állapotbecslésben, és mindkét fél mintái egyértelműen a Rába mogersdorfi mintavételi helyének mérsékelt állapotát indikálja.

#### 2.3.4.6. Összefoglalás

A Rába ökológiai állapotának felméréshez 2019-ben vizsgáltuk a Rába és Lapincs magyarországi szakaszának 12 mintavételi helyén a kovaalgák összetételét. A kovaalga közösségek gyűjtése elsősorban kőről történt, ennek hiányában fa aljzatról vettük a mintát. A fogkefével lekapart bevonatot formaldehid oldattal tartósítottuk, majd laboratóriumban forró hidrogén-peroxidos módszerrel roncsoltuk és StyraX gyantába ágyztuk. A kovaalga preparátumokat 1000x nagyításon, fénymikroszkóppal vizsgáltuk. A fajok autökológiáját, a közösségek összetételét, fajszámát, diverzitását és kovaalga index (IPSITI) által becsült ökológiai állapotot vizsgáltuk a Rába egyes mintavételi helyein.

A Rába magyarországi szakaszán 94 kovaalga fajt azonosítottunk. A minták átlagos fajszáma 37 volt. Az egyes mintavételi helyek között fluktuáló fajszámot tapasztaltunk, a folyásirányban azonban egyértelmű, csökkenő trend mutatható ki. Ugyanezt tapasztalható a diverzitás esetében is, melynek átlagos értéke 4 volt. A domináns fajok többsége oligohalób, alkalikus vizekre jellemzőek. A fajok alapvetően N-autotróf, B-mezozaprób és eutróf fajok.

Az IPSITI kovaalga index alapján 2019-ben a Rába hazai szakasza „mérsékelt” állapotot mutatott, kivétel Györnél, ahol „jó” besorolást kapott a típusváltásnak és az eltérő osztályhatároknak köszönhetően. A legkisebb IPSITI index és EQR értéket (8,8; 0,41) Körmendél, a legnagyobbat Rumnál tapasztaltuk (12,8; 0,6). Az ökológiai állapotban bekövetkező változásokat azonban nehéz megítélni, mivel a magyar minősítő rendszer is változott ez idő alatt.

Az interkalibrációs eredmények azt mutatják, hogy a kovaalga vizsgálatban a két fél között (magyar és osztrák) egyértelmű eltérések vannak, ennek ellenére a hazai minősítési rendszer elég robusztusnak bizonyult az ökológiai állapotbecslésben, és mindkét fél mintái egyértelműen a Rába mogersdorfi mintavételi helyének mérsékelt állapotát mutatja.

Az ökológiai minősítés eredményei kapcsán kiemelendő az, hogy a Rába szinte teljes hazai szakaszán „mérsékelt” besorolás született. Ez összecseng a vízkémiai vizsgálatok azon megállapításával, hogy bár történtek vízminőséget javító intézkedések mindkét ország területén (terhelés csökkentése), a folyamatosan csökkenő kisvízi vízhozam miatt a vízminőség nem javult érdemben (ld. a 2009-es és 2019-es minősítések összevetését). A Magyarországra belépő folyó állapota is javításra szorul (az osztrák fél felelőssége/feladata), de az állapot a hazai szakaszon sem képes javulni (magyar fél felelőssége/feladata), vagyis az elkövetkező időszakban is szükséges folytatni a folyó terhelésének csökkentésére, az ökológiai állapot javítására irányuló tevékenységet.

### 2.3.5. Makrozoobentosz eredmények

#### 2.3.5.1. A Rába makroszkópikus vízi gerinctelen faunájának általános bemutatása

##### Általános faunisztikai szempontú bemutatás

A Rába és a Lapincs vizsgált szakaszainak mederanyag-összetételében a durvább szemcsefrakciójú akal (2-20 mm) és a microlithal (2-6 cm) dominanciája jellemző. Makroszkópikus vízi gerinctelen faunájukban jelentős mennyiségben található patakakó fajokat is. A víz áramlási sebessége viszonylag nagy, amit a jelentősebb esésviszonyoknak tulajdoníthatunk. A mederben csupán elvétve jellemző mocsárinövény- és hínárállományok előfordulása. A mederben található szerves törmelék (CPOM és FPOM) szinte teljes egészében allochton eredetű. A Rába alsóbb szelvényeiben a típusjelleg tekintetében átmenetet tapasztalhatunk a „dombvidéki, durva mederanyagú folyók” és a „síkvidéki, közepes-finom mederanyagú folyók” között. Itt még apró kavicsot találunk a sodorvonalban, de a parti régióra a durva folyami homok jellemző, amit az áramlás által kevésbé befolyásolt területeken közepes homok, illetve homoklisztes-finom homokba vált fel. A torkolathoz legközelebb eső szelvény mederanyagában már döntően finomszemű folyami homok és iszap dominanciája jellemző. Ezen a szakaszon a különböző finomságú szervesanyag részecskék magas koncentrációja miatt elsősorban a gyűjtögető szervezetek dominanciája (szűrő és detrituszfaló szervezetek) jellemző. Kis kiterjedésben előfordulnak mocsárinövény- és hínárállományok. A mederben található szerves törmelék döntően allochton eredetű, részben a vízparti fászszerű vegetáció lehulló lombjából származik, részben a felváz irányából érkezik.

A heterogén összetételű és szerkezetű abiotikus habitat-struktúrájának és az azzal mozaikoló biotikus élőhelytípusoknak köszönhetően a Rába hazai szakaszán igen diverz makrogerinctelen fauna jellemző. Ez annak ellenére is igaz, hogy bizonyos szakaszokon erősen módosított hidromorfológiai állapot jellemzi a folyót, illetve a főleg Ausztriából érkező, ipari eredetű szennyezések, továbbá számos pontszerű és diffúz szennyezés is hatással volt az élővilágra a korábbi években. Az eddigi, sok évre visszamenő vizsgálatok eredményeként több mint 200 makrogerinctelen taxon jelenléte bizonyította a Rábából. A felsőbb szakaszok mentén elhelyezkedő szelvények jóval diverzebb élőlényközösségnek adnak otthont, mint a lentebbi, torkolathoz közeli szakaszok. A makrogerinctelen közösséget alkotó fajok között számos, természetvédelmi szempontból jelentős értéket képviselő faj állományai élnek a vízfolyásban (*Aquarius najas*, *Astacus leptodactylus*, *Borysthenia naticina*, *Ephoron virgo*,

*Macronychus quadrituberculatus*, *Calopteryx virgo*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Pseudanodonta complanata*, *Unio crassus*, *Theodoxus danubialis*, *Theodoxus transversalis*), és ezek mellé még ritka, szórványos előfordulású, szűk ökológiai valenciájú makrogerinctelen szervezetek (*Orectochilus villosus*, *Pomatinus substriatus*, *Centroptilum pulchrum*, *Heptagenia coerulans*, *Isonychia ignota*, *Perlodes dispar*, *Rhithrogena beskidensis*, *Cheumatopsyche lepida*) is társulnak. Faunisztikai, illetve természetvédelmi szempontból kiemelendő a hazánkban ritka, Európa számos országában Vörös Könyves *Ametropus fragilis*, *Brachycercus minutus*, *Ephemerella notata*, *Ephoron virgo*, *Neoephemera maxima* fajok előfordulása.

A fajkészletben a felsőbb szakasz jellegű élőhelyekhez, élénkebb áramlási viszonyok és a nagyobb szemcsefrakciójú mederanyaghoz alkalmazkodott fajok is előfordulnak (*Aphelocheirus aestivalis*, *B. fuscatus*, *Brachycentrus subnubilus*, *Caspiobdella fadejewi*, *Cheumatopsyche lepida*, *Ephemerella ignita*, *Gomphus vulgatissimus*, *Hydropsyche modesta*, *H. contubernalis*, *H. pellucidula/incognita*, *Heptagenia flava*, *H. longicauda*, *H. sulphurea*, *Isogenus nubecula.*, *Macronychus quadrituberculatus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Orectochilus villosus*, *Pomatinus substriatus*, *Potamanthus luteus*, *Psychomyia pusilla*, *Rhithrogena beskidensis*).

A magasabban térszíneken fekvő, kisebb vízfolyások (patakok) karakterfajainak számító szervezetek (*Ancylus fluviatilis*, *Calopteryx virgo*, *Ecdyonurus* sp., *Gammarus fossarum*, *Hydropsyche bulbifera*, *Paraleptophlebia submarginata*, *Platambus maculatus*, *Rhithrogena* sp.) állományinak megtelepedése számos szelvényben jellemző a felsőbb szakaszok mentén.

A víztesttípusra speciálisan jellemző karakterfajokon kívül kimutatott fajok egy része (*Proclotron bifidum*, *Calopteryx splendens*, *Platycnemis pennipes*, *Hydropsyche ornatula*, *Mystacides azureus*) folyóvízi víztesttípusokban általánosan, illetve szélesebb körben elterjedt vízi szervezetek, és előfordulásuk különböző áramlási terek következtében kialakuló változatos élőhelytípusok meglétének tudható be.

A Rába hazai szakaszának nagy részén jellemzőek az áramlásmentes, vagy nagyon lassú áramlású mederrészleteken felhalmozódott iszap alkotta élőhelyfoltok, amelyekben az őshonos kagylófajaink közül számos faj populációi telepedtek meg (pl.: *Anodonta anatina*, *Anodonta cygnea*, *Pseudanodonta complanata*, *Unio crassus*, *Unio pictorum*, *Unio tumidus*). Ezek mellett, főleg az apróbb kagylófajok (pl.: *Pisidium amnicum*, *P. casertanum*, *P. henslowanum*, *Sphaerium corneum*, *S. rivicola*, *S. solidum*) populációinak megtelepedése, illetve idegenhonos inváziós fajok (pl.: *Corbicula fluminea*, *Dreissena polymorpha*, *Sinanodonta woodiana*) térnyerése jellemző.

A bogárfauna viszonylag gazdag, és főleg a folyóvízi, oxigéndús vizeket preferáló taxonok populációi jellemzőek (pl.: *Limnius muelleri*, *Macronychus quadrituberculatus*, *Platambus maculatus*, *Potamophilus acuminatus*), amelyek kiválóan alkalmazkodtak a gyorsabb áramlási viszonyokhoz. Természetesen itt is találkozhatunk olyan taxonok egyedeivel, amelyek hazánk vizeiben széleskörűen elterjedtek és gyakori előfordulásúak (pl.: *Cybister lateralimarginalis*, *Haliplus flavicollis*).

A Rába hazai szakaszának legnépesebb vizsgált taxoncsoportját a kérészek alkotják, ami elsősorban a felsőbb szakaszoknak a csoport szempontjából kedvező hidrológiai és hidromorfológiai sajátosságainak tulajdonítható. A gyorsabb áramlású, szerves törmeléktől szinte teljesen mentes szelvények faunája ugyanolyan gazdag (pl.: *Ametropus fragilis*, *Ephemerella mucronata*, *Ephoron virgo*), mint a lassabb áramlású mederrészletek faunája (pl.: *Neoephemera maxima*, *Potamanthus luteus*). Számos, magas indikátorértékű faj (pl.: *Baetis niger*, *Baetis vardarensis*, *Rhithrogena*



*beskidensis*) előfordulása is bizonyított. Természetesen ebben a csoportban is előfordulnak olyan szervezetek (pl.: *Baetis buceratus*, *Cloeon dipterum*), amelyek a lassan áramló vízfolyásaink szerveszermelékben gazdag szakaszain vannak jelen jelentős mennyiségben.

Az álkérészek között egyértelműen a gyorsabb áramlási viszonyokhoz és a durvább szemcsefrakciójú üledék dominanciájához alkalmazkodott taxonok (pl.: *Isoperla*, *Leuctra*, *Perlodes*) túlsúlya jellemző.

A csigafaunát alkotó taxonok között a jellemzően folyóvízi taxonok (pl.: *Ancylus fluviatilis*, *Theodoxus fluviatilis*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Viviparus acerosus*) mellett jelen vannak a lassú áramlású vízfolyások, illetve állóvizek fajai (pl.: *Anisus spirorbis*, *Bathyomphalus contortus*, *Ferrissia clessiniana*, *Lymnaea stagnalis*, *Physella acuta*), mely utóbbiak leginkább a duzzasztások felvizi szakaszán megtelepedett mocsári növényzet és hínárállomány között találnak ideális környezeti feltételeket. Említésre méltó a *Theodoxus transversalis* előfordulása, melynek a folyó Körmen-Sárvár szakaszán élnek erős populációi, míg a *Theodoxus danubialis* populációi a torkolathoz közeli szelvényekben található meg.

A poloskafauna kevésbé diverz képet mutat, mint a fentebb tárgyalt taxonok, de a jó indikációs értékű *Aphelocheirus aestivalis* több keresztszelvényben is megtalálható. Emellett inkább gyakori elterjedésű poloskafajok jellemzik a Rába hazai szakaszát.

A piócafauna hasonlóan szegényes képet mutat, a gyakori fajokon kívül (pl.: *Erpobdella octoculata*, *Glossiphonia complanata*, *Helobdella stagnalis*, *Hemiclepsis marginata*) halpiócák (*Caspiobdella fadejewi*, *Piscicola geometra*), illetve a Magyarországon 2018-ban kimutatott *Barbronia weberi* jellemzi a faunát.

A magasabbrendű rákfaunában említésre méltó az *Astacus leptodactylus* előfordulása Győr térségéből. Ugyanakkor a jelzórák (*Pacifastacus leniusculus*) jóval nagyobb - és sajnos növekvő - elterjedéssel bír, ami nagy mértékben, negatív irányban befolyásolja hazai tízlábú rák fajok állományainak helyzetét. Az áramlásmentes holtterek gazdag szerveszermelék rétegében a gyakori víziászka fajunk az *Asellus aquaticus* egyedeinek, illetve a többnyire állóvizeket benépesítő *Niphargus mediodanubialis* és *Synurella ambulans* populációinak előfordulása bizonyított.

A szitakötőfauna szintén kevés fajt vonultat fel, de annál több természetvédelmi szempontból értékes faj képviseli. Ilyenek például a durvább szemcsefrakciójú üledék (pl. akal) jelenlétéhez kötött *Onychogomphus forcipatus* és *Ophiogomphus cecilia*, vagy a finomabb üledék dominanciájával jellemezhető élőhelyfoltokat preferáló *Gomphus flavipes*.

A kérészekhez hasonlóan diverz tegzesfauna jellemzi a Rába hazai hossz-szelvényét. A durvább szemcsefrakciójú üledékhez alkalmazkodott, az üledékszermelék lakócső építésére használó fajokon (pl.: *Goera pilosa*, *Halesus digitatus*, *Potamophylax rotundipennis*) kívül a növényi törmelék hasznosító (pl.: *Adicella reducta*, *Brachycentrus subnubilus*, *Triaenodes bicolor*) és házatlan, szövőtegzéseket (pl.: *Hydropsyche contubernalis*, *H. incognita*, *H. modesta*, *H. ornatula*) is szép számmal találunk a fajkészletben.

A folyó alvízi szakaszain - a hidromorfológiai módosításoknak és a szakaszjelleg változásának köszönhetően - már kevésbé diverz gerinctelen fajegyüttessel találkozhatunk, és a faunát jelentős részben közönséges, tágtűrésű fajok (pl.: *Anodonta anatina*, *Anacaena limbata*, *Baetis vernus*, *Caenis pseudorivulorum*, *Physella acuta*, *Asellus aquaticus*) alkotják. A fajkészletben ugyanakkor még itt is szép számmal vannak jelen a természetvédelmi szempontból értékes, védett elemek (*Astacus*

*leptodactylus*, *Borysthenia naticina*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia* *Theodoxus danubialis danubialis*, *Theodoxus transversalis*, *Unio crassus*).

### **Lapincs**

A Lapincs szintén számos, természetvédelmi szempontból értékes, védett faunaelemnek ad otthont (*Oligoneuriella rhenana*, *Ophiogomphus cecilia*), amelyek mellett ritka, szórványos előfordulású, magas indikátor értékű szervezetek (*Baetis vardarensis*, *B. scambus*, *Isonychia ignota*, *Rhithrogena beskidensis*, *Agneta elegantula*, *Besdolos ventralis*, *Cheumatopsyche lepida*, *Glossosoma boltoni*, *Silo piceus*) is előfordulnak.

A vízfolyásra leginkább a nagyobb áramlási sebességgel és durvább szemcsefrakciójú üledékkel jellemezhető élőhelyeket preferáló fajok dominanciája jellemző (*Aphelocheirus aestivalis*, *Potamanthus luteus*, *Hydropsyche contubernalis*, *B. vardarensis*, *Hydropsyche pellucidula*. *H. incognita*, *H. modesta*, *Heptagenia flava*, *H. longicauda*, *H. sulphurea*, *Psychomyia pusilla*, *Baetis fuscatus*, *Orectochilus villosus*, *Ephemerella ignita*, *Cheumatopsyche lepida*, *Ophiogomphus cecilia*, *Caspiobdella fadejewi*, *Rhithrogena beskidensis*, *Oligoneuriella rhenana*, *Besdolos ventralis*, *Pisidium amnicum*, *Brachycentrus subnubilus*, *Perlodes* sp., *Isogenus nubecula*). Számos olyan, leginkább tiszta vizű patakokban jellemző faj előfordulása jellemző (*Ancylus fluviatilis*, *Gammarus fossarum*, *Baetis rhodani*, *Ecdyonurus insignis*, *Leuctra nigra*, *Halesus tessellatus*, *Hydropsyche bulbifera*, *Limnius volckmari*, *Paraleptophlebia submarginata*, *Perla marginata/pallida*, *Rithrogena* sp., *Rhyacophila* sp., *Silo piceus*), amely a folyószakasz kiváló ökológiai állapotára utalnak.

A változatos élőhelytípusok jelenlétének köszönhetően egyéb, folyóvizekben általánosan, ill. szélesebb körben elterjedt vízi szervezet (*Baetis vernus*, *Electrogena affinis*, *Gammarus roeselii*, *Calopteryx splendens*, *Mystacides azureus*, *Triaenodes bicolor*) előfordulása is jellemző.

Néhány faj esetében (pl. *Centroptilum pulchrum*, *Agneta elegantula*, *Dinocras cephalotes/megacephala*, *Leuctra fusca* gr., *Agapetus laniger*, *Glossosoma boltoni*) ritkaságuk, speciális ökológiai-környezeti igényük, biogeográfiai elterjedésük és fenológiai sajátosságaik miatt jelenleg kevés információval rendelkezünk ahhoz, hogy víztesttípushoz köthessük őket. Ezeknek a ritka, magas indikátorértékű fajoknak az előfordulása is megerősíti azt a feltételezésünket, hogy a Lapincs folyó hazai szakasza eléri a kiváló ökológiai állapotot. A makrogerinctelen fajegyüttesben azonban az igen agresszívan terjedő jelzórák (*Pacifastacus leniusculus*) előfordulása is jellemző.

2.3.5.2. A makroszkópikus vízi gerinctelen közösség minőségi- és mennyiségi mintázatának alakulása a Rába hossz-szelvénye mentén

A 2019. évi felmérések során kimutatott makroszkópikus gerinctelen fajok biotikai adatai

**RÁB 4362 - Rába, Téгла-mező (Alsószölnök)**

**2019-09-18 - Macrozoobenton**

Bivalvia: (2) *Pisidium amnicum*, *Sinanodonta woodiana*

Diptera: (5) Chironomidae sp., Limoniidae sp., Pediciidae sp., Tabanidae sp., Tipulidae sp.

Ephemeroptera: (7) *Baetis fuscatus*, *Caenis pseudorivulorum*, *Ecdyonurus* sp., *Ecdyonurus aurantiacus*, *Heptagenia* sp., *Heptagenia flava*, *Potamanthus luteus*

Heteroptera: (3) *Aphelocheirus aestivalis*, *Aquarius paludum paludum*, *Gerris lacustris*

Hirudinea: (1) *Barbronia weberi*

Malacostraca: (1) *Gammarus fossarum*

Odonata: (7) *Calopteryx* sp., *Calopteryx splendens*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ischnura elegans*, *Onychogomphus forcipatus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Platycnemis pennipes*

Trichoptera: (6) *Cyrnus trimaculatus*, *Hydropsyche angustipennis*, *Hydropsyche contubernalis*, *Hydropsyche modesta*, *Hydropsyche pellucidula*, *Polycentropus irroratus*

**RÁB 4909 - Rába, Rábára-dűlő (Szentgotthárd)**

**2019-09-18 - Macrozoobenton**

Bivalvia: (1) *Unio crassus*

Diptera: (2) Chironomidae sp., Limoniidae sp.

Ephemeroptera: (3) *Caenis pseudorivulorum*, *Heptagenia flava*, *Potamanthus luteus*

Heteroptera: (1) *Aphelocheirus aestivalis*

Malacostraca: (1) *Gammarus fossarum*

Odonata: (7) *Calopteryx* sp., *Calopteryx splendens*, *Calopteryx virgo*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Onychogomphus forcipatus*, *Platycnemis pennipes*

Oligochaeta: (1) *Oligochaeta* sp.

Trichoptera: (3) *Cyrnus trimaculatus*, *Hydropsyche modesta*, *Hydropsyche pellucidula*

**LAP 3851 - Lapincs, Lapincs-dűlő (Szentgotthárd)**

**2019-09-18 - Macrozoobenton**

Bivalvia: (2) *Pisidium amnicum*, *Unio crassus*

Diptera: (5) Chironomidae sp., Limoniidae sp., Pediciidae sp., Simuliidae sp., Stratiomyidae sp.

Ephemeroptera: (10) *Baetis* sp., *Baetis buceratus*, *Baetis fuscatus*, *Baetis vardarensis*, *Baetis vernus*, *Caenis pseudorivulorum*, *Heptagenia* sp., *Heptagenia sulphurea*, *Potamanthus luteus*, *Rhithrogena* sp.

Gastropoda: (1) *Ancylus fluviatilis*

Heteroptera: (1) *Aphelocheirus aestivalis*

Malacostraca: (2) *Gammarus fossarum*, *Gammarus roeselii*

Plecoptera: (1) *Leuctra* sp.

Odonata: (3) *Calopteryx virgo*, *Gomphus vulgatissimus*, *Onychogomphus forcipatus*

Oligochaeta: (1) *Oligochaeta* sp.

Trichoptera: (7) *Brachycentrus subnubilus*, *Cheumatopsyche lepida*, *Hydropsyche contubernalis*, *Hydropsyche modesta*, *Hydropsyche pellucidula*, *Psychomyia pusilla*, *Setodes punctatus*

#### **RAB\_516 - Rába, duzzasztómű, alvíz (Szentgotthárd)**

**2019-09-18 - Macrozoobenton**

Bivalvia: (3) *Musculium lacustre*, *Pisidium amnicum*, *Unio crassus*

Diptera: (3) *Chironomidae* sp., *Limoniidae* sp., *Simuliidae* sp.

Ephemeroptera: (9) *Baetis* sp., *Baetis buceratus*, *Baetis fuscatus*, *Baetis vardarensis*, *Ecdyonurus* sp., *Ecdyonurus aurantiacus*, *Heptagenia longicauda*, *Heptagenia sulphurea*, *Potamanthus luteus*

Heteroptera: (1) *Aphelocheirus aestivalis*

Malacostraca: (1) *Gammarus fossarum*

Odonata: (2) *Onychogomphus forcipatus*, *Platycnemis pennipes*

Trichoptera: (8) *Agapetus laniger*, *Brachycentrus subnubilus*, *Cheumatopsyche lepida*, *Hydropsyche contubernalis*, *Hydropsyche modesta*, *Hydropsyche pellucidula*, *Psychomyia pusilla*, *Setodes punctatus*

#### **RÁB\_4316 - Rába, belterület (Csörötnek)**

**2019-09-19 - Macrozoobenton**

Bivalvia: (1) *Unio crassus*

Diptera: (3) *Chironomidae* sp., *Limoniidae* sp., *Simuliidae* sp.

Ephemeroptera: (7) *Baetis* sp., *Baetis fuscatus*, *Caenis pseudorivulorum*, *Heptagenia flava*, *Heptagenia sulphurea*, *Potamanthus luteus*, *Procloeon bifidum*

Heteroptera: (1) *Aphelocheirus aestivalis*

Malacostraca: (2) *Gammarus fossarum*, *Gammarus roeselii*

Plecoptera: (1) *Leuctra* sp.

Odonata: (6) *Calopteryx* sp., *Calopteryx splendens*, *Calopteryx virgo*, *Gomphus vulgatissimus*, *Onychogomphus forcipatus*, *Platycnemis pennipes*

Trichoptera: (6) *Brachycentrus subnubilus*, *Cheumatopsyche lepida*, *Hydropsyche contubernalis*, *Hydropsyche modesta*, *Hydropsyche pellucidula*, *Setodes punctatus*

#### **RÁB\_4315 - Rába, Szildülők (Körmend)**

**2019-09-19 - Macrozoobenton**

Bivalvia: (6) *Anodonta anatina*, *Pisidium amnicum*, *Pisidium henslowanum*, *Pisidium supinum*, *Sphaerium corneum*, *Unio crassus*

Diptera: (5) *Ceratopogonidae* sp., *Chironomidae* sp., *Limoniidae* sp., *Simuliidae* sp., *Tabanidae* sp.

Ephemeroptera: (14) *Baetis* sp., *Baetis fuscatus*, *Baetis vardarensis*, *Brachycercus europaeus*, *Caenis* sp., *Caenis macrura*, *Ecdyonurus* sp., *Ecdyonurus aurantiacus*, *Heptagenia* sp., *Heptagenia flava*, *Heptagenia longicauda*, *Heptagenia sulphurea*, *Neophemera maxima*, *Potamanthus luteus*

Gastropoda: (2) Lithoglyphus naticoides, Physella acuta

Heteroptera: (2) Aphelocheirus aestivalis, Aquarius najas

Malacostraca: (2) Gammarus fossarum, Gammarus roeselii

Plecoptera: (1) Marthamea vitripennis

Odonata: (2) Calopteryx splendens, Ophiogomphus cecilia

Trichoptera: (6) Brachycentrus subnubilus, Hydropsyche contubernalis, Hydropsyche modesta, Hydropsyche pellucidula, Psychomyia pusilla, Setodes punctatus

#### **RÁB\_4314 - Rába, Gáti-rétek (Rum)**

**2019-09-19 - Macrozoobenton faun**

Gastropoda: (1) Theodoxus transversalis

#### **RÁB\_4314 - Rába, Gáti-rétek (Rum)**

**2019-09-19 - Macrozoobenton**

Bivalvia: (4) Pisidium amnicum, Pisidium supinum, Sphaerium corneum, Unio crassus

Coleoptera: (1) Platambus maculatus

Diptera: (5) Chironomidae sp., Limoniidae sp., Pediciidae sp., Simuliidae sp., Tipulidae sp.

Ephemeroptera: (4) Baetis sp., Baetis buceratus, Baetis fuscatus, Heptagenia sp.

Gastropoda: (1) Theodoxus transversalis

Heteroptera: (1) Aphelocheirus aestivalis

Malacostraca: (2) Gammarus fossarum, Gammarus roeselii

Plecoptera: (3) Agnetina elegantula, Leuctra sp., Marthamea vitripennis

Odonata: (3) Calopteryx splendens, Onychogomphus forcipatus, Platycnemis pennipes

Oligochaeta: (1) Oligochaeta sp.

Trichoptera: (4) Hydropsyche contubernalis, Hydropsyche modesta, Hydropsyche pellucidula, Setodes punctatus

#### **RÁB\_4313 - Rába, Nádasdy Ferenc-híd (Sárvár)**

**2019-09-19 - Macrozoobenton**

Bivalvia: (2) Corbicula fluminea, Sphaerium corneum

Diptera: (3) Chironomidae sp., Limoniidae sp., Pediciidae sp.

Ephemeroptera: (5) Baetis buceratus, Baetis fuscatus, Heptagenia sp., Heptagenia flava, Potamanthus luteus

Gastropoda: (1) Theodoxus transversalis

Heteroptera: (1) Aphelocheirus aestivalis

Malacostraca: (2) Gammarus fossarum, Gammarus roeselii

Plecoptera: (2) Agnetina elegantula, Marthamea vitripennis

Odonata: (1) Calopteryx splendens

Oligochaeta: (1) Oligochaeta sp.

Trichoptera: (4) Brachycentrus subnubilus, Hydropsyche contubernalis, Hydropsyche modesta,



Hydropsyche pellucidula

**RAB\_078 - Rába, Ragyogó-híd (Uraiújfalu)**

2019-09-19 - Macrozoobenton faun

Bivalvia: (1) *Unio crassus*

**RAB\_078 - Rába, Ragyogó-híd (Uraiújfalu)**

2019-09-19 - Macrozoobenton

Bivalvia: (5) *Anodonta anatina*, *Corbicula fluminea*, *Pisidium amnicum*, *Sphaerium corneum*, *Unio crassus*

Coleoptera: (1) *Platambus maculatus*

Diptera: (2) Chironomidae sp., Limoniidae sp.

Ephemeroptera: (3) *Baetis buceratus*, *Baetis fuscatus*, *Potamanthus luteus*

Gastropoda: (1) *Theodoxus transversalis*

Heteroptera: (1) *Aphelocheirus aestivalis*

Malacostraca: (2) *Gammarus fossarum*, *Gammarus roeselii*

Odonata: (3) *Calopteryx splendens*, *Ophiogomphus cecilia*, *Platycnemis pennipes*

Oligochaeta: (1) *Oligochaeta* sp.

Trichoptera: (5) *Brachycentrus subnubilus*, *Hydropsyche contubernalis*, *Hydropsyche modesta*, *Hydropsyche pellucidula*, *Setodes punctatus*

**RÁB\_4312 - Rába, Rába-melléke (Kenyeri)**

2019-09-19 - Macrozoobenton

Bivalvia: (1) *Corbicula fluminea*

Coleoptera: (1) *Platambus maculatus*

Diptera: (2) Chironomidae sp., Limoniidae sp.

Ephemeroptera: (1) *Potamanthus luteus*

Heteroptera: (1) *Aphelocheirus aestivalis*

Malacostraca: (2) *Gammarus fossarum*, *Gammarus roeselii*

Odonata: (4) *Calopteryx splendens*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Platycnemis pennipes*

Trichoptera: (3) *Hydropsyche contubernalis*, *Hydropsyche modesta*, *Setodes punctatus*

**RÁB\_4361 - Rába, VI/I. gátórház (Árpás)**

2019-09-20 - Macrozoobenton

Bivalvia: (1) *Corbicula fluminea*

Diptera: (2) Chironomidae sp., Limoniidae sp.

Ephemeroptera: (5) *Baetis fuscatus*, *Baetis vernus*, *Caenis pseudorivulorum*, *Ecdyonurus aurantiacus*, *Potamanthus luteus*

Gastropoda: (1) *Lithoglyphus naticoides*

Heteroptera: (1) *Aphelocheirus aestivalis*

Malacostraca: (1) *Gammarus fossarum*

Odonata: (2) *Calopteryx splendens*, *Platycnemis pennipes*

Trichoptera: (5) *Brachycentrus subnubilus*, *Hydropsyche contubernalis*, *Hydropsyche modesta*, *Hydropsyche pellucidula*, *Setodes punctatus*

### **RÁB\_4908 - Rába, Poós-domb (Győr)**

**2019-09-20 - Macrozoobenton**

Bivalvia: (8) *Anodonta anatina*, *Anodonta cygnea*, *Corbicula fluminea*, *Dreissena polymorpha*, *Sinanodonta woodiana*, *Unio crassus*, *Unio pictorum*, *Unio tumidus*

Diptera: (3) Chironomidae sp., Limoniidae sp., Simuliidae sp.

Ephemeroptera: (3) *Baetis* sp., *Potamanthus luteus*, *Proclleon bifidum*

Gastropoda: (3) *Borysthenia naticina*, *Lithoglyphus naticoides*, *Viviparus acerosus*

Heteroptera: (1) *Aphelocheirus aestivalis*

Malacostraca: (3) *Astacus leptodactylus*, *Dikerogammarus haemobaphes*, *Paramysis lacustris*

Odonata: (6) *Calopteryx splendens*, *Erythromma viridulum*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Orthetrum cancellatum*, *Platycnemis pennipes*

Trichoptera: (3) *Hydropsyche contubernalis*, *Hydropsyche modesta*, *Hydropsyche pellucidula*

A Rába és a Lapincs vizsgálatra kijelölt 12 mintavételi szelvényében a 2019 őszén végzett felméréseink eredményeként 12 nagyobb rendszertani csoportba tartozó, 84 taxon jelenlétét igazoltuk. A felmérési eredmények szerint a vizsgálati területről 6 vízicsiga (Gastropoda), 13 kagyló (Bivalvia), 1 pióca (Hirudinea), 5 magasabbrendű rák (Malacostraca), 19 kérész (Ephemeroptera), 3 álkérész (Plecoptera), 11 szitakötő (Odonata), 4 vízi poloska (Heteroptera), 11 tegzes (Trichoptera), 1 vízibogár (Coleoptera), 8 kétszárnyú (Diptera) és 1 kevéssertéjű (Oligochaeta) taxon került elő.

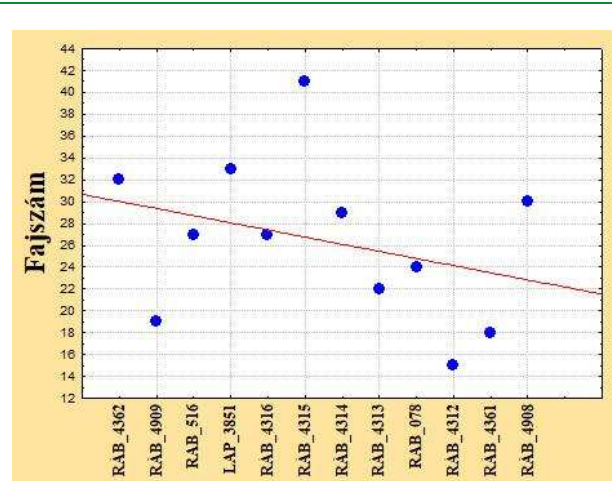
Összehasonlítottuk a Rábán és a Lapincson kijelölt mintavételi szelvények 2019-es gyűjtési eredményeit a mintavételek eredményeinek mennyiségi jellemzői (összes taxonszám, összes denzitás, összes karakterfaj szám, összes karakterfaj denzitás, védett fajok száma, védett fajok denzitása) alapján.

A felmérésre kijelölt mintavételi szelvények mennyiségi adatainak elemzése (14. ábra) alapján jól látható, hogy minden egyes változó esetében, a folyásiránynak lefelé haladva csökkenő tendenciát figyelhetünk meg a változók értékének alakulásában, habár ez a változás kisebb-nagyobb fluktuációt mutat a torkolat felé haladva.

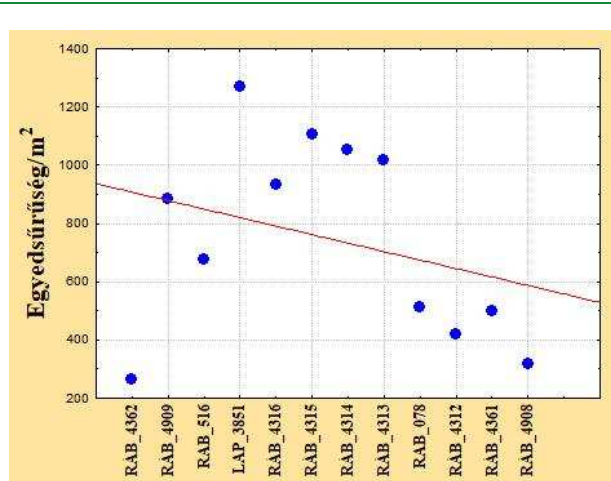
A legfelső (RÁB\_4362 kódú) mintavételi szelvényben mind a fajszám, mind pedig a karakterfajszám értékek (14. ábra: A, C) esetében magasabb értékeket kaptunk, mint az az alatta lévő (RÁB\_4909) szelvény esetében. Minden bizonnyal a mintavételi szelvény mozaikosabb élőhelystruktúrája okozta a különbséget, a RÁB\_4909 (lentebbi) akal dominanciát tapasztaltunk, amit csak helyenként színesítettek egyéb abiotikus és biotikus típusú élőhelyfoltok. Ugyanakkor az egyedsűrűség értékek a teljes rábai hossz-szelvény tekintetében a legfelső (Alsószőlnök) szelvényben voltak a legalacsonyabbak és a karakterfajok egyedsűrűségének vizsgálata alapján is az alacsonyabb értékkel rendelkező szelvények között helyezkedik el.

A fajszám, a karakterfajszám és a védett fajok számának értékei, a körmendi (RÁB\_4315) mintavételi

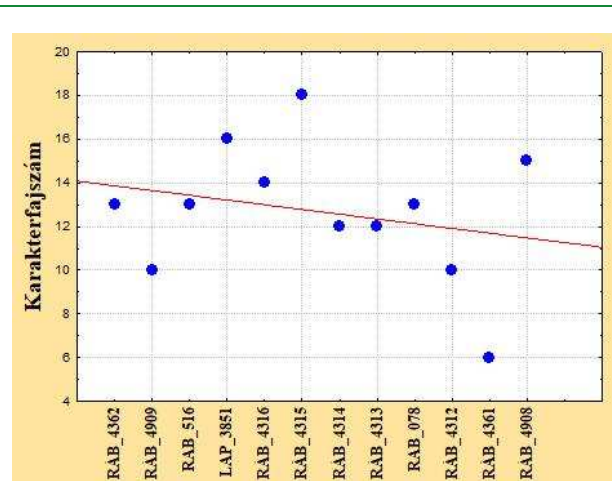
szelvény esetében voltak a legmagasabbak (14. ábra: A, C, E) annak ellenére, hogy a mintavételi szelvény közvetlenül a szennyvíztisztító telep alatt helyezkedett el. Ebben a szelvényben kifejezetten mozaikos élőhelystruktúra figyelhető meg, amihez nagy mértékben hozzájárult a folyó zátonyképző jellege, továbbá a vízbe dőlt fatörzsek és az azokból származó szerves-törmelék is hozzájárult az értékek alakulásához a heterogén élőhelystruktúra kialakításán keresztül.



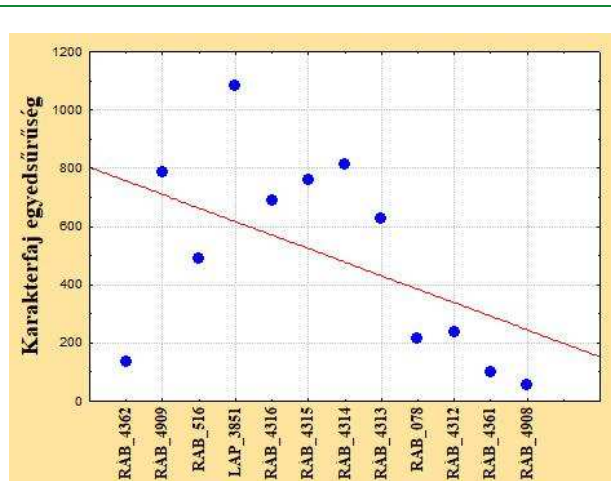
A



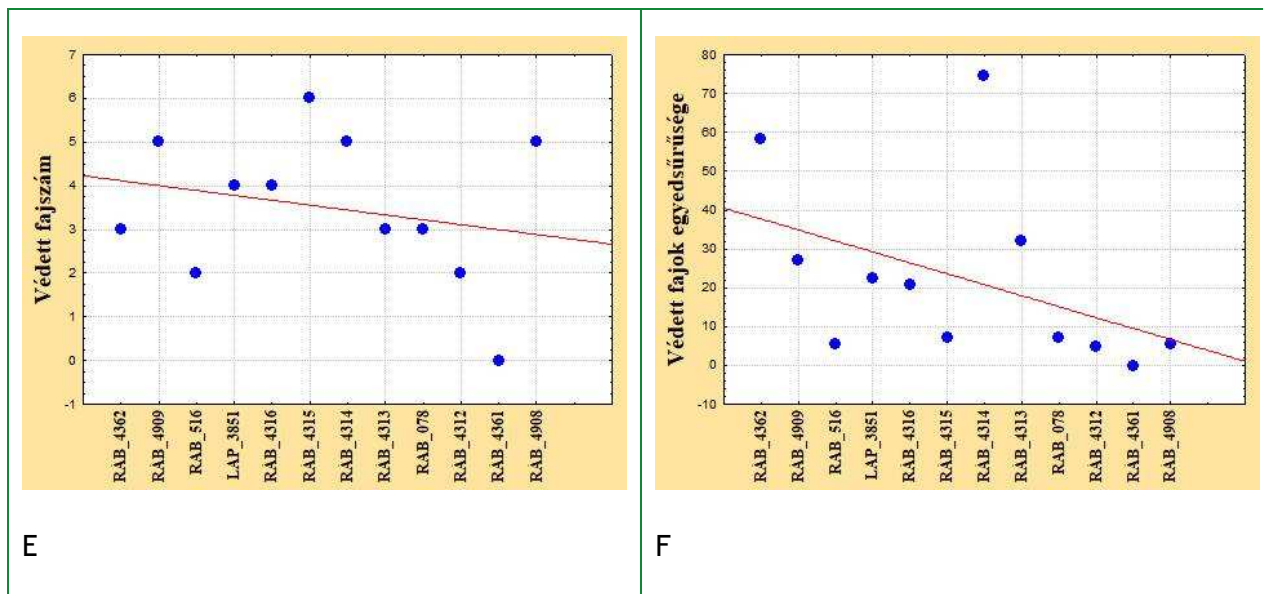
B



C



D



14. ábra. A felmért makroszkópikus vízi gerinctelen közösségek összes taxon-, karakter-, és védettfaj számának (A, C, E ábrák) és denzitás (B, D, F ábrák) értékeinek alakulása folyásiránynak lefelé haladva (balról-jobbra)

Az átlagos denzitás és a karakterfajok átlagos denzitás értékei tekintetében (14. ábra: B, D) is tapasztalható fluktuáció. Ezeket a különbségeket azonban nagy mértékben annak tulajdoníthatjuk, hogy a medermorfológiai sajátosságok különbözőek, a mederanyag összetétele, így a habitatstruktúra is változik, ami egyes szelvényekben diverzebb, míg más szelvényekben szegényesebb makrogerinctelen fauna kialakulását tette lehetővé. A kevésbé diverz élőhelystruktúra szegényesebb, míg a mozaikosabb habitat összetétel diverzebb makrogerinctelen közösség megtelepedésének kedvezett. A torkolat felé haladva felrajzolható csökkenő tendenciákat az élőhely heterogenitás csökkenésén túl a hidromorfológiai tulajdonságok változása és az antropogén eredetű szennyezések is befolyásolhatják.

A viszonylag magas fajszám és karakterfajszám ellenére az alsószőlői (RAB\_4362) mintavételi szelvény egyedsűrűség értékei viszonylag alacsonyok voltak, ami a megváltozott hidromorfológiai sajátosságoknak (duzzasztómű alatti elhelyezkedés, partstabilizálás stb.) köszönhetően átalakult élőhelystruktúra miatt következett be. Valószínűsíthető, hogy a szakasz makrogerinctelen közösség eltartó képessége az átlagnál alacsonyabb, mert a víz által szállított tápanyagok (pl. az allochton eredetű szerves törmelék) jelentős része a duzzasztó fölötti mederszelvényekben akumulálódik. Ezután tovább haladva a folyás irányába ismét némi növekedés figyelhető meg a makrogerinctelen közösség egyedsűrűség értékeiben, ami viszont a RAB\_516-os (korábban H1) szelvénynél újra csökkenést mutat. Ez a jelenség szintén több okra vezethető vissza, de a LURÓTEX textilipari vállalat bevezetése és a szentgotthárdi duzzasztómű hatása bizonyára jelentős mértékben érzékelhető.

A RAB\_078-as szelvénytől (Uraiujfalu) folyásiránynak lefelé haladva, már az egyedsűrűség értékek is jelentős csökkenést mutatnak, de ez nagy mértékben az élőhely jellegén tudható be, hiszen ezekben a szelvényekben akal (sóder) és psammal (homok) dominancia jellemző a mederanyagban, ahol igen kis mennyiségű szervesanyag akumulációjára van lehetőség, ami az eltartóképességre közvetlen hatást gyakorol.

A mennyiségi típusú felmérések alapján elmondható, hogy a vízi makroszkópikus gerinctelen

együttesben jelentős egyedsűrűségben vannak jelen a felsőbb szakaszra jellemző, kavicsos-sóderes aljzat-típust preferáló, áramláskedvelő karakter fajok (pl.: *Aphelocheirus aestivalis*, *Gammarus fossarum*, *Hydropsyche contubernalis*, *H. modesta*, *Potamanthus luteus*, *Theodoxus transversalis*). A vizsgált Rába szakasz értékességét mutatja a nagyszámú karakterfaj (pl.: *Agneta elegantula*, *Aphelocheirus aestivalis*, *B. fuscatus*, *Brachycercus europaeus*, *Caenis pseudorivulorum*, *Cheumatopsyche lepida*, *Neophemera maxima*, *Potamanthus luteus*, *Psychomyia pusilla*, *Setodes punctatus*, *Theodoxus transversalis*), valamint a nagyobb tengerszint feletti magasságban található vízfolyások karakterfajai (*Baetis vardarensis*, *Gammarus fossarum*, *Platambus maculatus*) is. A finomabb mederanyagú iszap és homok dominanciájú mederrészletekben a *Gomphus vulgatissimus*, a *Lithoglyphus naticoides* és az *Unio crassus* eltérő sűrűségű állományi találják meg életfeltételeiket. A víztesttípusra speciálisan jellemző karakterfajokon kívül a kimutatott fajok egy része (pl. *Calopteryx splendens*, *Gomphus vulgatissimus*, *Lithoglyphus naticoides*) folyóvízi víztesttípusban általánosan, ill. szélesebb körben elterjedt, tágtűrűsű vízi szervezet.

A védett fajok (14. ábra: E, F) fajsza és egyedsűrűség értékeinek alakulásában folyásirányban lefelé haladva csökkenés tapasztalható. A védett és közösségi jelentőségű, kifejezetten ritka, hazai vizeinkben csupán szórványosan előforduló *Theodoxus transversalis* csigafajnak viszonylag erős állománya [8,8 +/- 6,7 (ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E.)] él a felmért vízfolyásszakaszokon, kiemelendő jelentőséggel bír a Körmend-Sárvár szakasz. A tompa folyamkagyló (*Unio crassus*) az élénkebb áramlási viszonyokkal és durva mederanyaggal (sóder, kavics) jellemezhető szakaszokon, valamint a lassabban áramló szakaszok, szerves anyagban gazdag mederüledékében egyaránt képes megtelepedni. A Rábában a tompa folyamkagyló megtelepedése szempontjából legoptimálisabb élőhelytípus, a döntően a litorális, parti régióban elhelyezkedő, agyagos-iszapos-homokos frakció alkotta üledékfelszín. A több évre visszamenő felmérések során azt tapasztaltuk, hogy azokon a szakaszokon, ahol az agyagos-iszapos-homokos üledékfelszín aránya nagyobb, ott a faj átlagos egyedsűrűsége is nagyobb. A faj, a teljes felmért vízfolyásszakaszokra vonatkozó denzitás értéke 1,13 +/- 0,48 (ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E.).

A Rábából mennyiségi mintavételekkel négy folyami-szitakötő faj (Gomphidae) előfordulását bizonyítottuk (*Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia* és *Onychogomphus forcipatus*). Az *Onychogomphus forcipatus* egyedeit a kifejezetten durva mederanyagú habitatfoltokból mutattuk ki (LAP\_3851, RÁB\_4314, RÁB\_4316, RÁB\_4362, RÁB\_4909, RAB\_516). A *Gomphus vulgatissimus* a finomabb mederanyagú élőhelyfragmentumokban fordul elő (LAP\_3851, RÁB\_4312, RÁB\_4316, RÁB\_4362, RÁB\_4908, RÁB\_4909). Szintén a finomabb szemcsefrakciójú, inkább homok dominanciával jellemezhető élőhelyfoltokhoz kötődik a *Gomphus flavipes*, amelynek állományait kettő mintavételi szelvényből mutattuk ki (RÁB\_4908, RÁB\_4909). Az *Ophiogomphus cecilia* a folyami homokos (elsősorban középszemű és durva homok frakcióval jellemezhető) mederszakaszokról került elő (RAB\_078, RÁB\_4312, RÁB\_4315, RÁB\_4362).

A teljes felmért Rába szakaszon a *Gomphus vulgatissimus* állományai fordultak elő az egyik legnagyobb egyedsűrűségben (8 +/- 4,3 (ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E.)). A *Gomphus flavipes*, az *Onychogomphus forcipatus* és az *Ophiogomphus cecilia* szitakötőfajok állományainak egyedsűrűsége igen alacsonynak bizonyult a teljes vizsgált szakaszon (*Gomphus flavipes* 0,13 +/- 0,09 ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E.; *Onychogomphus forcipatus* 0,93 +/- 0,47 ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E.; *Ophiogomphus cecilia* 0,73 +/- 0,33 ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E.).

Két védett álkérész fajunk (*Agneta elegantula* 0,13 +/- 0,09 ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E., *Marthamea vitripennis* 0,2 +/- 0,1 ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E.) szintén viszonylag alacsony egyedsűrűségű állományokkal



rendelkezik. Ugyanez igaz a többi védett fajra is, amelyeket a felmérések során kimutattunk (*Aquarius najas* 0,67 +/- 0,67 ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E., *Astacus leptodactylus* 0,67 +/- 0,67 ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E., *Borysthenia naticina* 0,13 +/- 0,13 ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E., *Brachycercus europaeus* 0,67 +/- 0,67 ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E., *Calopteryx virgo* 0,2 +/- 0,2 ind./m<sup>2</sup> átl. +/- S.E.). Ezeknek a fajoknak a populációi szigetszerű eloszlással jellemezhetők, tehát csak néhány habitatfoltban találják meg a számukra megfelelő élőhelyi feltételeket.

### 2.3.5.3. Ökológiai állapotértékelés

Elvégeztük a mintavételi szelvények elemzését a 2020. évben végzett felmérési eredmények alapján számolt, a hazai gyakorlatban alkalmazott jelenlegi hivatalos minősítési rendszer alapján (HMMI), ami 2011-ben a nemzetközi ökológiai interkalibráció keretén belül, a Víz Keretirányelv (VKI) kompatibilitás követelményének megfelelően, a Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek által üzemeltetett VKI monitoring állomások adatai alapján lett kidolgozva. Az interkalibrációs eljárás során az egy ökorégióba tartozó országok ökológiai állapotértékelő módszereiket összehasonlítva meghatározták a közös interkalibrációs típusokban a kiváló-jó, valamint a jó-mérsékelt ökológiai állapot határát (VÁRBÍRÓ et al. 2015).

A felmért mintavételi szelvények ökológiai állapotbesorolását tanulmányozva megállapíthatjuk, hogy a HMMI minősítés szerint a felmért mintavételi szelvények közül a legfelső és a torkolathoz legközelebb eső 4 mintavételi szelvény „mérsékelt”, míg az összes többi „jó” ökológiai állapotbesorolást ért el.

Az ökológiai minősítés során kapott osztálybesorolások (5. táblázat) is jól mutatják a fentebb tárgyalt mennyiségi típusú vizsgálatok eredményeinek alakulását, hiszen azok a mintavételi szelvények kaptak csupán „mérsékelt” osztályba sorolást, amelyekben a vizsgált taxonok fajsza és egyedsűrűség értékei alacsonyabbak voltak. Így a legfelső (RÁB\_4362) és a Duna torkolathoz legközelebb elhelyezkedő 4 mintavételi szelvény (RÁB\_078, RÁB\_4312, RÁB\_4361, RÁB\_4908) osztályba sorolása nem érte el a „jó” állapotot. Ennek több oka is lehet, de leginkább az élőhelyek alacsony mértékű heterogenitását (pl. RÁB\_078), a hidromorfológiai beavatkozások hatását (pl. RÁB\_4362-es szelvény esetében duzzasztómű a felvízen) és egyéb külső eredetű, antropogén szennyezőanyagok hatását jelölhetjük meg.

A „jó” állapotú szelvények denzitás értékei rendre magasabbnak adódtak, mint a többi mintavételi lokalitás esetében. Ezekben a vizsgálati egységekben valószínűsíthető a heterogénebb élőhelystruktúra, illetve kedvezőbb hidromorfológiai és hidrológiai tényezők, amelyek kifejezetten pozitívan befolyásolták a makrogerinctelen fauna összetételét és a mennyiségi viszonyainak alakulását. A „jó” állapotú szelvények EQR értékei 0,61 és 0,76 között alakultak. A RAB\_4361-es szelvény EQR értéke csupán kicsivel maradt el az előzőleg ismertetett értékhatártól, de mégis a „mérsékelt” állapotú osztályba esett.

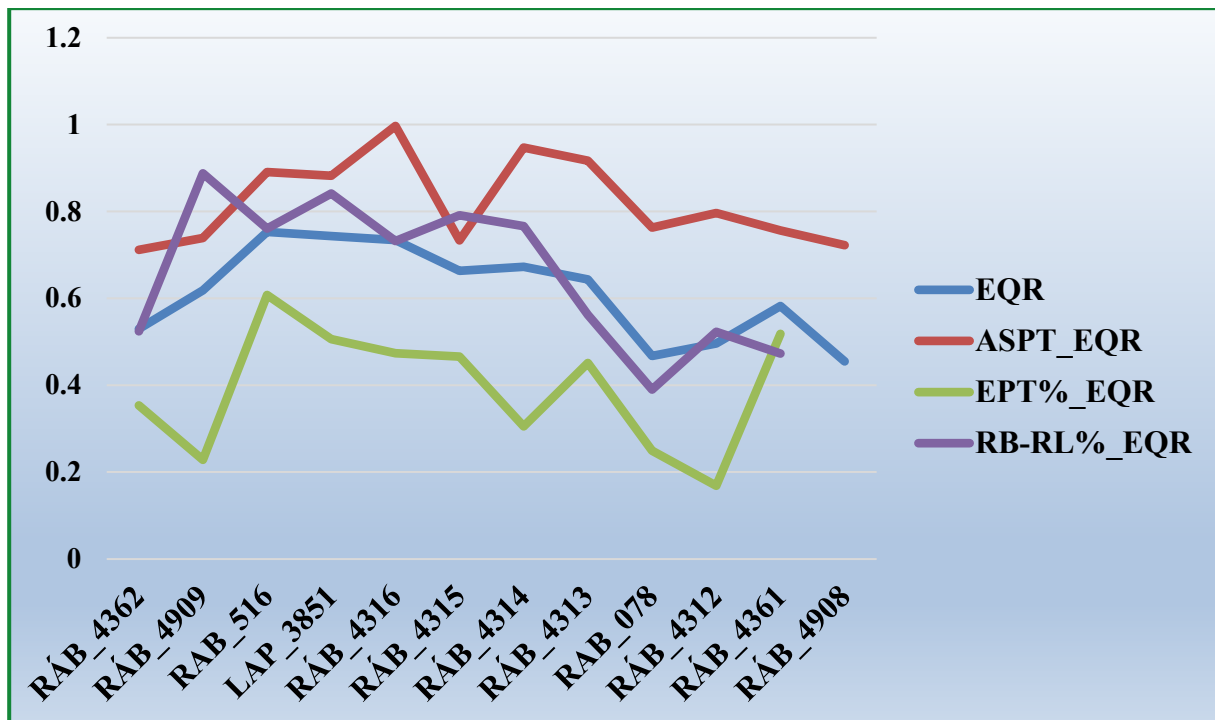
A különböző változók ábrázolása során (15. ábra) a RÁB\_4908-as szelvény EPTCOB% EQR és LR-RL% EQR értékeit nem ábrázoltuk, mivel a többi mintavételi szelvény esetében, a dombvidéki nagy vízfolyás típusokra kidolgozott Multimetrikus Makrozoobenton Indexnek megfelelő indexszámítási módszert alkalmaztuk, ami az Ephemeroptera, Plecoptera és Trichoptera taxonokat veszi figyelembe, addig ennél, a legalsó, győri szelvényénél már a síkvidéki nagy és nagyon nagy vízfolyás típusokra kidolgozott Multimetrikus Makrozoobenton Index számítási protokollját alkalmaztuk, ami a fentebb említett makrogerinctelen csoportokon túl a Coleoptera, Odonata és Bivalvia taxonokat is számításba veszi.

Mintavételi szelvény kódja	Víznév	Település	Mintavétel dátuma	EQR érték	HMMI minősítés
RÁB_4362	Rába	Alsószölnök	2019-09-18	0,5297	Mérsékelt
RÁB_4909	Rába	Szentgotthárd	2019-09-18	0,6182	Jó
RAB_516	Rába	Szentgotthárd	2019-09-18	0,7531	Jó
LAP_3851	Lapincs	Szentgotthárd	2019-09-18	0,7432	Jó
RÁB_4316	Rába	Csörötnek	2019-09-19	0,7342	Jó
RÁB_4315	Rába	Körmend	2019-09-19	0,6635	Jó
RÁB_4314	Rába	Rum	2019-09-19	0,6727	Jó
RÁB_4313	Rába	Sárvár	2019-09-19	0,6433	Jó
RAB_078	Rába	Uraiújfalu	2019-09-19	0,4674	Mérsékelt
RÁB_4312	Rába	Kenyeri	2019-09-19	0,4959	Mérsékelt
RÁB_4361	Rába	Árpás	2019-09-20	0,5823	Mérsékelt
RÁB_4908	Rába	Győr	2019-09-20	0,4549	Mérsékelt

5. táblázat. A felmérések alapján, a mintavételi szelvények ökológiai állapot-minőségi osztálya (HMMI) folyásirányának lefelé haladva

Az eredmények grafikus ábrázolásából is jól látszik (15. ábra), hogy a taxononkénti átlagos pontszámok (ASPT EQR), - amely az összes faj átlagos tolerancia értékét mutatja meg a közösségen belül - tendenciájának alakulása, az EQR értékek trendjét követi. A felmért mintavételi szelvények közül a legfőlső (RÁB\_4362) és a győri, a Duna torkolathoz legközelebb eső mintavételi szelvény (RÁB\_4908) értékei voltak a legalacsonyabbak. Ezekben az esetekben az ASPT EQR értékek 0,73-nál alacsonyabbak voltak. A 0,73 és a 0,8 közé eső pontszámmal rendelkező mintavételi szelvények között volt a RÁB\_4909-es szentgotthárdi és a RÁB\_4315-ös körmendi szelvények, a Rába felsőbb szakaszán, míg a győri mintavételi szelvény felvízi szakaszán elhelyezkedő további három mintavételi szelvény is 0,8 alatti pontszámmal rendelkezett (RÁB\_078, RÁB\_4312, RÁB\_4361). Ahogy már az EQR értékek tárgyalásánál is említettük, ennek a tendenciának több oka is lehet, de leginkább az élőhelyi heterogenitásból adódó, alacsonyabb taxonszám értéknek tulajdoníthatjuk.

AZ EPT% \_ EQR értékek viszonylag rapszodikusabban alakultak, hiszen kifejezetten jól látható trend nem vonható le az adatok alapján (15. ábra). Ennél a változónál, a Rába RÁB\_516-os és a Lapincs LAP\_3851-es mintavételi szelvényei érték el a legmagasabb pontszám értékeket (>0,5), míg a Rába kenyeri szelvénye (RÁB\_4312), csupán 0,1687-es értéket ért el. Ezek az eredmények azzal magyarázhatóak, hogy a Kenyeri szelvény uralkodó habitattípusa az akal volt, ami az index által vizsgált taxonok (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) számára homogén, kevesebb megfelelő környezeti adottságokkal rendelkező habitatot biztosít, mint a nagyobb frakciómérettel rendelkező abiotikus habitattípusok (mezolithal, microlithal), amelyek a RÁB\_516-os és a LAP\_3851-es szelvényekben is dominánsak voltak. Ezek a nagyobb frakcióméretű élőhelyrészletek rendkívül jó búvóhelyet biztosítanak a vizsgált taxonok egyedeinek, amelyek a kövekhez rögzülten vagy éppen azok alatt élnek.



15. ábra. Az EQR, ASPT EQR, EPT % EQR és az RB-RL % EQR értékek alakulása a Rába hazai hosszszelvénye mentén és a Lapincs felmért mintavételi szelvényében (A RÁB\_4908-as szelvény esetében, az előzőektől eltérő víztesttípusba sorolás miatt EPTCOB és LR-RL értékeket számítottunk, ezért nem ábráztuk a grafikonon)

Az RB-RL% EQR értékek szintén rapszodikusán alakultak, de a torkolat felé haladva mégis megfigyelhető kis mértékű csökkenő tendencia. A legfölső RÁB\_4362-es szelvény és a torkolathoz legközelebb eső négy mintavételi szelvény (RÁB\_4313, RÁB\_078, RÁB\_4312, RÁB\_4361) rendelkezett a legalacsonyabb értékekkel, hiszen rendre 0,53 alatti pontszám értékeket kaptunk.

#### 2.3.5.4. A 2009. évi és a 2019. évi eredmények összehasonlítása

##### 2.3.5.5. MZB közösség mennyiségi viszonyának változása

Összehasonlítottuk a 2009. évi és a 2019. évi vizsgálatok során felmért mintavételi szelvények adatait annak érdekében, hogy megállapítsuk, milyen változás történt a makroszkópikus vízi gerinctelenek összes taxonszám, összes denzitás, összes karakterfaj szám és összes karakterfaj denzitás értékei tekintetében a két felmérés között eltelt időintervallumban. Az összehasonlítás során a 2009-ben és a 2019-ben is felmért mintavételi szelvények adatait használtuk föl, és egyenként elemeztük azok változását.

A felmérési eredmények alapján megállapíthatjuk, hogy az összes taxonszám tekintetében a 2009. vizsgálati év során kimutatott makrogerinctelen közösség, minden mintavételi szelvény esetében sokkal diverzebb összetételű volt, mint a 2019. évi felmérések során. Az összes taxonszámra vonatkozó felmérési adatok vizsgálata során kisebb-nagyobb fluktuációt tapasztaltunk az egyes felmérési évek adatai között (16. ábra). A legszembetűnőbb változást a RÁB\_4316 (Csörötnek), a RÁB\_4313 (Sárvár), a RAB\_078 (Uraiújfalu), a RÁB\_4312 (Kenyeri) és a RÁB\_4361-es (Árpás) szelvények esetében tapasztaltuk.

A karakterfajszám értékek tekintetében (17. ábra) hasonló tendencia figyelhető meg a kettő vizsgálati

év felmérési eredményei alapján. A Lapincs vizsgálata során kapott eredmények szintén hasonló jellegű tendenciát mutattak, hiszen a 2019-es vizsgálati évben kevésbé diverz makrogerinctelen fauna jelenlétét detektáltuk, azonban ez az összes taxon egyedsűrűség értékeinek változására nem volt hatással, szinte ugyanazon érték körül mozogtak.



16. ábra. A felmért mintavételi szelvények összes taxonszám értékeinek változása a 2009. és a 2019. évi vizsgálatok alapján (kék oszlopok: 2009; sárga oszlopok: 2019)



17. ábra. A felmért mintavételi szelvények karakterfajszám értékeinek változása a 2009. és a 2019. évi vizsgálatok alapján (kék oszlopok: 2009; sárga oszlopok: 2019)



18. ábra. A felmért mintavételi szelvények összes egyedsűrűség értékeinek változása a 2009. és a 2019. évi vizsgálatok alapján (kék oszlopok: 2009; sárga oszlopok: 2019)



19. ábra. A felmért mintavételi szelvények, karakterfaj egyedsűrűség értékeinek változása a 2009. és a 2019. évi vizsgálatok alapján (kék oszlopok: 2009; sárga oszlopok: 2019)

Az egyedsűrűség és karakterfaj egyedsűrűség értékek a 2009. vizsgálati évben is magasabb értékűek voltak, mint 2019-ben. A 18. ábra és 19. ábra grafikonjait elemezve látható, hogy majdnem minden mintavételi szelvény esetében a karakterfajok egyedsűrűség értékei az összes taxon egyedsűrűség



értékeinek közelében alakultak. Ez azt jelenti, hogy a víztesttípusnak megfelelő karakterisztikus faunaelemek populációinak dominanciája jellemzi a Rába hazai szakaszán kijelölt mintavételi szelvényeket. A faunát számos víztestspecifikus és a víztesttípussal összeköttetésben lévő, alacsonyabb rendű vízfolyás tipikus faunaelemei uralják, azaz ezek tudják a legjelentősebb méretű populációkat kialakítani.

A 2019. évben tapasztalt alacsonyabb fajsám és egyedsűrűség értékek alakulása nagy mértékben függött a mintavételi időszaktól, hiszen szeptember második felében, azaz az őszi vegetációs periódusban történtek a mintavételek, ami sok kérész, tegzes és kétszárnyú taxon lárvális mintavételezésének a legkevésbé kedvező időszak, hiszen ekkor már nagy részük kirepült a vízből. Ezzel szemben a 2009-es mintavételeket nyáron, júniusban végezték, ami a legtöbb makrogerinctelen taxon egyedeinek kimutatására a legkedvezőbb időszak. Ha példaként megnézzük a RAB\_078-as uraiújfalui mintavételi szelvényt, ahol viszonylag markáns különbségek vannak a két év vizsgált változói között, akkor a kimutatott fajok között 2009-ben jóval több Ephemeroptera, Diptera és Trichoptera taxon jellemezte a Rába ezen szakaszát. Olyan taxonok egyedeit is kimutatták, mint az *Athericidae*, *Ceratopogonidae*, *Ecdyonurus aurantiacus*, *Ephemerella ignita*, *E. mesoleuca*, *Ephoron virgo*, *Heptagenia sulphurea*, *Potamophylax luctuosus*. Továbbá a mindkét vizsgálati évben kimutatott taxonok közül számos, a 2009. évben jóval magasabb egyedsűrűségű állományokban volt jelen, mint 2019-ben (pl.: *Chironomidae*, *Baetis buceratus*, *B. fuscatus*, *Ephoron virgo*, *Potamanthus luteus*, *Setodes punctatus*). Ez a tendencia természetesen a többi mintavételi szelvény esetében is hasonlóan alakult. A különbség kialakulásában szerepet játszhatott az is, hogy a két vizsgálati évben némileg eltért a mintavétel módszertana.

#### 2.3.5.6. Ökológiai állapot változása

Összehasonlítottuk az egyes mintavételi szelvények 2009. és 2019. évi ökológiai állapotbesorolási osztályait, annak érdekében, hogy a két vizsgálati periódus között eltelt idő alatt bekövetkező állapotváltozásokat szemléltessük.

A 2009. évi felmérési eredmények alapján a Rába szinte teljes hazai szakasza „jó” ökológiai állapotbesorolást kapott, egészen Győrig, ahol a csupán „mérsékelt” ökológiai állapotbesorolást detektáltak. A 2019. évi vizsgálatok ezzel szemben hat mintavételi szelvényben mutattak ki „jó”, és négyben „mérsékelt” ökológiai állapotot. Annak ellenére, hogy a makroszkópikus vízi gerinctelen fauna mennyiségi viszonyai jelentős változást mutattak a 2009-es vizsgálati évhez képest, az ökológiai állapotbesorolási osztályok csupán kis mértékű negatív tendenciát mutattak, ami főképp az alsóbb, torkolathoz közeli Rába szakasz mintavételi szelvényeire volt jellemző.

A RAB\_078 (H6), a RAB\_4312 (H7) és a RAB\_4361 (H8) szelvények ökológiai állapotbesorolása egy osztályt esett vissza, ami az eltérő vegetációs periódusban végzett mintavételnek, valamint a 10 év alatt esetlegesen bekövetkezett hidromorfológiai változásoknak tulajdonítható, ugyanis a 2009-es habitat összetételen alapuló adatok alapján, a felsorolt mintavételi szelvényekben a microlithal dominanciája volt jellemző, amit egyéb biotikus és abiotikus habitatok szabdalnak, így növelve a makrogerinctelen szervezetek számára elérhető élőhelyek sokszínűségét és a közösség diverzitását.

Ezzel szemben 2019-ben, az alsóbb szakaszok habitatstruktúráját az akal frakció dominálta, amit csak igen elenyésző százalékban tarkítottak más típusú és frakciójú élőhelyfoltok. A szervesanyag mennyisége szinte elenyésző, hiszen a part menti növényzetből szinte alig kerül a mederbe növényi törmelék, illetve a makrofita vegetáció jelenléte sem jellemző. A viszonylag homogén élőhelystruktúra és a kevésbé diverz makrogerinctelen közösség eredményezte a kevésbé jó ökológiai

állapotbesorolást.

A felsőbb szakaszok természetközeli habitatstruktúrájának köszönhetően a Rába Sárvártól folyásiránynak felfelé elhelyezkedő mintavételi szelvényeiben nem következett be ökológiai állapot besorolásban tapasztalható változás a 2009-es mintavételek eredményein alapuló besorolásokhoz képest.

Mintavételi szelvény kódja 2009	Mintavételi szelvény kódja 2019	Ökológiai állapot 2009	EQR érték 2019	HMMI minősítés 2019
Új	RÁB_4362	-	0,5297	mérsékelt
Interkalibrációs szelvény	RÁB_4909	-	0,6182	jó
H1	RAB_516	jó	0,7531	jó
L	LAP_3851	jó	0,7432	jó
H2	RÁB_4316	jó	0,7342	jó
H3	RÁB_4315	jó	0,6635	jó
H4	RÁB_4314	jó	0,6727	jó
H5	RÁB_4313	jó	0,6433	jó
H6	RAB_078	jó	0,4674	mérsékelt
H7	RÁB_4312	jó	0,4959	mérsékelt
H8	RÁB_4361	jó	0,5823	mérsékelt
H9	RÁB_4908	mérsékelt	0,4549	mérsékelt

6. táblázat. A mintavételi szelvények ökológiai állapot-minőségi osztálya 2009-es és 2019-es felmérések alapján, folyásirány szerint lefelé haladva

Ki kell ugyanakkor hangsúlyozni, hogy a két felmérés minősítési eredményeinek összehasonlítása nem feltétlenül ad valós képet az esetleges változásról, a mintavételek közötti fenológiai eltérések, valamint a két időszakban használt eljárások (mintavétel, állapotértékelő index) változása miatt.

#### 2.3.5.7. A mogersdorfi mintavételi helyszín interkalibrációs eredményei és értékelése

Az osztrák és a magyar szakemberek egy mintavételi szelvényben, a Rába Mogersdorf (AT), Szentgotthárd (HU) külterületére eső szakaszán, egy időben vettek mintát úgy, hogy mind a két fél a saját országában rutinszerűen használt és nemzetközi interkalibráción elfogadott mintavételi eljárást alkalmazta. A mintavételre kisvízi időszakban ideális vízállási és időjárási viszonyok között került sor 2019. szeptember 18-án.



*Vízi makroszkópikus gerinctelen szervezetek közös terepi mintavétele a Rába mogersdorfi (AT)-szentgotthárdi (HU) szelvényében*

A laboratóriumi feldolgozást (minta válogatása, a gyűjtött anyag identifikációja) mind a két fél saját laboratóriumában végezte. Ehhez hasonlóan, az adott országban alkalmazott értékelő eljárást használva, történt az ökológiai állapot meghatározása. Ezt követően a két fél az alapadatokat egymásnak átadta, melyet követően mind az osztrák, mind a magyar index számítása megtörtént mind az osztrák, mind pedig a magyar mintákra/adatokra vonatkozóan.

A magyar multimetrikus index (HMMI) a Magyarországon használt terepi mintavételi metodikával vett és feldolgozott minták esetében jó ökológiai állapot jelzett, azonban osztrák adatokra csak mérsékelt értéket adott. Mind a két minta esetében az EQR értéke az adott ökológiai állapot osztály alsó részének tartományában helyezkedett el.

	Interkalibrációs szelvény (HU adatok - HMMI lc)	Interkalibrációs szelvény (AT adatok - HMMI lc*)
	RÁB-4909 - Rába (Szentgotthárd)	RÁB-4909 - Rába (Mogersdorf)
	2019-09-18	2019-09-18
	HMMI_lc	HMMI_lc
ASPT érték	4,57	4,65
ASPT (EQR)	0,7388	0,7861
EPT% érték	31,5789	41,61
EPT% (EQR)	0,2281	0,3494
RB-RL% érték	0,8878	0,1
RB-RL% (EQR)	0,8878	0,1
EQR	0,6182	0,4118
Ökológiai állapot	jó	mérsékelt

*A Rába mogersdorfi (AT) - szentgotthárdi (HU) szelvényben azonos napon gyűjtött vízi makroszkópikus gerinctelen adatok Magyar Multimetrikus Indexsel (HMMI) történő feldolgozásának eredményei (\*csak azok az adatok kerültek felhasználásra, melyeket a magyar értékelő rendszer figyelembe vesz)*

Az eltérés okai részben a terepi mintavételi eljárásban, részben az elvárt identifikáció mélységében,

részben a multimetrikus index számítása során használt metrikák jellegében keresendők.

Mind az osztrák, mind a magyar mintavételi módszertan multi-habitat típusú mintavételi technika szerint zajlik, melynek során 20 replikátumot kell begyűjteni az adott mintavételi szelvényből, úgy hogy azok aránya tükrözze az élőhelyi változatosságot. Ennek megfelelően mind a két minta megközelítőleg 1,25 m<sup>2</sup> területe fed le. Bár mind a két esetben azonos a hálók kerete (25x25 cm), az Ausztriában használt keret pontosabb területi gyűjtést tesz lehetővé, hiszen egy 25x25 cm-es lenyitható keret fektethető a meder felszínére (Surber-mintavevő), míg a magyar rendszer Standard Pond Net-et használ. Ebből adódóan az osztrák mintavétel ideális mélysége 0,2-0,5 méter közötti, hiszen innen vehető pontos minta.

A fent említetteknél jelentősebb eltérés, hogy az Ausztriában alkalmazott háló szembősége 500 µm-es, hossza pedig 1,25 méteres. Ezzel szemben a Magyarországon rutinszerűen használt háló 950 µm-es szembőségű, a háló hossza 0,3 méteres. Ez azt eredményezi, hogy az osztrák módszerrel vett mintákban a kisebb mérettartományú vízi makroszkópikus gerinctelen szervezetek nagyobb eséllyel kerülnek bele, mint a magyar mintákba. Ezt az összehasonlító eredmények is jól mutatták, hiszen a magyar mintákból hiányoztak a juvenilis *Micronecta*, *Caenis* és *Baetis* fajok egyedei. Ezen túlmenően az osztrák mintákban sokkal nagyobb egyedszámban kerültek bele a kis méretű *Oligochaeta* egyedek és a *Dipera* egyedek lárvái.

A protokoll szerint elvárt identifikáció szintje is különböző. Az ausztriai gyakorlatban a kevéssertéjűeket (*Oligochaeta*) és a kétszárnyúakat (*Diptera*) lehetőleg faji szinten (pl. *Chironomidae*) dolgozzák fel, hiszen az ott használt multimetrikus index egyik eleme olyan szaprób index, mely ezen csoportok lehető legalacsonyabb szintű feldolgozását várja el. Ezzel szemben a magyar rendszer sokkal megengedőbb a taxonómiai feldolgozás mélységét illetően, hiszen pl. a *Chironomidae* család esetében nem vár el faji szintű feldolgozást, elegendő csak a család-taxon szintű identifikáció. Hasonló az eset a többi kétszárnyú család esetében is, sőt a vízi kevéssertéjűek esetében csak a rend szintre történő határozás az elvárt taxonómiai szint.

Ezen túlmenően számos csoport (*Hydrozoa*, *Turbellaria*, *Nematoda*, *Hydrachinidia*) hiányzik a magyar értékelő rendszerből, míg ezeknek a csoportoknak a jelenlétét figyelembe veszi az Ausztriában használt multimetrikus index. Jelentős különbség továbbá, hogy a magyar metrika a család-taxon szintű identifikációt megkövetelő ASPT indexet minden alkalmazott metrika esetében figyelembe veszi.

#### 2.3.5.8. Összefoglalás

A projekt teljesítése során a Rába 11 mintavételi szelvényében, Alsószölnök és Győr között, illetve a Lapincs szentgotthárdi szakaszán egy mintavételi szelvényben történtek a makroszkópikus vízi gerinctelen közösség felmérésére irányuló vizsgálatok. A mintavételek 2019. 09. 18. és 20. között történtek kisvízes, áradásmentes időszakban. A mintavételi helyszínek a 2009-es „Rába Survey” felmérés során kijelölt mintavételi szelvény számhoz képest 2 mintavételi szelvénnyel bővültek.

A felmérések során multi-habitat típusú mintavételt végeztünk. Ez a mintavételi eljárás az egyes habitat-típusok mennyiségi eloszlási viszonyait (az egyes típusok területarányát) veszi alapul a mintavételi eljárás során. A protokollban leírt módon végzett mintavétel alkalmas a VKI által támasztott elvárások teljesítésére. Egy-egy mintavételi helyszínen 20 replikátum került begyűjtésre, replikátumonként 25x25 cm kiterjedésű üledékfelszínről. A mintákat ezután homogenizáltuk, majd laboratóriumba történő szállítás után kerültek feldolgozásra.

A vizsgálati eredmények értékelése során a makroszkópikus vízi gerinctelenek minőségi (fajegyűttes összetétele) és mennyiségi (összes taxonszám, összes denzitás, összes karakterfaj szám, összes karakterfaj denzitás, védett fajok száma, védett fajok denzitása) mutatóinak vizsgálatával és - ahol erre lehetőség adódott - az egyes mintavételi szelvények ökológiai állapotértékelésével foglalkoztunk.

A Rába vizsgálati eredményei azt mutatják, hogy a vízfolyás makroszkópikus vízi gerinctelen faunája kiemelkedően gazdag és értékes. A makrogerinctelen közösséget alkotó fajok között számos, természetvédelmi szempontból jelentős értéket képviselő faj állományai élnek a vízfolyásban (*Aquarius najas*, *Astacus leptodactylus*, *Borysthena naticina*, *Ephoron virgo*, *Macronychus quadrituberculatus*, *Calopteryx virgo*, *Gomphus flavipes*, *Gomphus vulgatissimus*, *Ophiogomphus cecilia*, *Pseudanodonta complanata*, *Unio crassus*, *Theodoxus danubialis*, *Theodoxus transversalis*).

A Lapincs szintén számos, természetvédelmi szempontból értékes, védett faunaelemnek ad otthont (*Oligoneuriella rhenana*, *Ophiogomphus cecilia*), amelyek mellett ritka, szórványos előfordulású, magas indikátor értékű szervezetek (*Baetis vardarensis*, *B. scambus*, *Isonychia ignota*, *Rhithrogena beskidensis*, *Agnatina elegantula*, *Besdolus ventralis*, *Cheumatopsyche lepida*, *Glossosoma boltoni*, *Silo piceus*) is előfordulnak.

A mintavételi szelvények mennyiségi adatainak elemzése során azt tapasztaltuk, hogy minden egyes változó esetében, a folyásiránynak lefelé haladva csökkenő tendenciát figyelhetünk meg az értékék alakulásában, habár ez a változás kisebb-nagyobb fluktuációt mutat a torkolat felé haladva. A fajszaám, a karakterfajszaám és a védett fajok számaának értékei tekintetében, a körmendi (RÁB\_4315) mintavételi szelvény értékei bizonyultak a legmagasabbnak.

Az átlagos denzitás és a karakterfajok átlagos denzitás értékei tekintetében is tapasztalható fluktuáció. Összességében azonban a torkolat felé haladva csökkenő tendencia figyelhető meg, amit az élőhelyi heterogenitás csökkenésén túl a hidromorfológiai tulajdonságok változása és az antropogén eredetű szennyezések is befolyásolhatnak.

A felmért mintavételi szelvények ökológiai állapotbesorolását tanulmányozva megállapítható, hogy a HMMI minősítés szerint a felmért mintavételi szelvények közül a legfelső (alsószölnöki duzzasztómű alvize) és a torkolathoz legközelebb eső 4 mintavételi szelvény „*mérsékelt*”, míg az összes többi „*jó*” ökológiai állapotbesorolást ért el.

A 2009-ben és a 2019-ben is felmért mintavételi szelvények adatainak összehasonlítása során azt tapasztaltuk, hogy a 2009. vizsgálati év során kimutatott makrogerinctelen közösség, minden mintavételi szelvény esetében sokkal diverzebb összetételű volt, mint a 2019. évi felmérések során. Az összes vizsgált változó összevetése során a 2009. évi eredmények meghaladták a 2019. évben kapott eredményeket. A 2019. évben tapasztalt eltérő fajszaám és egyedsűrűség értékek alakulása nagy mértékben függött a mintavételi időszaktól, hiszen 2019. évben szeptember második felében, azaz az őszi vegetációs periódusban történtek a mintavételek, míg 2009. évben kora nyáron zajlottak a felmérések. A különbség kialakulásában szerepet játszhatott az is, hogy a két vizsgálati évben eltért a mintavétel módszertana.

A 2009. évi felmérési eredmények alapján a Rába szinte teljes hazai szakasza „*jó*” ökológiai állapotbesorolást kapott, egészen Győrig, ahol a csupán „*mérsékelt*” ökológiai állapotbesorolást detektáltak. A 2019. évi vizsgálatok ezzel szemben hat mintavételi szelvényben mutattak ki „*jó*”, és négyben „*mérsékelt*” ökológiai állapotot. Annak ellenére, hogy a makroszkópikus vízi gerinctelen fauna mennyiségi viszonyai jelentős változást mutattak a 2009-es vizsgálati évhez képest, az ökológiai



állapotbesorolási osztályok csupán kis mértékű negatív tendenciát mutattak, ami főképp az alsóbb, torkolathoz közeli Rába szakasz mintavételi szelvényeire volt jellemző.

Általánosságban elmondható, hogy a Sárvár feletti szakaszokon, ahol a hidromorfológiai változatosság - és az ebből adódó élőhelyi változatosság - magasabb, a folyó ökológiai szempontból jobb állapotú (ld. HMMI minősítés: „jó”), mint a Sárvár alatti, és főképpen a torkolathoz közelebbi szakaszokon, ahol a minősítés nagyrészt „*mérsékelt*”.

## HAL VIZSGÁLATOK A RÁBA MAGYARORSZÁGI SZAKASZÁN

### 3. HALAK VIZSGÁLATA

#### 3.1. BEVEZETÉSEK ÉS CÉLKITŰZÉSEK

A projekt keretében a Rába magyarországi szakaszának hossz-szelvényét vizsgálatuk a folyó országhatártól torkolatig tartó, teljes hazai szakaszára vonatkozóan. A felmérések célja az volt, hogy a EU Víz Keretirányelv (2000/60/EK) előírásait követve ökológiai állapot-értékelést végezzünk a Rábán, valamint a Lapincson kijelölt mintavételi szelvényekben. A vizsgálat vízfolyásszakaszok részben átfednek a 2009. évben hasonló céllal végzett felmérések során vizsgált mintavételi szelvényekkel, részben - a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság kérésére - újabb mintavételi lokalitásokat is tartalmaznak. A 2019. évi állapotértékelésen túlmenően célként fogalmazódott meg, hogy a projekt keretében zajló felmérések eredményeit összevessük a 2009. évben kapott eredményekkel. Az értékelést nehezítette, hogy a korábban végzett vizsgálatok mind a mintavételi módszertanában és az adatok értékelésében eltértek a jelenleg Magyarországon érvényben lévő mintavételi és értékelési protokolltól. Ebben a szakértői anyagban bemutatott ökológiai állapotértékelés a jelenleg érvényben levő mintavételi, és interkalibrált ökológiai állapotértékelési protokollt követi minden élőlénycsoport esetében.

A halak terepi vizsgálatát nem kellett elvégezni. Ennek oka, hogy a projekttel párhuzamosan zajlik a Nyugat-Pannon vízfolyások (Répcse, Gyöngyös, Pinka, Rába, Lapincs, Strém, illetve mellékvízfolyásai) és vízgyűjtőjük természetvédelmi célú felmérése (Vizes élőhelyek ökológiai hálózatának fejlesztése az osztrák-magyar határ régióban - WeCON). A projekt kapcsán nagy számú mintavétel történt a halakra vonatkozóan, mely adatainak, valamint a korábbi 2009. évet követő kutatások eredményeinek felhasználásával kellett jelen szakértői jelentést elkészíteni.

#### 3.2. VIZSGÁLATI TERÜLET BEMUTATÁSA

A Rába Ausztriában ered, a Stájer-Alpok keleti oldalán, mintegy 1200 m-es magasságban. Két forrása Passail településnél egyesül, majd Stájerországon és Burgenlandon keresztül, körülbelül 100 km megtétele után lép ki Ausztriából, Mengersdorfnál. Magyarországra Alsószölnök mellett lép be, és nem sokkal ezután, Szentgotthárdnál egyesül a Lapincs folyóval. Ezután többé-kevésbé keleti, majd északkeleti irányban, a Vasi-Hegyhát, a Felső- és Alsó-Kemeneshát, a másik oldalról pedig a Felső-Órség, a Rábai teraszos-sík kistájak által szegélyezett Rába-völgyben haladva éri el a Győri-medencét, ahol is a Kapuvári-sík és a Csornai-sík déli és délkeleti szegélyén tovább haladva Győrnél torkollik a Mosoni-Dunába. Magyarországi nagyobb mellékfolyói a bal parton a Lapincs, a Pinka, a Gyöngyös, a Sorok-Perint és a Répcse, jobb parton pedig a Csörnök-Herpenyő és a Marcal.

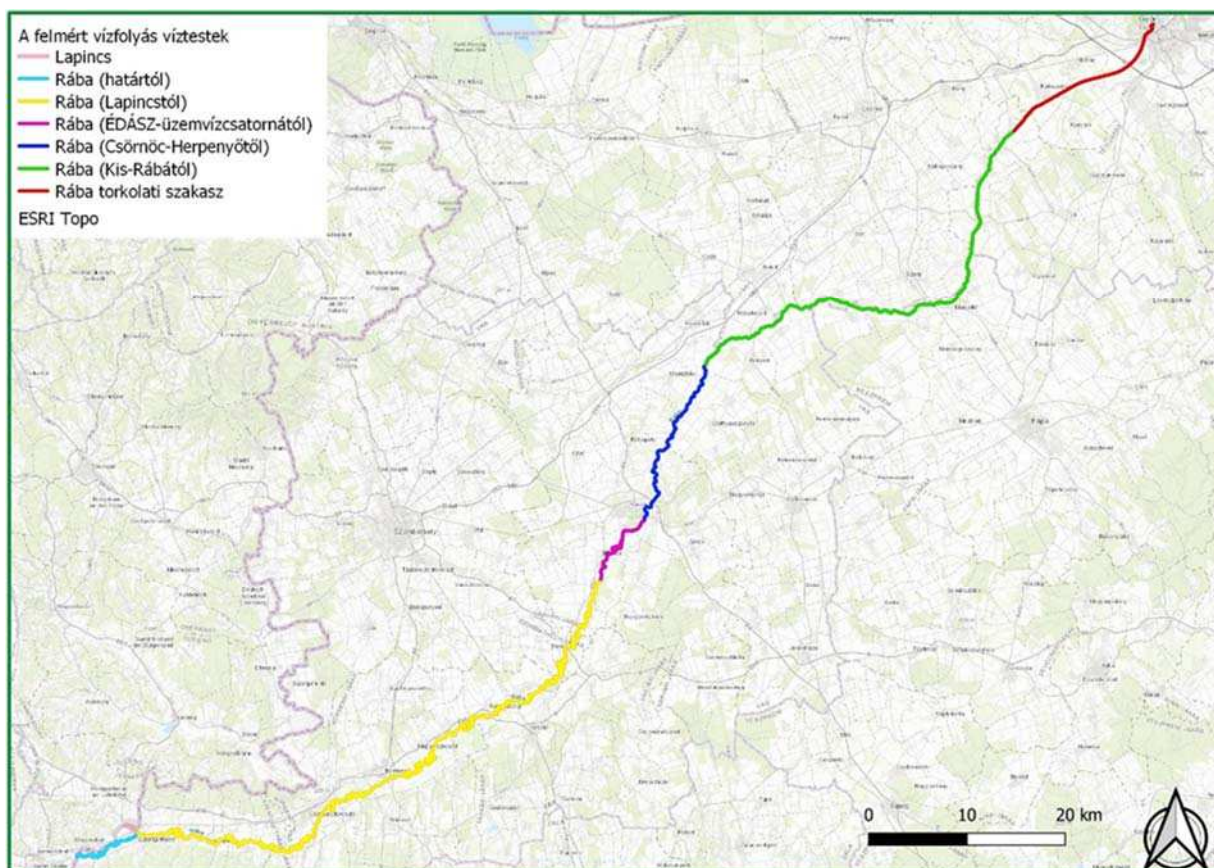
A Rába teljes hossza 283 km, amelyből a hazai szakasz 211 km-t tesz ki, a folyó vízgyűjtő területe 10 720 km<sup>2</sup>. A Rába viszonylag nagy esésű, szélsőséges vízjárású folyó, magyarországi szakaszán a kisvízhozama 3-5 m<sup>3</sup>/s.

A Rába folyó tájképi és természeti értékei jelentősek. A folyó jelentős szakaszokon alig szabályozott, természetközeli állapotúnak nevezhető. Mind a folyó, mint az azt kísérő árterek élővilágát - úgy a vízi, mint a szárazföldi élőhelyeket - hazai viszonylatban kiemelkedő természeti értéként tartják számon.

A Rába hazai szakasza A Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízyűjtő-gazdálkodási terv - 2015 (VGT2) 6 víztestből áll:

- Rába (határtól) (VOR azonosító: AEP903)

- Rába (Lapincstól) (VOR azonosító: AEP900)
- Rába (ÉDÁSZ-üzemvízcsatornától) (VOR azonosító: AEP901)
- Rába (Csörnóc-Herpenyőtől) (VOR azonosító: AEP899)
- Rába (Kis-Rábától) (VOR azonosító: AEP898)
- Rába torkolati szakasz (VOR azonosító: AEP902)



20. ábra: A Rába magyarországi szakasza és a Lapincs

A Rába (ÉDÁSZ-üzemvízcsatornától) (VOR azonosító: AEP901) víztest a hidromorfológiai beavatkozások Víz Keretirányelv (60/2000EK) iránymutatásait követő értékelése alapján természetes, a másik 5 víztest erősen módosított víztestnek tekinthető.

A Rába az országba lépéstől a 4L típusba sorolható, vagyis dombvidéki - közepes esésű - meszes - durva mederanyagú - nagy és nagyon nagy vízgyűjtőjű vízfolyás. Az országhatártól a torkolat irányába haladva az első 5 víztest ebbe a típusba sorolható. A Rába torkolati szakasz (VOR azonosító: AEP902) víztest típusa már 8N, vagyis síkvidéki - kis esésű - meszes - közepes-finom mederanyagú - nagyon nagy vízgyűjtőjű folyó.

A Lapincs (VOR azonosító: AEP748) erősen módosított víztest. Típusa 4L, azaz dombvidéki - közepes esésű - meszes - durva mederanyagú - nagy és nagyon nagy vízgyűjtőjű vízfolyás.

A VKI előírásainak megfelelően a mesterséges és erősen módosított vizek esetén nem ökológiai állapotot, hanem ökológiai potenciált kell megadni. E mögött az a logikus érv áll, hogy a mesterséges víztér kialakítása során, illetve azon beavatkozások/használatok eredményeként, amelyek miatt az adott víztér erősen módosítottá válik, a víztérben nem alakulhat ki olyan minőségű ökológiai rendszer

(pl. összetettség, funkcionális, fajgazdagság), ami egy hozzá hasonló típusú természetes állóvíz, vagy vízfolyás esetén elvárható lenne. A vizeket érő terhelések nem ugyanúgy hatnak valamennyi élőlény csoportra. Számos olyan terhelés lehetséges mely egy adott élőlény-együttesre nézve nem releváns, sőt elképzelhető az is, hogy bizonyos csoportokat az adott vízhasználat kedvezően, míg másokat negatívan érint. Az ökológiai potenciál megadásakor tehát abból kell kiindulni, hogy egy adott terhelés esetén van-e jelentős, szisztematikus eltérés az ökológiai állapot értékelésére kidolgozott EQR értékekben függően attól, hogy természetes vagy mesterséges vizeket vizsgálunk. Amennyiben igen, akkor szükséges a határértékek módosítása, amennyiben azonban nem, akkor ugyanazon határértékeket lehet alkalmazni a mesterséges és erősen módosított vizek ökopotenciáljának értékelésére, mint amelyeket az ökológiai állapot megadásakor alkalmaztunk.

Az ökopotenciál megadása a jelenleg érvényben levő a Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízügytő-Gazdálkodási Terv (2015) esetében még nem történt meg (<http://www.vizugy.hu>). A Rába és a Lapincs vizsgált mintavételi szelvényei erősen módosított víztestekre esnek, azaz ezekre a szelvényekre nem ökológiai állapotot, hanem ökopotenciált kellene számolni. Erre alkalmas metrika hiányában azonban adatainkra nem ökopotenciált, hanem ökológiai állapotot számoltunk, s a továbbiakban a jelentésben ezt a terminológiát (ti. ökológiai állapot) használjuk.

### 3.3. ANYAG ÉS MÓDSZER

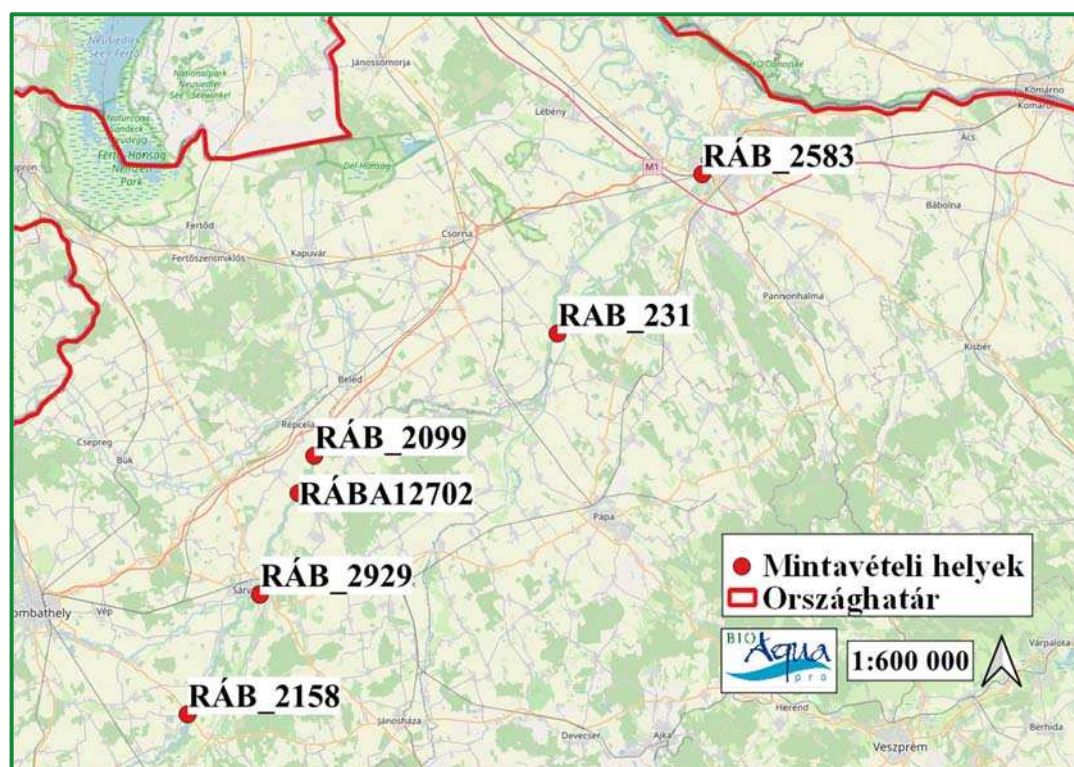
#### 3.3.1. Mintavételi szelvények a magyar vizsgálati szakaszon

A halközösségek felmérésére irányuló vizsgálatok 2019. évi felmérések alkalmával nem történtek, ezért a 2019. évi és az az előtt megvalósuló felmérések adatainak felhasználásával végeztük el a Rába teljes hazai hosszszelvényének és a Lapincs kijelölt szakaszának jellemzését és értékelését. Az értékelés során a Rábának 9 mintavételi szelvényét, míg a Lapincsnak egy mintavételi szelvényét vettük figyelembe. A mintavételek 2013 és 2019 között történtek. A mintavételi szelvények kódja, a mintavétel ideje, valamint a gyűjtőhelyek elnevezése és EOVS koordinátái az 7. táblázatban található. A halközösségek felmérésére irányuló terepi vizsgálatokat 2013-ban Guti Gábor végezte, 2015-ben Csipkés Roland, míg 2016-tól Polyák László vezetésével történtek. A mintavételi helyek áttekintő térképe a 21. és 22. ábrákon látható.

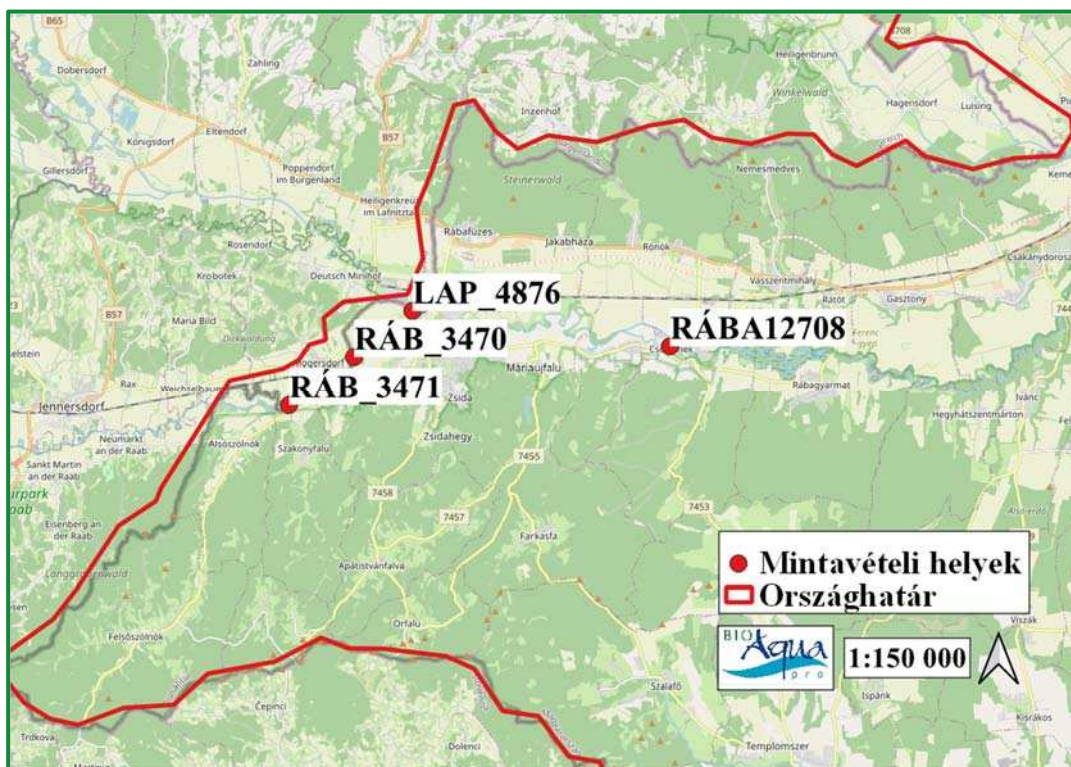


7. táblázat: A halak mintavételi szelvényeinek adatai

Mintavételi hely kódja	Víznev	Település	Long E	Lat N	Mintavétel ideje	Mintavevő személye
RÁB_3471	Rába	Szakonyfalu	434957	180881	2018-09-20	Koncz Dávid, Polyák László
RÁB_3470	Rába	Szentgotthárd	436857	182196	2018-09-20	Koncz Dávid, Polyák László
LAP_4876	Lapincs	Szentgotthárd	438564	183445	2019-05-21	Kovács Zoltán, Polyák László
RÁBA12708	Rába	Csörötnek	445851	182184	2016-10-03	Polyák László, Papp László
RÁB_2158	Rába	Rum	483054	200339	2016-10-04	Polyák László, Papp László
RÁB_2929	Rába	Sárvár	491624	213612	2016-10-04	Polyák László, Papp László
RÁBA12702	Rába	Uraiújfalu	496302	224848	2016-10-05	Polyák László, Papp László
RÁB_2099	Rába	Nick	498185	229006	2018-10-17	Hentes Szabolcs, Polyák László
RAB_231	Rába	Árpás	525975	242202	2013-07-26	Guti Gábor
RÁB_2583	Rába	Győr	542621	259718	2015-06-17	Csipkés Roland, Polyák László



21. ábra: A halak mintavételi szelvényeinek elhelyezkedése I



22. ábra: A halak mintavételi szelvényeinek elhelyezkedése II.

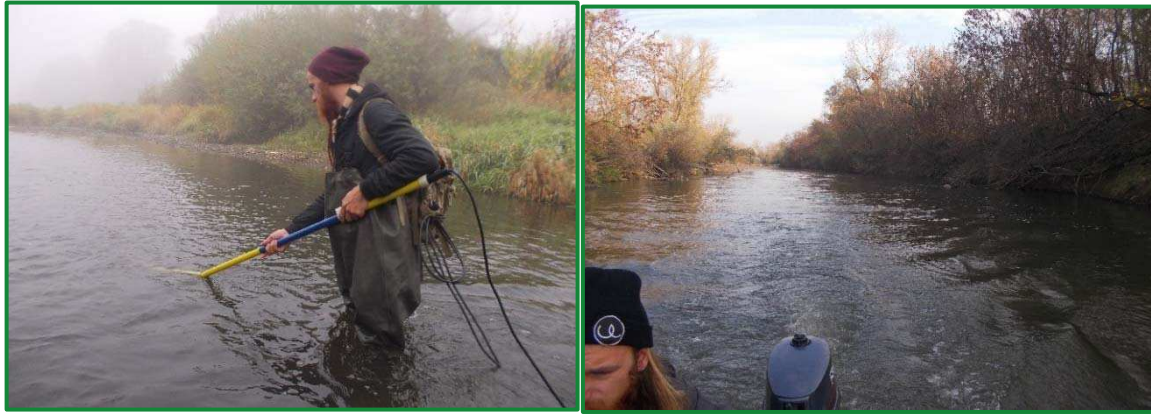
### 3.3.2. A mintavétel módszertana

A Rába és a Lapincs folyók halfaunájának felmérését összesen tíz mintavételi szelvényben, szelvényenként egy-egy alkalommal, 2013. július 26-a és 2019. május 21-e között végeztük.

A kutatási engedélyek beszerzése, illetve a mintavételek során minden mintavétel esetén a hatályos jogszabályok alapján jártunk el. A vizsgálatokat a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) protokolljában leírtak szerint végeztük, figyelembe véve a CEN 14011 szabványt. A mintavételekre a sekélyebb vizű szakaszok esetében vízben gázolva, a mélyebb mederszakaszokon pedig csónakból került sor (13. kép). A felmért szakaszok gázló mintavétel esetén 3×50 méteres, csónakos mintavétel esetén pedig - a terepi adottságoktól függően - 3×100 méteres alszakaszokból tevődtek össze. Az alszakaszokat úgy jelöltük ki, hogy azok a mintázott szelvényre, valamint a vizsgált folyó adott szakaszára is reprezentatívak legyenek.

A mintavételeket az érintésvédelmi szabályoknak megfelelően minden esetben két személy végezte. A halász kezelte a halászgép egyik pólusát képező szakfejet, és a beépített kapcsolót, a segédszákos pedig segített a víz áramlása miatt a halász mögé sodródó kábult egyedek összegyűjtésében, valamint az esetleges meghibásodás során feladata volt az egyenáramú eszköz áramtalanítása, ezzel a balesetek elhárítása.





23. ábra: A mintavételekre a sekély szakaszokon gázolva, a mélyebb szakaszokon csónakból került sor

A mintavételek egyenáramú elektromos halászgép (EME = elektromos mintavételi eszköz) használatával történtek, a FAME munkacsoport ajánlását figyelembe véve, egy Hans Grasl IG 200 típusú, és egy SAMUS 725 MP típusú, akkumulátoros üzemű egyenáramú elektromos halászgéppel (24. ábra).



24. ábra: A mintavételek során használt egyenáramú eszközök: balra Hans Grasl IG 200, jobbra SAMUS 725 MP

A mintázott szakaszok hosszát GPS berendezéssel mértük, EOV koordináta rendszerben rögzítve a mintavételi szakaszok kezdő- és végpontjait. A fogások eredményét diktafonon rögzítettük. Az adatokat a felmérés végén összesítettük és jegyzőkönyvben összegeztük.

A kifogott halakat a mintavételi helyszínen faji szintig határoztuk a külső morfológiai bélyegek alapján, ezt követően sértetlenül kerültek vissza az eredeti élőhelyükre. A felmérés során nem gyűjtöttünk be halegyedeket, de szükség esetén fényképfelvételekkel dokumentáltuk a fogást. A határozás során Harka & Sallai (2004) munkáját használtuk, a halak nevezéktanában szintén ezt vettük alapul.

### 3.3.3. Az ökológiai állapotértékelés módszertana

A Rába és a Lapincs vizsgált szakaszainak halbiológiai alapokon nyugvó ökológiai minősítése a Magyar Multimetrikus Halindex (Hungarian Multimetric Fish Index, HMMFI - a halak élőlénycsoporton alapuló multimetrikus ökológiai állapotminősítési index család) alkalmazásával történt történt. A számításokat Sály és Erős (2016) erre vonatkozó publikációjában közölt módszertan alapján az R környezetben futó számítógépes program segítségével végeztük el (HMMFI Calculator V1.0).

Az Európai Unió tagállamként hazánk is kötelezett a Víz Keretirányelv (VKI) iránymutatásainak alkalmazására és betartására. A VKI előírja a tagállamoknak a felszíni vizek ökológiai állapotminősítését, melyet öt élőlénycsoport vizsgálata alapján kell elvégezni (Európai Parlament & Európai Unió Tanácsa 2000). Ezen élőlénycsoportok a következők: lebegő algák (fitoplankton), bevonatot képező algák (perifiton: kovaalgák), szabad szemmel látható növények (makrofiton), szabad szemmel látható, aljzaton élő gerinctelenek (makrozoobenton), és a halak. A több élőlénycsoporton alapuló értékelő és monitorozó rendszer igen jól használható a vizek környezeti állapotának minősítésében, és alkalmazásával jóval pontosabban értékelhető a vízi ökoszisztémák emberi hatásokra adott válasza, mint az egy élőlénycsoporton alapuló megközelítések esetében.

A halakkal történő megbízható, standardizált értékelési eszközöket alkalmazó, és a VKI előírásaihoz illeszkedő ökológiai állapotértékelés megvalósíthatóságához készült el az Európai Halindex (EFI). Az EFI index kidolgozásakor Magyarország még nem volt az EU tagállama, így az index fejlesztésében nem vett részt. A 2004-es csatlakozás után több fejlesztési lépcsőn keresztül, folyamatosan bővítve a figyelembe vett paramétereket, az index használhatóbbá válása érdekében elkészült a Magyar Multimetrikus Halindex (HMMFI). A HMMFI indexcsalád kifejlesztésénél elsődleges szempont volt, hogy megfeleljen a VKI követelményeinek, azaz olyan multimetrikus indexeket tartalmazzon, amelyekben szerepelnek a közösségre jellemző abundancia, diverzitási, tolerancia és funkcionális viszonyokat leíró metrikák is. Az indexek alapján egyértelműen öt kategória különíthető el (kiváló-jó-mérsékelt-gyenge-rossz) a VKI előírásainak megfelelően.

Az indexcsalád lehetővé teszi a hazai felszíni vízfolyások halak alapján történő ökológiai állapotértékelését. Az indexcsalád tagjai típus-specifikusak, azaz a fő hidro-geomorfológiai vízfolyástípusokra egyedi értékelési módszert tartalmaznak. Az indexek kidolgozását követően minősítették a kidolgozásához felhasznált halas felméréseket és víztesteket. Értékelték az új indexek stresszor-specifitását, az EFI+ index stresszor-specifitását valamint az új indexek és az EFI+ index statisztikai kapcsolatát. Az indexcsalád fejlesztésétől független adatok felhasználásával elvégezték az új indexcsalád statisztikai validációját.

A magyar metrikai eljárás figyelembe veszi:

a víztestek tipológiai besorolását,

az abiotikus változókat,

az index kidolgozásához használt stresszor változókat,

a halegyüttesek szerkezetét jellemző változókat,

a halegyüttes-szerkezeti metrikákat,

a mintanagyságot,

a referenciaállapot és az ökológiai minőségi hányadost (EQR),

az ökológiai minőségi osztályba (EQC) való sorolást - ökológiai állapotminősítést.

### 3.3.4. A halak jelentősége az ökológiai minősítésben

A vizes élőhelyek biotikus és abiotikus környezeti tényezőiben bekövetkező változásokra a halak rendkívül érzékenyen reagálnak, ezért jó indikátor szervezeteknek tekinthetők, amit a specialista fajok nagy száma is alátámaszt. Az állomány összetétele és mennyiségi arányai jól jelzik a vízminőség változását. Szervezetükben olyan mérgező, illetve szennyező anyagok akkumulálódhatnak, mint a nehézfémek vagy a halogénezett szénhidrogének, így vizsgálatukkal fontos információkat kaphatunk a vízterek terheltségi állapotáról is. Ennek köszönhető, hogy számos országban végeznek halmonitorozó vizsgálatokat, melyek egységes módszertani alapúak, és szabványokat követnek (pl. CEN). Hazánkban több éves múltra tekint vissza a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) keretében végzett közösségi szintű halfaunisztikai célú monitorozás. A monitoring protokoll kialakításakor a biológiai sokféleség megjelenési formáinak felmérése és értékelése, valamint a biológiai sokféleség alakulásában jelentkező, trendszerű változások kimutatása és elemzése jelentik a fő célokat.

A mintegy 90, Magyarországon előforduló halfajból hazánkban 61 nevezhető őshonosnak. Ezek közül 38 faj élvezi a magyar természetvédelem oltalmát - 9 faj fokozottan védett, 29 faj pedig védett státuszban van. Az Élőhelyvédelmi Irányelv II. függelékében szereplő fajok közül Magyarországon 25 halfaj fordul elő.

## 3.4. HALÖKOLÓGIAI EREDMÉNYEK

### 3.4.1. A Rába halfaunájának általános bemutatása

A halfauna vizsgálata során kapott eredmények alapján a Rába folyón fellelhető élőhelytípusokat három, a főbb jellemzők alapján jól elkülöníthető csoportba sorolhatjuk be. A folyó jelentős részén a mederanyag összetételében a durvább szemcsefrakciójú akal (2-20 mm) és a microlithal (2-6 cm) dominanciája jellemző. A durvább és finomabb mederanyag frakciók egymáshoz viszonyított aránya azonban jelentősen különbözik a duzzasztások felvízi és alvízi szakaszán. A duzzasztott szakaszok a mederanyag összetételén kívül az áramlási viszonyokban is jelentősen eltérnek a duzzasztás hatásai által nem érintett szakaszoktól. Ez a különbözőség a halfauna összetételére is jelentős hatással van, amely meg is húzza az első két csoport határát.

Az első csoportba a folyó Nicki Műgát fölötti szakaszán található, duzzasztással nem érintett mederrészletein elhelyezkedő élőhelytípusok sorolhatók. A folyó természetes eséséből adódóan durvább mederanyaggal jellemezhető, nagy áramlási sebességű szakaszok a Rába felsőbb szakaszának természetközeli állapotára eredetileg jellemző halfaunának ad otthont. A sodorvonal reofil halfajai közül jelentős egyedszámban fordul elő a szinttáj legjellemzőbb halfaja, a márna (*Barbus barbus*), a kövek felszínén kialakuló élőbevonat legelésére specializálódott paduc (*Chondrostoma nasus*) és a gyors áramlású részekre jellemző sujtásos kűsz (*Alburnoides bipunctatus*). A fenékrégió gyorsan áramló szakaszain találjuk a német bucó (*Zingel streber*) jelentős állományait. A meder mérsékelt, azonban még mindig jelentős áramlási sebességgel jellemezhető élőhelyfoltjain találjuk a Duna vízrendszerében kialakult, és máshol nem is található magyar bucó (*Zingel zingel*), valamint küllőink közül, a halványfoltú küllő (*Gobio albiginnatus*) és a homoki küllő (*Gobio kessleri*) állományait. A parti régióhoz közel, a nyílt vízben keresi táplálékát az áramlást kedvelő, folyóvizeinkben országosan gyakorinak tekinthető domolykó (*Squalius cephalus*), és a hasonló ökológiai igényekkel jellemezhető,



de országosan szűkebb elterjedéssel jellemezhető nyúldomolykó (*Leuciscus leuciscus*), és ugyancsak ezekben a mederrészletekben találhatjuk meg a szilvaorrú keszeg (*Vimba vimba*) és a folyóvizekben helyenként jelentős testméretet is elérő jászkeszeg (*Leuciscus idus*) egyedeit. A lágyabb üledékekkel jellemezhető élőhelyfoltok a balkáni csík (*Sabanejewia balcanica*) és bolgár törpecsík (*Sabanejewia bulgarica*) egyedei számára biztosítanak élőhelyet. A Rába hazai legfelső szakaszain megtalálhatóak olyan halfajok is, amelyek nálunk főleg a patakokban fordulnak elő, ilyen a fenékjáró küllő (*Gobio gobio*), a kövi csík (*Barbatula barbatula*), vagy a patakokban ívó és táplálkozó helyet kereső dunai ingola (*Eudontomyzon mariae*), amely fajnak lárvái hosszú ideig fejlődnek a kanyarulatok épülő oldalán helyenként felgyülemelő lágy üledékben. A felsőbb szakasz jellegű, gyors áramlású vizek jellegzetes halfaja, a sebes pisztráng (*Salmo trutta morpha fario*) a Rábában nem jellemző, csak időnként fordulnak elő lesodródott példányai, de megjelenésére a Lapincsban már nagyobb valószínűséggel lehet számítani.

A Rábán létrehozott duzzasztóművek felvívén kialakuló, a visszaduzzasztás hatásának legfelső pontjáig ("a duzzasztási szint kifutásáig") terjedő szakaszok képezik a Rábára jellemző élőhelytípusok második csoportját. A duzzasztással járó mederkeresztmetszet-növekedés miatt lecsökkenő áramlási sebesség a finomabb hordalék kiülepedését eredményezi, így ezeken a szakaszokon a lágyabb üledék felhalmozódása, és ezzel együtt a kavicsos mederrészek jelentősen csökkenő aránya jellemző. A főként álló- és lassú folyású vizekre jellemző fajok alkotta közösség markánsan eltér a gyors áramlással jellemezhető szakaszokétól. A keszegfélék dominanciája figyelhető meg, ezeken a szakaszokon nagyobb számban fordul elő a jelentős méreteket is elérő dévérkeszeg (*Abramis brama*) és az inkább a nagyobb folyók lassabb szakaszaira jellemző karikakeszeg (*Abramis bjoerkna*), valamint a tipikusan állóvízkedvelő bodorka (*Rutilus rutilus*). A vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*) előfordulása esetleges, mert a lecsökkent áramlás és a lágy üledék felhalmozódása ellenére sem jellemző ezeken a szakaszokon a hínárnövényzet dominanciája, amelyhez a halfaj erősen kötődik. A mérsékelt áramlású szakaszok jellegzetes keszegféléire vadászó ragadozók közül a süllő (*Sander lucioperca*) és a harcsa (*Silurus glanis*) mellett a sügér (*Perca fluviatilis*) fordul elő nagyobb egyedszámban. A növényzethez erősebben kötődő csuka (*Esox lucius*) a nagyobb kiterjedésű hínár és mocsári növényzet állományok hiányában csak ritkábban fordul elő, egyedeivel a medret kísérő holtmedrekben találkozhatunk nagyobb számban. A hazánkban őshonos ponty (*Cyprinus carpio*) mellett az idegenhonos ezüstkárász (*Carassius gibelio*) előfordulására is lehet számítani a duzzasztott szakaszok lágyabb üledékekkel jellemezhető részein. Az idegenhonos halfajok közül a naphal (*Lepomis gibbosus*) helyenként gyakori, főként a part menti vegetáció között keresgéli táplálékát. A nagy testű kagylófajok (főleg az *Unio* és *Anodonta* fajok) számára kedvező körülményeket biztosító lágy üledék felhalmozódása közvetetten kedvez a szivárványos ökle (*Rhodeus amarus*) populációinak megerősödésében. A halfaj a speciális szaporodási stratégiájának köszönhetően - melynek során a kagylók kopoltyúüregébe helyezi el ikráit azok kikeléséig - erősen kötődik a nagy termetű kagylófajokhoz. A lágy üledék a vágócsík (*Cobitis elongatoides*) táplálékot kereső egyedei számára is kedvező körülményeket biztosít.

A halfauna összetétele alapján elkülönített harmadik csoportba a Rába alsóbb, a Nicki Műgát alatti szakaszain fellelhető élőhelytípusokat és -részleteket soroljuk. A nicki duzzasztás alatt - bár sok helyen még megtalálható a durvább kavicsos üledék - átmenetet tapasztalhatunk a síkvidéki közepes-finom mederanyagú folyók víztértípus irányába. A sodorvonalban még megtalálható az apró kavics, de a parti régióra a durva folyami homok jellemző, és az áramlás által kevésbé befolyásolt területeken a közepes homok, illetve a homoklisztes-finom homok lesz jellemző, a torkolathoz legközelebb eső szelvények

mederanyagában pedig már a finomszemű folyami homok és iszap dominanciája figyelhető meg. Kisebb kiterjedésben előfordulnak mocsárinövény- és hínárállományok is. A mederben található szerves törmelék döntően allochton eredetű, részben a vízparti fászfű vegetáció lehulló lombjából származik, részben a felvíz irányából érkezik. A felsőbb szakaszok jellemző halfajai - jelentősen lecsökkent egyedszám-részesedéssel - megtalálhatók ugyan, de itt már erős hatásként jelentkezik a Mosoni-Dunán keresztül a Duna főmedrével való közvetlen kapcsolat is. A vágódurbinca (*Gymnocephalus cernuus*) a part menti régiókban találja meg a számára kedvező élőhelyi adottságokat. A Dunával való közvetlen kapcsolat legjobban a különböző pontokaszpikus eredetű gébfajok megjelenésében nyilvánul meg. A folyón felfelé terjeszkedő folyami géb (*Neogobius fluviatilis*), a kerekfejű géb (*Neogobius melanostomus*) és a Kessler-géb (*Neogobius kessleri*) jelentős egyedszámban jelenik meg a nicki duzzasztás alvizétől egészen a Győr belvárosában található torkolatig. Ezek az élőhelyek már jellemzően nagyobb arányban rendelkeznek mocsári vagy hínárnövényzet borította partmenti részekkel. A metafitikus, tehát jellemzően a növényzethez kötődő halfajok, mint a csuka (*Esox lucius*), a bodorka (*Rutilus rutilus*), a vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*) és a sügér (*Perca fluviatilis*) nagyobb arányban fordulnak elő. Az álló- és lassan áramló élőhelyekre jellemző keszegfélék, például a dévérkeszeg (*Abramis brama*) és a karikakeszeg (*Abramis bjoerkna*), a balin (*Aspius aspius*) és tápálékhal, a kűsz (*Alburnus alburnus*) vagy a jászkeszeg (*Leuciscus idus*) erős állományai mellett a reofil (áramláskedvelő) fajok - úgy, mint a márna (*Barbus barbus*), paduc (*Chondrostoma nasus*), magyar bucó (*Zingel zingel*) és német bucó (*Zingel streber*) - igen alacsony egyedsűrűséggel vannak jelen.

A vízi makrogerinctelen faunához hasonlóan a Rába hazai szakaszának halfaunája is igen gazdagnak és diverznek minősíthető, az eddigi vizsgálatok eredményeként több mint 40 faj jelenléte bizonyított a folyóból.

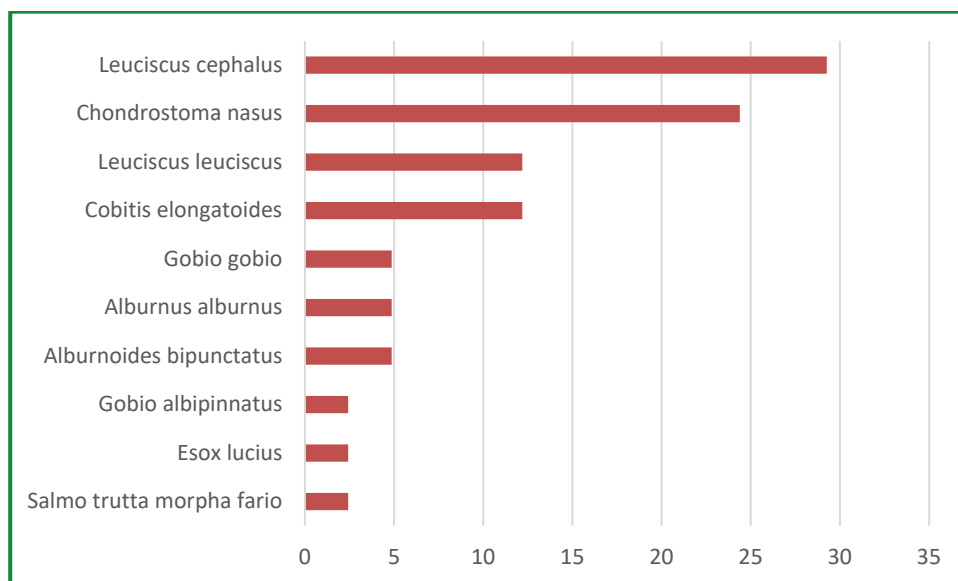
A halfaunát alkotó fajok között számos természetvédelmi szempontból jelentős értéket képviselő faj populációi élnek a vízfolyásban. A halfajok közül hét védett (*Cobitis elongatoides*, *Gobio albipinnatus*, *Gobio gobio*, *Gobio kessleri*, *Rhodeus sericeus*, *Sabanejewia balcanica* és *S. bulgarica*), míg három (*Eudontomyzon mariae*, *Zingel streber*, *Zingel zingel*) fokozottan védett. Öt faj (*Ameiurus melas*, *Carassius gibelio*, *Neogobius fluviatilis*, *Neogobius melanostomus*, *Pseudorasbora parva*) Magyarországon nem őshonos, idegen eredetű.

A Rába halfaunájáról számos publikáció lelhető fel (Keresztessy 2004, 2005, 2006, 2007, 2008; Harka 1992; Harka & Sallai 2004; Beliczky és mtsai. 2008), továbbá sok információt tartalmaznak a nemzetközi együttműködésben készült szakanyagok, mint például a 2009-ben készült Rába Survey.

### 3.4.2. A halközösségközösség minőségi- és mennyiségi mintázatának alakulása a Rába hosszszelvénye mentén

#### LAP\_4876 - Lapincs, Lapincs-dűlő (Szentgotthárd)

A mintavételi szelvény felmérését 2019. május 21-én végeztük. A mintavétel kedvező időjárási körülmények között zajlott, erős áramlási viszonyú szakaszokon. A Lapincs szentgotthárdi szakasza a magyar hal-együttes specifikus víztest tipológia 3-as típusba tartozik. Összesen 10 faj 41 egyede került elő a halászat során. A legnagyobb egyedszámban a domolykó (*Leuciscus cephalus*), a paduc (*Chondrostoma nasus*), a vágócsík (*Cobitis elongatoides*) és a nyúldomolykó (*Leuciscus leuciscus*) fordult elő (25. ábra).



25. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%)

A kimutatásra kerülő 10 faj mindegyike őshonos a magyar faunában.

Természetvédelmi szempontból értékes halfajok közül ötöt mutattunk ki a felmért szakaszon. A vágócsík (*C. elongatoides*), a nyúldomolykó (*L. leuciscus*), a sujtásos küsz (*A. bipunctatus*), a fenékjáró küllő (*G. gobio*) és a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*) hazánkban természetvédelmi oltalom alatt áll, továbbá vágócsík és a halványfoltú küllő szerepel az Élőhelyvédelmi Irányelv II. mellékletében is (8. táblázat).

Fajok	% ind.	vvf	fvf	HD II.	HD IV.	HD V.	Nat 2000
Leuciscus cephalus	29,26						
Chondrostoma nasus	24,39						
Cobitis elongatoides	12,19	*		*			*
Leuciscus leuciscus	12,19	*					
Alburnoides bipunctatus	4,87	*					
Alburnus alburnus	4,87						
Gobio gobio	4,87	*					
Salmo trutta morpha fario	2,43						
Esox lucius	2,43						
Gobio albipinnatus	2,43	*		*			*
<b>Össz. faj</b>	<b>10</b>	<b>5</b>		<b>2</b>			<b>2</b>

8. táblázat. A szentgotthárdi mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai)

Áramlásokedvelés szerint csoportosítva a kimutatásra került fajokat, azt látjuk, hogy a fajok közül 6 (*A. bipunctatus*, *C. nasus*, *G. gobio*, *Leuciscus spp.*, *S. trutta m. fario*), tehát az összes kimutatott faj 60%-

a kifejezetten áramláskedvelő, 3 faj (*A. alburnus*, *C. elongatoides*, *G. albipinnatus*) az áramlási viszonyokra kevésbé érzékeny, ún. euritop faj, és mindössze egy sztagnofil, azaz kifejezetten állóvízkedvelő faj, a csuka (*Esox lucius*) került elő. Egyedszámok tekintetében vizsgálva az áramlási viszonyok preferálását, azt tapasztaljuk, hogy az áramláskedvelő egyedek aránya még magasabb, 78,05%, az áramlási viszonyokra kevésbé érzékeny egyedek arány az összes kimutatásra került egyed 19,51%-a, és mindössze az összes előkerült egyed 2,44%-a volt állóvízkedvelő.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, a fajok fele (*C. nasus*, *C. elongatoides*, *Gobio spp.*, *S. trutta m. fario*) bentikus, azaz az aljzat közelében élő, és ott táplálék után kutató, 40%-a (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *Leuciscus spp.*) nyíltvízi, 10%-a (*E. lucius*) pedig metafitikus, azaz a növényzet közt élő és táplálkozó. Ha az egyedszámokat is figyelembe vesszük, hasonló képet kapunk. Az összes egyed közel fele-fele arányban bentikus és nyíltvízi, bár ebben az esetben a nyíltvízi fajok egyedeinek aránya magasabb, 51,22%, míg a bentikus fajok egyedeié 46,34%. A metafitikus életmódot folytató csukának mindössze egy egyede került elő a felmért szakasról, ami az összes egyed 2,44%-át jelenti.

Táplálkozás szerint csoportosítva a fajokat, azt tapasztaltuk, hogy a fajok közül 4 (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *Leuciscus spp.*) omnivor, azaz mindenevő. 2 faj, pont a közösségi jelentőségűek (*C. elongatoides*, *G. albipinnatus*) invertivor/detritivor táplálkozásúak, azaz gerincteleneket és szerves törmeléket egyaránt fogyasztanak. Egy faj, a fenékjáró küllő (*G. gobio*) detritivor, tehát szerves törmeléket fogyaszt. Egy faj, a paduc (*C. nasus*) herbivor, vésőszerűen módosult ajkaival távolítja el a szilárd mederanyagon képződött bevonatot. Egy faj, a csuka (*E. lucius*) piscivor, adult egyedei szinte kizárólag halakkal táplálkoznak. A sebes pisztráng (*S. trutta m. fario*) pedig invertivor/piscivor, tehát gerincteleneket és halakat egyaránt fogyaszt. Az egyedszámok tekintetében vizsgálva azt kapjuk, hogy az összes észlelt egyed több mint fele (51,22%) omnivor, csaknem negyede (24,39%) herbivor, 14,63%-a invertivor/detritivor, 4,88%-a detritivor, és 2,44-2,44%-a piscivor, illetve invertivor/piscivor.

Szaporodásuk szerint csoportosítva a szakaszon kimutatott fajokat, a fajok közt fitofil, azaz növényi részekre ikrázó, litofil, azaz szilárd mederanyagra ikrázó, fito-litofil, azaz növényi részekre és szilárd mederanyagra egyaránt ikrázó, valamint pszammofil, azaz homokra ikrázó fajokat találunk. Az észlelt fajok közül 4 litofil (*A. bipunctatus*, *C. nasus*, *L. cephalus*, *S. trutta morpha fario*), és 2-2 fitofil (*C. elongatoides*, *E. lucius*), fito-litofil (*A. alburnus*, *L. leuciscus*), illetve pszammofil (*Gobio spp.*). Ha az egyedszámokat nézzük, a legtöbb észlelt egyed litofil, de arányuk még magasabb, 60,98%. A fito-litofil és a fitofil fajok egyedeinek aránya közel azonos, előbbieké 17,07%, míg utóbbiaké 14,6,3%. A pszammofil fajok egyedei pedig az összes észlelt egyed 7,32%-át képezték.

Környezeti tényezőkkel szemben támasztott igényeik alapján a fajok fele (*A. bipunctatus*, *C. nasus*, *G. gobio*, *L. leuciscus*, *S. trutta m. fario*) specialista, azaz valamelyik környezeti tényezőnek csak szűk spektruma alkalmas a számukra, 3 faj (*A. alburnus*, *E. lucius*, *L. cephalus*) kifejezetten zavarást tűrő, a 2 közösségi jelentőségű faj (*C. elongatoides*, *G. albipinnatus*) pedig generalista. Ha az egyedszámokat nézzük, akkor az összes egyed csaknem fele (48,78%) specialista, 36,59%-a zavarást tűrő, 14,63%-a pedig generalista.

Fajnév	Elterjedés	Áramlás- kedvelés	Habitat	Táplálkozás	Szaporodás	Élőhely spec.
<i>Leuciscus leuciscus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	specialista
<i>Leuciscus cephalus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnus alburnus</i>	őshonos	euritop	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	specialista
<i>Chondrostoma nasus</i>	őshonos	reofil	bentikus	herbivor	litofil	specialista
<i>Gobio albipinnatus</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	pszammofil	generalista
<i>Gobio gobio</i>	őshonos	reofil	bentikus	detritivor	pszammofil	specialista
<i>Cobitis elongatoides</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	generalista
<i>Salmo trutta morpha fario</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/piscivor	litofil	specialista
<i>Esox lucius</i>	őshonos	sztagnofil	metafitikus	piscivor	fitofil	zavarást tűrő

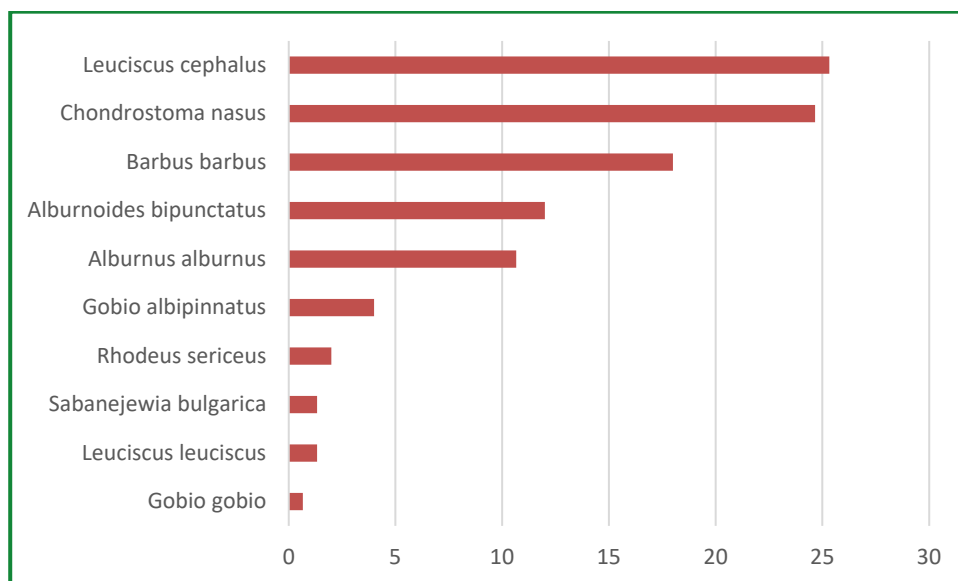
9. táblázat. A Lapincs szentgotthárdi szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)

#### **RÁB 3471 - Rába, Téglamező (Alsószőlőnk)**

A mintavételi szelvény felmérését 2018. szeptember 20-án végeztük. A mintavétel kedvező időjárási körülmények között zajlott, erős áramlási viszonyú szakaszokon. A Rába alsószőlőnk szakasza a magyar hal-együttes specifikus víztest tipológia 3-as típusba tartozik. Összesen 10 faj 150 egyede került elő a halászat során. A legnagyobb egyedszámban a domolykó (*Leuciscus cephalus* - 38), a paduc (*Chondrostoma nasus* - 37), a márna (*Barbus barbus* - 27) és sujtásos küsz (*Alburnoides bipunctatus* - 18) fordult elő. A kimutatásra kerülő 10 faj közül valamennyi őshonos.

Természetvédelmi szempontból értékes halfajok közül hetet sikerült kimutatnunk. Hazánkban természetvédelmi oltalom alatt áll a sujtásos küsz (*A. bipunctatus*), a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*), a fenékjáró küllő (*G. gobio*), a nyúl-domolykó (*L. leuciscus*), a szivárványos ökle (*R. sericeus*) és a bolgár törpecsík (*S. bulgarica*). Közösségi jelentőségű halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*), a szivárványos ökle (*R. sericeus*), a bolgár törpecsík (*S. bulgarica*) az Élőhelyvédelmi irányelv II. függelékében szerepel. A márna (*B. barbus*) az V. függelékben szerepel.





26. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%)

Fajok	% ind.	vvf	fvf	HD II.	HD IV.	HD V.	Nat 2000
Leuciscus cephalus	25,33						
Chondrostoma nasus	24,66						
Barbus barbus	18					*	
Alburnoides bipunctatus	12	*					
Alburnus alburnus	10,66						
Gobio albipinnatus	4	*		*			*
Rhodeus sericeus	2	*		*			*
Leuciscus leuciscus	1,33	*					
Sabanejewia bulgarica	1,33	*		*			*
Gobio gobio	0,66	*					
<b>Össz. faj</b>	<b>10</b>	<b>6</b>		<b>2</b>		<b>1</b>	<b>3</b>

10. táblázat. Az alsószőlőki mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai)

Áramláskedvelés szerint csoportosítva a kimutatásra került fajokat, azt látjuk, hogy a fajok közül 7 (*A. bipunctatus*, *B. barbus*, *C. nasus*, *G. gobio*, *Leuciscus spp.*, *S. bulgarica*), tehát az összes kimutatott faj 70%-a kifejezetten áramláskedvelő, 2 faj (*A. alburnus*, *G. albipinnatus*) az áramlási viszonyokra kevésbé érzékeny, ún. euritop faj, és mindössze egy sztagnofil, azaz kifejezetten állóvízkedvelő faj, a szivárványos ökle (*R. sericeus*) került elő. Egyedszámok tekintetében vizsgálva az áramlási viszonyok preferálását, azt tapasztaljuk, hogy az áramláskedvelő egyedek aránya még magasabb, 83,33%, az áramlási viszonyokra kevésbé érzékeny egyedek arány az összes kimutatásra került egyed 14,67%-a, és mindössze az összes előkerült egyed 2%-a volt állóvízkedvelő.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, a fajok fele (*B. barbuis*, *C. nasus*, *Gobio spp.*, *S. bulgarica*) bentikus, 40%-a (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *Leuciscus spp.*) nyíltvízi, 10%-a (*R. sericeus*) pedig metafitikus. Ha az egyedszámokat is figyelembe vesszük, hasonló képet kapunk. Az összes egyed közel fele-fele arányban bentikus és nyíltvízi, bár ebben az esetben a nyíltvízi fajok egyedeinek aránya magasabb, 49,33%, míg a bentikus fajok egyedei 48,67%. A metafitikus életmódot folytató egyedek az összes észlelt egyednek mindössze 2%-át adták.

Táplálkozás szerint csoportosítva a fajokat, azt tapasztaltuk, hogy a fajok fele (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *Leuciscus spp.*, *R. sericeus*) omnivor, azaz mindenevő. 2 faj (*G. albipinnatus*, *S. bulgarica*) invertivor/detritivor táplálkozású, azaz gerincteleneket és szerves törmeléket egyaránt fogyasztanak. Egy faj, a fenékjáró küllő (*G. gobio*) detritivor, tehát szerves törmeléket fogyaszt. Egy faj, a paduc (*C. nasus*) herbivor, vésőszerűen módosult ajkaival távolítja el a szilárd mederanyagban képződött bevonatot. Egy faj, a márna (*B. barbuis*) pedig invertivor/bentivor, tehát gerincteleneket és az üledék szerves anyagát egyaránt fogyasztja. Az egyedszámok tekintetében vizsgálva azt kapjuk, hogy az összes észlelt egyed mintegy fele (51,33%) omnivor, csaknem negyede (24,67%) herbivor, 18%-a invertivor/bentivor, 5,33%-a invertivor/detritivor, és mindössze 0,67%-a tisztán detritivor.

Az észlelt fajok közül 4 litofil (*A. bipunctatus*, *B. barbuis*, *C. nasus*, *L. cephalus*), 2-2 pszammofil (*Gobio spp.*), ill. fito-litofil (*A. alburnus*, *L. leuciscus*), 1-1 faj pedig fitofil (*S. bulgarica*), illetve ostracofil (*R. sericeus*), azaz a nőstények nagy méretű kagylók kopoltyúüregébe rakják ikráikat, majd a kikelt ivadékok ott fejlődnek. Ha az egyedszámokat nézzük, a legtöbb észlelt egyed litofil, arányuk 88%. A fito-litofil egyedek vannak még nagyobb arányban jelen (12%), a pszammofil egyedek aránya már csak 4,67%, az ostracofil szívárványos ökléé 2%, a fitofil bolgár törpecsík pedig mindössze 1,33%.

Környezeti tényezőkkel szemben támasztott igényeik alapján a 7 faj (*A. bipunctatus*, *B. barbuis*, *C. nasus*, *G. gobio*, *L. leuciscus*, *R. sericeus*, *S. bulgarica*) specialista, 2 faj (*A. alburnus*, *L. cephalus*) kifejezetten zavarást tűrő, a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*) pedig generalista. Egyedszámok tekintetében vizsgálva az összes egyed 60%-a specialista, 36%-a zavarást tűrő, és mindössze 4%-a generalista.

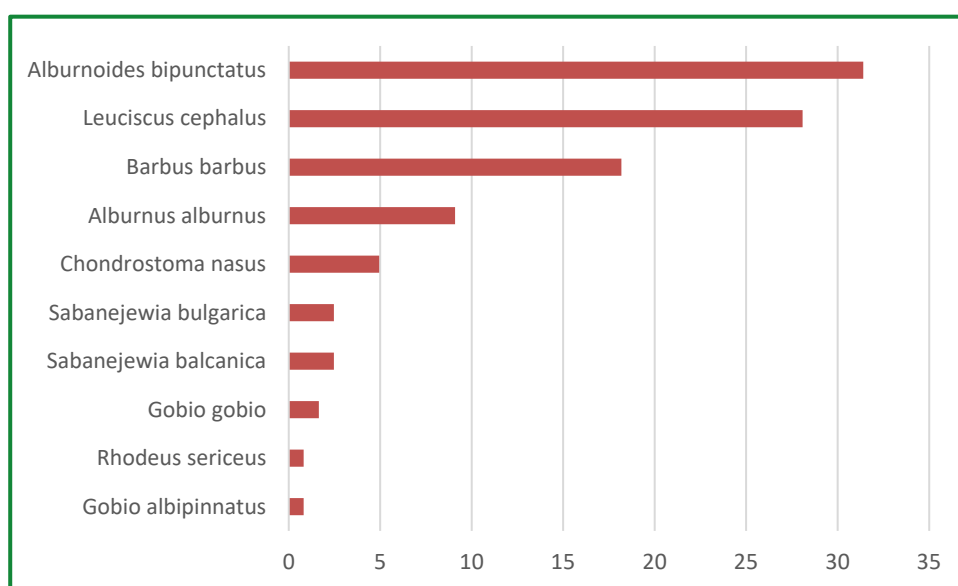
Fajnév	Elterjedés	Áramlás-kedvelés	Habitat	Táplálkozás	Szaporodás	Élőhely spec.
<i>Leuciscus leuciscus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	specialista
<i>Leuciscus cephalus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnus alburnus</i>	őshonos	euritop	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	specialista
<i>Chondrostoma nasus</i>	őshonos	reofil	bentikus	herbivor	litofil	specialista
<i>Barbus barbuis</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/bentivor	litofil	specialista
<i>Gobio albipinnatus</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	pszammofil	generalista
<i>Gobio gobio</i>	őshonos	reofil	bentikus	detritivor	pszammofil	specialista
<i>Rhodeus sericeus</i>	őshonos	sztagnofil	metafitikus	omnivor	ostracofil	specialista
<i>Sabanejewia bulgarica</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	specialista

11. táblázat. A Rába alsószölnöki szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)

### **RÁB 3470 - Rába, Rábára-dűlő (Szentgotthárd)**

A mintavételi szelvény felmérését 2018. szeptember 20-án végeztük. A mintavétel kedvező időjárási körülmények között zajlott, erős áramlási viszonyú szakaszokon. A Rába szentgotthárdi szakasza a magyar hal-együttes specifikus víztest tipológia 3-as típusba tartozik. Összesen 10 faj 121 egyede került elő a halászat során. A legnagyobb egyedszámban a sujtásos küsz (*Alburnoides bipunctatus* - 38), domolykó (*Leuciscus cephalus* - 34) és a márna (*Barbus barbus* - 22) fordult elő. A kimutatásra kerülő 10 faj mindegyike őshonos a magyar faunában.

A vizsgálat során előkerült halfajok közül természetvédelmi szempontból hét tekinthető értékesnek. A sujtásos küsz (*A. bipunctatus*), a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*), a fenékjáró küllő (*G. gobio*), a szivárványos ökle (*R. sericeus*), a balkáni csík (*S. balcanica*) és a bolgár törpecsík (*S. bulgarica*) hazánkban természetvédelmi oltalom alatt áll. A közösségi jelentőségű halfajok közül a halványfoltú küllő, szivárványos ökle, balkáni csík és bolgár törpecsík az Élőhelyvédelmi Irányelv II. függelékében szerepel. A márna (*B. barbus*) az Élőhelyvédelmi Irányelv V. függelékében szerepel.



27. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%)

Fajok	% ind.	vvf	fvf	HD II.	HD IV.	HD V.	Nat 2000
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	31,40	*					
<i>Leuciscus cephalus</i>	28,09						
<i>Barbus barbus</i>	18,18					*	
<i>Alburnus alburnus</i>	9,09						
<i>Chondrostoma nasus</i>	4,95						
<i>Sabanejewia balcanica</i>	2,47	*		*			*
<i>Sabanejewia bulgarica</i>	2,47	*		*			*
<i>Gobio gobio</i>	1,65	*					
<i>Gobio albipinnatus</i>	0,82	*		*			*
<i>Rhodeus sericeus</i>	0,82	*		*			*
<b>Össz. faj</b>	<b>10</b>	<b>6</b>		<b>2</b>		<b>1</b>	<b>2</b>

12. táblázat. A szentgotthárdi mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő

*fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai)*

Áramláskedvelés szerint csoportosítva a szakaszon észlelt fajokat, azt látjuk, hogy a fajok közül 7 (*A. bipunctatus*, *B. barbatus*, *C. nasus*, *G. gobio*, *L. cephalus*, *S. balcanica*, *S. bulgarica*) kifejezetten áramláskedvelő, 2 faj (*A. alburnus*, *G. albipinnatus*) az áramlási viszonyokra kevésbé érzékeny, ún. euritop faj, és mindössze egy sztagnofil, azaz kifejezetten állóvízkedvelő faj, a szivárványos ökle (*R. sericeus*) került elő. Ha az egyedszámokat vesszük figyelembe, akkor az összes egyed 89,26%-a áramláskedvelő, 9,92%-a euritop, és mindössze 0,83%-a állóvízkedvelő.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, a fajok 60%-a (*B. barbatus*, *C. nasus*, *Gobio spp.*, *Sabanejewia spp.*) bentikus, 30%-a (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *L. cephalus*) nyíltvízi, 10%-a (*R. sericeus*) pedig metafitikus. Ha az egyedszámokat is figyelembe vesszük, akkor a nyíltvízi egyedek túlsúlya tapasztalható, arányuk 68,6%. Bentikus életmódú egyedek képezik az összes egyed 30,58%-át. A metafitikus életmódú egyedek aránya pedig mindössze 0,83%.

Táplálkozás szerint csoportosítva a fajokat, azt tapasztaltuk, hogy a fajok 40%-a (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *L. cephalus*, *R. sericeus*) omnivor, 30%-a (*G. albipinnatus*, *Sabanejewia spp.*) invertivor/detritivor, egy faj, a fenékjáró küllő (*G. gobio*) detritivor, egy faj, a paduc (*C. nasus*) herbivor, egy faj, a márna (*B. barbatus*) pedig invertivor/bentivor. Az egyedszámok tekintetében vizsgálva azt kapjuk, hogy az összes észlelt egyed 69,42%-a omnivor, 18,18%-a invertivor/bentivor, 5,79%-a invertivor/detritivor, 4,96%-a herbivor és 1,65%-a detritivor.

Az észlelt fajok közül 4 litofil (*A. bipunctatus*, *B. barbatus*, *C. nasus*, *L. cephalus*), 2-2 pszammofil (*Gobio spp.*), ill. fitofil (*Sabanejewia spp.*), 1-1 faj pedig fito-litofil (*A. alburnus*), illetve ostracofil (*R. sericeus*). Ha az egyedszámokat nézzük, a legtöbb észlelt egyed litofil, arányuk 82,64%. A fito-litofil egyedek aránya nem méri el a 10%-ot sem (9,09%), a fitofil egyedeké 4,96%. a pszammofiloké 2,48%, az ostracofil egyedeké pedig csak 0,83%.

Környezeti tényezőkkel szemben támasztott igényeik alapján a 7 faj (*A. bipunctatus*, *B. barbatus*, *C. nasus*, *G. gobio*, *R. sericeus*, *Sabanejewia spp.*) specialista, 2 faj (*A. alburnus*, *L. cephalus*) kifejezetten zavarást tűrő, a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*) pedig generalista. Egyedszámok tekintetében vizsgálva azonban azt tapasztaljuk, hogy a zavarást tűrő fajok egyedeinek aránya az összes egyed 37,19%-a, a specialistáké 61,98%, a generalistáké pedig 0,83%.

Fajnév	Elterjedés	Áramlás- kedvelés	Habitat	Táplálkozás	Szaporodás	Élőhely spec.
<i>Leuciscus cephalus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnus alburnus</i>	őshonos	euritop	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	specialista
<i>Chondrostoma nasus</i>	őshonos	reofil	bentikus	herbivor	litofil	specialista
<i>Barbus barbus</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/bentivor	litofil	specialista
<i>Gobio albipinnatus</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	pszammofil	generalista
<i>Gobio gobio</i>	őshonos	reofil	bentikus	detritivor	pszammofil	specialista
<i>Rhodeus sericeus</i>	őshonos	sztagnofil	metafitikus	omnivor	ostracofil	specialista
<i>Sabanejewia balcanica</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	specialista
<i>Sabanejewia bulgarica</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	specialista

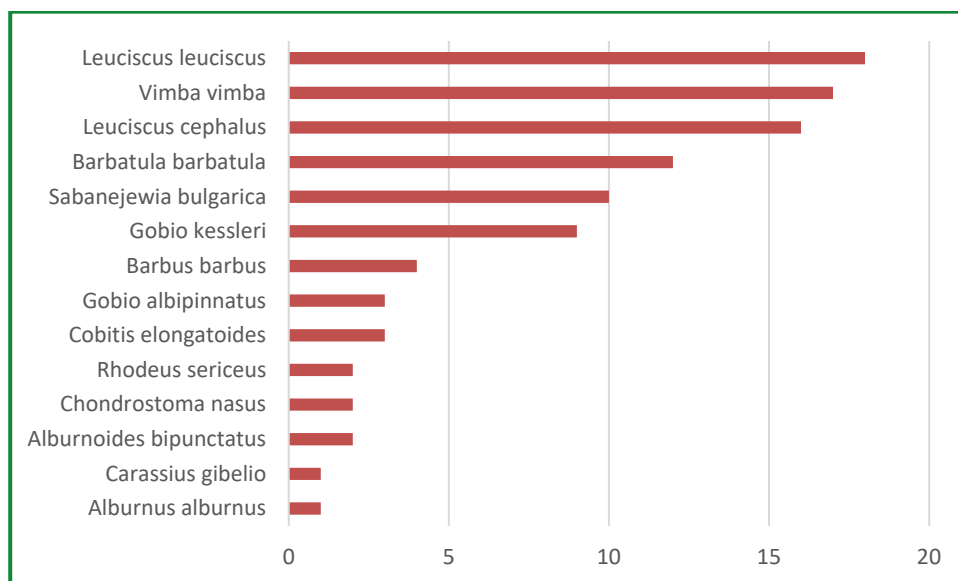
13. táblázat. A Rába szentgotthárdi szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása.  
(rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild -  
szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)

#### **RÁBA12708 - Rába, belterület (Csörötnek)**

A mintavételi szelvény felmérését 2016. október 3-án végeztük. A mintavétel kedvező időjárási körülmények között zajlott, erős áramlási viszonyú szakaszokon. A Rába csörötneki szakasza a magyar hal-együttes specifikus víztest tipológia 3-as típusba tartozik. Összesen 14 faj 100 egyede került elő a halászat során. A legnagyobb egyedszámban a nyúldomolykó (*Leuciscus leuciscus* - 18), a szilvaorrú keszeg (*Vimba vimba* - 17) és a domolykó (*Leuciscus cephalus* - 16) fordult elő.

A kimutatásra kerülő 14 faj közül egy kivételével minden faj őshonos a magyar faunában. A magyar faunára nézve idegenhonos halfajok közül az ezüstkárász (*Carassius gibelio*) került elő egy példányban. Természetvédelmi szempontból értékes halfajok közül kilencet mutattunk ki. A sujtásos küsz (*A. bipunctatus*), a kövi csík (*B. barbatula*), a vágócsík (*C. elongatoides*), a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*), a nyúldomolykó (*L. leuciscus*), a szivárványos ökle (*R. sericeus*) és a bolgár törpecsík (*S. bulgarica*) hazánkban védett, a homoki küllő (*G. kessleri*) fokozottan védett. A közösségi jelentőségű fajok közül a vágócsík, a halványfoltú küllő, a szivárványos ökle és a bolgár törpecsík az Élőhelyvédelmi Irányelv II. függelékében szerepel. A márna (*Barbus barbus*) az Élőhelyvédelmi Irányelv V. függelékében szerepel.





28. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%)

Fajok	% ind.	vvf	fvf	HD II.	HD IV.	HD V.	Nat 2000
Leuciscus leuciscus	18	*					
Vimba vimba	17						
Leuciscus cephalus	16						
Barbatula barbatula	12	*					
Sabanejewia bulgarica	10	*		*			*
Gobio kessleri	9		*	*			*
Barbus barbus	4					*	
Cobitis elongatoides	3	*		*			*
Gobio albipinnatus	3	*		*			*
Alburnoides bipunctatus	2	*					
Chondrostoma nasus	2						
Rhodeus sericeus	2	*		*			*
Alburnus alburnus	1						
Carassius gibelio	1						
<b>Össz. faj</b>	<b>14</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		<b>1</b>	<b>5</b>

14. táblázat. A csörötneki mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai)

Áramláskedvelés szerint csoportosítva a szakaszon észlelt fajokat, azt látjuk, hogy a fajok közül 9, azaz a fajok 64,29%-a (A. bipunctatus, B. barbatula, B. barbus, C. nasus, G. kessleri, Leuciscus spp., S. bulgarica, V. vimba) kifejezetten áramláskedvelő, 4 faj (A. alburnus, C. gibelio, C. elongatoides, G. albipinnatus) az áramlási viszonyokra kevésbé érzékeny, ún. euritop faj, és mindössze egy sztagnofil, azaz kifejezetten állóvízkedvelő faj, a szívárványos ökle (R. sericeus) került elő. Ha az egyedszámokat vesszük figyelembe, akkor az összes egyed 90%-a áramláskedvelő, 8%-a euritop, 2%-a pedig állóvízkedvelő.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, a fajok 57,14%-a (B. barbatula, B. barbus, C.

*nasus*, *C. elongatoides*, *Gobio spp.*, *S. bulgarica*, *V. vimba*) bentikus, 28,57%-a (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *Leuciscus spp.*) nyíltvízi, 14,29%-a (*C. gibelio*, *R. sericeus*) pedig metafitikus. Ha az egyedszámokat is figyelembe vesszük, akkor a bentikus fajok egyedeinek aránya 60%, a nyíltvízieké 37%, a metafitikusoké pedig 3%.

Táplálkozás szerint csoportosítva a fajokat, azt tapasztaltuk, hogy a fajok 42,86%-a (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *C. gibelio*, *Leuciscus spp.*, *R. sericeus*) omnivor, 35,71%-a (*B. barbatula*, *C. elongatoides*, *Gobio spp.*, *S. bulgarica*) invertivor/detritivor, egy faj, a paduc (*C. nasus*) herbivor, egy faj, a márna (*B. barbatus*) invertivor/bentivor, egy faj, a szilvaorrú keszeg (*V. vimba*) pedig planktivor, tehát planktonot fogyaszt. Az egyedszámok tekintetében vizsgálva azt kapjuk, hogy az összes észlelt egyed 40%-a omnivor, 37%-a invertivor/detritivor, 17%-a planktivor, 4%-a invertivor/bentivor, 2%-a pedig herbivor.

Az észlelt fajok közül 6, azaz a fajok 42,86%-a litofil (*A. bipunctatus*, *B. barbatula*, *B. barbatus*, *C. nasus*, *L. cephalus*, *V. vimba*), 3, azaz a fajok 21,43%-a fitofil (*C. gibelio*, *C. elongatoides*, *S. bulgarica*), 2-2, azaz a fajok 14,29-14,29%-a pszammofil (*Gobio spp.*), ill. fito-litofil (*A. alburnus*, *L. leuciscus*), 1 faj pedig ostracofil (*R. sericeus*). Ha az egyedszámokat nézzük, a legtöbb észlelt egyed litofil, arányuk 53%. A fito-litofil egyedek aránya 19%, a fitofil egyedeké 14%, a pszammofiloké 12%, az ostracofil egyedeké pedig 2%.

Környezeti tényezőkkel szemben támasztott igényeik alapján a 9 faj, azaz a fajok 64,29%-a (*A. bipunctatus*, *B. barbatula*, *B. barbatus*, *C. nasus*, *G. kessleri*, *R. sericeus*, *S. bulgarica*, *V. vimba*) specialista, 3 faj, azaz a fajok 21,43%-a (*A. alburnus*, *C. gibelio*, *L. cephalus*) kifejezetten zavarást tűrő, 2 faj, a fajok 14,29%-a (*C. elongatoides*, *G. albipinnatus*) pedig generalista. Egyedszámok tekintetében vizsgálva azonban azt tapasztaljuk, hogy az egyedek több mint háromnegyede (76%) specialista, 18%-a zavarást tűrő, és 6%-a generalista.

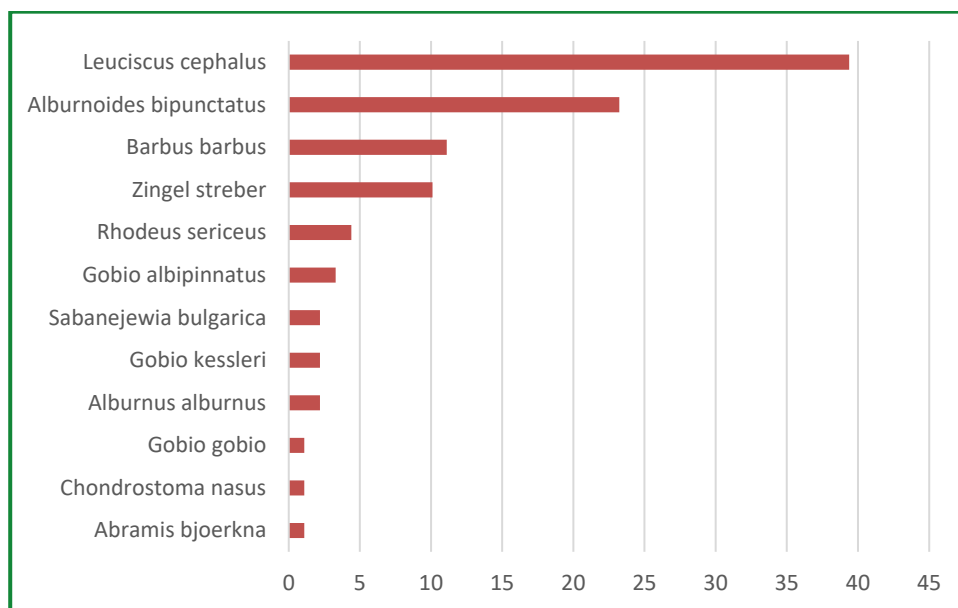
Fajnév	Elterjedés	Áramlás- kedvelés	Habitat	Táplálkozás	Szaporodás	Élőhely spec.
<i>Leuciscus leuciscus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	specialista
<i>Leuciscus cephalus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Leuciscus cephalus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnus alburnus</i>	őshonos	euritop	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	specialista
<i>Vimba vimba</i>	őshonos	reofil	bentikus	planktivor	litofil	specialista
<i>Chondrostoma nasus</i>	őshonos	reofil	bentikus	herbivor	litofil	specialista
<i>Barbus barbus</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/bentivor	litofil	specialista
<i>Gobio albipinnatus</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	pszammofil	generalista
<i>Gobio kessleri</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	pszammofil	specialista
<i>Rhodeus sericeus</i>	őshonos	sztagnofil	metafitikus	omnivor	ostracofil	specialista
<i>Carassius gibelio</i>	adventív	euritop	metafitikus	omnivor	fitofil	zavarást tűrő
<i>Barbatula barbatula</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	litofil	specialista
<i>Cobitis elongatoides</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	generalista
<i>Sabanejewia bulgarica</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	specialista

15. táblázat. A Rába csörötneki szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)

#### **RÁB\_2158 - Rába, Gáti-rétek (Rum)**

A mintavételi szelvény felmérését 2016. október 4-én végeztük. A mintavétel kedvező időjárási körülmények között zajlott, erős áramlási viszonyú szakaszokon. A Rába rumi szakasza a magyar hal-együttes specifikus víztest tipológia 3-as típusba tartozik. Összesen 12 faj 99 egyede került elő a halászat során. A legnagyobb egyedszámban a domolykó (*Leuciscus cephalus* - 39), a sujtásos küsz (*Alburnoides bipunctatus* - 23) és a márna (*Barbus barbus* - 11) fordult elő. A kimutatásra kerülő 12 faj mindegyike őshonos hazánkban.

Természetvédelmi szempontból értékes fajok közül a vizsgált szakaszon nyolcat mutattunk ki. A sujtásos küsz (*A. bipunctatus*), a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*), a fenékjáró küllő (*G. gobio*), a szivárványos ökle (*R. sericeus*) és a bolgár törpecsík (*S. bulgarica*) védett, a homoki küllő (*G. kessleri*) és a német bucó (*Zingel zingel*) fokozottan védett. A közösségi jelentőségű fajok közül a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*), a homoki küllő (*G. kessleri*), a szivárványos ökle (*R. sericeus*), a bolgár törpecsík (*S. bulgarica*) és a német bucó (*Z. zingel*) az Élőhelyvédelmi Irányelv II. szerepel. A márna (*Barbus barbus*) az Élőhelyvédelmi Irányelv V. függelékében szerepel.



29. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%)

Fajok	% ind.	vvf	fvf	HD II.	HD IV.	HD V.	Nat 2000
Leuciscus cephalus	39,39						
Alburnoides bipunctatus	23,23	*					
Zingel streber	10,10		*	*			*
Barbus barbus	11,11					*	
Rhodeus sericeus	4,4	*		*			*
Gobio albipinnatus	3,3	*		*			*
Alburnus alburnus	2,2						
Gobio kessleri	2,2		*	*			*
Sabanejewia bulgarica	2,2	*		*			*
Abramis bjoerkna	1,1						
Chondrostoma nasus	1,1						
Gobio gobio	1,1	*					
Össz. faj	12	5	2	4		1	5

16. táblázat. A rumi mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai)

Áramlásokedvelés szerint csoportosítva a szakaszon észlelt fajokat, azt látjuk, hogy a fajok közül 8, azaz a fajok 66,67%-a (*A. bipunctatus*, *B. barbus*, *C. nasus*, *G. gobio*, *G. kessleri*, *L. cephalus*, *S. bulgarica*, *Z. streber*) kifejezetten áramlásokedvelő, 3 faj, azaz a fajok negyede (*Abramis bjoerkna*, *A. alburnus*, *G. albipinnatus*) az áramlási viszonyokra kevésbé érzékeny, ún. euritop faj, és mindössze egy sztagnofil, azaz kifejezetten állóvízkedvelő faj, a szívárványos ökle (*R. sericeus*) került elő. Ha az egyedszámokat vesszük figyelembe, akkor az összes egyed 89,9%-a áramlásokedvelő, 6,06%-a euritop, 4,04%-a pedig állóvízkedvelő.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, a fajok 66,67%-a (*A. bjoerkna*, *B. barbus*, *C. nasus*, *Gobio spp.*, *S. bulgarica*, *Z. streber*) bentikus, negyede (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *L.*

*cephalus*) nyíltvízi, 8,33%-a (*R. sericeus*) pedig metafitikus. Ha azonban az egyedszámokat is figyelembe vesszük, akkor a bentikus fajok egyedeinek aránya (31,31%) a felét sem éri el a nyíltvízi fajok egyedeiének (64,65%), a metafitikusok fajok egyedeinek aránya pedig mindössze 4,04%.

Táplálkozás szerint csoportosítva a fajokat, a fajok 41,67%-a (*A. bjoerkna*, *A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *L. cephalus*, *R. sericeus*) omnivor, negyede (*G. albipinnatus*, *G. kessleri*, *S. bulgarica*) invertivor/detritivor, 16,67%-a (*B. barbus*, *Z. streber*) invertivor/bentivor, a paduc (*C. nasus*) herbivor, a fenékjáró küllő (*G. gobio*) pedig detritivor. Az egyedszámok tekintetében vizsgálva azt kapjuk, hogy az összes észlelt egyed 69,7%-a omnivor, 21,21%-a invertivor/bentivor, 7,07%-a invertivor/detritivor, 1,01-1,01%-a pedig detritivor, illetve herbivor.

Az észlelt fajok közül 5, azaz a fajok 41,67%-a litofil (*A. bipunctatus*, *B. barbus*, *C. nasus*, *L. cephalus*, *Z. streber*), 3, azaz a fajok 25%-a pszammofil (*Gobio spp.*), 2, azaz a fajok 16,67%-a fito-litofil (*A. bjoerkna*, *A. alburnus*), 1 faj ostracofil (*R. sericeus*) és szintén 1 faj fitofil (*S. bulgarica*). Ha az egyedszámokat nézzük, a legtöbb észlelt egyed litofil, arányuk 84,85%. A pszammofil egyedek aránya 6,06%, az ostracofil egyedek aránya 4,04%, a fito-litofil egyedeké 3,03%, a fitofil egyedeké pedig 2,02%.

Környezeti tényezőkkel szemben támasztott igényeik alapján a 8 faj, azaz a fajok 66,67%-a (*A. bipunctatus*, *B. barbus*, *C. nasus*, *G. gobio*, *G. kessleri*, *R. sericeus*, *S. bulgarica*, *Z. streber*) specialista, 2 faj, azaz a fajok 16,67%-a (*A. alburnus*, *L. cephalus*) kifejezetten zavarást tűrő, és szintén 2 faj (*A. bjoerkna*, *G. albipinnatus*) generalista. Egyedszámok tekintetében vizsgálva azonban azt tapasztaljuk, hogy a zavarást tűrő egyedek aránya (41,41%) megközelíti a specialista fajok egyedeiét (54,55), a generalista fajok egyedeinek aránya pedig 4,04%.

Fajnév	Elterjedés	Áramlás-kedvelés	Habitat	Táplálkozás	Szaporodás	Élőhely spec.
<i>Leuciscus cephalus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnus alburnus</i>	őshonos	euritop	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	specialista
<i>Abramis bjoerkna</i>	őshonos	euritop	bentikus	omnivor	fito-litofil	generalista
<i>Chondrostoma nasus</i>	őshonos	reofil	bentikus	herbivor	litofil	specialista
<i>Barbus barbus</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/bentivor	litofil	specialista
<i>Gobio albipinnatus</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	pszammofil	generalista
<i>Gobio gobio</i>	őshonos	reofil	bentikus	detritivor	pszammofil	specialista
<i>Gobio kessleri</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	pszammofil	specialista
<i>Rhodeus sericeus</i>	őshonos	sztagnofil	metafitikus	omnivor	ostracofil	specialista
<i>Zingel streber</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/bentivor	litofil	specialista
<i>Sabanejewia bulgarica</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	specialista

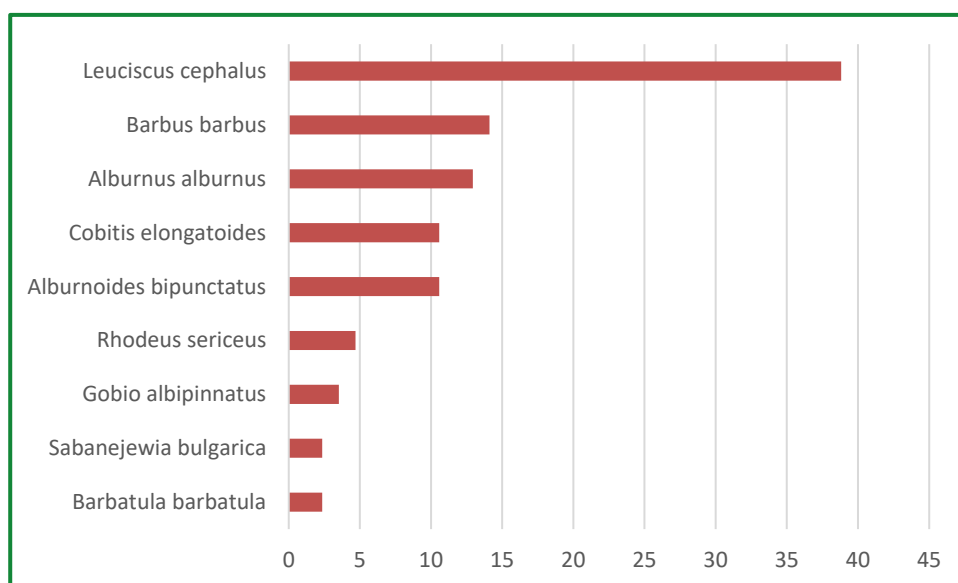
17. táblázat. A Rába rumi szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)



### **RÁB 2929 - Rába, Nádasdy Ferenc-híd (Sárvár)**

A mintavételi szelvény felmérését 2016. október 4-én végeztük. A mintavétel kedvező időjárási körülmények között zajlott, erős áramlási viszonyú szakaszokon. A Rába sárvári szakasza a magyar hal-együttes specifikus víztest tipológia 3-es típusba (HLR) tartozik. Összesen 9 faj 85 egyede került elő a halászat során. A legnagyobb egyedszámban a domolykó (*Leuciscus cephalus* - 33), a márna (*Barbus barbus* - 12) és küsz (*Alburnus alburnus* - 11) fordult elő. A kimutatásra kerülő 9 faj mindegyike őshonos hazánkban.

Természetvédelmi szempontból értékes fajok közül hetet mutattunk ki. A sujtásos küsz, a kövi csík, a vágócsík, a halványfoltú küllő, a szivárványos ökle és a bolgár törpecsík hazánkban természetvédelmi oltalom alatt áll. A közösségi jelentőségű vágócsík, halványfoltú küllő, bolgár törpecsík és szivárványos ökle az Élőhelyvédelmi Irányelv II. mellékletében szerepel. A márna pedig az irányelv V. függelékében szerepel.



30. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%)

Fajok	% ind.	vvf	fvf	HD II.	HD IV.	HD V.	Nat 2000
<i>Leuciscus cephalus</i>	38,82						
<i>Barbus barbus</i>	14,11					*	
<i>Alburnus alburnus</i>	12,94						
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	10,58	*					
<i>Cobitis elongatoides</i>	10,58	*		*			*
<i>Rhodeus sericeus</i>	4,70	*		*			*
<i>Gobio albipinnatus</i>	3,52	*		*			*
<i>Barbatula barbatula</i>	2,35	*					
<i>Sabanejewia bulgarica</i>	2,35	*		*			*
Össz. faj	9	6		3		1	4

18. táblázat. A sárvári mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai)

Áramlásokkedvelés szerint csoportosítva a szakaszon észlelt fajokat, azt látjuk, hogy a fajok közül 5, azaz a fajok 55,56%-a (*A. bipunctatus*, *B. barbatula*, *B. barbatus*, *L. cephalus*, *S. bulgarica*) kifejezetten áramlásokkedvelő, 3 faj, azaz a fajok negyede (*A. alburnus*, *C. elongatoides*, *G. albipinnatus*) az áramlási viszonyokra kevésbé érzékeny, ún. euritop faj, és mindössze egy sztagnofil, azaz kifejezetten állóvízkedvelő faj, a szívárványos ökle (*R. sericeus*) került elő. Ha az egyedszámokat vesszük figyelembe, akkor az összes egyed 68,24%-a áramlásokkedvelő, 27,06%-a euritop, 4,71%-a pedig állóvízkedvelő.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, a fajok 55,56%-a (*B. barbatula*, *B. barbatus*, *C. elongatoides*, *G. albipinnatus*, *S. bulgarica*) bentikus, 33,33%-a (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *L. cephalus*) nyíltvízi, 11,11%-a (*R. sericeus*) pedig metafitikus. Ha azonban az egyedszámokat is figyelembe vesszük, akkor a bentikus fajok egyedeinek aránya (32,94%) alig fele a nyíltvízi fajok egyedeiének (62,35%), a metafitikusok fajok egyedeinek aránya pedig mindössze 4,71%.

Táplálkozás szerint csoportosítva a fajokat, a fajok 44,44%-a (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *L. cephalus*, *R. sericeus*) omnivor, szintén 44,44%-a (*B. barbatula*, *C. elongatoides*, *G. albipinnatus*, *S. bulgarica*) invertivor/detritivor, 11,11%-a (*B. barbatus*) invertivor/bentivor. Az egyedszámok tekintetében vizsgálva azt kapjuk, hogy az összes észlelt egyed kétharmada (67,06%) omnivor, 18,82%-a invertivor/detritivor, 14,12%-a pedig invertivor/bentivor.

Az észlelt fajok közül 4, azaz a fajok 44,44%-a litofil (*A. bipunctatus*, *B. barbatula*, *B. barbatus*, *L. cephalus*), 2 fitofil (*C. elongatoides*, *S. bulgarica*), 1-1 pedig fito-litofil (*A. alburnus*), ostracofil (*R. sericeus*), ill. pszammofil (*G. albipinnatus*). Ha az egyedszámokat nézzük, a legtöbb észlelt egyed litofil, arányuk 65,88%. A fitofil és a fito-litofil egyedeké egyaránt 12,94%, az ostracofileké 4,71%, a pszammofil egyedeké pedig 3,53%.

Környezeti tényezőkkel szemben támasztott igényeik alapján a 5 faj, azaz a fajok 55,56%-a (*A. bipunctatus*, *B. barbatula*, *B. barbatus*, *R. sericeus*, *S. bulgarica*) specialista, 2 faj, azaz a fajok 22,22%-a (*A. alburnus*, *L. cephalus*) kifejezetten zavarást tűrő, és szintén 2 faj (*C. elongatoides*, *G. albipinnatus*) generalista. Egyedszámok tekintetében vizsgálva azonban azt tapasztaljuk, hogy a zavarást tűrő egyedek aránya (51,71%) meghaladja a specialista fajok egyedeiét (34,12%), a generalista fajok egyedeinek aránya pedig 14,12%.

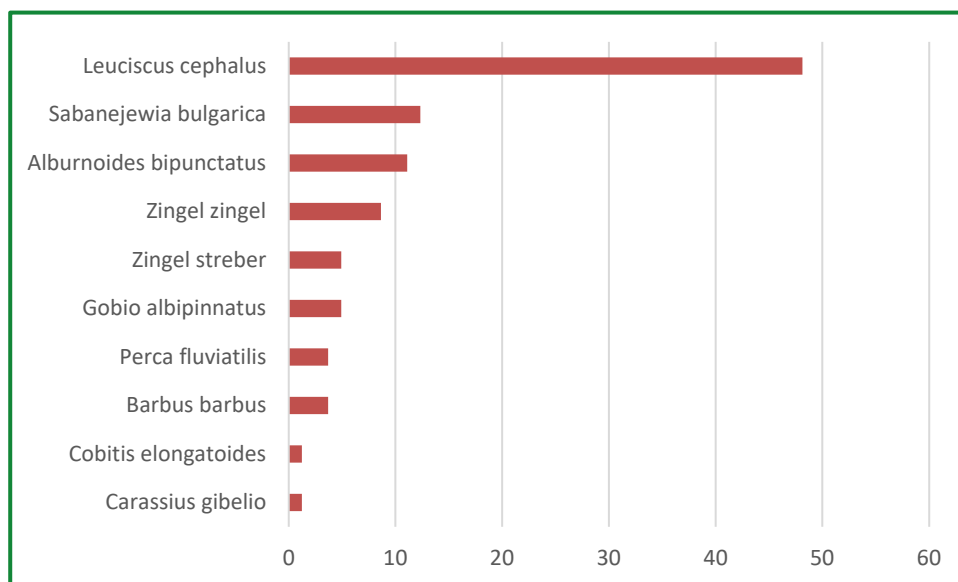
Fajnév	Elterjedés	Áramlásokkedvelés	Habitat	Táplálkozás	Szaporodás	Élőhely spec.
<i>Leuciscus cephalus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnus alburnus</i>	őshonos	euritop	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	specialista
<i>Barbus barbatus</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/bentivor	litofil	specialista
<i>Gobio albipinnatus</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	pszammofil	generalista
<i>Rhodeus sericeus</i>	őshonos	sztagnofil	metafitikus	omnivor	ostracofil	specialista
<i>Barbatula barbatula</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	litofil	specialista
<i>Cobitis elongatoides</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	generalista
<i>Sabanejewia bulgarica</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	specialista

19. táblázat. A Rába sárvári szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)

### RÁBA12702- Rába, Ragyogó-híd (Uraiújfalu)

A mintavételi szelvény felmérését 2016. október 5-én végeztük. A mintavétel kedvező időjárási körülmények között zajlott, erős áramlási viszonyú szakaszokon. A Rába uraiújfalui szakasza a magyar hal-együttes specifikus víztest tipológia 3-es típusba (HLR) tartozik. Összesen 10 faj 81 egyede került elő a halászat során. A legnagyobb egyedszámban a domolykó (*Leuciscus cephalus* - 39), a bolgár törpecsík (*Sabanejewia bulgarica* - 10) és a sujtásos küsz (*Alburnoides bipunctatus* - 9) fordult elő. A kimutatásra kerülő 10 faj közül mind őshonos hazánkban.

Természetvédelmi szempontból értékes fajok közül 7 került kimutatásra a vizsgált szakaszon. A sujtásos küsz (*A. bipunctatus*), a vágócsík (*C. elongatoides*), a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*) és a bolgár törpecsík (*S. bulgarica*) hazánkban védett, a német bucó (*Z. streber*) és a magyar bucó (*Z. zingel*) pedig fokozottan védett. A közösségi jelentőségű vágócsík, halványfoltú küllő, bolgár törpecsík és német bucó az Élőhelyvédelmi Irányelv II. függelékében, a magyar bucó a II. és V. függelékében is szerepel. A márna (*B. barbus*) az Élőhelyvédelmi Irányelv V. függelékében szerepel.



31. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%)

Fajok	% ind.	vvf	fvf	HD II.	HD IV.	HD V.	Nat 2000
Leuciscus cephalus	48,14						
Sabanejewia bulgarica	12,34	*		*			*
Alburnoides bipunctatus	11,11	*					
Zingel zingel	8,64		*	*		*	*
Gobio albipinnatus	4,93	*					
Zingel streber	4,93		*	*			*
Barbus barbus	3,70					*	
Perca fluviatilis	3,70						
Carassius gibelio	1,23						
Cobitis elongatoides	1,23	*		*			*
Össz. faj	10	4	2	3		2	4

20. táblázat. Az uraiújfalui mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai)

Áramlásokedvelés szerint csoportosítva a szakaszon észlelt fajokat, azt tapasztaltuk, hogy a kifejezetten állóvízkedvelő fajok hiányoztak a felmért szakasról. Az észlelt fajok közül 6 (*A. bipunctatus*, *B. barbus*, *L. cephalus*, *S. bulgarica*, *Zingel spp.*) kifejezetten áramlásokedvelő, 4 faj (*C. gibelio*, *C. elongatoides*, *G. albipinnatus*, *P. fluviatilis*) pedig az áramlási viszonyokra kevésbé érzékeny, ún. euritop faj. Ha az egyedszámokat vesszük figyelembe, akkor az áramlásokedvelők aránya még magasabb, ugyanis az összes egyed 88,89%-a áramlásokedvelő, és mindössze 11,11%-a euritop.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, a fajok 60%-a (*B. barbus*, *C. elongatoides*, *G. albipinnatus*, *S. bulgarica*, *Zingel spp.*) bentikus, 20%-a (*A. bipunctatus*, *L. cephalus*) nyíltvízi, és szintén 20%-a (*C. gibelio*, *P. fluviatilis*) metafitikus. Ha azonban az egyedszámokat is figyelembe vesszük, a nyíltvízi fajok egyedeinek aránya meghaladja az összes észlelt egyed kétharmadát (67,61%), a bentikus fajok egyedeinek arány az összes egyed kicsit több mint negyede (26,76%) a metafitikus egyedeké pedig mindössze 5,63%.

Táplálkozás szerint csoportosítva a fajokat, a fajok 30%-a (*A. bipunctatus*, *C. gibelio*, *L. cephalus*) omnivor, 30%-a (*C. elongatoides*, *G. albipinnatus*, *S. bulgarica*) invertivor/detritivor, szintén 30%-a (*B. barbus*, *Zingel spp.*) invertivor/bentivor, 10%-a, vagyis a sügér (*P. fluviatilis*) pedig invertivor/piscivor. Az egyedszámok tekintetében vizsgálva azt kapjuk, hogy az összes észlelt egyed 60,49%-a omnivor, 18,52%-a invertivor/detritivor, 17,28%-a invertivor/bentivor, 3,7%-a pedig invertivor/piscivor.

Szaporodási stratégiájuk szerint csoportosítva a fajokat, az észlelt fajok közül 5, azaz a fajok fele litofil (*A. bipunctatus*, *B. barbus*, *L. cephalus*, *Zingel spp.*), 4 fitofil (*C. gibelio*, *C. elongatoides*, *P. fluviatilis*, *S. bulgarica*), egy pedig, a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*) pszammofil. Ha az egyedszámokat nézzük, az összes egyed több mint háromnegyede (76,54%) litofil, a fitofil egyedek aránya 18,52%, a pszammofil egyedeké pedig 4,94%.

Környezeti tényezőkkel szemben támasztott igényeik alapján a 5 faj, azaz a fajok fele (*A. bipunctatus*, *B. barbus*, *S. bulgarica*, *Zingel spp.*) specialista, 2 faj (*C. gibelio*, *L. cephalus*) kimondottan zavarást tűrő, 3 faj (*C. elongatoides*, *G. albipinnatus*, *P. fluviatilis*) pedig generalista. Egyedszámok tekintetében vizsgálva azonban azt tapasztaljuk, hogy az összes észlelt egyed csaknem fele (49,38%) zavarást tűrő, meghaladva ezzel a specialista fajok egyedeiét (40,74%), a generalista fajok egyedeinek

aránya pedig 9,88%.

Fajnév	Elterjedés	Áramlás- kedvelés	Habitat	Táplálkozás	Szaporodás	Élőhely spec.
<i>Leuciscus leuciscus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	specialista
<i>Leuciscus cephalus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnus alburnus</i>	őshonos	euritop	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	specialista
<i>Chondrostoma nasus</i>	őshonos	reofil	bentikus	herbivor	litofil	specialista
<i>Barbus barbus</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/bentivor	litofil	specialista
<i>Gobio albipinnatus</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	pszammofil	generalista
<i>Gobio gobio</i>	őshonos	reofil	bentikus	detritivor	pszammofil	specialista
<i>Rhodeus sericeus</i>	őshonos	sztagnofil	metafitikus	omnivor	ostracofil	specialista
<i>Sabanejewia bulgarica</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	specialista

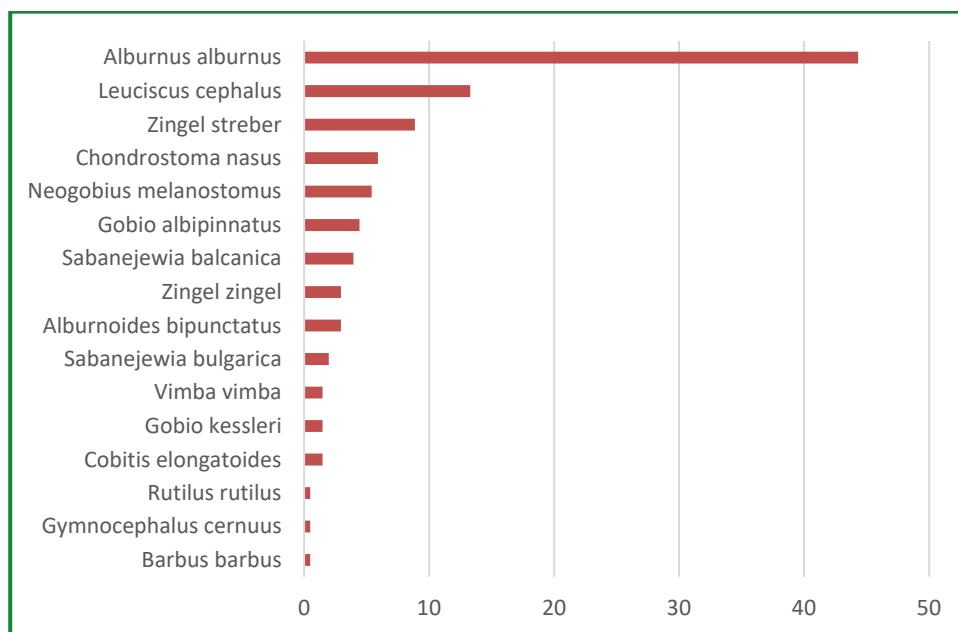
21. táblázat. A Rába uraiújfalui szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása.  
(rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild -  
szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)

#### **RÁB 2099 - Rába, Rába-melléke (Nick)**

A mintavételi szelvény felmérését 2018. október 17-én végeztük. A mintavétel kedvező időjárási körülmények között zajlott, erős áramlási viszonyú szakaszokon. A Rába nicki szakasza a magyar hal-együttes specifikus víztest 3-es típusba (HLR) tartozik. Összesen 16 faj 203 egyede került elő a halászat során. A legnagyobb egyedszámban a küsz (*Alburnus alburnus* - 90), a domolykó (*Leuciscus cephalus* - 27) és a német bucó (*Zingel streber* - 18) fordult elő. A kimutatásra kerülő 16 faj közül - a kerekfejű géb (*Neogobius melanostomus*) kivételével - minden faj őshonos hazánkban.

Természetvédelmi szempontból értékes fajok közül nyolcat mutattunk ki a vizsgált szakaszon. A sujtásos küsz (*A. bipunctatus*), a vágócsík (*C. elongatoides*), a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*), a balkáni csík (*S. balcanica*) és a bolgár törpecsík (*S. bulgarica*) hazánkban védett, a homoki küllő (*G. kessleri*) a német bucó (*Z. streber*) és a magyar bucó (*Z. zingel*) pedig fokozottan védett. A közösségi jelentőségű vágócsík, halványfoltú küllő, homoki küllő, balkáni csík, bolgár törpecsík és német bucó az Élőhelyvédelmi Irányelv II. függelékében, a magyar bucó a II. és V. függelékében is szerepel. A márna az Élőhelyvédelmi Irányelv V. függelékében szerepel.





32. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%)

Fajok	% ind.	vvf	fvf	HD II.	HD IV.	HD V.	Nat 2000
Alburnus alburnus	44,33						
Leuciscus cephalus	13,3						
Zingel streber	8,86		*	*			*
Chondrostoma nasus	5,91						
Neogobius melanostomus	5,41						
Gobio albipinnatus	4,43	*		*			*
Sabanejewia balcanica	3,94	*		*			*
Alburnoides bipunctatus	2,95	*					
Zingel zingel	2,95		*	*		*	*
Sabanejewia bulgarica	1,97	*		*			*
Cobitis elongatoides	1,47	*		*			*
Gobio kessleri	1,47		*	*			*
Vimba vimba	1,47						
Barbus barbus	0,49					*	
Gymnocephalus cernuus	0,49						
Rutilus rutilus	0,49						
Össz. faj	16	5	3	5		2	7

22. táblázat. A nicki mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai)

Áramláskedvelés szerint csoportosítva a szakaszon észlelt fajokat, azt tapasztaltuk, hogy a kifejezetten állóvízkedvelő fajok hiányoztak a felmért szakasról. Az észlelt fajok közül 11, tehát a fajok 68,75%-a (A. bipunctatus, B. barbus, C. nasus, G. kessleri, L. cephalus, N. melanostomus, Sabanejewia spp., V. vimba, Zingel spp.) kifejezetten áramláskedvelő, 5 faj (A. alburnus, C. elongatoides, G. albipinnatus, G. cernuus, R. rutilus) pedig az áramlási viszonyokra kevésbé érzékeny, ún. euritop faj. Ha az

egyedszámokat vesszük figyelembe, akkor azt látjuk, hogy közel egyforma arányban vannak az áramlásokkedvelő és az euritop fajok egyedei, de az áramlásra kevésbé érzékeny egyedek aránya a magasabb, 51,23%, míg az áramlásokkedvelőké 48,77%.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, a fajok háromnegyede (*B. barbatus*, *C. nasus*, *C. elongatoides*, *G. albipinnatus*, *G. kessleri*, *G. cernuus*, *N. melanostomus*, *Sabanejewia* spp., *V. vimba*, *Zingel* spp.) bentikus, 18,75%-a (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *L. cephalus*) nyíltvízi, 6,25%-a (*R. rutilus*) pedig metafitikus. Ha azonban az egyedszámokat is figyelembe vesszük, a nyíltvízi fajok egyedeinek aránya a legmagasabb, 60,59%, a bentikus fajok egyedeinek arány az összes egyed 38,92%-a, a metafitikus egyedeké pedig mindössze 0,49%.

Táplálkozás szerint csoportosítva a fajokat, 5 faj, vagyis a fajok 31,25%-a (*C. elongatoides*, *Gobio* spp., *Sabanejewia* spp.) invertivor/detritivor, 4 faj, vagyis a fajok 25%-a (*B. barbatus*, *G. cernuus*, *Zingel* spp.) invertivor/bentivor, a fajok másik negyede (*A. bipunctatus*, *A. alburnus*, *L. cephalus*, *R. rutilus*) omnivor, a paduc (*C. nasus*) herbivor, a kerekfejű géb (*N. melanostomus*) invertivor/piscivor, a szilvaorrú keszeg (*V. vimba*) pedig planktivor. Az egyedszámok tekintetében vizsgálva azt kapjuk, hogy az összes észlelt egyed 61,08%-a omnivor, 13,3%-a invertivor/detritivor, 12,81%-a invertivor/bentivor, 5,91%-a herbivor, 5,42%-a invertivor/piscivor, 1,48%-a pedig planktivor.

Szaporodási stratégiájuk szerint csoportosítva a fajokat, az észlelt fajok közül 7, azaz a fajok 43,75%-a litofil (*A. bipunctatus*, *B. barbatus*, *C. nasus*, *L. cephalus*, *V. vimba*, *Zingel* spp.), 4 faj, vagyis a fajok 25%-a fito-litofil (*A. alburnus*, *G. cernuus*, *N. melanostomus*, *R. rutilus*), 3 faj, vagyis a fajok 18,75%-a fitofil (*C. elongatoides*, *Sabanejewia* spp.), 2 faj, vagyis a fajok 12,5%-a pszammofil (*Gobio* spp.). Ha az egyedszámokat nézzük, az összes egyed több mint fele (50,74%) fito-litofil, 35,96%-a litofil, 7,39%-a fitofil és 5,91%-a pszammofil.

Környezeti tényezőkkel szemben támasztott igényeik alapján a 10 faj, azaz a fajok 62,5%-a (*A. bipunctatus*, *B. barbatus*, *C. nasus*, *G. kessleri*, *N. melanostomus*, *Sabanejewia* spp., *V. vimba*, *Zingel* spp.) specialista, 3 faj (*A. alburnus*, *L. cephalus*, *R. rutilus*) kimondottan zavarást tűrő, és szintén 3 faj (*C. elongatoides*, *G. albipinnatus*, *G. cernuus*) generalista. Egyedszámok tekintetében vizsgálva azonban azt tapasztaljuk, hogy az összes észlelt egyed több mint fele (58,13%) zavarást tűrő, a specialista fajok egyedei 35,47%, a generalista fajok egyedeinek aránya pedig 6,4%.

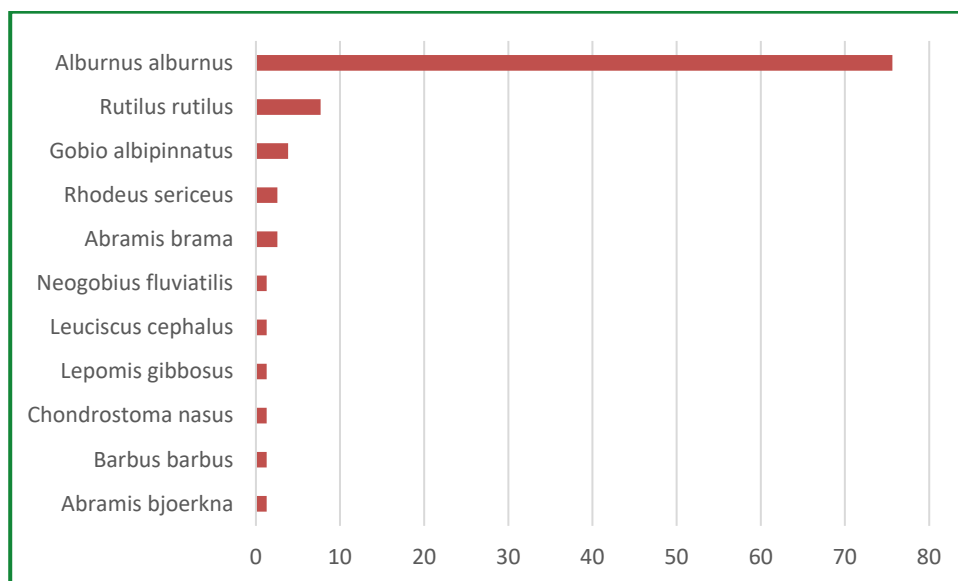
Fajnév	Elterjedés	Áramlás- kedvelés	Habitat	Táplálkozás	Szaporodás	Élőhely spec.
<i>Rutilus rutilus</i>	őshonos	euritop	metafitikus	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Leuciscus cephalus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnus alburnus</i>	őshonos	euritop	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	specialista
<i>Vimba vimba</i>	őshonos	reofil	bentikus	planktivor	litofil	specialista
<i>Chondrostoma nasus</i>	őshonos	reofil	bentikus	herbivor	litofil	specialista
<i>Barbus barbus</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/bentivor	litofil	specialista
<i>Gobio albipinnatus</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	pszammofil	generalista
<i>Gobio kessleri</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	pszammofil	specialista
<i>Cobitis elongatoides</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	generalista
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/bentivor	fito-litofil	generalista
<i>Zingel streber</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/bentivor	litofil	specialista
<i>Zingel zingel</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/bentivor	litofil	specialista
<i>Neogobius melanostomus</i>	adventív	reofil	bentikus	invertivor/piscivor	fito-litofil	specialista
<i>Sabanejewia balcanica</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	specialista
<i>Sabanejewia bulgarica</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	specialista

23. táblázat. A Rába nicki szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)

#### **RÁB\_231 - Rába, VI/I. gátórház (Árpás)**

A mintavételi szelvény felmérését 2013. július 26-án végeztük. A mintavétel kedvező időjárási körülmények között zajlott. A Rába árpási szakasza a magyar hal-együttes specifikus víztest tipológia szerint a 3-es típusba (HLR) tartozik. Összesen 11 faj 78 egyede került elő a halászat során. A legnagyobb egyedszámban a kűsz (*Alburnus alburnus* - 59) és a bodorka (*Rutilus rutilus* - 6) fordult elő. A kimutatásra kerülő 11 faj közül kilenc faj őshonos hazánkban. Idegenhonos faunaelemek közül a naphal (*L. gibbosus*) és a folyami géb (*N. fluviatilis*) fordult elő.

Természetvédelmi szempontból értékes fajok közül a védett és közösségi jelentőségű halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*) és szivárványos ökle (*R. sericeus*), valamint az Élőhelyvédelmi Irányelv V. függelékében szereplő márna (*B. barbus*) került kimutatásra a vizsgálati területen.



33. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%)

Fajok	% ind.	vvf	fvf	HD II.	HD IV.	HD V.	Nat 2000
Alburnus alburnus	75,64						
Rutilus rutilus	7,69						
Gobio albipinnatus	3,84	*		*			*
Abramis brama	2,56						
Rhodeus sericeus	2,56	*		*			*
Abramis bjoerkna	1,28						
Barbus barbus	1,28					*	
Chondrostoma nasus	1,28						
Lepomis gibbosus	1,28						
Leuciscus cephalus	1,28						
Neogobius fluviatilis	1,28						
Össz. faj	11	2		2		1	2

24. táblázat. Az árpási mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai)

Áramlásokedvelés szerint csoportosítva a szakaszon észlelt fajokat, az áramlásra kevésbé érzékeny, euritop fajok közül hatot (*Abramis* spp., *A. alburnus*, *G. albipinnatus*, *N. fluviatilis*, *R. rutilus*) mutattunk ki, ami a fajok 54,55%-a. Áramlásokedvelő, reofil fajokból hármat (*B. barbus*, *C. nasus*, *L. cephalus*) észleltünk, tehát az összes faj 27,27%-a tartozik ebbe a csoportba. Az állóvízkedvelő fajok aránya 18,18%, a naphal (*L. gibbosus*) és a szivárványos ökle (*R. sericeus*) sorolható ide. Ha az egyedszámokat vesszük figyelembe, akkor azt látjuk, hogy az euritop fajok egyedeinek aránya még magasabb, 92,31%, az áramlásokedvelőké és az állóvízkedvelőké pedig egyaránt 3,85-3,85%.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, a fajok 54,55%-a (*Abramis* spp., *B. barbus*, *C. nasus*, *G. albipinnatus*, *N. fluviatilis*) bentikus, 27,27%-a (*L. gibbosus*, *R. sericeus*, *R. rutilus*) metafitikus, 18,18%-a (*A. alburnus*, *L. cephalus*) pedig nyíltvízi. Ha azonban az egyedszámokat is

figyelembe vesszük, a nyíltvízi fajok egyedeinek aránya a legmagasabb, 76,92%, a bentikus és metafitikus fajok egyedeinek aránya egyaránt 11,54-11,54%.

Táplálkozás szerint csoportosítva a fajokat, 6 faj, vagyis a fajok 54,55%-a (*Abramis spp.*, *A. alburnus*, *L. cephalus*, *R. sericeus*, *R. rutilus*) omnivor, a márna (*B. barbatus*) invertivor/bentivor, a paduc (*C. nasus*) herbivor, a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*) invertivor/detritivor, a naphal (*L. gibbosus*) invertivor, a folyami géb (*N. fluviatilis*) pedig invertivor/piscivor. Az egyedszámok tekintetében vizsgálva azt kapjuk, hogy az összes észlelt egyed 91,03%-a omnivor, 3,85%-a invertivor/detritivor, és 1,28-1,28%-a invertivor/bentivor, herbivor, invertivor/piscivor, valamint invertivor.

Szaporodási stratégiájuk szerint csoportosítva a fajokat, az észlelt fajok közül 6, azaz a fajok 54,55%-a fito-litofil (*Abramis spp.*, *A. alburnus*, *L. gibbosus*, *N. fluviatilis*, *R. rutilus*), 27,27%-a litofil (*B. barbatus*, *C. nasus*, *L. cephalus*), egy faj, a szívárványos ökle (*R. sericeus*) ostracofil, és szintén egy faj, a halványfoltú küllő (*G. albipinnatus*) pszammofil. Ha az egyedszámokat nézzük, a fito-litofil szaporodási stratégiát folytató fajok egyedeinek arány még magasabb, 89,74%, a litofil és a pszammofil szaporodású fajok egyedei egyaránt 3,85-3,85%, az ostracofil egyedek aránya pedig 2,56%.

Környezeti tényezőkkel szemben támasztott igényeik alapján 4 faj (*B. barbatus*, *C. nasus*, *N. fluviatilis*, *R. sericeus*) specialista, szintén 4 faj (*Abramis spp.*, *G. albipinnatus*, *L. gibbosus*) generalista, 3 faj (*A. alburnus*, *L. cephalus*, *R. rutilus*) pedig kimondottan zavarást tűrő. Egyedszámok tekintetében vizsgálva azonban a zavarást tűrő fajok egyedei vannak legnagyobb arányban (84,62%), míg a specialisták a legkevesebben, arányuk mindössze 6,41%. A generalista fajok egyedeinek aránya az összes észlelt egyed 8,97%-a.

Fajnév	Elterjedés	Áramlás- kedvelés	Habitat	Táplálkozás	Szaporodás	Élőhely spec.
<i>Rutilus rutilus</i>	őshonos	euritop	metafitikus	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Leuciscus cephalus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Alburnus alburnus</i>	őshonos	euritop	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Abramis bjoerkna</i>	őshonos	euritop	bentikus	omnivor	fito-litofil	generalista
<i>Abramis brama</i>	őshonos	euritop	bentikus	omnivor	fito-litofil	generalista
<i>Chondrostoma nasus</i>	őshonos	reofil	bentikus	herbivor	litofil	specialista
<i>Barbus barbatus</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/bentivor	litofil	specialista
<i>Gobio albipinnatus</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	pszammofil	generalista
<i>Rhodeus sericeus</i>	őshonos	sztagnofil	metafitikus	omnivor	ostracofil	specialista
<i>Lepomis gibbosus</i>	adventív	sztagnofil	metafitikus	invertivor	fito-litofil	generalista
<i>Neogobius fluviatilis</i>	adventív	euritop	bentikus	invertivor/piscivor	fito-litofil	specialista

25. táblázat. A Rába árpási szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)

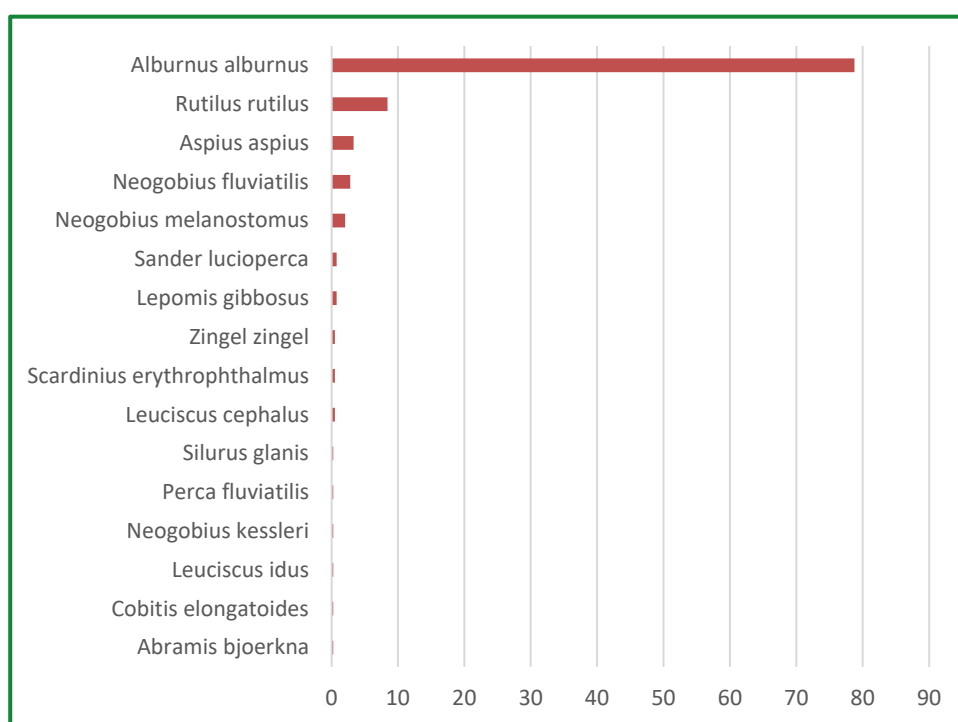


### RÁB\_2583 - Rába, Poós-domb (Győr)

A mintavételi szelvény felmérését 2015. június 17-én végeztük. A mintavétel kedvező időjárási körülmények között zajlott. A Rába győri szakasza a magyar hal-együttes specifikus víztest tipológia szerint az 5-ös típusba (LLR) tartozik. Összesen 16 faj 391 egyede került elő a halászat során. A legnagyobb egyedszámban a küsz (*Alburnus alburnus* - 308) és a bodorka (*Rutilus rutilus* - 33) fordult elő.

A kimutatásra kerülő 16 faj közül négy faj, a naphal (*L. gibbosus*), a folyami géb (*N. fluviatilis*), a Kessler-géb (*N. kessleri*) és a kerekfejű géb (*N. melanostomus*) adventív eredetű.

Természetvédelmi szempontból értékes halfajok közül a hazánkban védett és közösségi jelentőségű vágócsíkot (*C. elongatoides*), a fokozottan védett és közösségi jelentőségű magyar bucót (*Z. zingel*), valamint a közösségi jelentőségű balint (*Aspius aspius*) mutattuk ki.



34. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%)

Fajok	% ind.	vvf	fvf	HD II.	HD IV.	HD V.	Nat 2000
<i>Alburnus alburnus</i>	78,77						
<i>Rutilus rutilus</i>	8,43						
<i>Aspius aspius</i>	3,32			*		*	*
<i>Neogobius fluviatilis</i>	2,81						
<i>Neogobius melanostomus</i>	2,04						
<i>Lepomis gibbosus</i>	0,76						
<i>Sander lucioperca</i>	0,76						
<i>Leuciscus cephalus</i>	0,51						
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,51						
<i>Zingel zingel</i>	0,51		*	*		*	*
<i>Abramis bjoerkna</i>	0,25						
<i>Cobitis elongatoides</i>	0,25	*		*			*
<i>Leuciscus idus</i>	0,25						
<i>Neogobius kessleri</i>	0,25						
<i>Perca fluviatilis</i>	0,25						
<i>Silurus glanis</i>	0,25						
Össz. faj	16	1	1	3		2	3

26. táblázat. A győri mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai)

Áramlásokedvelés szerint csoportosítva a szakaszon észlelt fajokat, az áramlásra kevésbé érzékeny, euritop fajok közül kilencet (*A. bjoerkna*, *A. alburnus*, *A. aspius*, *C. elongatoides*, *N. fluviatilis*, *P. fluviatilis*, *R. rutilus*, *S. lucioperca*, *S. glanis*) mutattunk ki, ami a fajok 56,25%-át jelenti. Áramlásokedvelő, reofil fajokból ötöt (*Leuciscus spp.*, *N. melanostomus*, *N. kessleri*) észleltünk, tehát az összes faj 31,25%-a tartozik ebbe a csoportba. Az állóvízkezdvelő fajok aránya 12,5%, a naphal (*L. gibbosus*) és a vörösszárnyú keszeg (*S. erythrophthalmus*) sorolható ide. Ha az egyedszámokat vesszük figyelembe, akkor azt látjuk, hogy az euritop fajok egyedeinek aránya még magasabb, 95,14%, az áramlásokedvelőké fajok az összes faj 3,58%-át, az állóvízkezdvelő fajok pedig az összes faj 1,28%-át teszik ki.

Táplálkozási habitat szerint csoportosítva a halfajokat, a fajok fele (*A. bjoerkna*, *C. elongatoides*, *Neogobius spp.*, *S. lucioperca*, *S. glanis*, *Z. zingel*) bentikus, 31,25%-a (*L. gibbosus*, *L. idus*, *P. fluviatilis*, *R. rutilus*, *S. erythrophthalmus*) metafitikus, 18,75%-a (*A. alburnus*, *A. aspius*, *L. cephalus*) pedig nyíltvízi. Ha azonban az egyedszámokat is figyelembe vesszük, a nyíltvízi fajok egyedeinek aránya a legmagasabb, 82,61%, míg a metafitikus fajok egyedeinek aránya 10,23%, a bentikus egyedeké pedig 7,16%.

Táplálkozás szerint csoportosítva a fajokat, 6 faj, vagyis a fajok 37,5%-a (*A. bjoerkna*, *A. alburnus*, *Leuciscus spp.*, *R. rutilus*, *S. erythrophthalmus*) omnivor, a fajok negyede (*Neogobius spp.*, *P. fluviatilis*) invertivor/piscivor, 3 faj, a balin (*A. aspius*), a süllő (*S. lucioperca*) és a harcsa (*S. glanis*), vagyis a fajok 18,75%-a piscivor, a naphal (*L. gibbosus*) invertivor, a vágócsík (*C. elongatoides*) invertivor/detritivor, a magyar bucó (*Z. zingel*) pedig invertivor/bentivor. Az egyedszámok tekintetében vizsgálva azt kapjuk, hogy az összes észlelt egyed 88,75%-a omnivor, 5,37%-a invertivor/piscivor, 4,35%-a piscivor, 0,75%-a invertivor, 0,51%-a invertivor/bentivor, 0,26%-a pedig

invertivor/detritivor.

Szaporodási stratégiájuk szerint csoportosítva a fajokat, a kimutatott fajok fele (*A. bjoerkna*, *A. alburnus*, *L. gibbosus*, *L. idus*, *N. fluviatilis*, *N. melanostomus*, *R. rutilus*, *S. lucioperca*) fito-litofil, negyede (*C. elongatoides*, *P. fluviatilis*, *S. erythrophthalmus*, *S. glanis*) fitofil, másik negyede (*A. aspius*, *L. cephalus*, *N. kessleri*, *Z. zingel*) pedig litofil. Ha az egyedszámokat nézzük, a fito-litofil szaporodási stratégiát folytató fajok egyedeinek aránya azonban 94,12%, míg a litofil fajok egyedeié csak 4,6%, a fitofil fajok egyedeié pedig csak 1,28%.

Környezeti tényezőkkel szemben támasztott igényeik alapján 8 faj, vagyis a fajok fele (*A. aspius*, *L. idus*, *Neogobius spp.*, *S. lucioperca*, *S. erythrophthalmus*, *Z. zingel*) specialista, szintén 5 faj, a fajok 31,25%-a (*A. bjoerkna*, *C. elongatoides*, *L. gibbosus*, *P. fluviatilis*, *S. glanis*) generalista, 3 faj, vagyis a fajok 18,75%-a (*A. alburnus*, *L. cephalus*, *R. rutilus*) pedig kimondottan zavarást tűrő. Egyedszámok tekintetében vizsgálva azonban a zavarást tűrő fajok egyedei vannak legnagyobb arányban (81,72%), a specialista fajok egyedeinek aránya 10,49%, míg a generalistáké mindössze 1,79%.

Fajnév	Elterjedés	Áramlás- kedvelés	Habitat	Táplálkozás	Szaporodás	Élőhely spec.
<i>Rutilus rutilus</i>	őshonos	euritop	metafitikus	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	őshonos	sztagnofil	metafitikus	omnivor	fitofil	specialista
<i>Leuciscus cephalus</i>	őshonos	reofil	nyíltvíz	omnivor	litofil	zavarást tűrő
<i>Leuciscus idus</i>	őshonos	reofil	metafitikus	omnivor	fito-litofil	specialista
<i>Aspius aspius</i>	őshonos	euritop	nyíltvíz	piscivor	litofil	specialista
<i>Alburnus alburnus</i>	őshonos	euritop	nyíltvíz	omnivor	fito-litofil	zavarást tűrő
<i>Abramis bjoerkna</i>	őshonos	euritop	bentikus	omnivor	fito-litofil	generalista
<i>Cobitis elongatoides</i>	őshonos	euritop	bentikus	invertivor/detritivor	fitofil	generalista
<i>Silurus glanis</i>	őshonos	euritop	bentikus	piscivor	fitofil	generalista
<i>Lepomis gibbosus</i>	adventív	sztagnofil	metafitikus	invertivor	fito-litofil	generalista
<i>Perca fluviatilis</i>	őshonos	euritop	metafitikus	invertivor/piscivor	fitofil	generalista
<i>Sander lucioperca</i>	őshonos	euritop	bentikus	piscivor	fito-litofil	specialista
<i>Zingel zingel</i>	őshonos	reofil	bentikus	invertivor/bentivor	litofil	specialista
<i>Neogobius fluviatilis</i>	adventív	euritop	bentikus	invertivor/piscivor	fito-litofil	specialista
<i>Neogobius kessleri</i>	adventív	reofil	bentikus	invertivor/piscivor	litofil	specialista
<i>Neogobius melanostomus</i>	adventív	reofil	bentikus	invertivor/piscivor	fito-litofil	specialista

27. táblázat. A Rába győri szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)

### 3.4.3. A vizsgált szakaszok halállományának hossz-szelvényi vizsgálata

A folyó magyarországi szakaszán végzett felmérés adatainak kiértékelésénél vizsgáltuk a halegyüttesek fajszerkezetét, a fajok természetvédelmi státuszait, és a magyar minősítő rendszer metrikáinak eloszlását.

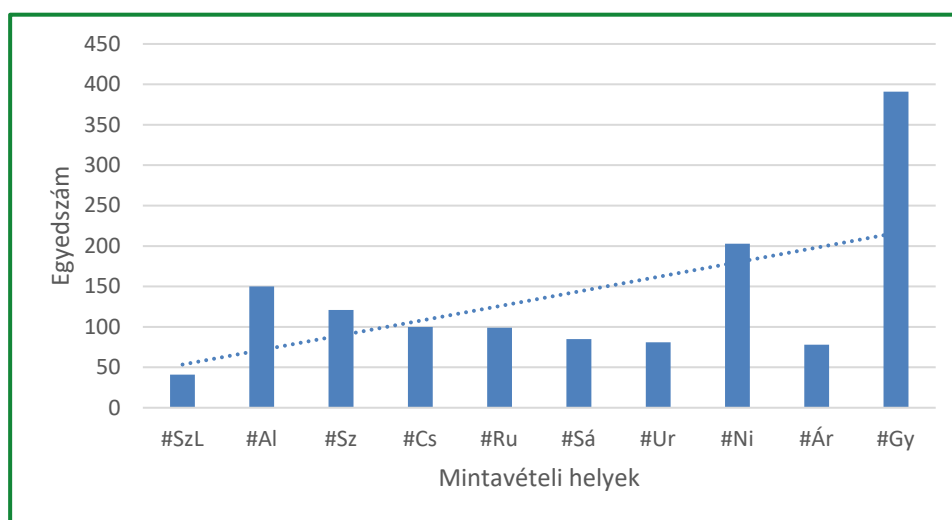
A Rába és a Lapincs vizsgálatra kijelölt 10 mintavételi szelvényében, 2013. július 26-a és 2019. május 21-e között végzett felméréseink eredményeként, 1349 egyed azonosítása alapján 34 faj jelenlétét igazoltuk.

Összesében megállapítható, hogy a vízfolyás halfaunájában - mind a faj-, mind az egyedszám tekintetében - az őshonos faunaelemek dominálnak, és minden vizsgálati helyszínen találkozhatunk olyan halfajokkal, amelyek valamilyen védettség (hazai védettség és/vagy európai közösségi jelentőség - a továbbiakban egységesen: "védett") hatálya alá tartoznak.

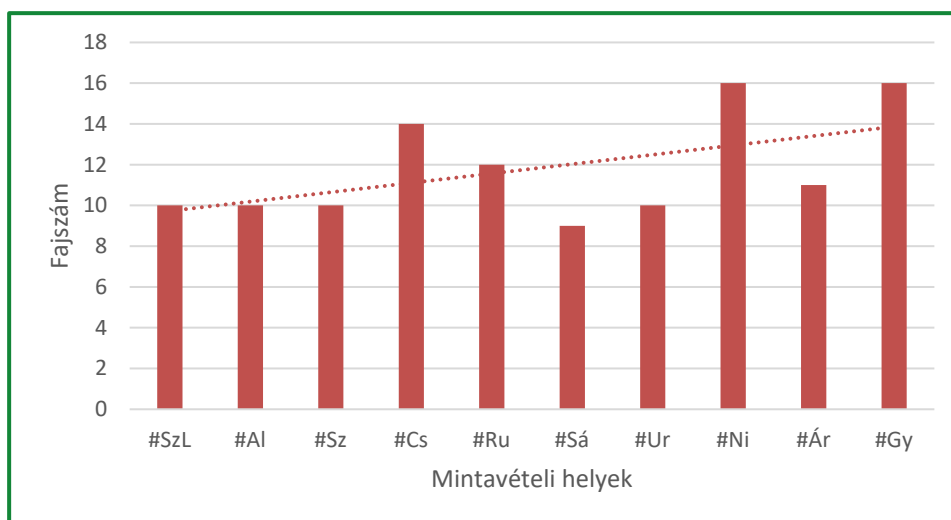
A védett fajok közül a márna (*Barbus barbus*) halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*) és a sujtásos küsz (*Alburnoides bipunctatus*) fordul elő a legtöbb vizsgált mintavételi helyen. A bolgár törpecsík (*Sabanejewia bulgarica*) és a szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus*) egyaránt hét-hét mintavételi helyen kerültek kimutatásra a mintavételek során. Az utóbbi fajok jelenlétét a mintavételek során csupán alacsony egyedszámban sikerült igazolnunk.

A felsőbb, gyorsabb folyású, durvább mederanyaggal jellemezhető, nagy esésű mederrészeket a folyásirányban lefelé haladva egyre gyakrabban színesítik a lassabb folyású, mélyebb szakaszok. A folyón lefelé haladva így egyre csökken a specialista fajok egyedszám-részesedése, és ezzel párhuzamosan nő a generalista, tágtűrésű fajok egyedszám-részesedése.

A faj- és egyedszámok tekintetében lefelé haladva enyhe növekedést tapasztalhatunk.

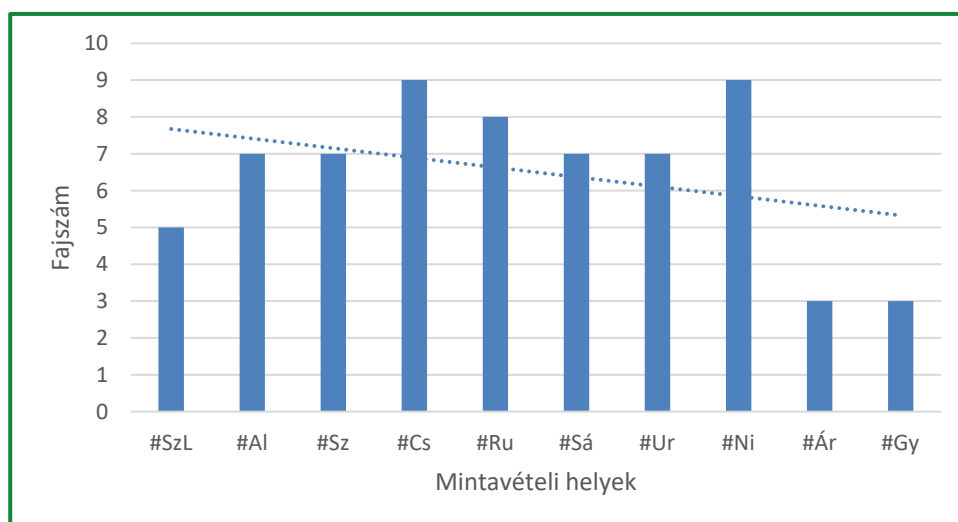


35. ábra. Az egyedszámok alakulása folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr)



36. ábra. A fajszámok alakulása folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr)

A védett halfajok előfordulását vizsgálva azt tapasztalhatjuk, hogy folyásirányban lefelé haladva a fajszám csökkenő tendenciát mutat. Ugyanekkor a magyar halfaunára nézve idegenhonosnak tekinthető fajok száma folyásirányban lefelé haladva növekszik, ami főként azzal magyarázható, hogy a Dunával közvetlen kapcsolatban álló alsóbb mederrészeket a pontokaszpikus eredetű gébfajok - mint a folyami géb (*Neogobius fluviatilis*), a kerekfejű, vagy más néven feketeszájú géb (*Neogobius melanostomus*), vagy a Kessler-géb (*Neogobius kessleri*) - a Duna irányából képesek komolyabb akadályok nélkül megközelíteni és benépesíteni.



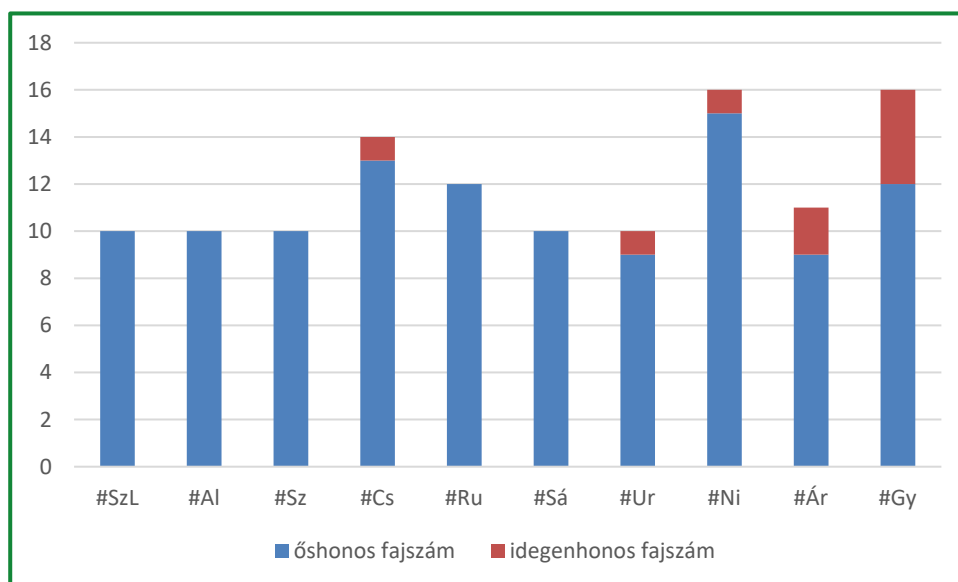
37. ábra. A védett fajok számának alakulása folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr)

Megvizsgálva az őshonos és az idegenhonos halfajokhoz tartozó mennyiségi adatokat, egymáshoz viszonyított arányukat, azt tapasztalhatjuk, hogy a Rába halfaunájában az őshonos faunaelemek

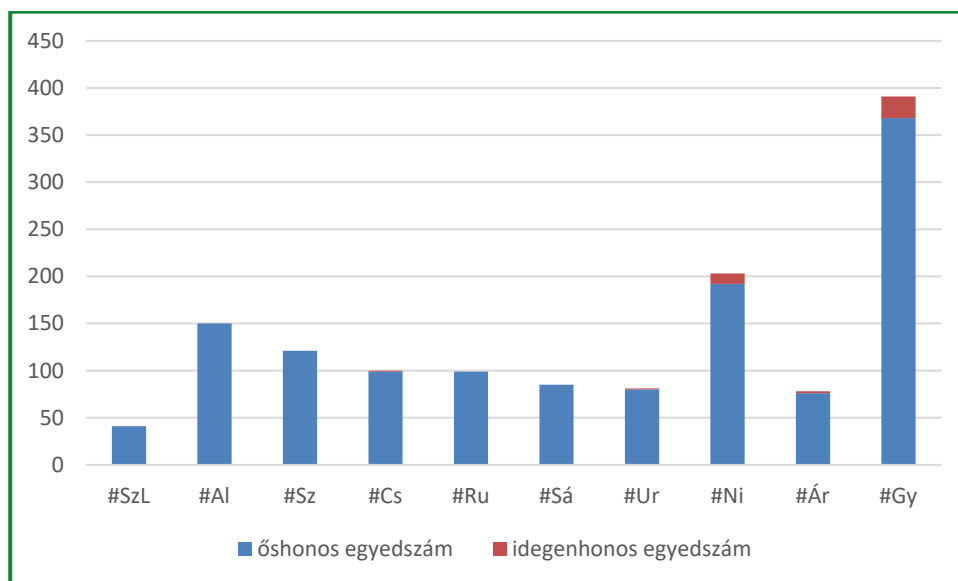


dominálnak. A kimutatott halfajok közül 31 faj őshonos (*Abramis bjoerkna*, *Abramis brama*, *Alburnoides bipunctatus*, *Alburnus alburnus*, *Aspius aspius*, *Barbatula barbatula*, *Barbus barbus*, *Chondrostoma nasus*, *Cobitis elongatoides*, *Esox lucius*, *Gobio albipinnatus*, *Gobio gobio*, *Gobio kessleri*, *Gymnocephalus cernuus*, *Leuciscus cephalus*, *Leuciscus idus*, *Leuciscus leuciscus*, *Lota lota*, *Perca fluviatilis*, *Rhodeus sericeus*, *Rutilus rutilus*, *Sabanejewia balcanica*, *Sabanejewia balcanica*, *Sabanejewia bulgarica*, *Salmo trutta morpha fario*, *Sander lucioperca*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Silurus glanis*, *Vimba vimba*, *Zingel streber*, *Zingel zingel*), amely a fajkészlet közel 87%-a. A hazánkra nézve idegenhonos eredetű halfajok közül az összes mintavételi ponton együttesen is csupán 5 faj (*Carassius gibelio*, *Lepomis gibbosus*, *Neogobius fluviatilis*, *Neogobius kessleri*, *Neogobius melanostomus*) jelenlétét igazoltuk, amely nagyon jó eredménynek tekinthető. Mind az őshonos, mind az idegenhonos fajok számában folyásirányban haladva emelkedő tendencia állapítható meg.

Az őshonos és idegenhonos halfajok egyedszámait tekintetében a folyón lefelé haladva szintén emelkedő tendencia állapítható meg, mindkét csoport esetében. Az adatokból az olvasható még ki, hogy az idegenhonos fajokhoz tartozó egyedszámok aránya még a "legrosszabb" esetben (Győr, torkolat) sem számottevő.



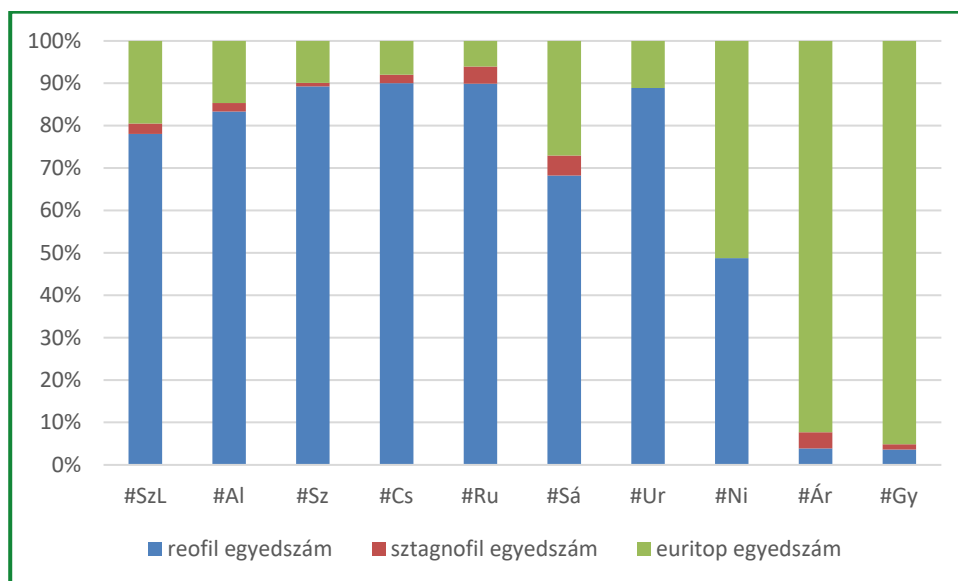
38. ábra. Az őshonos és az idegenhonos halfajok számának egymáshoz viszonyított aránya folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószőlők; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr)



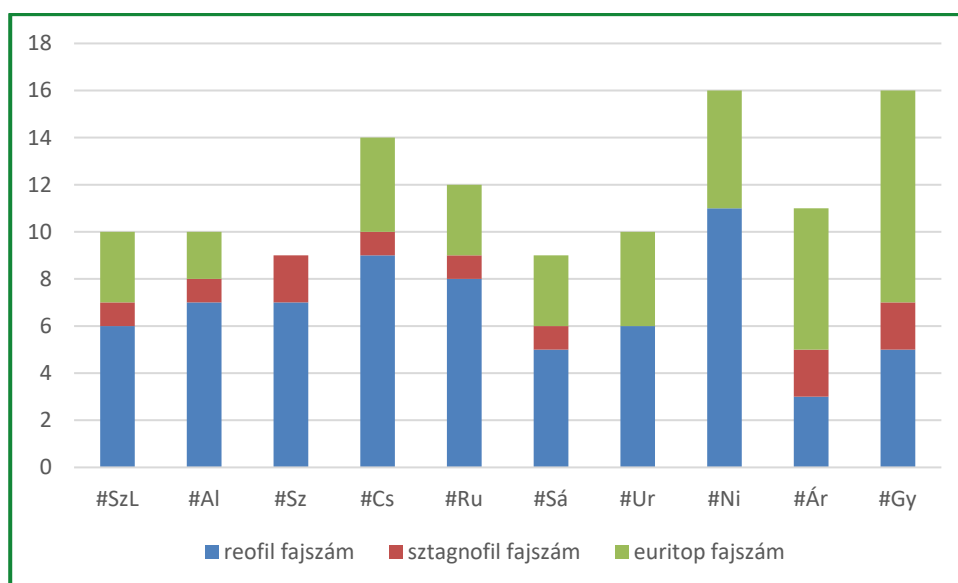
39. ábra. Az őshonos és az idegenhonos halfajok egyedszámának egymáshoz viszonyított aránya folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr)

Megvizsgáltuk az egyes mintavételi pontok esetén az áramláskedvelés szempontjából csoportosított (reofil, euritop, sztagnofil) fajok számának és egyedszámának egymáshoz viszonyított arányát is. A reofil halfajok főként a nagyobb áramlási sebességgel jellemezhető szakaszok esetén találják meg a számukra kedvező körülményeket (Alburnoides bipunctatus, Barbatula barbatula, Barbus barbus, Chondrostoma nasus, Gobio gobio, Gobio kessleri, Leuciscus cephalus, Leuciscus idus, Leuciscus leuciscus, Lota lota, Neogobius kessleri, Neogobius melanostomus, Sabanejewia bulgarica, Sabanejewia balcanica, Salmo trutta morpha fario, Vimba vimba, Zingel streber, Zingel zingel). Az euritop csoportba tartozó halfajok (Abramis bjoerkna, Abramis brama, Alburnus alburnus, Aspius aspius, Carassius gibelio, Cobitis elongatoides, Gobio albipinnatus, Gymnocephalus cernuus, Neogobius fluviatilis, Perca fluviatilis, Rutilus rutilus, Sander lucioperca, Silurus glanis) számára a víz áramlási sebessége kisebb mértékben meghatározó, kevésbé érzékenyek a víz áramlási viszonyaira. A sztagnofil gild tagjai kifejezetten állóvízkedvelők, számukra a leginkább, a lassan áramló, sok esetben a kiüledő hordalék miatt feliszapolódott, bizonyos esetekben hínár és mocsári növényzettel benőtt élőhelyfoltok a kedvezőek (Esox lucius, Lepomis gibbosus, Rhodeus amarus, Scardinius erythrophthalmus).

Az egyes mintavételi pontokhoz tartozó adatokat vizsgálva azt állapíthatjuk meg, hogy míg a sztagnofil fajok egyedszáma mindenhol alacsony és közel azonos, addig a reofil fajok egyedszámainak kezdeti magas aránya (80-90%) a folyó nicki szakaszától lefelé gyorsan csökken, egyidejűleg az euritop fajok egyedszámának jelentős növekedésével. Ezt a jelenséget jelentős részben a folyó esési viszonyainak csökkenése, a szakaszjelleg változása okozza, és kisebb részben tehető felelőssé a duzzasztások hatásai.



40. ábra. Az egyedszámok egymáshoz viszonyított aránya az áramláskedvelés gildbe való besorolás alapján, folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr)

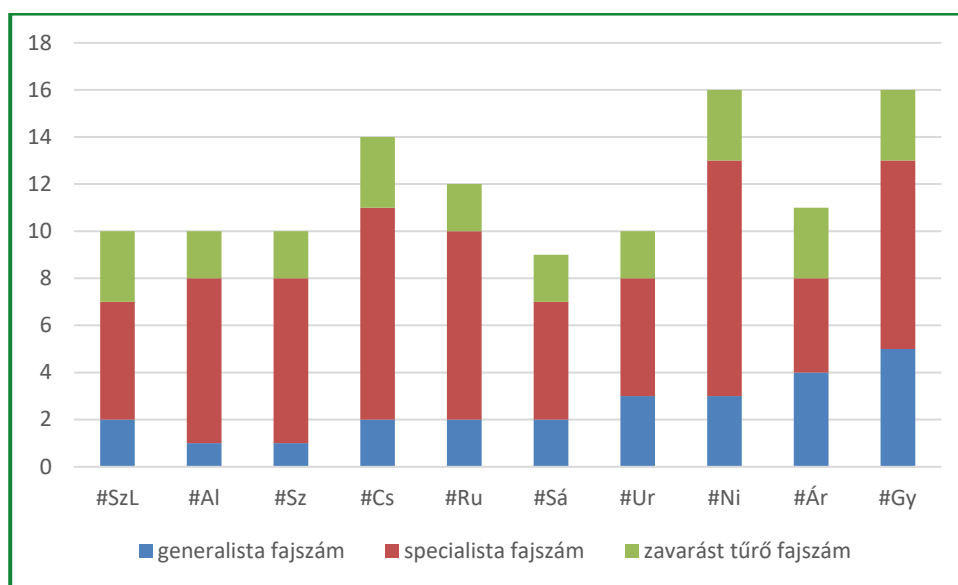


41. ábra. A fajsámok egymáshoz viszonyított aránya az áramláskedvelés gildbe való besorolás alapján, folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr)

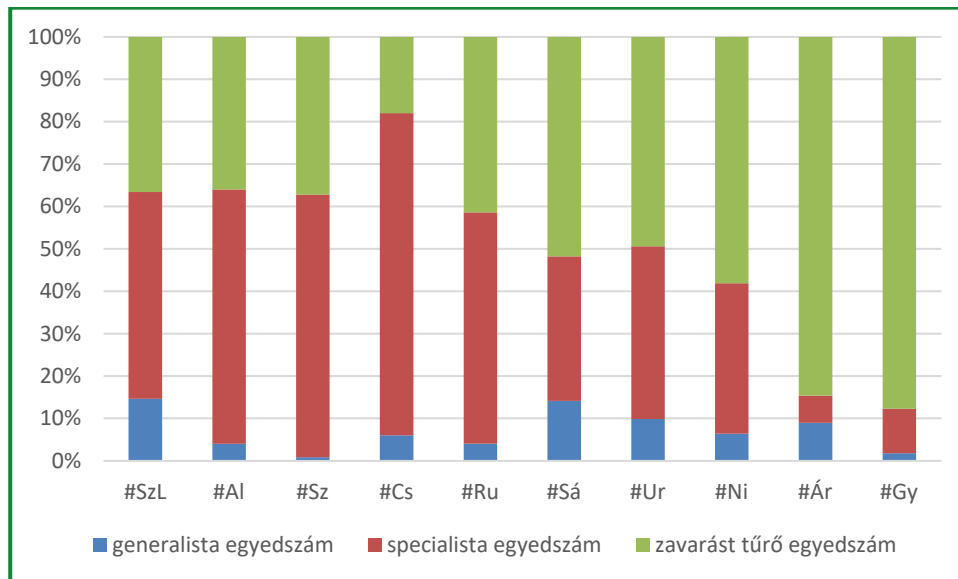
Élőhelyükkel szemben támasztott igényük alapján vizsgálva a halfajokat: a zavarást tűrő gild tagjai (*Alburnus alburnus*, *Carassius gibelio*, *Esox lucius*, *Leuciscus cephalus*, *Rutilus rutilus*) csupán minimális igényeket támasztanak környezetükkel szemben, egészen szélsőséges körülményeket is képesek elviselni; a specialista gild tagjai (*Alburnoides bipunctatus*, *Aspius aspius*, *Barbatula barbatula*, *Barbus barbus*, *Chondrostoma nasus*, *Gobio gobio*, *Gobio kessleri*, *Leuciscus idus*, *Leuciscus leuciscus*, *Neogobius fluviatilis*, *Neogobius melanostomus*, *Rhodeus sericeus*, *Sabanejewia balcanica*, *Sabanejewia bulgarica*, *Salmo trutta morpha fario*, *Sander lucioperca*, *Scardinius erythrophthalmus*,

*Vimba vimba*, *Zingel streber*, *Zingel zingel*), erősen ragaszkodnak valamilyen abiotikus környezeti feltételhez, érzékenyen reagálnak annak változására; a generalista halfajok (*Abramis bjoerkna*, *Abramis brama*, *Cobitis elongatoides*, *Gobio albipinnatus*, *Gymnocephalus cernuus*, *Lepomis gibbosus*, *Perca fluviatilis*, *Silurus glanis*) számára tágabb spektrumú környezeti feltételek is megfelelnek.

Az egyes mintavételi pontok esetében a különböző gildekbe besorolt fajok egymáshoz viszonyított faj- és egyedszámait vizsgálva azt tapasztalhatjuk, hogy míg a specialista fajok aránya közel hasonló, és a másik két gildhez viszonyítva magas, addig a zavarást tűró fajok számában egy kisebb, a generalista fajok fajsza­mában egy nagyobb arányú emelkedő tendencia figyelhető meg a folyásirányban lefelé haladva. A különböző gildekhez tartozó egyedszámok esetén azonban jól kirajzolódóan csökkenő tendenciát tapasztalhatunk a specialista fajokhoz tartozó egyedszámokban, és ezzel párhuzamosan a zavarást tűró fajok egyedszámai erősen emelkednek folyásirányban lefelé haladva. Vagyis a Rába specialista halfajai bár a teljes hosszszelvény mentén közel azonos fajsza­mban vannak jelen, a torkolathoz közeledve egyedszámaik jelentős csökkenést mutatnak.



42. ábra. A fajsza­mok egymáshoz viszonyított aránya az élőhely specializálódás kategóriába való besorolás alapján, a vizsgált pontok esetében folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr)



43. ábra. Az egyedszámok egymáshoz viszonyított aránya az élőhely specializálódás kategóriába való besorolás alapján, a vizsgált pontok esetében folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr)



Fajok	#SzL	#Al	#Sz	#Cs	#Ru	#Sá	#Ur	#Ni	#Ár	#Gy	össz.
Alburnus alburnus	2	16	11	1	2	11	0	90	59	308	500
Leuciscus cephalus	12	38	34	16	39	33	39	27	1	2	241
Alburnoides bipunctatus*	2	18	38	2	23	9	9	6	0	0	107
Barbus barbus*	0	27	22	4	11	12	3	1	1	0	81
Chondrostoma nasus	10	37	6	2	1	0	0	12	1	0	69
Rutilus rutilus	0	0	0	0	0	0	0	1	6	33	40
Abramis bjoerkna	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	36
Gobio albipinnatus*	1	6	1	3	3	3	4	9	3	0	33
Sabanejewia bulgarica*	0	2	3	10	2	2	10	4	0	0	33
Zingel streber*	0	0	0	0	10	0	4	18	0	0	32
Leuciscus leuciscus*	5	2	0	18	0	0	0	0	0	0	25
Cobitis elongatoides*	5	0	0	3	0	9	1	3	0	1	22
Vimba vimba	0	0	0	17	0	0	0	3	0	0	20
Neogobius melanostomus	0	0	0	0	0	0	0	11	0	8	19
Rhodeus sericeus*	0	3	1	2	4	4	0	0	2	0	16
Zingel zingel*	0	0	0	0	0	0	7	6	0	2	15
Barbatula barbatula*	0	0	0	12	0	2	0	0	0	0	14
Gobio kessleri*	0	0	0	9	2	0	0	3	0	0	14
Aspius aspius*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13
Neogobius fluviatilis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	12
Sabanejewia balcanica*	0	0	3	0	0	0	0	8	0	0	11
Gobio gobio*	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	6
Lepomis gibbosus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4
Perca fluviatilis	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	4
Sander lucioperca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Abramis brama	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Carassius gibelio	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	2
Scardinius erythrophthalmus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Esox lucius	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Gymnocephalus cernuus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Leuciscus idus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Neogobius kessleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Salmo trutta morpha fario	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Silurus glanis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Sum egyedszám	41	150	121	100	99	85	81	203	78	391	1349
Sum fajszám	10	10	10	14	12	9	10	16	11	16	34

28. táblázat. A Rába 2013 és 2019 között végzett halközösség-felmérései során mintákba került fajok és egyedszámaik összesítése, \*: védett faj (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószőlőnk; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr)

A két leggyakrabban és legnagyobb egyedszámban előforduló halfaj a domolykó (*Squalius cephalus*), és a küsz (*Alburnus alburnus*). A domolykó reofil halfajként erősen kötődik az erősebb áramlású szakaszokhoz, míg a küsz az euritop csoportba tartozó halfaj, számára a víz áramlási sebessége kisebb mértékben meghatározó. Mindkét faj zavarást tűrő, alacsony igényeket támasztanak környezetükkel szemben, esetenként szélsőséges körülményeket is képesek elviselni. A harmadik leggyakoribb faj a sujtásos küsz (*Alburnoides bipunctatus*), jellemzően áramlásokedvelő halfaj. A márna (*Barbus barbus*) és a vele közel azonos egyedszámban előforduló paduc (*Chondrostoma nasus*) gyakori a gyorsan áramló, durvább mederanyagú folyószakaszokon. A bodorka (*Rutilus rutilus*) és a karikakeszeg (*Abramis bjoerkna*) számára tágabb spektrumú környezeti adottságok is megfelelőek. Az egyedszámok tekintetében őket követi a halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*), a bolgár törpecsík (*Sabanejewia*

*bulgarica*), a német bucó (*Zingel streber*), a nyúldomolykó (*Leuciscus leuciscus*), és a vágócsík (*Cobitis elongatoides*). A szilvaorrú keszeg (*Vimba vimba*), jellemzően reofil halfajként a meder gyorsabban áramló szakaszain fordul elő, a felmérések során csak néhány mintavételi helyen került elő, azonban ezeken a helyeken előfordult nagyobb egyedszámban is. A kerekfejű géb (*Neogobius melanostomus*) ugyancsak viszonylag magas egyedszámban fordult elő, de jelenlétét csak az alsóbb mintavételi pontokon igazoltuk.

Alacsony egyedszámban kerültek kimutatásra a következő fajok: *Lepomis gibbosus*, *Perca fluviatilis*, *Sander lucioperca*, *Abramis brama*, *Carassius gibelio*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Esox lucius*, *Gymnocephalus cernuus*, *Leuciscus idus*, *Neogobius kessleri*, *Salmo trutta morpha fario*, *Silurus glanis*.

Itt kell megjegyezni azt, hogy a nagyobb áramlási sebességű, durvább mederanyagú mederrészekhez kötődő egyes fajok, mint például a német bucó (*Zingel streber*), a magyar bucó (*Zingel zingel*), és a homoki küllő (*Gobio kessleri*) egy 2018-ban kezdődött, kifejezetten a fenéklakó halfajok állományainak vizsgálatára fejlesztett módszerrel (elektromos fenékhálával történő halászat) végzett vizsgálat sorozat során jóval nagyobb egyedszám-részesedéssel, és szinte a folyó teljes hossz-szelvénye mentén előkerültek.

#### 3.4.4. Ökológiai állapotértékelés

Elvégeztük az egyes mintavételi szelvényekben kapott eredmények elemzését, és minőségi osztályba soroltuk az egyes szelvényeket a hazai gyakorlatban jelenleg alkalmazott hivatalos minősítési rendszer alapján (HMMFI, a Víz Keretirányelv elvárásainak teljesítésére alkalmas minősítési eljárás).

Mintavételi szelvény kódja	Mintavételi hely	Vízfolyás típus	Mintavétel dátuma	EQR érték	HMMFI érték	HMMFI minősítés
LAP_4876	Lapincs (Szentgotthárd)	3	2019-05-21	0,6296	33	jó
RÁB_3471	Rába (Alsószőlnök)	3	2018-09-20	0,8518	39	kiváló
RÁB_3470	Rába (Szentgotthárd)	3	2018-09-20	0,6666	34	jó
RÁBA12708	Rába (Csörötnek)	3	2016-10-03	0,8518	39	kiváló
RÁB_2158	Rába (Rum)	3	2016-10-04	0,8518	39	kiváló
RÁB_2929	Rába (Sárvár)	3	2016-10-04	0,6296	33	jó
RÁBA12702	Rába (Uraiújfalu)	3	2016-10-05	0,6666	34	jó
RÁB_2099	Rába (Nick)	3	2018-10-17	0,5555	31	mérsékelt
RAB_231	Rába (Árpás)	3	2013-07-26	0,4074	27	mérsékelt
RÁB_2583	Rába (Győr)	5	2015-06-17	0,5277	37	mérsékelt

29. táblázat. A felmérések alapján, a mintavételi szelvények ökológiai állapot-minőségi osztálya (HMMFI)

Az ökológiai minősítés során kapott osztálybesorolások nagyfokú egyezést mutatnak a funkcionális gildek alapján végzett elemzések eredményeivel. Példának okáért azok a mintavételi szelvények kaptak „*mérsékelt*” besorolást, amelyekben a fajszám és az egyedszám ugyan magas volt, de nagyobb részesedéssel voltak jelen az idegenhonos faunaelemek, és alacsonyabb faj- és egyedszámmal képviseltették magukat a természetvédelmi szempontból fontos, védett és őshonos, specialista fajok. A legelső két mintavételi pont (RAB\_231 és a RÁB\_2583) esetén a védett fajok száma nagy mértékben csökken, amely nagyon erősen befolyásolta az index értékét.

A „*jó*” állapotú szelvények denzitás értékei rendre magasabbnak adódtak, mint a többi mintavételi lokalitás esetében. Ezekben a vizsgálati egységekben valószínűsíthető a heterogénebb

élőhelystruktúra, illetve kedvezőbb hidromorfológiai és hidrológiai tényezők, amelyek pozitívan befolyásolták a halfauna összetételét és a mennyiségi viszonyaiknak alakulását. A „jó” állapotú szelvények EQR értékei 0,62 és 0,66 között alakultak. Ugyanakkor a LAP\_4876, a RÁB\_3470, a RÁB\_2929, valamint a RÁBA12702-es szelvény EQR értéke több ponttal alulmaradt a „kiváló” minősítés értékhatárától.

A RÁB\_3471 mintavételi pont esetén kimutatott fajszámhoz viszonyítva magas volt az őshonos faunaelem száma, a RÁBA12708, és a RÁB\_2158 mintavételi pontok esetén pedig kiemelkedően magas volt a valamilyen védettség alatt álló fajok száma. Mindhárom vizsgálati helyszín a HMMFI index kalibrációi alapján az adott vízfolyástípusban „kiváló” minősítést kapott.

### 3.4.5. A 2009. évi és a 2013-2019. évi eredmények összehasonlítása

A 2009-ben megvalósított Rába-Survey keretében elvégzett felmérések mintavételi helyei nem fednek át teljes mértékben a 2013-2019 időszakban végzett vizsgálatok során felmért mintavételi szelvényekkel. A két felmérés minősítési eredményeit a 30. táblázat tartalmazza.

Mintavételi szelvény 2009	Mintavételi szelvény 2013-2019	Ökológiai állapot magyar adatok alapján 2009	EQRHRF minősítés 2009	EQR érték 2013-2019	HMMFI minősítés 2019
-	Lapincs (Szentgotthárd)	-	-	0,6296	jó
Rába: Alsószőlnök	Rába (Alsószőlnök)	3	mérsékelt	0,8518	kiváló
Rába: Szentgotthárd	Rába (Szentgotthárd)	3	mérsékelt	0,6666	jó
Rába: Csörötnek	Rába (Csörötnek)	3	mérsékelt	0,8518	kiváló
Rába: Rum	Rába (Rum)	2	jó	0,8518	kiváló
Rába: Sárvár	Rába (Sárvár)	2	jó	0,6296	jó
-	Rába (Uraiújfalu)	-	-	0,6666	jó
-	Rába (Nick)	-	-	0,5555	mérsékelt
-	Rába (Árpás)	-	-	0,4074	mérsékelt
-	Rába (Győr)	-	-	0,5277	mérsékelt

30. táblázat. A 2009-es és 2013-2019 közötti időszakban végzett felmérések alapján, a mintavételi szelvények ökológiai állapot-minőségi osztálya (HMMFI) folyásiránynak lefelé haladva

A 2009-ben elvégzett halfaunisztikai vizsgálatok eredményei alapján, az akkor használatos magyar minősítő rendszer (EQ<sub>IHRF</sub>) alkalmazásával megállapított ökológiai állapot-besorolás korlátokkal, de összevethető a jelen felmérés során alkalmazott módszer (HMMFI index) metrikái alapján számolt besorolással, mert mindkettő ötös kategóriarendszert használ a besorolásra: kiváló, jó, mérsékelt, gyenge, rossz.

A Rumnál elvégzett felmérések adatainak értékelése alapján a szakasz 2009-ben „jó”, jelen értékelés alapján „kiváló” ökológiai minősítést kapott. A szentgotthárdi szakasz esetében a korábbi 2009-ben végzett minősítés során „mérsékelt”, jelen értékelés alapján „jó” ökológiai állapotot állapítottak

meg.

Az alsószőlnöki és csörötneki szakaszok esetében a 2009-es felmérés során kapott „*mérsékelt*” ökológiai állapotbesoroláshoz viszonyítva pozitív irányú tendenciát tapasztalhatunk, jelen értékelés alapján „*kiváló*” ökológiai értéket állapítottak meg.

A mindkét vizsgálat során felmért szakaszok esetében tapasztalható besorolás eltérést részben a minősítések során alkalmazott indexek (EQI<sub>HRF</sub>, HMMFI) eltérő számítási eljárása okozhatja, de az is valószínűsíthető, hogy a két mintavételi időszak között tényleges állapotjavulás is történt, melyet a halközösség összetétele is jelez.

**Hangsúlyozni kell, hogy a két felmérés eredményeinek összehasonlítása nem feltétlenül ad valós képet az esetleges változásról, a mintavételek némileg eltérő helyszínei, a mintavételek közötti fenológiai eltérések, ezen túlmenően pedig az alkalmazott minősítési protokollok különbözősége miatt.**

### 3.4.6. Összefoglalás

A „RábaStat” projekthez kapcsolódóan a Lapincs szentgotthárdi szakaszán és a Rába Alsószőlnök és Győr közé eső szakaszán, 2013 és 2019 között a Rába folyón 9, a Lapincson 1 mintavételi szelvényben, egy-egy alkalommal történtek mennyiségi típusú halfaunisztikai felmérések. A mintavételek 2013. 07. 26. és 2019. 05. 21. között történtek. A mintavételi helyszínek részében átfedtek a 2009-ben végzett „Rába Survey” felmérés során vizsgált mintavételi szelvényekkel, de jelen projekt a korábbi felmérésnél nagyobb folyószakaszt vizsgált, a felmérések a Rába teljes hazai szakaszát érintették.

A halfauna felmérésére irányuló vizsgálatok során az NBmR protokollnak megfelelő mintavételt alkalmaztunk. A felmérésekhez egyenáramú elektromos halászgépet használtunk, a gázlós mintavételek esetén 3×50 méteres, a csónakból történő mintavétel esetén 3×100 méteres mintavételi alegységekkel dolgozva. A fogott egyedekre vonatkozó információkat diktafonon rögzítettük, a mintavételekre vonatkozó geoinformatikai adatokat GPS segítségével vettük fel. A fogott egyedek a digitális adatrögzítést követően sértetlenül visszaengedésre kerültek a kifogás helyszínén.

A vizsgálati eredmények értékelése során a halfauna minőségi (fajegyüttes összetétele) és mennyiségi (összes fajszám, összes faj denzitás értéke, karakterfajszám, védett fajok száma) mutatóinak vizsgálatával és - ahol erre lehetőség adódott - az egyes mintavételi szelvények ökológiai állapotváltozásával foglalkoztunk.

A Rába halközösségének vizsgálati eredményei azt mutatják, hogy a Rába halfaunája kiemelkedően gazdag és értékes. Számos, természetvédelmi szempontból jelentős értéket képviselő faj populációi élnek a vízfolyásban (*Alburnoides bipunctatus*, *Gobio albipinnatus*, *Sabanejewia bulgarica*, *Sabanejewia balcanica*, *Zingel streber*, *Leuciscus leuciscus*, *Cobitis elongatoides*, *Rhodeus sericeus*, *Zingel zingel*, *Barbatula barbatula*, *Gobio kessleri*, *Gobio gobio*, *Aspius aspius*, *Barbus barbus*).

A Lapincs fajkészletében a nagyobb áramlási sebességgel és durvább mederanyaggal jellemezhető élőhelyeket preferáló fajok dominanciája jellemző, szintén több, természetvédelmi szempontból értékes fajnak ad otthont (*Leuciscus leuciscus*, *Gobio gobio*, *Gobio albipinnatus*, *Alburnoides bipunctatus*), amelyek mellett kisebb egyedszámban előfordul a vágócsík (*Cobitis elongatoides*) is.

A fajszám, a karakterfaj-szám és a védett faj szám értékek vizsgálata során a Rába csörötneki mintavételi szelvényének értékei bizonyultak a legmagasabbnak. Ezen a szakaszon kifejezetten mozaikos élőhelystruktúra figyelhető meg.

A relatív relief csökkenésével a fajszám bár növekvő tendenciát mutat, a karakterfajok száma

jelentősen csökken, ami több tényező együttes hatására vezethető vissza, de legfontosabb kiváltó tényezőként az áramlási sebesség jelentős csökkenését jelölhetjük meg.

A folyás irányában lefelé haladva a specialista halfajok száma közel állandó, azonban egyértelmű növekvő tendenciát mutat a generalista és zavarást tűrő fajok száma. Az egyedszámokat vizsgálva azonban lefelé haladva egy nagyon erős csökkenő tendenciát tapasztalhatunk a specialista fajok egyedszámaiban, ugyanakkor jelentősen megnő a zavarást tűrő fajok egyegyedszám-részesedése.

A folyó teljes hosszszelvénye mentén az őshonos faunaelemek dominálnak, azonban az alsóbb - a Dunával közvetlen kapcsolatban álló - folyószakaszokon a pontokaspikus eredetű gébfajok előretörésével jelentős növekedést mutat az idegenhonos faunaelemek faj- és egyedszáma.

Általánosságban elmondható, hogy a hidromorfológiai szempontból változatosabb, felsőbb szakaszon - ahol egyébként 2009 óta a halak általi átjárhatóságra irányuló projektek is megvalósultak - egyöntetűen jobb az ökológiai minőség („jó” és „kiváló”), mint az alsóbb (Uraiújfalu alatti) szakaszon („mérsékelt”).

A 2009. és 2013-2019. évi vizsgálatok eredményeit összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy az összes taxonszám tekintetében a korábbi vizsgálatok során kimutatott halegyüttes alacsonyabb fajszámmal volt jellemezhető, mint a későbbi felmérés-sorozat által leírt halközösség, és ugyanez mondható el a karakterfajszám értékek tekintetében is.

Az ökológiai állapotbesorolási osztályok megállapítása során, a 2009. évi felmérési eredmények alapján a Rába szinte teljes hazai szakasza „mérsékelt” ökológiai állapotbesorolást kapott, egészen Sárvárig, ahol „jó” ökológiai állapotbesorolást detektáltak. A 2013-2019. évi vizsgálatok ezzel szemben négy mintavételi szelvényben mutattak ki „jó” ökológiai állapotot háromban „mérsékelt” minősítést. Három pont esetén azonban a HMMFI index metrikái alapján „kiváló” ökológiai állapotot tapasztaltunk. A két vizsgálati időszak során megállapított ökológiai állapotbesorolási osztályok csupán kis mértékű átfedést mutatnak. A folyó Sárvár és Rum mintavételi szelvényei esetén hasonló, vagy azonos értékeket mutattak a két vizsgálati időszakban, ugyanakkor a felsőbb szakaszok eredményeinek összehasonlítása javulást mutat.



## 4. IRODALOMJEGYZÉK

- Ács, É., Borics, G., Kiss, K.T., Várbíró, G. (2015): Módszertani útmutató a fitobentosz élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez, feldolgozásához és kiértékeléséhez. - Kézirat, pp. 64
- Askew, R. R. 1988: The Dragonflies of Europe. - Harley Books, Martins, 291 pp.
- Aukema, B. - Rieger, C. (eds.). 1995. Catalogue of the Heteroptera of the Palearctic Region, Volume 1. - The Netherland Entomological Society, Amsterdam, I-XXVI + 1-222.
- Bauernfeind, E. 1994a: Bestimmungsschlüssel für die Österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 1. Teil. - Wasser und Abwasser, Suppl. 4/94: 5-92.
- Bauernfeind, E. 1994b: Bestimmungsschlüssel für die Österreichischen Eintagsfliegen (Insecta: Ephemeroptera), 2. Teil. - Wasser und Abwasser, Suppl. 4/94: 5-90.
- Benedek P. 1969: Heteroptera VII. In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae) XVII/7. - Akadémiai Kiadó, Budapest, 86 pp.
- Csabai, Z. 2000: Vízibogarak kishatározója I. - Vízi Természet- és Környezetvédelem sor., 15. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 277 pp.
- Csabai, Z., Gidó, Zs., Szél, Gy. 2002: Vízibogarak kishatározója II. - Vízi Természet- és Környezetvédelem sor., 16. Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 204 pp
- Dreyer, W. 1986: Die Libellen. - Gerstenberg Verlag, Hildesheim, 219 pp.
- Eggers, T. O., Martens, A. 2001: Bestimmungsschlüssel der Süßwasser-Amphipoda (Crustacea) Deutschlands. - Lauterbornia 42: 1-68. Dinkelscherben.
- Gerken, B., Steinberg, K. 1999: Die Exuvien Europäischer Libellen (Insecta, Odonata). - Verlag und Werbeagentur, Höxter, 354 pp.
- Harka Á., Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája. - Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas.
- Harka Á. (1992): A Rába halfaunája. - Halászat, 154-158.
- Hoffmann, J. 1963: Faune des Amphipodes du Grand-Duché de Luxembourg. - Musée D'histoire Naturelle, Luxembourg, 1-128.
- Krammer, K., H. Lange-Bertalot (1986): Bacillariophyceae. 1.Teil: Naviculaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/1, 1-876. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Krammer, K., H. Lange-Bertalot (1988): Bacillariophyceae. 2.Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirelliaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/2, 1-596. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York.
- Krammer, K., H. Lange-Bertalot (1991a): Bacillariophyceae. 3.Teil: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/3, 1-576. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York, Jena.
- Krammer, K., H. Lange-Bertalot (1991b): Bacillariophyceae. 4.Teil: Achnanthaceae; Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema; Gesamtliteraturverzeichnis Teil 1-4. Süßwasserflora von Mitteleuropa, 2/4, 1-437. - Gustav Fischer Verlag, Stuttgart
- Keresztessy K. (2006): Halak mintavételezése a Rába és a Lapincs folyókon a Rába habzásával összefüggésben, az Élőhelyvédelmi Irányelv és a Víz Keretirányelv Előírásaival összhangban. Unpubl. Manuskript, MTA-SZIE, Gödöllő.
- Keresztessy K. (2007): Halfaunisztikai kutatások a Rábán. - Pisces Hungarici I: I. Magyar Haltani Konferencia (Supplement kötet).: 19-25. p.

- Németh J. (1998): A biológiai vízminősítés módszerei [Methods of water quality classification]. Vizi Természet- és Környezetvédelem 7., 1 - 303., KGI, Budapest.
- Nesemann, H. 1997: Egel und Kriebsegel Österreichs. Sonderheft der Ersten Vorarlberger Malakologischen Gesellschaft, Rankweil, 1-104.
- Rausser, J. 1980: Rád Posvatky - Plecoptera. - In: Rozkosny, R. (ed.): Klic vodních hmyzu. Akademie-Verlag Prag., 86-132.
- Richnovszky, A., Pintér, L. 1979: A vízicsigák és kagylók (Mollusca) kishatározója. - Vízügyi Hidrobiológia 6: 206 p.
- Sály P., Erős T. (2016): Vízfolyások ökológiai állapotminősítése halakkal: minősítési index kidolgozása. - Pisces Hungarici 10: 15-45. p.
- Savage, A. A. 1989. Adults of the British Aquatic Hemiptera Heteroptera: a key with ecological notes. - Scient. Publ. Freshwat. Biol. Ass. 50, 173 pp.
- Schmidt-Kloiber, A. & Nijboer, R. (2004): The effect of taxonomic resolution on the assessment of ecological water quality classes. Hydrobiologia, 516: 269-283.
- Soós Á., 1963: Heteroptera VIII. In: Magyarország Állatvilága (Fauna Hungariae) XVII/8. - Akadémiai Kiadó, Budapest, 49 pp.
- Sundermann, A., Lohse, S. (2004): Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Zweiflügler (Diptera) in Anlehnung an die Operationelle Taxaliste für Fließgewässer in Deutschland. In: Haase, P. & A. Sundermann (2004): Standardisierung der Erfassungs- und Auswertungsmethoden von Makrozoobenthosuntersuchungen in Fließgewässern. Abschlussbericht zum LAWA-Projekt O 4.02.
- Várbíró G., Boda P., Csányi B., Szekeres J. (2015): Módszertani útmutató a makroszkopikus vízi gerinctelenek élőlénycsoport VKI szerinti gyűjtéséhez és feldolgozásához-In: Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv 2015 (6-1 háttéranyag), MTA Ökológiai Kutatóközpont, Tihany, 34 p.
- Vigneux, E. 1981: Détermination rapide des écrevisses. - Bulletin Français de Pisciculture 281: 185-210.
- Waringer, J., Graf, W. 1997: Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven: unter Einschluss der angrenzenden Gebiete. - Wien: Facultas-Univ. Verl., 1-287.

## 5. ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Napi vízhozamok alakulása 2009-2019 között .....	49
2. ábra: Napi vízhozamok alakulása 2009-ben és 2019-ben .....	50
3. ábra: Havi közepes vízhozamok alakulása 1960-2019 között .....	51
4. ábra: Legkisebb napi vízhozamok alakulása 1960-2019 között .....	52
5. ábra: Kisvizes napok számának alakulása 1960-2019 között .....	53
6. ábra. A Rába magyarországi szakasza és a Lapincs .....	139
7. ábra. A makroszkópikus vízi gerinctelenek és a fitobentosz mintavételi szelvényeinek elhelyezkedése I. ....	141
8. ábra. A makroszkópikus vízi gerinctelenek és a fitobentosz mintavételi szelvényeinek elhelyezkedése II .....	142
9. ábra. Példa a mintavételi szelvény replikátumainak számára és elhelyezkedésére .....	156
10. ábra. A bevonatlakó kovaalgák fajszámának alakulása a Rába magyarországi szakaszán (pöttyözött vonal = trendvonal). ....	160
11. ábra. A bevonatlakó kovaalgák Shannon diverzitásának alakulása a Rába magyarországi szakaszán (pöttyözött vonal = trendvonal). ....	161
12. ábra. Az IPSITI index alakulása a Rába hazai hosszszelvénye mentén .....	167
13. ábra. Az EQR alakulása a Rába hazai hosszszelvénye mentén.....	167
14. ábra. A felmért makroszkópikus vízi gerinctelen közösségek összes taxon-, karakter-, és védettfaj számának (A, C, E ábrák) és denzitás (B, D, F ábrák) értékeinek alakulása folyásiránynak lefelé haladva (balról-jobbra).....	180
15. ábra. Az EQR, ASPT EQR, EPT % EQR és az RB-RL % EQR értékek alakulása a Rába hazai hosszszelvénye mentén és a Lapincs felmért mintavételi szelvényében (A RÁB_4908-as szelvény esetében, az előzőektől eltérő víztesttípusba sorolás miatt EPTCOB és LR-RL értékeket számítottunk, ezért nem ábrázoltuk a grafikonon).....	184
16. ábra. A felmért mintavételi szelvények összes taxonszám értékeinek változása a 2009. és a 2019. évi vizsgálatok alapján (kék oszlopok: 2009; sárga oszlopok: 2019) .....	185
17. ábra. A felmért mintavételi szelvények karakterfajszám értékeinek változása a 2009. és a 2019. évi vizsgálatok alapján (kék oszlopok: 2009; sárga oszlopok: 2019) .....	185
18. ábra. A felmért mintavételi szelvények összes egyedsűrűség értékeinek változása a 2009. és a 2019. évi vizsgálatok alapján (kék oszlopok: 2009; sárga oszlopok: 2019) .....	186
19. ábra. A felmért mintavételi szelvények, karakterfaj egyedsűrűség értékeinek változása a 2009. és a 2019. évi vizsgálatok alapján (kék oszlopok: 2009; sárga oszlopok: 2019) .....	186
20. ábra: A Rába magyarországi szakasza és a Lapincs .....	195
21. ábra: A halak mintavételi szelvényeinek elhelyezkedése I .....	197
22. ábra: A halak mintavételi szelvényeinek elhelyezkedése II. ....	198
23. ábra: A mintavételekre a sekély szakaszokon gázolva, a mélyebb szakaszokon csónakból került sor .....	199
24. ábra: A mintavételek során használt egyenáramú eszközök: balra Hans Grasl IG 200, jobbra SAMUS 725 MP .....	199
25. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%) .....	204
26. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%) .....	207
27. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%) .....	209
28. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%) .....	212

29. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%) .....	215
30. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%) .....	217
31. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%) .....	219
32. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%) .....	222
33. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%) .....	225
34. ábra. A fajok relatív gyakorisága (%) .....	227
35. ábra. Az egyedszámok alakulása folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr) .....	230
36. ábra. A fajszámok alakulása folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr) .....	231
37. ábra. A védett fajok számának alakulása folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr).....	231
38. ábra. Az őshonos és az idegenhonos halfajok számának egymáshoz viszonyított aránya folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr) .	232
39. ábra. Az őshonos és az idegenhonos halfajok egyedszámának egymáshoz viszonyított aránya folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr) .	233
40. ábra. Az egyedszámok egymáshoz viszonyított aránya az áramláskedvelés gildbe való besorolás alapján, folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr) .	234
41. ábra. A fajszámok egymáshoz viszonyított aránya az áramláskedvelés gildbe való besorolás alapján, folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr) .	234
42. ábra. A fajszámok egymáshoz viszonyított aránya az élőhely specializálódás kategóriába való besorolás alapján, a vizsgált pontok esetében folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr).....	235
43. ábra. Az egyedszámok egymáshoz viszonyított aránya az élőhely specializálódás kategóriába való besorolás alapján, a vizsgált pontok esetében folyásirányban lefelé haladva (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr).....	236

## 6. TÁBLÁZATOK

1. táblázat: A makroszkópikus vízi gerinctelenek és a fitobentosz mintavételi szelvényeinek adatai	141
2. táblázat: A kovaalga indexek, az EQR értékei és az ökológiai állapot a Rába és a Lapincs hazai szakaszán. ....	166
3. táblázat: A Rába és a Lapincs ökológiai állapota 2009-ben és 2019-ben.....	168
4. táblázat: A mogersdorfi mintavételi helyszín interkalibrációs eredményei .....	169
5. táblázat: A felmérések alapján, a mintavételi szelvények ökológiai állapot-minőségi osztálya (HMMI) folyásiránynak lefelé haladva .....	183
6. táblázat: A mintavételi szelvények ökológiai állapot-minőségi osztálya 2009-es és 2019-es felmérések alapján, folyásirány szerint lefelé haladva .....	188
7. táblázat: A halak mintavételi szelvényeinek adatai.....	197
8. táblázat: A szentgotthárdi mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. -Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai) ....	204
9. táblázat: A Lapincs szentgotthárdi szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;) .....	206
10. táblázat: Az alsószőlnöki mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. -Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai) ....	207
11. táblázat: A Rába alsószőlnöki szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;).....	208
12. táblázat: A szentgotthárdi mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. -Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai) .....	209
13. táblázat: A Rába szentgotthárdi szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;) .....	211
14. táblázat: A csörötneki mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. -Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai) ....	212
15. táblázat: A Rába csörötneki szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;).....	214
16. táblázat: A rumi mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. -Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai) ....	215



17. táblázat. A Rába rumi szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)	216
18. táblázat. A sárvári mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai) ....	217
19. táblázat. A Rába sárvári szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)	218
20. táblázat. Az uraiújfalui mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai) ....	220
21. táblázat. A Rába uraiújfalui szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)	221
22. táblázat. A nicki mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai) ....	222
23. táblázat. A Rába nicki szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)	224
24. táblázat. Az árpási mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai) ....	225
25. táblázat. A Rába árpási szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)	226
26. táblázat. A győri mintavételi helyszínen kimutatott fajok és természetvédelmi besorolásaik (rövidítések: vvf - védett, veszélyeztetett fajok; fvf - fokozottan védett fajok; HD II. - Habitat Directive II. mellékletben szereplő fajok; HD IV. - Habitat Directive IV. mellékletben szereplő fajok; HD V. - Habitat Directive V. mellékletben szereplő fajok; Nat2000 - a Natura 2000 terület jelölő fajai) ....	228
27. táblázat. A Rába győri szakaszán előkerült halfajok ökológiai gildekbe sorolása. (rövidítések: tápl. gild - táplálkozási gild; tápl. habitat - táplálkozási habitat; szap. gild - szaporodási gild; ökol. spec - ökológiai specializáció;)	229
28. táblázat. A Rába 2013 és 2019 között végzett halközösség-felmérései során mintákba került fajok és egyedszámaik összesítése, *: védett faj (rövidítések: SzL: Szentgotthárd, Lapincs; Al: Alsószölnök; Sz: Szentgotthárd; Cs: Csörötnek; Ru: Rum; Sá: Sárvár; Úr: Uraiújfalu; Ni: Nick; Ár: Árpás; Gy: Győr)	237
29. táblázat. A felmérések alapján, a mintavételi szelvények ökológiai állapot-minőségi osztálya (HMMFI) ....	238
30. táblázat. A 2009-es és 2013-2019 közötti időszakban végzett felmérések alapján, a mintavételi	

szelvények ökológiai állapot-minőségi osztálya (HMMFI) folyásiránynak lefelé haladva..... 239

## **Vezető Partner**

Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (Magyarország)

## **Projektpartner**

Burgenland Tartomány (Ausztria)

## **Stratégiai Partner**

Szövetségi Mezőgazdasági, Régiós és Turisztikai Minisztérium (Ausztria)

Stájerország Tartomány (Ausztria)

Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (Magyarország)

Órségi Nemzeti Park Igazgatóság (Magyarország)

Belügyminisztérium (Magyarország)

## **Projekt támogatás**

Mecca Consulting Dr. Johannes Franz Schaffer e.U. (Ausztria)

## **RaabSTAT weboldal**

<https://www.interreg-athu.eu/raabstat>

## MELLÉKLETEK

## 1. MELLÉKLET

### FIZIKAI-KÉMIAI VIZSGÁLATOK MELLÉKLETEI



## MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYVEK

# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3:2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

INNOSYSTEM

Projekt száma: 37-2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terheléséről és terhelhetőségéről vizsgálat.

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Rába

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon): 25 Neumarkt  
közúti hídtól lefelé kb. 110 m

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység):  
bal part, parttól 2 m, 30 cm mélység

Mintavétel módja: merített

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 08 nap 10 óra 30 perc

Időjárási viszonyok: napsütéses,

A víztest külleme, állapota: nyugodt folyású, uszadékmentes

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércze:

Minta jele: 25. Neumarkt - Rába

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):  
átlátszó, egyhón opálos, kevés lebegőanyag

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott filter 0,45µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

DAGYINSZKI GYÖRGY  
mintavevő olvasható neve

Dagyinski György  
mintavevő aláírása

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37 - 2019
Víz minta jele, azonosítója:	25 Neumarkt - Rébce
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 08 nap 10 óra 30 perc

pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 X	Hach HQ 40d	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,04 hőfok: 11,5 C°	pH: 10,08 hőfok: 11,4 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,53	hőfok: 11,5 C°	

Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 12,0 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1419 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 12,0 C°	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 $\mu\text{S/cm}$ )	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	821 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on)	Hőmérséklete: 11,5 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	

Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)

Víz hőmérséklet: 12,6 C°	Levegő hőmérséklet: 11,6 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d		
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l	99,5 %	Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért oldott oxigén:	9,24 mg/l	88,2 %	Hőmérséklet: 12,6 C°

JAGYINSZKI GYÖRGY  
mérést végző olvasható neve

Jagynski György  
mérést végző aláírása

# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

# INNOSYSTEM

Projekt száma: 37 - 2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terheltségének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok:

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Rába

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon): 26 Alsószőlők felvél

EOY X: 433 640

EOY X: 180 845

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység):

sodronnal, felsőn alól 30 cm

Mintavétel módja: mentett

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 08 nap 11 óra 25 perc

Időjárási viszonyok: napsütéses, gyenge szél

A víztest külleme, állapota: lassú áramlás, felszínen kevés felvél

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércé:

Minta jele: 26. Alsószőlők - Rába

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

kevés opálos, kevés finom lebegő anyag, halvány zöredés szin

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott jénészre 0,45µm

Tárolásra vonatkozó információk: kútba labarba szállítva

.....  
FAGYINSZKI GYÖRGY

mintavevő olvasható neve

.....  
Fagyinszki György

mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

Projekt száma:	37 - 2019
Víz minta jele, azonosítója:	26 Alsószőlők felv. víz
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 08 nap 11 óra 25 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 X		Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,04 hőfok: 11,5 C°	pH: 10,08 hőfok: 11,4 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,76		hőfok: 12,3 C°

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) azonosító 12		Hőmérséklet: 12,0 C°
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1414 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on)		Hőmérséklete: 14,6 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 $\mu\text{S/cm}$ )	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	770 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on)		Hőmérséklete: 12,3 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 12,3 C°	Levegő hőmérséklet: 12,8 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d		
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l	99,5 %	Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért oldott oxigén:	8,38 mg/l	79,5 %	Hőmérséklet: 12,3 C°

BAGYINSZKI GYÖRGY  
mérést végző olvasható neve

Bagyinski György  
mérést végző aláírása



SZENNYVÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV  
M5

INNOSYSTEM

MSZ ISO 5667-10:1995  
MSZ EN ISO 5667-3:2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

Projekt száma: 37/2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

EQVY: 438 209,608 A ZSILIP BETON MŰTÁRGYATÓL 5M-RE AFOLYÓ IRÁNYÁBA  
EQVX: 182457,121 A SZENNYVÍZ ELFOLYÓBÓL

Mintavételi pont (a mintázott műtárgyon, objektumon belül, távolság, mélység):

A VÉRSZÍNTACÓL 15CM KEL

Mintavétel módja:

MÉRLETELT

Minta típusa Pontminta / Átlagminta

Átlagminta esetén a készítés módja: \_\_\_\_\_

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 08 nap 11 óra 30 perc

A mintavételi időpontra jellemző viszonyok (üzemállapot):

NORMÁL ÜZEMMENET

Minta jele: 27. LURATEX SZVH

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

SZAGTALAN, FEINTELEEN, LA. MENTES, NEM ZAVAROS

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

REVAI RÓBERT  
mintavevő olvasható neve

  
mintavevő aláírása

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37/2019
Víz minta jele, azonosítója:	ZT. CURETEX SLUTT
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 08 nap 11 óra 30 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300		Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,02 hőfok: 14,6 C°	pH: 10,08 hőfok: 14,4 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		1	1
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,55	hőfok: 13,8 C°	

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 µS/cm (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 15,5 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1426 µS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 15,5 C°	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 µS/cm)	Elfogadás I/N:	1	
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	761 µS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 13,8 C°	

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 13,8 C°	Levegő hőmérséklet: 14,0 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d X		
Levegővel telített vízben mért érték: 9,82	mg/l 99,0	%	Hőmérséklet: 14,8 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N:	1	
Mintában mért oldott oxigén: 8,67	mg/l 85,5	%	Hőmérséklet: 13,8 C°

.....  
PÉVAY RÓBERT  
.....  
mérést végző olvasható neve

.....  
.....  
.....  
mérést végző aláírása

# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3:2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

# INNOSYSTEM

Projekt száma: 37/2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: RÁBA

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

EOUY: 438 371 A DUFERASZTÓ FELVIZI OLDALÁN KIACARÍTOTT BETON LÉPCSŐ ALSÓRÓL  
EOUX: 182580

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység):

30 CM RÉL A FELSZÍN ALÓL MÉRITVE

Mintavétel módja: MÉRITVE

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 08 nap 12 óra 00 perc

Időjárási viszonyok:

NAPOS SZÉLCSENDES IDŐ, FÉLHŐ NINCSEN

A víztest külleme, állapota:

FOGYELTESESEN ÁRAMLÓ TISZTA VÍZFELSZÍN

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércé:

Minta jele: 28. SZEINTGOTTHARD RÁBA

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

ZAVAROS, KEVÉS L.A., BARINÁS, SZAGTALAN

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

REJÁRI ROBERT

mintavevő olvasható neve

mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37/2019
Víz minta jele, azonosítója:	ZY. STEINTROTHARD-RODA
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 08 nap 12 óra 00 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ 40d X	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,02 hőfok: 15,3 C°	pH: 10,06 hőfok: 16,7 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		1	1
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,178	hőfok: 11,4 C°	

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 $\mu$ S/cm (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 15,0 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1411 $\mu$ S/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 15,0 C°	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 $\mu$ S/cm)	Elfogadás I/N:	1	
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	801 $\mu$ S/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 11,4 C°	

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet:	11,4 C°	Levegő hőmérséklet:	19,0 C° (nem akkreditált mérés)
------------------	---------	---------------------	---------------------------------

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d X
Levegővel telített vízben mért érték:	9,82 mg/l 99,0 % Hőmérséklet: 19,8 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: 1
Mintában mért oldott oxigén:	9,13 mg/l 85,3 % Hőmérséklet: 11,4 C°

.....  
RÉVAY ROBERT  
.....  
mérést végző olvasható neve

.....  
.....  
.....  
mérést végző aláírása

**FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV****M3**

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

**INNOSYSTEM**

Projekt száma: 37/2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: LAPINC

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

E00Y: 438864

E00X: 183156

A KÖZÚT VÉGTŐL 30M-RE, ANNAK DK-I OLDALÁN 3000 PÁRTELŐ

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység):

15cm-rel vízfelület alatt

Mintavétel módja: MERÍTETT

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 08 nap 12 óra 30 perc

Időjárási viszonyok:

NAPOS MELEG IDŐ, ÉNY-ÉSZÉL

A víztest külleme, állapota:

EGYENLETESEN ÁRANCO, TISZTA VÍZFELSZÍN

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércé:

Minta jele: <sup>30.</sup> SZENTGOTTHARD LAPINC

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

SZINTÉLEEN, SZABTALAN, L.A. MENTES, NEM ZAVAROS

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

.....  
mintavevő olvasható neve.....  
mintavevő aláírása



HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37/2019
Víz minta jele, azonosítója:	30. SZENTGOTTHÁRD LAPINCS
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 08 nap 12 óra 30 perc

pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ 40d X	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,03 hőfok: 16,0 C°	pH: 10,07 hőfok: 16,5 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		1	1
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,83	hőfok: 11,5 C°	

Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 15,0 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1415 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 15,0 C°	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Elfogadás I/N:	1	
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	505 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 11,5 C°	

Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)

Víz hőmérséklet: 11,5 C°	Levegő hőmérséklet: 15,0 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d X
Levegővel telített vízben mért érték: 9,82 mg/l	99,0 % Hőmérséklet: 14,8 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: 1
Mintában mért oldott oxigén: 11,92 mg/l	11,4 % Hőmérséklet: 11,5 C°

.....  
RÉVAY ROBERT  
mérést végző olvasható neve

.....  
[Signature]  
mérést végző aláírása

# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3:2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

# INNOSYSTEM

Projekt száma: 37 - 2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésével és terhelhetőségével vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Rába

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon): 32 Csörötnek

EOYX: 445 946,02

EOYX: 182 118,63

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység): sodonvonal, felső  
oldal 30 cm

Mintavétel módja: mentett

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 08 nap 12 óra 45 perc

Időjárási viszonyok: napsütéses, enyhén szellő

A víztest külleme, állapota: egyenletesen áramló, uszadékmentes, nyugodt  
felszíni

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércze:

Minta jele: 32 Csörötnek - Rába

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag): átlátno,  
kevés lebegő anyag, halvány zöldesszürke

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: szűrőre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

BAGYINSZKI GYÖRGY

mintavevő olvasható neve

Bagyinszki György

mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

Projekt száma:	37-2019
Víz minta jele, azonosítója:	32 Csörötnek
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 08 nap 12 óra 45 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300		Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,07 hőfok: 20,2 C°	pH: 10,07 hőfok: 19,7 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,97	hőfok: 12,2 C°	

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) azonosító 12		Hőmérséklet: 18,5 C°
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1400 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)		Hőmérséklete: 18,5 C°
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 $\mu\text{S/cm}$ )	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	476 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)		Hőmérséklete: 12,2 C°

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 12,2 C°	Levegő hőmérséklet: 14,7 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d		
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l	99,5 %	Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért oldott oxigén:	9,47 mg/l	83,3 %	Hőmérséklet: 12,2 C°

BAGYINIZKI GYÖRGY  
mérést végző olvasható neve

Bagyinzi György  
mérést végző aláírása

# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

# INNOSYSTEM

Projekt száma: 37-2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Pinka

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon): 33 Körmeud-Pinka

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység): sodorvonal, felső albe 30 cm  
EOY Y 452 068,2  
EOYX: 184 063,3

Mintavétel módja: mentett

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 08 nap 14 óra 10 perc

Időjárási viszonyok: Enyhén felhős

A víztest külleme, állapota: erősen áramló, kevés felület a felszínen úszva

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércé:

Minta jele: 33 Körmeud-Pinka

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):  
#szíva, átlátszó, szagtalan

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45mm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

BAGYINSZKI GYÖRGY  
mintavevő olvasható neve

Bagyinski György  
mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37 - 2019
Víz minta jele, azonosítója:	33 Körmen-d - Pinka
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 08 nap 14 óra 10 perc

pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300		Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,07 hőfok: 20,2 C°	pH: 10,07 hőfok: 19,7 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,94		hőfok: 10,7 C°

Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) azonosító 12		Hőmérséklet: 19,0 C°
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1413 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)		Hőmérséklete: 19,0 C°
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 $\mu\text{S/cm}$ )	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	377 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on)		Hőmérséklete: 10,7 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)

Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)

Víz hőmérséklet: 10,7 C°	Levegő hőmérséklet: 15,8 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d		
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l	99,5 %	Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért oldott oxigén:	9,73 mg/l	91,7 %	Hőmérséklet: 10,7 C°

BAGYINSZKI GYÖRGY  
mérést végző olvasható neve

Bagyinski György  
mérést végző aláírása



# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

# INNOSYSTEM

Projekt száma: 37 - 2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Rába

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon): 34 Körmeud Rába

EoY Y: 464573,4  
EoY X: 187500,9

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység): sodorvonal,  
felső alde 30 cm

Mintavétel módja: mentelt

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 08 nap 15 óra 03 perc

Időjárási viszonyok: napos, enyhe szél

A víztest külleme, állapota: egyenletes áramló uszadékmentes, nyugodt  
felszíni

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércé:

Minta jele: 34. KÖRMEUD - RÁBA

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag): sűrűs, opálos  
kevés lebegő anyag

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott felvekre 0,45mm

Tárolásra vonatkozó információk: kútba laborba szállítva

BAGYINSZKI GYÖRGY

mintavevő olvasható neve

Bagyinski György

mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37 - 2019
Víz minta jele, azonosítója:	34 Kárméhd Rába
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 08 nap 15 óra 03 perc

pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 X	Hach HQ 40d	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,07 hőfok: 20,2 C°	pH: 10,07 hőfok: 19,7 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,93	hőfok: 12,1 C°	

Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 X	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 µS/cm (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 130 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1413 µS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 19,0 C°	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 µS/cm)	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	453 µS/cm (25 C°-on)	Hőmérséklete: 12,1 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	

Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)

Víz hőmérséklet: 12,1 C°	Levegő hőmérséklet: C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	--

Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l 93,5 % Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N:
Mintában mért oldott oxigén:	9,76 mg/l 93,6 % Hőmérséklet: 12,1 C°

BAGYINSZKI GYÖRGEY  
mérést végző olvasható neve

Bagyinszki György  
mérést végző aláírása

# SZENNYVÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M5

# INNOSYSTEM

MSZ ISO 5667-10:1995

MSZ EN ISO 5667-3:2013 (visszavont szabvány)

MSZ EN ISO 19458:2007

MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

Projekt száma: 37/2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

EDUY: 465 897

EDUX: 188 134

ELFOLYÓ ARNÁBÓL, AZ UV FERTŐTLENÍTŐ UTÁN

Mintavételi pont (a mintázott műtárgyon, objektumon belül, távolság, mélység):

VÍZFELSZÍN ALÓL 15CM-REL, AZ UV FERTŐTLENÍTŐ UTÁN 40cm-REL

Mintavétel módja:

MÉRLETT

Minta típusa Pontminta / Átlagminta

Átlagminta esetén a készítés módja:

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 08 nap 14 óra 10 perc

A mintavételi időpontra jellemző viszonyok (üzemállapot):

NORMAL ÜZEM MENET

Minta jele: 35. KÖRMEND SZÜTT

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

SZÍNTALAN, SZAGTALAN, L.A MENTES, ÁTLÁTSZÓ

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

.....  
mintavevő olvasható neve

.....  
mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37/2019
Víz minta jele, azonosítója:	35. KÖRMEND SZÜTI
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 08 nap 14 óra 10 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300		Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,02 hőfok: 16,8 C°	pH: 10,07 hőfok: 17,2 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		1	1
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 6,50	hőfok: 19,0 C°	

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 µS/cm (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 17,0 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1407 µS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 17,0 C°	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 µS/cm)	Elfogadás I/N:	1	
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	1003 µS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 19,0 C°	

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 19,0 C°	Levegő hőmérséklet: 17,0 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d X		
Levegővel telített vízben mért érték:	9,82 mg/l	99,0 %	Hőmérséklet: 14,8 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N:	1	
Mintában mért oldott oxigén:	3,41 mg/l	37,5 %	Hőmérséklet: 19,0 C°

.....  
RÉVAY RÓBERT  
mérést végző olvasható neve

.....  
[Signature]  
mérést végző aláírása

# SZENNYVÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M5

# INNOSYSTEM

MSZ ISO 5667-10:1995

MSZ EN ISO 5667-3:2013 (visszavont szabvány)

MSZ EN ISO 19458:2007

MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

Projekt száma: 37/2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

FOVY: 466042 AZ ON-LINE MÉRŐÁLLOMÁS JOBB OLDALÁN CÉV AKNÁBÓL  
FOVX: 209693

Mintavételi pont (a mintázott műtárgyon, objektumon belül, távolság, mélység):

AZAKNA BUKÓT KÖVETŐ RÉZSŰ ALJÁBÓL 30CMREC VÍZFELCSÍVALÓL

Mintavétel módja:

MÉRÉTT

Minta típusa Pontminta / Átlagminta

Átlagminta esetén a készítés módja:

—

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 08 nap 14 óra 45 perc

A mintavételi időpontra jellemző viszonyok (üzemállapot):

NORMÁL ÜZEMMÉRETE

Minta jele: 36. SZOMBAT HELY SZUTI

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

SZÍNTELEEN, SZABTALAN, C.A MIBŐTÉS

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

REVAH RÓBERT

mintavevő olvasható neve



mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.



HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37/2019
Víz minta jele, azonosítója:	36. SZOMMATHÉCZY SZUTTI
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 08 nap 14 óra 45 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300		Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,06 hőfok: 18,1 C°	pH: 10,07 hőfok: 18,3 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		1	1
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 6,93	hőfok: 19,0 C°	

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 17,6 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1410 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 17,6 C°	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 $\mu\text{S/cm}$ )	Elfogadás I/N:	1	
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	122 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 19,0 C°	


**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 19,0 C°	Levegő hőmérséklet: 16,0 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d X		
Levegővel telített vízben mért érték: 9,82	mg/l 99,0 %	Hőmérséklet: 19,8 C°	
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N:	1	
Mintában mért oldott oxigén: 8,59	mg/l 91,1 %	Hőmérséklet: 19,0 C°	

.....  
RÉVAY RÓBERT  
mérést végző olvasható neve

.....  
  
mérést végző aláírása

# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

# INNOSYSTEM

Projekt száma: 37 - 2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelhetőségeinek és terheléseinek vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: Lista szeriut

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Rába Sorok - Perint

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon): 37 Zsennye - Sorok - Perint

481 658,3  
198070,03

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység): Sodoronál  
felsőre alól 30 cm

Mintavétel módja: meztelt

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 08 nap 16 óra 50 perc

Időjárási viszonyok: napsütéses

A víztest külleme, állapota: nyugodt folyású, üd felevelekkel, nyugodt felszíni

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércé:

Minta jele: 37. Zsennye - Sorok - Perint

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

áttető, kevés lebegő anyag, szagtalan

Alkalmazott tartósítási technika: lista szeriut

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 mm

Tárolásra vonatkozó információk: ültve laborba szállítva

BAGYINSZKI GYÖRGY

mintavevő olvasható neve

Fagyasztott

mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	07 - 2019
Vízminta jele, azonosítója:	07 Zsennye - Sarok - Penut
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 08 nap 15 óra 50 perc

pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 X	Hach HQ 40d	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,06 hőfok: 18,7 C°	pH: 10,08 hőfok: 18,1 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 8,42	hőfok: 12,4 C°	

Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 X	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 18,9 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1426 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 18,9 C°	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	643 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 12,4 C°	

Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)

Víz hőmérséklet: 12,4 C°	Levegő hőmérséklet: 17,8 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l 99,5 % Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: J
Mintában mért oldott oxigén:	11,54 mg/l 109,8 % Hőmérséklet: 12,4 C°

BAGYINSZKI GYÖRGY  
mérést végző olvasható neve

Bagyinski György  
mérést végző aláírása

**FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV****M3**

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

**INNOSYSTEM**

Projekt száma: 37/2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: RÁBA

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

EVVY: 483194 A RÁBA BAL PARTJÁN AKKÓZTI HÍD LÁBÁNAK ELHELYEZETT  
EVVX: 200404 VÍZMÉRCE TÖVÉBEN - RUM

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység):

A HÍDLÁBÁVAL LÉVŐ VÍZMÉRCE MELLETT, VÍZFELBŐRÍTÉS 30CM REL

Mintavétel módja: MERÍTETT

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 08 nap 15 óra 54 perc

Időjárási viszonyok:

NAPOS, SZÉLES (NY-I) IDŐ, FELHŐBORÍTÁS NINCSEN.

A víztest külleme, állapota:

EGYENLETESEN ÁRAMLÓ, TISZTA VÍZFELSZÍN

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmérce:

Minta jele: 38. RUM RÁBA

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

SÁRGÁSZÖLDÖS, OPÁLOSAN ÁTJETSZŐ, L.A. MINIMÁLIS, SZAGTALAN, ZAVAROS

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

RÉVAY RÓBERT  
mintavevő olvasható neve  
mintavevő aláírása

Projekt száma:	37/2019
Víz minta jele, azonosítója:	38. ZOM PABA
Mintavétel időpontja:	2019. évi 10. hó 08. nap 15 óra 59 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300		Hach HQ 40dX
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,05 hőfok: 17,0 C°	pH: 10,08 hőfok: 17,1 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		1	1
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 8,16		hőfok: 17,9 C°

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40dX
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 µS/cm (25 C°-on) azonosító 12		Hőmérséklet: 17,6 C°
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1422 µS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)		Hőmérséklete: 17,6 C°
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 µS/cm)	Elfogadás I/N:		1
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	479 µS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)		Hőmérséklete: 17,9 C°

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 17,9 C°	Levegő hőmérséklet: 18,0 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30dX		
Levegővel telített vízben mért érték:	9,82 mg/l	99,0 %	Hőmérséklet: 17,8 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N:		1
Mintában mért oldott oxigén:	9,90 mg/l	93,8 %	Hőmérséklet: 17,9 C°

.....  
RÉVAY RÓBERT  
mérést végző olvasható neve

.....  
  
mérést végző aláírása

# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

# INNOSYSTEM

Projekt száma: 37 - 2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Rába

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon): 39 Sárudr - Rába

EOVY: 491521,9

EOVX: 213491,5

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység): sodorvonal  
felszíntől 30 cm

Mintavétel módja: mentett

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 09 óra 30 perc

Időjárási viszonyok: napos, enyhe szél

A víztest külleme, állapota: lassú, nyugodt folyású, (vánd) habos enyhen

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércé:

Minta jele: 39. Sárudr - Rába

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag): átlátszó,  
enyhen zöldes szín

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

BAGYINSZKI GYÖRGY

mintavevő olvasható neve

Bagyinszki György

mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.



Projekt száma:	37 - 2019
Víz minta jele, azonosítója:	39 Sándor Rába
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 09 óra 30 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300		Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,09 hőfok: 12,0 C°	pH: 10,05 hőfok: 12,2 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,80	hőfok: 11,7 C°	

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) azonosító 12		Hőmérséklet: 11,1 C°
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1399 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on)	Hőmérséklete: 11,1 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 $\mu\text{S/cm}$ )	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	439 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on)	Hőmérséklete: 11,7 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet:	11,7 C°	Levegő hőmérséklet:	13,9 C° (nem akkreditált mérés)
------------------	---------	---------------------	---------------------------------

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d		
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l	99,5 %	Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért oldott oxigén:	9,44 mg/l	88,1 %	Hőmérséklet: 11,7 C°

BAGYINSZKI PÉTER  
mérést végző olvasható neve

Bagyinski Péter  
mérést végző aláírása

# SZENNYVÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M5

INNOSYSTEM

MSZ ISO 5667-10:1995

MSZ EN ISO 5667-3:2013 (visszavont szabvány)

MSZ EN ISO 19458:2007

MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

Projekt száma: 37/2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

Folyó: 492008 AZ ELFOYÓ AKNÁBÓL

Folyó: 215525

Mintavételi pont (a mintázott műtárgyon, objektumon belül, távolság, mélység):

AZ AKNA KÉZEPONTJÁBÓL FELSZÍN ALÓL 30CM-REL

Mintavétel módja:

MÉRÍTETT

Minta típusa Pontminta / Átlagminta

Átlagminta esetén a készítés módja:

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 9 óra 25 perc

A mintavételi időpontra jellemző viszonyok (üzemállapot):

NORMÁL ÜZEMÁLLAPOT

Minta jele: 40. SÁRVAR SZÜTT

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

SZÍNTELLEN, SZABTALAN, L.A. MENTES, NEM ZAVAROS

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

.....  
RÉVAY RÓBERT  
mintavevő olvasható neve

.....  
mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37/2019
Víz minta jele, azonosítója:	40. SÁRVAR SZÜTI
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 9 óra 25 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ 40d X	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,05 hőfok: 10,2 C°	pH: 10,06 hőfok: 10,1 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		1	1
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,36	hőfok: 17,5 C°	

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 µS/cm (25 C°-on) azonosító	12	Hőmérséklet: 10,6 C°
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1423 µS/cm (25 C°-on)		Hőmérséklete: 10,6 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 µS/cm)	Elfogadás I/N:		1
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	1366 µS/cm (25 C°-on)		Hőmérséklete: 17,5 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 17,5 C°	Levegő hőmérséklet: 13,0 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d X
Levegővel telített vízben mért érték: 9,74 mg/l	99,2 % Hőmérséklet: 17,2 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: 1
Mintában mért oldott oxigén: 6,89 mg/l	72,9 % Hőmérséklet: 17,5 C°

BEVAY ROBERT  
mérést végző olvasható neve

  
mérést végző aláírása

# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3:2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

# INNOSYSTEM

Projekt száma: 37-2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Rába

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

41 Ostffyasszonyfa Rába  
EOY Y: ~~491521,9~~ 496293  
EOY X: ~~213491,5~~ 224743

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység): jobb parttól 3 m  
felső alól 30 cm

Mintavétel módja: menett

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 10 óra 35 perc

Időjárási viszonyok: napsütéses

A víztest külleme, állapota: fehér hab úzó foltokban, uszadékmentes,  
sima felületű, nem fagyódott

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmérete:

Minta jele: 41. Ostffyasszonyfa - Rába

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag): szagtalan,  
kissé opálos, zárványmentes, átlátszó

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

BAGYINSZKI GYÖRGY  
mintavevő olvasható neve

Bagyinszki György  
mintavevő aláírása

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37 - 2019
Víz minta jele, azonosítója:	41. Ostffyasszonyfa Répa
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 10 óra 35 perc

pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ 40d	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,09 hőfok: 12,0 C°	pH: 10,05 hőfok: 12,2 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,85	hőfok: 11,9 C°	

Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 11,1 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1399 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 C°-on)	Hőmérséklete: 11,1 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	442 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (25 C°-on)	Hőmérséklete: 11,9 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	

Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)

Víz hőmérséklet: 11,9 C°	Levegő hőmérséklet: 18,7,9 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d		
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l	99,5 %	Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért oldott oxigén:	9,54 mg/l	89,5 %	Hőmérséklet: 11,9 C°

BAGYINSZKI GYÖRGY  
mérést végző olvasható neve

Bagyinszki György  
mérést végző aláírása

# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

# INNOSYSTEM

Projekt száma: 37-2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: Lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Rába

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon): 42 Nick Rába

EOY Y: 498 191,4

EOYX: 229 020,8

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység): Bal part, parttól 2 m felőlről, alól 30 cm

Mintavétel módja: menőkelt

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 11 óra 30 perc

Időjárási viszonyok: napos, üdülős

A víztest külleme, állapota: fehéres, erősen áramló, uszadék és habmentes

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércé:

Minta jele: 42. Nick - Rába

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag): opálas, lekváros, vöröses, kevés lebegőanyag, ragtalan

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott filumok 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: kútba laborba szállítva

BAGYINSZKI GYÖRGY

mintavevő olvasható neve

Bagyinski György

mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.



HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37 - 2019
Víz minta jele, azonosítója:	42 Nick-Rába
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 11 óra 30 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 X	Hach HQ 40d	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,09 hőfok: 12,0 C°	pH: 10,05 hőfok: 12,2 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,93	hőfok: 12,9 C°	

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 X	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 µS/cm (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 11,1 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1399 µS/cm (25 C°-on)	Hőmérséklete: 11,1 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 µS/cm)	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	448 µS/cm (25 C°-on)	Hőmérséklete: 12,9 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 12,9 C°	Levegő hőmérséklet: 19 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d		
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l	98,5 %	Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért oldott oxigén:	10,04 mg/l	96,4 %	Hőmérséklet: 12,9 C°

BAGYINSZKI GYÖRGY  
mérést végző olvasható neve

Bagyinski György  
mérést végző aláírása

SZENNYVÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV  
M5

INNOSYSTEM

MSZ ISO 5667-10:1995  
MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

Projekt száma: 37/2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

FOU4: 457191 ELFOLYÓ AKNÁRÓL, A TOLÓZÁR ELŐTT AZ AKNA

FOU8: 233204

Mintavételi pont (a mintázott műtárgyon, objektumon belül, távolság, mélység):

A TOLÓZÁR ELŐTT AZ AKNA KÉZPONOVALRÓL, VÍZFELSZÁRÁS ALÓL 30CM REL

Mintavétel módja:

MÉRŐTETT

Minta típusa Pontminta / Átlagminta

Átlagminta esetén a készítés módja:

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 11 óra 20 perc

A mintavételi időpontra jellemző viszonyok (üzemállapot):

NORMÁL ÜZEMÁLLAPOT

Minta jele: 43. RÉPCÉLÓK SZÜTT

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

SÁVYTSZEBŰ, SZÁRTALAN, C.A. MENTES, NEM ZAVAROS

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

.....  
RÉVNYI RÓBERT  
mintavevő olvasható neve

.....  
K. KÖRÖS  
mintavevő aláírása

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11



Projekt száma:	37/2019
Víz minta jele, azonosítója:	43. RÉPCÉLAK SZVT
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 11 óra 26 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ 40d <del>x</del>
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,03 hőfok: 14,2 C°	pH: 10,01 hőfok: 15,3 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N	1	1
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,13	hőfok: 20,4 C°

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d <del>x</del>
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 μS/cm (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 15,7 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1414 μS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 15,7 C°	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 μS/cm)	Elfogadás I/N: 1		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	1134 μS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 20,4 C°	

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 20,4 C°	Levegő hőmérséklet: 16,0 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d <del>x</del>
Levegővel telített vízben mért érték:	9,74 mg/l 99,2 % Hőmérséklet: 11,2 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: 1
Mintában mért oldott oxigén:	2,94 mg/l 33,6 % Hőmérséklet: 20,4 C°

.....  
RÓZSA RÓBERT  
mérést végző olvasható neve

.....  
  
mérést végző aláírása

## SZENNYVÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M5

INNOSYSTEM

MSZ ISO 5667-10:1995

MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)

MSZ EN ISO 19458:2007

MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

Projekt száma: 37/2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

FOLYÓ: 497 271 SZENNYVÍZ BEFOLYÓ CSÖBŐL, A BETON MŰTÁRGYNAEL A  
FOLYÓ: 233 276 REPCE BEV. ELŐTT

Mintavételi pont (a mintázott műtárgyon, objektumon belül, távolság, mélység):

ARSAV. BEFOLYÓBÓL, A CSÖT KÖVETŐEN KÖZVETLENÜL ACSŐ VÉGERŐL

Mintavétel módja:

MÉRLET / ACSŐBŐL FOLYÓ VÍZ ALÁ MÉRITVE /

Minta típusa Pontminta / Átlagminta

Átlagminta esetén a készítés módja:

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 11 óra 55 perc

A mintavételi időpontra jellemző viszonyok (üzemállapot):

NORMÁL ÜZEMÁLLAPOT, SZARASZOS KIBOCSÁTÁSSAL

Minta jele: 44. REPCE BÉLA K. PÁRKOLTÉJ SZUT

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

SZÍNTELLEN, SZAGTALAN, NEM ZAVAROS, L.O. MÉRLETES

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

PÉVAY RÓBERT

mintavevő olvasható neve

mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37/2019
Víz minta jele, azonosítója:	44. DEPCELAK TANNOMÉZ SZUTT
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 11 óra 55 perc

pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300		Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,06 hőfok: 17,0 C°	pH: 10,05 hőfok: 17,1 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		1	1
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,85		hőfok: 19,2 C°

Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on) azonosító 12		Hőmérséklet: C°
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1404 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on)	Hőmérséklete: 17,4 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 $\mu\text{S/cm}$ )	Elfogadás I/N: 1		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	1097 $\mu\text{S/cm}$ (25 C°-on)	Hőmérséklete: 19,2 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	

Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)

Víz hőmérséklet: 19,2 C°	Levegő hőmérséklet: 17,0 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d X		
Levegővel telített vízben mért érték: 9,74	mg/l 99,2	%	Hőmérséklet: 11,2 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: 1		
Mintában mért oldott oxigén: 4,33	mg/l 48,3	%	Hőmérséklet: 19,2 C°

.....  
PÉVNYI ADOROS  
mérést végző olvasható neve

.....  
mérést végző aláírása



SZENNYVÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV  
M5

INNOSYSTEM

MSZ ISO 5667-10:1995  
MSZ EN ISO 5667-3:2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

Projekt száma: 37/2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

FOVY: 495970 ASZENNYVÍZ ELFOLYÓ BERTON MŰTÁRGYON TŰL.  
FOVX: 232696

Mintavételi pont (a mintázott műtárgyon, objektumon belül, távolság, mélység):

AZ ELFOLYÓ BAL OLDALÁN KIALKRÍTOTT LÉPCSŐ ELŐTT 30 CM-MÉLYRŐL

Mintavétel módja:

MÉRLETT

Minta típusa Pontminta / Átlagminta

Átlagminta esetén a készítés módja:

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 10 óra 40 perc

A mintavételi időpontra jellemző viszonyok (üzemállapot):

NORMÁL ÜZEMÁLLAPOT

Minta jele: 45. RÉPCÉLAK LINDEGÁZ SZUTTI


A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

SZÍNTELLEN, ÁTLÁTSZÓ, NEM ZAVAROS, OLAJOSAN IRIZÁLÓ VÍZFELSZÍN, GAZOLAS SZAG

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

  
mintavevő olvasható neve

  
mintavevő aláírása



HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37/2019
Víz minta jele, azonosítója:	45. REPCEGAR LIMDRGAZ SZÜR
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 10 óra 40 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ 40d <sup>x</sup>	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,03 hőfok: 13,1 C°	pH: 19,09 hőfok: 13,8 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		1	1
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 7,63	hőfok: 26,4 C°	

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d <sup>x</sup>
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 μS/cm (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 13,3 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1422 μS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 13,3 C°	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 μS/cm)	Elfogadás I/N:	1	
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	1489 μS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 26,4 C°	

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 26,4 C°	Levegő hőmérséklet: 14,0 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d <sup>x</sup>
Levegővel telített vízben mért érték: 9,74 mg/l	99,2 % Hőmérséklet: 11,2 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: 1
Mintában mért oldott oxigén: 4,74 mg/l	59,6 % Hőmérséklet: 26,4 C°

.....  
RÉVAY RÓBERT  
.....  
mérést végző olvasható neve

.....  
.....  
.....  
mérést végző aláírása

# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3:2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

# INNOSYSTEM

Projekt száma: 37 - 2019

A mintavétel célja: A Réba folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: Lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Répce Répcelak

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon): Répce - árapasztó 46

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység): balpart, keleti parttól 2m  
EOY: 503545,4 30 cm mélységtől  
EOYX: 2320439

Mintavétel módja: meüktett

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 12 óra 30 perc

Időjárási viszonyok: napsütéses

A víztest külleme, állapota: lassú áramlás, felületen alga és békakelce

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércé:

Minta jelle: 46. Répcelak - Répce árapasztó

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):  
átlátszó, kevés lebegőanyag, szagtalan, halvány zöldes.

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldalfűrésre 0,45µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

BAGYINSZKI GYÖRGY  
mintavevő olvasható neve

Bagyinski György  
mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37 - 2019
Víz minta jele, azonosítója:	46 - Rébcelak, Répce drapantó
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 12 óra 30 perc

pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 x	Hach HQ 40d	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,02 hőfok: 19,6 C°	pH: 10,08 hőfok: 19,3 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 8,88	hőfok: 13 C°	

Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 x	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 µS/cm (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 19,3 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1411 µS/cm (25 C°-on)	Hőmérséklete: 19,3 C°	(korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 µS/cm)	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	834 µS/cm (25 C°-on)	Hőmérséklete: 13 C°	(korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)

Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)

Víz hőmérséklet: 13 C°	Levegő hőmérséklet: 21,2 C° (nem akkreditált mérés)
------------------------	---

Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l 99,5 % Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: J
Mintában mért oldott oxigén:	10,45 mg/l 1598 % Hőmérséklet: 13 C°

BAGYINSZKI GYÖRGY  
mérést végző olvasható neve

Bagyinszki György  
mérést végző aláírása

# SZENNYVÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M5

# INNOSYSTEM

MSZ ISO 5667-10:1995

MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)

MSZ EN ISO 19458:2007

MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

Projekt száma: 37/2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

FOVY: 513901 A SZV. ÉLFOLYÓ AKNÁBÓL  
FOVK: 234898

Mintavételi pont (a mintázott műtárgyon, objektumon belül, távolság, mélység):

AZ ÉLFOLYÓ AKNA KÖTEPÉBŐL KERITVE, 30CM-REL FELSZÍN ALÓL

Mintavétel módja:

KERITETT

Minta típusa Pontminta / Átlagminta

Átlagminta esetén a készítés módja: —

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 14 óra 38 perc

A mintavételi időpontra jellemző viszonyok (üzemállapot):

NORMÁL ÜZEMÁLLAPOT

Minta jele: 47. SZÁM JZUTII

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

SÁVTELEK, SZAGTALAN, NEMZAVAROS, L. A MENTRS

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

BEVÁNY RÓBERT

mintavevő olvasható neve



mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37/2019
Víz minta jele, azonosítója:	47. SZÁM SZÜ1
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 14 óra 38 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300		Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,06 hőfok: 20,7 C°	pH: 10,06 hőfok: 20,3 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N			
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 6,91		hőfok: 18,6 C°

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 $\mu$ S/cm (25 C°-on) azonosító 12		Hőmérséklet: 21,7 C°
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1404 $\mu$ S/cm (25 C°-on) /	Hőmérséklete: 21,7 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 $\mu$ S/cm)	Elfogadás I/N: 1		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	2037 954 $\mu$ S/cm (25 C°-on)	Hőmérséklete: 18,6 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 18,6 C°	Levegő hőmérséklet: 22,0 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d X		
Levegővel telített vízben mért érték: 9,74	mg/l	99,2 %	Hőmérséklet: 11,2 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: 1		
Mintában mért oldott oxigén: 5,98	mg/l	60,2 %	Hőmérséklet: 18,6 C°

BEVAY DÓBERT  
.....  
mérést végző olvasható neve

  
.....  
mérést végző aláírása

**FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV****M3**

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3:2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

**INNOSYSTEM**

Projekt száma: 37 - 2019

A mintavétel célja: A Rába jobb terhelésű és terhelhetőségű vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Rába

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon): 48 Árpás vízmérce

EOY Y : 526012,9

EOY X : 242211,9

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység):

Jobb part, partéltől 3 m, felső alól 30 cm

Mintavétel módja: mentett

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 13 óra 50 perc

Időjárási viszonyok: napsütéses

A víztest külleme, állapota: nyugodt, egyenletesen áramló, sima felszíne, üsradék mentes, habzás nincs.

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmérce:

Minta jele: 48. Árpás - Rába

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

opálas, áttetsző, egyenlően ködös színe

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 945µm

Tárolásra vonatkozó információk: kútba laborba szállítva

BAGYINSZKI GYÖRGY

mintavevő olvasható neve

Bogyinszki György

mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.



HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37 - 2019
Víz minta jele, azonosítója:	48 Árpás vízmerce
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 13 óra 50 perc

pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 X	Hach HQ 40d	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,02 hőfok: 19,6 C°	pH: 10,08 hőfok: 19,3 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 8,35	hőfok: 13,7 C°	

Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 X	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 µS/cm (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 19,3 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1411 µS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 19,3 C°	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 µS/cm)	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	462 µS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 13,7 C°	

Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)

Víz hőmérséklet: 13,7 C°	Levegő hőmérséklet: 20,4 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l 99,5 % Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: J
Mintában mért oldott oxigén:	12,24 mg/l 119,1 % Hőmérséklet: 13,7 C°

BAGYINSZKI GYÖRGY  
mérést végző olvasható neve

Bagyinski György  
mérést végző aláírása

**SZENNYVÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV****M5****INNOSYSTEM**

MSZ ISO 5667-10:1995

MSZ EN ISO 5667-3:2013 (visszavont szabvány)

MSZ EN ISO 19458:2007

MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

Projekt száma: 37/2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon):

Folyó: 578951 AZ ELFOLYÓ AKNÁBÓL

Folyó: 252918

Mintavételi pont (a mintázott műtárgyon, objektumon belül, távolság, mélység):

A RÁBA AKNÁBÓL 30CM-RELAZTATVA A RÁBA AKNÁBÓL

Mintavétel módja:

MERÍTÉS

Minta típusa Pontminta / Átlagminta

Átlagminta esetén a készítés módja:

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 15 óra 30 perc

A mintavételi időpontra jellemző viszonyok (üzemállapot):

NORMÁL ÜZEMÁLLAPOT

Minta jele: 49. PÁBACSÉCSÉNY SZÜT

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

SÁRGÁS BARNÓS, KISSÉOPÁLOS, KEVÉS LEBOGÓANYAG

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

PÉVAY RÓBERT  
mintavevő olvasható neve  
mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37/2019
Víz minta jele, azonosítója:	99. PÁSA CSÉRSZÉNY SZÜET
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 15 óra 30 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300		Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,06 hőfok: 22,2 C°	pH: 10,04 hőfok: 21,4 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		1	1
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 6,93		hőfok: 20,1 C°

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300	Hach HQ30d	Hach HQ 40d X
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 μS/cm (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 23,1 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1404 μS/cm (25 C°-on)	Hőmérséklete: 23,1 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 μS/cm)	Elfogadás I/N:	1	
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	889 μS/cm (25 C°-on)	Hőmérséklete: 20,1 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 20,1 C°	Levegő hőmérséklet: 24,0 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d X		
Levegővel telített vízben mért érték: 9,44	mg/l 99,2	%	Hőmérséklet: 14,2 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: 1		
Mintában mért oldott oxigén: 4,18	mg/l 57,2	%	Hőmérséklet: 20,1 C°

.....  
PÉVAK ROBERT  
mérést végző olvasható neve

.....  
[Signature]  
mérést végző aláírása

# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

# INNOSYSTEM

Projekt száma: 37 - 2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerint

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Marcal

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon): 50 Marcal skrey

EOY X: 535937,6

EOY X: 255720,7

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység): Főbb part,  
parttól 2 m, 30 cm mélységtől

Mintavétel módja: mentelt

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 15 óra 10 perc

Időjárási viszonyok: napfényes

A víztest külleme, állapota: üsd bekalusa a felszínen, tinta átlató

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércé:

Minta jele: 50. Skrey - Marcal

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

tinta, átlató, kevés lebegőanyag

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerint

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: kútba laborba szállítva

BAGYINSZKI GYÖRGY

mintavevő olvasható neve

Bagyinski György

mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37-2019
Víz minta jele, azonosítója:	59. Marcell Ikerdy
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 15 óra 10 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 x	Hach HQ 40d	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,04 hőfok: 19,0 C°	pH: 10,02 hőfok: 19,1 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 8,29	hőfok: 12,9 C°	

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 x	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 µS/cm (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 19,1 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1406 µS/cm (25 C°-on) (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	Hőmérséklete: 19,1 C°	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 µS/cm)	Elfogadás I/N:		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	893 µS/cm (25 C°-on)	Hőmérséklete: 13,1 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 12,9 C°	Levegő hőmérséklet: 19,3 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d		
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l	99,5 %	Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért oldott oxigén:	10,82 mg/l	103,7 %	Hőmérséklet: 12,9 C°

BAGYINSZKI GYÖRGY  
mérést végző olvasható neve

Bagyinski György  
mérést végző aláírása

# FELSZÍNI-VÍZ MINTAVÉTELI JEGYZŐKÖNYV

M3

MSZ ISO 5667-4:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ ISO 5667-6:1995 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 5667-3-2013 (visszavont szabvány)  
MSZ EN ISO 19458:2007  
MSZ EN ISO 5667-16:2000 3,4,5, fejezet (visszavont szabvány)

# INNOSYSTEM

Projekt száma: 37-2019

A mintavétel célja: A Rába folyó terhelésének és terhelhetőségének vizsgálata

A mintából végzendő vizsgálatok: lista szerinti

Vízfolyás/Felszíni víz neve: Rába

Mintavétel helye (egyértelműen azonosítható módon): 51 - Győr - Rába

EOY Y: 543450,4  
EOY X: 261097,7

Helyesen: Radó-sziget

Mintavételi pont (minta helye a szelvényen belül, part, távolság, mélység): bal part, Regézi sziget alatt Petőfi uca alatt 200 m, 2 m parttól, 30 cm mélységtől

Mintavétel módja: mentett

Mintavétel dátuma és ideje: 2019 év 10 hó 09 nap 16 óra 10 perc

Időjárási viszonyok: napsütéses

A víztest külleme, állapota: lassú folyású, nyugodt, kevés felhívású vízszinttel

Áramlási viszonyok, vízhozam, vízmércé:

Minta jele: 51. Győr - Rába

A minta külleme (szín, átlátszóság, zavarosság, lebegőanyagok természete, mennyisége, szag):

átlátszó, opálos, mérsékelt zöld

Alkalmazott tartósítási technika: lista szerinti

Szűrésre vonatkozó információk: oldott fémekre 0,45 µm

Tárolásra vonatkozó információk: hűtve laborba szállítva

BAGYINSZKI GYÖRGY

mintavevő olvasható neve

Bagyinszki György

mintavevő aláírása

VTK-Innosystem Kft.

A NAH által NAH-7-0009/2016 számon akkreditált mintavevő szervezet.



HELYSZÍNI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV  
M11

INNOSYSTEM

Projekt száma:	37_2019
Víz minta jele, azonosítója:	51 Győr Rába
Mintavétel időpontja:	2019 év 10 hó 09 nap 16 óra 10 perc

**pH mérés (MSZ 1484-22:2009 8.1. szakasz)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 x	Hach HQ 40d	
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta pH-ja, egyedi azonosítója:	4,01 azonosító:	7,01 azonosító: 6	10,01 azonosító: 13
Ellenőrzés során tanúsított anyagmintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: hőfok: C°	pH: 7,04 hőfok: 19,0 C°	pH: 10,02 hőfok: 19,1 C°
Megengedett eltérés 0,1 pH egys., Elfogadás I/N		J	J
Mintában mért pH érték és hőmérséklet:	pH: 8,29	hőfok: 13,1 C°	

**Fajlagos elektromos vezetőképesség mérés (MSZ EN 27888:1998)**

Mérőműszer típusa:	Hanna HI 991300 x	Hach HQ30d	Hach HQ 40d
Beállításhoz használt tanúsított anyagminta fajl. elektr. vezetőképessége, egyedi azonosítója:	1413 µS/cm (25 C°-on) azonosító 12	Hőmérséklet: 19,1 C°	
Ellenőrzés során tanúsított anyagminta mért fajl. elektr. vezetőképessége:	1406 µS/cm (25 C°-on)	Hőmérséklete: 19,1 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	
Megengedett eltérés 1% (1399-1427 µS/cm)	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért fajl. elektr. vezetőképesség:	579 µS/cm (25 C°-on)	Hőmérséklete: 13,1 C° (korrekció hőmérséklet kompenzációs készülékkel)	

**Hőmérsékletmérés (MSZ 448-2:1967 (visszavont szabvány) 1. fejezet)**

Víz hőmérséklet: 13,1 C°	Levegő hőmérséklet: 21,3 C° (nem akkreditált mérés)
--------------------------	---

**Oldott oxigén mérés (MSZ EN ISO 5814:2013)**

Mérőműszer típusa:	Hach HQ 30d		
Levegővel telített vízben mért érték:	10,82 mg/l	93,5 %	Hőmérséklet: 11,5 C°
Megengedett eltérés 1%	Elfogadás I/N: J		
Mintában mért oldott oxigén:	11,33 mg/l	110,3 %	Hőmérséklet: 13,1 C°

BAGYINSZKI GYÖRGY  
mérést végző olvasható neve

Bagyinski György  
mérést végző aláírása

## A 2019. évi Rába felmérés vizsgálati paramétere

Sorszám		Paraméter	Egység	Vizsgáló laboratórium
<b>Általános fizikai kémiai jellemzők</b>				
1	Helyszíni mérés.	Víz hőmérséklet	°C	VTK Innosystem
2	"ÁVK" 1 l barna üveg	pH érték		Wessling HU
3		Elektromos vezetőképesség	µS/cm	Wessling HU
4		Klorid	mg/l	Wessling HU
5		Szulfát	mg SO <sub>4</sub> /l	Wessling HU
6		"E" 1 L barna üveg	Habzásfaktor	
7		Felületi feszültség	mN/m	BME Fizkém Tanszék
<b>Oxigénháztartás</b>				
8	Helyszíni mérés.	Oxigéntartalom	mg/l	VTK Innosystem
9	"DOC" 60ml vial tartósítva híg sav	DOC	mg C/l	Wessling HU
10	"TOC" 60ml vial tartósítva híg sav	TOC	mg C/l	Wessling HU
11		BOI <sub>5</sub>	mg O <sub>2</sub> /l	Wessling HU
12		Összes KOI <sub>k</sub>	mg/l	Wessling HU
<b>Tápanyag viszonyok</b>				
13		Összes nitrogén	mg N/l	Wessling HU
14		Nitrát-N	mg N/l	Wessling HU
15		Szerves nitrogén	mg/l	Wessling HU
16	"össz." Fémes 50ml centrifugacső tartósítva híg sav	Összes foszfor (szűretlen)	mg P/l	Wessling HU
17		Ortofoszfát-P	mg P/l	Wessling HU
<b>Általános fizikai kémiai szennyezőanyagok</b>				
18		Ammónium-N	mg N/l	Wessling HU
19		Nitrit-N	mg N/l	Wessling HU
<b>Víz keménység</b>				
20		Karbonátkeménység	°dH	Wessling HU
21		Összes keménység	°dH	Wessling HU
22		Hidrogén-karbonát	mg/l	Wessling HU
23		Lúgosság	mmol/l	Wessling HU
<b>Alkáli- és alkáliföldfémek</b>				
24		Kalcium (szűrt)	mg/l	Wessling HU
25		Magnézium (szűrt)	mg/l	Wessling HU
26		Nátrium (szűrt)	mg/l	Wessling HU
27		Kálium (szűrt)	mg/l	Wessling HU
<b>Fémek</b>				
28	"szűrt" fémes 50ml centrifugacső tartósítva híg sav	Higany (szűrt)	µg/l	Wessling HU
29		Nikkel (szűrt)	µg/l	Wessling HU
30		Kadmium (szűretlen)	µg/l	Wessling HU
31		Ólom (szűrt)	µg/l	Wessling HU
32		Réz (szűrt)	µg/l	Wessling HU
33		Króm (szűrt)	µg/l	Wessling HU
34		Vas (szűrt)	µg/l	Wessling HU
<b>Egyéb összeg és csoport paraméterek</b>				
35	"AOX" 1 L barna üveg tartósítva Nátrium tioszulfít	AOX	µg/l	Wessling HU
36	"ANA" 0,5l barna üveg tartósítva híg sav	Anionaktív detergens (ANA)	mg/l	Wessling HU
<b>Szintetikus káros anyagok</b>				
37	"EPH" 1 L barna üveg	LABS (C10-C13)	µg/l	Wessling HU
38	"E" 1 L barna üveg	1-NSA	µg/l	Wessling HU
39		2-NSA	µg/l	Wessling HU
40		1,5-NDSA	µg/l	Wessling HU
41		1,6-NDSA	µg/l	Wessling HU
42		2,6-NDSA	µg/l	Wessling HU
43	"E" 1 L barna üveg	Di(2-etilhexil)-ftalát	µg/l	Wessling HU
44		1,3,6-Naftalintrisulfonát	µg/l	Wessling HU
<b>Nonylphenol compounds and bisphenol A</b>				
45	"E" 1 L barna üveg	Biszfenol-A	µg/l	Wessling HU
46	"E" 1 L barna üveg	Oktilfenol	µg/l	Wessling HU
47		Nonilfenol-1-etoxilát	µg/l	Wessling HU
48		Nonilfenol-2-etoxilát	µg/l	Wessling HU
49		Oktilfenol-1-etoxilát	µg/l	Wessling HU
50		Oktilfenol-2-etoxilát	µg/l	Wessling HU

összesen:

5db - "E" 1 L barna üveg  
 1db - "EPH" 1 L barna üveg  
 1db - "AOX" 1 L barna üveg  
 1db - "ÁVK" 1 l barna üveg  
 1db - "ANA" 0,5l barna üveg  
 1db - "szűrt" fémes 50ml centrifugacső  
 1db - "össz." fémes 50ml centrifugacső  
 1db - "TOC" 60ml vial + 1db szűrt DOC vial  
 1 db - "E" 1 L műanyag palack  
 1db - "E" 1 L barna üveg (felületi feszültség)

## ANALITIKAI VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYVEK

# VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

**Megrendelő: VTK Innosystem Víz-, Természet-  
és Környezetvédelmi Kft.  
1134 Budapest, Pattantyús u. 7.  
Projekt: Rába felmérés (2019/K/08210)**

Vizsgálati jegyzőkönyv száma: 563507/1

A NAH által NAH-1-1398/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.  
A "NAH által nem akkreditált" megjelöléssel feltüntetett vizsgálatok kívül esnek laboratóriumunk  
akkreditálásának területén.

Analitika kezdete: 2019. 10. 14.  
Analitika vége: 2019. 12. 20.

A megrendelő által nyújtott információkért a laboratórium nem vállal felelősséget.  
A nem a laboratórium által vett minták mérési eredményei csak a laboratórium rendelkezésére  
bocsátott mintákra vonatkoznak.  
A WESSLING Hungary Kft. írásbeli engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes  
terjedelmében sokszorosítható.





### Vizsgálati mintákat összesítő táblázat

Beszállító: WESSLING Hungary Kft. Beszállítás ideje: 2019/10/10 16:00 Megrendelőlap száma: 2019/031105

Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed-azonosító	Minta-mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítási módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001715182	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001737271	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003136966	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003141283	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713659	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713694	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003724478	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003727898	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737569	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737649	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737651	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737652	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737653	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737654	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001737278	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003021012	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003136944	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
26. Alsószőlők - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003141400	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlők - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003648289	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlők - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713658	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlők - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713740	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlők - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003723155	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlők - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003728018	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlők - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737874	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlők - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003738113	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlők - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003738212	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlők - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003738213	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlők - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003738214	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0001715193	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0001737263	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003136880	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003141287	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003713727	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003713736	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003724466	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003727903	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737144	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737707	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	





Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737708	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737709	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737710	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737711	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001715195	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001737255	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003136970	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003141198	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713753	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713754	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003724462	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003727906	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737151	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737732	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737733	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737734	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737736	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737884	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0001737269	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003021007	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003136959	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003141316	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003713743	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003713744	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003724450	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003727887	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003737155	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003737716	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003737717	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003737718	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003737719	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003737882	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001737259	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003021010	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003136957	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003141276	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713717	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713718	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003724482	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003727891	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737142	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737659	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737679	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737680	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737681	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737682	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0001715191	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0001737261	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003136965	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003141319	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003713719	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003713728	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003724468	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003727890	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003737141	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003737692	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003737693	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003737694	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003737695	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003737696	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001715199	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001737262	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003136952	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003141275	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713734	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713735	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003724464	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003727904	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737150	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737722	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737723	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737724	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737725	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737726	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0001715190	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0001737268	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003136953	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003141244	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003713733	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003713737	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003724460	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003727907	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737148	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737737	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737738	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737739	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737740	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737741	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0001737277	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003021013	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003136943	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003141404	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003648287	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003713640	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003713741	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003723154	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737878	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003738100	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003738101	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003738106	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003738109	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003738111	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsénye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0001715194	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsénye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0001737257	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsénye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003136961	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	





Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003141268	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003713731	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003713732	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003724457	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003727905	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003737149	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003737727	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003737728	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003737730	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003737731	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003737888	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001715197	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001737265	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003136939	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003141317	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713715	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713716	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003724465	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737688	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737689	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737690	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed-azonosító	Minta-mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737720	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737721	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737876	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003738305	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	

**Beszállító: VTK Innosystem Kft. Beszállítás ideje: 2019/10/10 08:55 Megrendelőlap száma: 2019/031240**

Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed-azonosító	Minta-mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001128518	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001715181	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003136963	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003141284	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713666	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713677	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003724484	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003727899	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737644	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737645	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737646	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737647	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737648	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737656	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001737260	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003021009	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003136960	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003141318	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713725	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713726	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003724470	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003727889	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737145	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737691	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737698	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737699	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737700	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737701	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001715189	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001737254	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003136948	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003141321	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713749	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713752	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003724452	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003727911	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737152	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737749	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737750	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737751	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737752	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737753	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001715185	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001737272	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003136967	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003141279	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713687	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713688	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003724474	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003727894	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737552	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737555	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737557	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737560	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737668	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737669	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001715198	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001737267	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003136950	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003141277	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713714	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713722	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003724467	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003727901	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737146	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737683	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737684	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737685	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737686	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737687	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001737256	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003136951	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003141320	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713747	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713748	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003724454	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003727912	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737153	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737712	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737713	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737714	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737748	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737755	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737880	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001715188	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001737276	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003136954	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003141313	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713678	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713693	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003724485	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003727893	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737137	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737628	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737629	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737630	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737662	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737663	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0001715187	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	





Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0001737253	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003136956	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003141322	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003713750	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003713751	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003724463	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003727910	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003737757	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003737758	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003737759	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003737761	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003737762	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003737885	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001715183	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001737274	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003136827	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003141282	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713689	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713692	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003724476	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003727897	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	





Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737136	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737650	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737657	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737658	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737666	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737667	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001715184	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001737275	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003136969	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003141285	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713679	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713695	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003724480	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003727896	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737139	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737549	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737550	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737559	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737574	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737665	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001715186	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001737273	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003136958	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003141280	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713690	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713691	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003724475	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003727895	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737138	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737478	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737556	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737632	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737639	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737664	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0001715196	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0001737264	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003136882	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003141278	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003713712	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003713713	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003724469	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FÉM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003727900	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003737143	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003737674	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003737675	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003737677	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003737678	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003737883	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001737270	500 cm <sup>3</sup>	0,5 l barna üveg (ANA)	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003021008	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (AOX)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003136873	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső ÖSSZES FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003141314	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EPH)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713720	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713721	60 cm <sup>3</sup>	60 ml EPA vial (TOC)	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003724477	50 cm <sup>3</sup>	50 ml centrifugacső OLDOTT FEM	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003727892	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (ÁVK)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003729460	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737140	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737660	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (FTALÁT)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737670	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737672	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737703	1000 cm <sup>3</sup>	1 l barna üveg (EGYÉB)	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	

## Általános vízkémiai paraméterek (1/4)

Mintatípus: Felszíni víz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 9562:2005
- (14) MSZ EN 1484:1998
- (15) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		25. Neumarkt - Rába	26. Alsószőlők - Rába	28. Szentgotthá rd - Rába	30. Szentgotthá rd - Lapincs
pH <sup>1</sup>		8,00	8,00	8,02	8,02
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	856	741	731	419
KOIKr <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	18	17	21	9
BOI5 <sup>4</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	4	4	<2
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	4,0	3,7	3,7	2,2
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	244	226	226	134
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	125	101	98	38
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,05	0,04	0,05	0,03
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	70	60	60	50
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,10	0,11	0,08	0,10
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,021	0,024	0,021	0,012
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	2	2	2	<1
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,0	0,8	0,7	1,2
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	3,1	2,9	2,8	1,3
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	112	104	104	61
Összes keménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	132	121	122	61
AOX <sup>13</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	16	17	17	17
DOC <sup>14</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	8	5	5	2
TOC <sup>14</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	8	5	5	2
ANA-detergens <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,08	0,06	0,05	0,10

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02; AOX-mérő Behr Cl 10; Metrohm 850 Professional IC; Metrohm 905 titrátor; Metrohm 930 Compact IC; OxiTop BOI-mérő; Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; UV/VIS Evolution300; UV/VIS Evolution300 (2)

## Általános vízkémiai paraméterek (2/4)

Mintatípus: Felszíni víz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 9562:2005
- (14) MSZ EN 1484:1998
- (15) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		32. Csörötnek - Rába	33. Körmend - Pinka	34. Körmend - Rába	37. Zsennye - Sorok-Perint
pH <sup>1</sup>		7,84	7,85	7,82	8,22
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	450	336	411	601
KOIKr <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	9	14	12	14
BOI5 <sup>4</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	<2	4	<2	4
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	2,5	2,4	2,3	3,9
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	153	146	140	238
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	48	26	41	55
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,04	0,03	0,03	0,38
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	40	<30	40	40
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,10	0,05	0,08	0,04
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,012	0,009	0,012	0,052
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1	<1	1	4
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,6	1,2	0,7	0,6
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,7	1,3	1,8	4,7
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	70	67	64	109
Összes keménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	76	76	72	136
AOX <sup>13</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	15	16	13	18
DOC <sup>14</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	3	4	4	4
TOC <sup>14</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	3	4	4	4
ANA-detergens <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,08	0,12	0,04	0,08

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02; AOX-mérő Behr CI 10; Metrohm 850 Professional IC; Metrohm 905 titrátor; Metrohm 930 Compact IC; OxiTop BOI-mérő; Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; UV/VIS Evolution300; UV/VIS Evolution300 (2)

### Általános vízkémiai paraméterek (3/4)

Mintatípus: Felszíni víz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 9562:2005
- (14) MSZ EN 1484:1998
- (15) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		38. Rum - Rába	39. Sárvár - Rába	41. Ostffyasszonyfa - Rába	42. Nick - Rába
pH <sup>1</sup>		7,98	7,77	7,81	7,91
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	436	413	418	433
KOIKr <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	12	13	12	13
BOI5 <sup>4</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	<2	4	<2	4
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	2,3	2,2	2,3	2,3
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	140	134	140	140
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	44	41	44	42
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,05	0,05	0,05	0,06
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	40	40	40	30
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,06	0,06	0,05	0,06
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,012	0,012	0,024	0,024
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	2	2	2	2
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	2,1	2,3	2,2	1,9
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	64	62	64	64
Összes keménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	80	77	76	77
AOX <sup>13</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	13	13	12	17
DOC <sup>14</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	4	3	4
TOC <sup>14</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	5	3	4
ANA-detergens <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,15	0,11	0,07	0,13

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02; AOX-mérő Behr CI 10; Metrohm 850 Professional IC; Metrohm 905 titrátor; Metrohm 930 Compact IC; OxiTop BOI-mérő; Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; UV/VIS Evolution300; UV/VIS Evolution300 (2)



## Általános vízkémiai paraméterek (4/4)

Mintatípus: Felszíni víz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 9562:2005
- (14) MSZ EN 1484:1998
- (15) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		46. Répcelak - Répce árapasztó	48. Árpás - Rába	50. Ikrény - Marcal	51. Győr - Rába
pH <sup>1</sup>		8,65	8,08	8,29	8,13
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	809	435	871	540
KOIk <sup>r</sup> <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	14	15	12	11
BOI <sub>5</sub> <sup>4</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	4	<2	<2
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	0,4	<0,1	0,1	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	5,1	2,2	6,5	2,8
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	262	134	384	171
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	72	46	46	57
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,44	0,05	0,20	0,07
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	60	40	100	60
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,085	0,015	<0,003	0,009
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	8	2	1	2
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,0	0,4	0,7	<0,3
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	9,1	2,4	1,7	2,3
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	143	62	182	78
Összes keménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	166	79	210	98
AOX <sup>13</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	19	13	11	18
DOC <sup>14</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	5	4	3
TOC <sup>14</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	5	4	3
ANA-detergens <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,14	0,10	0,10	0,27

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02; AOX-mérő Behr CI 10; Metrohm 850 Professional IC; Metrohm 905 titrátor; Metrohm 930 Compact IC; OxiTop BOI-mérő; Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; UV/VIS Evolution300; UV/VIS Evolution300 (2)

### Oldott elemtartalom (1/2)

Mintatípus: Felszíni víz

(1) WBSE-118:2015  
(2) MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)  
(3) EPA Method 200.8:1999

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		25. Neumarkt - Rába	26. Alsószőlőnk - Rába	28. Szentgotthárd - Rába	30. Szentgotthárd - Lapincs
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	40	30	50	120
Nátrium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	96,5	76,9	74,6	48,6
Kálium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	6,0	5,8	5,8	5,2
Kalcium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	74,5	67,4	67,7	31,7
Magnézium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	12,0	11,5	11,7	7,3
Króm (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	1,7	1,3	1,2	<0,5
Réz (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,9	1,1	1,7	<0,5
Higany (oldott) <sup>3</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nikkel (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,6	0,7	0,9	0,5
Ólom (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		32. Csörötnek - Rába	33. Körmend - Pinka	34. Körmend - Rába	37. Zsenny - Sorok - Perint
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	80	820	60	20
Nátrium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	44,7	20,1	37,1	38,4
Kálium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	5,0	4,7	5,0	9,5
Kalcium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	40,9	36,5	37,6	66,5
Magnézium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	8,3	10,9	8,4	18,5
Króm (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	0,6	<0,5	<0,5
Réz (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,7	2,1	1,1	0,7
Higany (oldott) <sup>3</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nikkel (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,6	2,9	1,0	2,4
Ólom (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	3,9	<0,5	<0,5

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		38. Rum - Rába	39. Sárvár - Rába	41. Ostffyasszonyfa - Rába	42. Nick - Rába
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	40	110	80	80
Nátrium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	37,4	33,7	35,0	35,4
Kálium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	5,4	5,3	5,6	5,9
Kalcium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	41,1	39,1	38,7	38,9
Magnézium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	9,6	9,5	9,6	9,7
Króm (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Réz (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	1,0	0,9	1,2	1,1
Higany (oldott) <sup>3</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nikkel (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	1,1	1,1	1,1	1,2
Ólom (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	1,7

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02

### Oldott elemtartalom (2/2)

Mintatípus: Felszíni víz

(1) WBSE-118:2015

(2) MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)

(3) EPA Method 200.8:1999

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		46. Répcelak - Répce árapasztó	48. Árpás - Rába	50. Ikrény - Marcal	51. Győr - Rába
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	30	30	10	30
Nátrium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	69,6	38,0	53,0	48,8
Kálium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	14,3	5,8	16,5	6,6
Kalcium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	76,5	39,9	90,3	47,8
Magnézium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	25,6	10,0	36,2	13,3
Króm (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Réz (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	2,1	1,0	29,4	0,9
Higany (oldott) <sup>3</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nikkel (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	2,8	1,2	1,0	1,1
Ólom (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02

### Összes elemtartalom

Mintatípus: Felszíni víz

(1) MSZ EN ISO 11885:2009

(2) MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)

Minta jele	Foszfor (összes) <sup>1</sup> mg/dm <sup>3</sup>	Kadmium (összes) <sup>2</sup> mg/dm <sup>3</sup>
25. Neumarkt - Rába	<0,1	<0,0001
26. Alsószőlnök - Rába	<0,1	<0,0001
28. Szentgotthárd - Rába	<0,1	<0,0001
30. Szentgotthárd - Lapincs	<0,1	<0,0001
32. Csörötnek - Rába	<0,1	<0,0001
33. Körmend - Pinka	<0,1	<0,0001
34. Körmend - Rába	<0,1	<0,0001
37. Zsennye - Sorok-Perint	0,4	<0,0001
38. Rum - Rába	<0,1	<0,0001
39. Sárvár - Rába	0,1	<0,0001
41. Ostffyasszonyfa - Rába	<0,1	<0,0001
42. Nick - Rába	<0,1	<0,0001
46. Répcelak - Répce árapasztó	0,4	<0,0001
48. Árpás - Rába	<0,1	<0,0001
50. Ikrény - Marcal	0,2	<0,0001
51. Győr - Rába	<0,1	<0,0001

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 5100 ICP-OES 01; Agilent 7900 ICP-MS 03

### Bisz(2-etilhexil)-ftalát

Mintatípus: Felszíni víz

(1) EPA Method 8270D:2007

Minta jele	Bisz(2-etilhexil)-ftalát <sup>1</sup> µg/dm <sup>3</sup>
25. Neumarkt - Rába	<0,2
26. Alsószőlőnk - Rába	<0,2
28. Szentgotthárd - Rába	<0,2
30. Szentgotthárd - Lapincs	<0,2
32. Csörötnek - Rába	<0,2
33. Körmend - Pinka	<0,2
34. Körmend - Rába	<0,2
37. Zsennye - Sorok-Perint	<0,2
38. Rum - Rába	<0,2
39. Sárvár - Rába	<0,2
41. Ostffyasszonyfa - Rába	<0,2
42. Nick - Rába	<0,2
46. Répcelak - Répce árapasztó	<0,2
48. Árpás - Rába	<0,2
50. Ikrény - Marcal	<0,2
51. Győr - Rába	<0,2

A vizsgálatok során használt készülékek: HP-6890-GCMS\_03-5973

### 4-(1,1,3,3-Tetrametilbutil)-fenol

Mintatípus: Felszíni víz

(1) MSZ EN ISO 18857-1:2007

Minta jele	4-(1,1,3,3-Tetrametilbutil)-fenol <sup>1</sup> µg/dm <sup>3</sup>
25. Neumarkt - Rába	<0,01
26. Alsószőlőnk - Rába	<0,01
28. Szentgotthárd - Rába	<0,01
30. Szentgotthárd - Lapincs	<0,01
32. Csörötnek - Rába	<0,01
33. Körmend - Pinka	<0,01
34. Körmend - Rába	<0,01
37. Zsennye - Sorok-Perint	<0,01
38. Rum - Rába	<0,01
39. Sárvár - Rába	<0,01
41. Ostffyasszonyfa - Rába	<0,01
42. Nick - Rába	<0,01
46. Répcelak - Répce árapasztó	<0,01
48. Árpás - Rába	<0,01
50. Ikrény - Marcal	<0,01
51. Győr - Rába	<0,01

A vizsgálatok során használt készülékek: HP-7890B-GCMS\_19-7010B



**Habzásfaktor \***

Mintatípus: Felszíni víz

(1) Water Science & Technology 2009: Foam formation on an Austrian-Hungarian lowland river

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		25. Neumarkt - Rába	26. Alsószölnök - Rába	28. Szentgotthá rd - Rába	30. Szentgotthá rd - Lapincs
Habzásfaktor <sup>1</sup>	-	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		32. Csörötnek - Rába	33. Körmend - Pinka	34. Körmend - Rába	37. Zsenye - Sorok- Perint
Habzásfaktor <sup>1</sup>	-	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		38. Rum - Rába	39. Sárvár - Rába	41. Ostffyasszo nyfa - Rába	42. Nick - Rába
Habzásfaktor <sup>1</sup>	-	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		46. Répcelak - Répce árapasztó	48. Árpás - Rába	50. Ikrény - Marcal	51. Győr - Rába
Habzásfaktor <sup>1</sup>	-	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás

\* NAH által nem akkreditált

**Szintetikus szennyező anyagok (1/2) \***

Mintatípus: Felszíni víz

(1) WBSE-124:2019

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		25. Neumarkt - Rába	26. Alsószőlőnk - Rába	28. Szentgotthá rd - Rába	30. Szentgotthá rd - Lapincs
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	18,58	13,35	13,28	<0,1
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1	<1	<1	<1
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,041	0,027	0,036	0,019
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		32. Csörötnek - Rába	33. Körmend - Pinka	34. Körmend - Rába	37. Zsenny - Sorok- Perint
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	3,4	<0,1	2,43	<0,1
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1	<1	<1	<1
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,061	0,178	0,022	<0,01
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

\* NAH által nem akkreditált



**Szintetikus szennyező anyagok (2/2) \***

Mintatípus: Felszíni víz

(1) WBSE-124:2019

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		38. Rum - Rába	39. Sárvár - Rába	41. Ostffyasszonyfa - Rába	42. Nick - Rába
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	2,56	2,06	1,7	1,54
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1	1,1	<1	<1
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,026	0,01	0,04	0,01
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		46. Répcelak - Répce árapasztó	48. Árpás - Rába	50. Ikrény - Marcal	51. Győr - Rába
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	1,81	<0,1	3,93
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1	<1	<1	<1
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,027	<0,01	0,022	<0,01
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

\* NAH által nem akkreditált

## Általános vízkémiai paraméterek (1/3)

Mintatípus: Szennyvíz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)
- (14) MSZ EN ISO 9562:2005
- (15) MSZ EN 1484:1998
- (16) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		27. Lurotex SZVTT	35. Körmend - SZVTT	36. Szombathely - SZVTT	40. Sárvár - SZVTT
pH <sup>1</sup>		7,71	7,65	7,77	7,73
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	686	908	1020	1210
KOIk <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	40	33	22	9
BOI <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	12	8	4	8
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	2,6	4,3	5,3	6,0
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	159	262	323	366
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	36	123	144	158
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	3,0	0,17	0,51	0,14
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	<30	40	40	70
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,58	0,47	1,07	0,77
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,323	0,563	0,131	0,170
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	42	13	5	13
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	3,7	2,6	0,7	1,4
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	46,6	16,6	6,9	15,3
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	73	104	148	134
Összes keménység <sup>12, 13</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	117	104	172	134
AOX <sup>14</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	23	44	32	167
DOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	10	11	7	10
TOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	11	12	7	10
ANA-detergens <sup>16</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,09	0,28	0,35	0,20

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02; AOX-mérő Behr CI 10; Metrohm 850 Professional IC; Metrohm 905 titrátor; Metrohm 930 Compact IC; OxiTop BOI-mérő; Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; UV/VIS Evolution300; UV/VIS Evolution300 (2)

## Általános vízkémiai paraméterek (2/3)

Mintatípus: Szennyvíz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)
- (14) MSZ EN ISO 9562:2005
- (15) MSZ EN 1484:1998
- (16) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		43. Répcelak - SZVTT	44. Répcelak - Pannontej SZVTT	45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	47. Szany - SZVTT
pH <sup>1</sup>		7,53	8,12	7,67	7,35
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	1020	994	1360	872
KOIk <sub>r</sub> <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	23	13	87	22
BOI <sub>5</sub> <sup>4</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	4	20	4
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	4,2	5,9	7,9	3,7
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	256	360	482	226
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	107	130	112	123
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4,8	4,1	0,84	6,4
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	60	<30	70	70
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,09	0,06	8,4	0,04
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,107	0,040	0,703	0,012
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	31	10	27	6
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,0	0,4	2,9	0,9
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	32,2	10,5	39,0	7,0
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	118	112	221	96
Összes keménység <sup>12, 13</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	159	112	224	96
AOX <sup>14</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	70	54	40	59
DOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	7	4	31	7
TOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	7	4	31	7
ANA-detergens <sup>16</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,18	0,07	0,25	0,11

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02; AOX-mérő Behr CI 10; Metrohm 850 Professional IC; Metrohm 905 titrátor; Metrohm 930 Compact IC; OxiTop BOI-mérő; Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; UV/VIS Evolution300; UV/VIS Evolution300 (2)

### Általános vízkémiai paraméterek (3/3)

Mintatípus: Szennyvíz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)
- (14) MSZ EN ISO 9562:2005
- (15) MSZ EN 1484:1998
- (16) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele 49. Rábacsécsény - SZVTT
pH <sup>1</sup>		7,36
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	812
KOIk <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	38
BOI <sup>4</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	12
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	4,3
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	262
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	109
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,02
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	50
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,06
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,60
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	<1
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,0
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	2,7
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	95
Összes keménység <sup>12, 13</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	95
AOX <sup>14</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	56
DOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	11
TOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	12
ANA-detergens <sup>16</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,21

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02; AOX-mérő Behr CI 10; Metrohm 850 Professional IC; Metrohm 905 titrátor; Metrohm 930 Compact IC; OxiTop BOI-mérő; Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; UV/VIS Evolution300; UV/VIS Evolution300 (2)

### Oldott elemtartalom

Mintatípus: Szennyvíz

(1) WBSE-118:2015  
(2) MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)  
(3) EPA Method 200.8:1999

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		27. Lurotex SZVTT	35. Körmend - SZVTT	36. Szombathely - SZVTT	40. Sárvár - SZVTT
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	30	50	30	40
Nátrium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	53,4	119	97,6	165
Kálium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	15,9	21,6	22,0	27,6
Kalcium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	51,9	47,5	81,7	63,6
Magnézium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	19,1	16,3	24,8	19,5
Króm (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Réz (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	5,0	0,5	<0,5	0,6
Higany (oldott) <sup>3</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nikkel (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	1,6	0,9	1,6	1,1
Ólom (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		43. Répcelak - SZVTT	44. Répcelak - Pannontej SZVTT	45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	47. Szany - SZVTT
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	40	120	90	20
Nátrium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	104	142	113	110
Kálium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	22,7	19,4	46,0	31,3
Kalcium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	70,5	43,7	112	41,7
Magnézium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	26,3	22,2	29,1	16,2
Króm (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	5,2	<0,5
Réz (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	2,9	5,4	2,2	1,4
Higany (oldott) <sup>3</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Nikkel (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,9	8,1	8,2	1,0
Ólom (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele
		49. Rábacsécsény - SZVTT
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	50
Nátrium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	106
Kálium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	23,6
Kalcium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	47,2
Magnézium (oldott) <sup>2</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	12,4
Króm (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,6
Réz (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5
Higany (oldott) <sup>3</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,2
Nikkel (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	1,2
Ólom (oldott) <sup>2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02

**Összes elemtartalom**

Mintatípus: Szennyvíz

(1) MSZ EN ISO 11885:2009

(2) MSZ EN ISO 17294-2:2005 (visszavont szabvány)

Minta jele	Foszfor (összes) <sup>1</sup> mg/dm <sup>3</sup>	Kadmium (összes) <sup>2</sup> mg/dm <sup>3</sup>
27. Lurotex SZVTT	3,0	<0,0001
35. Körmend - SZVTT	0,3	<0,0001
36. Szombathely - SZVTT	0,5	<0,0001
40. Sárvár - SZVTT	0,3	<0,0001
43. Répcelak - SZVTT	4,8	<0,0001
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	3,6	<0,0001
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	1,6	<0,0001
47. Szany - SZVTT	6,0	<0,0001
49. Rábacsécsény - SZVTT	0,6	<0,0001

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 5100 ICP-OES 01; Agilent 7900 ICP-MS 03

**Bisz(2-etilhexil)-ftalát**

Mintatípus: Szennyvíz

(1) EPA Method 8270D:2007

Minta jele	Bisz(2-etilhexil)- ftalát <sup>1</sup> µg/dm <sup>3</sup>
27. Lurotex SZVTT	<0,2
35. Körmend - SZVTT	<0,2
36. Szombathely - SZVTT	<0,2
40. Sárvár - SZVTT	0,3
43. Répcelak - SZVTT	<0,2
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	<0,2
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	<0,2
47. Szany - SZVTT	<0,2
49. Rábacsécsény - SZVTT	<0,2

A vizsgálatok során használt készülékek: HP-6890-GCMS\_03-5973

\* NAH által nem akkreditált



### 4-(1,1,3,3-Tetrametilbutil)-fenol

Mintatípus: Szennyvíz

(1) MSZ EN ISO 18857-1:2007

Minta jele	4-(1,1,3,3-Tetrametilbutil)-fenol <sup>1</sup> µg/dm <sup>3</sup>
27. Lurotex SZVTT	<0,01
35. Körmend - SZVTT	<0,01
36. Szombathely - SZVTT	<0,01
40. Sárvár - SZVTT	<0,01
43. Répcelak - SZVTT	<0,01
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	<0,01
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	<0,01
47. Szany - SZVTT	<0,01
49. Rábacsécsény - SZVTT	<0,01

A vizsgálatok során használt készülékek: HP-7890B-GCMS\_19-7010B

\* NAH által nem akkreditált

### Habzásfaktor \*

Mintatípus: Felszíni víz

(1) Water Science & Technology 2009: Foam formation on an Austrian-Hungarian lowland river

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		27. Lurotex SZVTT	35. Körmend - SZVTT	36. Szombathely - SZVTT	40. Sárvár - SZVTT
Habzásfaktor <sup>1</sup>	-	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		43. Répcelak - SZVTT	44. Répcelak - Pannontej SZVTT	45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	47. Szany - SZVTT
Habzásfaktor <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	nincs habzás	nincs habzás	1 (enyhe habzás)	nincs habzás

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele
		49. Rábacsécsény - SZVTT
Habzásfaktor <sup>1</sup>	-	nincs habzás

\* NAH által nem akkreditált

## Szintetikus szennyező anyagok (1/2)

Mintatípus: Szennyvíz

(1) WBSE-124:2019

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		27. Lurotex SZVTT	35. Körmend - SZVTT	36. Szombathely - SZVTT	40. Sárvár - SZVTT
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	0,28	<0,1	<0,1	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	1,15	0,12	<0,1	<0,1
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	0,16	<0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	0,14	<0,1	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1	2,2	1	<1
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,03	0,11	0,113	0,187
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		43. Répcelak - SZVTT	44. Répcelak - Pannontej SZVTT	45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	47. Szany - SZVTT
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	0,12	<0,1	0,11	<0,1
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	0,1	<0,1	6,54	0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	3,48	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	0,87	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	13,19	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1	<1	7,4	1,5
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,01	0,023	1,389	<0,01
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

\* NAH által nem akkreditált

**Szintetikus szennyező anyagok (2/2) \***

Mintatípus: Szennyvíz

(1) WBSE-124:2019

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele
		49. Rábacsécsény - SZVTT
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	0,13
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,097
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1

\* NAH által nem akkreditált

2020. január 10.

Volk Gábor  
Laboratóriumvezető-helyettes

Validált rendszerből generált vizsgálati jegyzőkönyv, amely aláírás nélkül is hiteles.

# VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV

**Megrendelő: VTK Innosystem Víz-, Természet-  
és Környezetvédelmi Kft.**  
**1117 Budapest, Prielle Kornélia utca 47-49.**  
**Projekt: Rába felmérés (2019/K/08210)**

**Vizsgálati jegyzőkönyv száma: 563507/2 javított**

Jelen jegyzőkönyv a(z) 563507/1 számú jegyzőkönyvet érvényteleníti.

A NAH által NAH-1-1398/2019 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

A "NAH által nem akkreditált" megjelöléssel feltüntetett vizsgálatok kívül esnek laboratóriumunk akkreditálásának területén.

Analitika kezdete: 2019. 10. 14.

Analitika vége: 2020. 12. 20.

A megrendelő által nyújtott információkért a laboratórium nem vállal felelősséget.  
A nem a laboratórium által vett minták mérési eredményei csak a laboratórium rendelkezésére bocsátott mintákra vonatkoznak.

A WESSLING Hungary Kft. írásbeli engedélye nélkül a vizsgálati jegyzőkönyv csak teljes terjedelmében sokszorosítható.



Jegyzőkönyv érvényesség  
ellenőrzés.



**Vizsgálati mintákat összesítő táblázat**

Beszállító: WESSLING Hungary Kft. Beszállítás ideje: 2019/10/10 16:00 Megrendelőlap száma: 2019/031105

Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed-azonosító	Minta-mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001715182	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001737271	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003136966	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003141283	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713659	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713694	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003724478	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003727898	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737569	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737649	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737651	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737652	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737653	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
25. Neumarkt - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737654	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlnök - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001737278	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlnök - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003021012	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlnök - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003136944	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003141400	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003648289	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713658	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713740	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003723155	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacsó	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003728018	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737874	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003738113	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003738212	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003738213	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
26. Alsószőlőnk - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003738214	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0001715193	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0001737263	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003136880	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacsó	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003141287	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003713727	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003713736	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003724466	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacsó	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003727903	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737144	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737707	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	





Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítási módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737708	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737709	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737710	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
27. Lurotex SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737711	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001715195	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001737255	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003136970	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003141198	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713753	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713754	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003724462	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003727906	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737151	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737732	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737733	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737734	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737736	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
28. Szentgotthárd - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737884	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0001737269	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003021007	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003136959	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed-azonosító	Minta-mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítási módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003141316	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003713743	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003713744	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003724450	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003727887	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003737155	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003737716	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003737717	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003737718	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003737719	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
30. Szentgotthárd - Lapincs	2019/10/08	Felszíni víz	0003737882	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001737259	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003021010	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003136957	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003141276	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713717	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713718	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003724482	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003727891	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737142	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737659	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítási módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737679	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737680	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737681	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
32. Csörötnek - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737682	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0001715191	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0001737261	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003136965	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003141319	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003713719	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003713728	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003724468	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003727890	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003737141	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003737692	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003737693	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003737694	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003737695	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
33. Körmend - Pinka	2019/10/08	Felszíni víz	0003737696	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001715199	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001737262	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003136952	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003141275	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713734	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713735	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003724464	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003727904	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737150	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737722	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737723	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737724	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737725	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
34. Körmend - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737726	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0001715190	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0001737268	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003136953	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003141244	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003713733	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003713737	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003724460	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003727907	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737148	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737737	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	

Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737738	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737739	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737740	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
35. Körmend - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737741	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0001737277	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003021013	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003136943	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003141404	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003648287	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003713640	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003713741	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003723154	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003737878	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003738100	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003738101	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003738106	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003738109	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
36. Szombathely - SZVTT	2019/10/08	Szennyvíz	0003738111	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsennye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0001715194	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsennye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0001737257	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsennye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003136961	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	





Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítási módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003141268	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003713731	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003713732	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003724457	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003727905	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003737149	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003737727	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003737728	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003737730	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003737731	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
37. Zsenye - Sorok-Perint	2019/10/08	Felszíni víz	0003737888	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001715197	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0001737265	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003136939	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003141317	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713715	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003713716	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003724465	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737688	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737689	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737690	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed-azonosító	Minta-mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737720	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737721	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003737876	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
38. Rum - Rába	2019/10/08	Felszíni víz	0003738305	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	

Beszállító: VTK Innosystem Kft. Beszállítás ideje: 2019/10/10 08:55 Megrendelőlap száma: 2019/031240

Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed-azonosító	Minta-mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001128518	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001715181	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003136963	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003141284	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713666	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713677	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003724484	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003727899	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737644	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737645	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737646	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737647	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737648	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
39. Sárvár - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737656	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001737260	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003021009	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003136960	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003141318	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713725	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713726	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003724470	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003727889	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737145	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737691	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737698	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737699	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737700	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
40. Sárvár - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737701	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001715189	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001737254	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003136948	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003141321	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713749	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713752	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003724452	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003727911	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737152	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737749	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737750	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737751	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737752	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
41. Ostffyasszonyfa - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737753	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001715185	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001737272	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003136967	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacsó	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003141279	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713687	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713688	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003724474	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacsó	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003727894	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737552	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737555	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737557	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737560	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737668	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
42. Nick - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737669	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001715198	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001737267	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003136950	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003141277	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713714	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713722	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003724467	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003727901	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737146	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737683	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737684	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737685	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737686	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
43. Répcelak - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737687	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001737256	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003136951	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003141320	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713747	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713748	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003724454	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003727912	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737153	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítási módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737712	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737713	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737714	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737748	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737755	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737880	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001715188	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001737276	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003136954	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003141313	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713678	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713693	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003724485	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003727893	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737137	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737628	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737629	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737630	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737662	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737663	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0001715187	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	





Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed-azonosító	Minta-mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0001737253	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003136956	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003141322	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003713750	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003713751	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003724463	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003727910	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003737757	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003737758	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003737759	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003737761	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003737762	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
46. Répcelak - Répce árapasztó	2019/10/09	Felszíni víz	0003737885	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001715183	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001737274	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003136827	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003141282	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713689	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713692	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003724476	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003727897	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet-és Környezetvédelmi Kft.	





Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737136	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737650	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737657	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737658	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737666	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
47. Szany - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737667	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001715184	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001737275	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003136969	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacsó	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003141285	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713679	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713695	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003724480	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacsó	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003727896	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737139	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737549	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737550	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737559	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737574	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
48. Árpás - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737665	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001715186	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víző-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0001737273	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003136958	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003141280	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713690	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003713691	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003724475	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003727895	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737138	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737478	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737556	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737632	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737639	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
49. Rábacsécsény - SZVTT	2019/10/09	Szennyvíz	0003737664	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0001715196	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0001737264	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003136882	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003141278	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003713712	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003713713	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003724469	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacső	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003727900	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Vízügy- és Környezetvédelmi Kft.	



Minta jele	Mintavétel ideje	Mintatípus	Egyed- azonosító	Minta- mennyiség	Mintatartó típusa	Tartósítás módja	Mintavétel akkreditált státusza	Mintavevő	Megjegyzés
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003737143	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003737674	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003737675	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003737677	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003737678	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
50. Ikrény - Marcal	2019/10/09	Felszíni víz	0003737883	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0001737270	500 cm <sup>3</sup>	ANA 0,5 l barna üveg	Kénsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003021008	1000 cm <sup>3</sup>	AOX 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003136873	50 cm <sup>3</sup>	ÖSSZES FÉM 50 ml centrifugacsó	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003141314	1000 cm <sup>3</sup>	EPH 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713720	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003713721	60 cm <sup>3</sup>	TOC 60 ml EPA vial	Sósavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003724477	50 cm <sup>3</sup>	OLDOTT FÉM 50 ml centrifugacsó	Salétromsavval tartósított	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003727892	1000 cm <sup>3</sup>	ÁVK 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003729460	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737140	1000 cm <sup>3</sup>	1 l műanyag edény	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737660	1000 cm <sup>3</sup>	FTALÁT 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737670	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737672	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	
51. Győr - Rába	2019/10/09	Felszíni víz	0003737703	1000 cm <sup>3</sup>	EGYÉB 1 l barna üveg	Hűtött	Akkreditált	VTK Innosystem Víz-, Természet- és Környezetvédelmi Kft.	

## Általános vízkémiai paraméterek (1/4)

Mintatípus: Felszíni víz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 17294-2:2017
- (14) MSZ EN ISO 9562:2005
- (15) MSZ EN 1484:1998
- (16) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		25. Neumarkt - Rába	26. Alsószőlőnk - Rába	28. Szentgotthárd - Rába	30. Szentgotthárd - Lapincs
pH <sup>1</sup>		8,00	8,00	8,02	8,02
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	856	741	731	419
KOIKr <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	18	17	21	9
BOI5 <sup>4</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	4	4	<2
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	4,0	3,7	3,7	2,2
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	244	226	226	134
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	125	101	98	38
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,05	0,04	0,05	0,03
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	70	60	60	50
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,10	0,11	0,08	0,10
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,021	0,024	0,021	0,012
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	2	2	2	0,9
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,0	0,8	0,7	<0,3
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	3,1	2,9	2,8	1,3
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	112	104	104	61
Összes keménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	132	121	122	61
AOX <sup>14</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	16	17	17	17
DOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	8	5	5	2
TOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	8	5	5	2
ANA-detergens <sup>16</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,08	0,06	0,05	0,10

A vizsgálatok során használt készülékek: Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; OxiTop BOI-mérő; Metrohm 930 Compact IC; Metrohm 905 titráló; Agilent 7900 ICP-MS 02; Metrohm 850 Professional IC; UV/VIS Evolution300; UV/VIS Evolution300 (2); AOX-mérő Behr CI 10

## Általános vízkémiai paraméterek (2/4)

Mintatípus: Felszíni víz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 17294-2:2017
- (14) MSZ EN ISO 9562:2005
- (15) MSZ EN 1484:1998
- (16) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		32. Csörötnek - Rába	33. Körmend - Pinka	34. Körmend - Rába	37. Zsenye - Sorok-Perint
pH <sup>1</sup>		7,84	7,85	7,82	8,22
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	450	336	411	601
KOIKr <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	9	14	12	14
BOI5 <sup>4</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	<2	4	<2	4
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	2,5	2,4	2,3	3,9
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	153	146	140	238
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	48	26	41	55
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,04	0,03	0,03	0,38
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	40	21	40	40
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,10	0,05	0,08	0,04
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,012	0,009	0,012	0,052
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1	0,9	1	4
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,6	0,3	0,7	0,6
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,7	1,3	1,8	4,7
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	70	67	64	109
Összes keménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	76	76	72	136
AOX <sup>14</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	15	16	13	18
DOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	3	4	4	4
TOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	3	4	4	4
ANA-detergens <sup>16</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,08	0,12	0,04	0,08

A vizsgálatok során használt készülékek: AOX-mérő Behr CI 10; UV/VIS Evolution300 (2); Agilent 7900 ICP-MS 02; UV/VIS Evolution300; Metrohm 850 Professional IC; Metrohm 905 titrátor; Metrohm 930 Compact IC; Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; OxiTop BOI-mérő

## Általános vízkémiai paraméterek (3/4)

Mintatípus: Felszíni víz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 17294-2:2017
- (14) MSZ EN ISO 9562:2005
- (15) MSZ EN 1484:1998
- (16) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		38. Rum - Rába	39. Sárvár - Rába	41. Ostffy-asszonyfa - Rába	42. Nick - Rába
pH <sup>1</sup>		7,98	7,77	7,81	7,91
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	436	413	418	433
KOIKr <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	12	13	12	13
BOI5 <sup>4</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	<2	4	<2	4
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	2,3	2,2	2,3	2,3
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	140	134	140	140
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	44	41	44	42
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,05	0,05	0,05	0,06
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	40	40	40	30
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,06	0,06	0,05	0,06
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,012	0,012	0,024	0,024
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	2	2	2	2
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	2,1	2,3	2,2	1,9
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	64	62	64	64
Összes keménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	80	77	76	77
AOX <sup>14</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	13	13	12	17
DOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	4	3	4
TOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	5	3	4
ANA-detergens <sup>16</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,15	0,11	0,07	0,13

A vizsgálatok során használt készülékek: Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; OxiTop BOI-mérő; Metrohm 850 Professional IC; Metrohm 930 Compact IC; Metrohm 905 titrátor; UV/VIS Evolution300; Agilent 7900 ICP-MS 02; AOX-mérő Behr CI 10; UV/VIS Evolution300 (2)



## Általános vízkémiai paraméterek (4/4)

Mintatípus: Felszíni víz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 17294-2:2017
- (14) MSZ EN ISO 9562:2005
- (15) MSZ EN 1484:1998
- (16) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		46. Répcelak - Répce árapasztó	48. Árpás - Rába	50. Ikrény - Marcal	51. Győr - Rába
pH <sup>1</sup>		8,65	8,08	8,29	8,13
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	809	435	871	540
KOIk <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	14	15	12	11
BOI <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	4	<2	<2
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	0,4	<0,1	0,1	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	5,1	2,2	6,5	2,8
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	262	134	384	171
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	72	46	46	57
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,4	0,05	0,20	0,07
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	60	40	100	60
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,03	<0,02	<0,02	<0,02
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,085	0,015	<0,003	0,009
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	8	2	1	2
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,0	0,4	0,7	<0,3
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	9,1	2,4	1,7	2,3
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	143	62	182	78
Összes keménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	166	79	210	98
AOX <sup>14</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	19	13	11	18
DOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	5	4	3
TOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	5	4	3
ANA-detergens <sup>16</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,14	0,10	0,10	0,27

A vizsgálatok során használt készülékek: UV/VIS Evolution300 (2); UV/VIS Evolution300; Agilent 7900 ICP-MS 02; AOX-mérő Behr CI 10; Metrohm 905 titrátor; Metrohm 850 Professional IC; Metrohm 930 Compact IC; Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; OxiTop BOI-mérő

### Oldott elemtartalom (1/2)

Mintatípus: Felszíni víz

(1) MSZ EN ISO 17294-2:2017  
(2) EPA Method 200.8:1999

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		25. Neumarkt - Rába	26. Alsószölnök - Rába	28. Szentgotthárd - Rába	30. Szentgotthárd - Lapincs
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	40	30	50	120
Nátrium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	96,5	76,9	74,6	48,6
Kálium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	6,0	5,8	5,8	5,2
Kalcium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	74,5	67,4	67,7	31,7
Magnézium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	12,0	11,5	11,7	7,3
Króm (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	1,7	1,3	1,2	<0,5
Réz (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,9	1,1	1,7	<0,5
Higany (oldott) <sup>1,2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nikkel (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,6	0,7	0,9	0,5
Ólom (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		32. Csörötnek - Rába	33. Körmen - Pinka	34. Körmen - Rába	37. Zsenye - Sorok-Perint
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	80	820	60	20
Nátrium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	44,7	20,1	37,1	38,4
Kálium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	5,0	4,7	5,0	9,5
Kalcium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	40,9	36,5	37,6	66,5
Magnézium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	8,3	10,9	8,4	18,5
Króm (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	0,6	<0,5	<0,5
Réz (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,7	2,1	1,1	0,7
Higany (oldott) <sup>1,2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nikkel (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,6	2,9	1,0	2,4
Ólom (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	3,9	<0,5	<0,5

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		38. Rum - Rába	39. Sárvár - Rába	41. Ostffyasszonyfa - Rába	42. Nick - Rába
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	40	110	80	80
Nátrium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	37,4	33,7	35,0	35,4
Kálium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	5,4	5,3	5,6	5,9
Kalcium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	41,1	39,1	38,7	38,9
Magnézium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	9,6	9,5	9,6	9,7
Króm (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Réz (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	1,0	0,9	1,2	1,1
Higany (oldott) <sup>1,2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nikkel (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	1,1	1,1	1,1	1,2
Ólom (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	1,7

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02

### Oldott elemtartalom (2/2)

Mintatípus: Felszíni víz

(1) MSZ EN ISO 17294-2:2017  
(2) EPA Method 200.8:1999

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		46. Répcelak - Répce árapasztó	48. Árpás - Rába	50. Ikrény - Marcal	51. Győr - Rába
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	30	30	10	30
Nátrium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	69,6	38,0	53,0	48,8
Kálium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	14,3	5,8	16,5	6,6
Kalcium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	76,5	39,9	90,3	47,8
Magnézium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	25,6	10,0	36,2	13,3
Króm (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Réz (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	2,1	1,0	29,4	0,9
Higany (oldott) <sup>1, 2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nikkel (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	2,8	1,2	1,0	1,1
Ólom (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02

### Összes elemtartalom

Mintatípus: Felszíni víz

(1) MSZ EN ISO 11885:2009  
(2) MSZ EN ISO 17294-2:2017

Minta jele	Foszfor (összes) <sup>1</sup> mg/dm <sup>3</sup>	Kadmium (összes) <sup>2</sup> mg/dm <sup>3</sup>
25. Neumarkt - Rába	<0,1	<0,0001
26. Alsószőlők - Rába	<0,1	<0,0001
28. Szentgotthárd - Rába	<0,1	<0,0001
30. Szentgotthárd - Lapincs	<0,1	<0,0001
32. Csörötnek - Rába	<0,1	<0,0001
33. Körmend - Pinka	<0,1	<0,0001
34. Körmend - Rába	<0,1	<0,0001
37. Zsenye - Sorok-Perint	0,4	<0,0001
38. Rum - Rába	<0,1	<0,0001
39. Sárvár - Rába	0,1	<0,0001
41. Ostffyasszonyfa - Rába	<0,1	<0,0001
42. Nick - Rába	<0,1	<0,0001
46. Répcelak - Répce árapasztó	0,4	<0,0001
48. Árpás - Rába	<0,1	<0,0001
50. Ikrény - Marcal	0,2	<0,0001
51. Győr - Rába	<0,1	<0,0001

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 03; Agilent 5100 ICP-OES 01

### Bisz(2-etilhexil)-ftalát

Mintatípus: Felszíni víz

(1) EPA Method 8270D:2007

Minta jele	Bisz(2-etilhexil)-ftalát <sup>1</sup> µg/dm <sup>3</sup>
25. Neumarkt - Rába	<0,2
26. Alsószőlők - Rába	<0,2
28. Szentgotthárd - Rába	<0,2
30. Szentgotthárd - Lapincs	<0,2
32. Csörötnek - Rába	<0,2
33. Körmeny - Pinka	<0,2
34. Körmeny - Rába	<0,2
37. Zsenye - Sorok-Perint	<0,2
38. Rum - Rába	<0,2
39. Sárvár - Rába	<0,2
41. Ostffyasszonyfa - Rába	<0,2
42. Nick - Rába	<0,2
46. Répcelak - Répce árapasztó	<0,2
48. Árpás - Rába	<0,2
50. Ikrény - Marcal	<0,2
51. Győr - Rába	<0,2

A vizsgálatok során használt készülékek: HP-6890-GCMS\_03-5973

### 4-(1,1,3,3-Tetrametilbutil)-fenol

Mintatípus: Felszíni víz

(1) MSZ EN ISO 18857-1:2007

Minta jele	4-(1,1,3,3-Tetrametilbutil)-fenol <sup>1</sup> µg/dm <sup>3</sup>
25. Neumarkt - Rába	<0,01
26. Alsószőlők - Rába	<0,01
28. Szentgotthárd - Rába	<0,01
30. Szentgotthárd - Lapincs	<0,01
32. Csörötnek - Rába	<0,01
33. Körmeny - Pinka	<0,01
34. Körmeny - Rába	<0,01
37. Zsenye - Sorok-Perint	<0,01
38. Rum - Rába	<0,01
39. Sárvár - Rába	<0,01
41. Ostffyasszonyfa - Rába	<0,01
42. Nick - Rába	<0,01
46. Répcelak - Répce árapasztó	<0,01
48. Árpás - Rába	<0,01
50. Ikrény - Marcal	<0,01
51. Győr - Rába	<0,01

A vizsgálatok során használt készülékek: HP-7890B-GCMS\_19-7010B

### Habzásfaktor \*

Mintatípus: Felszíni víz

(1) Water Science & Technology 2009: Foam formation on an Austrian-Hungarian lowland river

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		25. Neumarkt - Rába	26. Alsószölnök - Rába	28. Szentgotthá rd - Rába	30. Szentgotthá rd - Lapincs
Habzásfaktor <sup>1</sup>	-	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		32. Csörötnek - Rába	33. Körmend - Pinka	34. Körmend - Rába	37. Zsenye - Sorok- Perint
Habzásfaktor <sup>1</sup>	-	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		38. Rum - Rába	39. Sárvár - Rába	41. Ostffyasszo nyfa - Rába	42. Nick - Rába
Habzásfaktor <sup>1</sup>	-	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		46. Répcelak - Répce árapasztó	48. Árpás - Rába	50. Ikrény - Marcal	51. Győr - Rába
Habzásfaktor <sup>1</sup>	-	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás

\* NAH által nem akkreditált

**Szintetikus szennyező anyagok (1/2) \***

Mintatípus: Felszíni víz

(1) WBSE-124:2019

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		25. Neumarkt - Rába	26. Alsószőlőnk - Rába	28. Szentgotthá rd - Rába	30. Szentgotthá rd - Lapincs
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	18,58	13,35	13,28	<0,1
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1	<1	<1	<1
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,041	0,027	0,036	0,019
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		32. Csörötnek - Rába	33. Körmend - Pinka	34. Körmend - Rába	37. Zsenny - Sorok- Perint
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	3,4	<0,1	2,43	<0,1
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1	<1	<1	<1
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,061	0,178	0,022	<0,01
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

\* NAH által nem akkreditált



**Szintetikus szennyező anyagok (2/2) \***

Mintatípus: Felszíni víz

(1) WBSE-124:2019

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		38. Rum - Rába	39. Sárvár - Rába	41. Ostffyasszonyfa - Rába	42. Nick - Rába
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	2,56	2,06	1,7	1,54
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1	1,1	<1	<1
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,026	0,01	0,04	0,01
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		46. Répcelak - Répce árapasztó	48. Árpás - Rába	50. Ikrény - Marcal	51. Győr - Rába
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	1,81	<0,1	3,93
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1	<1	<1	<1
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,027	<0,01	0,022	<0,01
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

\* NAH által nem akkreditált

### Általános vízkémiai paraméterek (1/3)

Mintatípus: Szennyvíz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 17294-2:2017
- (14) MSZ EN ISO 9562:2005
- (15) MSZ EN 1484:1998
- (16) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		27. Lurotex SZVTT	35. Körmend - SZVTT	36. Szombathely - SZVTT	40. Sárvár - SZVTT
pH <sup>1</sup>		7,71	7,65	7,77	7,73
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	686	908	1020	1210
KOIkr <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	40	33	22	9
BOI5 <sup>4</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	12	8	4	8
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	2,6	4,3	5,3	6,0
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	159	262	323	366
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	36	123	144	158
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	3,0	0,17	0,5	0,14
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	15	40	40	70
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,58	0,47	1,07	0,77
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,323	0,563	0,131	0,170
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	42	13	5	13
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	3,7	2,6	0,7	1,4
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	46,6	16,6	6,9	15,3
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	73	104	148	134
Összes keménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	117	104	172	134
AOX <sup>14</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	23	44	32	167
DOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	10	11	7	10
TOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	11	12	7	10
ANA-detergens <sup>16</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,09	0,28	0,35	0,20

A vizsgálatok során használt készülékek: Metrohm 850 Professional IC; Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; OxiTop BOI-mérő; Metrohm 930 Compact IC; Metrohm 905 titrátor; UV/VIS Evolution300; UV/VIS Evolution300 (2); AOX-mérő Behr CI 10; Agilent 7900 ICP-MS 02

## Általános vízkémiai paraméterek (2/3)

Mintatípus: Szennyvíz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 17294-2:2017
- (14) MSZ EN ISO 9562:2005
- (15) MSZ EN 1484:1998
- (16) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		43. Répcelak - SZVTT	44. Répcelak - Pannontej SZVTT	45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	47. Szany - SZVTT
pH <sup>1</sup>		7,53	8,12	7,67	7,35
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	1020	994	1360	872
KOIkr <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	23	13	87	22
BOI5 <sup>4</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4	4	20	4
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	4,2	5,9	7,9	3,7
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	256	360	482	226
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	107	130	112	123
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	4,8	3,6	0,84	6
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	60	10	70	70
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,09	0,06	8,4	0,04
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,107	0,040	0,703	0,012
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	31	10	27	6
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,0	0,4	2,9	0,9
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	32,2	10,5	39,0	7,0
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	118	112	221	96
Összes keménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	159	112	224	96
AOX <sup>14</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	70	54	40	59
DOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	7	4	31	7
TOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	7	4	31	7
ANA-detergens <sup>16</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,18	0,07	0,25	0,11

A vizsgálatok során használt készülékek: Metrohm 850 Professional IC; Metrohm 905 titrátor; Metrohm 930 Compact IC; AOX-mérő Behr CI 10; UV/VIS Evolution300 (2); Agilent 7900 ICP-MS 02; UV/VIS Evolution300; Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; OxiTop BOI-mérő

**Általános vízkémiai paraméterek (3/3)**

Mintatípus: Szennyvíz

- (1) MSZ EN ISO 10523:2012
- (2) MSZ EN 27888:1998
- (3) EPA Method 410.2:1978
- (4) WBSE-56:2010
- (5) MSZ EN ISO 9963-1:1998
- (6) MSZ EN ISO 10304-1:2009
- (7) MSZ EN ISO 6878:2004 4. fejezet
- (8) MSZ ISO 7150-1:1992
- (9) MSZ EN 26777:1998
- (10) MSZ EN 12260:2004
- (11) MSZ EN ISO 10304-1:1998
- (12) MSZ 448-21:1986 4., 5. fejezet és Függelék
- (13) MSZ EN ISO 17294-2:2017
- (14) MSZ EN ISO 9562:2005
- (15) MSZ EN 1484:1998
- (16) MSZ EN 903:1998

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele
		49. Rába- csécsény - SZVTT
pH <sup>1</sup>		7,36
Vezetőképesség 20 °C-on <sup>2</sup>	μS/cm	812
KOIkr <sup>3</sup>	mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup>	38
BOI5 <sup>4</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	12
p-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	<0,1
m-lúgosság <sup>5</sup>	mmol/dm <sup>3</sup>	4,3
Hidrogén-karbonát <sup>5</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	262
Klorid <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	109
Foszfát-P <sup>7</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,02
Szulfát <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	50
Ammónium-N <sup>8</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,06
Nitrit-N <sup>9</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,60
Nitrát-N <sup>6</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	<0,3
Szerves nitrogén <sup>8, 9, 10, 11</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	1,0
Összes nitrogén <sup>10</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	2,7
Karbonátkeménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	95
Összes keménység <sup>12</sup>	mgCaO/dm <sup>3</sup>	95
AOX <sup>14</sup>	μg/dm <sup>3</sup>	56
DOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	11
TOC <sup>15</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	12
ANA-detergens <sup>16</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	0,21

A vizsgálatok során használt készülékek: Metrohm 930 Compact IC; Metrohm 905 titrátor; Shimadzu TOC-L TNM-L CSN; OxiTop BOI-mérő; Metrohm 850 Professional IC; UV/VIS Evolution300; Agilent 7900 ICP-MS 02; AOX-mérő Behr CI 10; UV/VIS Evolution300 (2)

### Oldott elemtartalom

Mintatípus: Szennyvíz

(1) MSZ EN ISO 17294-2:2017  
(2) EPA Method 200.8:1999

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		27. Lurotex SZVTT	35. Körmend - SZVTT	36. Szombat-hely - SZVTT	40. Sárvár - SZVTT
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	30	50	30	40
Nátrium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	53,4	119	97,6	165
Kálium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	15,9	21,6	22,0	27,6
Kalcium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	51,9	47,5	81,7	63,6
Magnézium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	19,1	16,3	24,8	19,5
Króm (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Réz (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	5,0	0,5	<0,5	0,6
Higany (oldott) <sup>1, 2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nikkel (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	1,6	0,9	1,6	1,1
Ólom (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		43. Répcelak - SZVTT	44. Répcelak - Pannontej SZVTT	45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	47. Szany - SZVTT
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	40	120	90	20
Nátrium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	104	142	113	110
Kálium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	22,7	19,4	46,0	31,3
Kalcium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	70,5	43,7	112	41,7
Magnézium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	26,3	22,2	29,1	16,2
Króm (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	5,2	<0,5
Réz (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	2,9	5,4	2,2	1,4
Higany (oldott) <sup>1, 2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Nikkel (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,9	8,1	8,2	1,0
Ólom (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele
		49. Rábacsecsény - SZVTT
Vas (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	50
Nátrium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	106
Kálium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	23,6
Kalcium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	47,2
Magnézium (oldott) <sup>1</sup>	mg/dm <sup>3</sup>	12,4
Króm (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,6
Réz (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5
Higany (oldott) <sup>1, 2</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,05
Nikkel (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	1,2
Ólom (oldott) <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,5

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 7900 ICP-MS 02

## Összes elemtartalom

Mintatípus: Szennyvíz

(1) MSZ EN ISO 11885:2009

(2) MSZ EN ISO 17294-2:2017

Minta jele	Foszfor (összes) <sup>1</sup> mg/dm <sup>3</sup>	Kadmium (összes) <sup>2</sup> mg/dm <sup>3</sup>
27. Lurotex SZVTT	3,0	<0,0001
35. Körmend - SZVTT	0,3	<0,0001
36. Szombathely - SZVTT	0,5	<0,0001
40. Sárvár - SZVTT	0,3	<0,0001
43. Répcelak - SZVTT	4,8	<0,0001
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	3,6	<0,0001
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	1,6	<0,0001
47. Szany - SZVTT	6,0	<0,0001
49. Rábacsécsény - SZVTT	0,6	<0,0001

A vizsgálatok során használt készülékek: Agilent 5100 ICP-OES 01; Agilent 7900 ICP-MS 03

## Bisz(2-etilhexil)-ftalát

Mintatípus: Szennyvíz

(1) EPA Method 8270D:2007

Minta jele	Bisz(2-etilhexil)-ftalát <sup>1</sup> µg/dm <sup>3</sup>
27. Lurotex SZVTT	<0,2
35. Körmend - SZVTT	<0,2
36. Szombathely - SZVTT	<0,2
40. Sárvár - SZVTT	0,3
43. Répcelak - SZVTT	<0,2
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	<0,2
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	<0,2
47. Szany - SZVTT	<0,2
49. Rábacsécsény - SZVTT	<0,2

A vizsgálatok során használt készülékek: HP-6890-GCMS\_03-5973

## 4-(1,1,3,3-Tetrametilbutil)-fenol

Mintatípus: Szennyvíz

(1) MSZ EN ISO 18857-1:2007

Minta jele	4-(1,1,3,3-Tetrametilbutil)-fenol <sup>1</sup> µg/dm <sup>3</sup>
27. Lurotex SZVTT	<0,01
35. Körmend - SZVTT	<0,01
36. Szombathely - SZVTT	<0,01
40. Sárvár - SZVTT	<0,01
43. Répcelak - SZVTT	<0,01
44. Répcelak - Pannontej SZVTT	<0,01
45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	<0,01
47. Szany - SZVTT	<0,01
49. Rábacsécsény - SZVTT	<0,01

A vizsgálatok során használt készülékek: HP-7890B-GCMS\_19-7010B



### Habzásfaktor \*

Mintatípus: Felszíni víz

(1) Water Science & Technology 2009: Foam formation on an Austrian-Hungarian lowland river

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		27. Lurotex SZVTT	35. Körmend - SZVTT	36. Szombathely - SZVTT	40. Sárvár - SZVTT
Habzásfaktor <sup>1</sup>	-	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás	nincs habzás

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		43. Répcelak - SZVTT	44. Répcelak - Pannontej SZVTT	45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	47. Szany - SZVTT
Habzásfaktor <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	nincs habzás	nincs habzás	1 (enyhe habzás)	nincs habzás

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele
		49. Rábacsécsény - SZVTT
Habzásfaktor <sup>1</sup>	-	nincs habzás

\* NAH által nem akkreditált

## Szintetikus szennyező anyagok (1/2)

Mintatípus: Szennyvíz

(1) WBSE-124:2019

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		27. Lurotex SZVTT	35. Körmend - SZVTT	36. Szombathely - SZVTT	40. Sárvár - SZVTT
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	0,28	<0,1	<0,1	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	1,15	0,12	<0,1	<0,1
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	0,16	<0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	0,14	<0,1	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	0,1	<0,1	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1	2,2	1	<1
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,03	0,11	0,113	0,187
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele			
		43. Répcelak - SZVTT	44. Répcelak - Pannontej SZVTT	45. Répcelak - Linde Gáz SZVTT	47. Szany - SZVTT
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	0,12	<0,1	0,11	<0,1
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	0,1	<0,1	6,54	0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	3,48	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	0,87	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	13,19	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1	<1	7,4	1,5
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	<0,01	0,023	1,389	<0,01
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

\* NAH által nem akkreditált

## Szintetikus szennyező anyagok (2/2) \*

Mintatípus: Szennyvíz

(1) WBSE-124:2019

Vizsgált paraméter	Mértékegység	Minta jele
		49. Rábacsécsény - SZVTT
1,3,6-Naftalintrisulfonát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
1,5-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	0,13
1,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	0,1
1-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
2,6-NDSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
2-NSA *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
LAS (C10 - C13) *	µg/dm <sup>3</sup>	<1
Bisphenol-A <sup>1</sup>	µg/dm <sup>3</sup>	0,097
Nonil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
Nonil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
Oktil-fenol-1-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1
Oktil-fenol-2-etoxilát *	µg/dm <sup>3</sup>	<0,1

\* NAH által nem akkreditált

Módosítás oka: a megrendelő kérésére csökkentettük a jelentési határt a szulfát (30 µg/dm<sup>3</sup> ---> 5 µg/dm<sup>3</sup>), nitrát (1 mg/dm<sup>3</sup> ---> 0,3 mg/dm<sup>3</sup>) és higany (0,2 µg/dm<sup>3</sup> ---> 0,05 µg/dm<sup>3</sup>) komponensekre. A foszfátból számolt és az ICP-OES-sel mért foszfor a mérési bizonytalanságokat is figyelembe véve nem voltak egymásnak ellentmondóak, de az ügyfél kérésére 4 minta esetén Foszfát-P mennyiségét a némileg alacsonyabb összes foszfor eredményre cseréltük le, annak érdekében, hogy a pusztán látszólagos ellentmondást feloldjuk (46. Répcelak Répce árapasztó; 36. Szombathely SZVTT; 44. Répcelak Pannontej SZVTT; 47. Szany SZVTT).

2020. szeptember 4.

 Volk Gábor  
 Laboratóriumvezető-helyettes

Validált rendszerből generált vizsgálati jegyzőkönyv, amely aláírás nélkül is hiteles.



BUDAPEST UNIVERSITY OF TECHNOLOGY AND ECONOMICS  
DEPARTMENT OF PHYSICAL CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE  
SURFACE CHEMISTRY GROUP  
1521 Budapest, Hungary  
Tel.: +36-1- 463-1893, Fax: +36-1+463-3767  
E-mail: [klaszo@mail.bme.hu](mailto:klaszo@mail.bme.hu)  
<http://www.fkt.bme.hu/~surf/>

---

## Report on the surface tension measurement of 25 water samples from River Rába

Budapest, 27 October, 2019

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Krisztina László'.

Prof. Krisztina László

### **Description of the method**

The stalagmometer is a capillary glass tube with a widened middle section. The drops of fluid flow slowly from the tube in a vertical direction. The drop hanging on the bottom of the tube falls when its weight reaches the force deriving from the surface tension. The size of the drop depends on the characteristics (surface tension, density) of the liquid.

If  $m$  is the mass of and  $R$  is the radius of the glass surface accommodating the hanging drop the drop falls when

$$mg = 2R\pi\gamma \quad [1]$$

$g$  is the gravity and  $\gamma$  is the surface tension of the liquid investigated (e.g.,  $\text{N}\cdot\text{m}^{-1}$ ). The weight of the drop also can be expressed by its volume  $v$  and density  $\rho$ :

$$mg = v\rho g \quad [2]$$

The surface tension can be then expressed as well from the number of the drops  $n$  forming while the volume  $V$  of the stalagmometer empties:

$$2R\pi\gamma = mg = v\rho g = \frac{V}{n}\rho g \quad [3]$$

As a comparison we need a *reference liquid with known surface tension and density*, in this time it is most obviously distilled water. The constants of the stalagmometer ( $V$ ,  $R$ ) are the same. Based on the same considerations

$$2R\pi\gamma_{\text{water}} = m_{\text{water}}g = v_{\text{water}}\rho_{\text{water}}g = \frac{V}{n_{\text{water}}}\rho_{\text{water}}g \quad [4]$$

$\gamma_{\text{water}}$  and  $\rho_{\text{water}}$  refer to the reference distilled water which gives a drop number  $n_{\text{water}}$ . Thus, the surface tension of the sample can be calculated as

$$\gamma = \frac{n_{\text{water}}}{n} \cdot \frac{\rho}{\rho_{\text{water}}} \cdot \gamma_{\text{water}} \quad [5]$$

As both the density and the surface tension is influenced by the temperature, these measurements have to be performed at well defined temperature. Accordingly, during the calculations we have to use the density and the surface tension of the reference (water) corresponding to the same temperature.

### **Storage and preparation of the samples, details of the measurements**

The samples were stored, as required, in a refrigerator at ca 5 °C prior to the measurement. The measurements were performed at 25 °C using a thermostated Traube type stalagmometer. The duration of the pre-thermostation was 1 hr. As the samples were oily, the glass tube was kept in cc. sulphuric for overnight. Between two samples the tube was cleaned with acetone.

As a reference, distilled water was used. The drops with the reference were counted every day. The average number of the drops:  $47.45 \pm 1.11$ .

The density of the samples was measured with a pycnometer at 25 °C. The surface tension measurements for each sample were measured from two different samplings, and the drops from both sampling were counted three times. The average reported here is calculated from the six measured values.

## Results

Results are summarized in Table 1.

Table 1. Surface tension and density of the water samples from river Rába

The number and name of the sample	Density, kg/m <sup>3</sup>	Surface tension, mN/m
25. Neumarkt – Rába	997.0	69.65±0.86
26. Alsószölnök – Rába	997.1	71.99±0.58
27. Lurotex – SZVTT	997.1	69.68±0.46
28. Szentgotthárd – Rába	997.2	70.70±0.80
30. Szentgotthárd – Lapincs	996.8	69.75±0.24
32. Csörötnek – Rába	997.2	69.34±0.84
33. Körmend – Pinka	997.1	70.75±0.51
34. Körmend – Rába	997.2	72.30±0.20
35. Körmend – SZVTT	997.1	70.81±0.70
36. Szombathely – SZVTT	996.8	71.52±1.98
37. Zsennye – Sorok-Perint	996.9	71.71±0.23
38. Rum – Rába	996.9	71.35±0.19
39. Sárvár – Rába	996.4	71.84±0.67
40. Sárvár – SZVTT	997.4	68.53±0.41
41. Ostffyasszonyfa – Rába	996.9	73.03±0.72
42. Nick – Rába	996.8	73.69±1.06
43. Répcelak – SZVTT	997.2	72.36±1.33
44. Répcelak – Pannontej SZVTT	1001.1	69.31±0.90
45. Répcelak – Linde gáz SZVTT	997.6	73.09±1.18
46. Répcelak – Répce árapasztó	997.3	76.45±1.38
47. Szany – SZVTT	997.0	75.25±0.76
48. Árpás – Rába	997.5	71.76±0.66
49. Rábacsécsény – SZVTT	997.3	68.06±0.34
50. Ikrény – Marcal	997.4	71.91±0.40
51. Győr – Rába	996.8	70.89±0.63

The constants used for the calculations:

At 25 °C the density of the water: 997.05 kg/m<sup>3</sup>, and the surface tension is: 71.98 mN/m ([http://www1.lsbu.ac.uk/water/water\\_properties.html](http://www1.lsbu.ac.uk/water/water_properties.html)).

### Observations:

1) No further filtration was needed for any of the samples



- 2) Based on the oil layer appearing on the wall of the glass beaker the samples contain oil, but well dispersed, as no phase separation was observed.
- 3) Sample # 49 has a yellow colour, while the other samples were colourless.

This Report was prepared by the request of VTK Innosystem Ltd in English and in Hungarian.

## FIZIKAI-KÉMIAI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEI







## **2. MELLÉKLET**

### **BIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK MELLÉKLETEI**



## RÉSZLETES MINŐSÍTÉSI TÁBLÁZATOK

## Bevonatlakó kovaalga

Tipológia	Kova típus	Mintavételi hely	IPS	TI	SI	IPSITI	minősítés	EQR	minősítés
6	4	RÁB_4362	12.6	5.2	13.1	10.3	mérsékelt	0.48	mérsékelt
6	4	RÁB_4909	13.4	6.3	13.5	11.1	mérsékelt	0.51	mérsékelt
6	4	RÁB_516	14.2	6.5	14.8	11.8	mérsékelt	0.55	mérsékelt
13	4	LAP_3851	15	6.3	13.6	11.6	mérsékelt	0.54	mérsékelt
13	4	RÁB_4316	14.3	5.7	14.5	11.5	mérsékelt	0.53	mérsékelt
13	4	RÁB_4315	8.9	4.6	12.8	8.8	mérsékelt	0.41	mérsékelt
13	4	RÁB_4314	14.5	7.4	16.5	12.8	mérsékelt	0.60	mérsékelt
13	4	RÁB_4313	13.4	5.8	12.8	10.7	mérsékelt	0.50	mérsékelt
13	4	RÁB_078	11.8	5.5	14.5	10.6	mérsékelt	0.49	mérsékelt
13	4	RÁB_4312	11.8	5.1	11.7	9.5	mérsékelt	0.44	mérsékelt
13	4	RÁB_4361	13.6	7	13.6	11.4	mérsékelt	0.53	mérsékelt
19	6	RÁB_4908	14.6	7	14	11.9	jó	0.78	jó

### Vízi makroszkópikus gerinctelenek

Tipológia	Biológiai típus	HMMI	Mintavételi szelvény kódja	Mintavételi hely	ASPT (EQR)	EPT% (EQR)	RB-RL% (EQR)	EQR	Minősítés
6	4	HMMI_lc	RÁB_4362	Rába (Alsószőlnök)	0,7116	0,3534	0,5241	0,5297	mérsékelt
6	4	HMMI_lc	RÁB_4909	Rába (Szentgotthárd)	0,7388	0,2281	0,8878	0,6182	jó
6	4	HMMI_lc	RAB_516	Rába (Szentgotthárd)	0,8907	0,6079	0,7606	0,7531	jó
13	4	HMMI_lc	LAP_3851	Lapincs (Szentgotthárd)	0,8823	0,506	0,8414	0,7432	jó
13	4	HMMI_lc	RÁB_4316	Rába (Csörötnek)	0,9971	0,4734	0,732	0,7342	jó
13	4	HMMI_lc	RÁB_4315	Rába (Körmend)	0,7334	0,4658	0,7913	0,6635	jó
13	4	HMMI_lc	RÁB_4314	Rába (Rum)	0,9469	0,305	0,7663	0,6727	jó
13	4	HMMI_lc	RÁB_4313	Rába (Sárvár)	0,9167	0,451	0,5621	0,6433	jó
13	4	HMMI_lc	RAB_078	Rába (Uraiújfalu)	0,7627	0,2493	0,39	0,4674	mérsékelt
13	4	HMMI_lc	RÁB_4312	Rába (Kenyeri)	0,7962	0,1687	0,5229	0,4959	mérsékelt
13	4	HMMI_lc	RÁB_4361	Rába (Árpás)	0,756	0,5182	0,4727	0,5823	mérsékelt

Tipológia	Biológiai típus	HMMI	Mintavételi szelvény kódja	Mintavételi hely	ASPT (EQR)	EPTCOB (EQR)	LR-RL%(EQR)	SH_(EQR)	EQR	Minősítés
19	7	HMMI_ll	RÁB_4908	Rába (Győr)	0,7223	1,1444	0,2222	-0,2693	0,4549	mérsékelt

## Halak

Vízfolyás típus	Mintavételi szelvény kódja	Mintavételi hely	Mintavétel dátuma	EQR érték	HMMFI érték	HMMFI minősítés
LHR	LAP_4876	Lapincs (Szentgotthárd)	2019-05-21	0,6296	33	jó
LHR	RÁB_3471	Rába (Alsószölnök)	2018-09-20	0,8518	39	kiváló
LHR	RÁB_3470	Rába (Szentgotthárd)	2018-09-20	0,6666	34	jó
LHR	RÁBA12708	Rába (Csörötnek)	2016-10-03	0,8518	39	kiváló
LHR	RÁB_2158	Rába (Rum)	2016-10-04	0,8518	39	kiváló
LHR	RÁB_2929	Rába (Sárvár)	2016-10-04	0,6296	33	jó
LHR	RÁBA12702	Rába (Uraiújfalu)	2016-10-05	0,6666	34	jó
LHR	RÁB_2099	Rába (Nick)	2018-10-17	0,5555	31	mérsékelt
LHR	RAB_231	Rába (Árpás)	2013-07-26	0,4074	27	mérsékelt
LLR	RÁB_2583	Rába (Győr)	2015-06-17	0,5277	37	mérsékelt

## RÉSZLETES TAXONLISTA

## Fitobentosz taxonlista

### CENTRALES

*Aulacoseira ambigua* (GRUN.) SIM.

*Aulacoseira granulata* (EHR.) SIM. var. *angustissima* (O. MÜLL.) SIM.

*Aulacoseira* spp.

*Cyclotella atomus* HUST.

*Cyclotella bodanica* GRUN.

*Cyclotella meneghiniana* KÜTZ.

*Cyclotella* spp.

*Melosira varians* AG.

*Pleurosira laevis* (EHR.) COMP. (= *Biddulphia laevis* EHR.)

Thalassiosiraceae spp.

### PENNALES

#### Fragilariaceae

*Diatoma moniliformis* KÜTZ.

*Diatoma vulgare* BORY

*Fragilaria capucina* DESM. var. *vaucheriae* (KÜTZ.) LANGE-BERT.

*Fragilaria crotonensis* KITTON

*Fragilaria pinnata* EHR.

*Fragilaria* spp.

#### Achnanthaceae

*Achnanthes lanceolata* (BRÉB.) GRUN.

*Achnanthes* spp.

*Achnantheidium* cf. *biasolettianum* (GRUN.) ROUND et BUKHT. (= *Achnanthes biasolettiana* GRUN.)

*Achnantheidium minutissimum* (KÜTZ.) ROUND et BUCHT. (= *Achnanthes minutissima* KÜTZ. )

*Cocconeis pediculus* EHR.

*Cocconeis placentula* EHR.

#### Naviculaceae

*Amphora libyca* EHR.

*Amphora ovalis* (KÜTZ.) KÜTZ.

*Amphora pediculus* (KÜTZ.) GRUN.

*Amphora* spp.

*Caloneis bacillum* (GRUN.) CLEVE

*Cymbella prostrata* (BERK.) CLEVE (= *Encyonema lebleinii* (C. AGARDH) W. J. SILVA, R. JAHN, T. A. V.



LUDWIG, et M. MENEZES)

*Cymbella silesiaca* BLEISCH

*Cymbella tumida* (BREB.) VAN HEURCK

*Gomphonema gracile* EHR.

*Gomphonema minutum* (J. G. AG.) J. G. AG.

*Gomphonema parvulum* (KÜTZ.) KÜTZ.

*Gomphonema* spp.

*Gyrosigma acuminatum* (KÜTZ.) RABENH.

*Gyrosigma attenuatum* (KÜTZ.) RABENH.

*Gyrosigma nodiferum* (GRUN.) REIMER

*Gyrosigma scalproides* (RABENH.) CLEVE

*Gyrosigma* spp.

*Navicula capitata* EHR. var. *capitata* (= *Hippodonta capitata* (EHR.) LANGE-BERT.)

*Navicula capitatoradiata* GERMAIN

*Navicula cryptocephala* KÜTZ.

*Navicula cryptotenella* LANGE-BERT.

*Navicula decussis* OESTR.

*Navicula elginensis* (GREG.) RALFS

*Navicula erifuga* LANGE-BERT.

*Navicula goeppertiana* (BLEISCH) H. L. SMITH (= *Luticola goeppertiana* (BLEISCH) D. G. MANN ex J. RARICK, S. WU, S. S. LEE et EDLUND)

*Navicula halophila* (GRUN.) CLEVE (= *Craticula halophila* (GRUN.) D. G. MANN)

*Navicula lanceolata* (AG.) KÜTZ.

*Navicula menisculus* SCHUM. var. *menisculus*

*Navicula menisculus* SCHUM. var. *grunowii* LANGE-BERT.

*Navicula mutica* KÜTZ. var. *mutica* (= *Luticola mutica* (KÜTZ.) D. G. MANN)

*Navicula mutica* KÜTZ. var. *ventricosa* (KÜTZ.) CLEVE et GRUN. (= *Luticola ventricosa* (KÜTZ.) D. G. MANN)

*Navicula nivalis* EHR.

*Navicula* sp. (aff. *phyllepta* KÜTZ.)

*Navicula protracta* (GRUN.) CLEVE

*Navicula pupula* KÜTZ. (= *Sellaphora pupula* (KÜTZ.) MERESCHK.)

*Navicula recens* (LANGE-BERT.) LANGE-BERT.

*Navicula schroeterii* MEISTER

*Navicula subminuscula* MANGUIN (= *Craticula subminuscula* (MANGUIN) C. E. WETZEL et ECTOR)

*Navicula tripunctata* (O. F. MÜLL.) BORY

*Navicula trivialis* LANGE-BERT.

*Navicula viridula* (KÜTZ.) EHR. var. *viridula*

*Navicula viridula* (KÜTZ.) EHR. var. *rostellata* (KÜTZ.) CLEVE (= *Navicula rostellata* KÜTZ.)

*Navicula* (*Minusculae*) spp.

*Navicula* spp.

*Neidium dubium* (EHR.) CLEVE

*Reimeria sinuata* (GREG.) KOC. et STOERM. (= *Cymbella sinuata* GREG.)

*Rhoicosphaenia abbreviata* (C. A. AG.) LANGE-BERT.

*Naviculaceae* spp.

#### Bacillariaceae

*Nitzschia* cf. *acicularis* (KÜTZ.) W. SMITH

*Nitzschia amphibia* GRUN.

*Nitzschia clausii* HANTZSCH

*Nitzschia constricta* (KÜTZ.) RALFS

*Nitzschia dissipata* (KÜTZ.) GRUN.

*Nitzschia inconspicua* GRUN.

*Nitzschia intermedia* HANTZSCH

*Nitzschia levidensis* (W. SMITH) GRUN. var. *levidensis*

*Nitzschia palea* (KÜTZ.) W. SMITH

*Nitzschia recta* HANTZSCH

*Nitzschia sigmoidea* (NITZSCH) W. SMITH

*Nitzschia sociabilis* HUST.

*Nitzschia solita* HUST.

*Nitzschia* sp. (aff. *supralitorea* LANGE-BERT. = *N. fonticola* auct.)

*Nitzschia* (*Aciculares*) spp.

*Nitzschia* (*Lanceolatae*) spp.

*Nitzschia* (*Lineares*) spp.

*Nitzschia* (*Sigmoideae*) spp.

#### Surirellaceae

*Cymatopleura solea* (BREB.) W. SMITH

*Surirella angusta* KÜTZ.

*Surirella brebissonii* KRAMMER et LANGE-BERT. var. *kuetzingii* KRAMMER et LANGE-BERT.

*Surirella minuta* BREB.

*Surirella* spp.

## Makrozzobentosz taxonlista

### BIVALVIA

- Anodonta anatina (LINNAEUS, 1758)
- Anodonta cygnea (LINNAEUS, 1758)
- Corbicula fluminea (O.F. MÜLLER, 1774)
- Dreissena polymorpha (PALLAS, 1771)
- Musculium lacustre (O.F. MÜLLER, 1774)
- Pisidium amnicum (O.F. MÜLLER, 1774)
- Pisidium henslowanum (SHEPPARD, 1823)
- Pisidium supinum A. SCHMIDT, 1851
- Snanodonta woodiana (LEA, 1834)
- Sphaerium corneum (LINNAEUS, 1758)
- Unio crassus RETZIUS 1788
- Unio pictorum (LINNAEUS, 1758)
- Unio tumidus RETZIUS 1788

### COLEOPTERA

- Platambus maculatus (LINNAEUS, 1758)

### DIPTERA

- Ceratopogonidae
- Chironomidae
- Limoniidae
- Pediciidae
- Smuliidae
- Stratiomyidae
- Tabanidae
- Tipulidae

### EPHEMEROPTERA

- Baetis LEACH, 1814
- Baetis buceratus EATON, 1870
- Baetis fuscatus (LINNAEUS, 1761)
- Baetis vardarensis IKONOMOV, 1962
- Baetis vernus CURTIS, 1834
- Brachycercus europaeus KLUGE, 1991
- Caenis STEPHENS, 1834
- Caenis macrura STEPHENS, 1835
- Caenis pseudorivulorum KEFFERMÜLLER, 1960
- Ecdyonurus EATON, 1867

Ecdyonurus aurantiacus (BURMEISTER, 1839)  
Heptagenia WALSH, 1862  
Heptagenia flava ROSTOCK, 1877  
Heptagenia longicauda (STEPHENS, 1836)  
Heptagenia sulphurea (MÜLLER, 1776)  
Neophemera maxima (JOLY, 1870)  
Potamanthus luteus (LINNÉ, 1767)  
Procloeon bifidum (BENGTSSON, 1912)  
Rhithrogena EATON, 1880

#### GASTROPODA

Ancylus fluviatilis O.F. MÜLLER, 1774  
Borysthenia naticina (MENKE, 1845)  
Lithoglyphus naticoides (C. PFEIFFER, 1828)  
Physella acuta (DRAPARNAUD, 1805)  
Theodoxus transversalis (C. PFEIFFER, 1828)  
Viviparus acerosus (BOURGUIGNAT, 1862)

#### HETEROPTERA

Aphelocheirus aestivalis (FABRICIUS, 1794)  
Aquarius najas (DE GEER, 1773)  
Aquarius paludum paludum (FABRICIUS, 1794)  
Gerris lacustris (LINNÉ, 1758)

#### HIRUDINEA

Barbronia weberi BLANCHARD, 1897

#### MALACOSTRACA

Astacus leptodactylus ESCHSCHOLZ, 1823  
Dikerogammarus haemobaphes (EICHWALD, 1841)  
Gammarus fossarum KOCH, 1835  
Gammarus roeselii GERVAIS, 1835  
Paramysis lacustris (CZERNIAVSKY, 1882)

#### MEGALOPTERA

Salix LATREILLE, 1802

#### ODONATA

Calopteryx LEACH, 1815  
Calopteryx splendens (HARRIS, 1782)  
Calopteryx virgo (LINNÉ, 1758)  
Erythromma viridulum CHARPENTIER, 1840  
Gomphus flavipes (CHARPENTIER, 1825)

Gomphus vulgatissimus (LINNÉ, 1758)  
Ischnura elegans (VAN DER LINDEN, 1820)  
Onychogomphus forcipatus (LINNÉ, 1758)  
Ophiogomphus cecilia (FOURCROY, 1758)  
Orthetrum cancellatum (LINNÉ, 1758)  
Platycnemis pennipes (PALLAS, 1776)

#### OLIGOCHAETA

Oligochaeta

#### PLECOPTERA

Agnetina elegantula (KLAPÁLEK, 1905)  
Leuctra STEPHENS, 1835  
Marthamea vitripennis (BURMEISTER, 1839)

#### TRICHOPTERA

Agapetus laniger (PICTET, 1834)  
Brachycentrus subnubilus CURTIS, 1834  
Cheumatopsyche lepida (PICTET, 1834)  
Cyrnus trimaculatus (CURTIS, 1834)  
Hydropsyche angustipennis (CURTIS, 1834)  
Hydropsyche contubernalis MCLACHLAN, 1865  
Hydropsyche modesta NAVÁS, 1925  
Hydropsyche pellucidula (CURTIS, 1834)  
Polycentropus irroratus CURTIS, 1834  
Psychomyia pusilla (FABRICIUS, 1781)  
Setodes punctatus (FABRICIUS, 1793)

## Hal taxonlista

Abramis bjoerkna (LINNAEUS, 1758)  
Abramis brama (LINNAEUS, 1758)  
Alburnoides bipunctatus BLOCH, 1782  
Alburnus alburnus (LINNAEUS, 1758)  
Aspius aspius (LINNAEUS, 1758)  
Barbatula barbatula (LINNAEUS, 1758)  
Barbus barbus (LINNAEUS, 1758)  
Carassius gibelio (BLOCH, 1782)  
Chondrostoma nasus (LINNAEUS, 1758)  
Cobitis elongatoides BACESCU ET MAIER, 1969  
Esox lucius LINNAEUS, 1758  
Gobio albipinnatus LUKASH, 1933  
Gobio gobio (LINNAEUS, 1758)  
Gobio kessleri DYBOWSKI, 1862  
Gymnocephalus cernuus (LINNAEUS, 1758)  
Lepomis gibbosus (LINNAEUS, 1758)  
Leuciscus cephalus (LINNAEUS, 1758)  
Leuciscus idus (LINNAEUS, 1758)  
Leuciscus leuciscus (LINNAEUS, 1758)  
Neogobius fluviatilis (PALLAS, 1814)  
Neogobius kessleri (GÜNTHER, 1861)  
Neogobius melanostomus (PALLAS, 1814)  
Perca fluviatilis (LINNAEUS, 1758)  
Rhodeus sericeus (PALLAS, 1776)  
Rutilus rutilus (LINNAEUS, 1758)  
Sabanejewia balcanica (KARAMAN, 1922)  
Sabanejewia bulgarica (DRENSKY, 1928)  
Salmo trutta morpha fario LINNAEUS, 1758  
Sander lucioperca (LINNAEUS, 1758)  
Scardinius erythrophthalmus (LINNAEUS, 1758)  
Sturion glanis LINNAEUS, 1758  
Vimba vimba (LINNAEUS, 1758)  
Zingel streber (SIEBOLD, 1863)  
Zingel zingel (LINNAEUS, 1766)



### **3. MELLÉKLET**

#### **TERHELHETŐSÉGI VIZSGÁLAT A RÁBA MAGYARORSZÁGI SZAKASZÁN**



**INTERREG V-A AUSZTRIA-MAGYARORSZÁG EGYÜTTMŰKÖDÉSI PROGRAM**

**RAABSTAT: A RÁBA VÍZMINŐSÉGI ÉS ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOTA  
(ATHU100)**

**TERHELHETŐSÉGI VIZSGÁLAT A RÁBA  
MAGYARORSZÁGI SZAKASZÁN**

**3. MELLÉKLET**



# TERHELHŐSÉGI VIZSGÁLAT A RÁBA MAGYARORSZÁGI SZAKASZÁN

Verzió            2020. november 30.  
Szerzők        Szalay Gergely (VTK Innosystem Kft.)

Készült a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (Magyarország) irányításával, valamint az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (Magyarország), Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság (Magyarország) és a Belügyminisztérium (Magyarország) stratégiai partnersége mellett.

Támogatta:

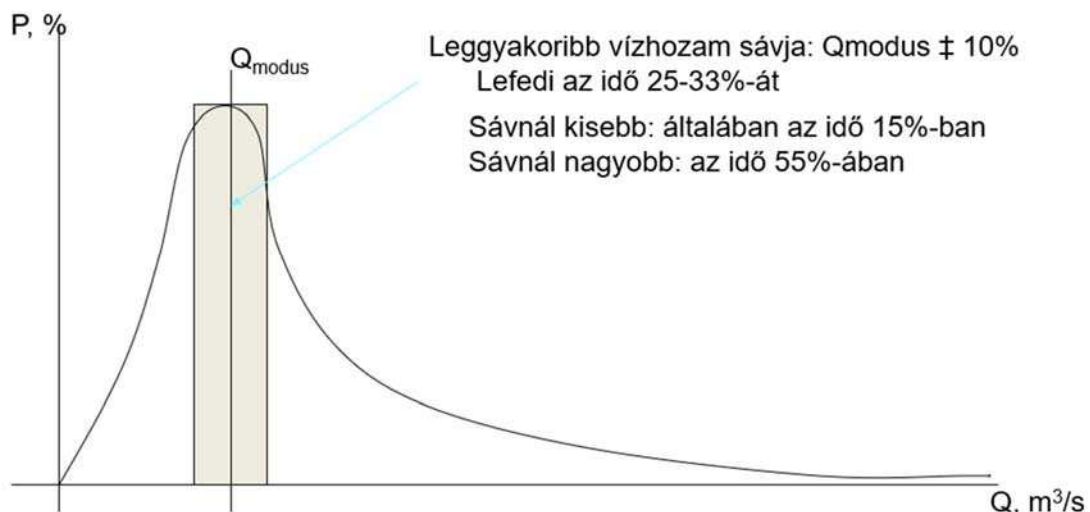
# TARTALOM

1. A VIZSGÁLAT CÉLJA, MÓDSZERE .....	1
2. A VIZSGÁLT VÍZTESTEK JELLEMZŐI .....	3
3. A FELHASZNÁLT ADATOK KÖRE .....	5
3.1. Vízhozam alapadatok .....	7
3.2. Terhelés alapadatok .....	9
3.2.1. Víztestek.....	9
3.2.2. Szennyvíztisztító telepek .....	13
4. VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI .....	15
4.1. A Rába $\text{BOI}_5$ terhelése.....	16
4.2. A Rába $\text{KOl}_k$ terhelése.....	16
4.3. A Rába $\text{NH}_4\text{-N}$ terhelése .....	16
4.4. A Rába összes N terhelése .....	17
4.5. A Rába összes P terhelése .....	17
4.6. A Rába klorid-ion terhelése.....	17
4.7. A Rába oldott só (fajlagos vezetőképesség) terhelése .....	17
5. ÖSSZEFOGLALÁS.....	26

## 1. A VIZSGÁLAT CÉLJA, MÓDSZERE

Az országos vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés keretében meghatározták, hogy az egyes felszíni víztestek állapota hogyan viszonyul a víztestnek az Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Tervben (OVGT) meghatározott célállapotához. Ez magában foglalja a víztest mennyiségi, fiziko-kémiai, hidromorfológiai és hidrobiológiai állapotának értékelését. Az OVGT készítése során külön vizsgálták az egyes, felszíni vizekbe bocsátó kommunális, vagy ahhoz hasonló ipari szennyvíztisztító telepek által okozott terhelések hatását a víztestek állapotára, amely a kibocsátások jellegéből fakadóan a felszíni vízminőség oxigén-háztartására és tápanyag-terhelésre fókuszált. E hatások részletes vizsgálata céljából dolgozták ki és tették közzé az OVGT szerzői - annak 8-15. sz. mellékletében - a *Terhelhetőség meghatározása - Módszertani útmutató a felszíni vizek vízminőség- szabályozásának tervezéséhez, a kibocsátási határértékek megállapításához* c. dokumentumot. Az abban bemutatott terhelhetőségi vizsgálat módszertan lehetővé teszi a terhelést jelentő anyagáramoknak a víztest hossza mentén való eloszlásának becslését és így annak kimutatását, hogy rendelkezik-e a víztest további terhelés befogadására elegendő kapacitással anélkül, hogy állapotromlás következne be, illetve, hogy szükség esetén a jelenlegi terhelések csökkentésével milyen mértékben segíthető elő az oxigén-háztartásra és a tápanyag-terhelésre vonatkozó célállapotok elérése, illetve megtartása.

A terhelhetőségi vizsgálat a terhelést jelentő anyagáramok–vízfolyás/víztest hossza mentén való eloszlásának számításon alapuló becslése, amely egy mértékadónak tekintett, úgynevezett leggyakoribb vízhozam figyelembevételével történik. A leggyakoribb vízhozam a 2015-ben elkészült Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv (VGT2) meghatározása szerint: *Az ökoszisztémák létfeltételeit tartósan meghatározó lefolyási körülményekhez tartozó vízhozam: leggyakoribb vízhozam ( $Q_{modus}$ ,  $Q_m$ ) ~ mederalakító vízhozam.*



1. ábra: A leggyakoribb vízhozam ( $Q_m$ ) meghatározása<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Szalay Miklós (OVF), 2015: *A felszíni vizek ökológiai vízmennyiségének meghatározása; A vízgyűjtő-gazdálkodási tervezés*

A leggyakoribb vízhozam meghatározható a víztest vízrajzi törzsállomásainak szelvényében azok vízhozam adatsoraiból, A köztes szelvényekben a leggyakoribb vízhozam a becsatlakozó vízfolyások adatsorainak, a szennyvíztisztító telepek kibocsátási hozamainak, valamint a vízgyűjtőterületek lefolyásviszonyainak figyelembevételével, becsléssel határozható meg. A pontszerű víz hozzáfolyások, illetve vízátvezetések a terhelési hossz-szelvényen negatív, illetve pozitív ugrásként jelennek meg a vízhozam diagramjában.

A terhelések víztest hossza mentén történő eloszlása meghatározásának alapját a víztest mentén található vízminőségi monitoring állomások mérési adatsorai jelentik. A monitoring állomások többsége törzsállomás, amelyeken minden évben legalább havi gyakorisággal történik mintavétel, kisebbik része időszakos jellegű, melyeken mintavétel csak a OVGT-k készítését megelőző néhány évben folyik.

A vizsgált víztest pontszerű terheléseinek meghatározására a betorkolló jelentősebb vízfolyásokon található vízminőségi monitoring állomások adatai, valamint a víztestbe bebocsátó szennyvíztisztító telepek önkontroll adatai szolgálnak alapul. A pontszerű terhelések a terhelési hossz-szelvényen negatív vagy pozitív ugrásként jelennek meg a koncentráció diagramjában.

Ismeretlen tényezőként jeleik meg a terhelési hossz-szelvény számításánál a diffúz jellegű terhelések mértéke és hosszmenti eloszlása, az ismeretlen mértékű, vagy nem azonosított pontszerű terhelések mértéke és helye, valamint a vizsgált víztér öntisztulási képességének a vizsgált nem-konzervatív paraméterekre való hatása. Ezek a hossz-szelvény koncentráció diagramjain az egyes mért pontok, valamint az ismert pontszerű terhelések által okozott „ugrások” közötti egyenesek képében jelennek meg úgy, hogy ezen egyenesek két mért pont között párhuzamos futásúak. Ez azt jelenti, hogy az ismeretlen mértékű diffúz és pontszerű terhelések eloszlását, valamint az öntisztulás sebességét két monitoring pont között egyenletesnek tekintjük.

Mivel a terhelési hossz-szelvény számítása statisztikai eszközökkel meghatározott vízhozamokon, a vízminőségi monitoring állomások méréseinek többéves átlagán, az ismeretlen helyű és nagyságú diffúz és egyéb terhelések, valamint a nem konzervatív paraméterek viselkedésének egyszerűsített figyelembevételén alapul, maga a hossz-szelvény mindenképpen egy becslésnek tekintendő. Ez ugyanakkor alkalmas arra, hogy - összevetve a VGT-ben az egyes paraméterekre meghatározott állapot osztályhatárokkal - képet alkothassunk a víztest egyes szakaszain jelenleg rendelkezésre álló, további terhelések fogadását lehetővé tevő szabad kapacitásokról, vagy éppen a fellépő túlterhelésről és ennek lehetséges okairól.

A terhelhetőségi vizsgálatba bevont szennyezőanyagok körét behatárolja az, hogy bár a felszíni vízminőségi monitoring állomások számos komponensre szolgáltatnak mérési adatokat, a terheléseket jelentő, elsősorban kommunális szennyvíztisztító telepek önkontroll adatai ezeknek csak egy szűkített körére terjednek ki. Ennek megfelelően a részletes terhelhetőségi vizsgálatot a **BOI<sub>5</sub>**, **KOI<sub>k</sub>**, **NH<sub>4</sub>-N**, **ön** és **öp** komponensekre végeztük el. A **klorid-ion és fajlagos vezetőképesség** hossz-szelvényeket mérési adatok híján a telepekről származó kibocsátási értékek nélkül készítettük el, utóbbinál pontszerűen tüntetve fel a mellékvízfolyásokban mért értékeket.





2015-ben elkészült az Országos Vízügytő-gazdálkodási Terv felülvizsgálata (VGT2), amely keretében elvégezték a Rába víztestek kémiai állapotának minősítését is. Ennek eredményét az 1. táblázat, a minősítési rendszer osztályhatárait a 2. táblázat mutatja be:

1. táblázat: A Rába víztestek jellemző vízminőségi értékei és ezek minősítése a VGT2-ben

Víztest név	Típus kód	Fajlagos vez. kép.	Cl	Oldott oxigén	Oxigén telítettség	BOI <sub>5</sub>	KOI <sub>k</sub>	TOC	NH <sub>4</sub> -N	össz N	PO <sub>4</sub> -P	össz P
		[μS/cm]	mg/l	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	μg/l	μg/l
Rába (határtól)	4L	527,4	53,2	11,4	100,4	4,1	15,1	5,5	0,09	4,0	63	233
Rába (Lapincstól)	4L	359,5	31,1	10,8	95,6	3,1	17,6	6,0	0,06	4,1	53	254
Rába (ÉDÁSZ-üzemvízcsatornától)	4L	355,0	30,7	11,1	96,9	3,7	21,1	6,8	0,06	3,2	61	279
Rába (Csörnöc-Herpenyőtől)	4L	371,6	31,3	10,9	97,1	3,6	16,9	6,2	0,06	3,9	56	274
Rába (Kis-Rábától)	4L	411,1	31,7	10,6	96,4	3,4	14,9	6,0	0,04	3,8	60	212
Rába torkolati szakasz	8N	555,5	35,6	10,2	93,2	3,2	15,3	6,4	0,08	4,3	66	193

Jelmagyarázat: kiváló állapot, jó állapot, mérsékelt állapot

2. táblázat: A felszíni folyóvizek kémiai minősítési rendszere a VGT2-ben

Víztest típusa	Referencia állapot, osztályhatár	Sótartalom		Oxigén háztartás, szerves szennyezés						Növényi tápanyagok		
		Klorid	Vezkép	Old Oxigén	Oxigén telítettség	BOI	KOI <sub>k</sub>	TOC	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	PO <sub>4</sub> -P	ÖP
		mg/l	μS/cm	mg/l	%	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	μg/l	μg/l
4	(referencia)	15	500	8,5	80 - 110	2	10	3,75	0,05	2	40	80
	Kiváló / Jó	≤ 35	≤ 500	≥ 8	80 - 110	≤ 3	≤ 20	≤ 7,5	≤ 0,1	≤ 2,5	≤ 50	≤ 100
	Jó / Mérsékelt	50	700	7	70 - 80; 110 - 120	5	30	11,25	0,3	5	100	200
	Mérsékelt / Gyenge	150	1500	4	50	10	50	18,75	1	10	300	500
	Gyenge / Rossz	300	2000	3	30	15	60	22,5	2	15	500	1000
8	(referencia)	15	700	8,5	80 - 110	2	10	3,75	0,05	1	40	80
	Kiváló / Jó	≤ 35	≤ 700	≥ 8	70 - 80; 110 - 120	≤ 3	≤ 20	≤ 7,5	≤ 0,1	≤ 1,5	≤ 50	≤ 100
	Jó / Mérsékelt	50	1000	7	70	4	30	11,25	0,3	3	80	150
	Mérsékelt / Gyenge	150	1500	4	50	10	50	18,75	1	10	300	500
	Gyenge / Rossz	300	2000	3	30	15	60	22,5	2	15	500	1000

A táblázatokból kiolvasható, hogy a Rába víztestei az oxigénháztartás, és a sótartalom elemei szempontjából kiváló, illetve jó állapotban vannak, a tápanyagok tekintetében és jó és mérsékelt állapot jellemző. Fontos megjegyezni, hogy a minősítés alapjául szolgáló koncentráció értékek a víztest legalsó szelvényére vonatkoznak.

Figyelmet érdemel az a tény, hogy a határon belépő víz minősége a klorid-ion és összes foszfor tekintetében a nem felel meg a víztest célállapotának. Míg a klorid-ion esetében ez a Lapincs becsatlakozásával kedvező irányban változik a lejjebb található víztesteknél, az összes foszfor végig a vízfolyás mentén a mérsékelt minősítési osztályban marad.

### 3. A FELHASZNÁLT ADATOK KÖRE

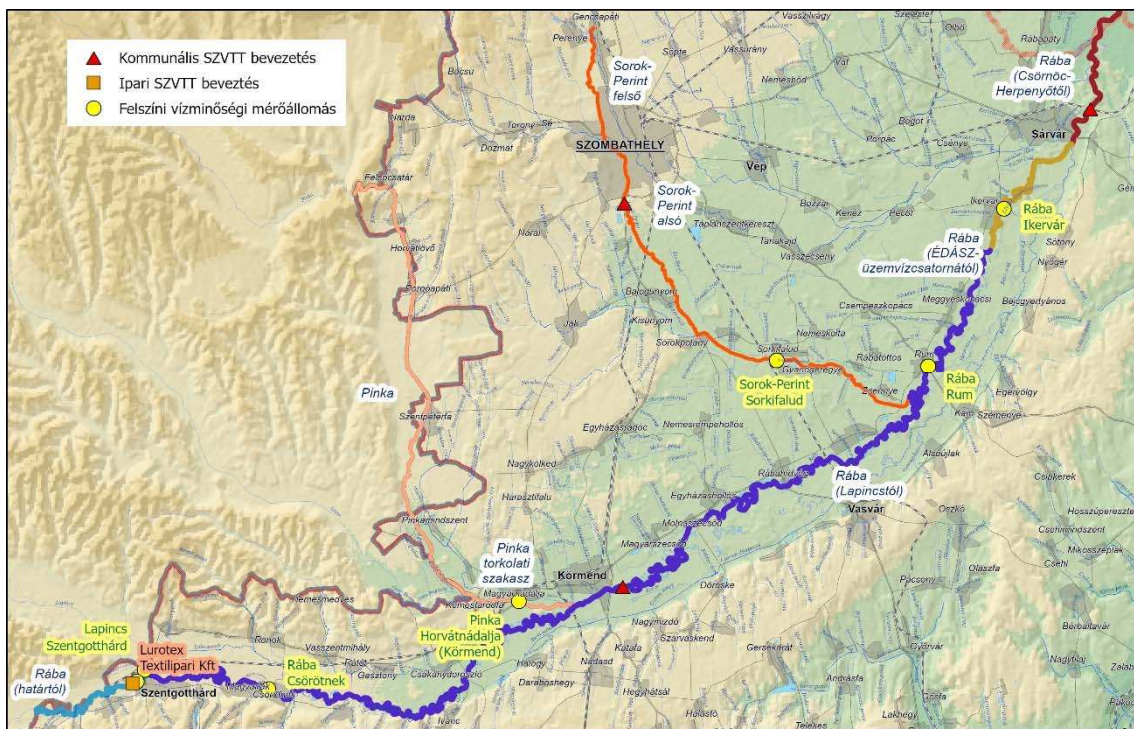
A terhelhetőségi vizsgálatok legtöbb nehézséget és bizonytalanságot rejtő, és a legtöbb kompromisszumot kívánó feladatrésze egy lehetőségekhez képest koherens adatkészlet összegyűjtése, illetve előállítása az elérhető hidrológiai és vízminőségi adatokból. Ennek során az alábbi célok között kell kompromisszumos megoldásokat keresni:

1. A vízhozam adatoknak reprezentálniuk kell az adott vízfolyások hidrológiai viszonyait. Ez a kiegyensúlyozott klímaviszonyok között és hosszú kifutású hidrológiai ciklusok mellett a statisztikai szempontból megbízhatóbb, hosszú idejű adatsorok feldolgozásával biztosítható. Ugyanakkor a jelenlegi változatos, szélsőséges jelenségekkel tarkított hidrológiai rezsim mellett, ott, ahol a jelenségek tendenciáinak iránya, mértéke és tartóssága a rendelkezésre álló adatokból megbízhatóan nem mutatható ki, a rövidebb idejű adatsorok alkalmazása kerülhet előtérbe abból a megfontolásból, hogy mivel a közelmúlt hidrológiai folyamatait jobban tükrözik, közelebb áll a jelen és a közeli jövő valószínűsíthető jellemzőihez is. A jelen vizsgálathoz szükséges leggyakoribb vízhozam számításához a fenti megfontolások alapján a 2000-2019 időszak vízhozam adatait használtuk fel. Ahol ez nem állt rendelkezésre, ott a VGT2 1-1 sz. mellékletében az adott víztestre vonatkozó  $Q_m$  értéket vettük figyelembe.
2. A felszíni víztesteken általában maximum havi rendszerességgel mért vízminőségi koncentráció adatok a mintavétel időpontjában fennálló vízhozam ismeretében nyújtanak valós képet a vízfolyást aktuálisan érő terhelésről. Ugyanakkor ezek a vízhozam adatok általában nem állnak rendelkezésre, így meg kell elégednünk a koncentráció értékek többéves átlagának és emellett a leggyakoribb vízhozam ( $Q_m$ ) használatával. A felhasználható vízminőségi adatsor hosszát ugyanakkor erősen behatárolja a mintavételi pont feletti vízgyűjtőn - elsősorban antropogén hatásra - bekövetkező tartós vízminőség változás, mint amelyet pl. egy szennyvíztisztító telep létesítése, bővítése-fejlesztése vagy felhagyása okoz. Ezért a vízminőségi adatok esetében a feladat a jelentől visszafelé indulva annak a még homogén időszaknak a lehatárolása, amely alatt a jelenhez képest vízminőséget jelentősen befolyásoló emberi beavatkozás nem történt a vízgyűjtőn. A jelen vizsgálatba bevont szennyvíztisztító telepeken végrehajtott fejlesztéseket figyelembe véve megállapítottuk, hogy a 2015-2019 időszak mérései reprezentálják megfelelően a jelen állapot szerinti vízminőséget.
3. A szennyvíztisztító telepek által kibocsátott terhelések adatai az üzemeltetők önkontroll mérései alapján állítható elő. A felhasznált adatsor által felölelt időszakot célszerű összhangba hozni a felszíni vízminőségi adatok időszakával.



4. Azon szennyvíztisztító telepek esetében, amelyek terhelése a Rábába közvetve, vízminőségi mérési adatokkal rendelkező más víztesten keresztül jelenik meg, a terhelhetőségi vizsgálathoz a víztest mérési adatait használjuk fel. Ilyen telepek a szombathelyi kommunális szvt., amely a Sorok-Perinten, illetve a répcelaki települési szvt., a Savencia Fromage & Dairy Zrt. (korábban: Pannontej) és a Linde Gáz ipari szennyvíztisztítói, amelyek mind a Répce-árapasztón keresztül bocsátanak a Rábába.

A terhelhetőségi vizsgálat vízminőségi adatforrásainak elemeit a következő két térkép mutatja be:



3. ábra: A Rába felső szakaszán felhasznált vízminőségi adatforrások



Rába - Győr	0,4	1981-2010	17,922*
Pinka - Kemenestaródfa	5,8	2002-2018	1,516
Sorok-Perint - Sorkifalud	8,8	2000-2019	0,486
Répcse-árapasztó - Répcelak	3,9	2000-2018	0,353
Marcal - Rábaszentmiklós	15,2	2000-2014	1,616

\*Kellően hosszú adatsor hiányában a VGT2 1-1. sz. melléklete alapján

Törzshálózati vízhozammérő állomással nem rendelkező mellékvízfolyások esetében a VGT2 1-1. sz. mellékletében az 1981 - 2010 időszakra megadott leggyakoribb vízhozamokat vettük figyelembe:

4. táblázat: Rába vízhozam szempontjából figyelembe vett mellékvízfolyásai

Rába mellékvízfolyás víztest	Leggyakoribb vízhozam	
	időszak	Q <sub>m</sub> (m <sup>3</sup> /s)
Szölnöki-patak	1981-2010	0,064
Lapincs - Szentgotthárd	1981-2010	8,248
Hársas-patak	1981-2010	0,037
Huszászi-patak	1981-2010	0,058
Lugos-patak	1981-2010	0,074
Vörös-patak	1981-2010	0,121
Csörnök-Herpenyő	1981-2010	0,328
Gyöngyös-műcsatorna	1981-2010	0,532
Szaput-árok	1981-2010	0,023
Kis-Rába - Nicki duzzasztógát	-	-2,652*
Vág-Sárdosér-Megág-csatorna	1981-2010	0,018
Nagy-Pándzsa	1981-2010	0,279

\*Kis-Rába - Nicki duzzasztó esetében az engedélyezett vízkivétel VGT2 3-10 melléklete alapján.

A leggyakoribb vízhozamokból szerkesztett Rába vízhozam hossz-szelvényt a vizsgálat eredményeit bemutató fejezetben található terhelési hossz-szelvényeken ábráztuk.



## 3.2. Terhelés alapadatok

### 3.2.1. Víztestek

A vizsgálathoz az alábbi vízminőségi monitoring állomások Országos Környezetvédelmi Információs Rendszerben (OKIR) található adatsorait használtuk fel:

5. táblázat: A vizsgálathoz felhasznált vízminőségi monitoring állomások

Víz neve	Mintavételi hely			Víztest	
	neve	EOV X	EOV Y	VOR kódja	neve
Rába	Szentgotthárd	182594	438424	AEP903	Rába (határtól)
Rába	Csörötnek	182169	445873	AEP900	Rába (Lapincstól)
Rába	Rum	200408	483187	AEP900	Rába (Lapincstól)
Rába	Ikervár	209341	487466	AEP901	Rába (ÉDÁSZ-üzemvízcsatornától)
Rába	Ostffyasszonyfa	224744	496300	AEP899	Rába (Csörnök-Herpenyőtől)
Rába	Árpás	242290	526000	AEP898	Rába (Kis-Rábától)
Rába	Győr közúti híd - 1,9 fkm	260169	542827	AEP902	Rába torkolati szakasz
Lapincs	Szentgotthárd	183246,2	438879,5	AEP748	Lapincs
Pinka	Horvátnádalja (Körmend)	187123	460033	AEP887	Pinka torkolati szakasz
Sorok-Perint	Sorkifalud	200750	474625	AEP962	Sorok-Perint alsó
Répcse-árapasztó	Répcelak-Újhíd	233380	500182	AEP917	Répcse-árapasztó
Marcal	Mórichida vízmérce - 18,4 fkm	242887	526796	AEP777	Marcal torkolati része

Az egyes monitoring állomásokon született mérési eredmények méréseinek éves átlagait és az ebből képzett többéves átlagokat a fejezet további táblázatai tartalmazzák.

6. táblázat: Rába - Szentgotthárd vízminőségi monitoring állomás, éves átlagok

Év	BOI <sub>5</sub>	KOI <sub>k</sub>	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	ÖP	Cl <sup>-</sup>	Fajl. vez. kép.
	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µS/cm
2015	3,82	13,14	82,92	3,07	148,33	96,64	730,67
2016	3,63	29,66	96,58	3,49	399,17	64,68	621,17
2017	3,42	16,34	144,25	3,29	237,50	93,10	712,58
2018	2,13	13,89	104,50	3,56	192,50	53,89	582,58
2019	2,15	16,50	-	3,39	155,00	75,50	597,67
<b>Átlag 2015-2019</b>	<b>3,03</b>	<b>17,91</b>	<b>107,06</b>	<b>3,36</b>	<b>226,50</b>	<b>76,76</b>	<b>648,93</b>

7. táblázat: Rába - Csörötnek vízminőségi monitoring állomás, éves átlagok

Év	BOI <sub>s</sub>	KOI <sub>k</sub>	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	ÖP	Cl <sup>-</sup>	Fajl. vez. kép.
	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µS/cm
2015	4,08	11,54	72,42	2,56	148,33	45,27	440,83
2016	3,21	11,60	62,00	2,51	80,00	50,40	495,00
2017	-	-	-	-	-		
2018	3,08	17,88	98,17	3,65	238,33	31,05	394,58
2019	1,73	11,42	-	2,49	206,67	42,08	386,25
<b>Átlag 2015-2019</b>	<b>3,03</b>	<b>13,11</b>	<b>77,53</b>	<b>2,80</b>	<b>168,33</b>	<b>42,20</b>	<b>429,17</b>

8. táblázat: Rába - Rum vízminőségi monitoring állomás, éves átlagok

Év	BOI <sub>s</sub>	KOI <sub>k</sub>	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	ÖP	Cl <sup>-</sup>	Fajl. vez. kép.
	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µS/cm
2015	6,45	13,58	53,17	2,68	143,33	42,75	460,75
2016	2,91	13,20	-	3,43	-	50,80	485,00
2017	-	-	-	-	-		
2018	1,57	24,34	81,33	3,69	362,50	42,77	428,67
2019	8,08	12,23	-	2,52	223,85	40,62	395,46
<b>Átlag 2015-2019</b>	<b>4,75</b>	<b>15,84</b>	<b>67,25</b>	<b>3,08</b>	<b>243,23</b>	<b>44,23</b>	<b>442,47</b>

9. táblázat: Rába - Ikervár vízminőségi monitoring állomás, éves átlagok

Év	BOI <sub>s</sub>	KOI <sub>k</sub>	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	ÖP	Cl <sup>-</sup>	Fajl. vez. kép.
	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µS/cm
2014	4,67	15,95	70,58	3,42	226,67	29,50	370,67
2015	-	-	-	-	-		
2016	-	-	-	-	-		
2017	-	-	-	-	-		
2018	3,22	17,78	114,08	3,74	-	33,45	402,25
2019	1,90	13,08	3,33	2,47	194,58	38,29	372,17
<b>Átlag 2014-2019</b>	<b>3,27</b>	<b>15,60</b>	<b>62,67</b>	<b>3,21</b>	<b>210,62</b>	<b>33,75</b>	<b>381,69</b>

10. táblázat: Rába - Ostffyasszonyfa vízminőségi monitoring állomás, éves átlagok

Év	BOI <sub>5</sub>	KOI <sub>k</sub>	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	ÖP	Cl <sup>-</sup>	Fajl. vez. kép.
	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µS/cm
2014	4,87	21,58	70,00	4,19	288,33	30,70	381,33
2015	3,46	11,87	48,08	2,81	135,00	41,98	498,42
2016	5,53	14,30	140,00	3,16	280,00	51,60	493,00
2017	-	-	-	-	-		
2018	-	-	-	-	-		
2019	1,42	11,92	50,00	2,34	155,83	41,58	402,25
<b>Átlag 2014-2019</b>	<b>3,82</b>	<b>14,92</b>	<b>77,02</b>	<b>3,12</b>	<b>214,79</b>	<b>41,46</b>	<b>443,75</b>

11. táblázat: Rába - Árpás vízminőségi monitoring állomás, éves átlagok

Év	BOI <sub>5</sub>	KOI <sub>k</sub>	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	ÖP	Cl <sup>-</sup>	Fajl. vez. kép.
	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µS/cm
2015	4,24	12,13	47,50	3,40	118,33	41,317	429,667
2016	2,02	16,86	68,67	3,19	245,83	35,317	400,417
2017	2,24	12,37	67,33	2,85	145,83	45,450	419,417
2018	3,11	16,62	108,58	3,72	254,17	35,658	399,750
2019	2,58	11,33	20,00	3,06	149,17	40,750	385,417
<b>Átlag 2015-2019</b>	<b>2,84</b>	<b>13,86</b>	<b>62,42</b>	<b>3,24</b>	<b>182,67</b>	<b>39,698</b>	<b>406,933</b>

12. táblázat: Rába - Győr vízminőségi monitoring állomás, éves átlagok

Év	BOI <sub>5</sub>	KOI <sub>k</sub>	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	ÖP	Cl <sup>-</sup>	Fajl. vez. kép.
	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µS/cm
2015	4,21	13,71	91,92	3,83	120,00	43,43	553,00
2016	2,81	16,25	87,92	3,42	215,00	37,38	559,92
2017	-	-	-	-	-	43,65	514,92
2018	-	-	-	-	-		
2019	3,44	12,13	86,67	2,80	178,33	43,58	571,58
<b>Átlag 2015-2019</b>	<b>3,49</b>	<b>14,03</b>	<b>88,83</b>	<b>3,35</b>	<b>171,11</b>	<b>42,01</b>	<b>549,85</b>

13. táblázat: Lapincs - Szentgotthárd vízminőségi monitoring állomás, éves átlagok

Év	BOI <sub>5</sub>	KOI <sub>k</sub>	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	ÖP	Cl <sup>-</sup>	Fajl. vez. kép.
	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µS/cm
2015	4,07	10,36	62,92	2,37	138,33	27,10	322,17
2016	2,49	30,22	76,08	2,44	310,00	24,68	305,92
2017	3,08	17,94	126,75	2,28	250,83	30,14	335,17
2018	2,04	26,73	97,25	2,89	202,50	27,39	324,50
2019	1,73	10,75	-	2,19	155,00	33,00	318,83
<b>Átlag 2015-2019</b>	<b>2,68</b>	<b>19,20</b>	<b>90,75</b>	<b>2,43</b>	<b>211,33</b>	<b>28,462</b>	<b>321,317</b>

14. táblázat: Pinka - Körmeny vízminőségi monitoring állomás, éves átlagok

Év	BOI <sub>5</sub>	KOI <sub>k</sub>	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	ÖP	Cl <sup>-</sup>	Fajl. vez. kép.
	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µS/cm
2014	4,74	20,58	85,36	3,06	262,7273	25,50	355,09
2015	-	-	-	-	-	-	-
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-	-	-
2019	2,43	13,67	50,00	1,95	187,5	38,58	387,58
<b>Átlag 2014-2019</b>	<b>3,58</b>	<b>17,12</b>	<b>67,68</b>	<b>2,50</b>	<b>225,11</b>	<b>32,04</b>	<b>371,34</b>

15. táblázat: Sorok-Perint - Sorkifalud vízminőségi monitoring állomás, éves átlagok

Év	BOI <sub>5</sub>	KOI <sub>k</sub>	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	ÖP	Cl <sup>-</sup>	Fajl. vez. kép.
	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µS/cm
2015	4,27	10,45	190,36	5,68	174,55	61,05	723,91
2016	6,62	24,30	148,00	6,06	280,00	52,10	555,00
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	3,02	24,76	171,67	7,26	396,67	64,57	684,25
2019	2,34	13,23	76,92	6,58	423,08	87,00	746,00
<b>Átlag 2015-2019</b>	<b>4,06</b>	<b>18,19</b>	<b>146,74</b>	<b>6,40</b>	<b>318,57</b>	<b>66,18</b>	<b>677,29</b>

16. táblázat: Répce-árapasztó - Répcelak vízminőségi monitoring állomás, éves átlagok

Év	BOI <sub>5</sub>	KOI <sub>k</sub>	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	ÖP	Cl <sup>-</sup>	Fajl. vez. kép.
	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µS/cm
2015	5,40	16,67	259,17	6,97	707,50	60,08	742,83
2016	-	-	-	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-	-	-
2018	2,91	15,83	230,83	6,88	485,00	60,63	677,33
2019	-	-	-	-	-	-	-
<b>Átlag 2015-2018</b>	<b>4,16</b>	<b>16,25</b>	<b>245,00</b>	<b>6,93</b>	<b>596,25</b>	<b>60,35</b>	<b>710,08</b>

17. táblázat: Marcal - Mórchida vízminőségi monitoring állomás, éves átlagok

Év	BOI <sub>5</sub>	KOI <sub>k</sub>	NH <sub>4</sub> -N	ÖN	ÖP	Cl <sup>-</sup>	Fajl. vez. kép.
	mg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µg/l	mg/l	µS/cm
2015	3,83	17,37	63,50	4,06	155,00	35,81	785,08
2016	2,31	20,16	147,25	3,76	202,50	34,05	815,50
2017	1,96	16,66	112,45	2,65	315,45	38,80	783,91
2018	3,03	15,28	173,08	4,67	375,83	35,35	846,17
2019	-	-	-	-	-	-	-
<b>Átlag 2015-2018</b>	<b>2,78</b>	<b>17,37</b>	<b>124,07</b>	<b>3,78</b>	<b>262,20</b>	<b>36,00</b>	<b>807,66</b>

### 3.2.2. Szennyvíztisztító telepek

A Rábát érő pontszerű terhelések között azokat a szennyvíztisztító telepeket vettük figyelembe, amelyek közvetlenül, vagy elhanyagolható saját vízhozammal rendelkező vízfolyás vagy árok közvetítésével bocsátják tisztított szennyvizüket a Rábába. Vízminőség monitoring állomással rendelkező víztestek által közvetített szennyvíztelepi terheléseket a monitoring állomás adatainak felhasználása útján vettük figyelembe. Ennek alapján a közvetlen kibocsátók az alábbiak:

18. táblázat: A Rábába közvetlenül kibocsátó szennyvíztisztító telepek

Megnevezés	Szennyvíz jellege	Befogadó és a kibocsátás szelvénye
Lurotex Kft. szvt.	ipari	Rába 207,770 fkm
Körmend városi szvt.	kommunális	Rába 156,885 fkm
Sárvár városi szvt.	kommunális	Rába 84,342 fkm
Szany települési szvt.	kommunális	Rába 40,960 fkm
Rábacsécsény települési szvt.	kommunális	Rába 16,909 fkm

A szennyvíztisztító telepek terhelési adatait a következő táblázatok tartalmazzák:

19. táblázat: LUROTEX Textilipari Kft szennyvíztisztító telepe, Szentgotthárd

Dátum	Felszíni vízbe (m <sup>3</sup> /s)	BOI <sub>5</sub> tényleges terhelés (kg/d)	KOI <sub>k</sub> tényleges terhelés (kg/d)	NH <sub>4</sub> -N tényleges terhelés (kg/d)	Összes N tényleges terhelés (kg/d)	Összes P tényleges terhelés (kg/d)
2015	0,00044	0,224	3,562	0,035	0,529	0,044
2016	0,00057	0,466	6,014	0,080	0,037	0,037
2017	0,00057	0,733	6,157	0,149	1,829	0,124
2018	0,00049	0,471	3,315	0,044	2,310	0,115
2019	0,00051	0,443	3,848	0,096	0,354	0,087
<b>Átlag 2015-2019</b>	<b>0,00052</b>	<b>0,467</b>	<b>4,579</b>	<b>0,081</b>	<b>1,012</b>	<b>0,082</b>

20. táblázat: Körmeny Város kommunális szennyvíztisztító telepe

Dátum	Felszíni vízbe (m <sup>3</sup> /s)	BOI <sub>5</sub> tényleges terhelés (kg/d)	KOI <sub>k</sub> tényleges terhelés (kg/d)	NH <sub>4</sub> -N tényleges terhelés (kg/d)	Összes N tényleges terhelés (kg/d)	Összes P tényleges terhelés (kg/d)
2015	0,02447	11,017	79,721	1,084	16,894	1,384
2016	0,01697	8,004	55,331	2,851	12,664	0,702
2017	0,01729	8,218	56,883	2,423	12,031	1,610
2018	0,01733	7,672	48,256	1,553	12,201	1,202
2019	0,01811	10,711	62,999	1,570	16,359	1,393
<b>Átlag 2015-2019</b>	<b>0,01883</b>	<b>9,125</b>	<b>60,638</b>	<b>1,896</b>	<b>14,030</b>	<b>1,258</b>

21. táblázat: Sárvár Város kommunális szennyvíztisztító telepe

Dátum	Felszíni vízbe (m <sup>3</sup> /s)	BOI <sub>5</sub> tényleges terhelés (kg/d)	KOI <sub>k</sub> tényleges terhelés (kg/d)	NH <sub>4</sub> -N tényleges terhelés (kg/d)	Összes N tényleges terhelés (kg/d)	Összes P tényleges terhelés (kg/d)
2015	0,05614	28,476	181,871	8,334	36,689	2,214
2016	0,05962	28,437	182,527	9,605	40,415	1,822
2017	0,05675	31,848	197,692	13,329	46,889	2,250
2018	0,05894	33,874	217,939	23,019	52,640	1,777
2019	0,04916	25,435	150,073	8,485	50,110	2,348
<b>Átlag 2015-2019</b>	<b>0,05612</b>	<b>29,614</b>	<b>186,020</b>	<b>12,554</b>	<b>45,349</b>	<b>2,082</b>



22. táblázat: Szany Nagyközség kommunális szennyvíztisztító telepe

Dátum	Felszíni vízbe (m <sup>3</sup> /s)	BOI <sub>5</sub> tényleges terhelés (kg/d)	KOI <sub>k</sub> tényleges terhelés (kg/d)	NH <sub>4</sub> -N tényleges terhelés (kg/d)	Összes N tényleges terhelés (kg/d)	Összes P tényleges terhelés (kg/d)
2015		4,263	4,263	0,355	8,559	2,342
2016	0,00795	6,667	22,541	0,098	5,990	2,422
2017	0,00682	6,848	23,086	0,162	4,159	2,540
2018	0,00945	4,932	27,636	0,100	7,348	3,433
2019	0,00973	10,207	29,701	0,289	9,611	3,232
<b>Átlag 2015-2019</b>	<b>0,00849</b>	<b>6,583</b>	<b>21,445</b>	<b>0,201</b>	<b>7,133</b>	<b>2,794</b>

23. táblázat: Rábacsécsény község kommunális szennyvíztisztító telepe

Dátum	Felszíni vízbe (m <sup>3</sup> /s)	BOI <sub>5</sub> tényleges terhelés (kg/d)	KOI <sub>k</sub> tényleges terhelés (kg/d)	NH <sub>4</sub> -N tényleges terhelés (kg/d)	Összes N tényleges terhelés (kg/d)	Összes P tényleges terhelés (kg/d)
2015		13,757	42,619	13,177	18,085	0,503
2016	0,00731	15,729	53,742	23,360	29,333	1,135
2017	0,00747	15,605	58,548	28,323	32,676	0,797
2018	0,00775	8,955	49,961	20,876	24,701	0,314
2019	0,00807	19,907	50,125	38,647	43,989	1,282
<b>Átlag 2015-2019</b>	<b>0,00765</b>	<b>14,791</b>	<b>50,999</b>	<b>24,876</b>	<b>29,757</b>	<b>0,806</b>

#### 4. VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI

A terhelhetőségi vizsgálat eredményeit az 5. - 11. ábrák terhelési hossz-szelvényei foglalják össze. A hossz-szelvényeken feltüntettük a leggyakoribb vízhozam ( $Q_m$ ) értékekből szerkesztett vízhozam hossz-szelvényt és pontjelölőkkel a pontszerű terhelések (mellékvízfolyások, szennyvíztisztító telepek) a Rába hossza mentén való elhelyezkedését. A leggyakoribb vízhozam diagramján pontjelölőkkel megjelöltük a Rába víztesthatárokat.

A terhelés hosszmenti eloszlását bemutató koncentrációk diagramján pontjelölőkkel kiemeltük az egyes vízminőségi monitoring állomások helyét és az ott mért értékek átlagát. Emellett szaggatott vonallal jelöltük az adott víztest típusra és paraméterre vonatkozó kiváló/jó vagy jó/mérsékelt állapot osztályhatárát attól függően, hogy melyik releváns. Ennek segítségével megállapítható, hogy a Rába folyó egy adott szelvényében mért vagy számított terhelési érték mellett áll-e rendelkezésre további terhelések felvételére alkalmas kapacitás anélkül, hogy igénybevétele a víztest célállapotának elérését, vagy annak fenntartását veszélyeztetné.

Itt szükséges előrebocsátanunk azt, hogy a terhelhetőségi vizsgálatok eredményei és az abból levont következtetések esetenként eltérhetnek az 1. fejezetben ismertetett 2019-es hosszmenti felmérés fizikai-kémiai vizsgálati eredményeitől és az abból levont következtetésektől, aminek alapvető oka az, hogy a terhelhetőség vizsgálat a 2015-2019 évek összes vizsgálati eredményét felhasználva, azok átlagértékei alapján készült és ezáltal egy ötéves periódust jellemez, míg a fizikai kémia jelentésben

leírtak egy egyszeri felmérésen alapulnak és a mérés kori pillanatnyi helyzetet tükrözik.

#### 4.1. A Rába $\text{BOI}_5$ terhelése

A hossz-szelvény tanúsága szerint a Rába  $\text{BOI}_5$  terhelését nagyságrenddel nagyobb mértékben befolyásolják a diffúz forrásból származó szennyezőanyagok, mint a pontszerű források kibocsátásai. A görbe emelkedő szakaszain a diffúz terhelés dominál a természetes öntisztulási folyamatok hatása felett, a csökkenést mutató szakaszokon a helyzet fordított. Pontforrás okozta érzékelhető ugrás a koncentráció görbe futásában két helyen mutatható ki: A Lapincs becsatlakozását követően kedvező, a Marcal becsatlakozását követően kedvezőtlen irányba. Ugyanakkor a  $\text{BOI}_5$  koncentráció a Rába teljes hosszán alatta marad a jó/mérsékelt osztályhatárnak, tehát a célállapot a Rába teljes hossza mentén fennáll.

Terhelési szabad kapacitásban szűk keresztmetszet mutatkozik a 105-150 fkm közötti szakaszon, ahol a célállapot és a koncentráció görbe közötti különbség 1 mg/l alá esik. Hasonló helyzet áll elő a Rába torkolati szakaszán, de ennek oka nem a  $\text{BOI}$  értékek emelkedése, hanem a jó állapothoz tartozó osztályhatár 1 mg/l értékkel történő csökkenése a Rába legelső víztestének 8-as típuskódja miatt.

#### 4.2. A Rába $\text{KOI}_k$ terhelése

$\text{KOI}_k$  koncentrációk szempontjából a Rába teljes magyarországi szakasza a kiváló állapotú minőségi kategóriába tartozik.

A  $\text{KOI}_k$  koncentrációk diagramján nem mutatható ki jelentős hatás a magyarországi szennyvíztisztítók kibocsátásaival összefüggésben. A becsatlakozó vízfolyások közül a Lapincs, a Pinka és a Marcal okoz értékelhető, de nem jelentős  $\text{KOI}$  koncentráció romlást.

Figyelemreméltó, hogy az Ausztriából a határon már viszonylag magas  $\text{KOI}$  koncentrációval átlépő víz minősége tovább romlik a szintén nagyrészt osztrák vízgyűjtőjű Lapincs becsatlakozásával. Ezt követően a csörötneki vízminőségi monitoring állomás adatai már jelentős vízminőség-javulást jeleznek, a legalacsonyabb koncentrációkat a Rába teljes magyarországi szakaszán.

Megjegyzendő a továbbiakra nézve is, hogy ennek a jelenségnek a hitelt érdemlő indoklása további, részletesebb vizsgálatok nélkül nem adható meg, de az tény, hogy a vizsgált paraméterek esetében a csörötneki átlagkoncentrációk - a  $\text{BOI}$  koncentrációkat leszámítva - tendenciózusan lényegesen alacsonyabbak, mint Szentgotthárdon a Lapincs becsatlakozása feletti hasonló átlagkoncentrációk. Ez kézenfekvően magyarázható lenne a Lapincs jelentős hígító hatásával, azonban ennek mértékét a hossz-szelvény készítéséhez felhasznált vízminőségi mérési adatok csak az összes nitrogén koncentrációk esetében támasztották egyértelműen alá.

A legfelső - Rába (a határtól) - víztestet leszámítva, a folyó teljes magyarországi szakasza jelentős  $\text{KOI}_k$  terhelési szabad kapacitással rendelkezik a helytől függően 4-7 mg/l közötti tartományban.

#### 4.3. A Rába $\text{NH}_4\text{-N}$ terhelése

A  $\text{KOI}_k$ -hoz hasonlóan, a Rába víztestek az  $\text{NH}_4\text{-N}$  koncentráció hossz-szelvénye alapján -a Rába a határtól víztest kivételével - kiváló állapotúnak minősíthetők.

A mellékvizek közül a Sorok-Perint, a Répce-árapasztó és a Marcal okoz értékelhető vízminőség romlást. A szennyvíztisztító telepek közül kimutatható vízminőség rontó hatása van a körmendi és a sárvári városi telepeknek, ugyanakkor ezekhez képest jelentősnek minősíthető a rábacsécsényi szennyvíztisztító telep kibocsátásából eredő 18 µg/l mértékű koncentráció növekedés. Ez jelentősen leszűkíti a Rába legalsó, torkolati szakaszán a további NH<sub>4</sub>-N terhelés felvételére rendelkezésre álló szabad kapacitást.

#### 4.4. A Rába összes N terhelése

**Az összes N koncentrációk hossz-szelvénye alapján a Rába torkolati szakasz víztest kivételével a folyó teljes hosszában a jó állapot kategóriájába tartozik.** A torkolat szakasz mérsékelt állapotú minősítése nem a nitrogén koncentráció emelkedéséből, hanem az alsó szakasz típusához tartozó alacsonyabb célállapot koncentráció értékéből ered.

A Lapincs jelentős hígító hatását követően a Sorok-Perint és a Répce-árapasztó képvisel értékelhető vízminőség romlást. A Rábába közvetlenül kibocsátó telepek hatása a nitrogén koncentrációra jelentéktelen. A legalsó víztestet leszámítva a folyó teljes szakaszán 1,5-2,5 mg/l nitrogén terhelési szabad kapacitással rendelkeznek. Ennek hasznosíthatóságát korlátozza az, hogy a legalsó szakaszon további terheléscsökkentés szükséges a jó célállapot eléréséhez.

#### 4.5. A Rába összes P terhelése

**A Rába magyarországi szakaszán az összes foszfor terhelési hossz-szelvénye kisebb megszakításokkal a mérsékelt állapot kategória tartományában fut.** Kivételt képez a 158-204 fkm (Pinka és a Hársas-patak) közötti, valamint a 15-56 fkm közötti szakasz, ahol a koncentráció görbe átlép a jó állapot kategóriájába.

Összes foszfor szempontjából, az igen jelentős diffúz terhelést leszámítva, a Répce-árapasztó és a Marcal minősíthető jelentős terhelőnek. A diffúz terhelés a határtól az Ikervári duzzasztógátig jelentős, azt követően a természetes öntisztulás hatása dominánsan érvényesül. Foszfor tekintetében a folyó lényegében szabad terhelési kapacitással nem rendelkezik, inkább a jelenlegi terhelés csökkentése kívánatos a vízminőségi célállapot elérése érdekében.

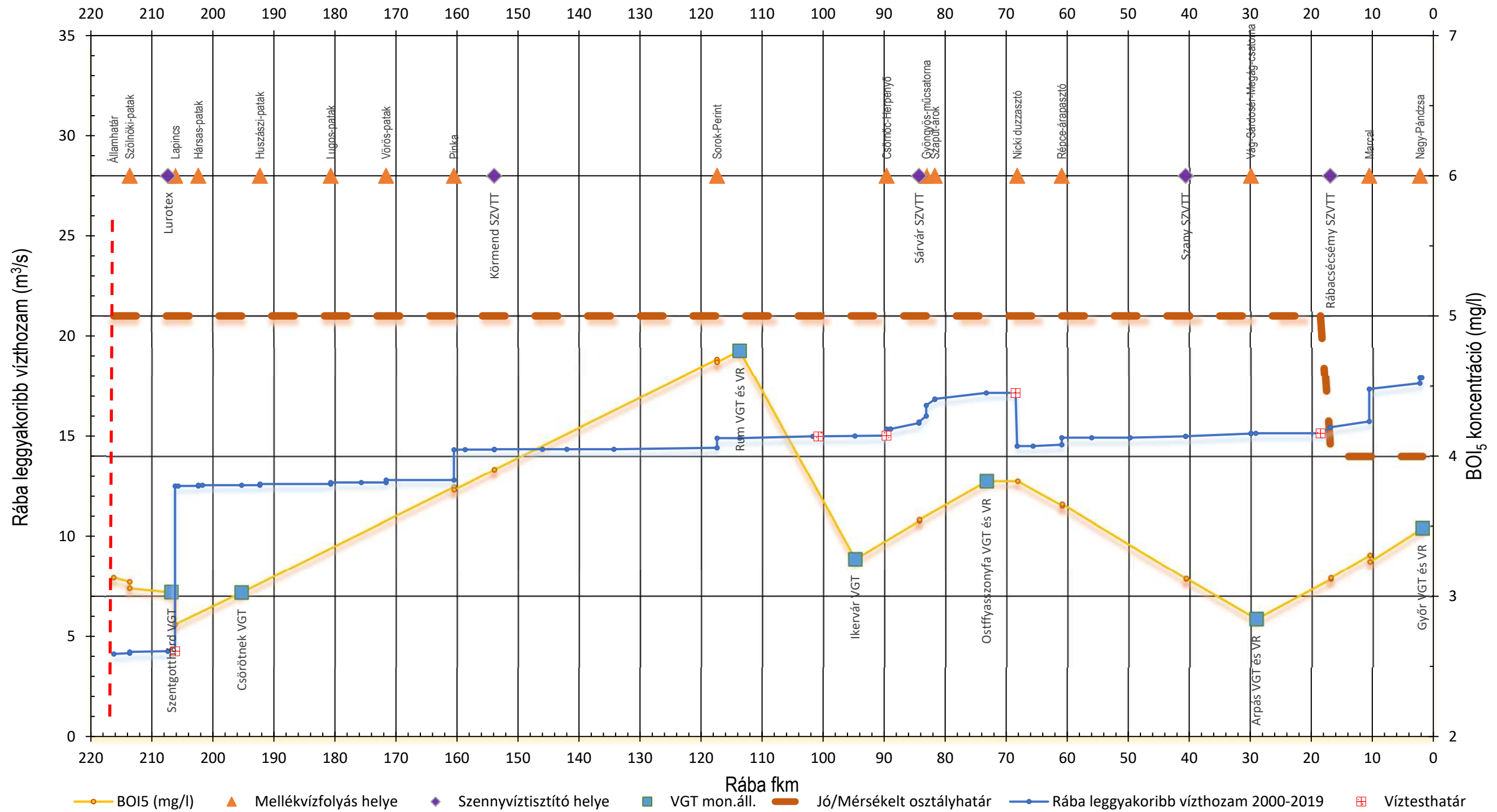
#### 4.6. A Rába klorid-ion terhelése

A Rába határszelvényében a klorid-ion koncentráció (79 mg/l) jelentősen meghaladja a jó/mérsékelt vízminőségi állapot osztályhatárát (50 mg/l) és csak a Lapincs nagymértékű hígító hatásának köszönhetően csökken le valamelyest e határ alá, a csörötneki monitoring állomásig. **A koncentráció diagram innen a győri monitoring pontig nagyrészt a 40-45 mg/l értéktartományban, a jó állapot határán belül halad.** Az Ikervárnál tapasztalható legalacsonyabb koncentráció utáni emelkedés gyaníthatóan a sárvári gyógyfürdő terheléséből ered.

#### 4.7. A Rába oldott só (fajlagos vezetőképesség) terhelése

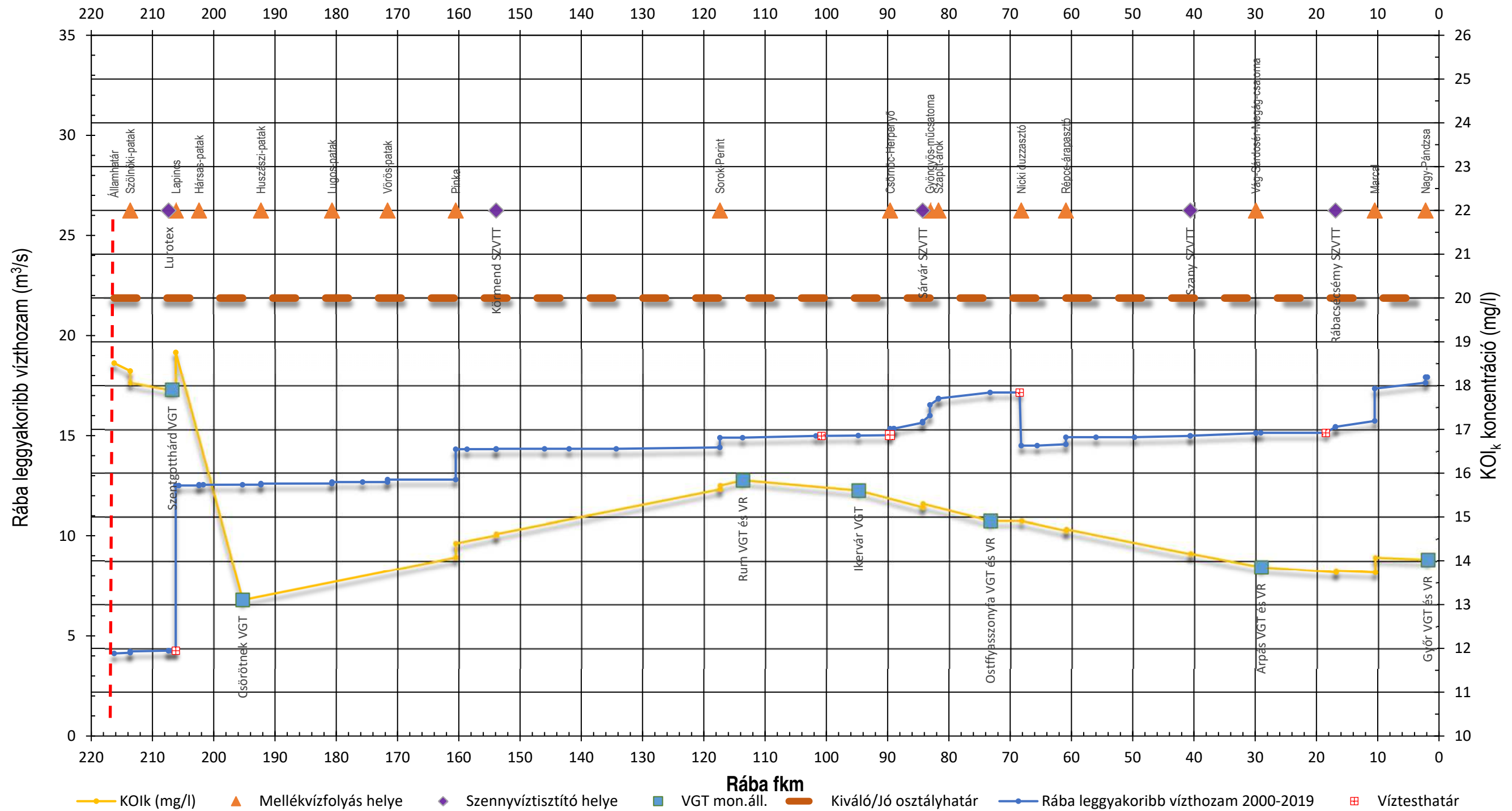
A klorid-ionéhoz nagyon hasonló a fajlagos vezetőképesség hossz-szelvényének alakulása. Lényeges különbség azonban, hogy a **határon átlépő víz fajlagos vezetőképessége a jó állapot osztályhatára alá esik, majd a Lapincstól, annak hígító hatása eredményeképpen a kiváló tartományba kerül.** A klorid-ionhoz hasonlóan az ikervári és az ostffyasszonyfai monitoring pontok közötti fajlagos vezetőképesség-emelkedés okaként a sárvári kibocsátások valószínűsíthetők.

## Rába folyó BOI<sub>5</sub> terhelési hossz-szelvénye



5. ábra: A Rába folyó BOI<sub>5</sub> terhelési hossz-szelvénye

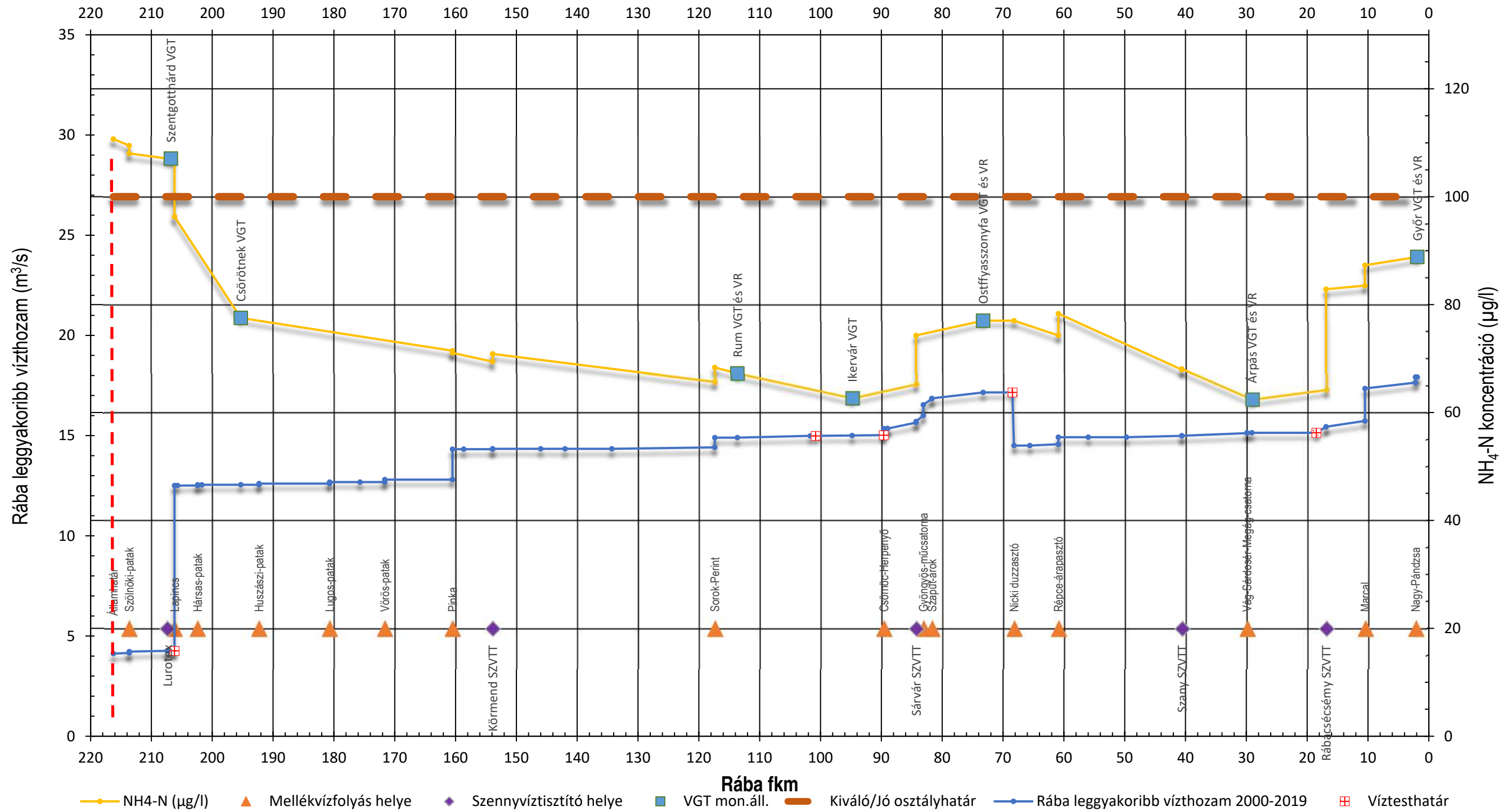
## Rába folyó KOI<sub>k</sub> terhelési hossz-szelvénye



6. ábra: A Rába folyó KOI<sub>k</sub> terhelési hossz-szelvénye

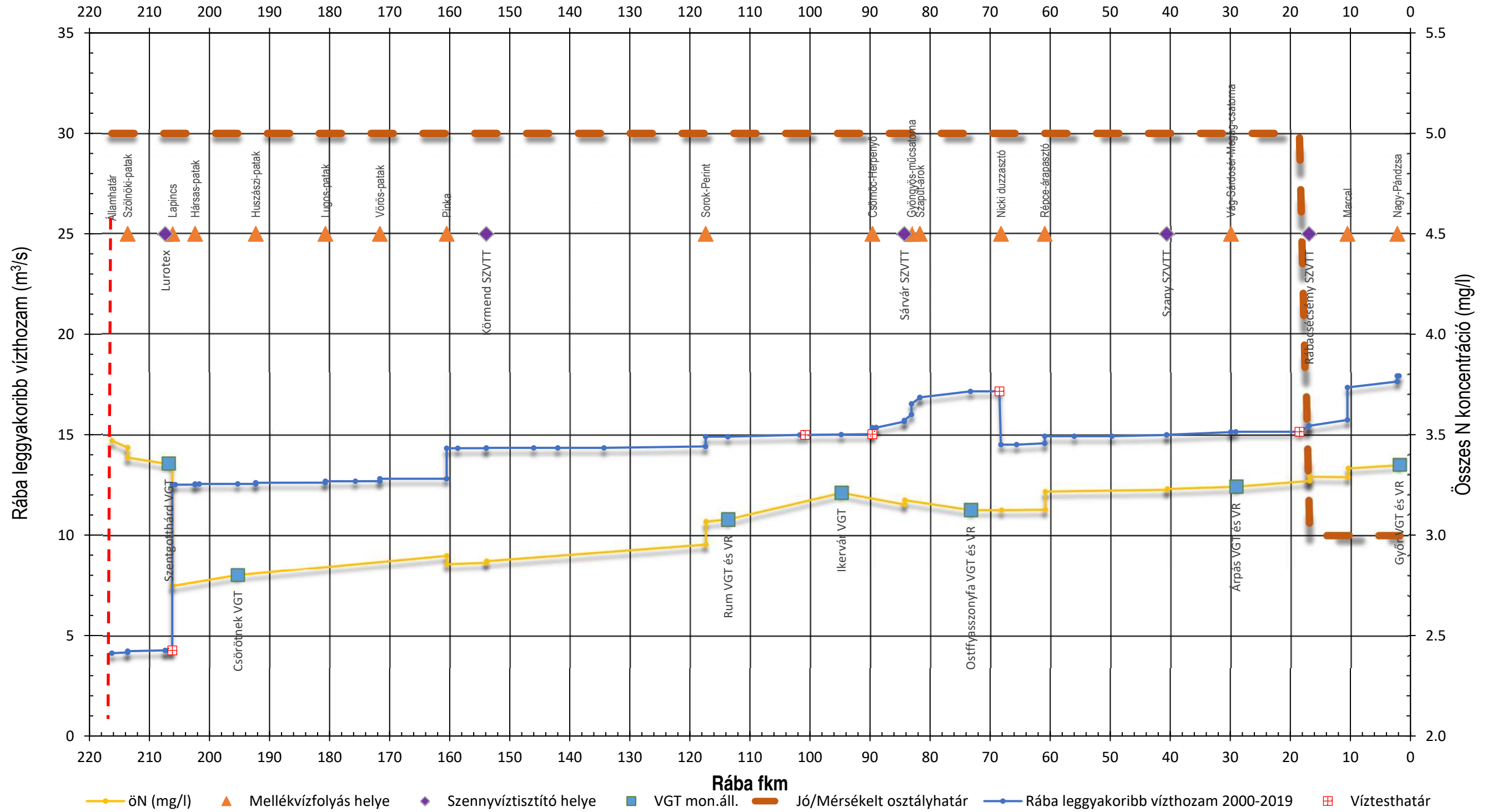


## Rába folyó NH<sub>4</sub>-N terhelési hossz-szelvénye

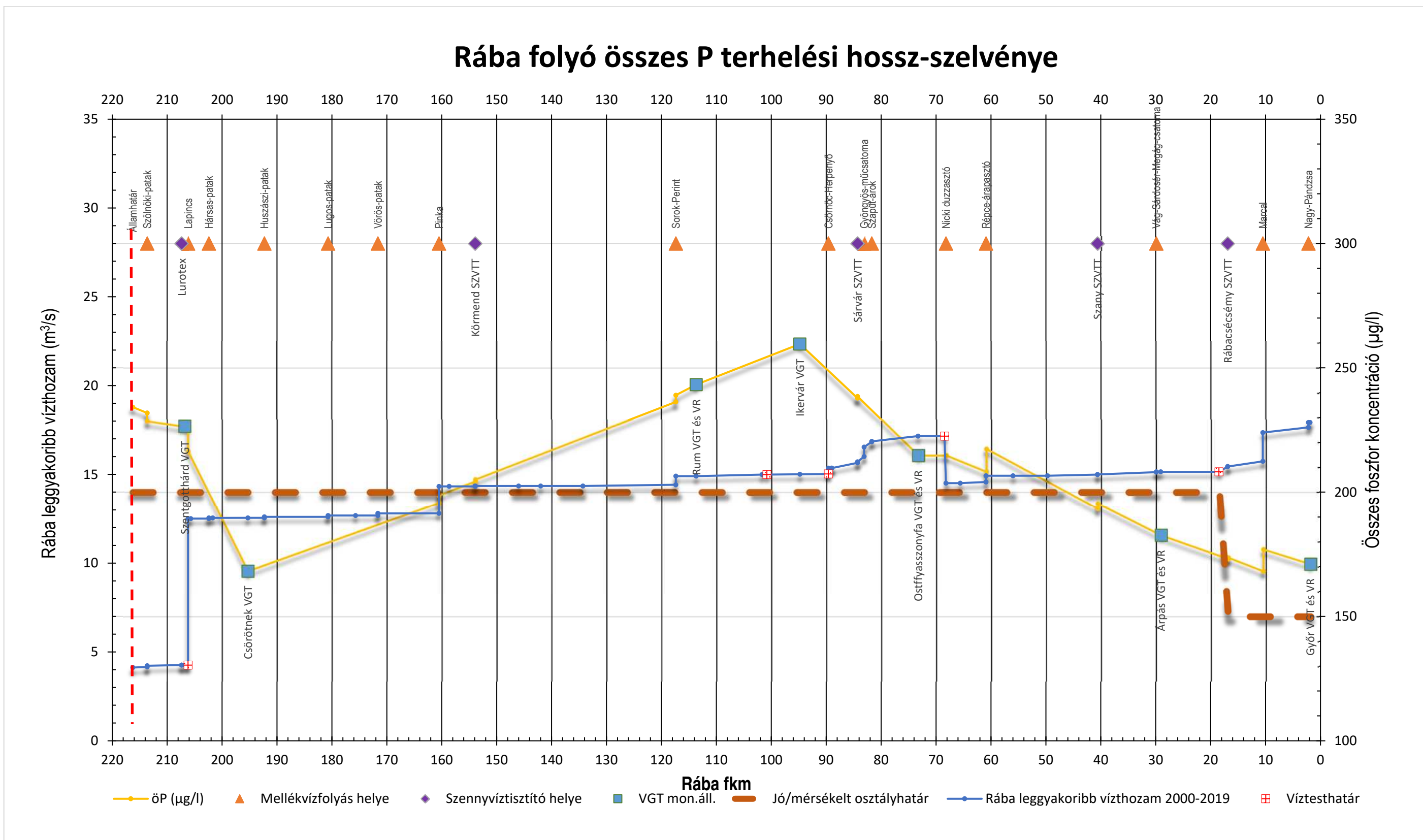


7. ábra: A Rába folyó NH<sub>4</sub>-N terhelési hossz-szelvénye

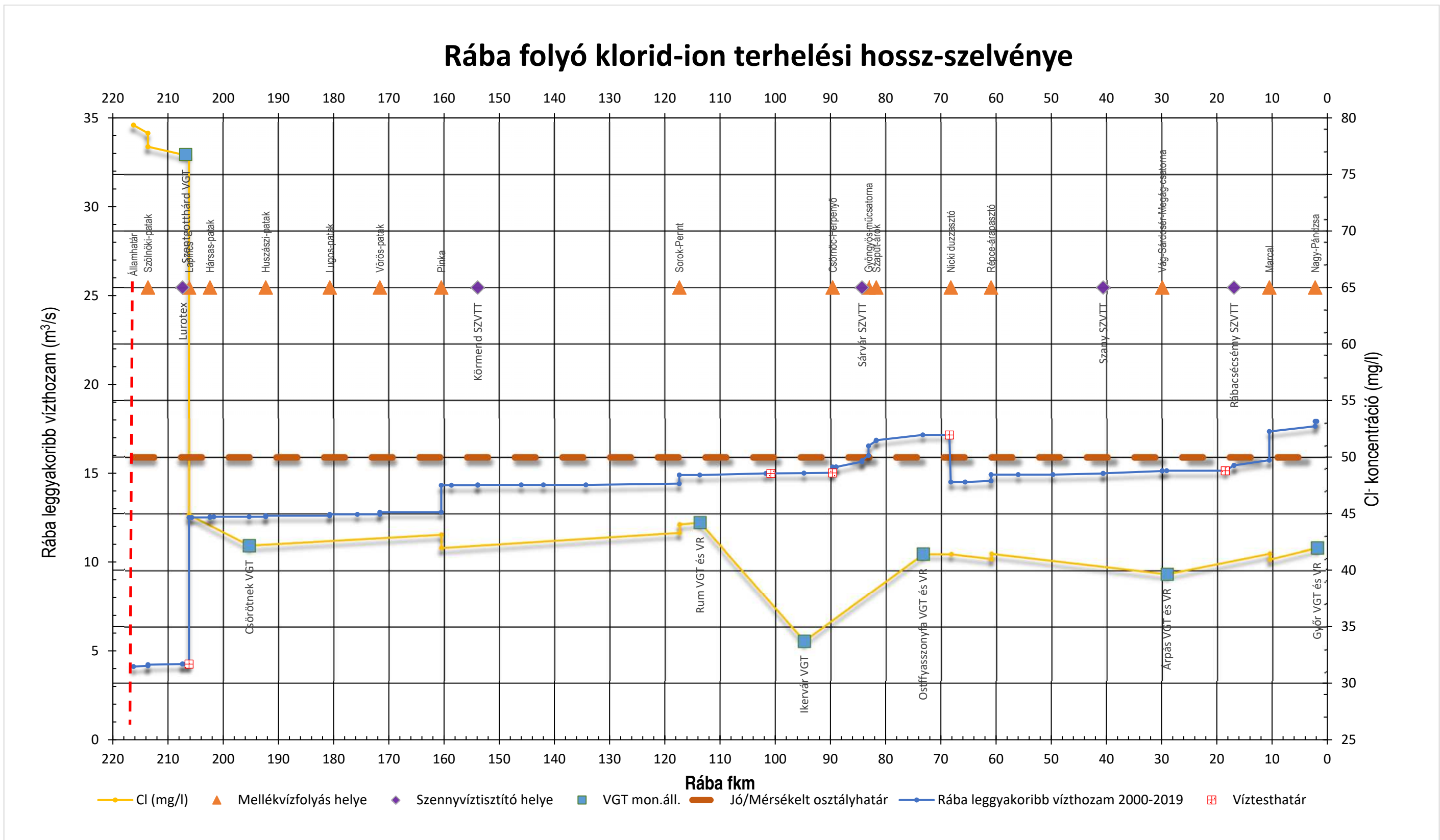
## Rába folyó összes nitrogén terhelési hossz-szelvénye



8. ábra: A Rába folyó összes nitrogén terhelési hossz-szelvénye

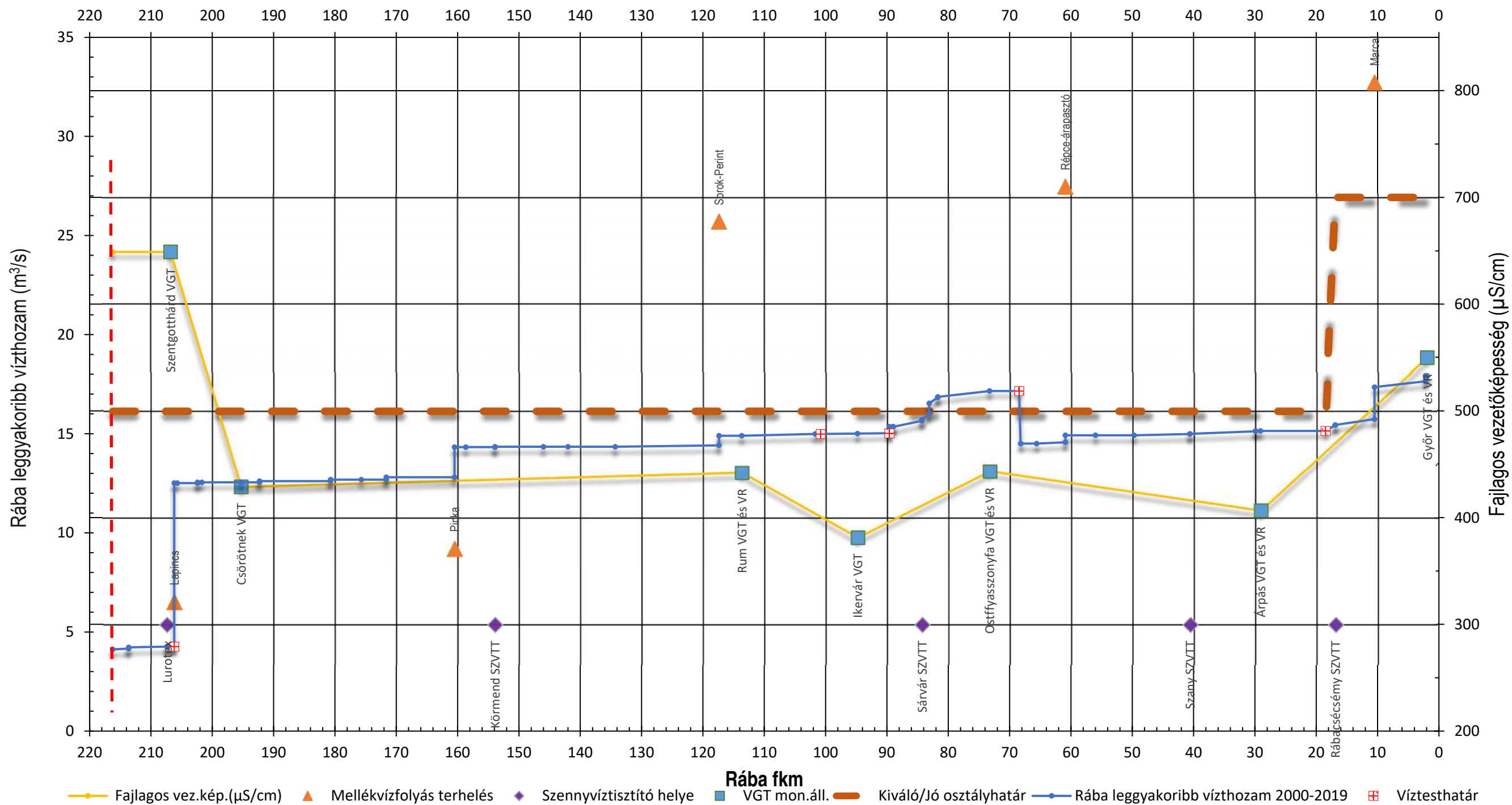


9. ábra: A Rába folyó összes foszfor terhelési hossz-szelvénye



10. ábra: A Rába folyó klorid-ion terhelési hossz-szelvénye

## Rába folyó fajlagos vezetőképesség terhelési hossz-szelvénye



11. ábra: A Rába folyó fajlagos vezetőképesség terhelési hossz-szelvénye

## 5. ÖSSZEFOGLALÁS

A Rába folyóra elkészített terhelhetőségi vizsgálatok eredményét bemutató hossz-szelvények nagyon hasonló képet mutatnak ahhoz, mint amit a 2015-ben elkészített VGT2 tartalmazott a víztestek állapotára vonatkozóan. Az oxigénháztartást jellemző komponensek, valamint a nitrogénformák szempontjából a folyó állapota kiválóan, illetve jónak tekinthető, míg a foszfor terhelés a hossz-szelvény tanúsága szerint is további csökkentést igényel a célállapot elérése érdekében. A folyó teljes hosszában magas foszfor terhelés esetében jelentős hatást képvisel a mérsékelt állapot tartományába eső magas induló koncentráció, amivel a Rába és a Lapincs vize a határon túlról megérkezik. Ezek jelentős csökkentése nélkül a magyar szakaszon a foszfor célállapot elérése nem tűnik reális elvárásnak.

A klorid-ion és a fajlagos vezetőképesség hossz-szelvényekből egyaránt egyértelműen kitűnik, hogy az Ausztriából érkező Rába-víz még jelenleg is erősen terhelt oldott sókkal és csak a Lapincs jelentős hígító hatásának köszönhető, hogy a Lapincs-torkolat alatti magyar szakasz a klorid esetében jó, illetve a fajlagos vezetőképesség esetében kiváló állapot tartományában található, igaz ez az adott osztályhatár alatt mindössze 5-10 mg/l ill. 50-100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  szabad kapacitást biztosít további terhelések számára.



## **4. MELLÉKLET**

### **JAVASOLT INTÉZKEDÉSEK A RÁBA JÓ ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOT ELÉRÉSÉHEZ, HOSSZÚTÁVÚ FENNTARTÁSÁHOZ**



**Interreg**  
**Austria-Hungary**

European Union – European Regional Development Fund



**RaabSTAT**

INTERREG V-A AUSZTRIA-MAGYARORSZÁG EGYÜTTMŰKÖDÉSI PROGRAM

**RAABSTAT: A RÁBA VÍZMINŐSÉGI ÉS ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOTA  
(ATHU100)**

**JAVASOLT INTÉZKEDÉSEK  
A RÁBA JÓ ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOT ELÉRÉSÉHEZ,  
HOSSZÚTÁVÚ FENNTARTÁSÁHOZ**

**4. Melléklet**



WESSLING HUNGARY Kft.

# JAVASOLT INTÉZKEDÉSEK A RÁBA JÓ ÖKOLÓGIAI ÁLLAPOT ELÉRÉSÉHEZ, HOSSZÚTÁVÚ FENNTARTÁSÁHOZ

Verzió 2020. november 30.

Szerzők Bagyinszki György, Gácsi-Kis Mária, Janák Emil, Szalay Gergely (VTK  
Innosystem Kft.)

Volk Gábor (WESSLING Hungary Kft.)

Dr. Kiss Béla, Ludányi Mercedesz, Németh József, Mihaliczku Erika, Dr. Müller Zoltán, Olajos Péter, Polyák László, Dr. Stenger-Kovács Csilla, Szabó Tamás (BioAqua Pro Kft.)

Készült a Nyugat-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (Magyarország) irányításával, valamint az Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság (Magyarország), Őrségi Nemzeti Park Igazgatóság (Magyarország) és a Belügyminisztérium (Magyarország) stratégiai partnersége mellett.

Támogatta:

## TARTALOM

1	Bevezetés .....	1
2	Jelenlegi helyzet értékelése.....	1
2.1	VGT 2-ben szereplő állapot bemutatása .....	1
2.2	Projekt Mérési eredményeinek bemutatása .....	3
3	A javasolt intézkedések .....	3
3.1	Rába (határtól) víztest.....	5
3.2	Rába, (Lapincstól) víztest.....	5
3.3	Rába (ÉDÁSZ-üzemvízcsatornától) .....	6
3.4	Rába (Csörnöc-Herpenyőtől).....	7
3.5	Rába (Kis-Rábától) .....	7
3.6	Rába torkolati szakasz .....	8
4	Összefoglalás .....	8

## 1 BEVEZETÉS

A Rábán, a határ szakaszon is megjelent vízminőségi problémák (habzás, sótartalom stb.) megszüntetése keretében, a Rába és mellékfolyói ökológiai és kémiai állapotának felmérésére és értékelésére a két fél közös vizsgálati programot hajtott végre 2008-2009-ben, majd 10 év elteltével helyzet értékelését célzó új közös mérési programot indított RaabSTAT néven.

A RaabSTAT projekt átfogó célja a Rába ökológiai és kémiai állapotának felmérése, értékelése, valamint a jelenlegi terhelések és kockázatok azonosítása volt azért, hogy a jövőben is fenntartható, illetve fejleszhető legyen a folyó jó állapota. A projekt közvetlen célkitűzése a Rába folyó állapotfelmérése volt a folyó teljes hossza mentén, ezen belül a folyót érő terhelések elemzése.

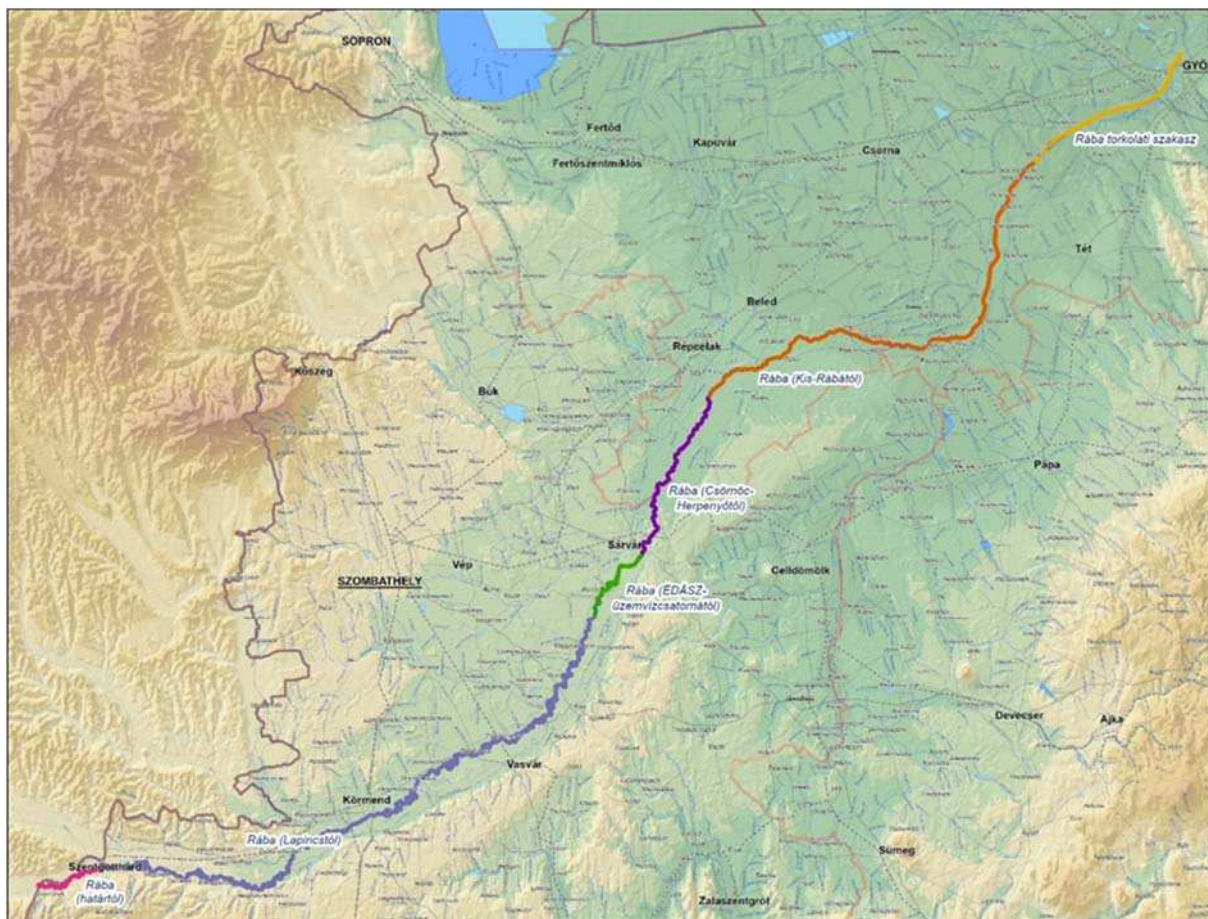
A projekt előkészítése alatt a két pályázó fél között zajlott egyeztetések keretében alakult ki a közösen végrehajtandó feladatok pontos tartalma. Ennek eredményeként határozták meg az egyeztetendő dokumentumok címét, tartalmát. Ezen felül a magyar oldalra vonatkozó feladatterv tartalmaz két olyan, csak szóvegesen megfogalmazott feladatot, amely a közösen elfogadott dokumentumokra alapozva, a magyar oldali munkát végző szakértői csapat önálló feladatát képezi. Ez a Rába terhelhetőségi vizsgálata, és a jó ökológiai állapot hosszú távú fenntartásához szükséges javasolt intézkedések, különösen a határvíztestek esetében. Jelen dokumentáció ezt az utóbbi értékelést tartalmazza, amely egyben figyelembe veszi a terhelhetőségi vizsgálat eredményét is.

## 2 JELENLEGI HELYZET ÉRTÉKELÉSE

### 2.1 VGT 2-BEN SZEREPLŐ ÁLLAPOT BEMUTATÁSA

A Rába folyó vízgyűjtő területe 10 113 km<sup>2</sup>, amelyből 4 513 km<sup>2</sup> esik Ausztria, és 5 600 km<sup>2</sup> esik Magyarország területére. A legnagyobb részvízgyűjtője a Lapincs, amely közvetlenül az Osztrák-Magyar határ után, Szentgotthárd területén torkollik a Rábába, és a vízhozama jóval meghaladja a Magyarországra belépő Rába vízhozamát. A Rába vízgyűjtőjének Magyarországra eső területe a VGT keretében önálló tervezési alegységet képez, az alegység névadó folyója a Rába. Az elkészült, majd felülvizsgálatra került VGT-ben megtalálható a folyó víztestekre bontása, az egyes víztestek besorolása és állapotértékelése

A folyón a VGT szerint hat víztest került kijelölésre. Ezek elhelyezkedését és a VGT2 szerinti állapotukat az alábbi ábra és táblázat mutatja be:



1. ábra: A Rábát alkotó hat víztest

1. táblázat: A víztestek állapotának VGT2 szerinti minősítése

Kód	Víztest neve	Víztest besorolás	Módosítás oka hidromorfológia	Állapot		Célkitűzés
				Biológiai	Fizikokémiai	
AEP 903	Rába (határtól)	Erősen módosított	Nem átjárható	mérsékelt	jó	Jó ökológiai potenciál
AEP 900	Rába (Lapincstól)	Erősen módosított	Nem átjárható	mérsékelt	jó	Jó ökológiai potenciál
AEP 901	Rába (ÉDÁSZ-üzemvízcsatornatól)	Természetes		mérsékelt	jó	Jó ökológiai állapot
AEP 899	Rába (Csörnök-Herpenyőtől)	Erősen módosított	Ártér levágása, mederszabályozás	mérsékelt	jó	Jó ökológiai potenciál
AEP 898	Rába (Kis-Rábától)	Erősen módosított	Ártér levágása, mederszabályozás	mérsékelt	jó	Jó ökológiai potenciál
AEP 902	Rába (torkolati szakasz)	Erősen módosított	Ártér és holtágak >50% levágásra került, mederszabályozás	jó	jó	Jó ökológiai potenciál



A jelenleg érvényben lévő állapotértékelés módszertana, az erősen módosított víztestek esetében az ökológiai potenciál állapot értékelése esetén az adatok feldolgozásához, minősítéshez, osztályba sorolásához nem ad önálló számítási módszert, csak az ökológiai állapothoz rendelkezünk ilyen útmutatóval.

Ez a hiányosság várhatóan a VGT3 keretében pótolva lesz. Jelen vizsgálatok, állapotértékelés és a javasolt intézkedések az érvényben lévő, ökológiai állapothoz tartozó módszertan figyelembevételével készültek.

## 2.2 PROJEKT MÉRÉSI EREDMÉNYEINEK BEMUTATÁSA

A Rába magyarországi hossz-szelvénye mentén végzett kémiai vizsgálatok rámutattak, hogy számos, biológiai vonatkozásban is releváns kémiai paraméter (pl.: összes nitrogén és nitrogénformák, ortofoszfát) tekintetében a vizsgált víztestek a Rába (határtól) kivételével többnyire jó állapotúak. Összes foszfor esetében a teljes magyar Rába szakasz, összes nitrogén, összes foszfor és klorid-ion tekintetében a Rába (határtól) víztest mérsékelt állapotú. Ezen túlmenően a 2019. évi eredmények arra is rávilágítanak, hogy miközben a kibocsájtott szennyvíz mennyiségek csökkentek [(2009-ben 31.800 m<sup>3</sup>/nap, 2019-ben 23.400 m<sup>3</sup>/nap (73,6%-os csökkenés)], a korábbi felmérésekhez képest a mért anyagok koncentrációjában (pl.: ammónium-nitrogén, nátrium, kálium), növekedés tapasztalható.

Általánosságban megállapítható, hogy a vízi makroszkopikus gerinctelen (MZB) közösség felmérési eredményei alapján számított ökológiai állapot a folyó országhatár és Sárvár közötti szakaszán jó, ez alatt mérsékelt. A hossz-szelvény mentén, az ökológiai állapot negatív irányú változásával párhuzamosan, az MZB közösség fajszáma, jellemző karakterfajainak száma és azok egyedsűrűsége is csökkenő tendenciát mutatott. A bevonatkozó kovaalga eredmények azt mutatták, hogy a Rába hazai szakaszán kijelölt mintavételi szelvények szinte egységesen mérsékelt állapotúak (ez alól csak a győri szelvény kivétel, ahol az állapot jó). A mérsékelt ökológiai állapot mellett, a közösség fajszáma és diverzitása is csökkenő tendenciájú volt. A kémiai paraméterek alapján, és a felmért élőlénycsoportok (bevonatkozó kovaalgák és vízi makroszkopikus gerinctelenek) vizsgálati eredményei alapján megállapított állapotbesorolások hasonlóan alakultak. Megállapítható, hogy a összesített kémiai állapot eredményekkel párhuzamosan, a határszelvényben, majd ezt követően a teljes magyar szakaszon, az ökológiai állapot mérsékelt, azaz nem éri el a VKI szerint értelmezett jó állapotot.

A VKI „egy rossz, mind rossz” elve alapján az ökológiai állapotot a legrosszabb biológiai elem határozza meg. Jelen esetben a bevonatkozó kovaalga eredmények határozzák meg a végső állapotot, mely ennek megfelelően a vízfolyás hossz-szelvénye mentén mérsékelt. Ezek az eredmények összhangban vannak a 2013-2019 VGT tervezési időszak összefoglaló eredményeivel, ahol a vizsgált víztestek esetében hasonló ökológiai állapotot detektáltak.

## 3 A JAVASOLT INTÉZKEDÉSEK

Az ökológiai állapot mérsékelt volta miatt a jövőben olyan intézkedésekre lesz szükség, amelyek a vizsgálat alapján feltárt okok csökkentését célozzák meg. Ennek első lépése, hogy a Rába ausztriai szakaszán törekedni kell az ökológiai állapot (belépő szelvény ökológiai állapota mérsékelt) javítására, ebben első sorban a terhelés csökkentésének kell a fő szerepet játszania.

A magyarországi szakasz a víztestek figyelembevétele mellett 2 jól elhatárolható részre osztható. A Sárvár feletti szakaszon főleg a tápanyag terhelésből, azon belül is a diffúz terhelésből adódódnak az ökológiai mérsékelt állapotok kialakulásának okai, míg a Sárvár alatti szakaszon ehhez már a hidromorfológiai állapotok is hozzájárulnak.

Az ökológiai állapot javításához két, jelen esetben egymással összefüggő célt kell elérni, mégpedig a víz mennyiségének megőrzését és a víz minőségének javítását. Ezekre az intézkedésekre elsősorban a Rába és mellékvízfolyásainak felső, Sárvár feletti szakaszán van szükség. A vízmennyiség kérdése a klímaváltozás, valamint a terület alvízi helyzete miatt nehezen kezelhető, ezért ezen a vízfolyás szakaszokon a víz visszatartására kell törekedni, s olyan beruházásokat célszerű támogatni, melyek a víz megtartását célozzák. Erre lehetőséget a Rába mentén elhelyezkedő holtmedrek adhatnak, melyek közül - felmérést és alapos mérlegelést követően - aktívvá lehetne tenni azokat, melyek még alkalmasak a folyóval való élő kapcsolatra. Másik megoldás, hogy természetvédelmi szempontból elfogadható helyen tározókat alakítsanak ki. Ebben az esetben a természetvédelmi érdekeket nem sértő elhelyezés mellett fontos kérdés a tározóterek működtetése, azok üzemrendjének kialakítása. Általánosságban elmondható, hogy a természetes/természetközeli vizes élőhelyek (pl. mocsarak, mocsárrétek) esetén a rendszeres (akár évenként ismétlődő), hosszabb időtartamú, de nem állandó vízborítású, sekély elárasztás a kívánatos, ellentétben a ritkán előforduló, magas és rövid ideig tartó, alapvetően árvízvédelmi célú, az árvízcsúcsok csökkentését szolgáló elárasztással. Az üzemeltetési szabályzatot úgy kell kidolgozni, hogy a tározóterületek a vízjárás természetes rendjét utánozva kerüljenek árasztásra. Minél természetesebb ugyanis a működtetés (vízszint, árasztás gyakorisága, tartóssága stb.), annál nagyobb a valószínűsége annak, hogy a degradált területeken beinduló ökológiai folyamatok a kívánatos irányba haladnak. Az ilyen koncepciót követő integrált gazdálkodásnak előnye, a természetvédelmi-ökológiai igényeket is figyelembe vevő vízkormányzáson túl, hogy lokálisan pozitív hatása van a talajvíz szintjére és a terület mikroklimájára is.

A víz visszatartására való törekvéssel párhuzamosan kerülni kell minden olyan beavatkozást, mely a víz gyors levezetését célozza. Az ép árterek kevésbé sérülékenyek, hiszen mindig fennállnak a természetszerű életközösségek regenerálódásának feltételei. Ökológiai értelemben tehát a sértetlen ártereken a természeti rendszerek degradációja nem következik be, hiszen az elöntés a terület működési sajátossága. A valamikori nyílt árteret az jellemezte, hogy a legnagyobb árvizek idején is voltak szárazon álló, víztől alig átitatott és sekély vízborítású élőhelyrészek. A folyóvízi áradások által alakított és befolyásolt, hierarchikus mozaikstruktúrák állandó mozgásban voltak, dinamikus heterogenitást mutattak. A vízborítás mélységének és időtartamának eloszlása szerint helyezkedtek el a vegetációs zónák, illetve azok mozaikjai, a vízborítást jól, kevésbé, illetve alig tűrő társulások. Az ökológiai értelemben vett ép árterek így egyfajta pufferzónaként is működtek, védve a vízfolyást a diffúz terheléstől.

A Sárvár feletti szakaszon a vízmennyiség megőrzését célzó intézkedések egyben a diffúz terhelés további csökkentését is eredményezik. (pl. pufferzóna kialakítása fásítással - elsősorban a mellékvízfolyások mentén.).

Az ökológiai állapot javítását célzó intézkedések szempontjából a Rába Sárvár alatti szakaszán elsősorban a hidromorfológiai paramétereket javító intézkedésekre lenne szükség (különösen a Nick és torkolat közötti szakaszon). A Sárvár alatti szakaszon, a bevonatlakó kovaalga alapján megállapított mérsékelt állapot mellett, már a vízi makroszkópikus gerinctelenek alapján kapott eredmények is csak mérsékelt ökológiai állapotot mutatnak. A Vízügyi Igazgatóság szakembereivel

való egyeztetés keretében kell meghatározni, hogy hol van reális lehetőség a hidromorfológiai viszonyok javítására. Ezen a szakaszon az árvíz biztonságot szem előtt tartva, elsősorban partvédművek, partbiztosítások felülvizsgálata, valamint a Sárvár és Nick közötti szakaszon található, mesterségesen levágott medrek élővé tétele segíthet az ökológiai állapot javítását eredményező, térben heterogén mederstruktúra és mozaikosabb élőhely-komplex kialakításában.

### 3.1 RÁBA (HATÁRTÓL) VÍZTEST

A Rába víztestek állapotának a VGT2 során készített minősítését összevetve az elmúlt 5 év adatai alapján készített terhelhetőségi vizsgálat hossz-szelvényének alapján elkészített víztestenkénti minősítéssel megállapítható, hogy a határvíztest terhelése az elmúlt 5 év átlagában emelkedett vezetőképesség, klorid-ion, ammónium-N és KOI tekintetében. A vezetőképesség és a KOI esetében a vízminőségromlás ellenére az értékek a jó, illetve kiváló állapot tartományában maradtak. Az ammónium-N esetében az emelkedés a kiválóról jóra rontotta a minősítést, a magasabb klorid-ion érték pedig továbbra is a mérsékelt állapot tartományába esik. Az összes foszfor értéke kismértékben javult, de nem került ki a mérsékelt állapot kategóriából. A BOI terhelés javulása hatására ebben a paraméterben a víztest minősítése jó helyett kiváló lett.

A biológia vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy a bevonatlakó kovaalagák alapján számított ökológiai állapot mérsékelt. Az EQR index értéke 0,48 és 0,55 között mozgott. A vízi makroszkópikus gerinctelenek alapján számított ökológiai állapot pedig az alsószőlőki duzzasztó alvizén mérsékelt (EQR=0,53) volt, majd alvízi irányba haladva jóra változott (EQR: 0,62-0,75 közötti). A halak 2018. és 2019. közötti felmérési adatai alapján jó és kiváló állapot jellemző. A végső állapotot kovaalagák alapján számított ökológiai állapot határozza meg, amely mérsékelt.

A folyó felső szakaszán kapott eredmények azt mutatják, hogy vízi makroszkópikus gerinctelenek és a halak esetében a kanyargó, szabad mederfejlődésű, így sokszor diverzebb habitatstruktúrát biztosító folyómeder, érzékelhetően jó állapotú élőlényközösséget tart fenn. Ehhez társulhat, hogy a halak esetében a hidromorfológiai állapotot javító intézkedések (hallépcsők létesítése), a felsőbb szakaszokon biztató eredményeket hoztak. A tápanyag terhelésekre leginkább érzékeny bevonatlakó kovaalagák vizsgálata alapján kapott eredmények azonban rámutatnak, hogy a víztest mérsékelt állapotú, azaz nem éri el a jó állapotot.

Összességében elmondható, hogy a határszelvényben a vezetőképesség, a klorid-ion, ammónium-N és összes foszfor tekintetében legfontosabb a határon túlról érkező terhelés csökkentése. E nélkül ennek a szakasznak az állapot javítása nem érhető el.

### 3.2 RÁBA, (LAPINCSTÓL) VÍZTEST

Elsősorban a Lapincsnak - a paraméterek többsége esetében - a Rábáénál jobb vízminősége és nagy hígítási potenciálja következtében a víztest állapota, a foszfor kivételével, a vizsgált paraméterek körében a jó vagy kiváló osztályba sorolható. Ugyanakkor a terhelési hossz-szelvényekből világosan kitűnik, hogy az oxigénháztartás vizsgált elemeinél (BOI, KOI) és a tápanyag paramétereiknél, a víztest mentén található pontforrásoktól független, hossz-menti növekvő szennyezettség legvalószínűbb oka a mezőgazdasági és települési diffúz terhelés. Ez a csörötneki és a rumi vízminőségvédelmi monitoring pont közötti növekedés a BOI<sub>5</sub>, de különösen az összes foszfor értékek esetében jelentős. Ez utóbbi a

csörötneki állomáson még a jó állapot tartományában található, ám Csörötnek és Rum között átlépi a jó/mérsékelt osztály határát és majd csak 100 km-rel lejjebb, a Rába (Kis-Rábától) víztest mentén tér vissza ismét egy rövid szakaszon jó osztályba. A hossz-szelvényről leolvasható, hogy a Rábába közvetlenül bebocsátó szennyvíztisztító telepeknek és az értékelhető többlet foszfor terhelést hozó mellékvízfolyásoknak az együttes hatása nincsen döntő befolyással a víztest foszforterhelésének alakulására.

A víztesten végzett kovaalga felmérések eredményei is mérsékelt ökológiai állapotra (EQR érték 0,41 és 0,60 közötti) engednek következtetni. A vízi makroszkópikus gerinctelenek esetében jó ökológiai állapot jellemző a teljes szakaszon (EQR értékek 0,67 és 0,75 közöttiek). Kifejezetten magas az ASPT és a RB-RL% értéke, mely fajgazdag és értékes faunára utal. A halak korábbi, 2016. évi felmérési eredményei pedig kiváló állapotot sugallanak (EQR érték 0,85). Ezen utóbbi két csoport eredményei a megfelelő hidrológiai és hidromorfológiai feltételeknek köszönhetőek. A Rába ezen szakaszán ugyanis a gyakorlatilag szabadon meanderező folyó építő és romboló munkája által teremtett nagyfokú élőhely-diverzitás és ezzel párhuzamosan kialakuló kisléptékű térbeni mozaikosság a jó állapot egyik meghatározója.

A szakasz gazdag hal- és vízi makroszkópikus gerinctelen faunája, a víztest természetvédelmi szempontú prioritizálását, kiemelt értéként történő kezelésének lehetőségét is felveti.

Az eredmények rávilágítanak, hogy ezen a vízfolyásszakaszon nem elsősorban hidromorfológiai okok miatt mérsékelt az összesített ökológiai állapot hiszen azt, a fentebbi szakaszhoz hasonlóan, itt is a kovaalgák állapota okozza. A jó állapot eléréséhez javítani kell a csoport előfordulási jellemzőit meghatározó környezeti paramétereken, tápanyag terhelési viszonyokon. Első sorban a határon túlról érkező terhelés, valamint a víztest mentén jelentkező diffúz eredetű foszfor szennyezés jelentős csökkentése hozhat eredményt a jó célállapot elérése érdekében.

A magyar szakaszon elsősorban a diffúz terhelés további csökkentése megfelelő pufferzóna kialakításával, a bemosódás csökkentésével érhető el. Ez részben a vízfolyás és a mellékvízfolyások mentén gyepesítéssel, alapvetően őshonos fajok állományai alkotta erdősítéssel biztosítható. A pufferzónák kialakítása során figyelemmel kell lenni a természeti adottságokra, hosszabb távon a monodomináns ültetvényeket le kell cserélni. Másrészt a mezőgazdasági termeléssel érintett szántó és ültetvényi területeken csökkenteni kell tápanyagutánpótlást. Törekedni kell az állattartótelepek modernizálására.

### 3.3 RÁBA (ÉDÁSZ-ÜZEMVÍZCSATORNÁTÓL)

Ez a rövid kb. 11 km hosszú, az ikervári duzzasztót magába foglaló víztest terhelés szempontjából alapvetően a felette lévő víztest befolyása alatt áll. Hasonlóképpen a felvízi víztesthez, itt is csak a foszforterhelés haladja meg a célállapothoz tartozó határértéket. Mivel a rumi és az Ikervári vízminőségvédelmi monitoring állomás összes P értékei között további növekedés (243 µg/l-ről 259 µg/l-re) tapasztalható, miközben a víztestet jelentős pontszerű terhelés nem éri, intézkedésként szintén a diffúz eredetű foszforterhelés csökkentése javasolható.

A projekt keretében biológiai mintavétel a szakaszon nem történt. A szakasz rövid, elsősorban a felvízen történt folyamatok (Ikervár duzzasztó felvize, illetve vízkormányzás) határozhatják meg az ökológiai állapotot. A jövő intézkedéseinek szempontjából felvethető, hogy az ikervári vízkivétel

mértéke miatt a természetes szakaszt nem kell-e hidrológiai okokból erősen módosítottként kezelni, és célként a jó potenciált kitűzni. Lehet, hogy így a jó állapot elérhető, ha a jövőben kialakul az az új módszertan, amely az erősen módosított víztestek esetén a hidrológiai, vagy a morfológiai okokból történt erősen módosításhoz, - figyelembe véve az így kialakított hidrológiai, vagy morfológiai jellemzőket- más ökoparamétereket rendelnek hozzá!

### 3.4 RÁBA (CSÖRNÖC-HERPENYŐTŐL)

A terhelési hossz-szelvény tanúsága szerint a vizsgált paraméterek tekintetében - ismét csak az összes foszfor kivételével - víztest vízminősége a jó vagy kiváló állapot osztályába esik. Az ikervári és az ostffyasszonyfai monitoring állomás között az összes foszfor értéke jelentősen lecsökken a jó állapot osztályának határa közelébe. A hossz-szelvényből az is látható, hogy a víztest összes foszforra vonatkozó jó állapota elérésének a felvízi Rába-szakasz diffúz eredetű foszforterhelésének magas szintje az akadály.

A Rába ezen szakaszán a kovaalga felmérések eredményei is mérsékelt ökológiai állapotot (EQR érték 0,49 és 0,50 közötti) jeleznek. A vízi makroszkópikus gerinctelenek esetében a víztest felső részén tapasztalt jó ökológiai állapot (EQR érték 0,64) ezen a szakaszon vált át mérsékeltté, azaz az EQR értéke 0,60 alá csökken. Ezt követően a Rába alsóbb szakaszain már végig ez a mérsékelt ökológiai állapot lesz a jellemző. A halak esetében is ebben a víztestben romlik az ökológiai állapot, s a kiválóról jóra változik (EQR értéke: 0,62 és 0,66). Az összesített ökológiai állapot, a kovaalgák által meghatározott módon, ezen a szakaszon is mérsékelt.

A vízi makroszkópikus gerinctelen szervezetek és a halak esetében tapasztalt ökológiai állapotromlásért több tényező is szerepet játszhat, az egyik felelős tényező, az egyre erősödő hidromorfológiai befolyásoltság. Ebben a vízfolyás gátak közé szorítása, a mesterségesen kiegyenesített mederben tapasztalható élőhely homogenizálódás, az egyre szűkebbé váló hullámtérből adódóan a változatos, különböző szukcessziójú holtmeder-skála hiánya, valamint a Nicki duzzasztó felvízi hatásterülete mind szerepet játszhat. Nem feledkezhetünk meg az idegenhonos, inváziós fajok állományainak térnyeréséről sem, hiszen a Duna irányából számos puhatestű-, magasabbrendű rák- és halfaj terjed a Rába felvízi irányába. Ezeknek a fajoknak sok esetben nincs természetes kompetitora, vagy predátora, s gyakran olyan üres ökológiai niche-t foglalnak el, melyet az őshonos fajok nem hasznosítanak. Egyéb vizsgálatokból ismert, hogy ezen a Rába szakaszon már bizonyítottan erős állományokkal vannak jelen.

A szakasz jellegéből adódóan elősorban Vízügyi Igazgatóság szakembereinek a bevonásával keresni kell, hogy hol van reális esély a hidromorfológiai viszonyok javítására. A víztesten az árvíz biztonságot szem előtt tartva, elsősorban partvédművek, partbiztosítások felülvizsgálata, a holtmedrek revitalizációja javíthatja a szakasz ökológiai állapotát.

### 3.5 RÁBA (KIS-RÁBÁTÓL)

A víztest a vizsgált paraméterek körében - a foszfor kivételével - jó vagy kiváló állapotú. A víztest felső fele, köszönhetően a Marcalon érkező többlet foszforterhelésnek a jó állapot határértékét meghaladó szennyezettséget mutat (218 µg/l), de onnan folyamatos csökkenés mellett az árpási

monitoring állomásnál a már célállapot határértéke alatt mérhető (183 µg/l). A teljes víztest mentén a célállapot elérése a felvízi és a Marcalon érkező foszforterhelés csökkentésével érhető el.

A víztest a kovaalga felmérések eredményei alapján mérsékelt ökológiai állapotú (EQR érték 0,44 és 0,53 közötti). A vízi makroszkópikus gerinctelenek esetében szintén mérsékelt állapot a jellemző (EQR: 0,49 és 0,58). A halak 2013. és 2018. évi vizsgálati eredményei alapján a felsőbb szakaszhoz képest tovább romlik az ökológiai állapot, s a jóról mérsékeltre változik (EQR értéke: 0,55 és 0,41). Az összesített ökológiai állapot a minden élőlénycsoport alapján mérsékelt.

Ennél a víztestnél is keresni kell, hogy hol van reális esély a hidromorfológiai viszonyok javítására. A víztesten az árvíz biztonságot szem előtt tartva, elsősorban partvédőművek, partbiztosítások felülvizsgálata, funkcióját veszített szabályozóművek felülvizsgálata, a meglévő létesítmények karbantartása, illetve a mindenképpen szükséges beavatkozások esetében a természet közeli anyagok alkalmazása javasolt.

Törekedni kell elsősorban a mellékvízfolyások a diffúz terhelés csökkentésére (belvízelvezető rendszer felülvizsgálata, vízfolyások és mesterséges csatornák mentén pufferzóna kialakítása, szántóföldi kultúrák és ültetvények tápanyagutánpótlásának szabályozása, bemosódás csökkentése, állattartó telepek modernizációja).

A holtmedrek revitalizációja javíthatja a szakasz ökológiai állapotát.

### 3.6 RÁBA TORKOLATI SZAKASZ

A víztest esetében a felvízi víztestekhez képesti tipológiai váltás több paraméter esetében osztályhatárérték szigorodást von maga után, minek következtében a felette lévő víztest esetében jó állapot osztályába eső foszfor és nitrogén értékek itt már a mérsékelt állapot tartományába kerültek.

Az érintett víztesten a kovaalgák felmérési eredményei alapján jó ökológiai állapot volt jellemző, melynek oka lehet, hogy víztesttípus váltás miatt más minősítési határok érvényesek (EQR érték 0,78). A vízi makroszkópikus gerinctelenek esetében mérsékelt állapot a jellemző (EQR: 0,45), hasonlóan a halak 2015. évi vizsgálati eredményei alapján kapott mérsékelt (EQR értéke: 0,52) állapothoz. Az összesített ökológiai állapot a vízi makroszkópikus gerinctelenek és a halak alapján mérsékelt.

Ökológiai állapot javítása érdekében tett intézkedések vonatkozásában, a Rába (Kis-Rábától és Csörnőc-Herpenyőtől) víztestek esetében leírtak lehetnek irányadóak.

## 4 ÖSSZEFOGLALÁS

Fontos megjegyezni, hogy a Rába vizsgált mintavételi szelvényei erősen módosított víztestekre esnek, így ezekre a mintavételi egységekre ökopotenciált kellene számolni. Ennek számítási módját, a jelenleg érvényben levő a Duna-vízgyűjtő magyarországi része Vízyűjtő-Gazdálkodási Tervben (2015), még nem határozták meg, így alkalmas metrika hiányában számítására nem került sor (valószínűsíthető, hogy erősen módosított vízterek esetében a jelenleg kidolgozás alatt álló ökopotenciál határértékei megengedőbbek lesznek).

A fiziko-kémiai paraméterek értékelése keretében a koncentrációk vizsgálata ráirányította a figyelmet a hidrológiai körülmények hosszú távú változásának fontosságára.



A Rába vízhozamában megfigyelhető változásokat a Szentgotthárdon, Sárváron, Ragyogóhídnál (Ostffyasszonyfán) és Árpásnál található vízhozam-mérő állomások adatai alapján vizsgáltuk, illetve mutattuk be. Az értékeléshez az 1960-2019 közötti napi átlag vízhozam értékeket, illetve az ezekből képzett hidrológiai jellemzőket használtuk fel. Azonos terhelések esetén magasabb koncentrációk az alacsonyabb vízhozamú időszakokba alakulnak ki. Ezen időszakok tartóssága, gyakorisága jelentősen kihathat az ökológiai állapotra.

A projekt célkitűzéseit figyelembe véve, a Rába vízhozamával kapcsolatos legfontosabb megállapítások a következők:

- Jelen felmérés idején, illetve az egész 2019-es évben a Rába vízhozama jelentősen kisebb volt, mint az előző felmérés idején. Ezt a különbséget a vízminőség- és a folyót érő terhelések értékelése során figyelembe kell venni.
- A legutóbbi 60 évet átfogó Rába vízhozam adatokban kimutatható egy nem túl erős, de statisztikailag igazolható csökkenő trend.
- Megfigyelhető a kisvizes napokon mérhető vízhozamok csökkenése, ezzel együtt az évenkénti kisvizes napok számának emelkedése. Ez a két hatás együttesen a vízminőségi szempontból kritikus időszakok gyakoriságának és hosszának növekedését eredményezheti.
- A megfigyelt változások a folyó terhelhetőségének csökkenése irányába mutatnak.

Ez is rámutat az állapotértékelés 6 évenkénti elvégzésének a fontosságára, azon belül is a hidrológiai paraméterek változásának az alapul vételére, klímaváltozás hosszú távú hatásainak a figyelembevételére.

A vízhozam csökkenés, illetve jelen állapot tartós fennmaradása, ismerve a klimatikus változásokat és a csapadék tér- és időbeni eloszlásának alakulását, akár hosszabb távon is fennállhat, ez lehet, hogy a szabályozás újragondolását, a hidrológiai helyzet változásához történő hozzáigazítását teszi szükségessé. Ez a terhelhetőség folyamatos vizsgálata mellett egyes esetekben felvetheti az adott víztest specifikus állapotjellemzők felülvizsgálatát is