

S P O L O Č N Á V Ý R O Č N Á S P R Á V A **z monitorovania životného prostredia** **za rok 2013**

podľa "Dohody medzi vládou Slovenskej republiky a vládou Maďarskej republiky o niektorých dočasných technických opatreniach a o prietokoch do Dunaja a Mošonského ramena Dunaja", podpísanej dňa 19. apríla 1995

Predkladaná:

Ladislav Lazár v.r.
zástupca vlády Slovenskej republiky
pre monitorovanie

András Rácz v.r.
zástupca vlády Maďarska
pre monitorovanie

O B S A H

	Str.
Úvod	
Predchádzajúce udalosti	1
Ciele spoločného monitorovania	2
Aktivity spoločného monitorovania v roku 2013	3
Plnenie odporúčaní zo Spoločnej výročnej správy za rok 2012	3
 Časť 1	
Hladiny a prietoky povrchových vôd	5
1.1 Prietok do Dunaja pod haťou Čunovo	10
1.2 Prietok do Mošonského ramena Dunaja	12
1.3 Distribúcia vody na maďarskom území	15
1.3.1 Dotácia vody do oblasti inundácie	15
1.3.2 Dotácia vody do Mošonského Dunaja	18
1.4 Charakteristiky hladiny vody Dunaja na úseku Čunovo - Vámosszabadi	19
 Časť 2	
Kvalita povrchovej vody	21
2.1 Všeobecné hodnotenie aktuálneho roka	22
2.2 Základné fyzikálno-chemické ukazovatele	23
2.3 Katióny a anióny	27
2.4 Nutrienty	27
2.5 Ukazovatele režimu kyslíka	31
2.6 Ťažké kovy	34
2.7 Chlorofyl-a	36
2.8 Ostatné biologické ukazovatele	36
2.8.1 Biologické ukazovatele a hodnotenie ekologického stavu povrchovej vody na spoločne monitorovaných odberných miestach	39
2.8.2 Biologické ukazovatele a hodnotenie ekologického stavu povrchovej vody na odberných miestach monitorovaných iba maďarskou stranou	40
2.8.3 Biologické ukazovatele na odberných miestach monitorovaných iba maďarskou stranou	44
2.9 Kvalita sedimentov	44
2.10 Orientačné hodnotenie ukazovateľov kvality povrchovej vody podľa dohodnutých limitných hodnôt pre klasifikáciu kvality povrchovej vody	45
 Časť 3	
Režim podzemných vôd	47
3.1 Spoločné hodnotenie režimu podzemných vôd	47
3.2 Závery	51

Časť 4	
Kvalita podzemných vôd	52
4.1 Maďarské územie	52
4.2 Slovenské územie	55
Časť 5	
Monitoring pôdnej vlhkosti	61
5.1 Metódy zberu údajov	61
5.2 Spôsoby prezentácie údajov	62
5.3 Vyhodnotenie výsledkov na maďarskej strane	62
5.4 Vyhodnotenie výsledkov na slovenskej strane	62
Časť 6	
Monitoring lesa	66
6.1 Vyhodnotenie slovenského územia	66
6.2 Vyhodnotenie maďarského územia	68
Časť 7	
Monitoring bioty	69
7.1 Fytocenológia	70
7.2 Suchozemské mäkkýše	71
7.3 Vodné makrofyty	73
7.4 Vodné mäkkýše	73
7.5 Vážky (Odonata)	74
7.6 Kôrovce (Perloočky - Cladocera, Veslonôžky - Copepoda)	75
7.7 Potočníky a podenky (Trichoptera, Ephemeroptera)	
a ostatné skupiny makrozoobentosu	76
7.8 Ryby (Osteichthyes)	77
Časť 8	
8.1 Záverečné konštatovania	79
8.2 Odporúčania	88

Zoznam príloh

- A.1. Dohoda medzi vládou Slovenskej republiky a vládou Maďarskej republiky o niektorých dočasných technických opatreniach a o prietokoch do Dunaja a Mošonského ramena Dunaja, podpísaná 19. apríla 1995
- A.2. Štatút o činnosti poverených zástupcov pre monitorovanie predvídaný v „Dohode medzi vládou Slovenskej republiky a vládou Maďarskej republiky o niektorých dočasných technických opatreniach a o prietokoch do Dunaja a Mošonského ramena Dunaja“, podpísaný 29. mája 1995
- A.3. Zápisnica z rokovania zástupcov pre monitorovanie, konaného 25. apríla 2007 v Győri, na ktorom bol pozmenený Štatút o činnosti poverených zástupcov pre monitorovanie.
- A.4. Zápisnica z prerokovania a podpísania Spoločnej výročnej správy za rok 2012 zo spoločného slovensko-maďarského monitorovania, stanoveného medzivládnu Dohodou z 19. apríla 1995.
- A.5. Zápisnica z rokovania odborníkov pre monitorovanie povrchových a podzemných vôd uskutočňovaného podľa medzivládnej Dohody z 19. apríla 1995.

ÚVOD

Predchádzajúce udalosti

Aktuálna Spoločná správa z monitorovania životného prostredia v roku 2013 je devätnástou správou od podpísania Dohody o niektorých dočasných technických opatreniach a prietokoch v Dunaji a v Mošonskom ramene Dunaja 19. apríla 1995 vládami Slovenskej republiky a Maďarskej republiky¹ (Príloha A.1) – ďalej Dohoda. Dohoda predpisuje monitorovanie vplyvu zvýšených prietokov do Dunaja a Mošonského ramena Dunaja a dotácie vody do pravostrannej sústavy riečnych ramien na životné prostredie. Monitorovanie životného prostredia je koordinované Poverenými zástupcami pre monitorovanie oboch strán, ktorých činnosti sú uvedené v Štatúte podpísanom 29. mája 1995 v Gabčíkove² (Príloha A.2).

Dohoda mala pôvodne vypršať hneď po vynesení rozsudku Medzinárodného súdneho dvora v Haagu vo veci týkajúcej sa Projektu Gabčíkovo - Nagymaros. Slovenská republika 23. októbra 1997, prostredníctvom Ministerstva zahraničných vecí, informovala Maďarskú republiku o svojej pripravenosti predĺžiť platnosť Dohody z 19. apríla 1995 dovtedy, kým sa nedosiahne dohoda o implementácii Rozsudku Medzinárodného súdneho dvora, vyneseného 25. septembra 1997. Maďarská republika navrhované predĺženie prijala uznesením maďarskej vlády zo 17. decembra 1997.

25. apríla 2007 sa Poverení zástupcovia pre monitorovanie dohodli na modifikácii Štatútu (Príloha A.3). Úprava reflektovala zmeny v monitorovaní kvality vôd podľa Rámcovej smernice o vode (2000/60/ES) a stanovila zmeny v harmonograme pre vypracovanie Národných a Spoločnej správy. Určité úpravy boli aj v monitorovacích lokalitách, pozorovaných ukazovateľoch a frekvencii meraní.

Slovenská strana sa v Dohode zaviazala prepúšťať do Dunaja pod haťou Čunovo priemerný ročný prietok $400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a ďalších $43 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ do Mošonského ramena Dunaja a pravostranného priesakového kanála. Oba prietoky závisia od hydrologických a technických podmienok uvedených v Prílohách č. 1 a 2 Dohody. Maďarská strana, podľa Dohody, vybudovala v rkm 1843 spoločného úseku Dunaja dnovú prehrádzku a v júni 1995 ju uviedla do prevádzky. Táto prehrádzka umožňuje dotáciu vody do pravostranných riečnych ramien v inundačnej oblasti na maďarskom území. Voda prepúšťaná do Mošonského ramena Dunaja zabezpečuje zásobovanie Mošonského Dunaja a riečnych ramien v oblasti chránenej proti povodňiam na maďarskej strane.

¹ Dohoda medzi vládou Slovenskej republiky a vládou Maďarskej republiky o niektorých dočasných technických opatreniach a prietokoch do Dunaja a Mošonského ramena Dunaja, podpísaná 19. apríla 1995.

² Štatút o činnosti Poverených zástupcov pre monitorovanie predvídaný v "Dohode medzi vládou Slovenskej republiky a vládou Maďarskej republiky o niektorých dočasných technických opatreniach a prietokoch do Dunaja a Mošonského ramena Dunaja", podpísaný 29. mája 1995.

Podľa Článku 4 Dohody sú Strany povinné vzájomne si vymieňať a vyhodnocovať údaje získavané monitorovaním životného prostredia na oboch stranách Dunaja, slovenskej a maďarskej. Tieto údaje sú potrebné na posúdenie vplyvov zvýšeného prietoku v Dunaji a dotácie vody na maďarskej strane. Technické detaily monitorovania životného prostredia – vymedzenie ovplyvneného územia, stanovenie miest vzorkovania a merania, frekvencia meraní, zoznam vymieňaných ukazovateľov, intervaly výmeny údajov, atď. – sú popísané v Štatúte (Prílohy A.2 a A.3) a ďalších relevantných dokumentoch.

Podľa Článku 3 Dohody výsledky pozorovaní a namerané údaje v tabuľkovom a grafickom tvare, spolu s ich hodnotením predstavujú Národné ročné správy, vypracované Stranami samostatne. Spoločná výročná správa je vypracovaná spoločne a je založená na odsúhlasených a vzájomne vymenených Národných ročných správach.

Táto Spoločná výročná správa z monitorovania životného prostredia podáva hodnotenie týkajúce sa roku 2013. Hodnotenie slovenskej strany je založené na údajoch zhromažďovaných Slovenským hydrometeorologickým ústavom (SHMÚ), Prírodovedeckou fakultou Univerzity Komenského (PriF UK), Slovenskou akadémiou vied, Národným lesníckym centrom (NLC-LVÚ), Výskumným ústavom pôdoznalectva a ochrany pôdy (VÚPOP), Západoslovenskou vodárenskou spoločnosťou (ZsVS), Bratislavskou vodárenskou spoločnosťou (BVS), Slovenským vodohospodárskym podnikom (SVP-BA), Výskumným ústavom vodného hospodárstva (VÚVH) a Konzultačnou skupinou Podzemná voda spol. s r. o. (KSPV). Výmena údajov a vyhodnotenie monitoringu v rámci spoločného monitorovania boli koordinované Splnomocnencom vlády Slovenskej republiky pre výstavbu a prevádzku Sústavy vodných diel Gabčíkovo - Nagymaros.

Hodnotenie maďarskej strany je založené na údajoch zhromažďovaných Severozadunajskou inšpekciou pre ochranu životného a prírodného prostredia a vodné hospodárstvo (ÉDUKTVF), Severozadunajským riaditeľstvom vodného hospodárstva (ÉDUVIZIG), Oblastnými organizáciami vodárenských zdrojov, Lesníckym výskumným ústavom (ERTI), Západomaďarskou univerzitou, Prírodovedným múzeom, Maďarskou akadémiou vied a Univerzitou Eötvösa Lóránda. Výmena údajov a vyhodnotenie monitorovania boli koordinované štátnym tajomníkom pre životné prostredie a vodné hospodárstvo maďarského Ministerstva pre rozvoj vidieka.

Ciele spoločného monitorovania

Hlavným cieľom spoločného slovensko-maďarského monitorovania, v súlade s medzivládnu Dohodou, je pozorovať, zaznamenávať a spoločne hodnotiť kvantitatívne a kvalitatívne zmeny povrchových a podzemných vodných útvarov a prírodného prostredia závislého na vode v súvislosti s realizovanými opatreniami a dotáciou vody. Dotácia vody do pravostranných riečnych ramien na maďarskom území je zabezpečovaná dnovou prehrádzkou, ktorá vzdúva hladinu vody v Dunaji nad prehrádzkou.

Vyhodnotenie zahŕňa zmeny v hydrologických režimoch povrchovej a podzemnej vody, zmeny kvality povrchovej a podzemnej vody, zmeny v pôdnej vlhkosti a zmeny v lesných porastoch a biote.

Cieľom vzájomnej výmeny údajov je poskytovať informácie o výsledkoch monitorovania, o vývoji ukazovateľov zahrnutých do výmeny údajov a o environmentálnych zmenách na ovplyvnenom území oboch Strán. Základnou podmienkou výmeny údajov je používanie rovnakých alebo podobných metód meraní a analýz a používanie dohodnutých metód interpretácie.

Konečným cieľom Spoločnej výročnej správy je predložiť spoločné vyhodnotenie výsledkov monitorovania a spoločné odporúčania pre zlepšenie monitorovania a činností na ochranu životného prostredia príslušným vládam.

Aktivity spoločného monitorovania v roku 2013

Monitorovacie aktivity v roku 2013 na oboch stranách pokračovali v súlade s medzivládnu Dohodou a Štatútom, pozmeneným 25. apríla 2007. Monitorovanie v roku 2013 pozostávalo z pozorovaní režimu povrchových a podzemných vôd, monitoringu kvality povrchových a podzemných vôd, meraní obsahu pôdnej vlhkosti, monitoringu lesných porastov a biologických pozorovaní. V prípade meraní obsahu pôdnej vlhkosti boli na maďarskej strane uskutočnené len dve merania, čo nebolo postačujúce na to, aby bol vývoj pôdnej vlhkosti za rok 2013 vyhodnotený.

Dňa 14. januára 2013 sa v Bratislave uskutočnilo schvaľovanie a podpísanie Spoločnej výročnej správy z monitorovania životného prostredia v roku 2011. Dňa 3. apríla 2013, v súlade so Štatútom o monitorovaní, si obe strany, slovenská a maďarská, v Győri vzájomne odovzdali údaje z monitorovania za rok 2012, s výnimkou údajov o hladinách a prietokoch povrchovej vody. Údaje o hladinách a prietokoch povrchovej vody, ktoré sú predmetom vzájomného odsúhlasovania na úrovni pracovných skupín Slovensko-maďarskej Komisie hraničných vôd, neboli k dátumu výmeny údajov z monitorovania v rámci medzivládnej Dohody pripravené. Tieto údaje, po ich odsúhlasení, boli dňa 24. apríla 2013 vzájomne vymenené v Győri. Národné ročné správy z monitorovania prírodného prostredia za rok 2012 boli vzájomne odovzdané 17. októbra 2013 v Budapešti. Schválenie a podpísanie Spoločnej výročnej správy z monitorovania životného prostredia v roku 2012 bolo uskutočnené 23. januára 2014 v Budapešti.

V období od 26. apríla do 6. mája 2013 bolo realizované čiastočné umelé zaplavenie pravostrannej ramennej sústavy zvýšením množstva vody vypúšťanej do starého koryta Dunaja na $800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Čo sa týka vypracovania aktuálnej Spoločnej výročnej správy slovenská a maďarská strana si 15. apríla 2014 v Győri vzájomne vymenili údaje z monitorovania za rok 2013. Vzájomná výmena elektronickej verzie Národných ročných správ z monitorovania prírodného prostredia za rok 2013 sa uskutočnila 13. augusta 2014 v Győri.

Plnenie odporúčaní zo Spoločnej výročnej správy za rok 2012

1. Vzhľadom na dohodu poverených zástupcov slovenskej a maďarskej strany pre monitorovanie o vyhodnotení dlhodobých výsledkov monitorovania, s cieľom optimalizácie sledovaných ukazovateľov a frekvencie monitorovania, odborníci
-

slovenskej strany navrhujú vykonať vyhodnotenie dlhodobých výsledkov monitorovania do konca roku 2014 a optimalizáciu monitorovania do konca júna 2015.

Na rokovaní zástupcov slovenskej a maďarskej strany pre monitorovanie, ktoré sa konalo 23. januára 2014 v Budapešti, zástupcovia strán potvrdili zámer uskutočniť hodnotenie dlhodobých výsledkov monitorovania s cieľom optimalizovať sledované ukazovatele a frekvenciu monitorovania. Zástupcovia pre monitorovanie sa dohodli, že o ďalšom postupe rozhodnú po 15. máji 2014 pri príležitosti výmeny Národných ročných správ z monitorovania za rok 2013 (Príloha A.4). Na základe tohto rozhodnutia mali odborníci oboch strán upraviť harmonogram prác a predpokladaný rozpočet a predložiť ho na schválenie. Vzhľadom k tomu, že sa do vypracovania tejto Spoločnej správy stretnutie neuskutočnilo, harmonogram prác a predpokladaný rozpočet nebolo možné pripraviť.

2. Odborníci maďarskej strany v súvislosti s hodnotením kvantity povrchových vôd navrhujú, aby sa uskutočnili rokovania o zosúladení metodiky vyčísl'ovania a zaokrúhľovania prietokov.

Odborníci slovenskej a maďarskej strany uskutočnili rokovania v súvislosti so zosúladením metodiky vyčísl'ovania a zaokrúhľovania údajov o prietokoch. Rokovania sa uskutočnili 24. marca 2014 v Győri, 4. apríla 2014 v Bratislave a 15. apríla 2014 opäť v Győri. Odborníci sa dohodli nasledovne:

Keďže zaokrúhľovanie prietokov vyčísl'ovaných slovenskou a maďarskou stranou je dané softvérom používaným na spracovanie údajov doterajšia metodika vyčísl'ovania a zaokrúhľovania prietokov na oboch stranách, ako aj poskytovanie údajov v rámci spoločného monitorovania podľa medzivládnej Dohody z roku 1995 zostávajú nezmenené. Prietoky v Národných ročných správach a v Spoločnej výročnej správe sa budú zaokrúhľovať na 3 číslice takto: 10420; 6785; 520; 25,3; 2,45; 0,234.

Odborníci sa ďalej dohodli, že výpočet mesačných a ročných priemerov bude vychádzať z priemerných denných údajov a mesačné a ročné minimá a maximá budú vychádzať zo skutočne stanovených minimálnych a maximálnych vodných stavov alebo prietokov (nie z priemerných denných hodnôt). Pokiaľ by uvedené podklady neboli k dispozícii a minimá alebo maximá budú vychádzať z priemerných denných hodnôt, táto skutočnosť sa výslovne uvedie v texte. Pri sčítavaní prietokov z dvoch staníc sa zaokrúhlenie podľa vyššie uvedenej zásady uskutoční až po sčítaní údajov.

ČASŤ 1

Hladiny a prietoky povrchových vôd

Tak ako v predchádzajúcich rokoch boli hladiny a prietoky povrchových vôd v roku 2013 pozorované bezo zmien. Merania boli uskutočnené v rovnakom rozsahu. S ohľadom na dohodu odborníkov na monitorovanie povrchovej vody z 15. apríla 2014 vyhodnotenie režimu povrchových vôd v tejto Spoločnej správe zahŕňa ako hydrologický (obdobie od 1. novembra predchádzajúceho roka po 31. október hodnoteného roka), tak aj kalendárny rok (obdobie od 1. januára do 31. decembra hodnoteného roka). Pozorovania hladín povrchových vôd boli vykonané na 28 vodomerných staniciach na slovenskej strane a 29 vodomerných staniciach na maďarskej strane (**Tabuľka 1-1**). Merania prietokov a výpočty boli vykonané na 10 vodomerných staniciach na každej strane. Pre účely hodnotenia hladinového a prietokového režimu povrchových vôd si údaje zo staníc uvedených v **Tabuľke 1-1** Strany vzájomne vymieňajú. Pozorovacia sieť je znázornená na **Obr. 1-1a, b**.

Tabuľka 1-1: Zoznam vodomerných staníc

	Krajina	Stanica č.	Umiestnenie a názov stanice
Slovenská strana			
1	Slovensko	1250	Dunaj, Bratislava - Devín
2	Slovensko	2545	Dunaj, Hamuliakovo
3	Slovensko	2558	Dunaj, Dobrohošť
4	Slovensko	1251	Dunaj, Gabčíkovo
5	Slovensko	1252	Dunaj, Medveďov
6	Slovensko	1600	Dunaj, Komárno
7	Slovensko	2848	zdrž, Čunovo - hať
8	Slovensko	2552	Dunaj, Čunovo - pod haťou Čunovo
9	Slovensko	2851	Mošonské rameno Dunaja, nápuštný objekt Čunovo
10	Slovensko	3126	ľavostranná ramenná sústava, nápuštný objekt Dobrohošť
11	Slovensko	2849	prívodný kanál, Vodná elektráreň Gabčíkovo
12	Slovensko	2850	odpadový kanál, Vodná elektráreň Gabčíkovo
13	Slovensko	3124	priesakový kanál - horná voda, Čunovo
14	Slovensko	3125	priesakový kanál - dolná voda, Čunovo
15	Slovensko	1653	Malý Dunaj, Malé Pálenisko
16	Slovensko	4045	ľavostranná ramenná sústava, A-1
17	Slovensko	4046	ľavostranná ramenná sústava, B-1
18	Slovensko	4047	ľavostranná ramenná sústava, B-2
19	Slovensko	4048	ľavostranná ramenná sústava, C-1
20	Slovensko	4049	ľavostranná ramenná sústava, D-1
21	Slovensko	4050	ľavostranná ramenná sústava, E-2
22	Slovensko	4051	ľavostranná ramenná sústava, F-1
23	Slovensko	4052	ľavostranná ramenná sústava, F-3
24	Slovensko	4053	ľavostranná ramenná sústava, G-1
25	Slovensko	4054	ľavostranná ramenná sústava, H-1
26	Slovensko	4055	ľavostranná ramenná sústava, H-3
27	Slovensko	4056	ľavostranná ramenná sústava, J-1
28	Slovensko	4057	ľavostranná ramenná sústava, jazero B (bývalá materiálová jama)

	Krajina	Stanica č.	Umiestnenie a názov stanice
Maďarská strana			
1	Maďarsko	000001	Dunaj, Rajka
2	Maďarsko	004515	Dunaj, Doborgaz
3	Maďarsko	000002	Dunaj, Dunaremete
4	Maďarsko	000005	Dunaj, Komárom
5	Maďarsko	000017	Mošonský Dunaj, Mecsér
6	Maďarsko	000018	Mošonský Dunaj, Bácsa
7	Maďarsko	003939	Dunaj, dnová prehrádzka
8	Maďarsko	004516	pravostranná ramenná sústava, Helena
9	Maďarsko	003873	priesakový kanál, stavidlo č. I
10	Maďarsko	003875	priesakový kanál, stavidlo č. II
11	Maďarsko	003940	priesakový kanál, stavidlo č. V
12	Maďarsko	003871	priesakový kanál, stavidlo č. VI
13	Maďarsko	110106	Zátoňský Dunaj, Dunakiliti, Gyümölcsös út
14	Maďarsko	110113	pravostranná ramenná sústava, Z-1
15	Maďarsko	110127	pravostranná ramenná sústava, Doborgaz-15
16	Maďarsko	110115	pravostranná ramenná sústava, B-2
17	Maďarsko	110117	pravostranná ramenná sústava, B-3
18	Maďarsko	110170	pravostranná ramenná sústava, Z-6
19	Maďarsko	110152	pravostranná ramenná sústava, Z-8
20	Maďarsko	110119	pravostranná ramenná sústava, B-4
21	Maďarsko	110129	pravostranná ramenná sústava, B-5
22	Maďarsko	110162	pravostranná ramenná sústava, B-6
23	Maďarsko	110138	pravostranná ramenná sústava, B-7
24	Maďarsko	110198	pravostranná ramenná sústava, B-8
25	Maďarsko	110131	pravostranná ramenná sústava, B-9
26	Maďarsko	110133	pravostranná ramenná sústava, B-11
27	Maďarsko	110142	pravostranná ramenná sústava, Z-12
28	Maďarsko	110155	pravostranná ramenná sústava, Z-10
29	Maďarsko	110157	pravostranná ramenná sústava, uzáver Gatya

Na vybraných vodomerných staniciach sa uskutočnili spoločné merania prietoku a boli zostavené časové rady údajov hladín a prietokov povrchových vôd. Vzájomne odsúhlasené údaje tvoria bázu spoločného hodnotenia opatrení a dotácie vody realizovaných podľa Článkov 1-3 Dohody.

Medzivládna Dohoda, podpísaná 19. apríla 1995, stanovila dočasný vodohospodársky režim. Strany sa dohodli, že v prípade priemerného ročného prietoku $2025 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v Dunaji na vodomernej stanici Bratislava - Devín by mal byť do starého koryta Dunaja pod haťou Čunovo prepustený priemerný ročný prietok $400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Aktuálne denné množstvo vody je určované prietokom prichádzajúcim do profilu Bratislava - Devín, berúc do úvahy manipulačný poriadok uvedený v Prílohe 2 Dohody (**Príloha A.1**). Prietok vo vegetačnom období (od 1. apríla do 31. augusta) by, v závislosti od hydrologických podmienok, mal kolísať od 400 do $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, mimo vegetačného obdobia (od 1. septembra do 31. marca) by prietok nemal byť nižší než $250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Podľa metodiky dohodnutej v Spoločnej výročnej správe za rok 2004 sa množstvo vody nad $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ prepúšťané cez hať Čunovo, v prípade prietokov nad $5400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, neberie pri výpočte ročného priemeru pre účely tohto hodnotenia do úvahy. V Spoločnej výročnej správe za rok 2011 bola metodika výpočtu ročného priemeru ďalej upravená. Úprava sa týka prietokov nad $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ prepúšťaných cez hať Čunovo počas udržiavacích prác. V takýchto prípadoch budú vyššie prietoky pre účely výpočtu ročného priemeru znížené na množstvo zodpovedajúce prietokom

definovaným v prevádzkovom poriadku v Prílohe 2 Dohody. Okrem toho bolo v Dohode dohodnuté, že do Mošonského ramena Dunaja a pravostranného priesakového kanála bude prepúšťaných ďalších $43 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ vody. Prietoky sú závislé od hydrologických a technických podmienok.

Kľúčovú úlohu pri stanovovaní aktuálneho množstva vody, ktoré sa má prepúšťať do starého koryta Dunaja pod haťou Čunovo hrá vodomerná stanica Bratislava - Devín. Základné mesačné charakteristiky prietoku v Dunaji pre hydrologický rok 2013 sú uvedené v **Tabuľke 1-2a** a pre kalendárny rok 2013 v **Tabuľke 1-2b**. Hodnoty *Minimum* a *Maximum* predstavujú najnižší a najvyšší zaznamenaný údaj. *Priem. min* a *Priem. max* reprezentujú najnižšiu a najvyššiu priemernú dennú hodnotu. *Priemer* je vypočítaný z priemerných denných hodnôt.

Tabuľka 1-2a: Mesačné charakteristiky priemerných denných prietokov v Dunaji vo vodomernej stanici Bratislava - Devín v hydrologickom roku 2013

Rok	2012		2013										
Mesiace	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Rok
Minimum	1101	1140	1453	1662	1633	1699	1960	3117	1464	1143	1243	1392	1101
Priem. min	1139	1168	1480	1706	1658	1716	2053	3218	1522	1188	1260	1426	1139
Priemer	1565	1996	2713	2635	2116	2535	2826	5406	2208	1582	2115	1707	2444
Maximum	2715	4993	6002	4663	2905	3783	5080	10640	3451	3094	4873	2411	10640
Priem. max	2461	4484	5745	4472	2839	3696	3612	10520	3351	2808	4511	2380	10520

Tabuľka 1-2b: Mesačné charakteristiky priemerných denných prietokov v Dunaji vo vodomernej stanici Bratislava - Devín v kalendárnom roku 2013

Rok	2013												
Mesiace	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Rok
Minimum	1453	1662	1633	1699	1960	3117	1464	1143	1243	1392	1405	1081	1081
Priem. min	1480	1706	1658	1716	2053	3218	1522	1188	1260	1426	1427	1121	1121
Priemer	2713	2635	2116	2535	2826	5406	2208	1582	2115	1707	1896	1360	2417
Maximum	6002	4663	2905	3783	5080	10640	3451	3094	4873	2411	2902	1720	10640
Priem. max	5745	4472	2839	3696	3612	10520	3351	2808	4511	2380	2587	1688	10520

V prípade hydrologického roka 2013 (**Tabuľka 1-2a**) sa minimálny ročný prietok $1101 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ vyskytol 26. decembra 2012, najnižší priemerný denný prietok $1139 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bol zaznamenaný nasledujúci deň 27. decembra 2012. Najvyšší ročný prietok sa vyskytol 6. júna 2013, kedy pri kulminácii dosiahol $10640 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, a najvyšší priemerný denný prietok bol $10520 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Priemerný ročný prietok v tejto stanici v hydrologickom roku 2013 dosiahol $2444 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo predstavuje tretí najvyšší priemerný ročný prietok (**Tabuľka 1-3**). Vyššie priemerné ročné prietoky boli zaznamenané len v roku 1999 ($2582 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a v roku 2002 ($2458 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

V prípade kalendárneho roka 2013 (**Tabuľka 1-2b**) sa minimálny ročný prietok $1081 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ vyskytol 24. decembra 2013, kedy bol zaznamenaný aj najnižší priemerný denný prietok $1121 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hodnoty najvyššieho ročného prietoku a najvyššieho priemerného denného prietoku boli rovnaké ako v prípade hydrologického roka. Priemerný ročný prietok v kalendárnom roku 2013 dosiahol $2417 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo je druhý najvyšší priemerný ročný prietok (**Tabuľka 1-3**). Vyšší priemerný ročný prietok bol zaznamenaný len v roku 2002 ($2683 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$).

Tabuľka 1-3: Priemerné ročné prietoky

Stanica č.	Obdobie	Priemerný ročný prietok v hydrologickom roku ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	% priemerného prietoku	Priemerný ročný prietok v kalendárnom roku ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	% priemerného prietoku
	1901-2001	2051		2052	
1250	1990-2012	2035		2037	
1250	1990	1711	84,5	1721	85,0
1250	1991	1752	86,5	1373	85,8
1250	1992	1775	87,7	1934	95,5
1250	1993	2030	100,2	1909	94,3
1250	1994	1908	94,2	1866	92,1
	Dohoda	2025	100,0	2025	100,0
1250	1995	2278	112,5	2329	115,0
1250	1996	1993	98,4	2015	99,5
1250	1997	2094	103,4	2031	100,3
1250	1998	1723	85,1	1921	94,9
1250	1999	2582	127,5	2387	117,9
1250	2000	2393	118,2	2379	117,5
1250	2001	2170	107,2	2232	110,2
1250	2002	2458	121,4	2683	132,5
1250	2003	2001	98,8	1646	81,3
1250	2004	1807	89,2	1852	91,5
1250	2005	2128	105,1	2097	103,6
1250	2006	2152	106,3	2186	108,0
1250	2007	1768	87,3	1916	94,6
1250	2008	2014	99,5	1876	92,6
1250	2009	2163	106,8	2186	108,0
1250	2010	2098	103,6	2130	105,2
1250	2011	1782	88,0	1700	84,0
1250	2012	2018	99,7	2121	104,7
1250	2013	2444	120,7	2417	119,4

Hydrologický režim Dunaja v roku 2013 bol približne rovnaký ako v predchádzajúcom roku. V zimných mesiacoch (december 2012, január a február 2013) sa podobne vyskytli neobvyklé vysoké prietoky, ktoré prekročili $4000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, v januári dokonca $6000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Aj v marci, apríli a máji sa vyskytli vyššie prietoky, takmer dosahujúce alebo prekračujúce $3000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Rovnako ako v predchádzajúcom roku sa v júni vyskytla veľká povodňová vlna, ale v roku 2013 prietok prekročil všetky skôr zaznamenané prietoky počas viac ako 100 rokov. Povodňová vlna kulminovala 6. júna 2013 pri $10640 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Väčšia povodňová vlna bola zaznamenaná len v roku 1899 ($10870 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Koncom júna sa vyskytla ďalšia prietoková vlna, ktorá prekročila $5000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Od polovice júla prietok klesol pod $2000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a nízke prietoky trvali takmer až do konca augusta, pričom na začiatku a v polovici augusta sa hodnoty prietoku blížili k najnižším hodnotám zaznamenaným v tomto období. V polovici septembra sa vyskytla ešte jedna prietoková vlna, ktorá prekročila $4800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Prietok v priebehu októbra a novembra klesal, avšak boli zaznamenané tri menej významné prietokové vlny, ktoré prekročili $2400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V tretej dekáde decembra prietok klesol pod $1100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V hydrologickom roku 2013 bol mimoriadne suchým mesiacom august, suché mesiace sa nevyskytli. November 2012, marec, apríl a máj 2013 patrili k stredne vodným mesiacom, zatiaľ čo október 2013 bol charakterizovaný ako vodný mesiac. Mimoriadne vodnými mesiacmi boli december 2012, január, február, jún

a september 2013. Posledné dva mesiace, november a december 2013 patrili k vodným a stredne vodným mesiacom.

Ako bolo uvedené vyššie, prietokový režim na Dunaji bol v roku 2013 viac či menej typický, avšak v zimných mesiacoch sa vyskytli pomerne vysoké prietokové vlny. Čo sa týka vodných stavov, začiatkom júna 2013 nastala mimoriadna hydrologická situácia, kedy sa vyskytla extrémne veľká povodňová vlna.

Po pomerne ustálenom prietoku ($1400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) začiatkom hydrologického roka sa v dôsledku výdatných dažďov v nemeckom a rakúskom povodí Dunaja vyskytla prietoková vlna, ktorá kulminovala 6. novembra 2012 pri $2715 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Po kulminácii prietok Dunaja rýchle klesal a až do polovice decembra kolísal od 1100 do $1500 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (ročné minimum pre hydrologický rok 2013 sa vyskytlo 26. novembra 2012 s prietokom $1101 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Na konci druhej dekády decembra prietok v dôsledku výdatných a intenzívnych zrážok a výrazného oteplenia opäť presiahol $2400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, avšak najvýraznejšie stúpnutie sa vyskytlo 24. decembra 2012, kedy prietok kulminoval pri $4993 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (priemerný denný prietok bol $4484 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Začiatkom januára prietok znova prechodne klesol pod $2000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, ale vďaka intenzívnym zrážkam v nemeckom a rakúskom povodí Dunaja, ktoré boli sprevádzané topením sa snehovej pokrývky, prietok prudko stúpol a kulminoval 7. januára 2013 pri $6002 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Následne prietok Dunaja postupne klesal a pred koncom mesiaca poklesol pod $1500 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Na konci mesiaca sa opäť oteplilo a prietok 31. januára 2013 stúpol až takmer k $4200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Oteplenie v kombinácii so slabšími zrážkami spôsobilo, že sa prietok v prvom februárovom týždni pohyboval väčšinou nad $4000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, s kulmináciou 3. februára 2013 pri $4663 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Prietok od začiatku druhej februárovej dekády postupne klesal a takmer až do konca prvej marcovej dekády kolísal okolo $1900 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V druhej marcovej dekáde sa vplyvom topenia sa snehu a slabších zrážok vyskytla malá prietoková vlna (kulminácia pri $2905 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), avšak až do začiatku druhej aprílovej dekády sa prietok opäť prevažne pohyboval pod $2000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čím výrazne zaostával za dlhodobým priemerným prietokom v tomto období. Prietok Dunaja v druhej dekáde apríla začal stúpať v dôsledku pokračujúceho topenia sa snehu a pomerne silným zrážkam najmä v rakúskom povodí Dunaja. Prietok sa od polovice apríla do polovice mája pohyboval medzi 2800 a $3800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Od polovice mája prietok postupne klesal pod $2100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Avšak na konci tretej dekády mája začal prietok, v dôsledku intenzívnych dažďov do nasýteného povodia v hornom úseku Dunaja, prudko stúpať. Extrémne zrážky v nemeckom a rakúskom povodí Dunaja vyvolali výrazné stúpnutie prietoku a spôsobili veľkú povodňovú vlnu, ktorá kulminovala 6. júna 2013 pri $10640 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (priemerný denný prietok $10520 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Po kulminácii prietok spočiatku prudko klesal, v druhej dekáde júna bol pokles pozvoľný a trval až do polovice tretej dekády júna. Pod vplyvom nových zrážok v polovici a v tretej dekáde júna prietok opäť prudko stúpol a kulminoval 27. júna 2013 pri $5358 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Po tejto kulminácii postupný pokles prietoku pokračoval až do konca druhej augustovej dekády, kedy klesol pod $1200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Od konca prvej júlovej dekády sa prietoky pohybovali hlboko pod dlhodobými priemernými dennými prietokmi pre toto obdobie a v auguste sa blížili k najnižším dlhodobým priemerným denným hodnotám. V druhej polovici augusta prietok v dôsledku výdatných zrážok prechodne stúpol a na konci mesiaca, 29. augusta 2013 kulminoval pri $3094 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Následne prietok prudko klesol a na konci prvej dekády septembra kolísal pod $1300 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Po výdatných zrážkach v druhej septembrovej dekáde sa na konci dekády vyskytla prietoková vlna, ktorá kulminovala 20. septembra 2013 pri $4873 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Po prudkom poklese prietoku pod

2000 m³.s⁻¹ sa prietok v októbri pohyboval prevažne medzi 1400 m³.s⁻¹ a 1700 m³.s⁻¹, len v druhej dekáde októbra sa vplyvom významnejších zrážok vyskytla menšia prietoková vlna, s kulmináciou 18. októbra 2013 pri 2411 m³.s⁻¹. Uprostred prvej novembrovej dekády prietok vplyvom bohatších zrážok opäť prechodne stúpol (kulminácia 7. novembra 2013 pri 2902 m³.s⁻¹), avšak od polovice novembra do konca decembra pozvoľna klesal. Najnižší prietok v roku 2013 bol zaznamenaný 24. decembra 2013, kedy klesol na 1081 m³.s⁻¹ (ročné minimum pre kalendárny rok 2013).

Priebeh prietokov v priebehu roka 2013 na vodomernej stanici č. 1250 – Bratislava - Devín je znázornený na **Obr. 1-2**.

1.1. Prietok do Dunaja pod haťou Čunovo

Stanovenie priemerného denného množstva vody prepúšťaného do Dunaja pod haťou Čunovo je založené na priemerných denných prietokoch stanovených vo vodomerných staniciach Doborgaz a Helena (**Obr. 1-3**). Na týchto staniciach boli vykonávané spoločné merania prietoku na stanovenie prietoku dodávaného do starého koryta Dunaja. Základné mesačné charakteristiky prietoku v Dunaji pod haťou Čunovo (pozostávajúceho zo súčtu prietokov vo vodomerných staniciach Doborgaz a Helena) pre hydrologický rok 2013 sú uvedené v **Tabuľke 1-4a** a pre kalendárny rok 2013 v **Tabuľke 1-4b**. Hodnoty *Minimum* a *Maximum* predstavujú najnižší a najvyšší zaznamenaný údaj. *Priem. min* a *Priem. max* reprezentujú najnižšiu a najvyššiu priemernú dennú hodnotu. *Priemer* je vypočítaný z priemerných denných hodnôt.

Tabuľka 1-4a: Mesačné charakteristiky priemerných denných prietokov do Dunaja pod haťou Čunovo v hydrologickom roku 2013

Rok	2012		2013										
Mesiace	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Rok
Minimum	123	193	196	200	228	249	217	556	450	353	253	222	123
Priem. min	215	201	213	225	254	347	224	573	458	383	271	233	201
Priemer	247	279	430	359	348	531	530	1816	538	428	424	275	517
Maximum	345	629	2000	589	511	825	818	7300	618	726	937	434	7300
Priem. max	369	526	1735	561	505	804	804	6860	596	593	672	387	6860

V prípade hydrologického roka 2013 (**Tabuľka 1-4a**) bol priemerný ročný prietok, ktorý bol prepustený do Dunaja pod haťou Čunovo 517 m³.s⁻¹. Minimálny ročný prietok 123 m³.s⁻¹ sa vyskytol 2. novembra 2012, s najnižším priemerným denným prietokom 183 m³.s⁻¹. Najvyšší ročný prietok sa vyskytol 7. júna 2013, kedy pri kulminácii dosiahol 7300 m³.s⁻¹, pričom najvyšší priemerný denný prietok bol 6860 m³.s⁻¹. Berúc do úvahy záväzky uvedené v medzivládnej Dohode bola slovenská strana, v prípade priemerného ročného prietoku 2444 m³.s⁻¹ v stanici Bratislava-Devín, povinná prepustiť do koryta Dunaja pod haťou Čunovo priemerný ročný prietok 483 m³.s⁻¹. Celkový priemerný ročný prietok prepustený do Dunaja pod Čunovom bol 517 m³.s⁻¹.

Tabuľka 1-4b: Mesačné charakteristiky priemerných denných prietokov do Dunaja pod haťou Čunovo v kalendárnom roku 2013

Rok	2013												
Mesiac	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Rok
Minimum	196	200	228	249	217	556	450	353	253	222	211	208	196
Priem. min	213	225	254	347	224	573	458	383	271	233	217	214	213
Priemer	430	359	348	531	530	1816	538	428	424	275	271	228	513
Maximum	2000	589	511	825	818	7300	618	726	937	434	460	251	7300
Priem. max	1735	561	505	804	804	6860	596	593	672	387	400	239	6860

V prípade kalendárneho roka 2013 (**Tabuľka 1-4b**) bol priemerný ročný prietok, ktorý bol prepustený do Dunaja pod haťou Čunovo $513 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Minimálny ročný prietok $196 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol 21. januára 2013, kedy bol zaznamenaný aj najnižší priemerný denný prietok $213 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hodnoty pre najvyšší ročný prietok a pre najvyšší priemerný denný prietok boli rovnaké ako v prípade hydrologického roka. Berúc do úvahy záväzky uvedené v medzivládnej Dohode bola slovenská strana, v prípade priemerného ročného prietoku $2417 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v stanici Bratislava-Devín, povinná prepustiť do koryta Dunaja pod haťou Čunovo priemerný ročný prietok $477 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Celkový priemerný ročný prietok prepustený do Dunaja pod Čunovom bol $513 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Počas hodnoteného roka 2013 boli prietoky nad $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, prepúšťané z dôvodu vyšších prietokov v Dunaji (nad $5400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), prepustené v januári (6.-8. januára, tri dni), a v júni (2.-10. júna, deväť dní a 26. júna, jeden deň). Vyššie prietoky boli na žiadosť maďarskej strany prepúšťané aj v období od 25. apríla do 6. mája, za účelom čiastočného umelého zaplavenia pravostrannej ramennej sústavy. Podľa modifikovanej metodiky výpočtu priemerného ročného prietoku, prijatej v Spoločnej výročnej správe z monitorovania životného prostredia v roku 2011, bola pre vyššie uvedené obdobia vykonaná redukcia prietoku prepusteného do starého koryta Dunaja (**Tabuľka 1-5**).

Tabuľka 1-5: Znížené prietoky pre modifikovaný výpočet priemerného ročného prietoku

Dátum	Q Bratislava-Devín	Pôvodný Q ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	Znížený Q ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)
6.1.2013	5745	1421	600
7.1.2013	5714	1735	600
8.1.2013	5511	1653	600
2.6.2013	5649	1540	600
3.6.2013	6929	2387	600
4.6.2013	8723	3464	600
5.6.2013	9868	5283	600
6.6.2013	10520	6444	600
7.6.2013	9974	6860	600
8.6.2013	8585	5412	600
9.6.2013	6813	3929	600
10.6.2013	5630	2125	600
26.6.2013	5511	1851	600

Keď sa pre výpočet priemerného ročného prietoku použijú znížené prietoky (**Tabuľka 1-5**) slovenská strana v roku 2013 v prípade hydrologického roka prepustila priemerný ročný prietok $418 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, a v prípade kalendárneho roka $414 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Určité nedostatky boli zistené v súvislosti s dodržiavaním minimálnych prietokov, najmä

v priebehu mimovegetačného obdobia, kedy deficit prietoku prekročil prijateľnú odchýlku $\pm 7\%$. Na základe spoločne prijatých údajov o prietoku bol deficit vyšší než prijateľná odchýlka v novembri 2012 počas jedenástich dní, v priebehu decembra 2012 počas ôsmich dní, v januári 2013 počas jedenástich dní, vo februári 2013 počas šiestich dní, v priebehu novembra 2013 počas deviatich dní a v decembri počas osemnásť dní. V prípade minimálnych hodnôt vo vegetačnom období je možné konštatovať, že v roku 2013 sa prietoky nižšie ako $400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ vyskytli počas deviatich dní - jeden deň v apríli 2013 a osem dní v máji 2013, avšak v máji boli nižšie prietoky prepúšťané kvôli prácam v prístavisku kompy. Na základe vyššie uvedeného je možné konštatovať, že prietokový režim bol v lete dodržaný. Nedostatky v zimnom období nemali významný vplyv na biotu dotknutej oblasti. Na odstránenie týchto nedostatkov sa navrhuje uskutočnenie rokovania za účasti zainteresovaných strán.

Na základe vyššie uvedeného hodnotenia množstva vody prepusteného do starého koryta Dunaja je možné konštatovať, že slovenská strana splnila priemerný ročný prietok spoločne dohodnutý v medzivládnej Dohode. Berúc do úvahy minimálne hodnoty predpísané v Dohode (v zimnom období nie menej ako $250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, vo vegetačnom období aspoň $400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a prijateľnú odchýlku ($\pm 7\%$) je možné konštatovať, že prietoky pod $250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytli v 63 prípadoch (rozdiel maximálne do $14,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$); prietok pod $400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa v letnom období vyskytol jeden raz, pokiaľ sa nebude prihliadať na nižšie prietoky kvôli prácam v prístavisku kompy. V období od 25. apríla do 6. mája 2013 počas umelej záplavy boli na žiadosť maďarskej strany prepúšťané prietoky vyššie ako $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

1.2. Prietok do Mošonského ramena Dunaja

Podľa medzivládnej Dohody z apríla 1995 by prietok do Mošonského ramena Dunaja, ktorý pozostáva z prietoku prepúšťaného do Mošonského ramena Dunaja cez nápuštný objekt v Čunove a z prietoku cez priesakový kanál, mal byť $43 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Merania prietokov sú vykonávané pod nápuštným objektom na slovenskom území v rkm 0,160 a tiež nad stavidlom č. I na maďarskom území. Priemerné denné prietoky boli odsúhlasené po spoločnom vyhodnotení spoločných meraní prietokov uskutočnených na oboch profiloch.

Čo sa týka prietokov prepúšťaných do Mošonského ramena Dunaja, v tomto vyhodnotení sú uvažované údaje namerané pod nápuštným objektom (**Obr. 1-4, Tabuľka 1-6a, 1-6b**).

Tabuľka 1-6a: Mesačné charakteristiky množstva vody prepúšťaného do Mošonského ramena Dunaja cez nápuštný objekt v Čunove v hydrologickom roku 2013

Rok	2012		2013										
Mesiace	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Rok
Minimum	18,7	30,7	13,3	28,8	25,3	26,2	31,1	14,1	25,0	28,4	29,2	17,5	13,3
Priem. min	24,9	31,8	19,5	42,6	40,1	39,8	41,5	14,1	37,6	40,0	39,6	20,8	14,1
Priemer	30,4	39,0	32,6	43,5	43,0	42,9	42,5	25,2	42,3	41,8	41,2	35,9	38,3
Maximum	36,1	45,3	44,2	44,9	44,6	45,7	44,5	44,6	44,2	43,7	43,5	42,5	45,7
Priem. max	33,6	44,9	43,7	44,7	44,2	45,3	44,4	44,0	43,6	43,0	43,1	42,0	45,3

V prípade hydrologického roka 2013 (**Tabuľka 1-6a**) bol priemerný ročný prietok, ktorý bol prepustený do Mošonského ramena Dunaja cez nápuštný objekt v Čunove $38,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Minimálny ročný prietok $13,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol 21. januára 2013, zatiaľ čo najnižší priemerný denný prietok $14,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bol zaznamenaný v dňoch 15.-17. júna 2013. Najvyšší ročný prietok $45,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol 28. apríla 2013, kedy bol zaznamenaný aj najvyšší priemerný denný prietok $45,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Tabuľka 1-6b: Mesačné charakteristiky množstva vody prepúšťaného do Mošonského ramena Dunaja cez nápuštný objekt v Čunove v kalendárnom roku 2013

Rok	2013												
Mesiac	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Rok
Minimum	13,3	28,8	25,3	26,2	31,1	14,1	25,0	28,4	29,2	17,5	24,0	28,1	13,3
Priem. min	19,5	42,6	40,1	39,8	41,5	14,1	37,6	40,0	39,6	20,8	24,0	41,5	14,1
Priemer	32,6	43,5	43,0	42,9	42,5	25,2	42,3	41,8	41,2	35,9	41,2	42,9	39,6
Maximum	44,2	44,9	44,6	45,7	44,5	44,6	44,2	43,7	43,5	42,5	44,0	44,6	45,7
Priem. max	43,7	44,7	44,2	45,3	44,4	44,0	43,6	43,0	43,1	42,0	44,0	44,3	45,3

V prípade kalendárneho roka 2013 (**Tabuľka 1-6b**) boli minimálny ročný prietok, najnižší priemerný denný prietok, najvyšší ročný prietok a najvyšší priemerný denný prietok rovnaké ako v prípade hydrologického roka. Priemerný denný prietok prepustený do Mošonského ramena Dunaja bol $39,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Prietok v pravostrannom priesakovom kanáli bol tiež meraný na dvoch miestach. Prvé je na slovenskom území pri Čunove; druhé je na maďarskom území pri stavidle č. II. V tomto vyhodnotení boli uvažované údaje pozorované na stavidle č. II (**Tabuľka 1-7a, 1-7b**).

Tabuľka 1-7a: Mesačné charakteristiky prietokov stanovené na stavidle č. II v hydrologickom roku 2013

Rok	2012		2013										
Mesiac	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Rok
Minimum	1,13	0,706	0,706	0,706	1,20	0,768	1,20	1,13	2,33	2,22	1,13	1,13	0,706
Priem. min	1,23	0,712	0,750	0,727	1,24	0,825	1,31	1,15	2,34	2,27	1,99	1,15	0,712
Priemer	1,60	1,44	1,33	1,41	1,48	1,84	1,56	4,02	2,90	2,56	2,63	2,52	2,10
Maximum	2,22	2,01	2,54	2,33	1,92	3,56	1,92	10,5	4,16	3,02	5,28	4,69	10,5
Priem. max	2,03	1,79	2,20	2,09	1,79	3,33	1,85	9,95	3,76	2,91	4,80	3,83	9,95

V prípade hydrologického roka 2013 (**Tabuľka 1-7a**) bol priemerný ročný prietok v pravostrannom priesakovom kanáli pri stavidle č. II $2,10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Minimálny ročný prietok $0,706 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol 25. decembra 2012, a tiež prinajmenšom 6. januára 2013 a 3. februára 2013. Najnižší priemerný denný prietok $0,712 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bol stanovený 25. decembra 2012. Najvyšší ročný prietok $10,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol 7. júna 2013, kedy bol zaznamenaný aj najvyšší priemerný denný prietok $9,95 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Tabuľka 1-7b: Mesačné charakteristiky prietokov stanovené na stavidle č. II v kalendárnom roku 2013

Rok	2013												
Mesiace	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Rok
Minimum	0,706	0,706	1,20	0,768	1,20	1,13	2,33	2,22	1,13	1,13	2,11	1,82	0,706
Priem. min	0,750	0,727	1,24	0,825	1,31	1,15	2,34	2,27	1,99	1,15	2,25	1,98	0,727
Priemer	1,33	1,41	1,48	1,84	1,56	4,02	2,90	2,56	2,63	2,52	2,64	2,17	2,30
Maximum	2,54	2,33	1,92	3,56	1,92	10,5	4,16	3,02	5,28	4,69	3,56	2,54	10,5
Priem. max	2,20	2,09	1,79	3,33	1,85	9,95	3,76	2,91	4,80	3,83	3,55	2,49	9,95

V prípade kalendárneho roka 2013 (**Tabuľka 1-7b**) bol priemerný ročný prietok v pravostrannom priesakovom kanáli pri stavidle č. II $2,30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Minimálny ročný prietok $0,706 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol prinajmenšom 6. januára 2013 a 3. februára 2013. Najnižší priemerný denný prietok $0,727 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bol stanovený 3. februára 2013. Hodnoty pre najvyšší ročný prietok a najvyšší priemerný denný prietok boli rovnaké ako v prípade hydrologického roka.

Celkový prietok do Mošonského Dunaja pozostáva z prietoku prepúšťaného do Mošonského ramena Dunaja cez nápuštný objekt v Čunove a prietoku cez pravostranný priesakový kanál.

Tabuľka 1-8a: Mesačné charakteristiky prietoku prepúšťaného do Mošonského Dunaja v hydrologickom roku 2013 (priemerné denné hodnoty)

Rok	2012		2013										
Mesiace	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Rok
Priem. min	26,2	33,3	20,8	43,5	41,4	42,2	42,8	16,7	40,7	42,6	41,6	22,3	16,7
Priemer	32,0	40,4	33,9	44,9	44,4	44,7	44,1	29,2	45,2	44,3	43,9	38,4	40,5
Priem. max	35,6	46,5	45,0	46,3	45,9	47,1	46,1	46,6	46,9	45,6	47,5	44,4	47,5

V prípade hydrologického roka 2013 (**Tabuľka 1-8a**) bol priemerný ročný prietok prepustený do Mošonského Dunaja $40,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Najnižší priemerný denný prietok $16,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bol zaznamenaný 4. júna 2013, počas povodňovej vlny. Najvyšší priemerný denný prietok $47,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol 26. septembra 2013.

Tabuľka 1-8b: Mesačné charakteristiky prietoku prepúšťaného do Mošonského Dunaja v kalendárnom roku 2013 (priemerné denné hodnoty)

Rok	2013												
Mesiace	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Rok
Priem. min	20,8	43,5	41,4	42,2	42,8	16,7	40,7	42,6	41,6	22,3	27,6	43.5	16,7
Priemer	33,9	44,9	44,4	44,7	44,1	29,2	45,2	44,3	43,9	38,4	43,8	45.0	41,8
Priem. max	45,0	46,3	45,9	47,1	46,1	46,6	46,9	45,6	47,5	44,4	46,9	46.4	47,5

V prípade kalendárneho roka 2013 (**Tabuľka 1-8b**) bol priemerný ročný prietok prepustený do Mošonského Dunaja $41,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hodnoty pre najnižší a najvyšší priemerný denný prietok boli rovnaké ako v prípade hydrologického roka.

V hydrologickom roku 2013 bolo kvôli údržbárskym prácam na turbínach a na nápuštnom objekte prepúšťané znížené množstvo vody počas 81 dní. Znížené množstvo vody bolo prepúšťané aj počas povodňovej vlny v prvej polovici júna a počas prietokovej vlny koncom júna, spolu 22 dní. Napriek týmto obmedzeniam je možné konštatovať, že množstvo vody predpísané v medzivládnej Dohode bolo

splnené. Priemerný ročný prietok do Mošonského Dunaja v hydrologickom roku 2013 bol $40,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo je 94,2 % dohodnutého množstva. V prípade kalendárneho roka priemerný ročný prietok dosiahol $41,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo je 97,2 % dohodnutého množstva.

1.3. Distribúcia vody na maďarskom území

Cieľom distribúcie vody na maďarskej strane je zabezpečiť nepretržité zásobovanie riečnych ramien v oblasti inundácie, riečnych ramien v oblasti chránenej proti povodňam a Mošonského Dunaja vodou. Maďarská strana stanovovala aktuálne rozdelenie vody na základe prietoku prichádzajúceho do profilu Bratislava - Devín a v závislosti od ročného obdobia, ako je to uvedené v Prevádzkovom poriadku pre delenie vody.

1.3.1. Dotácia vody do oblasti inundácie

Riečne ramená v oblasti inundácie na maďarskej strane môžu byť zásobované vodou z dvoch zdrojov:

- cez tri otvory v brehu Dunaja manipuláciou hladiny vody, zvýšenej pomocou dnovej prehrádzky a hate Dunakiliti. Celkový vtekajúci prietok je meraný na vodomernej stanici Helena.
- z pravostranného priesakového kanála cez stavidlo č. V.

Na vyčíslenie celkového množstva sú tieto dva zdroje sčítavané.

Kritériá pre distribúciu vody boli nastavené pri plánovaní revitalizácie pravostrannej ramennej sústavy. Referenčný stav bol stanovený na konci deväťdesiatych rokov za účasti zainteresovaných strán. Berúc do úvahy rôzne potreby, delenie vody odzrkadľuje hydrologický režim päťdesiatych rokov. V riečnych ramenách v oblasti inundácie boli cieľom vodné hladiny charakteristické pre toto obdobie. Aktuálny denný prietok bol stanovený ako funkcia prietoku prichádzajúceho do profilu Bratislava - Devín. Environmentálny stav Szigetközu v referenčnom období bol určený ako najviac podobný stavu, ktorý môže byť dlhodobou udržateľný a poskytuje postačujúce informácie o riečnej morfológii a hydrogeologickom režime pre stanovenie referenčného stavu. To je plne v súlade s odporúčaniami Rámcovej smernice o vode a cieľmi manažmentu povodia.

Celkové množstvo vody vtekajúce cez tri otvory v brehu Dunaja nad dnovou prehrádzkou je stanovované vo vodomernej stanici Helena. Na tejto vodomernej stanici boli oboma Stranami uskutočňované spoločné merania prietokov. Merania boli spoločne vyhodnotené a boli prijaté údaje priemerných denných prietokov (Tabuľka 1-9a, 1-9b).

Tabuľka 1-9a: Mesačné charakteristiky prietoku stanoveného vo vodomernej stanici Helena v hydrologickom roku 2013

Rok	2012		2013										
Mesiac	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Rok
Minimum	26,0	17,6	20,6	17,8	25,5	36,1	77,4	65,0	86,6	51,5	38,2	18,9	17,6
Priem. min	28,2	18,4	23,2	23,2	37,3	54,2	80,4	79,1	89,5	55,2	42,7	21,5	18,4
Priemer	39,0	40,7	66,7	59,8	58,1	106	127	268	113	71,1	78,2	43,7	89,1
Maximum	75,1	110	226	136	90,5	222	203	1060	129	119	143	74,4	1060
Priem. max	68,9	87,4	195	124	88,1	213	201	1030	127	115	140	68,2	1030

V prípade hydrologického roka 2013 (**Tabuľka 1-9a**) bol priemerný ročný prietok do riečnych ramien na pravej strane vo vodomernej stanici Helena $89,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Minimálny ročný prietok $17,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a tiež najnižší priemerný denný prietok $18,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bol stanovený 16. decembra 2012. Najvyšší ročný prietok $1060 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol 7. júna 2013, kedy bol zaznamenaný aj najvyšší priemerný denný prietok $1030 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Tabuľka 1-9b: Mesačné charakteristiky prietoku stanoveného vo vodomernej stanici Helena v kalendárnom roku 2013

Rok	2013												
Mesiace	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Rok
Minimum	20,6	17,8	25,5	36,1	77,4	65,0	86,6	51,5	38,2	18,9	19,5	16,5	16,5
Priem. min	23,2	23,2	37,3	54,2	80,4	79,1	89,5	55,2	42,7	21,5	20,5	17,3	17,3
Priemer	66,7	59,8	58,1	106	127	268	113	71,1	78,2	43,7	36,4	21,2	87,2
Maximum	226	136	90,5	222	203	1060	129	119	143	74,4	60,5	29,5	1060
Priem. max	195	124	88,1	213	201	1030	127	115	140	68,2	53,5	26,7	1030

V prípade kalendárneho roka 2013 (**Tabuľka 1-9b**) bol priemerný ročný prietok vo vodomernej stanici Helena $87,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Minimálny ročný prietok $16,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a najnižší priemerný denný prietok $17,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bol stanovený 29. decembra 2013. Hodnoty pre najvyšší ročný prietok a najvyšší priemerný denný prietok boli rovnaké ako v prípade hydrologického roka.

Množstvo vody pritekajúce z pravostranného priesakového kanála je stanovované pri stavidle č. V. Cez tento objekt je prepúšťané množstvo vody, ktoré zvýšilo zo zásobovania Mošonského Dunaja.

Tabuľka 1-10a: Mesačné charakteristiky prietoku stanoveného pri stavidle č. V v hydrologickom roku 2013

Rok	2012		2013										
Mesiace	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Rok
Minimum	2,30	9,40	0,00	2,00	8,6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,20	0,50	3,60	0,00
Priem. min	2,58	13,1	0,00	4,24	13,3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	4,51	4,72	0,00
Priemer	16,1	21,0	10,1	18,2	17,8	13,4	8,46	0,82	0,81	3,96	9,88	18,7	11,6
Maximum	24,0	29,7	29,1	27,3	27,3	22,4	19,2	9,10	3,00	7,60	15,0	27,3	29,7
Priem. max	23,8	29,5	28,7	27,3	21,2	21,6	18,3	3,72	2,51	7,43	14,4	27,3	29,5

V prípade hydrologického roka 2013 (**Tabuľka 1-10a**) bol priemerný ročný prietok cez stavidlo č. V $11,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Minimálny ročný prietok a tiež najnižší priemerný denný prietok bol $0,00 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a vyskytol sa niekoľkokrát v januári, apríli, máji, júni a júli 2013. Najvyšší ročný prietok $29,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a najvyšší priemerný denný prietok $29,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol 18. decembra 2012.

Tabuľka 1-10b: Mesačné charakteristiky prietoku stanoveného pri stavidle č. V v kalendárnom roku 2013

Rok	2013												
Mesiace	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Rok
Minimum	0.00	2.00	8.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.20	0.50	3.60	8.30	28.1	0.00
Priem. min	0.00	4.24	13.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	4.51	4.72	11.4	28.2	0.00
Priemer	10.1	18.2	17.8	13.4	8.46	0.82	0.81	3.96	9.88	18.7	22.1	28.9	12.7
Maximum	29.1	27.3	27.3	22.4	19.2	9.10	3.00	7.60	15.0	27.3	28.4	29.6	29.6
Priem. max	28.7	27.3	21.2	21.6	18.3	3.72	2.51	7.43	14.4	27.3	28.4	29.6	29.6

V prípade kalendárneho roka 2013 (**Tabuľka 1-10b**) bol priemerný ročný prietok cez stavidlo č. V $12,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Minimálny ročný prietok a najnižší priemerný denný prietok, ako aj ich výskyt boli rovnaké ako v prípade hydrologického roka 2013. Najvyšší ročný prietok a najvyšší priemerný denný prietok, a to $29,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, sa vyskytli 18. decembra 2013.

Celkového množstvo vody vtekajúce do oblasti inundácie pozostáva z množstva vody pretekajúceho cez profil Helena a množstva vody pretekajúceho cez stavidlo č. V v pravostrannom priesakovom kanáli (**Obr. 1-5, Tabuľka 1-11a, 1-11b**)

Tabuľka 1-11a: Mesačné charakteristiky celkového množstva vody prepúšťaného do oblasti inundácie v hydrologickom roku 2013 (priemerné denné údaje)

Rok	2012		2013										
Mesiac	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Rok
Priem. min	49,4	47,2	47,0	48,3	57,8	74,8	98,1	81,1	91,2	61,5	55,3	48,3	47,0
Priemer	55,0	61,6	76,8	77,9	75,8	119	136	269	113	75,0	88,1	62,4	101
Priem. max	72,7	101	195	128	103	213	210	1030	127	116	145	88,6	1030

Pokiaľ ide o celkový prietok v pravostrannej ramennej sústave v hydrologickom roku 2013 (**Tabuľka 1-11a**) priemerný ročný prietok bol $101 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Najnižší priemerný denný prietok $47,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bol zaznamenaný 21. januára 2013. Najvyšší priemerný denný prietok $1030 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol 7. júna 2013, počas kulminácie povodňovej vlny.

Tabuľka 1-11b: Mesačné charakteristiky celkového množstva vody prepúšťaného do oblasti inundácie v kalendárnom roku 2013 (priemerné denné údaje)

Rok	2013												
Mesiac	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Rok
Priem. min	47,0	48,3	57,8	74,8	98,1	81,1	91,2	61,5	55,3	48,3	48,9	46,8	46,8
Priemer	76,8	77,9	75,8	119	136	269	113	75,0	88,1	62,4	58,5	50,2	100
Priem. max	195	128	103	213	210	1030	127	116	145	88,6	73,4	54,9	1030

V prípade kalendárneho roka 2013 (**Tabuľka 1-11b**) bol ročný priemer celkového prietoku v pravostrannej ramennej sústave $100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Najnižší priemerný denný prietok $46,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ bol zaznamenaný 29. decembra 2013. Najvyšší priemerný denný prietok bol rovnaký ako v prípade hydrologického roka 2013.

V roku 2013 sa od 25. apríla do 6. mája uskutočnilo umelé zaplavenie pravostrannej ramennej sústavy. Na žiadosť maďarskej strany boli do starého koryta Dunaja prepúšťané vyššie prietoky. Počas povodňovej vlny v júni bola inundácia na oboch stranách Dunaja prirodzene zaplavená po dobu 3 až 16 dní, v závislosti od výšky terénu.

Pokiaľ ide o vodné stavy v maďarskej ramennej sústave je možné konštatovať, že hladiny vody v hornej časti inundačného územia (ramenná sústava pri obci Tejfalusziget) pre obdobie malej a strednej vody mierne zaostali za referenčným stavom. V strednej časti inundačnej oblasti (ramenné sústavy pri obciach Cikola a Bodak) hladiny vody pre obdobie malej a strednej vody zodpovedali referenčnému stavu a počas obdobia veľkej vody boli mierne vyššie. Zodpovedajúce vodné stavy v dolnej časti inundačného územia (Ášvánska ramenná sústava) pre chýbajúce technické opatrenia zatiaľ nie je možné dosiahnuť. Avšak po dokončení prebiehajúcich

stavebných prác, zameraných na rehabilitáciu riečnych ramien, sa otvorí možnosť dosiahnuť referenčný stav.

Na základe vyššie uvedeného je možné konštatovať, že referenčné stavy v hornej a strednej časti inundačnej oblasti boli celkom dobre dosiahnuté. Dosiahnutie referenčných vodných hladín v dolnej časti ramennej sústavy bude možné po dokončení prebiehajúcich stavebných prác.

1.3.2. Dotácia vody do Mošonského Dunaja

Dotácia vody do Mošonského Dunaja je uskutočňovaná z pravostranného priesakového kanála cez stavidlo č. VI (**Obr. 1-6**). Prietok je meraný v profile pod stavidlom (**Tabuľka 1-12a, 1-12b**).

Tabuľka 1-12a: Mesačné charakteristiky prietoku prepúšťaného do Mošonského Dunaja cez stavidlo č. VI v hydrologickom roku 2013

Rok	2012		2013										
Mesiac	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Rok
Minimum	10,3	10,3	13,8	16,5	17,4	19,5	21,7	4,11	30,3	30,3	27,7	13,0	4,11
Priem. min	10,5	10,5	14,9	17,1	19,5	22,0	24,5	6,06	30,4	30,6	28,8	14,4	6,06
Priemer	15,5	18,6	21,5	24,9	25,4	27,2	28,8	19,8	33,4	34,6	33,5	18,4	25,2
Maximum	22,2	32,5	37,2	34,8	33,0	43,5	38,2	43,5	40,9	37,2	37,2	36,0	43,5
Priem. max	21,6	31,1	33,9	33,9	32,1	42,0	36,8	38,3	38,6	37,0	37,2	35,6	42,0

V prípade hydrologického roka 2013 (**Tabuľka 1-12a**) bol priemerný ročný prietok prepúšťaný cez stavidlo č. VI do Mošonského Dunaja $25,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Minimálny ročný prietok $4,11 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol 3. júna 2013 a najnižší priemerný denný prietok bol $6,06 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ zaznamenaný 26. júna 2013. Najvyšší ročný prietok $43,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol 28. apríla 2013 a 26. júna 2013. Najvyšší priemerný denný prietok $42,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ sa vyskytol 28. apríla 2013.

Tabuľka 1-12b: Mesačné charakteristiky prietoku prepúšťaného do Mošonského Dunaja cez stavidlo č. VI v kalendárnom roku 2013

Rok	2013												
Mesiac	Jan	Feb	Mar	Apr	Máj	Jún	Júl	Aug	Sept	Okt	Nov	Dec	Rok
Minimum	13,8	16,5	17,4	19,5	21,7	4,11	30,3	30,3	27,7	13,0	11,3	10,5	4,11
Priem. min	14,9	17,1	19,5	22,0	24,5	6,10	30,4	30,6	28,8	14,4	16,1	13,2	6,10
Priemer	21,5	24,9	25,4	27,2	28,8	19,8	33,4	34,6	33,5	18,4	21,4	14,1	25,2
Maximum	37,2	34,8	33,0	43,5	38,2	43,5	40,9	37,2	37,2	36,0	26,9	16,5	43,5
Priem. max	33,9	33,9	32,1	42,0	36,8	38,3	38,6	37,0	37,2	35,6	26,1	15,7	42,0

V prípade kalendárneho roka 2013 (**Tabuľka 1-12b**) bol priemerný ročný prietok prepúšťaný do Mošonského Dunaja tiež $25,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Hodnoty pre minimálny a maximálny ročný prietok a najnižší a najvyšší priemerný denný prietok boli rovnaké ako v prípade hydrologického roka 2013.

Režim zásobovania vodou je regulovaný manipulačným poriadkom a sleduje vodný režim Dunaja. Počas povodňovej vlny v júni bolo zásobovanie Mošonského Dunaja, kvôli vysokej hladine vody vo vnútrozemí, redukované. V mimovegetačnom období bolo na Mošonskom Dunaji simulované obdobie malej vody. Toto bolo uskutočnené presmerovaním väčšej časti vody do inundačného územia.

1.4. Charakteristiky hladiny vody Dunaja na úseku Čunovo - Vámosszabadi

Úsek Dunaja medzi Čunovom a Vámosszabadi môže byť podľa prevažujúceho vplyvu rozdelený na štyri rôzne úseky. Tieto úseky je možné charakterizovať údajmi získavanými z nasledovných vodomerých staníc: Rajka a Hamuliakovo, Dunakiliti, Doborgaz a Dobrohošť, Dunaremete a Gabčíkovo, Vámosszabadi a Medveďov.

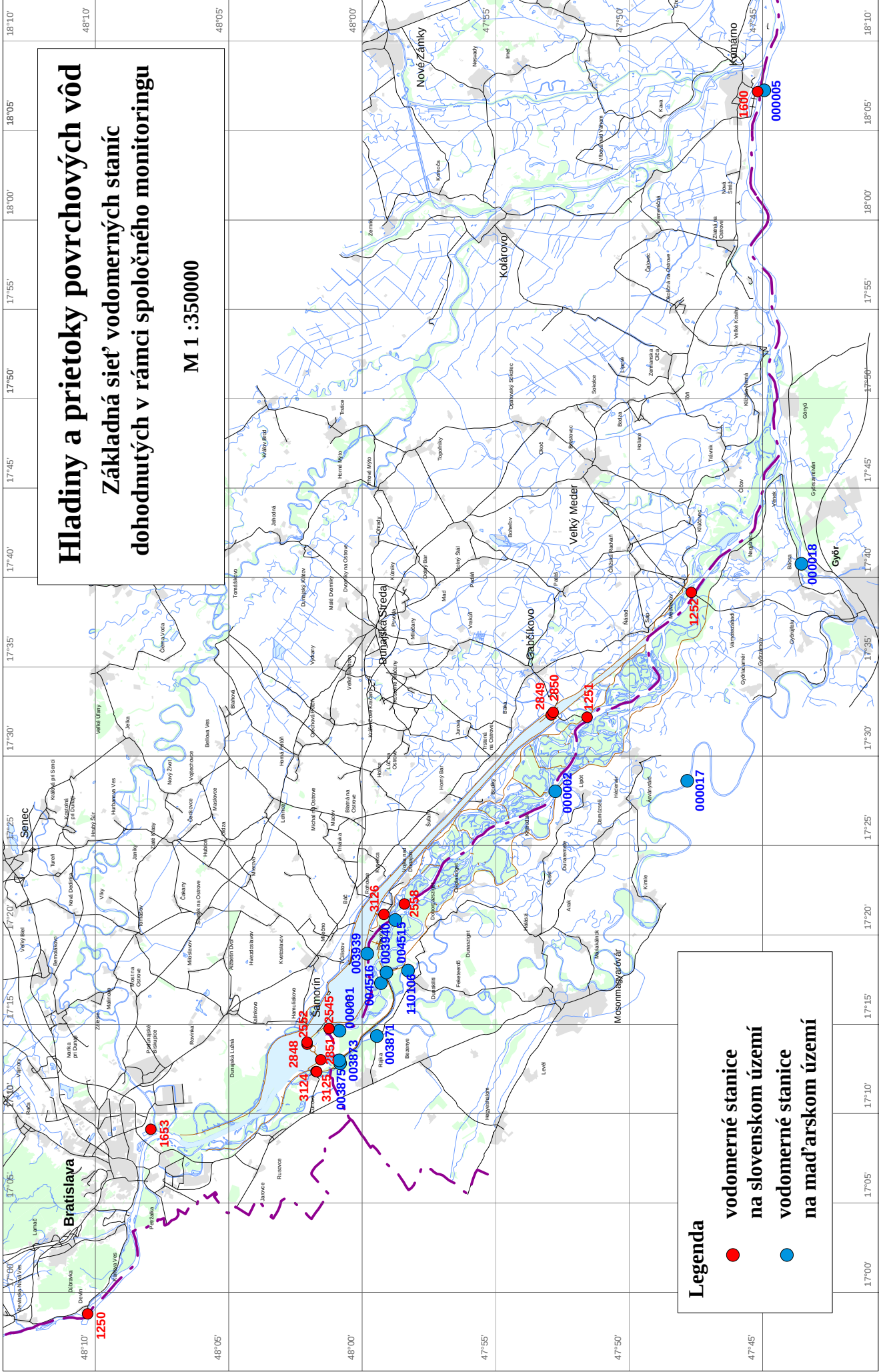
Charakteristiky štyroch sekcií na úseku Čunovo - Vámosszabadi v hydrologickom roku 2013 sú nasledovné:

- a) Úsek Čunovo - Dunakiliti. Od vybudovania dnovej prehrádzky je hladina vody na tomto úseku vzdutá. Tento zavzdutý úsek dodáva vodu do pravostrannej ramennej sústavy. Množstvo vody prepúšťané do ramennej sústavy je určené reguláciou hladiny vody na hati Dunakiliti. Od uvedenia dnovej prehrádzky do prevádzky je hladina vody udržiavaná v koryte strednej vody. Hladina vody a rýchlosť prúdenia však v júni boli silne ovplyvnené extrémnou povodňovou vlnou. Rýchlosti prúdenia merané počas meraní prietokov v roku 2013, okrem meraní počas povodňových vln v januári a v júni, kolísali v intervale medzi $0,28\text{--}0,83\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ($234\text{--}808\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$). Rýchlosti prúdenia počas povodňových vln dosiahli hodnoty od $1,14$ do $2,80\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ($1093\text{--}6238\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$). V hydrologickom roku 2013 boli prietoky prekračujúce $600\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ prepúšťané do starého koryta Dunaja pri štyroch príležitostiach: počas povodňových vln v januári a v júni a počas umelého zaplavenia pravostrannej ramennej sústavy koncom apríla a začiatkom mája. V hydrologickom roku 2013 priemerná denná hladina vody na vodomernej stanici Hamuliakovo (rkm 1850) kolísala od 122,72 do 129,52 m n. m. (122,70–129,52 m n. m. v kalendárnom roku 2013) a priemerná ročná hladina vody bola 123,21 m n. m. (123,19 m n. m. v kalendárnom roku 2013). Priemerná denná hladina vody v profile Rajka (rkm 1848,4) kolísala od 122,69 do 128,91 m n. m. (122,65–128,91 m n. m. v kalendárnom roku 2013) a priemerná ročná hladina vody bola 123,15 m n. m. (123,13 m n. m. v kalendárnom roku 2013) (**Obr. 1-7**). V porovnaní s predchádzajúcim rokom boli minimálne hladiny vody v hydrologickom roku 2013 vyššie o 0,13 m a nižšie o 0,12 m a maximálne hladiny vody boli vyššie o 5,59 m a 5,09 m v uvedenom poradí. Priemerné ročné hladiny vody boli vyššie o 0,11 m a 0,08 m v uvedenom poradí.
- b) Úsek medzi Dunakiliti a Dunaremete. Tento úsek Dunaja nie je ovplyvnený žiadnymi opatreniami a hladina vody je určená len prietokom v tomto úseku rieky. V hornej časti tohoto úseku je hladina vody v riečnych ramenách približne o 3 m vyššie ako je hladina vody v hlavnom koryte. V hydrologickom roku 2013 priemerná denná hladina vody na vodomernej stanici Dobrohošť (rkm 1838,6) kolísala v intervale od 116,82 do 124,49 m n. m. (rovnaký interval pre kalendárny rok 2013) a priemerná ročná hladina vody bola 117,85 m n. m. (117,86 m n. m. v kalendárnom roku 2013). Priemerná denná hladina vody v profile Dunaremete (rkm 1825,5) kolísala od 113,29 do 120,41 m n. m. (rovnaký interval pre kalendárny rok 2013) a priemerná ročná hladina vody bola 114,14 m n. m. (114,15 m n. m. v kalendárnom roku 2013) (**Obr. 1-8**). Rýchlosti prúdenia, okrem meraní počas povodňových vln v januári a v júni, kolísali v intervale medzi $0,65\text{--}1,23\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ($204\text{--}525\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$). Rýchlosti prúdenia počas povodňových vln dosiahli hodnoty od $0,73$ do $2,36\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ ($922\text{--}5102\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$). V porovnaní s predchádzajúcim

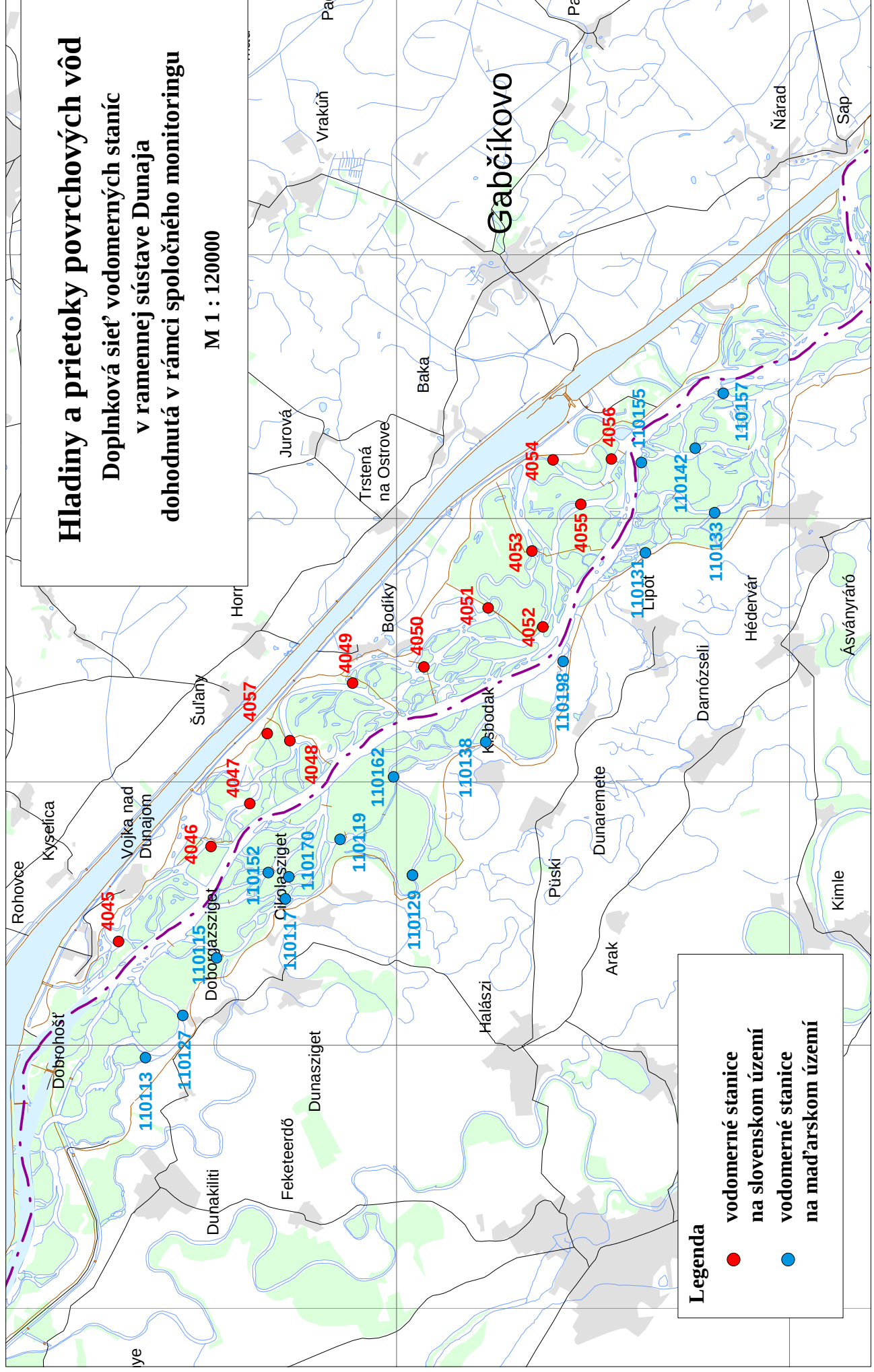
rokom bola minimálna hladina vody v Dobrohošti nižšia o 0,29 m, v Dunaremete bola nižšia o 0,12 m. Maximálne hladiny vody boli vyššie o 5,32 a 4,67 m v uvedenom poradí. Priemerné ročné hladiny vody boli vyššie o 0,16 a 0,23 m v uvedenom poradí.

- c) Úsek medzi Dunaremete a Sapom. Hladina vody je v tomto úseku ovplyvnená spätným vzdutím od sútoku odpadového kanála a starého koryta Dunaja (rkm 1811). Zmeny hladiny vody, najmä v dolnej časti tohoto úseku, sú ovplyvnené prietokmi v odpadovom kanáli. Dĺžka protiprúdneho úseku ovplyvneného spätným vzdutím závisí od aktuálneho delenia prietoku medzi vodnú elektrárňu a staré koryto Dunaja. Pri bežnej prevádzke je možné konštatovať, že spätné vzdutie pri prietokoch nad $2500 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v Medveďove siaha k profilu Dunaremete (rkm 1825,5). V hydrologickom roku 2013 priemerná denná hladina vody vo vodomernej stanici Gabčíkovo (rkm 1819) kolísala v intervale od 111,61 do 119,15 m n. m. (rovnaký interval pre kalendárny rok 2013) a priemerná ročná hladina vody bola 112,50 m n. m. (112,48 m n. m. v kalendárnom roku 2013) (**Obr. 1-9**). Denné kolísanie hladiny vody na vodomernej stanici Gabčíkovo v starom koryte Dunaja môže v dôsledku prevádzkovania vodnej elektrárne dosiahnuť cca 0,20 m. V porovnaní s predchádzajúcim rokom bola minimálna hladina vody nižšia o 0,05 m a maximálna hladina vody bola vyššia o 4,35 m. Priemerná ročná hladina vody bola vyššia o 0,23 m.
- d) Úsek Sap - Vámoszabadi. Prietok sa v tomto úseku približne rovná prietoku v Bratislave a je navyše ovplyvnený prevádzkovaním vodnej elektrárne Gabčíkovo. Denné kolísanie hladiny vody na tomto úseku (až do 0,30 m) závisí od prevádzky vodnej elektrárne. Väčšie zmeny sa vyskytujú pri nízkych prietokoch v Dunaji, v dôsledku pomeru celkového prietoku a kapacity jednej turbíny, ktorá môže byť uvedená do prevádzky alebo zastavená. Priemerný ročný prietok v profile Vámoszabadi - Medveďov v hydrologickom roku 2013 bol $2323 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V hydrologickom roku 2013 priemerná denná hladina vody v profile Medveďov (rkm 1806,3) kolísala v intervale od 108,50 do 117,11 m n. m. (rovnaký interval pre kalendárny rok 2013) a priemerná ročná hladina vody bola 110,52 m n. m. (110,49 m n. m. v kalendárnom roku 2013) (**Obr. 1-10**). Rýchlosti prúdenia merané počas merania prietokov, okrem meraní počas povodňových vĺn v januári a v júni, kolísali v rozmedzí $1,09 - 1,49 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ($1235 - 3001 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Rýchlosti prúdenia počas povodňových vĺn dosiahli hodnoty od $1,14$ do $1,68 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ($7033 - 9400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). V porovnaní s predchádzajúcim rokom bola minimálna hladina vody vyššia o 0,80 m a maximálna hladina vody bola vyššia o 3,70 m. Priemerná ročná hladina vody bola vyššia o 0,49 m.

Obr. 1-1a

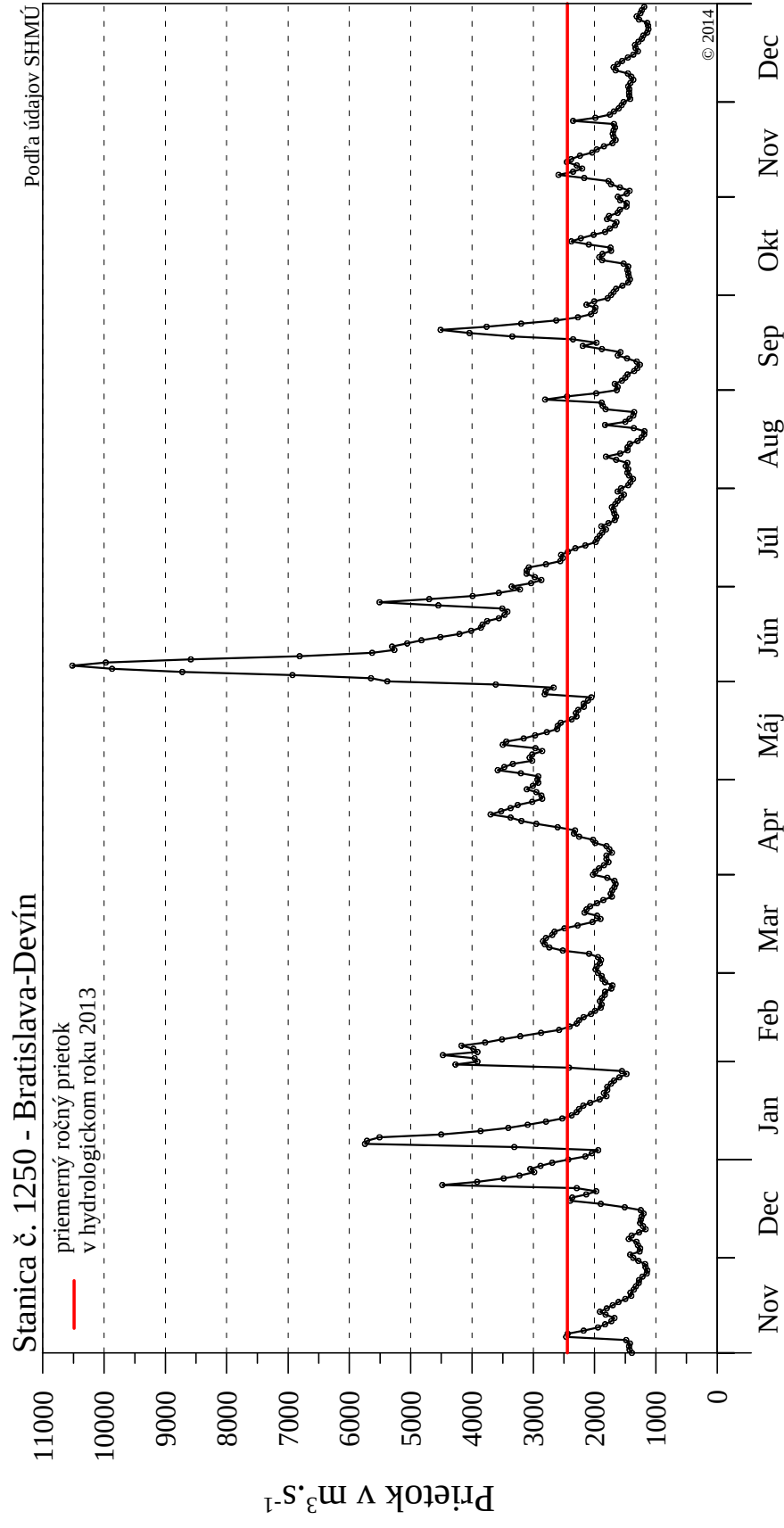


Obr. 1-1b



Obr. 1-2

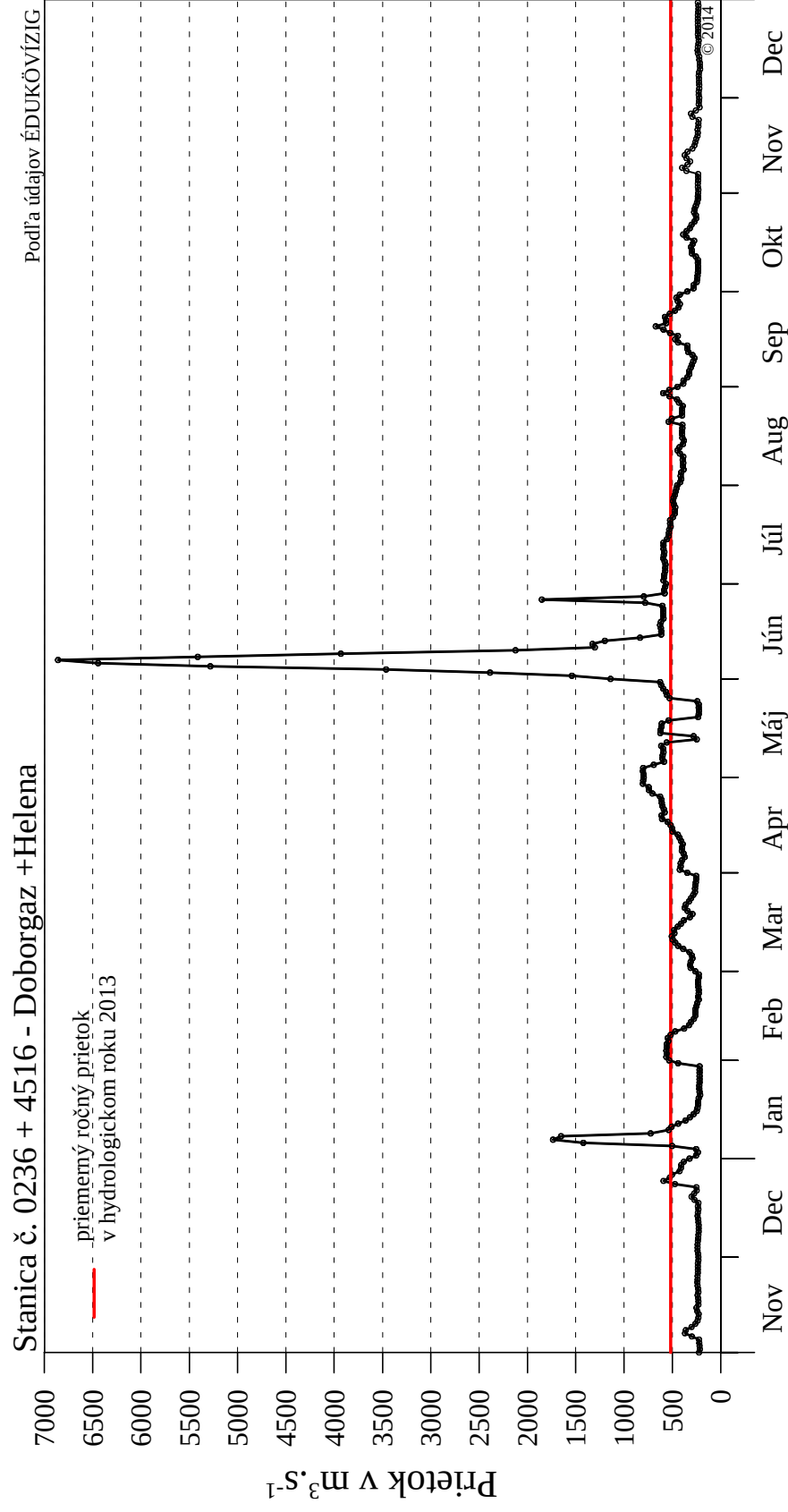
Povrchová voda - prietok



Rok 2013

Obr. 1-3

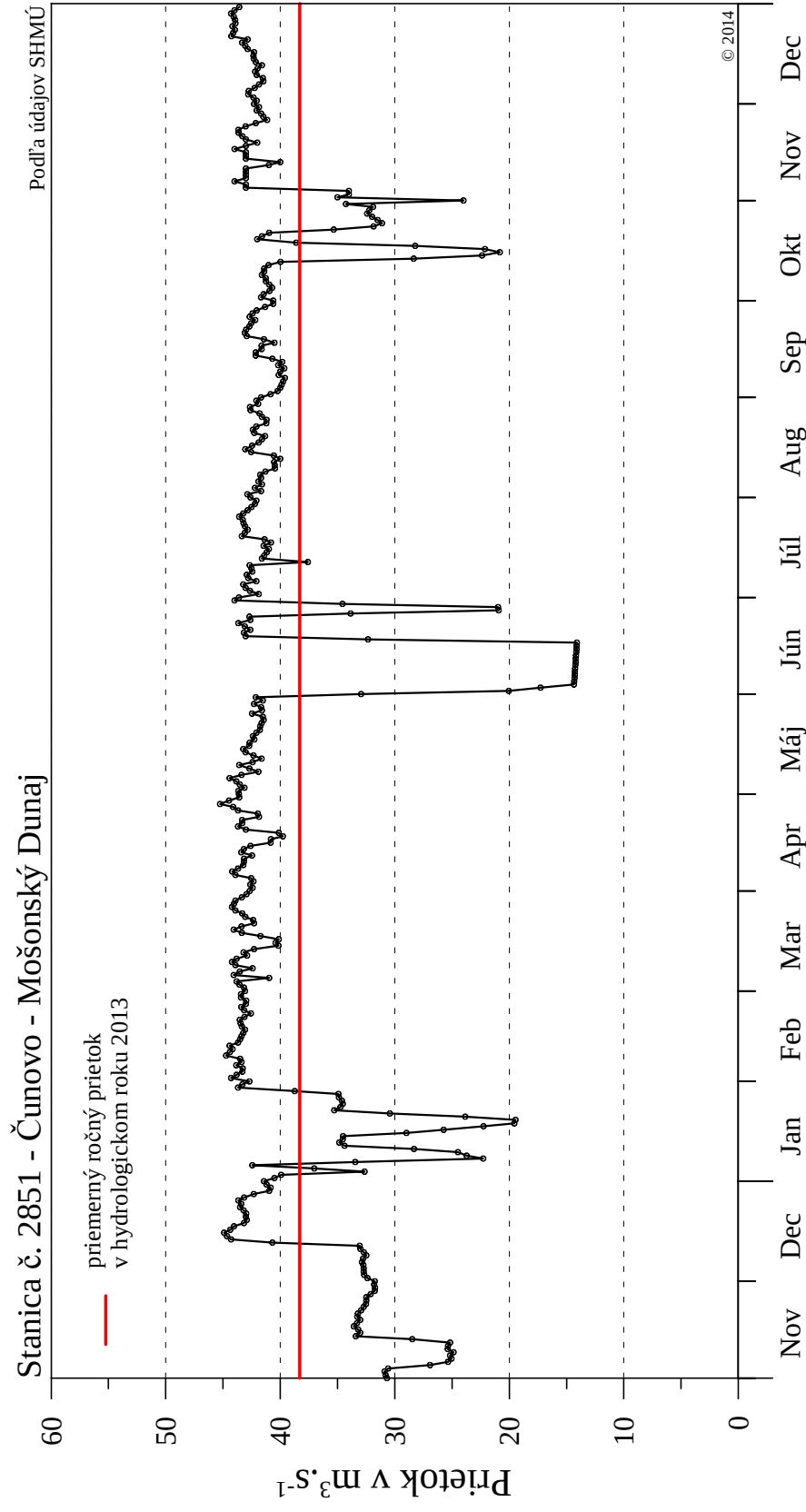
Povrchová voda - prietok



Rok 2013

Obr. 1-4

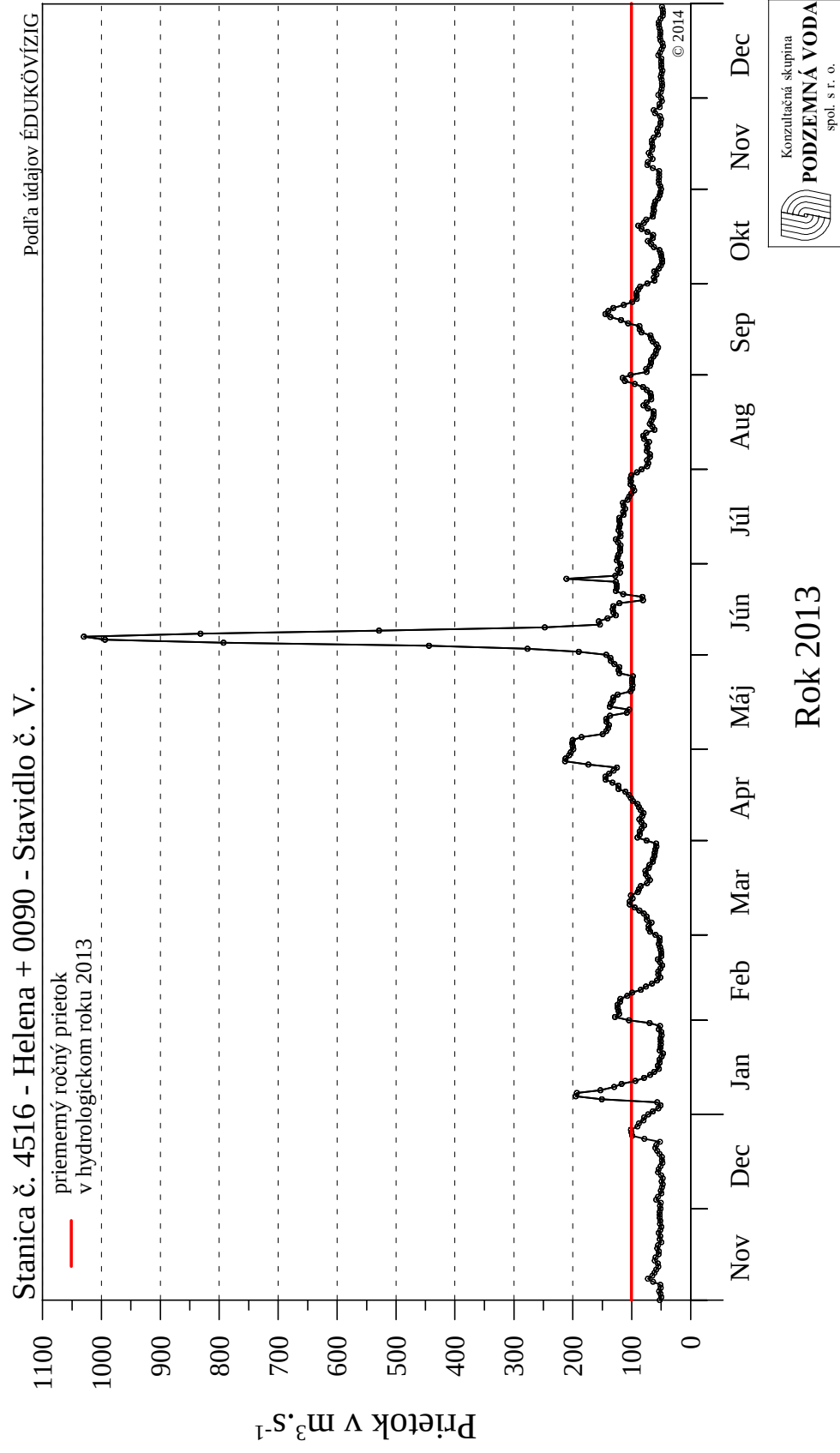
Povrchová voda - prietok



Rok 2013

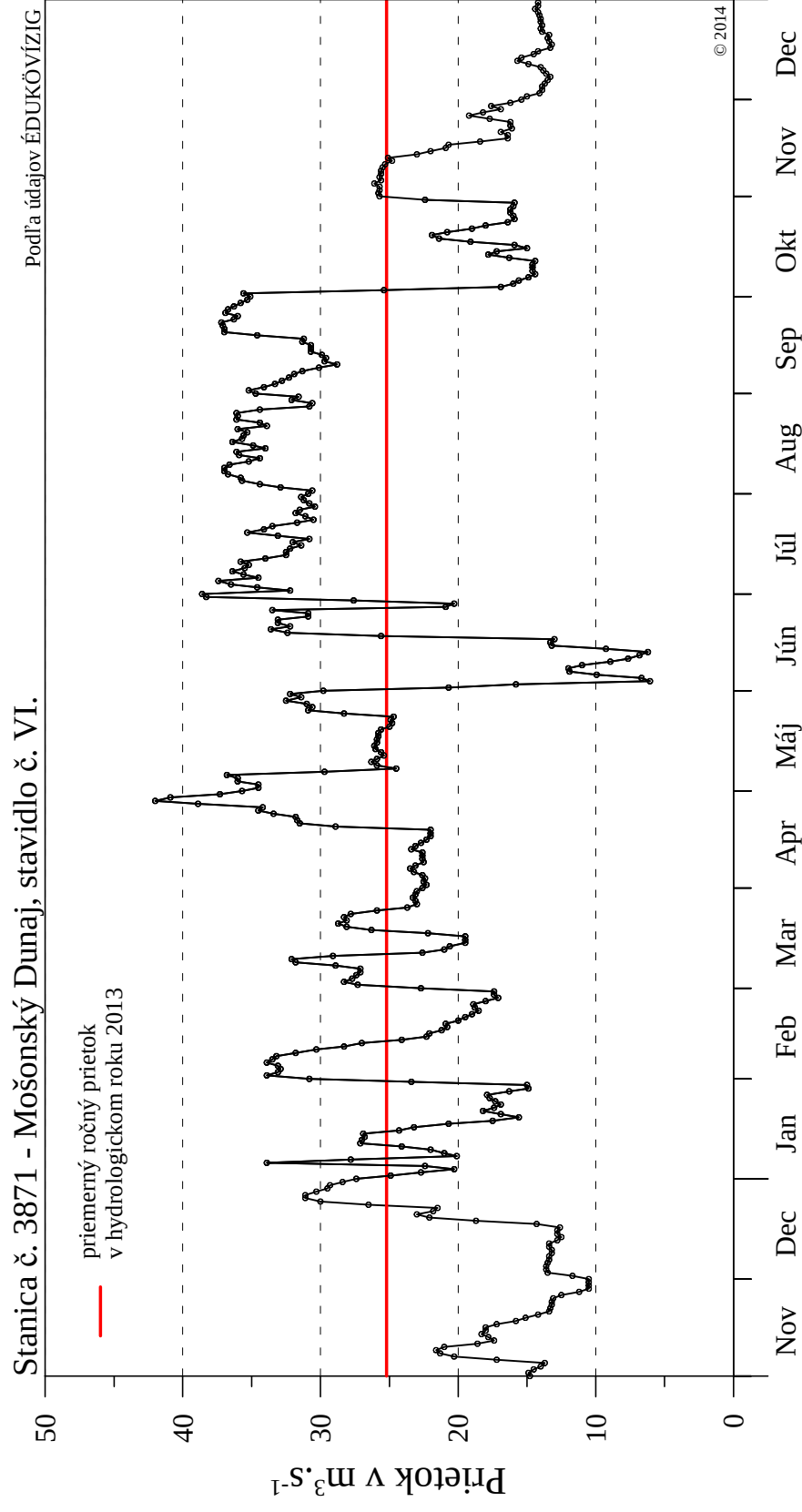
Obr. 1-5

Povrchová voda - prietok



Obr. 1-6

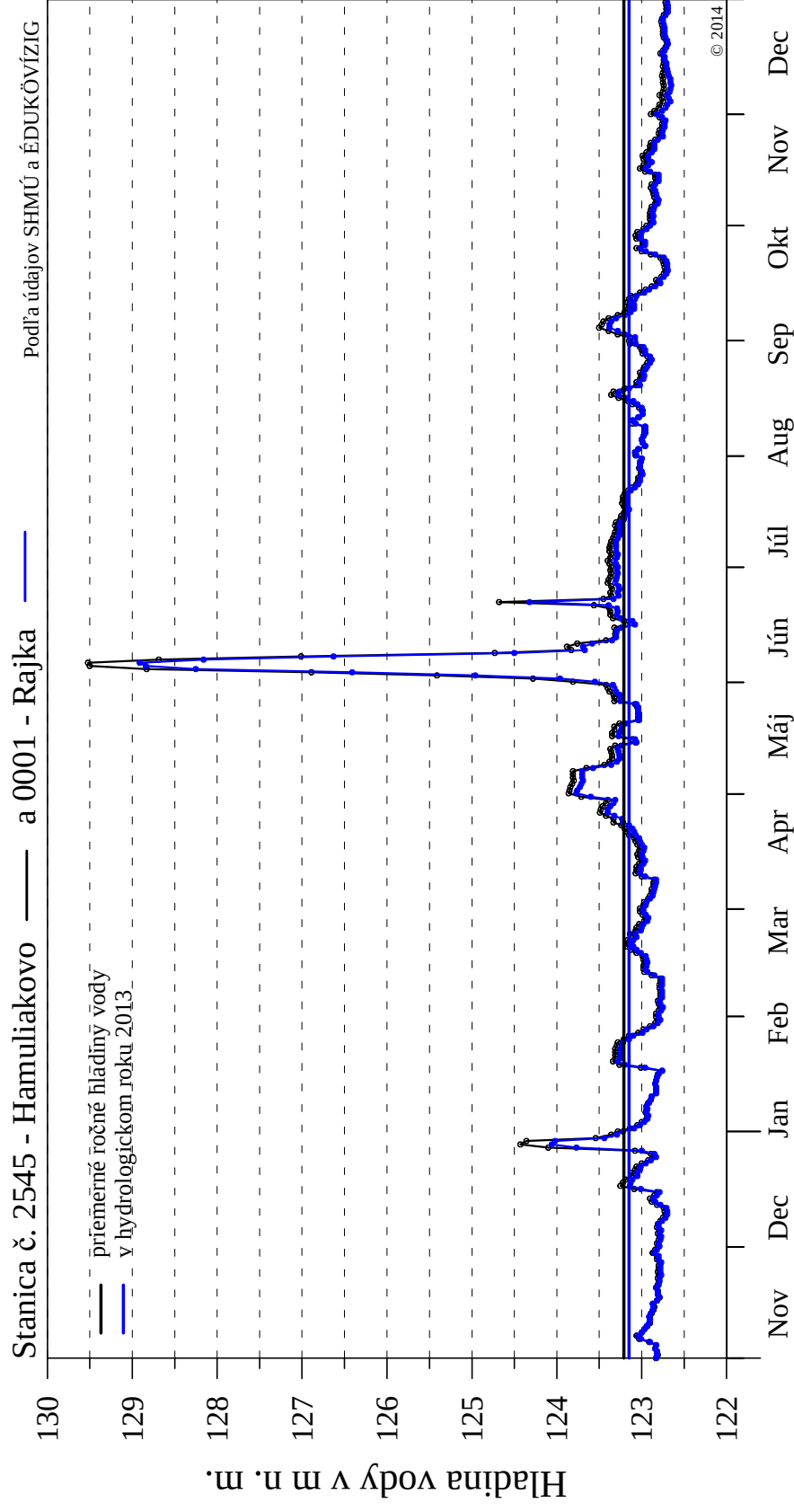
Povrchová voda - prietok



Rok 2013

Obr. 1-7

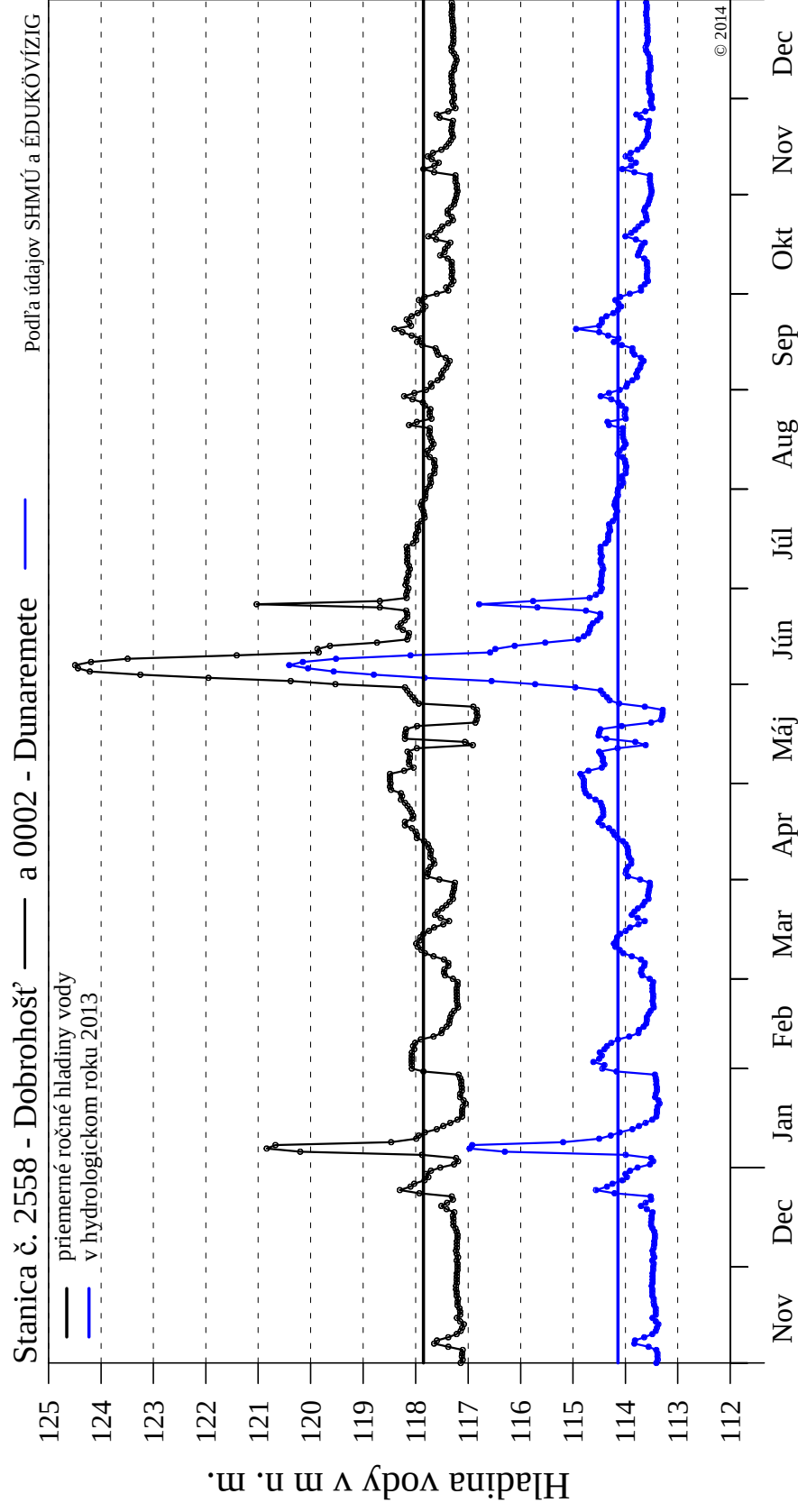
Povrchová voda - hladina



Rok 2013

Obr. 1-8

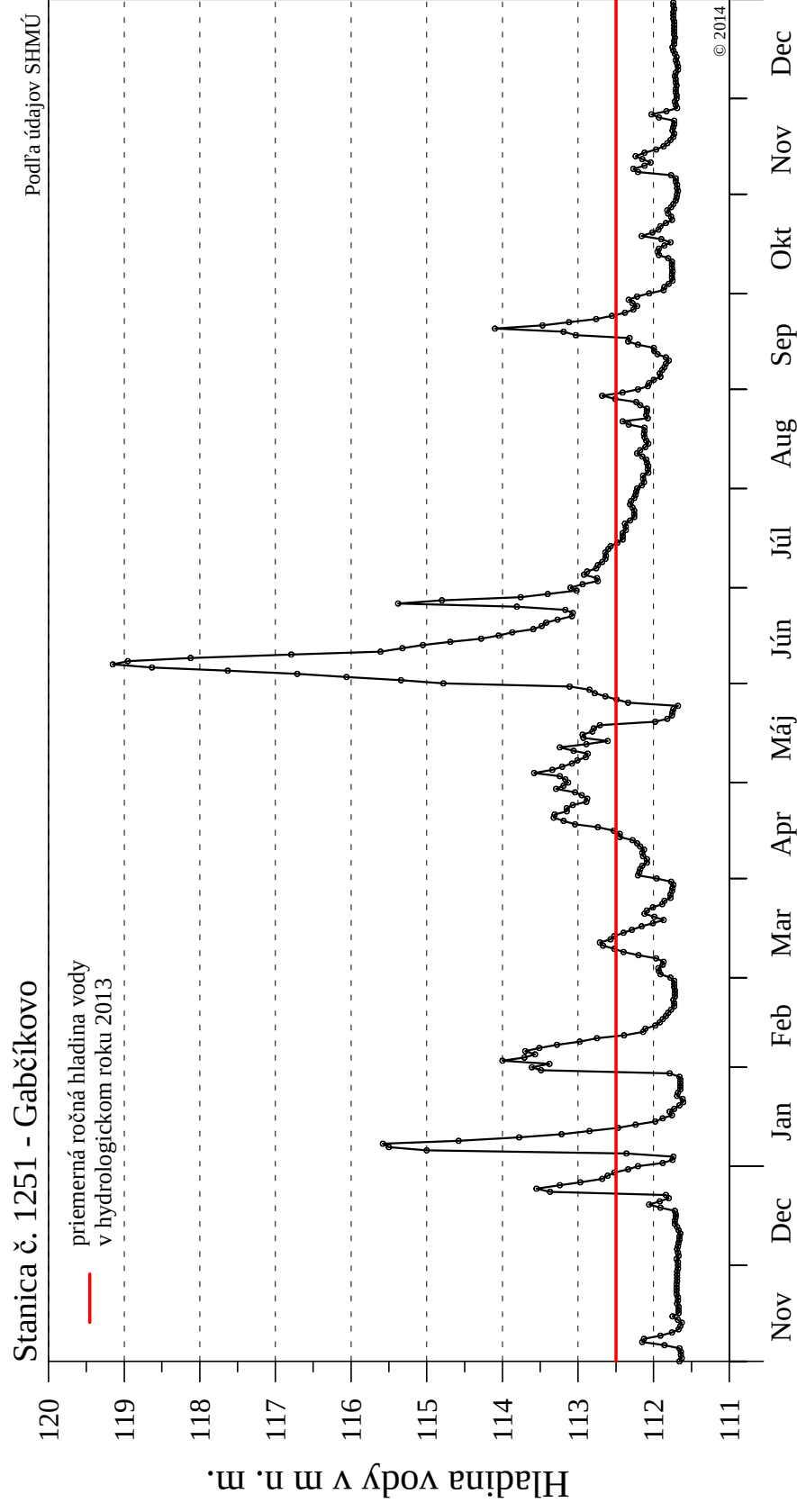
Povrchová voda - hladina



Rok 2013

Obr. 1-9

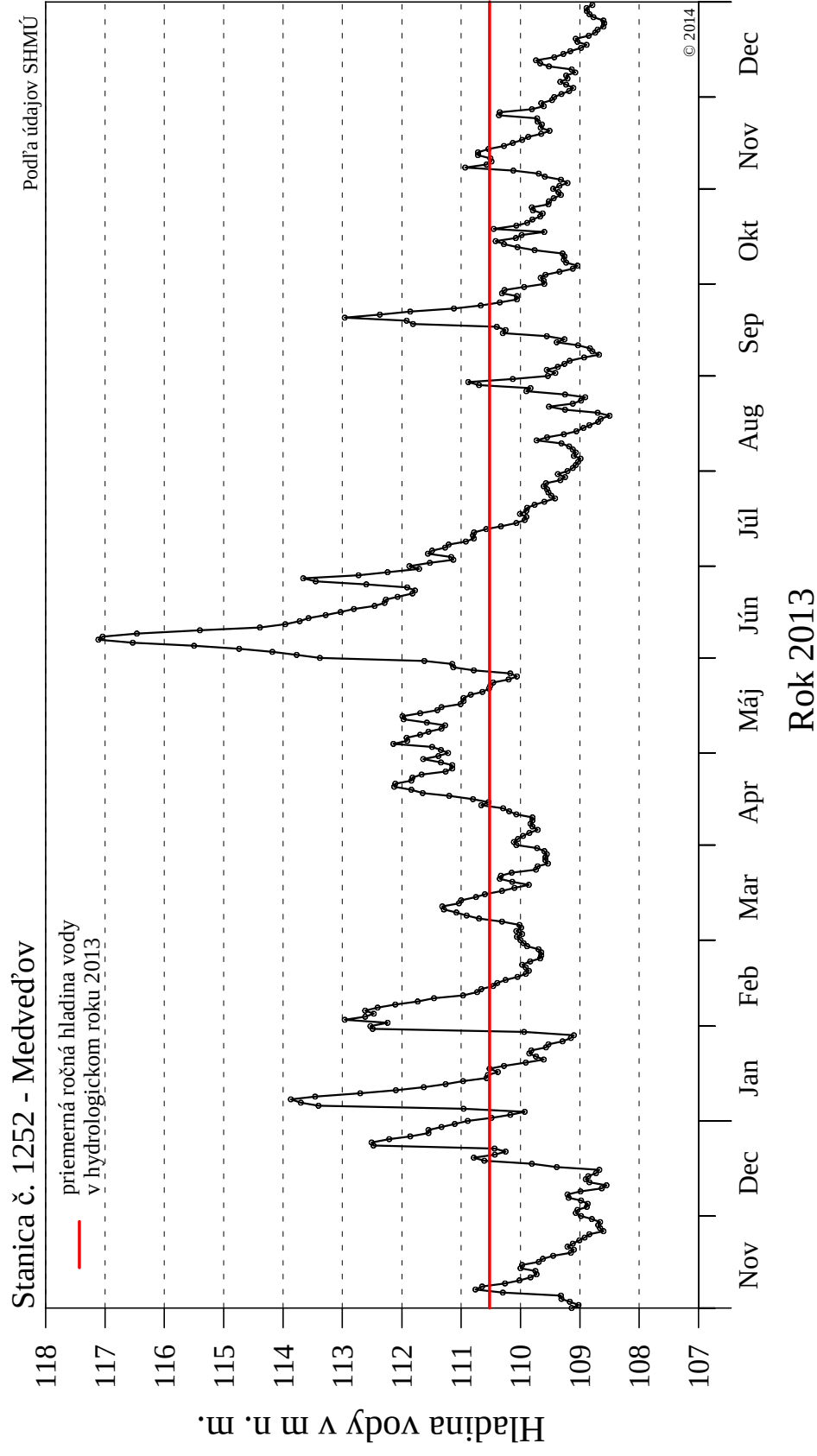
Povrchová voda - hladina



Rok 2013

Obr. 1-10

Povrchová voda - hladina



ČASŤ 2

Kvalita povrchovej vody

Kvalita povrchovej vody bola v roku 2013 monitorovaná na 15 odberných miestach na slovenskom území a na 11 odberných miestach na maďarskom území. Zoznam odberných miest je uvedený v **Tabuľke 2-1** a ich situovanie je znázornené na **Obr. 2-1**.

Na všetkých monitorovacích miestach bol pozorovaný vplyv opatrení, uvedených v Dohode, na kvalitu povrchovej vody. Hlavnými faktormi, ktoré by mohli ovplyvniť kvalitu vody sú: vplyv vzdutia nad dnovou prehrádzkou, zvýšené prietoky do Dunaja pod haťou v Čunove a do Mošonského ramena Dunaja, dotácia vody do pravostrannej ramennej sústavy a morfológické zmeny v koryte.

Tabuľka 2-1: Zoznam monitorovacích miest

	Krajina	Odberné miesto č.	Umiestnenie a názov odberného miesta
Slovenská strana			
1	Slovensko	109	Dunaj, Bratislava - stred
2	Slovensko	4016	staré koryto Dunaja, nad dnovou prehrádzkou
3	Slovensko	4025	staré koryto Dunaja, Dobrohošť - ľavá strana
4	Slovensko	3739	staré koryto Dunaja, Sap, nad sútokom
5	Slovensko	112*	Dunaj, Medveďov - stred
6	Slovensko	1205	Dunaj, Komárno - stred
7	Slovensko	307	zdrž, Kalinkovo - kyneta
8	Slovensko	308	zdrž, Kalinkovo - ľavá strana
9	Slovensko	309	zdrž, Šamorín - pravá strana
10	Slovensko	311	zdrž, Šamorín - ľavá strana
11	Slovensko	3530	odpadový kanál, Sap - ľavá strana
12	Slovensko	3529*	Mošonský Dunaj, Čunovo - stred
13	Slovensko	3531*	pravostranný priesakový kanál, Čunovo - stred
14	Slovensko	317	ľavostranný priesakový kanál, Hamuliakovo - stred
15	Slovensko	3376	ľavostranná ramenná sústava - Dobrohošť
Maďarská strana			
1	Maďarsko	0001*	staré koryto Dunaja, Rajka
2	Maďarsko	0043	staré koryto Dunaja, Dunakiliti, nad dnovou prehrádzkou
3	Maďarsko	0042	staré koryto Dunaja, Dunakiliti, pod dnovou prehrádzkou
4	Maďarsko	0002	staré koryto Dunaja, Dunaremete
5	Maďarsko	2306*	Dunaj, Medve
6	Maďarsko	1141	Mošonský Dunaj, Vének
7	Maďarsko	0082*	Mošonský Dunaj, stavidlo č. I
8	Maďarsko	0084*	pravostranný priesakový kanál, stavidlo č. II
9	Maďarsko	1112	pravostranná ramenná sústava, Helena
10	Maďarsko	1114	pravostranná ramenná sústava, Szigetské rameno, 42,2km
11	Maďarsko	1126	pravostranná ramenná sústava, Ásványráró, 23,9km

* - spoločne sledované monitorovacie miesta

Údaje o kvalite povrchovej vody a kvalite sedimentov pre dohodnuté monitorovacie miesta a grafické znázornenie časových radov jednotlivých ukazovateľov kvality povrchovej vody sú uvedené v slovenskej a maďarskej Národnej ročnej správe z monitorovania prírodného prostredia za rok 2013 alebo v ich prílohách.

Obrázky v Spoločnej správe reprezentujú údaje vybraných ukazovateľov na vybraných miestach monitorovania.

Tabuľka 2-2: Dohodnuté limity pre klasifikáciu kvality povrchových vôd

Ukazovateľ / Trieda	Jednotka	I.	II.	III.	IV.	V.
teplota	°C	<20	25	27	30	>30
elektrická vodivosť	mS.m ⁻¹	<40	70	110	130	>130
nerozpustené látky	mg.l ⁻¹	<20	30	50	100	>100
pH	-	6,5-<8	8-<8,5	6-<6,5 8,5-<9,0	5,5-<6,0 9,0-<9,5	<5,5 >=9,5
Fe	mg.l ⁻¹	<0,5	1	2	5	>5
Mn	mg.l ⁻¹	<0,05	0,1	0,3	0,8	>0,8
O ₂	mg.l ⁻¹	>7	6	5	4	<4
BSK ₅	mg.l ⁻¹	<3	5	10	25	>25
CHSK _{Mn}	mg.l ⁻¹	<5	10	20	50	>50
TOC	mg.l ⁻¹	<3	7	10	12	>12
NH ₄ ⁺	mg.l ⁻¹	<0,26	0,39	0,77	1,93	>1,93
NO ₃ ⁻	mg.l ⁻¹	<4,4	13,3	26,6	66,4	>66,4
NO ₂ ⁻	mg.l ⁻¹	<0,03	0,20	0,39	0,99	>0,99
PO ₄ ³⁻	mg.l ⁻¹	<0,15	0,31	0,61	1,53	>1,53
celkový N	mg.l ⁻¹	<1,5	4	8	20	>20
celkový P	mg.l ⁻¹	<0,1	0,2	0,4	1	>1
Cl ⁻	mg.l ⁻¹	<100	150	200	300	>300
SO ₄ ²⁻	mg.l ⁻¹	<150	250	350	450	>450
rozpustené látky	mg.l ⁻¹	<300	500	800	1000	>1000
NEL-UV	mg.l ⁻¹	<0,01	<0,05	0,1	0,3	>0,3
Zn	µg.l ⁻¹	<2	5	10	50	>50
Cu	µg.l ⁻¹	<1	2	4	10	>10
Cr	µg.l ⁻¹	<1	2	4	10	>10
Cd	µg.l ⁻¹	<0,05	0,1	0,2	0,5	>0,5
Hg	µg.l ⁻¹	<0,05	0,1	0,2	0,5	>0,5
Ni	µg.l ⁻¹	<0,5	1	2	5	>5
Pb	µg.l ⁻¹	<0,5	1	2	5	>5
As	µg.l ⁻¹	<0,5	1	2	5	>5
sapróbny index biosestónu	-	<1,8	2,3	2,7	3,2	>3,2
sapróbny index makrozoobentosu	-	<1,8	2,3	2,7	3,2	>3,2
sapróbny index fytobentosu	-	<1,5	2,0	2,5	3,0	>3,0
chlorofyl-a	mg.m ⁻³	<10	35	75	180	>180

Výsledky z monitorovania kvality povrchovej vody na vybraných odberných miestach vyhodnotené podľa týchto limitov sú uvedené v **Tabuľke 2-2** v závere tejto kapitoly.

2.1. Všeobecné hodnotenie aktuálneho roka

V roku 2013 sa v nemeckom a rakúskom povodí Dunaja vyskytlo veľa zrážok, často veľmi intenzívnych, čo ovplyvnilo prietokový režim na Dunaji. Rok 2013 bol v porovnaní s predchádzajúcim rokom viac vodný a vyskytlo sa viacero vyšších prietokových vln. Začiatkom januára 2013 sa vyskytla povodňová vlna, ktorá kulminovala 6. januára pri 6002 m³.s⁻¹. Koncom mesiaca začal Dunaj opäť stúpať a kulminoval 3. februára pri 4663 m³.s⁻¹. Prietoky v marci 2013 sa zvýšili len mierne, ale počas nasledujúcich dvoch mesiacov, apríl a máj, sa vyskytli tri výraznejšie

prietokové vlny, z ktorých najvyššia kulminovala 20. apríla pri $3783 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Najvýraznejšie stúpnutie prietoku bolo zaznamenané začiatkom júna počas mimoriadne veľkej povodne, ktorá kulminovala 6. júna pri $10640 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Následne prietoky Dunaja klesli, ale ku koncu mesiaca sa opäť zvýšili a kulminovali 26. júna pri $5358 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Prietoky v júli a auguste sa pohybovali pod dlhodobými priemernými dennými hodnotami. Júl bol charakteristický pozvoľným klesaním prietokov, zatiaľ čo v auguste boli prietoky rozkolísanejšie s niekoľkými stúpnutiami, z ktorých najvyššie sa vyskytlo 28. augusta a dosiahlo $3094 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Výraznejšia prietoková vlna sa vyskytla ešte v druhej polovici septembra, keď kulminovala 20. septembra pri $4873 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Z hľadiska vodnosti boli september, október a november mierne nad priemerom, zatiaľ čo december bol mierne pod priemerom. Prietoky v posledných troch mesiacoch boli rozkolísané, ale do konca roka neprekročili $3000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a v decembri postupne klesli pod $1100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. (Prietoky sa vzťahujú k vodomernej stanici Bratislava-Devín).

Priemerné denné teploty vzduchu boli prevažnú časť roka nad dlhodobými dennými priemerami. Hodnoty výrazne nad dlhodobým priemerom sa vyskytli v druhej polovici apríla a na prelome júla a augusta. Pomerne vysoko nad dlhodobým priemerom sa teplota vzduchu pohybovala aj začiatkom januára, začiatkom marca, v júni a v októbri. Teploty vzduchu výrazne pod dlhodobými priemerami sa vyskytli v druhej polovici marca, začiatkom apríla, koncom mája a na prelome septembra a októbra. Ostatné priemerné denné hodnoty počas roka boli mierne nad dlhodobým denným priemerom alebo kolísali okolo tejto úrovne.

Mesačný zrážkový úhrn bol nízky v mesiacoch apríl, júl, október a december, kedy sa pohyboval do 20 mm. V ostatných mesiacoch mesačný zrážkový úhrn prekročil 50 mm a najvyšší mesačný zrážkový úhrn v roku 2013 bol zaznamenaný v auguste (125,35 mm). Najnižší mesačný zrážkový úhrn bol zaregistrovaný v apríli (13,7 mm). (Zrážkové údaje sa vzťahujú na stanicu Bratislava-letisko).

2.2. Základné fyzikálno-chemické ukazovatele

Teplota vody

Priebeh nameraných hodnôt teploty vody vykazuje sezónny charakter a kolísanie jej hodnôt je, okrem odberných miest v priesakových kanáloch, podobné. Teploty vody v zimnom období sú nízke a maximálne hodnoty sa vyskytujú v letnom období. V súvislosti s dlhotrvajúcim chladným obdobím v hodnotenom roku (do polovice apríla) sa teplota vody do konca marca alebo až do začiatku apríla pohybovala maximálne do 5°C a najnižšie hodnoty sa, v závislosti od umiestnenia odberného miesta, vyskytli v období január až marec. Na rozdiel od roku 2012 neboli zaznamenané žiadne mínusové teploty vody. Najnižšia teplota vody $0,7^\circ\text{C}$ bola zaznamenaná v januári na odbernom mieste č. 308 v zdrži. Vývoj teploty vody v priebehu roka úzko súvisí s klimatickými a hydrologickými podmienkami. Maximálne teploty boli zaznamenané počas najteplejšieho obdobia roka, na prelome júla a augusta. Najvyššia teplota $27,5^\circ\text{C}$ bola zaznamenaná v Dunaji na odbernom mieste č. 112 pri Medved'ove, avšak táto extrémne vysoká teplota nebola potvrdená meraním maďarskej strany, ktorá namerala $23,8^\circ\text{C}$. Naproti týmto vysokým hodnotám, neobvykle nízke teploty vody pre letné obdobie boli zaznamenané začiatkom júla, tesne nad 15°C , odrážajúc silné ochladenie na konci júna. Teplota vody v Dunaji a v zdrži kolísala od $1,0$ do $23,8^\circ\text{C}$. Teplota vody v Mošonskom Dunaji dosahovala na

odbernom mieste č. 1141 pri Véneku vyššie hodnoty (3,8-25,5 °C), ako na odbernom mieste č. 3529/0082 pri Čunove/Rajke (3,9-23,1 °C). Najvyrovnanejšia teplota vody bola charakteristická pre vodu v ľavostrannom priesakovom kanáli pri Hamuliakove (odberné miesto č. 317), kde kolísala od 6,4 do 14,6 °C (**Obr. 2-3**). V pravostrannom priesakovom kanáli teplota vody dosiahla mierne vyššie hodnoty, ale maximálne do 17,2 °C. V porovnaní s predchádzajúcim rokom teplota vody väčšinou dosahovala vyššie maximá aj vyššie minimá. Výnimkou boli odberné miesta v priesakových kanáloch (č. 3531/0084 a 317), v starom koryte Dunaja nad a pod dnovou prehrádzkou (č. 0043 a 0042) a na začiatku pravostrannej ramennej sústavy pri Helene (č. 1112), kde boli v porovnaní s predchádzajúcim rokom zaznamenané nižšie maximálne hodnoty teploty vody.

pH

Ukazovateľ kvality vody pH úzko súvisí s rozvojom fytoplanktónu. Vyššie hodnoty sa vyskytujú v sezónach, ktoré zodpovedajú obdobiam so zvýšenou asimilačnou aktivitou fytoplanktónu. V roku 2013 boli vyššie hodnoty pH zaregistrované v marci a apríli v súvislosti s prvou vlnou rozvoja fytoplanktónu. Na začiatku mája sa na Dunaji vyskytli dve menšie prietokové vlny a následne sa ochladilo, čo malo za následok pokles rozvoja fytoplanktónu. Abundancia fytoplanktónu na všetkých odberných miestach prudko klesla, čo sa odrazilo na výraznom poklese hodnôt pH. Najvyššie hodnoty pH boli zaznamenané v najteplejšom období roka, koncom júla a začiatkom augusta, kedy boli dokumentované aj najvyššie hodnoty abundancie fytoplanktónu. Koncom augusta hodnoty pH na všetkých odberných miestach výrazne poklesli a na väčšine z nich až do konca roka kolísali v úzkom intervale. Len na odberných miestach v ramennej sústave a v starom koryte Dunaja boli vyššie hodnoty zaznamenané aj v septembri. Celkovo pH v roku 2013 kolísalo v intervale od 7,15 do 8,68. V hlavnom toku Dunaja sa pohybovalo od 7,92 do 8,53. Najvyššie pH v roku 2013 bolo zaznamenané na odbernom mieste č. 1112 pri Helene. V zdrži sa pH pohybovalo v podobnom intervale ako v roku 2012, od 8,03 do 8,58. Jedinou výnimkou bola hodnota 7,15 zaznamenaná na odbernom mieste č. 317 začiatkom júla, ktorá predstavuje najnižšiu hodnotu pH v roku 2013. Na tomto odbernom mieste bol dokumentovaný aj najvyšší rozptyl hodnôt pH v roku 2013 (7,15-8,40). Najúžší interval je v roku 2013 opäť charakteristický pre ľavostranný priesakový kanál (odberné miesto č. 317 pri Hamuliakove), kde hodnoty pH kolísali od 7,86 po 8,12. Rozdiely v hodnotách pH meraných na spoločne monitorovaných odberných miestach boli v porovnaní s predchádzajúcim rokom mierne vyššie. Vývoj hodnôt pH na vybraných odberných miestach je znázornený na **Obr. 2-4**.

Merná elektrická vodivosť

Merná elektrická vodivosť povrchovej vody poukazuje na obsah rozpustených solí minerálneho pôvodu. Má sezónny charakter, v priesakových kanáloch menej výrazný. Hodnoty sú vyššie v zimných mesiacoch, nižšie sa vyskytujú počas leta. Hodnoty vodivosti v januári, v dôsledku výrazného oteplenia a atypickej prietokovej vlny, boli pomerne nízke. Najvyššie hodnoty boli zistené koncom mesiaca a na niektorých odberných miestach na konci februára a začiatkom marca. Na troch odberných miestach (č. 0001 pri Rajke, č. 1114 v Szigetskom ramene a č. 1126 v Ášváňskom ramene) sa maximá vyskytli dokonca až začiatkom apríla. Najnižšie hodnoty vodivosti boli zaznamenané v máji alebo v septembri. Len na odbernom mieste v Bratislave sa

najnižšia hodnota vyskytla v prvej polovici júna, počas poklesu povodňovej vlny. Na väčšine odberných miest neboli počas povodňovej vlny odobraté žiadne vzorky. Merná vodivosť na odberných miestach v Dunaji, Mošonskom Dunaji pri Čunove/Rajke a v zdrži kolísala v podobných intervaloch, od 30,2 do 51,0 mS.m⁻¹. V ramennej sústave sa pohybovala v užšom intervale, na ľavej strane Dunaja od 33,8 do 51,0 mS.m⁻¹ a na pravej strane Dunaja od 30,1 do 45,5 mS.m⁻¹. Najvyššie hodnoty vodivosti počas roka sú charakteristické pre odberné miesto č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Véneku, kde kolísali od 39,0 do 53,5 mS.m⁻¹ a boli nižšie ako v roku 2012 (33,8 až 59,0 mS.m⁻¹). Obsah rozpustených solí v priesakových kanáloch nemá sezónny charakter a je v priebehu roka pomerne stabilný. Hodnoty elektrickej vodivosti opäť kolísali v úzkom intervale a najmenší rozptyl hodnôt (42,2-46,8 mS.m⁻¹) bol typický pre vodu v ľavostrannom priesakovom kanáli (odberné miesto č. 317). Podobne ako v predchádzajúcom roku boli rozdiely v hodnotách meraných slovenskou a maďarskou stranou na spoločne monitorovaných odberných miestach pozorované opäť počas celého roka (**Obr. 2-5**).

Nerozpustené látky

Obsah nerozpustených látok úzko súvisí s prietokom. Stúpa pri povodňových/prietokových vlnách a vyššie hodnoty sú charakteristické najmä pre letné obdobie. V roku 2013, podobne ako v predchádzajúcom roku, sa v januári vyskytla atypická povodňová vlna, ktorá kulminovala 6. januára pri 6002 m³.s⁻¹. Vo vzorkách odobratých začiatkom januára bol stanovený najvyšší obsah nerozpustených látok v roku 2013. Maximum 363 mg.l⁻¹ bolo zaznamenané na odbernom mieste č. 1203 pri Rajke, toto však nebolo maďarskou stranou, ktorá v rovnakom čase zaznamenala 311 mg.l⁻¹, potvrdené. Vysoké obsahy boli namerané aj pri Bratislave (349 mg.l⁻¹) a pri Medveďove (slovenskou stranou 280 mg.l⁻¹, maďarskou stranou 235 mg.l⁻¹). Najvyšší prietok na Dunaji sa vyskytol počas povodňovej vlny v júni (kulminácia 6. júna pri 10640 m³.s⁻¹), ale odbery sa uskutočnili buď pred alebo po kulminácii, takže obsah nerozpustených látok nepatrí k najvyšším. V júni obsahy v Dunaji dosiahli maximálne 155 mg.l⁻¹ (odberné miesto č. 109 pri Bratislave). Okrem povodňových vln v januári a v júni sa počas roka vyskytlo niekoľko prietokových vln. Obsah nerozpustených látok v Dunaji sa pohyboval od 2 do 144 mg.l⁻¹, s výnimkou hodnôt zaznamenaných v januári na spoločnom odbernom mieste pri Rajke. V zdrži sa pohyboval v užšom intervale od <2 do 51,8 mg.l⁻¹ s maximom na odbernom mieste č. 307 na začiatku júla. Vyšší obsah nerozpustených látok v ramennej sústave bol nameraný koncom júna alebo na konci septembra, s maximom 124 mg.l⁻¹ na odbernom mieste č. 1112 pri Helene. Najvyšší obsah nerozpustených látok 194 mg.l⁻¹ v Mošonskom Dunaji na spoločnom odbernom mieste pri Čunove/Rajke (č. 3529/0082) bol zaznamenaný maďarskou stranou, avšak slovenská strana v rovnakom termíne namerala len 16 mg.l⁻¹. V Mošonskom Dunaji pri Véneku (odberné miesto č. 1141) bol najvyšší obsah zaznamenaný v apríli a dosiahol 193 mg.l⁻¹, ostatné hodnoty sa v priebehu roka pohybovali do 100 mg.l⁻¹. Vzhľadom na pôvod vody je pre priesakové kanále charakteristický nízky obsah nerozpustených látok. Ich obsah v hodnotenom roku kolísal v užšom intervale než v roku 2012, v pravostrannom priesakovom kanáli (odberné miesto č. 3531/0084) sa pohyboval od <2 do 13 mg.l⁻¹, v ľavostrannom priesakovom kanáli (odberné miesto č. 317) kolísal od <2 - 3,2 mg.l⁻¹. V porovnaní s predchádzajúcim rokom bol obsah nerozpustených látok v roku 2013 vyšší. Výnimkou boli odberné miesta v starom koryte Dunaja a v zdrži pozorované

slovenskou stranou, kde boli vzorky odobraté počas nízkych prietokov. Obsah nerozpustených látok nameraný pod zdržou (odberné miesto č. 112 pri Medved'ove) bol počas prietokových vln nižší ako v Dunaji pri Bratislave (**Obr. 2-6**), čo poukazuje na sedimentačný vplyv zdrže.

Železo

Množstvo nerozpustených látok ovplyvňuje obsah železa v povrchovej vode, preto sa vyšší obsah železa vyskytuje vo vzorkách odobratých počas vyšších prietokov. Najvyššie koncentrácie železa v hodnotenom roku boli zaznamenané vo vzorkách odobratých v januári, s maximom $10,9 \text{ mg.l}^{-1}$ na odbernom mieste č. 109 v Dunaji pri Bratislave. Vyššie koncentrácie boli zaznamenané aj v Dunaji pri Medved'ove (odberné miesto č. 2306) a v starom koryte Dunaja pri Rajke (odberné miesto č. 0001), kde bolo nameraných $3,12 \text{ mg.l}^{-1}$ a $3,03 \text{ mg.l}^{-1}$. Okrem spomínaných vysokých hodnôt koncentrácie železa sa v hlavnom toku Dunaja pohybovali od $0,04$ do $1,59 \text{ mg.l}^{-1}$ a v starom koryte Dunaja od $0,04$ do $1,19 \text{ mg.l}^{-1}$. V pravostrannej ramennej sústave koncentrácia železa kolísala od $0,04$ do $1,17 \text{ mg.l}^{-1}$ a maximá boli zaznamenané v septembri, podobne ako v prípade nerozpustených látok. Medzi maximami zaznamenanými na odberných miestach v Mošonskom Dunaji je malý rozdiel, $1,85 \text{ mg.l}^{-1}$ pri Rajke a $2,09 \text{ mg.l}^{-1}$ pri Véneku, ale v dolnej časti rieky (pri Véneku) bolo v priebehu roka zaznamenaných niekoľko vyšších koncentrácií železa. Obsah železa v zdrži bol v hodnotenom roku nízky, podobne aj v starom koryte Dunaja na slovenských odberných miestach a v odpadovom kanáli. Vzorky boli odobraté mimo výskytu povodní alebo výrazných prietokových vln. Koncentrácie železa sa na týchto odberných miestach pohybovali maximálne do $0,38 \text{ mg.l}^{-1}$ a preto boli nižšie ako v predchádzajúcom roku, zatiaľ čo na ostatných boli vyššie. Najnižšie koncentrácie železa sú charakteristické pre priesakovú vodu. V hodnotenom roku obsah železa v priesakových kanáloch kolísal v úzkom intervale od $0,01$ do $0,27 \text{ mg.l}^{-1}$.

Mangán

Ako v prípade železa a nerozpustených látok aj obsahy mangánu boli v hodnotenom roku vyššie, najmä vo vzorkách odobratých v januári. Na odbernom mieste v Dunaji pri Bratislave (č. 109) najvyššia hodnota dosiahla $0,424 \text{ mg.l}^{-1}$, pri Medved'ove (č. 2306) to bolo $0,200 \text{ mg.l}^{-1}$ a v starom koryte Dunaja pri Rajke (č. 0001) $0,250 \text{ mg.l}^{-1}$. Mangán na spoločne pozorovaných odberných miestach nebol slovenskou stranou stanovovaný. Vyššia koncentrácia $0,290 \text{ mg.l}^{-1}$ bol zaznamenaná aj začiatkom mája na odbernom mieste č. 3530 v odpadovom kanáli pri Sape. Ostatné koncentrácie mangánu v Dunaji sa pohybovali do $0,139 \text{ mg.l}^{-1}$, v ramennej sústave a v zdrži boli nižšie, maximálne do $0,062 \text{ mg.l}^{-1}$. Okrem jednej vyššej hodnoty $0,180 \text{ mg.l}^{-1}$ obsah mangánu na odbernom mieste č. 0082 v Mošonskom Dunaji pri Rajke kolísal od $<0,02$ do $0,05 \text{ mg.l}^{-1}$ a na odbernom mieste č. 1141 pri Véneku sa pohyboval do $0,12 \text{ mg.l}^{-1}$. Podobne ako v predchádzajúcom roku obsah mangánu v ľavostrannom priesakovom kanáli pri Hamuliakove kolísal v širšom intervale ($0,022$ - $0,108 \text{ mg.l}^{-1}$) ako v pravostrannom priesakovom kanáli pri Čunove ($<0,02$ - $0,063 \text{ mg.l}^{-1}$).

Základné fyzikálno-chemické parametre - zhrnutie

Základné fyzikálne a chemické ukazovatele v Dunaji a v ramennej sústave spojenej s hlavným korytom Dunaja vykazujú sezónne zmeny a niektoré z nich závisia predovšetkým od prietoku. Kolísanie základných fyzikálnych a chemických ukazovateľov v Mošonskom Dunaji a v priesakových kanáloch odráža rozdielne charakteristiky týchto vodných útvarov. Kvalita vody v Mošonskom Dunaji je ovplyvnená dunajskou vodou a na odbernom mieste pri Véneku jeho prítokmi a odpadovou vodou z Győru. Voda v priesakových kanáloch je ovplyvnená hlavne presakujúcou podzemnou vodou. Typické pre túto vodu sú pomerne vyrovnané časové rady ukazovateľov kvality, ktoré kolíšu len v úzkych intervaloch.

V porovnaní s predchádzajúcim rokom dosahovala teplota vody a elektrická vodivosť vyššie minimálne a maximálne hodnoty na väčšine monitorovaných odberných miest. Hodnoty pH kolísali v podobných alebo mierne širších intervaloch. Obsah nerozpustených látok, železa a mangánu bol ovplyvnený aktuálnym hydrologickým režimom. Vyšší počet prietokových vln mal za následok výskyt viacerých vyšších hodnôt týchto parametrov. Koncentrácie železa a obsahy nerozpustených látok na väčšine odberných miest kolísali v širšom intervale a dosiahli vyššie hodnoty ako v predchádzajúcom roku. Výnimkou boli odberné miesta v starom koryte Dunaja a v zdrži, pozorované slovenskou stranou, kde boli v porovnaní s predchádzajúcim rokom zaznamenané nižšie hodnoty obsahu nerozpustených látok a koncentrácií železa a mangánu, pretože vzorky boli odobraté mimo výskytu povodňových alebo výrazných prietokových vln.

2.3. Katióny a anióny

Kvantitatívny pomer iónového zloženia povrchovej vody v hodnotenom roku 2013, tak ako v predošliých rokoch, vykazoval vysokú stabilitu. Sezónne kolísanie obsahu jednotlivých iónov sledovalo zmeny vodivosti. Zmeny obsahu rozpustených látok súvisia s kolísaním prietoku v Dunaji. V porovnaní s dlhodobými meraniami sa hodnoty základných katiónov a aniónov nezmenili. Vývoj koncentrácií katiónov a aniónov bol na jednotlivých odberných miestach podobný. Vyšší obsah solí je charakteristický pre odberné miesto Vének v Mošonskom Dunaji, kvôli jeho prítokom a čistenej odpadovej vode z Győru. Priemerné hodnoty sodíka, draslíka, chloridov a síranov pri Véneku prekročili priemerné hodnoty zaznamenané na ostatných odberných miestach. Najstabilnejšie iónové zloženie je charakteristické pre priesakovú vodu. V porovnaní s rokom 2012 boli v hodnotenom roku zaznamenané vyššie maximá aj minimá v obsahu základných aniónov a katiónov a väčšie rozdiely hodnôt na spoločne monitorovaných odberných miestach.

2.4. Nutrienty

Amónny ión

Obsahy amónneho iónu boli v roku 2013 nízke a okrem Mošonského Dunaja sa pohybovali od 0,026 do 0,131 mg.l⁻¹. V Mošonskom Dunaji pri Čunove/Rajke (spoločné odberné miesto č. 3529/0082) bola zaznamenaná najvyššia koncentrácia amónneho iónu v roku 2013, slovenskou stranou 0,219 mg.l⁻¹ a 0,180 mg.l⁻¹

maďarskou stranou. Tieto hodnoty boli namerané v prvej polovici júna počas prudkého poklesu povodňovej vlny. Najvyššie hodnoty na ostatných odberných miestach boli väčšinou zaznamenané koncom januára alebo začiatkom februára. Výnimkou bolo odberné miesto v starom koryte Dunaja pod dnovou prehrádzkou pri Dunakiliti (č. 0042), kde bolo maximum namerané koncom augusta a odberné miesto v pravostrannej ramennej sústave v Ášváňskom ramene (č. 1126), kde sa maximum vyskytlo koncom októbra. Najvyššie hodnoty amónneho iónu boli zaznamenané na odbernom mieste č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Vénéku, kde sa pohybovali od 0,02 do 0,19 mg.l⁻¹. V marci, po významnom oteplení a spolu s rozvojom fytoplanktónu, obsah amónneho iónu výrazne klesol. Po tomto poklese sa jeho obsah na odberných miestach pozorovaných slovenskou stranou (v zdrži, v starom koryte Dunaja, v odpadovom kanáli a v ľavostrannej ramennej sústave) až do konca roka pohyboval pod medzou stanovenia (0,051 mg.l⁻¹) alebo tesne nad ňou. Na ostatných odberných miestach boli vyššie koncentrácie amónneho iónu zaznamenané aj koncom augusta, koncom septembra a v ramennej sústave aj v októbri. V súvislosti s ochladením a povodňovou vlnou začiatkom júna boli vyššie koncentrácie namerané aj v Dunaji na odbernom mieste pri Bratislave (č. 109) a pri Medveďovej (č. 112), ale boli nižšie ako koncentrácie zaznamenané vo februári. Tieto vzorky boli odobraté po prudkom opadnutí povodňovej vlny 10. a 11. júna. Koncentrácie amónneho iónu v priesakovej vode sa pohybovali v užšom intervale od <0,02 do 0,08 mg.l⁻¹.

Dusičnany

V prípade dusičnanov je charakteristické sezónne kolísanie nameraných hodnôt, ktoré je v priesakových kanáloch menej zreteľné. Sezónne kolísanie súvisí s vegetačným obdobím a so spotrebou nutrientov vo vode. Vo vegetačnom období obsah nutrientov zvyčajne klesá na polovicu zimného množstva. Najvyššie koncentrácie dusičnanov v hodnotenom roku boli väčšinou zaznamenané koncom februára alebo v marci, v závislosti od umiestnenia odberného miesta. Najvyššia hodnota 9,2 mg.l⁻¹ stanovená slovenskou stranou na spoločnom odbernom mieste č. 3531/0084 v pravostrannom priesakovom kanáli, nebola maďarskou stranou potvrdená, nakoľko v tom istom termíne namerala koncentráciu 5,7 mg.l⁻¹ (**Obr. 2-7**). Podstatnú časť marca 2013 a na začiatku apríla sa priemerné denné teploty vzduchu nachádzali výrazne pod dlhodobými priemermi, čo viedlo k tomu, že zásoby dusičnanov na monitorovaných odberných miestach začali výraznejšie klesať až v máji. V júni a začiatkom júla sa na niektorých odberných miestach prechodne zvýšil obsah dusičnanov, čo pravdepodobne súviselo s ochladením a vysokými prietokmi v júni (**Obr. 2-7**). Najnižšie koncentrácie dusičnanov boli zaznamenané väčšinou v druhej polovici júla alebo v auguste. Bolo to najteplejšie obdobie roka, kedy sa priemerné denné teploty vzduchu pohybovali výrazne nad dlhodobými priemernými teplotami a kedy bol dokumentovaný hlavný rozvoj fytoplanktónu. Ku koncu roka obsah dusičnanov postupne stúpal a v decembri kolísal medzi 8-9 mg.l⁻¹. Okrem priesakových kanálov bol časový priebeh vývoja koncentrácie dusičnanov na všetkých odberných miestach veľmi podobný. Namerané hodnoty sa pohybovali od 4,3 mg.l⁻¹ do 18,9 mg.l⁻¹. Najvyššie koncentrácie boli, na rozdiel od roku 2012, opäť zaznamenané na odbernom mieste č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Vénéku (5,6-18,9 mg.l⁻¹). Na ostatných lokalitách kolísali maximálne do 15,2 mg.l⁻¹. Najnižší obsah dusičnanov bol charakteristický pre priesakovú vodu, kde sezónnosť nie je taká výrazná. Obsah dusičnanov v priesakových kanáloch kolísal od 3,0 do 9,2 mg.l⁻¹. Všeobecne je možné

konštatovať, že koncentrácie dusičnanov v hodnotenom roku dosiahli vyššie minimá aj vyššie maximálne hodnoty než v predchádzajúcom roku.

Dusitaný

Koncentrácie dusitanových iónov sú považované za prechodný produkt nitrifikačných a denitrifikačných procesov. V hodnotenom roku priebeh dusitanov vykazoval mierne sezónne kolísanie podobné dusičnanom. Rovnako ako v prípade dusičnanov sa vyššie koncentrácie dusitanov vyskytli v júni alebo začiatkom júla, čo súviselo s vyššími prietokmi a ochladením. Najvyššia koncentrácia dusitanov v hodnotenom roku bola zaznamenaná na spoločnom odbernom mieste č. 3529/0082 v Mošonskom Dunaji pri Čunove/Rajke, kde slovenská strana stanovila $0,131 \text{ mg.l}^{-1}$ a maďarská strana $0,139 \text{ mg.l}^{-1}$. Na odbernom mieste č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Vénéku boli relatívne vysoké koncentrácie zaznamenávané po celý rok, v rozmedzí od $0,043$ do $0,129 \text{ mg.l}^{-1}$. Na všetkých ostatných odberných miestach koncentrácia dusitanov kolísala od $0,01$ do $0,104 \text{ mg.l}^{-1}$. V priesakových kanáloch sa obsah dusitanov pohyboval v úzkom intervale ($0,007$ - $0,066 \text{ mg.l}^{-1}$). Vo všeobecnosti sa vyššie obsahy dusitanov vyskytli v chladnejších mesiacoch (január, február a marec) a počas povodne a prietokových vln (jún a začiatok júla, a v pravostrannej ramennej sústave a v starom koryte Dunaja aj koncom septembra). V porovnaní s rokom 2012 bol obsah dusitanov v hlavnom toku Dunaja, v Mošonskom Dunaji a v priesakových kanáloch mierne vyšší, na ostatných monitorovaných odberných miestach bol podobný alebo mierne nižší.

Celkový dusík

Celkový dusík patrí k ukazovateľom kvality vody s významným sezónnym kolísaním. Zmeny celkového dusíka vo vode sledujú sezónne zmeny dusičnanov. Maximá sú dosahované v chladnejších mesiacoch a minimá v teplejších mesiacoch a počas vegetačného obdobia. Maximálne hodnoty v roku 2013 boli zaznamenané najmä v januári, februári alebo začiatkom marca, v ramennej sústave na odbernom mieste č. 1112 pri Helene až v decembri (**Obr. 2-8**). Podobne ako u dusičnanov a dusitanov sa vyššie koncentrácie celkového dusíka vyskytli v júni alebo začiatkom júla, čo súviselo s vyššími prietokmi a ochladením. Okrem priesakových kanálov obsah celkového dusíka kolísal prevažne v intervale $1,25$ - $3,86 \text{ mg.l}^{-1}$. V starom koryte Dunaja boli zaznamenané mierne vyššie hodnoty, do $4,16 \text{ mg.l}^{-1}$, a v ramennej sústave bola dokumentovaná jedna vyššia hodnota $4,24 \text{ mg.l}^{-1}$ na odbernom mieste č. 1112 pri Helene. Najvyššie obsahy celkového dusíka v roku 2013 boli zaregistrované na odbernom mieste č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Vénéku, kde sa pohybovali od $1,52$ do $5,23 \text{ mg.l}^{-1}$ (**Obr. 2-8**), a boli výrazne vyššie ako v roku 2012. Sezónne kolísanie v priesakových kanáloch je menej zreteľné a vzhľadom na pôvod vody je obsah celkového dusíka nižší. V ľavostrannom priesakovom kanáli (odberné miesto č. 317) celkový dusík v hodnotenom roku kolísal v úzkom intervale od $<1,0$ do $2,10 \text{ mg.l}^{-1}$. V pravostrannom priesakovom kanáli pri Čunove/Rajke (spoločné odberné miesto č. 3531/0084) neboli rozdiely v hodnotách stanovených slovenskou a maďarskou stranou také veľké ako v roku 2012. Obsah celkového dusíka tu kolísal od $0,83$ - $3,25 \text{ mg.l}^{-1}$. Vo všeobecnosti boli obsahy celkového dusíka väčšinou podobné alebo mierne nižšie ako v roku 2012. Vyššie obsahy boli dokumentované na odbernom mieste č. 109 v Dunaji v Bratislave, na odbernom mieste č. 1112 v pravostrannej ramennej sústave pri Helene a najmä na odbernom mieste č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Vénéku.

Fosforečnany

Vyššie koncentrácie fosforečnanov sú charakteristické pre chladnejšie mesiace a počas vysokých prietokov. Nízke hodnoty sú typické pre vegetačné obdobie, kedy prebieha intenzívny rast rias. Medzi obsahom fosforečnanov a abundanciou fytoplanktónu existuje nepriamo úmerný vzťah. Nízke obsahy fosforečnanov sa v hodnotenom roku vyskytovali v apríli, júli a auguste, v zdrži, v ľavostrannej ramennej sústave a v starom koryte Dunaja pri Dunaremete aj v máji. V týchto mesiacoch bol dokumentovaný rozvoj fytoplanktónu. Hlavná vlna jeho rozvoja sa uskutočnila koncom júla a v auguste, kedy na niektorých odberných miestach hodnoty abundancie fytoplanktónu prekročili úroveň masového rozvoja a koncentrácie fosforečnanov klesli na úroveň medze stanovenia. Vyššie koncentrácie fosforečnanov v júni a začiatkom júla, koncom augusta alebo v septembri korelujú s poklesom abundancie fytoplanktónu v týchto obdobiach. Maximálne obsahy na jednotlivých odberných miestach sa vyskytli v rôznych mesiacoch. Najvyššia koncentrácia $0,368 \text{ mg.l}^{-1}$ bola zaznamenaná na odbernom mieste č. 109 pri Bratislave v máji. Najvyššie obsahy počas roka sú charakteristické pre odberné miesto č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Vénéku, kde hodnoty kolísali od $0,14$ do $0,30 \text{ mg.l}^{-1}$ (**Obr. 2-9**). Na odberných miestach v starom koryte Dunaja a v Mošonskom Dunaji pri Čunove/Rajke sa pohybovali od $<0,03$ do $0,25 \text{ mg.l}^{-1}$ a v zdrži, v odpadovom kanáli a v ramennej sústave do $0,18 \text{ mg.l}^{-1}$. Vývoj obsahu fosforečnanov v priesakových kanáloch bol vyrovnanejší a koncentrácie kolísali v intervale od $<0,03$ do $0,12 \text{ mg.l}^{-1}$ (**Obr. 2-9**).

Celkový fosfor

Zmeny obsahu celkového fosforu v čase len čiastočne sledujú kvantitatívne zmeny fosforečnanov. Nárast jeho koncentrácie v povrchovej vode je často spôsobovaný fosforom viazaným na nerozpustené látky. Z tohto dôvodu sa vyššie koncentrácie môžu vyskytovať v súvislosti s prietokovými vlnami. V súvislosti s tým, že v hodnotenom roku bolo niekoľko povodňových alebo prietokových vln, bolo zaznamenaných viacero vyšších koncentrácií celkového fosforu. Najvyššia hodnota v roku 2013 bola zaznamenaná v Mošonskom Dunaji na odbernom mieste č. 1141 pri Vénéku, kde bolo v apríli nameraných $0,59 \text{ mg.l}^{-1}$. Vysoké hodnoty boli zaznamenané aj v januári na spoločnom odbernom mieste č. 112/2306 v Dunaji pri Medved'ove, kde slovenská strana namerala $0,34 \text{ mg.l}^{-1}$, zatiaľ čo maďarská strana len $0,16 \text{ mg.l}^{-1}$, v starom koryte Dunaja pri Rajke (odberné miesto č. 0001), kde slovenská strana namerala $0,37 \text{ mg.l}^{-1}$ a maďarská strana $0,34 \text{ mg.l}^{-1}$, na odbernom mieste č. 4025 pod prehrádzkou pri Dunakiliti $0,31 \text{ mg.l}^{-1}$, a tiež na spoločnom odbernom mieste č. 3529/0082 v Mošonskom Dunaji pri Čunove/Rajke, kde slovenská strana zaznamenala $0,36 \text{ mg.l}^{-1}$ a maďarská strana $0,39 \text{ mg.l}^{-1}$. Okrem týchto vysokých hodnôt sa obsah celkového fosforu v dunajskej vode pohyboval od $0,03$ do $0,22 \text{ mg.l}^{-1}$. V pravostrannej ramennej sústave kolísal v podobnom intervale ($0,04$ až $0,21 \text{ mg.l}^{-1}$). Najviac znečistená voda, pokiaľ ide o obsah celkového fosforu, bola v Mošonskom Dunaji pri Vénéku, kde sa koncentrácie pohybovali od $0,10$ do $0,32 \text{ mg.l}^{-1}$ (**Obr. 2-10**). Najnižšie obsahy boli namerané v priesakových kanáloch ($0,01$ až $0,08 \text{ mg.l}^{-1}$). V porovnaní s rokom 2012 boli obsahy celkového fosforu v Dunaji, v starom koryte Dunaja, v Mošonskom Dunaji a v pravostrannej ramennej sústave vyššie. Na odberných miestach v zdrži, ľavostrannej ramennej sústave, odpadovom kanáli a v priesakových kanáloch boli jeho obsahy podobné alebo mierne nižšie, čo môže odrážať skutočnosť, že vzorky boli

odoberané počas nižších prietokov. Podobne ako v predchádzajúcom roku boli v hodnotách nameraných slovenskou a maďarskou stranou na spoločne monitorovaných odberných miestach zaznamenané viaceré rozdiely. Časový priebeh koncentrácií celkového fosforu v roku 2013 na vybraných odberných miestach je znázornený na **Obr. 2-10**.

Nutrienty - zhrnutie

Jednotlivé nutrienty vykazujú sezónne kolísanie. Vyššie koncentrácie sú charakteristické pre chladnejšie mesiace, pokles hodnôt je zaznamenávaný na jar po oteplení. Sezónne kolísanie súvisí s biochemickými procesmi vo vode, ktoré sú závislé na teplote. Sezónnosť bola v hodnotenom období zreteľnejšia v prípade dusičnanov, dusitanov a celkového dusíka, menej zreteľná bola v prípade amónnych iónov. Obsah fosforečnanov a celkového fosforu môže stúpať pri vyšších prietokoch, čo bolo dokumentované zvýšenými koncentraciami počas povodňových a prietokových vĺn. Nízke hodnoty fosforečnanov sú typické pre vegetačné obdobie, kedy prebieha intenzívny rast rias. Najvyššie obsahy nutrientov v hodnotenom roku boli zaznamenané väčšinou v januári a februári. Na viacerých odberných miestach sa vysoké koncentrácie vyskytli v júni alebo začiatkom júla, čo súviselo s ochladením a vysokými prietokmi v júni.

Všeobecne je možné konštatovať, že obsahy dusičnanov v hodnotenom roku dosiahli vyššie minimá aj maximá než v predchádzajúcom roku. Obsahy ostatných nutrientov boli vyššie hlavne v Dunaji pri Bratislave a Medveďove a v Mošonskom Dunaji. Hodnoty celkového fosforu bol vyšší aj na odberných miestach v starom koryte Dunaja a v pravostrannej ramennej sústave pozorovaných maďarskou stranou. Na odberných miestach monitorovaných iba slovenskou stranou boli koncentrácie celkového fosforu nižšie, čo pravdepodobne súvisí so skutočnosťou, že vzorky boli odoberané počas nízkych prietokov.

Najviac znečistenou vodou z hľadiska koncentrácie nutrientov sa javí povrchová voda v Mošonskom Dunaji pri Véneku, kde sa vyššie koncentrácie nutrientov vyskytujú počas roka častejšie a narúšajú sezónne kolísanie. V porovnaní s rokom 2012 boli koncentrácie dusičnanov, celkového dusíka a celkového fosforu v hodnotenom roku výrazne vyššie. Najnižšie a najvyrovnanejšie hodnoty nutrientov je možné nájsť v priesakovej vode, čo vyplýva z jej pôvodu v podzemnej vode. Sezónnosť tu nie je taká výrazná ako inde.

Obsah nutrientov v dunajskej vode je, popri iných vhodných podmienkach, potenciálne postačujúci pre rozvoj eutrofizačných procesov.

2.5. Ukazovatele režimu kyslíka

Rozpustený kyslík

Obsah rozpusteného kyslíka v povrchovej vode je, popri rozkladných procesoch organického znečistenia, ovplyvňovaný hydrometeorologickými podmienkami a asimilačnou aktivitou fytoplanktónu. Obsah rozpusteného kyslíka proporcionálne klesá so stúpajúcou teplotou vody. Nízke hodnoty v roku 2013 boli zaznamenávané od mája do septembra, v závislosti od umiestnenia odberného miesta a najnižšie koncentrácie kyslíka sa vyskytli hlavne v júli a auguste. Najvyššie obsahy boli

zaznamenané väčšinou v januári. Časové rady rozpusteného kyslíka boli na odberných miestach v hlavnom toku a na odberných miestach pozorovaných slovenskou stranou v starom koryte Dunaja, v ľavostrannej ramennej sústave, v odpadovom kanáli a v zdrži pomerne vyrovnané, bez väčších výkyvov. Koncentrácia rozpusteného kyslíka tu neklesla pod 7 mg.l^{-1} , čo je hranica pre I. triedu kvality podľa **Tabuľky 2-2**. Na niektorých odberných miestach bolo po ochladení koncom mája pozorované mierne stúpnutie. Najvyššia koncentrácia rozpusteného kyslíka $16,8 \text{ mg.l}^{-1}$ bola zaznamenaná koncom januára na odbernom mieste č. 308 v hornej časti zdrže. Podobne vysoká koncentrácia $16,6 \text{ mg.l}^{-1}$ bola zaznamenaná aj na odbernom mieste č. 1112 na začiatku pravostrannej ramennej sústavy pri Helene. Obsah rozpusteného kyslíka sa na ostatných odberných miestach pohyboval do $15,0 \text{ mg.l}^{-1}$. Koncentrácie kyslíka v pravostrannej ramennej sústave a v Mošonskom Dunaji boli počas roka rozkolísanejšie. V Mošonskom Dunaji na spoločnom odbernom mieste č. 3529/0082 pri Čunove/Rajke a na odbernom mieste č. 1126 v pravostrannej ramennej sústave (Ášváňske rameno) obsah kyslíka klesol aj pod 7 mg.l^{-1} . Najnižšia hodnota 4 mg.l^{-1} bola zaznamenaná v Mošonskom Dunaji pri Čunove/Rajke začiatkom septembra maďarskou stranou, slovenská strana vykonala vzorkovanie v inom termíne. Prevažná časť koncentrácií rozpusteného kyslíka sa v roku 2013 pohybovala v intervale od 6,5 do $15,0 \text{ mg.l}^{-1}$. Najužší interval bol charakteristický pre odberné miesto č. 317 v ľavostrannom priesakovom kanáli, kde hodnoty kolísali od 9,2 do $12,1 \text{ mg.l}^{-1}$. Vývoj koncentrácií kyslíka na spoločnom odbernom mieste č. 3531/0084 v pravostrannom priesakovom kanáli sa od ostatných odberných miest líšil. Obsah kyslíka v júni prudko klesol z $11,6 \text{ mg.l}^{-1}$ na $5,6 \text{ mg.l}^{-1}$, až do konca októbra sa pohyboval v intervale od 4,8 do $7,4 \text{ mg.l}^{-1}$ a stúpol v posledných dvoch mesiacoch roka. Koncentrácia rozpusteného kyslíka na odbernom mieste č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Véneku kolísala v intervale od 6,7 do $12,7 \text{ mg.l}^{-1}$, podobne ako v roku 2012 ($6,4\text{--}12,7 \text{ mg.l}^{-1}$) a iba jedna hodnota bola nižšia ako 7 mg.l^{-1} . Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že kyslíkové podmienky v roku 2013 boli väčšinou dobré a podobné ako v roku 2012. Čiastočné zhoršenie kyslíkových podmienok bolo zaregistrované v pravostrannom priesakovom kanáli v období od júna do októbra.

CHSK_{Mn} a BSK₅

Ukazovatele CHSK_{Mn} a BSK₅ sú používané na vyjadrenie organického znečistenia vody, indikujú chemicky a biologicky rozložiteľný obsah organických látok. Vyššie hodnoty CHSK_{Mn} a BSK₅ sa zvyčajne vyskytujú v obdobiach s vyššími prietokmi v Dunaji, kedy voda obsahuje vyššie množstvo prírodných organických látok. Na spoločne pozorovaných odberných miestach slovenská strana ukazovateľ CHSK_{Mn} nestanovovala.

Najvyššie hodnoty CHSK_{Mn} v roku 2013 boli zaznamenané na začiatku roka a súviseli s povodňovou vlnou v januári. Na odbernom mieste č. 2306 v Dunaji pri Medveďove bola stanovená hodnota $10,6 \text{ mg.l}^{-1}$, v starom koryte Dunaja pri Rajke (č. 0001) $12,2 \text{ mg.l}^{-1}$ a v Mošonskom Dunaji pri Rajke (č. 0082) $8,4 \text{ mg.l}^{-1}$. Najvyššia hodnota $12,4 \text{ mg.l}^{-1}$ v roku 2013 však bola zaznamenaná v Mošonskom Dunaji pri Véneku (č. 1141). Na tomto odbernom mieste boli aj ostatné hodnoty zaznamenané počas roka vyššie ako v roku 2012. Zvýšené hodnoty CHSK_{Mn} sa vyskytli aj v júni a septembri, ale pohybovali sa do $5,3 \text{ mg.l}^{-1}$. Maximálne hodnoty na odberných miestach v pravostrannej ramennej sústave a v starom koryte Dunaja, sledovaných maďarskou stranou, boli zaznamenané koncom septembra, hodnoty kolísali od 1,4 do $4,9 \text{ mg.l}^{-1}$. Na odberných miestach v zdrži hodnoty CHSK_{Mn} kolísali v užšom intervale

od 0,9 do 3,1 mg.l⁻¹, ale vzorky boli odobraté mimo výskytu vysokých prietokov. Najchudobnejšou vodou z hľadiska organického znečistenia bola voda v priesakových kanáloch, kde hodnoty CHSK_{Mn} kolísali v úzkom intervale, od <0,8 do 2,0 mg.l⁻¹ (odberné miesta č. 317 a 0084). V porovnaní s predchádzajúcim rokom boli zaznamenané vyššie maximá a aj hodnoty stanovené počas roka boli väčšinou vyššie. Najvýraznejšie sa to prejavilo na odbernom mieste v Mošonskom Dunaji pri Véneku. Na odberných miestach, kde boli vzorky odobraté mimo vysokých prietokov boli maximá nižšie ako v roku 2012.

Kým v prípade CHSK_{Mn} boli na spoločných odberných miestach k dispozícii len údaje merané maďarskou stranou (slovenská strana tento ukazovateľ neanalyzovala), v prípade BSK₅ boli k dispozícii údaje od oboch strán. Rozdiely v údajoch BSK₅ meraných slovenskou a maďarskou stranou dlhodobo pretrvávajú, čo platí aj pre hodnotený rok 2013 (**Obr. 2-11**). Vyššie hodnoty sú zvyčajne stanovované maďarskou stranou. Najvyššie hodnoty BSK₅ v hodnotenom roku boli zaznamenané maďarskou stranou na odbernom mieste č. 2306 v Dunaji pri Medveďove, kde kolísali od 2,4 do 10,6 mg.l⁻¹, na odberných miestach v starom koryte Dunaja do 9,0 mg.l⁻¹, v Mošonskom Dunaji a v pravostrannom priesakovom kanáli pri Rajke (č. 0082 a č. 0084) do 8,5 mg.l⁻¹. Hodnoty BSK₅ v pravostrannej ramennej sústave tiež kolísali v pomerne širokom intervale, od 0,4 do 7,7 mg.l⁻¹, a o trochu nižšie hodnoty boli zaregistrované v Mošonskom Dunaji pri Véneku, kde kolísali od 2,1 do 6,6 mg.l⁻¹. Najvyššia hodnota zaznamenaná slovenskou stranou bola 3,8 mg.l⁻¹ a bola stanovená v Dunaji na odbernom mieste č. 109 pri Bratislave a č. 112 pri Medveďove. Hodnoty BSK₅ sa na ostatných odberných miestach monitorovaných slovenskou stranou pohybovali od <0,9 do 2,2 mg.l⁻¹ a najužší interval bol charakteristický pre ľavostranný priesakový kanál pri Hamuliakove (odberné miesto č. 317), kde hodnoty BSK₅ kolísali od <0,85 do 1,1 mg.l⁻¹. V porovnaní s rokom 2012 bolo znečistenie organickými látkami vyjadrené ukazovateľom BSK₅ v hodnotenom roku vyššie na spoločne monitorovaných odberných miestach a na odberných miestach monitorovaných iba maďarskou stranou. Na odberných miestach, ktoré pozoruje iba slovenská strana boli stanovené hodnoty väčšinou podobné ako v roku 2012.

Ukazovatele režimu kyslíka a organického uhlíka - zhrnutie

Kyslíkové pomery v roku 2013 je možné klasifikovať ako veľmi dobré. Obsah rozpusteného kyslíka ostal zachovaný na úrovni predchádzajúcich rokov a okrem pravostranného priesakového kanála sa vyskytli len štyri koncentrácie nižšie ako 7 mg.l⁻¹ (čo je hranica pre I. triedu kvality podľa **Tabuľky 2-2**) na rôznych odberných miestach. V pravostrannom priesakovom kanáli boli nízke koncentrácie rozpusteného kyslíka zaznamenané v období od júna do októbra, čo môže indikovať zhoršenie kyslíkových podmienok na tomto odbernom mieste.

Organické znečistenie v roku 2013 bolo v porovnaní s predchádzajúcim rokom vyššie, čo pravdepodobne súvisí s častejším výskytom vysokých prietokov. v hodnotenom roku. Hodnoty CHSK_{Mn} stanovené na odberných miestach monitorovaných len slovenskou stranou boli nižšie, pretože vzorky boli odobraté v obdobiach s nízkymi prietokmi. Aj v roku 2013 boli v hodnotách BSK₅ na spoločných odberných miestach zaregistrované výrazné rozdiely medzi slovenskou a maďarskou stranou. Hodnoty získané maďarskou stranou boli vyššie.

Voda v ľavostrannom priesakovom kanáli zostala najčistejšou. Organické znečistenie v pravostrannom priesakovom kanáli vyjadrené ukazovateľom CHSK_{Mn}

bolo nízke, v prípade BSK₅ sa však vyskytlo viacero vysokých hodnôt a v letnom období bolo zaregistrované zhoršenie kyslíkových podmienok. Kyslíkové podmienky na odbernom mieste v Mošonskom Dunaji pri Véneku boli dobré a organické znečistenie vyjadrené BSK₅ bolo nižšie ako v Dunaji alebo v Mošonskom Dunaji pri Rajke, ale hodnoty CHSK_{Mn} patrili k najvyšším v hodnotenom roku a boli výrazne vyššie ako v predchádzajúcom roku.

Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že organické znečistenie dlhodobo (1992-2013) indikuje klesajúci trend organického zaťaženia v bratislavskom úseku Dunaja. Avšak ostatné štyri roky sa organické zaťaženie vyjadrené BSK₅ zvýšilo, čo môže súvisieť s opatreniami v riečnom koryte realizovanými na rakúskom úseku Dunaja.

2.6. Ťažké kovy

Z ťažkých kovov spoločný monitoring zahŕňa sledovanie obsahov zinku, ortute, arzenu, medi, chrómu, kadmia, niklu a olova. V roku 2013 slovenská strana nesledovala ťažké kovy na odbernom mieste č. 3376 v ľavostrannej ramennej sústave pri Dobrohošti, na odbernom mieste č. 3529 v Mošonskom Dunaji pri Čunove a na odbernom mieste č. 3531 v pravostrannom priesakovom kanáli pri Čunove. Vo všeobecnosti boli obsahy ťažkých kovov v hodnotenom roku nízke. V prípade olova, ortute, kadmia, chrómu, arzenu a zinku sa väčšina hodnôt pohybovala pod medzami stanovenia.

Najvyšší obsah zinku 23 µg.l⁻¹ v roku 2013 bol zaznamenaný maďarskou stranou na spoločnom odbernom mieste č. 112/2306 v Dunaji pri Medveďove. Slovenská strana v tom istom termíne stanovila koncentráciu menšiu než 20 µg.l⁻¹. Okrem vyššie uvedenej jednej hodnoty boli všetky ostatné obsahy zinku nižšie než 20 µg.l⁻¹, čo je medza stanovenia v prípade analýz uskutočňovaných VÚVH. Na odberných miestach monitorovaných ďalšími dvoma organizáciami sa namerané hodnoty pohybovali od 1,7 do 17,9 µg.l⁻¹, podobne ako v roku 2012 (1,4 až 17,0 µg.l⁻¹). Veľa koncentrácií bolo nižších ako hodnoty medze stanovenia, teda nižšie ako 10 µg.l⁻¹ v prípade maďarských údajov a nižšie ako 1 µg.l⁻¹ v prípade analýz uskutočňovaných SVP-BA.

V prípade ortute bola jedna vyššia hodnota 0,35 µg.l⁻¹ zaznamenaná slovenskou stranou na spoločnom odbernom mieste č. 112/2306 v Dunaji pri Medveďove, maďarská strana v tom istom termíne stanovila koncentráciu pod medzou stanovenia (<0,02 µg.l⁻¹). Všetky ostatné obsahy boli pod hodnotami medze stanovenia, teda nižšie ako 0,05 µg.l⁻¹ v prípade slovenských údajov alebo nižšie ako 0,02 µg.l⁻¹ v prípade maďarských údajov.

Aj v prípade arzenu bola jedna vyššia koncentrácia 9,3 µg.l⁻¹ zaznamenaná na odbernom mieste č. 0084 v pravostrannom priesakovom kanáli pri Rajke. Všetky ostatné hodnoty sa pohybovali pod 5,0 µg.l⁻¹, čo je medza stanovenia v prípade analýz uskutočňovaných SVP-BA. Na odberných miestach monitorovaných VÚVH alebo maďarskou stranou koncentrácie arzenu kolísali v intervale od <0,9 do 4,1 µg.l⁻¹. Namerané obsahy sa vyskytli iba na niektorých odberných miestach s početnosťou 1 až 7-krát. Najčastejší výskyt hodnôt nad hodnotou medze stanovenia bol zistený na odbernom mieste č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Véneku.

V prípade chrómu boli len tri koncentrácie vyššie ako medza stanovenia. Najvyššia hodnota 14,7 µg.l⁻¹ bola zaznamenaná na spoločnom odbernom mieste

č. 1203/0001 v starom koryte Dunaja pri Rajke začiatkom januára, avšak koncentrácia stanovená slovenskou stranou bola nižšia než $2,0 \mu\text{g.l}^{-1}$. Všetky ostatné koncentrácie kolísali pod $2 \mu\text{g.l}^{-1}$ pre analýzy uskutočňované VÚVH, pod $0,5 \mu\text{g.l}^{-1}$ pre analýzy uskutočňované SVP-BA alebo pod $1,7 \mu\text{g.l}^{-1}$ v prípade maďarských údajov.

Koncentrácie kadmia, okrem troch hodnôt, boli nižšie ako $0,08 \mu\text{g.l}^{-1}$ na odberných miestach monitorovaných SVP-PD a nižšie ako $0,1 \mu\text{g.l}^{-1}$ v prípade ostatných miest vzorkovania. Z troch odmeraných koncentrácií dve dosiahli $0,1 \mu\text{g.l}^{-1}$ a najvyššia bola $0,3 \mu\text{g.l}^{-1}$.

Nízke obsahy v hodnotenom roku boli charakteristické aj pre olovo. Aj v tomto prípade tri koncentrácie mierne prekročili medze stanovenia, $1,0 \mu\text{g.l}^{-1}$ v prípade slovenských údajov a $0,7 \mu\text{g.l}^{-1}$ v prípade maďarských údajov. Najvyššia hodnota dosiahla $1,4 \mu\text{g.l}^{-1}$.

Najvyššia početnosť koncentrácií nad medzou stanovenia je charakteristická pre meď. V roku 2013 koncentrácie medi kolísali od $<0,5$ do $14,4 \mu\text{g.l}^{-1}$. Maximálna hodnota bola zaznamenaná začiatkom januára maďarskou stranou na odbernom mieste č. 0082 v starom koryte Dunaja pod dnovou prehrádzkou. Najvyššia hodnota zaznamenaná slovenskou stranou dosiahla len $3,25 \mu\text{g.l}^{-1}$. Rovnako ako v predchádzajúcich rokoch boli na spoločne monitorovaných odberných miestach výrazné rozdiely v koncentráciách nameraných maďarskou a slovenskou stranou v tých istých termínoch.

Obsah niklu v povrchovej vode bol v roku 2013 podobný ako v predchádzajúcom roku. Pohyboval sa v intervale od $<0,7$ do $7,1 \mu\text{g.l}^{-1}$ (v roku 2012 do $8,1 \mu\text{g.l}^{-1}$). Maximum bolo namerané v novembri na odbernom mieste č. 0084 v pravostrannom priesakovom kanáli pri Rajke. Na slovenskom území jeho obsah kolísal maximálne do $2 \mu\text{g.l}^{-1}$.

Súhrnne je možné konštatovať, že koncentrácie ťažkých kovov, ktoré boli stanovované z filtrovanej vzorky, boli počas hodnoteného roka nízke, s ojedinelým výskytom vyšších hodnôt. Ojedinelé vyššie koncentrácie sa vyskytli v prípade arzénu, ortute a chrómu. Veľká časť nameraných hodnôt bola pod medzami stanovenia použitých analytických metód. Nízke koncentrácie boli charakteristické hlavne pre kadmium, olovo a ortuť. Najvyššia početnosť koncentrácií nad medzou stanovenia bola charakteristická pre nikel a hlavne pre meď. V porovnaní s predchádzajúcim rokom boli koncentrácie monitorovaných ťažkých kovov podobné. Mierny rozdiel bol vo výskyte vyššej koncentrácie arzénu a ortute, pričom v predchádzajúcom roku sa vyskytla iba v prípade mede a chrómu.

Medze stanovenia jednotlivých ťažkých kovov často zodpovedajú II., III. alebo IV. triede kvality povrchovej vody podľa **Tabuľky 2-2**. Medze stanovenia sa líšia v závislosti od laboratória. Vyhodnotenie ťažkých kovov podľa dohodnutých limitov (**Tabuľka 2-2**) na vybraných odberných miestach je uvedené v **Tabuľke 2-8**.

Na základe porovnania koncentrácií ťažkých kovov s limitmi podľa Smernice Európskeho parlamentu a Rady č. 2008/105/ES o environmentálnych normách kvality a s limitmi podľa národných noriem (norma MSZ č. 12749 „Kvalita povrchových vôd, kvalitatívne charakteristiky a hodnotenie“ a podľa „Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 269/2010 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd“) je možné konštatovať, že v roku 2013 boli všetky koncentrácie ťažkých kovov v súlade s environmentálnymi normami kvality.

2.7. Chlorofyl-a

Koncentrácie chlorofylu-a poukazujú na množstvo fytoplanktónu a poskytujú informáciu o eutrofickom stave vody. Množstvo chlorofylu-a je ovplyvňované prietokovými a teplotnými podmienkami hodnoteného roka a kolísaním obsahu nutrientov. V súvislosti s odlišnými hydrologickými a klimatickými podmienkami sa vývoj chlorofylu-a v hodnotenom roku, v porovnaní s predchádzajúcim rokom, odlišoval. Koncentrácie chlorofylu-a v roku 2013 kolísali v intervale od $<2,0$ do $47,3 \text{ mg.m}^{-3}$. Nárast chlorofylu-a začal už v marci, ale vyššie hodnoty boli dosiahnuté až v apríli a máji, keď sa vo fytoplanktóne zvýšil podiel zelených rias. Nízke hodnoty začiatkom mája, v júni, začiatkom júla a na konci augusta súviseli s klimatickými a hydrologickými podmienkami v danom období (ochladenie, intenzívne zrážky a vysoké prietoky). Hlavný rozvoj fytoplanktónu bol pozorovaný koncom júla a začiatkom augusta, kedy boli zaznamenané aj najvyššie koncentrácie chlorofylu-a. Okrem maxima $47,3 \text{ mg.m}^{-3}$ na odbernom mieste č. 311 v zdrži boli vysoké hodnoty zaregistrované aj na odbernom mieste č. 112 v Dunaji pri Medveďove ($45,2 \text{ mg.m}^{-3}$), č. 0042 v starom koryte Dunaja pod dnovou prehrádzkou ($43,8 \text{ mg.m}^{-3}$) a č. 1205 v Dunaji pri Komárne ($41,9 \text{ mg.m}^{-3}$). Ostatné koncentrácie kolísali do 40 mg.m^{-3} . V pravostrannej ramennej sústave a v Mošonskom Dunaji pri Čunove/Rajke sa obsah chlorofylu-a pohyboval od <2 do $34,3 \text{ mg.m}^{-3}$. Na rozdiel od predchádzajúceho roku, kedy bola maximálna hodnota chlorofylu-a zaznamenaná na odbernom mieste č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Véneku ($74,6 \text{ mg.m}^{-3}$), hodnoty v roku 2013 patrili k najnižším a kolísali v intervale od <2 do $13,0 \text{ mg.m}^{-3}$. Ešte nižšie koncentrácie boli pozorované v priesakovej vode. V pravostrannom priesakovom kanáli pri Čunove/Rajke (spoločné odberné miesto č. 3531/0084) sa pohybovali od <2 do $10,7 \text{ mg.m}^{-3}$ a v ľavostrannom priesakovom kanáli pri Hamuliakove (č. 317) boli všetky hodnoty pod medzou stanovenia, teda nižšie ako 2 mg.m^{-3} . Vývoj chlorofylu-a na vybraných miestach vzorkovania je znázornený na **Obr. 2-12**.

2.7. Ostatné biologické ukazovatele

Hodnotenie biologických ukazovateľov kvality v roku 2013 na spoločne monitorovaných odberných miestach a odberných miestach monitorovaných iba maďarskou stranou sa uskutočnilo v súlade s metodikou dohodnutou v rámci Komisie hraničných vôd. Na odberných miestach sledovaných iba slovenskou stranou bolo aplikované hodnotenie použité v predchádzajúcom období.

2.8.1 Biologické ukazovatele a hodnotenie ekologického stavu povrchovej vody na spoločne monitorovaných odberných miestach

Biologické ukazovatele v roku 2013 na spoločne monitorovaných odberných miestach boli hodnotené v rámci ekologického stavu povrchových vôd a v súlade s metodikou dohodnutou v rámci Komisie hraničných vôd („Hodnotenie stavu a kvality vôd slovensko-maďarských hraničných vodných tokov za rok 2013 slovenské výsledky“, máj 2014 a maďarská Národná ročná správa za rok 2013). Celkový ekologický stav povrchovej vody sa určuje podľa biologických prvkov kvality spolu s podpornými hydromorfologickými, fyzikálno-chemickými a chemickými prvkami.

Hodnotenie ekologického stavu v roku 2013 bolo zamerané na odberné miesta, nie na vodné útvary. Hydromorfológia nebola súčasťou spoločného monitorovania, preto nebola zahrnutá do hodnotenia. Ekologický stav bol hodnotený na všetkých odberných miestach na slovenskom území, aj napriek tomu, že niektoré odberné miesta sa nachádzajú vo vodných útvaroch označených ako výrazne modifikované. Základným princípom hodnotenia je typová špecifickosť a porovnanie zmien v kvalite prostredia s referenčnými hodnotami, ktoré odrážajú stav prostredia bez alebo s minimálnym antropogénnym vplyvom. Spomedzi biologických prvkov kvality boli hodnotené benthické bezstavovce (makrozoobentos), fyto-bentos, fytoplanktón a makrofyty.

Hodnotenie výsledkov monitorovania pre jednotlivé biologické prvky bolo vykonané podľa klasifikačných schém, ktoré zahŕňajú hraničné hodnoty pre zatriedenie do príslušných tried kvality v rozsahu I.-V. triedy kvality, spolu s príslušným ekologickým stavom: I. trieda - veľmi dobrý, II. – dobrý, III. – priemerný, IV. – zlý, V. – veľmi zlý. Hraničné hodnoty sú určené metrikami (indexmi), ktoré odrážajú reakciu vodných organizmov na vplyvy (stresory) a zároveň vyjadrujú aj druhovú diverzitu, abundanciu alebo biomasu a citlivé druhy. Metriky (indexy) boli vyvinuté slovenskou aj maďarskou stranou osobitne na národnej úrovni. Slovenská strana hodnotí makrozoobentos podľa multimetrického indexu, ktorý primerane reaguje na stupeň degradácie prostredia a je typovo špecifický. Fytoplanktón je hodnotený podľa pomerného zastúpenia štyroch skupín (*Cyanophyta*, *Chromophyta*, *Chlorophyta*, *Euglenophyta*) a na základe abundancie a biomasy. Hodnotenie fyto-bentosu je založené na troch indexoch (CEE - reakcia rozsievok na celkové znečistenie, EPI-D - detekuje eutrofizačné procesy v tokoch, IPS - celkové znečistenie vody) a makrofyty na indexe IBMR - biologický index (podrobnejšie v Nariadení vlády č. 269/2010 Z.z. v znení neskorších predpisov). Základom maďarského hodnotenia fytoplanktónu je multimetrický index HRPI (Hungarian River Phytoplankton Index), ktorý charakterizuje kvantitatívne a kvalitatívne pomery fytoplanktónu. Makrozoobentos sa hodnotí na základe národného hodnotiaceho systému HMMI (Hungarian Macroinvertebrate Multimetric Index), ktorý bol vypracovaný v priebehu roka 2013. Hodnotenie fyto-bentosu sa v prípade Dunaja uskutočňuje na základe indexu IPS, alebo v prípade ostatných tokov podľa IPSITI (kombinácia troch indexov rozsievok: IPS - integrovaný index znečistenia, SID - sapróbny index, TID – trofický index) a makrofyty na základe nemeckého referenčného indexu (RI) (viac detailov v maďarskej Národnej ročnej správe za rok 2013).

Tabuľka 2-3: Hodnotenie ekologického stavu pre biologické prvky kvality na spoločne monitorovaných odberných miestach

Odberné miesto	makro-zoobentos		fyto-bentos		makrofyty		fyto-planktón	
	SK	HU	SK	HU	SK	HU	SK	HU
Dunaj, Bratislava	II		II		x		I	
Dunaj, Rajka (staré koryto)	x	II	x	II	II	x	II	I
Dunaj, Medveďov	III	II	II	II	I	x	I	I
priesakový kanál, Čunovo/Rajka	x	II	x	I	x	I	I	II
Mošonský Dunaj, Čunovo/Rajka	x	II	x	II	x	III	I	III

SK - slovenské výsledky, HU - maďarské výsledky

V **Tabuľke 2-3** je uvedené hodnotenie ekologického stavu podľa jednotlivých biologických prvkov kvality osobitne pre každú krajinu. Výslednú triedu kvality vodného útvaru určuje najhoršie zatriedený biologický prvok (pravidlo najhoršej hodnoty).

Kvalita povrchovej vody

- podľa makrozoobentosu bola zaradená do II. alebo III. triedy kvality, čo zodpovedá dobrému alebo priemernému ekologickému stavu;
- podľa fytozobentosu patrí do I. triedy kvality (veľmi dobrý ekologický stav) alebo do II. triedy kvality (dobrý ekologický stav);
- podľa makrofytov a fytoplanktónu bola stanovená v intervale kvality od I. do III. triedy, čo zodpovedá veľmi dobrému, dobrému a priemernému ekologickému stavu.

Ekologický stav jednotlivých odberných miest bol stanovený nasledovne:

Dunaj pri Bratislave - toto odberné miesto bolo podľa slovenských výsledkov zaradené do dobrého stavu (II. trieda).

Dunaj pri Medveďove - podľa slovenských výsledkov bolo zaradené do priemerného stavu (III. trieda), ale maďarská strana stanovila dobrý ekologický stav (II. trieda).

Staré koryto Dunaja pri Rajke - výsledky oboch strán zaraďujú toto odberné miesto do dobrého ekologického stavu (II. trieda).

Pravostranný priesakový kanál pri Čunove/Rajke - podľa výsledkov slovenskej strany bolo zatriedené do veľmi dobrého stavu (I. trieda) a podľa výsledkov maďarskej strany bolo zaradené do dobrého ekologického stavu (II. trieda).

Mošonský Dunaj pri Čunove/Rajke - na základe slovenských výsledkov bolo zaradené do veľmi dobrého stavu (I. trieda), ale maďarská strana stanovila len priemerný stav (III. trieda). Odlišné zaradenie môže vyplývať zo skutočnosti, že slovenská strana hodnotila iba jeden biologický prvok kvality (fytoplanktón), zatiaľ čo maďarská strana hodnotila všetky štyri biologické prvky kvality.

Pre stanovenie celkového ekologického stavu boli do hodnotenia zahrnuté aj podporné prvky. Slovenská strana, okrem biologických prvkov kvality, uvažovala aj fyzikálno-chemické prvky kvality a syntetické a nesyntetické látky relevantné pre Slovensko. Celkový ekologický stav podľa dosiahnutých výsledkov zodpovedá ekologickému stavu uvedenému vyššie. Dobrý celkový ekologický stav bol dosiahnutý v Dunaji pri Bratislave a v starom koryte Dunaja pri Rajke. V Dunaji pri Medveďove bol stanovený priemerný celkový ekologický stav a v pravostrannom priesakovom kanáli a v Mošonskom Dunaji pri Čunove/Rajke bol dosiahnutý veľmi dobrý celkový ekologický stav. Miera spoľahlivosti hodnotenia vo všetkých prípadoch dosiahla strednú úroveň.

Maďarská strana uvažovala fyzikálno-chemické prvky kvality a ostatné špecifické látky (ťažké kovy). Podľa výsledkov bol dobrý celkový ekologický stav stanovený v Dunaji pri Medveďove, v starom koryte Dunaja pri Rajke a v pravostrannom priesakovom kanáli pri Rajke, zatiaľ čo v Mošonskom Dunaji pri Rajke bol dosiahnutý priemerný celkový ekologický stav.

2.8.2 Biologické ukazovatele a hodnotenie ekologického stavu povrchovej vody na odberných miestach monitorovaných iba maďarskou stranou

Z biologických prvkov kvality maďarská strana v roku 2013, okrem spoločne monitorovaných odberných miest, sledovala makrozoobentos, fyto-bentos a fytoplanktón na ďalších siedmich odberných miestach v starom koryte Dunaja, v pravostrannej ramennej sústave a v Mošonskom Dunaji. Prehľad výsledkov hodnotenia biologických prvkov kvality je uvedený v **Tabuľke 2-4**. Pre zatriedenie biologických prvkov kvality boli pre Dunaj a ramennú sústavu použité hraničné hodnoty zodpovedajúce typologickému zatriedeniu č. 23 (Dunaj, horný maďarský úsek). V prípade Mošonského Dunaja by mali byť použité hraničné hodnoty zodpovedajúce typologickému zatriedeniu č. 14 (SV-Me-D-nn). Avšak hodnotenie vzoriek odobratých v Mošonskom Dunaji pri Véneku bolo vykonané podľa typu č. 23, nakoľko hodnotenie podľa typu č. 14 nie je možné pokladať za relevantné.

Tabuľka 2-4: Hodnotenie ekologického stavu pre biologické prvky kvality na odberných miestach na maďarskom území

Odborné miesto	makro-zoobentos	fyto-bentos	fyto-planktón
staré koryto Dunaja, Dunakiliti, nad dnovou prehrádzkou - č. 0043	II	II	II
staré koryto Dunaja, Dunakiliti, pod dnovou prehrádzkou - č. 0042	II	II	II
staré koryto Dunaja, Dunaremete – č. 0002	II	II	I
ramenná sústava, Helena - č. 1112	I	II	I
ramenná sústava, Szigetské rameno - č. 1114	II	II	I
ramenná sústava, Ášváňske rameno - č. 1126	II	II	I
Mošonský Dunaj, Vének – č. 1141	III	II	II

Na základe výsledkov získaných z monitorovania biologických prvkov kvality je možné konštatovať, že podľa fytoplanktónu bol na troch odberných miestach v pravostrannej ramennej sústave a na jednom odbernom mieste v starom koryte Dunaja pri Dunaremete stanovený veľmi dobrý ekologický stav (I. trieda). Dobrý ekologický stav (II. trieda) bol stanovený v starom koryte Dunaja nad a pod dnovou prehrádzkou pri Dunakiliti a v Mošonskom Dunaji pri Véneku.

Podľa fyto-bentosu bol na všetkých miestach vzorkovania dosiahnutý dobrý ekologický stav.

Na základe makrozoobentosu bol veľmi dobrý ekologický stav (I. trieda) stanovený v pravostrannej ramennej sústave na odbernom mieste pri Helene. Na ostatných šiestich odberných miestach v starom koryte Dunaja a v pravostrannej ramennej sústave bol dosiahnutý dobrý ekologický stav (II. trieda). V Mošonskom Dunaji pri Véneku bol stanovený priemerný ekologický stav (III. trieda).

Pokiaľ ide o celkový ekologický stav, keď sú, okrem biologických prvkov kvality, do hodnotenia zahrnuté aj podporné prvky (fyzikálno-chemické prvky kvality a ostatné špecifické látky), boli dosiahnuté nasledovné výsledky (Maďarská Národná ročná

správa za rok 2013). Na šiestich odberných miestach v starom koryte Dunaja a v pravostrannej ramennej sústave bol stanovený dobrý celkový ekologický stav. Na odbernom mieste v Mošonskom Dunaji pri Vénekú bol dosiahnutý priemerný celkový ekologický stav.

2.8.3. Biologické ukazovatele na odberných miestach monitorovaných slovenskou stranou

Monitorovanie a hodnotenie biologických prvkov kvality bolo uskutočnené podľa metodiky uplatňovanej v predchádzajúcich rokoch.

Fytoplanktón

V období medzi marcom a októbrom 2013 bolo v priesakových kanáloch odobratých päť vzoriek fytoplanktónu a desať vzoriek na ostatných odberných miestach (**Tabuľka 2-5**). Vzorkovanie v júni nebolo vykonané, kvôli mimoriadne veľkej povodni a vysokým prietokom do konca mesiaca.

Zvýšené hodnoty abundancie fytoplanktónu boli zaznamenané už v marci a apríli. Začiatkom mája, v dôsledku ochladenia a zvýšených prietokov, abundancia fytoplanktónu prudko klesla, ale v druhej polovici mesiaca znova stúpila. Hlavný rozvoj fytoplanktónu bol zaznamenaný v druhej polovici júla a v auguste, po júnovej povodni a poklese vysokých prietokov. V tomto období boli dosiahnuté najvyššie hodnoty abundancie fytoplanktónu. Najvyššia abundancia v roku 2013, predstavujúca 13108 buniek.ml⁻¹, bola zistená začiatkom augusta na odbernom mieste č. 309 v dolnej časti zdrže pri Šamoríne. V porovnaní s predchádzajúcim rokom bola podstatne nižšia (maximum v roku 2012 bolo 34556 buniek.ml⁻¹ na odbernom mieste č. 3739 v starom koryte Dunaja). Koncom augusta, po ochladení, abundancia fytoplanktónu prudko klesla. Mierny rozvoj fytoplanktónu v septembri bol pozorovaný na piatich odberných miestach a na jednej lokalite dokonca aj v októbri. Najnižšie hodnoty abundancie fytoplanktónu boli v hodnotenom roku zaznamenané na väčšine odberných miest začiatkom júla.

Abundancia fytoplanktónu sa v hodnotenom roku pohybovala od 10 do 13108 buniek.ml⁻¹, pričom najnižšia hodnota bola stanovená na odbernom mieste č. 317 v ľavostrannom priesakovom kanáli a najvyššia sa vyskytla na odbernom mieste č. 309 v zdrži. V porovnaní s predchádzajúcim rokom bola abundancia fytoplanktónu v roku 2013 nižšia. Hranica pre masový rozvoj fytoplanktónu bola prekročená len raz na štyroch miestach vzorkovania (č. 109, 3529, 308 a 309), zatiaľ čo v roku 2012 to bolo jeden až trikrát na desiatich odberných miestach.

Ročný priemer bol na všetkých odberných miestach nižší než v predchádzajúcom roku. Najvyššia hodnota ročného priemeru abundancie fytoplanktónu (4090 jedincov.ml⁻¹) bola stanovená na odbernom mieste č. 309 v dolnej časti zdrže pri Šamoríne, podobne ako v rokoch 2010 a 2011. Maximum v roku 2012 bolo zaregistrované na odbernom mieste č. 3739 v starom koryte Dunaja pri Sape.

Podobne ako v predchádzajúcom období, najväčší podiel v zložení fytoplanktónu v hodnotenom roku, okrem ľavostranného priesakového kanála, mali cyklické rozsievky (*Bacillariophyceae - Centrales*). V ľavostrannom priesakovom kanáli, na odbernom mieste č. 317 pri Hamuliakove, mali cyklické rozsievky nízku početnosť. Najvyšší podiel v zložení fytoplanktónu na tejto lokalite mali penátne rozsievky (*Bacillariophyceae - Pennales*). Sinice (*Cyanophyceae*), ktoré v rokoch 2011 a 2012

mali najvyšší podiel v zložení fytoplanktónu v ľavostrannom priesakovom kanáli, v hodnotenom roku prudko klesli.

Zloženie fytoplanktónu podstatne determinuje sapróbny index biosestónu. Sapróbny index sa v roku 2013 pohyboval od 0,95 do 2,44 (**Tabuľka 2-4**). Kolísal v intervale, ktorý zodpovedá β -mezosaprobite. Takéto prostredie poskytuje vhodné životné podmienky pre širokú škálu organizmov s vysokou druhovou diverzitou. Priemerné hodnoty sapróbneho indexu na väčšine sledovaných miestach vzorkovania klesli, na dvoch odberných miestach sa nezmenili a iba v pravostrannom priesakovom kanáli sa priemerná hodnota mierne zhoršila (hodnota stúpla z 2,05 na 2,20). Úroveň saprobity sa nezmenila.

Tabuľka 2-5: Hodnoty sapróbneho indexu biosestónu v roku 2013

Odberné miesto	min	max	ročný priemer		saprobity
			2013	2012	
Dunaj, Bratislava - 109	1,86	2,20	2,07	2,21	β -mezosaprobity
Dunaj, Medveďov - 112	1,84	2,31	2,12	2,17	β -mezosaprobity
Dunaj, Komárno - 1205	1,61	2,20	2,04	2,16	β -mezosaprobity
Dunaj, dnová prehrádzka -4016	1,84	2,36	2,14	2,20	β -mezosaprobity
Dunaj, Dobrohošť - 4025	1,90	2,23	2,13	2,21	β -mezosaprobity
Dunaj, Sap - 3739	0,95	2,23	1,98	2,18	β -mezosaprobity
Mošonský Dunaj, Čunovo - 3529	2,05	2,31	2,16	2,16	β -mezosaprobity
zdrž - Kalinkovo - 307	1,88	2,22	2,10	2,15	β -mezosaprobity
zdrž - Kalinkovo - 308	1,96	2,22	2,12	2,16	β -mezosaprobity
zdrž - Šamorín - 309	1,81	2,21	2,10	2,18	β -mezosaprobity
zdrž - Šamorín - 311	1,81	2,21	2,09	2,19	β -mezosaprobity
odpadový kanál, Sap - 3530	1,87	2,32	2,14	2,16	β -mezosaprobity
ramenná sústava - 3376	1,84	2,20	2,09	2,21	β -mezosaprobity
pravost. pries. kanál - 3531	1,95	2,44	2,20	2,05	β -mezosaprobity
ľavostr. pries. kanál - 317	1,80	2,02	1,91	1,91	β -mezosaprobity

Čo sa týka abundancie fytoplanktónu, ako podstatného determinantu sapróbneho indexu, je možné konštatovať, že vodné dielo ani v roku 2013 nemalo negatívny vplyv na úroveň saprobity.

Makrozoobentos

Z ekologického hľadiska sa sledovanie makrozoobentosu v tečúcich vodných útvaroch zdá byť najvhodnejšou metódou pre bioindikáciu. Vzorky sú relatívne ľahko prístupné a rýchlo spracovateľné. V roku 2013 boli vzorky makrozoobentosu odobraté v júli a v septembri/októbri na monitorovacích miestach uvedených v **Tabuľke 2-6**. Vzorkovanie v máji nebolo kvôli nepriaznivým klimatickým a hydrologickým podmienkam vykonané. V úsekoch s rýchlo tečúcou vodou so štrkovým alebo kamenitým dnom (odberné miesta č. 109 pri Bratislave, č. 112 pri Medveďove a č. 4025 v starom koryte Dunaja pri Dobrohošti) prevládajú reofilné a oxybiontné druhy makrozoobentosu indikujúce β -mezosaprobity. Na týchto odberných miestach v roku 2013 dominovali nasledovné druhy: *Dikerogammarus villosus*, *Jaera istri*, *Echinogammarus ischnus*, *Corophium curvispinum*, *Theodoxus danubialis*, *Limnomysis benedeni*, *Plumatella repens* a tiež *Lumbriculidae g. sp. div.* a *Chironomidae g. sp. div.*. V úsekoch s pomaly tečúcou vodou sa objavujú stagnofilné a oligooxybiontné druhy, ktoré znášajú mierne znečistenie. Na týchto úsekoch sa

vyskytuje piesčité až bahnité dno – odberné miesta v starom koryte Dunaja č. 4016 nad dnovou prehrádzkou a č. 3739 pri Sape, kde v hodnotenom roku dominovali *Lumbriculidae g. sp. div.*, *Simulium balcanicum*, *Lithoglyphus naticoides*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Valvata piscinalis*, *Physella acuta* a *Chironomidae g. sp. div.*. V pomaly prúdiacich a lentických úsekoch na odberných miestach č. 3529 v Mošonskom Dunaji a č. 4025 v starom koryte Dunaja sa výrazne vyvinula vodná makrovegetácia (najmä *Elodea canadensis*), čo podmienilo dominanciu fytofilných druhov *Limnomysis benedeni* a *Radix peregra*.

V zdrži sa nachádzajú miesta s rozdielnymi rýchlosťami prúdenia. V závislosti od rýchlosti prúdenia existujú rôzne typy dnových substrátov. Piesčité a štrkovitý substrát (odberné miesto č. 307 a 308) sa na miestach s pomalou rýchlosťou prúdenia postupne mení na bahnitý substrát (odberné miesta č. 309 a 311). Dominantnými druhmi makrozoobentosu v zdrži v roku 2013 boli *Lumbricidae g. sp. div.*, *Pisidium casertanum*, *Hypania invalida*, *Corophium curvispinum*, *Sphaerium corneum*, *Plumatella repens*, *Pisidium sp.* a niektoré druhy z čeľade *Chironomidae*. Na štrkovitom a piesčitom substráte (odberné miesta č. 307 a 308) dominovali *Lumbriculidae g. sp. div.*, *Pisidium casertanum*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Hypania invalida*, *Lithoglyphus naticoides*. V plytkej lentickej časti zdrže pri odbernom mieste č. 308 sa v letnom období rozvinuli submerzné makrofyty (najmä *Elodea canadensis* a *Potamogeton spp.*), s čím súvisela dominancia fytofilných druhov *Obesogammarus obesus*, *Katamysis warpachowskyi*, *Chironomidae g. sp. div.*, *Limnomysis benedeni*. V ramennej sústave dominovali *Lumbriculidae g. sp. div.*, *Radix peregra*, *Valvata piscinalis*, *Physella acuta* a *Chironomidae g. sp. div.*.

Na základe stanovených druhov boli vypočítané sapróbne indexy makrozoobentosu, ktoré kolísali v intervale od 1,99 do 2,46 a zodpovedali β -mezosaprobite (**Tabuľka 2-6**). Najvyššia hodnota 2,46 sa vyskytla v letnom období na odbernom mieste č. 3739 v starom koryte Dunaja pri Sape. Na rozdiel od predchádzajúcich rokov ani jedna hodnota sapróbneho indexu neprekročila hranicu 2,50, čo zodpovedá α -mezosaprobite. Priemerné hodnoty sapróbneho indexu makrozoobentosu na všetkých odberných miestach odpovedali β -mezosaprobite (**Tabuľka 2-6**).

Tabuľka 2-6: Hodnoty sapróbneho indexu makrozoobentosu v roku 2013

Odberné miesto	Sapróbny index				Saprobity
	V.	VII.	X.-XI.	Priemer	
Dunaj, Bratislava - 109 ĽB	-	2,16	2,11	2,14	β -mezosaprobity
Dunaj, Bratislava - 110 PB	-	2,04	2,02	2,03	β -mezosaprobity
Dunaj, Medveďov - 112 ĽB	-	2,25	2,26	2,26	β -mezosaprobity
Dunaj, dnová prehrádzka - 4016	-	2,12	1,99	2,06	β -mezosaprobity
Dunaj, Dobrohošť - č. 4025	-	2,30	2,29	2,30	β -mezosaprobity
Dunaj, Sap - č. 3739	-	2,46	2,28	2,37	β -mezosaprobity
Mošonský Dunaj, Čunovo - č. 3528	-	2,13	2,04	2,09	β -mezosaprobity
ramenná sústava, Dobrohošť - č. 3376	-	2,14	2,07	2,11	β -mezosaprobity
zdrž, Kalinkovo - č. 307	-	2,20	2,10	2,15	β -mezosaprobity
zdrž, Kalinkovo - č. 308	-	2,19	2,06	2,13	β -mezosaprobity
zdrž, Šamorín - č. 309	-	2,37	2,33	2,35	β -mezosaprobity
zdrž, Šamorín - č. 311	-	2,33	2,29	2,31	β -mezosaprobity

Poznámka: ĽB - ľavý breh; PB - pravý breh

Ďalšie aspekty vývoja spoločenstiev makrozoobentosu sú hodnotené v Časti 7 – Monitoring bioty, kde je možné nájsť podrobnejšie hodnotenie pre perloočky (*Cladocera*), veslonôžky (*Copepoda*), mäkkýše (*Mollusca*), vážky (*Odonata*), podenky (*Ephemeroptera*) a potočníky (*Trichoptera*).

Fytobentos

Fytobentos predstavuje spoločenstvá rias a heterotrofných mikroorganizmov prichytených na ponorené substráty vo všetkých vodných ekosystémoch. Indikuje krátkodobé zmeny v kvalite vody (2-3 týždňového charakteru). Sapróbny index nárastov koreluje s kvalitou pretekajúcej vody, najmä s organickým znečistením. Sapróbny index nárastov bol v hodnotenom roku sledovaný na Dunaji (odberné miesta č. 109 pri Bratislave, ľavý a pravý breh, č. 112 pri Medveďove), v Mošonskom Dunaji pri Čunove (č. 3529) a v ramennej sústave pri Dobrohošti (č. 3376). Na každej lokalite sa uskutočnili dva odbery. Jarné vzorkovanie sa kvôli nepriaznivým klimatickým a hydrologickým podmienkam neuskutočnilo. Na monitorovaných lokalitách sa sledovala najmä riasová zložka fytobentosu, predovšetkým bentické rozsievky.

Hodnota sapróbného indexu nárastov sa na monitorovaných odberných miestach pohybovala od 1,42 do 1,95. Priemerné hodnoty kolísali od 1,65 do 1,90. Vzhľadom na dokumentované hodnoty sapróbného indexu nárastov v Bratislave sa z dlhodobého hľadiska ľavý breh javí ako horší. V porovnaní s rokom 2012 je možné na všetkých odberných miestach konštatovať zlepšenie ročného priemeru, v Medveďove dokonca výrazné zlepšenie, keďže ročný priemer na tomto odbernom mieste klesol z 1,88 na 1,65 (**Tabuľka 2-7**). Je však potrebné poznamenať, že v hodnotenom roku sa uskutočnili iba dve vzorkovania, preto je porovnanie s predchádzajúcim rokom len informatívne. Saprobita monitorovaných lokalít sa na základe hodnôt sapróbného indexu nárastov pohybovala na úrovni β -mezosaprobity.

Z hľadiska druhovej diverzity dominantnú časť fytobentosu v hodnotenom roku tvorili penátne a cyklické rozsievky (*Bacillariophyceae* - *Pennales*, *Centrales*) -28 taxónov. Ostatné skupiny boli zastúpené nižším počtom taxónov. Dominantnými druhmi na monitorovaných lokalitách boli *Diatoma vulgaris*, *Cymbella* sp., *Navicula* sp., *Nitzschia* sp., *Tabellaria flocculosa*, *Aulacoseira granulata* a *Melosira varians* zo skupiny rozsievok, *Phormidium autumnale* zo siníc, *Bangia atropurpurea* zo skupiny červených rias a *Cladophora glomerata* zo skupiny vláknitých zelených rias *Chlorophyta*.

Tabuľka 2-7: Hodnoty sapróbného indexu nárastov v roku 2013

Odberné miesto	jar	leto	jeseň	ročný priemer	
				2013	2012
Dunaj, Bratislava - 108 L'B	-	1,95	1,69	1,82	1,92
Dunaj, Bratislava - 110 PB	-	1,92	1,85	1,90	1,90
Dunaj, Medveďov - 112	-	1,88	1,42	1,65	1,88
Mošonský Dunaj, Čunovo - 3529	-	1,71	1,76	1,74	1,81
ramenná sústava - 3376	-	1,83	1,69	1,76	1,87

2.9. Kvalita sedimentov

V hodnotenom roku 2013, podobne ako v predchádzajúcich rokoch, slovenská a maďarská strana uskutočnili jednotné vyhodnotenie kvality sedimentov podľa „Kanadskej smernice kvality sedimentov pre ochranu života vo vode“ z roku 1999, upravenej v roku 2002 („Canadian Sediment Quality Guideline for Protection of Aquatic Life“ (CSQG)).

Vzorkovanie sedimentov v rámci Spoločného monitoringu bolo slovenskou stranou vykonané v októbri 2013 na šiestich odberných miestach. Maďarská strana vzorkovala sedimenty v apríli a jesenný odber sa uskutočnil v septembri alebo októbri 2013 na siedmich odberných miestach. Situácia odberných miest je znázornená na **Obr. 2-2**. Zoznam analyzovaných ukazovateľov bol rovnaký ako v roku 2012. Popri anorganických a organických mikroprvkoch maďarská strana analyzovala aj obsahy celkového fosforu a celkového dusíka.

Koncentrácie ťažkých kovov v sedimentoch odobratých na odberných miestach na slovenskom území boli nízke. Najnižší obsah bol charakteristický pre ortuť a olovo, keďže v prípade ortute ani jedna hodnota nedosiahla úroveň prahovej koncentrácie TEL (Threshold Effect Level) a v prípade olova len jedna hodnota na odbernom mieste č. 309 mierne prekročila TEL. Pri takýchto koncentráciách sa nepriaznivý účinok na biologický život vyskytuje zriedkavo a zodpovedajú nekontaminovanému prírodnému prostrediu. Obsahy ostatných monitorovaných ťažkých kovov prekročili limitnú hodnotu TEL (chróm na troch odberných miestach, zinok na štyroch odberných miestach a meď, arzén a kadmium na šiestich sledovaných odberných miestach). Koncentrácie ťažkých kovov z intervalu $>TEL - <PEL$ boli bližšie k nižšiemu limitu TEL, okrem jednej hodnoty arzénu, teda prekročenie prahového účinku bolo len mierne. Jediná vyššia koncentrácia arzénu prekračujúca stred daného intervalu bola zaznamenaná na odbernom mieste č. 309 v zdrži a dosiahla $12,20 \text{ mg.kg}^{-1}$. Koncentrácie z intervalu $>TEL - <PEL$ predstavujú úroveň, kedy môžu byť nepriaznivé účinky na biologický život pozorované občasne (príležitostne), vo viac ako 25 % prípadov, a reprezentujú potenciálny ekotoxikologický účinok.

Vo vzorkách sedimentov odobratých na maďarskom území sa vyskytol menší počet koncentrácií nad úrovňou prahových hodnôt pre ťažké kovy, ale koncentrácie boli vyššie. Najnižšie obsahy (nižšie ako TEL) boli zdokumentované na jar v prípade chrómu, arzénu a olova a na jeseň v prípade kadmia a olova. Podobne ako v roku 2012 bol najvyšší počet prekročení TEL a najvyššie koncentrácie zaznamenané v prípade zinku. Obsah zinku prekročil úroveň prahovej koncentrácie na všetkých odberných miestach na jar aj na jeseň. Koncentrácie zinku v štyroch prípadoch dosiahli hodnoty, ktoré boli vyššie ako úroveň pravdepodobného účinku (PEL) - v pravostrannej ramennej sústave na odberných miestach č. 1114 a č. 1126 na jar a v Mošonskom Dunaji na odbernom mieste č. 1141 pri Véneku na jar aj na jeseň. V porovnaní s predchádzajúcim rokom koncentrácie zinku klesli. Avšak na rozdiel od roku 2012 boli prekročenia limitu PEL zaznamenané v jarom termíne aj v prípade ortute v starom koryte Dunaja na dvoch odberných miestach č. 0043 a 0042, nad a pod dnovou prehrádzkou pri Dunakiliti. Koncentrácie prekračujúce úroveň pravdepodobného účinku (PEL) predstavujú úroveň, kedy je nepriaznivý vplyv na biologický život možné očakávať často, vo viac ako 50 % prípadov.

Organické znečistenie sedimentov bolo v roku 2013 nízke. Jedna koncentrácia acenaftylénu a jedna koncentrácia dibenzo(a,h)antracénu na odbernom mieste č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Véneku mierne prekročila limitnú hodnotu TEL a na slovenskom území sa vyskytli mierne prekročenia limitu TEL na piatich odberných miestach v prípade benzo(a)pyrénu. Ostatné koncentrácie monitorovaných látok organického mikroznečistenia boli nižšie ako úroveň prahovej koncentrácie a zodpovedali nekontaminovanému prostrediu, kedy nepriaznivý vplyv na biologický život nie je očakávaný.

Najvyššie koncentrácie anorganického aj organického mikroznečistenia boli zaznamenané slovenskou stranou na odbernom mieste č. 309 v zdrži pri Šamoríne a maďarskou stranou na odbernom mieste č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Véneku. Najnižšie znečistenie sedimentu v roku 2013 bolo zdokumentované na lokalite č. 3739 v starom koryte Dunaja pri Sape na slovenskom území a na odbernom mieste č. 0084 v pravostrannom priesakovom kanáli pri Rajke na maďarskom území.

Maďarská strana analyzovala v sedimentoch aj obsah celkového fosforu a celkového dusíka. Obsah celkového fosforu sa v roku 2013 pohyboval v intervale od 264 do 1765 mg.kg⁻¹ a koncentrácie celkového dusíka sa pohybovali v rozmedzí od 207 do 2942 mg.kg⁻¹. Najnižší obsah celkového fosforu bol zaznamenaný na odbernom mieste č. 0084 v pravostrannom priesakovom kanáli pri Rajke a maximum na odbernom mieste č. 1141 v Mošonskom Dunaji pri Véneku, v oboch prípadoch vo vzorke odobratej na jar. Najnižšia koncentrácia celkového dusíka vyskytla na odbernom mieste č. 0042 v starom koryte Dunaja pod dnovou prehrádzkou a najvyššia bola zaznamenaná na odbernom mieste č. 1126 v pravostrannej ramennej sústave v Ášváňskom ramene, v oboch prípadoch v jesennej vzorke. V porovnaní s rokom 2012 boli obsahy celkového fosforu aj celkového dusíka na jar 2013 vyššie na všetkých lokalitách a na jeseň na odberných miestach v pravostrannej ramennej sústave a v pravostrannom priesakovom kanáli.

Celkovo bolo znečistenie sedimentov v hodnotenom roku na slovenskom území nižšie ako v roku 2012, kedy boli v prípade viacerých ukazovateľov zaznamenané najvyššie koncentrácie od začiatku monitorovania sedimentov. V roku 2013 mierne stúpol len obsah kadmia. Obsahy látok zo skupiny PAU významne klesli. Na maďarskom území bol zaznamenaný pokles obsahu zinku, ale v prípade koncentrácií ortute sa vyskytli vyššie hodnoty, ktoré na dvoch lokalitách presiahli limit pravdepodobného účinku podľa kanadskej normy

2.10. Orientačné hodnotenie ukazovateľov kvality povrchovej vody podľa dohodnutých limitných hodnôt pre klasifikáciu kvality povrchovej vody

V **Tabuľke 2-8** bola vykonaná orientačná klasifikácia vybraných miest vzorkovania a vybraných ukazovateľov kvality povrchovej vody. Orientačná klasifikácia bola realizovaná použitím limitných hodnôt päťtriedneho systému podľa klasifikácie kvality hraničných vôd prijatej slovensko-maďarskou Komisiou hraničných vôd na jej LXV. zasadnutí a uvedenej v „Smernici pre sledovanie kvality povrchovej vody pre slovensko-maďarské hraničné vody a pre rozšírený monitoring kvality vody na Dunaji”.

Určitá časť pozorovaných ukazovateľov vykazuje sezónne kolísanie, čo následne ovplyvňuje zaradenie do tried kvality. V prípade, že je uvedený interval (napr. I-II)

znamená to prirodzené sezónne kolísanie jednotlivých ukazovateľov alebo ich závislosť na klimatických podmienkach. Trieda kvality v zátvorke znamená, že nameraná hodnota sa v hodnotenom období vyskytla raz alebo dvakrát (väčšinou počas vysokých prietokov alebo povodňových vĺn). Interval s hviezdikami (napr. I*-II*) predstavuje situáciu, kedy bola každá zaznamenaná hodnota pod medzou stanovenia použitej analytickej metódy, ale obe strany majú odlišné medze stanovenia.

Na základe porovnania kvality vody pritekajúcej do ovplyvneného územia (odberné miesto pri Bratislave) a kvality vody, ktorá ovplyvnené územie opúšťa (odberné miesto pri Medved'ove) je zrejmé, že kvalita vody, ktorá sústavu opúšťa je veľmi podobná.

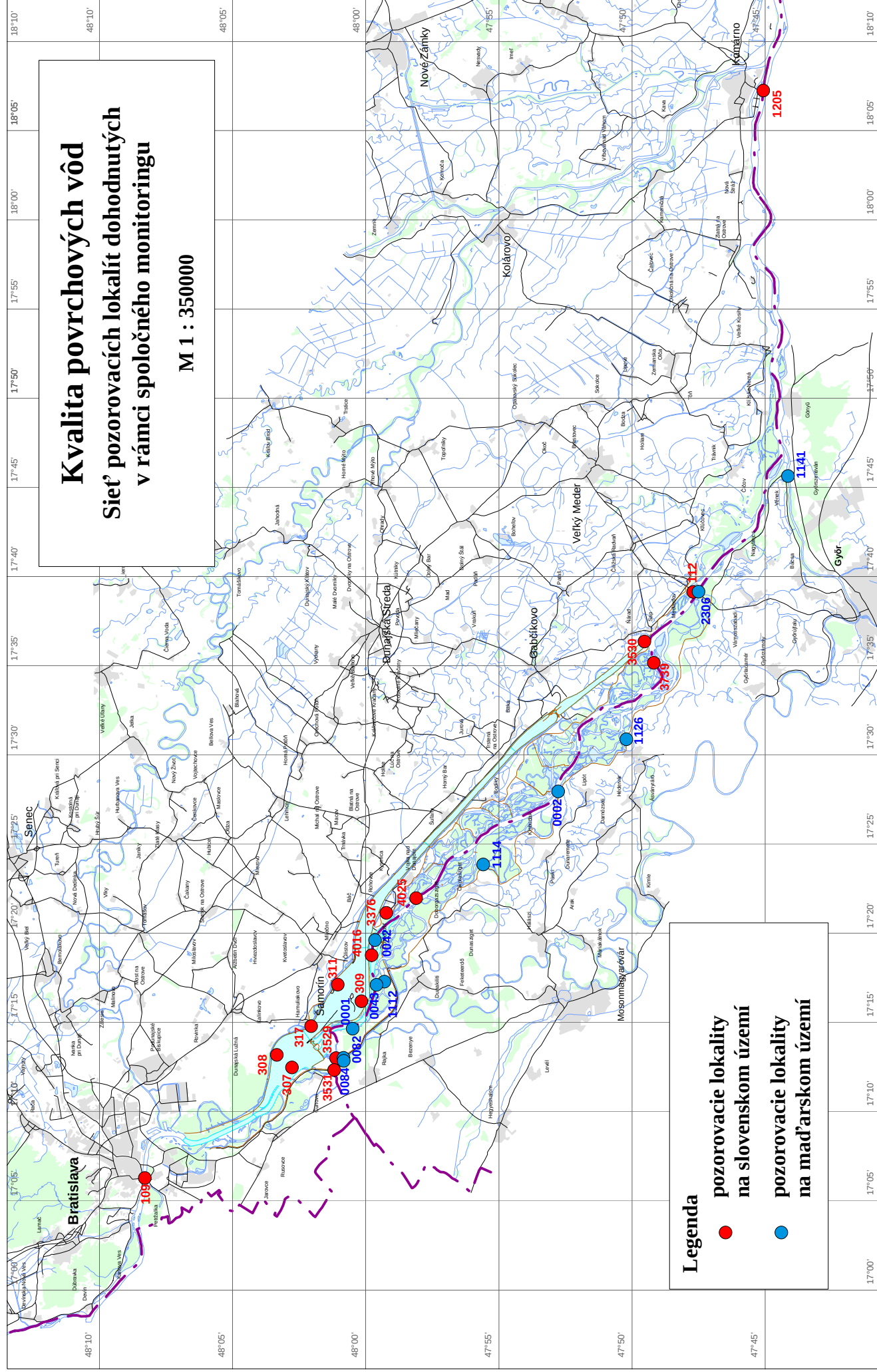
Tabuľka 2-8: Orientačné hodnotenie ukazovateľov kvality povrchovej vody podľa dohodnutých limitných hodnôt pre klasifikáciu kvality povrchovej vody

Ukazovateľ	Lokality situované na Dunaji			Mošonský Dunaj		priesakový kanál	pravostranná ramenná sústava
	Bratislava	Rajka	Medveďov	Čunovo/ Rajka	Vének	Čunovo/ Rajka	Helena, Szigetské a Ášvánske rameno
teplota	I (II)		I (II,-IV)	I (II)	I (II, III)	I	I (II)
pH	II (I)	II (I, III)	II (I)	II (I)	II-I	I-II	II-I (III)
vodivosť	I-II			I-II	II (I)	II-I	I-II
nerozpustené látky	I-V	II-I (III,IV,V)	I-III (IV,V)	I-III (IV, V)	II-IV (I, V)	I	I-II (III, IV, V)
Cl ⁻	I			I		I	I
SO ₄ ²⁻	I			I		I	I
NO ₃ ⁻	II (III)	II (I)		II	II-III	II-I	II
NH ₄ ⁺	I			I		I	I
NO ₂ ⁻	II	II-I		II-I	II	II-I	II-I
celkový dusík	II	II (I, III)	II (I)	II-I	II	II-I	II-I
PO ₄ ³⁻	II-I (III)	I-II		I-II	II (I)	I	I-II
celkový fosfor	II-I (III)		I-II (III)	I-II (III)	II-III (IV)	I	I-II (III)
O ₂	I			I (II, IV)	I (II)	I-III (IV)	I (II)
CHSK _{Mn}	-	I (II)		I-II	I-II (III)	I	I
BSK ₅	I (II)	I-III	I-III (IV)	I-III	I-II (III)	I-III	I-III
chlorofyl-a	II-I	I-II (III)		I-II	I (II)	I (II)	I-II
Fe	I-II (V)	I (II, IV)		I (III)	I (II,III,IV)	I	I (II, III)
Mn	I-II (III,IV)	I (II, III)		I (II, III)	I-II (III)	I (II)	I (II)
Zn	IV*	III*-IV**		III* (IV)	III*	III*	III* (IV)
Hg	I*		I* (IV)	I*		I*	I*
As	II*-III			II* (III,IV)	II**--III (IV)	II** (III,IV,V)	II*
Cu	II**	II**--III (I,IV)		II-III (I, IV)		I-II (III,IV)	II-IV (I, V)
Cr	II*	II* (V)	II*	II* (III)	II*	II* (V)	II*
Cd	II*			II*	II* (III)	II* (III)	II* (IV)
Ni	II* (III, IV)	II**--III (IV)		II**--III (IV)	III-IV (II*, V)	II**--III (V)	II*-III (IV)
Pb	II* (III)	II*	II* (III)	II*	II**	II**	II*

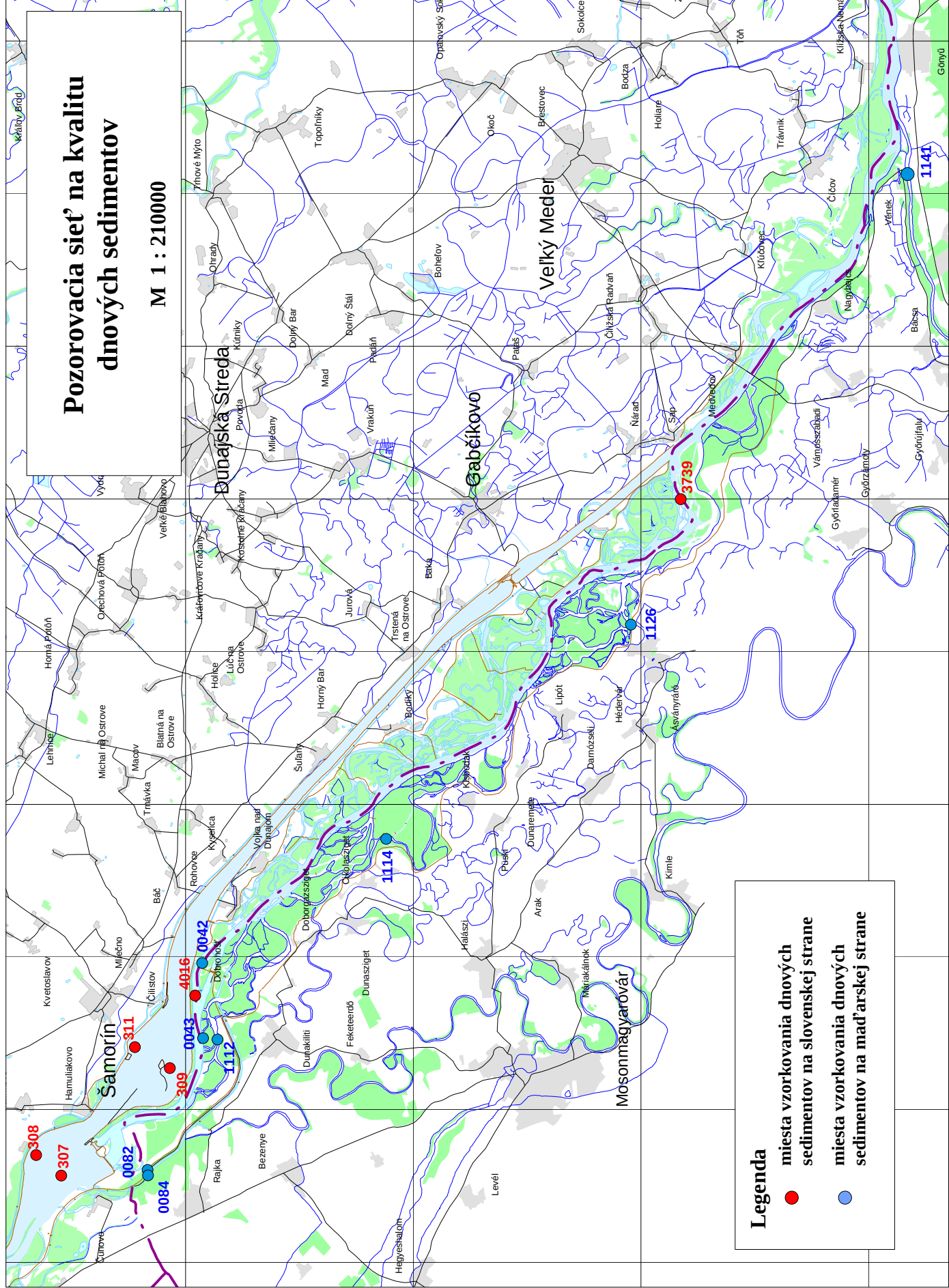
* všetky údaje pod medzou stanovenia

** väčšina údajov pod medzou stanovenia

Obr. 2-1

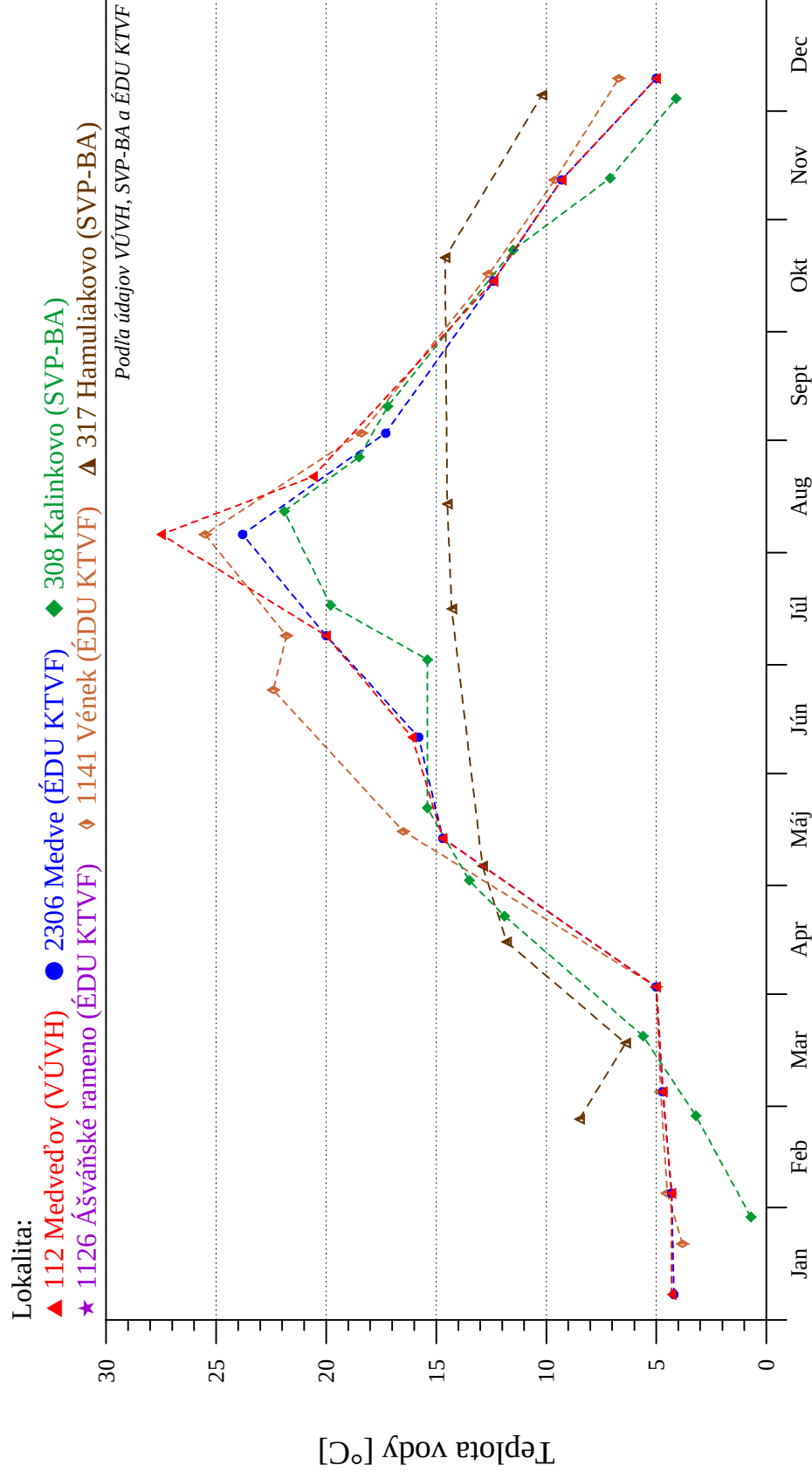


Obr. 2-2



Obr. 2-3

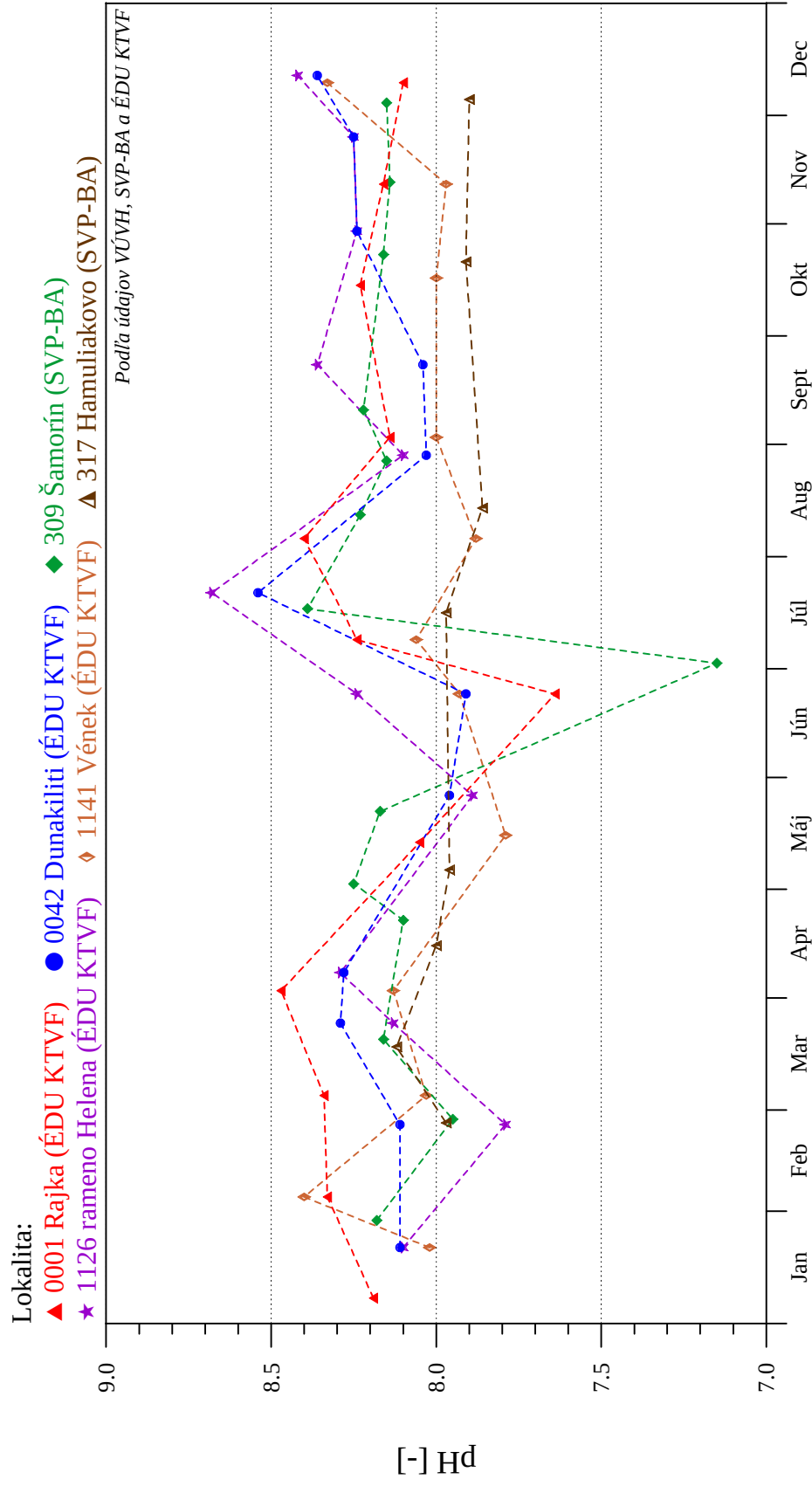
Kvalita povrchovej vody



2013

Obr. 2-4

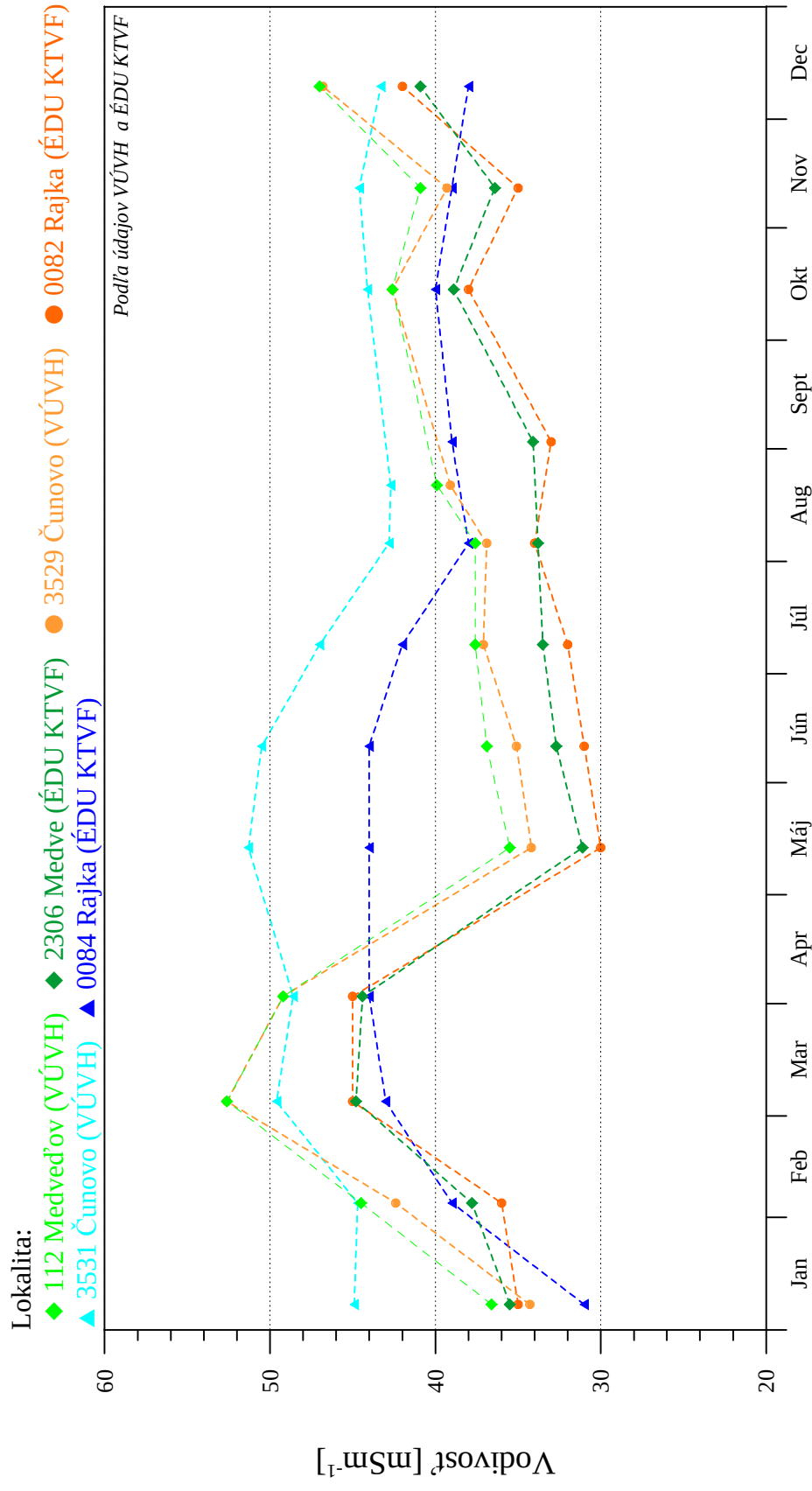
Kvalita povrchovej vody



2013

Obr. 2-5

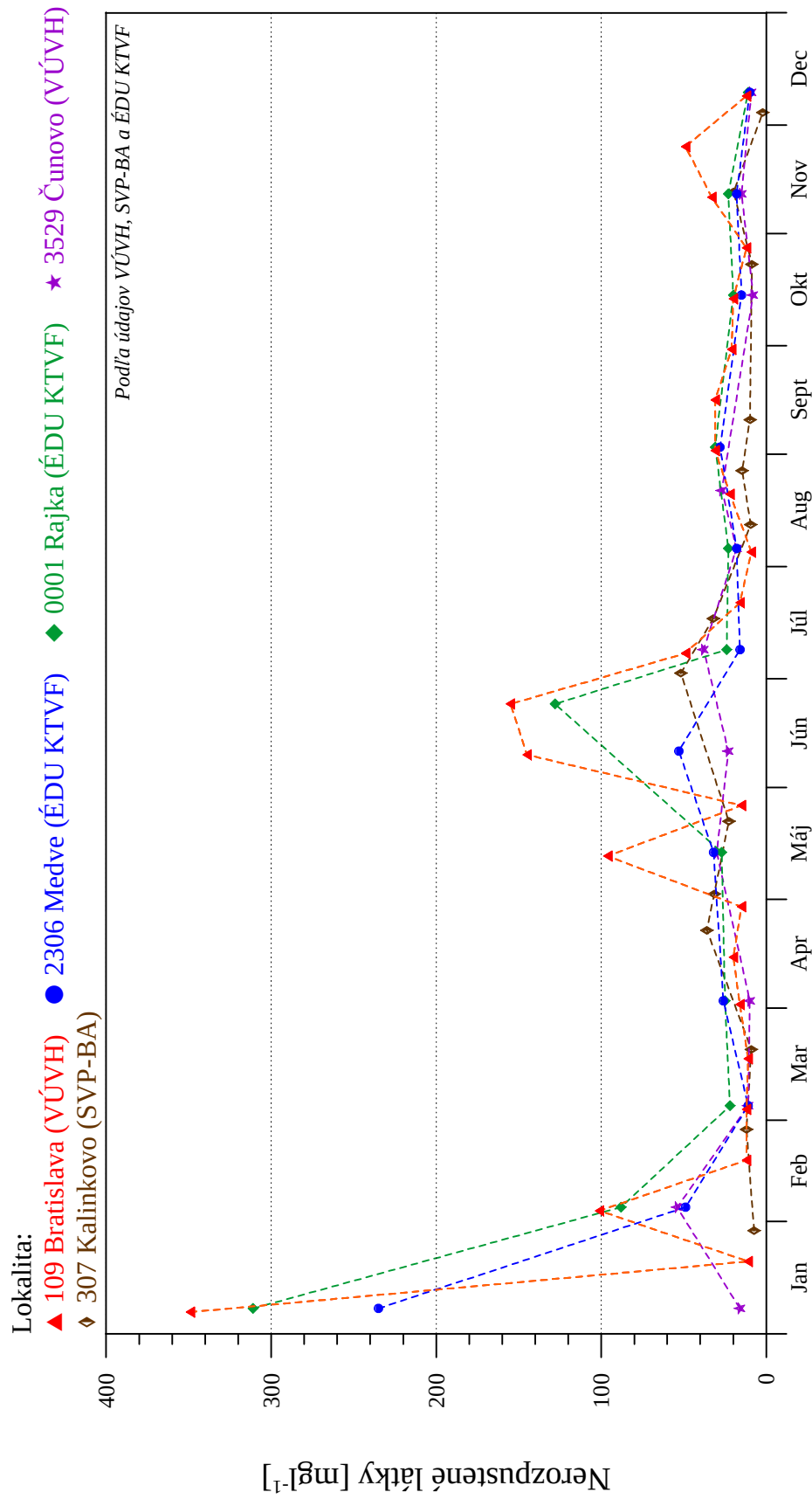
Kvalita povrchovej vody



2013

Obr. 2-6

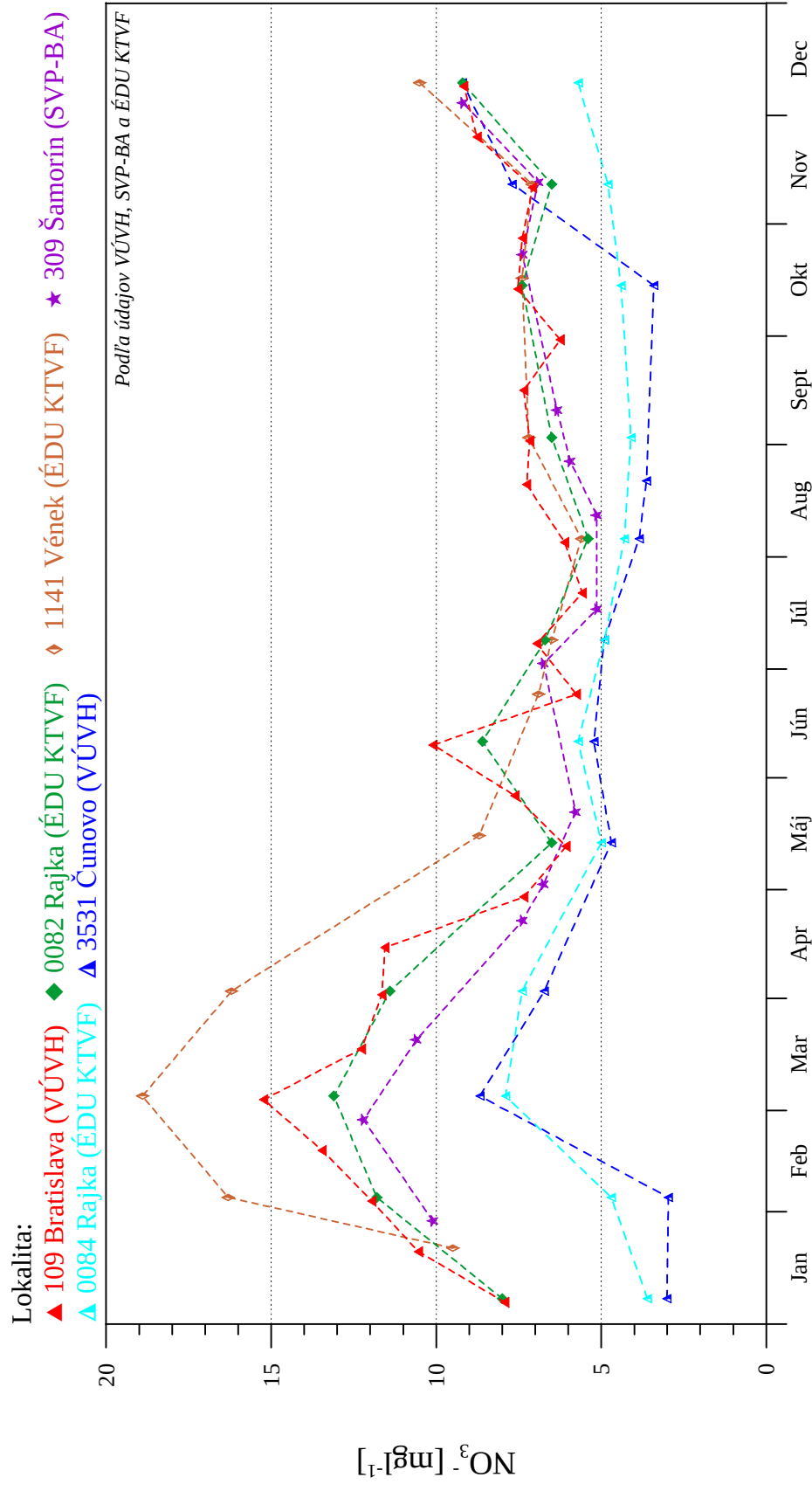
Kvalita povrchovej vody



2013

Obr. 2-7

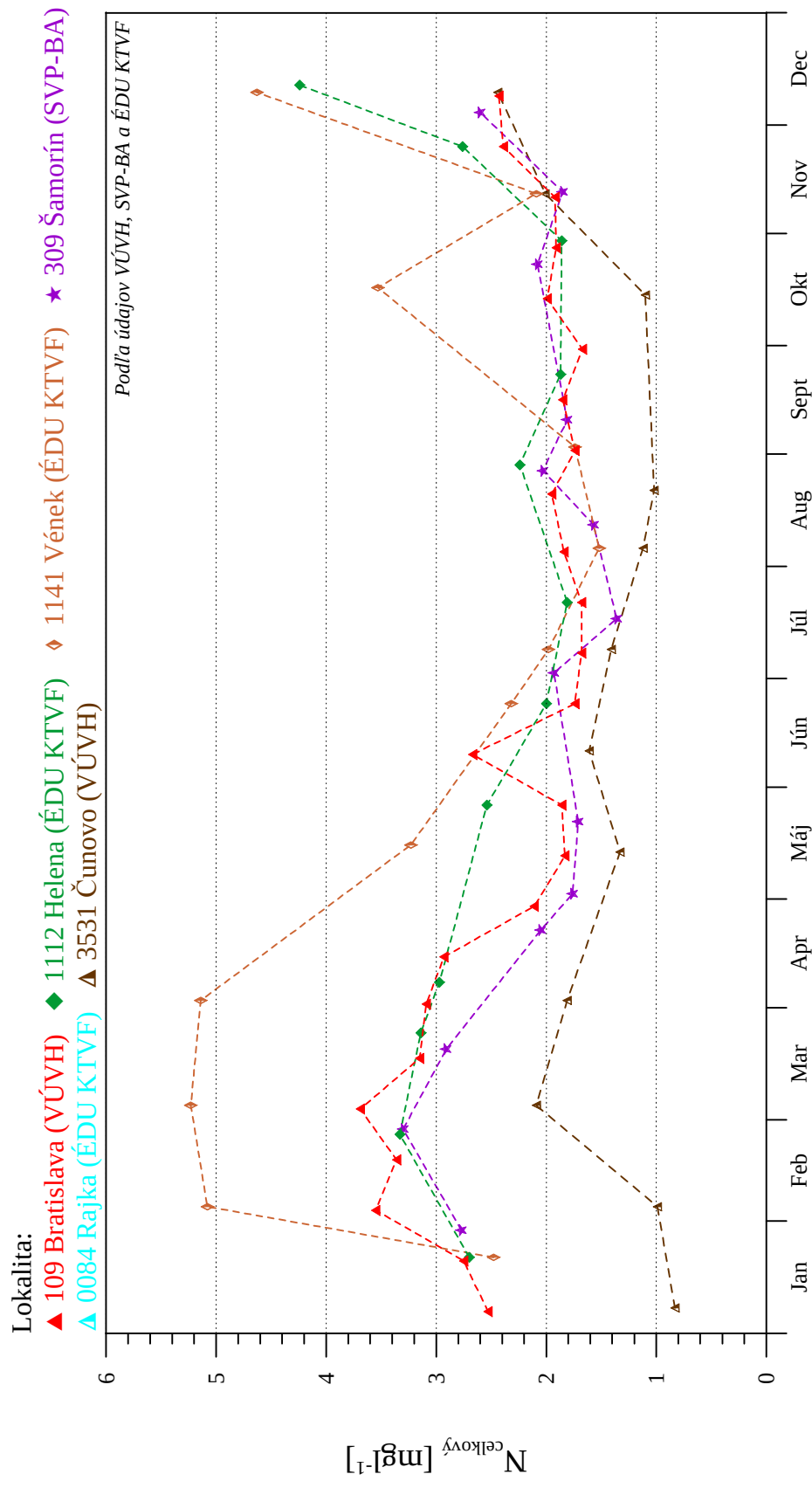
Kvalita povrchovej vody



2013

Obr. 2-8

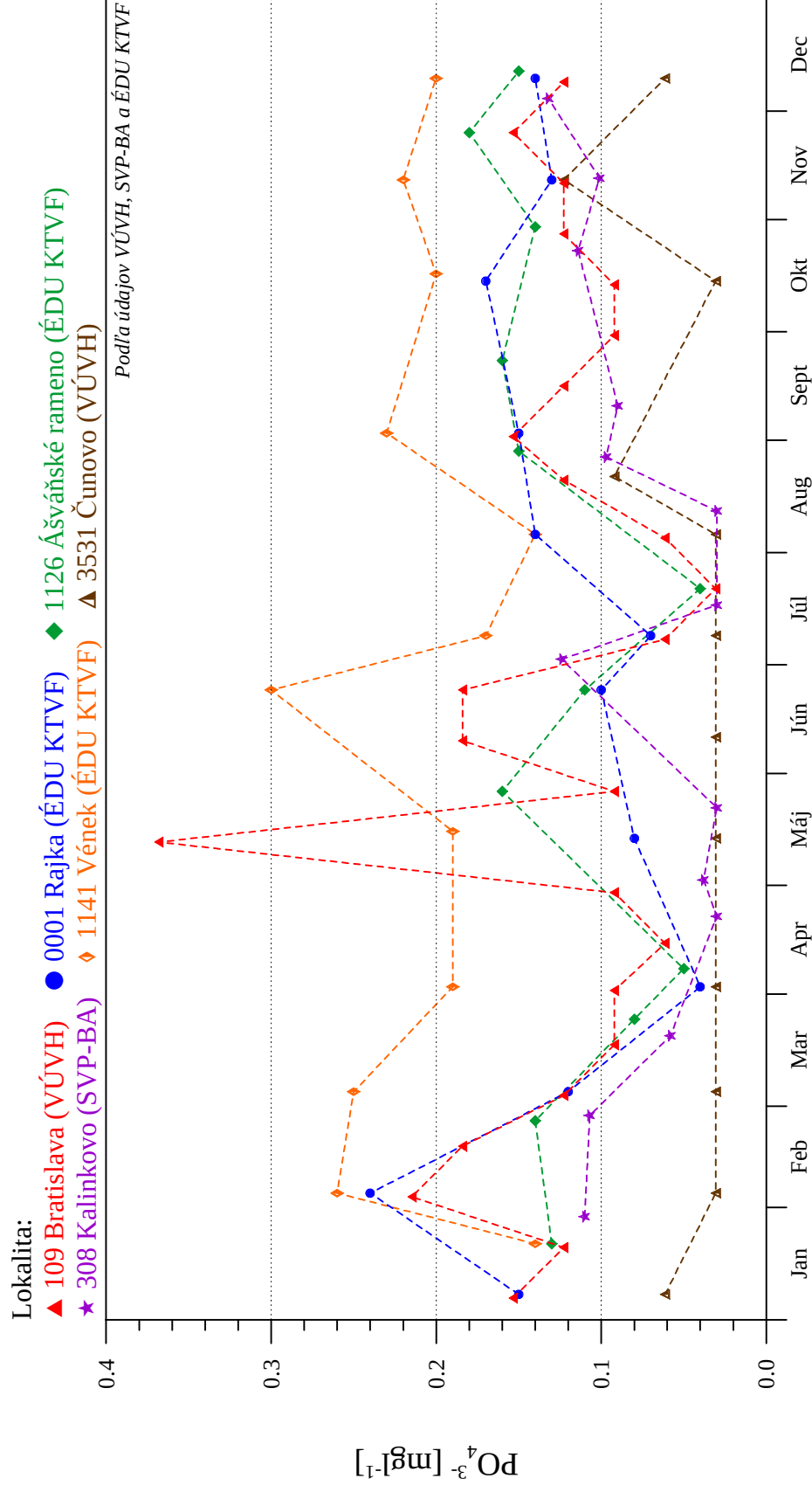
Kvalita povrchovej vody



2013

Obr. 2-9

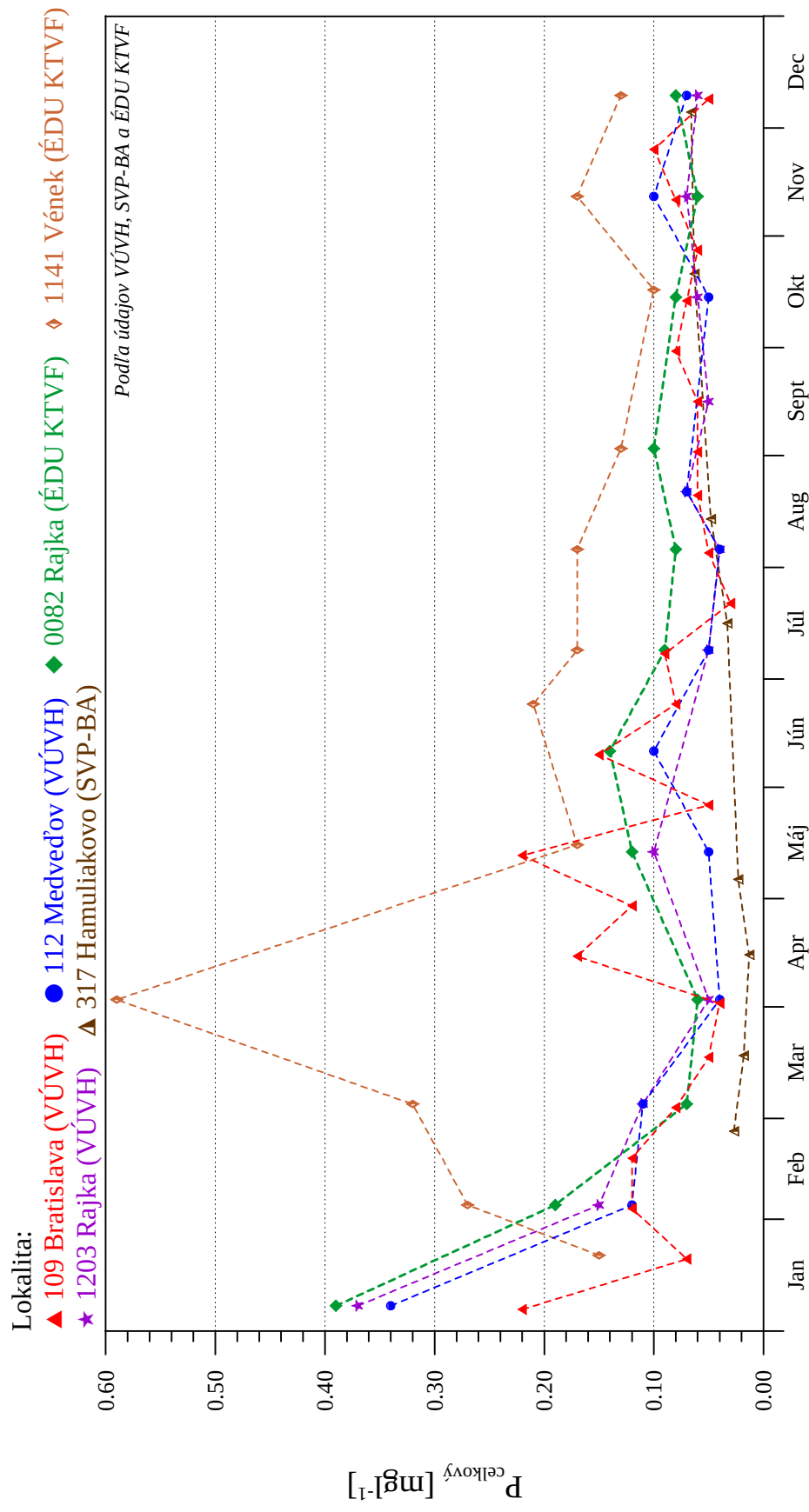
Kvalita povrchovej vody



2013

Obr. 2-10

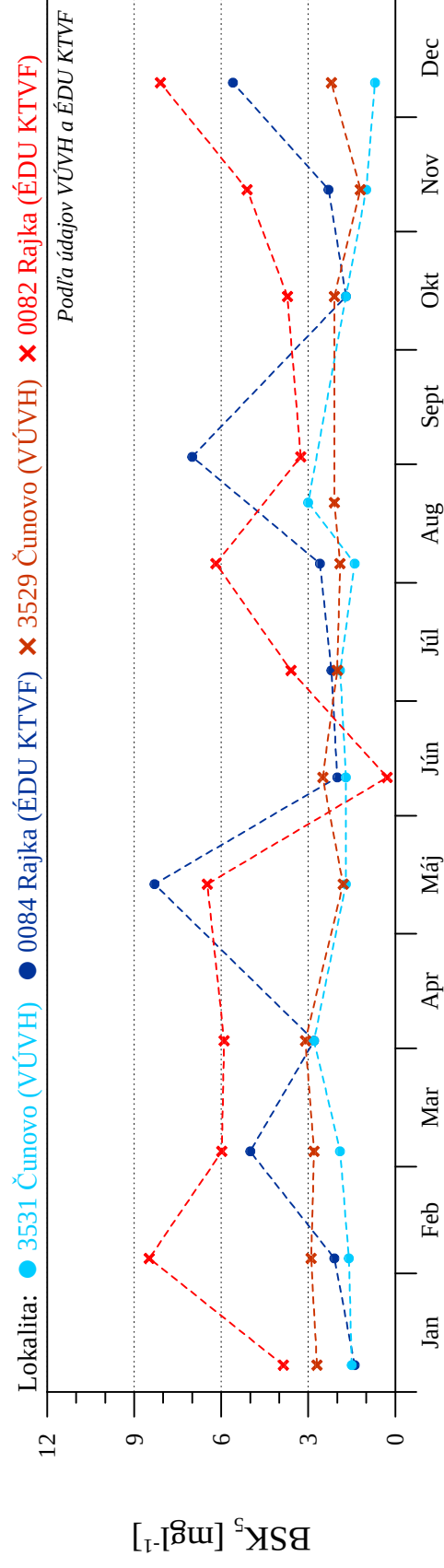
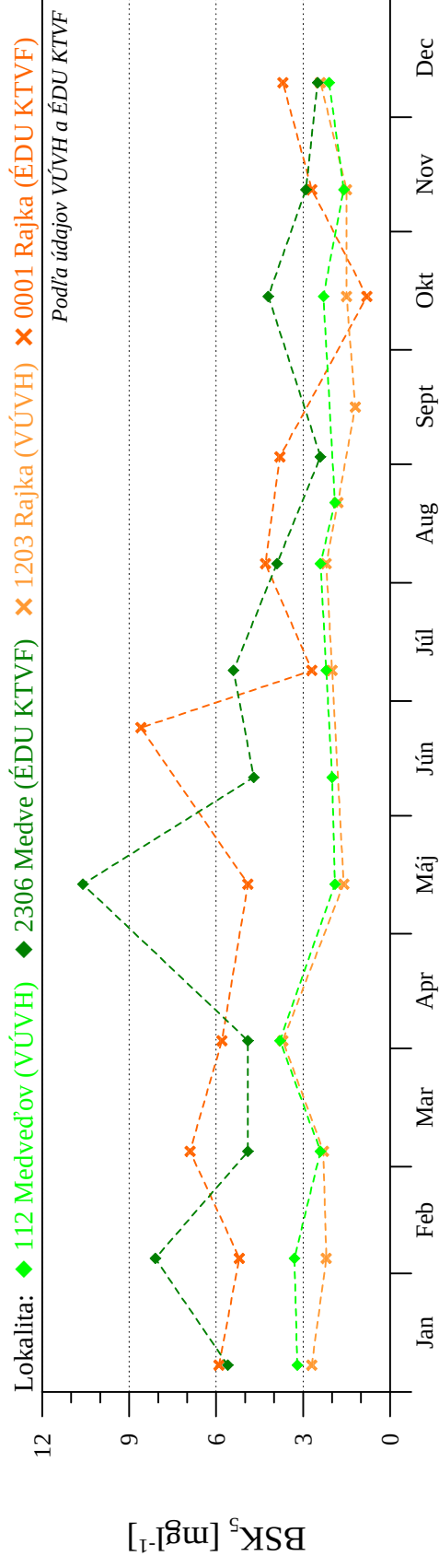
Kvalita povrchovej vody



2013

Obr. 2-11

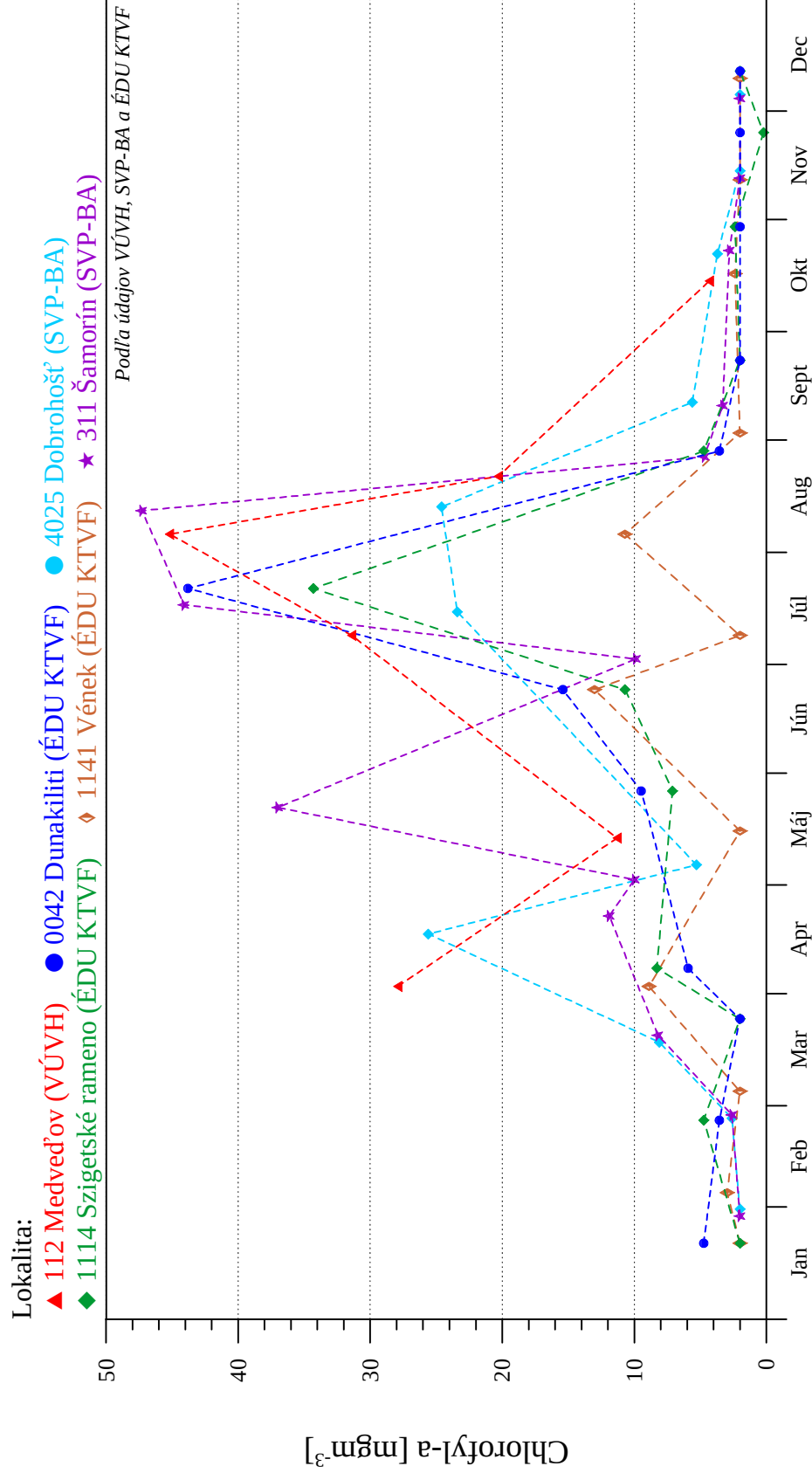
Kvalita povrchovej vody



2013

Obr. 2-12

Kvalita povrchovej vody



2013

ČASŤ 3

Režim podzemných vôd

Monitorovanie hladín podzemných vôd v roku 2013 pokračovalo v plnom rozsahu. Na základe pozorovaných údajov je možné vyhodnotiť vplyvy technických opatrení a prietokov do Dunaja a Mošonského ramena Dunaja a vplyv dotácie vody na režim podzemných vôd. Hladiny podzemných vôd boli monitorované na 264 pozorovacích studniach na slovenskom a maďarskom území (136+128). Monitorovacie objekty sú umiestnené na území Žitného ostrova a v oblasti Szigetközu. Zoznam pozorovacích studní je uvedený v príslušných Národných ročných správach z monitorovania životného prostredia. Situácia pozorovacích sietí na oboch stranách je znázornená na **Obr. 3-1**.

Vyhodnotenie údajov o hladinách podzemnej vody v roku 2013 v lokálnej mierke bolo uskutočnené stranami samostatne a je uvedené v ich Národných ročných správach. Spoločne vypracované regionálne hodnotenie uvedené v tejto správe bolo pripravené na základe spoločne zostrojených hydroizohýps hladín podzemnej vody. Hydroizohypsy boli zostrojené na porovnanie hladín podzemných vôd v ovplyvnenom území v aktuálnom roku a hladín podzemných vôd pred výstavbou novej prehrádzky a zavedením dotácie vody do ramennej sústavy na maďarskej strane. Zodpovedajúc dohode odborníkov na monitorovanie podzemných vôd je hodnotenie rozšírené tak, aby zahŕňalo aj kalendárny rok 2013.

3.1. Spoločné hodnotenie režimu podzemných vôd

Ako je uvedené v predošliých správach, hladiny podzemných vôd v sledovanom území sú primárne ovplyvnené hladinami povrchových vôd v Dunaji a v zdrži. Hydrologický režim Dunaja bol v roku 2013 viac-menej typický, ale v zimnom období sa podobne ako v predchádzajúcom roku vyskytli nezvyčajne vysoké prietoky. Navyše sa v júni vyskytla mimoriadne veľká povodňová vlna. Hladiny podzemných vôd na začiatku hydrologického roka väčšinou kolísali mierne pod dlhodobými priemernými dennými hodnotami. Koncom decembra 2012 a počas januára a februára 2013 sa vyskytli pomerné výrazné prietokové vlny (prekračujúce $4000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), ktoré však ovplyvnili len objekty v blízkosti Dunaja. V oblasti okolo zdrže a ďalej od Dunaja sa ich vplyv neprejavil. Počas zimného obdobia boli zaregistrované najnižšie hladiny podzemných vôd, väčšinou od konca decembra 2012 do konca februára 2013, v závislosti od polohy pozorovacieho objektu. Na niektorých pozorovacích objektoch, pozdĺž Malého Dunaja, za Mošonským Dunajom a v dolnej časti Žitného ostrova a Szigetközu, boli najnižšie hladiny podzemných vôd pozorované v novembri 2012 alebo počas augusta 2013. Zvýšené prietoky v apríli a máji prispeli k postupnému zvýšeniu hladiny podzemnej vody. Avšak najvýraznejšie stúpnutie hladín podzemných vôd bolo vyvolané extrémnou povodňovou vlnou v júni, kedy boli na väčšine objektov zaznamenané aj najvyššie hladiny podzemných vôd. Len na pozorovacích objektoch za Mošonským Dunajom, v dolnej časti Szigetközu a v dolnej časti Žitného ostrova boli najvyššie hladiny podzemných vôd zaznamenané v apríli. Po prechode povodňovej vlny hladiny podzemných vôd na všetkých objektoch, s výnimkou tých, ktoré boli pod

priamym vplyvom Dunaja, plynulo klesali až do konca roka. Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že hladiny podzemných vôd na konci roka boli vyššie než na jeho začiatku. Prietokové vlny v septembri, októbri a v novembri 2013, vzhľadom na ich krátke trvanie, nemali na hladiny podzemných vôd väčší vplyv.

Rovnako ako v predchádzajúcich rokoch boli pre výpočet rozdielov hladín podzemných vôd vybrané tri hydrologické situácie v období pred zavedením dotácie vody a v hydrologickom roku 2013. Vybrané hydrologické situácie charakterizujú podmienky nízkych, stredných a vysokých prietokov v Dunaji, zodpovedajúcich prietokom približne 1000, 2000 a 3000 m³.s⁻¹.

Zvolené dátumy a zodpovedajúce prietoky v Dunaji na vodočetnej stanici Bratislava - Devín sú nasledovné (**Tabuľka 3-1, Obr. 3-2, Obr. 3-3a, b**):

Tabuľka 3-1: Zvolené dátumy a zodpovedajúce prietoky v Dunaji na vodočetnej stanici Bratislava - Devín

hydrologická situácia	pred dotáciou vody rok 1993		po zavedení dotácie vody rok 2013	
	dátum	Q (m ³ .s ⁻¹)	dátum	Q (m ³ .s ⁻¹)
nízky prietok	09.03.1993	975,5	10.12.2012	1168
priemerný prietok	09.05.1993	1937	27.05.2013	2053
vysoký prietok	25.07.1993	2993	07.07.2013	3071

Obdobie nízkych prietokov muselo byť zvolené na začiatku zimného obdobia, aj napriek tomu, že prietoky klesli len na cca 1150 m³.s⁻¹. Napriek tomu je možné hydrologickú a klimatickú situáciu považovať za porovnateľnú so situáciou v roku 1993. Obdobie pre priemerný prietok bolo zvolené v máji, podobne ako v roku 1993. Porovnávaný dátum bol zvolený na konci mesiaca, teste pred stúpnutím prietoku pred povodňou. Aj v tomto prípade hydrologickú a klimatickú situáciu možno považovať za porovnateľnú so situáciou v roku 1993. V prípade vysokého prietoku bola podobná hydrologická situácia nájdená v júli, kedy klesajúci prietok po prietokovej vlne na konci júna dosiahol požadovanú hodnotu cca 3000 m³.s⁻¹. Keďže oba zvolené termíny v roku 1993 a v roku 2013 boli v júli, hydrologickú a klimatickú situáciu možno považovať za porovnateľnú.

Mapy hydroizohýps boli spoločne zostrojené pre vybrané dátumy použitím nameraných hladín podzemnej vody (**Obr. 3-4 až 3-6**). V studniach, kde je hladina vody meraná raz za týždeň, bola hladina podzemnej vody pre zvolené dátumy vypočítaná lineárnou interpoláciou. Vo všetkých ostatných studniach boli použité priemerné denné hodnoty. Pre každý pozorovací objekt použitý pre zostrojenie hydroizohýps sú na mapách uvedené nadmorské výšky hladín podzemných vôd. Na zostrojenie hydroizohýps bola použitá aj vypočítaná hladina povrchovej vody v Dunaji. Táto hladina bola vypočítaná pomocou kalibrovaného modelu, za použitia údajov o riečnej morfológii a nameraných údajov hladiny vody na danom úseku. Ostatné hladiny povrchových vôd neboli pre konštrukciu hydroizohýps použité. Zostrojené hydroizohypsy predstavujú generálne hladiny podzemných vôd a smer prúdenia a neznázorňujú lokálne vplyvy kanálov alebo ramenných sústav.

Rozdiely medzi hladinami podzemných vôd pre vybrané hydrologické situácie v rokoch 1993 a 2012 sú vyjadrené na **Obr. 3-7 a 3-9**.

Vyhodnotenie je zamerané hlavne na územie ovplyvnené technickými opatreniami a prietokmi podľa medzivládnej Dohody a dotáciou vody realizovanou na maďarskej strane. Ovplyvnené územie v tomto zmysle predstavuje inundácia a územie chránené proti povodňam na maďarskej strane a čiastočne inundácia na slovenskej strane.

Podmienky nízkych prietokov (Obr. 3-7)

Pri porovnaní hydrologických situácií pri nízkom prietoku (okolo $1000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) v období pred realizáciou technických opatrení a prietokov podľa Dohody a v roku 2013 (2013 oproti 1993) je možné konštatovať, že v blízkosti dolnej časti zdrže a v hornej časti inundačného územia je možné vidieť slabý pokles. Pokles okolo dolnej časti zdrže je spôsobený znížením priepustnosti dna zdrže medzi porovnávanými obdobiami. Pokles v hornej časti inundačného územia je možné pripísať skutočnosti, že v decembri 2012 bolo do inundačného územia prepúšťané veľmi malé množstvo vody (od 10 do $15 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), simulujúce obdobie malej vody. Hladiny vody vo vnútrozemskej oblasti Szigetközu a v oblasti za Mošonským Dunajom zostali nezmenené. Stredná časť oblasti Szigetközu je charakteristická nezmenenými hladinami podzemnej vody v porovnávaných obdobiach. Mierne stúpnutie hladiny podzemnej vody sa vyskytlo v inundačnej oblasti pri obci Kisbodak a vo vnútrozemí medzi obcami Halászi a Novákpuzsta. V dolnej časti Szigetközu, pod obcou Ásványráró a okolo Bagomérskej ramennej sústavy boli hladiny podzemných vôd nižšie než v roku 1993. Hladina podzemnej vody je v tejto oblasti nepriaznivo ovplyvnená eróziou koryta v odpadovom kanáli a pod sútokom odpadového kanála a starého koryta Dunaja. Nepriaznivou je aj skutočnosť, že dotačný systém v tejto časti inundačného územia nie je stále dokončený. Po dokončení stavebných prác je možné očakávať stúpnutie hladiny podzemnej vody. Nižšie hladiny podzemných vôd boli kvôli rozdielom v priepustnosti dna zdrže zaznamenané aj na ľavej strane zdrže v hornej časti Žitného ostrova. Hladiny podzemných vôd sú však v súčasnosti oveľa vyššie než pred vybudovaním priehrady. V strednej časti Žitného ostrova na slovenskej strane neboli v hladinách podzemných vôd pozorované žiadne zmeny. Mierny pokles v dolnej časti Žitného ostrova odráža odlišné hladiny vody udržiavané v kanálovej sústave.

Vo všeobecnosti sa zmena priemerných hladín podzemných vôd pohybovala medzi +0,75 a +0,7 m v porovnaní s hladinami podzemných vôd v roku 1993. Pokles sa vyskytol hlavne v hornej časti inundačnej oblasti a v dolnej časti Szigetközu, zatiaľ čo stúpnutie bolo pozorované v strednej časti Szigetközu, ako v oblasti inundácie, tak aj vo vnútrozemí. Stúpnutie hladín podzemných vôd sa vyskytlo aj v oblasti inundácie na slovenskej strane, ktoré bolo vyvolané dotáciou vody na slovenskej strane. Hladiny podzemných vôd v strednej časti Žitného ostrova a na zvyšku hornej a strednej časti Szigetközu zostali nezmenené. Pokles hladín podzemných vôd okolo dolnej časti zdrže, odrážajúci pokles priepustnosti dna zdrže, dosiahol -1,2 m. Pokles hladiny podzemnej vody okolo sútoku starého koryta Dunaja a odpadového kanála sa väčšinou pohyboval od -0,25 do -1,20 m. Smer prúdenia podzemnej vody v hornej časti rieky po Dunakiliti naďalej ukazuje infiltráciu z rieky a zo zdrže do okolitého územia. Pozdĺž starého koryta Dunaja od Dunakiliti po sútok s odpadovým kanálom je podzemná voda drénovaná a smer prúdenia sa otáča smerom k starému korytu Dunaja. Podzemná voda vo vnútrozemí tečie väčšinou paralelne s Dunajom (Obr. 3-4).

Podmienky priemerných prietokov (Obr. 3-8)

Porovnaním hladín podzemných vôd v období pred realizáciou technických opatrení a po zvýšení prietokov do Dunaja podľa Dohody a zavedení dotácie vody na maďarskej strane, pri podmienkach priemerného prietoku v Dunaji (okolo $2000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) aktuálne výsledky ukazujú stúpnutie hladín podzemných vôd na veľkej časti územia Szigetközu. Stúpnutie hladiny podzemnej vody v hornej časti Szigetközu je mierne zmenšené poklesom hladiny podzemnej vody v oblasti okolo zdrže, kvôli zmenšenej priepustnosti dna zdrže. Z tohto dôvodu priemerné hladiny podzemnej vody v tejto časti Szigetközu nevykazujú žiadnu zmenu. Mierne nižšiu hladinu podzemnej vody je možné vidieť len v bezprostrednej blízkosti koryta Dunaja. Stúpnutie hladín podzemných vôd v strednej časti územia Szigetközu (vrátane inundácie) dosahuje 0,7-1,2 m. Mierny pokles hladiny podzemnej vody je možné vidieť v dolnej časti Szigetközu pozdĺž úseku Dunaja medzi obcou Ásványráró a Medved'ovom, čo zahŕňa dolnú časť Ášvánskej ramennej sústavy a Bagomérsku ramennú sústavu. Pokles hladín podzemných vôd je spôsobený eróziou koryta rieky. Očakáva sa, že tento pokles bude eliminovaný po dokončení prebiehajúcich stavebných prác na systéme dotácie vody v tejto oblasti. Na slovenskom území sa vplyv technických opatrení podľa Dohody neprejavuje. Vyššie hladiny podzemnej vody v ľavostrannom inundačnom území odrážajú odlišný režim zásobovania vodou v ramennej sústave v roku 1993 a v roku 2013. Pokles hladín podzemných vôd, ktorý sa prejavuje najmä na ľavej strane zdrže je spôsobený poklesom priepustnosti dna zdrže. Vo všeobecnosti sú však hladiny podzemných vôd vyššie než pred prehradením Dunaja. Na veľkej časti horného a dolného Žitného ostrova neboli pozorované žiadne zmeny hladín podzemných vôd. V strednej časti Žitného ostrova je možné vidieť mierne stúpnutie. Smer prúdenia podzemnej vody v hornej časti rieky po Dunakiliti ukazuje infiltráciu z rieky a zo zdrže do okolitého územia. Pozdĺž Dunaja od Dunakiliti po Gabčíkovo podzemná voda prúdi do koryta a rieka drénuje priľahlé územie, ale podzemná voda mimo inundácie tečie do vnútrozemia (Obr. 3-5).

Podmienky vysokých prietokov (Obr. 3-9)

V prípade vysokých prietokov v Dunaji (okolo $3000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) je možné vidieť nižšie hladiny podzemnej vody v okolí zdrže a pozdĺž starého koryta Dunaja, vrátane inundačného územia na oboch stranách (Obr. 3-9). Pokles hladín v okolí zdrže, najmä na jej ľavej strane a v hornej časti Szigetközu, je spôsobený znížením priepustnosti dna zdrže. Pokles pozdĺž starého koryta Dunaja čiastočne vyplýva z rozdielu prietokov prepúšťaných do starého koryta Dunaja v rok 1993 (približne $760 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) a v roku 2013 (približne $450 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Hladiny podzemných vôd vo vnútrozemskej oblasti strednej a dolnej časti Szigetközu, približne medzi Mošonským Dunajom a inundačným územím, sa pre podmienky veľkých vôd nezmenili. Hladina podzemnej vody pozdĺž Mošonského Dunaja bola v roku 2013 vyššia asi o +0,25 až 0,75 m. Na prevažnej časti Žitného ostrova, s výnimkou poklesu v okolí zdrže, nie je vidieť žiadnu zmenu hladín podzemných vôd. Smery prúdenia podzemnej vody v hornej časti rieky po Dunakiliti ukazujú dotáciu vody z Dunaja do priľahlého územia (Obr. 3-6). Smer prúdenia podzemnej vody vo vnútrozemskej oblasti tiež dokumentuje dopĺňanie vody z Dunaja. V inundačnom území pozdĺž úseku Dunaja medzi Dunakiliti a Ásványráró je podzemná voda drénovaná starým korytom Dunaja..

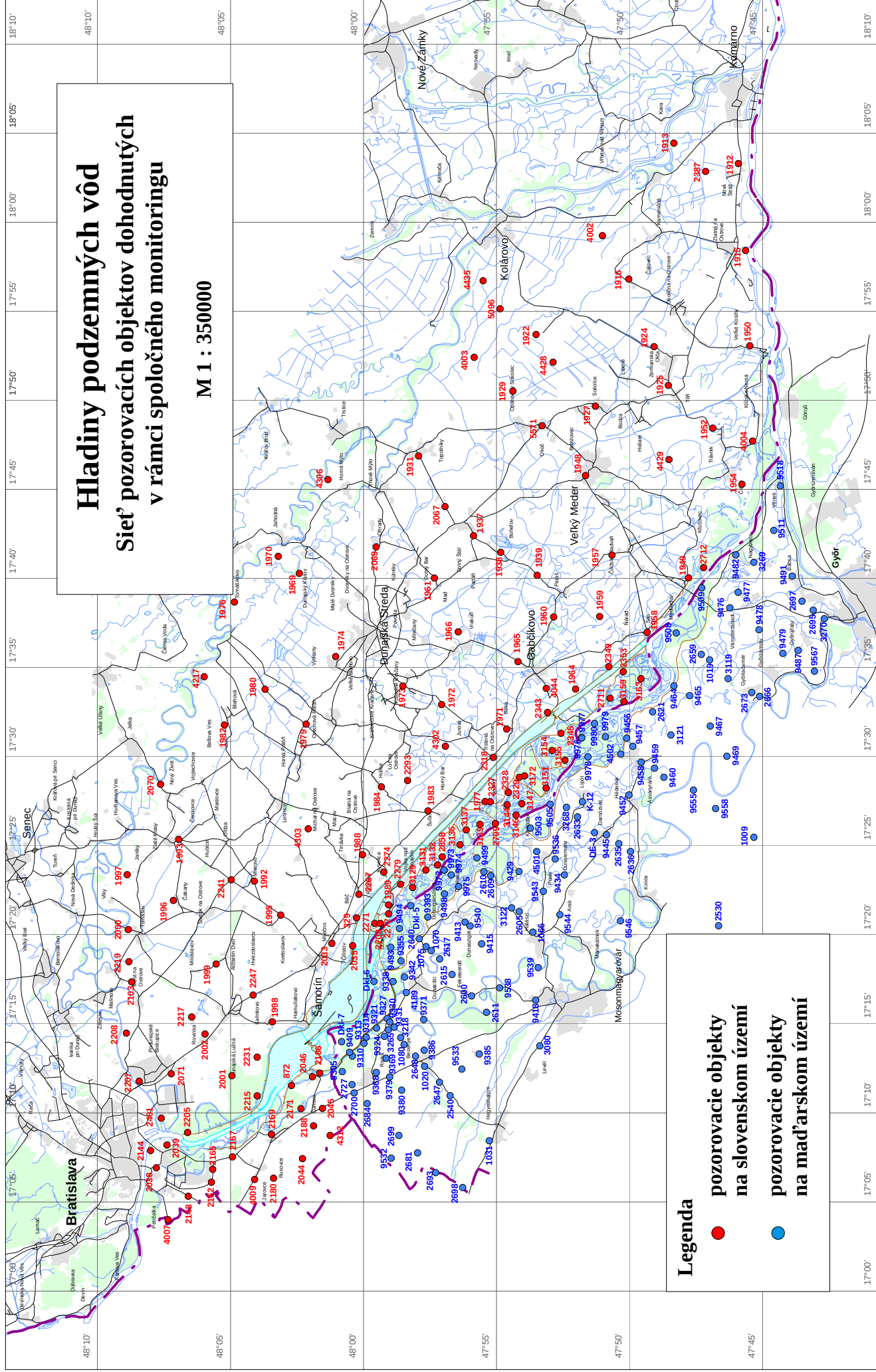
3.2. Závery

Na základe hodnotenia režimu podzemných vôd je možné konštatovať, že dotácia vody do pravostrannej ramennej sústavy a Mošonského Dunaja hrá dôležitú úlohu pri ovplyvňovaní hladín podzemných vôd v oblasti Szigetközu. Ako výsledok opatrení realizovaných podľa medzivládnej Dohody, nastalo významné stúpnutie hladín podzemných vôd pre podmienky priemerných prietokov v Dunaji. Stúpnutie je v hornej časti územia Szigetközu a okolo zdrže zmenšené v dôsledku zníženia priepustnosti dna zdrže. Určitý vplyv majú aj nepriaznivé zmeny v režime transportu sedimentov Dunaja, ktoré pravdepodobne súvisia s opatreniami na rakúskom úseku Dunaja, tesne nad Bratislavou, realizovanými v posledných rokoch. V prípade nízkych prietokov v Dunaji zostali priemerné hladiny podzemnej vody väčšinou nezmenené. Pokles v dolnej časti Szigetközu odráža nepriaznivý vplyv erózie koryta v odpadovom kanáli a pod sútokom odpadového kanála a starého koryta Dunaja. Očakáva sa zlepšenie tejto situácie po dokončení stavebných prác na systéme dotácie vody v tejto časti inundačného územia. Pre podmienky vysokých prietokov je možné registrovať pokles hladín podzemných vôd v okolí zdrže a pozdĺž koryta Dunaja, avšak v určitej vzdialenosti od starého koryta Dunaja neboli v oblasti inundácie pozorované žiadne zmeny. Hladina podzemnej vody pozdĺž Mošonského Dunaja bola v roku 2013 vyššia o +0,25 až +0,75 m.

Výsledky monitorovania stále potvrdzujú potrebu doriešenia dotácie vody v dolnej časti inundačnej oblasti na oboch stranách. Na maďarskej strane prebiehajú stavebné práce a po ich dokončení sa očakáva stúpnutie hladín podzemných vôd v dolnej časti Ášváňskej ramennej sústavy a v Bagomérskiej ramennej sústave. Pozitívny vplyv dotácie vody by mohlo byť efektívne podporený opatreniami realizovanými v starom koryte Dunaja nad sútokom s odpadovým kanálom. Takéto opatrenia môžu zlepšiť celkovú situáciu v dolnej časti Szigetközu a v oblasti Istragova na slovenskej strane.

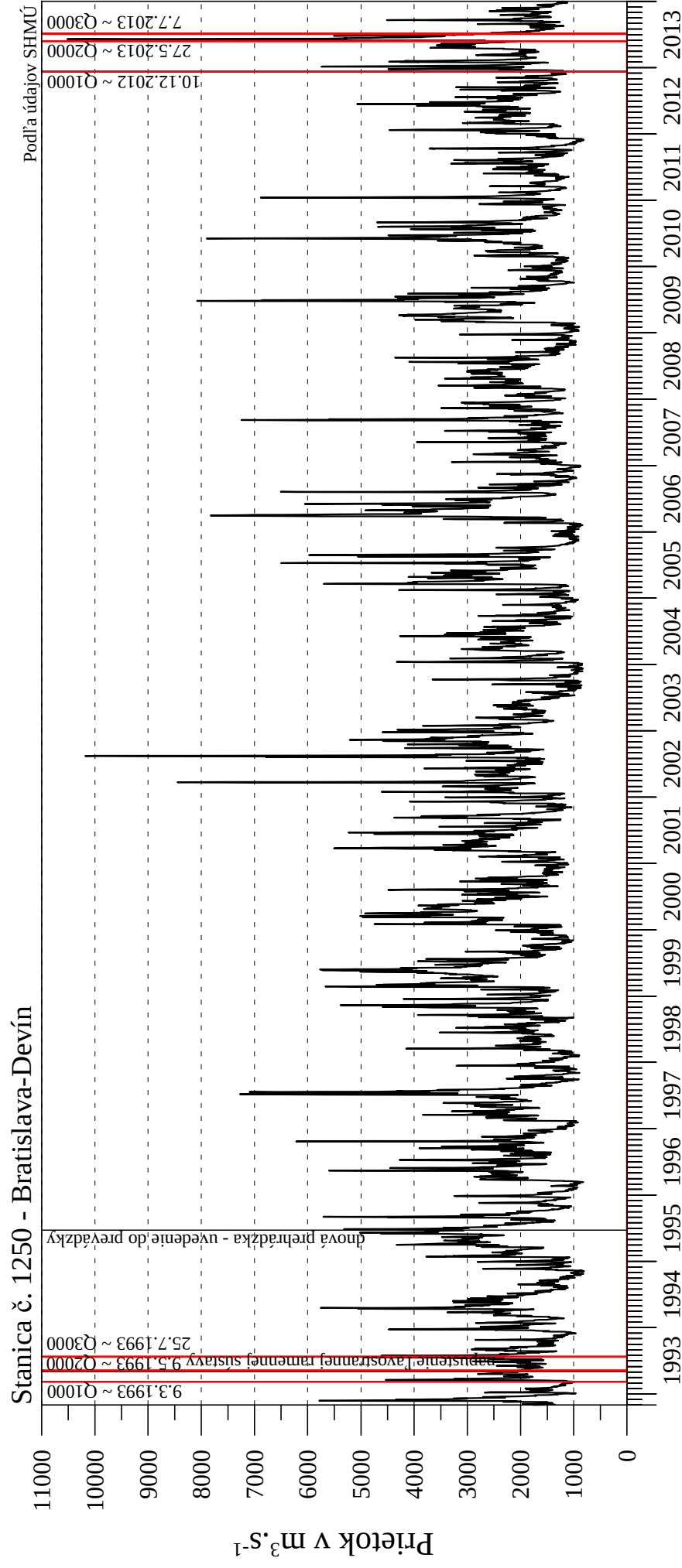
Zvýšenie hladín podzemných vôd v páse pozdĺž starého koryta Dunaja na oboch stranách by mohlo byť zabezpečené len zvýšením hladiny vody v Dunaji opatreniami realizovanými v koryte rieky.

Obr. 3-1



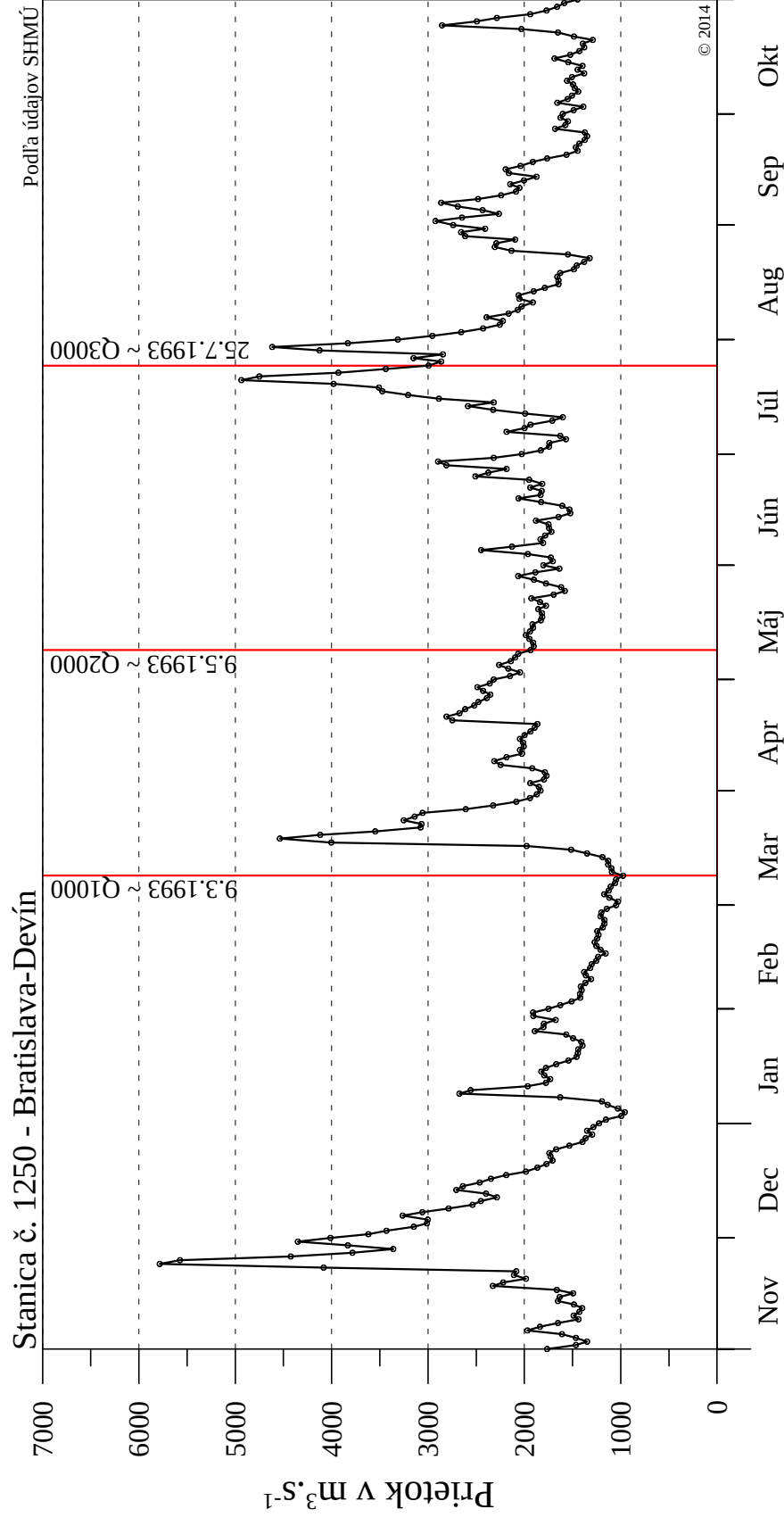
Povrchová voda - prietok

Obr. 3-2



Obr. 3-3a

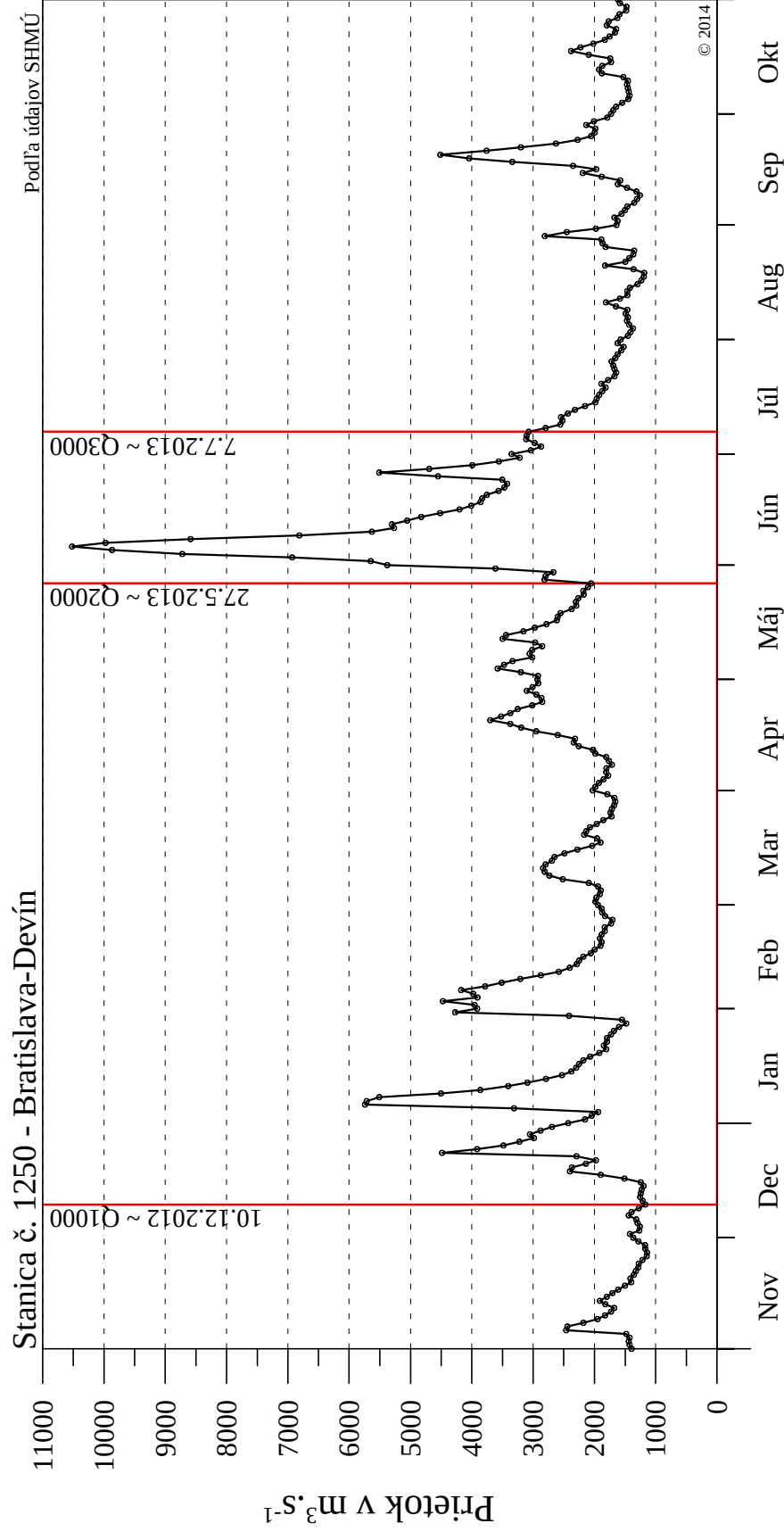
Povrchová voda - prietok



Rok 1993

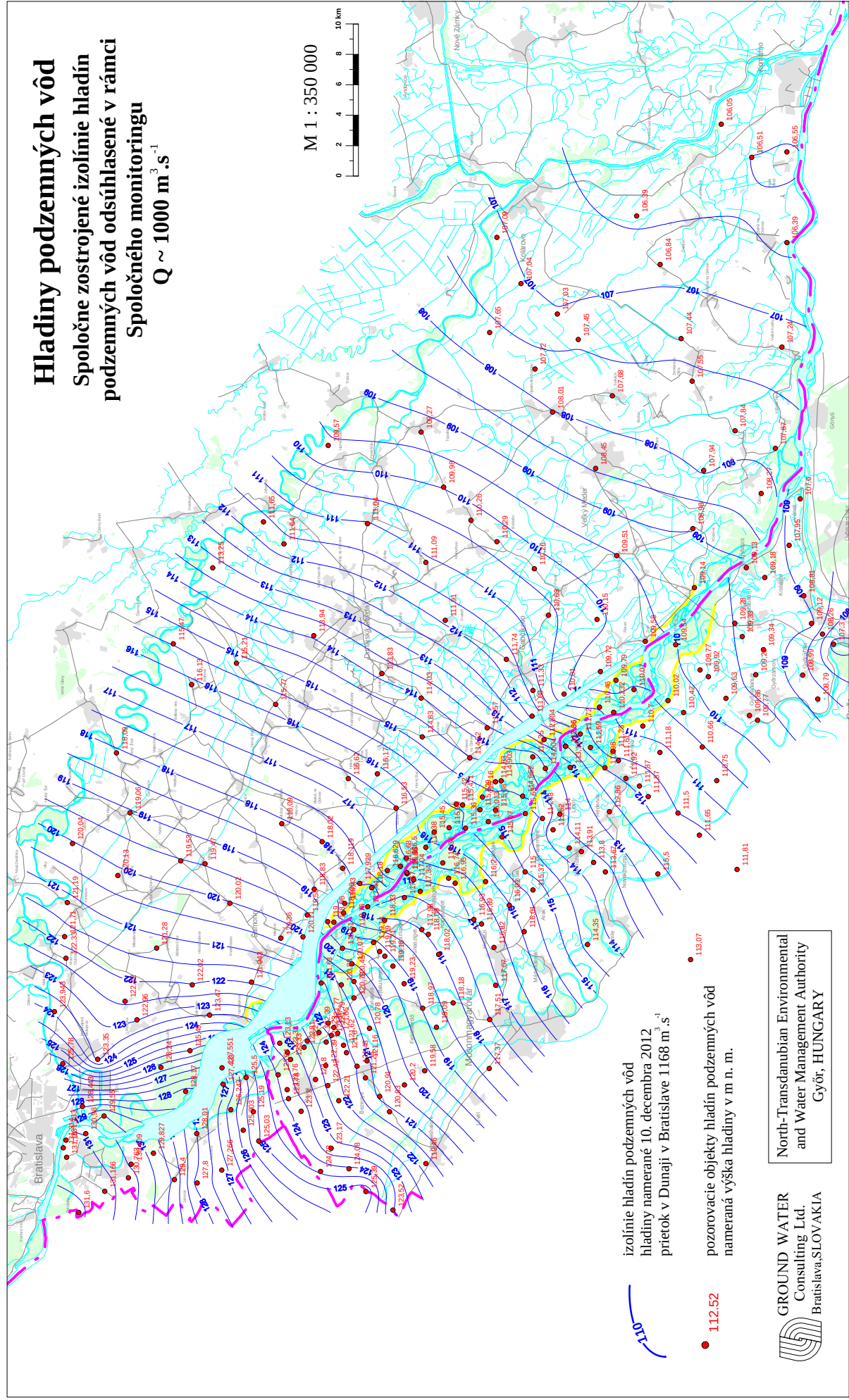
Obr. 3-3b

Povrchová voda - prietok

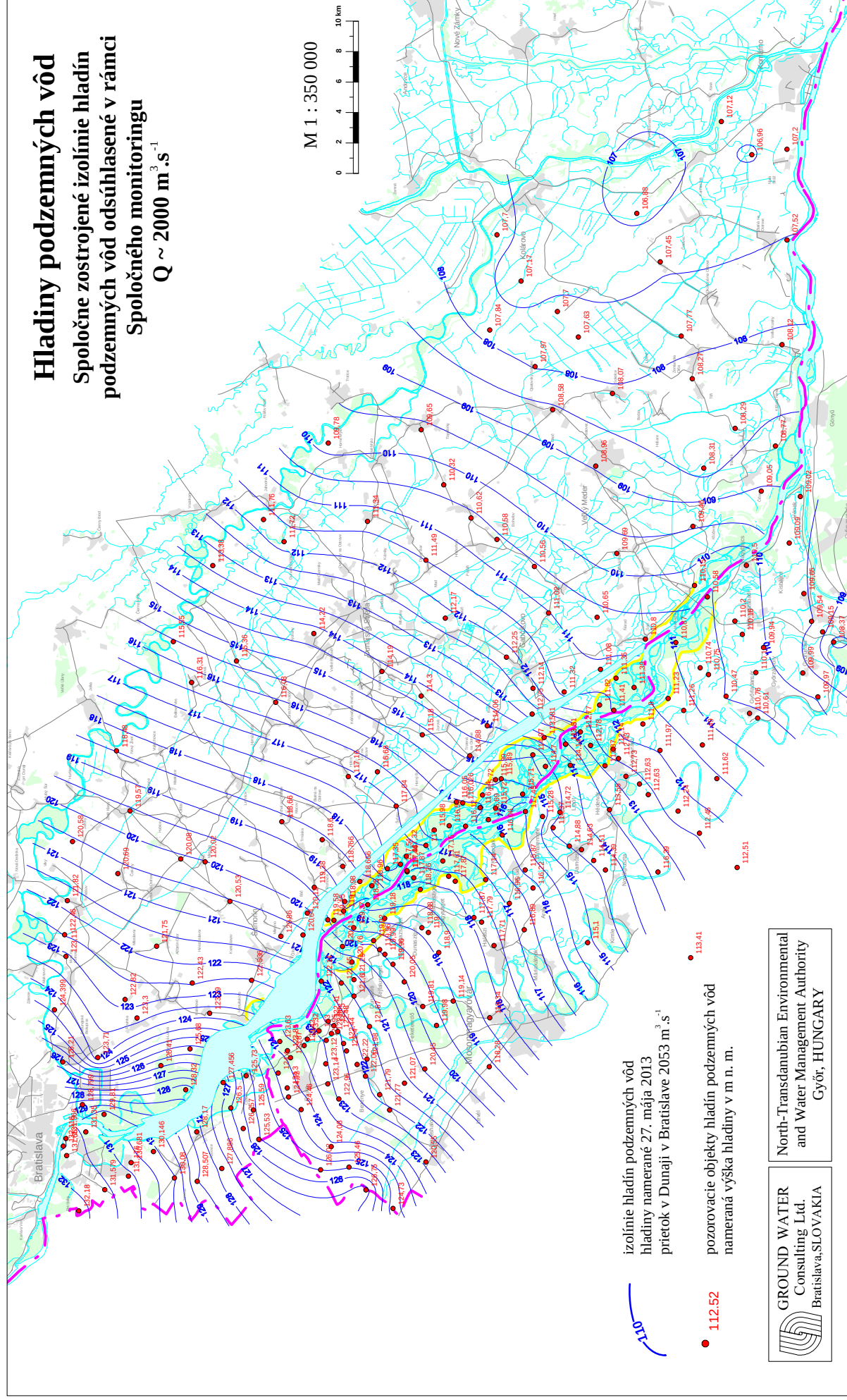


Rok 2013

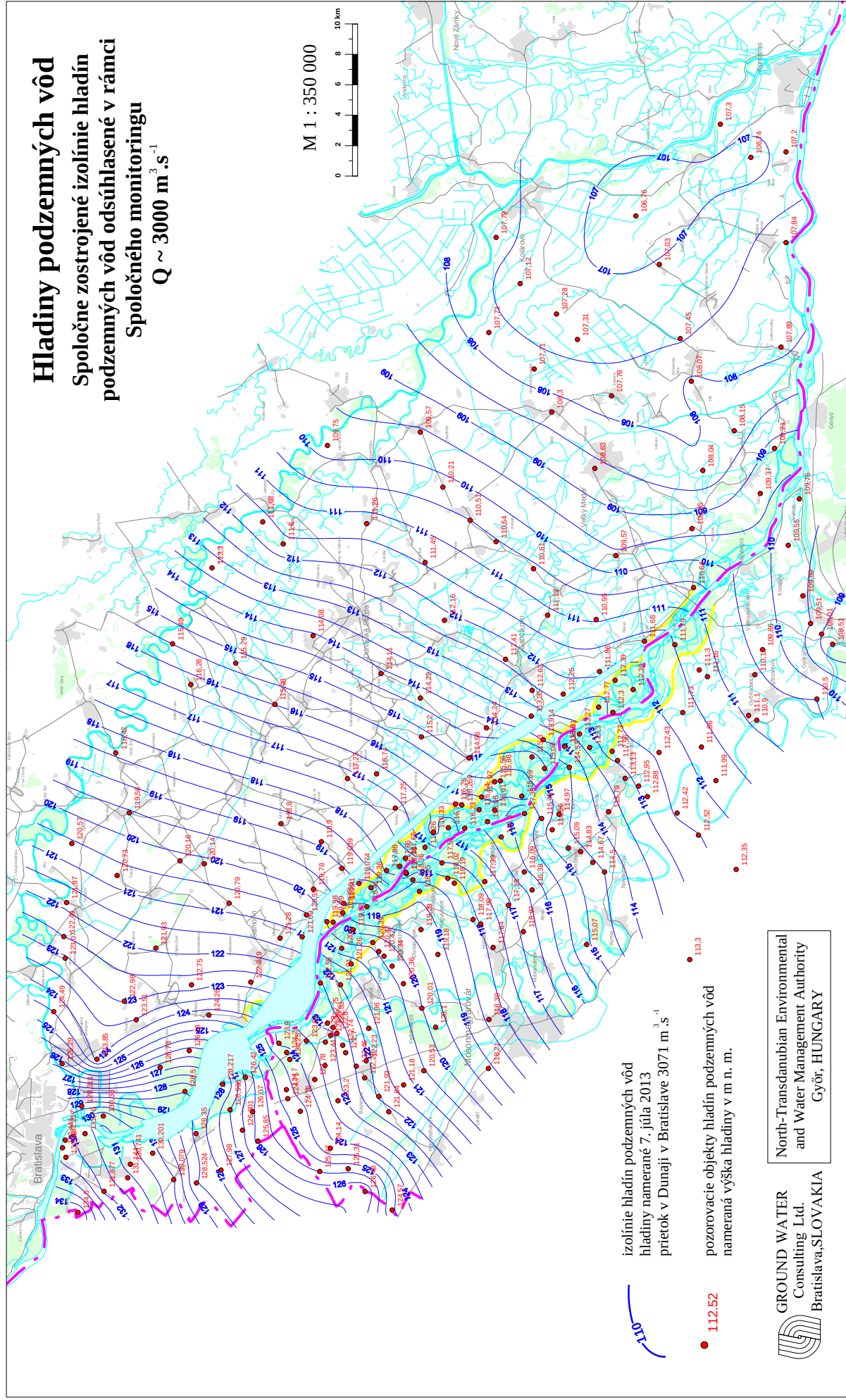
Obr. 3-4



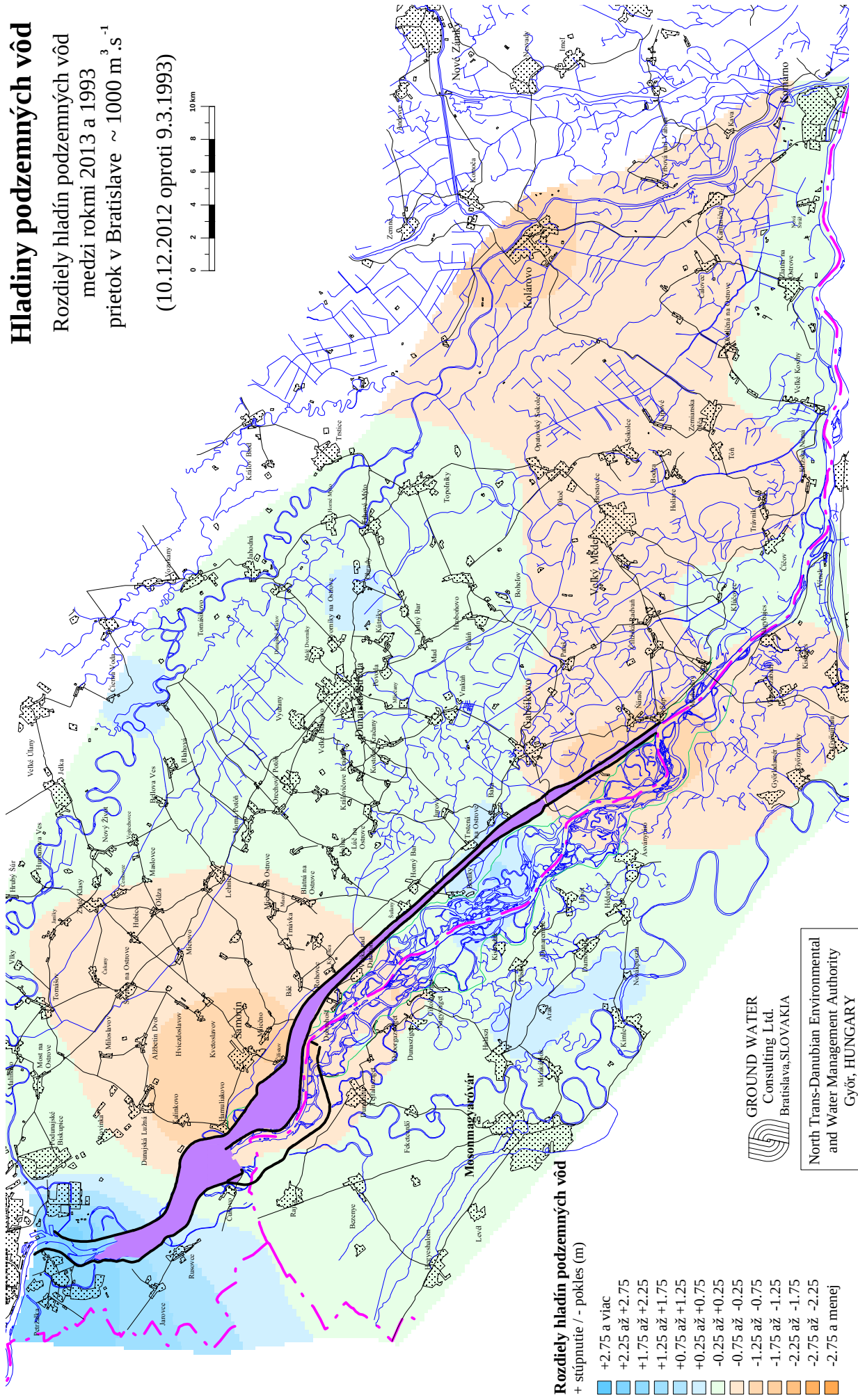
Obr. 3-5



Obr. 3-6



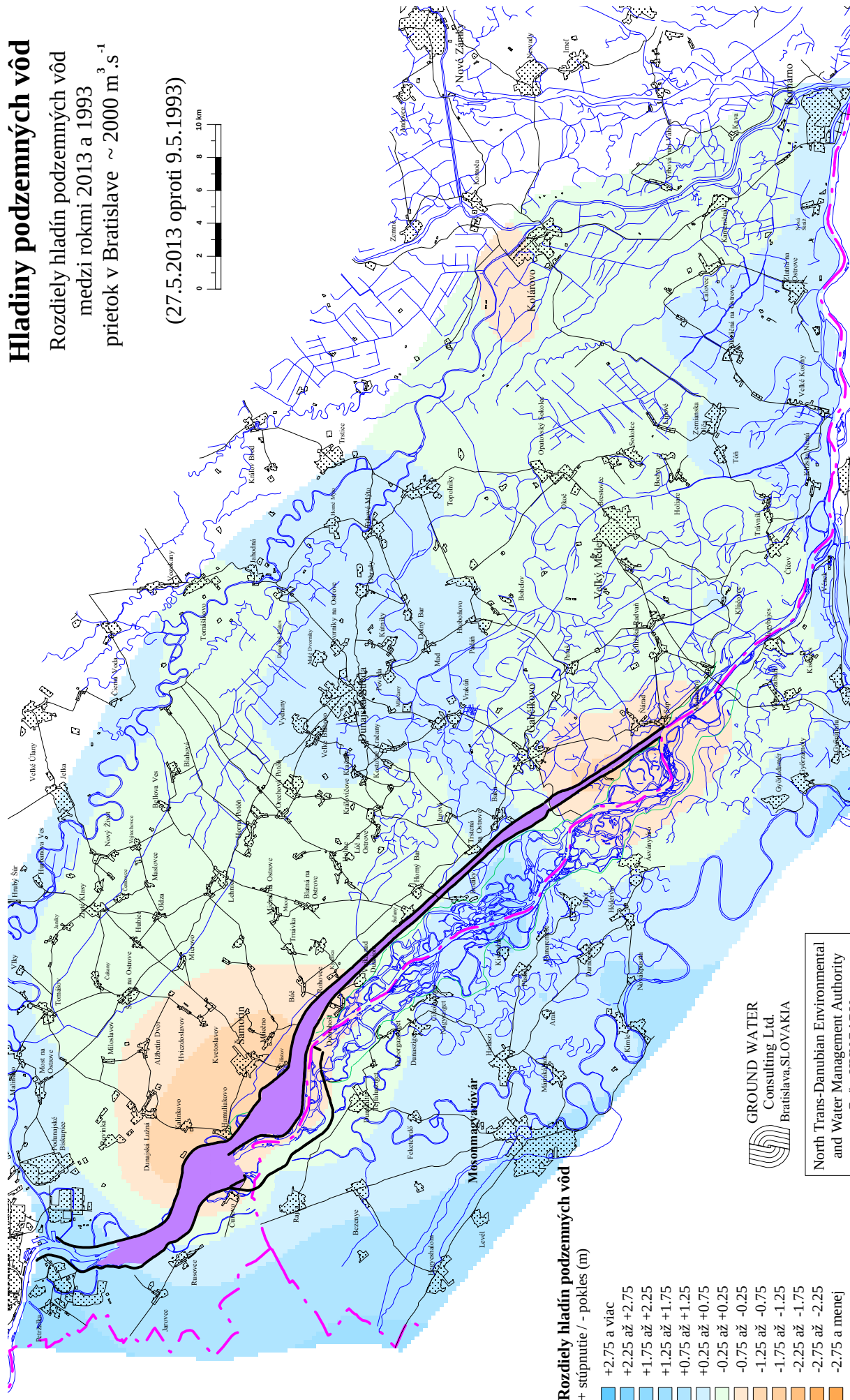
Obr. 3-7



Hladiny podzemných vôd

Rozdiely hladín podzemných vôd
medzi rokmi 2013 a 1993
prietok v Bratislave ~ 2000 m³·s⁻¹

(27.5.2013 oproti 9.5.1993)



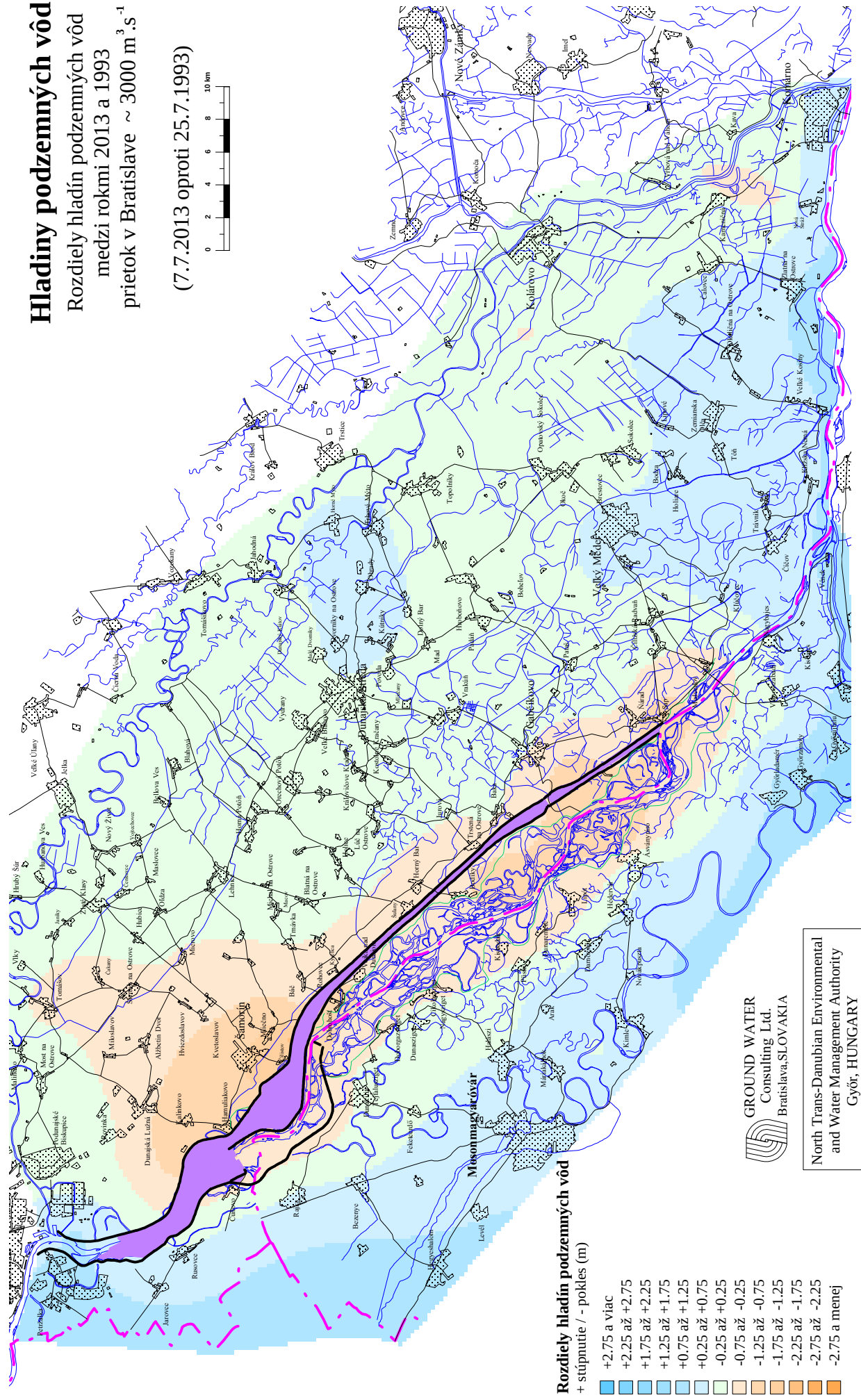
Rozdiely hladín podzemných vôd + stúpanie / - pokles (m)

- +2.75 a viac
- +2.25 až +2.75
- +1.75 až +2.25
- +1.25 až +1.75
- +0.75 až +1.25
- +0.25 až +0.75
- 0.25 až +0.25
- 0.75 až -0.25
- 1.25 až -0.75
- 1.75 až -1.25
- 2.25 až -1.75
- 2.75 až -2.25
- 2.75 a menej

GROUND WATER
Consulting Ltd.
Bratislava, SLOVAKIA

North Trans-Danubian Environmental
and Water Management Authority
Győr, HUNGARY

Obr. 3-9



ČASŤ 4

Kvalita podzemných vôd

Kvalita podzemných vôd na maďarskom a slovenskom území je hodnotená samostatne. Zoznam objektov zahrnutých do spoločného monitorovania je uvedený v **Tabuľke 4-1** a **4-2** a ich situácia je znázornená na **Obr. 4-1**. Z monitorovaných objektov boli do hodnotenia v Spoločnej správe na oboch stranách vybraté reprezentatívne objekty pre sledovanie kvality podzemnej vody. Detailné vyhodnotenie kvality podzemnej vody na každom objekte zahrnutom do spoločného monitorovania bolo vykonané v slovenskej a maďarskej Národnej ročnej správe z monitorovania prírodného prostredia za rok 2013. Súčasťou národných správ sú údaje z monitorovania za rok 2013 v tabuľkovom tvare a dlhodobý grafický vývoj sledovaných ukazovateľov kvality za obdobie rokov 1992 až 2013. Údaje z monitorovaných objektov sú interpretované vo vzťahu k dohodnutým limitom pre hodnotenie kvality podzemnej vody v rámci medzivládnej Dohody z roku 1995. Kvôli zmenám v národných legislatívach boli tieto limity v roku 2011 upravené. Nové limity sú uvedené v **Tabuľke 4-3**.

4.1. Maďarské územie

Predmet spoločného monitorovania kvality podzemnej vody na maďarskej strane pozostáva z 22 objektov, zložených zo 16 pozorovacích studní a 6 studní, ktoré sú používané na zásobovanie pitnou vodou (vodárenské zdroje). Kým pozorovacie studne majú perforácie situované vo hornej časti štrkových sedimentov, vodárenské studne čerpajú vodu z hlbších horizontov. Zoznam monitorovaných objektov je uvedený v **Tabuľke 4-1**.

Údaje zo studní používaných na zásobovanie pitnou vodou sú poskytované oblasťmi vodárenskými spoločnosťami. Monitorovanie kvality podzemnej vody v pozorovacích studniach vykonáva Severozadunajská inšpekcia pre ochranu životného prostredia, ochranu prírody a vodné hospodárstvo. Frekvencia monitorovania na vodárenských zdrojoch bola štyrikrát za rok, na pozorovacích objektoch to bolo dvakrát do roka.

Do hodnotenia kvality podzemnej vody v Spoločnej správe boli na maďarskom území vybraté štyri pozorovacie objekty (č. 9327, 9413, 9430 a 9456), ktoré sú uvedené nižšie.

Tabuľka 4-1: Zoznam monitorovacích objektov na maďarskom území

	Krajina	Objekt č.	Lokalita
1	Maďarsko	9310	Rajka
2	Maďarsko	9327	Dunakiliti
3	Maďarsko	9331	Dunakiliti
4	Maďarsko	9368	Rajka
5	Maďarsko	9379	Rajka
6	Maďarsko	9413	Sérfenyősziget
7	Maďarsko	9418	Mosonmagyaróvár
8	Maďarsko	9430	Kisbodak
9	Maďarsko	9544	Halászi
10	Maďarsko	9456	Ásványráró

	Krajina	Objekt č.	Lokalita
11	Maďarsko	9457	Ásványráró
12	Maďarsko	9458	Ásványráró
13	Maďarsko	9475	Győrzámoly
14	Maďarsko	9480	Győrzámoly
15	Maďarsko	9484	Vámosszabadi
16	Maďarsko	9536	Püski
17	Maďarsko	Du-I	vodárenský zdroj Dunakiliti
18	Maďarsko	T-II	vodárenský zdroj Feketeerdő
19	Maďarsko	Da-I	vodárenský zdroj Darnózseli
20	Maďarsko	K-5	vodárenský zdroj Győr - Révfalu
21	Maďarsko	6-E	vodárenský zdroj Győr - Szőgye
22	Maďarsko	25-E	vodárenský zdroj Győr - Szőgye

Pozorovacia studňa č. 9327, lokalita: Dunakiliti

Na základe dlhodobých údajov je v objekte č. 9327 zreteľne pozorovateľné sezónne, periodické kolísanie niektorých ukazovateľov kvality vody. Periodicita sa objavuje predovšetkým v zmenách teploty vody, pH a koncentráciách dusičnanov. Podzemná voda má, podobne ako dunajská voda, nízky obsah solí. Teplota vody čas od času prekračuje medznú hodnotu 12 °C (v hodnotenom roku raz), ale nikdy nedosiahla najvyššiu medznú hodnotu (25 °C). Znečistenie organickými látkami je ostatných päť rokov pomerne vyrovnané a namerané koncentrácie dlhodobo spĺňajú dohodnuté limity. V hodnotenom roku bol zaregistrovaný významný pokles amónnych iónov, dusičnanov a fosforečnanov. Koncentrácie mangánu v posledných troch rokoch vzrástli a v roku 2013 sa vyskytla najvyššia koncentrácia 0,40 mg.l⁻¹ od začiatku monitoringu. Na jeseň obsah klesol na 0,19 mg.l⁻¹, ale v porovnaní s limitnou hodnotou (0,05 mg.l⁻¹) bol stále vysoký. Okrem teploty vody a mangánu limitnú hodnotu prekročil aj obsah železa. Ostatné sledované ukazovatele sa vyskytovali v množstvách pod príslušnými medznými hodnotami pre hodnotenie kvality podzemných vôd.

Pozorovacia studňa č. 9413, lokalita: Sérfenyősziget

Teplota vody v tomto objekte je pomerne vyrovnaná, pretože je len v malej miere ovplyvnená meteorologickými podmienkami. Hodnoty vodivosti za ostatné tri roky vzrástli a vyššie obsahy boli zaznamenané aj v prípade dusičnanov, chloridov, síranov a vápnika. Z dlhodobého hľadiska obsah vápnika pomerne často prekračuje 100 mg.l⁻¹, čo je limitná hodnota pre tento ukazovateľ. Koncentrácia dusičnanov v rokoch 2011 a 2012 prekročila medznú hodnotu (50 mg.l⁻¹), ale v hodnotenom roku klesla a iba jedna koncentrácia (51,9 mg.l⁻¹) bola vyššia ako limitná hodnota. Pre tento objekt sú charakteristické vysoké koncentrácie mangánu, ktoré dlhodobo prekračujú medznú hodnotu 0,05 mg.l⁻¹. V porovnaní s predchádzajúcim rokom mierne klesli. Koncentrácie amónnych a fosforečnanových iónov a znečistenie organickými látkami boli nízke, nedosahujú medzné hodnoty. Aj obsah železa v ostatných piatich rokoch kolíše pod limitnou hodnotou. Na základe údajov z roku 2013 je možné konštatovať, že zo sledovaných ukazovateľov kvality podzemnej vody mangán, vápnik, horčík a v jednom prípade aj dusičnany prekročili dohodnuté limity.

Pozorovacia studňa č. 9430, lokalita: Kisbodak

Podzemná voda v tomto objekte má stredný obsah solí. Teplota vody a hodnoty pH vykazujú mierne sezónne kolísanie. Teplota vody od roku 2001 často presahuje

medznú hodnotu (12 °C). Elektrická vodivosť je od roku 2002 pomerne vyrovnaná, bez významnejších zmien. Obsah organických látok vykazuje sezónne kolísanie a dlhodobo sa nachádza pod limitnou hodnotou (3 mg l⁻¹). Pre fosforečnany a dusičnany sú dlhodobo charakteristické nízke koncentrácie. Obsah amónnych iónov vykazuje mierny nárast v medziach limitnej hodnoty. Naopak, obsah síranov poklesol a v hodnotenom roku boli zaznamenané najnižšie hodnoty od začiatku monitoringu (8,2 mg l⁻¹ a 13,4 mg l⁻¹). Koncentrácie železa a mangánu sú v tomto objekte trvalo vysoké a výrazne prekračujú medzné hodnoty. Z hľadiska dlhodobého vývoja je možné v obsahoch mangánu pozorovať mierny pokles. V roku 2013 boli prekročená medzných hodnôt zaznamenané pri mangáne, železe a v jednom prípade aj pri teplote vody.

Pozorovacia studňa č. 9456, lokalita: Ásványráró

Podzemná voda má strednú mineralizáciu a stabilnú teplotu vody s miernym sezónnym kolísaním. Hodnoty vodivosti sú v posledných dvoch rokoch vyrovnané. Obsah organických látok vyjadrený CHSK_{Mn} nevykazuje významné zmeny a je dlhodobo pod limitnou hodnotou. Stúpajúci trend koncentrácií amónneho iónu sa v roku 2008 zastavil a po miernom poklese sa stabilizoval v koncentráciách vyšších ako je medzná hodnota pre tento ukazovateľ. Vysoký obsah amónneho iónu vo vode v tomto objekte sa považuje za pozadové znečistenie z poľnohospodárskych činností. Z ďalších sledovaných nutrientov je obsah dusičnanov a fosforečnanov dlhodobo nízky. Podzemná voda má vysoký obsah železa a mangánu so sezónnym kolísaním. Koncentrácie týchto ukazovateľov podstatne prekračujú medzné hodnoty pre pitnú vodu. Zo sledovaných údajov o kvalite vody v roku 2013 vyplýva, že koncentrácie amónneho iónu, mangánu a železa výrazne prekročili dohodnuté limitné hodnoty a obsah vápnika kolísal tesne nad medznou hodnotou. Koncentrácie ostatných sledovaných ukazovateľov sa pohybovali pod úrovňou príslušných medzných hodnôt.

Vyššie uvedené výsledky ukazujú, že podzemná voda v plytkých horizontoch štrkových sedimentov je obohatená o železo a mangán. Platí to aj pre ostatné pozorovacie studne, ktoré boli vyhodnotené v Národnej správe. Koncentrácie železa a mangánu vo väčšine pozorovacích objektov trvalo presahujú limitné hodnoty.

Zvýšené obsahy nutrientov a organického znečistenia prevažne súvisia s lokálnym znečistením, ktoré je poľnohospodárskeho pôvodu, alebo v niektorých prípadoch pochádza z odkalísk odpadových vôd. Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že ich obsah v pozorovacích objektoch sa v porovnaní s predchádzajúcim rokom výrazne nezmenil. Vysoké obsahy presahujúce medzné hodnoty sú zaznamenávané iba na niektorých objektoch. Napríklad kvalita vody v objekte č. 9368 pri Rajke je naďalej ovplyvňovaná lokálnym znečistením. Dlhodobo sa tu vyskytujú vysoké obsahy amónnych iónov, ktoré stonásobne prekračujú limitnú hodnotu. Aj fosforečnany kolíšu nad medznou hodnotou a len obsah dusičnanov poklesol pod limitnú hodnotu (okrem jednej hodnoty v roku 2013). Koncentrácie amónnych iónov sa dlhodobo vyskytujú nad medznou hodnotou aj na objekte č. 9475 pri obci Győrzámoly. Zastaralé živočíšne chovy sú postupne likvidované, čo sa odráža na zlepšení kvality podzemnej vody, napr. na objekte č. 9458 pri Ásványráró, kde neboli zistené znaky čerstvého znečistenia. Obsah dusičnanov a amónnych iónov klesol, avšak obsah fosforečnanov je i naďalej desaťnásobne vyšší ako limit.

Organické znečistenie väčšinou splňa medznú hodnotu. V priebehu monitorovania sa na niektorých objektoch sem-tam vyskytli hodnoty prekračujúce limitnú hodnotu,

avšak od roku 2008 to bolo len jedenkrát na objekte č. 9457 pri Ásványráró. Na tomto objekte sa ostatné dva roky organické znečistenie mierne zvýšilo. Na objektoch v blízkosti zdrojov znečistenia situovaných v smere prúdenia podzemnej vody (objekty pri Rajke a Ásványráró) je možné dobre a citlivo pozorovať zmeny kvality podzemnej vody súvisiace so živočíšnym chovom.

Anorganické a organické mikroznečistenie je sledované na vybraných objektoch (č. 9379, 9413, 9536, 9456 a 9480). V roku 2013 bolo zistené v koncentráciách pod limitnými hodnotami pre hodnotenie kvality podzemnej vody (**Tabuľka 4-3**). Z anorganických mikroznečisťujúcich látok koncentrácie arzenu, medi, niklu a zinku na niektorých objektoch poukazujú na mierne znečistenie. Koncentrácie olova, ortuti, kadmia a chrómu v hodnotenom roku nedosiahli detekčný limit.

Kvalita podzemnej vody v hlbších horizontoch štrkových sedimentov Szigetközú je sledovaná prostredníctvom produkčných studní vo vodárenských zdrojoch. Studne v oblasti Győru majú v porovnaní s ostatnými monitorovanými studňami vyšší obsah amónnych iónov, organických látok, mangánu a železa. Koncentrácie mangánu a železa presahujú limitné hodnoty alebo sa k nim približujú. Koncentrácie sú nižšie v studniach, kde je voda čerpaná z väčšej hĺbky. Voda získavaná z vodárenských zdrojov Dunakiliti I, Feketeerdő T-II a Darnózseli I je vyhovujúcej kvality a kvalita podzemnej vody je charakterizovaná vysokou stabilitou. Vo všeobecnosti je kvalita podzemnej vody v studniach produkujúcich pitnú vodu (ojedinele po úprave) vhodná pre zásobovanie pitnou vodou.

4.2. Slovenské územie

Monitoring kvality podzemnej vody na slovenskom území je uskutočňovaný na 18 objektoch (10 pozorovacích objektov a 8 vodárenských zdrojov). Ich zoznam je uvedený v **Tabuľke 4-2**. Pre účely slovensko-maďarského monitorovania boli použité údaje Záposlovenskej vodárenskej spoločnosti (ZsVS), Bratislavskej vodárenskej spoločnosti (BVS), Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ) a Konzultačnej skupiny podzemná voda s.r.o. (KSPV). Vyhodnotenie v Spoločnej správe je zamerané najmä na kvalitu podzemnej vody vo vodárenských zdrojoch, ktoré sú reprezentatívnejšie kvôli ich sústavnému čerpaniu. Objekt č. 103 v Gabčíkove bol z technických príčin v roku 2012 nahradený objektom č. 353.

Tabuľka 4-2: Zoznam monitorovacích objektov na slovenskom území

	Krajina	Objekt č.	Lokalita
1	Slovensko	899	Rusovce, pravá strana zdrže
2	Slovensko	888	Rusovce, pravá strana zdrže
3	Slovensko	872	Čunovo, pravá strana zdrže
4	Slovensko	329	Šamorín, ľavá strana zdrže
5	Slovensko	87	Kalinkovo, ľavá strana zdrže
6	Slovensko	170	Dobrohošť
7	Slovensko	234	Rohovce
8	Slovensko	262	Sap
9	Slovensko	265	Kľúčovec
10	Slovensko	3	Kalinkovo, ľavá strana zdrže
11	Slovensko	102	Rusovce, vodárenský zdroj
12	Slovensko	2559	Čunovo, vodárenský zdroj
13	Slovensko	119	Kalinkovo, vodárenský zdroj
14	Slovensko	105	Šamorín, vodárenský zdroj

	Krajina	Objekt č.	Lokalita
15	Slovensko	467	Vojka, vodárenský zdroj
16	Slovensko	485	Bodíky, vodárenský zdroj
-	Slovensko	103	Gabčíkovo, vodárenský zdroj (<i>monitorovanie ukončené</i>)
17	Slovensko	353	Gabčíkovo, vodárenský zdroj (<i>nový objekt</i>)
18	Slovensko	907	Bratislava – Petržalka, vodárenský zdroj

Z vodárenských zdrojov sa tri nachádzajú na pravej strane Dunaja (č. 102, 2559 a 907) a päť na ľavej strane (č. 119, 105, 353, 485 a 467), pričom posledné dva sú situované medzi starým korytom Dunaja a derivačným kanálom. Kvalita podzemnej vody vo vodárenských zdrojoch je dlhodobu stabilná. Vodárenský zdroj Bratislava - Pečniansky les (č. 907) je ovplyvnený kvalitou vody v Dunaji. Na rozdiel od ostatných vodárenských zdrojov väčšina ukazovateľov tu kolíše a vykazuje sezónnosť. Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch pri Rusovciach (č. 102) a Čunove (č. 2559) sa od prehradenia Dunaja zlepšila. Kvalita na vodárenských zdrojoch pri Kalinkove (č. 119) a Šamoríne (č. 105) je ovplyvnená infiltráciou povrchovej vody z Dunaja a zo zdrže. Kvalita podzemnej vody vo vodárenskom zdroji pri Gabčíkove (č. 353) sa odlišuje kvôli prevládajúcemu smeru prúdenia podzemnej vody, ktorá prichádza z vnútrozemia. Vo vodárenských zdrojoch pri Vojke (č. 467) a Bodíkoch (č. 485) je kvalita podzemnej vody významne ovplyvnená lokálnymi podmienkami.

Pravá strana Dunaja

Vodárenské zdroje pri Rusovciach – č. 102 a pri Čunove – 2559

Kvalita podzemnej vody sa po prehradení Dunaja zlepšila, hlavne vo vodárenskom zdroji pri Rusovciach. V súčasnosti je podobná kvalite vody vo vodárenskom zdroji pri Čunove. Koncentrácie kationov, aniónov a hodnoty vodivosti na oboch vodárenských zdrojoch kolíšu v úzkom intervale. Výraznejšie rozdiely v nameraných hodnotách sú zaznamenávané v prípade hydrogénuhličitanov, ktoré sú vyššie v Rusovciach a v prípade dusičnanov, ktoré sú vyššie v Čunove. Malé odlišnosti a mierne vyššie obsahy sú registrované v prípade vápnika, horčíka, chloridov a síranov v Rusovciach. Vyššie koncentrácie dusičnanov vo vodárenskom zdroji pri Čunove je možné pozorovať v priebehu celého obdobia monitorovania, s klesajúcou tendenciou v rokoch 2009 až 2011. V ostatných dvoch rokoch sa obsah dusičnanov opäť mierne zvýšil. Na oboch vodárenských zdrojoch sú dlhodobu nízke obsahy amónnych iónov a fosforečnanov a väčšinou sa pohybujú pod medzami ich stanovenia. Podobne nízke obsahy sú zaznamenávané v prípade mangánu. Organické znečistenie, vyjadrené $CHSK_{Mn}$, je v období rokov 2009-2013 nižšie ako v predchádzajúcom období. Obsah rozpusteného kyslíka kolíše a v ostatných siedmich rokoch mierne stúpol. V hodnotenom roku dosiahol v Rusovciach najvyššiu hodnotu za celé obdobie monitoringu ($7,77 \text{ mg.l}^{-1}$) a v Čunove druhú najvyššiu hodnotu ($6,94 \text{ mg.l}^{-1}$). Stúpajúci trend obsahu chloridov (hlavne na vodárenskom zdroji v Rusovciach) sa v ostatných dvoch rokoch nepotvrdil. Časové rady ostatných ukazovateľov kvality podzemnej vody sú na vodárenských zdrojoch pri Rusovciach a Čunove podobné, bez významnejších zmien. Ukazovatele kvality podzemnej vody na oboch vodárenských zdrojoch dlhodobu spĺňajú dohodnuté limity pre kvalitu podzemnej vody.

Vodárenský zdroj pri Bratislave – č. 907

S ohľadom na umiestnenie vodárenského zdroja Pečniansky les, v blízkosti Dunaja, je kvalita podzemnej vody na objekte č. 907 významne ovplyvnená zmenami

a kolísaním chemických zložiek v dunajskej vode. Hodnoty jednotlivých ukazovateľov, najmä katiónov, aniónov, teploty vody, obsahu rozpusteného kyslíka a koncentrácie dusičnanov v priebehu roka značne kolíšu. Obsah rozpusteného kyslíka, koncentrácie dusičnanov a hodnoty CHSK_{Mn} sú vyššie než na ostatných sledovaných objektoch. Na rozdiel od prechodného stúpnutia obsahu železa v období rokov 2006 až 2011 sa jeho obsah v posledných dvoch rokoch pohybuje pod medzou stanovenia ($0,007 \text{ mg.l}^{-1}$). V hodnotenom roku bola zaznamenaná druhá najvyššia koncentrácia dusičnanov ($18,2 \text{ mg.l}^{-1}$) od začiatku monitoringu, keď najvyššia hodnota ($21,7 \text{ mg.l}^{-1}$) bola zaznamenaná v roku 2009. Koncentrácie mangánu, amónnych iónov a fosforečnanov sú dlhodobo pod medzami stanovenia použitých analytických metód alebo tesne nad nimi. V roku 2013 sa v prípade mangánu vyskytla jedna vyššia hodnota ($0,042 \text{ mg.l}^{-1}$), ktorá však neprekročila dohodnutú limitnú hodnotu ($0,05 \text{ mg.l}^{-1}$). Obsahy všetkých monitorovaných ukazovateľov kvality podzemnej vody v hodnotenom roku vyhovovali dohodnutým limitom pre kvalitu podzemnej vody.

Lavá strana Dunaja

Vodárenské zdroje pri Kalinkove – č. 119 a pri Šamoríne – č. 105

Kvalita podzemnej vody vo vodárenských zdrojoch situovaných na ľavej strane Dunaja nebola prehradením ovplyvnená do takej miery ako kvalita vo vodárenských zdrojoch na pravej strane. Chemizmus podzemnej vody vo vodárenskom zdroji pri Kalinkove (č. 119) a pri Šamoríne (č. 105) je podobný od začiatku monitoringu a priebeh a zmeny väčšiny ukazovateľov kvality podzemnej vody sú tiež podobné. Mierne vyššie hodnoty vo vodárenskom zdroji pri Kalinkove sa vyskytujú v prípade draslíka, mangánu a amónnych iónov. V porovnaní s predchádzajúcim obdobím hodnoty pH na oboch vodárenských zdrojoch mierne vzrástli a v posledných šiestich rokoch sa pohybujú nad hodnotou 7,5. Fosforečnany sa vyskytujú v koncentráciách nižších ako medza stanovenia ($0,1 \text{ mg.l}^{-1}$). Výnimkou je jedna vyššia hodnota $0,42 \text{ mg.l}^{-1}$ zaznamenaná v hodnotenom roku v Šamoríne, ktorá však neprekročila dohodnutú limitnú hodnotu. Na rozdiel od roku 2011, kedy koncentrácia rozpusteného kyslíka dosiahla maximum na obidvoch vodárenských zdrojoch (v Kalinkove $9,22 \text{ mg.l}^{-1}$ a v Šamoríne $8,59 \text{ mg.l}^{-1}$), jeho obsah v ostatných dvoch rokoch výrazne klesol na hodnoty medzi $2,1$ až $4,6 \text{ mg.l}^{-1}$. V roku 2013 sa na vodárenskom zdroji v Kalinkove nevyskytli podobne vysoké koncentrácie niektorých ukazovateľov kvality podzemnej vody ako v roku 2012 (maximálne koncentrácie dusičnanov, hydrogénuhličitanov a mangánu, hodnoty CHSK_{Mn} a vysoké koncentrácie amónnych iónov a železa). Dve koncentrácie mangánu prekročili dohodnutý limit, ale prekročenie bolo len mierne. Ostatné monitorované ukazovatele kvality podzemnej vody spĺňali dohodnuté limitné hodnoty na obidvoch vodárenských zdrojoch.

Vodárenský zdroj pri Gabčíkove – č. 103 a č. 353

Kvalita podzemnej vody vo vodárenskom zdroji Gabčíkovo sa odlišuje od kvality podzemnej vody vo vodárenských zdrojoch Kalinkovo a Šamorín kvôli odlišnému smeru prúdenia podzemnej vody. Teplota vody je na tomto vodárenskom zdroji vyrovnanjšia. Hodnoty pH po prechodnom stúpnutí v období rokov 2006-2008 poklesli a kolíšu nad hodnotou 7,5. Obsahy rozpusteného kyslíka sú jedny z najnižších. Koncentrácie dusičnanov sú v ostatných šiestich rokoch pomerne vyrovnané a oscilujú okolo 4 mg.l^{-1} . Koncentrácie sodíka (okolo 5 mg.l^{-1}), draslíka (okolo 1 mg.l^{-1}) a chloridov (okolo 10 mg.l^{-1}) patria medzi najnižšie zo všetkých ostatných pozorovaných objektov. Koncentrácie sodíka a draslíka dosahujú len polovicu hodnôt

zaznamenávaných na vodárenských zdrojoch pri Šamoríne alebo Kalinkove. Organické znečistenie, vyjadrené CHSK_{Mn} , je od roku 2002 pod medzou stanovenia ($0,5 \text{ mg.l}^{-1}$).

Objekt č. 103, ktorý nie je od roku 2012 z technických dôvodov využívaný, bol nahradený objektom č. 353. Podzemná voda v novom objekte má mierne nižšiu vodivosť, čo súvisí s nižším obsahom základných kationov a aniónov (sodíka, vápnika, horčíka, hydrogénuhličitanov, chloridov a tiež síranov). Ostatné monitorované ukazovatele kvality podzemnej vody sú podobné. Dlhodobo nízke sú obsahy amónnych iónov, fosforečnanov, železa a mangánu a väčšinou oscilujú na úrovni medzí stanovenia použitých analytických metód. V hodnotenom roku sa vyskytli dve vyššie koncentrácie fosforečnanov ($0,07$ a $0,15 \text{ mg.l}^{-1}$), ktoré však neprekročili dohodnutú limitnú hodnotu. Všetky monitorované ukazovatele splňajú dohodnuté limity pre kvalitu podzemnej vody uvedené v **Tabuľke 4-3**.

Vodárenské zdroje pri Vojke – č. 467 a pri Bodíkoch – č. 485

Kvalita podzemnej vody vo vodárenských zdrojoch pri Vojke a Bodíkoch je silne ovplyvnená miestnymi podmienkami. Chemické zloženie podzemnej vody na týchto dvoch objektoch sa viditeľne líši len v niekoľkých zložkách. Mierne rozdiely sa vyskytujú u síranov, dusičnanov a občas aj chloridov, ktoré sú na vodárenskom zdroji pri Vojke vyššie. Pre vodárenský zdroj pri Bodíkoch sú charakteristické vyššie koncentrácie amónnych iónov, hydrogénuhličitanov a hodnoty teploty vody. Dlhodobo výrazne vyššie sú koncentrácie mangánu. Tieto prekračujú dohodnutý limit pri každom stanovení, čo sa potvrdilo aj v roku 2013. Obsah mangánu kolísal do $0,92 \text{ mg.l}^{-1}$. Obsah rozpusteného kyslíka je na oboch vodárenských zdrojoch dlhodobo nízky. Na vodárenskom zdroji pri Bodíkoch je najnižší zo všetkých hodnotených vodárenských zdrojov. Mierne zlepšenie oxidačno-redukčných podmienok bolo zaznamenané v období rokov 2007-2013 na vodárenskom zdroji pri Vojke (č. 467), kde sa obsah rozpusteného kyslíka mierne zvýšil a kolíše do $3,61 \text{ mg.l}^{-1}$. Koncentrácie mangánu, amónnych iónov, fosforečnanov, železa a od roku 2003 aj hodnoty CHSK_{Mn} sú vo Vojke nízke a väčšinou kolíšu pod medzami stanovenia. Takéto nízke koncentrácie sú v Bodíkoch charakteristické len pre fosforečnany a od roku 2013 pre CHSK_{Mn} a ojedinele pre železo. Koncentrácie dusičnanov vo Vojke oscilujú okolo 3 mg.l^{-1} , v Bodíkoch klesli a od roku 2008 sa pohybujú pod detekčným limitom (1 mg.l^{-1}). V hodnotenom roku boli v prípade fosforečnanov zaznamenané vyššie koncentrácie (nad medzou stanovenia): v Bodíkoch ($0,09 \text{ mg.l}^{-1}$) a vo Vojke ($0,12 \text{ mg.l}^{-1}$ a $0,062 \text{ mg.l}^{-1}$). Prekročenie dohodnutých limitov v roku 2013 bolo však zaregistrované iba v prípade mangánu na vodárenskom zdroji v Bodíkoch.

Na základe vyššie uvedeného hodnotenia je možné konštatovať, že kvalita podzemnej vody v monitorovaných vodárenských zdrojoch je dlhodobo stabilná a vo všeobecnosti splňa dohodnuté limity pre pitnú vodu (**Tabuľka 4-3**). Prekročenia limitov sa vyskytujú v prípade mangánu a železa. Obsah mangánu prekračuje dohodnutý limit vo vodárenskom zdroji pri Bodíkoch pri každom stanovení a ojedinele aj vo vodárenskom zdroji pri Kalinkove. V roku 2013 boli pri Kalinkove zaznamenané dve koncentrácie vyššie ako medzná hodnota. Okrem mangánu sa v hodnotenom roku na vodárenských zdrojoch nevyskytli iné prekročenia dohodnutých limitov.

Na základe dlhodobých meraní je možné konštatovať, že organické znečistenie, vyjadrené CHSK_{Mn} , v priebehu pozorovaného obdobia kleslo. Spomedzi nutrientov sa fosforečnany a amónne ióny na monitorovaných objektoch dlhodobo vyskytujú v nízkych koncentráciách a v súčasnosti sú väčšinou pod medzami stanovenia

použitých analytických metód. Len pri Bodíkoch a Kalinkove amónne ióny kolíšu nad medzou stanovenia, ale neprekračujú limitnú hodnotu dohodnutú pre tento ukazovateľ kvality podzemnej vody. Počas hodnoteného roka sa netypicky vyskytlo niekoľko vyšších koncentrácií fosforečnanov (v Šamoríne a Bodíkoch jedna hodnota a v Gabčíkove a Vojke po dve hodnoty), ktoré však ešte spĺňajú limitnú hodnotu. Najvyššie obsahy dusičnanov (do 21,7 mg.l⁻¹), s výrazným sezónnym kolísaním, sú registrované na vodárenskom zdroji Pečniansky les, vzhľadom na jeho umiestnenie v blízkosti Dunaja. Na ostatných objektoch sa obsah dusičnanov v poslednom období pohybuje na nízkej úrovni, od 3 do 8 mg.l⁻¹ alebo nižšie (v Rusovciach a Bodíkoch).

Kvalita podzemnej vody v pozorovacích objektoch, ktoré sú hodnotené v Národnej správe, je viac ovplyvnená lokálnymi vplyvmi. Výsledky monitorovania ukazujú, že dohodnuté limity sú v porovnaní s vodárenskými zdrojmi prekračované častejšie. Prekročená sa vyskytujú v prípade amónnych iónov, mangánu a železa. Koncentrácie všetkých ostatných analyzovaných zložiek kvality podzemnej vody v pozorovacích objektoch v roku 2013 spĺňajú dohodnuté limity pre kvalitu pitnej vody.

Anorganické a organické mikroznečistenie je sledované na vybraných pozorovacích objektoch (č. 888, 872, 329, 170, 234, 262 a 265). V roku 2013 bolo organické aj anorganické mikroznečistenie zistené v koncentráciách pod limitnými hodnotami pre hodnotenie kvality podzemnej vody (**Tabuľka 4-3**). Z anorganických mikroznečisťujúcich látok koncentrácie zinku, medi, kadmia, chrómu, niklu a olova na niektorých pozorovacích objektoch poukazujú na slabé znečistenie. Obsahy arzénu a ortuti v hodnotenom roku nedosiahli úroveň medze stanovenia.

Tabuľka 4.3: Limity kvality podzemnej vody pre pitné účely

Základné ukazovatele – fyzikálno-chemické ukazovatele

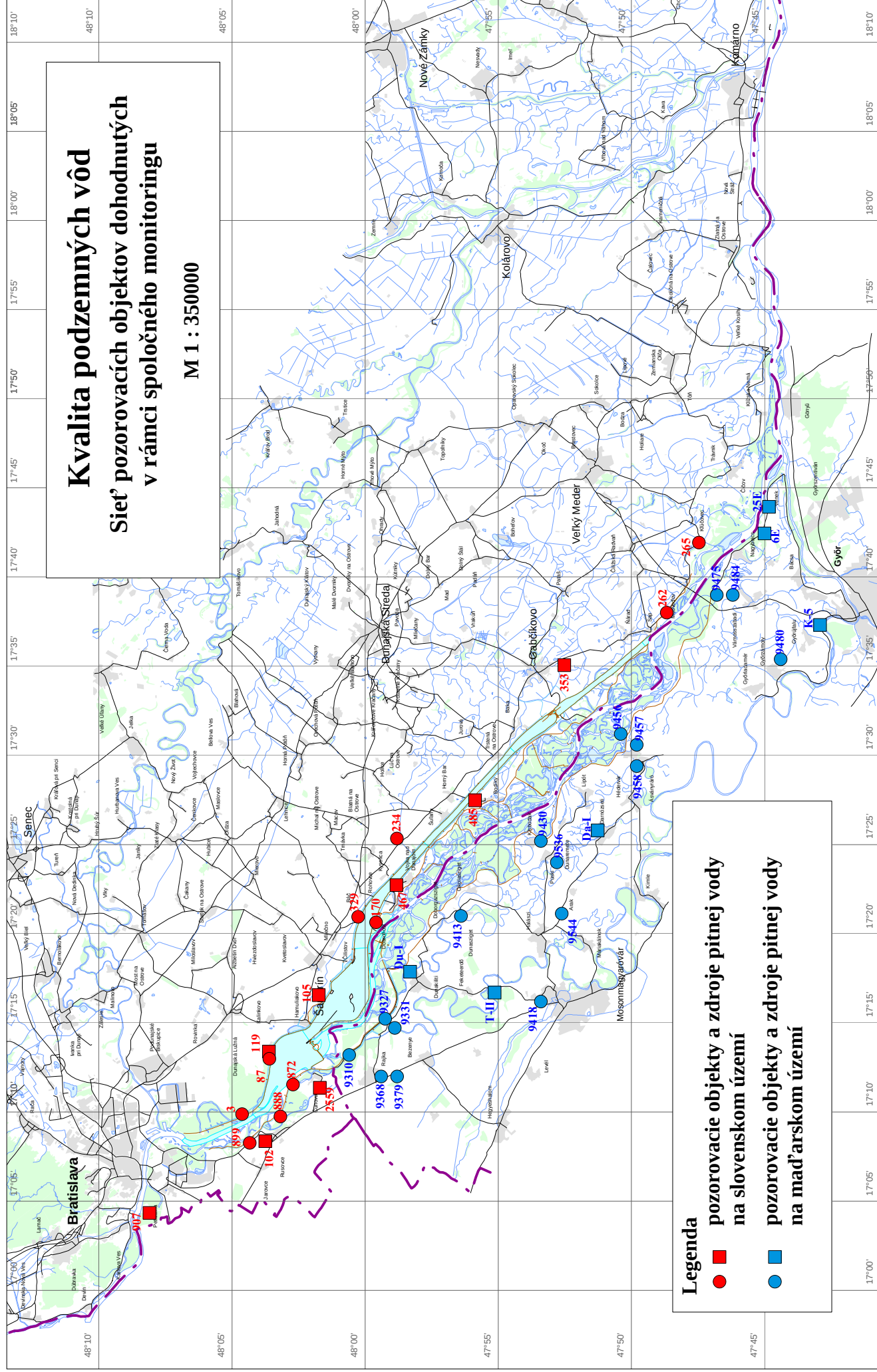
ukazovateľ	jednotka	medzná hodnota	najvyššia medzná hodnota
teplota	°C	12	25
pH	-	6,5-9,5	
vodivosť pri 25 °C	mS.m ⁻¹	250	
O ₂	mg.l ⁻¹	-	
CHSK _{Mn}	mg.l ⁻¹	3	5
NH ₄ ⁺	mg.l ⁻¹	0,5	
NO ₃ ⁻	mg.l ⁻¹	50	
PO ₄ ³⁻	mg.l ⁻¹	0,5	
Mn	mg.l ⁻¹	0,05	
Fe	mg.l ⁻¹	0,2	
Na ⁺	mg.l ⁻¹	200	
K ⁺	mg.l ⁻¹	10	12
Ca ²⁺	mg.l ⁻¹	100	
Mg ²⁺	mg.l ⁻¹	30	50
HCO ₃ ⁻	mg.l ⁻¹	-	
Cl ⁻	mg.l ⁻¹	250	
SO ₄ ²⁻	mg.l ⁻¹	250	

Doplňujúce ukazovatele – anorganické a organické mikropolutanty

ukazovateľ	jednotka	medzná hodnota	najvyššia medzná hodnota
Anorganické mikropolutanty - ťažké kovy			
As	$\mu\text{g.l}^{-1}$		10
Cd	$\mu\text{g.l}^{-1}$		5
Cr	$\mu\text{g.l}^{-1}$		50
Cu	$\mu\text{g.l}^{-1}$	200	2000
Hg	$\mu\text{g.l}^{-1}$		1
Ni	$\mu\text{g.l}^{-1}$		20
Pb	$\mu\text{g.l}^{-1}$		10
Zn	$\mu\text{g.l}^{-1}$	200	3000
Organické mikropolutanty			
pesticídy – spolu	$\mu\text{g.l}^{-1}$		0,5
pesticídy – jednotlivo	$\mu\text{g.l}^{-1}$		0,1
aldrin	$\mu\text{g.l}^{-1}$		$\Sigma \leq 0,03$
dieldrin	$\mu\text{g.l}^{-1}$		
heptachlór	$\mu\text{g.l}^{-1}$		0,03
heptachlórepoxid	$\mu\text{g.l}^{-1}$		0,03
trichlóretén	$\mu\text{g.l}^{-1}$		$\Sigma \leq 10$
tetrachlóretén	$\mu\text{g.l}^{-1}$		
DDT/DDD/DDE	$\mu\text{g.l}^{-1}$	1	5
HCH – spolu	$\mu\text{g.l}^{-1}$		$\Sigma \leq 0,1$

HCH – hexachlórcyklohexány

Obr. 4-1



ČASŤ 5

Monitoring pôdnej vlhkosti

5.1. Metódy zberu údajov

Monitorovanie pôdnej vlhkosti je po celé obdobie monitorovania vykonávané bez zmien. Slovenská strana meria pôdnu vlhkosť pomocou neutrónovej sondy do predpísanej hĺbky alebo po hĺbku hladiny podzemnej vody. Maďarská strana meria pôdnu vlhkosť kapacitnou sondou do hĺbky maximálne 3 m. Pôdna vlhkosť je vyjadrovaná celkovým obsahom pôdnej vlhkosti v objemových percentách. Merania sa uskutočňujú v 10 cm hĺbkových intervaloch. Na slovenskej strane je 20 monitorovacích plôch (12 lesných monitorovacích plôch, 5 biologických monitorovacích plôch a 3 poľnohospodárske plochy) – **Tabuľka 5-1**. Na maďarskej strane je 14 monitorovacích plôch (6 lesných monitorovacích plôch a 8 poľnohospodárskych plôch) – **Tabuľka 5-2**. V roku 2013 boli na maďarskej strane uskutočnené len dve merania pôdnej vlhkosti, preto vývoj pôdnej vlhkosti v roku 2013 nebolo možné vyhodnotiť. Situácia pozorovacích objektov je znázornená na **Obr. 5-1**.

Tabuľka 5-1: Zoznam monitorovacích staníc na slovenskej strane

	Krajina	Objekt č.	Lokalita a umiestnenie
1	Slovensko	2703	Dobrohošť, inundácia (v roku 2012 nemonitorované)
2	Slovensko	2704	Bodíky, inundácia (v roku 2012 nemonitorované)
3	Slovensko	2705	Bodíky, inundácia (v roku 2012 nemonitorované)
4	Slovensko	2706	Gabčíkovo, inundácia (v roku 2012 nemonitorované)
5	Slovensko	2707	Kľúčovec, inundácia (v roku 2012 nemonitorované)
6	Slovensko	2716	Rohovce, poľnohospodárska oblasť
7	Slovensko	2717	Horný Bar - Šuľany, poľnohospodárska oblasť
8	Slovensko	2718	Horný Bar, poľnohospodárska oblasť
9	Slovensko	2755	Sap, inundácia
10	Slovensko	2756	Gabčíkovo, inundácia
11	Slovensko	2757	Baka, inundácia
12	Slovensko	2758	Trstená na Ostrove, inundácia
13	Slovensko	2759	Horný Bar - Bodíky, inundácia
14	Slovensko	2760	Horný Bar - Šuľany, inundácia
15	Slovensko	2761	Horný Bar - Bodíky, inundácia
16	Slovensko	2762	Vojka nad Dunajom, inundácia
17	Slovensko	2763	Vojka nad Dunajom, inundácia
18	Slovensko	2764	Dobrohošť, inundácia
19	Slovensko	3804	Medveďov, inundácia (v roku 2012 nemonitorované)
20	Slovensko	3805	Kľúčovec, inundácia

Tabuľka 5-2: Zoznam monitorovacích staníc na maďarskej strane

	Krajina	Objekt č.	Umiestnenie
1	Maďarsko	T02	Halászi H15 – poľnohospodárska oblasť
2	Maďarsko	T03	Dunakiliti 16 – poľnohospodárska oblasť
3	Maďarsko	T04	Dunaremete – poľnohospodárska oblasť
4	Maďarsko	T06	Rajka 0 – poľnohospodárska oblasť
5	Maďarsko	T09	Püski P14 – poľnohospodárska oblasť
6	Maďarsko	T10	Ásványráró A19 – poľnohospodárska oblasť
7	Maďarsko	T11	Püski P5 – poľnohospodárska oblasť

	Krajina	Objekt č.	Umiestnenie
8	Maďarsko	T12	Lipót L18 – poľnohospodárska oblasť
9	Maďarsko	T15	Hédervár 11B – lesný porast
10	Maďarsko	T16	Dunasziget 22B – lesný porast, inundácia
11	Maďarsko	T17	Dunasziget 15D – lesný porast, inundácia
12	Maďarsko	T18	Lipót 4A – lesný porast, inundácia
13	Maďarsko	T19	Ásványráró 27C – lesný porast, inundácia
14	Maďarsko	T20	Dunakiliti 15E – lesný porast, inundácia

5.2. Spôsob prezentácie údajov

Spôsob prezentácie obsahu pôdnej vlhkosti sa nezmenil. Obsah pôdnej vlhkosti je znázorňovaný v grafoch ukazujúcich priemerné objemové percento vlhkosti pre hĺbkový interval od 0 do 100 cm a od 110 do 200 cm. V prípade maďarských údajov hodnota pre hĺbkový interval pod 110 cm môže reprezentovať priemernú hodnotu pre menej ako 10 nameraných hodnôt. Na vybraných miestach vzorkovania sú na farebných grafoch znázornené konkrétne merania pôdnej vlhkosti s rozdelením pôdnej vlhkosti pre celé obdobie monitorovania a pre celú meranú hĺbku. Monitorované údaje sú komplexne spracované v Národných ročných správach z monitorovania prírodného prostredia a grafické znázornenie každej monitorovanej lokality je uvedené v Prílohách. V roku 2013 maďarské údaje kvôli malému počtu meraní neboli vyhodnotené.

5.3. Vyhodnotenie výsledkov na maďarskej strane

V roku 2013 boli na maďarskej strane vykonané len dve merania pôdnej vlhkosti. Merania boli uskutočnené na lesných monitorovacích lokalitách v inundačnom území a na poľnohospodárskych lokalitách v oblasti chránenej proti povodňiam (**Obr. 5-1**). Vo všeobecnosti sú vlhkosťné podmienky pôd zásadne ovplyvnené zrážkovými pomermi, hrúbkou a zložením pôdnych vrstiev, ako aj polohou hladiny podzemnej vody. Vzhľadom na nízky počet meraní nebolo možné vyhodnotiť vývoj pôdnej vlhkosti alebo porovnať tieto výsledky s predchádzajúcimi rokmi.

5.4. Vyhodnotenie výsledkov na slovenskej strane

Pôdna vlhkosť je na slovenskej strane pozorovaná na lokalitách situovaných v inundačnom území a v poľnohospodárskej oblasti chránenej proti povodňiam (**Obr. 5-1**).

Monitorovacie lokality situované v poľnohospodárskej oblasti

Pôdna vlhkosť na monitorovacích lokalitách situovaných za derivačným kanálom v poľnohospodárskej oblasti (lokality č. 2716, 2717, 2718) je v priebehu celého obdobia sledovania stabilná. Od roku 2004 je možné vidieť mierny nárast obsahu pôdnej vlhkosti, zatiaľ čo poloha a kolísanie hladiny podzemnej vody zostali prevažne nezmenené. Avšak v posledných troch rokoch (2011-2013) je možné vidieť mierny pokles hladiny podzemnej vody, najmä na lokalitách č. 2716 a 2718 (**Obr. 5-2**). Na monitorovacej lokalite č. 2716 hladina podzemnej vody kolísala v hĺbke 2,8-4,3 m. Na

rozdiel od rokov 2011 a 2012 vystúpila nad 3,0 m, avšak na konci roka dosiahla najnižšie hodnoty od roku 1990 (**Obr. 5-2**). Hladina podzemnej vody na lokalite č. 2717 kolísala v hĺbke 2,0-3,4 m, a na rozdiel od ostatných dvoch monitorovacích lokalít hladina vody dlhodobo kolíše v rovnakom intervale (**Obr. 5-3**). Na monitorovacej lokalite č. 2718 hladina podzemnej vody kolísala v hĺbke 2,0-3,2 m a podobne ako na lokalite č. 2716 je v posledných troch rokoch vidieť mierny pokles. Na všetkých troch monitorovacích lokalitách mala povodňová vlna v júni významný vplyv na hladinu podzemnej vody.

V roku 2013 kolísanie obsahu pôdnej vlhkosti v oboch hĺbkových intervaloch záviselo od klimatických podmienok, ale pri povodni v júni vrstvy v hĺbke okolo 2 m boli čiastočne ovplyvnené hladinou podzemnej vody (**Obr. 5-2, Obr. 5-3**). Priemerný obsah pôdnej vlhkosti v hĺbke do 1 m v roku 2013 na monitorovacej lokalite č. 2716 kolísal v rozmedzí od 4,80 do 20,17 %, na monitorovacej lokalite č. 2717 v rozmedzí od 19,91 do 30,99 % a na monitorovacej lokalite č. 2718 v rozsahu od 24,46 do 34,09 %. Porovnaním týchto hodnôt s predchádzajúcim rokom je možné konštatovať, že minimálne obsahy pôdnej vlhkosti boli v roku 2013, s výnimkou lokality č. 2718. Čo sa týka maximálnych hodnôt je možné konštatovať, že obsah pôdnej vlhkosti na všetkých troch lokalitách bol podobný alebo vyšší. Pôdne vrstvy boli počas zimného obdobia dobre zásobené. Obsah pôdnej vlhkosti začal výrazne klesať v apríli a pokles pokračoval bez väčších výkyvov až do konca augusta, kedy boli zaznamenané najnižšie obsahy pôdnej vlhkosti v roku 2013. Obsah pôdnej vlhkosti začal narastať v septembri a stúpanie pokračovalo až do konca roka. Maximálne priemerné hodnoty boli zaznamenané vo februári 2013. V hĺbke medzi 1 a 2 m sa pôdna vlhkosť na monitorovacej lokalite č. 2716 pohybovala od 10,48 do 20,85 %, na monitorovacej lokalite č. 2717 v rozmedzí od 23,86 do 28,77 % a na monitorovacej lokalite č. 2718 v intervale od 8,23 do 28,34 %. Pri porovnaní týchto hodnôt s predchádzajúcim rokom je možné konštatovať, že minimálne a maximálne hodnoty boli vyššie, s výnimkou maximálnej hodnoty na lokalite č. 2717. Minimálne priemerné hodnoty na lokalitách č. 2716 a 2718 boli zaznamenané na začiatku roka v januári, na lokalite č. 2717 to bolo na konci roka v decembri. Maximálna priemerná hodnota na lokalite č. 2716 sa vyskytla na konci marca, na lokalite č. 2717 vo februári a na lokalite č. 2718 počas povodňovej vlny v júni.

Tabuľka 5-5: Minimálne a maximálne priemerné obsahy pôdnej vlhkosti na poľnohospodárskych monitorovacích lokalitách

Monitorovacia lokalita	vrstvy do hĺbky 1 m		vrstvy v hĺbke medzi 1-2 m	
	minimum [%]	maximum [%]	minimum [%]	maximum [%]
2716	4,80	20,17	10,48	20,85
2717	19,91	30,99	23,86	28,77
2718	24,46	34,09	8,23	28,34

Monitorovacie lokality situované v inundačnej oblasti

Vlhkosť pôdy v inundačnej oblasti je popri hladine podzemnej vody a zrážkach vysoko závislá na prirodzených alebo umelých záplavách. V roku 2013 sa v júni vyskytla mimoriadne veľká povodeň, kedy bola inundačná oblasť zaplavená 3 až 16 dní. Okrem tejto veľkej povodne sa ďalšia malá povodeň vyskytla v januári a niekoľko prietokových vln sa vyskytlo v priebehu roka. Vo všeobecnosti obsah pôdnej vlhkosti

začal stúpať na začiatku roka, a to vďaka malej povodňovej vlne v januári. Pokles začal v apríli, ale bol prerušený zaplavením inundačného územia. Po povodňovej vlne pôdna vlhkosť prudko klesla. V júli a auguste bola pôdna vlhkosť nepriaznivo ovplyvnená nízkymi prietokmi v Dunaji, ktoré spolu s vysokými teplotami vzduchu zapríčinili pokles jej obsahu. Na väčšine monitorovacích lokalít sa minimálne hodnoty vyskytli v auguste a septembri. Maximálne priemerné hodnoty sa vyskytli tesne po povodňovej vlny v júni, ale vysoké hodnoty boli zaregistrované aj počas zimného obdobia vo februári a marci. Čo sa týka minimálnych a maximálnych priemerných hodnôt je vo všeobecnosti možné konštatovať, že na väčšine monitorovacích lokalít boli vyššie ako v predchádzajúcom roku.

Hrúbka pôdneho profilu na monitorovacích lokalitách č. 2703, 2764, 2763, 2762 a 2761 v hornej časti inundačného územia je malá, podobne ako na maďarskej strane. Hladina podzemnej vody v týchto miestach kolíše len v štrkovej vrstve. V roku 2013 hladina podzemnej vody na ploche č. 2703 kolísala od 3,3 do 5,2 m, na plochách č. 2764, 2763, 2762 a 2761 sa pohybovala od 1,6 do 4,6 m. Je však potrebné spomenúť, že počas povodne v júni boli tieto lokality zaplavené vodou po dobu 3-6 dní. Vrstvy do hĺbky 1 m sú silne závislé od klimatických podmienok, avšak povodňová vlna mala veľký vplyv na hladinu podzemnej vody a obsah pôdnej vlhkosti. Vrstvy pod hĺbkou 1 m boli počas povodňovej vlny tiež ovplyvnené podzemnou vodou. Maximálne priemerné obsahy pôdnej vlhkosti sa vyskytli po zaplavení oblasti, minimálne priemerné hodnoty sa vyskytli v auguste alebo na konci roka (október a november).

Hrúbka pôdneho profilu v strednej časti inundácie je vyššia. Vo všeobecnosti je režim podzemných vôd v tejto oblasti ovplyvnený zásobovaním ramennej sústavy vodou, zavedeným v máji 1993. Navyše, prirodzené alebo umelé záplavy majú významný vplyv na hladinu podzemnej vody. Hladina podzemnej vody v roku 2013 kolísala mierne nad hranicou medzi pôdnym profilom a štrkovými vrstvami - monitorovacie lokality č. 2704, 2705, 2757, 2758, 2759, 2760 (**Obr. 5-5**) a vo vegetačnom období čiastočne zásobovala pôdy vodou. V priebehu roka hladina podzemnej vody na ploche č. 2704 kolísala od 2,5 do 4,0 m, na plochách č. 2705, 2757, 2758, 2759 a 2760 sa pohybovala od 1,4 do 3,3 m (**Obr. 5-4a, Obr. 5-5**). Aj táto časť inundácie bola počas júna zaplavená a monitorovacie lokality boli zakryté vodou 6-12 dní. Maximálne hodnoty priemerného obsahu pôdnej vlhkosti v oboch vrstvách, vo vrstve do hĺbky 1 m a vo vrstve pod hĺbkou 1 m, sa vyskytli tesne po povodňovej vlne v júni, ale vysoké hodnoty boli zaregistrované aj vo februári a marci. Minimálne hodnoty boli väčšinou dosiahnuté v októbri a decembri 2013 (**Obr. 5-4b**).

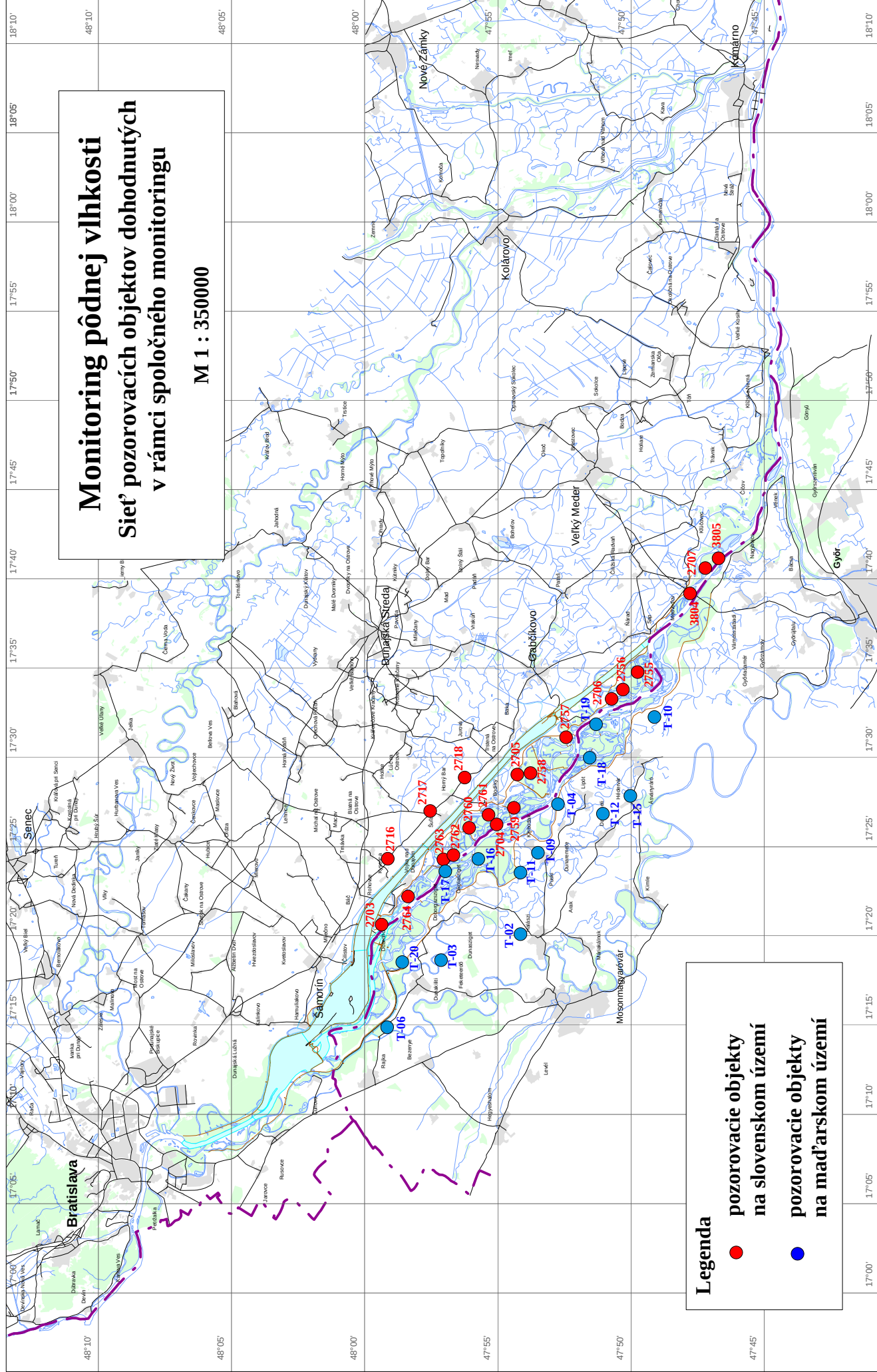
V dolnej časti inundačnej oblasti, pod sútokom ramennej sústavy a starého koryta Dunaja (monitorovacie lokality č. 2706, 2756, 2755), hladina podzemnej vody zvyčajne kolíše okolo hranice medzi pôdnym profilom a štrkovou vrstvou (**Obr. 5-6**). Monitorovacie lokality boli počas povodňovej vlny v júni zaplavené po dobu asi 16 dní. Kvôli erózii koryta hladina podzemnej vody, s výnimkou povodňovej vlny, kolísala v hĺbke medzi 1,0 a 4,3 m. V dôsledku toho bola pôdna vlhkosť v druhej polovici vegetačného obdobia väčšinou závislá na zrážkach a obsah pôdnej vlhkosti na konci augusta výrazne poklesol. Minimálne hodnoty v hĺbke pod 1 m sa vyskytli v októbri. Obsah pôdnej vlhkosti na týchto monitorovacích lokalitách, v dôsledku výrazného kolísania hladiny podzemnej vody, počas roka výrazne kolíše (**Obr. 5-6a,b**).

Obsahy pôdnej vlhkosti na monitorovacích lokalitách č. 2712, 3804, 3805, ktoré sa nachádzajú v inundácii pod sútokom odpadového kanála a starého koryta Dunaja, je výrazne ovplyvnený prietokovým režimom v Dunaji. Maximálne priemerné hodnoty v roku 2013 v oboch vrstvách, vo vrstve do hĺbky 1 m a vo vrstve v hĺbke medzi 1 a 2 m, sa vyskytli v júni, zatiaľ čo minimálne hodnoty sa vyskytli koncom augusta a začiatkom septembra. Hladina podzemnej vody na monitorovacích lokalitách č. 2707, 3804 a 3805 kolísali v hĺbke 0,7-3,7 m, ale počas povodňovej vlny v júni boli monitorovacie lokality zaplavené vodou. Erózia koryta negatívne ovplyvňuje aj tieto monitorovacie plochy. Pri nízkych prietokoch hladina podzemnej vody nezasahuje pôdne profily dostatočne.

Tabuľka 5-6: Minimálne a maximálne priemerné obsahy pôdnej vlhkosti na monitorovacích lokalitách v inundačnom území

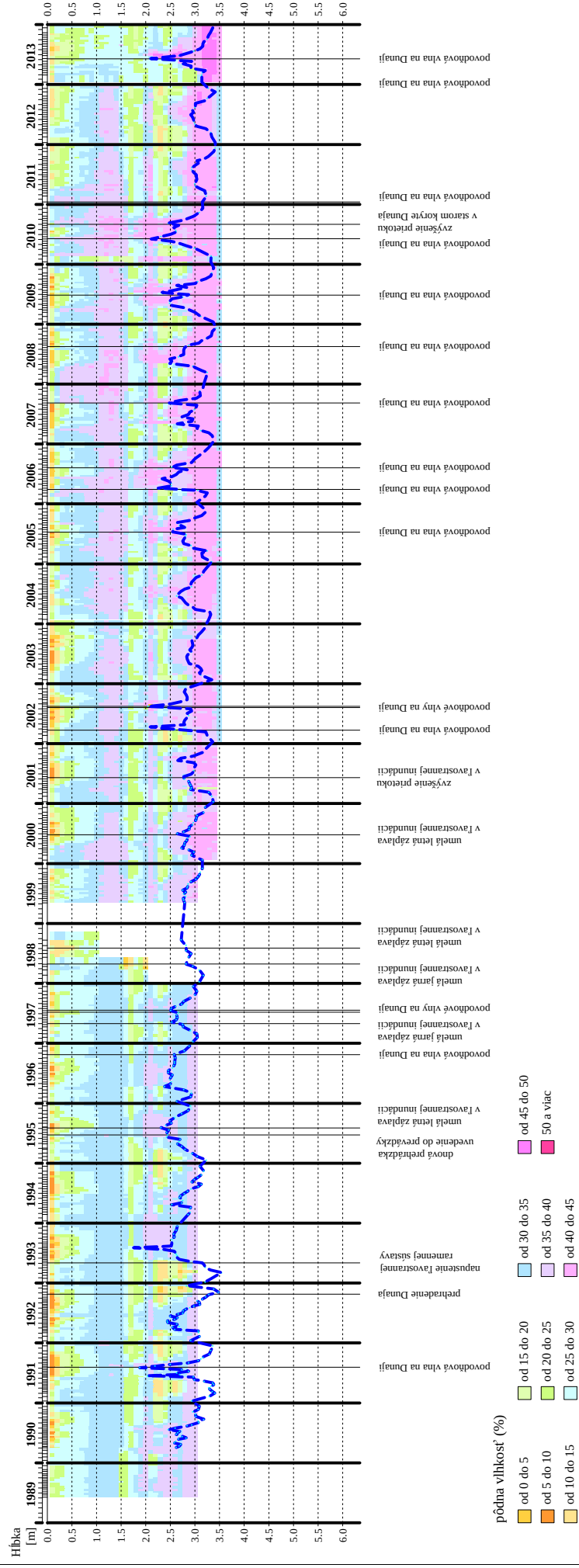
Monitorovacia lokalita	vrstvy do hĺbky 1 m		vrstvy v hĺbke medzi 1-2 m	
	minimum [%]	maximum [%]	minimum [%]	maximum [%]
2703	9,42	26,16	15,26	30,45
2704	13,68	35,34	20,60	37,23
2705	34,47	46,64	37,15	42,34
2706	9,26	35,40	22,45	37,55
2707	8,92	25,23	14,28	28,71
2755	16,11	51,69	8,25	42,13
2756	18,22	34,87	30,54	45,52
2757	21,46	46,17	14,58	41,18
2758	36,08	43,95	20,62	45,02
2759	16,46	39,53	28,66	38,70
2760	15,76	36,79	10,51	24,56
2761	10,99	30,70	4,77	8,18
2762	21,92	33,99	24,97	41,52
2763	9,07	24,95	3,59	11,64
2764	17,17	32,00	6,22	24,41
3804	33,92	38,64	37,57	38,84
3805	27,46	43,98	18,42	41,30

Obr. 5-1



Monitoring pôdnej vlhkosti

Lokalita: 2717 - Horný Bar, MP-5

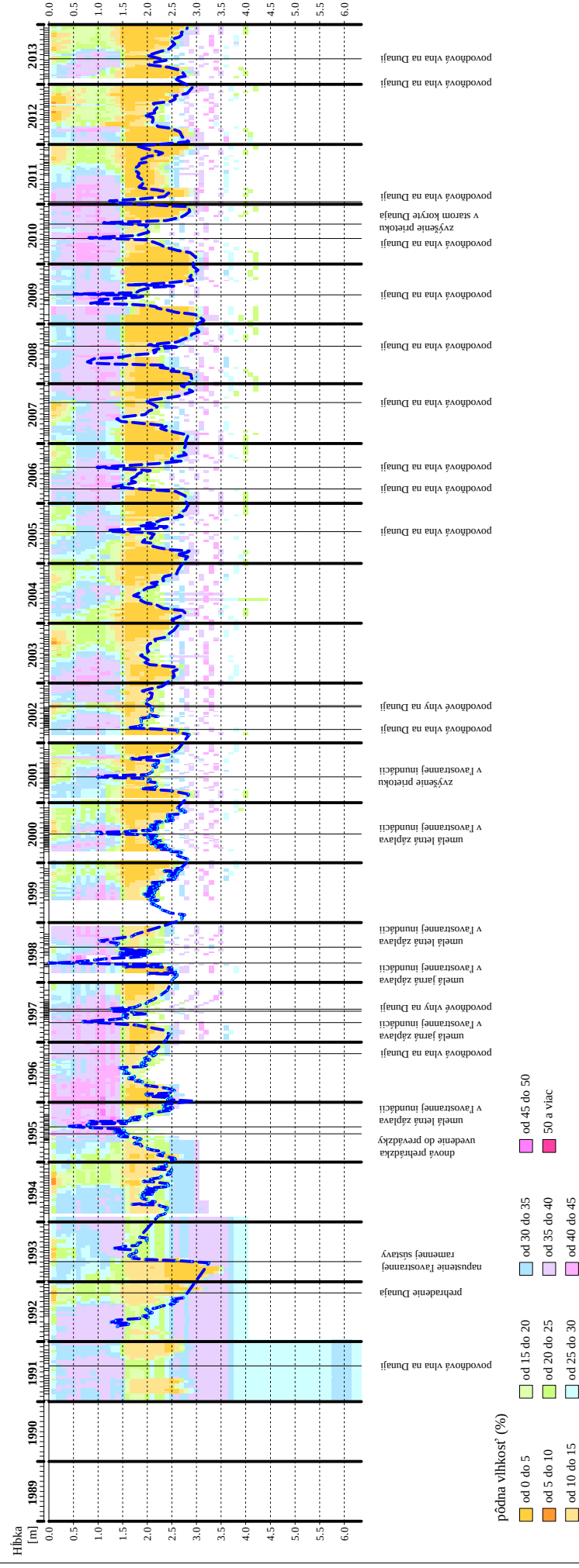


—•— priebiech hladiny podzemnej vody v sonde č. 2737 na monitorovacej ploche

podľa údajov VÚPOB

Monitoring pôdnej vlhkosti

Lokalita: 2760 - Horný Bar - Šul'any, L-8

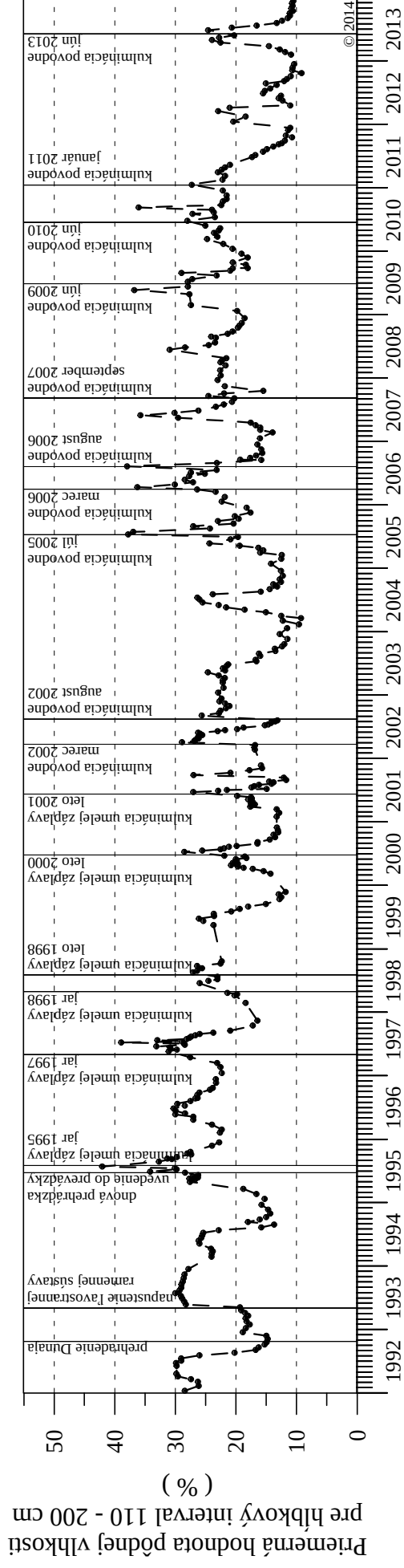
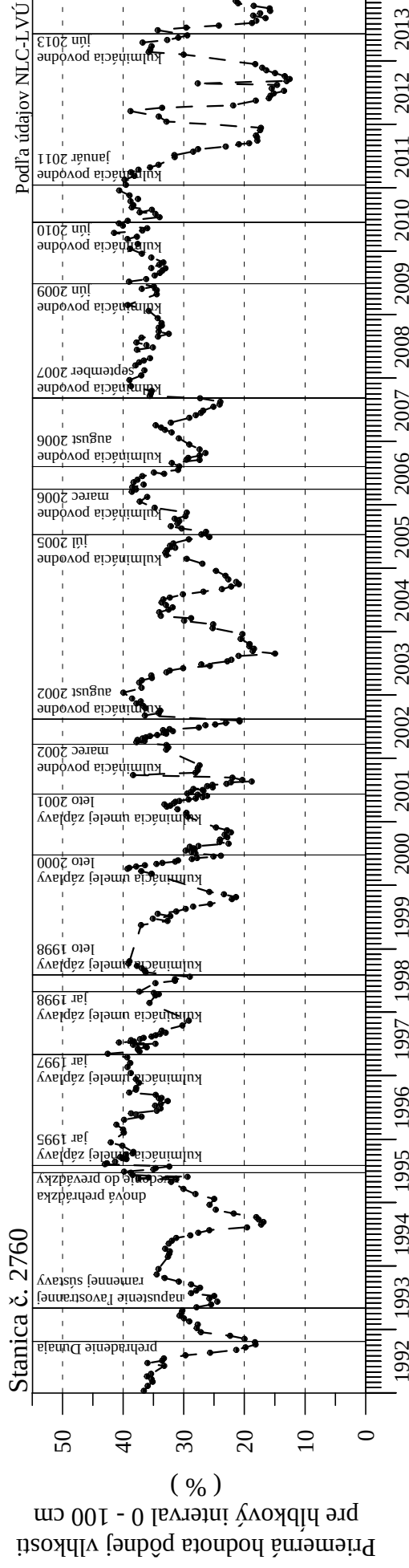


-----●-----
pribeh hladiny podzemnej vody v sonde č. 2784 na monitorovacej ploche

podľa údajov NLC-LVÚ

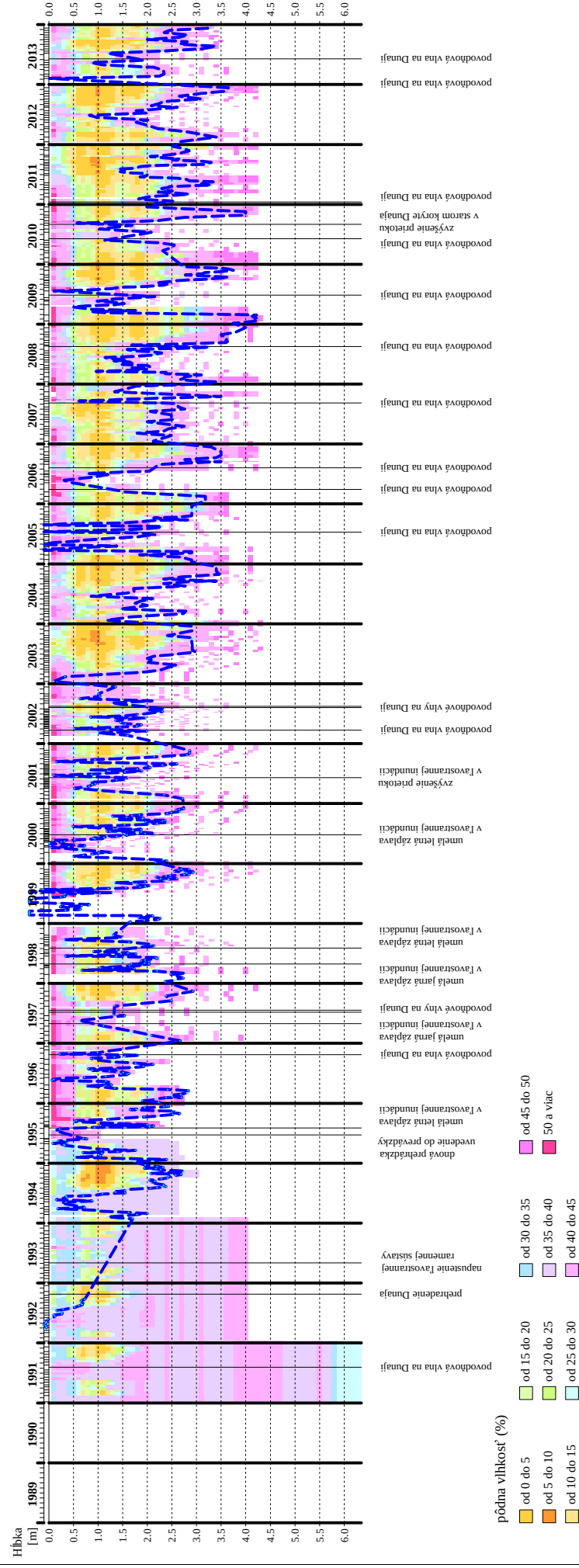
Obr. 5-4b

Pôdna vlhkosť



Monitoring pôdnej vlhkosti

Lokalita: 2755 - Sap, L-3

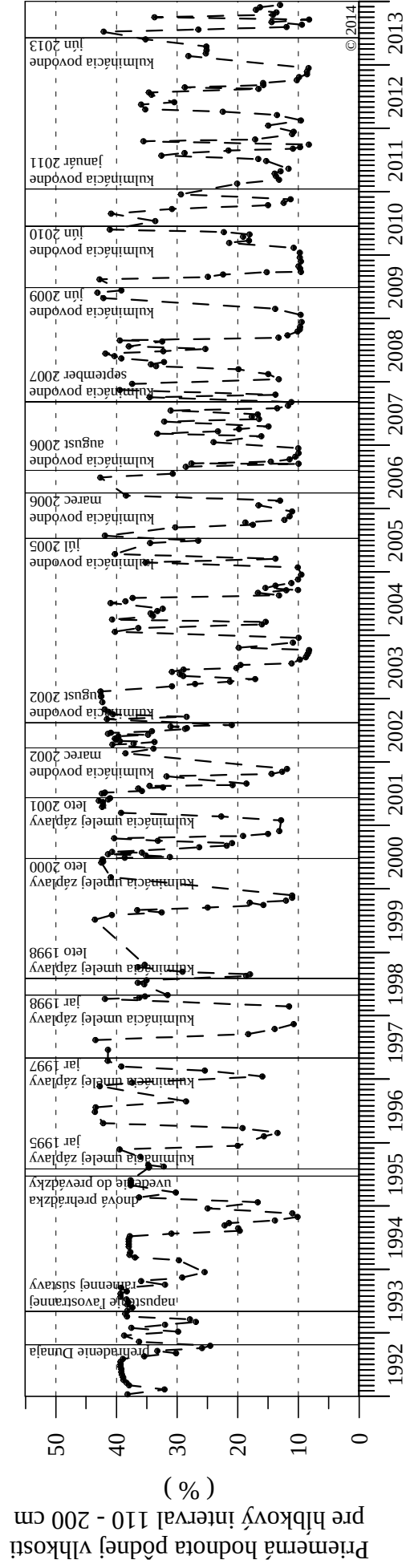
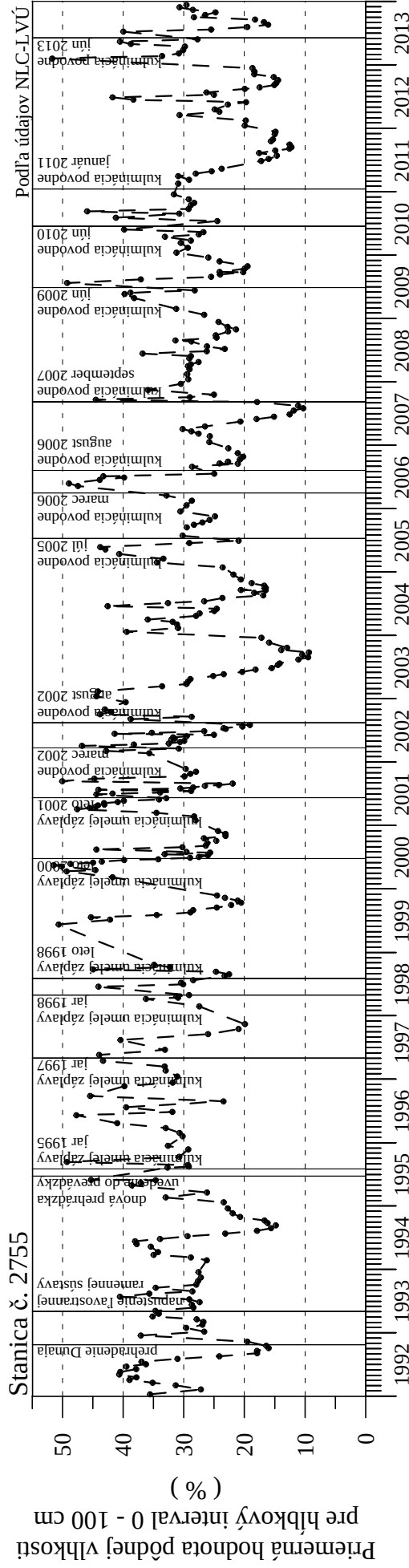


priebeh hladiny podzemnej vody v sonde č. 2779 na monitorovacej ploche

podľa údajov NLC-LVÚ

Obr. 5-6b

Pôdna vlhkosť



ČASŤ 6

Monitoring lesa

Vývoj lesných spoločenstiev, ako aj rastlinných a živočíšnych spoločenstiev hodnotených v Časti 7 – Monitoring bioty, bol ovplyvnený nižšie uvedenými hydrologickými a klimatickými podmienkami:

- Prietokový režim Dunaja bol typický, počas roka sa vyskytlo viacero povodňových a prietokových vln, z ktorých júnová povodeň bola extrémne veľká a zaplavila celú inundačnú oblasť na približne 3 až 16 dní. Veľmi nízke prietoky sa vyskytli na prelome marca a apríla a dlhodobejšie počas júla a augusta. Navyše v letných mesiacoch sa súčasne vyskytli aj nízke zrážkové úhrny a veľmi vysoké teploty vzduchu. Hodnotený rok, ako celok, bol veľmi teplý. Teploty vzduchu približne od polovice apríla až do konca septembra boli takmer nepretržite nad dennými priemermi, s výnimkou obdobia od konca mája do polovice júna.
- Obsah pôdnej vlhkosti bol v priebehu roka veľmi pozitívne ovplyvnený extrémnou povodňou v júni, ale aj prietokovými vlnami na začiatku alebo na konci vegetačného obdobia, a ďalej aj vysoko nadpriemerným zrážkovým úhrnom počas zimného obdobia, koncom jari a na konci vegetačného obdobia.

6.1. Vyhodnotenie slovenského územia

Monitorovacie lokality na slovenskej strane sa nachádzajú v inundačnej oblasti. Zoznam sledovaných lokalít je uvedený v **Tabuľke 6-1** a ich situácia je znázornená na **Obr. 6-1**. V súlade s medzivládnu Dohodou slovenská strana, aj v roku 2013, pozorovala vývoj základných rastových parametrov, týždenné obvodové prírastky a zdravotný stav stromov terestrickým spôsobom.

Tabuľka 6-1: Zoznam lesných monitorovacích plôch na slovenskej strane

číslo plochy	názov plochy	riečny km	lokalita	druh stromov	vek stromov
2681	L-3	1812	Sap	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	11
2682	L-4	1816	Gabčíkovo	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	6
2683	L-5	1821,5	Baka	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	7
2684	L-6	1824,5	Trstená na Ostrove	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	10-(12)
2685	L-7	1828,5	Horný Bar – Bodíky	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	15
2686	L-8	1831,5	Horný Bar – Šuľany	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	8
2687	L-9	1830	Horný Bar – Bodíky	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	14
2688	L-10	1834	Vojka nad Dunajom	posledné neúspešné zalesnenie uskutočnené v roku 2008	-
5573	L-10a*	1834	Vojka nad Dunajom	topoľ - <i>Populus x euroamericana I-214</i>	cca 20
2689	L-11	1834,5	Vojka nad Dunajom	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	(12)-14
2690	L-12	1838	Dobrohošť	posledné neúspešné zalesnenie uskutočnené v roku 2006	-
4436	L-12b*	1838	Dobrohošť	topoľ - <i>Populus x euroamericana I-214</i>	cca 41
3802	L-25	1806	Medved'ov	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	19
3803	L-26	1803	Kľúčovec	topoľ - <i>Populus x euroamericana Gigant</i>	17

* - na náhradných plochách označených písmenami „a” alebo „b” sa vykonáva iba dočasné meranie týždňového obvodového prírastku

V slovenskej inundačnej oblasti je sledovaný vývoj najproduktívnejších porastov šľachtených topoľov. Topoľový klon Panónia v súčasnosti už nahradil topoľové klony I-214 a Robusta, ako aj porast vrby bielej na všetkých pôvodne sledovaných plochách. Na dvoch náhradných plochách sa dočasne sledujú týždenné obvodové prírastky na topoľovom klone I-214.

Vývoj lesných porastov v hodnotenom roku nevykazoval v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi významné rozdiely.

Bonitné zatriedenie výškovej prírastavosti vo väčšine sledovaných porastov zostáva v podstate nezmenené. Väčšina porastov je charakterizovaná intenzívnou, resp. stredne intenzívnou prírastavosťou, avšak na viacerých plochách je možné vidieť slabý postupný pokles intenzity prírastavosti, pravdepodobne z dôvodu dosiahnutia kulminačného veku. Najvýznamnejší pokles prírastavosti bol zaregistrovaný v mladom topoľovom poraste na ploche č. 2682, kde intenzita výškovej prírastavosti v ostatných dvoch rokoch poklesla z úrovne krivky bonity 40 na bonitu 36 pre topoľ I-214.

Merania týždňových obvodových prírastkov v mladých porastoch topoľa Pannonia (monitorovacie plochy č. 2681, 2683, 2684, 2686) sa začali v roku 2011. Hodnoty kumulatívneho obvodového prírastku mladých topoľov sú na jednotlivých plochách stredne vysoké. Vývoj hodnôt týždenného obvodového prírastku jednoznačne ukázal, že intenzita hrúbkovej prírastavosti sa výrazne zvýšila po opadnutí júnovej povodne. Najintenzívnejší rast bol registrovaný v priebehu júla. Monitorovacie plochy č. 2688 a 2690, po neúspešných pokusoch zalesnenia, neboli zatiaľ vysadené a merania obvodových prírastkov sa uskutočňujú na náhradných plochách č. 5573 a 4436. Keď sa sledovanie na náhradných plochách začalo, kumulatívne prírastky boli pomerne vysoké. V nasledujúcich 3-4 rokoch výrazne poklesli, avšak v hodnotenom roku bola hrúbková prírastavosť opäť intenzívna. Príčina tohto kolísania zatiaľ nebola odhalená. Vo všeobecnosti bol v roku 2013 rast stromov v prvých mesiacoch vegetačného obdobia intenzívny. Počas povodne rast výrazne spomalil, ale po povodni v júli dosahoval veľmi vysoké hodnoty. Hodnoty v auguste a septembri už boli na úrovni predchádzajúcich rokov. Výskyt nulových týždenných obvodových prírastkov počas vegetačného obdobia nebol na väčšine sledovaných plôch zaznamenaný. Rastové obdobie bolo v hodnotenom roku opäť pomerne dlhé. Iniciácia rastu bola na všetkých plochách zaznamenaná začiatkom alebo v polovici apríla. Rast na viacerých stromoch končil v druhej polovici septembra, ale mnohé jedince rástli ešte aj v čase ukončenia sledovania na konci septembra. V hodnotenom roku bolo možné identifikovať jednoznačný rastový vrchol v júli, po dlhodobom zaplavení inundačnej oblasti, ale vyššie hodnoty boli zaznamenané aj v auguste.

Sledované porasty šľachtených topoľov (klony Pannonia a Gigant) boli bez zmien, zdravé a vitálne. Výraznejšie napadnutie chorobami a škodcami nebolo zaregistrované, aj vďaka priaznivým poveternostným podmienkam v hodnotenom roku.

Aktuálnym problémom je rozsiahle šírenie sa invázných druhov rastlín (netýkavky žliazkatej (*Impatiens glandulifera*), zlatobyle obrovskej (*Solidago gigantea*) a ambrózie palinolistej (*Ambrosia artemisiifolia*)) na veľkej časti sledovanej inundačnej oblasti. Okrem zákonom stanovených spôsobov ich odstraňovania, ktoré môžu byť v dôsledku veľkoplošného rozšírenia alebo z dôvodu vyššieho stupňa ochrany oblasti neefektívne alebo nepoužiteľné, je na základe výsledkov monitoringu v hodnotenom roku možné potvrdiť, že záplavy výrazne obmedzujú alebo dokonca eliminujú šírenie týchto invázných rastlín.

Na záver je potrebné opäť poznamenať, že celkový trend hladín podzemných vôd je na väčšine pozorovaných lokalít dlhodobý klesajúci. Z tohto dôvodu je potrebné zdôrazniť efektívne využívanie existujúcich prehrádzok v ramennej sústave na elimináciu vplyvov z poklesu hladiny podzemnej vody a na zabezpečenie každoročného umelého zaplavenia územia. Rovnako je potrebné zabezpečiť skoršie zvýšenie prietokov do ramennej sústavy, pred začiatkom vegetačného obdobia. Výsledky z monitorovania lesa by mali byť zohľadnené pri návrhoch hydrotechnických, lesníckych a ekologických opatrení, alebo by mohli byť užitočné pre zlepšenie ich efektívnosti.

6.2. Vyhodnotenie maďarského územia

V roku 2013 pokračoval monitoring lesa v Szigetköze. Dendrometrické charakteristiky a zdravotný stav lesných porastov boli na maďarskej strane sledované na 14 monitorovacích plochách, ktoré sa nachádzajú v inundačnom území (**Obr. 6-1**) a sú uvedené v **Tabuľke 6-2**. Dendrometrické charakteristiky pozostávajú z meraní priemeru v prsnej výške a meraní výšky v rámci pozorovanej plochy. Okrem toho boli počas vegetačného obdobia sledované týždňové obvodové prírastky (plocha Dunasziget 16A, Dunasziget 22C - dve podplochy).

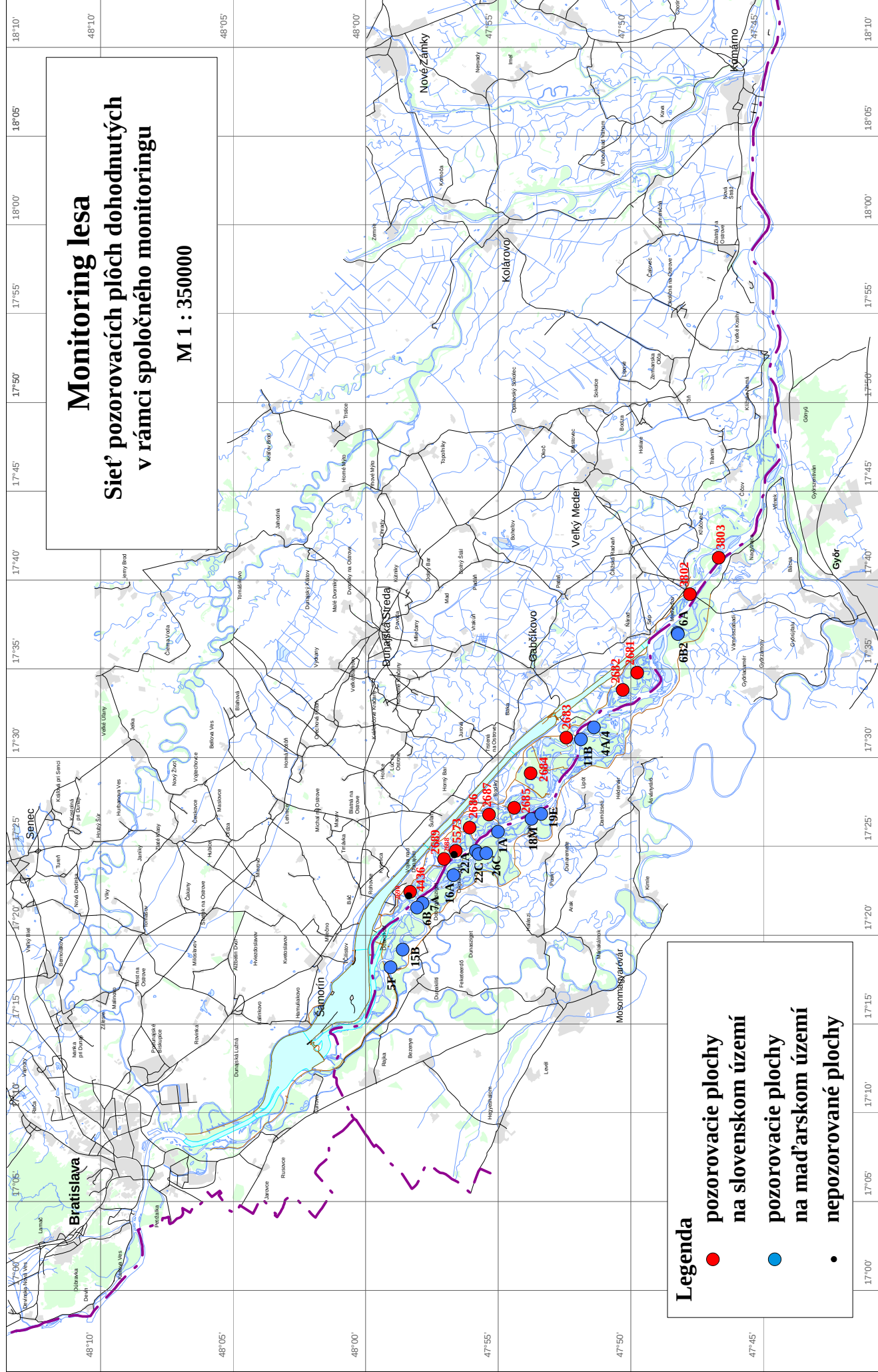
Tabuľka 6-2: Zoznam lesných monitorovacích plôch na maďarskej strane

Č.	pozorovací objekt	lokalita	druh stromov	vek
1	9994B	Dunasziget 22C	dubovo-jaseňový zmiešaný porast	58
2	9980	Lipót 4A/4	topoľ „I-214“	28
3		Dunakiliti 15B	topoľ „Pannonia“	26
4		Dunakiliti 5F	topoľ „I-58/57“	25
5	9994A	Dunasziget 22A	topoľ „Pannonia“	25
6	9500	Dunasziget 26C (25C)	topoľ „Pannonia“	24
7		Dunasziget 7A (4A)	topoľ „Pannonia“	23
8		Dunasziget 6B (5B)	topoľ „Pannonia“	17
9	9508	Győrzámoly 6A (7A)	topoľ „Robusta“	33
10		Győrzámoly 6B2	topoľ „Pannonia“	17
11		Kisbodak 18M (15I)	topoľ „Kornik“	18
12		Kisbodak 19E (16T)	víňa biela	24
13		Kisbodak 1A	topoľ „Pannonia“	20
14		Lipót 11B	topoľ „I-58/57“	25
15		Dunasziget 16A	topoľ „Pannonia“	28

Na základe aktuálnych rastových charakteristík lesných porastov je možné konštatovať, že z hľadiska vývoja lesných porastov nebol zaznamenaný žiadny nový jav, ktorý by sa líšil od trendov predchádzajúcich rokov. Rastové charakteristiky lesných porastov sa vyvíjali v súlade s predpokladaným rastom, výskyt suchárov bol zanedbateľný.

Na monitorovaných plochách dominujú topoľové porasty, čo zodpovedá súčasnému zloženiu stromov v oblasti Szigetközu. Šľachtený topoľ „Pannonia“ tvorí najväčšiu časť lesných porastov.

Obr. 6-1



ČASŤ 7

Monitoring bioty

V roku 2013 bol monitoring dohodnutých skupín rastlín a živočíchov uskutočnený na oboch územiach, slovenskom a maďarskom. Výnimkou je sledovanie makrofýt a spoločenstva vážok, ktoré bolo na maďarskej strane prerušené alebo bolo hodnotené inou metodikou (podľa RSV). Monitorovanie bioty bolo na slovenskom území uskutočňované na šiestich komplexných monitorovacích plochách (**Obr. 7-1**). Rovnaké skupiny fauny a flóry, dohodnuté v rámci spoločného monitoringu, boli sledované na 23 monitorovacích lokalitách na maďarskom území (**Obr. 7-1**). Zoznam komplexných monitorovacích plôch na slovenskom území a monitorovacích lokalít na maďarskom území je uvedený v **Tabuľke 7-1**.

Tabuľka 7-1: Zoznam monitorovacích plôch v roku 2013

Č.	Názov	Ozn.	Lokalita	Monitorované skupiny									
								Makrozoobent.				Zoopl.	
				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Slovenská strana – komplexné monitorovacie plochy													
1	B-6	2600	Dobrohošť – Dunajské kriviny	●		●	●	●	●	●		●	●
2	B-9	2603	Bodíky – Bodícka brána	●	●	●	●	●	●	●		●	●
3	B-10	2604	Bodíky – Kráľovská lúka	●	●	●	●	●	●	●		●	●
4	B-14	2608	Gabčíkovo – Istragov	●	●	●	●	●	●	●		●	●
5	B-15	2609	Sap – Erčéd	●			●						
6	B-18	2612	Kľúčovec – Sporná sihoť	●	●	●	●	●	●	●		●	●
Maďarská strana – monitorovacie lokality													
1	28a	B-01	Dunasziget – dubový les	●									
2	28b	B-02	Dunasziget – lúka	●									
3	31	B-03	Halászi – dubový les Derék	●									
4	30	B-04	Lipót – topoľový les, uzáver Gombóc	●									
5	4	H-04	Dunasziget – Schislerovo mŕtve rameno		▪	●						●	●
6	5	H-05	Zátoňský Dunaj									●	●
7	5, 6	H-06	Lipót – Lipótsky močiar		▪	▪						●	●
8	7	H-07	Dunaj, rkm 1828		▪								
9	8	H-08	Zátoňský Dunaj		▪								
10	9	H-09	Dunasziget – Čákáňsky Dunaj		▪	●						●	●
11	10	H-10	Dunaj, rkm 1833			●							
12	2, 11	H-11	Dunaj, rkm 1839		▪	●							
13	12	H-12	Gázfűi Dunaj, rkm 28,5			●							
14		F-26	Dunaremete – ostrov Pálfi, les, rameno				●	●					
15		F-27	Rajka – les Felső				●						
16		F-28	Novákpuzsta – jelšový les				▪						
17	22	F-31	Lipót – Žejkejský kanál						▪				
18	20	F-35	Mosonmagyaróvár – Mošonský Dunaj						▪				
19	17	F-17	Arak – Nagy Kerek, jelšový les					▪					
20	19	F-19	Dunaj, rkm 1824				▪						
21		F-N3	Arak, Novácky kanál						▪				
22		GAZ	Gázfűi Dunaj, Galambos						x	x	x	x	
23		MOS	Mošonský Dunaj, Szilos						x	x	x	x	

- – údaje poskytnuté podľa Dohody
- x – hodnotenie podľa metodiky RSV
- – pozorovanie nerealizované, monitoring prerušený

- Legenda: A - fytocenológia (Braun-Blanquet)
B - makrofyty (Kohler, na slovenskej strane aj Braun-Blanquet)
C - ryby (Osteichthyes)
D - suchozemské mäkkýše (Gastropoda)
E - vodné mäkkýše (Mollusca)
F - vážky (Odonata - na slovenskej strane vodné larvy + lietajúce imága ako doplnok, na maďarskej strane larvy a exúviá)
G - podočkovce a podočkovce (Ephemeroptera a Trichoptera - na slovenskej strane vodné larvy + lietajúce imága ako doplnok, na maďarskej strane larvy a exúviá)
H - ostatné skupiny makrozoobentosu podľa požiadaviek RSV
I - perloočky (Cladocera)
J - veslonôžky (Copepoda)

Čo sa týka tendencie vývoja sledovaných skupín je však potrebné poznamenať, že biologický monitoring na maďarskom území bol v roku 2012 pozastavený, takže údaje z tohto roku chýbajú.

Stručný popis klimatických a hydrologických podmienok v roku 2013, ktoré ovplyvnili vývoj sledovaných skupín fauny a flóry je uvedený v Časti 6 – Monitoring lesa.

7.1. Fytocenológia

Lavostranná ramenná sústava

Fytocenózy na monitorovacích plochách č. 2600, 2604 a 2612 je možné v ostatných rokoch považovať za stabilizované. Výrazné zmeny na ostatných plochách boli spôsobené lesohospodárskymi zásahmi.

Na ploche č. 2600 sa vyskytuje spoločenstvo najsuchšieho typu lužného lesa. V hodnotenom roku boli vlhkostné podmienky oblasti zlepšené revitalizačnými opatreniami. Obvodové riečne rameno a aj centrálna depresia plochy je trvalo napájaná vodou z dotačného kanála pri Dobrohošti. Ďalej, významný vplyv z hľadiska vegetácie mala aj povodeň v júni. Stromová vrstva pomaly vysychá, dominuje krovinná vrstva. Hoci bylinná vrstva bola na jar zapojená, v lete bola pozorovaná jej čiastočná deštrukcia povodňou a bagrovacími prácami. Po tomto narušení sa objavilo viacero synantropných druhov, ale ich prežívanie sa v nasledujúcich rokoch nepredpokladá.

Fytocenóza na monitorovacej ploche č. 2604 je v podstate stabilizovaná, výrazné zmeny nie sú z hľadiska druhového zloženia, alebo pokryvnosti stromovej a krovinej vrstvy badateľné. Zapojenie bylinnej vrstvy sa kvôli povodni v júni objavilo neskôr. Z hľadiska druhového zloženia bola tvorená pôvodnými nitrofilnými a výrazne vlhkomilnými druhmi. Invázne druhy boli opäť eliminované povodňou.

Druhové zloženie a hodnoty pokryvnosti jednotlivých vrstiev mäkkého lužného lesa na ploche č. 2612 sú v ostatných rokoch väčšinou podobné. V hodnotenom roku bola výraznejšia zmena, kvôli extrémnej povodni, zaregistrovaná v pokryvnosti bylinnej vrstvy. Z hľadiska druhového zloženia je možné konštatovať, že pôvodné nitrofilné druhy povodni v júni prežili lepšie a pravidelné povrchové zaplavovanie napomáha k dlhodobej absencii invázných druhov.

V topoľovom poraste na ploche č. 2603 bola v predchádzajúcom roku realizovaná prerezávka, čo takmer eliminovalo krovinnú vrstvu. Vegetácia bola v hodnotenom roku narúšaná pri vyťahovaní kmeňov, čím bola počas leta výrazne znížená pokryvnosť bylinnej etáže. Z hľadiska druhovej diverzity tejto vrstvy je registrovaný postupný ústup synantropných a invázných druhov, ktoré sa objavili po prerezávke. Ďalej, pozitívnou skutočnosťou je, že povodeň v júni prispela k výraznému úbytku inváznej netýkavky žliazkatej (*Impatiens glandulifera*), ktorá na jar dominovala.

Na plochách č. 2608 a 2609 sa nachádzajú mladé porasty, ktoré sa postupne zapájajú. Vysadené šľachtené topole na ploche č. 2608 stále tvoria iba krovinnú etáž, ktorá má veľmi nízku pokryvnosť. Topole na ploche č. 2609 boli už od predchádzajúceho roka postupne preraďované z krovinej do stromovej etáže a stromová etáž v súčasnosti dosahuje pomerne vysokú pokryvnosť, preto krovinná vrstva prestala existovať. V bylinnej vrstve na ploche č. 2608 je možné potvrdiť pretrvávanie doterajších trendov – dominanciu domácich nitrofilných druhov a ubúdanie ruderalných druhov. Pozitívnou skutočnosťou je znovuobjavenie sa hydrofytov. V bylinnom podraсте na ploche č. 2609 opäť dominujú neofytná astra (*Aster lanceolatus*) a pôvodná močiarna bleduľa letná (*Leucjum aestivum*) a nitrofilná ostružina (*Rubus caesius*). Šírenie sa invázných druhov naďalej nie je badateľné.

Pravostranná ramenná sústava

V posledných rokoch sa skupina stromov javora jaseňolistého (*Acer negundo*) na lokalite č. 28b (Dunasziget - lúka) postupne viac a viac rozrastá, čím sa plocha lúky zmenšuje. Bez antropogénneho zásahu sa bývalá homogénna lúka postupne pretransformuje na javorový les. Z hľadiska bylinných druhov na lúke aj v hodnotenom roku dominovala zlatobyľ obrovská (*Solidago gigantea*). Bylinná vrstva bola zapojená, ale jej výška bola kvôli zaplaveniu a nasledujúcemu obdobiu sucha menšia. Stromová vrstva na lokalite č. 28a (Dunasziget - les) v posledných rokoch nevykazuje významné zmeny. Bylinná etáž bola v júni zaplavená a pokryvnosť v júli dosiahla iba 30-40 %. Topoľový porast na lokalite č. 30 bol v roku 2011 vyťažený a plocha bola následne vysadená dubovými sadenicami (*Quercus robur*). Ich pokryvnosť v hodnotenom roku už dosiahla 20 %, stromy siahajú do výšky 1,5 až 2 m. Po vyťažení stromovej etáže pred dvoma rokmi bola pozorovaná úplná premena bylinného podraсту, v súčasnosti naďalej dominujú burinné a ruderalne druhy. V dubovo-hrabovom poraste na ploche č. 31 pokračuje zosilňovanie krovinej vrstvy. Čistinky, ktoré sa vytvorili po odumretí stromov v susednom lesnom poraste, sú v súčasnosti zarastené hustou krovinnou vrstvou, ktorá je tvorená hlavne javorom poľným (*Acer campestre*). Ústup bylinných druhov je už výrazný.

7.2. Suchozemské mäkkýše

Ľavostranná ramenná sústava

Spoločenstvá suchozemských mäkkýšov sú na plochách č. 2600, 2604 a 2612 stabilizované a v hodnotenom roku boli priaznivo ovplyvnené zaplavením. Malakocenóza na ploche č. 2600 má charakter najsuchšieho variantu mäkkého (prípadne prechodného) lužného lesa. Jej štruktúra je ustálená s miernymi medziročnými fluktuáciami, v súčasnosti dominujú druhy degradovaných biotopov a euryekný zástupca. Hygrofilné druhy naďalej prežívajú a prenikanie cudzích druhov je dlhodobo nevýrazné. Zmeny vyvolané obnovením prúdenia v priľahlom riečnom

ramene a následnou dotáciou vody v časti monitorovacej plochy sa kvôli umiestneniu pozorovanej plochy zatiaľ neobjavili. Spoločenstvo na ploche č. 2604 má naďalej výrazný mokradňový charakter a reprezentuje najvlhší variant lužného lesa s vysokým druhovým bohatstvom a dominanciou lesných hygrofilných a polyhygrofilných druhov a prítomnosťou zriedkavých a vzácných mokradňových druhov. Aj po lesohospodárskych zásahoch uskutočnených v predchádzajúcich rokoch ostáva prítomnosť lesných mezohygrofilných a euryekných zástupcov nízka, znaky ruderalizácie sa neobjavili. Na ploche č. 2612 je registrovaná stabilizovaná malakocenóza, avšak z hľadiska druhového zloženia nie je typická pre mäkké lužné lesy. V hodnotenom roku vďaka povodni v júni dominovali dva polyhygrofilné a jeden vlhkomilný druh, ktoré sú pionierskymi druhmi.

Malakocenózy na plochách č. 2603, 2608 a 2609 boli v predchádzajúcich rokoch výrazne degradované, v dôsledku vyrúbania lesného porastu. Po následnom znovuzalesnení sú ich malakocenózy v rôznych štádiách regenerácie. Porast na ploche č. 2603 je najstarší, jeho druhovo bohatá malakocenóza sa v súčasnosti už približuje typickému spoločenstvu mäkkého lužného lesa. Po výraznej redukcii malakocenózy záplavou v júni bola plocha následne kolonizovaná viacerými polyhygrofilnými a hygrofilnými druhmi. Znaky degradácie v malakocenóze na ploche č. 2608 sú výrazné aj päť rokov po znovuzalesnení. Malakocenóza je druhovo chudobná (mezohygrofilné, synantropné a euryekné druhy), väčšina hygrofilných druhov vymizla. Predpokladá sa však, že v postupne sa zapájajúcom mladom topoľovom poraste môže malakocenóza zregenerovať. Jej súčasný vývoj je výsledkom vykonaného lesohospodárskeho zásahu, nie zmenených vlhkostných podmienok v oblasti. Regenerácia malakocenózy na ploche č. 2609 sa v hodnotenom roku opäť javí optimisticky. Hoci 6-7 rokov po znovuzalesnení na ploche dominuje druh typický pre antropogénne zaťažené biotopy (podobne ako v predchádzajúcom roku), vysokú abundanciu dosahuje aj lesný hygrofilný slimák a po júnovej záplave bol zaregistrovaný aj polyhygrofilný zástupca a kolonizačný druh obnažených vlhkých substrátov.

Pravostranná ramenná sústava

Monitoring terestrickej malakocenózy na maďarskom území bol v hodnotenom roku uskutočnený namiesto doterajších štyroch, iba na dvoch plochách (ostrov Pálfi v inundácii pri Dunaremete a les Felső v oblasti chránenej proti povodňiam pri Rajke). Oblasť inundácie bola v júni zaplavená, nánosy na ostrove Pálfi obsahovali veľké množstvo ulít a živých jedincov. Počet zaregistrovaných druhov presiahol celkový počet druhov nájdených na tejto lokalite počas sledovaného obdobia. Veľmi vysoká abundancia viacerých zástupcov odzrkadľovala pomerné zastúpenie tu žijúcich lesných druhov, ktoré bolo v ostatných rokoch v podstate ustálené. Schránky ulitníkov, ktoré sa našli len v malom počte dosvedčili prítomnosť týchto druhov v širšom okolí monitorovanej plochy. Druhovo pomerne chudobná malakocenóza na monitorovacej ploche v lese Felső svedčí o stabilite nerušených lesov v oblasti chránenej proti povodňiam. Spoločenstvo ulitníkov vykazuje ustálené zloženie a výrazné zmeny nie sú registrované ani z hľadiska abundancie druhov. Nepatrná prítomnosť antropotolerantných zástupcov však indikuje vplyv ľudských zásahov na lesnú pôdu.

7.3. Vodné makrofyty

Dunaj a pravostranná ramenná sústava

Monitoring makrofytov v starom koryte Dunaja sa uskutočňoval len na maďarských monitorovacích lokalitách č. 2 v rkm 1839 a č. 7 v rkm 1828. Avšak sledovanie týchto lokalít je od roku 2011 prerušené. Monitorovanie makrofytov v maďarskej inundačnej oblasti (lokality č. 4 a 9) a v oblasti chránenej proti povodňiam (lokality č. 6 a 8) bolo prerušené v roku 2012. V súčasnosti sa sledovanie makrofytov uskutočňuje v Mošonskom Dunaji a v pravostrannom priesakovom kanáli pri stavidle č. I. a II. v rámci hydrobiologického hodnotenia kvality povrchovej vody podľa metodiky RSV. Jeho výsledky sú reprezentované v Časti 2 tejto Správy nazvanej Kvalita povrchovej vody.

Ľavostranná ramenná sústava

Zvyčajne bohatá vodná vegetácia v prietochom riečnom ramene na ploche č. 2603 bola zdecimovaná silnou povodňou v júni a druhy pravej vodnej vegetácie i močiarnie druhy dosahovali iba nepatrnú pokryvnosť. Vývoj akvatickej vegetácie v mŕtvom ramene na ploche č. 2604 bol začiatkom leta spomalený. Neskôr sa vďaka priaznivým podmienkam nepretržite rozvíjali hydrofyty, ale aj populácia močiarnych rastlín zostala zachovaná. Táto plocha je stále bohatá na vzácne druhy. Sledované úseky riečneho ramena na ploche č. 2608 boli tiež výrazne ovplyvnené silnou povodňovou vlnou. Vďaka priaznivému vodnému režimu v úsekoch, ktoré boli v predchádzajúcich rokoch väčšinou obnažené, dominovali močiarnie druhy a terestrické rastliny sa vyskytovali len ojedinele. V úseku ústiaceho do Dunaja, ktorý býval zvyčajne zarastený makrofytmí, sa v dôsledku povodne ojedinele vyskytovali len dva druhy. Vodný stav v riečnom ramene na ploche č. 2612 bol v hodnotenom roku pomerne priaznivý, dno bolo obnažené len krátkodobo uprostred leta. V najhlbšej časti sa vyskytovali hlavne druhy pravej vodnej vegetácie, s výraznou dominanciou rožkatca ponoreného (*Ceratophyllum demersum*) a pri ústupe invázneho druhu *Elodea nuttallii*. Plytšie úseky boli opäť bohaté obývané močiarnymi druhmi alebo jednoročnými bylinami, vrátane viacerých chránených druhov.

7.4. Vodné mäkkýše

Dunaj

Hodnotenie akvatických malakocenóz v Dunaji je založené na údajoch poskytnutých slovenskou stranou (slovenské pozorovacie plochy č. 2600, 2608 a 2612). Na základe týchto údajov je celý úsek Dunaja (odklonený úsek a úsek pod sútokom odpadového kanála a starého koryta Dunaja) v posledných rokoch charakterizovaný chudobnou malakofaunou, pričom zlomový pokles v počte druhov a abundancii bol zaregistrovaný v roku 2005 po mimoriadnej expanzii nepôvodného, invázneho teodoxu európskeho (*Theodoxus fluviatilis*). Postupné vymiznutie väčšiny druhov v nasledujúcich rokoch bolo pravdepodobne spôsobené interakciou viacerých faktorov - hydrologických, trofických, fyzikálnych a chemických. V súčasnosti má v Dunaji pravidelný a hojný výskyt jedine vyššie spomínaný invázny druh, hoci jeho abundancia bola v hodnotenom roku kvôli povodňovým prietokom výrazne znížená. Malakofauna Dunaja je pravidelne reprezentovaná aj ubikvistickým kopytkom

prirasteným (*Dreissena polymorpha*) a v hodnotenom roku bol zaregistrovaný aj ďalší indiferentný druh.

Lavostranná ramenná sústava

Spoločenstvá vodných mäkkýšov v ramennej sústave na slovenskej strane sú monitorované na plochách č. 2603 a 2604. Na oboch plochách je v posledných rokoch možné registrovať deštrukciu malakocenózy, zanikanie populácií veľkých druhov a výrazný pokles abundancie menších druhov. Deštrukcia spoločenstva na ploche č. 2603 je registrovaná aj napriek vhodným podmienkam pre jeho vývoj, hoci v hodnotenom roku bola malakocenóza druhovo i početnostne bohatšia. Spoločenstvo pozostávalo zo stagnikolných a indiferentných druhov a viaceré z nich boli prítomné po celý rok. Hlavnou príčinou dlhodobej, postupnej deštrukcie malakocenózy na ploche č. 2604 je pravdepodobne častý pokles vodnej hladiny a vplyv invázných druhov rýb. Avšak v hodnotenom roku bol po povodni v júni zaregistrovaný viacnásobný nárast počtu druhov aj ich abundancie. Svoju dominanciu si zachovávajú ubikvistické druhy.

Pravostranná ramenná sústava

Monitoring vodnej malakofauny v hodnotenom roku pokračoval na jedinej ploche v inundácii Dunaja. Vzorky boli odoberané z temporárneho jazera v centrálnej časti ostrova Pálfi a z okolitých močiarov a depresí. Všetky tieto vodné plochy do jesene vyschli. Vodné mäkkýše neosídlili jazero ani počas záplavy. Malakofauna v močiaroch a depresiách vykazovala pomerne vysokú druhovú rôznorodosť, ale abundancia zástupcov bola pomerne nízka z dôvodu krátkosti vlhkého obdobia (letné horúčavy nastúpili krátko po júnovej záplave).

Ďalšie poznatky o vývoji akvatických malakocenóz v inundácii Dunaja poskytujú vzorky makrozoobentosu odobraté z Gázfűi Dunaja a Mošonského Dunaja, ktoré sú však vyhodnocované podľa metodiky stanovenej v RSV pre účely hydrobiologického hodnotenia kvality povrchovej vody.

7.5. Vážky (Odonata)

Lavostranná ramenná sústava

Monitorovanie spoločenstiev vážok na plochách č. 2600 a 2608 sa v ostatných rokoch vykonáva v príbrežnej zóne starého koryta Dunaja, ktorá bola zarastená makrofytnými poskytujúcimi vhodný biotop pre vážky. Odonatocenóza na ploche č. 2600 je dlhodobo druhovo i početnostne veľmi chudobná, s častou absenciou zástupcov v jednotlivých vzorkách. V hodnotenom roku boli zaregistrované dva druhy (imága eurytopného a stagnikolného druhu). V rozmanitých biotopoch na ploche č. 2608 bolo na jar a v lete zachytené pomerne bohaté spoločenstvo tvorené z reofilných, semireofilných a stagnikolných druhov. Aj abundancia zástupcov bola pomerne vysoká. Rôznorodé a bohaté spoločenstvo bolo opäť zaregistrované v riečnom ramene na ploche č. 2603, čo svedčí o rozmanitosti biotopu. Po zaplavení mŕtveho ramena na ploche č. 2604 v júni bola odonatocenóza opäť druhovo bohatá, pričom druhy zaradené do Červeného zoznamu Slovenska svedčia o vysokej hodnote biotopu. Spoločenstvo pozostáva hlavne z druhov typických pre prehrievané vody. Rôznorodé biotopy (periodické vody, menšie a väčšie riečne ramená) na ploche č. 2612 poskytujú

priaznivé podmienky pre druhy vážok s rôznymi ekologickými nárokmi, vrátane viacerých chránených a ohrozených druhov.

Pravostranná ramenná sústava

Monitoring odonatocenóz na doterajších monitorovacích lokalitách bol v predchádzajúcom roku prerušený. Určité poznatky o vývoji odonatocenóz inundácie Dunaja poskytujú vzorky makrozoobentosu odobraté z Gázfúi Dunaja a Mošonského Dunaja, ktoré sú však vyhodnocované podľa metodiky stanovenej v RSV pre účely hydrobiologického hodnotenia kvality povrchovej vody.

7.6. Kôrovce (Perloočky - Cladocera, Veslonôžky - Copepoda)

Dunaj

Hodnotenie vývoja spoločenstiev perloočiek a veslonôžok je založené na výsledkoch slovenskej strany na monitorovacích plochách č. 2600 a 2608, ktoré sa nachádzajú na odklonenom úseku Dunaja. Spoločenstvá perloočiek a veslonôžok sú v posledných rokoch nestabilné a sú druhovo i početnostne chudobné. Avšak po povodni v júni bolo pozorované mierne zlepšenie. Zo zdrže a z ramennej sústavy boli do starého koryta Dunaja vyplavené euplanktonické druhy perloočiek i veslonôžok. Zvýšil sa tak aj celkový podiel tejto ekologickej skupiny v rámci prítomných spoločenstiev. Vo vzorkách sa objavili aj druhy preferujúce eupotamal.

Ľavostranná ramenná sústava

Z hľadiska vývoja spoločenstiev perloočiek a veslonôžok v riečnom ramene na ploche č. 2603 pokračuje trend z predchádzajúcich rokov. Spoločenstvá sú druhovo i početnostne chudobné, dominujú tychoplanktonické druhy, ktoré sú vyplavované z bohatšie obývaného litorálu. Aj keď boli spoločenstvá perloočiek v hodnotenom roku mierne bohatšie, je možné konštatovať, že v trvalo prietochnom riečnom ramene nie sú optimálne podmienky pre rozvoj planktonických kôrovcov.

Trend vývoja spoločenstiev perloočiek a veslonôžok v mŕtvom ramene na ploche č. 2604 naznačoval v ostatných rokoch zhoršovanie trofických podmienok z dôvodu izolácie. Zaplavenie plochy v júni malo pozitívny vplyv, ktorý sa prejavil prerušením trendu klesania druhovej diverzity (hlavne v prípade perloočiek) a poklesu zastúpenia druhov preferujúcich paleopotamal, ktoré boli nahradené druhmi preferujúcimi eupotamal, ako aj poklesu výskytu tychoplanktonických druhov. V oboch spoločenstvách dominovali druhy pravých planktonitov. Monitorovacia plocha je z hľadiska planktonických kôrovcov považovaná za faunisticky významný biotop.

Spoločenstvá perloočiek a veslonôžok na ploche č. 2608 boli aj v hodnotenom roku druhovo i početnostne bohaté, pričom sa prerušil trend narastania počtu litorálnych druhov. Tieto druhy ustúpili, keď bola litorálna makrovegetácia počas povodne v júni vyplavená, a v dôsledku obnoveného prepojenia s hlavným tokom sa objavili viaceré pelagické druhy. Nepôvodné druhy neboli v hodnotenom roku registrované.

Spoločenstvá planktonických kôrovcov na ploche č. 2612 boli v hodnotenom roku druhovo bohaté a početné vďaka priaznivým vodným stavom, a jednoznačne sa prejavili pozitívne vplyvy obnoveného prepojenia s hlavným tokom. Bol prerušený dlhodobý pokles počtu druhov a zvýšil sa počet euplanktonických druhov. Objavili sa druhy preferujúce eopotamal, pričom bol z dôvodu slabej makrovegetácie zaregistrovaný pokles počtu fytofilných druhov.

Pravostranná ramenná sústava

Odber vzoriek planktonických kôrovcov v hodnotenom roku bol uskutočnený len na jeseň. Vzorka zo Schislerovho ramena preukázala pretrvávanie slabej prítomnosti typických druhov viazaných na makrofyty. Pomerne vysoká početnosť bentickej veslonôžky - plazivky (*Canthocamptus staphylinus*) poukazuje na menšiu hĺbku vody a vyšší obsah sedimentov v ramene. Stabilné ekologické podmienky Lipótskeho močiara odráža dlhodobý pomerne vyrovnaný počet druhov planktonických kôrovcov. V hodnotenom roku bolo zaregistrovaných 12 druhov. Najhojnejší výskyt dosahujú druhy typické pre stojaté vody viazané na makrofyty. Dlhodobá slabá osídlenosť Čákáňského Dunaja môže súvisieť so silnejším prúdením vody, keďže riečne rameno tvorí súčasť systému dotácie vody do inundačnej oblasti. V hodnotenom roku bol registrovaný výskyt jednej bentickej perloočky a jednej bentickej veslonôžky. Prítomnosť týchto druhov môže naznačovať vyšší obsah sedimentov v riečnom ramene. Na monitorovacej lokalite v Zátोňskom Dunaji, ktorá sa nachádza v oblasti chránenej proti povodňiam, nebol v jesennej vzorke zaregistrovaný výskyt žiadnych perloočiek ani veslonôžok. Dlhodobé výsledky však naznačujú stabilitu biotopu, spoločenstvá pozostávajú najmä z druhov typických pre stojatú vodu viazané na makrofyty a vzorky potvrdzujú výskyt viacerých vzácných druhov.

7.7. Podenky a potočníky (Ephemeroptera, Trichoptera) a ostatné skupiny makrozoobentosu

Slovenská strana vykonáva monitoring podeniek a potočníkov v súlade s metodikou stanovenou v Dohode z roku 1995, metodika monitorovania makrozoobentosu (podenky, potočníky, vážky a vodné mäkkýše) podľa Rámcovej smernice o vode bola zavedená v rámci monitorovania kvality povrchových vôd (Časť 2 - Kvalita povrchových vôd). Maďarská strana vykonáva vzorkovanie makrozoobentosu podľa metodiky RSV od roku 2006 na dvoch lokalitách: v Gázfűi Dunaji pri Dunaszigete - Galamboš a v Mošonskom Dunaji pri Dunaszegu. Oba sledované úseky tokov je možné na základe ich hydrologického charakteru zaradiť do typu vodných útvarov: bočné ramená bezprostredne prepojené s Dunajom. Vzorky sú hodnotené podľa národnej metodiky hodnotenia makrozoobentosu - maďarský multimetrický index pre makrozoobentos - HMMI (*Hungarian Macroinvertebrate Multimetric Index*). Vyhodnotenie ekologického stavu vodných útvarov je založené na celkovom počte druhov, odhade ich denzity a tiež na počte a početnosti typovo-špecifických charakteristických druhov. V rámci monitoringu kvality povrchovej vody (Časť 2 tejto správy) sú vzorky makrozoobentosu na maďarskej strane odoberané v ďalších 11 vodných útvaroch (v Dunaji a v riečnych ramenách), ktorých ekologický stav je podľa výsledkov väčšinou dobrý.

Dunaj

Dunaj je podľa dlhodobých výsledkov slovenskej strany (monitorovacie plochy č. 2600, 2603, 2608 a 2612) obývaný podenkami a potočníkmi sporadicky, avšak v ostatných dvoch rokoch je možné badať obohatenie spoločenstva potočníkov. Prítomnosť potočníkov vo vzorkách bola v podstate celoročná, spoločenstvo bolo tvorené 2-6 reofilnými druhmi. Podenky v mnohých vzorkách opäť absentovali, väčšinou boli zaznamenané 1-2 reofilné druhy na jeseň s nízkou početnosťou. Výsledky získané maďarskou stranou v rámci sledovania kvality povrchových vôd ukazujú, že ekologický stav celého sledovaného úseku Dunaja je dobrý.

Lavostranná ramenná sústava

Z hľadiska spoločenstiev podeniek a potočníkov sú všetky sledované riečne ramená v ľavostrannom inundačnom území (monitorovacie plochy č. 2603, 2604 a 2612) dlhodobo veľmi chudobné. Spoločenstvo podeniek v hodnotenom roku tvorili 1-4 druhy, ktoré vykazovali takmer celoročnú prítomnosť. V niektorých vzorkách bolo zaznamenané zvýšenie abundancie jedného stagnikolného druhu. Spoločenstvo potočníkov je dlhodobo ešte chudobnejšie, v hodnotenom roku sledované lokality obývali iba 1-2 druhy, väčšinou stagnikolné, s nepravidelným výskytom počas roka.

Pravostranná ramenná sústava

Na základe výsledkov hodnotenia makrozoobentosu na monitorovanej lokalite v Mošonskom Dunaji v období medzi rokmi 2006-2013 je možné konštatovať, že z hľadiska celkového počtu druhov, ani z hľadiska ich početnosti neboli pozorované signifikantné rozdiely. Vo vzorkách bol zaregistrovaný vysoký počet typovo-špecifických charakteristických druhov fauny, avšak porovnanie údajov z jednotlivých rokov naznačuje postupné klesanie ich počtu. Podobný trend z hľadiska denzity týchto druhov nie je badateľný. Na základe vypočítaného typovo-špecifického hodnotiaceho indexu je ekologický stav sledovaného úseku Mošonského Dunaja počas sedemročného obdobia dobrý (s výnimkou roka 2007, kedy bol veľmi dobrý).

Výsledky sedemročného obdobia na sledovanej lokalite v Gázfűi Dunaji ukazujú rozdielne hodnoty celkového počtu druhov makrozoobentosu a ich početnosti v jednotlivých rokoch. Podobne sa vyvíjal aj počet typovo-špecifických charakteristických druhov a ich hodnoty denzity. Avšak jednoznačná tendencia vývoja týchto parametrov nebola identifikovaná. Ekologický stav sledovaného úseku toku bol podľa vypočítaného indexu v roku 2013 zlý, kým v období medzi rokmi 2007-2012 bol priemerný a v roku 2006 dobrý. Zhoršenie ekologického stavu v hodnotenom roku však pravdepodobne nenaznačuje degradáciu spoločenstva makrozoobentosu, ale môže odrážať nevhodný termín vzorkovania, kedy bolo toto spoločenstvo neskoro na jeseň už druhovo veľmi chudobné.

7.8. Ryby (Osteichthyes)

Dunaj

Hodnotenie ichtyofauny v Dunaji je založené na výsledkoch slovenských pozorovaní na monitorovacích plochách č. 2600 a 2608 a výsledkoch maďarských pozorovaní na monitorovacích lokalitách č. 10 a 11. Vo všeobecnosti je možné

konštatovať, že ichtyocenóza odkloneného úseku Dunaja je v ostatných rokoch stabilizovaná s pomerne nízkou druhovou diverzitou a abundanciou, pri dominancii eurytopných a nepôvodných inváznych druhov. Dlhodobé výsledky však potvrdzujú prežívanie druhovo bohatej ichtyocenózy, ktorá je tvorená aj viacerými pôvodnými reofilnými druhmi. Výsledky oboch strán naznačujú, že registrovaná ichtyocenóza je pravdepodobne podhodnotená kvôli malej rozlohe vzorkovanej oblasti (mediálna časť toku nie je vzorkovaná) a nízkej frekvencii vzorkovania.

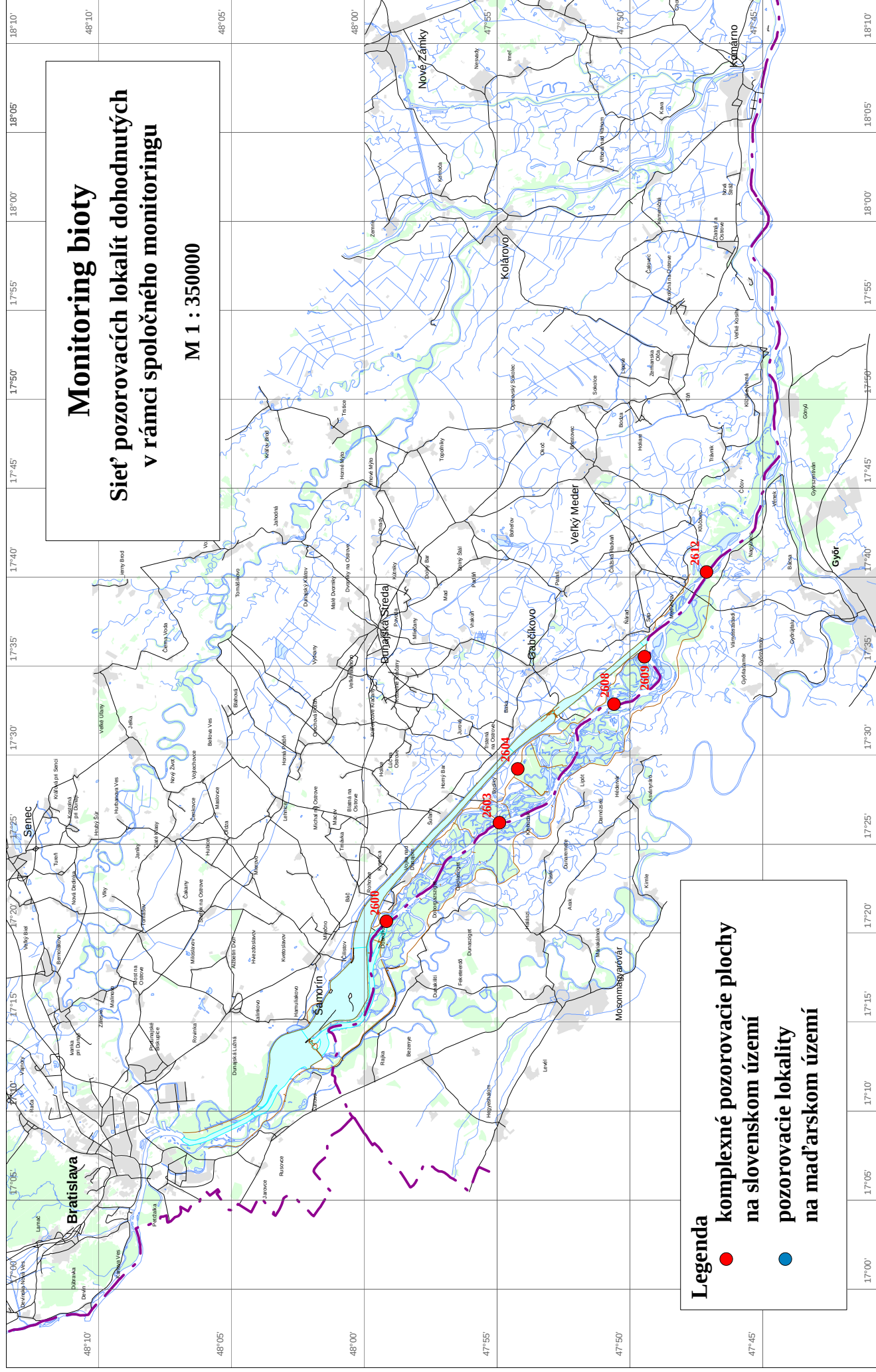
Ľavostranná ramenná sústava

Vývoj ichtyocenóz v ľavostrannej inundačnej oblasti bol v hodnotenom roku pozitívne ovplyvnený júnovou záplavou, keď boli všetky sledované ramená prepláchnuté. Obnovenie prepojenia medzi riečnymi ramenami a hlavným tokom a ostatnými časťami inundačného územia viedlo k zvýšeniu počtu druhov a ich abundancie, len na ploche č. 2612 to nebolo preukázané. V stabilizovanej ichtyocenóze na ploche č. 2603 dlhodobo dominujú eurytopné a indiferentné druhy, s pomerne hojným výskytom nepôvodných druhov býčkov (*Neogobius* sp.). V obvykle chudobnej ichtyocenóze na monitorovanej ploche č. 2604 bol mierny nárast počtu druhov zaregistrovaný už v predchádzajúcom roku. Boli zaznamenané aj druhy, ktoré sú elektrickým agregátom ťažko uloviteľné a v hodnotenom roku sa zvýšila aj ich abundancia. Dominantné postavenie si však zachoval expanzívny sumček čierny (*Ameiurus melas*) a nepôvodná slnečnica pestrá (*Lepomis gibosus*). Väčšina prítomných druhov môže prežívať aj pri vysokej teplote vody a nedostatku kyslíka. Časť riečneho ramena nad prehrádzkou Foki na ploche č. 2608 bola v kontakte s hlavným tokom Dunaja pomerne dlhý čas a prítomná ichtyocenóza bola druhovo bohatá s výskytom niekoľkých reofilných druhov. Avšak abundancia zástupcov bola v porovnaní s predchádzajúcim rokom len polovičná. Predpokladá sa pokračujúci trend zazemňovania v tejto časti ramena. Aj dolná časť riečneho ramena na ploche č. 2608 bola počas povodne v júni prepláchnutá. Po zaplavení druhová diverzita rýb výrazne vzrástla, ale abundancia druhov zostala priemerná. Expanzívne správanie sa inváznych druhov býčkov (*Neogobius* sp.) naďalej nie je v tejto časti ramena pozorované. Ichtocenóza plytkého, zabahneného ramena na monitorovacej ploche č. 2612 ostala druhovo i početnostne chudobná, pravdepodobne aj kvôli rybožravému vtáctvu.

Pravostranná ramenná sústava

Sledovanie ichtyofauny na maďarskom území sa uskutočňovalo na monitorovacích lokalitách č. 4 a 9 v inundácii a na monitorovacích lokalitách č. 5 a 12 v oblasti chránenej proti povodniám, ale vzorkovanie na ploche č. 5 nebolo v hodnotenom roku z technických príčin zrealizované. Ichtyofauna na vzorkovanej lokalite č. 4 v Schislerovom ramene nevykazuje v ostatných rokoch podstatné zmeny druhového zloženia. Abundancia invázneho sumčeka čierneho (*Ameiurus melas*) bola aj v hodnotenom roku nízka, stúpajúci trend bol prerušený. Ichtocenóza na vzorkovanej lokalite č. 9 v Čákáňskom Dunaji je druhovo bohatá. Atypickým je výskyt dvoch reofilných druhov v stojatej vode. Vysokú abundanciu naďalej dosahujú indiferentné a nenáročné druhy. Ichtocenóza na vzorkovanej lokalite č. 12 v Zátoňskom Dunaji je druhovo pomerne bohatá, aj keď v hodnotenom roku nebol zaregistrovaný žiadny nový druh. Pozoruhodný je opätovný výskyt sumca veľkého (*Silurus glanis*).

Obr. 7-1



ČASŤ 8

8.1. Záverečné konštatovania

Na základe výsledkov monitoringu životného prostredia v roku 2013 Poverení zástupcovia pre monitorovanie konštatujú:

1. Vodomerná stanica Bratislava-Devín hrá kľúčovú úlohu pri stanovovaní aktuálneho množstva vody, ktoré sa má prepúšťať do starého koryta Dunaja pod haťou Čunovo. S ohľadom na dohodu odborníkov na monitorovanie povrchovej vody z 15. apríla 2014 vyhodnotenie režimu povrchových vôd v tejto Spoločnej správe zahŕňa ako hydrologický, tak aj kalendárny rok 2013. V prípade hydrologického roka 2013 priemerný ročný prietok vo vodomernej stanici Bratislava-Devín dosiahol $2444 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V prípade kalendárneho roka 2013 priemerný ročný prietok v tejto vodomernej stanici dosiahol $2417 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V oboch prípadoch tento prietok patrí k najvyšším priemerným ročným prietokom na Dunaji. Berúc do úvahy priebeh vodných hladín a prietokov počas roka 2013 je možné konštatovať, že podobne ako v roku 2012 sa v zimnom období vyskytli neobvykle vysoké prietoky. Pokiaľ ide o vodné stavy, začiatkom júna 2013 nastala mimoriadna hydrologická situácia, keď sa vyskytla extrémne veľká povodňová vlna.

Berúc do úvahy záväzky uvedené v medzivládnej Dohode bola slovenská strana povinná prepustiť do koryta Dunaja pod haťou Čunovo priemerný ročný prietok $483 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v prípade hydrologického roka, a $477 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ v prípade kalendárneho roka. Podľa pozorovaní vykonaných na vodomerných staniciach Doborgaz a Helena bol celkový priemerný ročný prietok prepustený do Dunaja pod Čunovom v hydrologickom roku 2013 $517 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, v kalendárnom roku $513 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Podľa modifikovanej metodiky výpočtu priemerného ročného prietoku, prijatej v Spoločnej výročnej správe z monitorovania životného prostredia v roku 2011, bola redukcia prietoku prepusteného do starého koryta Dunaja vykonaná pre obdobie 13 dní. Priemerný ročný prietok v starom koryte Dunaja bol potom v hydrologickom roku $418 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a v kalendárnom roku $414 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo znamená, že slovenská strana splnila priemerný ročný prietok spoločne dohodnutý v medzivládnej Dohode. Na základe spoločne prijatých údajov o prietoku bol prietok v zimnom období nižší než prijateľná odchýlka počas 36 dní v hydrologickom roku alebo 44 dní v kalendárnom roku. Nedostatky v zimnom období nemali významný vplyv na biotu ovplyvneného územia. Na odstránenie týchto nedostatkov sa navrhuje uskutočnenie rokovania so zainteresovanými stranami.

Pokiaľ ide o množstvo vody prepúšťané do Mošonského Dunaja bol priemerný ročný prietok v hydrologickom roku 2013 $40,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, v prípade kalendárneho roka to bolo $41,8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V hydrologickom roku 2013 bolo kvôli údržbárskym prácam na turbínach a nápusťnom objekte prepúšťané znížené množstvo vody počas 81 dní. Znížené množstvo vody bolo prepúšťané aj po dobu 22 dní, počas vysokých prietokov v júni. Napriek týmto obmedzeniam je možné konštatovať, že množstvo vody predpísané v medzivládnej Dohode bolo splnené.

2. V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi neboli v roku 2013 v kvalite povrchovej vody registrované žiadne významné zmeny. Špecifické hydrologické a klimatické podmienky v roku 2013 mali za následok niekoľko vyšších hodnôt ukazovateľov,

ktoré sú ovplyvňované prietokmi. Sledované ukazovatele väčšinou dosiahli podobné alebo vyššie hodnoty ako v roku 2012. Len v prípade odberných miest, ktoré boli vzorkované mimo výskytu povodňových alebo významných prietokových vln, boli hodnoty ukazovateľov podobné alebo nižšie ako v predošlom roku. V porovnaní s predchádzajúcim rokom dosahovala teplota vody a elektrická vodivosť vyššie minimá a maximá. Hodnoty pH kolísali v podobných alebo mierne širších intervaloch. Vyšší počet prietokových vln mal za následok výskyt viacerých vyšších hodnôt obsahu nerozpustených látok, železa a mangánu. Vyššie maximá boli zaznamenané aj v prípade základných kationov a aniónov. Pokiaľ ide o nutrienty, vyššie obsahy sa vyskytli predovšetkým v Dunaji pri Bratislave a Medveďove a v Mošonskom Dunaji. Najviac znečistená voda, pokiaľ ide o koncentráciu živín sa zdá byť povrchová voda v Mošonskom Dunaji pri Vénekú. Kyslíkové pomery v roku 2013 môžu byť klasifikované ako veľmi dobré, s výnimkou pravostranného priesakového kanála, kde nízky obsah kyslíka v lete indikoval zhoršenie kyslíkových pomerov na tomto odbernom mieste. Organické znečistenie bolo v roku 2013 vyššie v porovnaní s predchádzajúcim rokom, čo pravdepodobne súvisí s častým výskytom vysokých prietokov. Hodnoty $CHSK_{Mn}$ boli vyššie najmä v hlavnom toku a v Mošonskom Dunaji, zatiaľ čo hodnoty BSK_5 boli vyššie aj v starom koryte Dunaja, v pravostrannej ramennej sústave a v pravostrannom priesakovom kanáli, na odberných miestach sledovaných maďarskou stranou. Organické znečistenie dokumentované slovenskou stranou bolo nižšie. Pri analýze zmien v obsahu nerozpustených látok na odberných miestach v Dunaji je možné vo všeobecnosti konštatovať, že obsah nerozpustených látok pod zdržou (na odbernom mieste pri Medveďove) je počas povodňových vln nižší než v Dunaji pri Bratislave, čo poukazuje na sedimentačný vplyv zdrže. Anorganické znečistenie povrchovej vody bolo nízke, so sporadickým výskytom vyšších koncentrácií arzénu, ortute a chrómu. Prevažná časť analyzovaných koncentrácií bola pod detekčným limitom použitých analytických metód. Na základe vyhodnotenia znečistenia povrchových vôd ťažkými kovmi podľa platných predpisov na slovenskej aj maďarskej strane je možné konštatovať, že koncentrácie ťažkých kovov v roku 2013 boli v súlade s limitmi pre kvalitu povrchových vôd.

Kolísanie ukazovateľov kvality povrchovej vody v pravostrannej ramennej sústave od zavedenia dotácie vody v roku 1995 sleduje ich kolísanie v Dunaji. Kvalita vody v Mošonskom Dunaji sa v hornom a dolnom úseku rieky odlišuje. Kvalita vody na odbernom mieste pri Čunove/Rajke sleduje kvalitu vody v Dunaji, zatiaľ čo kvalita vody na dolnom úseku Mošonského Dunaja pri Vénekú (nad sútokom s Dunajom) je formovaná jeho prítokmi a lokálnym znečistením zo sídiel. Z hľadiska dlhodobého vývoja znečistenie na tomto odbernom mieste pokleslo, aj keď obsah nutrientov a hodnoty $CHSK_{Mn}$ v porovnaní s ostatnými odbernými miestami stále dosahuje najvyššie hodnoty. Najčistejšia voda je charakteristická pre priesakové kanále, čo vyplýva z jej pôvodu v podzemnej vode.

V súvislosti s odlišnými hydrologickými a klimatickými podmienkami sa vývoj chlorofylu-a v hodnotenom roku, v porovnaní s predchádzajúcim rokom, odlišoval. Hodnoty boli počas roka viac rozkolísané a v závislosti od umiestnenia odberného miesta boli vyššie alebo nižšie. Najväčší rozdiel bol zistený v Mošonskom Dunaji pri Vénekú, kde boli hodnoty chlorofylu-a výrazne nižšie ako v roku 2012. Monitorovanie biologických prvkov kvality povrchovej vody v roku 2013 bolo na spoločne monitorovaných odberných miestach a na odberných miestach

sledovaných maďarskou stranou uskutočnené podľa národných metodík a schém kvality pre jednotlivé biologické prvky kvality v súlade s Rámcovou smernicou o vode. Bol hodnotený fytoplanktón, fytobentos, makrozoobentos a na dvoch lokalitách aj makrofyty. Na základe slovenských výsledkov monitorovania biologických prvkov kvality a po zohľadnení hodnotenia podporných prvkov (fyzikálno-chemických prvkov a syntetických a nesyntetických látok relevantných pre Slovensko) bol ekologický stav povrchovej vody v Dunaji pri Bratislave a v starom koryte Dunaja pri Rajke dobrý. V Dunaji pri Medveďove bol priemerný a v pravostrannom priesakovom kanáli a v Mošonskom Dunaji pri Čunove bol veľmi dobrý. Na základe maďarských výsledkov monitorovania biologických prvkov kvality a po zohľadnení hodnotenia podporných prvkov (fyzikálno-chemických prvkov a ostatných špecifických znečisťujúcich látok) bol dobrý ekologický stav povrchovej vody stanovený v Dunaji pri Medveďove, v starom koryte Dunaja pri Rajke a v pravostrannom priesakovom kanáli pri Rajke. V Mošonskom Dunaji pri Rajke bol dosiahnutý priemerný ekologický stav. Spomedzi ostatných siedmich odberných miest, ktoré sú monitorované maďarskou stranou, bol dobrý ekologický stav stanovený na šiestich odberných miestach v starom koryte Dunaja a v ramennej sústave, zatiaľ čo v Mošonskom Dunaji pri Véneku bol ekologický stav priemerný.

Hodnotenie odberných miest pozorovaných iba slovenskou stranou bolo uskutočnené podľa metodiky používanej v predchádzajúcich rokoch. Bol hodnotený makrozoobentos, fytoplanktón a fytobentos. Sapróbne indexy sa pohybovali v rozmedzí zodpovedajúcom β -mezosaprobite, teda prostrediu, ktoré poskytuje vhodné životné podmienky pre širokú škálu organizmov. Na rozdiel od predchádzajúcich rokov sa v roku 2013 v žiadnom prípade nevyskytla α -mezosaprobita. Abundancia fytoplanktónu bola v hodnotenom roku nižšia než v predchádzajúcom roku a hranica pre masový rozvoj bola prekročená len raz na štyroch miestach vzorkovania (v roku 2012 to bolo jeden až tri krát na desiatich miestach vzorkovania). Aj priemerná ročná abundancia bola na všetkých miestach vzorkovania nižšia. Najvyššia abundancia fytoplanktónu a aj najvyššia priemerná hodnota abundancie bola zaznamenaná na odbernom mieste v zdrži pri Šamoríne. Čo sa týka abundancie fytoplanktónu, ako podstatného determinantu sapróbného indexu biosestónu, je možné konštatovať, že vodné dielo ani v roku 2013 nemalo negatívny vplyv na úroveň saprobity.

Kvalita sedimentov bola hodnotená podľa kanadskej normy CSQG. Podľa výsledkov hodnotenia v roku 2013 je možné konštatovať, že množstvo analyzovaných mikroznečisťovateľov je v ovplyvnenom území nízke a väčšina nameraných hodnôt anorganického aj organického mikroznečistenia bola pod úrovňou prahového účinku (TEL). Pri takýchto hodnotách sa nepriaznivé účinky na biologický život vyskytujú zriedkavo a koncentrácie zodpovedajú nekontaminovanému prírodnému prostrediu. Počet prekročení TEL bol nižší ako v roku 2012. Koncentrácie, ktoré sa pohybovali v intervale $>TEL - < PEL$, zodpovedajú stavu, kedy sa nepriaznivé účinky na biologický život vyskytujú ojedinele. Podobne ako v predchádzajúcom roku sa aj v hodnotenom roku vyskytli koncentrácie nad limitnou hodnotou úrovne pravdepodobného účinku (PEL); v prípade zinku na troch miestach vzorkovania a v prípade ortute na dvoch miestach vzorkovania. Prekročením tejto úrovne sa nepriaznivé účinky na biologický život môžu vyskytovať často. Takéto koncentrácie boli zaznamenané v Mošonskom

Dunaji pri Véneku a v Szigetskom a Ášváňskom ramene v prípade zinku a v starom koryte Dunaja nad a pod dnovou prehrádzkou pri Dunakiliti v prípade ortute. Najvyššie koncentrácie anorganického a organického mikroznečistenia na slovenskom území boli dokumentované v dolnej časti zdrže pri Šamoríne a na maďarskom území na odbernom mieste v Mošonskom Dunaji pri Véneku. Najnižšie znečistenie sedimentu bolo zdokumentované v starom koryte Dunaja pri Sape na slovenskom území a v pravostrannom priesakovom kanáli pri Rajke na maďarskom území.

Na základe porovnania kvality vody vstupujúcej na ovplyvnené územie (miesto vzorkovania pri Bratislave) a kvality vody, ktorá toto územie opúšťa (miesto vzorkovania pri Medved'ove) je zrejmé, že kvalita vody, ktorá systém opúšťa je veľmi podobná kvalite pritekajúcej vody.

3. Hladiny podzemných vôd v hodnotenej oblasti sú primárne ovplyvnené hladinami povrchových vôd v Dunaji a v zdrži. Hladiny podzemných vôd na začiatku hydrologického roka väčšinou kolísali mierne pod dlhodobými priemernými dennými hodnotami a počas zimného obdobia boli na väčšine objektov zaregistrované najnižšie hladiny podzemných vôd. Zvýšené prietoky v apríli a máji prispeli k postupnému zvýšeniu hladín podzemných vôd. Najvýraznejšie stúpnutie hladín podzemných vôd vyvolala extrémna povodňová vlna v júni, kedy boli na väčšine objektov zaznamenané aj najvyššie hladiny podzemných vôd. Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že hladiny podzemných vôd na konci roka boli vyššie než na jeho začiatku.

Čo sa týka zásobovania pravostrannej ramennej sústavy a Mošonského Dunaja vodou je možné na základe hodnotenia režimu podzemných vôd konštatovať, že dotácia vody hrá dôležitú úlohu pri ovplyvňovaní hladín podzemných vôd v oblasti Szigetközu. Ako výsledok opatrení, realizovaných podľa medzivládnej Dohody, v prípade priemerných prietokov v Dunaji nastalo významné stúpnutie hladín podzemných vôd. Stúpnutie v hornej časti Szigetközu a okolo zdrže je zmenšené v dôsledku zníženia priepustnosti dna zdrže. Určitý vplyv majú aj nepriaznivé zmeny v režime transportu sedimentov Dunaja, ktoré pravdepodobne súvisia s opatreniami na rakúskom úseku Dunaja tesne nad Bratislavou realizovanými v posledných rokoch. V prípade nízkych prietokov v Dunaji zostali priemerné hladiny podzemných vôd väčšinou bez zmien. Pokles v dolnej časti Szigetközu odráža nepriaznivý vplyv erózie koryta v odpadovom kanáli a pod sútokom odpadového kanála a starého koryta Dunaja. Zlepšenie tejto situácie sa očakáva po dokončení stavebných prác na systéme dotácie vody v tejto časti inundačného územia. Pre podmienky vysokých prietokov je možné registrovať pokles hladín podzemných vôd pozdĺž koryta Dunaja, avšak v určitej vzdialenosti od starého koryta Dunaja neboli v oblasti inundácie pozorované žiadne zmeny a hladina podzemnej vody pozdĺž Mošonského Dunaja bola vyššia.

Výsledky monitorovania stále potvrdzujú potrebu riešenia dotácie vody v dolnej časti inundačného územia na oboch stranách. Na maďarskej strane prebiehajú stavebné práce a po ich dokončení sa očakáva stúpnutie hladín podzemných vôd v dolnej časti Ášváňskej ramennej sústavy a v Bagomérskej ramennej sústave. Pozitívny vplyv dotácie vody by mohol byť účinne podporený opatreniami uplatnenými v starom koryte Dunaja nad sútokom s odpadovým kanálom. Takéto opatrenia môžu zlepšiť celkovú situáciu v dolnej časti územia Szigetközu a v oblasti Istragova na slovenskej strane. Zvýšenie hladín podzemných vôd v páse pozdĺž

starého koryta Dunaja na oboch stranách by mohlo byť zabezpečené len zvýšením hladiny vody v Dunaji opatreniami realizovanými v koryte rieky.

4. Na základe výsledkov dlhodobého monitorovania kvality podzemnej vody na maďarskom území je možné konštatovať, že podzemná voda v hornej časti štrkových sedimentov v Szigetköze sa vyznačuje vyšším obsahom železa a mangánu. Obsahy železa a mangánu na väčšine pozorovacích objektov trvale prekračujú limity pre kvalitu podzemnej vody. Na týchto objektoch sú vyššie aj koncentrácie ukazovateľov, ktoré odrážajú lokálne znečistenie. Lokálne znečistenie je poľnohospodárskeho pôvodu alebo pochádza zo sedimentačných nádrží odpadovej vody. Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že sa obsah nutričov a organických látok v porovnaní s predchádzajúcim rokom výrazne nezmenil. Vyššie obsahy presahujúce medznú hodnotu sú dlhodobejšie registrované iba na niektorých objektoch. Vysoké obsahy v prípade dusičnanov väčšinou klesli a prekročenia limitnej hodnoty sa vyskytujú len ojedinele. Fosforečnany a amónne ióny na niekoľkých objektoch dlhodobo kolíšu nad limitnou hodnotou. Prekročenia sú občas zaznamenávané aj v prípade teploty vody, vápnika, horčíka, draslíka a síranov. Organické znečistenie obvykle spĺňa medznú hodnotu. V priebehu monitorovania sa na niektorých objektoch z času na čas vyskytli hodnoty prekračujúce limit, avšak od roku 2008 to bolo len raz.

Kvalita podzemnej vody v hlbších horizontoch v Szigetköze je monitorovaná studňami používanými pre zásobovanie pitnou vodou. Koncentrácie železa a mangánu sú nižšie v studniach, kde sa voda čerpá z väčšej hĺbky. V oblasti Győru obsahy železa a mangánu prekračujú limitné hodnoty pre kvalitu pitnej vody alebo oscilujú okolo nich. V týchto studniach sú vyššie aj koncentrácie amónneho iónu a obsahy organických látok, ktoré však kolíšu pod dohodnutými limitnými hodnotami. Voda čerpaná v severnej časti Szigetközu je vyhovujúcej kvality a kvalita podzemnej vody je charakteristická vysokou stabilitou. Vo všeobecnosti je kvalita podzemnej vody v studniach produkujúcich pitnú vodu (ojedinele po úprave) vhodná pre zásobovanie pitnou vodou.

Na základe výsledkov dlhodobého pozorovania kvality podzemnej vody na slovenskom území je možné konštatovať, že sledované ukazovatele kvality podzemnej vody vo vodárenských zdrojoch väčšinou spĺňajú dohodnuté limity pre kvalitu podzemnej vody. Výnimkami sú vodárenské zdroje pri Bodíkoch a Kalinkove. Vo vodárenskom zdroji Bodíky mangán prekračuje kvalitatívny limit pri každom vzorkovaní a ojedinele sa vyskytne aj vyššia koncentrácia železa. Vo vodárenskom zdroji pri Kalinkove sa občas vyskytne obsah mangánu, ktorý nespĺňa príslušný limit (v roku 2013 dve mierne prekročenia). V prípade pozorovacích objektov je prekročenie limitných hodnôt častejšie a vyskytuje sa na viacerých objektoch. Okrem mangánu a železa sa prekročenia vyskytujú aj u amónnych iónov. Chemické zloženie podzemnej vody v pozorovacích objektoch je podobné chemickému zloženiu vo vodárenských zdrojoch v ich blízkosti. Kvalita podzemnej vody v pozorovacích objektoch väčšinou odráža lokálne vplyvy. Na základe dlhodobých meraní je možné konštatovať, že organické znečistenie počas sledovaného obdobia pokleslo. Nutrienty sa na monitorovaných objektoch dlhodobo vyskytujú v nízkych koncentráciách. V hodnotenom roku 2013 neboli v kvalite podzemnej vody zaregistrované žiadne významné zmeny.

Anorganické a organické mikroznečistenie podzemnej vody v roku 2013, monitorované na vybraných objektoch na maďarskom aj slovenskom území, bolo

zistené v koncentráciách pod limitnými hodnotami pre hodnotenie kvality podzemnej vody.

5. V roku 2013 boli na maďarskej strane realizované len dve merania pôdnej vlhkosti. Merania boli uskutočnené na lesných monitorovacích plochách v oblasti inundácie a na poľnohospodárskych monitorovacích plochách v oblasti chránenej proti povodňam. Vo všeobecnosti boli vlhkosť podmienky pôdy pozitívne ovplyvnené množstvom zrážok v zimnom období, v máji a júni a veľkou povodňovou vlnou v júni. Na druhej strane bol obsah pôdnej vlhkosti nepriaznivo ovplyvnený vysokými teplotami vzduchu a suchom v júli. Kvôli nízkemu počtu meraní nebolo možné hodnotiť vývoj pôdnej vlhkosti, alebo porovnať výsledky s predchádzajúcimi rokmi.

Čo sa týka vývoja pôdnej vlhkosti na monitorovacích lokalitách umiestnených v poľnohospodárskej oblasti na slovenskej strane je možné konštatovať, že obsah pôdnej vlhkosti je počas celého obdobia sledovania stabilný. Od roku 2004 bolo možné pozorovať mierny nárast obsahu pôdnej vlhkosti, zatiaľ čo pozícia a kolísanie hladiny podzemnej vody zostali väčšinou nezmenené. V posledných troch rokoch je však možné vidieť mierny pokles hladiny podzemnej vody, najmä na dvoch pozorovacích lokalitách. V roku 2013 kolísanie obsahu pôdnej vlhkosti v oboch hĺbkových intervaloch záviselo na klimatických podmienkach, ale počas povodne v júni boli vrstvy v hĺbke okolo 2 m čiastočne ovplyvnené hladinou podzemnej vody. Pôdne vrstvy boli dobre zásobené počas zimného obdobia, maximálne hodnoty boli zaznamenané vo februári 2013. Obsah pôdnej vlhkosti začal v apríli výrazne klesať a pokles pokračoval bez väčších výkyvov až do konca augusta, kedy boli zaznamenané najnižšie obsahy pôdnej vlhkosti.

Vlhkosť pôdy v inundačnej oblasti, spolu s hladinou podzemnej vody a zrážkami, je vysoko závislá na prírodných alebo umelých záplavách. V roku 2013 sa vyskytla extrémne veľká povodeň v júni, kedy bolo inundačné územie zaplavené od 3 do 16 dní. Okrem tejto veľkej povodne sa ďalšia malá povodeň vyskytla v januári a v priebehu roka sa vyskytlo niekoľko prietokových vln. Vo všeobecnosti začal obsah pôdnej vlhkosti stúpať na začiatku roka, vďaka malej povodňovej vlne v januári. Pokles začal v apríli, ale bol prerušený zaplavením inundačného územia. Po povodňovej vlne pôdna vlhkosť prudko klesla. Vlhkosť pôdy bola v júli a auguste nepriaznivo ovplyvnená nízkymi prietokmi v Dunaji, ktoré, spolu s vysokými teplotami vzduchu, spôsobili zníženie obsahu vody v pôde. Na väčšine monitorovacích miest sa minimálne hodnoty vyskytli v auguste a septembri. Maximálne priemerné hodnoty sa vyskytli tesne po povodňovej vlne v júni, ale vysoké hodnoty boli zaznamenané aj počas zimného obdobia vo februári a marci. Pokiaľ ide o minimálne a maximálne priemerné hodnoty je možné vo všeobecnosti konštatovať, že na väčšine monitorovacích miest boli vyššie ako v predchádzajúcom roku.

6. Vývoj lesných porastov podľa výsledkov slovenskej strany nevykazoval v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi významné rozdiely. Bonitné zatriedenie výškovej prírastavosti na väčšine sledovaných lesných porastov zostáva v podstate nezmenené. Väčšina porastov sa vyznačuje intenzívnou alebo strednou prírastavosťou, avšak na niekoľkých monitorovaných porastoch je možné vidieť mierny pokles intenzity prírastavosti, pravdepodobne z dôvodu dosiahnutia kulminančného veku. Vo všeobecnosti bol rast stromov v roku 2013 v prvých mesiacoch vegetačného obdobia intenzívny. Počas povodne sa rast výrazne

spomalil, ale po povodni dosiahol v júli veľmi vysoké hodnoty. Hodnoty v auguste a septembri už boli na úrovni predchádzajúcich rokov. Výskyt nulových týždňových obvodových prírastkov počas vegetačného obdobia nebol na väčšine sledovaných porastov zaznamenaný. Rastové obdobie bolo v hodnotenom roku opäť pomerne dlhé. Iniciácia rastu bola vo všetkých porastoch zaznamenaná začiatkom alebo v polovici apríla. Rast na niekoľkých stromoch končil v druhej polovici septembra, ale mnoho z nich rástlo aj v čase ukončenia pozorovania na konci septembra. V hodnotenom roku bolo možné identifikovať jasný rastový vrchol v júli, po dlhotrvajúcom zaplavení inundačného územia, ale vyššie hodnoty boli zaznamenané aj v auguste. Zdravotný stav sledovaných porastov šľachtených topoľov je naďalej dobrý.

V roku 2013 pokračovalo monitorovanie lesov v Szigetköze. Dendrometrické charakteristiky a zdravotný stav lesných porastov bol na maďarskej strane sledovaný na 14 monitorovacích lokalitách, ktoré sa nachádzajú v inundačnom území. Na základe analýzy aktuálnych rastových charakteristík lesných porastov je možné konštatovať, že z hľadiska vývoja lesných porastov nebol zaregistrovaný žiadny nový jav, ktorý by sa líšil od trendov predchádzajúcich rokov. Rastové charakteristiky lesných porastov sa vyvíjali v súlade s očakávaným rastom, výskyt suchárov bol zanedbateľný. Na monitorovaných plochách prevládajú topoľové porasty, čo zodpovedá súčasnému zloženiu stromov v oblasti Szigetközu. Najväčšiu časť lesných porastov tvorí šľachtený topoľ "Pannonia".

7. V roku 2013 bol monitoring dohodnutých skupín rastlín a živočíchov uskutočnený na slovenskom a maďarskom území. Výnimkou je sledovanie makrofytov a spoločenstva vážok, ktoré bolo na maďarskom území pozastavené alebo bolo hodnotené podľa metodiky RSV. Zaplavenie inundácie v júni výrazne ovplyvnilo výsledky monitorovania, keď bola pozorovaná čiastočná deštrukcia bylinnej vrstvy. Fytocenózy na väčšine slovenských monitorovacích plôch je možné považovať za stabilné. Invázne druhy boli eliminované zaplavením. Obnovenie dotácie vody v hornej časti inundačného územia na slovenskej strane zlepšilo vlhkostné podmienky, ale v lete bola kvôli povodni a bagrovacím prácam pozorovaná deštrukcia bylinnej vrstvy. Po tomto narušení sa objavilo niekoľko synantropných druhov, ale ich prežitie v nasledujúcich rokoch sa neočakáva. Na predtým narušených monitorovacích plochách je registrovaný postupný ústup synantropných a inváznych druhov. Na ostatných plochách je možné potvrdiť pretrvávajúce súčasné trendy; dominanciu pôvodných nitrofilných druhov a ústup ruderalných druhov. Čo sa týka monitorovacích lokalít na maďarskej strane je možné konštatovať, že bylinná vrstva bola podobne zničená po júnovej povodni a jej pokryvnosť v júli dosiahla len 30-40 %. Plocha lúky na monitorovacej lokalite pri Dunaszigete postupne klesá a bez antropogénneho zásahu sa bývalá homogénna lúka postupne premení na javorový les. Po holorube na lokalite č. 30 pred dvoma rokmi bola pozorovaná kompletná transformácia bylinného podrastu, v súčasnosti dominujú burinné a ruderalné druhy.

Spoločenstvá terestrických mäkkýšov boli v hodnotenom roku priaznivo ovplyvnené zaplavením. Na monitorovacích plochách na slovenskej strane, ktoré boli vyťažené holorubom, boli zistené malakocenózy v rôznych štádiách regenerácie. Malakocenózy na ostatných monitorovacích plochách sú stabilizované na úrovniach typických pre rôzne varianty nížinného lesa. Väčšina plôch bola po povodni v júni osídlená niekoľkými polyhygrofilnými a vlhkomilnými druhmi. Malakocenóza na

znovu zalesnenej ploche je druhovo chudobná a väčšina vlhkomilných druhov vymizla. Predpokladá sa však, že v postupne sa zapájajúcom mladom topoľovom poraste môže malakocenóza zregenerovať. Pozitívny vplyv povodne bol potvrdený aj na monitorovacej lokalite v maďarskej inundácii. Počet zaregistrovaných druhov prekročil celkový počet druhov nájdených v priebehu celého sledovaného obdobia. Malakocenóza na monitorovacej lokalite v lese Felső potvrdzuje stabilitu nenarušeného lesa v oblasti chránenej proti povodňam.

Vodná vegetácia v inundačnom území na slovenskej strane bola zdecimovaná silnou povodňou v júni. Druhy pravej vodnej vegetácie a močiarne druhy dosiahli len nepatrnú pokryvnosť. Neskôr, vďaka priaznivým podmienkam, sa hydrofyty čoraz viac rozvíjali. Plytšie úseky boli opäť bohato obývané močiarnymi druhmi alebo ročnými bylinami, vrátane niekoľkých chránených druhov. Monitoring makrofytov v starom koryte Dunaja bol uskutočňovaný len na maďarských monitorovacích lokalitách, ale sledovanie týchto lokalít je od roku 2011 pozastavené. Monitorovanie makrofytov v maďarskom inundačnom území a v oblasti chránenej proti povodňam bolo prerušené v roku 2012.

Podľa údajov z monitorovania je v posledných rokoch celý úsek Dunaja charakterizovaný chudobnou akvatickou malakofaunou. Zlom v poklese počtu druhov a abundancii bol zaznamenaný v roku 2005 po mimoriadnej expanzii nepôvodného invázneho teodoxu európskeho (*Theodoxus fluviatilis*). Postupné vymiznutie väčšiny druhov v nasledujúcich rokoch bolo pravdepodobne spôsobené interakciou viacerých faktorov - hydrologických, trofických, fyzikálnych a chemických. V súčasnosti má v Dunaji pravidelný a hojný výskyt iba invázny druh *Theodoxus fluviatilis* a ubikvistický druh *Dreissena polymorpha*, aj keď ich početnosť bola v hodnotenom roku kvôli povodňovým prietokom výrazne znížená. V ramennej sústave na slovenskej strane je možné v posledných rokoch registrovať deštrukciu malakocenózy. Úbytok populácií a pokles početnosti v riečnych ramenách je zaznamenávaný aj napriek vyhovujúcim podmienkam pre ich rozvoj. V hodnotenom roku však bola malakocenóza druhovo bohatšia a početnejšia. Limitujúcim faktorom v mŕtvych ramenách je pravdepodobne častý pokles hladiny vody a vplyv inváznych druhov rýb. Avšak v hodnotenom roku bol po povodni v júni zaregistrovaný viacnásobný nárast počtu druhov a ich abundancie. Svoju dominanciu si zachovávajú ubikvistické druhy mäkkýšov. Monitoring vodnej malakofauny v hodnotenom roku na maďarskej strane pokračoval na jedinej ploche v inundačnej oblasti. Vzorky boli odobraté z dočasného jazera v centrálnej časti Pálfiho ostrova a z okolitých močiarov a depresí. Všetky tieto vodné útvary do jesene vyschli. Vodné mäkkýše nekolonizovali jazero dokonca ani počas povodne. Malakofauna v močiaroch a depresiách vykazovala pomerne vysokú druhovú rôznorodosť, ale abundancia zástupcov bola relatívne nízka z dôvodu krátkosti vlhkého obdobia.

Výsledky slovenskej strany ukazujú prítomnosť pomerne bohatých spoločenstiev vážok. Boli nájdené na jar a v lete a pozostávali z reofilných, semireofilných a stagnikolných druhov. Aj početnosť zástupcov bola pomerne vysoká. Väčšina sledovaných riečnych ramien a zarostenej príbrežnej zóny hlavného toku poskytuje rozmanité typy biotopov, ktoré sú obývané druhmi s rôznymi ekologickými nárokmi, vrátane mnohých chránených a ohrozených druhov. Monitoring odonatocenóz na monitorovacích lokalitách na maďarskom území bolo prerušené v predchádzajúcom roku. Niektoré poznatky o vývoji odonatocenóz v inundácii

Dunaja poskytujú vzorky makrozoobentosu odobraté z Gázfűi Dunaja a Mošonského Dunaja, ktoré sú však hodnotené podľa metodiky stanovenej v RSV pre účely hydrobiologického hodnotenia kvality povrchových vôd.

Sledovaný úsek Dunaja je podľa slovenských výsledkov slabo obývaný spoločenstvami perloočiek a veslonôžok. Spoločenstvá perloočiek a veslonôžok sú v ostatných rokoch nestabilné a sú druhovo a početnostne chudobné. Avšak po povodni v júni bolo pozorované mierne zlepšenie, keď boli do Dunaja vyplavené euplanktonické druhy perloočiek a veslonôžok zo zdrže a riečnych ramien. Spoločenstvá perloočiek a veslonôžok v inundačnej oblasti boli väčšinou druhovo i početnostne bohaté. Vďaka júnovej povodni bola obnovená konektivita s hlavným tokom a objavili sa viaceré pelagické druhy. V mŕtvom ramene bol zaznamenaný pokles druhov preferujúcich paleopotamal, ktoré boli nahradené druhmi preferujúcimi eopotamal. Vzorkovanie planktonických kôrovcov v hodnotenom roku na maďarskej strane bolo uskutočnené iba na jeseň. Vzorka zo Schislerovho riečneho ramena potvrdila pretrvávajúcu slabú prítomnosť typických druhov viazaných na makrofyty. Na monitorovacej lokalite v Zátóňskom Dunaji, ktorá sa nachádza v oblasti chránenej proti povodňam, neboli v jesennej vzorke zaregistrované žiadne druhy perloočiek alebo veslonôžok. Avšak dlhodobé výsledky naznačujú stabilitu biotopu, spoločenstvá pozostávajú najmä z druhov typických pre stojatú vodu viazané na makrofyty a vzorky potvrdzujú výskyt viacerých vzácnych druhov.

Slovenská strana vykonáva monitoring podeniek a potočníkov v súlade s metodikou stanovenou v Dohode z roku 1995. Dunaj je podľa dlhodobých výsledkov slovenskej strany obývaný podenkami a potočníkmi sporadicky, avšak v ostatných dvoch rokoch je možné badať obohatenie spoločenstva potočníkov. Všetky sledované riečne ramená v ľavostrannom inundačnom území sú dlhodobo veľmi chudobné. Spoločenstvo podeniek v hodnotenom roku tvorili 1-4 druhy, spoločenstvo potočníkov bolo reprezentované len 1-2 druhmi, s nepravidelným výskytom počas roka. Maďarská strana vykonáva vzorkovanie podľa metodiky RSV od roku 2006. Výsledky získané maďarskou stranou v rámci sledovania kvality povrchových vôd ukazujú, že ekologický stav celého sledovaného úseku Dunaja je dobrý. Výsledky sedemročného obdobia na sledovanej lokalite v Gázfűi Dunaji ukazujú rozdielne hodnoty celkového počtu druhov makrozoobentosu a ich početnosti v jednotlivých rokoch. Avšak jednoznačná tendencia vývoja týchto parametrov nebola identifikovaná.

Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že ichtyocenóza odkloneného úseku Dunaja je v posledných rokoch stabilizovaná s relatívne nízkou druhovou diverzitou a početnosťou, s dominanciou eurytopných a nepôvodných inváznych druhov. Avšak dlhodobé výsledky potvrdzujú prežívanie druhovo bohatej ichtyocenózy, ktorá sa skladá aj z niekoľkých pôvodných reofilných druhov. Výsledky oboch strán naznačujú, že registrovaná ichtyocenóza je kvôli malej rozlohe vzorkovaných plôch a nízkej frekvencii monitorovania pravdepodobne podhodnotená. Vývoj ichtyocenózy v ľavostrannom inundačnom území bol v hodnotenom roku pozitívne ovplyvnený povodňou v júni, keď boli všetky sledované riečne ramená prepláchnuté. Obnova prepojenia medzi riečnymi ramenami a hlavným tokom a ostatnými časťami inundačného územia viedla k zvýšeniu počtu druhov a ich abundancie. Na niektorých monitorovacích plochách si dominantné postavenie zachoval nepôvodný invázny sumček čierny (*Ameiurus melasy*) a slnečnica pestrá (*Lepomis gibosus*).

Pozorovanie ichtyofauny na maďarskom území bolo uskutočnené na dvoch monitorovacích lokalitách v inundačnej oblasti a na jednej monitorovacej lokalite v oblasti chránenej proti povodňiam. Ichtyofauna v inundačnej oblasti je pomerne druhovo bohatá a v posledných rokoch nevykazuje významné zmeny v druhovom zložení. Ichtyocenóza na odbernom mieste v oblasti chránenej proti povodňiam v Zátoňskom Dunaji je pomerne druhovo bohatá, aj keď v hodnotenom roku nebol zaregistrovaný žiadny nový druh. Pozoruhodný je opätovný výskyt sumca veľkého (*Silurus glanis*).

8.2. Odporúčania

Odporúčania uvedené v tejto kapitole budú záväzné pre obe Strany a nevyžadujú ďalšie schvaľovanie, keď túto Spoločnú výročnú správu schvália a podpíšu Poverení zástupcovia pre monitorovanie.

1. V zimnom období počas nízkych prietokov na Dunaji sa často vyskytuje deficit prietokov vyšší ako prijateľná odchýlka $\pm 7\%$ (priemerný denný prietok nižší ako $250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Z tohto dôvodu maďarskí odborníci navrhujú uskutočniť rokovania zainteresovaných strán s cieľom odstránenia tohto nedostatku.
2. Odborníci pre monitorovanie povrchových a podzemných vôd slovenskej a maďarskej strany na základe hodnotenia roku 2013 navrhujú zmeniť hodnotené obdobie z hydrologického roka na kalendárny rok. Zmenu hodnotiaceho obdobia navrhujú uplatniť pre rok 2015 s odporúčaním, aby sa hodnotenie roku 2014 uskutočnilo tak ako v roku 2013, t.j. hodnotenie bude zahŕňať ako hydrologický, tak aj kalendárny rok. Odborníci zmenu hodnotiaceho obdobia navrhujú v záujme zosúladenia hodnotenia povrchových a podzemných vôd s hodnotením ostatných zložiek prírodného prostredia (kvalita vôd, pôdna vlhkosť, les a biota).

PRÍLOHA A.1.

DOHODA
MEDZI VLÁDOU SLOVENSKEJ REPUBLIKY A MAĎARSKEJ REPUBLIKY
O NIEKTORÝCH DOČASNÝCH TECHNICKÝCH OPATRENIACH A PRIETOKOCH
DO DUNAJA A MOŠONSKÉHO RAMENA DUNAJA

Vláda Slovenskej republiky

Vláda Maďarskej republiky

s dohodli takto:

Článok 1

1. Bezodkladne po uzavretí tejto dohody slovenská strana zvýši prietok vody cez odberné zariadenie v Čunove do Mošonského ramena Dunaja na $43 \text{ m}^3/\text{s}$ za predpokladu, že sú splnené hydrologické a technické podmienky, špecifikované v prílohe 1 k tejto dohode. Toto množstvo zahŕňa prietok vody z priesakového kanála na pravej strane nádrže zo slovenského územia na maďarské územie.
2. Príslušné slovenské a maďarské orgány vykonajú na svojom území všetky potrebné opatrenia na to, aby sa umožnil plynulý zvýšený prietok zo slovenského územia na maďarské územie.
3. Voda bude na maďarskom území rozdelená medzi ramenný systém na pravej strane Dunaja, chránené územie a Mošonské rameno Dunaja.

Článok 2

1. Nasledujúci deň po uzavretí tejto dohody bude prietok do hlavného koryta Dunaja pod haťou v Čunove zvýšený na ročný priemer $400 \text{ m}^3/\text{s}$, a to v súlade s prevádzkovými pravidlami, špecifikovanými v prílohe 2 k tejto dohode. Prietoky do hlavného koryta Dunaja cez hať v inundácii sa do výpočtu priemerného prietoku nerátajú.
2. Počas výstavby prehrádzky podľa článku 3 sa bude prietok do hlavného koryta Dunaja pod Čunovom regulovať podľa prílohy 3 k tejto dohode.

Článok 3

1. V hlavnom koryte Dunaja v rkm 1843 postaví maďarská strana prehrádzku, sčasti pretekanú vodou. Hlavné parametre prehrádzky sú špecifikované v prílohe 4 k tejto dohode.
2. Strany zabezpečia bezodkladne vydanie administratívnych povolení, ktoré sú požadované príslušnými národnými predpismi pre výstavbu a údržbu prehrádzky podľa tejto dohody.
3. Náklady na výstavbu a údržbu prehrádzky ponesie maďarská strana.
4. Výstavba prehrádzky sa začne najneskôr 10 dní po uzavretí tejto dohody a predpokladá sa, že bude dokončená do 50 dní odo dňa začatia prác.

Článok 4

Obe strany sa zaväzujú, že si budú vymieňať údaje zo systému monitorovania životného prostredia z tých oblastí, ktoré sú potrebné pre vyhodnotenie dopadov opatrení predvídaných v článkoch 1-3. Zhromaždené údaje sa budú pravidelne vymieňať a spoločne a periodicky vyhodnocovať s cieľom predkladať stranám odporúčania. Monitorovacie miesta, sledované hodnoty, frekvencia výmen, metodológia a frekvencie spoločného vyhodnocovania sa uvádzajú v prílohe 5 k tejto dohode.

Článok 5

1. V prípade, že sa niektorá strana domnieva, že druhá strana nedodržiava túto dohodu a nepresvedčí druhú stranu, že dohodu porušuje, táto strana môže požiadať o dobré služby Komisiu Európskej Únie a obe strany súhlasia, že budú spolupracovať s jej expertmi a zoberú náležite do úvahy ich stanoviská.
2. Ak z akéhokoľvek dôvodu nebudú dobré služby poskytnuté alebo zlyhajú, a podstatné porušovanie pokračuje, dotknutá strana môže ukončiť túto dohodu s mesačnou výpovednou lehotou.

Článok 6

Táto dohoda má dočasný charakter do doby vynesenia rozsudku Medzinárodného súdneho dvora v spore týkajúcom sa Sústavy vodných diel Gabčíkovo-Nagymaros a nedotýka sa existujúcich práv a záväzkov strán, ani príslušných stanovísk v spore pred súdom a v každom prípade, pokiaľ sa nedohodne inak, jej platnosť skončí 14 dní po vynesení rozsudku Medzinárodného súdneho dvora v spore o Sústavu vodných diel Gabčíkovo-Nagymaros.

Článok 7

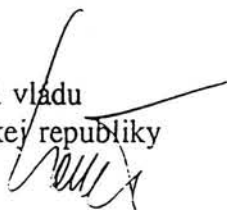
o ukončení platnosti tejto dohody a pokiaľ nebude dohodnuté, či rozhodnuté inak, Maďarsko odstráni
sua vlastné náklady prehrádzku, spomínanú v článku 3.

Článok 8

Táto dohoda nadobudne platnosť dňom jej podpisu.

Vyhotovené v Budapešti, dňa 19. apríla 1995, v dvoch vyhotoveniach v slovenskom, maďarskom a
anglickom jazyku, pričom anglický text je v prípade rozporu rozhodujúci.

Za vládu
Slovenskej republiky



Za vládu
Maďarskej republiky



**Hydrologické a technické podmienky zvýšenia prietokov do
Mošonského Dunaja**

- 1/ Zvýšený prietok do Mošonského ramena a do pravostranného priesakového kanála zdrže Hrušov z 20 m³/s na 43m³/s bude zabezpečený za nasledujúcich hydrologických a technických podmienok:
 - 1.1 Ak rozdiel hladín v zdrži Hrušov a v Mošonskom ramene pri odbernom objekte bude minimálne 5,10 m.
 - 1.2 Ak hladina v zdrži Hrušov bude minimálne na kóte 130,40 m Bpv.
 - 1.3 Ak hladina vody v Mošonskom ramene pri odbernom objekte nepresiahne kótu 125,30 m Bpv.
 - 1.4 Ak vtoky do odberného objektu budú voľné. Pri prietoku v Dunaji nad 4000m³/s (zatopenie inundačného územia nad zdržou) nastáva zvýšený pohyb splavenín, čo môže obmedziť množstvo odoberanej vody.
 - 1.5 Ak nenastane porucha v elektrizačnej sústave. V prípade poruchy v elektrizačnej sústave alebo inej poruchy energetického zariadenia vypadne automaticky z prevádzky celé energetické zariadenie a kapacita odberného objektu sa zníži na polovicu.
- 2/ Na žiadosť maďarskej strany slovenská strana zredukuje prietoky na požadované obdobie.
- 3/ Smerodajné spoločné miesto na meranie prietokov vody v Mošonskom ramene je limnograf na ľavom brehu priepichu v km 0,160 na území Slovenskej republiky. Smerodajné spoločné miesto na meranie prietokov vody v pravostrannom kanáli zdrže Hrušov je na vzdúvacom objekte v km 1,1 na území Maďarskej republiky.

Prevádzkový poriadok

Množstvo vody prepúšťanej cez hať Čunovo do hlavného koryta Dunaja je stanovené ako priemerný ročný prietok 400 m³/s.

Ročný priemerný prietok v Bratislave je 2025 m³.

Priemerný ročný prietok do hlavného koryta Dunaja v tom ktorom roku bude zodpovedať vzťahu:

$$V_{\text{Dunaj}} = \frac{(V_{\text{Devín}} \times 400)}{2025}$$

kde :

$V_{\text{Devín}}$ = Priemerný ročný prietok Dunaja v Devíne v konkrétnom roku

V_{Dunaj} = Priemerný ročný prietok hlavného koryta Dunaja v konkrétnom roku

- Vo vegetačnom období bude prietok do hlavného koryta Dunaja vyšší ako mimo vegetačného obdobia.
- Prietok do hlavného koryta Dunaja bude určovaný na základe skutočných prietokov pri Devíne.
- Do ročného priemeru sa nezapočítava prietok prepúšťaný cez hať v inundácii počas povodní.

Prietok v Devíne a k nemu zodpovedajúci prietok pod stupňom Čunovo

Január	Február	Marec	Apríl	Máj	Jún
600 250	600 250	600 250	600 400	600 400	600 400
2200 250	2000 250	1500 250	1100 400	700 400	700 400
2300 251	2100 258	1600 250	1200 400	800 400	800 400
2400 273	2200 280	1700 271	1300 400	900 400	900 400
2500 295	2300 301	1800 392	1400 400	1000 400	1000 418
2600 317	2400 323	1900 314	1500 400	1100 400	1100 440
2700 339	2500 345	2000 336	1600 400	1200 400	1200 462
2800 360	2600 367	2100 358	1700 400	1300 400	1300 483
2900 382	2700 389	2200 380	1800 400	1400 405	1400 505
3000 404	2800 410	2300 401	1900 414	1500 427	1500 527
3100 426	2900 432	2400 423	2000 436	1600 449	1600 549
3200 448	3000 454	2500 445	2100 458	1700 471	1700 571
3300 469	3100 476	2600 467	2200 480	1800 592	1800 592
3400 591	3200 498	2700 489	2300 501	1900 514	1900 600
3500 513	3300 519	2800 510	2400 523	2000 536	4600 600
3600 535	3400 541	2900 532	2500 545	2100 558	
3700 557	3500 563	3000 554	2600 567	2200 580	
3800 578	3600 585	3100 576	2700 589	2300 600	
3900 600	3700 600	3200 600	2800 600	4600 600	
4600 600	4600 600	4600 600	4600 600		

Júl	August	September	Octóber	November	December
600 400	600 400	600 250	600 250	600 250	600 250
700 400	900 400	1100 250	1500 250	1800 250	2000 250
800 400	1000 400	1200 262	1600 250	1900 264	2100 258
900 400	1100 400	1300 283	1700 271	2000 286	2200 280
1000 400	1200 400	1400 305	1800 292	2100 308	2300 301
1100 400	1300 400	1500 327	1900 314	2200 330	2400 323
1200 400	1400 400	1600 349	2000 336	2300 351	2500 345
1300 400	1500 400	1700 371	2100 358	2400 373	2600 367
1400 405	1600 400	1800 392	2200 380	2500 395	2700 389
1500 427	1700 421	1900 414	2300 401	2600 417	2800 410
1600 449	1800 442	2000 436	2400 423	2700 439	2900 432
1700 471	1900 464	2100 458	2500 445	2800 460	3000 454
1800 492	2000 486	2200 480	2600 467	2900 482	3100 476
1900 514	2100 508	2300 501	2700 489	3000 504	3200 498
2000 536	2200 530	2400 523	2800 510	3100 526	3300 519
2100 558	2300 551	2500 545	2900 532	3200 548	3400 541
2200 580	2400 573	2600 567	3000 554	3300 569	3500 563
2300 600	2500 595	2700 589	3100 576	3400 591	3600 585
4600 600	2600 600	2800 600	3200 600	3500 600	3700 600
	4600 600	4600 600	4600 600	4600 600	4600 600

Kapacita vyhradenej hate na obtoku pri minimálnej prevádzkovej hladine (128,2 m.n.m.) je 290 m³/s. Prietok vyhradenou haťou 400 m³/s sa dosiahne pri kóte hladiny v zdrži 128,45 m.n.m. a 600 m³/s pri kóte hladiny v zdrži 129,05 m.n.m.

Hladina v zdrži sa zníži len v prípade nutných stavebných a montážnych prác, alebo pri prietoku v Devíne do 925 m³/s.

Prípadné rozdiely prietokov zistené monitorovaním k 31. októbru budú korigované v najbližšom možnom období do konca toho istého roku tak, aby priemerný prietok v hlavnom koryte Dunaja zodpovedal 400 m³/s.

Zmeny v prepúšťanom prietoku cez hať Čunovo sa vykonajú v intervale 200 m³/s na vodočte Devín, to znamená napríklad pri prietokoch 800, 1000, 1200, 1400.....2000, 2200 m³/s atď.

Toto rozdelenie prietokov bude platné na rok 1995 a pred vegetačným obdobím roku 1996 bude upravené na podklade výsledkov spoločného vyhodnotenia monitoringu.

Harmonogram stavebných prác dnového prahu v rkm 1843

Por.č.	Názov práce	Dni, týždne																																																	
		1					2					3					4					5					6					7																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
1	Prípravná práca																																																		
2	Rozobranie smernej stavby																																																		
3	Bagrovanie prív.kanála v hornej vode																																																		
4	Opavenie brehu a koryta																																																		
5	Výstavba ľelasa hrádze																																																		
6	Ochrana mostnej dosky hale Dunakiliti																																																		
7	Kolaudácia, uvedenia do prevádzky																																																		
8	Uprava brehových stavieb, znus.doc.energie																																																		
9	Dolacia vody počas výstavby																																																		
		400					200					150 - 100					150 - 100					150 - 100					400 - 600					150 >					400 <														

* ekologické minimum 50 m3/s

Priloha c. III.

* Hlavné parametre novej prehrádzky, ktorá sa má vybudovať
v rkm 1843 Dunaja

1. Nová prehrádzka, ktorá je sčasti vodou pretekanou
prehrádzkou, sa vybuduje v rkm 1843 Dunaja.

2. Hlavné parametre novej prehrádzky:

dĺžka medzi brehmi	300 m
šírka koruny	5 m
dĺžka prepádovej hrany	100 m
výška stredu prepádovej hrany	121,80 mBf.
sklon svahu na dolnej vode	1:10
sklon svahu na hornej vode	1:3

3. Kóta koruny novej prehrádzky bude stanovená tak, aby pri
prietoku 600 m³/s vzdutie nepresiahla rkm 1851,7 Dunaja,
a aby neprekročila kótu 124,00 mBf.

4. Pri prietoku Dunaja medzi 250-1300 m³/s v rkm 1843 bude
výška vzdutia regulovaná.

5. Do pravostrannej maďarskej ramennej sústavy bude prevedený
prietok v maximálnom množstve 150 m³/s.

* Pozn. vychádzajú z dokumentácie schválenej povoleniami
č. VOD 161/A 28/1993-V
č. 21.663/17/1993

**Záležitosti monitorovania vplyvu na prírodné
prostredie**

Monitorovanie sa delí na monitorovanie nasledujúcich okruhov:

Monitorovanie hladín a prietokov povrchových vôd

Dunaj:

profil pri Devíne
profil pri Medveďove
profil pri Komárne-Komárom
profil pri Štúrove-Esztergom
profil pri Rajke
profil pri Dobrohošti
profil pri Dunaremete
profil pod a nad prelievanou hrádzkou v rkm 1843 (len hladina)
zdrž pri Čunove a Dunaj pod a nad haťou na obtoku (len hladina)
zdrž pri Gabčíkove (len hladina)
odpadový kanál pod Gabčíkovom (len hladina)

Malý Dunaj:

pri Bratislave
pri Trsticiach

Mošonský Dunaj:

pod odberným objektom v Čunove
pri Mecseri
pri Györi

Stavidlá pri Rajke:

Priesakový kanál pri Čunove (na území Slovenska)
č.1 nápuštný objekt
č.2 regulačný objekt
č.6 regulačný objekt - Mošonský Dunaj
č.1 regulačný objekt rameno Kiliti-Cikolai, Zátonyi Duna
č.5 objekt na priesakovom kanáli

Frekvencia meraní: priebežne každodenne

Monitorovanie kvality povrchovej vody

Dunaj:

nad Bratislavou *
pri Dobrohošti
pri Gabčíkove
pri Medveďove *
pri Gönyü
pri Komárne -Komárom
pri Štúrove - Esztergom

V zdrži, prívodnom a odpadovom kanáli, v ramenách:

- vrchná časť zdrže pri Rusovciach *
- zdrž pri Kalinkove (ľavá a pravá strana)
- pod odberným objektom do Mošonského Dunaja
- profil pri Šamoríne (ľavá strana, stred, pravá strana)
- prívodný kanál pri kompe
- odpadový kanál pod Gabčíkovom *
- priesakový kanál pri Čunove *
- priesakový kanál pri Hamuliakove
- Mošonský Dunaj pri Rajke
- Mošonský Dunaj pri Mecseri
- Mošonský Dunaj pri Vének
- Malý Dunaj pri Kolárove
- ramená Helena a Doborgaz
- Šulianske rameno

Frekvencia meraní:

- objekty označené * 12x ročne, medzi 10. - 20. dňom príslušného mesiaca
- ostatné objekty v mesiacoch : január, marec, apríl, máj, jún, júl, september, november, medzi 10. - 20. dňom príslušného mesiaca

Zoznam sledovaných hodnôt:

- teplota vody, pH, vodivosť - 25° C, O₂,
- katióny: lítium, sodík, draslík, vápnik, amóniové ióny, horčík, železo-celkové, mangán
- anióny: hydrogénuhličitan, chloridy, sírany, dusičnany, dusitan, amoniak, fosforečnany, koncentrácia celkového fosforu
- stopové prvky, ortuť, zinok, arzén, meď, olovo, choróm, kadmium, nikel, vanád
- chemická spotreba kyslíka, biologická spotreba kyslíka, rozpustné látky /mineralizácia/
- množstvo rias, zooplankton, makrobentos a i. podľa rozhodnutia spoločnej skupiny
- mikrobiologické ukazovatele, minimálne koliformné baktérie, mezofilné baktérie, psychrofilné baktérie
- organické látky, minimálne TOC, NEL-UV, NEL-IR, EOX, AOX, fenol, humínové látky
- organické mikroznečistenie, polyaromatické uhľovodíky , polychlórované bifenyly (a iné podľa dohody)

Sedimenty:

- na spoločne vybraných miestach, napríklad na miestach, kde sa odoberá voda na chemickú analýzu
- tri miesta v ramennej sústave na slovenskej a tri na maďarskej strane

Rozsah ukazovateľov:

zrnitostná analýza , obsah organických látok, ďalšie spoločne určené parametre

Frekvencia meraní: 1x za rok, na jeseň

Monitorovanie hladín podzemnej vody

Monitorovanie hladín podzemnej vody na objektoch medzi Malým Dunajom a Lajtou - Mošonským Dunajom. Objekty budú vybrané na základe terénnej obhliadky v profiloch, ktoré sú na mapách. [Vybrať aspoň 150 objektov na slovenskom a 100 na maďarskom území.]

Frekvencia meraní: 1x týždenne

Monitorovanie kvality podzemných vôd

Kvalitu monitorovať na miestnych vodných zdrojoch [a objektoch podzemnej vody] medzi Malým Dunajom a Lajtou - Mošonským Dunajom. [Vybrať aspoň 10 studní na každej strane a okrem toho 10 monitorovacích studní na slovenskom a maďarskom území.] Tieto studne by mali vyhovovať hygienickým predpisom pre pitnú vodu a odoberanie vzorkov by malo byť spoločne dohodnuté.

Frekvencia meraní: 1x za mesiac

Kvalita sa bude monitorovať podľa noriem oboch štátov pre pitnú vodu.

Monitorovanie vlhkosti v zóne aerácie

[Aspoň 10] monitorovacích plôch na každej strane bude vybraných z plôch, ktoré sa už monitorujú.

Frekvencia meraní: 1x za 10 dní, v zime (november, december, január, február) len 2x za mesiac. Každá plocha bude pri monitorovanom objekte hladiny podzemnej vody.

Monitorovanie bioty:

- mikrobentos a makrobentos v Dunaji a ramenách v mieste merania prietokov
- ryby, vo všetkých povrchových vodách
- [les na vybraných existujúcich monitorovacích plochách, na oboch stranách aspoň 8 lokalít]
- špeciálne ukazovatele, ako napríklad: vážka (Odonata), poďenky (Ephemeroptera), potočníky (Trichoptera), lumčíky (Braconidea) a pod., spoločne vybrané.

Špeciálne monitorovanie

Pre vyhodnotenie vplyvu prehrádzok bude realizované špeciálne monitorovanie. Toto bude zahrňovať meranie vplyvu prehrádzky na rýchlosť prúdenia, hladiny vody, kvality vody, mikro a makrobentos, sedimentáciu, podzemné vody v oblasti vzdutia atď.

Predkladanie dát a správ:

Obidve strany budú používať spoločne dohodnuté dáta a spoločne dohodnuté vyhodnocovacie metódy. Všetky monitorované ukazovatele, monitorovacie miesta a metódy merania budú spoločne dohodnuté. Výročné správy budú zahrňovať len vyhotovené údaje merané v tabuľkovej, grafickej a mapovej forme so stručným výkladom.

Spoločné overovacie merania sa vykonajú všade, kde sa objaví nesúlad.

Výmena dát sa bude uskutočňovať v 3-mesačných intervaloch. Výročné správy budú predkladané ako spoločné ku koncu kalendárneho roku a budú pokrývať predchádzajúci hydrologický rok.

Výročné správy budú v angličtine so štandardnými grafickými prílohami v slovenskom, či maďarskom jazyku.

Štatút

Monitorovanie sa bude uskutočňovať na základe Štatútu zástupcov pre monitorovanie.

Štatút pripraví:

- Ing. Árpád Kovács, Ministerstvo životného prostredia MR (Maďarsko)
- Ing. Dominik Kocinger, splnomocnenec vlády SR pre výstavbu a prevádzku Sústavy vodných diel Gabčíkovo/Nagymaros (Slovensko).

Návrh štatútu bude pripravený spoločne po podpise tejto dohody, a to najneskôr do 31. mája 1995.

Text v hranatých zátvorkach [] obsahuje slovenské návrhy, ktoré odsúhlasia zástupcovia pre monitorovanie.

PRÍLOHA A.2.

Štatút
o činnosti poverených zástupcov pre monitorovanie
uvažovaný v

*"Dohode medzi vládou Slovenskej republiky
a vládou Maďarskej republiky
o niektorých technických opatreniach
a o prietokoch do Dunaja a Mošonského ramena Dunaja",
podpísanej dňa 19. apríla 1995*

Podľa Článku 4 "Dohody medzi vládou Slovenskej republiky a vládou Maďarskej republiky o niektorých technických opatreniach a o prietokoch do Dunaja a Mošonského ramena Dunaja", podpísanej dňa 19. apríla 1995 (ďalej len Dohody) sa strany zaviazali, že si budú vymieňať údaje z environmentálnych monitorovacích systémov na dotknutom území, ktoré sú potrebné na zistenie environmentálnych vplyvov opatrení uvažovaných v článkoch 1 až 3 Dohody.

Podľa úlohy obsiahnutej v Článku 4 a Prílohe č. 5 Dohody poverení zástupcovia pre monitorovanie (zástupcovia strán)

Dominik Kocinger, splnomocnenec vlády Slovenskej republiky pre výstavbu a prevádzku Sústavy vodných diel Gabčíkovo-Nagymaros

a

Kovács Árpád, zástupca štátneho tajomníka Ministerstva životného prostredia a územného rozvoja Maďarskej republiky

prijali tento Štatút týkajúci sa výmeny údajov a ich spoločného periodického vyhodnocovania (ďalej len Štatút).

Článok 1

1. Poverení zástupcovia pre monitorovanie sú zodpovední za výmenu a vyhodnotenie údajov z environmentálnych monitorovacích systémov dotknutého prírodného prostredia oboch strán, ktoré sú potrebné na zistenie environmentálnych vplyvov opatrení uvažovaných v Článkoch 1 až 3 Dohody.
2. Poverení zástupcovia pre monitorovanie periodicky predkladajú každý svojej vláde spoločné vyhodnotenia a návrhy.

Článok 2

Údaje z monitorovacieho systému prírodného prostredia

1. Monitorované miesta, objekty a prvky založené na Prílohe č. 5 Dohody sú špecifikované v prílohách tohoto Štatútu. Príloha č. 1 obsahuje monitorované miesta, objekty a prvky v Slovenskej republike a Príloha č. 2 monitorované miesta, objekty a prvky v Maďarskej republike, spolu so špecifikovanou periodicitou výmeny údajov.
2. Prieskum monitorovaných miest a objektov, alebo spoločné merania sa budú vykonávať tam kde vznikne nezrovnalosť v meraných údajoch, alebo po vzájomnej dohode poverených zástupcov pre monitorovanie.
3. Poverení zástupcovia pre monitorovanie sú po vzájomnej dohode oprávnení zmeniť, alebo pridať monitorované miesto, objekt, alebo položku.
4. Výmena údajov sa uskutočňuje prostredníctvom poverených zástupcov pre monitorovanie v písomnej forme a na magnetickom médiu. Poverení zástupcovia pre monitorovanie zabezpečia výmenu potrebných topografických máp (M 1:10000) a všetky iné spoločne dohodnuté mapy v existujúcich mierkach.

Článok 3

Vyhodnotenie monitorovania

1. Spoločné vyhodnotenie vymenených údajov sa vzťahuje na jeden hydrologický rok. Spoločná výročná správa bude vyhotovená štyri mesiace po ukončení hydrologického roka. Spoločná výročná správa bude vypracovaná v slovenskom, maďarskom a anglickom jazyku; v prípade rozdielov je rozhodujúci anglický text.
2. Národná ročná správa bude obsahovať namerané hodnoty v tabuľkovej, grafickej a mapovej forme so stručným vysvetlením. Národné ročné správy si strany vymenia tri mesiace po ukončení hydrologického roka a poverení zástupcovia pre monitorovanie zvolajú poradu na spoločné vyhodnotenie predložených údajov.

Článok 4

Ďalšia činnosť poverených zástupcov pre monitorovanie

1. Poverení zástupcovia pre monitorovanie rokujú podľa potreby, avšak najmenej dvakrát v kalendárnom roku. Rokovania sa zvolávajú striedavo oboma stranami. Podmienky pre rokovanie zabezpečuje prijímajúca strana, a rokovanie vedie poverený zástupca pre monitorovanie prijímajúcej strany. Zápisnicu z rokovania podpisujú poverení zástupcovia pre monitorovanie.
2. Poverení zástupcovia pre monitorovanie majú právo na rokovanie prizývať odborníkov.

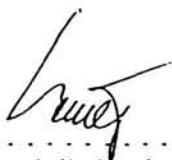
3. V prípade spoločných meraní alebo prehliadok lokalít je prijímajúca strana povinná zabezpečiť, po vzájomnej dohode, potrebné podmienky pre meranie a prístup na monitorované miesto alebo objekt.
4. Rokovania sa uskutočňujú v slovenskom a maďarskom jazyku. Zápisnice z rokovaní sa vyhotovujú v slovenskom, maďarskom a anglickom jazyku; v prípade rozdielov je rozhodujúci anglický text.

Článok 5

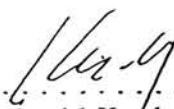
Iné ustanovenia

1. Všetky náklady spojené s činnosťou poverených zástupcov pre monitorovanie a na rokovania si hradí každá strana samostatne. Náklady na anglickú verziu spoločnej výročnej správy uhradia obe strany rovnakým dielom.
2. Poverení zástupcovia pre monitorovanie začnú svoju činnosť dňom podpisu tohoto Štatútu.
3. Platnosť Štatútu končí dňom platnosti Dohody.
4. Štatút je vyhotovený v dvoch exemplároch, v slovenskom, maďarskom a anglickom jazyku; v prípade rozdielov je rozhodujúci anglický text.

V Gabčíkove, 29. mája 1995.



.....
Dominik Kocinger
*Poverený zástupca
pre monitorovanie
za SR*



.....
Árpád Kovács
*Poverený zástupca
pre monitorovanie
za MR*

ANNEX 1

Monitoring areas, objects and items

of Slovak Republic

Contents

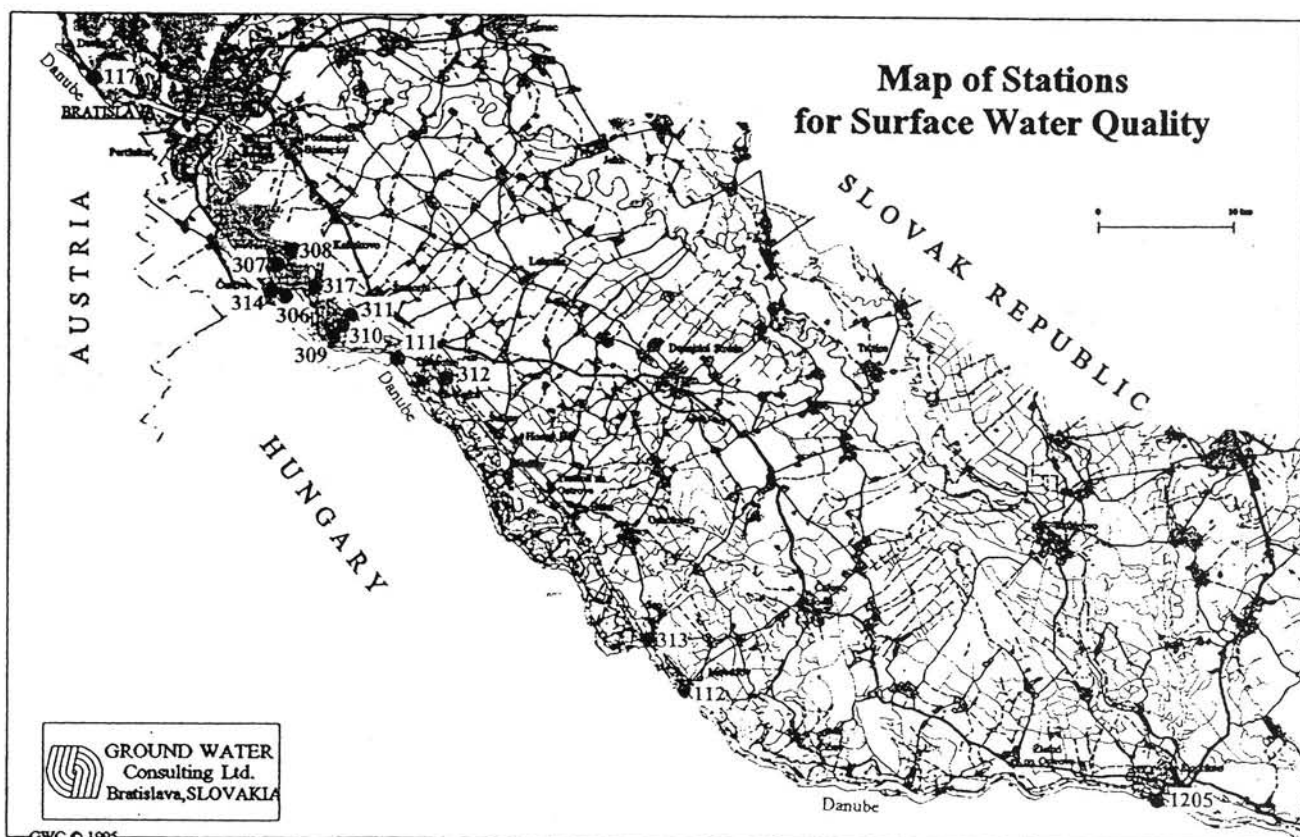
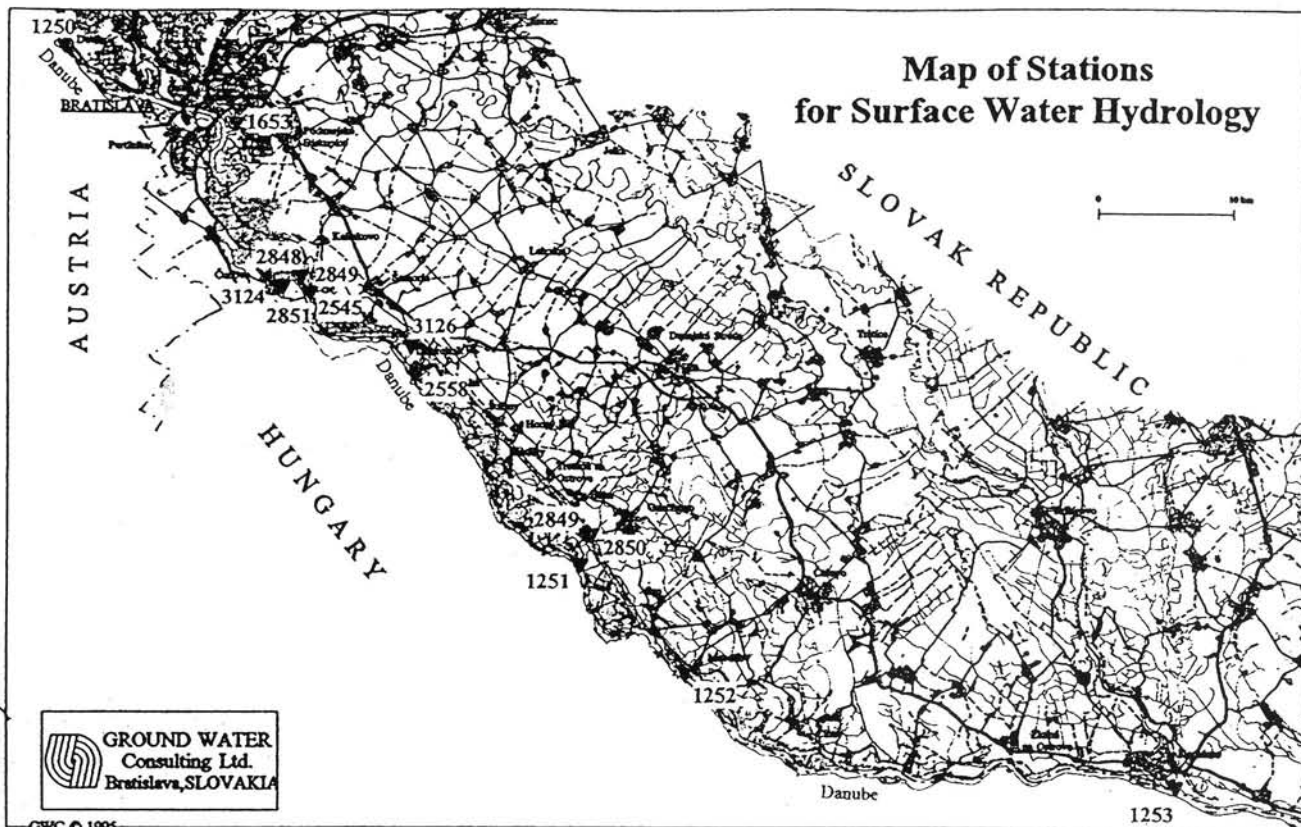
Map of Stations for Surface Water Hydrology	1
List of Stations for Surface Water Hydrology	2
Data sheet for exchange of H, Q measurements	3
Map of Stations for Surface Water Quality	4
List of Stations for Surface Water Quality	5
Data sheet for exchange of Surface Water Quality Data	6
Map of Stations for Ground Water Regime Monitoring	7
List of Stations for Ground Water Regime Monitoring	8
Data sheet for exchange of Ground Water Level Data	9
Map of Stations for Ground Water Quality Monitoring	10
List of Stations for Ground Water Quality Monitoring	11
Data sheet for exchange of Ground Water Quality Data	12
Map of Stations for Soil Moisture Monitoring	13
List of Stations for Soil Moisture Monitoring	14
Data sheet for exchange of Soil Moisture Data	15
Map of Stations for Forest Monitoring	16
List of Stations for Forest Monitoring	17
Map of Stations for Biological Monitoring	18
List of Stations for Biological Monitoring	19

key

key

key

key



List of Stations for Surface Water Hydrology

Station No.	Situated on	Location	H	Q	Q - daily average
1250	Danube	Bratislava-Devin	H	Q	Q - daily average
2545	Danube	Hamuliakovo	H	Q	Q - daily average
2558	Danube	Dobrohošť	H	Q	Q - daily average
1251	Danube	Gabčíkovo	H	Q	Q - daily average
1252	Danube	Medveďov	H	Q	Q - daily average
1253	Danube	Komárno	H	Q	Q - daily average
2848	Danube - Reservoir	By-pass Weir upstream	H	Q	Q - daily average
2849	Danube - Old river bed	Intake structure at Čunovo	H	Q	Q - daily average
2851	Mosoni Danube	Intake structure at Dobrohošť	H	Q	Q - daily average
3126	Danube - Power channel	Gabčíkovo upstream	H	Q	Q - daily average
2849	Danube - Power channel	Gabčíkovo downstream	H	Q	Q - daily average
3124	Seepage canal	Čunovo	H	Q	Q - daily average
1653	Malý Danube	Malé Pálenisko	H	Q	Q - daily average

Frequency of measurements:

H - surface water level, measured daily at 7.00 a.m.

Q - surface water discharge, corresponding to measured surface water level at 7.00 a.m.

Q daily average - surface water discharge, evaluated from continuous surface water level measurements

Data exchange:

H, Q - daily

Q daily average - quarterly

Data sheet for Surface Water Hydrology

Dominik Kocinger
Nominated Monitoring Agent for Slovak republic

Joint Monitoring Data

Date: DD.MM.YYYY

Station No.	Situated on	Location	Surface Water level (m a.s.l.)	Discharge (m³ s⁻¹)
1250	Danube	Bratislava-Devin	*** **	*****
2545	Danube	Hamuliakovo	*** **	*****
2558	Danube	Dobrohošť	*** **	*****
1251	Danube	Gabčíkovo	*** **	*****
1252	Danube	Medveďov	*** **	*****
1253	Danube	Komárno	*** **	*****
2848	Danube - Reservoir	By-pass Weir upstream	*** **	*****
2849	Danube - Old river bed	By-pass Weir downstream	*** **	*****
2851	Mosoni Danube	Intake structure at Čunovo	*** **	*****
3126	Danube - Power channel	Intake structure at Dobrohošť	*** **	*****
2849	Danube - Power channel	Gabčíkovo upstream	*** **	*****
2850	Danube - Outlet channel	Gabčíkovo downstream	*** **	*****
3124	Seepage canal	Čunovo	*** **	*****
1653	Malý Danube	Malé Pálenisko	*** **	*****

Data exchanged on a daily basis.

Daily average discharge exchanged quarterly.

List of Stations for Surface Water Quality

Station No.	Situated on	Location	Sample taken from
117	Danube	Bratislava - Karlova Ves	Left bank
111	Danube	Hrušov	Left bank
112	Danube	Medvečov	Middle
1205	Danube	Komárno	Middle
307	Danube - Reservoir	Navigation channel	Navigation channel
308	Danube - Reservoir	Kalinkovo	Left side
309	Danube - Reservoir	Samorín	Right side
310	Danube - Reservoir	Samorín	Navigation channel
311	Danube - Reservoir	Samorín	Left side
312	Danube - Power channel	Vojka	Left bank
313	Danube - Outlet channel	Sap	Left bank
306	Mosoni Danube	Čunovo	Middle
314	Seepage canal	Čunovo	Middle
317	Seepage canal	Hámuliakovo	Middle
	River arm	Dobrohošť	Left bank

Frequency of measurements, List of parameters:

12 times per year (monthly)

Temperature, pH, Conductivity, O₂, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Mn, Fe, NH₄⁺, HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻, total P, total N, Hg, Zn, As, Cu, Cr, Cd, Ni, COD_{Mn}, BOD₅, Suspended silts (dried at 105°C), Saprobity index, Chlorophyll-a, Coliform Bacteria, Fecalcoli, Streptococcus, Number of Bacteria, TOC, UV oil, total dissolved solids (dried at 105°C)

4 times per year

Number of Algae, Zooplankton, Macroinvertebrates

Once per year

Sediments

total P, total N, organic and anorganic micropollutants

Data exchange: quarterly, yearly

65

Data sheet for Surface Water Quality

Dominik Kocinger
Nominated Monitoring Agent for Slovak republic

Joint Monitoring Data

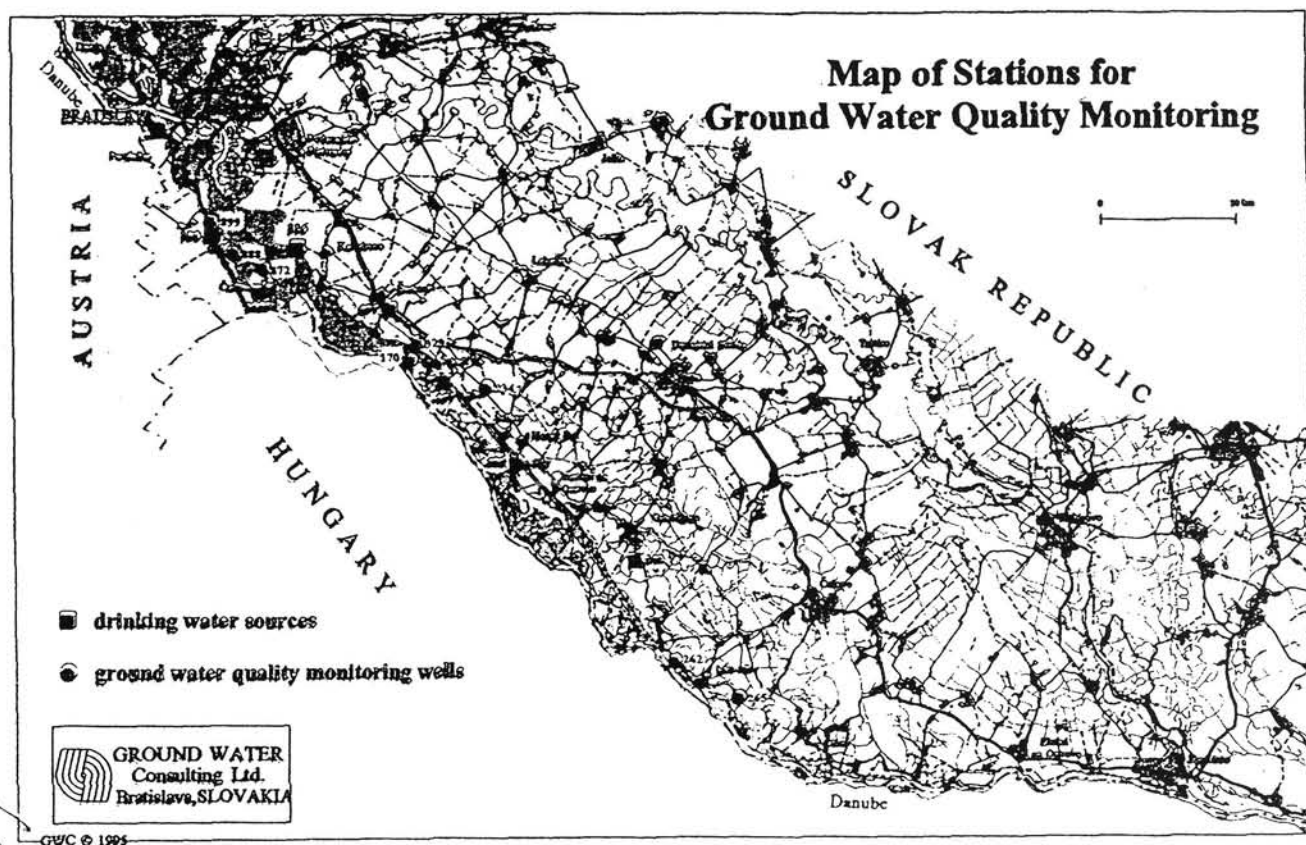
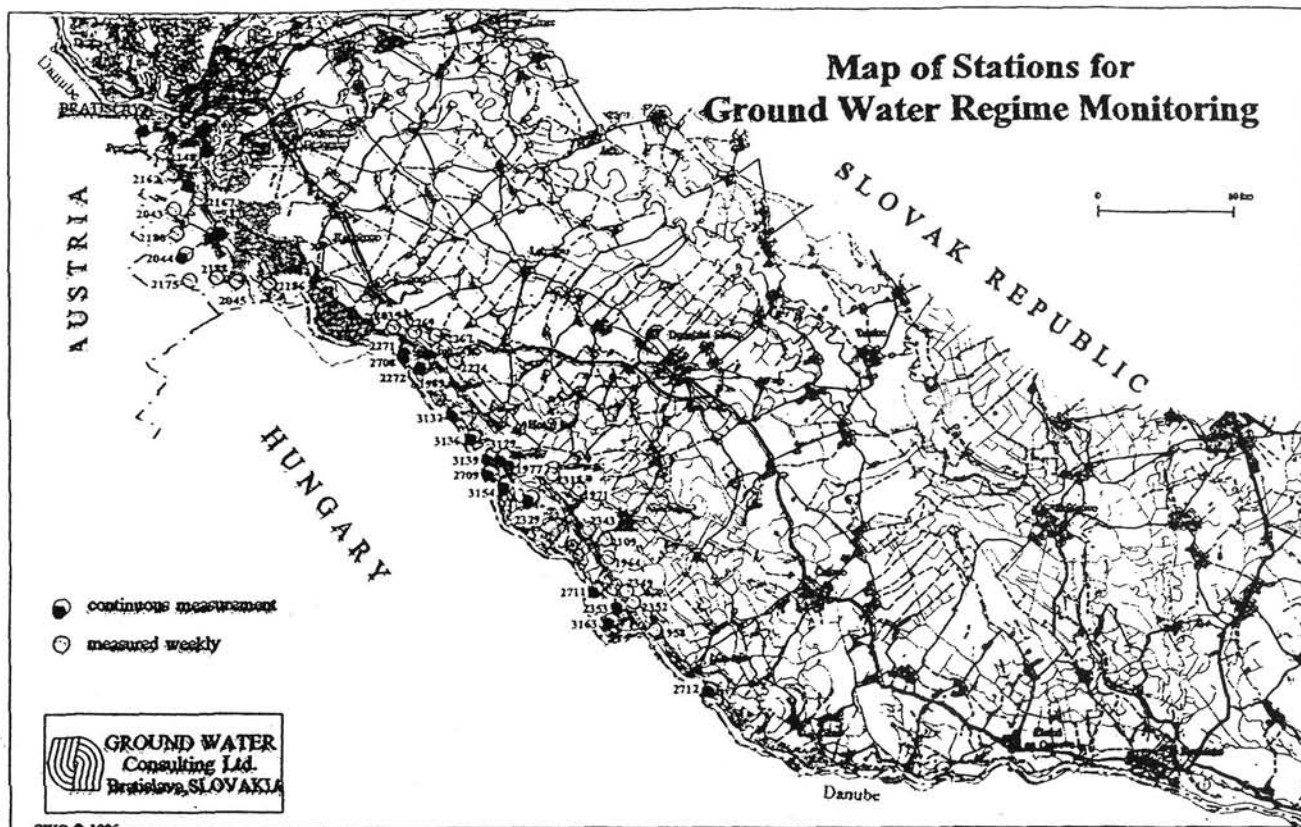
Station No.: ****
Date: DD.MM.YYYY

Item	Value	Unit
Temperature	***	°C
pH	***	-
Conductivity	***	
O ₂	***	
Na ⁺	***	
K ⁺	***	
Ca ²⁺	***	
Mg ²⁺	***	
Mn	***	
Fe	***	
NH ₄ ⁺	***	
HCO ₃ ⁻	***	
Cl ⁻	***	
SO ₄ ²⁻	***	
NO ₃ ⁻	***	
PO ₄ ³⁻	***	
total P	***	
total N	***	
Hg	***	
Zn	***	
As	***	
Cu	***	
Cr	***	
Cd	***	
Ni	***	

Item	Value	Unit
COD _{Mn}	***	
BOD ₅	***	
suspended silts	***	
Saprobity index	***	
Chlorophyll-a	***	
Coliform Bacteria	***	
Fecalcoli	***	
Streptococcus	***	
Number of Bacteria	***	
TOC	***	
UV oil	***	
total dissolved solids	***	

Data exchanged quarterly.

65



List of Stations for Ground Water Regime Monitoring

Station No.	Measured
Right side of the Danube	
2148	weekly
2162	weekly
2167	weekly
2043	weekly
2180	weekly
2044	continuously
2175	weekly
2188	weekly
2045	weekly
2186	weekly
2169	weekly
2165	weekly
2041	weekly
2039	weekly
2144	weekly
Left side of the Power Channel	
2035	weekly
2269	weekly
2267	weekly
2274	weekly
2318	weekly
1971	weekly
2343	weekly
2109	weekly

Frequency of measurements:

measured continuously - measured every hour

measured weekly - measured once a week (on Wednesday)

Data exchange: monthly

ly

lms

Data sheet for Ground Water Regime Monitoring

Dominik Kocinger
Nominated Monitoring Agent for Slovak republic

Joint Monitoring Data

Station No.: ****
Date: DD.MM.YYYY

Date	Ground Water Level (m a.s.l.)
dd.mm.yy	*** **
01.06.95	*** **
02.06.95	*** **
03.06.95	*** **
04.06.95	*** **
05.06.95	*** **
27.06.95	*** **
26.06.95	*** **
27.06.95	*** **
28.06.95	*** **
29.06.95	*** **
30.06.95	*** **

Data exchanged on a monthly basis.

ly

lms

List of Stations for Ground Water Quality

Station No.	Location	Situated	Sampled
Municipal Wells for Drinking Water Supply			
102	Rusovec	Right side of the Reservoir	monthly
2559	Čunovo	Right side of the Reservoir	monthly
116	Kalinkovo	Left side of the Reservoir	monthly
457	Šamorín	Left side of the Reservoir	monthly
467	Dobrohošť	Inundation area	monthly
485	Bedřichov	Inundation area	monthly
103	Gabčíkovo	Left side of the Outlet channel	monthly
	Bratislava-Petržalka	Right side of the Danube	monthly
Ground Water Quality Observation Wells			
899	Rusovec	Right side of the Reservoir	quarterly
888	Rusovec	Right side of the Reservoir	quarterly
872	Čunovo	Right side of the Reservoir	quarterly
329	Šamorín	Left side of the Reservoir	quarterly
170	Dobrohošť	Inundation area	quarterly
234	Rohovec	Left side of the Power channel	quarterly
262	Sap	Left side of the Danube	quarterly
265	Kľučovec	Left side of the Danube	quarterly

Frequency of measurements, List of parameters:

4 times per year
 Temperature, pH, Conductivity, O₂
 Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Mn, Fe, NH₄⁺
 HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄³⁻
 COD_{Mn}, TOC
 SiO₂

Data exchange: quarterly

ly

Data sheet for Ground Water Quality

Dominik Kocinger
 Nominated Monitoring Agent for Slovak republic

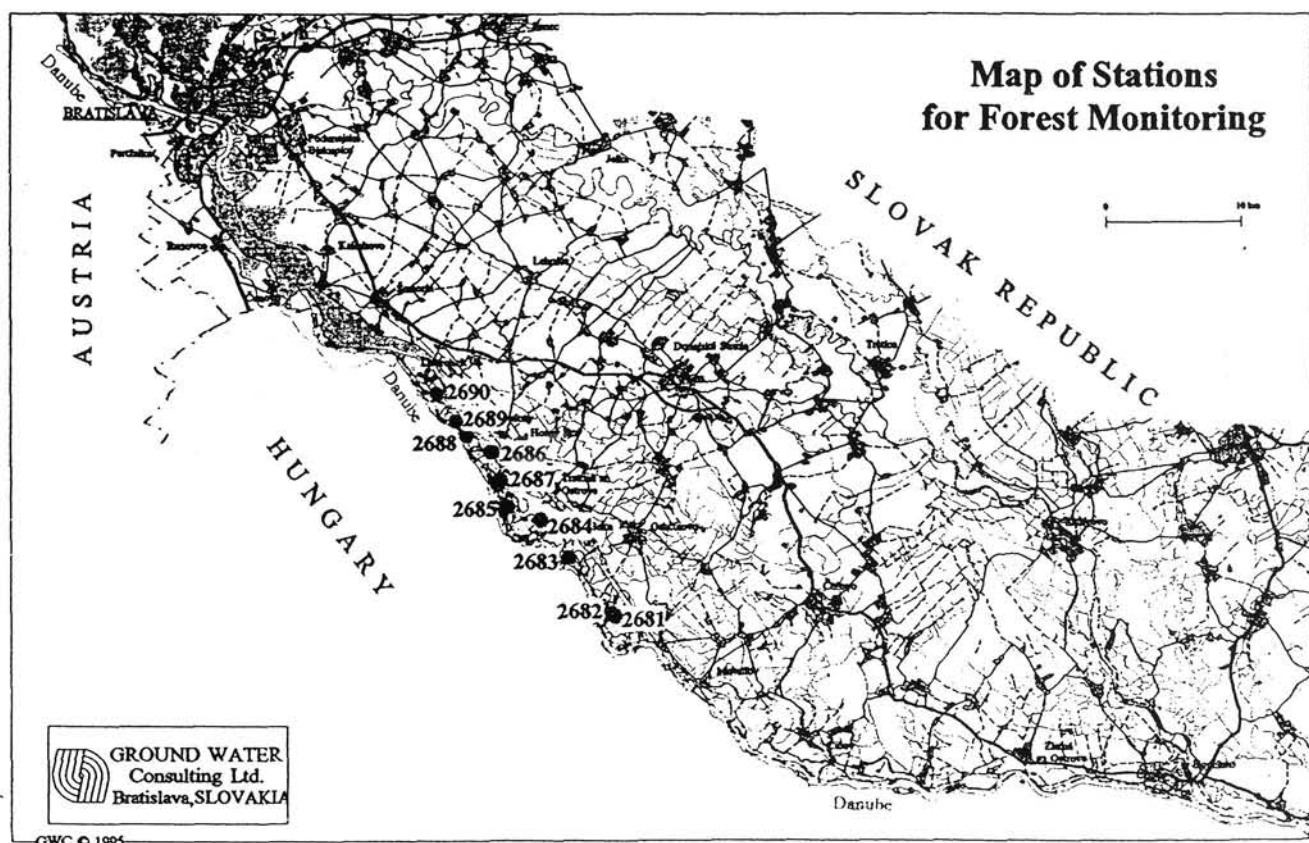
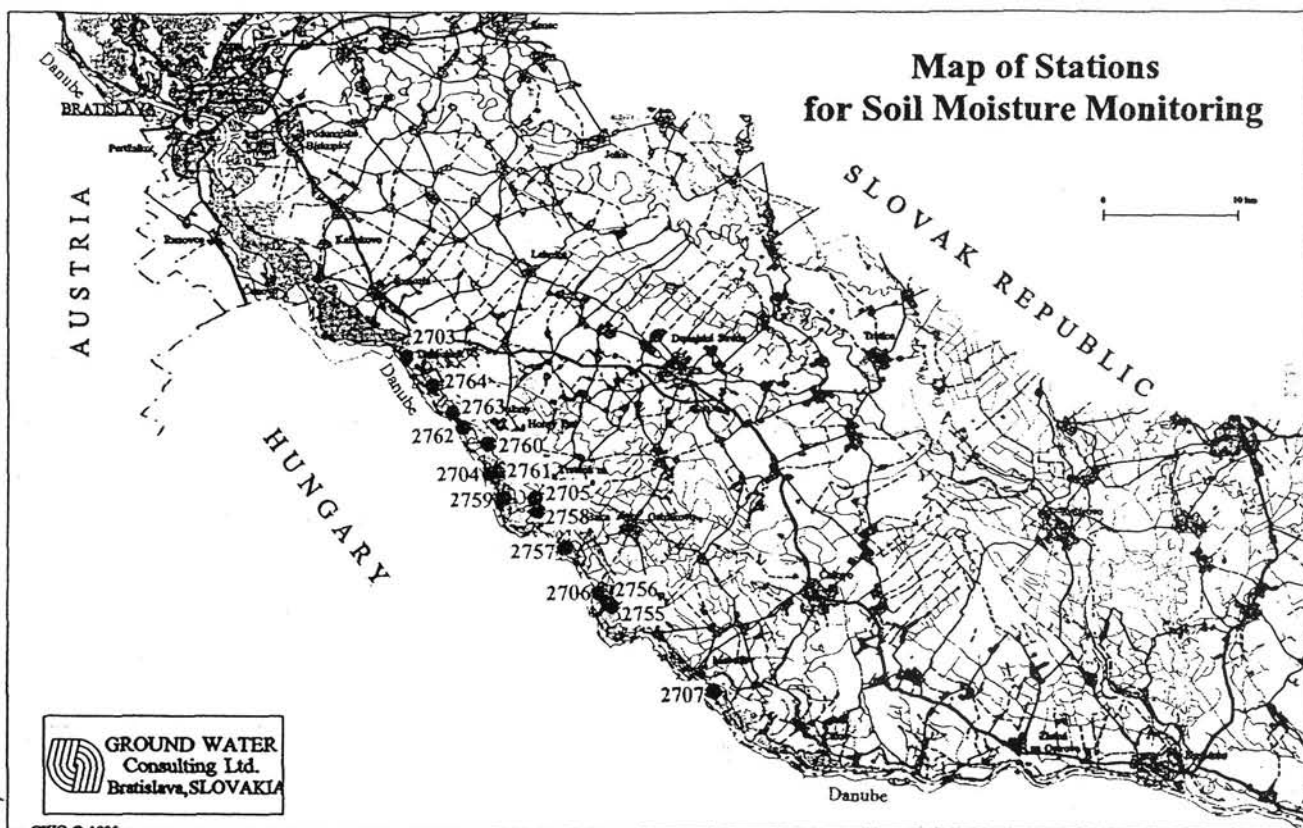
Joint Monitoring Data

Station No.: ****
 Date: DD.MM.YYYY

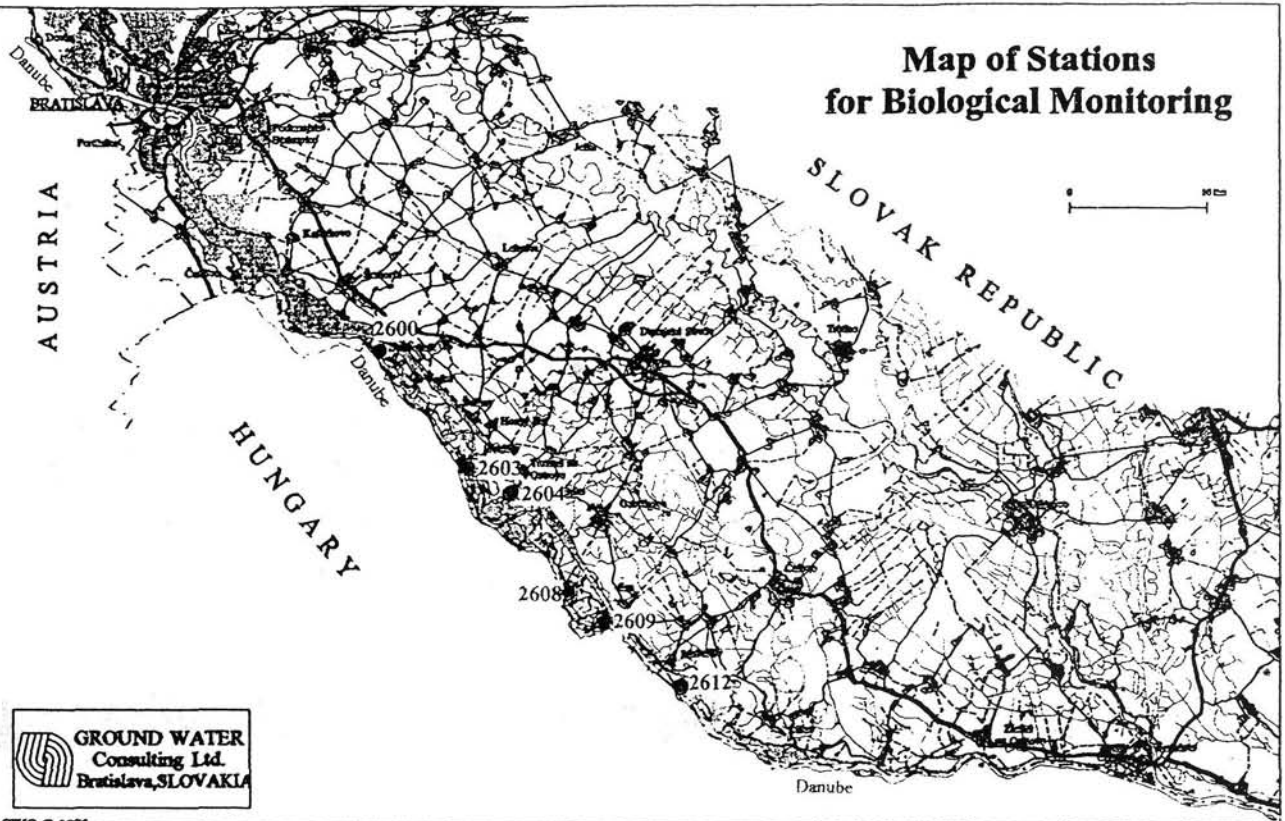
Item	Value	Unit
Temperature	***	°C
pH	***	
Conductivity	***	
O ₂	***	
Na ⁺	***	
K ⁺	***	
Ca ²⁺	***	
Mg ²⁺	***	
Mn	***	
Fe	***	
NH ₄ ⁺	***	
HCO ₃ ⁻	***	
Cl ⁻	***	
SO ₄ ²⁻	***	
NO ₃ ⁻	***	
NO ₂ ⁻	***	
PO ₄ ³⁻	***	
COD _{Mn}	***	
TOC	***	
SiO ₂	***	

Data exchanged quarterly.

ly



Map of Stations for Biological Monitoring



 GROUND WATER
Consulting Ltd.
Bratislava, SLOVAKIA

GWC © 1995

map

List of Stations for Soil Moisture Monitoring

Station No.	Name of Station	Location
2703	MP-6	Dobrohošť
2704	MP-9	Bodíky
2705	MP-10	Bodíky
2706	MP-14	Gabčíkovo
2707	MP-18	Klíčovec
2764	L-12	Dobrohošť
2763	L-11	Vojska nad Dunajom
2762	L-10	Vojska nad Dunajom
2761	L-9	Horný Bar - Bodíky
2760	L-8	Horný Bar - Šulany
2759	L-7	Horný Bar - Bodíky
2758	L-6	Trstená na Ostrove
2757	L-5	Baka
2755	L-4	Gabčíkovo
2755	L-3	Sap

Frequency of measurements, List of parameters:

Measured in vertical profile each 10 cm until ground water level is reached.

In the period March - October measured with frequency 10 days.

In the period November - February measured once per month.

Data exchange: quarterly.

by

by

Data sheet for Soil Moisture Monitoring

Dominik Kocinger
Nominated Monitoring Agent for Slovak republic

Joint Monitoring Data

Station No.: ****
Date: DD.MM.YYYY

Depth (m b.s.)	Water content (%)
0.10	***
0.20	***
0.30	***
0.40	***
0.50	***
0.60	***
0.70	***
0.80	***
0.90	***
1.00	***

Data exchanged quarterly.

by

List of Stations for Forest Monitoring

Station No.	Name of Station	Location	Prevailing Type of Forest
2690	L-12	Dobrohošť	Poplar "1214"
2689	L-11	Vojka nad Dunajom	Poplar "Robusta, Alder
2688	L-10	Vojka nad Dunajom	Poplar "1214"
2687	L-9	Horný Bar - Bodiky	Poplar "1214"
2686	L-8	Horný Bar - Súľany	Poplar "Robusta", "1214"
2685	L-7	Horný Bar - Bodiky	Poplar "Robusta"
2684	L-6	Trstená na Osirve	Poplar "Robusta"
2683	L-5	Baka	Poplar "1214"
2682	L-4	Gabčíkovo	Poplar "Robusta"
2681	L-3	Sap	Willow

List of items: increase of diameter, (loss of leaves - proposed).

Frequency of measurements: Twice per year.

List of Stations for Biological Monitoring

Station No.	Location	Situated
2600	Dobrohošť	Inundation area
2603	Bodiky	Inundation area
2604	Bodiky	Inundation area
2608	Gabčíkovo	Inundation area
2609	Sap	Inundation area
2612	Kľúčovec	Downstream confluence of Old Danube and Tail-race Canal

Frequency of measurements, List of parameters:

Twice or Three times per year
 Planktonic crustacea (Cladocera, Copepoda)
 Macrophyton
 Mollusca
 Pisces
 Odonata
 Ephemeroptera
 Trichoptera
 (Heteroptera, Coleoptera-Curculionidae - proposed)
 (Phytocenoses - proposed)

Monitored data:
 Species, dominance

Data exchange: yearly

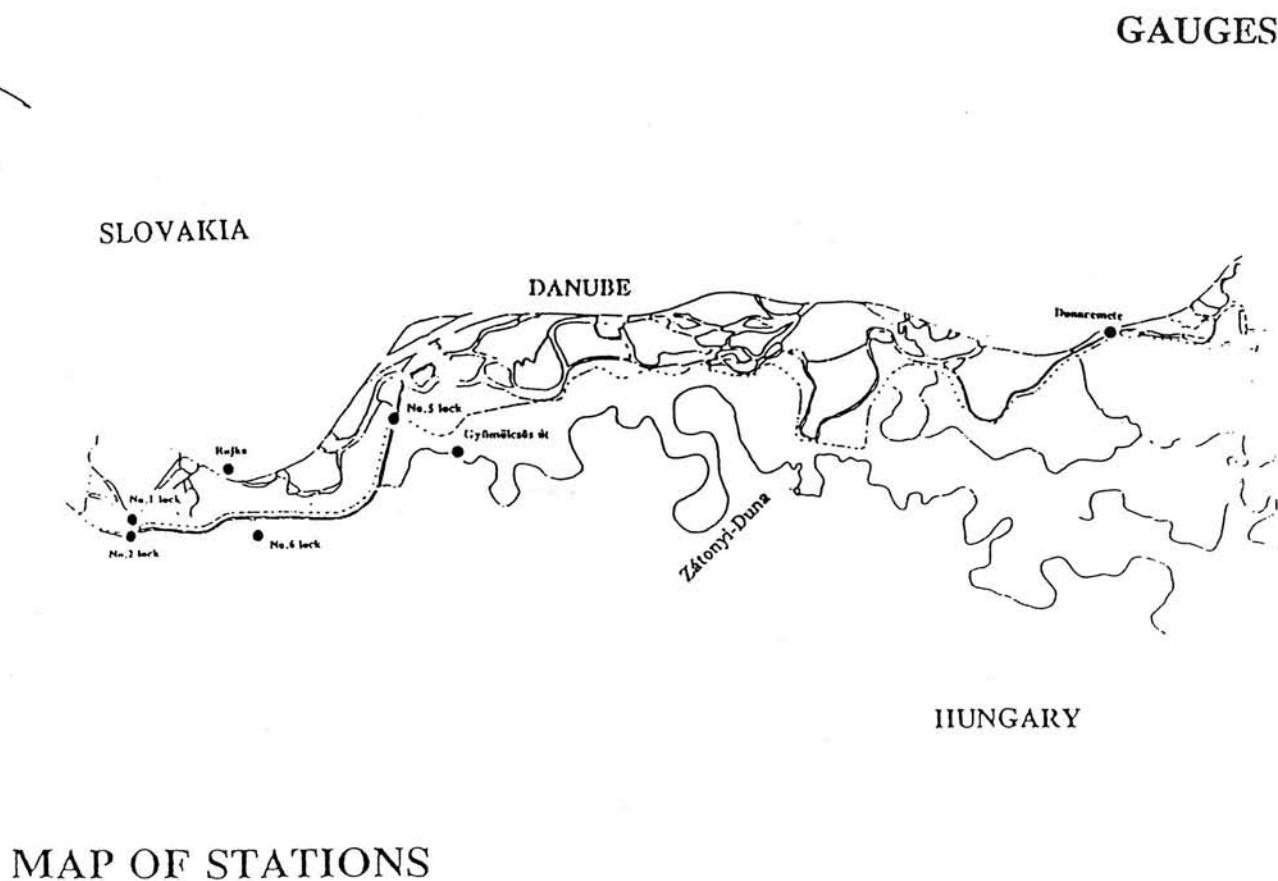
GAUGES (Daily Data)

List of Stations

Danube, Rajka (water level only)
 Danube, Dunaremete (water level only)
 Danube, Komárom
 Mosoni-Duna, Mecsér
 Mosoni-Duna, Győr (Bácsa) (water level only)
 Seepage canal, No.1 lock upstream
 Seepage canal, No.1 lock downstream
 Seepage canal, No.2 lock upstream
 Seepage canal, No.2 lock downstream
 Seepage canal, No.5 lock upstream
 Seepage canal, No.5 lock downstream
 Seepage canal, No.6 lock upstream
 Seepage canal, No.6 lock downstream
 Zátonyi-Duna, lock of the side branch upstream
 Zátonyi-Duna, lock of the side branch downstream
 upstream and downstream of weir at 1843 rkm (planned)
 Helena-weir (planned)

Information: Daily Report
 Monthly Report

607 606



MONITORING OF SURFACE WATER QUALITY

List of parameter

Temperature, pH, conductivity, O₂

Na, K, Ca, Mg, Mn, Fe, NH₄

Hg, Zn, As, Cu, Cr, Cd, Ni, ~~X~~

HCO₃, Cl, SO₄, NO₃, NO₂, PO₄, total P, total N

COD, BOD, suspended silts

saprobity index, chlorophyll-a, coliform bacteria, fecalcoli, streptococcus, number of bacteria, number of algae, zooplankton, macrobenthos

TOC, UV oil, total dissolved-salt

Frequency of measurements: 12 times per year
: 4 times per year

Methodology: on basis of the Statutes of the Hungarian-Slovak Boundary Waters Commission, Statute of the Water Quality Subcommittee, Annex 5

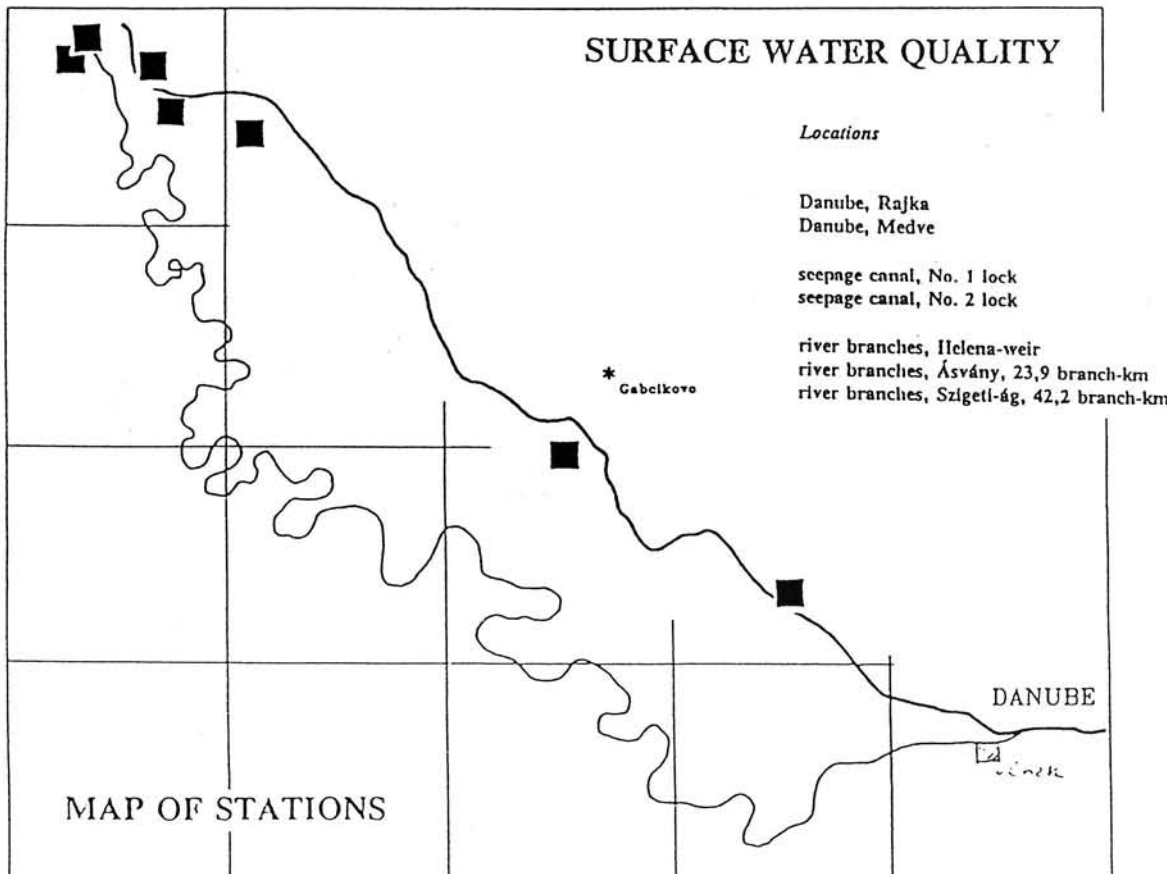
SEDIMENTS

list of parameters

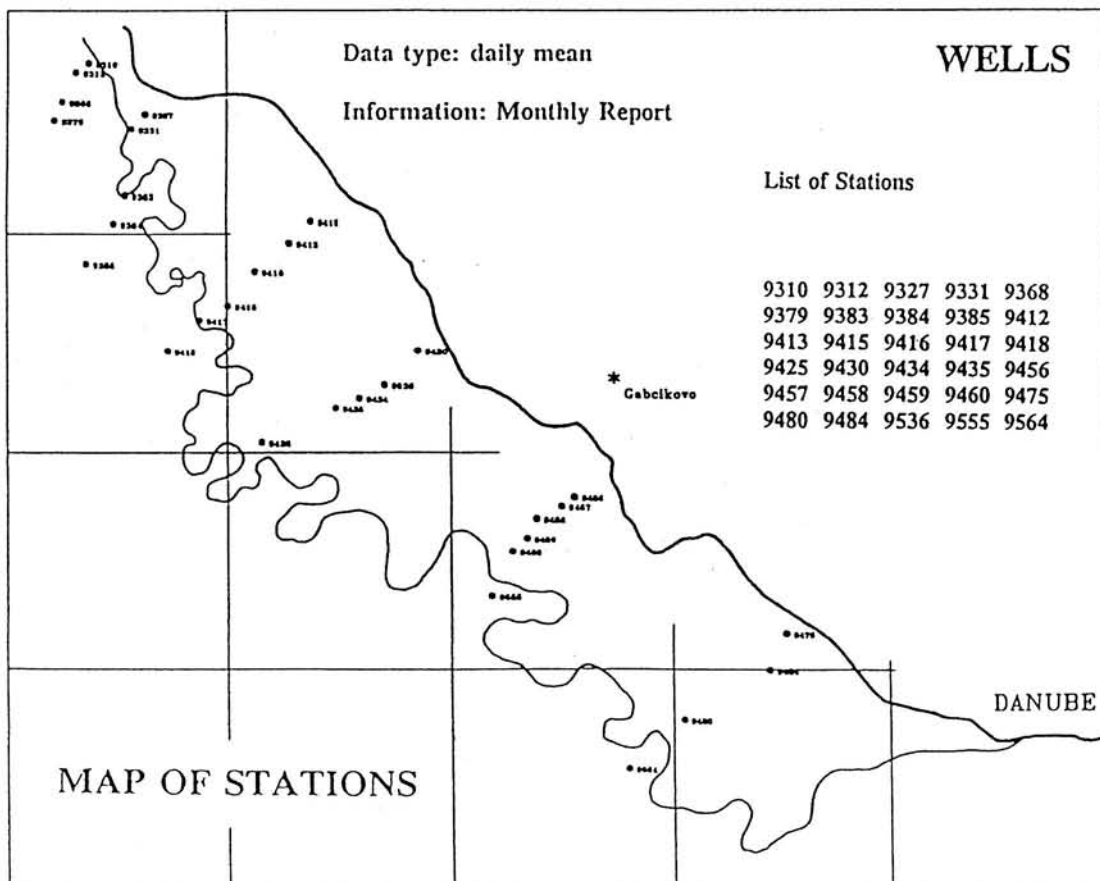
total P, total N, organic and anorganic micropollutant

Frequency of measurements: once per year

Methodology: on basis of the Statutes of the Hungarian-Slovak Boundary Waters Commission, Statute of the Water Quality Subcommittee, Annex 5



117/24



Ministry of Environment
and Regional Policy
HUNGARY

Árpád Kovács
Deputy Secretary of State

Ministry of Environment
and Regional Policy
HUNGARY

Árpád Kovács
Deputy Secretary of State

Szigetköz Monitoring Data

GROUND WATER LEVEL

Number of well : ****

Szigetköz Monitoring Data

DATE ****

Location	surface water level [m asl]	discharge [m ³ /s]
Danube, Rajka	****	****
Danube, Dunaremete	****	****
Danube, Komárom	****	****
Mosoni-Duna, Győr (Bácsa)	****	****
Seepage canal, No.1 lock upstream	****	****
Seepage canal, No.1 lock downstream	****	****
Seepage canal, No.2 lock upstream	****	****
Seepage canal, No.2 lock downstream	****	****
Seepage canal, No.5 lock upstream	****	****
Seepage canal, No.5 lock downstream	****	****
Seepage canal, No.6 lock upstream	****	****
Seepage canal, No.6 lock downstream	****	****
Zátonyi-Duna, lock of the side branch upstream	****	****
Zátonyi-Duna, lock of the side branch downstream	****	****

Date	m a.s.l.
1995.06.01	****
1995.06.02	****
1995.06.03	****
1995.06.04	****
1995.06.05	****
1995.06.06	****
1995.06.07	****
1995.06.08	****
1995.06.09	****
1995.06.10	****
1995.06.11	****
1995.06.12	****
1995.06.13	****
1995.06.14	****
1995.06.15	****
1995.06.16	****
1995.06.17	****
1995.06.18	****
1995.06.19	****
1995.06.20	****
1995.06.21	****
1995.06.22	****
1995.06.23	****
1995.06.24	****
1995.06.25	****
1995.06.26	****
1995.06.27	****
1995.06.28	****
1995.06.29	****
1995.06.30	****

64/65

64/65

COMPONENTS OF GROUND WATER QUALITY MONITORING

Temperature, pH, conductivity, DO₂,

Na, K, Ca, Mg, Mn, Fe, NH₄

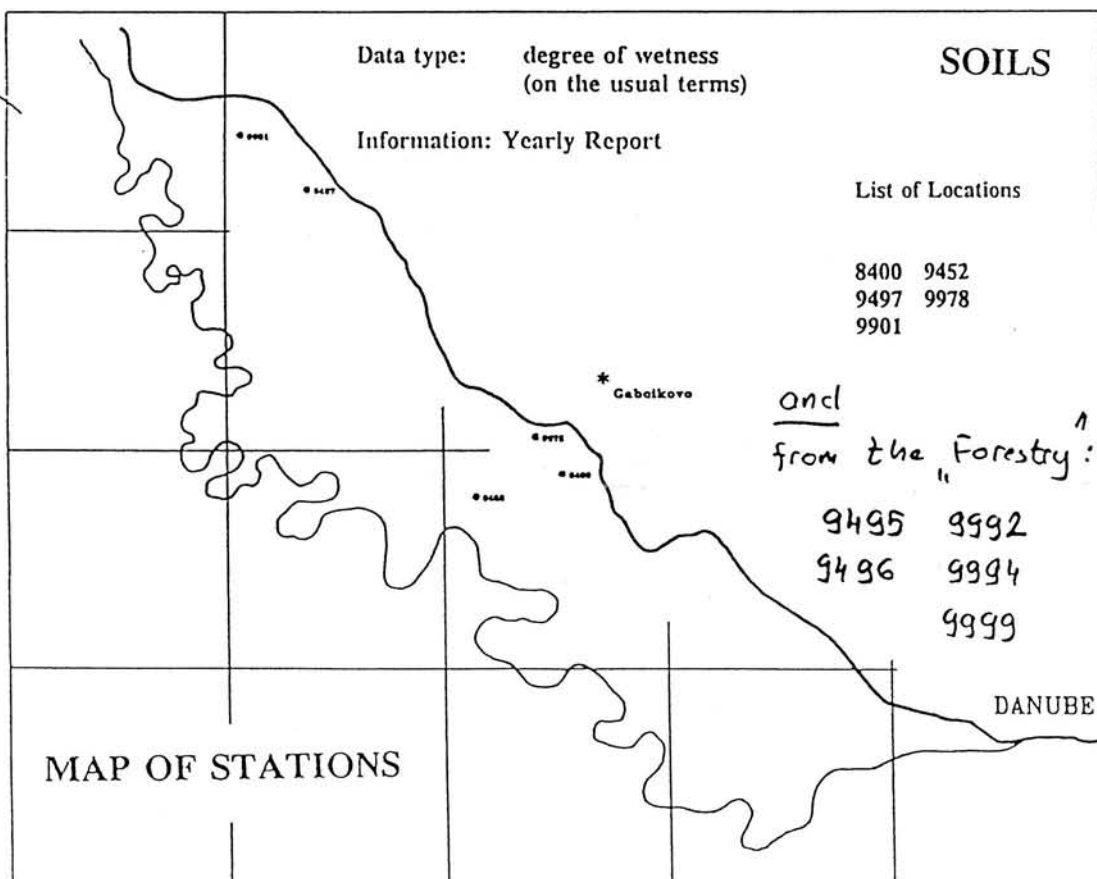
HCO₃, Cl, SO₄, NO₃, NO₂, PO₄

COD, TOC

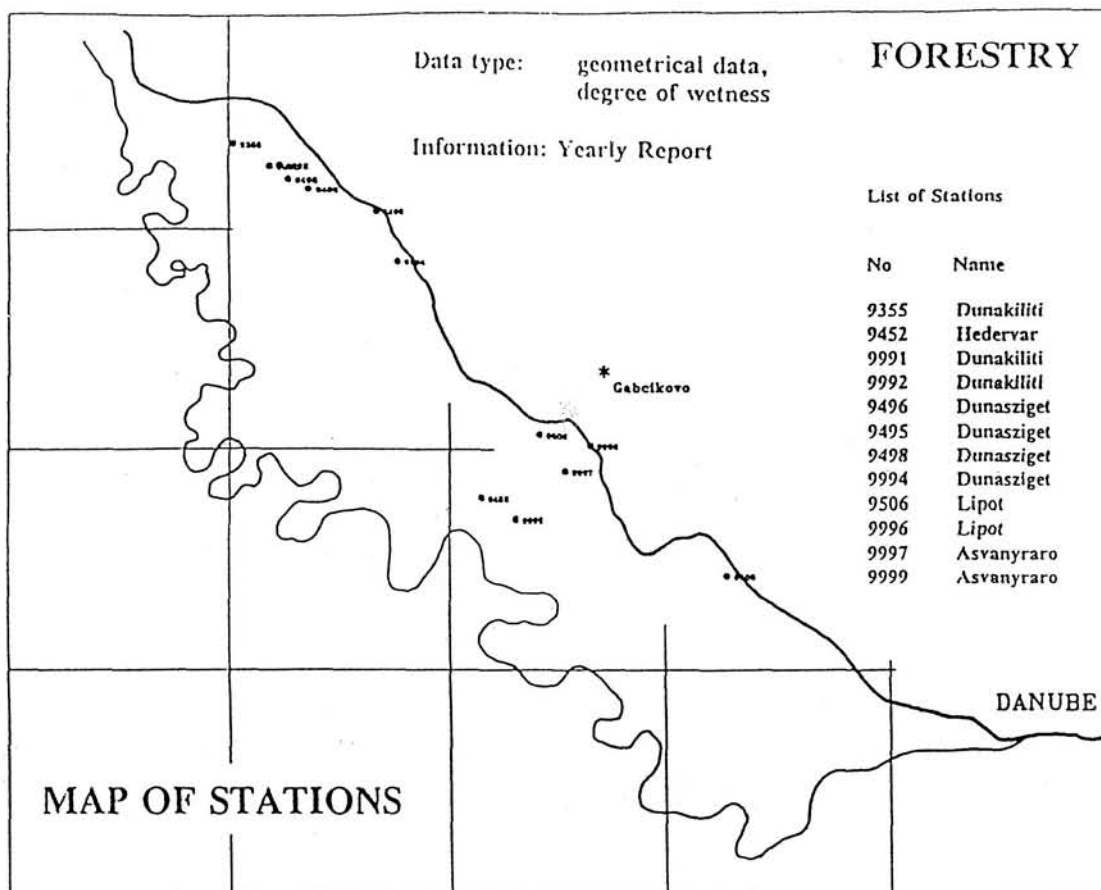
silicates

Frequency of measurements: 4 times per year

Methodology: on basis of the Statutes of the Hungarian-Slovak Boundary Waters Commission, Statute of the Water Quality Subcommittee, Annex 5



0.727 / 1.177



BIOLOGICAL MONITORING

AQUATIC ORGANISMS

Planctonic crustacea (Cladocera, Copepoda)

Location

Main channel : 1001, 1009
Side arms: 1003, 1010,
Mosoni-Duna: 1011

Sampling: May, July, September

Biological data: species and specimen number / l (calculated from 100 l)

Macrophyton

Location

Main channel : 1001, 1009
Side arms: 1002
Protected area: 1012

Sampling: May, July, September

Biological data: floristics, cenology (Braun-Blanquet method)

Mollusca

Location

Main channel : 1001, 1015
Side arms: 1003

Sampling: once/year

Biological data: species and specimen number / sample

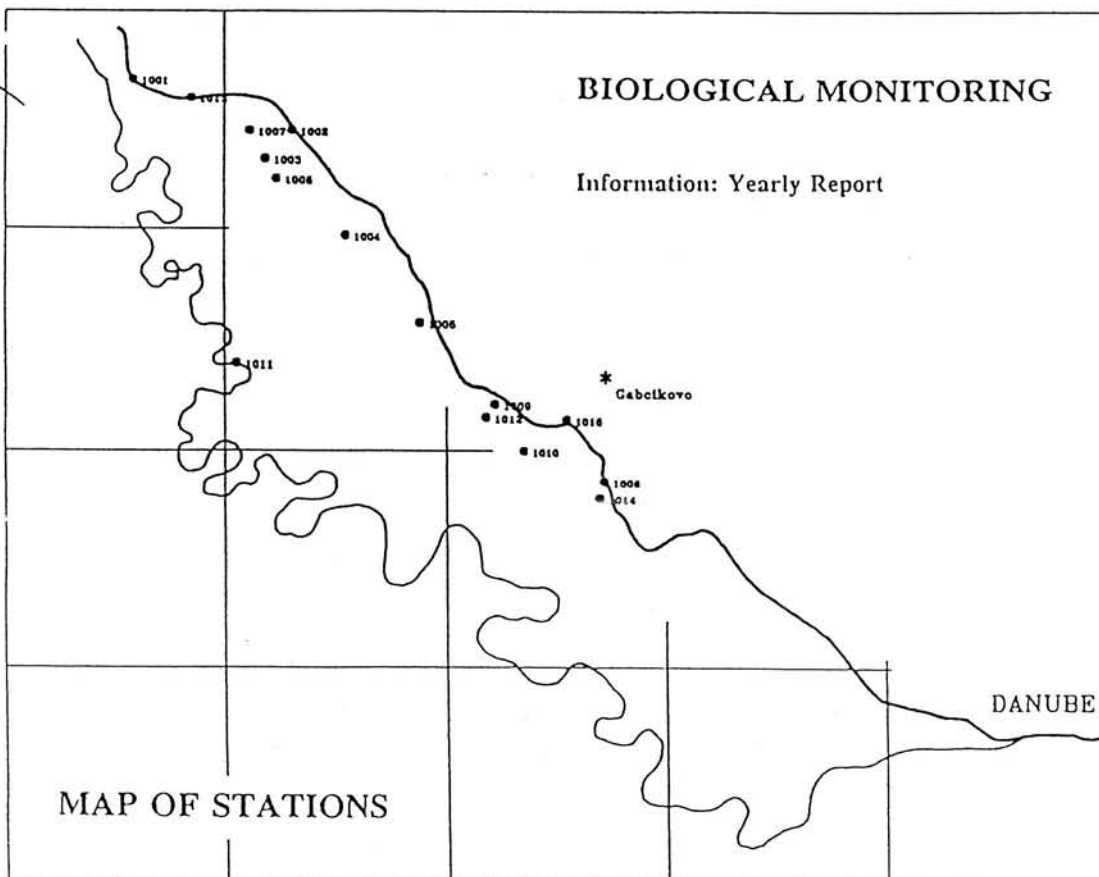
Pisces

Location

Main channel : 1013, 1006
Side arms: 1014, 1007
Mosoni-Duna: 1011

Sampling: bi-monthly

Biological data: species dominance (400 * 6 * 3 meter cubic water)



1001
1002
1003
1004
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016

1001
1002
1003
1004
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016

SEMI-AQUATIC ORGANISMS

Odonata

Location

Main channel : 1001
Side arms: 1005, 1008
Mosoni-Duna: 1011

Sampling: May, July, August

Biological data: species, dominance

Ephemeroptera

Location

Main channel : 1001
Side arms: 1004, 1010

Sampling: May, June, August, September

Biological data: species, dominance

Trichoptera

Location

Main channel : 1001
Side arms: 1004, 1010

Sampling: May, July, August

Biological data: species, dominance

+ Heteroptera, Coleoptera - Curculionidae
- after the agreement of the Experts

by [signature]

PRÍLOHA A.3.

**Zápisnica
z rokovania zástupcov pre monitorovanie,
konaného 25. apríla 2007 v Győri**

Prítomní: podľa prezenčnej listiny
Miesto: úradná miestnosť Severozadunajského riaditeľstva
pre ochranu životného prostredia a vodné hospodárstvo (ÉDUKÖVIZIG)
Dátum: 25. apríl 2007

Rokovanie za maďarskú stranu viedol zástupca pre monitorovanie Emil Janák, riaditeľ ÉDUKÖVIZIG; za slovenskú stranu zástupca pre monitorovanie Dominik Kocinger, splnomocnenec vlády Slovenskej republiky pre výstavbu a prevádzku Sústavy vodných diel Gabčíkovo - Nagymaros.

Body programu:

1. Prerokovanie návrhu maďarskej strany na zmeny Štatútu o činnosti zástupcov pre monitorovanie v zmysle medzivládnej Dohody z roku 1995
2. Detailné prerokovanie návrhu maďarskej strany na zmeny, týkajúce sa miest monitorovania, okruhu sledovaných ukazovateľov a frekvencie meraní, ktoré sú uvedené v prílohe Štatútu.
3. Rôzne.

K bodu 1

Zástupcovia pre monitorovanie sa na rokovaní dohodli na nasledovnom:

- a) V preambule Štatútu sa doplní nasledovná veta:
Pri prevádzkovaní environmentálneho monitorovacieho systému budú uplatnené aj Smernice Európskej únie, vrátane Smernice 2000/60/ES Európskeho parlamentu a Rady určujúcej rámec opatrení Európskeho spoločenstva v oblasti vodnej politiky (Rámcová smernica o vode) prijatej 23. októbra 2000, a Aarhuskej dohody o prístupe k informáciám, o účasti verejnosti na rozhodovacom procese a o zabezpečení práva na spravodlivosť v záležitostiach životného prostredia.
- b) V Článku 1 bod 1 sa doplní nasledovná veta:
Prevádzkovaný environmentálny monitoring je v súlade s operatívnym monitoringom podľa Rámcovej smernice o vode.
- c) V Článku 2 bod 4 sa mení prvá veta nasledovne:
Výmena údajov sa uskutočňuje prostredníctvom poverených zástupcov pre monitorovanie v písomnej a digitálnej forme.
- d) V Článku 3 sa bod 1 mení nasledovne:
Spoločné vyhodnotenie vymenených údajov sa vzťahuje na jeden kalendárny rok. V prípade prietokov a hladín povrchových vôd sa hodnotenie bude vzťahovať na hydrologický rok. Spoločná výročná správa bude vyhotovená šesť mesiacov po

ukončení kalendárneho roka.

- e) V Článku 3 bod 2 sa druhá veta mení nasledovne:
Národné ročné správy si strany vymenia štyri mesiace po ukončení kalendárneho roka a poverení zástupcovia pre monitorovanie zvolajú poradu na spoločné vyhodnotenie predložených údajov.
- f) Článok 3 sa doplní o nasledovný bod 3:
Po schválení a výmene Národných ročných správ budú tieto zverejnené na webových stránkach. Adresa slovenskej webovej stránky je www.gabcikovo.gov.sk, adresa maďarskej webovej stránky je www.kvvm.hu.
- g) V Článku 4 bod 4 sa druhá veta mení nasledovne:
Zápisnice z rokovaní sa vyhotovujú v slovenskom a maďarskom jazyku.

K bodu 2

Zástupcovia pre monitorovanie sa na rokovaní dohodli na nasledovných zmenách miest monitorovania, okruhu sledovaných ukazovateľov a frekvencie meraní.

- a) Hydrológia povrchových vôd
V miestach monitorovania prietokov a hladín povrchových vôd, v meraných ukazovateľoch ani vo frekvencii meraní neboli navrhnuté žiadne zmeny.
- b) Morfológia povrchových vôd
Zástupcovia pre monitorovanie sa zhodli na tom, že posudzovanie zmien morfológie je dôležité a k novému systému hodnotenia je potrebné. Vypracovanie metodiky stanovili po roku 2007, frekvencia meraní bude raz za tri roky. Zástupcovia pre monitorovanie sa dohodli na tom, že prvé meranie sa uskutoční najneskôr v roku 2009. Sledovanie morfológických zmien je potrebné skoordinať s aktivitami prebiehajúcimi v rámci slovensko-maďarskej Komisie hraničných vôd.
- c) Fyzikálno-chemické prvky
V prípade kvality povrchových vôd sa zástupcovia pre monitorovanie dohodli, že sledovanie kvality povrchových vôd bude prebiehať na rovnakých miestach pozorovania (profiloch) ako doteraz s frekvenciou 12-krát ročne, t.j. raz za mesiac. Zo zoznamu stanovovaných ukazovateľov boli vynechané baktérie a zooplanktón. Riasy a makrozoobentos boli presunuté medzi hydrobiologické prvky. Zástupcovia pre monitorovanie sa dohodli, že v záujme zosúladenia monitorovania podľa Dohody z roku 1995 a programu monitorovania hraničných vôd na vybraných profiloch sa obrátia na slovensko-maďarskú Komisiu hraničných vôd.
- d) Hydrobiologické prvky
Zástupcovia pre monitorovanie sa dohodli nasledovne:
 - fytoplanktón: maďarská strana 4-krát za rok v období apríl-september
slovenská strana 12-krát v období marec-október, so zahustením v letných mesiacoch
 - fytoobentos: 2-krát za rok
 - bentické bezstavovce (makrozoobentos): 2-krát za rok
 - makrofyty: 2-krát za rok
 - ryby: raz za tri rokyMonitorovanie sa bude uskutočňovať v súlade s metodikou dohodnutou v rámci Komisie hraničných vôd.

e) Kvalita sedimentov

Analýza kvality sedimentov na maďarskej strane bude uskutočňovaná na 7 monitorovacích miestach (2x staré koryto Dunaja, 3x ramenná sústava, 1x pravostranný priesakový kanál, 1x Mošonský Dunaj). Na slovenskej strane sa kvalita sedimentov bude uskutočňovať na 6 monitorovacích miestach (2x staré koryto Dunaja, 4x zdrž). Analýzy budú zamerané na stanovenie obsahu anorganických mikropolutantov (Cu, Cr, Zn, Pb, Cd, Ni, Hg, As), obsahu živín (celkový fosfor, celkový dusík) a obsah organických mikropolutantov PAH (suma, resp. 10 vybraných zložiek). Frekvencia odberov bude raz ročne, pri nízkych vodných stavoch, spravidla na jeseň.

f) Kvantita podzemných vôd

Pri sledovaní hladín podzemných vôd vo frekvencii meraní neboli navrhnuté žiadne zmeny. Na maďarskej strane v rámci optimalizácie mierne klesol počet sledovaných studní na 126. Na slovenskej strane sa zmeny v počte studní nepredpokladajú. Presný zoznam objektov je v prílohe zápisnice.

g) Kvalita podzemných vôd

Sledovanie kvality podzemných vôd bude prebiehať na rovnakých objektoch ako doteraz. Zo sledovaných ukazovateľov boli vynechané dusitany, TOC a kremičitany. Na vybraných lokalitách na maďarskej strane (pozorovacie objekty č. 9379, 9413, 9536, 9456 a 9480) bolo navrhnuté sledovanie ťažkých kovov (As, Ni, Zn, Pb, Hg, Cu, Cd, Cr) a organických mikropolutantov (pesticídy a tetrachlóretylén) s frekvenciou raz za rok. Na slovenskej strane sú ťažké kovy a vybrané organické mikropolutanty (okrem tetrachlóretylénu) merané takmer na všetkých studniach.

h) Pôdna vlhkosť

Meranie pôdnej vlhkosti sa bude uskutočňovať bez zmeny, podľa doterajšej metodiky. Frekvenciu meraní je potrebné prispôsobiť nasledovnej schéme: v zimných mesiacoch raz mesačne (január, február, november, december), vo vegetačnom období približne raz za dva týždne (marec-október), to je cca 20-21 meraní.

i) Les

Zástupcovia pre monitoring sa zhodli, že dôležitou súčasťou hodnotenia zdravotného stavu lesov je plošné hodnotenie na základe leteckého snímkovania. Je potrebné dohodnúť spoločnú metodiku a spôsob hodnotenia na základe skúseností slovenskej strany. Spoločné letecké snímkovanie sa má uskutočniť v roku 2008.

Ohľadom ostatných monitorovaných ukazovateľov sa vzhľadom na budúci monitoring musia odborníci oboch strán dohodnúť do konca roka 2007. Slovenská strana informovala maďarskú stranu, že sledovanie základných dendrometrických charakteristík, spolu s podpornými údajmi (hladina podzemnej vody a pôdna vlhkosť) považuje naďalej za nevyhnutné.

j) Ostatné biologické skúmania

V rámci biologického monitoringu sa monitorovanie makrozoobentosu presunulo medzi hydrobiologické prvky. Hodnotenie bude prebiehať na základe metodiky RSV. Aj monitoring rýb bol presunutý medzi hydrobiologické prvky, s frekvenciou raz za tri roky. Hodnotenie bude prebiehať na základe metodiky RSV. Naďalej bude prebiehať monitoring doteraz sledovaných vybraných skupín zooplanktónu (Cladocera a Copepoda), bentických bezstavovcov - makrozoobentosu (Mollusca, Odonata, Ephemeroptera a Trichoptera) a suchozemských rastlín a suchozemských slimákov v doterajšom rozsahu. V tejto oblasti skúmania je potrebné ďalšie zosúladovanie miest, skupín a metodiky pozorovania.

Odborníci oboch strán zmeny uvedené v tabuľkách v prílohe tejto zápisnice do konca roka 2007 zapracujú do komplexnej prílohy štatútu.

K bodu 3

- a) Slovenská strana informovala maďarskú stranu, že prevádzkové údaje poskytované v rámci dennej výmeny údajov budú k dispozícii na internetovej stránke. Navrhla maďarskej strane, aby sa po sprístupnení internetovej stránky denné zasielanie údajov zastavilo a údaje by sa mailom alebo faxom zaslali len v prípade poruchy pri prístupe na internet, alebo na základe telefonickkej požiadavky. Slovenská strana navrhla archiváciu údajov na internete na dobu 40 dní. Maďarská strana poukázala na súvislosť problematiky poskytovania prevádzkových údajov s dohodami v rámci Komisie hraničných vôd. Prisľúbila, že sa k požiadavke slovenskej strany vyjadrí neskôr.
- b) Slovenská strana zopakovala svoju skoršiu požiadavku na rozšírenie výmeny údajov o údaje pred roku 1992, tam kde sú takéto údaje k dispozícii. Maďarská strana v zásade s takýmto rozšírením súhlasí, avšak k obdobiu, na ktoré sa takáto výmena bude vzťahovať, sa vyjadrí neskôr.

V Győri, 25. apríla 2007.



Emil Janák
zástupca pre monitoring
za maďarskú stranu



Dominik Kocinger
zástupca pre monitoring
za slovenskú stranu

a) Hydrológia povrchových vôd

Slovenská strana

Číslo profilu	Tok	Lokalita
1250	Dunaj	Bratislava - Devín
2848	Dunaj	zdrž - Čunovo
2552	Dunaj	Čunovo - staré koryto
2545	Dunaj	Hamuliakovo
2558	Dunaj	Dobrohošť
1251	Dunaj	Gabčíkovo
1252	Dunaj	Medved'ov
1600	Dunaj	Komárno
1653	Malý Dunaj	Bratislava - Malé Pálenisko
2851	Mošonské rameno Dunaja	Čunovo
3126	Dobrohošťský kanál	Dobrohošť - napustný objekt
2849	prívodný kanál	Gabčíkovo - horná hladina
2850	odpadový kanál	Gabčíkovo - dolná hladina
3124	pravostranný priesakový kanál	Čunovo - horná hladina
3125	pravostranný priesakový kanál	Čunovo - dolná hladina
4045	ramenná sústava	lína A
4046	ramenná sústava	lína B1
4047	ramenná sústava	lína B2
4048	ramenná sústava	lína C
4049	ramenná sústava	lína D
4050	ramenná sústava	lína E
4051	ramenná sústava	lína F1
4052	ramenná sústava	lína F3
4053	ramenná sústava	lína G
4054	ramenná sústava	lína H1
4055	ramenná sústava	lína H3
4056	ramenná sústava	lína J
4057	ramenná sústava	materiálová jama B

Maďarská strana

Číslo profilu	Tok	Lokalita
000001	Dunaj	Rajka
000002	Dunaj	Dunaremete
000005	Dunaj	Komárom
000017	Mošonský Dunaj	Mecsér
000018	Mošonský Dunaj	Bácsa
003871	Mošonský Dunaj	stavidlo VI - horná voda
003872	Mošonský Dunaj	stavidlo VI - dolná voda
003873	Mošonský Dunaj	stavidlo I - horná voda
003874	Mošonský Dunaj	stavidlo I - dolná voda

Číslo profilu	Tok	Lokalita
003875	priesakový kanál	stavidlo II - horná voda
003876	priesakový kanál	stavidlo II - dolná voda
003939	Dunaj	Hať Dunakiliti - horná voda
003940	priesakový kanál	stavidlo V - horná voda
003941	priesakový kanál	stavidlo V - dolná voda
004516	ramenná sústava	Helena
110092	chránená strana	stavidlo VII - horná voda
110106	Zátoňský Dunaj	Gyümölcsös út - horná voda
110144	Zátoňský Dunaj	Gyümölcsös út - dolná voda
110161	Dunaj	Hať Dunakiliti - dolná voda
110113	ramenná sústava	Z-1, horná voda
110127	ramenná sústava	Dobroregaz 15
110115	ramenná sústava	B-2, horná voda
110114	ramenná sústava	B-2, dolná voda
110117	ramenná sústava	B-3, horná voda
110116	ramenná sústava	B-3, dolná voda
110170	ramenná sústava	Z-6, horná voda
110171	ramenná sústava	Z-6, dolná voda
110152	ramenná sústava	Z-8, horná voda
110153	ramenná sústava	Z-8, dolná voda
110119	ramenná sústava	B-4, horná voda
110118	ramenná sústava	B-4, dolná voda
110129	ramenná sústava	B-5, horná voda
110128	ramenná sústava	B-5, dolná voda
110162	ramenná sústava	B-6, horná voda
110138	ramenná sústava	B-7, horná voda
110198	ramenná sústava	B-8, horná voda
110131	ramenná sústava	B-9, horná voda
110133	ramenná sústava	B-11, horná voda
110132	ramenná sústava	B-11, dolná voda
110142	ramenná sústava	Z-12, horná voda
110141	ramenná sústava	Z-12, dolná voda
110155	ramenná sústava	Z-10, horná voda
110157	ramenná sústava	uzáver Gatya, horná voda

b) Morfológia povrchových vôd

Metodika meraní bude stanovená po roku 2007, frekvencia meraní bude raz za tri roky.

c) Fyzikálno-chemické prvky

Slovenská strana

Číslo profilu	Tok	Lokalita
109	Dunaj	Bratislava - Nový most, stred
4016	Dunaj	Dobrohošť, rkm 1843, nad prehrádzkou
4025	Dunaj	Dobrohošť, rkm 1839,6 - ľavá strana
3739	Dunaj	Sap, staré koryto, nad rkm 1812
112	Dunaj	Medveďov - most, stred
1205	Dunaj	Komárno - most, stred
307	Dunaj - zdrž	Kalinkovo - kyneta
308	Dunaj - zdrž	Kalinkovo - ľavá strana
309	Dunaj - zdrž	Šamorín - pravá strana
311	Dunaj - zdrž	Šamorín - ľavá strana
3530	Dunaj - odpadový kanál	Sap - ľavá strana
3529	Mošonské rameno Dunaja	Čunovo - stred
3531	pravostranný priesakový kanál	Čunovo
317	ľavostranný priesakový kanál	Hamuliakovo
3376	Dobrohošťský kanál	Dobrohošť - ľavá strana

Maďarská strana

Číslo profilu	Tok	Lokalita
0001	Dunaj	Rajka, rkm 1848
0043	Dunaj	nad prehrádzkou, rkm 1843
0043	Dunaj	pod prehrádzkou, rkm 1843
0002	Dunaj	Dunaremete
2306	Dunaj	Medve
1141	Mošonský Dunaj	Vének
0082	priesakový kanál	stavidlo I
0084	priesakový kanál	stavidlo II
1112	ramenná sústava	Helena
1114	ramenná sústava	Szigetské rameno, km 42,2
1126	ramenná sústava	Ásváňské rameno, km 23,9

Rozsah sledovaných ukazovateľov, frekvencia mesačne:teplota, pH, merná vodivosť, O₂Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, NH₄⁺, Mn, Fe (nefiltrované)

Hg, Zn, As, Cu, Cr, Cd, Ni, Pb (všetko filtrované)

HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, PO₄³⁻, celkový P, celkový NCHSK_{Mn}, BSK₅, nerozpustené látky (sušené pri 105°C)

TOC, NEL-UV, rozpustené látky (sušené pri 105°C)

index saprobity biosestónu, chlorofyl-a

d) Hydrobiologické prvky

fytoplanktón: maďarská strana 4-krát za rok v období apríl-september
slovenská strana 12-krát v období marec-október,
so zahustením v letných mesiacoch

fytobentos: 2-krát za rok

bentické bezstavovce (makrozoobentos): 2-krát za rok

makrofyty: 2-krát za rok

ryby:

maďarská strana 5 monitorovacích miest (2x staré koryto Dunaja, 2x ramenná
sústava, 1x Mošonský Dunaj))

slovenská strana 6 monitorovacích miest (2x staré koryto Dunaja, 4x ramenná
sústava)

Frekvencia: raz za tri roky

e) Kvalita sedimentov

maďarská strana: 7 monitorovacích miest (2x staré koryto Dunaja, 3x ramenná

slovenská strana: 6 monitorovacích miest (2x staré koryto Dunaja, 4x zdrž)

anorganické mikropolutanty: Cu, Cr, Zn, Pb, Cd, Ni, Hg, As

obsah živín: celkový fosfor, celkový dusík

organické mikropolutanty: PAH (suma, resp. 10 vybraných zložiek)

Frekvencia: 1 krát ročne, spravidla na jeseň

f) Kvantita podzemných vôd

Slovenská strana

Studňa č.	Lokalita
1912	Nová Stráž
1913	Kameničná - Hadovce
1915	Zlatná na Ostrove
1916	Štúrová-Stará lúka
4002	Kameničná - Piesky
1922	Bodza - Lúky
1924	Zemianska Olča
1925	Tôň
1927	Sokolce
1928	Okoč
1929	Okoč - Goliáš
1931	Topoľníky
4435	Kolárovo
1937	Dolný Štál
1938	Boheľov
1939	Padáň - Majer
4428	Bodza - Maderét
1943	Kolárovo
4003	Okoč - Aszod
1948	Veľký Meder
1949	Medved'ov
1950	Veľké Kosihy
4004	Klišská Nemá
1952	Trávník
1954	Čičov
4429	Čičov - Kec
1957	Čiližská Radvaň
1958	Sap
1959	Nárad
1960	Gabčíkovo - Čierny Les
1961	Mad
4306	Trhové Mýto
1964	Gabčíkovo
1965	Gabčíkovo
1966	Vrakúň
1969	Dvorníky
1970	Jahodná
1971	Baka
1972	Kračany - Dobor
1973	Kostolné Kračany
1974	Vydrany
1976	Veľké Blahovo - Lúky
1977	Bodíky

Studňa č.	Lokalita
4302	Lúč na Ostrove - Antónia Dvor
1979	Michal na Ostrove - Kolónia
1980	Michal na Ostrove - Lúky
4217	Blahová - Sever
1982	Blahová
1983	Horný Bar- Šul'any
1984	Holice
1988	Rohovce
1989	Dobrohošť
4303	Macov
1992	Mierovo
1993	Zlaté Klasy - Rastice
1995	Kvetoslavov
1996	Čakany
1997	Janíky - Búštelek
1998	Kalinkovo
1999	Miloslavov - Alžbetin Dvor
2000	Tomášov
2001	Podunajské Biskupice - Topoľové
2002	Rovinka
2003	Most na Ostrove
2033	Šamorín - Mliečno
2035	Šamorín - Čilistov
2038	Bratislava - Petržalka
2039	Petržalka - Ovsíšte
4007	Bratislava - Petržalka - Colnica Berg
4009	Bratislava - Jarovce
2044	Rusovce
2045	Čunovo - hranica
2046	Čunovo
2067	Hroboňovo
2069	Ohrady
2070	Nový Život - Eliášovce
2071	Podunajské Biskupice
4044	Gabčíkovo
872	Čunovo (len zmena čísla objektu z 2123)
2144	Bratislava - Petržalka
2148	Petržalka - Kopčianska ul.
2162	Petržalka
2165	Petržalka
2167	Petržalka
2169	Rusovce
2171	Čunovo
4312	Čunovo
2180	Jarovce
2186	Čunovo
2188	Rusovce - Dolné pole

Studňa č.	Lokalita
2205	Bratislava - Vlčie hrdlo (Slovnaft)
2207	Bratislava - Podunajské Biskupice
2208	Bratislava-Vrakuňa
2215	Bratislava - Podunajské Biskupice - Lieskovec
2217	Rovinka
2219	Malinovo
2231	Kalinkovo
2241	Mierovo
2247	Dunajská Lužná - Nová Lipnica
2267	Báč
329	Šamorín - Mliečno (len zmena čísla objektu z 2269)
2271	Dobrohošť - Dunajské kriviny
2272	Dobrohošť
2274	Kyselica
2279	Vojka
2293	Holice - Stará Gala
2318	Trstená na Ostrove
2327	Bodíky
2328	Bodíky
2329	Bodíky - Kráľovská lúka
2343	Gabčíkovo
2345	Malé Vranie - Dekanské
2349	Gabčíkovo
2353	Sap - Čiližská sihoť
2387	Nová Stráž
2401	Bratislava - Vlčie hrdlo (Slovnaft)
2708	Dobrohošť - Dunajské kriviny
2709	Bodíky - Malá sihoť, línia D
2711	Gabčíkovo - Dunajský ostrov
2712	Kľúčovec - Sporná sihoť
3129	Vojka nad Dunajom - Dolné mačacie
3132	Vojka nad Dunajom - Vrbiny
3136	Vojka nad Dunajom - Vrbiny
3139	Šuľany - Dunajské sihote
3147	Bodíky - Mlynské
3154	Baka - Obecný ostrov
3163	Sap - Riečina
2710	Bodíky - Kráľovská lúka
3172	Bodíky - Kráľovská lúka
2858	Vojka nad Dunajom - Dolné vrbiny
3131	Vojka nad Dunajom - pri Veľkej Žofín
3137	Šuľany - Dunajské sihote
3144	Bodíky - línia E
3146	Bodíky - Malá sihoť
3151	Bodíky - Malobodícke
3155	Baka - Nová trieda, Ostrov Orliaka morského
3159	Gabčíkovo - Dunajský ostrov, Istragov

Maďarská strana

Studňa č.	Ozn.	Lokalita
000062	1019	Győrladamér
000066	2659	Vámosszabadi
000072	2666	Győrladamér
000119	2681	Hegyeshalom
000134	2647	Bezenye
000135	2648	Bezenye
000140	2640	Dunakiliti
000143	2600	Feketeerdő
000144	2611	Feketeerdő
000147	2615	Feketeerdő
000148	2617	Feketeerdő
000151	2609	Cikolasziget
000152	2610	Cikolasziget
000159	2605	Halászi
000188	1009	Lébény
003470	1020	Bezenye
003473	1031	Hegyeshalom
003476	2698	Hegyeshalom
003509	2694	Győrladamér
003587	1066	Halászi
003592	1075	Tejfalusziget
003593	1080	Bezenye
003621	2695	Győr-Kisbácsa
003623	2697	Győr-Kisbácsa
003624	2693	Rajka
003625	2699	Rajka
003626	2700	Rajka
003627	2727	Rajka
003682	3080	Mosonmagyaróvár
003815	3119	Győrladamér
003817	3121	Ásványráró
003818	3122	Halászi
003878	4189	Dunakiliti
003882	4501	Kisbodak
003887	4502	Ásványráró
003936	2530	Lébény
003937	2540	Hegyeshalom
004121	3270	Győr
004122	3269	Kisbajcs
004123	3268	Dunaremete
004126	3265	Rajka
004129	3218	Bezenye
004322	2635	Magyarkimle
004323	2636	Magyarkimle
004327	2684	Rajka

Studňa č.	Ozn.	Lokalita
004328	2633	Dunaremete
110328	2621	Ásványráró
110502	8440	Lipót
110503	8444	Darnózseli
110504	8500	Rajka
110610	9310	Rajka
110619	9327	Dunakiliti
110621	9330	Dunakiliti
110628	9355	Dunakiliti
110634	9368	Rajka
110637	9379	Rajka
110638	9380	Rajka
110643	9385	Bezenye
110657	9409	Rajka-Dunakiliti
110660	9413	Sérfenyősziget
110661	9415	Halászi
110664	9418	Mosonmagyaróvár
110675	9434	Püski
110676	9435	Püski
110685	9456	Ásványráró
110686	9457	Ásványráró
110687	9458	Ásványráró
110688	9459	Ásványráró
110689	9460	Ásványráró
110700	9478	Győrzámoly
110702	9479	Győrzámoly
110714	9493	Dunakiliti
110715	9494	Dunakiliti
110716	9495	Dunakiliti
110719	9498	Dunasziget
110720	9499	Dunasziget
110723	9502	Kisbodak
110724	9503	Kisbodak
110729	9508	Győrzámoly
110749	9536	Püski
110758	9546	Kimle
110771	9555	Mecsér
110772	9558	Mecsér
110784	9567	Győrújfalú
110800	9972	Dunasziget
110802	9974	Dunasziget
110803	9975	Dunasziget
110806	9978	Ásványráró
110807	9979	Ásványráró
110808	9980	Ásványráró
110814	Dkl-5	Doborgaz
110815	Dkl-6	Dunakiliti

Studňa č.	Ozn.	Lokalita
110816	Dkl-7	Rajka
110622	9331	Dunakiliti
110609	93051	Rajka
110612	93131	Rajka
110616	93211	Rajka
110617	93241	Rajka
110623	93381	Dunakiliti
110624	93421	Dunakiliti
110636	93711	Dunakiliti
110644	93861	Bezenye
110649	93931	Dunasziget
110673	94291	Püski
110682	94451	Darnózseli
110684	94521	Hédervár
110690	94641	Ásványráró
110691	94651	Dunaszeg
110693	94671	Dunaszeg
110695	94691	Dunaszentpál
110699	94761	Vámosszabadi
110701	94771	Vámosszabadi
110705	94821	Nagybajcs
110709	94871	Győrújfalú
110712	94911	Bácsa
110730	95091/B	Győrzámoly
110732	95111	Kisbajcs
110737	95181	Vének
110748	95321	Rajka
110751	95381	Mosonmagyaróvár
110753	95402	Dunasziget
110755	95431	Halászi
110757	95451	Mosonmagyaróvár
110801	99731/B	Cikola
110804	99761/B	Ásványráró
110805	99771/B	Ásványráró

g) Kvalita podzemných vôd**Slovenská strana**

Studňa č.	Lokalita
102	Rusovce - vodný zdroj
2559	Čunovo - vodný zdroj
119	Kalinkovo - veľkozdroj, S-10
105	Šamorín - veľkozdroj, S-2
467	Vojka - vodný zdroj, HV-1
485	Bodíky - vodný zdroj, HB-2
103	Gabčíkovo - veľkozdroj, HAŠ-5
907	Bratislava-Petržalka, veľkozdroj Pečenský les, PL-4
899/1	Rusovce - pozorovací vrt PZO-26/I
888/1	Rusovce - pozorovací vrt PZO-23/I
872/1	Čunovo - pozorovací vrt PZO-19/I
329/1	Šamorín - pozorovací vrt 7265/I
87/7	Kalinkovo - pozorovací vrt PZ-13/7
170/2	Dobrohošť - pozorovací vrt PV-3/2
234/1	Rohovce - pozorovací vrt HGP/A-18/1
262/1	Sap - pozorovací vrt HGZ-26/1
265/1	Kľúčovec - pozorovací vrt 7366/1
3/3	Kalinkovo - pozorovací vrt PZ-1/3

Maďarská strana

Studňa č.	Lokalita
110610	Rajka
110619	Dunakiliti
110622	Dunakiliti
110634	Rajka
110637	Rajka
110660	Dunasziget
110664	Mosonmagyaróvár
110674	Kisbodak
110676	Arak
110685	Ásványráró
110686	Ásványráró
110687	Ásványráró
110698	Győrzámoly
110703	Győrzámoly
110706	Vámosszabadi
110749	Püski

Rozsah sledovaných ukazovateľov, frekvencia 2 krát za rok:

teplota vody, pH, merná vodivosť, O_2

Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Mn, Fe, NH_4^+ , HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , PO_4^{3-} , $CHSK_{Mn}$

raz ročne:

maďarská strana: vo vybraných studniach
ťažké kovy (As, Ni, Zn, Pb, Hg, Cu, Cd, Cr)
organické mikropolutanty (pesticídy a tetrachlóretylén)

slovenská strana: vo vybraných studniach
ťažké kovy (As, Ni, Zn, Pb, Hg, Cu, Cd, Cr)
organické mikropolutanty (pesticídy a iné)

h) Pôdna vlhkosť

Slovenská strana

Číslo objektu	Monitorovacia plocha	Lokalita
2703	MP-6	Dobrohošť
2704	MP-9	Bodíky
2705	MP-10	Bodíky
2706	MP-14	Gabčíkovo
2707	MP-18	Kľúčovec
2716	MP-4	Rohovce
2717	MP-5	Horný Bar - Šuľany
2718	MP-6	Horný Bar
2755	L-3	Sap
2756	L-4	Gabčíkovo
2757	L-5	Baka
2758	L-6	Trstená na Ostrove
2759	L-7	Horný Bar - Bodíky
2760	L-8	Horný Bar - Šuľany
2761	L-9	Horný Bar - Bodíky
2762	L-10	Vojka nad Dunajom
2763	L-11	Vojka nad Dunajom
2764	L-12	Dobrohošť
3804	L-25	Medved'ov
3805	L-26	Kľúčovec

Maďarská strana

Číslo objektu	Lokalita
9355	Dunakiliti 15E
9452	Hédervár 11B

Číslo objektu	Lokalita
9498	Dunasziget 11D
9972	Dunasziget 15D
9994	Dunasziget 22B
9995	Lipót 4A
9996	Lipót 27C
9997	Ásványráró 6G
9998	Ásványráró 6D
2605	Halászi
2630	Püski
2653	Rajka
7920	Ásványráró
9443	Lipót

Frekvencia meraní:

zimné mesiace (január, február, november, december): raz mesačne

vegetačné obdobie (marec-október): raz za dva týždne

i) Les

Plošné hodnotenie zdravotného stavu lesov na základe leteckého snímkovania.

Frekvencia: raz za tri roky

Spoločné snímkovanie v roku 2008

Ostatné monitorované ukazovatele a monitorované plochy dohodnúť do konca roka 2007.

j) Ostatné biologické skúmania

Vybrané skupiny zooplanktónu (Cladocera a Copepoda), bentických bezstavovcov - makrozoobentosu (Mollusca, Odonata, Ephemeroptera a Trichoptera) a suchozemských rastlín a suchozemských slimákov budú uskutočňované v rozsahu doterajšieho monitoringu. Je potrebné ďalšie zosúladovanie miest, skupín a metodiky pozorovania.

PRÍLOHA A.4.

Zápisnica

z prerokovania a podpísania Spoločnej výročnej správy za rok 2012 zo spoločného slovensko-maďarského monitorovania, stanoveného medzivládnu Dohodou z 19. apríla 1995

Prítomní:

za maďarskú stranu:

Dr. Zoltán Illés, PhD.	štátny tajomník Ministerstva rozvoja vidieka pre otázky životného prostredia, zástupca pre monitorovanie
Dr. István Teplán	hlavný radca, Sekretariát štátneho tajomníka pre otázky životného prostredia, Ministerstvo rozvoja vidieka
Mária M. Galambos	hlavný radca pre verejnú správu, Ministerstvo rozvoja vidieka, Odbor medzinárodných vzťahov
Péter Kovács,	riaditeľ odboru, Ministerstvo vnútra, Odbor vodného hospodárstva
Dorottya Illés	expert, Ministerstvo vnútra, Odbor vodného hospodárstva
Krisztina Koczka	pozorovateľ, Ministerstvo rozvoja vidieka, Odbor ochrany prírody
Pál Benyó,	tlmočník

za slovenskú stranu:

Ing. Ladislav Lazár,	splnomocnenec vlády pre výstavbu a prevádzku Sústavy vodných diel Gabčíkovo - Nagymaros, zástupca pre monitorovanie
Ing. Peter Panenka	expert, vedúci Odboru stratégie, Vodohospodárska výstavba š.p.
Dr. Zoltán Hlavatý, PhD.,	expert, Konzultačná skupina Podzemná voda
Ing. Daniela Horanská	vedúca sekretariátu

1. Zástupcovia oboch strán pre monitorovanie, Ing. Ladislav Lazár a Dr. Zoltán Illés vyhodnotili plnenie odporúčaní uvedených v správe za rok 2011.
2. Zástupcovia oboch strán prerokovali a prijali Spoločnú výročnú správu za rok 2012.
3. Strany sa dohodli, že Národné ročné správy z monitorovania za rok 2013 vypracujú do 15. mája 2014.

4. Strany potvrdili zámer uskutočniť dlhodobé hodnotenie výsledkov doterajšieho monitorovania s cieľom optimalizácie sledovaných ukazovateľov a frekvencie ich monitorovania. Splnomocnenci sa dohodli, že o ďalšom postupe prác rozhodnú po 15. máji 2014, pri príležitosti výmeny Národných ročných správ za rok 2013. Ďalej sa dohodli aj na tom, že posúdia možnosť a spôsob prepojenia tejto práce s blížiacim sa 20. výročím medzivládnej zmluvy o spoločnom monitorovaní (2015). Odborníci strán na základe toho upravia harmonogram prác a predpokladaný rozpočet a predložia ich na schválenie.

Budapešť, 23. januára 2014.



.....
Dr. Zoltán Illés, PhD.
za maďarskú stranu



.....
Ing. Ladislav Lazár
za slovenskú stranu

PRÍLOHA A.5.

**Zápisnica z rokovania odborníkov
na monitorovanie povrchových a podzemných vôd
uskutočňovaného podľa medzivládnej Dohody z 19. apríla 1995**

Dátum: 24. marec 2014, 4. apríl 2014 a 15. apríl 2014
Miesto: Severo-zadunajské vodohospodárske riaditeľstvo (ÉDUVIZIG),
Árpád utca 28-32, Győr
Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ),
Jeséniova 17, Bratislava

Maďarská strana: József Katona, ÉDUVIZIG
Gabriella Simon Mohácsné, ÉDUVIZIG

Slovenská strana: Zoltán Hlavatý, Konz. sk. PODZEMNÁ VODA
Ondrej Tausberík, SHMÚ

Predmet rokovania: 1. Zosúladenie metodiky vyčísl'ovania a zaokrúhľ'ovania prietokov
2. Hodnotenie podzemných vôd za rok 2013
3. Rôzne

V zmysle bodu 2 kapitoly 8.2 Odporúčania Spoločnej výročnej správy z monitorovania životného prostredia v roku 2012 sa na základe návrhu maďarskej strany 24.3.2014 v Győri, 4.4.2014 v Bratislave a 15. apríla 2014 opäť v Győri uskutočnili rokovania v súvislosti s hodnotením kvantity povrchových vôd.

K bodu 1.

Keďže zaokrúhľ'ovanie prietokov vyčísl'ovaných slovenskou (4 číslice) a maďarskou stranou (3 číslice) je dané softvérom používaným na spracovanie údajov, odborníci oboch strán sa dohodli nasledovne:

- doterajšia metodika vyčísl'ovania a zaokrúhľ'ovania prietokov na oboch stranách zostáva nezmenená;
- poskytovanie údajov v rámci spoločného monitorovania podľa medzivládnej Dohody z roku 1995 zostáva nezmenené;
- v Národných správach a v Spoločnej správe pri výpočte mesačných a ročných priemerov sa bude pod 1000 zaokrúhľ'ovať na 3 číslice, nad na 4 číslice (t.j. 10420; 6785; 520; 25,3; 2,45; 0,234).

Odborníci sa ďalej dohodli, že:

- výpočet mesačných a ročných priemerov bude vychádzať z priemerných denných údajov;
- mesačné a ročné minimá a maximá budú vychádzať zo skutočne stanovených minimálnych a maximálnych vodných stavov alebo prietokov (nie z priemerných denných hodnôt). Pokiaľ by uvedené podklady neboli k dispozícii a minimá alebo maximá budú vychádzať z priemerných denných hodnôt, táto skutočnosť sa výslovne uvedie v texte.

- pri sčítavaní prietokov z dvoch staníc (napr. Mošonský Dunaj a pravostranný priesakový kanál, resp. staré koryto Dunaja a pravostranná ramenná sústava) sa zaokrúhlenie podľa vyššie uvedenej zásady uskutoční až po sčítaní údajov;
- pri hodnotení plnenia prietokov v zmysle medzivládnej Dohody z roku 1995 zatiaľ ostáva v platnosti hodnota 7 % prijateľnej odchýlky, avšak pre objektívne hodnotenie prepúšťaných denných prietokov odborníci zostavia tabuľku denných odchýliek.

K bodu 2.

Pre hodnotenie podzemných vôd za hydrologický rok 2013 sa odborníci dohodli nasledovne:

- pre porovnanie období s nízkymi prietokmi (Q1000) bol predbežne zvolený termín 10.12.2012 (prípadná alternatíva 27.11.2012);
- pre porovnanie období s priemernými prietokmi (Q2000) bol predbežne zvolený termín 22.3.2013. Ďalšou alternatívou je termín 27.5.2013 alebo 16.2.2013;
- pre porovnanie období s vysokými prietokmi bol (Q3000) bol predbežne zvolený termín 12.1.2013. Ako alternatíva môže byť termín 6.7.2013 alebo 2.7.2013.

K bodu 3.

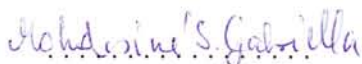
Odborníci pre monitorovanie povrchových a podzemných vôd sa dohodli, že pri hodnotení roku 2013 uskutočnia aj vyhodnotenie pre obdobie kalendárneho roka. Pokiaľ sa pri hodnotení nevyskytnú problémy, v záujme zosúladenia hodnotenia povrchových a podzemných vôd s hodnotením ostaných zložiek prírodného prostredia (kvalita vôd, pôdna vlhkosť, les a biota) navrhnú zmenu hodnoteného obdobia z hydrologického roka na kalendárny rok.

Výmenu údajov za rok 2013 odborníci predbežne dohodli na 15.4.2013.

Zápisnica bola vyhotovená v slovenskom a maďarskom jazyku v dvoch vyhotoveniach.

Győr, 15. apríl 2014.


.....
József Katona
ÉDUVIZIG


.....
Gabriella Simon Mohácsi
ÉDUVIZIG


.....
Zoltán Hlavatý
KS PODZEMNÁ VODA