

A Duna makrozoobenton élőlény-együttesének vizsgálata a Nemzetközi Duna-expedíciók során - eredmények, tanulságok

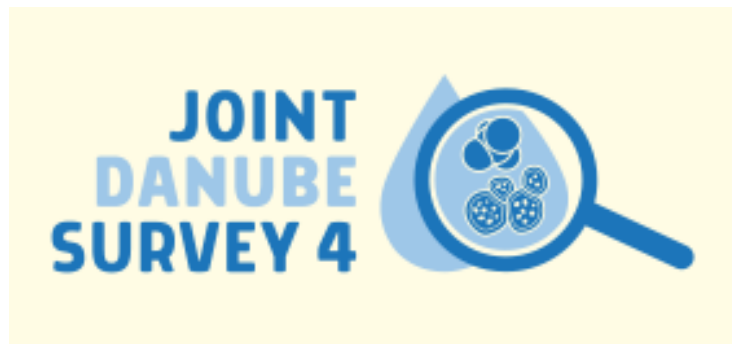
Szekeres József, Borza Péter, Csányi Béla, Weiperth András
Ökológiai Kutatóközpont
Vízi Ökológiai Intézet

MHT Környezetvédelmi Szakosztály

MHT Limnológiai Szakosztály

MTA Nemzeti Víz tudományi Program

online szakmai nap, 2021. május 20.



- | | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|--|---|
| 
Austria | 
Bosnia &
Herzegovina | 
Bulgaria | 
Croatia | 
Czech
Republic | 
European
Union | 
Germany | 
Hungary |
| 
Moldova | 
Montenegro | 
Romania | 
Serbia | 
Slovakia | 
Slovenia | 
Ukraine | |

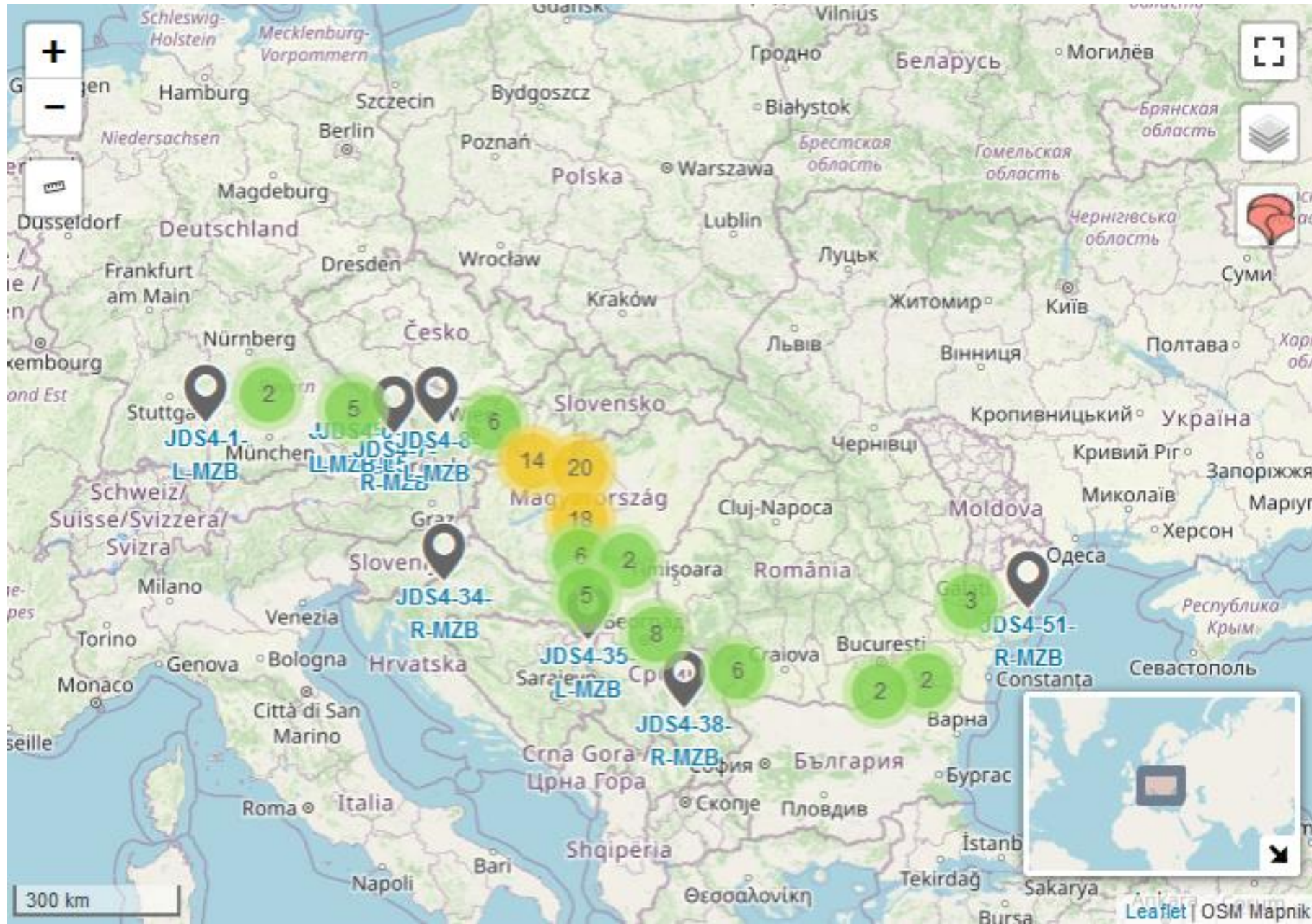
Vízi makroszkopikus gerinctelenek (makrozoobenton)



A JDS4 makrozoobenton programja

- A mintavételt a nemzeti szakértői csoportok végzik a Core Team koordinálásával. Makrozoobenton vezető: Miroslav Ocadlik (SK)
- Fő módszer: Multi-Habitat-Sampling (MHS)
- Kiegészítő módszerek:
 - Kick & Sweap (KS)
 - Mélyvízi kotróhálózás (DWS) – csak a HU és RS szakaszon
 - Kiegészítő puhatestű gyűjtés (AMS)
 - Rákvarsázás (LiNi)

Makrozoobenton mintavételi helyek a JDS4 során

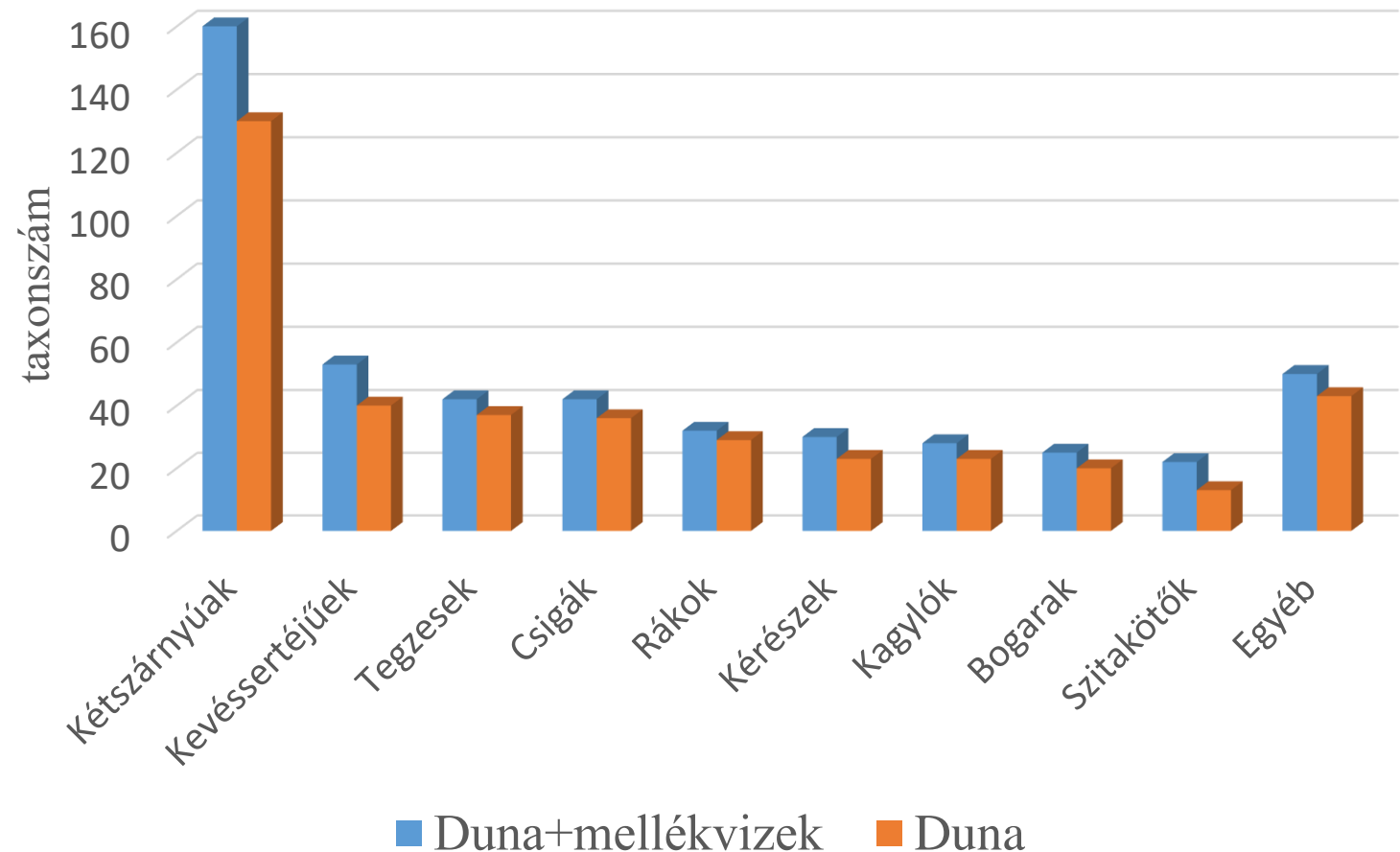


A JDS4 makrozoobenton programja

- Összesen 45 helyszín mintázása valósult meg, ebből 35 csak az egyik parton, 10 esetben mindkét parton (főként határvizek esetében)
- Összesen 27 Duna főági helyszín és 18 mellékvíz
- Biodiverzitás és indikatív ökológiai állapotbecslés megállapítására csak a MHS eredmények kerültek feldolgozásra
- A többi módszer eredményeit részben lettek feldolgozva, eddig csak az invazív fajok és a puhatestű faunával kapcsolatos elemzésekre használták fel

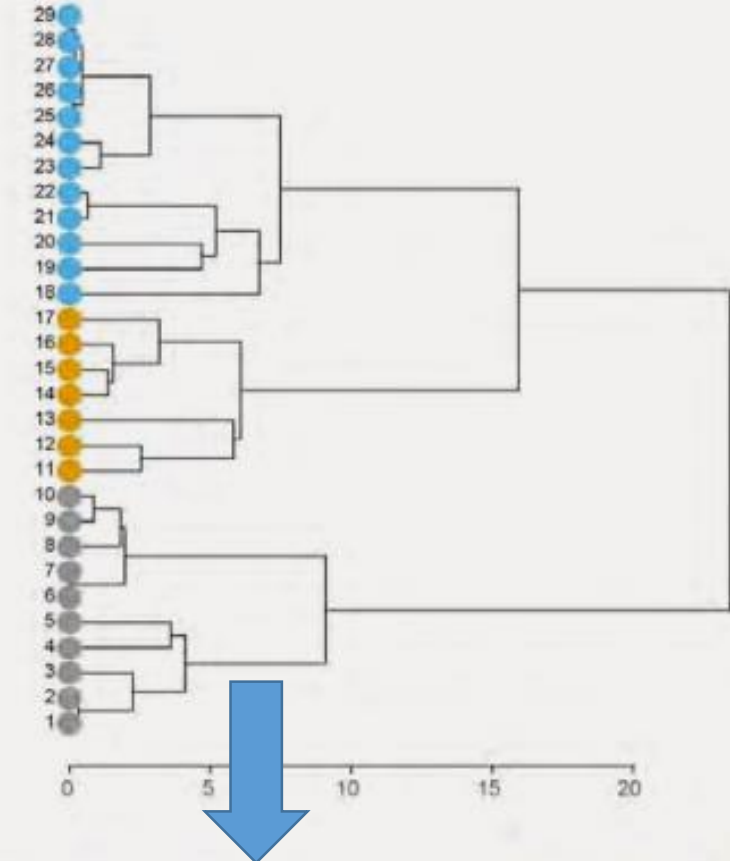
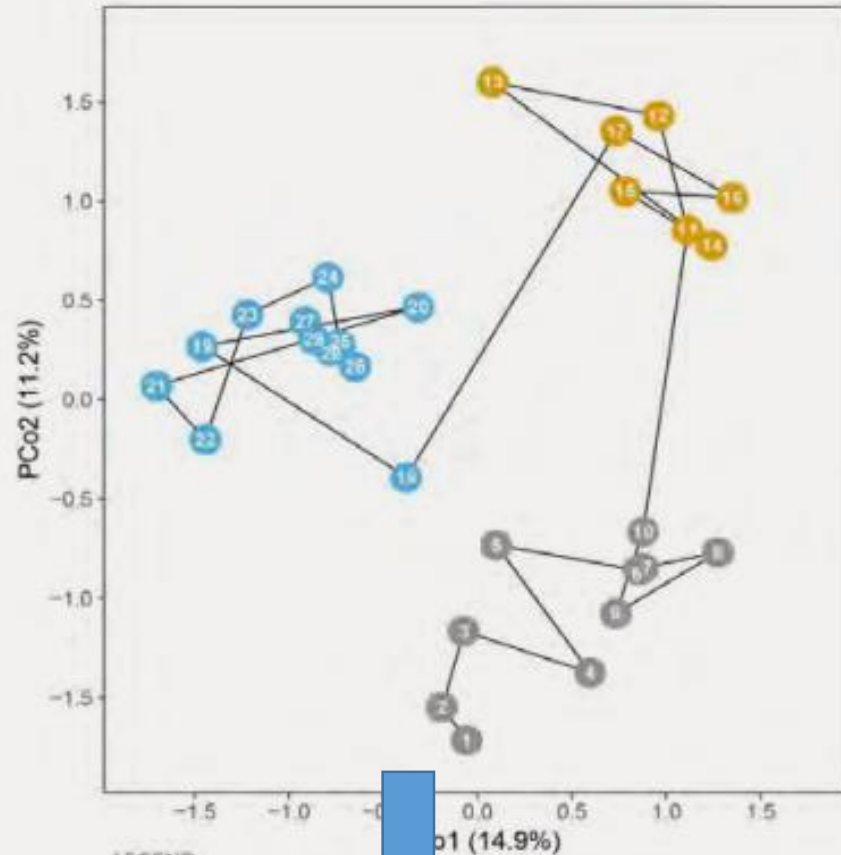
Eredmények (MHS – teljes Duna)

- Összesen 484 taxon az 55 helyszínen
- 394 taxon a Dunában és 287 a mellékfolyókban
- Kagylók, EPT taxonok, vízibogarak fajszáma csökken
- Kevéssertéjűek és a csigák csoportja fajgazdagabb lesz a Duna hossz-szelvénye mentén



Eredmények (MHS – teljes Duna)

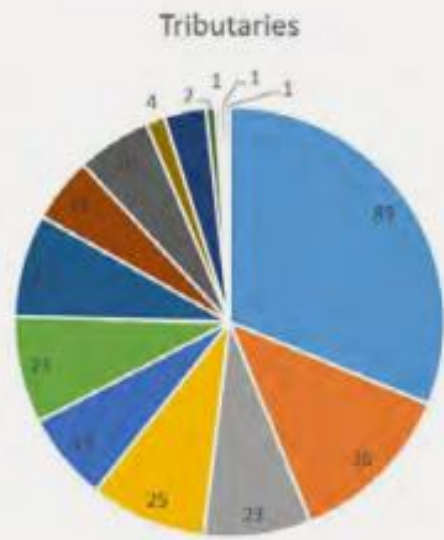
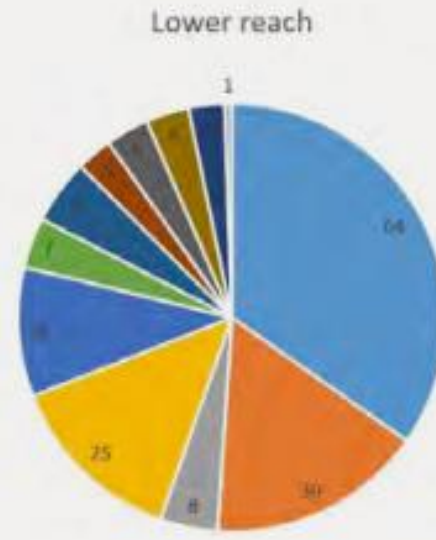
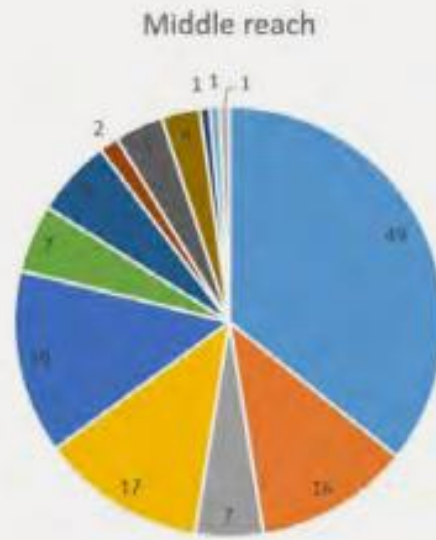
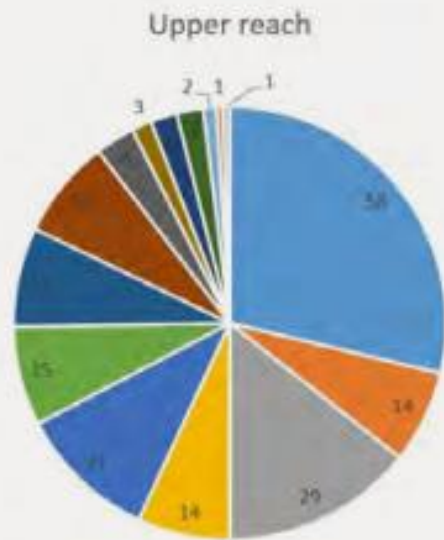
- A mederesés befolyásolja az áramlási sebességet, ezáltal változik a mederanyag minősége és az üledéklakó fauna összetétele
- Főkomponens (PCoA) elemzés és CONISS dendrogramm mutatja be az egyes szakaszok szignifikáns elkülönülését
- Felső - , Középső – és Alsó-Duna határai:
 Medve és Gönyű között
 Baja-Hercegszántó között
- Két parti minta esetében gyakran nagyobb volt a különbség a minták között, mint az eltérő lokalitások között



LEGEND:

Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
JDS4 site	1-L	2-R	3-R	4-R	6-L+R	7-R	8-L	10-R	14-R	16-R	18-R	22-R	23-L	24-L	26-R
Number	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
JDS4 site	27-L	28-R	29-L+R	31-L	31-R	37-L	37-R	40-L+R	41-L+R	43-L+R	47-L+R	48-L+R	50-R	51-R	

Eredmények (MHS – teljes Duna)



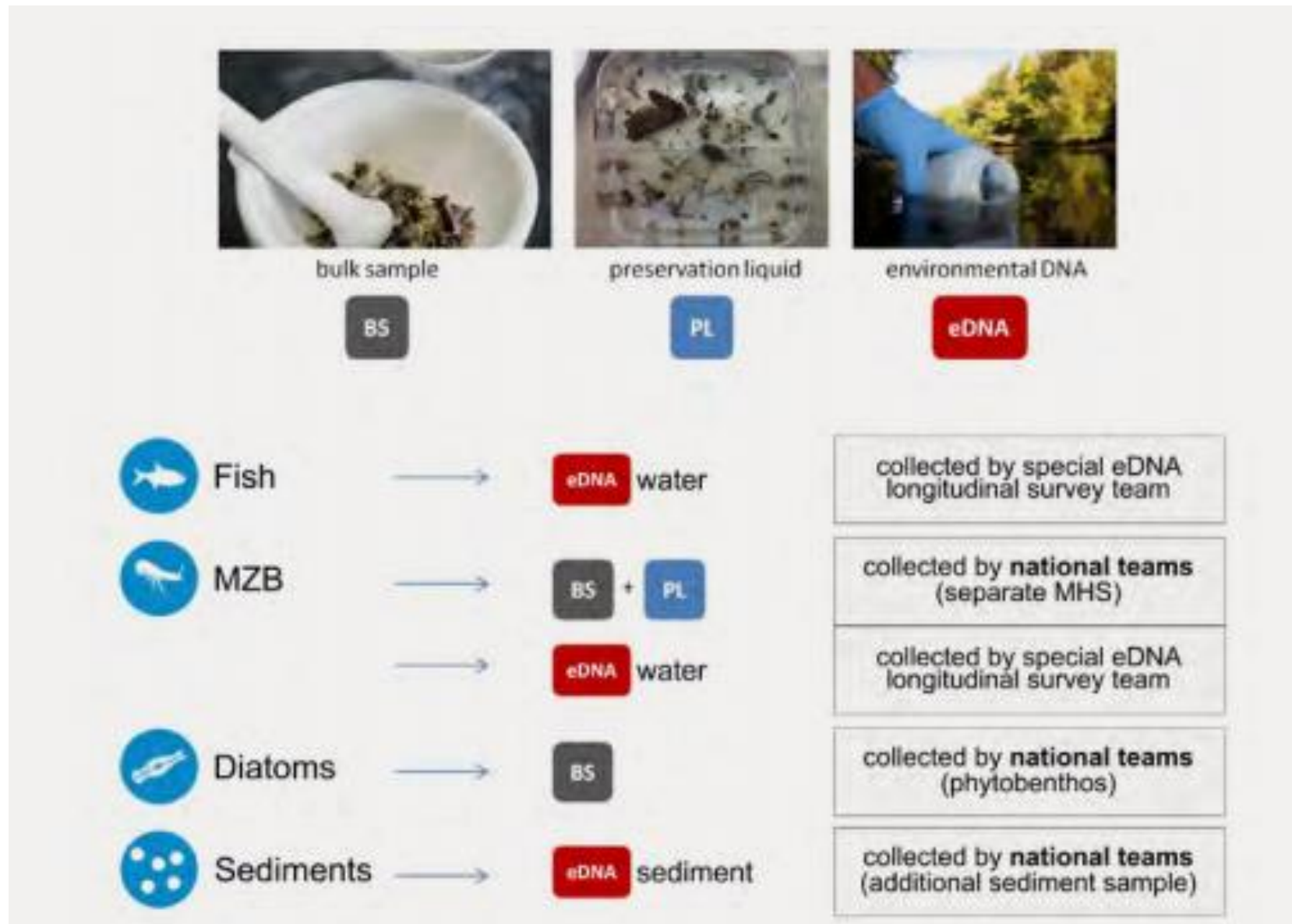
Eredmények (MHS – teljes Duna)

- Hasonló diverzitás mintázat összevetve a JDS3 eredményeivel...
- De:
 - a csigák taxonszáma megduplázódott
 - számos al-dunai ponto-kaspikus faj hiányzott a JDS4 mintákból
 - a borsókagylók (*Pisidium* spp.) teljesen hiányoznak a közép – és alsó szakaszi-ról

JDS4 site no.	JDS4 rkm	River	Sampling site	JDS2	JDS3		JDS4				National assesment	
				SI	SI	SK	SI		SK		Class	Country
				Airlift	MHS		Right side	Left side	Right side	Left side		
				Class	Class		Class		Class			
1	2581	Danube	Böfingger Halde		II	2		II		2	2	DE
2	2479	Danube	Bittenbrunn 700m below P. station				II		1		2	DE
3	2417	Danube	Above Klösterl - Kelheim	II	II	2	II		3		3	DE
4	2258	Danube	Niederalteich - Mühlau		II	2	II		3		3	DE
6	2204	Danube	Jochenstein	III	III	4	III	III	4	4	4	AT
7	2113	Danube	Enghagen				II		4		3	AT
8	2008	Danube	Oberloiben	II	II	3		II		4	3	AT
10	1878	Danube	Hainburg, upstream Morava	I	II	2	I		2		3	AT
14	1871	Danube	Bratislava	II	II	2	II		2		2	SK
16	1806	Danube	Medvedöv / Medve	II	II	2	II		3		3	SK
18	1791	Danube	Gönyü		II	2	II		2		4	HU*
22	1707	Danube	Szob	II	II	2	II		4		4	HU*
23	1666	Danube	Budapest upstream - Megyeri bridge	II	II	3		II		4	4	HU*
24	1632	Danube	Budapest downstream - M0 bridge	I	III	3		I		2	4	HU*
26	1560	Danube	Dunafoldvar	II	II	2	II		3		4	HU*
27	1532	Danube	Paks	II	II	2		I		3	3	HU*
28	1480	Danube	Baja	II	II	2	I		4		4	HU*
29	1425	Danube	Hercegszanto / Batina / Bezdan	II			II	II	2	1	1	HR
31	1300	Danube	Ilok / Backa Palanka	II	II	3	II	II	3	3	4	HR*
37	1150	Danube	Downstream Pancevo	IV			IV	II	3	4		
40	1075	Danube	Banatska Palanka / Bazias	II	II	2	IV	III	4	2	1	RO
41	850	Danube	Upstream Timok (Rudujevac / Gruia)	II	II	3	III	II	4	2	1	RO
43	836	Danube	Pristol / Novo Selo Harbour	II	II	2	II	II	2	2	2	BG RO
47	488	Danube	Downstream Ruse/Giurgiu (Marten)	II	I	3	II	I	2	2	3	BG RO
48	375	Danube	Chiciu/Silistra	III	II	3	IV	II	3	3	3	BG RO
50	132	Danube	Reni	II	II	3	II		3		2	RO
51	17	Danube	Vilkova - Chilia arm/Kilia arm	II	III	3	II		2		1	RO

- A 36 Duna főági helyszínből 24 (67%) **jó**, 5 (14%) **kiváló**, 4 (11%) **közepes**, 3 (8%) **gyenge** besorolást kapott az indikatív ökológiai állapotbecslés szerint.
- Bár a minősítő módszer hasonló, az állapotbecslés általánosan rosszabb besorolást eredményezett (durván egy osztállyal) a JDS3 eredményeivel összevetve.
- Ennek oka lehet: az eltérő mintavételi stratégia (pl. csak egyik part vizsgálata, bizonyos esetekben a vízjárás, stb.)

DNS alapú vizsgálatok eredményei



DNS alapú vizsgálatok eredményei

- Mindkét metabarcoding-olást alkalmazó módszer nagy számú fajt detektált (ömlesztett minta: 333, tartósító anyag: 321), különösen további kevésértékűek és árvaszúnyogok tekintetében, valamint további tegzesek, álkérészeket is
- A merített vízminta környezeti DNS vizsgálata további meiofauna elemeket mutatott ki
- A tradicionális morfológia alapján dolgozó módszerrel összevetve, a csiga és szitakötő fajok alulreprezentáltak mutatkoztak
- A négyféle detektáló módszer (összlet minta, tartósító anyag, környezeti DNS és hagyományos módszer) mindegyike nagy számban mutatott módszer-specifikus családokat és fajokat
- Az ömlesztett mintás módszer mutatta a legnagyobb fokú átfedést a hagyományos módszerrel
- Az ellentmondó taxonómiai eredmények hasznos visszacsatolási lehetőséget adnak a módszerek fejlesztésére és a taxonómiai kutatásokra
- A DNS alapú értékelések módszertani korlátait meg kell határozni és figyelembe venni a további felmérések során.

Eredmények a hazai Duna-szakaszon

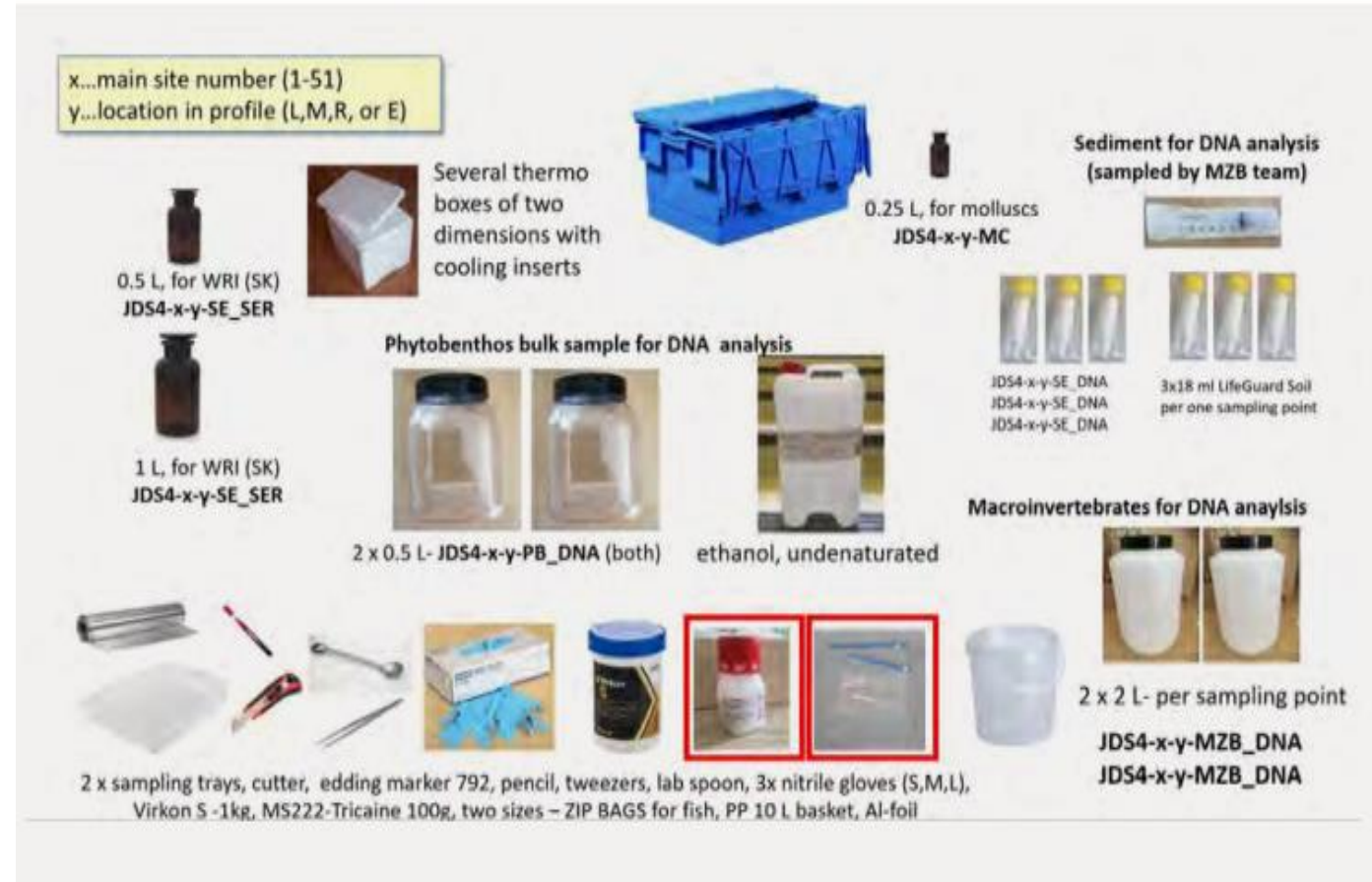
JDS3 kód	Folyó	Helység	Fkm	Mintavételi dátum
JDS4-17	Mosoni-Duna	Vének		2019.07.01
JDS4-18	Duna	Gönyű	1790	2019.07.01
JDS4-22	Duna	Szob	1707	2019.07.02
JDS4-23	Duna	Budapest felett	1660	2019.07.02
JDS4-24	Duna	Budapest alatt	1630	2019.07.03
JDS4-25	Ráckevei-(Soroksári)-Duna	Tass		2019.07.03
JDS4-26	Duna	Dunaföldvár	1560	2019.07.04
JDS4-27	Duna	Paks	1532	2019.07.04
JDS4-28	Duna	Baja	1481	2019.07.05



Eredmények a hazai Duna-szakaszon



Nemzeti szakértői csapat tagjai:
Borza Péter, ÖK
Csányi Béla
Szekeres József, ÖK
Weiperth András



Eredmények a hazai Duna-szakaszon

- Fő módszer: Multi-Habitat-Sampling (MHS)
- Kiegészítő módszerek:
 - Kick & Sweap (KS)
 - Mélyvízi kotróhálózás (DWS) – csak a HU és RS szakaszon
 - Kiegészítő puhatestű gyűjtés (AMS)
 - Rákvarsázás (LiNi) + kiegészítő rákgyűjtés (EF, HS)
- Makrozoobenton nemzeti csoport feladata volt még:
 - Üledék eDNA minta
 - Barcode vizsgálatokhoz 1 párhuzamos MHS minta (bulk sample + tartósításhoz használt etanol)
 - Üledékminta radiológiai vizsgálatokhoz
 - Kagylók (*Corbicula fluminea*, *Dreissena polymorpha*) mikroműanyag vizsgálatokhoz

Eredmények a hazai Duna-szakaszon

- Összesen 9725 egyed rendszertani azonosítása történt meg
- Az öt módszerrel összesen 64 taxon jelenlétét mutattuk ki a Dunából
- A LiNi és az AMS összesen 4 fajt adott hozzá a teljes listához (3 decapoda, 1 kagyló)

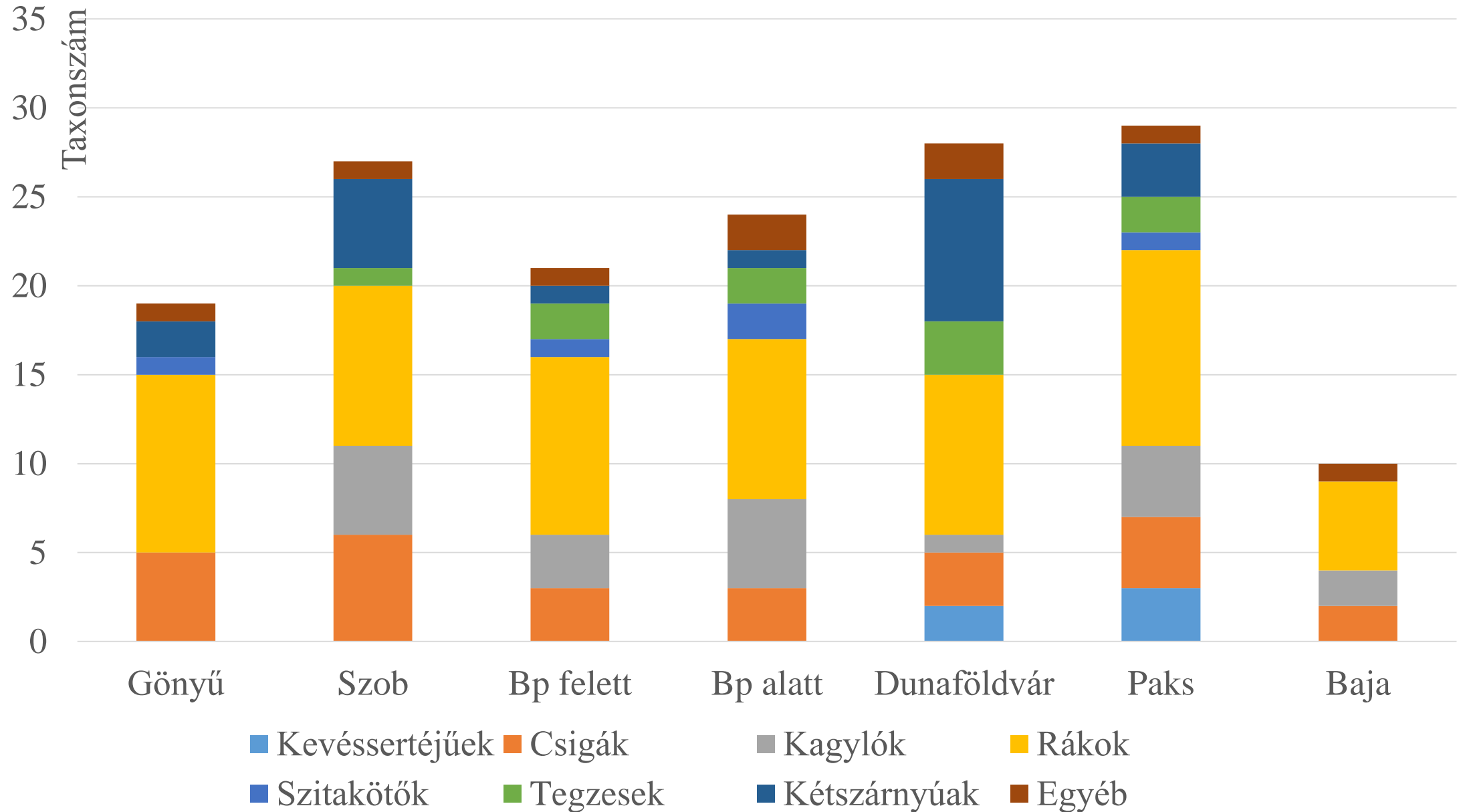


Eredmények a hazai Duna-szakaszon (MHS-KS-DWS)

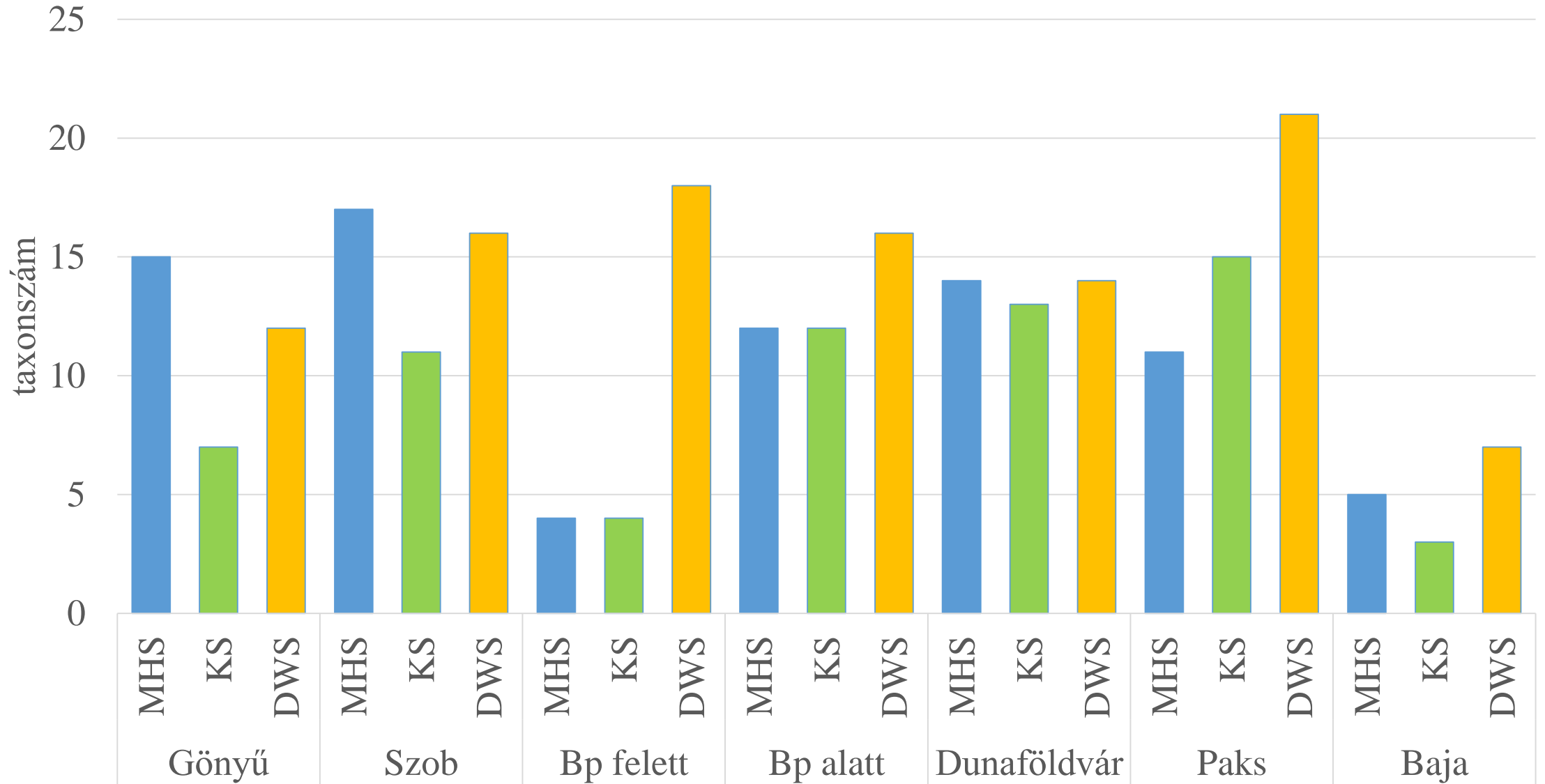


Csoport	Faj	ind.
Csigák	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	3049
Kagylók	<i>Corbicula fluminea</i>	1325
Csigák	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	1220
Rákok	<i>Dikerogammarus villosus</i>	838
Csigák	<i>Fagotia acicularis</i>	343
Rákok	<i>Dikerogammarus haemobaphes</i>	279
Rákok	<i>Dikerogammarus bispinosus</i>	231
Rákok	<i>Obesogammarus obesus</i>	165
Rákok	<i>Echinogammarus ischnus</i>	153
Rákok	<i>Chelicorophium robustum</i>	101
Összesen		7704

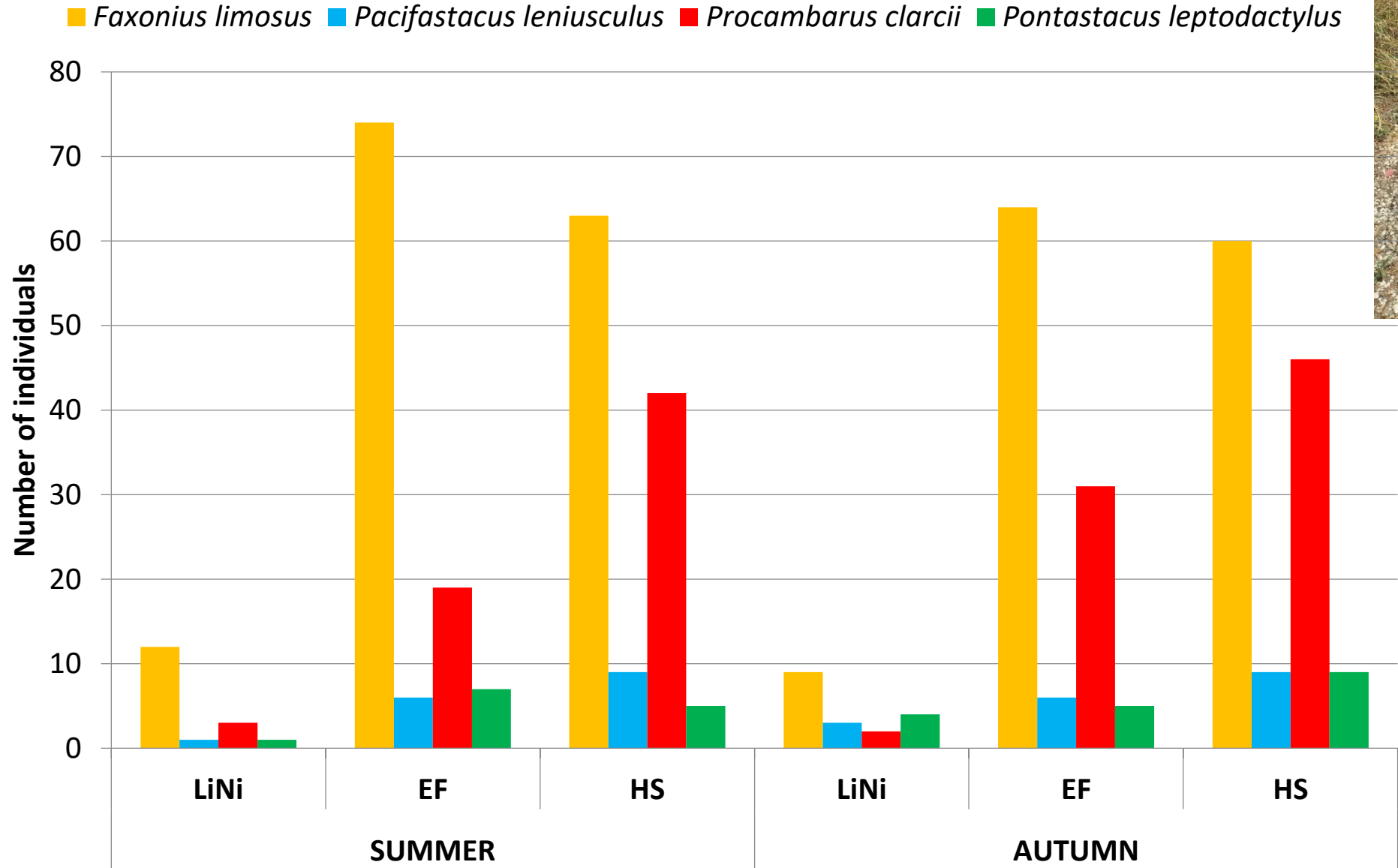
Eredmények a hazai Duna-szakaszon (MHS-KS-DWS)



Taxonszámok mintavételei módszerenként

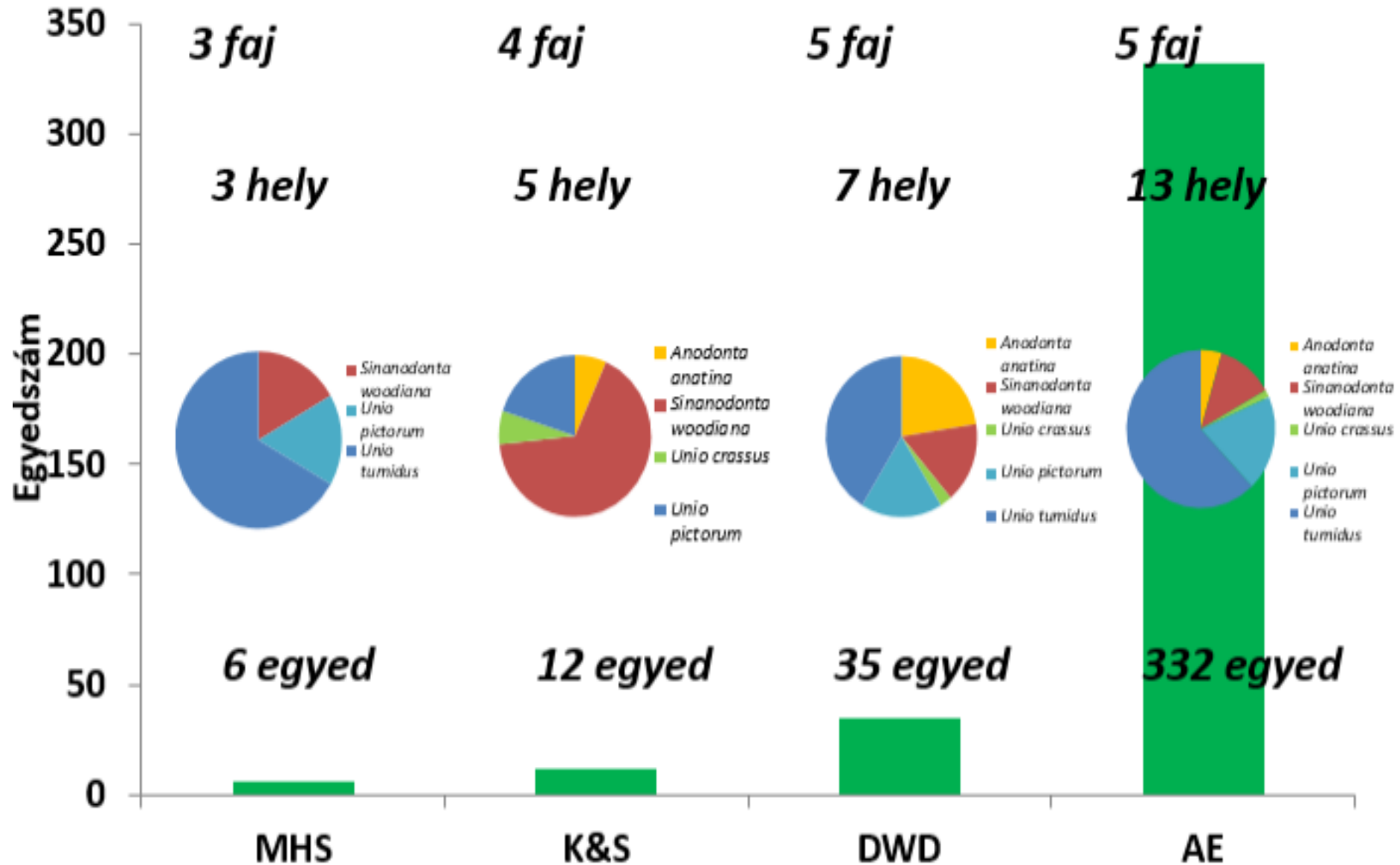


Rákvarszás (LiNi)



LiNi – rákvarsa
EF – electrofishing
HS – hand sampling

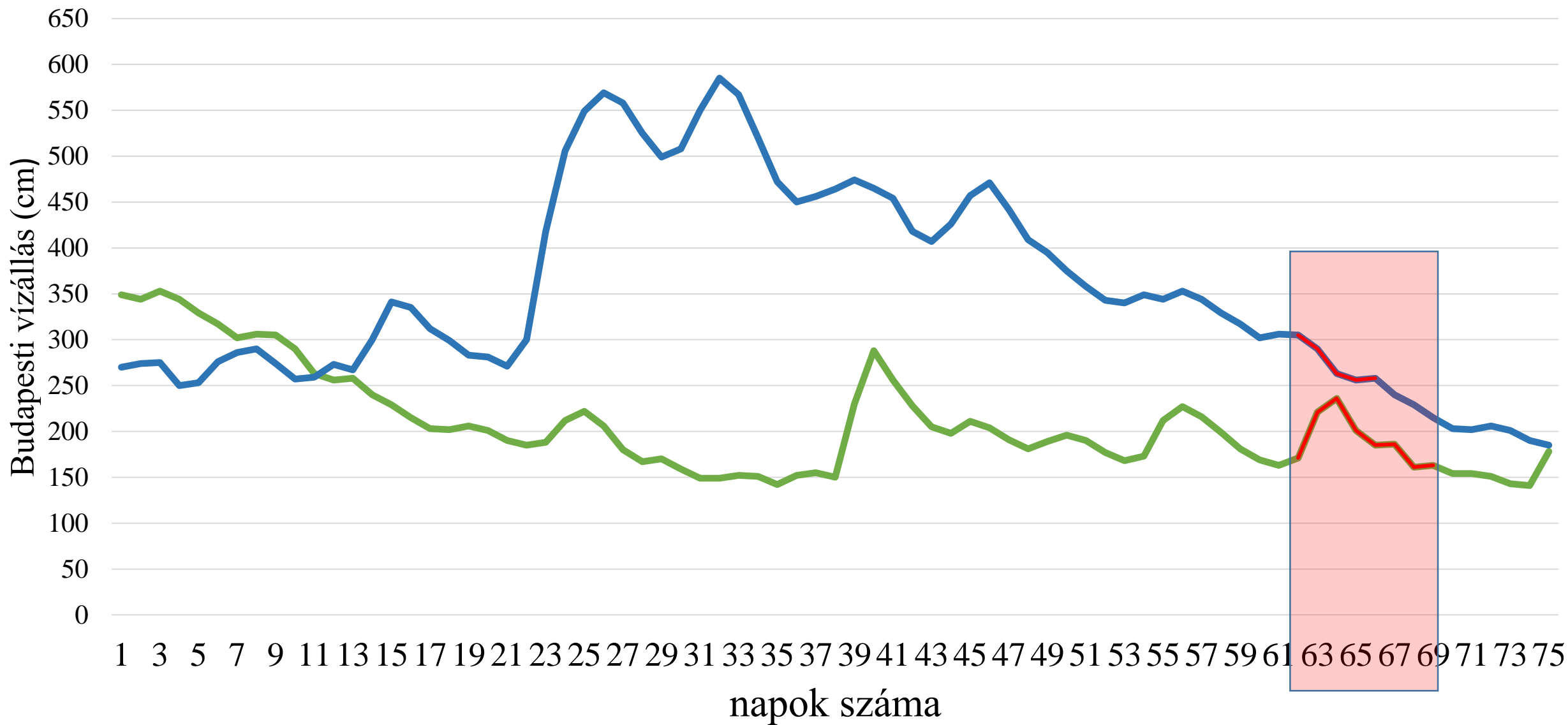
Kiegészítő kagylógyűjtés (17 helyszín, HU-RS)



A JDS3 és JDS4 expedíciók összehasonlítása

- Vízjárás a mintavételi időszakban
- Taxonszámbeli különbségek
- Egyedszámbeli különbségek
- Az egyes módszerek alkalmazhatósága
- Személyes tapasztalatok alapján

A Duna vízállása a JDS3 (világos kék) és JDS4 (sötét kék) magyarországi mintavételi időszakai alatt és azt megelőzően. Piros – mintavételi időszak



Kotort mederüledék

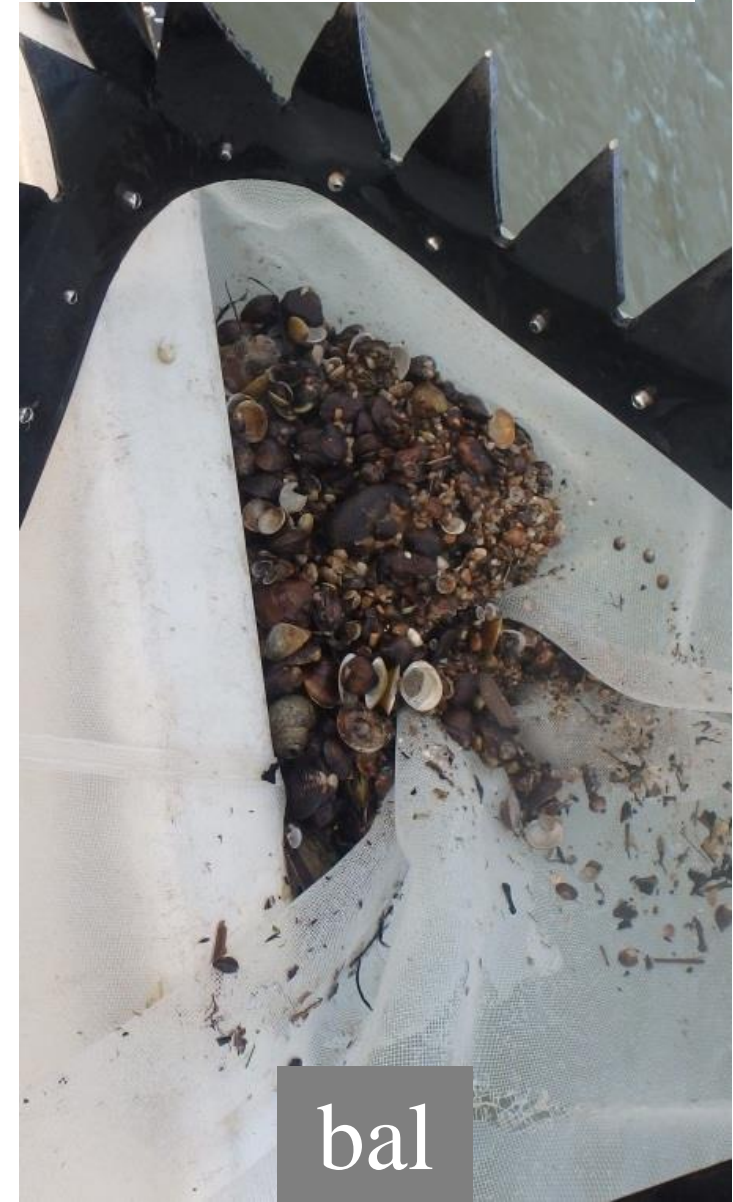
Duna, Budapest felett (JDS4-23)



jobb

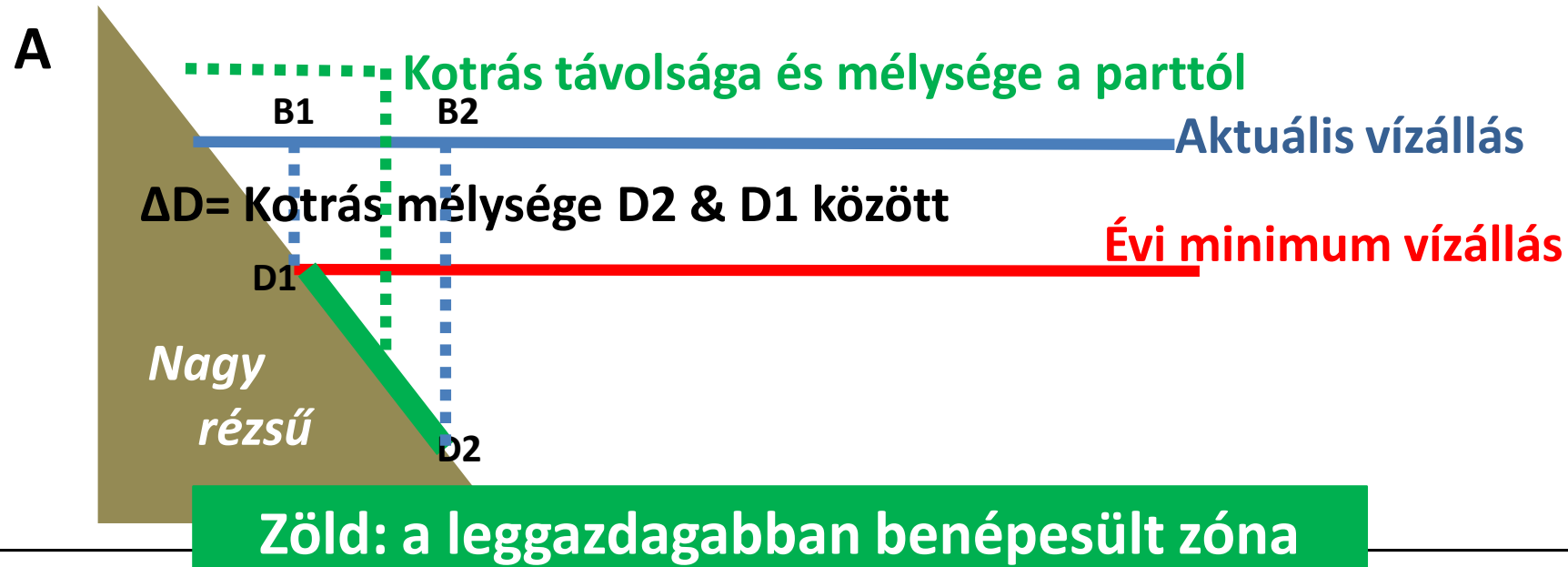


közép

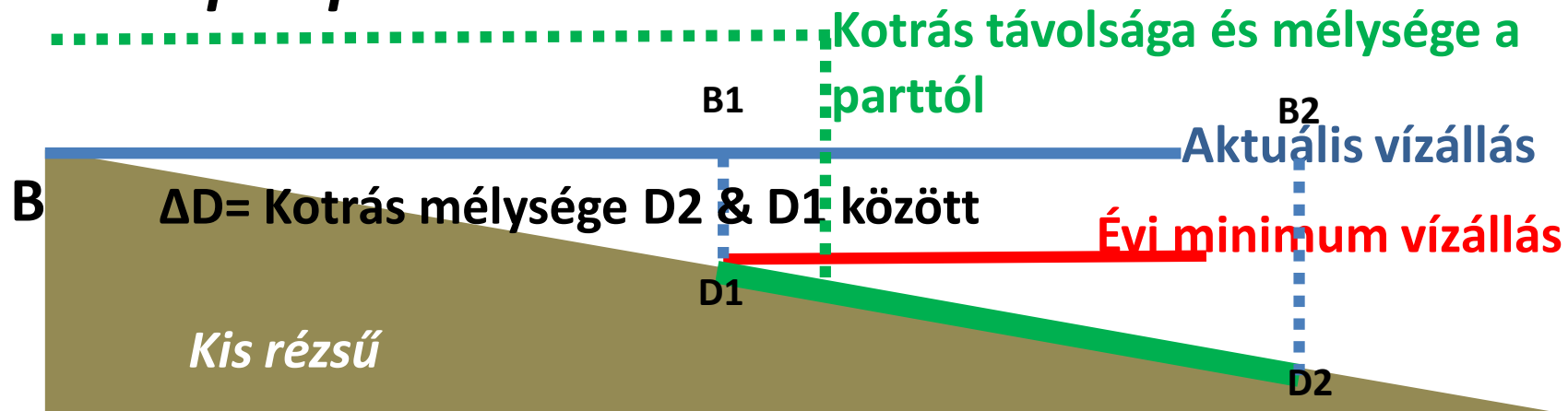


bal

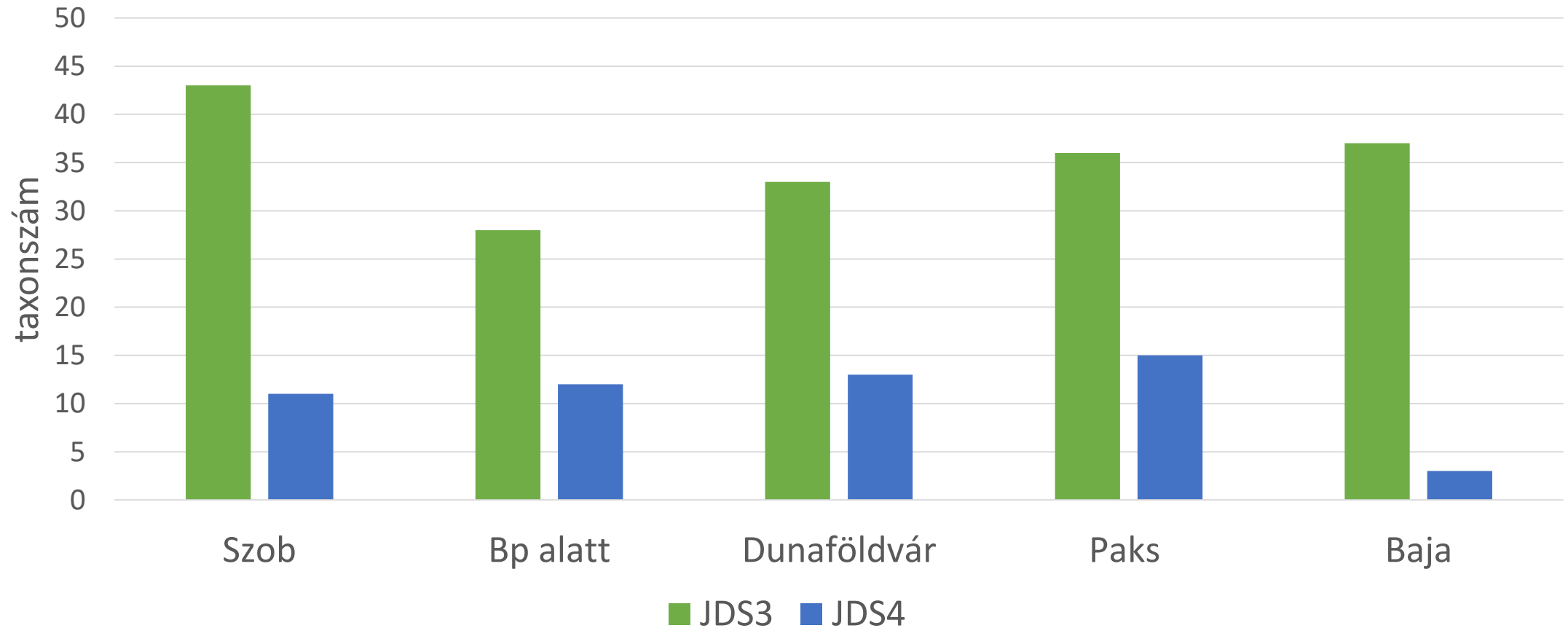
A- Meredek part



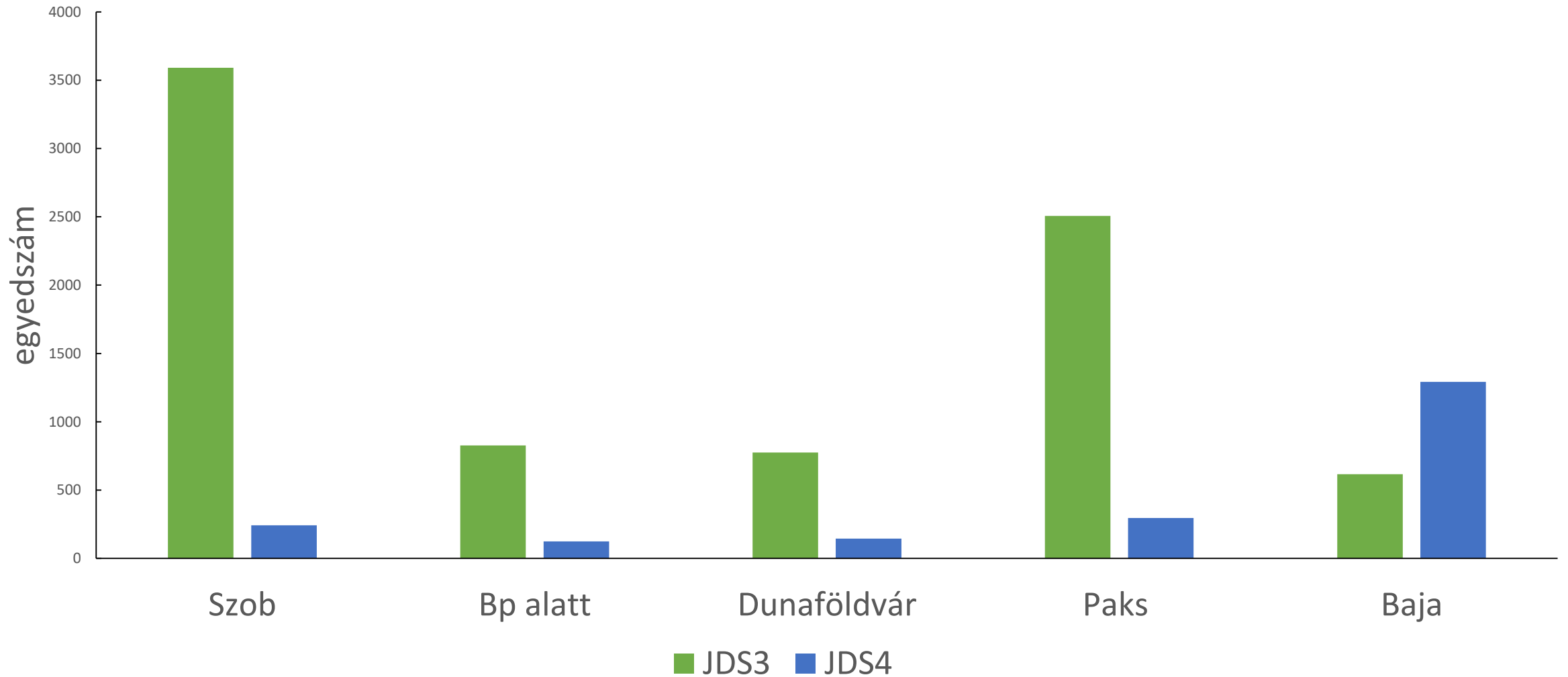
B- Lapos part



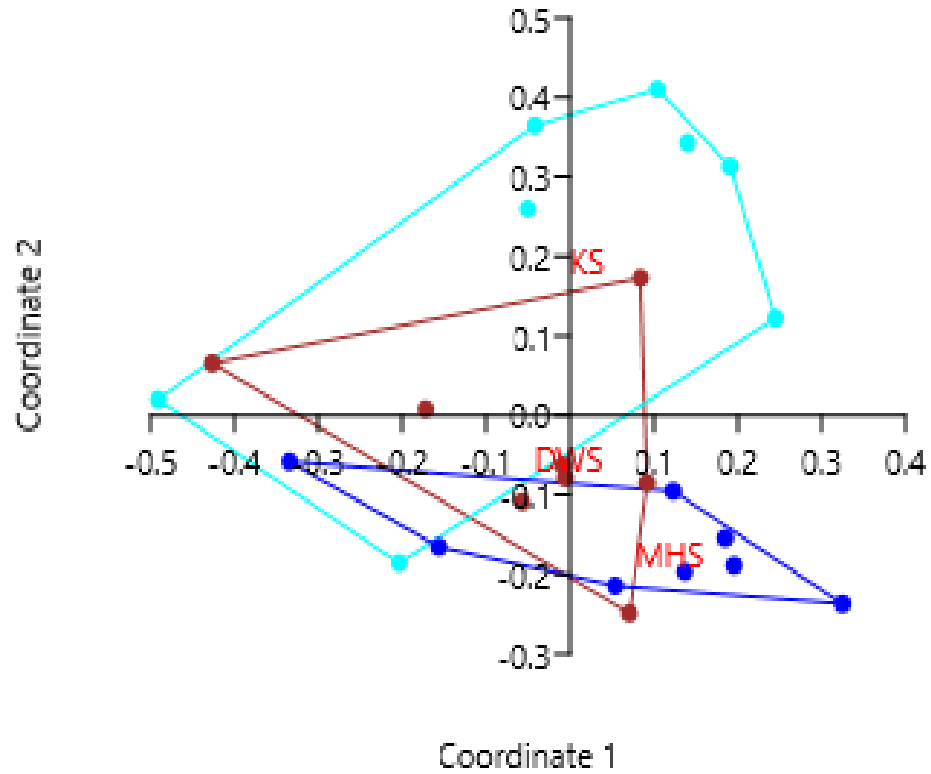
Makrozoobenton **taxonszámok** a JDS3 (zöld) és a JDS4 (kék) során a hazai Duna-szakaszon (Kick and Sweep módszer)



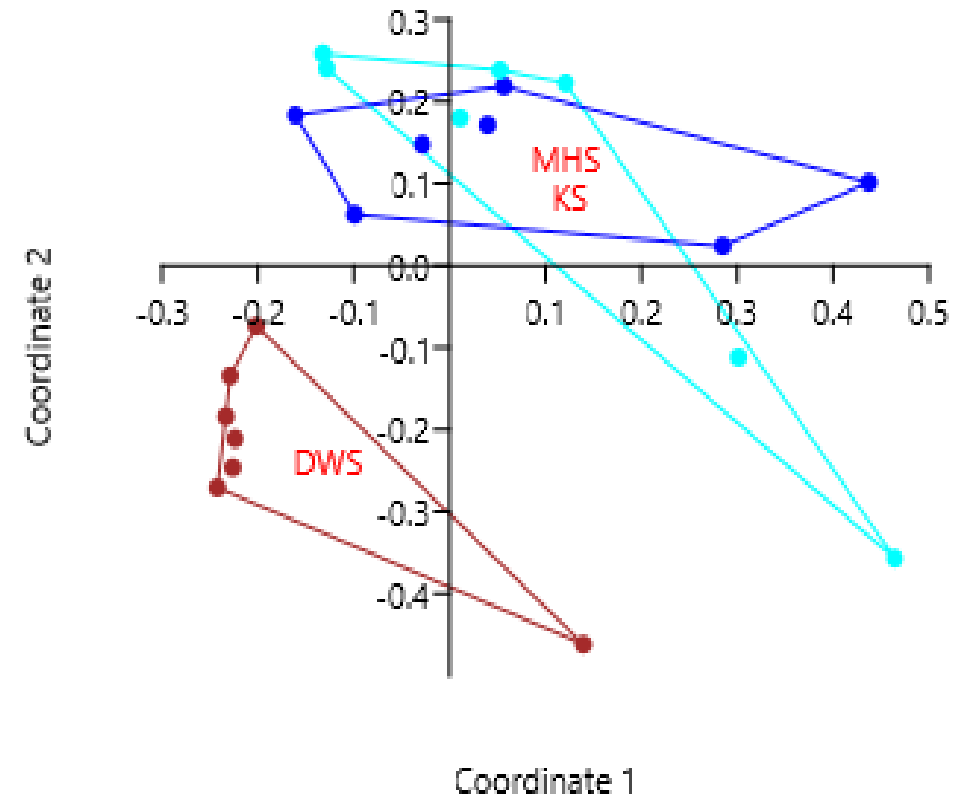
Makrozoobentonon **egyedszámok** a JDS3(zöld) és a JDS4(kék) során a hazai Duna-szakaszon (Kick and Sweep módszer)



JDS3

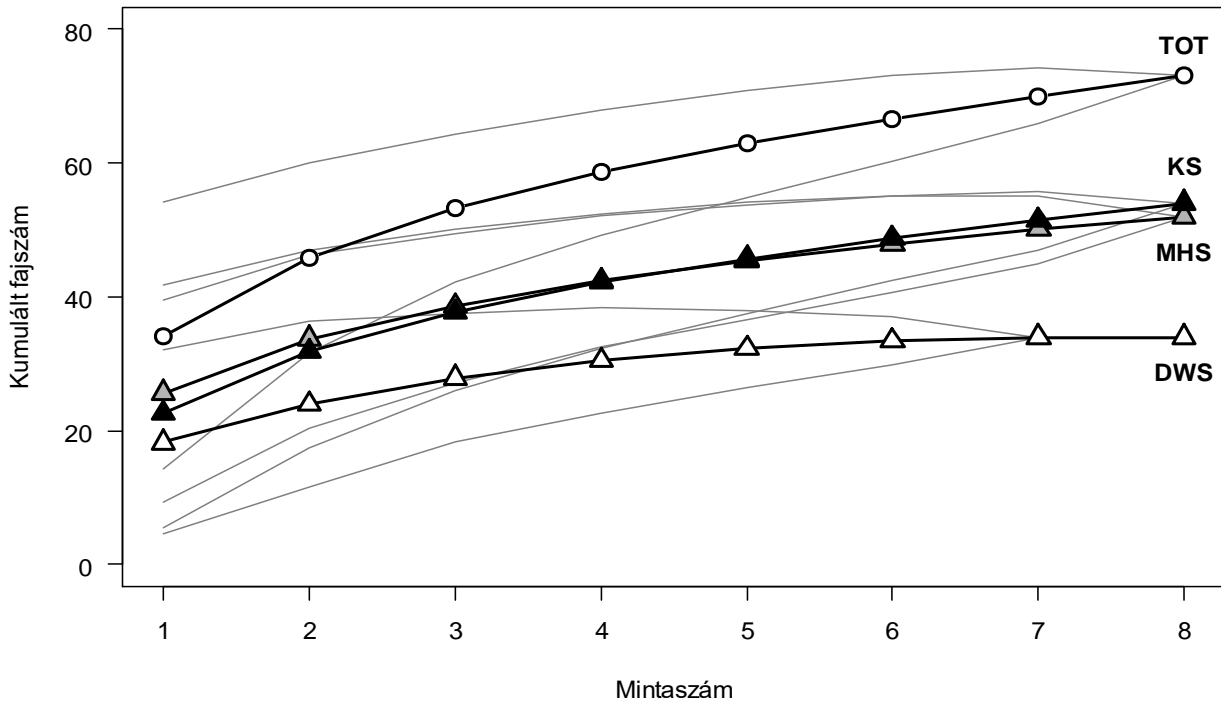


JDS4

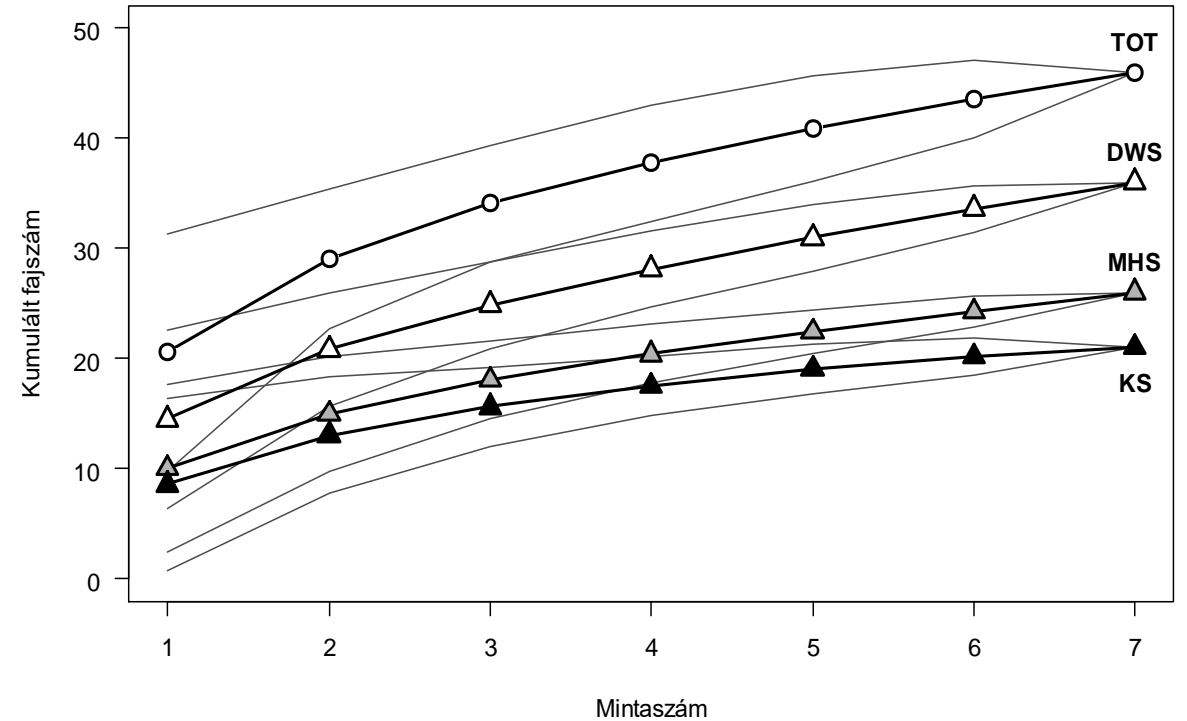


JDS 3 és 4 mintavételi módszereinek összehasonlítása (PCoA, Dice, bin)

JDS3 (2013)



JDS4 (2019)



Kumulatív fajtelítési görbék a három módszerre külön-külön (MHS, KS, DWS) és a három módszer együtt (TOT) – Oligochaeta és Chironomidae összevonva

JDS3 (2013)

- + Core Team tervez és végrehajt
 - + Homogén adatsor (mintavétel, minta feldolgozás)
 - + Erősebb személyes kapcsolatok
 - + Minták után-követhetősége
- 0 Drágább?
- Adatfeltöltési nehézségek

JDS4 (2019)

- Core Team tervez és jelentést ír, nemzeti csapatok végrehajtják a mintavételi programot
 - + Több szakember bevonása a Duna mentén
 - Személytelenebb
 - Nehézkes minőség biztosítás
- 0 Olcsóbb?
- + Fejlett adatgyűjtési megoldások



Balról jobbra: Szekeres József, Engloner Attila, Németh Kitti, Csányi Béla, Trábert Zsuzsanna

Köszönöm a figyelmet!

szekeres.jozsef@ecolres.hu