

NÁRODNÁ ROČNÁ SPRÁVA z monitorovania prírodného prostredia na slovenskom území za rok 2015

**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**

Schválil: **Ladislav Lazár**
Splnomocnenec vlády Slovenskej republiky pre výstavbu
a prevádzku Sústavy vodných diel Gabčíkovo - Nagymaros,
poverený zástupca pre monitorovanie

Konzultačná skupina PODzemná voda, spol. s r. o.

Kolískova 1, 841 05 Bratislava, email@podzemnavoda.sk

tel: +421 2 65444344, www.podzemnavoda.sk

**NÁRODNÁ ROČNÁ SPRÁVA
z monitorovania prírodného prostredia na slovenskom území
za rok 2015**

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

Koordinátor monitoringu

a editor správy: RNDr. Zoltán Hlavatý, PhD.

Autori: RNDr. Zoltán Hlavatý, PhD.

RNDr. Otilia Hlavatá

RNDr. Erika Lakatosová

RNDr. Ľubomír Banský, PhD.

O B S A H

Str.

Úvod

1. Prietoky a hladiny povrchových vôd

1.1 Metodika zberu dát	1
1.2 Spôsob vyhodnotenia údajov	2
1.3 Hodnotenie režimu povrchových vôd	3
1.3.1 Prietok do starého koryta Dunaja	6
1.3.2 Prietok do Mošonského ramena Dunaja	8
1.3.3 Ľavostranná ramenná sústava	9
1.4 Záver	10

2. Kvalita povrchových vôd

2.1 Metodika zberu dát	12
2.2 Spôsob vyhodnotenia údajov	13
2.3 Hodnotenie vybraných ukazovateľov kvality povrchovej vody	14
2.3.1 Základné fyzikálno-chemické ukazovatele	15
2.3.2 Kyslíkový režim	17
2.3.3 Nutrienty a chlorofyl-a	18
2.3.4 Anorganické mikroznečistenie (ťažké kovy)	21
2.3.5 Hodnotenie biologických prvkov kvality	22
2.3.6 Hodnotenie kvality sedimentov	28
2.3.7 Dlhodobé zhodnotenie kvality povrchovej vody na vstupnom a výstupnom odbernom mieste v oblasti ovplyvnenej Vodným dielom Gabčíkovo	31
2.3.8 Orientačné hodnotenie kvality povrchovej vody podľa Nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z.z.	34
2.4 Záver	35

3. Hladiny podzemných vôd

3.1 Metodika zberu dát	39
3.2 Spôsob vyhodnotenia údajov	41
3.3 Hodnotenie režimu podzemných vôd	41
3.3.1 Pravá strana Dunaja	42
3.3.2 Ľavá strana Dunaja - oblasť zdrže	43
3.3.3 Ľavá strana Dunaja - oblasť medzi derivačným kanálom a starým korytom Dunaja	44
3.3.4 Pozorovacie objekty na Žitnom ostrove	46
3.4 Konštrukcia izolínií	46
3.5 Záver	48

4. Kvalita podzemných vôd	
4.1 Metodika zberu dát	50
4.2 Spôsob vyhodnotenia údajov	51
4.3 Hodnotenie kvality podzemných vôd	53
4.3.1 Zhodnotenie kvality podzemných vôd voči dohodnutým limitom pre hodnotenie kvality podzemnej vody v rámci Dohody z roku 1995 za obdobie od 1.1.2015 do 31.12.2015	53
4.3.2 Zhodnotenie vývoja kvality podzemnej vody na pravej strane Dunaja	54
4.3.3 Zhodnotenie vývoja kvality podzemnej vody na ľavej strane Dunaja	56
4.3.4 Zhodnotenie vývoja kvality podzemnej vody v oblasti medzi prívodným kanálom a starým korytom Dunaja	59
4.4 Záver	60
5. Pôdna vlhkosť	
5.1 Metodika zberu dát	62
5.2 Spôsob spracovania údajov	62
5.3 Hodnotenie monitorovaných lokalít	63
5.3.1 Monitorovacie objekty na plochách monitoringu bioty (č. 2703-2707)	64
5.3.2 Monitorovacie objekty na plochách monitoringu pôdy (č. 2716-2718)	70
5.3.3 Monitorovacie objekty na plochách monitoringu lesa (č. 2755-2764, 3804 a 3805)	71
5.4 Záver	73
6. Les	
6.1 Metodika zberu dát	75
6.2 Spôsob vyhodnotenia údajov	75
6.3 Základné informácie o hospodárskych lesných porastoch a o stave abiotického prostredia na monitorovaných lokalitách	76
6.4 Vyhodnotenie monitoringu na jednotlivých monitorovacích plochách	78
6.4.1 Oblast' s regulovateľnou výškou hladiny podzemnej vody (lokality č. 2683 a 2690)	78
6.4.2 Oblast' s neregulovateľnou výškou hladiny podzemnej vody (lokality č. 2681 a 2682)	83
6.4.3 Oblast' pod sútokom starého koryta Dunaja a odpadového kanála (lokality č. 3802 a 3803)	85
6.5 Záver	86

7. Biota	
7.1 Metodika zberu dát	88
7.2 Spôsob vyhodnotenia údajov	90
7.3 Základné informácie o stave bioty na jednotlivých lokalitách	90
7.3.1 Lokalita č. 2600 - Dobrohošť - Dunajské kriviny - MP-6	90
7.3.2 Lokalita č. 2603 - Bodíky - Bodícka brána - MP-9	92
7.3.3 Lokalita č. 2604 - Bodíky - Kráľovská lúka - MP-10	94
7.3.4 Lokalita č. 2608 - Gabčíkovo - Istragov - MP-14	96
7.3.5 Lokalita č. 2609 - Sap - Erčed - MP-15	99
7.3.6 Lokalita č. 2612 - Klúčovec - Sporná sihot' - MP-18	100
7.4 Záver	102
8. Záver	
8.1 Zhodnotenie plnenia návrhov a odporúčaní prijatých v Spoločnej výročnej správe za rok 2014	106
Literatúra	107

Z O Z N A M P R Í L O H

A. Grafické prílohy

- | | |
|--|----------------|
| A.1. Povrchová voda - prietoky a hladiny | - Príloha č. 1 |
| A.2. Povrchová voda - kvalita | - Príloha č. 1 |
| A.3. Podzemná voda - kvantita | - Príloha č. 1 |
| A.4. Podzemná voda - kvalita | - Príloha č. 1 |
| A.5. Monitoring pôdnej vlhkosti | - Príloha č. 1 |
| A.6. Monitoring lesa | - Príloha č. 1 |

B. Tabuľkové prílohy

- | | |
|--|--------------------------|
| B.1. Povrchová voda – prietoky a hladiny | - Príloha č. 2 – 1. časť |
| B.2. Povrchová voda - kvalita | - Príloha č. 2 – 1. časť |
| B.3. Podzemná voda - kvantita | - Príloha č. 2 – 1. časť |
| B.4. Podzemná voda - kvalita | - Príloha č. 2 – 2. časť |
| B.5. Monitoring pôdnej vlhkosti | - Príloha č. 2 – 2. časť |
| B.6. Monitoring lesa | - Príloha č. 2 – 2. časť |
| B.7. Monitoring bioty | - Príloha č. 2 – 2. časť |

V zmysle „Štatútu o činnosti poverených zástupcov pre monitorovanie“, vypracovaného na základe „Dohody medzi vládou Slovenskej republiky a vládou Maďarskej republiky o niektorých dočasných technických opatreniach a o prietokoch do Dunaja a Mošonského Dunaja“, podpísanej dňa 19. apríla 1995, ako poverený zástupca pre monitorovanie schvaľujem v zmysle Článku 3 odstavec 2 „Národnú ročnú správu z monitorovania prírodného prostredia za rok 2015“.

V Bratislave, 30. júna 2016.

Ladislav Lazár: Splnomocnenec vlády Slovenskej republiky pre výstavbu a prevádzku Sústavy vodných diel Gabčíkovo - Nagymaros, poverený zástupca pre monitorovanie

Úvod

V roku 2015 slovenská strana zabezpečila monitorovanie prírodného prostredia pre účely výmeny údajov s maďarskou stranou, ako aj pre účely vyhodnotenia environmentálnych vplyvov realizovaných opatrení v zmysle „Dohody medzi vládou Slovenskej republiky a vládou Maďarskej republiky o niektorých dočasných technických opatreniach a o prietokoch do Dunaja a Mošonského ramena Dunaja“ podpísanej 19. apríla 1995 (ďalej len Dohoda) v predpísanom rozsahu. Výmena a vyhodnotenie údajov sa uskutočnili v zmysle článku 4 Dohody.

Monitorovanie prírodného prostredia zahŕňa sledovanie režimu povrchových a podzemných vód, kvality vód, vlhkostných pomerov, flóry a fauny. Cieľom spoločného monitorovania je vzájomne sa pravidelne informovať o stave životného prostredia, každoročne uskutočniť spoločné vyhodnotenie meraní a pozorovaní a predkladať stranám odporúčania.

Vymedzenie lokalít, rozsah parametrov, frekvencia meraní a intervale ich výmeny sú uvedené v prílohe Štatútu o činnosti poverených zástupcov pre monitorovanie. Prípadné zmeny týkajúce sa monitorovania sú zachytené v zápisniciach z rokovania.

Na monitorovaní sa v roku 2015 na slovenskej strane podieľali nasledovné organizácie:

Prietoky a hladiny povrchových vôd

Slovenský hydrometeorologický ústav; Slovenský vodohospodársky podnik š. p., Odštepný závod Bratislava; Vodohospodárska výstavba š. p.

Kvalita povrchových vôd

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky prostredníctvom Slovenského hydrometeorologického ústavu a Výskumného ústavu vodného hospodárstva; Slovenský vodohospodársky podnik š. p., Odštepný závod Bratislava

Hladiny podzemných vôd

Slovenský hydrometeorologický ústav; Konzultačná skupina Podzemná voda s. r. o.

Kvalita podzemných vôd

Západoslovenská vodárenská spoločnosť a. s.; Bratislavská vodárenská spoločnosť a. s.; Slovenský hydrometeorologický ústav; Konzultačná skupina Podzemná voda s. r. o.

Pôdna vlhkosť

Národné poľnohospodárske a potravinárske centrum Lužianky, Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy; Ústav hydrológie Slovenskej akadémie vied; Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského.

Monitorovanie lesných porastov

Národné lesnícke centrum Zvolen, Lesnícky výskumný ústav - Výskumná stanica Gabčíkovo.

Monitorovanie bioty

Prírodovedecká fakulta UK; Ústav zoologie Slovenskej akadémie vied.

Hodnotenia v Národnej ročnej správe vychádzajú aj z čiastkových správ zúčastnených organizácií. Použité správy sú uvedené v zozname literatúry.

1. Prietoky a hladiny povrchových vôd

1.1 Metodika zberu dát

Hladiny a prietoky povrchových vôd boli v roku 2015 sledované v rozsahu predpísanom medzivládnou Dohodou z roku 1995. Tak ako v predchádzajúcich rokoch bol zber údajov na slovenskej strane realizovaný na siedmych vodomerných staniciach na Dunaji a po jednej stanici na zdrži, Mošonskom ramene Dunaja, Malom Dunaji a Dobrohošťskom kanáli. Okrem toho boli sledované prevádzkové údaje na Čunovskej hati, Vodnej elektrárni v Gabčíkove a v pravostrannom priesakovom kanáli. Hladiny povrchových vôd v ramennej sústave boli v roku 2015 sledované na dvanásť pozorovacích miestach. V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi bolo monitorovanie na objekte č. 4052 ukončené, keďže doterajší priebeh hladiny na tomto objekte sa počas celého obdobia monitorovania zhodoval s priebehom hladiny na objekte č. 4051.

Tab. 1-1: Zoznam vodomerných staníc

Číslo stanice	Číslo SHMU	Tok	Lokalita	Merané a vyčíslované ukazovatele
1250	5127	Dunaj	Bratislava-Devín	Q, H, H _{pr} , Q _{pr}
2545	5149	Dunaj	Hamuliakovo	H, H _{pr}
2558	5153	Dunaj	Dobrohošť	Q, H, H _{pr} , Q _{pr}
1251	5143	Dunaj	Gabčíkovo	H, H _{pr}
1252	5145	Dunaj	Medvedčov	Q, H, H _{pr} , Q _{pr}
1600	6849	Dunaj	Komárno-most	Q, H, H _{pr} , Q _{pr}
2848	5138	Dunaj – zdrž	Čunovo-hat' – horná hladina	H
2552		Dunaj-staré koryto	Čunovo-hat'	Q
2851	5157	Mošonský Dunaj	náplustný objekt Čunovo	Q, H, H _{pr} , Q _{pr}
3126	5154	Dobrohošťský kanál	náplustný objekt Dobrohošť	Q, H, H _{pr} , Q _{pr}
2849		Dunaj-prívodný kanál	VE Gabčíkovo-horná hladina	H
2850		Dunaj-odpadový kanál	VE Gabčíkovo-dolná hladina	Q, H
3124		priesakový kanál	Čunovo-horná hladina	H
3125		priesakový kanál	Čunovo-dolná hladina	Q, H
1653	5150	Malý Dunaj	Malé Pálenisko	Q, H, H _{pr} , Q _{pr}
4045		ramenná sústava	prehrádzka A1-horná hladina	H, H _{pr}
4046		ramenná sústava	prehrádzka B1-horná hladina	H, H _{pr}
4047		ramenná sústava	prehrádzka B2-horná hladina	H, H _{pr}
4048		ramenná sústava	prehrádzka C1-horná hladina	H, H _{pr}
4049		ramenná sústava	prehrádzka D1-horná hladina	H, H _{pr}
4050		ramenná sústava	prehrádzka E2-horná hladina	H, H _{pr}
4051		ramenná sústava	prehrádzka F1-horná hladina	H, H _{pr}
4052		ramenná sústava	prehrádzka F3-horná hladina	monitorovanie ukončené
4053		ramenná sústava	prehrádzka G1-horná hladina	H, H _{pr}
4054		ramenná sústava	prehrádzka H1-horná hladina	H, H _{pr}
4055		ramenná sústava	prehrádzka H3-horná hladina	H, H _{pr}
4056		ramenná sústava	prehrádzka J1-horná hladina	H, H _{pr}
4057		ramenná sústava	materiálová jama B	H, H _{pr}

Q – okamžitý prietok, zvyčajne o 6.00 hod.,

H – okamžitá hladina, zvyčajne o 6.00 hod.,

Q_{pr} – priemerný denný prietok

H_{pr} – priemerná denná hladina

Sledovanie vodných stavov na vodomerných staniciach na Dunaji, v zdrži, na Mošonskom Dunaji, Malom Dunaji a Dobrohošťskom kanáli je zabezpečované Slovenským hydrometeorologickým ústavom (SHMÚ). Na niektorých vodomerných staniciach sa uskutočňuje aj vyčíslovanie prietokov. Pozorovanie vodných hladín v ramennej sústave vykonáva Slovenský vodohospodársky podnik š.p., OZ Bratislava (SVP) v spolupráci s Konzultačnou skupinou Podzemná voda, spol. s r. o. (KSPV). Údaje o prietoku a hladinách na stupni Gabčíkovo (stanice č. 2849 a 2850), aktuálny prietok do starého koryta Dunaja cez stupeň Čunovo (stanica č. 2552) a okamžité denné údaje na priesakovom kanáli (stanice č. 3124 a 3125) sú poskytované Vodohospodárskej výstavbou Bratislava š. p. (VVB). Hladiny povrchových vód boli v roku 2015 sledované celkovo na 27 staniciach, z čoho 13 (vrátane stanice č. 3126) sa nachádza v ramennej sústave (**Tab. 1-1**). Situácia vodomerných staníc je znázornená na **Obr. 1**.

Hladiny povrchových vód – vodné stavy sú na väčšine vodomerných staníc zaznamenávané automatickými regisračnými zariadeniami. Na pravostrannom priesakovom kanáli (stanice č. 3124 a 3125) sa výška hladiny stanovuje len pomocou vodočetnej laty. Priemerné denné hladiny pre stanice s kontinuálnym záznamom priebehu hladiny sú vyčíslované ako priemer okamžitých hodnôt hladín pre každú celú hodinu.

Priek – hodnoty prietoku sa na vybraných staniciach stanovujú výpočtom na základe konzumpčných (merných) kriviek. Merné krivky sa premeriavajú a upresňujú podľa vopred stanoveného harmonogramu. Na vybraných staniciach boli kalibračné merania realizované spoločne s maďarskou stranou. Spoločné hydrometrovanie sa na staniciach na Dunaji, Mošonskom Dunaji, v pravostrannom priesakovom kanáli a v ľavostrannej ramennej sústave (stanice č. 2858, 1252, 1600, 2851, 3125, 3126) uskutočnilo v roku 2015 v dohodnutých termínoch 5-krát, v ľavostrannej ramennej sústave (stanica Helena) 4-krát. Merania na týchto staniciach sú vyhodnocované spoločne s maďarskou stranou a vypočítané prieky sú stanovované po ukončení kalendárneho roka a hodnoty sú vzájomne odsúhlasované. Priemerné denné prieky pre jednotlivé stanice sú vyčíslované ako priemer z hodinových prietokov za príslušný deň.

Prevádzkové hodnoty hladín a prietokov zo 6:00 hod na všetkých vodomerných staniciach na Dunaji, Malom Dunaji, pravostrannom priesakovom kanáli a Dobrohošťskom kanáli boli maďarskej strane poskytované denne.

1.2 Spôsob vyhodnotenia údajov

Údaje o hladinách a prietokoch za rok 2015, ktoré boli v zmysle medzivládnej Dohody z roku 1995 poskytnuté maďarskej strane, sú uvedené v tabuľkových prílohách tejto správy (**Tabuľkové prílohy, 1. časť**). Od roku 2015 sú v tabuľkových prílohách údaje za kalendárny rok. Grafické spracovanie údajov sa nachádza v grafických prílohách (**Grafické prílohy**).

Hodnotenie režimu povrchových vód je v zmysle Dohody z roku 1995 zamerané na stanice, ktoré dokumentujú najmä prietokový a hladinový režim Dunaja, starého koryta Dunaja a Mošonského ramena Dunaja. Hodnotenie sa zakladá aj na informáciách o hydrologickej situácii v povodí Dunaja.

Na základe odporúčania prijatého poverenými zástupcami pre monitorovanie v Spoločnej správe za rok 2013 sa hodnotenie od roku 2015 vykonáva pre obdobie kalendárneho roka. Pri hodnotení vodných stavov a prietokov mesačné a ročné minimá a maximá vychádzajú zo skutočne stanovených minimálnych a maximálnych vodných stavov a prietokov. Pokiaľ tieto hodnoty nie sú k dispozícii, minimá a maximá vychádzajú z priemerných denných hodnôt, pričom je táto skutočnosť výslovne uvedená v texte.

1.3 Hodnotenie režimu povrchových vôd

Stanicou, podľa ktorej sa riadi prietokový režim do starého koryta Dunaja, je vodomerná stanica č. 1250 – Bratislava - Devín (**Obr. 1-1**). Množstvo vody pritekajúce do tejto stanice reprezentuje množstvo vody vstupujúce do oblasti Vodného diela Gabčíkovo. Na základe porovnania priemerného ročného prietoku s dlhodobými hodnotami prekročenia priemerných ročných prietokov možno rok 2015 zaradiť podľa klasifikačnej stupnice vodnosti medzi suché roky.

V roku 2015 sa vyskytlo až 6 mimoriadne suchých mesiacov, ktorími boli mesiace marec, jún, júl, august, september a október. K suchým mesiacom patrili mesiace február, apríl, november a december. Stredne vodný ani vodný mesiac sa v roku 2015 nevyskytol. Mimoriadne vodnými mesiacmi bol január a máj 2015 (Tausberik, 2015).

Priemerný ročný prietok v roku 2015 patrí medzi podpriemerné prietoky na Dunaji a dosiahol $1700 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, čo za obdobie prevádzkovania Vodného diela Gabčíkovo predstavuje druhý najnižší priemerný ročný prietok (**Tab. 1-2**). Nižší priemerný ročný prietok sa počas prevádzkovania Vodného diela Gabčíkovo vyskytol len v roku 2003 ($1646 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$). V roku 2011 bol priemerný ročný prietok rovnaký ($1700 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$).

Prietokový režim Dunaja v roku 2015 nemal typický priebeh. Na začiatku roka (január 2015) sa vyskytla netypicky vysoká prietoková vlna, ktorá 11.1.2015 kulminovala ročným maximom s hodnotou $5262 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, pri najvyšom priemernom dennom prietoku $5050 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Pozvoľné opadanie prietokovej vlny trvalo do konca prvej februárovej dekády. Od začiatku druhej dekády vo februári sa prietoky na Dunaji, s výnimkou dvoch miernych zvýšení, pohybovali až do začiatku apríla v intervale 1300 až $1700 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Od začiatku apríla 2015 prietoky začali stúpať, pričom sa až do začiatku júla 2015 pohybovali prevažne v rozmedzí $2000\text{-}3000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. V tomto období sa vyskytli tri významnejšie prietokové vlny, pri ktorých priemerný denný prietok prekročil $3000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Najvyššia z nich sa vyskytla v polovici tretej májovej dekády a kulminovala 24.5.2016 pri $5240 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Po jej opadnutí sa v priebehu júna vyskytli ešte dve menšie prietokové vlny, ktoré pri kulminácii tesne prekročili $3000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Od začiatku júla 2015 prietoky na Dunaji takmer až do konca prvej októbrovej dekády sústavne klesali, kedy priemerné denné prietoky klesli pod $900 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. V auguste a v septembri sa v dôsledku zrážok vyskytli mierne zvýšenia prietokov, ktoré však nepresiahli $1800 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Koncom prvej októbrovej dekády sa vyskytla menšia prietoková vlna s kulmináciou tesne pod $2000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, avšak po nej prietoky nadálej postupne klesali, pričom sa prvé dve dekády v novembri pohybovali výlučne pod $1000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Vplyvom zrážok sa na začiatku tretej novembrovej dekády opäť vyskytla

menšia prietoková vlna, ktorá však kulminovala len tesne nad $1700 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Významnejšia prietoková vlna sa vyskytla na začiatku decembra, s kulmináciou 2.12.2015 pri $2987 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Následne však prietoky na Dunaji prudko klesli a klesali až do konca roka, kedy sa 31.12.2015 vyskytlo ročné minimum s hodnotou $789,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, spolu s najnižším priemerným denným prietokom $809,9 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Tab. 1-2: Priemerné ročné prietoky v stanici č. 1250 – Bratislava - Devín

Číslo stanice	Obdobie	Priemerný ročný prietok pre hydrologický rok ¹ ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	%	Priemerný ročný prietok pre kalendárny rok ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)	%
1249 ²	1931-1980	2045		2042	
1249 ³	1901-2001	2051		2052	
1250	Dohoda 1995	2025	100,0	2025	100,0
1250	1990-2009	2039		2045	
1250	1990	1711	84,5	1721	85,0
1250	1991	1752	86,5	1737	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
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
1250	2014	1809	89,3	1788	88,3
1250	2015	1768	87,3	1700	84,0

Na základe priemerných denných prietokov v stanici č. 1250 – Bratislava-Devín je možné prietoky na Dunaji počas kalendárneho roka 2015 charakterizovať nasledovne (Obr. 1-1):

¹ Hydrologický rok trvá od 1.11. predchádzajúceho roka do 31.10. aktuálneho roka

² Do výpočtu hodnoty priemerného ročného prietoku za obdobie rokov 1931-1980 boli použité údaje zo stanice č. 1249 – Bratislava

³ Do výpočtu hodnoty priemerného ročného prietoku za obdobie rokov 1901-2001 boli použité údaje zo stanice č. 1249 – Bratislava (do 23.10.1992) a stanice č. 1250 – Bratislava-Devín.

Po poklese prietokov koncom roka 2014 na úroveň okolo $1100\text{-}1200 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ prietok na Dunaji hned' začiatkom januára vplyvom zrážok a kladných teplôt prechodne stúpol (kulminácia 5.1.2015 pri $2792 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$). Po krátkodobom poklese sa v dôsledku ďalších zrážok, výrazného oteplenia a topenia sa snehu vyskytla na začiatku druhej januárovej dekády výrazná prietková vlna, ktorá pri kulminácii 11.1.2015 dosiahla $5262 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$, čo predstavovalo ročné maximum. Následne prietok až do konca prvej februárovej dekády pozvoľna klesal a do polovice tretej februárovej dekády sa pohyboval medzi 1200 a $1400 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Vplyvom nevýrazných zrážok prietok Dunaja v polovici tretej dekády mierne stúpol. Po prechodnom poklese sa vplyvom výdatnejších zrážok začiatkom marca vyskytlo výraznejšie stúpnutie prietoku, ktoré v polovici prvej marcovej dekády presiahlo $2300 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Následne sa prietok ustálil a pohyboval sa okolo $1500 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Koncom marca sa výraznejšie oteplilo a vplyvom výdatných zrážok prietok na konci marca a na začiatku apríla prudko stúpol, pričom 2.4.2015 kulminoval pri $3130 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Po prechodnom poklese sa v dôsledku slabých zrážok a topenia sa snehu vyskytlo menšie stúpnutie prietoku kulminujúce koncom druhej aprílovej dekády. Následne prietok až do konca mesiaca osciloval okolo $2000 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Pomerne výdatné zrážky na začiatku mája vyvolali výrazné stúpnutie prietokov, ktoré vyvrcholilo 7.5.2016 pri $3781 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Po prechodnom poklese prietokov na úroveň okolo $2500 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ sa koncom druhej májovej dekády vyskytli v povodí Dunaja výdatné zrážky, ktoré vyvolali výraznú prietkovú vlnu. Prietková vlna kulminovala v polovici tretej májovej dekády, kedy 24.5.2015 dosiahla $5240 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$, čo bol druhý najvyšší prietok v roku 2015. Po prechode prietokovej vlny prietok rýchlo klesal a koncom mesiaca bol na úrovni okolo $2500 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. V priebehu júna sa prietoky na Dunaji pohybovali v intervale 2000 až $3000 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Prietok najvýraznejšie stúpol koncom prvej dekády a v polovici tretej dekády júna, kedy pri kulmináciách prekročil $3000 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Ku koncu júna prietok klesol na úroveň $2000 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. V priebehu júla prietok naďalej postupne klesal a klesanie pokračovalo až do polovice augusta, kedy prietok klesol pod $1100 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Na začiatku druhej polovice augusta sa vplyvom výdatnejších zrážok vyskytlo nevýrazné zvýšenie prietoku, ktoré kulminovalo 19.8.2015 pri $1711 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Následne prietoky opäť klesali a na konci mesiaca klesli pod $1000 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Začiatkom septembra sa znova vyskytli výdatnejšie zrážky, ktoré opäť vyvolali nevýrazné zvýšenie prietoku, podobne ako v auguste, ktoré kulminovalo 5.9.2016 pri $1733 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Po tomto zvýšení pokles prietokov pokračoval, pričom v polovici prvej októbrovej dekády prietoky klesli pod $850 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. V druhej polovici prvej októbrovej dekády spadli na nemecké a rakúske povodie Dunaja pomerne výdatné zrážky, čo vyvolalo pomerne prudké stúpnutie prietoku s kulmináciou 9.10.2015 pri $1977 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Prietok však následne rovnako rýchlo klesol na úroveň okolo $1000 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Koncom prvej a začiatkom tretej októbrovej dekády sa vyskytli ešte dve nevýrazné zvýšenia prietoku vyvolané výraznejšími zrážkami, avšak ku koncu mesiaca prietok opäť klesol na úroveň okolo $1000 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. V novembri pokles prietokov pokračoval, pričom sa pohyboval pod hodnotou $1000 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ a na konci druhej dekády klesol na $837 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Koncom druhej dekády sa v nemeckom aj rakúskom povodí Dunaj opäť vyskytli výdatnejšie zrážky, čo začiatkom tretej dekády vyvolalo prietkovú vlnu s kulmináciou tesne nad $1700 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Zrážky na konci novembra a začiatku decembra vyvolali na začiatku prvej decembrovej dekády výrazné stúpnutie prietoku, ktorý kulminoval 2.12.2015 pri $2987 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$. Po rýchлом opadnutí prietokovej vlny však prietoky klesali až do konca roka a v poslednom týždni

decembra klesli pod $1000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Ročné minimum sa vyskytlo na konci roka, kedy 31.12.2015 prietok klesol na hodnotu $789,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Na základe vyššie uvedeného hodnotenia je možné konštatovať, že prietokový režim Dunaja v roku 2015 nemal typický priebeh. Na začiatku roka sa vyskytla pomerne výrazná prietoková vlna a ani prietoky vo februári a marci neklesli pod $1200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Zvýšené prietoku, ktoré boli doteraz typické skôr pre letné mesiace, sa vyskytovali od apríla do júna. Od konca prvej júlovej dekády do konca druhej dekády v novembri sa prietoky na Dunaji pohybovali prevažne na úrovni dlhodobých minimálnych hodnôt vyskytujúcich sa v týchto mesiacoch. Celkovo možno konštatovať, že priemerné denné prietoky sa prevažnú časť roka, s výnimkou prietokových vln v januári, začiatkom apríla, v máji a na začiatku decembra pohybovali výrazne pod hodnotami dlhodobých priemerných denných prietokov. Prietokové vlny na začiatku marca, v polovici apríla, v júni, v októbri a koncom decembra dosiahli alebo len mierne prekročili hodnoty dlhodobých priemerných denných prietokov.

Pri porovnaní priemerných denných prietokov nameraných v staniciach č. 1250 – Bratislava - Devín, 1252 – Medveďov a 1600 – Komárno je možné konštatovať, že aj v roku 2015 nevykazovali tieto prietoky podstatnejšie zmeny (**Obr. 1-2**). Väčšie rozdiely sa medzi uvedenými stanicami vyskytli počas prietokových vln v januári, v máji a decembri, kedy boli v stanici Bratislava - Devín oproti ostatným dvom staniciam v Medveďove a v Komárne zaznamenané vyššie priemerné denné prietoky. Určitý rozdiel bol zaznamenaný v stanici Komárno, kde bol prietok najmä v priebehu februára 2015 vyšší než v ostatných dvoch staniciach, čo možno pripisať vplyvu zvýšených prietokov na prítokoch Dunaja. Rozdiel medzi stanicami Bratislava-Devín a Medveďov prevažne zodpovedá množstvu odoberanému do Malého Dunaja a Mošonského Dunaja, ktoré sa do Dunaja vracia až pod stanicou Medveďov.

1.3.1 Prietok do starého koryta Dunaja

V roku 2015 bola voda do starého koryta Dunaja prepúšťaná, podobne ako v roku 2014, prakticky iba cez vodnú elektráreň v Čunove a cez stredovú hať (haťou na obtoku je trvalo prepúšťaný len tzv. sanačný prietok do $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Prietoky nad $600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, ktoré by bolo potrebné do starého koryta Dunaja prepúšťať z dôvodu vysokých prietokových (nad $5400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) alebo povodňových vln sa v roku 2015 nevyskytli (**Obr. 1-6**). Z dôvodu nízkych prietokov na Dunaji sa v roku 2015 nerealizovalo ani prepúšťanie zvýšených prietokov ($800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) za účelom realizácie čiastočnej záplavy pravostrannej ramennej sústavy.

Prietok, ktorý má byť v príslušnom roku prepúšťaný do starého koryta Dunaja, sa v zmysle „Dohody“ počíta na základe nasledovného vzťahu:

$$Q_{Dunaj} = \frac{(Q_{Devín} \times 400)}{2025},$$

kde: Q_{Dunaj} – je priemerný ročný prietok do starého koryta Dunaja v príslušnom roku

$Q_{Devín}$ – je priemerný ročný prietok v stanici Bratislava-Devín v príslušnom roku

- $400 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ – dohodnutý priemerný ročný prietok do starého koryta Dunaja podľa „Dohody“ pre dlhodobý priemerný ročný prietok v stanici Bratislava - Devín $2025 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$
- $2025 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ – dlhodobý priemerný ročný prietok v Dunaji v stanici Bratislava-Devín

Priemerný ročný prietok, ktorý mal byť v roku 2015 podľa vyššie uvedeného vzorca prepustený do Dunaja je nasledovný:

- $Q_{\text{Devín}} = 1700 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, čo predstavuje 84,0 % prietoku uvažovaného v Dohode
- $Q_{\text{Dunaj}} = 335,8 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, čo predstavuje priemerný ročný prietok, ktorý mal byť prepustený do starého koryta Dunaja

Podľa hlásení prietokov cez vodnú elektráreň a stredovú hat' v Čunove (stanica č. 2552), vzťahujúcich sa na 6:00 hod., bol v roku 2015 minimálny okamžitý prietok $250 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, maximálny prietok $800 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ (12.1.2015) (Obr. 1-5). Priemerný ročný prietok bol $367,1 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

Ako kontrolný profil pre stanovovanie prietoku prepúšťaného do starého koryta Dunaja slúži stanica Dobrohošť a profil Helena, ktorý sa nachádza na začiatku maďarskej ramennej sústavy. Na oboch profiloch sa uskutočňujú spoločné merania a údaje sú vzájomne odsúhlasované.

V roku 2015 bol minimálny priemerný denný prietok v starom koryte Dunaja v profile Dobrohošť (stanica č. 2558) $165,7 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, maximálny priemerný denný prietok bol $647,0 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ (Obr. 1-3) a priemerný ročný prietok $297,9 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Ročné minimum v stanici Dobrohošť sa vyskytlo 25.3.2015 a dosiahlo $141 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, ročné maximum sa vyskytlo 12.1.2015 a dosiahlo $746 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. K prietoku stanovenému v stanici Dobrohošť sa pripočítava prietok odoberaný do maďarskej ramennej sústavy, ktorý je stanovovaný v profile Helena (stanica č. 3535). V tomto profile bol minimálny priemerný denný prietok $13,3 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, maximálny priemerný denný prietok $164,0 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ (Obr. 1-4) a priemerný ročný prietok $56,2 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Ročné minimum v pravostrannej ramennej sústave v stanici Helena dosiahlo $9,6 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ (január 2015) a ročné maximum dosiahlo $172,0 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ (máj 2015).

Na základe údajov z uvedených dvoch staníc (Dunaj - Dobrohošť + pravostranná ramenná sústava - Helena), ktoré sú považované za určujúce pri stanovovaní prietoku prepúšťaného do starého koryta Dunaja je možné konštatovať, že v roku 2015 bol v starom koryte Dunaja minimálny priemerný denný prietok $212,2 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, maximálny priemerný denný prietok $675,4 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ a priemerný ročný prietok $354,1 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

Počas roka 2015 sa nevyskytla taká situácia, kedy by bolo potrebné z dôvodu zvýšených prietokov (nad $5400 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ v stanici Bratislava - Devín) prepúšťať do starého koryta množstvo vody nad $600 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Počas prietokovej vlny v januári 2015 však bol počas dvoch dní prepúšťaný prietok vyšší než $600 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Ak by sme v zmysle metodiky pre výpočet priemerného ročného prietoku v súvislosti s vyšším množstvom vody prepúšťaným do starého koryta Dunaja pre tieto dni uvažovali iba prietok $600 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, dostali by sme priemerný ročný prietok prepúšťaný do starého koryta Dunaja po úprave $353,9 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, čo predstavuje 105,3 % prietoku podľa vyššie uvedeného vzorca (Obr. 1-6). V roku 2015 kvôli nízkemu prietoku na Dunaji nebolo potrebné prepúšťať zvýšený prietok do starého koryta Dunaja prepúšťaný ani počas

technickej údržby Vodnej elektrárne Gabčíkovo od 24.8.2015 do 30.8.2015 (7 dní). Na základe vyššie uvedeného vyhodnotenia je možné konštatovať, že prietok vyžadovaný medzivládnou Dohodou bol dodržaný.

Na **Obr. 1-7** je dokumentovaný priebeh prietokov do starého koryta Dunaja, ktoré sú hlásené denne z objektu č. 2552 - Čunovo - hat' (aktuálne údaje zo 6:00 hod), a priebeh dodatočne spracovávaných priemerných denných prietokov v profiloch č. 2558 - Dobrohošť a č. 3535 - Helena, vyčíslovaných na základe spoločných meraní s maďarskou stranou. Z grafického spracovania vyplýva, že medzi prevádzkovými údajmi a údajmi po spracovanými boli v roku 2015 bola zhoda a priebeh prietokov je takmer totožný. Minimálne rozdiely je možné vidieť pri prietokoch okolo $250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (prevažne zimné mesiace), kedy sú namerané prietoky mierne nižšie.

Na základe hodnotenia prietokov prepúšťaných do starého koryta Dunaja v roku 2015 je možné konštatovať, že v ročnom priemere bolo prepustených $354,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Prietok vyžadovaný medzivládnou Dohodou bol dodržaný. Čo sa týka tabuľky denného riadenia prietokového režimu je možné konštatovať, že táto bola dodržaná. Menšie nedostatky sa vyskytli iba v prípade dodržiavania minimálneho prietoku $250 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, kde deficit prietoku presahoval priateľnú odchýlku $\pm 7\%$. V priebehu januára 2015 bol deficit vyšší ako priateľná odchýlka počas šestnástich dní, v priebehu februára počas dvadsiatich siedmich dní, v marci počas šestnástich dní, v septembri počas desiatich dní, v novembri počas osemnástich dní a v decembri 2015 počas siedmich dní. V prípade minimálnych hodnôt pre letný režim je možné konštatovať, že v roku 2015 sa prietok nižší ako $400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (so zohľadnením priateľnej odchýlky) nevyskytol. Na základe vyššie uvedeného je možné konštatovať, že prietokový režim v letnom období bol dodržaný. Počas zimného obdobia sa vyskytli menšie nedostatky, avšak uvedené odchýlky nemali významnejší vplyv na biotu ovplyvnenej oblasti.

1.3.2 Prietok do Mošonského ramena Dunaja

Priemerný ročný prietok do Mošonského ramena Dunaja, v závislosti od hydrologických a technických podmienok, je v zmysle Dohody z apríla 1995 stanovený na $43 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, vrátane prietoku v pravostrannom priesakovom kanáli. Hydrologickými podmienkami sa v zmysle Dohody rozumie hladina v zdrži (minimálne 130,40 m n. m.), hladina v Mošonskom ramene Dunaja (maximálne 125,30 m n. m.) a rozdiel hladín v zdrži a Mošonskom ramene Dunaja (minimálne 5,10 m) – **Obr. 1-9, 1-10**. Pod technické podmienky patria najmä technologické prestávky pri údržbe objektu a turbín.

V roku 2015 bol minimálny priemerný denný prietok v stanici č. 2851 – Čunovo - Mošonské rameno Dunaja $19,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, maximálny priemerný denný prietok $44,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ (**Obr. 1-8**) a priemerný ročný prietok $30,3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Ročné minimum bolo v Mošonskom ramene Dunaja zaznamenané 30.9.2016 a dosiahlo $10,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, ročné maximum sa vyskytlo 2.1.2016 a dosiahlo $44,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

V roku 2015 bola technická údržba turbín realizovaná od konca januára do začiatku marca 2015 (44 dní) a kvôli prebiehajúcim stavebným prácam na rozširovaní malej vodnej elektrárne boli takmer po celý rok striedavo zatvárané jalové výpusty (**Obr. 1-8**). Z týchto dôvodov sa v čase technickej údržby a počas realizácie stavebných prác prepúšťané množstvo vody väčšinou pohybovalo od 20 do $34 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Z uvedeného vyplýva, že počas roka 2015 neboli splnené technické podmienky pre prepúšťanie $40 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ do Mošonského ramena Dunaja po dobu viac ako jedenásť mesiacov.

K prietoku v Mošonskom ramene Dunaja sa pripočítava prietok v pravostrannom priesakovom kanáli – objekt č. 3125 (v Dohode z roku 1995 stanovený na $3 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$), kde sú k dispozícii iba okamžité hodnoty prietoku o 6:00 hod. V roku 2015 bol minimálny prietok $1,30 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, maximálny $3,40 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Priemerný prietok bol $2,54 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Množstvo presakujúcej vody počas prevádzky vodného diela postupne klesalo a v súčasnosti sa pri bežných prietokoch v Dunaji pohybuje na úrovni $1-1,5 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, čo predstavuje len tretinu až polovicu množstva predpokladaného v medzivládnej Dohode. Prietok v priesakovom kanáli je pomerne konštantný, preto je možné hodnotu priemerného prietoku použiť do celkového hodnotenia. To znamená, že do Mošonského ramena Dunaja v roku 2015 celkovo tieklo v priemere $32,9 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, čo predstavuje 76,5 % z predpokladaného prietoku $43 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. S ohľadom na vyššie uvedené obmedzenia bolo celkové množstvo vody prepúšťanej do Mošonského Dunaja nižšie než je stanovené v medzivládnej dohode. Maďarská strana bola o realizácii stavebných prác slovenskou stranou informovaná na rokovaní poverených zástupcov pre monitorovanie 11.12.2014 a o mimoriadnom prepúšťaní prietokov do Mošonského Dunaja listom zo dňa 15.4.2015.

1.3.3 Ľavostranná ramenná sústava

V ľavostrannej ramennej sústave je v súčasnosti prevádzkovaných 13 vodočtov. Vodočty boli vybudované na strane hornej vody takmer na každej línií prehrádzok (okrem línie I). Boli osadené prístrojmi s kontinuálnym záznamom hladiny. Jeden z vodočtov je situovaný na začiatku kanála, ktorým sa privádzia voda do ramien v ľavostrannej inundácii Dunaja. Na tomto vodočte sa vypočítajú aj prietoky. Prístroj na prehrádzke F3 (objekt. č. 4052) bol demontovaný a monitorovanie hladín sa na tomto mieste ukončilo, pretože ich priebeh bol totožný s priebehom hladín na prehrádzke F1 (objekt č. 4051).

Na grafickom znázornení priebehu hladín (**Obr. 1-12**) je možné vidieť, že v ramennej sústave sa uplatňujú dva režimy prietokov, tzv. letný, ktorý v roku 2015 trval približne od polovice marca do polovice októbra a zimný, ktorý sa uplatňoval od začiatku roka do polovice marca a od polovice októbra do konca roka 2015. Navyše v roku 2015 je v posledných dvoch decembrových dekadach vidieť dodatočné zníženie hladín, ktoré bolo pravdepodobne spôsobené otvorením prieplustov na regulovateľných prehrádzkach, pričom veľkosť prietoku do ramennej sústave ostala zachovaná (**Obr. 1-11**). Letný režim sa v roku 2015 začal výraznejšie uplatňovať od začiatku apríla, kedy hladiny začali stúpať aj v dôsledku zvýšeného prietoku do ramennej sústavy (od začiatku apríla približne do polovice júna 2015). V roku 2015 v dôsledku všeobecne nízkych prietokov na Dunaji nedošlo ani ku krátkodobému zaplaveniu inundácie. Maximálne prietoky v ramennej sústave sa pohybovali len niečo nad $30 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ (**Obr. 1-11**). V roku 2015 bol priemerný prietok prepúšťaný do ľavostrannej ramennej sústavy $24,8 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

1.4 Záver

Rok 2015 bol z hľadiska vodnosti, podobne ako predchádzajúci rok 2014, suchým rokom. Na základe priebehu prietokov je možné konštatovať, že prietokový režim Dunaja nemal typický priebeh. Na začiatku roka sa vyskytla netypicky vysoká prietoková vlna, ktorá 11.1.2015 kulminovala ročným maximom s hodnotou $5262 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, pri najvyššom priemernom dennom prietoku $5050 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Vo februári a marci sa prietoky väčšinou pohybovali v intervale 1300 až $1700 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Od začiatku apríla 2015 prietoky začali stúpať, pričom sa až do začiatku júla 2015 pohybovali prevažne v rozmedzí $2000\text{-}3000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. V tomto období sa vyskytli tri významnejšie prietokové vlny, pri ktorých priemerný denný prietok prekročil $3000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Najvyššia z nich sa vyskytla v polovici tretej májovej dekády a kulminovala 24.5.2016 pri $5240 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Od začiatku júla 2015 prietoky na Dunaji do konca roka pozvoľna klesali a pohybovali sa takmer výlučne pod hodnotou $2000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Pokles bol niekoľko krát prerušený miernymi zvýšeniami, ktoré boli vyvolané zrážkami v povodí Dunaja. Významnejšia prietoková vlna sa vyskytla na začiatku decembra, s kulmináciou 2.12.2015 pri $2987 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Následne prietoky na Dunaji prudko klesli a pokles pokračoval až do konca roka, kedy sa 31.12.2015 vyskytlo ročné minimum s hodnotou $789,0 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, spolu s najnižším priemerným denným prietokom $809,9 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Celkovo možno konštatovať, že priemerné denné prietoky sa prevažnú časť roka, s výnimkou prietokových vln v januári, začiatkom apríla, v máji a na začiatku decembra pohybovali výrazne pod hodnotami dlhodobých priemerných denných prietokov. Od konca prvej júlovej dekády do konca druhej dekády v novembri sa prietoky na Dunaji pohybovali prevažne na úrovni dlhodobých minimálnych hodnôt vyskytujúcich sa v týchto mesiacoch. Prietokové vlny na začiatku marca, v polovici apríla, v júni, v októbri a koncom decembra dosiahli alebo len mierne prekročili hodnoty dlhodobých priemerných denných prietokov.

Priemerný ročný prietok v roku 2015 patrí medzi podpriemerné prietoky na Dunaji a dosiahol $1700 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, čo za obdobie prevádzkovania Vodného diela Gabčíkovo predstavuje druhý najnižší priemerný ročný prietok.

Na základe údajov z kontrolných staníc (Dunaj - Dobrohošť + pravostranná ramenná sústava - Helena), ktoré sú považované za určujúce pri stanovení prietoku prepúšťaného do starého koryta Dunaja, je možné konštatovať, že v roku 2015 bol do starého koryta Dunaja prepustený priemerný ročný prietok $354 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ (podľa vzorca pre rok 2015 mal byť $336 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$).

Počas roka 2015 sa nevyskytla taká situácia, kedy by bolo potrebné z dôvodu zvýšených prietokov (nad $5400 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ v stanici Bratislava - Devín) prepúšťať do starého koryta množstvo vody nad $600 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Počas prietokovej vlny v januári 2015 však bol počas dvoch dní prepúšťaný prietok vyšší než $600 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Ak by sme v zmysle metodiky pre výpočet priemerného ročného prietoku v súvislosti s vyšším množstvom vody prepúšťaným do starého koryta Dunaja pre tieto dni uvažovali iba prietok $600 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, dostali by sme priemerný ročný prietok prepúšťaný do starého koryta Dunaja po úprave $353,9 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, čo predstavuje 105,3 % prietoku podľa vyššie uvedeného vzorca (**Obr. 1-6**). V roku 2015 kvôli nízkemu prietoku na Dunaji nebolo potrebné prepúšťať zvýšený prietok do starého koryta Dunaja prepúšťaný ani počas technickej údržby Vodnej elektrárne Gabčíkovo. Na základe vyššie uvedeného vyhodnotenia je možné konštatovať, že prietok vyžadovaný medzivládnou Dohodou bol dodržaný.

Čo sa týka tabuľky denného riadenia prietokového režimu je možné konštatovať, že táto bola dodržaná. Menšie nedostatky sa vyskytli v prípade dodržiavania minimálneho prietoku $250 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, kde deficit prietoku presahoval priateľnú odchýlku $\pm 7\%$ (počas roka 2015 spolu 94 dní). V prípade minimálnych hodnôt pre letný režim je možné konštatovať, že v roku 2015 sa prietok nižší ako $400 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ (so zohľadnením priateľnej odchýlky) nevyskytol. Na základe vyššie uvedeného je možné konštatovať, že prietokový režim v letnom období bol dodržaný. Počas zimného obdobia sa vyskytli menšie nedostatky, avšak uvedené odchýlky nemali významnejší vplyv na celkovú bilanciu prietokov ani na biotu ovplyvnenej oblasti.

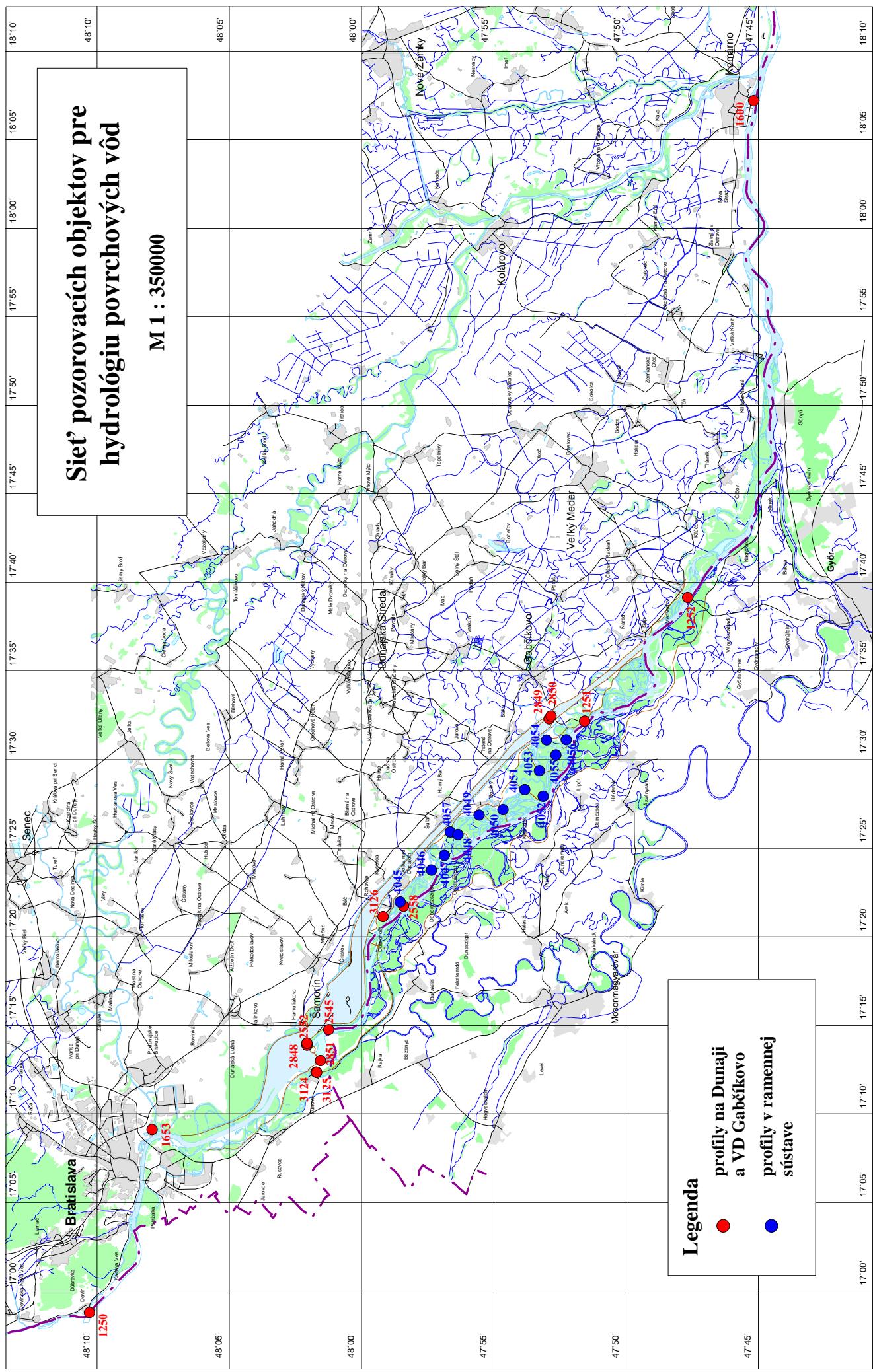
Do Mošonského ramena Dunaja v roku 2015 tieklo v priemere $32,9 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, čo predstavuje 76,5 % z predpokladaného prietoku $43 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. S ohľadom na technickú údržbu turbín a prebiehajúce stavebné práce bolo celkové množstvo vody prepúšťanej do Mošonského Dunaja nižšie než je stanovené v medzivládnej dohode. Maďarská strana bola o realizácii stavebných prác slovenskou stranou informovaná na rokovanie poverených zástupcov pre monitorovanie 11.12.2014 a o mimoriadnom prepúšťaní prietokov do Mošonského Dunaja listom zo dňa 15.4.2015.

Na základe vyššie uvedeného je možné konštatovať, že prietoky stanovené v Dohode boli v zmysle hydrologických a technických podmienok dodržané.

Obr. 1

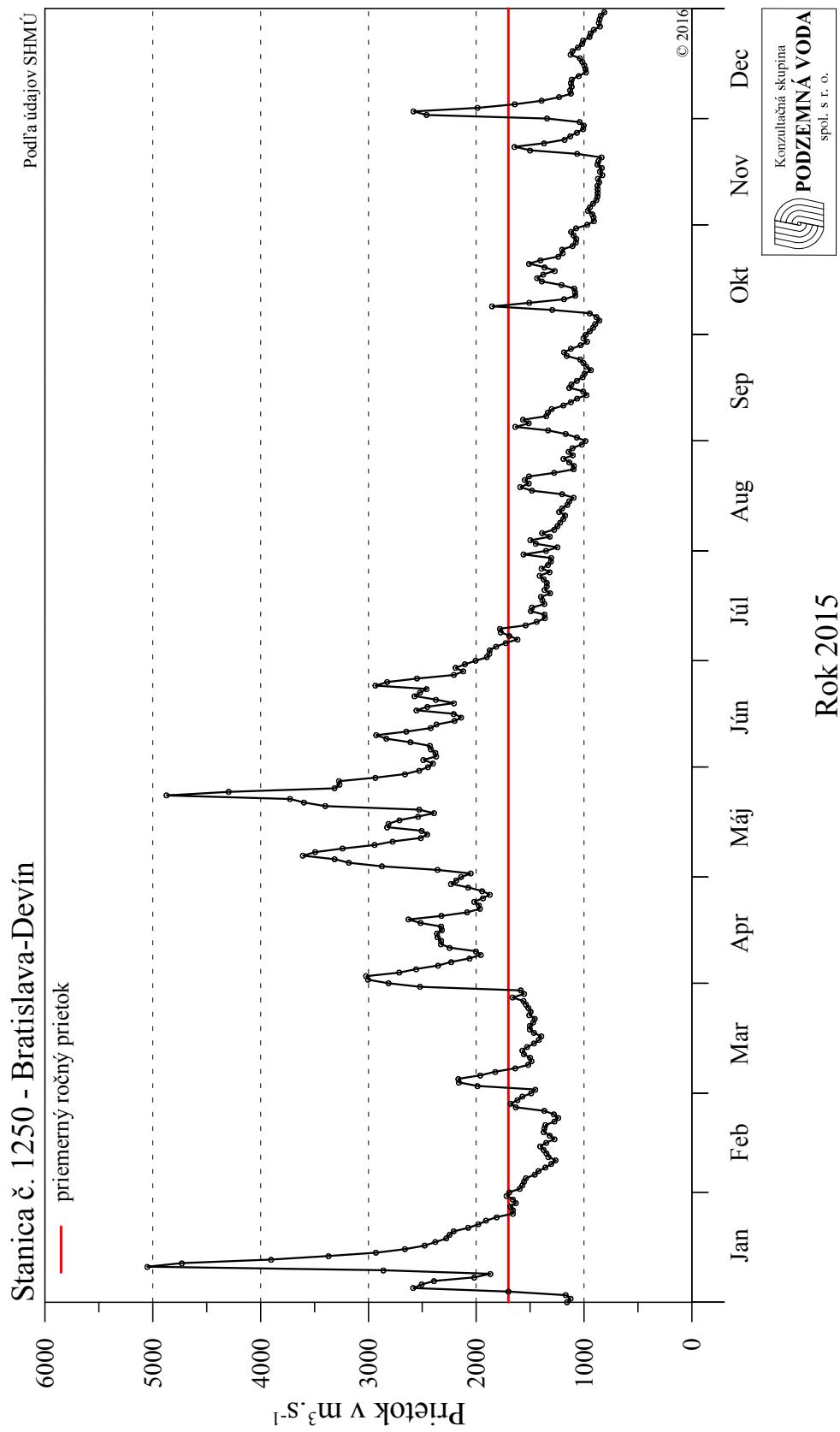
Sieť pozorovacích objektov pre hydrológiu povrchových vôd

M 1 : 350000



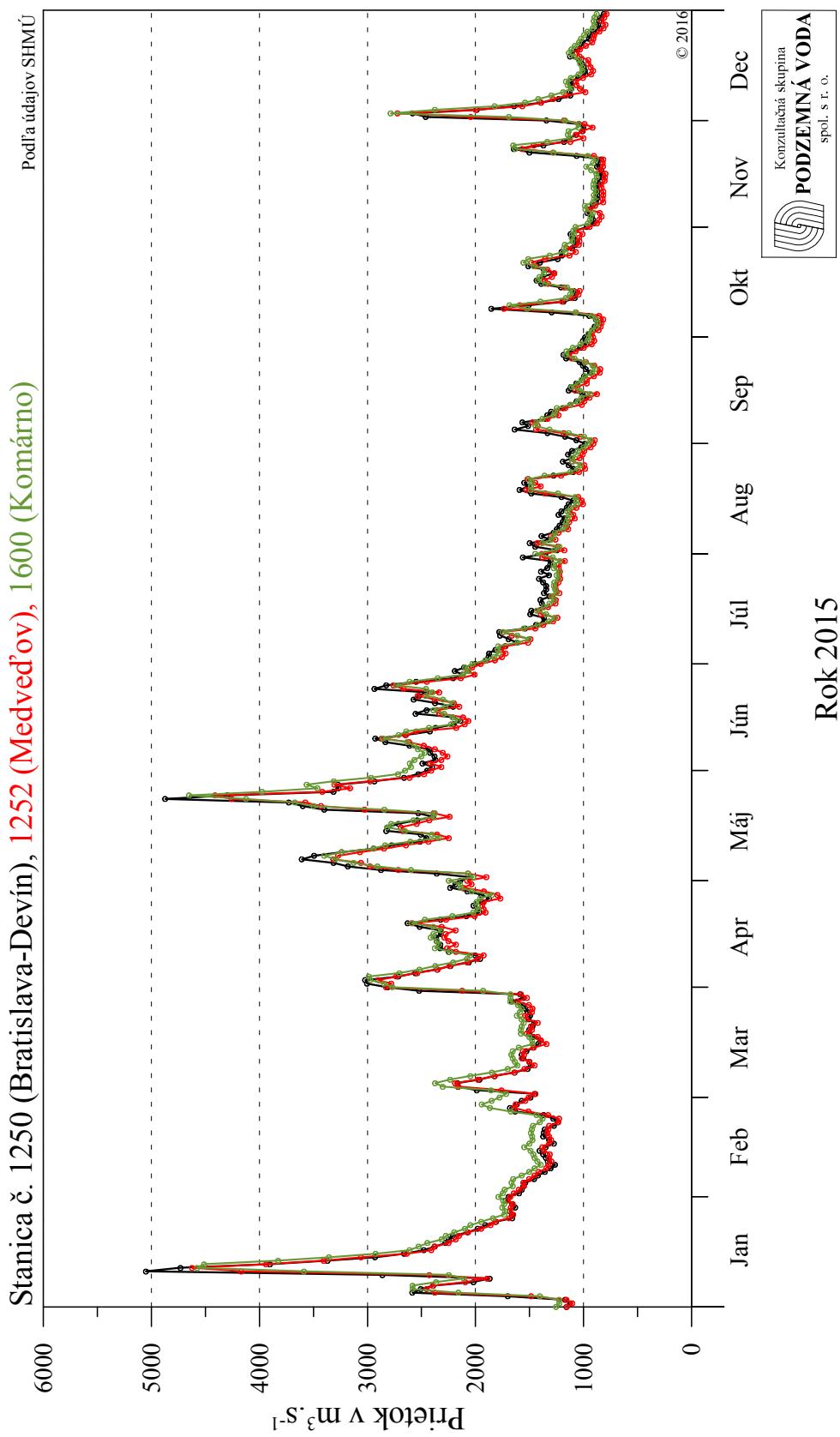
Obr. 1-1

Povrchová voda - prietok



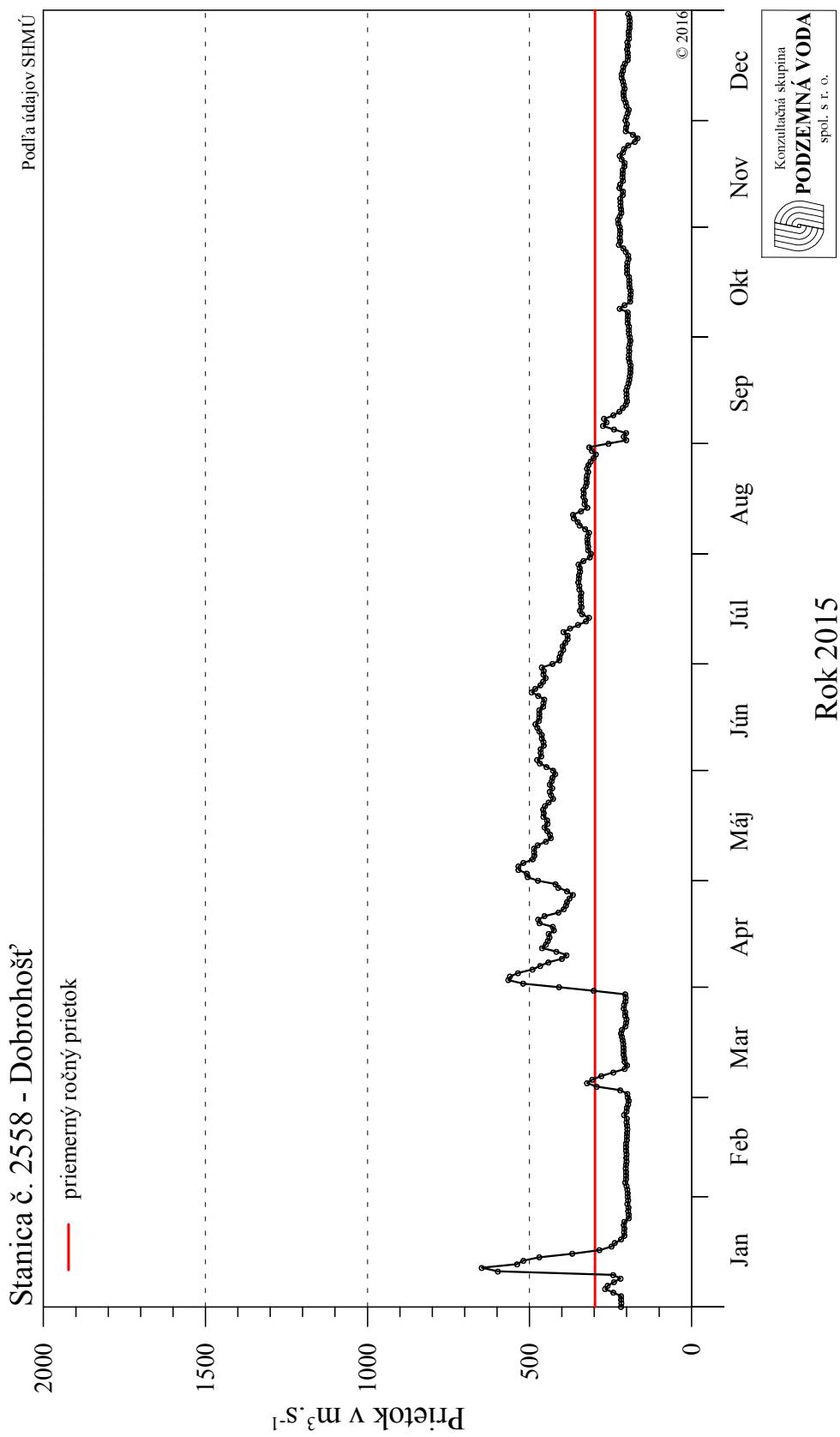
Obr. 1-2

Povrchová voda - prietok



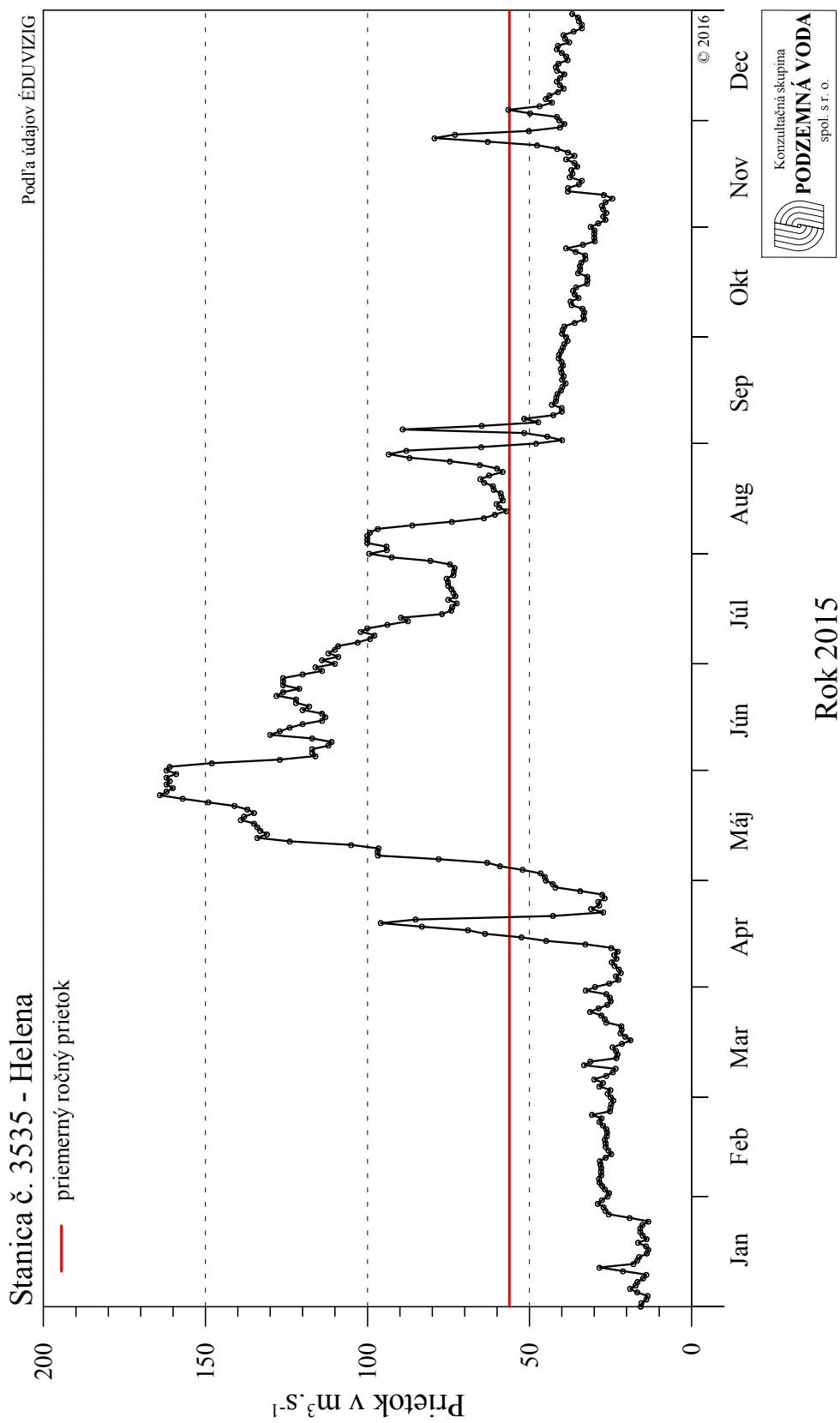
Obr. 1-3

Povrchová voda - prietok



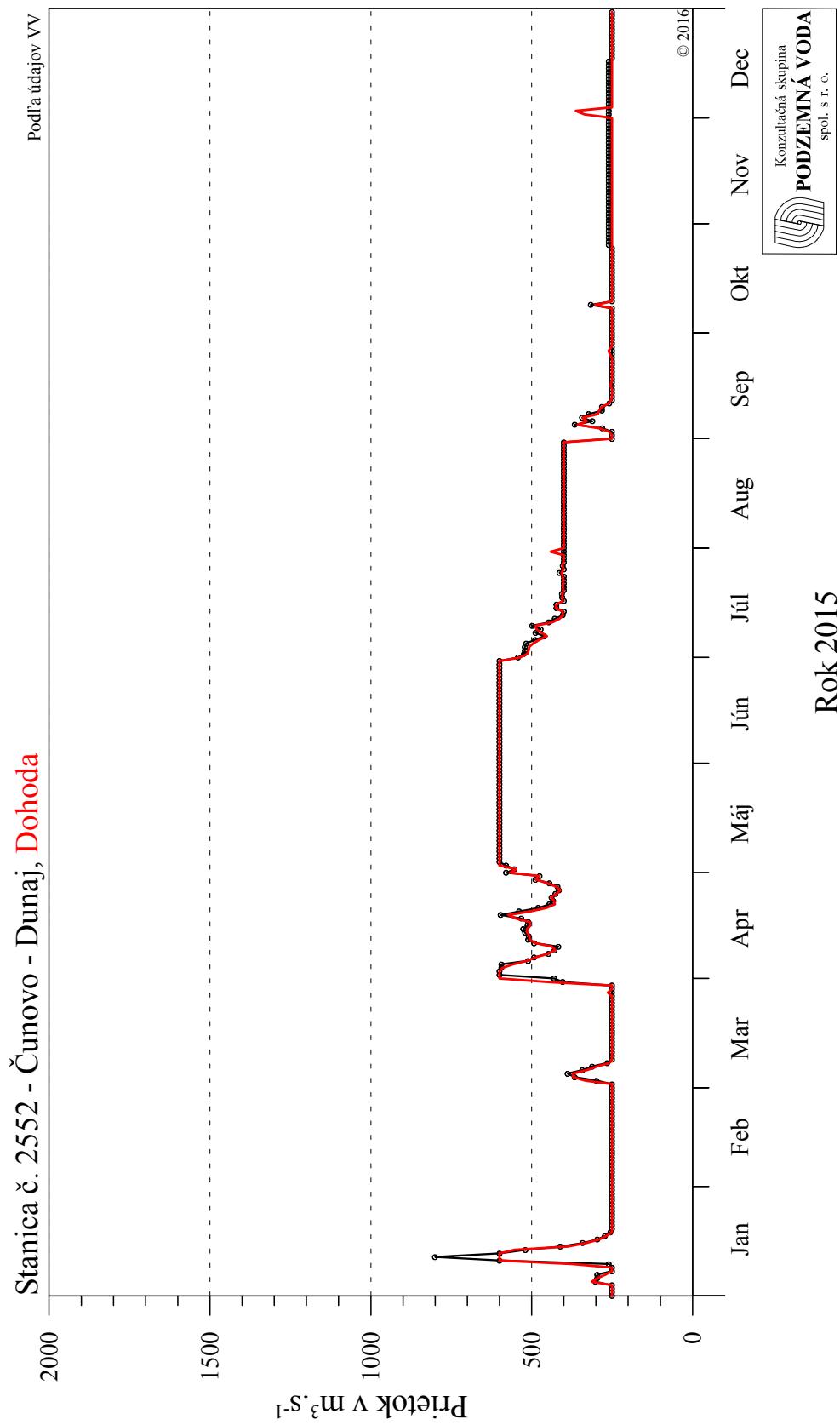
Obr. 1-4

Povrchová voda - prietok



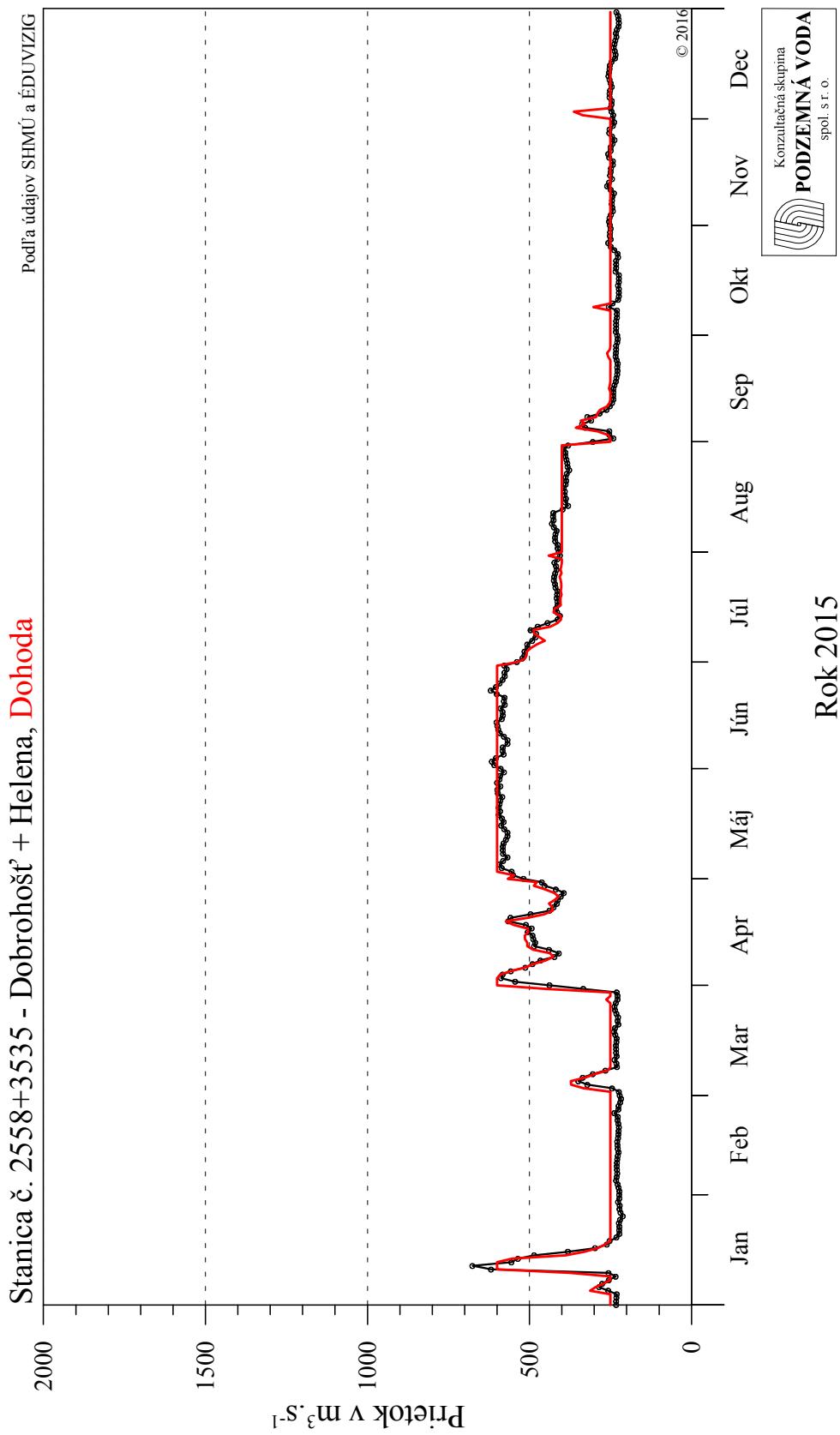
Obr. 1-5

Povrchová voda - prietok



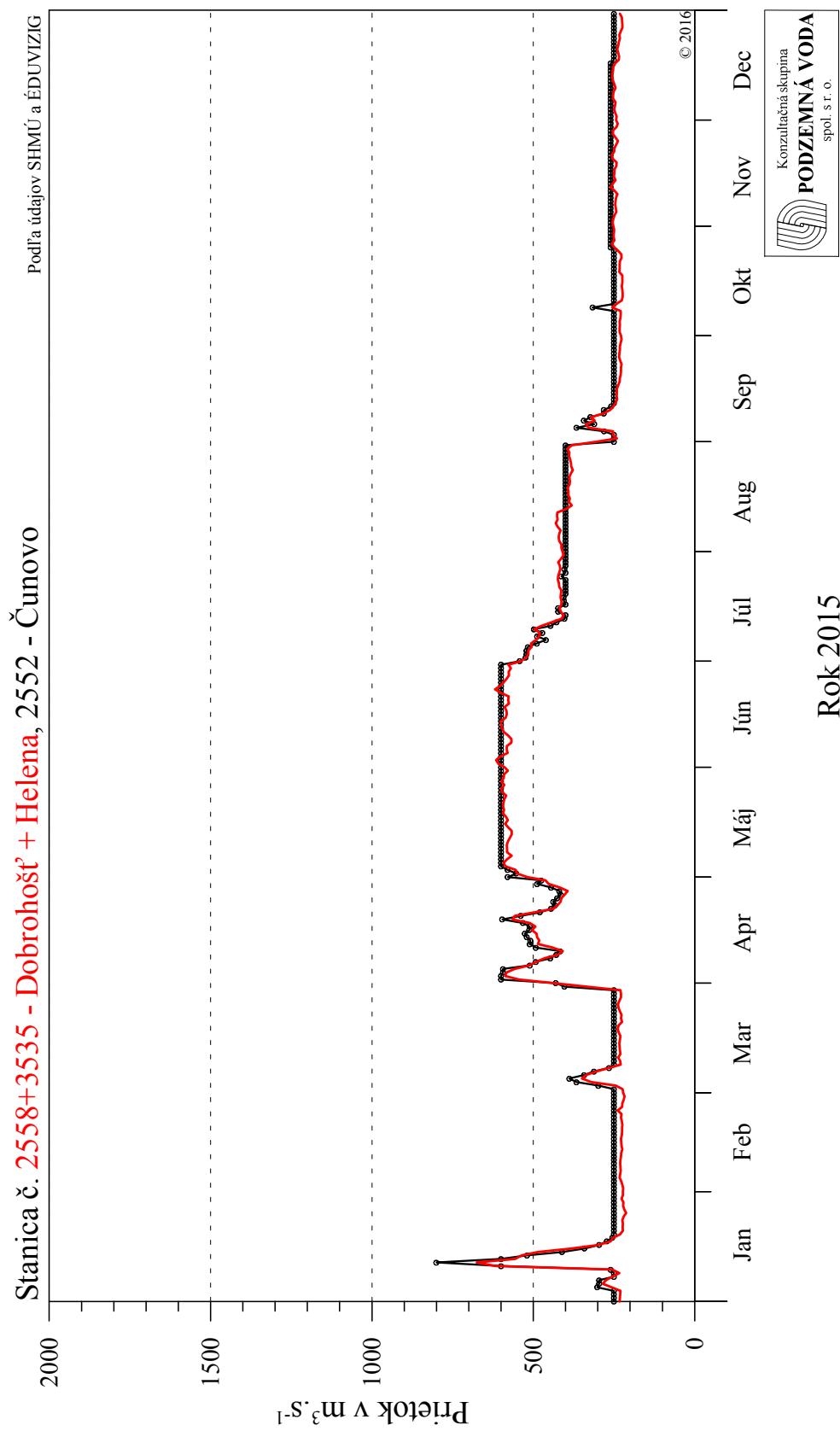
Obr. 1-6

Povrchová voda - prietok



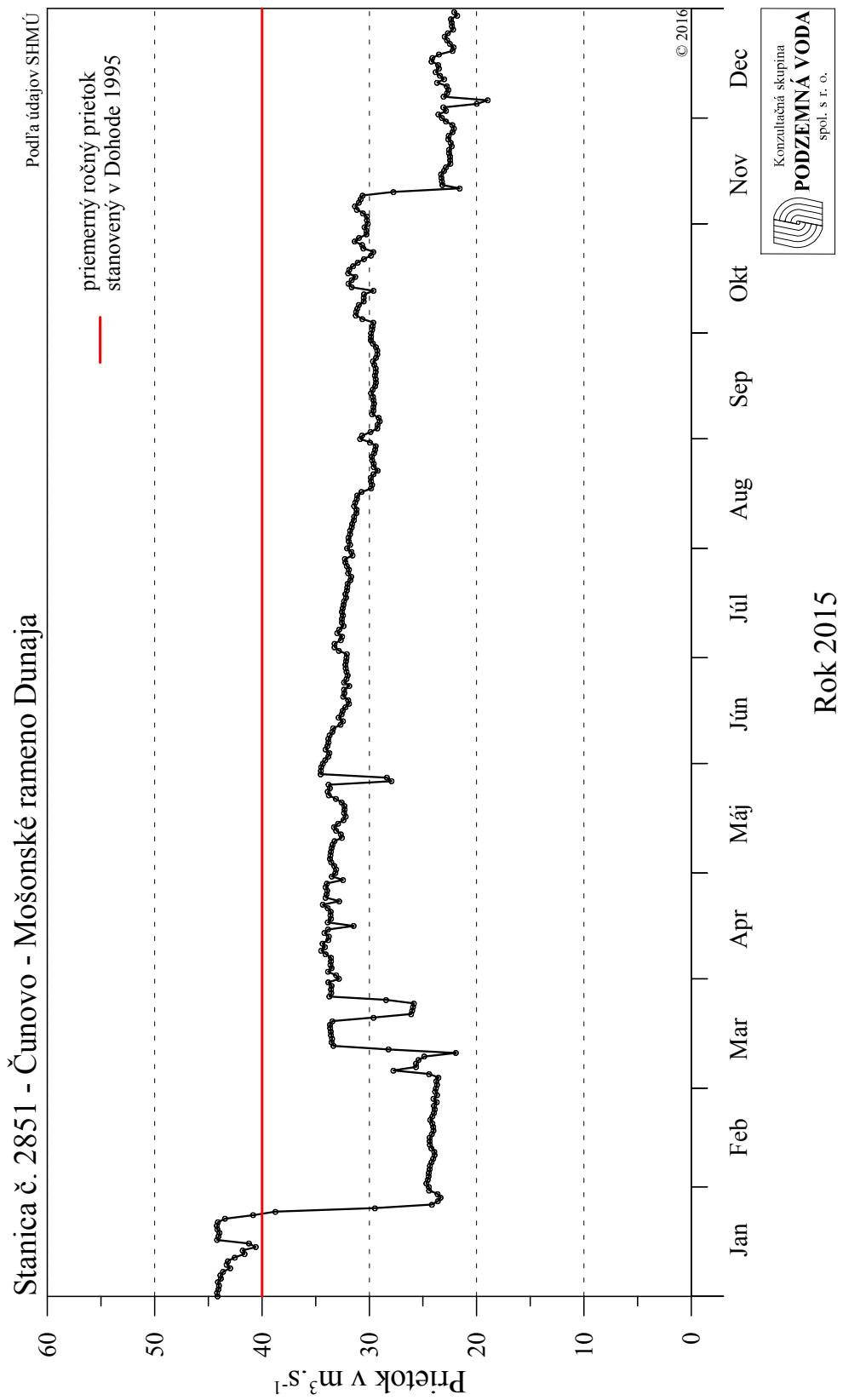
Obr. 1-7

Povrchová voda - prietok



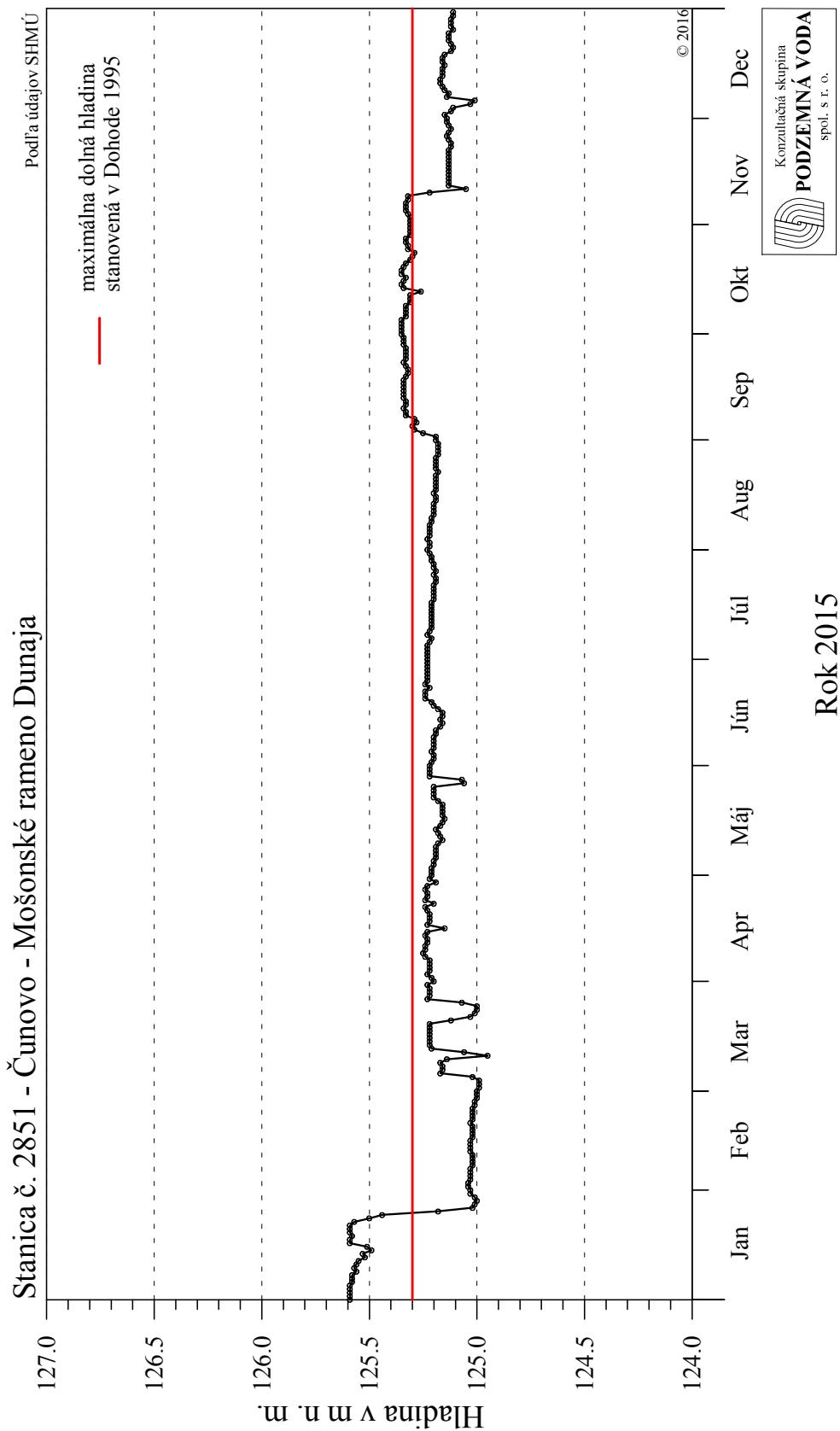
Obr. 1-8

Povrchová voda - prietok



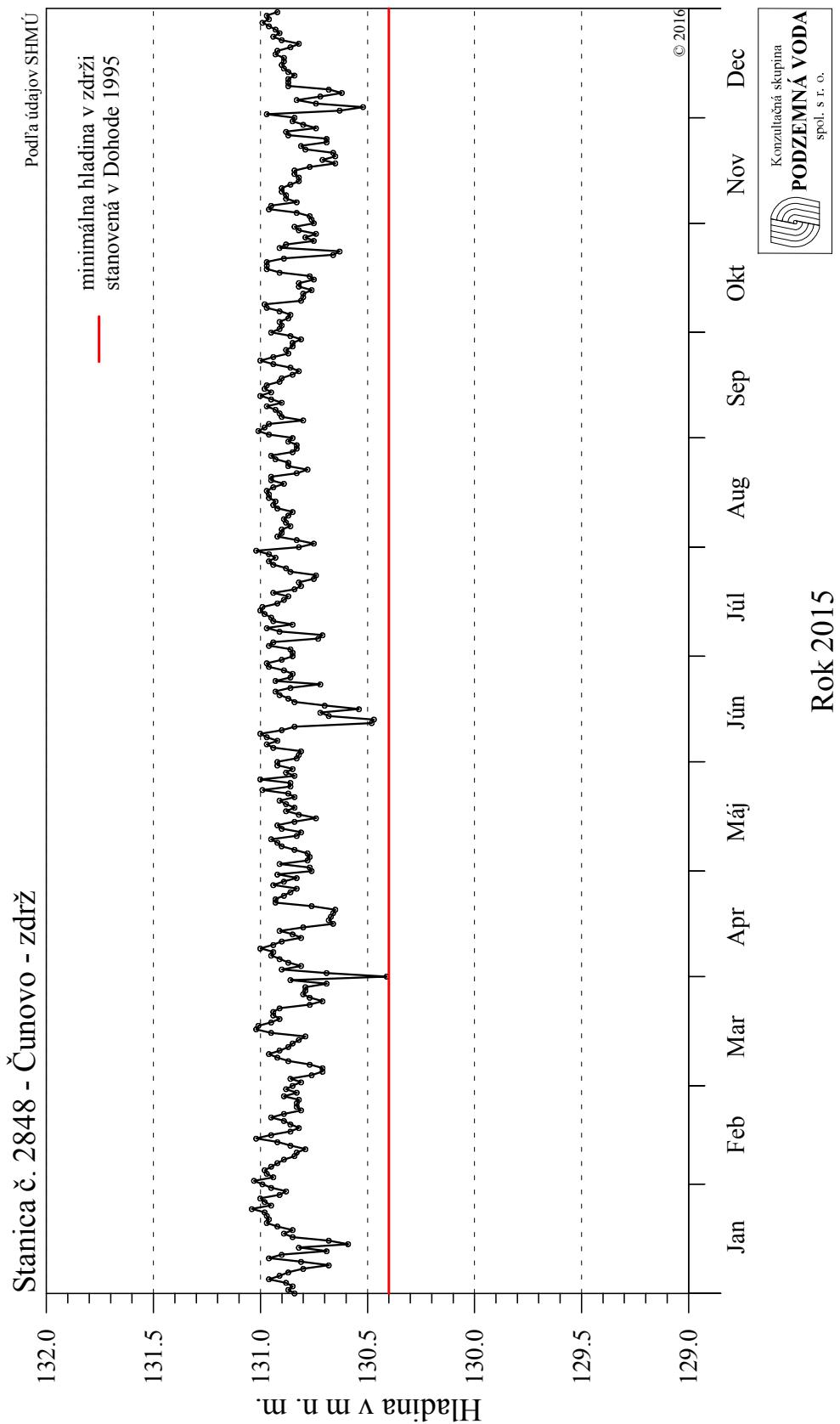
Obr. 1-9

Povrchová voda - hladina



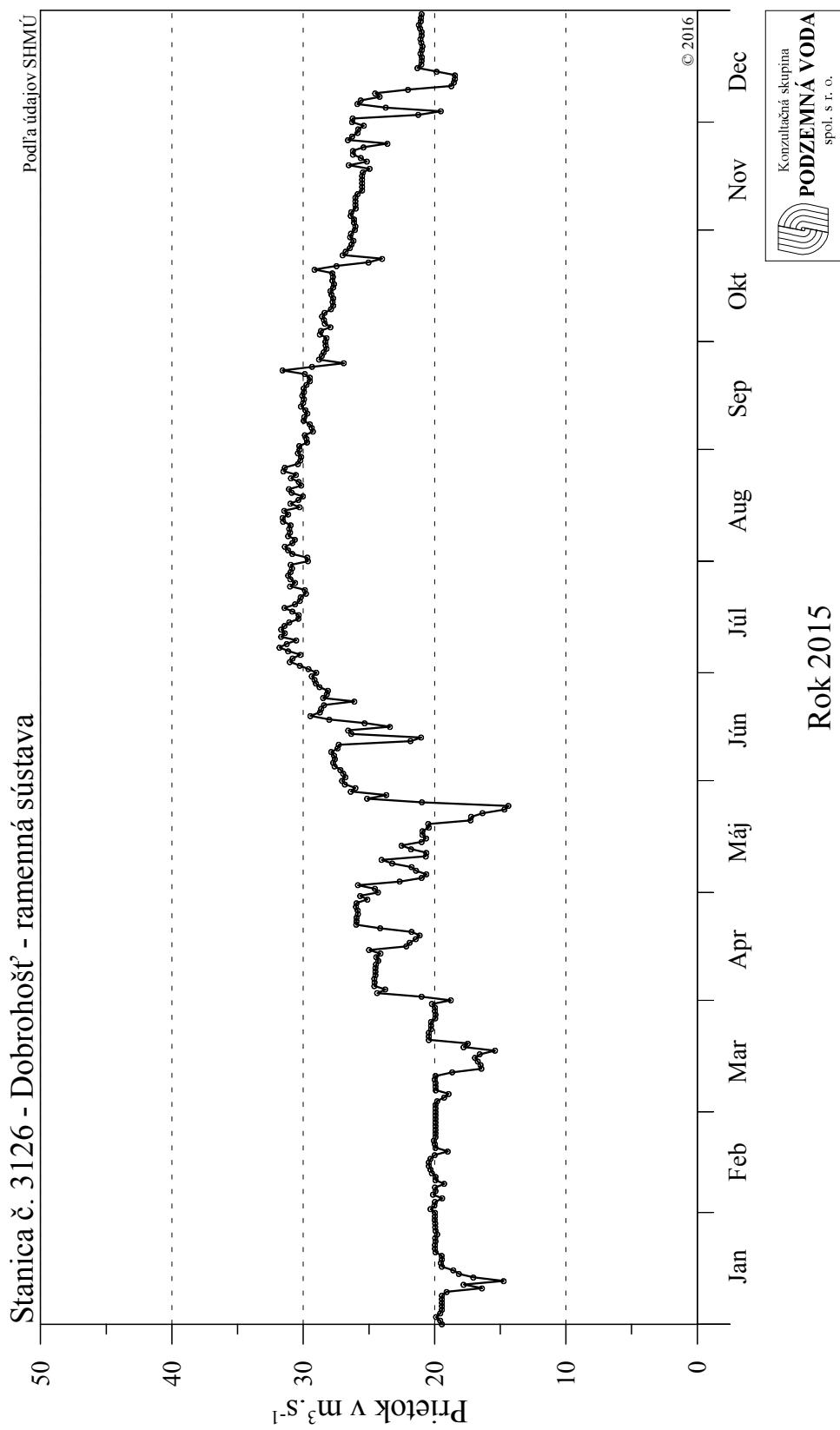
Obr. 1-10

Povrchová voda - hladina



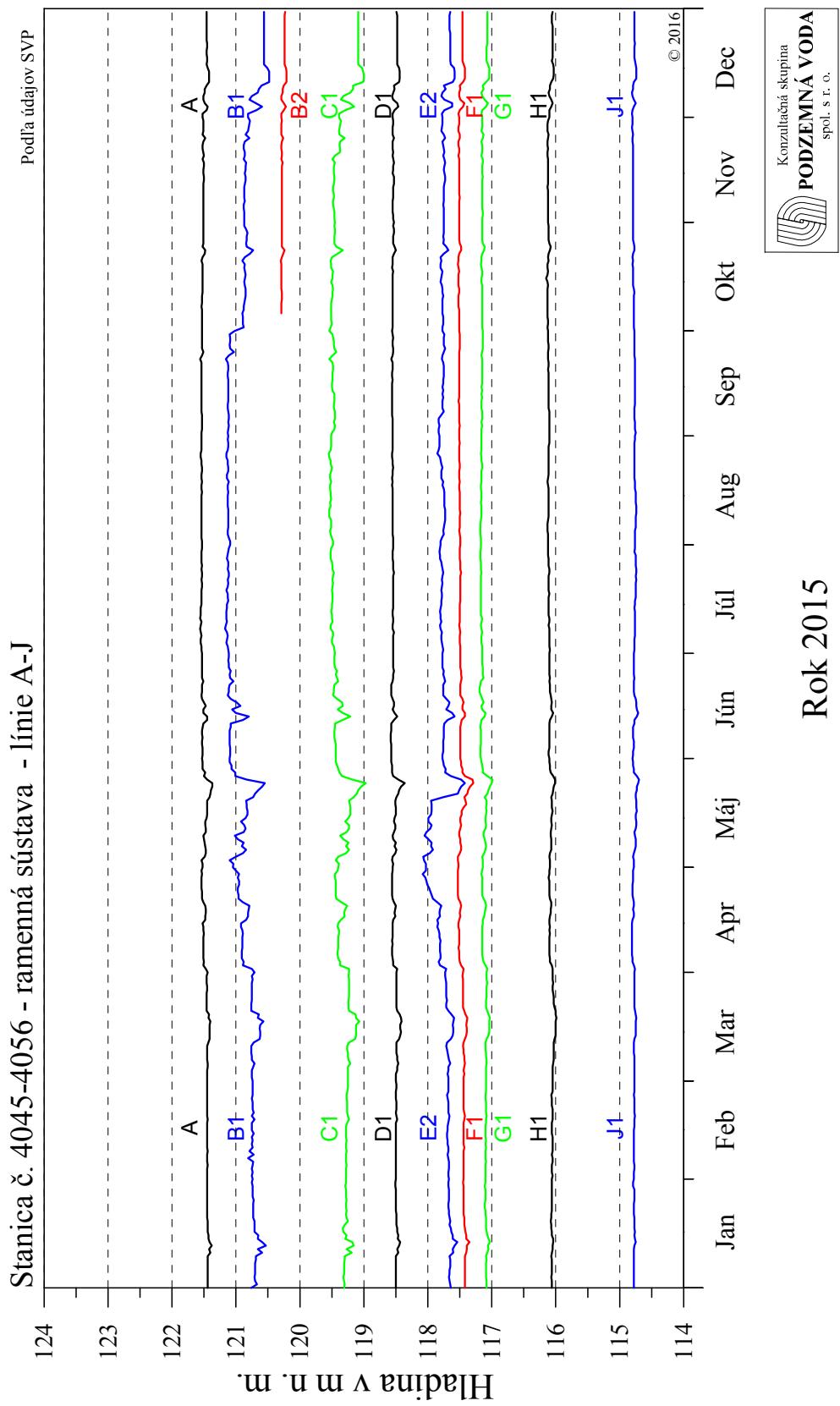
Obr. 1-11

Povrchová voda - prietok



Obr. 1-12

Povrchová voda - hladina



2. Kvalita povrchových vôd

2.1 Metodika zberu dát

Kvalita povrchových vôd za rok 2015 je hodnotená na 15-tich odberných miestach. Zoznam miest vzorkovania je v **Tab. 2-1**. Klúčovými odbernými miestami pre hodnotenie je odberné miesto v Bratislave, ktoré reprezentuje kvalitu povrchovej vody vstupujúcej do oblasti Vodného diela Gabčíkovo, a odberné miesto v Medved’ove, ktoré reprezentuje kvalitu povrchovej vody, ktorá z oblasti odteká. Na monitorovaní sa, podobne ako v predchádzajúcich rokoch, aj v roku 2015 podieľalo Ministerstvo životného prostredia prostredníctvom Slovenského hydrometeorologickejho ústavu (SHMÚ), Výskumného ústavu vodného hospodárstva (VÚVH) a Slovenského vodohospodárskeho podniku š. p., OZ Bratislava (SVP BA).

Kvalita povrchových vôd sa sleduje v úseku medzi Bratislavou a Komárnom na šiestich odberných miestach na Dunaji, na štyroch odberných miestach v zdrži a po jednom odbernom mieste v ľavostrannom a pravostrannom priesakovom kanáli, v Mošonskom ramene Dunaja, v odpadovom kanáli a na začiatku ľavostrannej ramennej sústavy (**Obr. 2a**). Sledovanie kvality povrchových vôd sa na väčšine odberných miest spravidla uskutočňuje 12-krát do roka v mesačných intervaloch.

Tab. 2-1: Zoznam odberných miest na kvalitu povrchových vôd

Číslo	Číslo SHMÚ	Tok	Lokalita	Vzorkujúca organizácia
109	110490	Dunaj	Bratislava – most SNP, S, rkm 1869,2	VÚVH
4016	0002	Dunaj	Dunakiliti – prehrázka, S, rkm 1843,1	SVP BA
4025	110690	Dunaj	Dobrohošť – vodočet, LS, rkm 1838,6	SVP BA
3739	802890	Dunaj	Sap – S, nad zaústením, rkm 1812,5	SVP BA
112	110890	Dunaj	Medved’ov – most, S, rkm 1806,2	VÚVH
1205	111090	Dunaj	Komárno – most, S, rkm 1768	SVP BA
307	801290	Dunaj – zdrž	Kalinkovo – kyneta, S, km 2,8	SVP BA
308	801390	Dunaj – zdrž	Kalinkovo – LS, km 15	SVP BA
309	801490	Dunaj – zdrž	Šamorín – PS, km 5	SVP BA
311	801690	Dunaj – zdrž	Šamorín – LS, km 8	SVP BA
3530	115190	Dunaj – odpad. kanál	Sap – LS, rkm 0,5	SVP BA
3529	115090	Mošonský Dunaj	Čunovo	VÚVH
3531	115290	pravostr. pries. kanál	Čunovo – S,	VÚVH
317	802290	ľavostr. pries. kanál	Hamuliakovo – S, km 11,5	SVP BA
3376	802690	ramenná sústava	Dobrohošť – LS	SVP BA

VÚVH - Výskumný ústav vodného hospodárstva v rámci slovensko-maďarskej Komisie hraničných vôd
SVP BA - Slovenský vodohospodársky podnik, š.p., Odštepný závod Bratislava

Rozsah sledovaných ukazovateľov:

mesačne: teplota, pH, merná vodivosť, nerozpustené látky (sušené pri 105°C), Fe, Mn, O₂, BSK₅, CHSK_{Mn}, TOC, NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, celkový N, PO₄³⁻, celkový P, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻, rozpustené látky (sušené pri 105°C), NEL-UV, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn (filtrované), sapróbny index bioestónu, chlorofyl-a, fytoplankton,

3 krát ročne: perifytón, makrozoobentos

1 krát ročne: sedimenty

Odber vzoriek, ich spracovanie a použitie analytické metódy sa riadia platnými normami a boli popísané v Národnej ročnej správe za rok 2014

2.2 Spôsob vyhodnotenia údajov

Kvalita povrchovej vody na sledovaných odberných miestach je vyhodnotená v texte Národnej ročnej správy. Hodnoty sledovaných ukazovateľov kvality za rok 2015 boli prehľadne spracované do tabuľiek, ktoré boli poskytnuté maďarskej strane v rámci výmeny údajov a sú súčasťou Tabuľkových príloh. Grafické prílohy obsahujú grafické spracovanie 13 vybraných ukazovateľov kvality povrchovej vody na všetkých monitorovaných miestach za rok 2015, dlhodobé grafické spracovanie údajov kvality povrchovej vody na štyroch reprezentatívnych odberných miestach za obdobie od 1.10.1992 do 31.12.2015 a prílohy k biologickým prvkom kvality a k sedimentom.

Hodnotenie vývoja kvality povrchovej vody je v rámci správy rozdelené do siedmich celkov:

- 1.) Hodnotenie vybraných ukazovateľov kvality za rok 2015 na všetkých monitorovaných odberných miestach v rámci Dohody (Obr. 2a). Hodnotenie je založené na vzájomnom porovnaní vybraných ukazovateľov na jednotlivých odberných miestach, ktoré sú pre účely hodnotenia rozdelené do štyroch skupín:
 - a) odberné miesta na Dunaji pozdĺž toku: č. 109 (Bratislava), č. 3530 (Sap - odpadový kanál), č. 112 (Medved'ov) a č. 1205 Komárno;
 - b) odberné miesta v starom koryte Dunaja: č. 4016 (Dunakiliti), č. 4025 (Dobrohošť) a č. 3739 (Sap);
 - c) odberné miesta v zdrži: č. 307 (Kalinkovo - kyneta), č. 308 (Kalinkovo - ľavá strana), č. 309 (Šamorín - pravá strana) a č. 311 (Šamorín - ľavá strana);
 - d) odberné miesta na priesakových kanáloch: č. 3531 (Čunovo - pravostranný priesakový kanál), č. 317 (Hamuliakovo - ľavostranný priesakový kanál), na Mošonskom Dunaji – č. 3529 (Čunovo) a na vstupe do ramennej sústavy – č. 3376 (Dobrohošť).

Vybrané ukazovatele sú pre vyššie spomenuté štyri skupiny odberných miest, okrem textového hodnotenia v správe, spracované aj graficky a sú súčasťou Grafickej prílohy – Obr. A.2-1 až Obr. A.2-13.

- 2.) Anorganické mikroznečistenie (ťažké kovy).
- 3.) Hodnotenie biologických prvkov kvality.
- 4.) Hodnotenie kvality sedimentov.
- 5.) Dlhodobé zhodnotenie kvality vody na vstupnom a výstupnom odbernom mieste v oblasti ovplyvnenej Vodným dielom Gabčíkovo.
- 6.) Orientačné hodnotenie kvality povrchovej vody podľa Nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z.z. v znení neskorších predpisov.
- 7.) Dlhodobé spracovanie vývoja kvality vody na štyroch reprezentatívnych odberných miestach. Ako reprezentatívne boli vybrané odberné miesta č. 109 – Bratislava, č. 112 – Medved'ov a dve odberné miesta v zdrži č. 307 – Kalinkovo, zdrž-kyneta a č. 311 – Šamorín, ľavá strana zdrže. Vývoj kvality je graficky spracovaný od 1.10.1992 (Obr. A.2-14 až Obr. A.2-57) a zahŕňa základné

fyzikálno-chemické ukazovatele, ukazovatele kyslíkového režimu, nutrienty, doplňujúce ukazovatele (základné katióny, anióny), ukazovatele anorganického znečistenia (ťažké kovy) a biologické ukazovatele. Grafy sú súčasťou Grafickej prílohy Národnej ročnej správy za rok 2015.

2.3 Hodnotenie vybraných ukazovateľov kvality povrchovej vody

Monitoring kvality povrchových vód v rámci Dohody je špecifický a prebieha kontinuálne už dlhšie obdobie. Informácie o kvalite vody a jej prípadných zmenách na úseku od Bratislavы po Medveďov sa získavajú systematickým sledovaním jednotlivých ukazovateľov kvality (fyzikálno-chemických, aj biologických prvkov kvality) a tiež sledovaním kvality sedimentov v Dunaji a v zdrži vodného diela, ktoré môžu späť ovplyvniť kvalitu vody uvoľňovaním znečistujúcich látok, ktoré sa v nich naakumulovali pri vhodných podmienkach. Uvoľňovanie polutantov by mohlo mať vplyv aj na benthické organizmy a následne by mohlo ovplyvniť aj kvalitu podzemných vód. Sledovanie makrozoobentosu slúži ako indikátor kvality vody, kvality sedimentu a obsahu škodlivín v sedimentoch, sledovaním ďalších biologických prvkov kvality sa získavajú doplňujúce informácie k fyzikálno-chemickým analýzam a poznatkom o prejavoch eutrofizácie vody a prezentujú tiež úroveň trofickej bázy spoločenstiev rýb a vtákov.

Hodnotenie kvality povrchovej vody v aktuálnom roku je realizované na základe hodnotenia vybraných ukazovateľov kvality vody na všetkých odberných miestach dohodnutých s maďarskou stranou (**Obr. 2a**). V osobitnej časti sú stručne vyhodnotené ukazovatele kvality povrchovej vody aj podľa Nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z.z. v znení neskorších predpisov. Vyhodnocujú sa všetky látky monitorované v hodnotenom roku, pre ktoré existujú limity v Prílohe č. 1 tohto nariadenia. Neprekročenie príslušných limitných hodnôt vytvára predpoklad na dosiahnutie dobrého stavu vód vo vodných útvaroch. Hodnotenie kvality povrchovej vody je spracované na základe údajov VÚVH a SVP BA. Niektoré ukazovatele kvality povrchovej vody sú vo veľkej miere ovplyvňované hydrologickými a klimatickými pomermi, preto je najskôr uvedená stručná charakteristika hydrologických a klimatických pomerov v roku 2015.

Rok 2015 patril medzi suché roky. Bol menej vodný ako predchádzajúci rok. Zatiaľ čo v roku 2014 bol priemerný ročný prietok $1788 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$, v hodnotenom roku bol len $1700 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Táto hodnota predstavuje druhý najnižší priemerný ročný prietok od roku 1990, rovnaký ako za rok 2011. Nižší bol len priemerný ročný prietok v roku 2003 ($1646 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$). Po výraznom oteplení sa v januári vyskytla najvyššia prietoková vlna, ktorá kulminovala 11.1.2015 pri $5262 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. O trochu nižšia prietoková vlna koncom mája (24.5.2015) dosiahla $5240 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Menšie prietokové vlny boli zaznamenané aj začiatkom marca (5.3.2015), apríla (2.4.2015) a mája (7.5.2015) s najvyššou hodnotou kulminácie prietokov v máji ($3781 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$). V júni sa vyskytli dve zvýšenia prietokov, ktoré len tesne prekročili $3000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ a následne prietok v mesiacoch júl a august postupne klesal na hodnoty pod $1500 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$ a na konci augusta po nevýraznom zvýšení (19.8.2015 - $1711 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$) dokonca klesol pod $1000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Mierne zvýšenie prietokov bolo zaznamenané vplyvom výdatnejších zrážok začiatkom septembra (5.9.2015 - $1733 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$), následne prietoky opäť klesali. Na začiatku októbra klesli pod $850 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Výrazné zrážky v nemeckom a rakúskom

povodí vyvolali na začiatku októbra prudké, ale krátkodobé stúpnutie prietokov s kulmináciou 9.10.2015 pri $1977 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Prevažnú časť mesiaca november sa prietoky pohybovali pod $1000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Ku koncu mesiaca sa mierne zvýšili, ale výraznejšia prietoková vlna sa vyskytla až začiatkom decembra 2.12.2015, kedy prietok kulminoval na hodnote $2987 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Najnižší prietok bol zaznamenaný na konci roka, kedy 31.12.2015 klesol na hodnotu $789 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Priemerné denné prietoky sa v hodnotenom roku prevažne pohybovali pod hodnotami dlhodobých priemerných denných prietokov (priemer za roky 1901-2014). Výraznejšie nad dlhodobý priemer vystúpili v januári a v máji a mierne zvýšenia boli ešte zaznamenané začiatkom marca, apríla a na začiatku decembra. Výrazne pod dlhodobým priemerom sa priemerné denné prietoky pohybovali v mesiacoch júl až september a v prvých dvoch dekádach novembra.

Priemerná denná teplota vzduchu sa prevažnú časť roka pohybovala nad dlhodobými dennými priemermi (priemer za obdobie rokov 1961 až 2014, stanica Bratislava-letisko), podobne ako v roku 2014. Výraznejšie ochladenia, kedy teplota vzduchu klesla pod dlhodobý priemer, sa vyskytli v prvej polovici februára, na prelome mesiacov marec-apríl, v druhej polovici mája a júna. Miernejšie ochladenia, kedy teplota vzduchu kolísala blízko dlhodobých priemerných denných teplôt boli zaznamenané koncom septembra a v októbri.

Z hľadiska zrážkových úhrnov bol rok 2015 podpriemerný (na stanici Bratislava-letisko bol zaznamenaný tretí najnižší zrážkový úhrn od roku 1992). Vyššie mesačné zrážkové úhrny boli zaznamenané v mesiacoch január, máj, august a október s októbrovým maximom 82,4 mm. V ostatných mesiacoch sa zrážkové úhrny pohybovali okolo 30 mm alebo nižšie a najnižšia hodnota 15,2 mm bola zaznamenaná v júni.

2.3.1 Základné fyzikálno-chemické ukazovatele

Teplota

Teplota vody má na všetkých monitorovaných odberných miestach charakteristický sezónny priebeh. V zimnom období je teplota nízka a maximálne hodnoty sa vyskytujú v letných mesiacoch. V roku 2015 boli najnižšie hodnoty zaznamenané začiatkom februára a najvyššie sa vyskytli v najteplejšom období hodnoteného roka, v mesiacoch júl a august. Maximá na jednotlivých odberných miestach boli zaznamenané prevažne v auguste. Výnimkou bolo odberné miesto č. 308 v hornej časti zdrže, kde bolo maximum ($25,6^\circ\text{C}$) zaznamenané v prvej polovici júla, augustová teplota bola o trochu nižšia ($24,5^\circ\text{C}$). V súvislosti s výrazným oteplením v prvej polovici mesiaca bola na tomto odbernom mieste zaznamenaná tiež pomerne vysoká teplota vody $23,3^\circ\text{C}$. V júni sa zvýšila teplota aj na ďalších lokalitách, ale zvýšenia neboli až také výrazné ako na odbernom mieste č. 308. Hodnota $25,6^\circ\text{C}$ predstavuje teplotné maximum v hodnotenom roku. Na ostatných monitorovaných lokalitách sa teplota vody pohybovala od 1,7 do $23,7^\circ\text{C}$, pričom najnižšia teplota bola zaznamenaná na odbernom mieste č. 3529 v Mošonskom Dunaji pri Čunove vo februári. V priesakových kanáloch, vzhľadom na pôvod vody, kolísala teplota vody od 5,2 do $18,0^\circ\text{C}$. V porovnaní s rokom 2014 sa teplota vody na monitorovaných odberných miestach väčšinou zvýšila, na odbernom mieste č. 309 v dolnej časti zdrže, kde bolo v roku 2014 zaznamenané maximum, klesla a mierny pokles bol dokumentovaný aj v ľavostrannom priesakovom kanáli pri Hamuliakove

(odberné miesto č. 317). Na tomto odbernom mieste kolísala teplota vody v hodnotenom roku v najužšom intervale, od 9,9 do 15,7 °C.

pH

Reakcia vody významne ovplyvňuje chemické a biochemické procesy v povrchovej vode a maximálne hodnoty dosahuje v období intenzívnej fotosyntetickej asimilácie fytoplanktónu. V hodnotenom roku sa pH v porovnaní s predchádzajúcim rokom pohybovalo na jednotlivých odbernych miestach v užších intervaloch. Celkovo hodnoty kolísali od 7,79 do 8,54. Výraznejšie zvýšenie hodnôt bolo zaznamenané v apríli v súvislosti s hlavnou vlnou rozvoja fytoplanktónu. Maximálna hodnota 8,54 bola zaznamenaná na odbernom mieste č. 308 v hornej časti zdrže, kde bola v apríli zistená aj najvyššia hodnota abundancie fytoplanktónu v roku 2015. Na tomto odbernom mieste pH kolísalo v najväčšom rozsahu, od 8,08 do 8,54. V najužšom intervale (od 8,03 do 8,26) sa pH pohybovalo na odbernom mieste č. 4025 v starom koryte Dunaja pri Dobrohošti. Okrem najvyšších aprílových hodnôt bolo na niektorých odbernych miestach zaznamenané zvýšenie pH aj v máji, júli a koncom septembra. V porovnaní s rokom 2014 hodnoty pH výrazne klesli, okrem dvoch odbernych miest (č. 308 v zdrži a č. 3531 v pravostrannom priesakovom kanáli pri Čunove), kde boli podobné.

Merná elektrická vodivosť

Merná elektrická vodivosť mala v hodnotenom roku na všetkých odbernych miestach sezónny charakter, v priesakových kanáloch menej výrazný. Vývoj hodnôt bol na jednotlivých lokalitách navzájom veľmi podobný s klesajúcou tendenciou od marca do augusta. Od septembra vodivosť opäť stúpala. Celkovo vodivosť kolísala v intervale od 33,3 do 56,5 mS.m⁻¹. Maximálne hodnoty boli zistené vo februári a minimálne v júni alebo v júli. Najvyššia hodnota bola nameraná začiatkom februára v dolnej časti zdrže na odbernom mieste č. 311 a najnižšia v júni v starom koryte Dunaja na odbernom mieste č. 4016 pri prehrádzke pri Dunakiliti. V priesakových kanáloch kolíšu hodnoty vodivosti v užších intervaloch, v hodnotenom roku od 39,5 do 49,8 mS.m⁻¹. V porovnaní s rokom 2014 kolísala vodivosť v širších intervaloch a mierne stúpla na všetkých monitorovaných lokalitách.

Nerozpustené látky

Zvýšené hodnoty nerozpustených látok korelujú so zvýšenými prietokmi v Dunaji a najvyššie obsahy sú najčastejšie zaznamenané na odbernom mieste v Bratislave. V roku 2015 boli vysoké koncentrácie nerozpustených látok na tomto odbernom mieste zaznamenané v januári a v júni. Januárová koncentrácia (146 mg.l⁻¹) súvisela s prietokovou vlnou, ktorá kulminovala 11.1.2015 pri 5262 m³.s⁻¹. Odber vzoriek sa uskutočnil nasledujúci deň po kulminácii. Júnová hodnota (108 mg.l⁻¹) sa vyskytla vďaka zvýšeným prietokom, ktoré v júni dvakrát kulminovali nad 3000 m³.s⁻¹. Ostatné odbery vzoriek povrchovej vody sa na tomto odbernom mieste uskutočnili mimo výskytu významnejších prietokových vln a koncentrácie sa pohybovali maximálne do 32 mg.l⁻¹. Výrazne vyššie koncentrácie sa vyskytli ešte na troch odbernych miestach: v Mošonskom Dunaji pri Čunove (č. 3529) v januári (75,0 mg.l⁻¹), v hornej časti zdrže (č. 308) v apríli a máji (84 mg.l⁻¹ a 97,0 mg.l⁻¹) a v kynete zdrže (č. 307) v júni (70,9 mg.l⁻¹). V dolnej časti zdrže a v starom koryte Dunaja sa obsahy pohybovali v intervale od <2 do 38,6 mg.l⁻¹, v odpadovom kanáli pri Sape (odberné miesto č. 3530) boli o trochu vyššie (<2 až 44,8 mg.l⁻¹) a v rámenej sústave zasa nižšie (<2 až 18,8 mg.l⁻¹). V priesakových kanáloch, kde je vzhľadom na pôvod vody obsah

nerozpustených látok dlhodobo nízky, v hodnotenom roku kolísal vo veľmi úzkom intervale, od <2 do 7 mg.l^{-1} . V porovnaní s rokom 2014 boli v hodnotenom roku zaznamenané vyššie obsahy nerozpustených látok na odberných miestach v zdrži vodného diela a v odpadovom kanáli, na ostatných lokalitách obsah nerozpustných látok klesol.

2.3.2 Kyslíkový režim

Rozpustený kyslík

V hodnotenom roku 2015 bol sezónny priebeh koncentrácií rozpusteného kyslíka na jednotlivých monitorovaných odberných miestach navzájom podobný. Výnimkou bolo, podobne ako v ostatných dvoch rokoch, odberné miesto v pravostrannom priesakovom kanáli pri Čunove (č. 3531), kde bol priebeh hodnôt odlišný. Okrem tejto lokality sa obsah rozpusteného kyslíka pohyboval v intervale 7,5 až $14,5 \text{ mg.l}^{-1}$. Najvyššia koncentrácia $14,5 \text{ mg.l}^{-1}$ bola zaznamenaná v marci na odbernom mieste č. 308 v hornej časti zdrže. Najvyššie obsahy rozpusteného kyslíka v hlavnom toku (na odberných miestach č. 109 a 112) a v Mošonskom Dunaji pri Čunove (č. 3529) sa vyskytli v januári. Na ostatných odberných miestach boli prvé vzorky odobraté až začiatkom februára a najvyššie hodnoty boli zaznamenané v marci. Najnižšie hodnoty boli zistené väčšinou v auguste. Mierne zvýšenia obsahov rozpusteného kyslíka na niektorých odberných miestach koncom mája a na konci júna zrejme súviseli s ochladením v týchto obdobiach. Na odbernom mieste č. 308 v hornej časti zdrže boli v najteplejšom období roka, v mesiacoch júl a august, zaznamenané pomerne vysoké hodnoty rozpusteného kyslíka ($11,2 \text{ mg.l}^{-1}$ a $13,3 \text{ mg.l}^{-1}$), ktoré pravdepodobne súvisia s premnožením makrofytov v tejto najplytšej časti zdrže. V pravostrannom priesakovom kanáli pri Čunove (odberné miesto č. 3531) sa kyslíkové pomery v porovnaní s rokom 2014 zhoršili, ale nedosiahli také nízke hodnoty ako v roku 2013. V mesiacoch júl až október sa obsah rozpusteného kyslíka pohyboval od 5,6 do $6,4 \text{ mg.l}^{-1}$, ostatné obsahy na tomto odbernom mieste kolísali do $11,3 \text{ mg.l}^{-1}$. Celkovo bola sezónna dynamika v hodnotenom roku o trochu výraznejšia ako v predchádzajúcim, obsahy rozpusteného kyslíka kolísali v širších intervaloch s nižšími minimami a s vyššími maximami na jednotlivých lokalitách. Výnimkou bolo len odberné miesto č. 309 v zdrži, kde sa v roku 2014 vyskytlo ročné maximum a v hodnotenom roku boli obsahy nižšie.

CHSK_{Mn} a BSK_5

Chemická spotreba kyslíka (CHSK_{Mn}) a biologická spotreba kyslíka (BSK_5) sa používajú na všeobecné charakterizovanie znečistenia povrchových vôd organickými látkami. Vyššie hodnoty sa zvyčajne vyskytujú v obdobiach s vyššími prietokmi v Dunaji.

V roku 2015 sa hodnoty CHSK_{Mn} pohybovali v intervale od $<0,8$ do $5,8 \text{ mg.l}^{-1}$. Obidve hraničné hodnoty sa vyskytli na odberných miestach v zdrži, maximum na č. 308 v hornej časti zdrže a minimum na č. 311 v dolnej časti zdrže. Najnižšia hodnota bola nameraná na konci septembra a maximum v polovici apríla počas menej výrazného stúpnutia prietokov. V súvislosti s januárovou prietokovou vlnou sa vyššie hodnoty vyskytli aj v hlavnom toku na odberných miestach č. 109 pri Bratislave ($4,0 \text{ mg.l}^{-1}$) a č. 112 pri Medveďove ($4,3 \text{ mg.l}^{-1}$) a pravdepodobne v dôsledku miernejšej prietokovej vlny na začiatku decembra bolo vyššie CHSK_{Mn} dokumentované aj na odbernom mieste č. 1205 pri Komárne ($4,4 \text{ mg.l}^{-1}$). Okrem spomínaných vyšších hodnôt, ostatné kolísali maximálne do $3,3 \text{ mg.l}^{-1}$.

V ľavostrannom priesakovom kanáli pri Hamuliakove (odberné miesto č. 317) sú hodnoty, vzhladom na pôvod vody, trvalo nízke, v hodnotenom roku sa pohybovali v podobnom intervale ako v roku 2014, od 1,3 do 2,2 mg.l⁻¹. Znečistenie vyjadrené ako CHSK_{Mn} v hodnotenom roku v porovnaní s predchádzajúcim rokom kleslo, iba na odbernom mieste č. 308 v plynkej časti zdrže sa mierne zvýšilo.

Najvyššie hodnoty BSK₅ sa na jednotlivých odberných miestach vyskytli v januári, februári alebo v apríli. Na odberných miestach v hlavnom toku (č. 109, 112, 1205) a v Mošonskom Dunaji (č. 3529) kolísali od <0,5 do 3,10 mg.l⁻¹, v zdrži maximálne do 2,25 mg.l⁻¹ a v ramennej sústave a odpadovom kanáli do 1,84 mg.l⁻¹. Na lokalite č. 4016 v starom koryte Dunaja (prehrádzka pri Dunakiliti) bol vývoj BSK₅ v porovnaní s ostatnými monitorovanými odbernými miestami odlišný a maximum bolo zaznamenané v júli (1,96 mg.l⁻¹). Na ďalších dvoch odberných miestach v starom koryte Dunaja pri Dobrohošti (č. 4025) a pri Sape (č. 3739) boli maximá zaznamenané v apríli a hodnoty sa tu pohybovali maximálne do 1,70 mg.l⁻¹. Najnižšie hodnoty boli, podobne ako u CHSK_{Mn}, charakteristické pre ľavostranný priesakový kanál pri Hamuliakove (odberné miesto č. 317), kde kolísali v intervale 0,78-1,24 mg.l⁻¹, o trochu vyššie (0,70-1,80 mg.l⁻¹) boli v pravostrannom priesakovom kanáli pri Čunove (odberné miesto č. 3531). V porovnaní s rokom 2014 sa znečistenie organickými látkami vyjadrené ukazovateľom BSK₅ v hodnotenom roku znížilo, v priesakových kanáloch a v Dunaji pri Bratislave bolo podobné.

2.3.3 Nutrienty a chlorofyl-a

Amónne ióny

Obsah amónnych iónov v hodnotenom roku bol, okrem pravostranného priesakového kanála pri Čunove (odberné miesto č. 3531), vyšší ako v roku 2014. V roku 2015 obsahy kolísali od <0,026 do 0,138 mg.l⁻¹ (v roku 2014 od <0,026 do 0,103 mg.l⁻¹). Časové rady ukazovateľa boli rozkolísané, hlavne v zdrži vodného diela a v hlavnom toku. Najvyššia hodnota bola zaznamenaná v polovici októbra na odbernom mieste č. 308 v hornej časti zdrže. Nízke hodnoty sa vyskytli hlavne v jarných mesiacoch (marec - máj). Vyššie koncentrácie (nad 0,10 mg.l⁻¹) boli na niektorých odberných miestach zaznamenané v polovici júna, júla alebo augusta a niekde aj na začiatku decembra. Väčšinou sa striedali s nízkymi koncentráciami (v zdrži pod medzou stanovenia), ktoré sa vyskytli na začiatku alebo koncom mesiaca. Výrazne vyššie koncentrácie v hodnotenom roku boli zaznamenané v zdrži vodného diela a v hlavnom toku Dunaja, okrem odberného miesta pri Medved'ove. Iba na jednej lokalite, č. 3531 v pravostrannom priesakovom kanáli pri Čunove, obsahy amónneho iónu v hodnotenom roku klesli a kolísali iba v úzkom intervale, od 0,026 do 0,064 mg.l⁻¹.

Dusičnany

Dusičnany patria k výrazným sezónnym ukazovateľom, v chladnejšom období sa vyskytujú vyššie koncentrácie, po oteplení hodnoty klesajú. V roku 2015 boli na monitorovaných odberných miestach zaznamenané vyššie poprípade podobné obsahy dusičnanov, ako v roku 2014. Okrem priesakových kanálov, koncentrácie kolísali od <4,0 mg.l⁻¹ do 13,3 mg.l⁻¹ (v roku 2014 to bolo od 3,6 mg.l⁻¹ do 11,7 mg.l⁻¹). Najvyššie koncentrácie na jednotlivých odberných miestach boli zaznamenané väčšinou vo februári, v Mošonskom Dunaji pri Čunove (odberné miesto č. 3529) a v odpadovom kanáli pri Sape (č. 3530) v marci. Ročné maximum (13,3 mg.l⁻¹) bolo namerané v dolnej časti zdrže na odbernom mieste č. 311 vo februári. Následne koncentrácie až do mája pozvoľne klesali. Na konci mája sa ochladilo a vplyvom

zrážok v nemeckom a rakúskom povodí Dunaja sa vyskytla výraznejšia prietoková vlna, čo spôsobilo nárast obsahu dusičnanov vo vzorkách odobratých začiatkom júna. Ďalšie stúplenie obsahov sa zopakovalo aj počas ochladenia koncom júna. Na odbernom mieste v Dunaji pri Bratislave (č. 109) sa takéto zvýšenia vyskytli aj na začiatku októbra a novembra. Najnižšie obsahy na monitorovaných odberných miestach boli zaznamenané v mesiacoch júl a august a od septembra začal obsah dusičnanov opäť stúpať. Ku koncu roka koncentrácie kolísali medzi $8-11 \text{ mg.l}^{-1}$. Časový priebeh koncentrácií dusičnanov bol v roku 2015 na monitorovaných odberných miestach navzájom podobný, okrem priesakových kanálov, kde sezónnosť nie je taká výrazná. Vo všeobecnosti sú najnižšie obsahy dusičnanov charakteristické pre priesakové kanále, kde v hodnotenom roku kolísali od $2,90$ do $8,90 \text{ mg.l}^{-1}$.

Celkový dusík

Zmeny celkového dusíka vo vode sledujú sezónne zmeny koncentrácie dusičnanov a zachovávajú si charakter typických cyklických sezónnych zmien. Podobne ako u dusičnanov je ich vývoj v priesakových kanáloch odlišný od ostatných monitorovaných lokalít, na ktorých je priebeh hodnôt veľmi podobný. Najvyššie koncentrácie sú dokumentované väčšinou začiatkom roka v najchladnejšom období. V hodnotenom roku to bolo vo februári, na odberných miestach č. 3529 v Mošonskom Dunaji pri Čunove a č. 3530 v odpadovom kanáli pri Sape boli podobne vysoké koncentrácie zistené aj v marci. Okrem priesakových kanálov obsahy celkového dusíka kolísali od <1 do $3,44 \text{ mg.l}^{-1}$. Maximum bolo namerané na odbernom mieste č. 109 v Dunaji pri Bratislave. Najnižšie obsahy boli zaznamenávané v letných mesiacoch v júli alebo v auguste. Od augusta, resp. septembra sa obsahy celkového dusíka postupne zvyšovali a v decembri kolísali medzi 2 a 3 mg.l^{-1} . Podobne ako u dusičnanov sa na niektorých lokalitách vyskytli vyššie hodnoty na začiatku a na konci júna a v Bratislave aj na začiatku mesiacov október a november. V priesakových kanáloch je vývoj celkového dusíka iný a sezónnosť tu nie je taká výrazná. V ľavostrannom priesakovom kanáli pri Hamuliakove (odberné miesto č. 317) kolísali obsahy v úzkom intervale $<1,0-1,98 \text{ mg.l}^{-1}$, v pravostrannom pri Čunove (č. 3531) sa na začiatku marca vyskytla netypicky vysoká hodnota $3,70 \text{ mg.l}^{-1}$, ktorá predstavuje najvyššiu koncentráciu celkového dusíka v roku 2015 zo všetkých lokalít. Ostatné koncentrácie na tomto odbernom mieste kolísali iba do $2,11 \text{ mg.l}^{-1}$. Obsahy celkového dusíka boli v hodnotenom roku na väčšine lokalít vyššie, na odberných miestach v starom koryte Dunaja a v odpadovom kanáli boli podobné ako v roku 2014.

Fosforečnaný

Zlúčeniny fosforu zohrávajú dôležitú úlohu pri raste zelených organizmov. V chladných mesiacoch býva ich obsah v povrchových vodách najväčší a v mesiacoch, keď prebieha intenzívny rozvoj rias najmenší. Medzi obsahom fosforečnanov a hodnotami abundancie fytoplanktonu je nepriamoúmerný vzťah, čo znamená, že s rozvojom rias sa vyskytujú nízke obsahy fosforečnanov, z ktorých riasy odčerpávajú fosfor. Hlavná vlna rozvoja fytoplanktonu bola v roku 2015 zaznamenaná v jarných mesiacoch (od marca do mája). V týchto mesiacoch boli zaznamenané aj nízke koncentrácie fosforečnanov. Na odbernom mieste č. 308 v hornej časti zdrže bola už februárová koncentrácia pod medzou stanovenia a takéto nízke hodnoty sa vyskytli aj v auguste, aj napriek tomu, že rozvoj fytoplanktonu na tejto lokalite bol v letných mesiacoch iba mierny. Avšak v okolí tejto lokality bol v lete dokumentovaný masový rozvoj makrofitov. Fytoplankton sa v letnej vlne najviac rozvinul na odbernom mieste č. 309 v dolnej časti zdrže, kde sa nízka koncentrácia fosforečnanov (pod medzou

stanovenia) vyskytla aj v júli. Výrazne vysoké obsahy fosforečnanov sa vyskytli na štyroch odberných miestach. V januári na odbernom mieste č. 3529 v Mošonskom Dunaji pri Čunove ($0,43 \text{ mg.l}^{-1}$) a v pravostrannom priesakovom kanáli pri Čunove ($0,37 \text{ mg.l}^{-1}$), v máji v hlavnom toku Dunaja na odbernom mieste č. 109 pri Bratislave ($0,34 \text{ mg.l}^{-1}$) a č. 112 pri Medveďove ($0,37 \text{ mg.l}^{-1}$). Ročné maximum $0,55 \text{ mg.l}^{-1}$ bolo zaznamenané v júli na odbernom mieste č. 109 pri Bratislave. Ostatné koncentrácie na týchto odberných miestach kolísali od $<0,03$ do $0,28 \text{ mg.l}^{-1}$. Na ostatných monitorovaných lokalitách boli obsahy nižšie, od $<0,03$ do $0,16 \text{ mg.l}^{-1}$. Celkovo môžeme konštatovať, že obsahy fosforečnanov boli v hodnotenom roku nižšie alebo podobné ako v roku 2014, len na piatich odberných miestach (č. 109, 112, 3529, 3531 a 317) sa zvýšili.

Celkový fosfor

Časové zmeny obsahu celkového fosforu len sčasti sledujú kvantitatívne zmeny fosforečnanov. Zvýšenie jeho koncentrácie vo vode často zapríčinuje fosfor viazaný na plaveniny. V hodnotenom roku bol tento parameter na odberných miestach č. 109 pri Bratislave a č. 112 pri Medveďove, kde bývajú jeho obsahy najvyššie, sledovaný len na začiatku roka (v januári boli namerané hodnoty $0,17 \text{ mg.l}^{-1}$ na obidvoch lokalitách). Vyšší obsah v Dunaji bol zaznamenaný na odbernom mieste č. 1205 pri Komárne na začiatku decembra ($0,15 \text{ mg.l}^{-1}$) v súvislosti s decembrovou prietokovou vlnou. Na ostatných odberných miestach obsah celkového fosforu v hodnotenom roku kolísal prevažne od $0,02$ do $0,10 \text{ mg.l}^{-1}$. Na začiatku decembra sa zvýšené koncentrácie vyskytli aj v zdrži vodného diela, ale nepresiahli hodnotu $0,10 \text{ mg.l}^{-1}$. Odlišný priebeh koncentrácií bol zaznamenaný na odbernom mieste č. 308 v zdrži, kde boli v apríli a v máji zaznamenané tri vyššie koncentrácie s maximom $0,19 \text{ mg.l}^{-1}$. Najnižšie obsahy boli v hodnotenom roku namerané v ľavostrannom priesakovom kanáli pri Hamuliakove (odberné miesto č. 317) a v rámenej sústave (č. 3376), kde celkový fosfor kolísal v intervale $0,02$ do $0,08 \text{ mg.l}^{-1}$. V porovnaní s predchádzajúcim rokom boli obsahy väčšinou podobné, výraznejší pokles bol dokumentovaný v rámenej sústave na odbernom mieste č. 3376 a výrazné stúplenie bolo zaznamenané na odbernom mieste č. 308 v hornej časti zdrže.

Chlorofyl-a

Z hydrobiologických ukazovateľov bol pre spoločné hodnotenie vybraný chlorofyl-a, ktorý vyjadruje biomasu fytoplanktónu. Je ovplyvňovaný prietokovými a teplotnými podmienkami daného roku a kolísaním obsahu živín v povrchovej vode. Jeho vývoj bol v hodnotenom roku podobný ako v roku 2014. Vyššie obsahy sa vyskytli v jarných mesiacoch, kedy bol dokumentovaný hlavný rozvoj fytoplanktónu. Najvyššie hodnoty boli na odberných miestach zaznamenané v apríli. Podstatnú časť fytoplanktónu v jarných mesiacoch tvorili cyklické rozsievky a podiel zelených rias bol nižší ako v roku 2014. Pravdepodobne aj vďaka tomu bol obsah chlorofylu-a v hodnotenom roku na väčšine odberných miest nízky, výrazne nižší ako v predchádzajúcim roku. Kým v roku 2014 hodnoty kolísali od $0,5$ do $63,4 \text{ mg.m}^{-3}$, v roku 2015 to bolo prevažne od $0,5$ do $25,7 \text{ mg.m}^{-3}$. Výnimkou bolo odberné miesto č. 308 v hornej časti zdrže, kde boli zaznamenané dve vysoké hodnoty: v apríli $81,2 \text{ mg.m}^{-3}$ a v máji $58,3 \text{ mg.m}^{-3}$. Tieto pomerne vysoké hodnoty zrejme súvisia s prítomnosťou sinice *Oscillatoria limosa*, ktorá mala na tomto odbernom mieste dominantné postavenie v jarnom fytoplanktóne. Koncom mája abundancia fytoplanktónu na všetkých lokalitách klesla (po vyčerpaní živín, ochladení i vďaka prietokovej vlne na konci mesiaca) a následne aj obsahy chlorofylu-a klesli na nízke hodnoty. Okrem jedného

odberného miesta v dolnej časti zdrže (č. 309), neboli až do konca roku zaznamenané významnejšie stúpnutia hodnôt. Najnižšie hodnoty sa vyskytli koncom júna a na konci vegetačného obdobia v októbri. Na odbernom mieste č. 309 sa vyššia hodnota chlorofylu-a ($15,9 \text{ mg.m}^{-3}$, na ostatných lokalitách kolísali maximálne do $7,1 \text{ mg.m}^{-3}$) vyskytla začiatkom augusta počas letnej vlny rozvoja fytoplanktónu, kedy bolo na tomto odbernom mieste dokumentované ročné maximum abundancie fytoplanktónu ako na jedinej lokalite. V priesakových kanáloch bol obsah chlorofylu-a počas roka nízky, bez výraznejších výkyvov a kolísal v intervale od 0,8 do $5,6 \text{ mg.m}^{-3}$.

2.3.4 Anorganické mikroznečistenie (ťažké kovy)

Anorganické znečistenie povrchovej vody v hodnotenom roku bolo monitorované na 12-tich odberných miestach (**Tab. 2-1**). Obsahy ťažkých kovov v rámenej sústave – odberné miesto č. 3376, v Mošonskom Dunaji (č. 3529) a pravostrannom priesakovom kanáli pri Čunove (č. 3531) neboli monitorované vôbec. Frekvencia sledovania a stanovenia ťažkých kovov je u organizácií, ktoré vykonávajú monitoring rôzna. Na odberných miestach, ktoré sa sledujú v rámci slovensko-maďarskej Komisie hraničných vód (VÚVH), sa ťažké kovy stanovujú raz za mesiac, teda 12-krát za rok, SVP BA stanovuje ťažké kovy 4-krát za rok.

Na základe výsledkov monitorovania ťažkých kovov stanovovaných z filtrovaných vzoriek môžeme konštatovať, že sa ich obsahy v hodnotenom roku v prevažnej miere pohybovali pod úrovňou príslušných medzí stanovenia. Výlučne takéto nízke obsahy boli zaznamenané u **kadmia** (obsahy $<0,08 \mu\text{g.l}^{-1}$ u SVP BA alebo $<0,10 \mu\text{g.l}^{-1}$ pre VÚVH) a u **chrómu** (obsahy $<0,5 \mu\text{g.l}^{-1}$ v prípade SVP BA a $<2 \mu\text{g.l}^{-1}$ v prípade VÚVH). Okrem zinku sa u ostatných sledovaných ťažkých kovov vyskytli ojedinelé koncentrácie nad medzou stanovenia s maximálnou početnosťou desiatich hodnôt u medi. Ani v jednom prípade koncentrácie ťažkých kovov neprekročili najvyššiu prípustnú koncentráciu podľa Nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z.z. v znení neskorších predpisov.

Koncentrácie **arzénu** sa v hodnotenom roku pohybovali pod $5 \mu\text{g.l}^{-1}$, čo je medzná hodnota u SVP BA. Na dvoch odberných miestach: v Bratislave (č. 109) a v Medveďove (č. 112), vzhľadom na nižšiu medzu stanovenia VÚVH ($1 \mu\text{g.l}^{-1}$), obsahy arzénu kolísali v intervale od $<1 \mu\text{g.l}^{-1}$ do $1,32 \mu\text{g.l}^{-1}$, pričom iba 3 obsahy boli vyššie ako medza stanovenia.

Obsahy **medi** v roku 2015 kolísali v intervale $<1 \mu\text{g.l}^{-1}$ do $4,67 \mu\text{g.l}^{-1}$. Veľa koncentrácií bolo nižších ako medze stanovenia ($1 \mu\text{g.l}^{-1}$, resp. $2 \mu\text{g.l}^{-1}$) a iba na štyroch odberných miestach sa vyskytli vyššie hodnoty: v Dunaji na č. 109 pri Bratislave a č. 112 pri Medveďove a v zdrži na odberných miestach č. 307 a 309. Vyššia početnosť nad medzou stanovenia súvisela aj s jej znížením u organizácie VÚVH (z $2 \mu\text{g.l}^{-1}$ na $1 \mu\text{g.l}^{-1}$), pretože iba dve koncentrácie boli vyššie ako $2 \mu\text{g.l}^{-1}$. Najvyššia hodnota $4,67 \mu\text{g.l}^{-1}$ bola zaznamenaná začiatkom júna na odbernom mieste č. 112 v Dunaji pri Medveďove.

Medza stanovenia pre **nikel** ($1 \mu\text{g.l}^{-1}$) bola prekročená iba na dvoch odberných miestach v hlavnom toku Dunaja (č. 109 pri Bratislave a 112 pri Medveďove). Na týchto odberných miestach bolo nameraných osem koncentrácií, ktoré sa pohybovali v intervale 1,08 až $4,46 \mu\text{g.l}^{-1}$, s najvyšším obsahom stanoveným v decembrovej vzorke odobratej v Dunaji pri Bratislave (na odbernom mieste č. 109).

V prípade **olova** sa vyskytli iba dve hodnoty, ktoré boli mierne vyššie ako medza stanovenia $1 \mu\text{g.l}^{-1}$ ($1,8 \mu\text{g.l}^{-1}$ a $1,9 \mu\text{g.l}^{-1}$ na odbernom mieste č. 109 v Bratislave).

Koncentrácie **zinku** v hodnotenom roku boli, okrem jednej koncentrácie ($20 \mu\text{g.l}^{-1}$), nižšie ako $20 \mu\text{g.l}^{-1}$, čo je medza stanovenia pre tento ukazovateľ kvality v prípade VÚVH. Na odberných miestach, ktoré monitoruje organizácia SVP BA kolísali obsahy v rozmedzí hodnôt <1 až $15,8 \mu\text{g.l}^{-1}$.

Obsahy ďažkých kovov z filtrovaných vzoriek monitorovaných na 12 odberných miestach kolísali aj v hodnotenom roku 2015 v prevažnej miere pod medzami stanovenia. Namerané obsahy, nad úrovňou medzí stanovenia, predstavovali len mierne stúpnutia a, na rozdiel od roku 2014, sa ani v jednom prípade nevyskytli výrazne vyššie obsahy (v predchádzajúcim roku boli v Bratislave zaznamenané dve vysoké koncentrácie medi, ktoré predstavovali najvyššie hodnoty od začiatku monitoringu).

Na základe vyhodnotenia ďažkých kovov podľa požiadaviek na kvalitu povrchovej vody (Príloha č. 1, Časť B Nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z.z. v znení neskorších predpisov) je možné konštatovať, že ďažké kovy (arzén, kadmium, chróm, ortút, nikel, olovo a zinok) v hodnotenom roku 2015, po zohľadnení pozadových koncentrácií, spĺňali požiadavky na kvalitu povrchovej vody. Na odberných miestach, ktoré monitoruje SVP BA je toto hodnotenie len orientačné, pretože frekvencia monitorovania nie je pre hodnotenie podľa NV č. 269/2010 Z.z. postačujúca.

2.3.5 Hodnotenie biologických prvkov kvality

Sledovanie biologických prvkov kvality vody bolo v roku 2015 vyhodnotené na základe výsledkov SVP BA, pretože výsledky z odberných miest, ktoré sa sledujú v rámci slovensko-maďarskej Komisie hraničných vôd neboli v čase vyhotovenia tejto správy ešte k dispozícii (**Tab. 2-1**). Komisia hraničných vôd od roku 2007 hodnotí biologické prvky kvality v rámci ekologického stavu útvarov povrchových vôd. V rámci monitoringu podľa Dohody sa z biologických prvkov kvality dlhodobo monitoruje makrozoobentos, fytoplankton a perifytón (hlavne bentické rozsievky) a v rámci hodnotenia biologického stavu kvality vôd sa stanovujú saprobne indexy bioestónu, makrozoobentosu a nárastov. Aby sa zachovala kontinuita monitoringu a porovnatelnosť získaných výsledkov, metodika prác sa v rámci monitoringu realizovaného SVP BA podstatne nemení a navázuje na predchádzajúce roky.

Makrozoobentos

Makrozoobentos predstavuje spoločenstvo živočíchov (bezstavovcov bentickej makrofauny), ktoré osídľuje dno (bentál) rôznych typov vodných útvarov. Tvorí ho veľké množstvo druhov a v rozdielnych lokálnych podmienkach sa formujú rozdielne spoločenstvá, ktoré sú citlivými indikátormi akýchkoľvek zmien vo vodách. Makrozoobentos je ovplyvňovaný celým radom biotických a abiotických faktorov, takže hodnota saprobneho indexu makrozoobentosu nemusí vždy korelovať s výsledkami hydrochemických analýz sedimentov. Vzorky makrozoobentosu boli v roku 2015 odobraté v mesiacoch apríl, august a október.

V prúdivejších úsekokach so štrkovitým až kamenitým dnem (odberné miesta č. 109 Bratislava, č. 112 Medveďov a č. 4025 v starom koryte Dunaja pri Dobrohošti) prevažujú v makrozoobentose reofilné a oxybiontné druhy indikujúce

β -mezosaprobitu. Na odbernom mieste pri Sape (č. 3739), nad sútokom Dunaja s odpadovým kanálom, so spomaleným prúdom pribúdajú druhy stagnofilné a oligooxybiontné, ktoré znášajú miernejšie znečistenie. V tomto úseku je dno piesčité až bahníté. Vzhľadom na odlišné environmentálne podmienky má odberné miesto pri prehrádzke pri Dunakiliti (č. 4016) špecifické postavenie, keď na samotnej prehrádzke s rýchlym turbulentným prúdením prevládajú litofilné, reofilné a oxibiontné druhy, ale v mieste nad prehradením so spomaleným prúdením prevládajú stagnofilné a oligooxibiontné druhy.

Dominujúcimi druhmi makrozoobentosu v Dunaji a v Mošonskom Dunaji boli v roku 2015 na štrkovom a skalmom substráte *Dikerogammarus villosus*, *Corophium curvispinum*, Chironomidae g.sp.div., Lumbriculidae g.sp.div., *Echinogammarus trichiatus*, *Echinogammarus ischnus*, *Cricotopus* sp., *Corophium robustum*, *Limnomysis benedeni*, v Bratislave aj *Dikerogammarus bispinosus* a v starom koryte Dunaja pri Sape *Lithoglyphus naticoides*. Na piesčito-bahnitom substráte dominovali hlavne zástupcovia čelade Lumbriculidae g.sp.div., Lumbricidae g.sp.div. a Chironomidae g.sp.div., ďalej tiež druhy ako *Lithoglyphus naticoides*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Valvata piscinalis*, *Dikerogammarus villosus*. V Mošonskom Dunaji bola zaznamenaná väčšia pestrosť dominantných druhov, okrem vyššie spomenutých boli na tejto lokalite dominujúcimi druhmi aj *Radix peregra*, *Physella acuta*, *Gyraulus albus* a *Theodoxus fluviatilis*.

V zdrži vodného diela sa nachádzajú miesta s rôznou rýchlosťou prúdenia a v závislosti od toho aj s rôznom skladbou substrátu. Piesčitý a štrkovitý substrát (hlavne na odberných miestach č. 307 a 308) prechádza postupne v miestach so spomaleným prúdom do bahníteho (odberné miesta č. 309 a 311). Dominantnými druhmi makrozoobentosu v zdrži vodného diela v roku 2015 boli na bahnitom dne Lumbriculidae g.sp.div., *Lithoglyphus naticoides*, *Chironomus plumosus*, *Corbicula fluminea*, a na odbernom mieste č. 309 v lete dominovala aj *Fredericella sultana*. Na prevažne štrkovitom a piesčitom substráte (odberné miesta č. 307 a 308) dominovali *Hypania invalida*, *Corophium curvispinum*, Lumbriculidae g.sp.div., *Lithoglyphus naticoides*, Lumbricidae g.sp., a zástupcovia čelade Chironomidae. Na odbernom mieste č. 308 bola sledovaná najväčšia pestrosť dominantných druhov. Dominantné zastúpenie tu malo, okrem vyššie spomenutých, aj *Limnomysis benedeni*, *Dikerogammarus villosus*, *Corbicula fluminea*, *Obesogammarus obesus* a *Valvata piscinalis*.

Na začiatku ramennej sústavy (odberné miesto č. 3376) dominovali v hodnotenom roku zástupcovia čelade Lumbriculidae g.sp.div., Lumbricidae g.sp.div., Chironomidae g.sp.div. a tiež druhy *Valvata piscinalis*, *Dikerogammarus villosus*, *Physella acuta* a *Radix peregra*.

Výskyt druhov makrozoobentosu na jednotlivých sledovaných odberných miestach v roku 2015 je uvedený v Grafickej prílohe v časti A.2.

Sapróbny index makrozoobentosu

Na základe druhovej determinácie zistených indikačných druhov makrozoobentosu boli vypočítané saprobne indexy makrozoobentosu a stanovená saprobita podľa Šporku (2003) – **Tab. 2-2**.

Hodnoty sapróbnego indexu makrozoobentosu sa v roku 2015 pohybovali od 1,83 do 2,59 a priemerné hodnoty sapróbnego indexu makrozoobentosu sa pohybovali od 2,0 do 2,38, teda v intervale so stupňom sabrobity na úrovni β -mezosaprobity. Maximálna hodnota bola zaznamenaná na odbernom mieste č. 311 v dolnej časti zdrže, kde bola v jarnom odbere zistená α -mezosaprobita. Porovnaním priemerných hodnôt sapróbnego indexu na jednotlivých odberných miestach s hodnotami z predchádzajúceho roka je možné konštatovať, že na väčšine odberných miest došlo k zlepšeniu. Výrazné zlepšenie hodnoty sapróbnego indexu makrozoobentosu bolo zaznamenané na odbernom mieste v starom koryte Dunaja pri Sape (č. 3739) a v dolnej časti zdrže pri Šamoríne (č. 309). Zhoršenie bolo dokumentované iba na troch lokalitách: mierne zhoršenie na odbernom mieste v Dunaji pri Bratislave (č. 109) a pri Medveďove (č. 112) a najvýraznejšie zhoršenie hodnoty priemerného sapróbnego indexu sa vyskytlo na odbernom mieste v hornej časti zdrže pri Kalinkove (č. 308). – Tab. 2-2.

Tab. 2-2: Miesta odberu a sapróbne indexy makrozoobentosu v roku 2015

Číslo	Lokalita odberu	Sapróbny index					Saprobita	
		IV.	VIII.	X.	Priemer			
					2015	2014		
109	Dunaj – Bratislava, LS	2,46	2,03	2,08	2,19	2,15	β -mezosaprobita	
109	Dunaj – Bratislava, PS	2,30	2,04	2,15	2,16	2,17	β - mezosaprobita	
112	Dunaj – Medveďov, LS	2,47	2,25	2,16	2,29	2,21	β - mezosaprobita	
4016	Dunaj – Dunakiliti, S	2,21	2,09	1,96	2,09	2,11	β - mezosaprobita	
4025	Dunaj – Dobrohošť, LS	2,24	2,17	1,99	2,13	2,23	β - mezosaprobita	
3739	Dunaj – Sap, LS	2,11	1,96	2,15	2,07	2,37	β - mezosaprobita	
3528	Mošonský Dunaj - Čunovo	2,13	1,94	1,94	2,00	2,05	β - mezosaprobita	
3376	ram. sústava – Dobrohošť	2,14	1,83	2,02	2,00	2,04	β - mezosaprobita	
307	zdrž – Kalinkovo, S	2,19	2,14	2,35	2,23	2,41	β - mezosaprobita	
308	zdrž – Kalinkovo, LS	2,30	2,11	2,19	2,20	2,09	β - mezosaprobita	
309	zdrž – Šamorín, PS	2,08	2,12	2,13	2,11	2,41	β - mezosaprobita	
311	zdrž – Šamorín, LS	2,59	2,28	2,27	2,38	2,55	β - mezosaprobita	

Vysvetlivky: LS – ľavý breh , PS – pravý breh, S – stred

Fytoplankton

Na rozvoj fytoplanktonu, okrem zodpovedajúceho obsahu živín v pritekajúcej vode, vplývajú vo veľkej miere aj klimatické a hydrologické pomery. V roku 2015 bolo na jednotlivých odberných miestach odobratých 12 vzoriek pre stanovenie fytoplanktonu v mesiacoch marec až október, pričom v máji až auguste boli odbery zahustené a vzorky odobraté dvakrát za mesiac. V priesakových kanáloch sa odbery nezahustovali a v mesiacoch marec až august sa realizovalo 6 odberov.

Vhodné podmienky na rozvoj fytoplanktonu nastali už v marci a, podobne ako v roku 2014, sa hlavná vlna rozvoja fytoplanktonu v hodnotenom roku vyskytla v jarných mesiacoch, od marca do mája. Najvyššie hodnoty abundancie fytoplanktonu na jednotlivých lokalitách boli zaznamenané v marci (na jednom odbernom mieste), v apríli (na siedmich) a v máji (na dvoch). Vysoké hodnoty boli dosahované hlavne v dôsledku rozvoja cyklických rozsievok, ktoré v jarných mesiacoch tvorili podstatnú časť fytoplanktonu. V apríli boli na dvoch odberných miestach zaznamenané hodnoty

nad 10000 buniek. ml^{-1} , ktoré predstavujú masový rozvoj fytoplanktónu. Na odbernom mieste č. 308 na ľavej strane hornej časti zdrže pri Kalinkove bola dosiahnutá hodnota 14894 buniek. ml^{-1} a na odbernom mieste č. 3529 v Mošonskom Dunaji pri Čunove hodnota 11176 buniek. ml^{-1} . Tretí prípad, kedy bol dokumentovaný masový rozvoj, bola májová hodnota 12848 buniek. ml^{-1} opäť na odbernom mieste č. 308. Po ochladení koncom mája hodnoty abundancie v júni výrazne klesli, na štyroch lokalitách až na ročné minimum. Letná, menej významná, vlna rozvoja fytoplanktónu bola zaznamenaná v najteplejšom období roka - v druhej polovici júla. Hodnoty abundancie boli nízke a iba na piatich lokalitách prekročili 1000 buniek. ml^{-1} . Výnimkou bolo odberné miesto č. 309 v dolnej časti zdrže, kde, podobne ako v predchádzajúcim roku, ako na jedinej lokalite bolo zaznamenané ročné maximum práve v júli (6208 buniek. ml^{-1}). Následne abundancia na všetkých monitorovaných odbernych miestach postupne klesala až na najnižšie, resp. druhé najnižšie hodnoty, ktoré boli zaznamenané v októbri.

Abundancia fytoplanktónu sa v hodnotenom roku 2015 pohybovala od 10 do 14894 buniek. ml^{-1} . Najnižšia hodnota sa vyskytla v októbri v Dunaji pri Medveďove (č. 112) a najvyššia v apríli na odbernom mieste č. 308 v hornej časti zdrže - **Tab. 2-3**. Prekročenie hranice pre masový rozvoj sa v hodnotenom roku vyskytlo trikrát, v apríli na dvoch odbernych miestach – v Mošonskom Dunaji (č. 3529) a v hornej časti zdrže pri Kalinkove (č. 308), kde bol masový rozvoj zaznamenaný aj v máji. V roku 2014 bol masový rozvoj fytoplanktónu dokumentovaný na šiestich lokalitách s vyššími hodnotami abundancie (do 18900 buniek. ml^{-1}).

Tab. 2-3: Abundancia fytoplanktónu v roku 2015 (podľa údajov SVP BA)

Číslo	Odberné miesto	Abundancia fytoplanktónu			
		min (počet buniek. ml^{-1})	max (počet buniek. ml^{-1})	ročný priemer (počet buniek. ml^{-1})	
				2015	2014
109	Dunaj, Bratislava	42	5326	1070	2517
112	Dunaj, Medveďov	10	2050	753	2306
3739	Dunaj, Sap	30	4290	1137	3119
3529	Moš. Dunaj, Čunovo	80	11176	1617	2874
307	zdrž, Kalinkovo	66	7528	1798	3706
308	zdrž, Kalinkovo	30	14894	2973	2734
309	zdrž, Šamorín	56	6208	1996	4596
311	zdrž, Šamorín	102	5402	1751	2989
3530	odpadový kanál, Sap	48	2132	584	1627
3376	ramenná sústava	12	1988	479	2344
3531	pravostr. pries. kanál	72	630	310	2708
317	ľavostr. pries. kanál	42	162	77	626

Ročný priemer abundancie fytoplanktónu na jednotlivých odbernych miestach sa pohyboval od 77 do 2973 buniek. ml^{-1} , čo sú podstatne nižšie hodnoty ako v roku 2014 (626 - 4596 buniek. ml^{-1}). Veľmi mierne zvýšenie priemernej abundancie bolo zaznamenané iba na jednom odbernom mieste v hornej časti zdrže č. 308, kde sa

hodnota zvýšila z 2734 buniek.ml⁻¹ na 2973 buniek.ml⁻¹ a predstavovala ročné maximum. Na ostatných monitorovaných lokalitách došlo v hodnotenom roku k výraznému poklesu priemernej ročnej abundancie. Najvýraznejší pokles bol dokumentovaný na odbernom mieste č. 309 v dolnej časti zdrže, kde bolo v roku 2014 zaznamenané ročné maximum. Priemerná abundancia tu klesla zo 4596 buniek.ml⁻¹ na 1996 buniek.ml⁻¹. Hodnoty priemernej ročnej abundancie fytoplanktónu boli v roku 2015 hlboko pod hranicou masového rozvoja (**Tab. 2-3**).

Z hľadiska kvalitatívneho zloženia fytoplanktónu najväčší podiel na zložení fytoplanktónu (43,0-87,4 %) na sledovaných odberných miestach (okrem priesakových kanálov) tvorili cyklické rozsievky (*Bacillariophyceae-Centrales*), penátne rozsievky boli na druhom mieste s podielom 4,1-18,0 % a bunkové zelené riasy (*Chlorococcales*) mali zastúpenie od 3,8 do 10,6 %. V ľavostrannom priesakovom kanáli pri Hamuliakove (č. 317) je podiel cyklických rozsievok dlhodobo nízky a v hodnotenom roku tu dokonca neboli vôbec zaznamenané. Dominantné zastúpenie, podobne ako v predchádzajúcim období monitoringu, mali penátne rozsievky (*Bacillariophyceae-Pennales*) s podielom 48,9 %. Zvýšil sa však podiel siníc (*Cyanophyceae*) z 0 % v predchádzajúcim roku na 31,2 % a treťou najpočetnejšou skupinou boli bunkové zelené riasy (*Chlorococcales*) - 4,76 %. V pravostrannom priesakovom kanáli pri Čunove (odberné miesto č. 3531) mali v hodnotenom roku netradične najväčší podiel na abundancii fytoplanktónu tiež penátne rozsievky (28,9 %), potom bičíkaté zelené riasy (*Volvocales*), žltozelené riasy (*Chrysophyceae*) a až štvrté boli cyklické rozsievky s podielom 11,8 %, čo je výrazný pokles v porovnaní s predchádzajúcim rokom (42,9 %).

Podrobnejšie zastúpenie dominantných skupín fytoplanktónu na jednotlivých sledovaných odberných miestach je uvedené v Grafickej prílohe v časti A.2.

Sapróbny index bioestónu

Bioestón predstavuje živú časť sestónu nesenú vodou. Sapróbny index bioestónu je úzko spätý s kvalitou vody. Jeho hodnotu determinuje hlavne zloženie fytoplanktónu. V roku 2015 bol stanovovaný 12-krát, v priesakových kanáloch 6-krát. V **Tab. 2-4** sú uvedené minimálne, maximálne a priemerné ročné hodnoty apróbneho indexu bioestónu pre jednotlivé odberné miesta.

Sapróbny index kolísal od hodnoty 1,49 (odberné miesto č. 317 v ľavostrannom priesakovom kanáli pri Hamuliakove) do 2,45 (na dvoch lokalitách v Dunaji – odberné miesta č. 112 pri Medveďove a č. 4025 v starom koryte Dunaja pri Dobrohošti) - **Tab. 2-4**. Sapróbny index bioestónu sa v hodnotenom roku pohyboval na úrovni β-mezosaprobity, t.j. prostredia, ktoré poskytuje existenčné podmienky pre širokú škálu organizmov, čím sa zvyšuje ich druhová rozmanitosť. Na odbernom mieste č. 317 v ľavostrannom priesakovom kanáli bola v auguste zaznamenaná dokonca hodnota 1,49, čo je na úrovni hranice oligo-saprobity.

Na základe porovnania priemerných apróbnych indexov bioestónu v roku 2015 s rokom 2014 (**Tab. 2-4**) môžeme konštatovať, že na väčšine lokalít boli hodnoty podobné, k miernemu zhoršeniu došlo na odbernom mieste č. 307 v hornej časti zdrže a k výraznejšiemu zlepšeniu na odberných miestach v priesakových kanáloch (č. 3531 a 317). Celkovo sa úroveň saprobitu nezmenila. Z hľadiska abundancie fytoplanktónu ako podstatného determinanta ukazovateľa apróbneho

indexu bioestónu možno konštatovať, že vodné dielo ani v roku 2015 nemalo negatívny vplyv na saprobitu.

Tab. 2-4: Sapróbny index bioestónu v roku 2015 (podľa údajov SVP BA)

Číslo	Odberné miesto	Sapróbny index bioestónu				saprobita v roku 2015	
		min	max	ročný priemer			
				2015	2014		
109	Dunaj, Bratislava	2,04	2,37	2,17	2,16	β-mezosaprobita	
112	Dunaj, Medveďov	2,01	2,45	2,20	2,15	β-mezosaprobita	
1205	Dunaj, Komárno	1,82	2,40	2,16	2,21	β-mezosaprobita	
4016	Dunaj, Dunakiliti	1,87	2,37	2,18	2,20	β-mezosaprobita	
4025	Dunaj, Dobrohošť	1,82	2,45	2,16	2,15	β-mezosaprobita	
3739	Dunaj, Sap	1,73	2,39	2,17	2,15	β-mezosaprobita	
3529	Moš. Dunaj, Čunovo	1,90	2,43	2,21	2,15	β-mezosaprobita	
307	zdrž, Kalinkovo	2,02	2,38	2,23	2,13	β-mezosaprobita	
308	zdrž, Kalinkovo	2,00	2,36	2,17	2,17	β-mezosaprobita	
309	zdrž, Šamorín	1,89	2,38	2,21	2,17	β-mezosaprobita	
311	zdrž, Šamorín	1,92	2,43	2,21	2,20	β-mezosaprobita	
3530	odpadový kanál, Sap	2,07	2,27	2,16	2,17	β-mezosaprobita	
3376	ramenná sústava	1,71	2,34	2,14	2,18	β-mezosaprobita	
3531	pravostr. pries. kanál	1,75	2,23	1,98	2,17	β-mezosaprobita	
317	ľavostr. pries. kanál	1,49	2,13	1,70	1,86	β-mezosaprobita	

Perifytón a sapróbný index nárastov

Perifytón predstavuje spoločenstvá rias a heterotrofných mikroorganizmov prichytených na ponorené substráty vo všetkých vodných ekosystémoch. Indikuje krátkodobé zmeny v kvalite vody. Sapróbny index perifytónu (nárastov) koreluje s kvalitou pretekajúcej vody, najmä s organickým znečistením, menej s obsahom kyslíka, pretože si ho spoločenstvá perifytónu dokážu vyprodukovať.

Sapróbny index nárastov bol v hodnotenom roku sledovaný na Dunaji (odberné miesta č. 109 Bratislava, ľavý a pravý breh, č. 112 Medveďov), v Mošonskom Dunaji pri Čunove (č. 3529) a v ramennej sústave pri Dobrohošti (č. 3376). Odber vzoriek sa v roku 2015 uskutočnil v apríli, auguste a októbri. Na monitorovaných lokalitách sa sledovala najmä riasová zložka perifytónu, a to predovšetkým bentické rozsievky.

Hodnota sapróbnego indexu perifytónu sa na monitorovaných odberných miestach pohybovala od 1,69 do 2,18. Priemerné hodnoty kolísali od 1,81 do 2,04. V porovnaní s rokom 2014 došlo na všetkých odberných miestach k miernemu zvýšeniu hodnôt ročného priemeru, teda k zhoršeniu.. Najvýraznejšie zhoršenie bolo dokumentované v Medveďove, kde sa ročný priemer zvýšil z hodnoty 1,74 na hodnotu 1,88 (**Tab. 2-5**). Priemerné hodnoty sapróbnych indexov sa na všetkých monitorovaných odberných miestach pohybovali na úrovni β-mezosaprobity.

Z hľadiska druhovej diverzity dominantnú časť perifytónu v hodnotenom roku tvorili penátne a cyklické rozsievky (39 taxónov). Ďalšie skupiny boli zastúpené

nižším počtom taxónov, napr. sinice ôsmymi taxónmi, vláknité zelené riasy piatimi taxónmi, spájavky a zelené sifonokládiové riasy dvomi, červené a žltozelené riasy jedným taxónom. Dominantnými druhmi na monitorovaných lokalitách boli z rozsievok *Melosira varians*, *Diatoma vulgaris*, *Navicula avenacea*, *Navicula tripunctata*, zo siníc *Phormidium autumnale*, zo skupiny sifonokládiových rias *Cladophora glomerata*, z červených rias *Bangia atropurpurea* a z vláknitých zelených rias *Oedogonium sp.*. Podrobnejší prehľad je uvedený v Grafickej prílohe v časti A.2.

Tab. 2-5: Sapróbny index perifytónu v roku 2015 (podľa údajov SVP BA)

Číslo	Odberné miesto	apríl	august	október	ročný priemer	
					2015	2014
109	Dunaj, Bratislava, PS	2,00	2,03	2,09	2,04	1,97
109	Dunaj, Bratislava, LS	1,89	2,12	2,05	2,02	1,99
112	Dunaj, Medveďov	1,90	1,80	1,95	1,88	1,74
3529	Moš. Dunaj, Čunovo	1,69	1,92	1,81	1,81	1,79
3376	ramenná sústava	1,72	2,18	1,86	1,92	1,83

Vysvetlivky: LS – ľavý breh, PS – pravý breh, x – vzorky neboli odobraté

2.3.6 Hodnotenie kvality sedimentov

Miesta odberu dnových sedimentov sa nachádzajú v starom koryte Dunaja a v oboch rozšírených častiach zdrže (**Obr. 2b**). Odberné miesta v zdrži sú situované v rôznych častiach zdrže, v miestach s menšími rýchlosťami prúdenia vody a s predpokladom sedimentácie jemnejších frakcií sedimentu, a zároveň v blízkosti vodárenských zdrojov. Cieľom analýzy sedimentov je dokumentovanie ich kvalitatívneho zloženia a možného procesu sorbovania škodlivín – tăžkých kovov a špecifických organických mikropolutantov, viažúcich sa predovšetkým na jemné prachovito-ľovité častice sedimentu a organické látky v nich. V roku 2015 boli vzorky sedimentov odobraté v septembri na šiestich odberných miestach, ktorých zoznam je v **Tab. 2-6**.

Tab. 2-6: Miesta odberu dnových sedimentov

Označenie miesta	Lokalita
Dunaj	
3739	Sap, staré koryto nad sútokom, rkm 1810,5
4016	staré koryto Dunaja nad prehrádzkou, rkm 1843,1
Zdrž	
307	Kalinkovo – kyneta km 2,8
308	Kalinkovo – ľavá strana km 15
309	Šamorín – pravá strana km 5
311	Šamorín – ľavá strana km 8

Hodnotenie kvality sedimentov bolo uskutočnené podľa kanadskej normy „Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life“ (CSQG) z roku 1999, aktualizovanej v roku 2002.

Kanadská norma CSQG stanovuje limity TEL (Threshold Effect Level) a PEL (Probable Effect Level) pre niektoré ukazovatele kvality sedimentov. TEL predstavuje prahovú koncentráciu látok, pod ktorou sa nepriaznivý účinok na biologický život

vyskytuje zriedkavo, v menej ako 25 % prípadov. PEL predstavuje úroveň pravdepodobného účinku. Pri prekročení tohto limitu je nepriaznivý účinok na biologický život očakávaný často, a to vo viac ako 50 % prípadov. V intervale hodnôt >TEL a <PEL sa nepriaznivý účinok vyskytuje príležitostne. Hodnoty TEL a PEL sú odvodené na základe databázy chemických a biologických údajov z mnohých individuálnych štúdií, ktoré vytvorili súvislosť medzi koncentráciou každej chemickej látky nameranej v sedimente a akýmkoľvek pozorovaným nepriaznivým biologickým účinkom, a údajov z kontrolovaných laboratórnych testov, v ktorých sú organizmy vystavené sedimentom znečisteným známou koncentráciou chemických látok alebo určitej zmesi chemických látok. V prípade, ak sú hodnoty podporené len jedným z uvedených zdrojov, sa miesto TEL používa dočasné kritérium pre kvalitu sedimentov (Interim Sediment Quality Guideline - ISQG).

Znečistenie sedimentov anorganickými mikropolutantmi sa v porovnaní s predchádzajúcim rokom znížilo. Výraznejšie klesli obsahy chrómu, medi a olova. Koncentrácie olova, ako jediného z ľažkých kovov, na všetkých lokalitách zodpovedali prírodnému prostrediu bez antropogénnych vplyvov. Najvyššia koncentrácia olova v roku 2015 bola $28,7 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, kým prahový limit je $35,0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Obsahy chrómu a ortute na dvoch lokalitách v zdrži mierne prekročili prahový limit (**Tab. 2-7**). V prípade medi a zinku to už bolo na štyroch lokalitách a obsahy arzénu a kadmia boli vo všetkých šiestich vzorkách sedimentov vyššie ako v nekontaminovanom prostredí. Ich obsahy sa pohybovali iba v intervale >TEL - <PEL. Okrem jednej koncentrácie arzénu ($11,80 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$), kolísali koncentrácie ľažkých kovov z intervalu >TEL - <PEL bližšie k hodnotám bez účinku (TEL) ako k hodnotám pravdepodobného účinku (PEL). Obsah arzénu ($11,8 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) nameraný vo vzorke sedimentu odobratého v dolnej časti zdrže na odbernom mieste č. 309 prekročil polovicu intervalu a bol teda bližšie k hodnote PEL ($17,0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) ako hodnote TEL ($5,9 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$). Koncentrácie z intervalu >TEL - <PEL predstavujú úroveň, kedy môžu byť nepriaznivé účinky na biologický život pozorované občasne (príležitostne) a vyjadrujú potenciálnu možnosť objavenia sa ekotoxikologických účinkov a miernu úroveň znečistenia. Nebezpečenstvo pre biologický život viazaný na vodné prostredie predstavuje znečistenie presahujúce úroveň PEL. Takéto hodnoty anorganického znečistenia sa v hodnotenom roku nevyskytli.

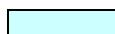
Organické znečistenie bolo v porovnaní s predchádzajúcim rokom o trochu vyššie, hľavne čo sa týka obsahu látok zo skupiny PAU, ktorých obsahy sa zvýšili najmä na odberných miestach v zdrži vodného diela. S touto skutočnosťou súvisí aj výskyt viacerých koncentrácií organického znečistenia zodpovedajúcich mierne kontaminovanému prostrediu v porovnaní s predchádzajúcim rokom. V prípade fenantrénu a fluoranténu sa takéto koncentrácie vyskytli na troch lokalitách, u chryzénu na piatich a, podobne ako v predchádzajúcom roku, na všetkých šiestich odberných miestach prekročili koncentrácie benzo(a)pyrénu prahovú hodnotu pre tento parameter ($31,9 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) s najvyššou koncentráciou $144 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ na odbernom mieste č. 307. Z hodnotených pesticídov iba na dvoch odberných miestach obsahy endrínu patrili do intervalu >TEL - <PEL. Všetky namerané koncentrácie organického znečistenia sedimentov z tohto intervalu, ktorý zodpovedá miernemu znečisteniu, boli bližšie k spodnej hranici daného intervalu a teda bližšie k nekontaminovanému prostrediu ako k úrovni, kedy sa nepriaznivý vplyv na biologický život očakáva často. Ostatné koncentrácie organického znečistenia sedimentov podľa kanadskej normy zodpovedali prírodnému prostrediu bez antropogénnych vplyvov.

Podobne ako v roku 2014, najlepšiu kvalitu sedimentu v hodnotenom roku potvrdili analýzy sedimentu odobratého v starom koryte Dunaja pri Sape (odberné miesto č. 3739). Pri hodnotení podľa kanadskej normy na tejto lokalite mierne prekročili prahový limit tri ukazovatele, pričom obsahy organických látok zo skupiny PAU a aj niektorých ľažkých kovov patrili k najnižším v hodnotenom roku. Najviac znečisteným sedimentom, hlavne, čo sa týka látok zo skupiny PAU, bol sediment z odberného miesta č. 307. Najvyššie koncentrácie ľažkých kovov boli zaznamenané v dolnej časti zdrže na odbernom mieste č. 309.

Koncentrácie anorganických mikropolutantov (ľažkých kovov) a ukazovateľov organického mikroznečistenia, pre ktoré existujú limity v kanadskej norme, sú za rok 2015 uvedené v **Tab. 2-7**.

Tab. 2-7: Porovnanie koncentrácie ľažkých kovov a organického mikroznečistenia s limitmi kanadskej normy za rok 2015

odberné miesto		3739	4016	307	308	309	311
Ukazovatele ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ suš.)	Limity		Sap	Duna-kiliti	zdrž	zdrž	zdrž
	TEL	PEL					
Ľažké kovy							
Cr	37300	90000	29400	33400	30100	28300	38800
Cu	35700	197000	35300	41700	38500	33700	44300
Zn	123000	315000	122000	127000	128000	117000	145000
As	5900	17000	9880	10600	7400	7890	11800
Cd	600	3500	1080	1220	1210	1040	1280
Hg	170	486	100	150	170	100	180
Pb	35000	91300	22300	23200	22400	20400	28700
Organické mikroznečistenie							
suma PCB	34,1	277	<15.2	<9.5	<9.1	<16.7	<8.2
lindan	0,94	1,38	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9	<0,9
heptachlór	0,60	2,74	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
endrin	2,67	62,4	2.5	2.2	3.8	3.4	1.1
dieldrin	2,85	6,67	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
naftalén	34,6	391	6.8	6.9	9.7	6.9	9
fenantrén	41,9	515	28.5	38.5	58.3	47.1	37.1
antracén	46,9	245	8	11.5	21.3	17	10.5
fluorantén	111	2355	65	88.5	177	141	103
chryzén	57	862	49.7	62.9	124	97.8	81.8
benzo(a)pyréň	31,9	782	41.7	58.4	144	108	92.4

 – prekročenie TEL/ISQG
 – prekročenie PEL

TEL = ISQG – Threshold Effect Level / Interim Sediment Quality Guideline- vyjadruje koncentráciu látok, pri prekročení ktorej vznikne nepriaznivý vplyv na biologický život príležitostne.
 Pri nižších koncentráciách (<TEL) vzniká nepriaznivý vplyv len zriedkavo.

PEL – Probable Effect Level - definuje úroveň, prekročením ktorej nepriaznivý vplyv na biologický život je možné očakávať často.

Na základe hodnotenia kvality sedimentov podľa kanadskej normy môžeme konštatovať, že organické a anorganické znečistenie sedimentov bolo v roku 2015 o trochu vyššie ako v roku 2014. Ani v jednom prípade sa však nevyskytla koncentrácia prekračujúca limit pravdepodobného účinku PEL, kedy je nepriaznivý vplyv na biologický život možné očakávať často. Obsahy ukazovateľov anorganického aj organického znečistenia z intervalu >TEL - <PEL sa nachádzali bližšie k spodnému limitu, okrem jednej hodnoty koncentrácie arzénu (na odbernom mieste č. 309), ktorá mierne prekročila polovicu uvedeného intervalu.

V Grafickej prílohe sú v tabuľkách uvedené absolútne hodnoty koncentrácií všetkých sledovaných ukazovateľov znečistenia sedimentov v roku 2015 (**Tab. 2-7a, b, c, d**). V tabuľkách sú uvedené aj obsahy ďalších štyroch látok z polycyklických aromatických uhl'ovodíkov, pre ktoré v Kanadskej norme CSQG neexistujú limity. Obsahy benzo(b)fluoranténu sa v roku 2015 pohybovali od $51,3 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ do $149,0 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ a boli vyššie ako v roku 2014 ($43,2 - 76,5 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) a v porovnaní s dlhodobým intervalom (v rokoch 2002 až 2014: $<1 \text{ až } 220 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) patrili k vyšším obsahom. Podobne bol aj obsah benzo(k)fluoranténu ($45,8 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ až $133,0 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) vyšší ako v predchádzajúcim roku ($39,7 - 65,6 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) a v porovnaní s dlhodobým intervalom ($<1 - 183 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) patrili hodnoty tiež medzi vyššie. Aj koncentrácie indeno(1,2,3-cd)pyrénu boli v hodnotenom roku vyššie ($33,2 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ až $83,0 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) ako v roku 2014 ($32,3 - 57,3 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$), ale v porovnaní s dlhodobým intervalom ($<5 - 263 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) patrili k nižším hodnotám. Podobne to bolo aj u benzo(ghi)perylénu, ktorý kolísal v rozmedzí hodnôt $31,7 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ až $86,9 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ (v predchádzajúcim roku: $31,2 - 57,4 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$). Ale v porovnaní s dlhodobým intervalom ($<5 - 183 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$) boli jeho obsahy v roku 2015 nízke. Všetky najnižšie koncentrácie v hodnotenom roku boli namerané vo vzorke sedimentu odobratej v starom koryte Dunaja na odbernom mieste č. 3739 a maximá boli zistené na odberných miestach č. 307 v kynete zdrže a na č. 311 na ľavej strane dolnej časti zdrže. PAU je možné povaľovať za špecifické znečistenie ľavej strany zdrže, ktoré má s vysokou pravdepodobnosťou pôvod vo vypúšťaných odpadových vodách z rafinérie a chemického priemyslu, ktoré je lokalizované na ľavom brehu Dunaja, a ktoré má vysokú afinitu k jemnej lutitovej frakcii sedimentov a k organickej hmote v nich. V hodnotenom roku boli koncentrácie jednotlivých polycyklických aromatických uhl'ovodíkov vyššie ako v roku 2014, čo sa odrazilo aj na hodnotách PAU (suma), ktoré v roku 2015 kolísali od $474 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$ do $1315 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$, kým v roku 2014 od 461 do $748 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$. Maximum sumy PAU bolo dokumentované na lokalite č. 307.

Celkovo možno konštatovať, že mikroznečistenie sedimentov v roku 2015 sa v prípade anorganického znečistenia mierne znížilo. Obsahy ďalších kovov boli podobné alebo mierne klesli a výrazný pokles bol zaznamenaný u medi, kde boli v predchádzajúcim roku dokumentované najvyššie obsahy od začiatku monitoringu. Naopak, organické znečistenie sa zvýšilo v prípade obsahov organických látok zo skupiny PAU.

2.3.7 Dlhodobé zhodnotenie kvality povrchovej vody na vstupnom a výstupnom odbernom mieste v oblasti ovplyvnenej Vodným dielom Gabčíkovo

Dlhodobý vývoj kvality dunajskej vody na vstupnom a výstupnom odbernom mieste v oblasti ovplyvnenej Vodným dielom Gabčíkovo je graficky spracovaný za obdobie od 1.10.1992 do 31.12.2015 na Obr. A.2-14 až Obr. A.2-35, ktoré sa

nachádzajú v Grafickej prílohe A.2. V nasledujúcim texte je na základe týchto grafov stručne hodnotený vývoj sledovaných ukazovateľov kvality povrchovej vody na odbernych miestach v Bratislave a Medveďove.

Teplotný režim. Dlhodobý vývoj teploty vody vykazuje sezónne kolísanie a má na vstupnom aj výstupnom odbernom mieste veľmi podobný priebeh. V Medveďove sú väčšinou zaznamenané nepatrne vyššie maximálne teploty vody ako v Bratislave (v roku 2015 to bolo 22,9 °C v Medveďove a 21,6 °C v Bratislave). V porovnaní s predchádzajúcim rokom dosiahla teplota vody na obidvoch lokalitách vyššie maximá. Priemerná denná teplota vody Dunaja v Bratislave sa väčšiu časť roka pohybovala nad dlhodobou priemernou dennou teplotou vody (priemer za roky 1964 až 2014). Najvýraznejšie to bolo v mesiacoch júl a august, ale vysoko nad dlhodobým priemerom bola aj v mesiacoch január, jún (prvá polovica) a tiež november a december. Pod dlhodobým priemerom bola zaznamenaná na krátke obdobie vo februári, na začiatku apríla, koncom mája a koncom júna. Najvýraznejší pokles na konci mája súvisel s ochladením a s druhou najvyššou prietokovou vlnou v roku 2015, ktorá kulminovala 24.5.2015 pri $5240 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Koncom septembra sa ochladilo a následne v októbri bol zaznamenaný najvyšší zrážkový úhrn v hodnotenom roku, čo spôsobilo aj pokles teploty vody v Dunaji, jej hodnoty kolísali okolo dlhodobého priemera.

Kyslíkový režim. Z ukazovateľov kyslíkového režimu má rozpustený kyslík výrazne sezónny charakter a na vstupnom a výstupnom odbernom mieste v dlhodobom meradle kolíše prevažne v intervale $8\text{--}14 \text{ mg.l}^{-1}$. Dlhodobý vývoj koncentrácií rozpusteného kyslíka na odbernych miestach Medveďov a Bratislava je veľmi podobný. V roku 2015 obsah rozpusteného kyslíka kolísal v širšom intervale hodnôt v porovnaní s predchádzajúcim rokom, v Bratislave od 8,4 do 14,0 mg.l^{-1} a v Medveďove od 8,3 do 12,9 mg.l^{-1} , pričom najvyššia hodnota bola v Bratislave zaznamenaná tesne po kulminácii najvyššej prietokovej vlny v januári (11.1.2015 pri $5262 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Obsahy ukazovateľov BSK_5 a CHSK_{Mn} , ktoré sa používajú na všeobecné charakterizovanie resp. identifikáciu organického znečistenia vodných plôch, majú z dlhodobého hľadiska klesajúcu tendenciu. Ich zvýšené hodnoty na odbernom mieste v Bratislave sú spôsobené znečistením prichádzajúcim z oblasti nad Bratislavou. Hodnoty CHSK_{Mn} boli nízke, ale tento ukazovateľ sa sledoval v januári a potom v druhej polovici roka 2015. Januárové hodnoty boli najvyššie, $4,0 \text{ mg.l}^{-1}$ v Bratislave a $4,3 \text{ mg.l}^{-1}$ v Medveďove, a pravdepodobne súviseli s januárovou prietokovou vlnou. Ostatné hodnoty kolísali maximálne do $3,6 \text{ mg.l}^{-1}$.

Dlhodobý trend znižovania obsahov BSK_5 bol v rokoch 2010 až 2013 narušený zvýšením obsahov BSK_5 , čo mohlo súvisieť s rozoberaním opevnených brehov na rakúskom území. V druhom polroku 2014 hodnoty mierne klesli a podobné boli aj v hodnotenom roku. Vyššie koncentrácie tohto ukazovateľa kvality vody sa z dlhodobého hľadiska vyskytujú striedavo raz v Bratislave, inokedy v Medveďove (v hodnotenom roku to bolo v Bratislave – do $3,1 \text{ mg.l}^{-1}$, kým v Medveďove kolísali maximálne do $2,5 \text{ mg.l}^{-1}$. Obsahy TOC boli podobné ako v roku 2014 na obidvoch lokalitách (v roku 2015 kolísali od 1,7 do 4,0 a v predchádzajúcim roku od 1,7 do $3,9 \text{ mg.l}^{-1}$).

Merná vodivost'. Vodivosť má tiež sezónny charakter, v lete dosahuje nižšie hodnoty, v zime vyššie. Vývoj hodnôt vodivosti je na obidvoch odbernych miestach veľmi podobný. V rokoch 2003-2008 sa vodivosť v porovnaní s predchádzajúcim

obdobím zvýšila a začiatkom roka 2006 bola zaznamenaná najvyššia hodnota za obdobie monitoringu ($60,4 \text{ mS.m}^{-1}$ na odbernom mieste v Bratislave a $60,0 \text{ mS.m}^{-1}$ v Medveďove). V rokoch 2008 až 2011 dosahovali zimné maximá v porovnaní s ostatnými rokmi, s výnimkou roku 2006, mierne vyššie hodnoty. V hodnotenom roku bola vodivosť v porovnaní s rokom 2014 vyššia.

Reakcia vody. Hodnoty pH majú v časovom rade údajov podobný priebeh v Bratislave aj v Medveďove so sporadickými výraznejšími rozdielmi (o 0,2-0,4). Z dlhodobého hľadiska mali hodnoty pH stúpajúcu tendenciu, keď sa v rokoch 2010 až 2013 pohybovali prevažne v intervale 8,0 až 8,5. V druhej polovici roka 2014 bol zaznamenaný významný pokles hodnôt, ktorý potvrdili aj hodnoty namerané v roku 2015, kedy pH kolísalo na obidvoch lokalitách v intervale 7,87 až 8,26.

Nutrienty. Na vstupnom odbernom mieste v Bratislave sú zaznamenaná vyššie obsahy nutrientov ako na výstupnom odbernom mieste v Medveďove. Z dlhodobého hľadiska je v časových radoch nutrientov viditeľný pokles ich obsahu. Najviac je to vidieť u amónnych iónov a od roku 2008 to už neplatí pre fosforečnany a celkový fosfor. Obsahy amónnych iónov, dusičnanových a dusitanových iónov a tiež obsahy celkového dusíka boli v hodnotenom roku vyššie ako v roku 2014, kedy boli zaznamenané najnižšie obsahy od začiatku monitoringu. Obsah fosforečnanov bol podobný obsahom meraným po stúpnutí hodnôt v druhej polovici roka 2014. Z dlhodobého hľadiska boli obsahy fosforečnanov v období rokov 2000 až 2007 nižšie ako v predchádzajúcim období, kolísali v intervale $<0,025$ do $0,200 \text{ mg.l}^{-1}$ s ojedinelými mierne vyššími hodnotami. Avšak od roku 2008 sa častejšie vyskytujú koncentrácie, ktoré prekračujú túto hodnotu, hlavne v Bratislave. V roku 2015 koncentrácia fosforečnanov v augustovej vzorke ($0,552 \text{ mg.l}^{-1}$) predstavuje maximálnu hodnotu fosforečnanov nameranú od začiatku monitoringu na obidvoch odberných miestach. V prípade celkového fosforu boli v roku 2007 namerané najnižšie obsahy, ale následne sa trend poklesu zastavil a obsahy sa zvýšili. V hodnotenom roku neboli tento parameter monitorovaný.

Katióny. Dlhodobý vývoj katiónov na hodnotených odberných miestach je navzájom podobný. Mierne vyššie hodnoty v Bratislave sú pozorované u draslíka a sodíka, ktoré sa v hodnotenom roku nesledovali. Z dlhodobého hľadiska je možné pozorovať u sodíka mierne stúpajúci trend koncentrácií.

Anióny. Z dlhodobého hľadiska sú na vstupnom odbernom mieste v Bratislave zaznamenaná trochu vyššie obsahy chloridov a síranov. Mierny nárast koncentrácií chloridov v zimnom období pravdepodobne súvisí s údržbou komunikácií počas chladnejších zím. Obsahy hydrogénuhličitanov sú na oboch odberných miestach veľmi podobné, v roku 2011 dosiahli svoje maximá od začiatku monitoringu (282 mg.l^{-1} v Bratislave a 275 mg.l^{-1} v Medveďove). V hodnotenom roku obsahy hydrogénuhličitanov a chloridov mierne stúpli v porovnaní s predchádzajúcim rokom.

Obsah nerozpustených látok sa zvyšuje hlavne počas prietokových vĺn, resp. počas zvýšených prietokov. Výrazne vyššie hodnoty sú zaznamenané na vstupnom odbernom mieste. V roku 2015 bol najvyšší obsah (146 mg.l^{-1}) nameraný v januárovej vzorke na odbernom mieste pri Bratislave v súvislosti s januárovou najvyššou prietokovou vlnou v hodnotenom roku, ktorá kulminovala 11.1.2015 pri $5262 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Odbery sa uskutočnili 12.1.2015. O trochu nižší obsah (108 mg.l^{-1}) bol zistený v júnovej vzorke počas zvýšených prietokov. V Medveďove bola zaznamenaná

najvyššia koncentrácia (44 mg.l^{-1}) v januári. Ojedinelé vysoké koncentrácie železa a mangánu korelujú s vysokými hodnotami nerozpustených látok a vyskytujú sa preto hlavne v Bratislave. V hodnotenom roku neboli tieto parametre sledované.

Obsahy ťažkých kovov sú v dunajskej vode nízke. Od roku 2006 sa tăžké kovy stanovujú z filtrovaných vzoriek a ich obsahy sa väčšinou pohybujú pod medzami stanovenia jednotlivých ťažkých kovov a len ojedinele sa vyskytujú vyššie hodnoty. V hodnotenom roku sa mierne vyššie koncentrácie vyskytli v Bratislave v prípade niklu (v decembrovej vzorke - $4,5 \text{ µg.l}^{-1}$) a v Medveďove v prípade medi (začiatkom júna - $4,7 \text{ µg.l}^{-1}$).

V dlhodobom vývoji obsahu chlorofylu-a je evidentný sezónny charakter, pričom nárast hodnôt chlorofylu-a sa vyskytuje vo vegetačnom období a jeho obsahy sú ovplyvňované klimatickými a hydrologickými podmienkami príslušného roka a množstvom živín v povrchovej vode. Najvyšší obsah $96,4 \text{ mg.m}^{-3}$ bol zaznamenaný v roku 2001 na odbernom mieste Medveďov. Pri tomto ukazovateli kvality vody, podobne ako v prípade abundancie fytoplanktonu, sú na výstupnom odbernom mieste zaznamenávané mierne vyššie hodnoty (v hodnotenom roku bola najvyššia hodnota $17,7 \text{ mg.m}^{-3}$ v Medveďove a $12,3 \text{ mg.m}^{-3}$ v Bratislave). Hodnoty namerané v roku 2015 predstavujú najnižšie hodnoty od začiatku monitoringu. Aj napriek pozorovaným a zdokumentovaným prejavom nadmerného rozvoja rias a makrofyt v zdrži vodného diela v niektorých rokoch monitoringu sa kvalita vody na výstupnom odbernom mieste z Vodného diela Gabčíkovo v porovnaní s kvalitou vody vstupujúcej do oblasti vodného diela významne nemení.

Časové rady koncentrácií extrahovateľných látok v sledovanom období sú na obidvoch odberných miestach podobné, s občasnými vyššími hodnotami raz na jednom a raz na druhom odbernom mieste. V období rokov 2007 až 2012 boli obsahy extrahovateľných látok najnižšie od začiatku sledovania tohto parametra, teda od roku 1994 a pohybovali sa maximálne do $0,04 \text{ mg.l}^{-1}$. Vyššie hodnoty boli častejšie zaznamenané v Bratislave, teda na výstupnom odbernom mieste. V roku 2015 sa pohybovali maximálne do $0,04 \text{ mg.l}^{-1}$.

Na základe dlhodobých pozorovaní (1992-2015) na výstupnom a výstupnom odbernom mieste (Grafická príloha Národnej ročnej správy za rok 2015, Obr. A.2-14 až Obr. A.2-35) je možné konštatovať, že fyzikálno-chemické zloženie vody Dunaja sa prechodom cez vodné dielo Gabčíkovo v podstate nemení. Situácia v kvalite jednotlivých ukazovateľov je podobná. Dokonca sa vyskytujú ukazovatele, ktoré dosahujú na výstupnom odbernom mieste v Medveďove lepšiu kvalitu. Hodnoty niektorých nutrientov, CHSK_{Mn} , síranov, chloridov a extrahovateľných látok sú v Medveďove nižšie ako v Bratislave.

2.3.8 Orientačné hodnotenie kvality povrchovej vody podľa Nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z.z.

Požiadavky na kvalitu povrchovej vody sú stanovené v Nariadení vlády č. 269/2010 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vôd, v znení neskorších predpisov. V Prílohe č. 1 sú uvedené limitné hodnoty pre ukazovatele kvality povrchovej vody. Neprekročenie týchto limitov na jednotlivých monitorovacích miestach vytvára predpoklad na dosiahnutie dobrého stavu vôd vo vodných útvaroch.

Zoznam ukazovateľov kvality povrchovej vody, pre ktoré v roku 2015 neboli splnené požiadavky na kvalitu povrchovej vody podľa Prílohy č. 1 a zoznam odberných miest, na ktorých nedošlo k súladu, uvádza tabuľka „Prekročenie limitov ukazovateľov kvality povrchových vód“ v Grafickej prílohe.

Tabuľka v jednotlivých stĺpcoch postupne uvádza abecedný zoznam ukazovateľov kvality vody, normovú hodnotu pre príslušný ukazovateľ, miesto monitorovania, kde daný parameter prekročil normovú hodnotu a vypočítanú hodnotu z nameraných koncentrácií za rok 2015. V piatom stĺpci je uvedený typ vypočítaného limitu (AVG – priemerná hodnota a P90 – hodnota 90-teho percentilu) a v šiestom násobok prekročenia normovej hodnoty. V posledných dvoch stĺpcach je uvedený počet údajov, ktoré boli nižšie ako medza stanovenia použitej analytickej metódy a celkový počet meraní pre príslušný ukazovateľ v roku 2015 a odberné miesto. Pri výpočte aritmetického priemeru boli použité všetky namerané koncentrácie príslušného parametra. V prípade obsahov pod detekčným limitom sa do výpočtu zahrnula polovičná hodnota medze stanovenia. Pri výpočte 90-teho percentilu sa zo súboru nameraných údajov v počte 10 a viac hodnôt vylúčila minimálna a maximálna hodnota. V prípade obsahov pod detekčným limitom sa do výpočtu zaradili aj tieto hodnoty. K hodnotám pre ďažké kovy (ukazovatele kvality vody podľa Časti B v Prílohe č. 1 k NV č. 269/2010 Z.z.) boli pripočítané pozadové koncentrácie ďažkých kovov podľa Bodiš a kol., 2010. Pozadové koncentrácie pre konkrétny ďažký kov sa líšia svojou hodnotou v závislosti od vodného útvaru, v ktorom sa nachádza hodnotené odberné miesto. Pre zjednodušenie hodnotenia bola zo štyroch dunajských vodných útvarov zvolená najnižšia pozadová koncentrácia (najprísnejšia hodnota) pre každý ďažký kov, ktorá bola aplikovaná pre všetky monitorované odberné miesta.

Na základe výsledkov uvedených v tabuľke prekročení je možné konštatovať, že v roku 2015 neboli splnené požiadavky na kvalitu povrchovej vody v parametroch abundancia fytoplanktónu (na jednom odbernom mieste - č. 308) a dusitanový dusík (na troch - č. 307, 317, 1205). Prekročenia normovej hodnoty boli iba mierne. Z baktérií boli zistené viaceré prekročenia u psychrofilných baktérií (na deviatich odberných miestach) s najvyšším násobkom (5,8) na odbernom mieste č. 4016 v starom koryte Dunaja nad prehrádzkou pri Dunakiliti. V tabuľke pre nesúlad vypočítanej hodnoty s normovou hodnotou sú uvedené aj niektoré organické látky, ktoré však majú vysoké medze stanovenia alebo bol realizovaný nízky počet meraní a preto sa nedajú vyhodnotiť alebo je hodnotenie treba chápať len ako orientačné (cis 1,2-dichlóretén, tributylciničitý katión, benzo(ghi)perylén a indeno(1,2,3-cd)pyrén).

Obsahy ďažkých kovov, po zohľadnení pozadových koncentrácií spĺňali požiadavky na kvalitu povrchovej vody. Na odberných miestach, ktoré monitoruje SVP BA je treba toto hodnotenie chápať len ako orientačné, lebo frekvencia monitorovania nie je pre hodnotenie podľa NV SR č. 269/2010 Z.z., v znení neskorších predpisov, postačujúca.

2.4 Záver

Kvalita povrchových vód na odberných miestach sledovaných v rámci Dohody sa v roku 2015 oproti predchádzajúcim rokom významne nezmenila a je dlhodobo vyrovnaná. Niektoré ukazovatele kvality povrchovej vody majú sezónny charakter.

Zvýšenie alebo zníženie koncentrácií sa počas sledovaného obdobia prejavuje už v Bratislave - odberné miesto č. 109, ktoré sa nachádza nad Vodným dielom Gabčíkovo a monitoruje kvalitu povrchovej vody pritekajúcu na slovenské územie. Časovo ohraničené zvýšenie hodnôt CHSK_{Mn}, BSK₅ resp. TOC počas jednotlivých rokov prevažne súvisí so zvýšenými prietokmi v Dunaji. Počas sledovaného obdobia sa kvalita vody, ktorá prichádza na naše územie, mierne zlepšila, čo sa prejavilo hlavne na poklese hodnôt nutrientov, CHSK_{Mn} a neskôr aj BSK₅ a TOC. Tendenciu znižujúcich sa obsahov v dlhodobom vývoji v prípade BSK₅ narušili vyššie obsahy zaznamenané v rokoch 2010 až 2013, čo môže súvisieť s rozoberaním brehového opevnenia na rakúskom území a následnou eróziou sedimentov. V druhom polroku 2014 hodnoty mierne klesli a podobné boli aj v hodnotenom roku.

V roku 2015 bol priebeh hodnôt niektorých ukazovateľov silne ovplyvnený špecifickými klimatickými a hydrologickými podmienkami (málo zrážok, veľmi teplo a nízke prietoky). Teplota povrchovej vody dosiahla väčšinou vyššie teplotné maximá ako v roku 2014, mierne klesla iba v dolnej časti zdrže na odbernom mieste (č. 309), kde bolo v predchádzajúcom roku zaznamenané maximum, a v ľavostrannom priesakovom kanáli pri Hamuliakove. Vodivosť kolísala v širších intervaloch a zvýšila sa na všetkých monitorovaných lokalitách. Naopak, hodnoty pH klesli, poprípade boli podobné ako v predchádzajúcom roku. Obsah nerozpustených látok, ktorý je úzko spätý s prietkovým režimom, nedosiahol také vysoké maximá ako v roku 2014. Ich obsah sa zvýšil na odberných miestach v zdrži vodného diela a v odpadovom kanáli, na ostatných lokalitách boli obsahy nižšie. Koncentrácie nutrientov sa väčšinou zvýšili, v prípade fosforečnanov iba na piatich lokalitách (na dvoch v hlavnom toku Dunaja, v Mošonskom Dunaji a v priesakových kanáloch) a na ostatných odberných miestach boli podobné obsahom v roku 2014. Väčšinou podobné hodnoty boli zaznamenané aj u celkového fosforu, výrazný pokles bol dokumentovaný v ramennej sústave a naopak, výrazné zvýšenie na odbernom mieste v plynnej hornej časti zdrže (č. 308). Kyslíkové pomery boli v hodnotenom roku dobré, aj keď sa opäť mierne zhoršila situácia v ľavostrannom priesakovom kanáli, kde boli zaznamenané nižšie koncentrácie ako v roku 2014, ale nedosiahli také nízke hodnoty ako v roku 2013. Znečistenie organickými látkami vyjadrené ukazovateľmi CHSK_{Mn} a BSK₅ sa v hodnotenom roku znížilo. Výnimkou bolo odberné miesto v plynnej hornej časti zdrže (č. 308), kde boli zaznamenané vyššie hodnoty CHSK_{Mn}. Obsah chlorofylu-a mal podobný vývoj ako v roku 2014, maximálne obsahy sa tiež vyskytli v jarnom období, ale hodnoty boli výrazne nižšie ako v predchádzajúcom roku. Opäť aj v tomto prípade bola jedna výnimka, keď na odbernom mieste v plynnej hornej časti zdrže (č. 308) boli v porovnaní so všetkými ostatnými zaznamenané dve výrazne vyššie hodnoty. Najvyšší obsah chlorofylu-a 81,2 mg.m⁻³ predstavuje najvyššiu hodnotu zistenú počas monitoringu.

Obsah ťažkých kovov v Dunaji je dlhodobo nízky, s ojedinele sa vyskytujúcimi vyššími hodnotami. Aj v roku 2015 sa veľa hodnôt pohybovalo pod medzou stanovenia použitej analytickej metódy a namerané obsahy nad úrovňou medzí stanovenia, predstavovali len mierne stúpnutia a, na rozdiel od roku 2014, sa ani v jednom prípade nevyskytli výrazne vyššie obsahy. Obsahy ťažkých kovov v hodnotenom roku 2015 spĺňali požiadavky na kvalitu povrchovej vody podľa Nariadenia vlády č. 269/2010 Z.z., v znení neskorších predpisov. Na odberných miestach, ktoré monitoruje SVP BA je treba toto hodnotenie chápať len ako orientačné, pretože frekvencia monitorovania je pre dané hodnotenie nedostatočná.

Z celkového hodnotenia a porovnávania kvality povrchových vôd na vstupnom a výstupnom odbernom mieste (Bratislava a Medved'ov) vyplýva, že uvedenie Vodného diela Gabčíkovo do prevádzky a jeho prevádzka prakticky nemá vplyv na kvalitu povrchovej vody v Dunaji.

V rámci monitoringu podľa Dohody sa z biologických prvkov kvality dlhodobo monitoruje makrozoobentos, fytoplanktón a perifytón a v rámci hodnotenia biologického stavu kvality vôd sa stanovujú saprobne indexy bioestónu, makrozoobentosu a nárastov. Sledovanie biologických prvkov kvality vody bolo v roku 2015 vyhodnotené na základe výsledkov SVP BA, pretože výsledky z odberných miest, ktoré sa sledujú v rámci slovensko-maďarskej Komisie hraničných vôd neboli ešte k dispozícii. Komisia hraničných vôd od roku 2007 hodnotí biologické prvky kvality v rámci ekologického stavu útvarov povrchových vôd. SVP BA pokračuje v monitoringu v náväznosti na predchádzajúci monitoring.

Spoločenstvá makrozoobentosu indikujú zmeny mesačného až polročného charakteru. V prúdivejších úsekokoch so štrkovitým až kamenitým dnom prevažujú v makrozoobentose reofilné a oxybiontné druhy indikujúce β -mezosaprobitu a v úsekokoch so spomaleným prúdom pribúdajú druhy stagnofilné a oligooxybiontné, znášajúce miernejsie znečistenie. V týchto úsekokoch je dno piesčité až bahnité. Saprobny index makrozoobentosu v roku 2015 dosahoval na väčšine odberných miest úroveň β -mezosaprobity. Na rozdiel od roku 2014, iba v jednom prípade na odbernom mieste v dolnej časti zdrže (č. 311) bola na jar zistená hodnota odpovedajúca α -mezosprobite, čo predstavuje vodu so zreteľnejsím znečistením. Priemerné hodnoty saprobneho indexu makrozoobentosu boli na všetkých lokalitách na úrovni β -mezosaprobity.

Z biologických prvkov kvality sa ďalej sledoval fytoplanktón, ktorý je súčasťou sestónu a indikuje okamžitú kvalitu vody. V porovnaní s rokom 2014 bol rozvoj fytoplanktónu slabší. Hranica pre masový rozvoj bola prekročená trikrát na dvoch odberných miestach, v roku 2014 to bolo jedenkrát na šiestich lokalitách. Najvyššia abundancia na úrovni 14894 buniek.ml⁻¹ bola zaznamenaná na odbernom mieste č. 308 v hornej časti zdrže vodného diela pri Kalinkove, kde bola dokumentovaná aj najvyššia priemerná ročná hodnota abundancie 2973 buniek.ml⁻¹. Fytoplanktón sa skladal hlavne z drobných cylických rozsievok, v priesakových kanáloch z penátnych rozsievok. Okrem odberného miesta č. 308, kde bol zaznamenaný mierny nárast priemernej ročnej hodnoty abundancie fytoplanktónu, na ostatných odberných miestach priemerné hodnoty výrazne klesli a všetky sa pohybovali hlboko pod hranicou masového rozvoja fytoplanktónu.

Saprobny index bioestónu sa na sledovaných odberných miestach v dlhodobom meradle väčšinou pohybuje v intervale, ktorý zodpovedá β -mezosprobite, t.j. prostrediu, ktoré poskytuje existenčné podmienky pre širokú škálu organizmov a predstavuje prirodzené zaťaženie toku organickými látkami. Z hľadiska abundancie fytoplanktónu ako podstatného determinantu ukazovateľa saprobneho indexu bioestónu možno konštatovať, že vodné dielo ani v roku 2015 nemalo negatívny vplyv na saprobitu.

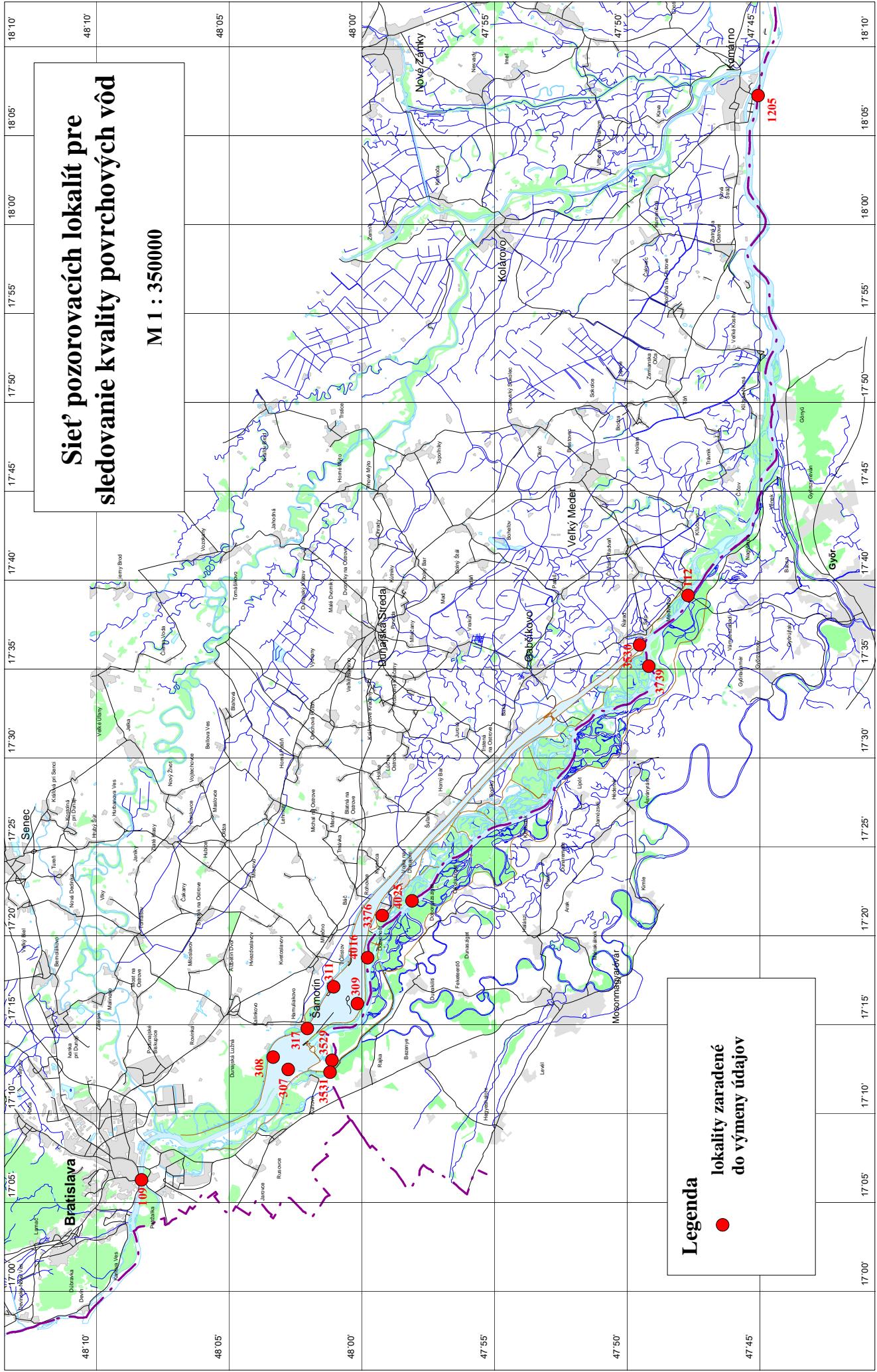
V rámci perifytónu sa sledovala hlavne riasová zložka perifytónu, predovšetkým bentické rozsievky. Perifytón indikuje krátkodobé zmeny v kvalite vody. Saprobita monitorovaných lokalít sa na základe zistených hodnôt saprobneho indexu nárastov

pohybovala na úrovni β -mezosaprobity. V porovnaní s rokom 2014 došlo na všetkých monitorovaných miestach vzorkovania k miernemu zhoršeniu priemernej hodnoty s apróbneho indexu nárastov. Najvýraznejšie zhoršenie bolo dokumentované v Medved’ove. Z hľadiska druhovej diverzity dominantnú časť perifytónu v hodnotenom roku tvorili penátne a cyklické rozsievky.

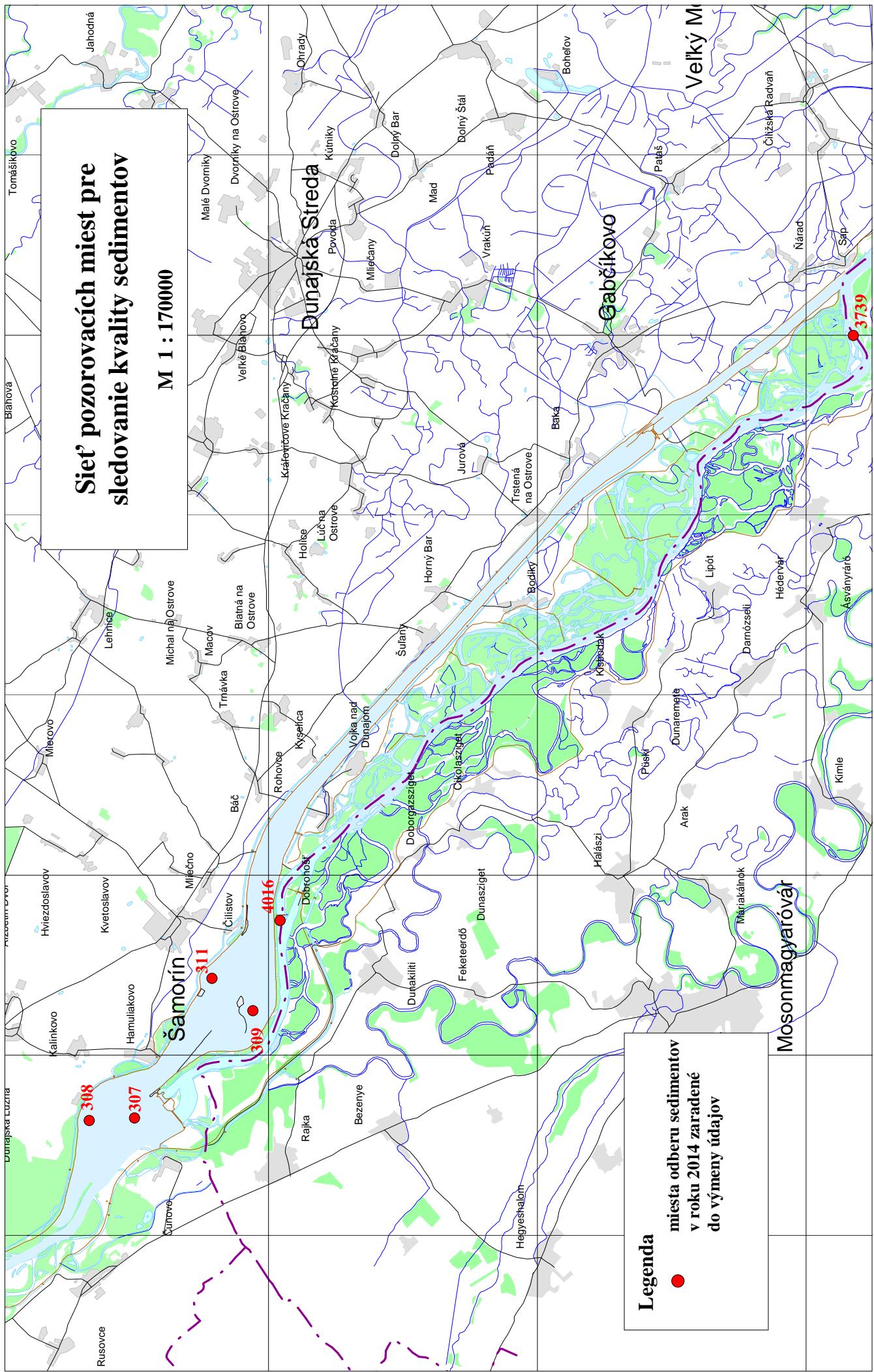
Kvalita sedimentov bola pre potreby Dohody v roku 2015 hodnotená podľa tzv. kanadskej normy „Canadian Sediment Quality Guideline for the Protection of Aquatic Life“. Z monitorovaných anorganických alebo organických látok sa ani v jednom prípade nevyskytla koncentrácia prekračujúca limit pravdepodobného účinku PEL, kedy je nepriaznivý vplyv na biologický život možné očakávať často. Obsahy ukazovateľov anorganického aj organického znečistenia z intervalu >TEL - <PEL sa nachádzali bližšie k spodnému limitu a iba na odbernom mieste č. 309 v dolnej časti zdrže sa vyskytla jedna koncentrácia arzénu, ktorá mierne prekročila polovicu uvedeného intervalu. Podobne ako ostatné dva roky, najlepšiu kvalitu sedimentu v hodnotenom roku potvrdili analýzy sedimentu odobratého v starom koryte Dunaja pri Sape (č. 3739). Najviac znečisteným sedimentom, hlavne čo sa týka organických látok zo skupiny PAU, bol sediment z odberného miesta č. 307 v hornej časti zdrže a najvyššie koncentrácie ľažkých kovov boli zistené v sedimente z dolnej časti zdrže na odbernom mieste č. 309, podobne ako v roku 2014. Aj koncentrácie ďalších monitorovaných organických látok zo skupiny PAU potvrdili najnižšie obsahy na odbernom mieste č. 3739 a najvyššie na odberných miestach č. 307 v hornej alebo č. 311 v dolnej časti zdrže.

Celkovo je možné konštatovať, že znečistenie sedimentov sa v hodnotenom roku v prípade obsahov ľažkých kovov mierne znížilo, zatiaľ čo organické znečistenie, v prípade organických látok zo skupiny PAU bolo oproti roku 2014 vyššie.

Obr. 2a



Obr. 2b



3. Hladiny podzemných vôd

3.1 Metodika zberu dát

Monitorovanie hladín podzemných vôd sa v roku 2015 uskutočnilo v dohodnutom rozsahu. Avšak na rozdiel od predchádzajúceho roka bola veľká časť pozorovacích objektov, na ktorých merania zabezpečuje SHMÚ, nahradená novými pozorovacími objektmi. Nové objekty boli vybudované v rámci rekonštrukcie štátnej monitorovacej siete. Do vzájomnej výmeny údajov s maďarskou stranou je nadálej zaradených celkovo 136 objektov a nezmenilo sa ani ich rozmiestnenie. Tak ako doteraz sa 20 objektov nachádza na pravej strane Dunaja, 87 objektov je rozmiestnených na území Žitného ostrova a 29 objektov je v oblasti medzi derivačným kanálom a korytom Dunaja, vrátane inundácie (**Obr. 3**). Merania na väčšine objektov zabezpečuje SHMÚ, na objektoch v inundácii merania zabezpečuje Konzultačná skupina Podzemná voda. Hladiny podzemných vôd na pozorovacích objektoch zaradených do vzájomnej výmeny údajov sú merané dvoma spôsobmi – kontinuálne, automatickým regisračným zariadením a ručne, pásmovým hladinomerom. Pokial bol v rámci rekonštrukcie monitorovacej siete nahradený objekt, na ktorom bola hladina podzemnej vody meraná ručne, na novovybudovanom objekte už bol nainštalovaný prístroj s automatickým regisračným zariadením. V súčasnosti je kontinuálne meraných 128 objektov, ručné merania sa nadálej vykonávajú na 8 objektoch. V prípade kontinuálneho merania hladín podzemných vôd sa na vyhodnotenie režimu podzemných vôd používajú priemerné denné hladiny, ktoré sa vyčíslujú ako priemerná hodnota okamžitých hodnôt hladín pre každú celú hodinu (0-23) za deň. Merania vykonávané ručne sa vzťahujú ku dňu merania a vykonávajú sa raz do týždňa, spravidla v stredu.

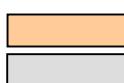
V tabuľke **Tab. 3-1** sú farebne zvýraznené pozorovacie objekty, ktorých sa rekonštrukcie monitorovacej siete týkala. Nové objekty boli prevažne umiestnené nedaleko pôvodných vrtov (maximálne do vzdialenosť niekoľkých desiatok metrov). V prípadoch, kedy sa nové objekty nachádzali v tesnej blízkosti pôvodných objektov sa označenie objektov nemenilo. V ostatných prípadoch sú nové čísla objektov uvedené spolu s číslom pôvodného objektu.

Predchádzajúce zmeny, ktoré v zložení alebo označení objektov nastali do roku 2015 sú v tabuľke so zoznamom pozorovacích objektov zvýraznené (**Tab. 3-1**). Jedná sa o nasledovné objekty: 1917 = **4002**, 1928 = **5571**, 1934 = **4435**, 1943 = **5096**, 1946 = **4003**, 1951 = **4004**, 1963 = **4306**, 1978 = **4302**, 1981 = **4217**, 1991 = **4303**, 2003 = **2103**, 2041 = **4007**, 2043 = **4009**, 1942 = **4428**, 1956 = **4429**. Pozorovanie na objekte č. 2109 bolo zrušené a objekt bol nahradený objektom č. **4044**. Pozorovanie bolo zrušené aj na objektoch č. 2174 a 2175 a objekty boli nahradené jedným objektom č. **4312**. Objekt č. **1931** bol obnovený. U dvoch objektov bolo zmenené len číslo objektu: 2269 = **329** a 2123 = **872**.

V predchádzajúcich rokoch boli na niektorých pozorovacích objektoch realizované aj kontrolné premerania výšky odmerných bodov, alebo boli v tesnej blízkosti pôvodných objektov vybudované nové pozorovacie objekty. Pokial nastala zmena vo výške odmerného bodu alebo vo výške terénu je táto skutočnosť zvýraznená v tabuľke objektov (**Tab. 3-1**).

Tab. 3-1: Zoznam pozorovacích objektov na hladinu podzemných vôd

číslo objektu	číslo SHMÚ	terén m n. m.	číslo objektu	číslo SHMÚ	terén m n. m.	číslo objektu	číslo SHMÚ	terén m n. m.
1912	605	110,59	4217	2677	117,39	2208/5707	7204	131,27
1913	606	108,63	1982/5695	678	118,86	2215	7211	130,68
1915	609	110,83	1983	679	119,99	2217/5708	7213	130,20
1916	610	108,61	1984/5696	680	120,15	2219/5709	7215	129,04
4002	2611	108,73	1988	684	121,40	2231	7227	131,05
1922	616	109,63	1989/5697	685	123,26	2241	7237	124,10
1924	618	109,69	4303	2687	121,98	2247/5710	7243	127,56
1925	619	110,99	1992/5698	688	124,14	2267/5711	7263	122,77
1927	621	112,08	1993/5699	689	123,82	329/5712	7265	125,01
5571	2622	111,87	1995	691	125,11	2271	7267	123,89
1929	623	109,70	1996	692	125,60	2272	7268	123,40
1931	625	111,87	1997/5700	693	125,46	2274/5713	7270	121,78
4435	2628	110,24	1998/5701	694	129,65	2279/5714	7275	122,52
1937	632	112,79	1999	695	127,49	2293	7289	118,82
1938	633	111,79	2000	696	127,80	2318	7315	116,76
1939	634	111,58	2001/5702	697	132,04	2327	7324	118,76
4428	2637	108,90	2002	698	131,51	2328	7325	118,77
5096	2638	109,07	2103	2699	130,20	2329/5715	7326	117,90
4003	2642	109,58	2033/5703	740	125,49	2343/5716	7340	116,10
1948/5681	644	111,92	2035	742	124,55	2345	7342	116,82
1949	645	112,05	2038	791	135,05	2349/5717	7346	113,88
1950/5682	646	110,46	2039	792	135,53	2353/5718	7350	114,21
4004	2647	111,17	4007	2794	137,66	2387/5719	7384	108,87
1952/5683	648	110,20	4009	2796	136,25	2401	7509	134,50
1954/5684	650	111,25	2044/5720	797	133,47	2708	7515	123,72
4429	2652	109,79	2045	798	131,67	2709	7519	119,31
1957/5685	653	111,71	2046	799	131,38	2711	7522	114,94
1958/5686	654	113,11	2067	2631	111,90	2712	-	112,63
1959	655	113,16	2069	2658	114,34	3129	7516	122,73
1960/5687	656	112,18	2070	2683	121,65	3132	7524	121,54
1961/5688	657	113,72	2071/5704	2700	132,99	3136	7517	120,40
4306	2659	112,30	4044	6032	113,82	3139	7518	119,03
1964	660	114,60	872	6030	130,43	3147	7520	118,72
1965/5689	661	114,43	2144	7121	136,30	3154	7521	116,82
1966/5690	662	114,49	2148	7125	135,92	3163	7523	113,94
1969	665	115,04	2162	7139	134,71	3172	-	118,32
1970	666	114,72	2165	7142	134,57	2858	-	-
1971/5691	667	116,26	2167	7144	132,68	3131	-	122,34
1972	668	116,07	2169	7146	131,18	3137	-	119,98
1973/5692	669	117,65	2171	7148	128,30	3144	-	119,16
1974/5693	670	116,68	4312	729	130,53	3146	-	119,41
1976/5694	672	115,89	2180	7157	134,00	3151	-	118,35
1977	673	119,48	2186	7163	126,25	3155	-	117,14
4302	2674	117,27	2188/5705	7165	131,98	3159	-	114,73
1979	675	118,12	2205/5706	7201	132,81			
1980	676	116,45	2207	7203	134,17			



nový pozorovací objekt od 1.11.2015
staršie zmeny do 1.11.2015

3.2 Spôsob vyhodnotenia údajov

Tak ako doteraz je tabuľkové spracovanie hladín podzemných vôd je uvedené v Tabuľkových prílohach tejto správy. Zodpovedajúc dohode strán sa od roku 2015 hodnotí obdobie kalendárneho roka, čo znamená, že aj v tabuľkových prílohach sa nachádzajú údaje za kalendárny rok 2015. Údaje z vybraných pozorovacích objektov, ktoré charakterizujú režim podzemných vôd vo vymedzenej oblasti boli graficky spracované (Grafická príloha). Graficky boli znázornené najmä údaje z objektov na pravej strane Dunaja a v ľavostrannej inundácii, ktoré by mohli byť čiastočne ovplyvnené vzdutím nad prehrádzkou a zvýšeným prietokom v starom koryte Dunaja. Osobitne boli spracované priečne rezy v oblasti Žitného ostrova s vybranými pozorovacími objektmi, ktoré dokumentujú vývoj hladín podzemných vôd za obdobie od októbra 1992 (**Obr. 3-2a až 3-8b**). V prípade, že boli graficky spracované údaje z objektov, ktoré boli v rámci rekonštrukcie monitorovacej siete nahradené novými objektmi, na grafe je uvedené číslo pôvodného aj nového objektu. Situácia priečnych profilov je znázornená na **Obr. 3-1**. Priebeh hladín podzemných vôd na pozorovacích objektoch kde je kontinuálne meranie hladiny je znázornený na základe priemerných denných hodnôt. Na ostatných staniciach sú použité okamžité údaje.

Na **Obr. 3-9 až 3-11** sú znázornené izolíne hladín podzemných vôd pre tri vybrané hydrologické situácie: nízky stav ($Q \approx 1000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), priemerný stav ($Q \approx 2000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), vysoký stav ($Q \approx 3000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$). Na **Obr. 3-12 až 3-14** sú znázornené rozdiely v hladinách podzemných vôd (stúpnutie alebo pokles oproti porovnateľným podmienkam v roku 1993). Kedže prietokový režim Dunaja v roku 2015 neboli typický, termín pre nízke prietoky bol možné zvoliť až koncom kalendárneho roka, kedy prietok klesol na úroveň $1000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Napriek tomu hydrologickú aj klimatickú situáciu je možné považovať za porovnateľné so situáciou v porovnávanom roku 1993. Termín pre priemerný a vysoký stav bol zvolený v priebehu jari, kedy bolo možné hydrologické situácie považovať za porovnateľné so situáciami v roku 1993. Aj klimatické podmienky je možné pre tieto stavy považovať za porovnateľné.

3.3 Hodnotenie režimu podzemných vôd

Režim podzemných vôd v oblasti Vodného diela Gabčíkovo je závislý predovšetkým od zmien prietoku, čo sa prejavuje zmenami kolísania a výšky hladiny povrchových vôd. Určujúcimi faktormi, ktoré ovplyvňujú kolísanie hladiny podzemných vôd v skúmanej oblasti, sú veľkosť prietoku, výška hladiny vody v koryte Dunaja a hladina vody v zdrži. Priesakové kanále popri zdrži a pozdĺž prívodného kanála majú na kolísanie hladín podzemných vôd stabilizujúci vplyv.

Netypický prietokový režim Dunaja sa začal už na začiatku roka, kedy sa v januári vyskytla vysoká prietoková vlna s prietokom nad $5000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, ktorá v najbližšom okolí Dunaja vyzvolala aj výrazné stúpnutie hladín podzemných vôd. Kedže však prietoková vlna trvala pomerne krátka a vodné stavy pred aj po nej boli nízke, stúpnutie hladín podzemných vôd sa vo väčšej vzdialosti od Dunaja prejavilo len obmedzene. Vo februári a v marci bol prietok pomerne vyrovnaný a pohyboval sa medzi 1300 a $1700 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Od začiatku apríla prietoky vďaka zrážkam a topeniu sa snehu začali stúpať, pričom sa až do začiatku júla pohybovali prevažne v rozmedzí 2000 - $3000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V tomto období sa vyskytli tri významnejšie prietokové vlny, pri-

ktorých priemerný denný prietok prekročil $3000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Najvyššia z nich sa vyskytla koncom mája, kedy prietok opäť prekročil $5000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Aj napriek tomu, že prietoková vlna bola o niečo nižšia než v januári, vplyv na podzemné vody bol výraznejší, pretože jej predchádzalo obdobie s vyššími prietokmi. Na väčšine objektov sa po májovej prietokovej vlne vyskytli maximálne hladiny podzemných vód. Po opadnutí prietokovej vlny sa v priebehu júna vyskytli ešte dve menšie, ktoré pri kulminácii tesne prekročili $3000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Od začiatku júla však prietoky na Dunaji takmer až do konca prvej októrovej dekády sústavne klesali, kedy priemerné denné prietoky klesli pod $900 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Po prechodnom stúpnutí prietokov v dôsledku zrážok prietok na Dunaji ďalej klesal a prvé dve dekády v novembri sa pohyboval výlučne pod $1000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. V dôsledku výrazne nadpriemerných prietokov v druhej polovici roka, klesali aj hladiny podzemných vód, pričom najnižšie hladiny podzemných vód sa vyskytovali prevažne v novembri a decembri 2015. Mierne zvýšenie hladín podzemných vód sa v najbližšom okolí Dunaja vyskytlo ešte začiatkom decembra, kedy sa vyskytla prietoková vlna kulminujúca tesne pod $3000 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Ku koncu roka hladiny podzemných vód ďalej pozvoľne mierne klesali a na väčšine objektov boli hladiny koncom roka mierne nižšie než na jeho začiatku. Keďže sa počas roka nevyskytla väčšia povodňová vlna ani taká situácia, kedy by bolo potrebné prepúšťať zvýšené množstvo vody, hladiny podzemných vód ani v inundácii nedosiahli vyššiu amplitúdu kolísania. Podrobnejšia charakteristika hydrologického roka je popísaná v kapitole 1.

Dôležitým faktorom ovplyvňujúcim kolísanie hladín podzemných vód sú aj klimatické pomery (zrážky, výpar), ktorých vplyv so zväčšujúcou sa vzdialenosťou od Dunaja rastie. Mimoriadne zrážkové úhrny sa vyskytli v januári, kedy významne prispeli k dotácií pôdneho profilu vodou. Výrazne nadpriemerné zrážky spadli aj v druhej polovici augusta, avšak ich vplyv na hladinu podzemných neboli kvôli vyšej evapotranspirácii až taký výrazný. Na tvorbe nových zásob pôdnej vlhkosti sa koncom roka významne podielali nadpriemerné zrážky v druhej polovici októbra. Vplyv mimoriadnych zrážok na hladinách podzemných vód sa však v druhej polovici roka kvôli dlhodobo nadpriemerným prietokom až tak neprejavil.

Pozorovacie objekty zaradené do vzájomnej výmeny údajov je možné na základe ich rozmiestnenia rozčleniť na štyri základné skupiny:

- pozorovacie objekty na pravom brehu Dunaja,
- pozorovacie objekty na ľavom brehu Dunaja v oblasti zdrže,
- pozorovacie objekty medzi derivačným kanálom a korytom Dunaja (včítane ľavostrannej inundácie),
- ostatné pozorovacie objekty rozmiestnené na Žitnom ostrove.

3.3.1 Pravá strana Dunaja

Hladiny podzemných vód na pravej strane Dunaja významnejšie kolíšu najmä v hornej časti v blízkosti toku a čiastočne v objektoch nachádzajúcich sa v tesnej blízkosti zdrže pri Čunove. Amplitúda kolísania hladiny podzemnej vody v roku 2015 bola podobná amplitúde v roku 2014 a ani v objektoch blízko Dunaja neprekročila 2 m (objekty č. 2144, 2038, 2039). V centrálnej časti na pravej strane Dunaja, kde sa prejavuje stabilizačný účinok zdrže Hrušov a pravostranného priesakového kanála, kolísanie hladiny podzemnej vody na objektoch v blízkosti Dunaja dosahovalo len do

0,4 m. V dolnej časti územia na pravej strane Dunaja pod Rusovcami bola amplitúda kolísania o niečo väčšia a pohybovala sa tesne nad 0,5 m. V tejto oblasti je kolísanie hladiny podzemnej vody čiastočne ovplyvnené kolísaním hladiny vody v starom koryte Dunaja. V hornej časti územia sa maximálne hladiny na objektoch okolo Dunaja vyskytli v priebehu mája počas prietokovej vlny. V strednej a dolnej časti územia, kde je hladina podzemnej vody ovplyvnená prietokmi v starom koryte Dunaja, sa maximálne hladiny vyskytli v priebehu februára. V dolnej časti územia sú hladiny podzemných vód ovplyvnené prietokmi prepúšťanými do starého koryta Dunaja a najvyššie hladiny sa vyskytli počas augusta. Vo väčšej vzdialosti od Dunaja vo vnútrozemí sa najvyššie hladiny podzemných vód vyskytli v priebehu marca až apríla. Najnižšie hladiny podzemných vód sa v dôsledku dlhotrvajúcich ustálených nízkych prietokov v druhej polovici roka vyskytovali prevažne v novembri a decembsri 2015. Len v strednej a dolnej časti územia sa minimálne hladiny podzemných vód vyskytovali aj v zimnom období vo februári. Celkovo je možné priebeh hladín podzemných vód na pravej strane Dunaja v roku 2015 charakterizovať ako veľmi vyrovnaný. Rozkolísanejšia hladina bola len na objektoch v hornej časti v blízkosti Dunaja. Na väčšine objektov boli hladiny koncom roka prevažne mierne nižšie než na jeho začiatku (**Obr. 3-3b**).

Vo vzťahu k vzdutiu hladiny v starom koryte Dunaja, spôsobenému uvedením dnovej prehrádzky do prevádzky v júni 1995 a jej prevádzkovaniu, je aj nadálej možné konštatovať, že vplyv vzdutia a prevádzkovania dnovej prehrádzky nie je pozorovateľný ani na jednom pozorovacom objekte. Počas roka 2015 sa dokonca nevyskytla ani situácia, kedy by bolo potrebné do starého koryta Dunaja prepúšťať zvýšené prietoky, čo by sa mohlo prejavíť na stúpnutí hladín podzemných vód v dolnej časti územia.

3.3.2 Ľavá strana Dunaja – oblasť zdrže

Túto oblasť charakterizujú hladiny podzemných vód na ľavej strane zdrže pod Bratislavou až po Báč, do vnútrozemia ju vymedzuje línia cez obce Rovinka a Dunajská Lužná. Kolísanie hladín podzemných vód je v hornej časti tejto oblasti, podobne ako na pravej strane, ovplyvnené najmä prietokmi v Dunaji. V okolí zdrže je kolísanie hladín podzemnej vody silne tlmené vyrovnanou hladinou v zdrži a priesakovým kanálom. V dolnej časti tejto oblasti okolo a pod Šamorínom sú hladiny podzemných vód ovplyvnené kolísaním hladiny v starom koryte Dunaja. Okrem stabilizujúceho vplyvu zdrže, bolo kolísanie podzemných vód obmedzené aj relatívne vyrovnaným prietokom a len krátkotrvajúcimi nevysokými prietokovými vlnami. Amplitúda kolísania hladiny podzemnej vody sa v objektoch popri Dunaji v roku 2015 pohybovala okolo 0,64 m (objekty č. 2401 a 2205). Stredná časť tejto oblasti je výrazne ovplyvnená hladinou vody v zdrži a veľkosť amplitúdy kolísania hladiny klesá. Kolísanie hladiny podzemnej vody sa tu pohybovalo okolo 0,2 m. Približne od obce Dunajská Lužná sa začína prejavovať vplyv prietokového režimu, ktorý je uplatňovaný v starom koryte Dunaja. Najsilnejší vplyv kolísania hladiny vody v starom koryte Dunaja (priekový režim $250\text{-}600 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$) sa prejavuje v okolí Šamorína a Báču. Amplitúda kolísania hladiny podzemnej vody tu dosiahla 0,49-0,63 m (objekty č. 2033/5703, 2035, 329/5712). Amplitúda kolísania hladín podzemných vód na ostatných objektoch v hornej časti Žitného ostrova (pozdĺž Malého Dunaja, resp. v centrálnej časti horného Žitného ostrova) sa v roku 2015 pohybovala od 0,23 do 0,52 m.

V dôsledku postupného znižovania prieplastnosti dna zdrže (najmä od roku 1997) – **Obr. 3-2a**, hladiny podzemných vôd v oblasti okolo zdrže postupne klesali (pokles do 1,2 m). Po povodniach v roku 2002 sa tento pokles výrazne zmiernil až zastavil. Kolísanie hladín podzemných vôd nadálej závisí od kolísania hladiny vody v starom koryte Dunaja. Prietokový režim v starom koryte Dunaja v tejto časti prakticky ovplyvňuje hladiny podzemných vôd takmer až k Malému Dunaju. V roku 2015, v dôsledku absencie výraznejších prietokových vĺn s dlhším trvaním, bolo kolísanie hladín podzemných vôd, podobne ako v predchádzajúcim roku, pomerne malé. Maximálne ročné stavy na objektoch popri zdrži a v okolí Šamorína a Bácu sa vyskytli po prechode májovej prietokovej vlny koncom mája a začiatkom júna 2015. Na objektooch pozdĺž Malého Dunaja boli maximálne hladiny podzemných vôd zaznamenané v súvislosti s najvyššími prietokmi v Malom Dunaji počas júla a augusta, alebo koncom septembra. Vo vnútrozemí hornej časti Žitného ostrova boli hladiny podzemných vôd veľmi vyrovnané a nie je možné určiť termín pre najvyššie hladiny, ktoré sa vyskytovali od marca do augusta striedavo na rôznych pozorovacích objektoch. Minimálne hladiny podzemných vôd sa na prevažnej väčšine objektov vyskytovali v súvislosti s nízkymi prietokmi na Dunaji v zimnom období, buď začiatkom, ale častejšie na konci roka. V tejto časti Žitného ostrova je možné konštatovať, že hladiny podzemnej vody na konci roka boli podobné alebo mierne nižšie než na jeho začiatku (**Obr. 3-2b a 3-4b**).

3.3.3 Ľavá strana Dunaja – oblasť medzi derivačným kanálom a starým korytom Dunaja

Táto oblasť je tvorená prevažne inundáciou, ktorá sa nachádza medzi starým korytom Dunaja a derivačným kanálom Vodného diela Gabčíkovo. Z hľadiska vplyvu kolísania hladiny vody v koryte Dunaja a z hľadiska vplyvu umelých záplav na režim podzemných vôd je možné túto oblasť rozdeliť na tri úseky (**Obr. 3-5, 3-6, 3-7**).

V hornej časti tejto oblasti (úsek Dunaja medzi rkm 1842-1839) je kolísanie a výška hladiny podzemnej vody vo veľkej mieri závislá na výške hladiny v starom koryte Dunaja a bezprostredne odráža kolísanie hladiny v starom koryte Dunaja. Na priebeh hladín však má vplyv aj realizácia umelých záplav a najmä prepúšťanie zvýšených alebo povodňových prietokov do starého koryta Dunaja (v roku 2015 sa však nevyskytla taká situácie, kedy by bolo potrebné do starého koryta Dunaja prepúšťať zvýšený prietok). Amplitúda kolísania hladiny podzemnej vody po sprevádzkovanej dnovej prehrádzke sa pohybuje okolo 0,8 až 1,3 m. Pri prevádzaní zvýšených alebo povodňových prietokov hladina podzemnej vody krátkodobo stúpa aj vyššie (amplitúda aj 2-4 m). V roku 2015 sa amplitúda kolísania hladiny podzemnej vody pohybovala len od 0,67 do 0,97 m (v roku 2014 to bolo od 1,72 do 2,54 m). Minimálne hladiny podzemných vôd sa vyskytovali v zimnom období, začiatkom roka vo februári ale prevažne koncom roka v decembri 2015. Maximálna hladina podzemnej vody bola na všetkých objektoch zaznamenaná v priebehu júna, počas zvyšovania prietoku do ramennej sústavy.

V strednej časti (úsek rkm 1839-1820) je výška a kolísanie hladiny podzemnej vody vo veľkej mieri závislá aj od hladinového a prietokového režimu v ramennej sústave (**Obr. 3-6, Obr. 1-11**). Aj v tejto oblasti sa v príbrežnom pásmi prejavuje drenážny účinok starého koryta Dunaja a kolísanie hladiny podzemnej vody je v tomto pásmi v prevažnej mieri závislé na kolísaní hladiny povrchovej vody v Dunaji. Avšak

na rozdiel od horného úseku sa v tejto časti výraznejšie prejavuje vplyv prietokového režimu uplatňovaného v ramennej sústave. Podobne ako v predchádzajúcich rokoch sa ani v roku 2015 nerealizovala simulovaná záplava, maximálny prietok sa pohyboval mierne nad $30 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Táto skutočnosť, spolu s veľmi vyrovnaným prietokom do starého koryta Dunaja, sa prejavila aj na priebehu hladín podzemných vôd. Stúpenie hladín vplyvom prietokového režimu v ramennej sústave bolo podobne ako v predchádzajúcim roku pomerne malé a pohybovalo sa od 0,64 m po 1,06 m, pričom väčšie stúpenie bolo v objektoch bližšie k starému korytu Dunaja (**Obr. 3-5 až 3-7**). Keďže sa počas roka nevyskytla taká situácia, kedy by bolo potrebné prepúšťať zvýšené množstvo vody, ani hladiny podzemných vôd nedosiahli vyššiu amplitúdu kolísania. Minimálne aj maximálne hladiny podzemnej vody sa vyskytli v rovnakom období ako v hornej časti inundácie, teda minimálne v zimných mesiacoch (začiatkom roka vo februári a na konci roka v decembri) a maximum v priebehu mája až júna. Rozdiel medzi zimným a „letným“ režimom v Dunaji sa na hladine podzemných vôd v roku 2015 odzrkadlil rozdielom vo výške cca 0,7 m. Z hľadiska dynamiky podzemných vôd by bolo veľmi dôležité uskutočnenie umelých záplav, čo sa najvýpuklejšie prejavilo práve v hodnotenom roku, pretože ako v starom koryte Dunaja, tak aj v ramennej sústave boli prietoky veľmi vyrovnané, bez akýchkoľvek výraznejších výkyvov. Z hľadiska vegetácie by bolo dôležité dosiahnuť aj vybreženie a zaplavenie územia. V nepriaznivých rokoch by bola vhodná väčšia dynamika hladín podzemných vôd, ktorú je možné dosiahnuť kolísaním prietokov do ramennej sústavy. Vysoký stav v ramennej sústave by sa mal udržiavať aspoň 10 dní.

V dolnom úseku strednej časti sa zvýšenie priemerných prietokov v starom koryte Dunaja prejavuje výraznejšie (objekt č. 2345). Kolísanie hladín sa zvyčajne pohybuje do 1,5 m, vplyvom zvýšených prietokov a povodní však môže dosiahnuť až 3-3,5 m. V roku 2015 kolísanie hladiny podzemnej vody tu dosiahlo 1,67 m. Kolísanie hladiny podzemných vody v tejto časti inundácie býva silne ovplyvnené aj hladinovým, resp. prietokovým režimom v odpadovom kanáli a spätným vzdutím.

V dolnej časti inundácie, pod zaústením ľavostrannej ramennej sústavy do Dunaja (úsek rkm 1820-1811), je kolísanie hladín podzemných vôd závislé výlučne od kolísania hladiny vody v odpadovom kanáli a od kolísania hladiny vody v starom koryte Dunaja. Najvýraznejšie sa to prejavilo pri extrémne nízkych prietokoch počas vegetačného obdobia 2003 a začiatkom hydrologického roka 2004. Podobná nepriaznivá situácia z hľadiska veľmi nízkych hladín sa vyskytla aj v druhej polovici roka 2015. Najnižšie hladiny podzemných vôd v roku 2015 sa vyskytli v období september až november. Amplitúda kolísania hladiny podzemnej vody sa v tejto oblasti vplyvom prietokov v Dunaji pohybovala od 1,67 do 4,41 m (objekt č. 2353). Vo vzťahu k obdobiu pred prehradením Dunaja a prehĺbeniu odpadového kanála je na priebehu hladín podzemných vôd na objektoch č. 2353 a 1958 možné vidieť, že nízke stavy postupne poklesli až o 0,8-1,2 m. V dôsledku zaklesnutia dna koryta Dunaja v oblasti odpadového kanála a pod jeho sútokom so starým korytom Dunaja je potrebné v tejto oblasti vyriešiť dotáciu vody do inundácie. Naďalej je v tejto oblasti možné konštatovať potrebu zabezpečenia trvalej dotácie dostatočným množstvom vody.

3.3.4 Pozorovacie objekty na Žitnom ostrove

Do tejto skupiny patria ostatné objekty rozmiestnené na Žitnom ostrove mimo oblasti pri zdrži a oblasti medzi prívodným a odpadovým kanálom a korytom Dunaja. Tieto objekty boli do vzájomnej výmeny údajov zaradené pre potreby konštrukcie spoločných izolínií po oboch stranách Dunaja pri príprave Spoločnej výročnej správy. Priebeh hladiny podzemnej vody na vybraných pozorovacích objektoch je znázornený na priečnych profiloch situovaných na Žitnom ostrove (**Obr. 3-2, 3-4 až 3-8**)

Kolísanie hladín podzemných vôd v hornej časti Žitného ostrova pozdĺž Malého Dunaja sleduje kolísanie vody v Malom Dunaji a ich výška je ovplyvnená aj prítokom podzemnej vody z Malých Karpát. V roku 2015 kolísanie hladiny podzemnej vody v tejto oblasti dosiahlo 0,65 m (objekt č. 2103). Na konci roka 2015 bola hladina podzemnej vody väčšinou o viac ako 0,2 m nižšie ako na jeho začiatku, čo pravdepodobne súvisí so všeobecne nižšími hladinami a nízkym prietokom v Dunaji v druhej polovici roka. Na objektoch v dolnej polovici Žitného ostrova sa kolísanie hladiny vody v Dunaji, okrem objektov v bezprostrednej blízkosti Dunaja, prejavuje kvôli výrazne nižšej prieplastnosti sedimentov Kolárovskej formácie tlmene. Naviac je hladina podzemných vôd v tejto časti výrazne ovplyvňovaná aj hladinou vody v kanálovej sústave a manipuláciami na kanáloch. Najnižšie hladiny sa v dôsledku extrémne nízkych prietokov na Dunaji na objektoch bližšie k Dunaju väčšinou vyskytli ku koncu roka. na objektoch vo vnútrozemí Žitného ostrova ďalej od Dunaja sa najnižšie hladiny vyskytovali v priebehu augusta až novembra 2015. Najvyššie hladiny sa vyskytli počas prechodu prietokových vĺn v januári a v máji, resp. vo vnútrozemí v priebehu februára a na začiatku marca. Vo všeobecnosti je možné konštatovať, že hladiny podzemných vôd na konci roka boli väčšinou nižšie (**Obr. 3-8b**) ako na jeho začiatku.

Režim podzemných vôd v dolnej časti Žitného ostrova sa oproti stavu pred uvedením VD Gabčíkovo do prevádzky takmer nezmenil. Kolísanie hladín zodpovedá priebehu prietokov na Dunaji a výrazne sa prejavuje aj manipulácia na kanáloch Žitného ostrova. Pre hodnotenie vplyvu dnovej prehrádzky tieto objekty nie sú relevantné.

3.4 Konštrukcia izolínií

Tak ako v predchádzajúcich rokoch, aj tento rok boli izolínie hladín podzemných vôd zostavené pre tri charakteristické stavy na Dunaji: nízky stav, priemerný stav a vysoký stav, ktoré zodpovedajú prietokom okolo 1000, 2000 a 3000 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Termín charakteristický pre nízky stav, tzv. malú vodu, (cca 1000 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) bolo v roku 2015 možné zvoliť až koncom jesene, pretože začiatkom roka prietoky na Dunaji neklesli pod 1200 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. V druhej polovici roka prietoky viackrát klesli k 1000 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a ako najvhodnejší termín z hľadiska porovnatelnosti hydrologickej situácie s rokom 1993 bol zvolený 1. november 2015. Termín pre priemerný stav, tzv. strednú vodu (cca 2000 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), bol zvolený koncom apríla 2015, kedy boli hydrologické situácie v rokoch 1993 a 2015, ako aj klimatické podmienky porovnatelné. V roku 2015 bol pre vysoký stav, tzv. veľkú vodu (cca 3000 $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), zvolený termín po prechode prietokovej vlny koncom mája, ktorá mierne presiahla

$5000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, podobne ako tomu bolo v roku 1993. Uvedený termín vyhovoval ako z hľadiska predchádzajúcej hydrologickej situácie, tak aj z hľadiska klimatických podmienok, ktoré boli v tomto období porovnateľné.

Izolínie znázornené na mapách boli vypočítané interpoláciou medzi jednotlivými pozorovacími objektmi, meranými v oblasti Žitného ostrova (od Dunaja po Malý Dunaj), pričom do výpočtu bol zahrnutý aj priebeh hladiny v Dunaji na úseku od prehrádzky v rkm 1843 po Komárno. Priebeh hladiny v Dunaji pre jednotlivé zvolené prietoky bol na úseku rkm 1843 (prehrádzka) až rkm 1790 (Gönyű) získaný modelovaním a na úseku od rkm 1790 (Gönyű) po rkm 1770 (Komárno) lineárhou interpoláciou. Na kalibráciu výpočtu priebehu hladín povrchových vôd boli použité všetky dostupné namerané údaje na slovenskej i maďarskej strane.

Prietoky vo zvolených termínoch boli nasledovné:

Q~1000	Q~2000	Q~3000
1.11.2015	24.4.2015	29.5.2015
968	2017	2933

Izolínie pre jednotlivé stavy sú uvedené na **Obr. 3-9, 3-10 a 3-11**.

Na základe porovnania hladín podzemných vôd v období pred vybudovaním prehrádzky v rkm 1843 so stavom v roku 2015 pre nízky, priemerný a vysoký stav boli vykreslené mapy rozdielov, ktoré sú uvedené na **Obr. 3-12, 3-13 a 3-14**.

Zmeny hladín podzemných vôd, ktoré nastali v priebehu prevádzky vodného diela (medzi rokmi 1993 a 2015) v prípade nízkych vodných stavov ($Q \approx 1000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) je možné vidieť na mape rozdielov pre nízky stav - **Obr. 3-12**. Na prevažnej časti územia Žitného ostrova je zelená farba, ktorá vyjadruje nesignifikantné zmeny hladín podzemných vôd. Modré odtiene, ktoré reprezentujú stúplenie hladín voči porovnávanej situácii v roku 1993 je vidieť najmä v oblasti Bratislavu a pod ňou, čo súvisí so vzutím hladiny vody v Dunaji pri nízkych prietokoch, ktoré vyznieva až nad mostom Lafranconi. Rozdiel hladiny vody v Dunaji v stanici č. 1249 - Bratislava, ktorý je vyvolaný vzutím v koryte Dunaja v porovnávanom období predstavuje (hladina: 129,59 v roku 1993 a 131,02 v roku 2015). Mierne zvýšenie hladín podzemných vôd v strednej a dolnej časti Žitného ostrova najpravdepodobnejšie súvisí s odchýlkami vodných stavov v kanálovej sieti v porovnávanom období. Stúplenie v oblasti ramennej sústavy vyplýva z odlišného prietokového režimu v ramennej sústave (v roku 1993 sa ramenná sústava ešte začala len napúšťať). Odtiene hnedej farby znamenajú pokles hladiny podzemných vôd. V oblasti zdrže je pokles hladín podzemných vôd spôsobený nižšou prieplustnosťou dna zdrže v porovnaní so situáciou hned po jej napustení. V ostatných rokoch sa pokles hladín podzemných vôd takmer zastavil a oblasť s poklesom hladiny sa výraznejšie nemení. Ďalší významný pokles hladín podzemných vôd je vidieť v oblasti odpadového kanála. Tento pokles je výsledkom prehĺbenia dna a pokračujúcej erózie koryta Dunaja pod sútokom odpadového kanála a starého koryta Dunaja. (**Obr. 3-12**). Pokles hladín podzemných vôd pozdĺž rieky Váh v dolnej časti Žitného ostrova pravdepodobne súvisí s nižším vodným stavom v rieke Váh V porovnávanom období.

Na mape rozdielov pre priemerný stav ($Q \approx 2000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) - **Obr. 3-13**, podobne ako v prípade nízkeho stavu, prevažuje zelená farba, ktorá vyjadruje nesignifikantné zmeny hladín podzemných vôd. Stúplenie hladín pod Bratislavou vyvolané vzutím

od zdrže, ktoré je znázornené odtieňmi modrej farby, už nie je také výrazné, ako v prípade nízkych prietokov. Stúputnie v ľavostrannej ramennej sústave je vyvolané dotáciou vody a odlišným prietokovým režimom. Veľmi mierne zvýšenie hladín podzemných vôd v strednej a dolnej časti Žitného ostrova aj v prípade priemerného stavu odráža rozdielne vodné stavov v kanálovej sieti v porovnávanom období. V okolí zdrže je možné vidieť zmeny, ktoré súvisia s postupným znižovaním priepustnosti dna zdrže (pokles v okolí zdrže vodného diela). Veľkosť oblasti s poklesom hladín podzemných vôd je podobná ako v prípade nízkych stavov. Aj pre priemerný stav platí, že v ostatných rokoch sa pokles hladín podzemných vôd takmer zastavil. Pokles hladín podzemných vôd v oblasti odpadového kanála je spôsobený zahĺbením dna odpadového kanála a pokračujúcou eróziou koryta Dunaja pod Sapom. Oproti stavu pre nízke prietoky je pokles menší, čo vyjadruje väčšiu zraniteľnosť tejto oblasti pri nízkych prietokoch. Pokles hladín podzemných vôd v dolnej časti Žitného ostrova pravdepodobne tiež súvisí s nižším vodným stavom v rieke Váh v porovnávanom období.

V prípade mapy rozdielov pre vysoký stav ($Q \approx 3000 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) je vidieť, že stúputnie hladiny vody pri Bratislave vplyvom vzutia od zdrže je len minimálne. Stúputnie hladín podzemných vôd v strednej a hlavne v dolnej časti Žitného ostrova súvisí najmä s reguláciou hladín vody v kanálovej sieti a pozdĺž Váhu so spätným vzutím od sútoku s Dunajom. Pokles hladiny podzemných vôd v okolí zdrže, ktorý súvisí s postupným znižovaním priepustnosti dna zdrže, je v prípade vysokých stavov výraznejší. Tento pokles je zosilnený poklesom hladín pozdĺž starého koryta Dunaja a v ramennej sústave, čo súvisí s výrazným rozdielom hladín v koryte Dunaja pre vysoký stav v porovnávaných obdobiach (hladina v stanici č. 1251 - Gabčíkovo: 114,20 v roku 1993 a 112,93 v roku 2015) a neriešením situácie v starom koryte Dunaja. V roku 1993 tieklo v starom koryte Dunaja viac ako $1100 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, zatiaľ čo v roku 2015 to bol len $431 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Na mape rozdielov je ďalej vidieť, že pokles hladín podzemných vôd v oblasti sútoku starého koryta a odpadového kanála je v prípade vysokých prietokov takmer zanedbatelný. Aj tento fakt poukazuje na skutočnosť, že táto oblasť je najviac zraniteľná pri nízkych a priemerných prietokoch na Dunaji. Problém by bolo možné odstrániť výstavbou prehrádzky v starom koryte Dunaja pred sútokom s odpadovým kanálom, čím by sa zabezpečila dostatočnú výšku hladiny vody. Na zvyšných častiach Žitného ostrova, najmä pozdĺž Malého Dunaja a v centrálnej časti sú zmeny nesignifikantné.

3.5 Záver

Na základe výsledkov meraní hladín podzemných vôd v roku 2015 a hodnotenia ich režimu je nadálej možné konštatovať, že dnová prehrádzka, resp. ňou vyvolané vzutie, nemá výrazný vplyv na podzemné vody na slovenskom území. Na kolísaní hladín podzemných vôd sa najvýraznejšie prejavuje režim prepúšťania prietokov do starého koryta Dunaja.

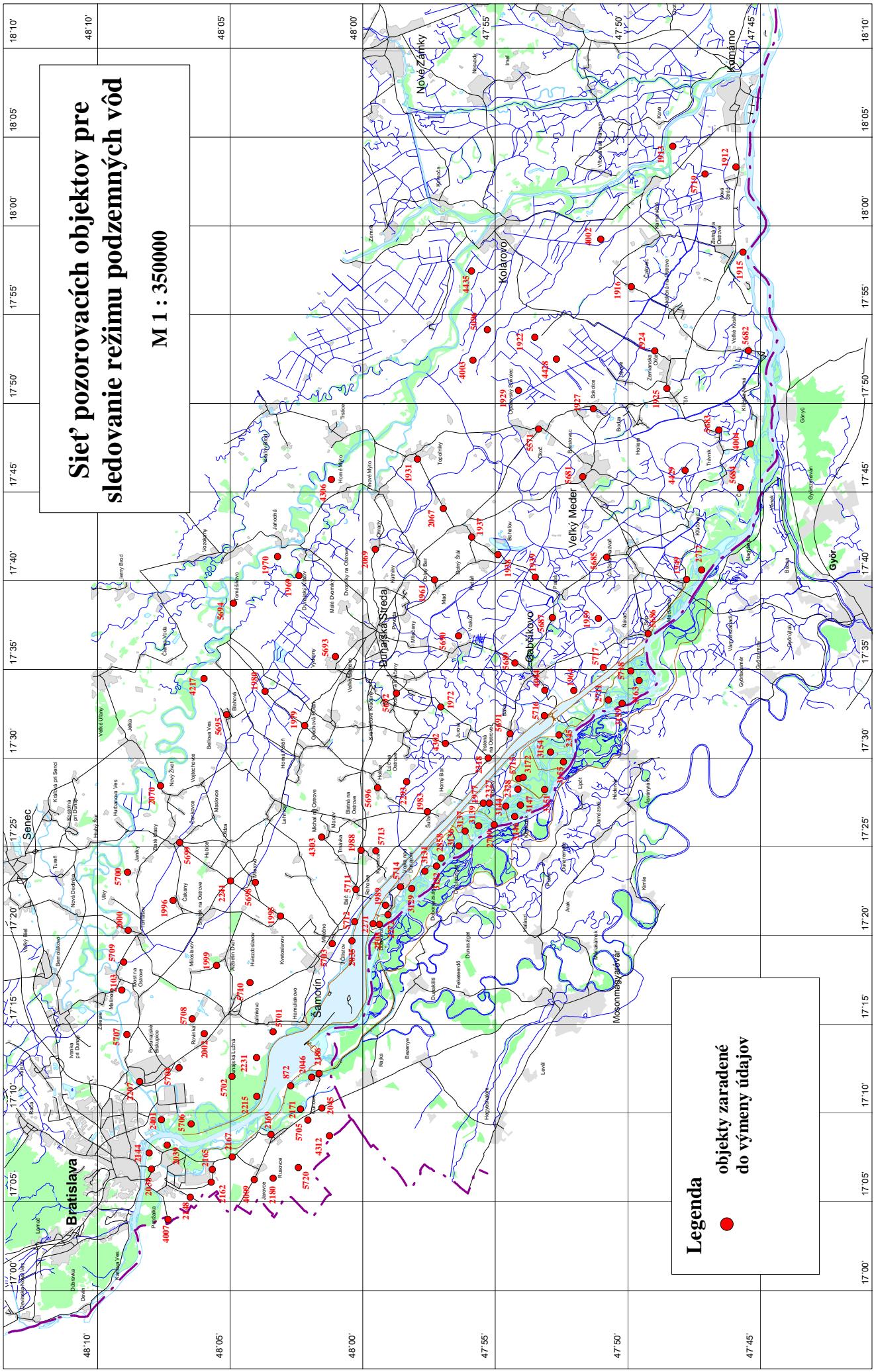
Zvýšenie prietoku v starom koryte Dunaja, podľa Dohody z roku 1995, na slovenskej strane čiastočne ovplyvňuje výšku hladín podzemných vôd v príbrežnom páse inundácie. Je možné konštatovať, že v ostatných rokoch sa pokles hladín podzemných vôd vplyvom kolmatácie v okolí zdrže výrazne spomalil až takmer zastavil. Na úroveň hladín podzemných vôd v oblasti dolnej časti zdrže a v ľavostrannej

inundácií Dunaja nadálej nepriaznivo vplýva silný drenážny vplyv starého koryta Dunaja. Odstránenie nepriaznivého drenážneho účinku starého koryta Dunaja je možné riešiť zvýšením hladiny vody v koryte (napr. vybudovaním dnových prehrádzok).

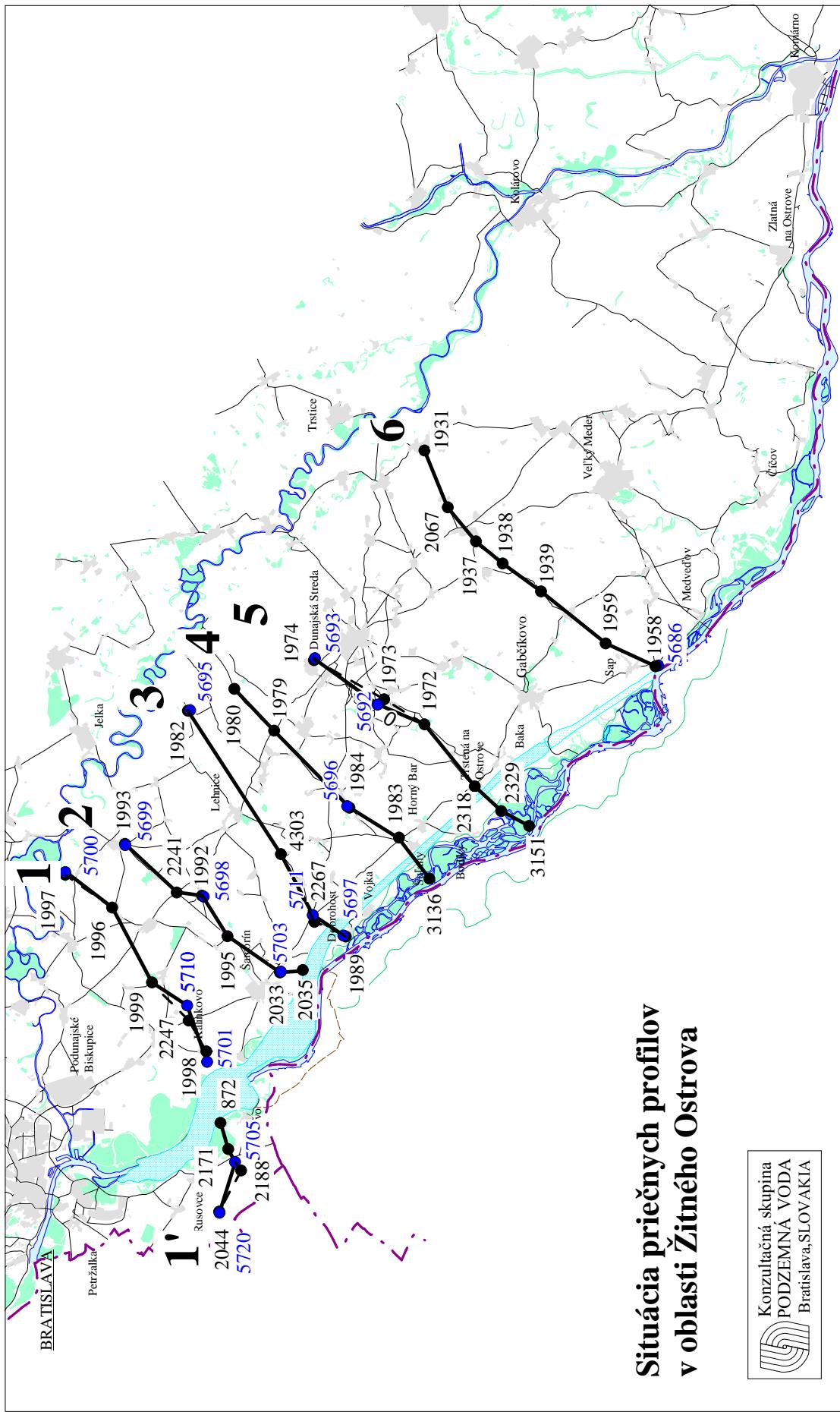
V období po zavedení dotácie vody do inundácie bolo možné badať postupné mierne klesanie hladín podzemných vód. Veľmi významný vplyv na hladiny podzemných vód v oblasti inundácie má prietokový režim uplatňovaný v ramennej sústave. V hodnotenom roku, ani v predchádzajúcich piatich rokoch sa však v inundácii nerealizuje prepúšťanie vyšších prietokov. Prietoky sa v letnom režime prevažne pohybujú okolo $30 \text{ m}^3 \text{s}^{-1}$. Táto skutočnosť sa prejavuje na pokračujúcom poklesávaní hladín podzemných vód. Významný vplyv na hladiny podzemných vód v inundácii má aj prepúšťanie zvýšených prietokov do starého koryta Dunaja počas prietokových a povodňových vĺn na Dunaji. V hodnotenom roku sa v dôsledku veľmi vyrovnaných a pomerne nízkych prietokov na Dunaji ani takáto situácia nevyskytla. Veľmi významná sa javí aj väčšia dynamika hladín podzemných vód počas vegetačného obdobia, ktorú je potrebné dosiahnuť kolísaním prietokov prepúšťaných do ramennej sústavy, pokiaľ možno vo väzbe na prirodzené prietoky na Dunaji, a manipuláciou s hradidlami a realizáciou simulovaných záplav.

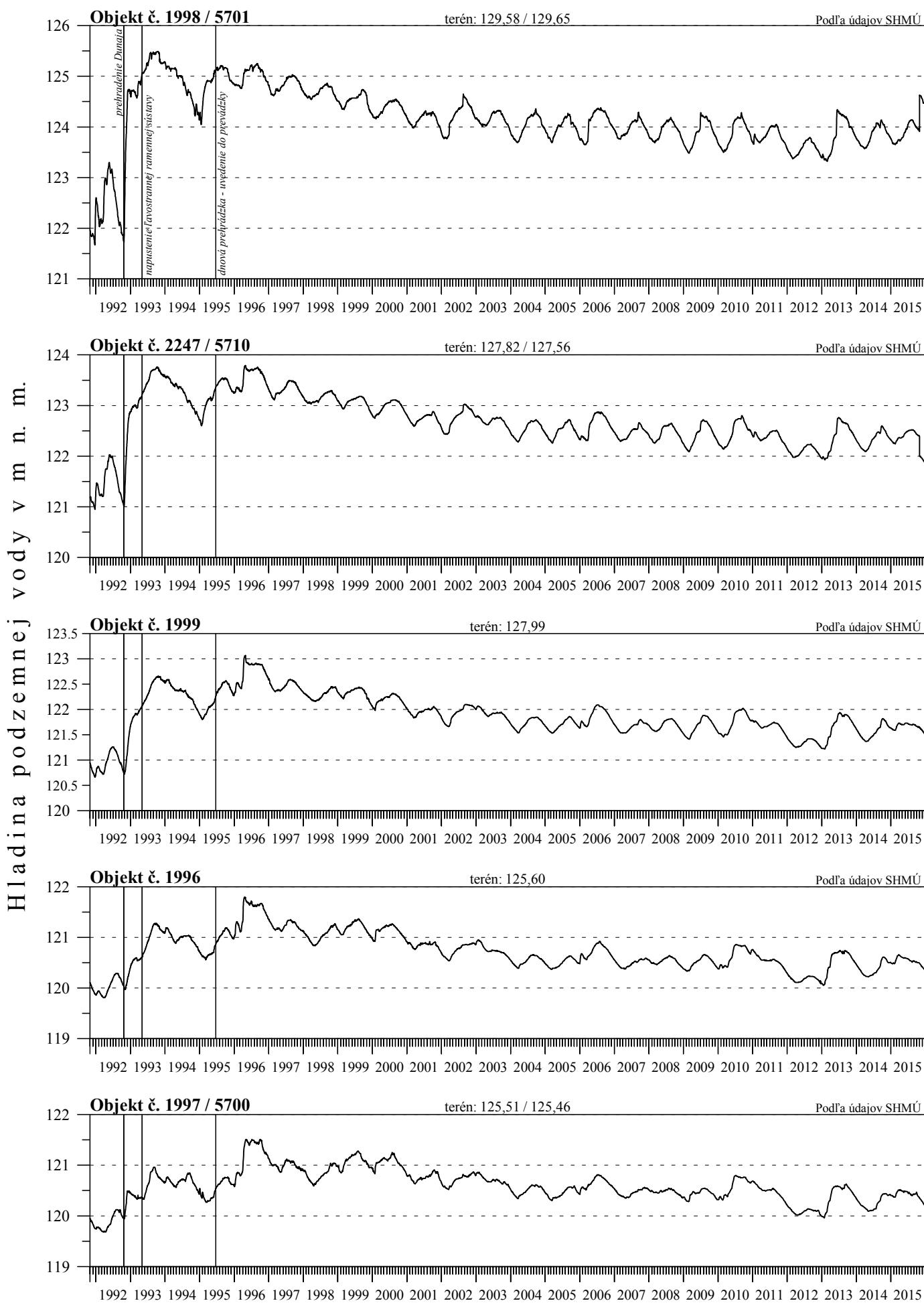
V dolnej časti inundácie (Istragov) sa situácia stabilizovala. Avšak v prípade nízkych a stredných prietokov, aké sa vyskytli počas posledných štyroch rokov, je možné pozorovať výrazné zaklesnutie hladín podzemných vód, ktoré súvisí s eróziou dna Dunaja. V dôsledku zaklesnutia dna koryta Dunaja pod sútokom s odpadovým kanálom (oblasť Sap - Klúčovec) je treba upozorniť na potenciálny nepriaznivý vývoj vlhkostných pomerov v tejto oblasti inundácie (nad aj pod sútokom so starým korytom Dunaja) najmä počas nízkych vodných stavov. Nízke prietoky na Dunaji potvrdzujú, že do oblasti Istragova je potrebné zabezpečiť trvalú dotáciu dostatočného množstva vody.

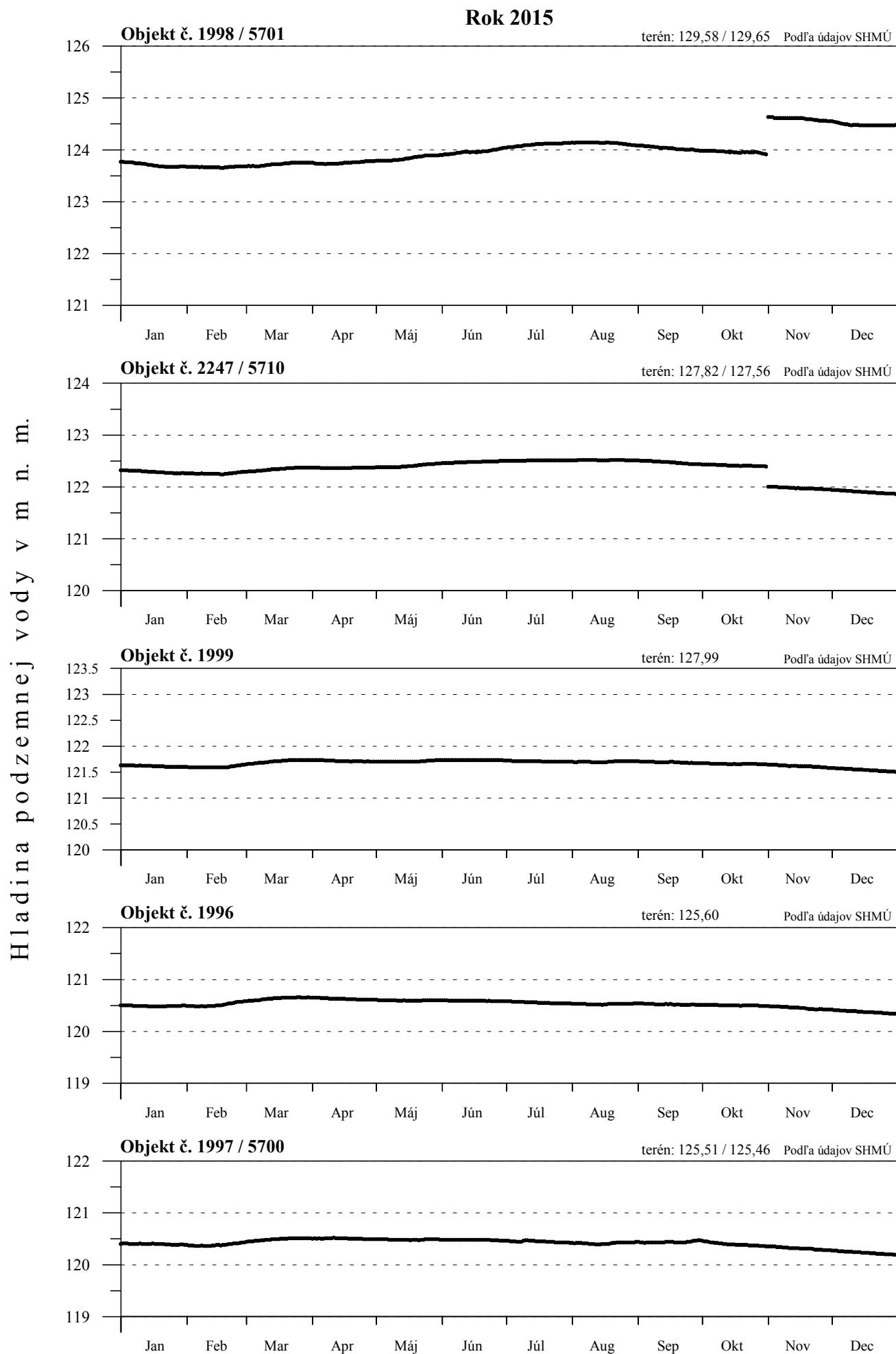
Obr. 3

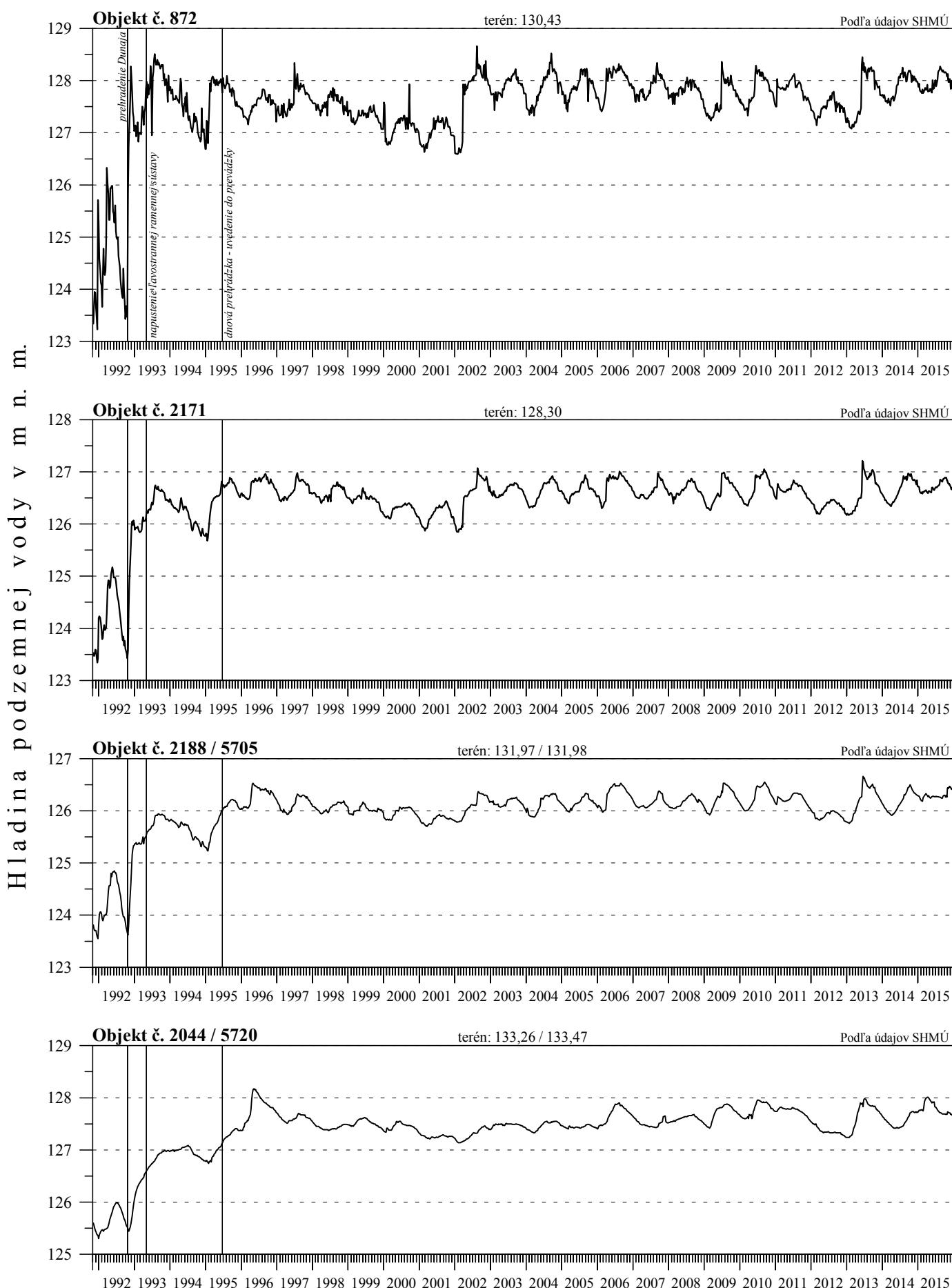


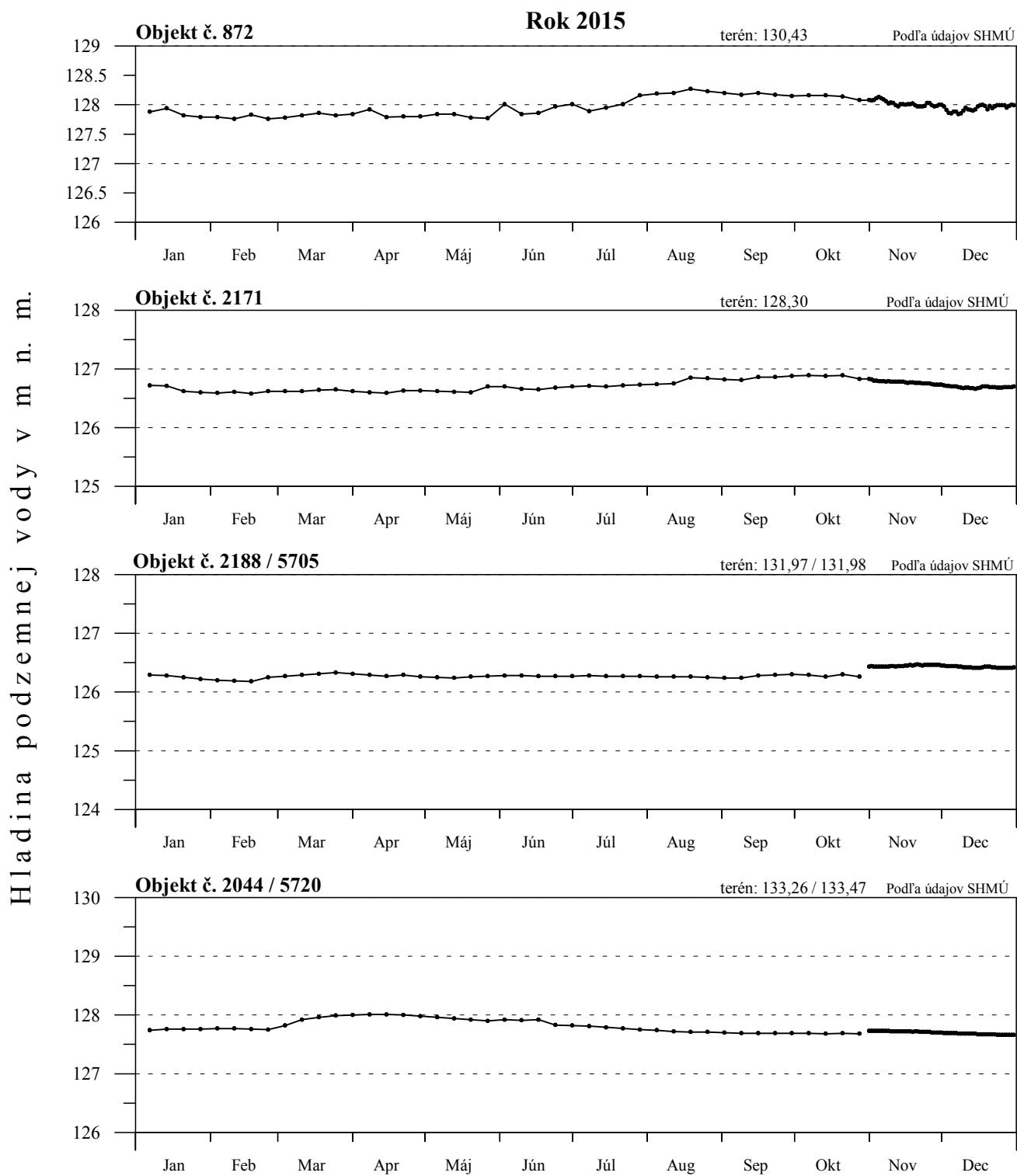
Obr. 3-1

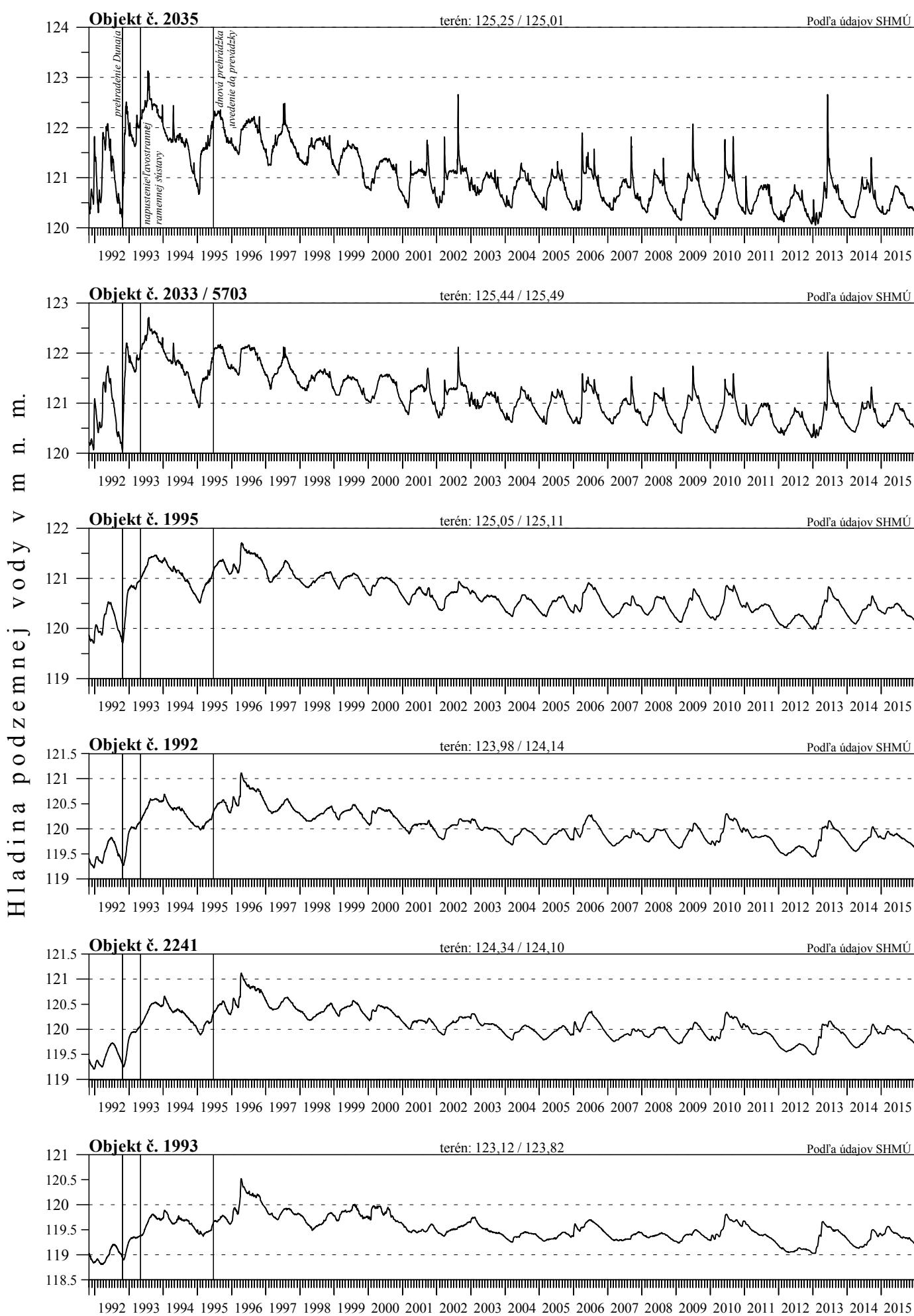


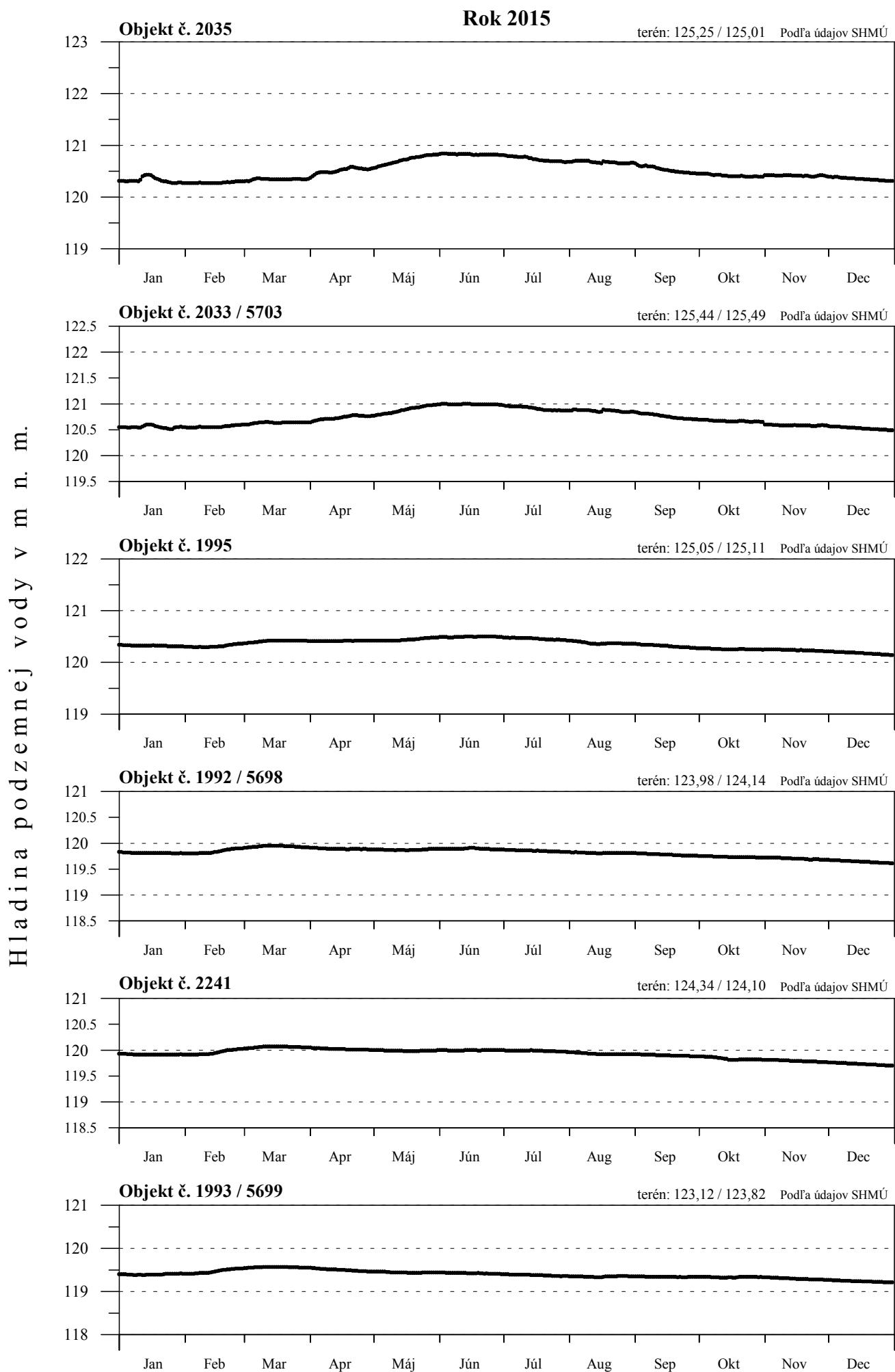
Obr. 3-2a**Hladina podzemnej vody - Profil č. 1**

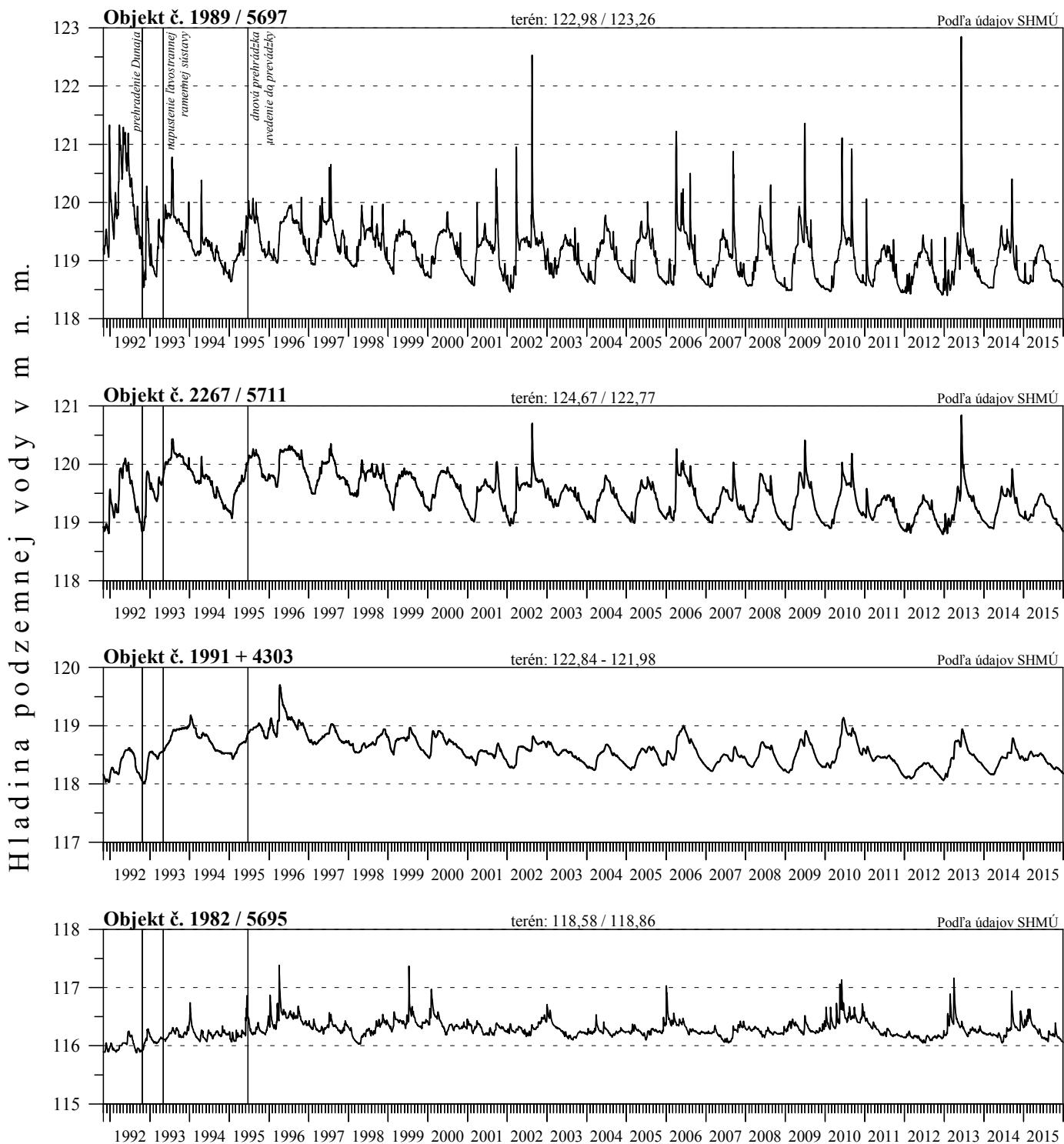
Obr. 3-2b**Hladina podzemnej vody - Profil č. 1**

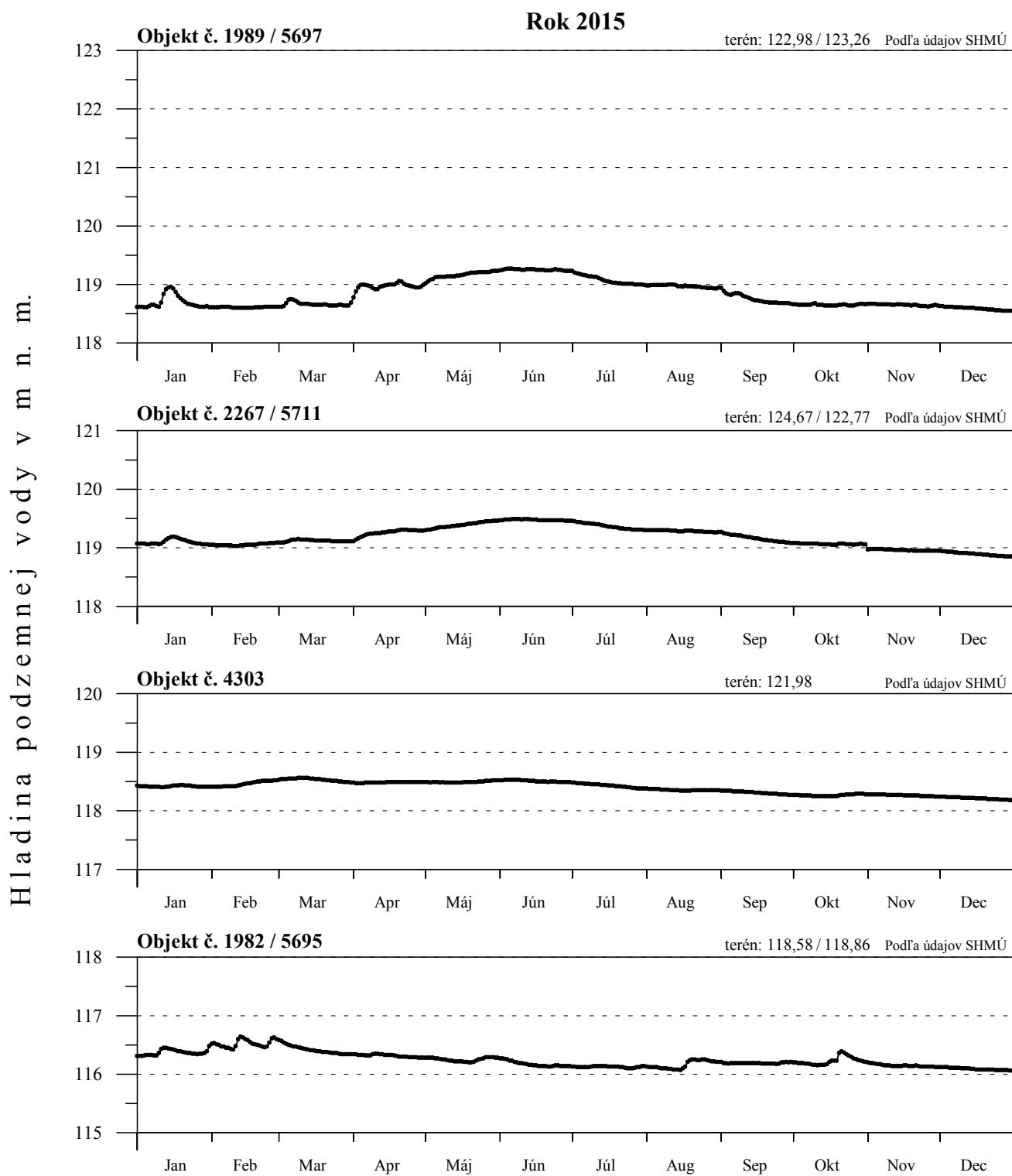
Obr. 3-3a**Hladina podzemnej vody - Profil č. 1'**

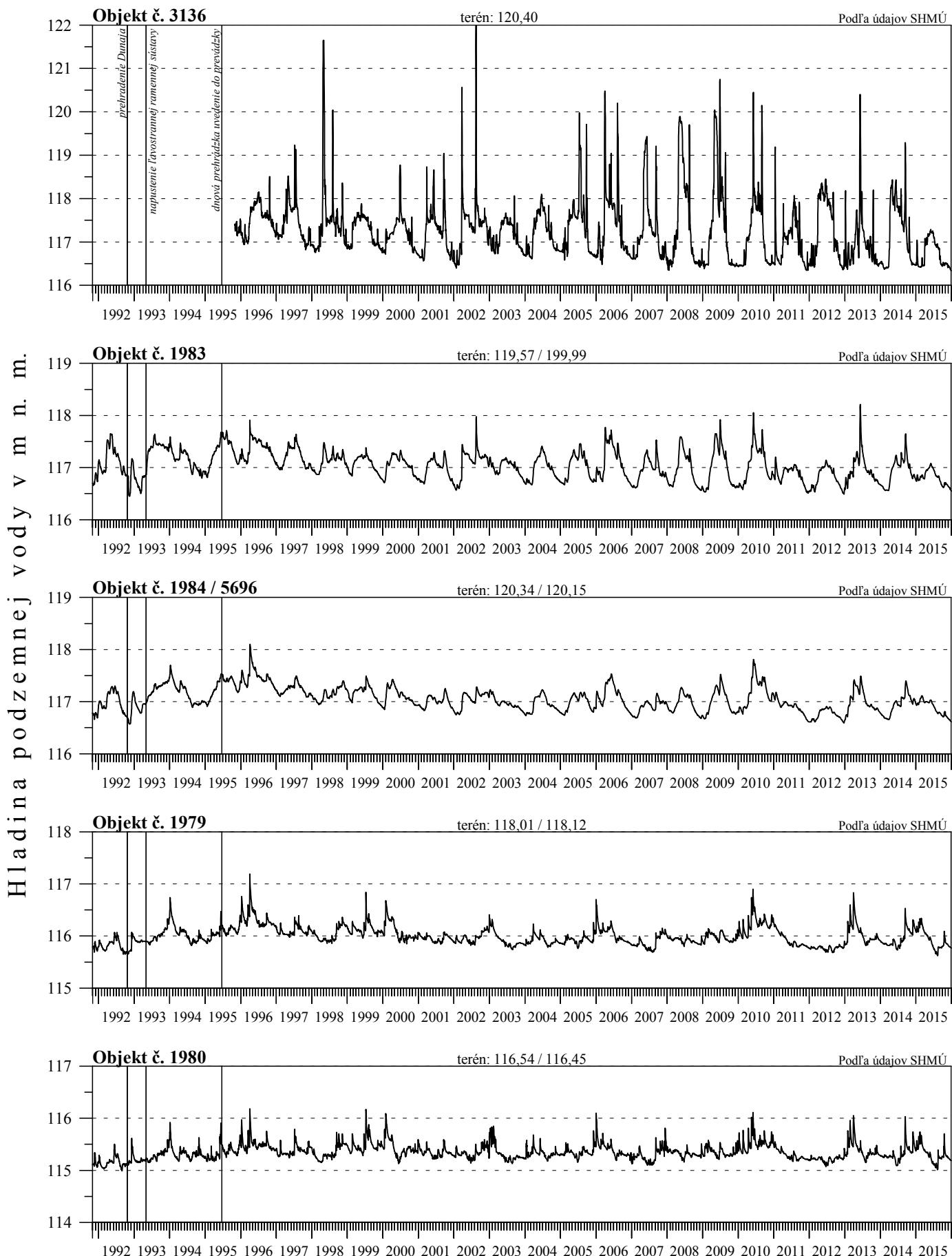
Obr. 3-3b**Hladina podzemnej vody - Profil č. 1'**

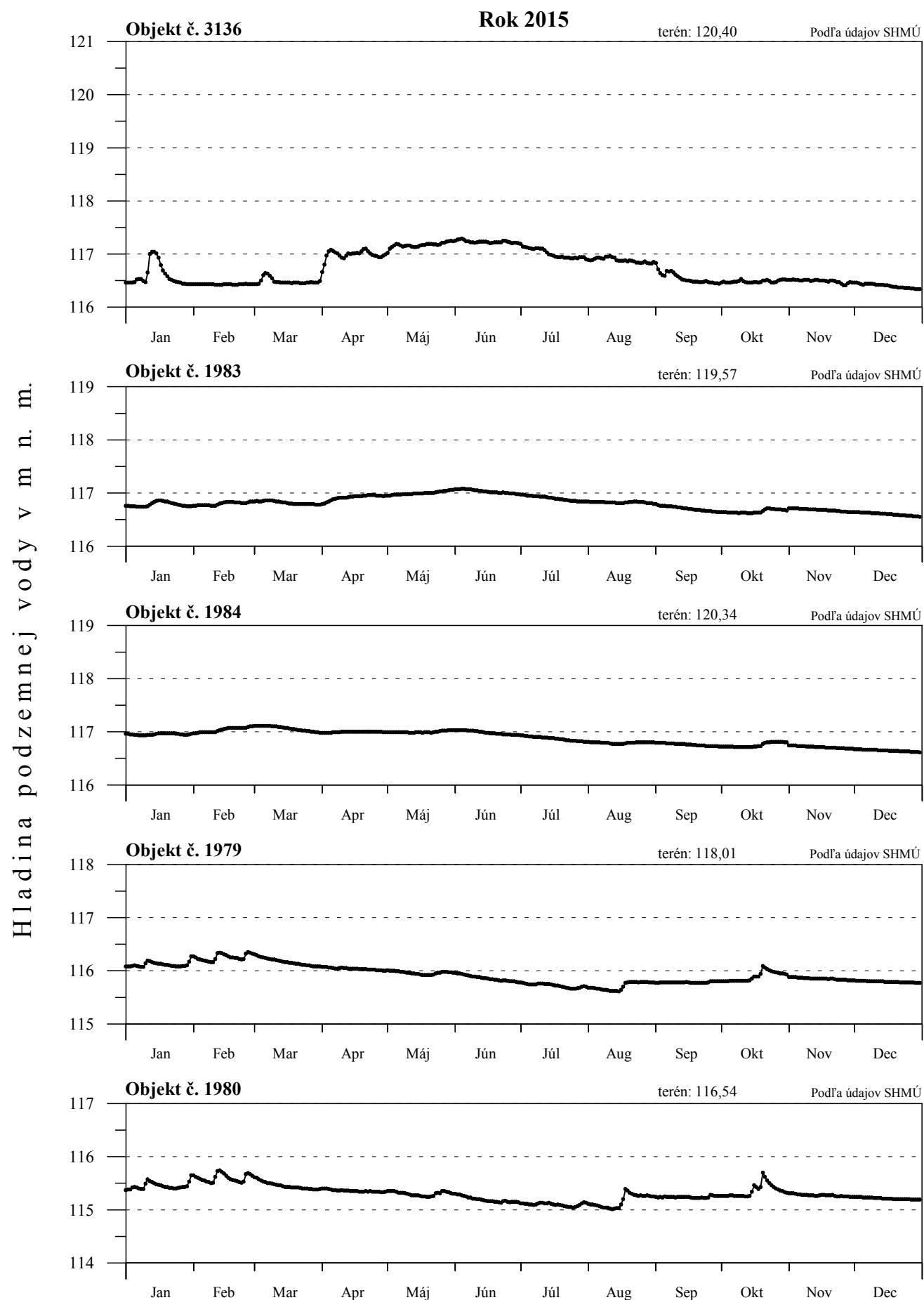
Obr. 3-4a**Hladina podzemnej vody - Profil č. 2**

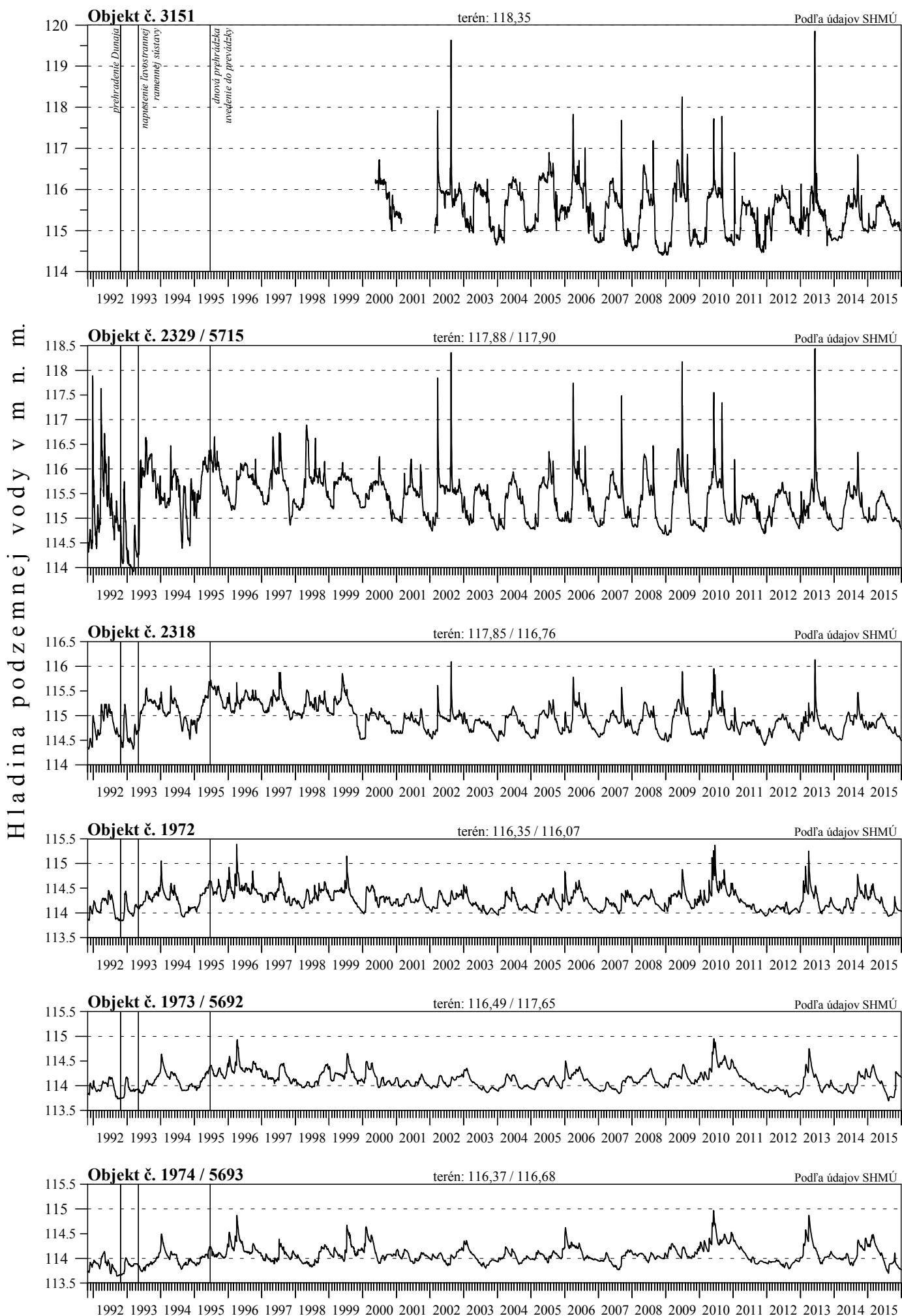
Obr. 3-4b**Hladina podzemnej vody - Profil č. 2**

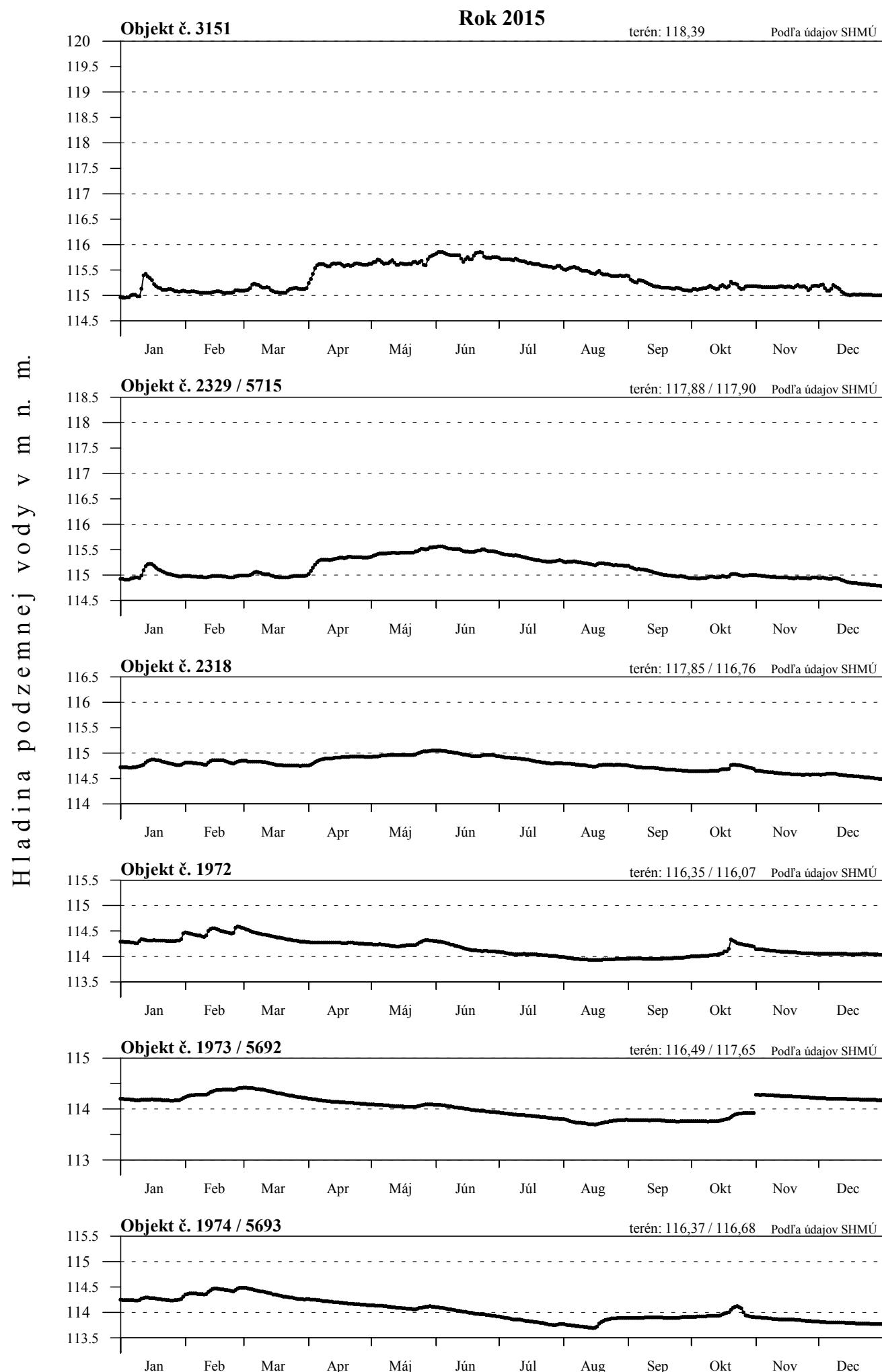
Obr. 3-5a**Hladina podzemnej vody - Profil č. 3**

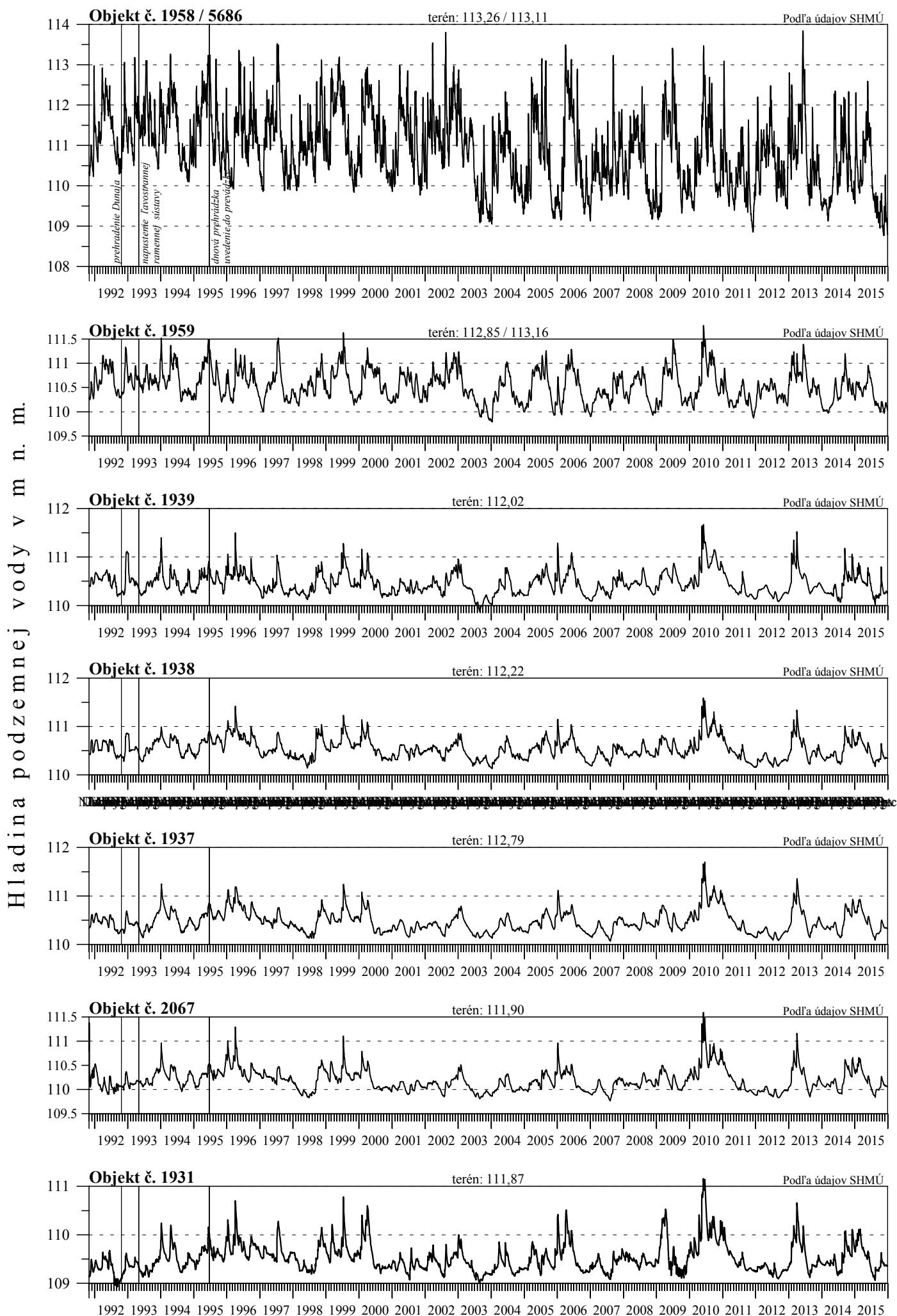
Obr. 3-5b**Hladina podzemnej vody - Profil č. 3**

Obr. 3-6a**Hladina podzemnej vody - Profil č. 4**

Obr. 3-6b**Hladina podzemnej vody - Profil č. 4**

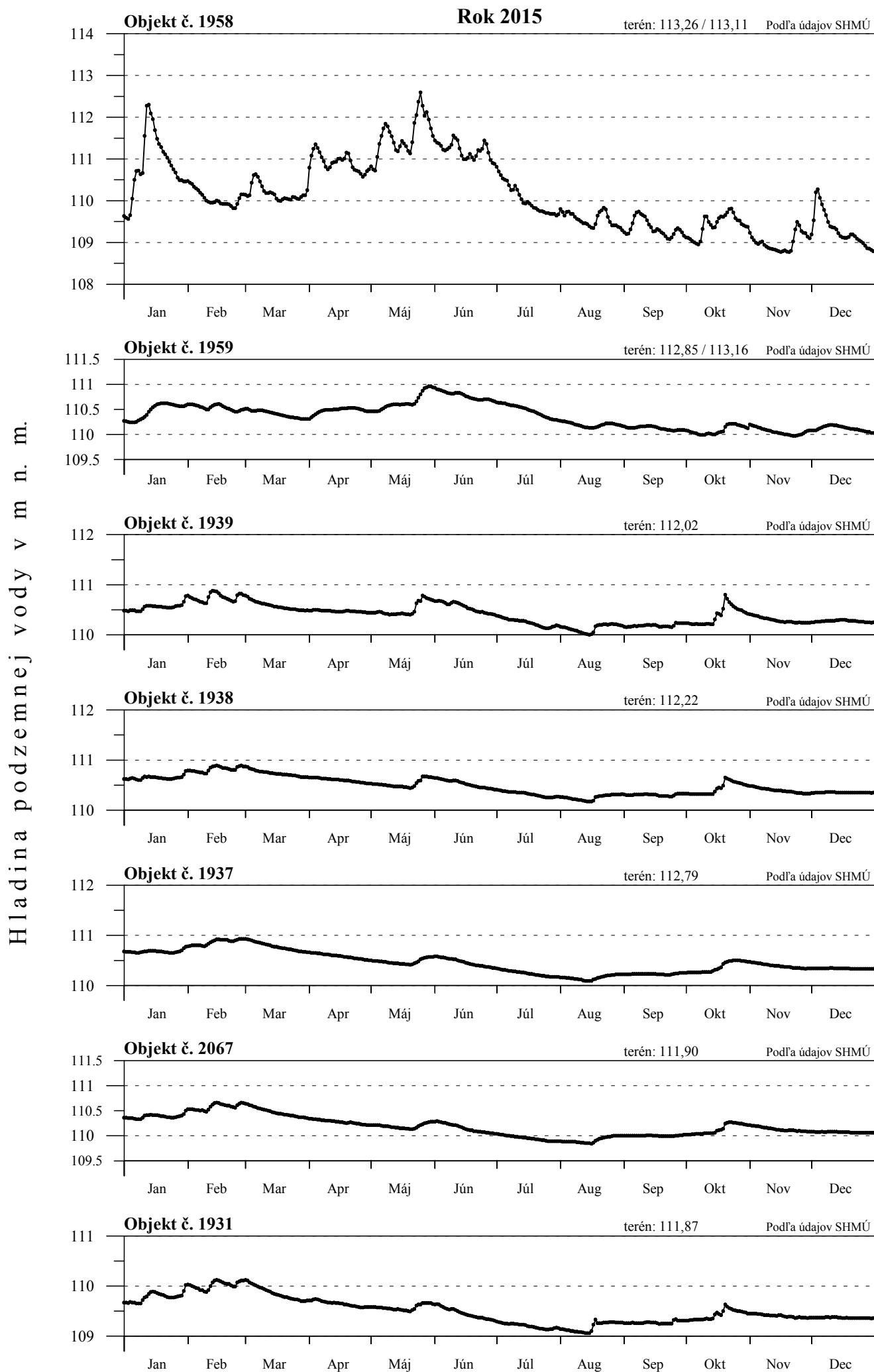
Obr. 3-7a**Hladina podzemnej vody - Profil č. 5**

Obr. 3-7b**Hladina podzemnej vody - Profil č. 5**

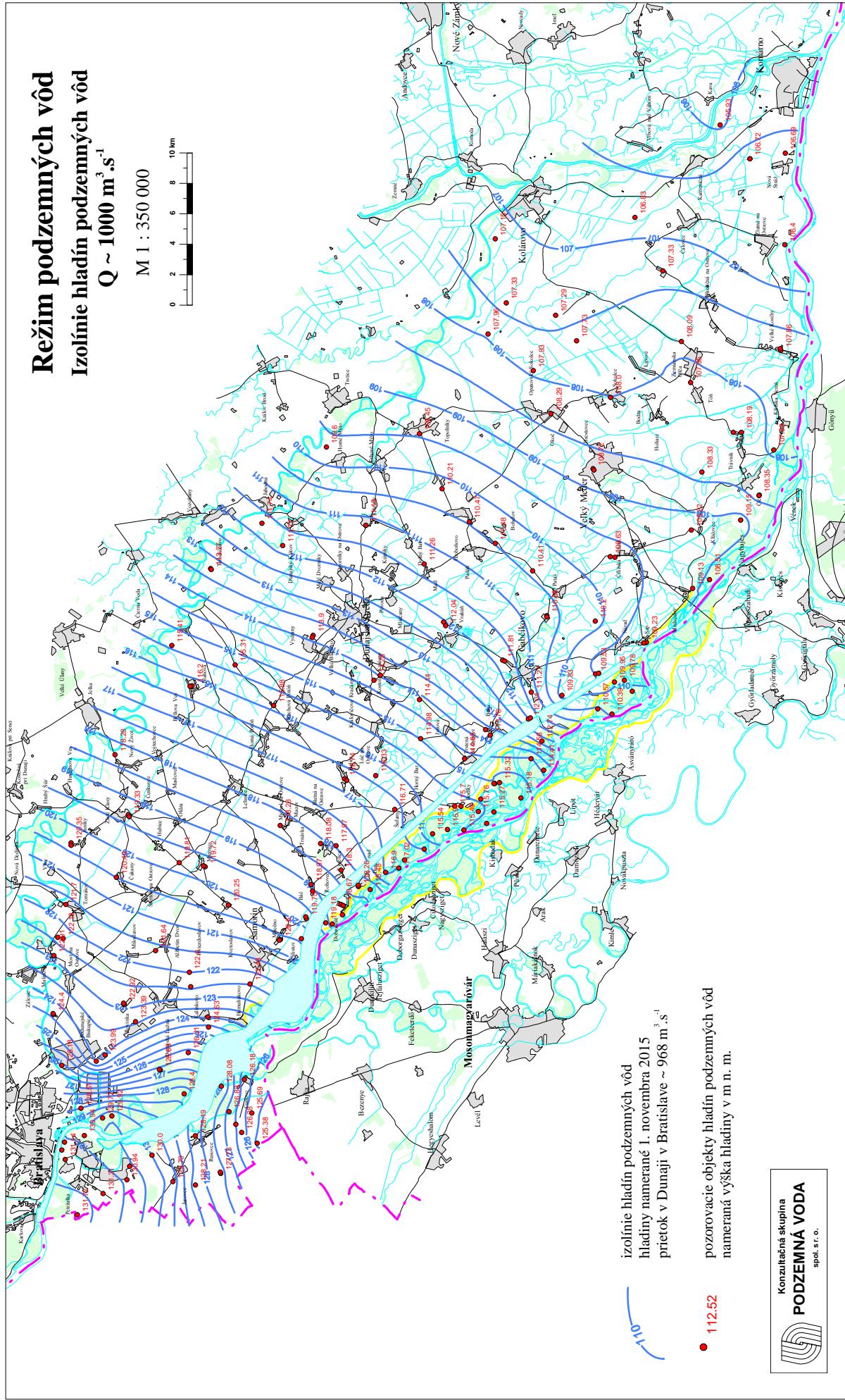
Obr. 3-8a**Hladina podzemnej vody - Profil č. 6**

Obr. 3-8b

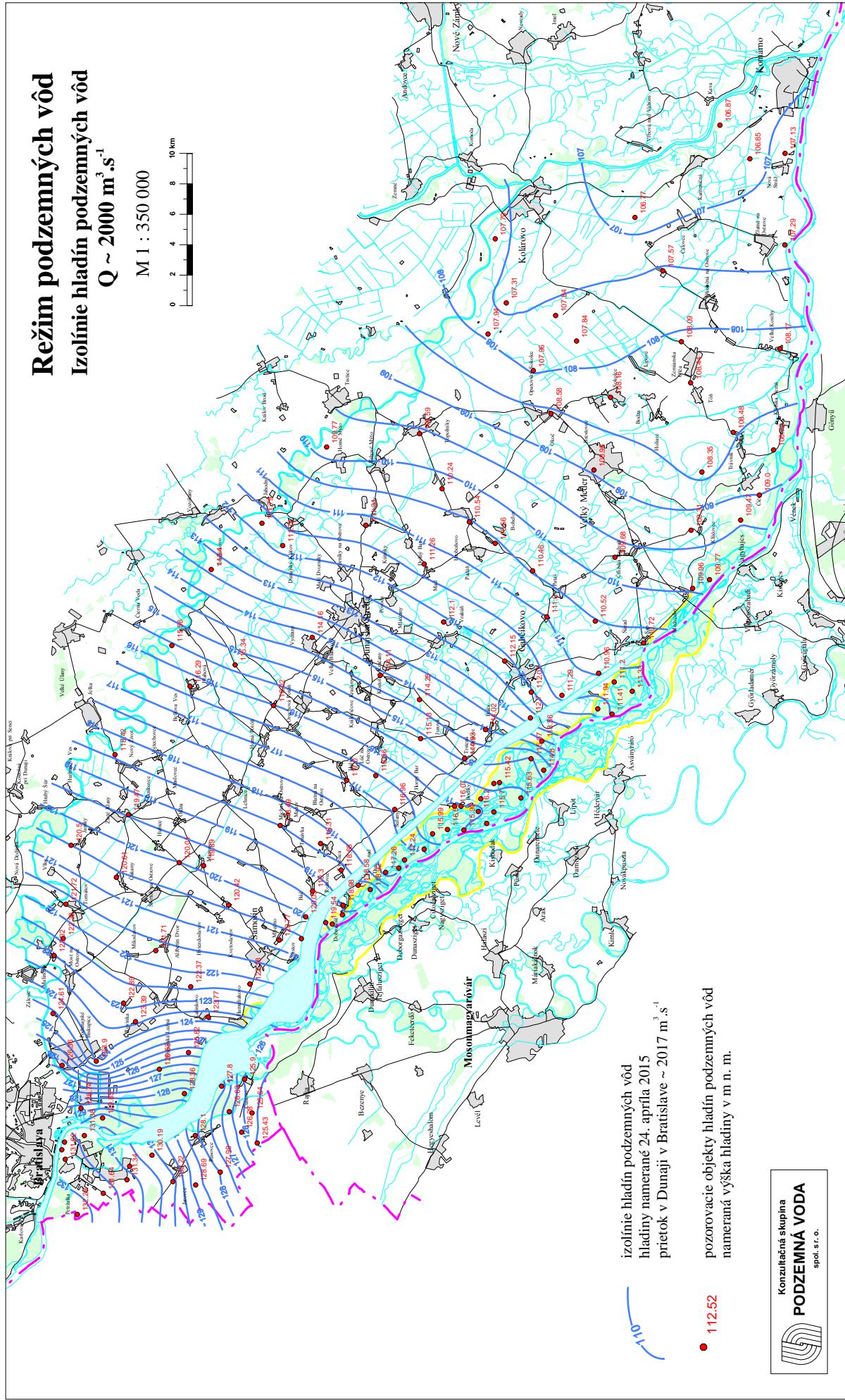
Hladina podzemnej vody - Profil č. 6



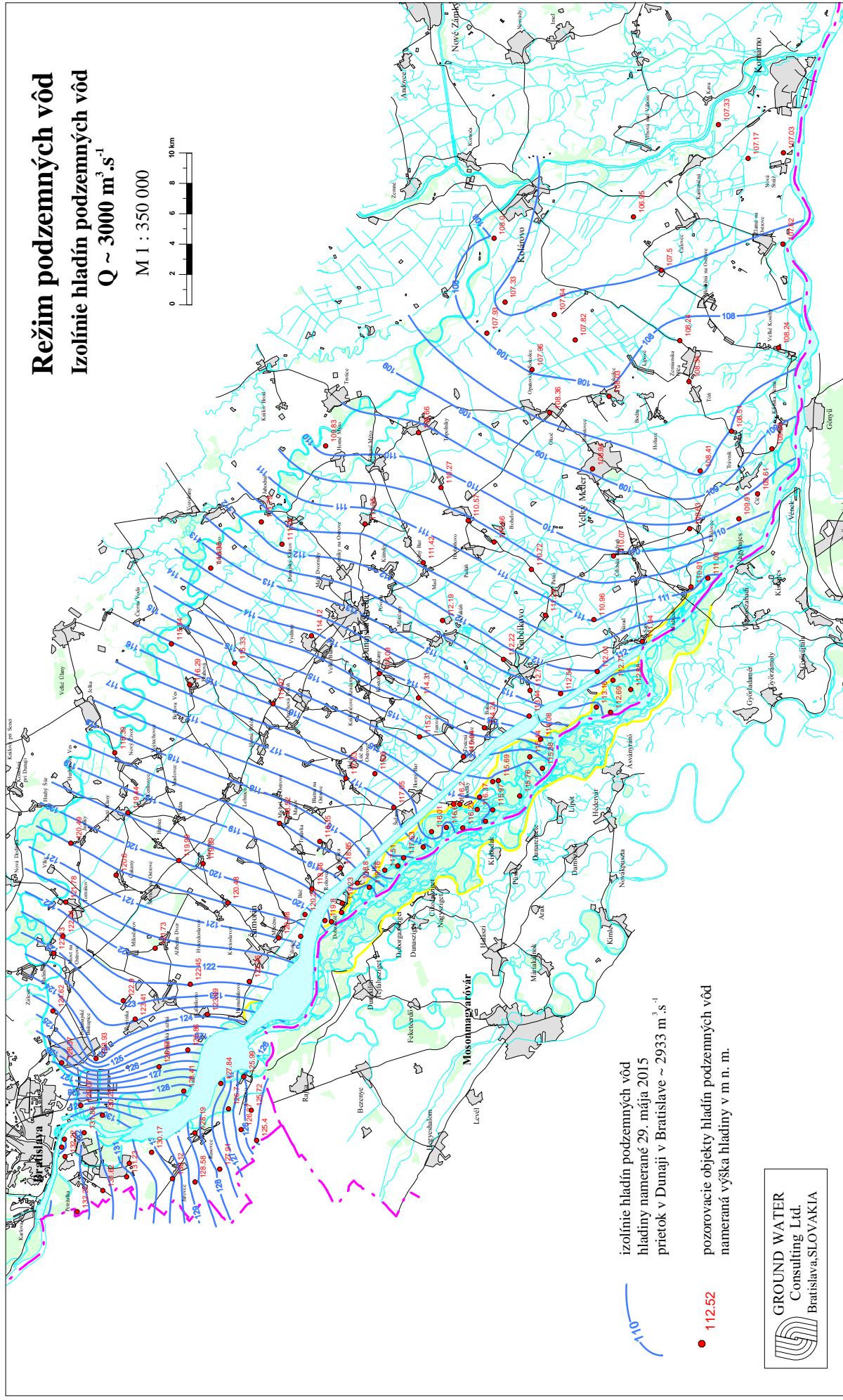
Obr. 3-9



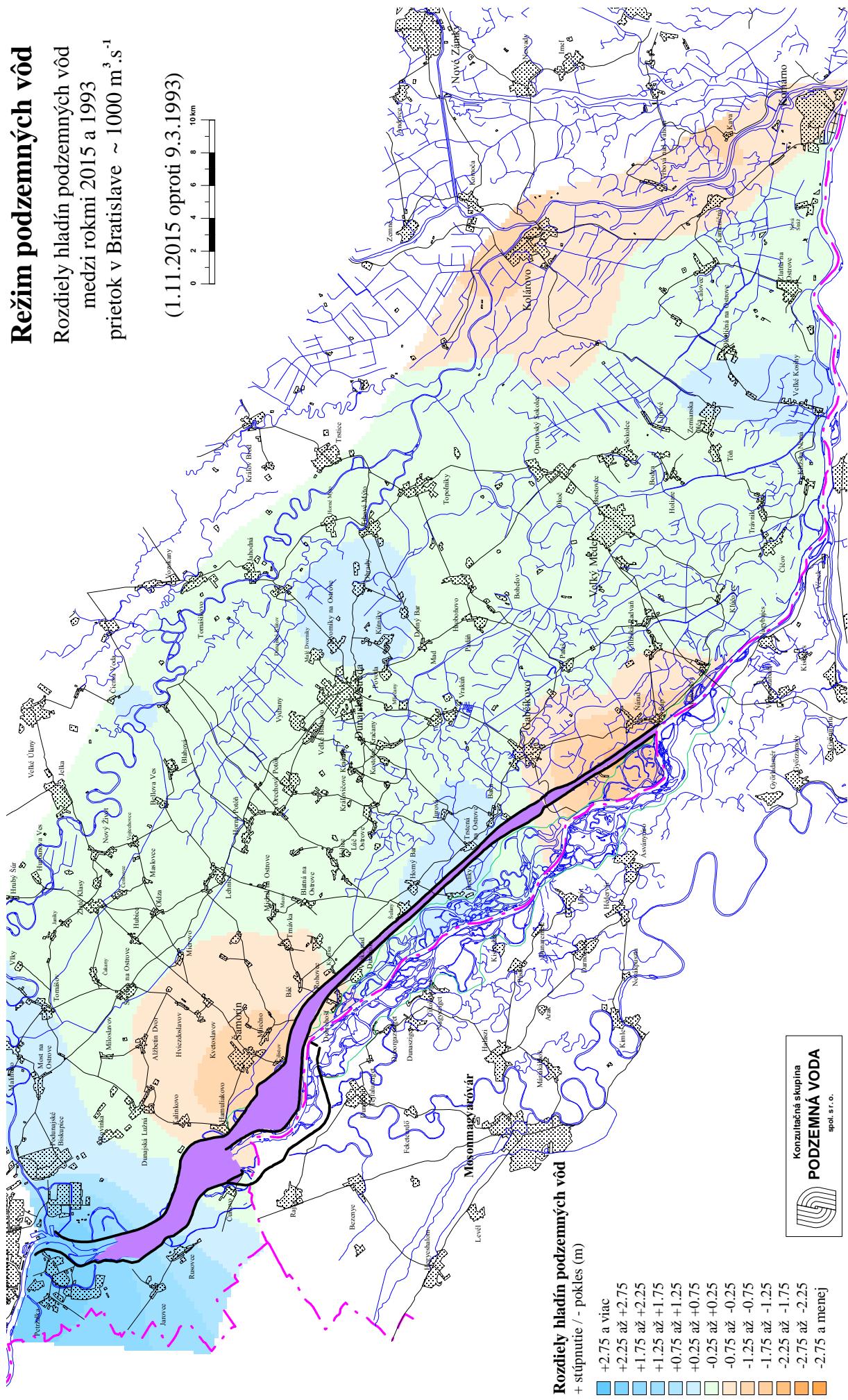
Obr. 3-10



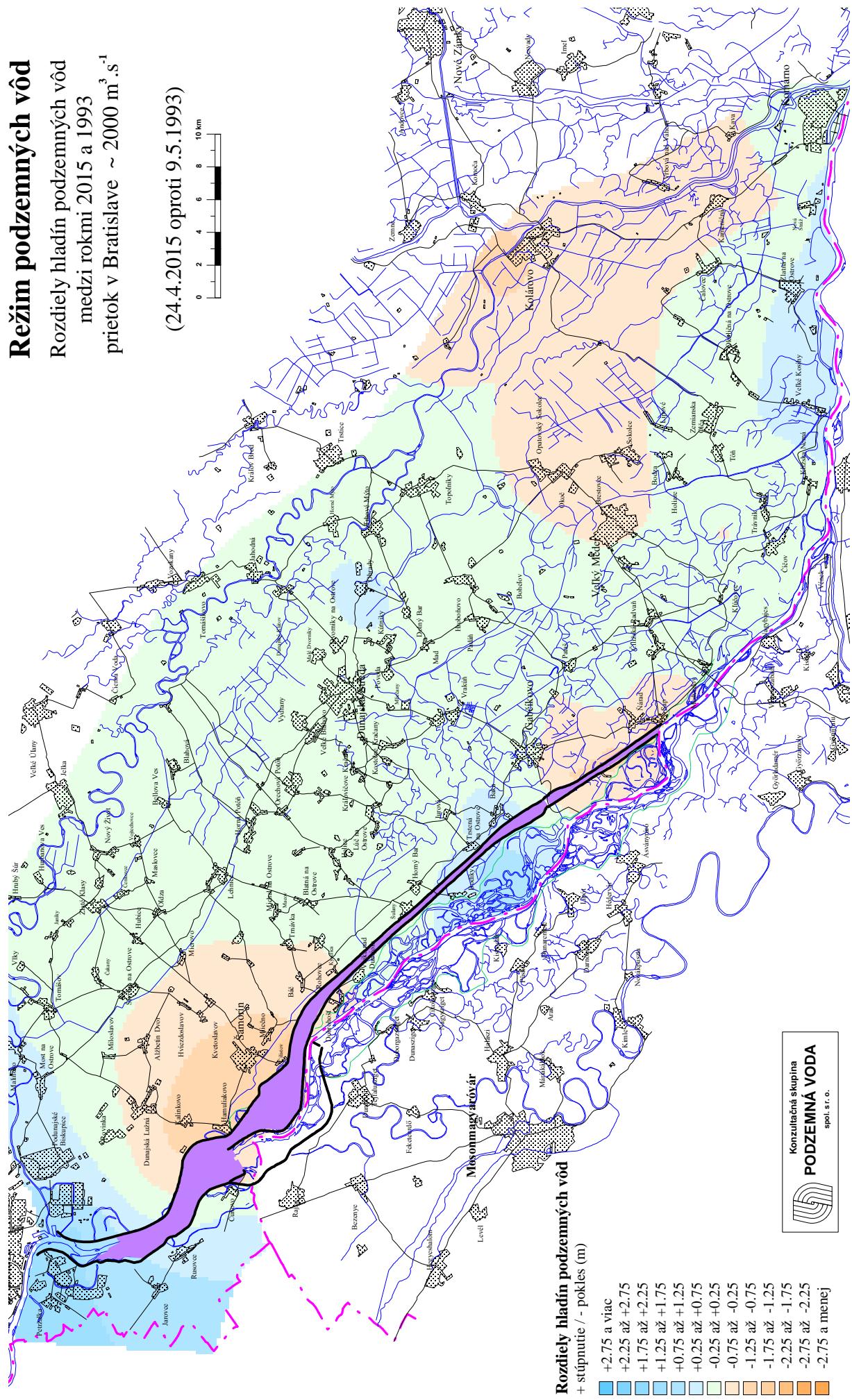
Obr. 3-11



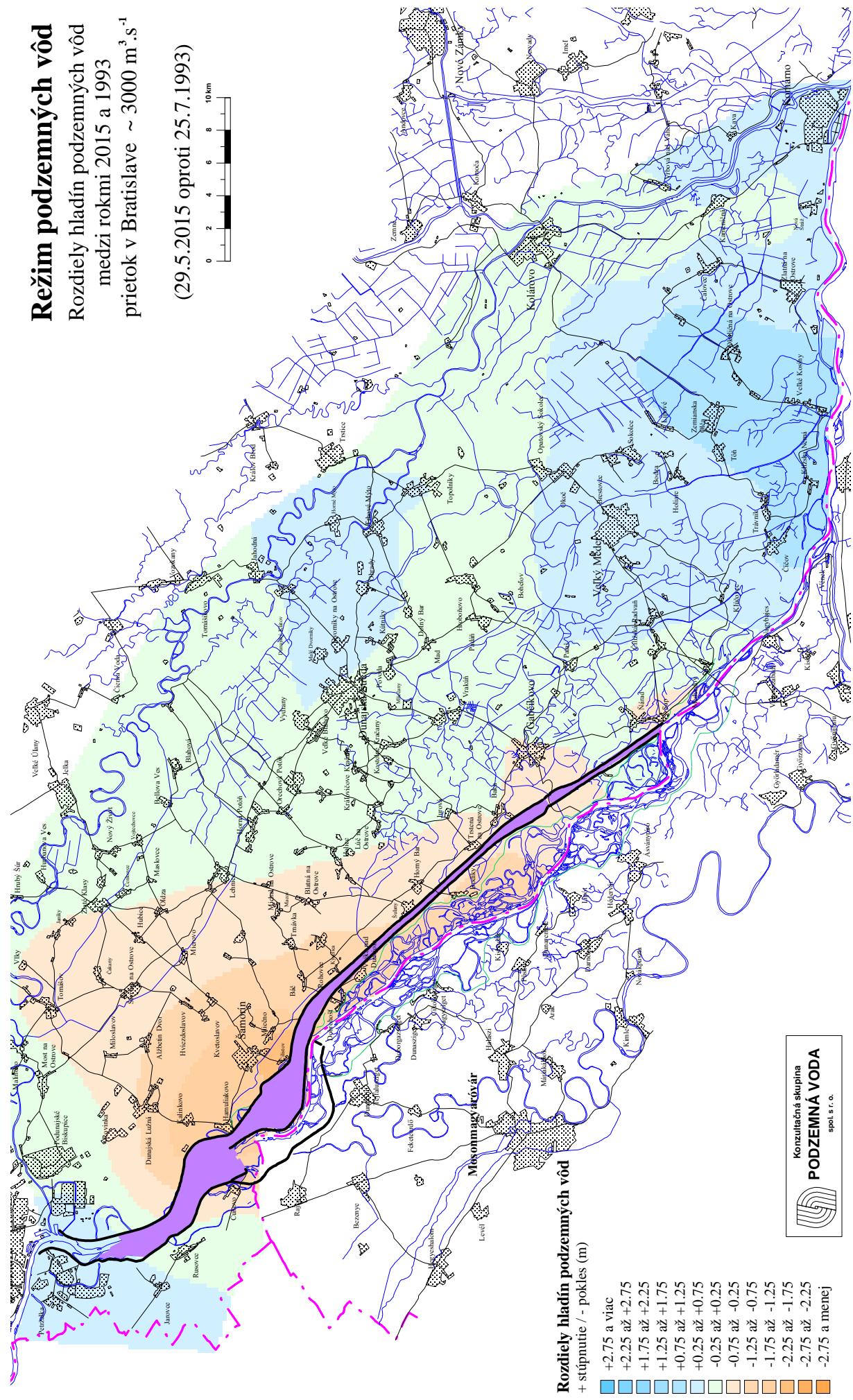
Obr. 3-12



Obr. 3-13



Obr. 3-14



4. Kvalita podzemných vôd

4.1 Metodika zberu dát

Pre účely spoločného slovensko-maďarského monitoringu vplyvu dnevej prehrádzky a opatrení podľa medzivládnej Dohody z roku 1995 na kvalitu podzemných vôd boli použité údaje Slovenského hydrometeorologického ústavu (SHMÚ), Západoslovenskej vodárenskej spoločnosti, a.s. (ZsVS), Bratislavskej vodárenskej spoločnosti, a.s. (BVS) a Konzultačnej skupiny Podzemná voda s.r.o. (KSPV) (**Tab. 4-1**). Objekty vodárenskej spoločnosti sú využívané na zásobovanie pitnou vodou, objekty SHMÚ a KSPV sú pozorovacie vrty (**Obr. 4**).

Tab. 4-1: Zoznam pozorovacích objektov pre kvalitu podzemných vôd

Číslo objektu	Označenie	Lokalita	Umiestnenie	Vzorkujúca organizácia	Perforácia [m]	
Vodárenske zdroje pitnej vody (ZsVS, BVS)					od	do
102	Rusovce - VZ	Rusovce	pravá strana zdrže	BVS	15	22
2559	Čunovo - VZ	Čunovo	pravá strana zdrže	BVS	20	30
119	S-10	Kalinkovo	ľavá strana zdrže	BVS	40	80
105	S-2	Šamorín	ľavá strana zdrže	BVS	44	89
467	HV-1	Vojka	pravá strana prív. kanála	ZSVS	35	50
485	HB-2	Bodíky	pravá strana prív. kanála	ZSVS	50	80
353	HAŠ-4	Gabčíkovo	ľavá strana odp. kanála	ZSVS	50	80
907	PL-4	Bratislava-Petržalka	pravá strana Dunaja	BVS	6,5	10,6
Pozorovacie vrty (SHMÚ, KSPV)						
899/1	602791	Jarovce	pravá strana zdrže	KSPV	15	17
888/1	602891	Rusovce	pravá strana zdrže	SHMÚ	42	44
872/1	603091	Čunovo	pravá strana zdrže	SHMÚ	65	67
329/1	726591	Šamorín	ľavá strana zdrže	SHMÚ	65	68
87/7	PZ 13/7	Kalinkovo	ľavá strana zdrže	KSPV	57,46	57,96
170/2	601092	Dobrohošť	ľavá strana Dunaja	SHMÚ	75	78
234/1	727791	Rohovce	ľavá strana prív. kanála	SHMÚ	81,5	84,5
262/1	736591	Sap	ľavá strana Dunaja	SHMÚ	42	45
265/1	736691	Klúčovec	ľavá strana Dunaja	SHMÚ	50	52
3/3	PZ 1/3	Kalinkovo	ľavá strana zdrže	KSPV	25,79	26,29

Pozn. číslo za lomítkom označuje pozorovanú úroveň pri viacúrovňových vrtoch

Rozsah sledovaných ukazovateľov:

teplota vody, pH, merná vodivosť, O₂, CHSK_{Mn}
 NH_4^+ , NO₃⁻, PO₄³⁻,

Mn, Fe, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, HCO₃⁻, Cl⁻, SO₄²⁻,

na vybraných objektoch ďalšie kovy: As, Ni, Zn, Pb, Hg, Cu, Cd, Cr

z organických mikropolutantov pesticídy s frekvenciou raz za rok

V roku 2015 sa sledované ukazovatele monitorovali s frekvenciou 4-krát do roka. Z vodárenskej zdroja Gabčíkovo bol u niektorých ukazovateľov k dispozícii väčší počet hodnôt, ktoré boli pre hodnotenie i pre grafické spracovanie údajov využité. Na vyhodnotenie kvality podzemných vôd boli použité údaje z laboratórií organizácií ZsVS a.s., BVS a.s., ŠGÚDŠ Spišská Nová Ves, SVP, š.p. OZ Bratislava

a INGEO-ENVILAB, s.r.o. Žilina. Odber vzoriek, ich spracovanie a použité analytické metódy sa riadia platnou legislatívou.

Odber vzoriek, spracovanie vzoriek po odbere

Odbery vzoriek podzemnej vody z ôsmych vodárenských zdrojov (VZ) určených pre zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou a ich analýzy zabezpečovali Západoslovenská vodárenská spoločnosť, a.s. (ZsVS) a Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s. (BVS). Vzorky boli odoberané z vodárenských objektov z odberného kohúta. V teréne bola stanovovaná teplota vody a rozpustený kyslík, ostatné ukazovatele kvality podzemnej vody sa stanovovali v laboratóriu. Po odbere sa vzorky pre stanovenie niektorých ukazovateľov fixovali. Odber a fixácia vzoriek sa vykonáva podľa radu noriem STN 5667. Pri prevoze do laboratória a v laboratóriu sú do spracovania vzorky podzemnej vody skladované v tme a chladené pri teplote od 2 do 5 °C. Analýzy jednotlivých parametrov sa realizujú podľa platných noriem, ktoré sú uvádzané v protokoloch o skúške.

Odbery vzoriek podzemnej vody z pozorovacích objektov (PO) zabezpečovali organizácie SHMÚ a KSPV s.r.o. a analýzy vzoriek boli realizované v laboratóriach ŠGÚDŠ Spišská Nová Ves, SVP š. p., OZ Bratislava a INGEO-ENVILAB s.r.o. Žilina. V teréne boli stanovované teplota vody, pH, rozpustený kyslík, stupeň nasýtenia vody kyslíkom, merná vodivosť, celková alkalita a redox potenciál. KNK_{4,5} je stanovovaná titračne, ostatné ukazovatele sa stanovujú elektrometricky priamo vo vrte. Vzorky vody boli odobraté po dôkladnom vymenení vody vo vrte. Niektoré sa fixovali na základe požiadaviek laboratórií. Vzorky boli transportované v chladničke a dopravené do laboratória do 24 hodín. Metódy stanovenia analyzovaných ukazovateľov sú uvedené v protokoloch o skúške.

4.2 Spôsob vyhodnotenia údajov

Údaje kvality za kalendárny rok 2015 boli prehľadne spracované do tabuľiek, ktoré boli poskytnuté maďarskej strane v rámci výmeny údajov a sú súčasťou Tabuľkových príloh Národnej ročnej správy za rok 2015.

Hodnotenie kvality podzemnej vody za rok 2015 bolo uskutočnené:

- ako porovnanie voči klasifikačným limitom dohodnutým v rámci slovensko-maďarského monitoringu (**Tab. 4-2**) za obdobie od 1.1.2015 do 31.12.2015;
- ako grafické znázornenie dlhodobého vývoja sledovaných ukazovateľov kvality podzemnej vody pre dva vybrané reprezentatívne vodárenské zdroje Rusovce a Kalinkovo, **Obr. 4-1 až 4-17**;
- ako grafické znázornenie dlhodobého vývoja vybraných ukazovateľov kvality podzemnej vody na všetkých sledovaných vodárenských zdrojoch (Obr. A.4-1 až Obr. A.4-17) a na pozorovacích objektoch (Obr. A.4-18 až Obr. A.4-34) monitorovaných v rámci medzivládnej Dohody z roku 1995 za obdobie od 1.10.1992 do 31.12.2015. Obr. A.4-1 až Obr. A.4-34 sú uvedené v Grafickej prílohe Národnej ročnej správy za rok 2015;
- ako stručné hodnotenie kvality podzemnej vody na všetkých objektoch zahrnutých do monitorovania v zmysle Dohody z roku 1995.

Po zohľadnení zmien v národných legislatívach boli v roku 2011 schválené limity pre hodnotenie kvality podzemných vôd v rámci medzivládnej Dohody z roku 1995, ktoré sú uvedené v **Tab. 4-2**.

**Tab. 4-2: Dohodnuté limitné hodnoty pre hodnotenie kvality podzemných vôd
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 mikropolutenty

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

HCH – hexachlórcyklohexány

4.3 Hodnotenie kvality podzemných vôd

Monitorované objekty sú pri hodnotení kvality podzemnej vody rozdelené na tri skupiny podľa miesta, kde sú situované. Do prvej skupiny patria objekty situované na pravej strane Dunaja, druhú skupinu tvoria objekty na ľavej strane Dunaja a do tretej patria objekty, ktoré sa nachádzajú v území medzi prívodným kanálom a starým korytom Dunaja.

4.3.1 Zhodnotenie kvality podzemných vôd voči dohodnutým limitom pre hodnotenie kvality podzemnej vody v rámci Dohody z roku 1995 za obdobie od 1.1.2015 do 31.12.2015

V roku 2015 bol použitý nový spôsob hodnotenia, podľa ktorého sa jednotlivé ukazovatele kvality podzemnej vody hodnotia osobitne podľa medzných hodnôt a osobitne podľa najvyšších medzných hodnôt podľa **Tab. 4-2**. V Grafickej prílohe Národnej ročnej správy za rok 2015 sa nachádzajú tri tabuľky s názvom „Prekročenie limitov ukazovateľov kvality podzemných vôd“. Jedna je pre vodárenské zdroje (VZ) a dve sú pre pozorovacie objekty (PO). V prípade vodárenských zdrojov neboli zaznamenané žiadne prekročenia najvyšších medzných hodnôt, preto je výstupom iba jedna tabuľka pre parametre, ktoré prekročili medzné hodnoty podľa **Tab. 4-2**. V tabuľkách sú uvedené prekročenia za obdobie od 1.1.2015 do 31.12.2015.

Vodárenské zdroje

Kvalita vody na vodárenských zdrojoch (VZ) je dlhodobo vyrovnaná a v rozsahu sledovaných ukazovateľov väčšinou vyhovuje dohodnutým limitom. Prekročenia dohodnutých limitov v roku 2015 boli nasledovné:

- V prípade mangánu boli zaznamenané prekročenia dohodnutej medznej hodnoty na VZ Bodíky (objekt č. 485) pri každom stanovení, ako aj v ostatných rokoch monitoringu, na VZ Kalinkovo (objekt č. 119) sa taktiež vyskytli prekročenia pri každom stanovení, podobne ako v roku 2014 a na rozdiel od predchádzajúcich rokov monitoringu, kedy sa prekročenie limitu vyskytlo len ojedinele.
- Medzná hodnota teploty vody bola prekročená na piatich monitorovaných vodárenských objektoch jedenkrát a na objekte č. 485 VZ Bodíky štyrikrát, teda pri každom meraní v roku 2015 (na objekte č. 353 VZ Gabčíkovo a na objekte č. 467 VZ Vojka teplota vody neprekročila limit 12 °C ani v jednom prípade).
- Mierne prekročenie medznej hodnoty bolo zaznamenané v prípade horčíka v auguste na dvoch objektoch: č. 907 VZ Pečniansky les a č. 2559 VZ Čunovo.
- V prípade železa sa v auguste vyskytlo jedno prekročenie na VZ Šamorín.

Prekročenia sú podrobnejšie spracované v tabuľke „Prekročenie limitov ukazovateľov kvality podzemných vôd - VZ“ pre vodárenské zdroje v Grafickej prílohe.

Pozorovacie objekty

V Grafickej prílohe sa pre pozorovacie objekty nachádzajú dve tabuľky „Prekročenie limitov ukazovateľov kvality podzemných vôd - PO“. Jedna obsahuje prekročenia medznej hodnoty (MH) a druhá prekročenia najvyššej medznej hodnoty

(NMH) podľa **Tab. 4-2.** Prekročenie medzných hodnôt sa vyskytlo s väčšou početnosťou ako v prípade vodárenských objektov. Amónne ióny prekročili medznú hodnotu ($0,5 \text{ mg.l}^{-1}$) iba na jednom objekte (č. 899/1), ale pri každom stanovení, u mangánu to bolo na troch objektoch (262/1, 265/1, 899/1) s najvyššími násobkami prekročenia na objekte č. 899/1. Na štyroch pozorovacích objektoch (3/3, 87/7, 265/1, 899/1) sa vyskytlo mierne prekročenie limitu v prípade teploty vody a na ďalších štyroch objektoch (170/2, 234/1, 262/1 899/1) boli v porovnaní s medznou hodnotou $0,2 \text{ mg.l}^{-1}$ zaznamenané vyššie koncentrácie železa.

Najvyššia medzná hodnota bola prekročená iba u jedného pesticídu (atrazínu) na pozorovacom objekte č. 234/1 pri Rohovciach.

Podrobnejší výpis je uvedený v tabuľkách „Prekročenie limitov ukazovateľov kvality podzemných vód - PO“ pre pozorovacie objekty v Grafickej prílohe.

4.3.2 Zhodnotenie vývoja kvality podzemnej vody na pravej strane Dunaja

Vodárenský zdroj č. 907 – Pečniansky les

Vodárenský zdroj Pečniansky les reprezentuje územie brehovej infiltrácie nad Vodným dielom Gabčíkovo. Kvalita vody je ovplyvňovaná kvalitou infiltrujúcej vody z Dunaja. Hodnoty viacerých sledovaných ukazovateľov kvality podzemnej vody sú počas sledovaného obdobia rozkolísané (podobne ako v Dunaji) a ojedinele sa vyskytujú vyššie obsahy. V hodnotenom roku sa kvalita podzemnej vody na tomto vodárenskom objekte nezmenila a neboli zaznamenané žiadne vysoké koncentrácie sledovaných parametrov. V porovnaní s ostatnými vodárenskými zdrojmi sú pre tento objekt aj nadálej charakteristické vyššie obsahy rozpusteného kyslíka, dusičnanov a CHSK_{Mn} . Obsah železa bol podobne nízky ako v rokoch 2012 až 2014, kedy kolísal do $0,02 \text{ mg.l}^{-1}$. Teplota vody v auguste prekročila medznú hodnotu (12°C) podľa **Tab. 4-2.** Mierne prekročenie bolo v auguste zaznamenané aj u horčíka. Amónne ióny a fosforečnany boli pod medzou stanovenia ($0,014 \text{ mg.l}^{-1}$ a $0,10 \text{ mg.l}^{-1}$). Okrem teploty vody a koncentrácie horčíka v augustovej vzorke sa v hodnotenom roku iné prekročenie sledovaných parametrov nevyskytlo.

Vodárenské zdroje č. 102 – Rusovce a č. 2559 – Čunovo

Vodárenské zdroje Rusovce a Čunovo reprezentujú oblasť na pravej strane Dunaja. Prehradenie Dunaja malo veľký vplyv na kvalitu podzemnej vody v Rusovciach, kde sa zmenili podmienky prúdenia a chemické zloženie vody sa priblížilo chemizmu podzemnej vody v Čunove. V súčasnosti je kvalita podzemnej vody na týchto vodárenských zdrojoch podobná, výraznejšie rozdiely sú zaznamenávané len pri hydrogénuhlíčitanoch, ktoré sú vyššie v Rusovciach a dusičnanoch, ktoré sú vyššie v Čunove. Mierne vyššie v Rusovciach sú aj obsahy vápnika, horčíka a chloridov a spolu s hydrogénuhlíčitanmi predstavujú najvyššie koncentrácie stanovované na monitorovaných vodárenských zdrojoch. V roku 2015 boli v Rusovciach zaznamenané aj vyššie obsahy síranov. V májových vzorkách sa na oboch objektoch vyskytli zvýšené obsahy chloridov, v Čunove bolo zvýšenie iba mierne ($23,7 \text{ mg.l}^{-1}$), ale v Rusovciach bola koncentrácia $48,0 \text{ mg.l}^{-1}$ najvyššou hodnotou od začiatku monitoringu. V Rusovciach boli zistené aj vyššie koncentrácie hydrogénuhlíčitanov ($342,3 \text{ mg.l}^{-1}$ a $348,4 \text{ mg.l}^{-1}$), ktoré sa od roku 1998 na tomto objekte pohybovali cca do 300 mg.l^{-1} (aj v predchádzajúcom roku sa vyskytla jedna

podobne vysoká hodnota $338,6 \text{ mg.l}^{-1}$). Zvýšenie koncentrácií hydrogénuhličitanov v Čunove bolo len mierne. Fosforečnany a amónne ióny majú na oboch vodárenských zdrojoch dlhodobo nízky obsah a pohybujú sa väčšinou pod medzami stanovenia použitých analytických metód. Nízky je aj obsah mangánu a dlhodobo vyhovuje limitom podľa **Tab. 4-2**. Obsah rozpusteného kyslíka bol v hodnotenom roku podobný ako v roku 2014, kolísal od $2,34$ do $3,86 \text{ mg.l}^{-1}$ v Rusovciach a od $3,47$ do $4,66 \text{ mg.l}^{-1}$ v Čunove. Organické znečistenie vyjadrené ukazovateľom CHSK_{Mn} v porovnaní s predchádzajúcim rokom kleslo. Obsahy sledovaných kationov sa v hodnotenom roku na oboch vodárenských zdrojoch zvýšili. V Čunove sa v októbrovej vzorke vyskytol vyšší obsah draslička ($2,84 \text{ mg.l}^{-1}$), ktorý predstavuje maximum od začiatku monitoringu a v prípade horčíka boli zaznamenané veľmi variabilné hodnoty: kým vo februári bol obsah nízky ($5,6 \text{ mg.l}^{-1}$), v októbrovej vzorke nameraná koncentrácia $30,4 \text{ mg.l}^{-1}$ mierne prekročila dohodnutý limit ($30,0 \text{ mg.l}^{-1}$). Okrem tejto jednej koncentrácie horčíka a ešte jednej hodnoty teploty vody ($17,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$ v augustovej vzorke), obsahy ostatných sledovaných parametrov na vodárenskom zdroji č. 2559 pri Čunove v hodnotenom roku splňali dohodnuté limity. Na vodárenskom zdroji č. 102 pri Rusovciach bolo zistené jedno prekročenie v prípade teploty vody ($15,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

Pozorovacie objekty č. 899/1, 888/1, 872/1

V blízkosti vodárenského zdroja Rusovce je situovaný pozorovací objekt č. 899/1 (pri obci Jarovce) a medzi vodárenskými zdrojmi Rusovce a Čunovo sú situované pozorovacie objekty č. 888/1 (pri Rusovciach) a 872/1 (pri Čunove).

Kvalita podzemnej vody na pozorovacích objektoch je podobná kvalite na blízkych vodárenských zdrojoch. Mierne rozdiely v chemizme pozorovacích objektov č. 888/1 a 872/1 oproti vodárenským zdrojom v Rusovciach (č. 102) alebo Čunove (č. 2559) sa prejavujú pri teplote vody a horčíku, ktoré na pozorovacích objektoch kolísu v úzkych intervaloch a sú nižšie ako na vodárenských objektoch. Nižšie sú aj hodnoty vodivosti a obsahy vápnika a hydrogénuhličitanov. Koncentrácie rozpusteného kyslíka kolísu na objektoch č. 888/1 a 872/1 medzi 2 až 4 mg.l^{-1} a ostatné dva roky sú podobné ako na vodárenskom zdroji v Rusovciach (objekt č. 102) a trochu nižšie ako v Čunove (objekt č. 2559).. Naopak, koncentrácie amónnych iónov, dusičnanov a železa sú vyššie a železo ojedinele prekračuje dohodnutý limit podľa **Tab. 4-2** (v hodnotenom roku sa takáto koncentrácia nevyskytla).

Na pozorovacom objekte č. 899/1 sa v priebehu monitorovania postupne zvýrazňovali redukčné podmienky prostredia. Koncentrácie dusičnanov klesli pod medzu stanovenia a naopak postupne narastali obsahy mangánu a amónnych iónov. Koncentrácie mangánu v hodnotenom roku kolísali od $1,94$ do $2,77 \text{ mg.l}^{-1}$, pričom koncentrácia $2,77 \text{ mg.l}^{-1}$ predstavuje maximálnu hodnotu od začiatku monitoringu. Aj amónne ióny, ktoré sa pohybovali od $0,62$ do $0,83 \text{ mg.l}^{-1}$, prekročili dohodnutý limit ($0,5 \text{ mg.l}^{-1}$) pri každom stanovení. Ostatné tri roky sú vyššie aj obsahy železa, ktoré v roku 2015 kolísali od $0,32$ do $0,55 \text{ mg.l}^{-1}$ a teda všetky hodnoty boli vyššie ako dohodnutá medzná hodnota pre tento parameter ($0,2 \text{ mg.l}^{-1}$). Dlhodobo nízky obsah kyslíka a dusičnanov a rastúce koncentrácie mangánu a amónnych iónov svedčia o redukčných podmienkach v oblasti pozorovacieho objektu č. 899/1 pri Jarovciach. Na tomto objekte bolo v roku 2014 zaznamenaných najviac prekročení medznych hodnôt (u štyroch parametrov kvality podzemnej vody) a s väčšou početnosťou (viď

tabuľku „Prekročenia limitov ukazovateľov kvality podzemných vód – PO“ v Grafickej prílohe).

4.3.3 Zhodnotenie vývoja kvality podzemnej vody na ľavej strane Dunaja

Vodárenské zdroje č. 116, 119 – Kalinkovo a č. 105 – Šamorín

Vodárenský zdroj Kalinkovo leží pri zdrži, tesne za protipovodňovou hrádzou. Bol ovplyvnený zmenou infiltračného miesta v koryte Dunaja (od roku 1992) a opatreniami na zabránenie znehodnotenia kvality jeho vody. Vodárenský zdroj Šamorín leží pri dolnej časti zdrže, v mieste, kde boli realizované opatrenia, ktoré majú brániť kolmatácií miest infiltrácie v Dunaji a tak predísť predpovedanému zhoršeniu kvality vody. Chemizmus podzemnej vody vodárenských zdrojov Kalinkovo a Šamorín je od začiatku monitoringu podobný a vo väčšine ukazovateľov je podobný aj priebeh a zmeny v kvalite vody. Mierne rozdiely sú u draslíka, mangánu a amónnych iónov, ktoré sú v Kalinkove vyššie.

Obsahy amónnych iónov na objekte č. 119 pri Kalinkove sú druhé najvyššie z monitorovaných vodárenských zdrojov (vyššie sú len na objekte č. 485 pri Bodíkoch). V hodnotenom roku kolísali od $<0,014 \text{ mg.l}^{-1}$ do $0,100 \text{ mg.l}^{-1}$, ale oproti dohodnutému limitu ($0,5 \text{ mg.l}^{-1}$) sú nízke. Druhé najvyššie sú aj obsahy mangánu, ktoré ostatné dva roky prekročili medznú hodnotu ($0,05 \text{ mg.l}^{-1}$) pri každom stanovení, na rozdiel od predchádzajúceho obdobia, kedy sa vyššie koncentrácie vyskytovali len občas. V hodnotenom roku sa obsahy mangánu pohybovali v podobnom intervale ako v roku 2014, od $0,063$ až $0,075 \text{ mg.l}^{-1}$. V májovej vzorke bol zistený obsah dusičnanov $14,5 \text{ mg.l}^{-1}$, ktorý predstavuje najvyššiu hodnotu dusičnanov na tomto objekte počas monitoringu. V porovnaní s medznou hodnotou podľa **Tab. 4-2.** ide o nízku koncentráciu. V máji boli zvýšené obsahy zaznamenané aj u síranov a chloridov ($42,1 \text{ mg.l}^{-1}$ a $22,2 \text{ mg.l}^{-1}$).

Na rozdiel od objektu č. 119 pri Kalinkove sú obsahy amónnych iónov a mangánu na vodárenskom zdroji pri Šamoríne (č. 105) nízke a väčšinou kolíšu pod medzami stanovenia. V hodnotenom roku sa na tomto objekte vyskytla jedna zvýšená koncentrácia železa ($0,40 \text{ mg.l}^{-1}$), ktorá prekročila medznú hodnotu pre tento parameter. Teplota vody na obidvoch vodárenských zdrojoch v májových vzorkách mierne prekročila medznú hodnotu podľa **Tab. 4-2.** V porovnaní s rokom 2014 obsahy rozpusteného kyslíka mierne klesli, v Šamoríne sa pohybovali od $3,64$ do $5,42 \text{ mg.l}^{-1}$ a v Kalinkove od $2,49$ do $5,76 \text{ mg.l}^{-1}$. V ostatných štyroch rokoch sú obsahy hydrogénuhlíčitanov aj horčíka viac rozkolísané ako v predchádzajúcim období monitoringu s mierne stúpajúcou tendenciou. V hodnotenom roku sa mierne zvýšili aj obsahy sodíka a vápnika. Dohodnuté limitné hodnoty pre hodnotenie kvality podzemnej vody v roku 2015 prekročili obsahy mangánu na vodárenskom zdroji pri Kalinkove, jedenkrát teplota vody na obidvoch objektoch a jedna koncentrácia železa v Šamoríne.

Pozorovacie objekty č. 87/7 a č. 3/3

Pozorovací objekt č. 87/7 je situovaný v blízkosti vodárenského zdroja Kalinkovo a pozorovací objekt č. 3/3 je situovaný medzi týmto vodárenským zdrojom a Dunajom, v tesnej blízkosti Dunaja.

Kvalita podzemnej vody na objekte č. 87/7 je veľmi podobná kvalite vody na vodárenskom zdroji Kalinkovo, aj keď obsahy amónnych iónov, CHSK_{Mn}, mangánu, ale aj rozpusteného kyslíka sú trochu nižšie. Obsahy mangánu boli v roku 2015 nízke (kolísali od 0,006 do 0,014 mg.l⁻¹) a na rozdiel od vodárenského zdroja ani v jednom prípade neprekročili medznú hodnotu. Podobne ako v predchádzajúcim roku sa aj v hodnotenom vyskytla vysoká hodnota vodivosti 79,0 mg.l⁻¹, ktorá predstavuje maximum na tomto objekte od začiatku monitoringu, nakoľko bola o trochu vyššia ako hodnota v roku 2014 (73,9 mg.l⁻¹). Do roku 2013 kolísala vodivosť najviac do 50,1 mg.l⁻¹. Stúpajúci trend obsahu dusičnanov (cca od roku 2007) sa v predchádzajúcim roku zastavil a v hodnotenom roku koncentrácie mierne klesli (kolísali od 5,5 až 7,2 mg.l⁻¹, kým v roku 2014 od 6,9 do 8,0 mg.l⁻¹). Okrem mierneho prekročenia teploty vody (12,7 °C) nebolo v hodnotenom roku na tomto objekte zaznamenané iné prekročenie dohodnutých limitov.

Kvalita podzemnej vody v pozorovacom objekte č. 3/3 je priamo ovplyvňovaná kvalitou dunajskej vody, vzhladom na jeho situovanie v tesnej blízkosti Dunaja. Ukazovatele ako teplota vody, pH, rozpustený kyslík, dusičnany a merná vodivosť vykazujú výraznú sezónnosť. Prejavy sezónnosti môžeme vidieť aj u základných katiónov a aniónov, podobne ako v dunajskej vode. Obsah rozpusteného kyslíka dlhodobo kolíše v rozsahu od 0 do 8,7 mg.l⁻¹, čo je najväčší rozptyl hodnôt zo sledovaných objektov pre podzemnú vodu (v hodnotenom roku kolísal od 0,2 do 8,8 mg.l⁻¹). Podobné obsahy ako v dunajskej vode vykazujú aj dusičnany, ktoré sú zároveň najvyššie v porovnaní s hodnotami zaznamenanými na ostatných pozorovacích objektoch zahrnutých do monitorovania (v hodnotenom roku kolísali od 6,1 do 11,4 mg.l⁻¹). V roku 2015, okrem jedného prekročenia medznej hodnoty pre teplotu vody (12 °C), neboli na tomto objekte zaznamenané iné prekročenia.

Pozorovací objekt č. 329/1

Pozorovací objekt č. 329/1 pri Šamoríne je lokalizovaný na začiatku prívodného kanála, v jeho tesnej blízkosti. Kvalita vody je podobná ako na objekte č. 87/7. Aj keď obsah rozpusteného kyslíka je v súčasnosti najnižší zo všetkých monitorovaných objektov (v hodnotenom roku kolísal iba v intervale 0,0-0,05 mg.l⁻¹), kvalita podzemnej vody dlhodobo vyhovuje limitom pre hodnotenie (**Tab. 4-2**).

Pozorovací objekt č. 234/1

Pozorovací objekt č. 234/1 pri Rohovciach je situovaný vo väčšej vzdialenosťi od prívodného kanála. Pre tento objekt sú charakteristické najnižšie obsahy sodíka zo všetkých pozorovacích objektov zahrnutých do monitorovania (5,9-10,9 mg.l⁻¹, nižšie obsahy sú na vodárenskom zdroji Gabčíkovo (č. 353) - 3,0-4,8 mg.l⁻¹). V dlhodobom rade údajov je viditeľná mierna tendencia stúpania, čomu nasvedčujú aj koncentrácie namerané v roku 2015, od 9,1 do 11,8 mg.l⁻¹. Nízke sú aj koncentrácie draslíka, ktoré oscilujú okolo 1,5 mg.l⁻¹. Mierne stúpajúci trend hodnôt vodivosti, ktorý súvisel so zvyšovaním sa obsahu hydrogénuhličitanov, síranov, chloridov, vápnika a horčíka, sa v roku 2014 zastavil a v roku 2015 hodnoty trochu klesli. Hodnoty uvedených parametrov sú, okrem hydrogénuhličitanov, najvyššie z monitorovaných pozorovacích objektov. Dusičnany počas monitoringu klesli a ostatné štyri roky oscilujú okolo 4 mg.l⁻¹. Obsahy mangánu sú nízke. Pravdepodobne vďaka železnej pažnici sú koncentrácie železa vysoké a dlhodobo prekračujú dohodnutý limit (0,2 mg.l⁻¹),

v hodnotenom roku kolísali od 0,31 do 0,99 mg.l⁻¹ (viď tabuľku „Prekročenia limitov ukazovateľov kvality podzemných vód – PO“ v Grafickej prílohe). Okrem železa sa v roku 2015 iné prekročenia dohodnutých limitov na tomto objekte nevyskytli.

Vodárenský zdroj č. 103 a č. 353 – Gabčíkovo

Vodárenský zdroj Gabčíkovo leží na ľavej strane Dunaja, podobne ako vodárenské zdroje Kalinkovo a Šamorín, ale z dôvodu odlišných podmienok prúdenia podzemnej vody je kvalita podzemnej vody odlišná.

Objekt č. 103 (HAŠ-5) v Gabčíkove, ktorý sa z technických príčin prestal využívať v roku 2012, bol nahradený objektom č. 353 (HAŠ-4). Kvalita podzemnej vody na novom objekte je podobná, aj keď má trochu nižšie obsahy základných kationov a aniónov (sodíka, vápnika, horčíka, hydrogénuhličitanov, chloridov a tiež síranov). Hodnoty viacerých ukazovateľov kvality sú na tomto objekte pomerne vyrovnané (teplota vody, obsah vápnika, sodíka, chloridov, síranov a aj hodnoty vodivosti kolíšu len v úzkych intervaloch). Obsah rozpusteného kyslíka je dlhodobo nízky (druhý najnižší z monitorovaných vodárenských zdrojov, nižší je len na objekte v Bodíkoch) a v hodnotenom roku kolísal od 0,24 do 0,28 mg.l⁻¹. Pomerne vyrovnané sú aj koncentrácie dusičnanov, v roku 2015 kolísali od 2,7 do 3,9 mg.l⁻¹ s jednou vyššou hodnotou 5,9 mg.l⁻¹ zistenou v októbrovej vzorke. V porovnaní s ostatnými monitorovanými vodárenskými zdrojmi sú koncentrácie sodíka a draslíka na objekte v Gabčíkove najnižšie (dosahujú polovičné hodnoty koncentrácií na vodárenských zdrojoch Kalinkovo a Šamorín (objekty č. 119 a 105)). V hodnotenom roku obsahy sodíka kolísali od 2,0 do 4,6 mg.l⁻¹ a všetky obsahy draslíka boli pod medzou stanovenia, teda nižšie než 1 mg.l⁻¹. Nízke sú aj obsahy chloridov, ktoré väčšinou oscilujú okolo 10 mg.l⁻¹, kým na ostatných objektoch kolíšu okolo 20 mg.l⁻¹. Koncentrácie amónnych iónov, železa, mangánu a aj hodnoty CHSK_{Mn} boli v hodnotenom roku, podobne ako v predchádzajúcim období, nižšie ako medze stanovenia. Na rozdiel od roku 2014 boli aj obsahy fosforečnanov nižšie ako medza stanovenia (0,03 mg.l⁻¹). Pri porovnaní nameraných obsahov sledovaných parametrov v roku 2015 s limitmi pre hodnotenie kvality podzemnej vody (**Tab. 4-2**) je možné konštatovať, že sa na objekte č. 353 v Gabčíkove žiadne prekročenia nevyskytli.

Pozorovacie objekty č. 262/1 a č. 265/1

Pod sútokom odpadového kanála so starým korytom Dunaja je na ľavej strane situovaný pozorovací objekt č. 262/1 pri Sape a pozorovací objekt č. 265/1 pri Klúčovci. Na objekte č. 262/1 sa monitorované ukazovatele kvality podzemnej vody (okrem železa) pohybujú v podobných intervaloch ako na ostatných pozorovacích objektoch. Na objekte pri Klúčovci (č. 265/1) sa viaceré sledované ukazovatele nachádzajú v najvyšších alebo najnižších koncentráciách. Pre tento objekt je charakteristická výrazne vyššia teplota vody (dlhodobo osciluje okolo 16 °C), vyššie hodnoty pH (okolo 8,0), najvyššie koncentrácie sodíka (8,3-15,8 mg.l⁻¹) a najvyššie obsahy vykazujú tiež fosforečnany oscilujúce okolo hodnoty 0,12 mg.l⁻¹. Na druhej strane sú pre tento objekt charakteristické najnižšie hodnoty vodivosti (29,9-36,0 mS.m⁻¹), obsahy chloridov (2,5-11,0 mg.l⁻¹), síranov (7,5-30,0 mg.l⁻¹) a vápnika (35,0-57,3 mg.l⁻¹). Aj koncentrácie draslíka sú veľmi nízke (oscilujú okolo 1 mg.l⁻¹) a sú podobné nízkym obsahom na vodárenskom zdroji v Gabčíkove (č. 353) a pozorovacom objekte č. 234/1 v Rohovciach. Na oboch pozorovacích objektoch

(č. 262/1 aj 265/1) sú dlhodobo zvýšené koncentrácie mangánu, ktoré prekračujú dohodnutú limitnú hodnotu $0,05 \text{ mg.l}^{-1}$. V hodnotenom roku kolísal obsah mangánu od $0,07$ do $0,11 \text{ mg.l}^{-1}$. Obsah železa na objekte č. 265/1 klesol a v súčasnosti vyhovuje limitnej hodnote pre tento ukazovateľ kvality vody, na rozdiel od objektu č. 262/1, kde obsahy železa dlhodobo prekračujú limit $0,2 \text{ mg.l}^{-1}$. Sledované ukazovatele, okrem mangánu a železa na objekte č. 262/1 a okrem mangánu a teploty vody na objekte č. 265/1, splňajú dohodnuté limity.

4.3.4 Zhodnotenie vývoja kvality podzemnej vody v oblasti medzi prívodným kanálom a starým korytom Dunaja

Vodárenské zdroje č. 467 – Vojka a č. 485 – Bodíky

Vodárenské zdroje pri Bodíkoch a Vojke sú typické lokálne vodárenské zdroje, ktoré sú situované v blízkosti tesneného derivačného kanála. Sú ovplyvňované drenážnym účinkom starého koryta Dunaja a ramennou sústavou, ktorá drenážny vplyv starého koryta Dunaja sčasti eliminuje. Kvalita podzemnej vody na týchto vodárenských zdrojoch môže byť ovplyvnená lokálnymi podmienkami.

Vo vodárenskom zdroji pri Vojke (č. 467) má podzemná voda vyhovujúcu kvalitu pre pitné účely. Teplota vody niekedy prekračuje medznú hodnotu 12°C , v hodnotenom roku sa však takáto teplota nevyskytla. V rokoch 2007 až 2014 tu došlo k zlepšeniu oxidačno-redukčných podmienok a obsahy rozpusteného kyslíka ostatné tri roky kolíšu okolo $1,6 \text{ mg.l}^{-1}$ (v roku 2015 od $1,2 \text{ mg.l}^{-1}$ do $1,7 \text{ mg.l}^{-1}$). Amónne ióny, fosforečnany, CHSK_{Mn} , mangán aj železo sú vo Vojke dlhodobo nízke a často sa nachádzajú pod medzami stanovenia. V hodnotenom roku sa iba u mangánu vyskytla jedna koncentrácia ($0,017 \text{ mg.l}^{-1}$) vyššia ako medza stanovenia ($0,003 \text{ mg.l}^{-1}$). Dusičnany boli podobné ako v roku 2014 (kolísal od $2,7 \text{ mg.l}^{-1}$ do $3,4 \text{ mg.l}^{-1}$). Na rozdiel od ostatných vodárenských objektov sú časové rady katiónov a chloridov vyrovnané. V roku 2015 sa na vodárenskom zdroji pri Vojke (č. 467) prekročenie dohodnutých limitov pre hodnotenie kvality podzemnej vody nevyskytlo.

Kvalita vody vo vodárenskom zdroji pri Bodíkoch (č. 485) je vo viacerých parametroch odlišná. Z monitorovaných vodárenských zdrojov sú pre tento objekt charakteristické najnižšie obsahy rozpusteného kyslíka, dusičnanov, síranov a naopak najvyššie hodnoty teploty vody, amónnych iónov a hlavne mangánu. Koncentrácie mangánu prekračujú dohodnutý limit pri každom stanovení, v hodnotenom roku kolísal od $0,72$ do $0,91 \text{ mg.l}^{-1}$. Aj teplota vody bola nad medznou hodnotou a pohybovala sa od $12,1$ do $13,8^\circ\text{C}$, obsah amónnych iónov kolísal v intervale $0,29$ až $0,41 \text{ mg.l}^{-1}$, čiže boli nižšie ako limit pre tento parameter ($0,5 \text{ mg.l}^{-1}$). Obsah rozpusteného kyslíka bol veľmi nízky, od $0,09$ do $0,17 \text{ mg.l}^{-1}$ a dusičnany sa pohybovali len pod medzou stanovenia, čiže boli nižšie ako 1 mg.l^{-1} . Organické znečistenie vyjadrené CHSK_{Mn} je väčšinou pod medzou stanovenia ($0,5 \text{ mg.l}^{-1}$). Z monitorovaných ukazovateľov kvality podzemnej vody na vodárenskom zdroji pri Bodíkoch nespĺňali dohodnuté limity len obsahy mangánu a teplota vody pri každom stanovení.

Pozorovací objekt č. 170/2

Pozorovací objekt č. 170/2 sa nachádza v blízkosti obce Dobrohošť. Chemické zloženie podzemnej vody je na tomto objekte podobné chemickému zloženiu vody na

vodárenskom zdroji č. 467 pri Vojke. Odlišuje sa trochu nižšou vodivosťou, vyššími obsahmi amónnych iónov, fosforečnanov, ale hlavne železa (pravdepodobne kvôli železnej pažnici). Železo dosahuje najvyššie hodnoty zo všetkých objektov zahrnutých do monitorovania, ktoré pri každom stanovení prekračujú dohodnutý limit podľa **Tab. 4-2.** (v roku 2015 kolísal jeho obsah od 0,45 do 0,65 mg.l⁻¹). Koncentrácie dusičnanov boli v hodnotenom roku pod medzou stanovenia, teda boli nižšie ako 1 mg.l⁻¹. Z dlhodobého hľadiska klesli obsahy síranov na tomto objekte zo 40 mg.l⁻¹ na cca 16 mg.l⁻¹. Rastúci trend u hydrogénuhličitanov sa v hodnotenom roku zastavil a koncentrácie mierne klesli. Kvalita vody v tomto pozorovacom objekte, okrem železa, vyhovuje dohodnutým limitom.

4.4 Záver

Chemické zloženie podzemných vód na vodárenských zdrojoch poukazuje na stabilné podmienky tvorby kvality podzemnej vody. Vodárenský objekt Pečniansky les je výrazne ovplyvnený zmenami a kolísaním chemického zloženia povrchovej vody v Dunaji vzhľadom na to, že tento objekt je umiestnený v tesnej blízkosti rieky. Väčšina ukazovateľov je rozkolísaná a vykazuje sezónnosť. Teplota vody, obsah rozpusteného kyslíka a dusičnanov sú na tomto objekte najvyššie, ale nepresahujú limitné hodnoty. Koncentrácie sledovaných ukazovateľov kvality podzemnej vody na ostatných vodárenských zdrojoch väčšinou kolíšu v úzkych a navzájom podobných intervaloch. Výnimkou je vodárenský zdroj Gabčíkovo, kde obsahy sodíka, drasíka a chloridov sú približne o polovicu nižšie ako na ostatných vodárenských objektoch. Odlienosť chemizmu vodárenského zdroja Gabčíkovo súvisí s dotáciou podzemnej vody z vnútrozemia Žitného ostrova na rozdiel od ostatných vodárenských zdrojov, ktoré sú dotované infiltráciou vody z Dunaja a zo zdrže vodného diela.

Z nutrientov sa z dlhodobého hľadiska fosforečnany a amónne ióny vyskytujú na monitorovaných vodárenských zdrojoch v nízkych koncentráciách. V prípade amónnych iónov existujú však dve výnimky. Na vodárenských zdrojoch Kalinkovo a Bodíky dosahujú amónne ióny dlhodobo vyššie koncentrácie, ale neprekračujú dohodnutý limit pre tento ukazovateľ kvality podzemnej vody. Ako bolo vyšie spomenuté, najvyššie hodnoty dusičnanov (do 21,7 mg.l⁻¹) s výraznou sezónnosťou sú sledované 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 9 mg.l⁻¹ alebo nižšie (v Rusovciach a Bodíkoch).

Organické znečistenie charakterizované CHSK_{Mn} sa počas sledovaného obdobia znížilo na všetkých objektoch (na hodnoty do 1 mg.l⁻¹) a na vodárenských zdrojoch Gabčíkovo, Vojka a Bodíky sa od roku 2002 väčšina hodnôt pohybuje pod medzou stanovenia použitej analytickej metódy. Pre tieto tri vodárenské zdroje sú charakteristické dlhodobo nízke koncentrácie rozpusteného kyslíka (cca do 1 mg.l⁻¹). Mierne zlepšenie bolo zaznamenané v rokoch 2007 až 2015 vo Vojke, kde sa obsah rozpusteného kyslíka zvýšil a v súčasnosti kolíše okolo 1,6 mg.l⁻¹. Na ostatných vodárenských objektoch obsah kyslíka dosahuje hodnoty medzi 2-8 mg.l⁻¹. V hodnotenom roku bol obsah rozpusteného kyslíka v Rusovciach a Čunove podobný ako v roku 2014, v Kalinkove a Šamoríne mierne klesol. Vysoké koncentrácie mangánu sú typické pre lokálny vodárenský zdroj č. 485 pri Bodíkoch, kde sa prekročenia medznej hodnoty vyskytujú pri každom stanovení. Ostatné dva roky boli

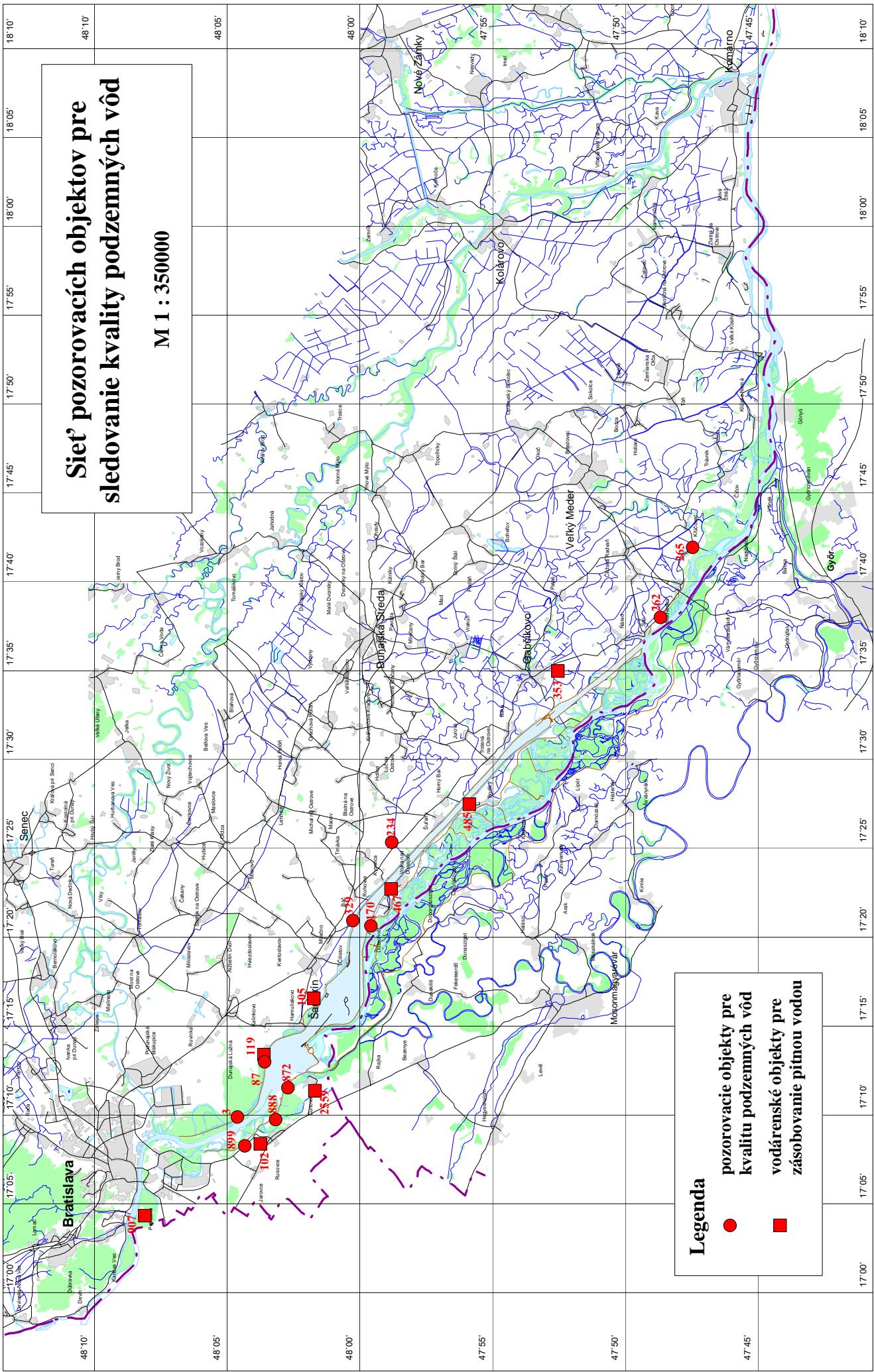
konzentrácie mangánu vyššie ako limitná hodnota podľa **Tab. 4-2** zaznamenané aj na vodárenskom zdroji pri Kalinkove (objekt č. 119), avšak nedosahujú také vysoké hodnoty ako v Bodíkoch. Na ostatných vodárenských zdrojoch v hodnotenom roku boli obsahy mangánu nízke, väčšinou pod medzou stanovenia, podobne ako v predchádzajúcim období monitoringu.

V hodnotenom roku sa u niektorých ukazovateľov kvality podzemnej vody vyskytli netypicky vysoké koncentrácie. Nezvykle vysoké hodnoty boli zaznamenané v prípade chloridov a hydrogénuhličitanov na vodárenskom zdroji Rusovce, v prípade draslíka na vodárenskom zdroji Čunovo, v prípade dusičnanov na vodárenskom zdroji Kalinkovo a v prípade železa na vodárenskom zdroji Šamorín, pričom táto hodnota prekročila aj dohodnutú limitnú hodnotu.

Chemické zloženie podzemnej vody na pozorovacích objektoch je podobné chemickému zloženiu podzemnej vody blízkych vodárenských zdrojov. Teplota vody má vyrovnaný priebeh, osciluje okolo hodnoty 11 °C a len ojedinele prekračuje medznú hodnotu (12 °C). Výnimkou je pozorovací objekt č. 265/1 pri Klúčovci, kde sa teplota vody dlhodobo pohybuje okolo 16 °C a pozorovací objekt č. 3/3 pri Kalinkove, ktorý vykazuje sezónny priebeh teploty. Aj ostatné sledované ukazovatele chemického zloženia podzemnej vody na tomto pozorovacom objekte sú ovplyvnené zmenami v chemizme povrchovej vody, vzhladom na situovanie objektu v tesnej blízkosti Dunaja. Na objekte č. 265/1 pri Klúčovci sa viaceré sledované ukazovatele nachádzajú v najvyšších alebo najnižších koncentráciách. Okrem teploty vody sú pre tento objekt charakteristické najvyššie hodnoty pH, najvyššie koncentrácie sodíka a fosforečnanov. Na druhej strane sú pre tento objekt charakteristické najnižšie hodnoty vodivosti, najnižšie obsahy chloridov, síranov a vápnika. Kvalitu podzemnej vody na pozorovacích objektoch vo väčšej miere ovplyvňujú lokálne vplyvy, čo sa odráža aj v prekročeniach limitných hodnôt. Dohodnuté limity v roku 2015 prekročili amónne ióny (na objekte č. 899/1), železo (na objektoch č. 170/2, 234/1, 262/1, 899/1) a mangán (na objektoch č. 262/1, 265/1 a na pozorovacom objekte pri Jarovciach – č. 899/1). Vyššie obsahy dusičnanov sú (okrem pozorovacieho objektu č. 3/3) zaznamenané na pozorovacích objektoch v Čunove (č. 872/1) a v Rusovciach (objekt č. 888/1), kde sa pohybujú do 12,7 mg.l⁻¹. Na objekte č. 87/7, po prechodnom stúplnutí (do cca 8 mg.l⁻¹), dusičnany klesli pod 6 mg.l⁻¹. Na ostatných pozorovacích objektoch sú koncentrácie dusičnanov nízke, pod 5 mg.l⁻¹. Dlhodobo nízky obsah dusičnanov (väčšinou pod medzou stanovenia) a nízky obsah rozpusteného kyslíka na objekte č. 899/1 pri Jarovciach a rastúce koncentrácie mangánu a amónnych iónov svedčia o redukčných podmienkach v oblasti tohto pozorovacieho objektu.

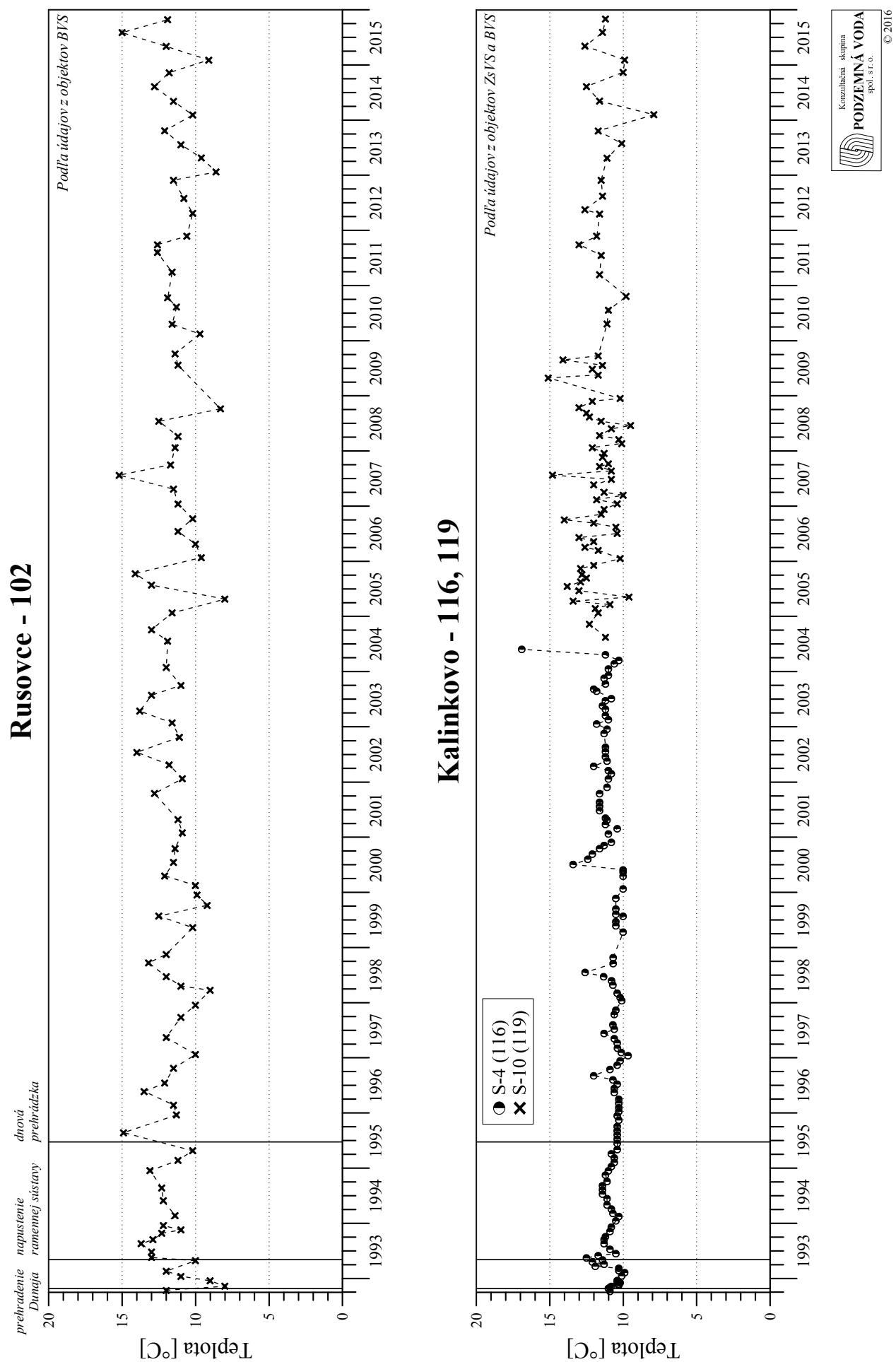
Z hľadiska obsahu kyslíka sa oxidačné podmienky vyskytujú hlavne na pravej strane Dunaja, ľavej strane zdrže a v strednej časti Žitného ostrova. Väčšia časť územia na ľavej strane Dunaja vykazuje anoxicke podmienky.

Obr. 4



Obr. 4-1

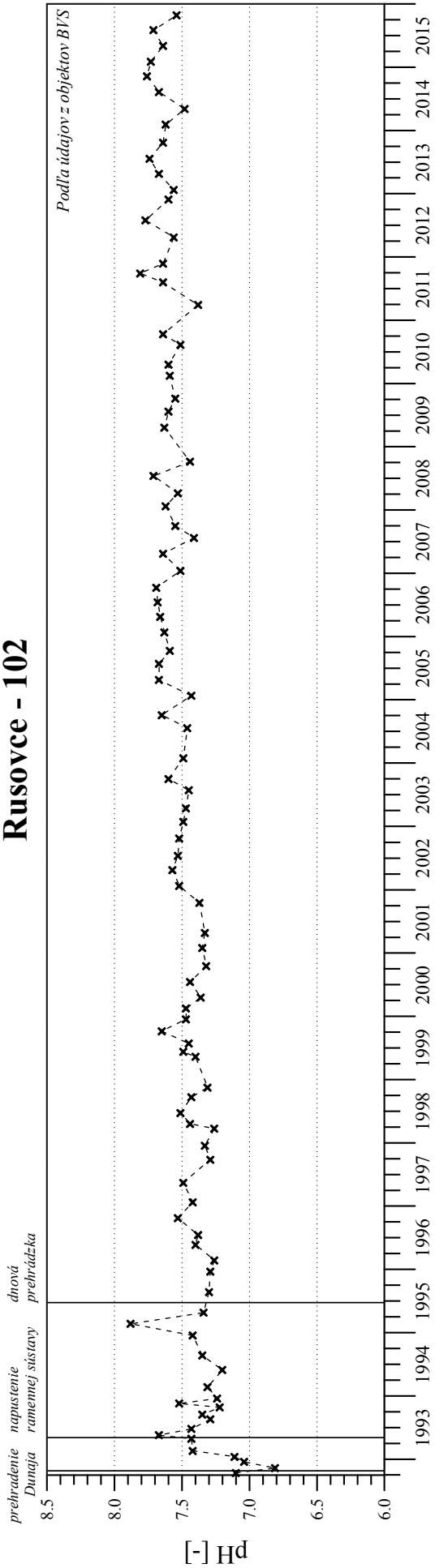
Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch



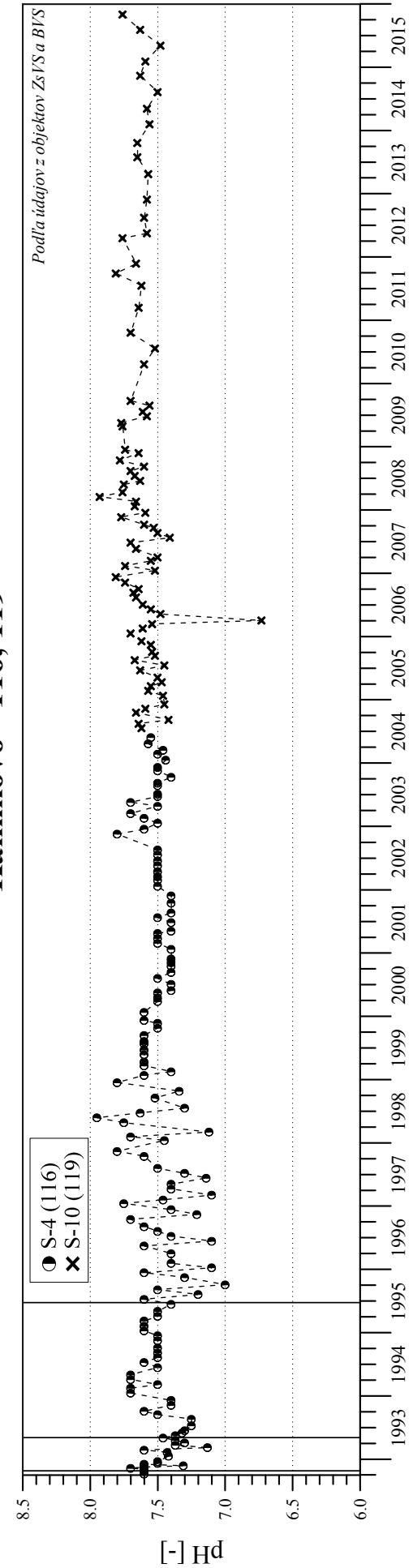
Obr. 4-2

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

Rusovce - 102



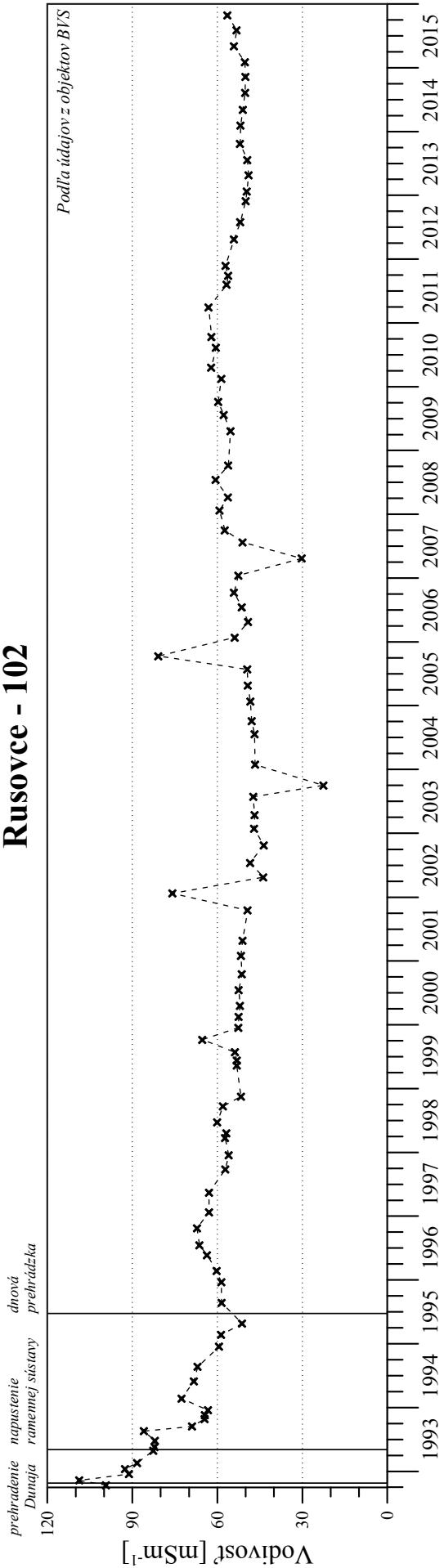
Kalinkovo - 116, 119



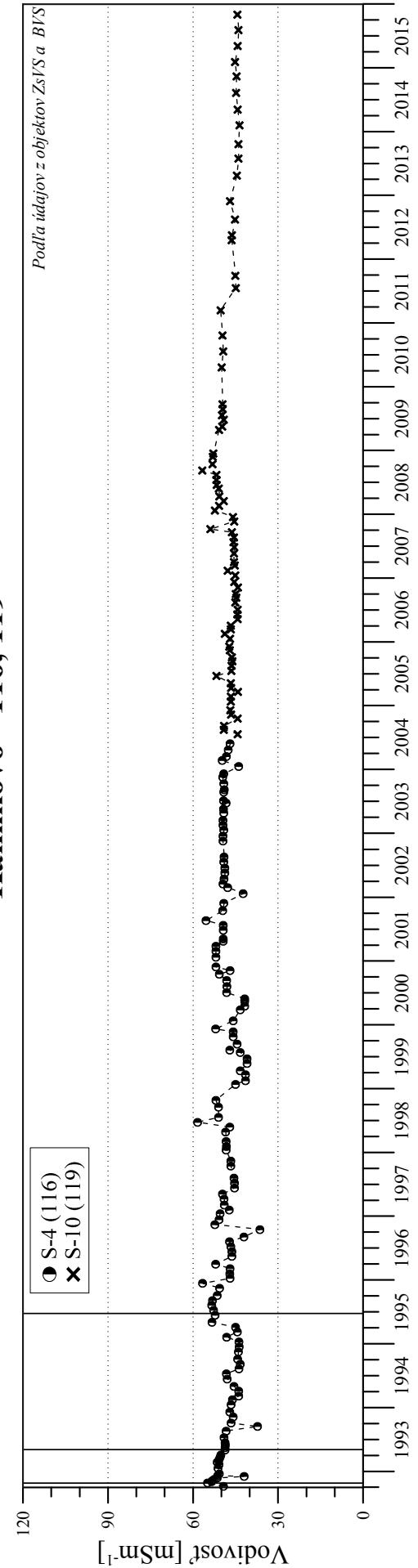
Obr. 4-3

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

Rusovce - 102



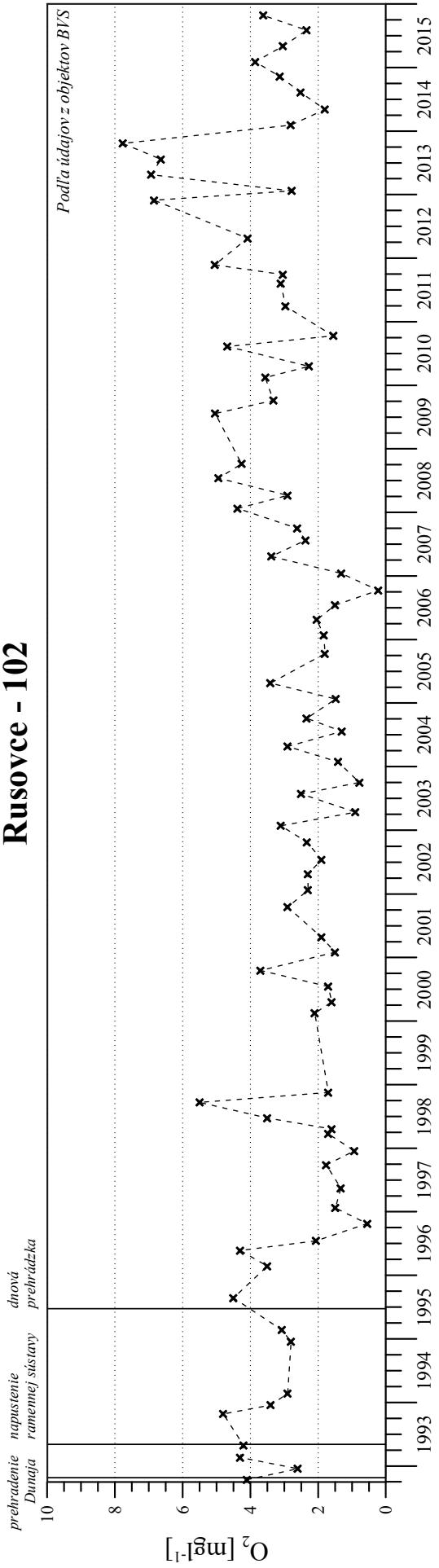
Kalinkovo - 116, 119



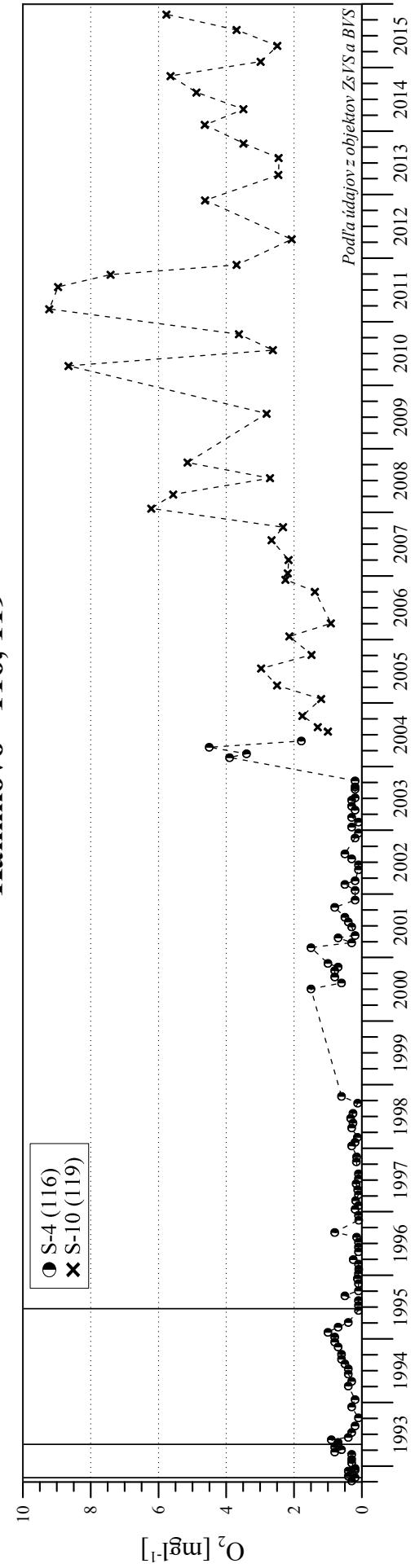
Obr. 4-4

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

Rusovce - 102



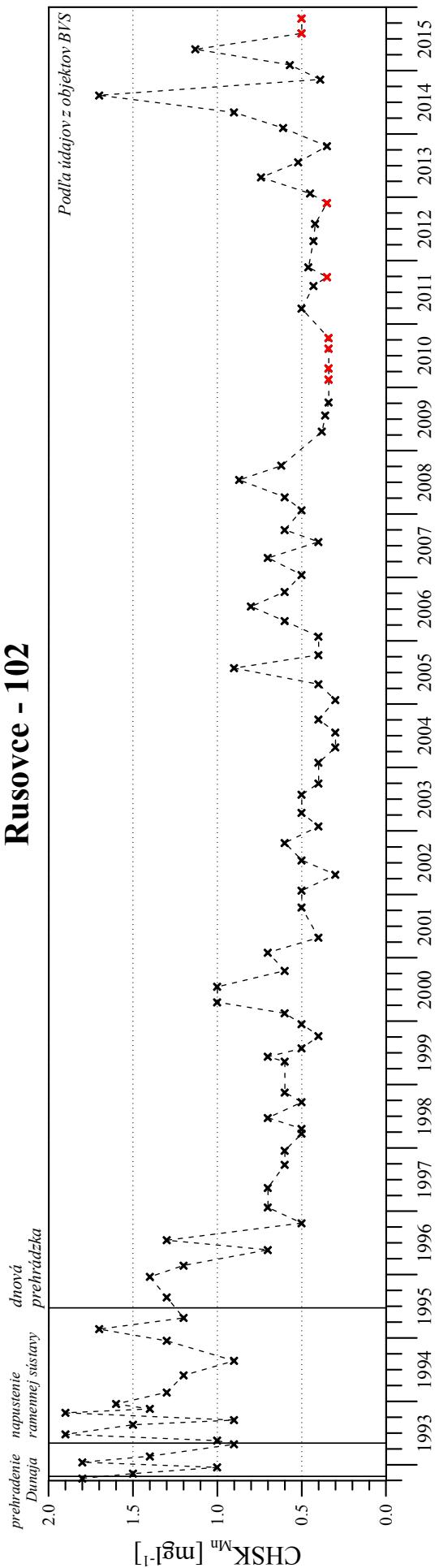
Kalinkovo - 116, 119



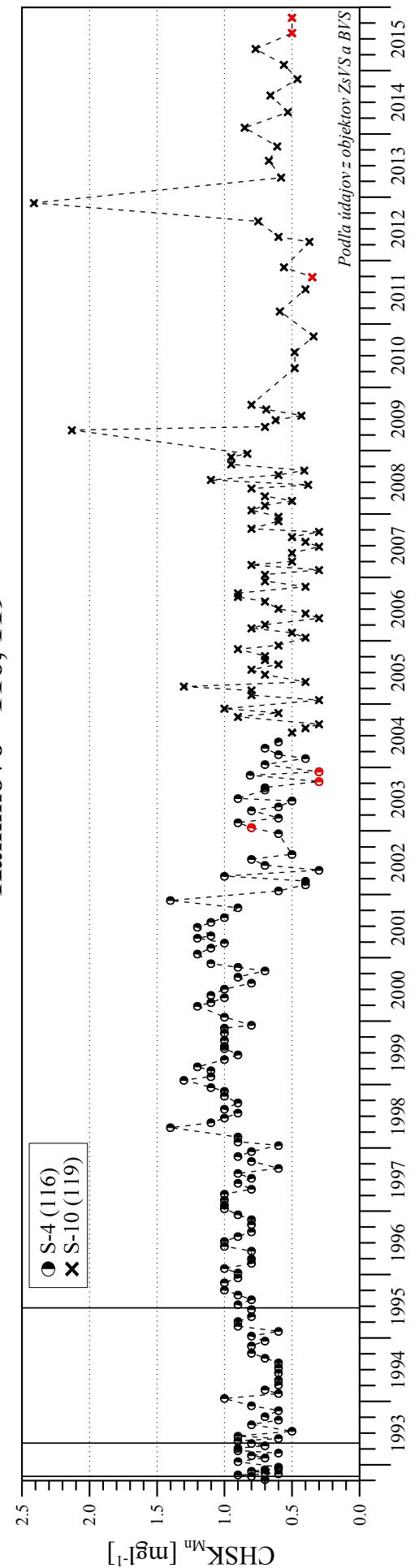
Obr. 4-5

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

Rusovce - 102



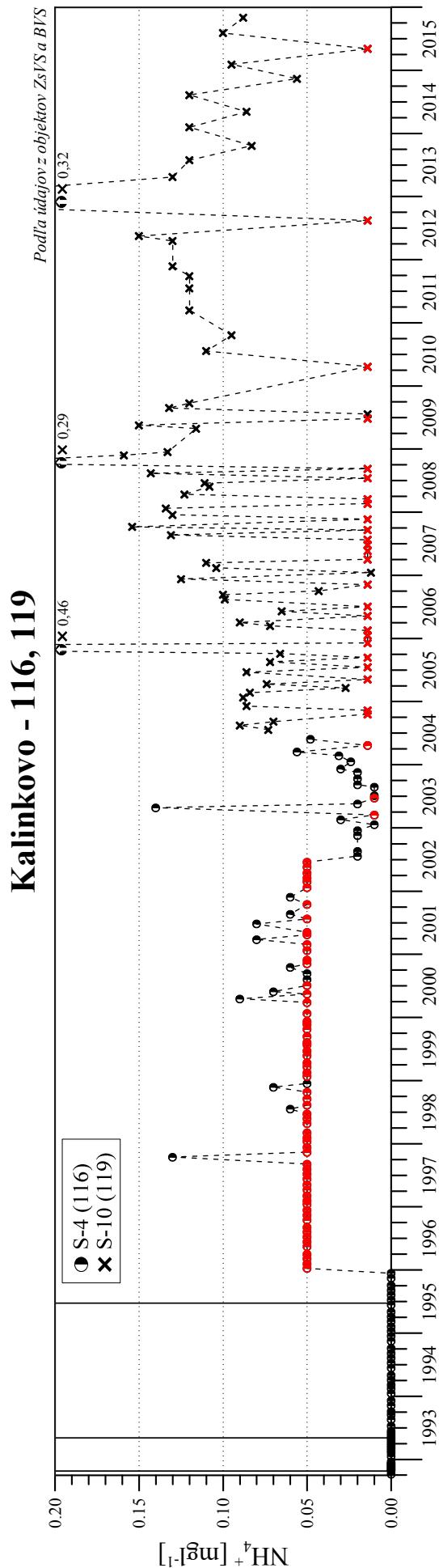
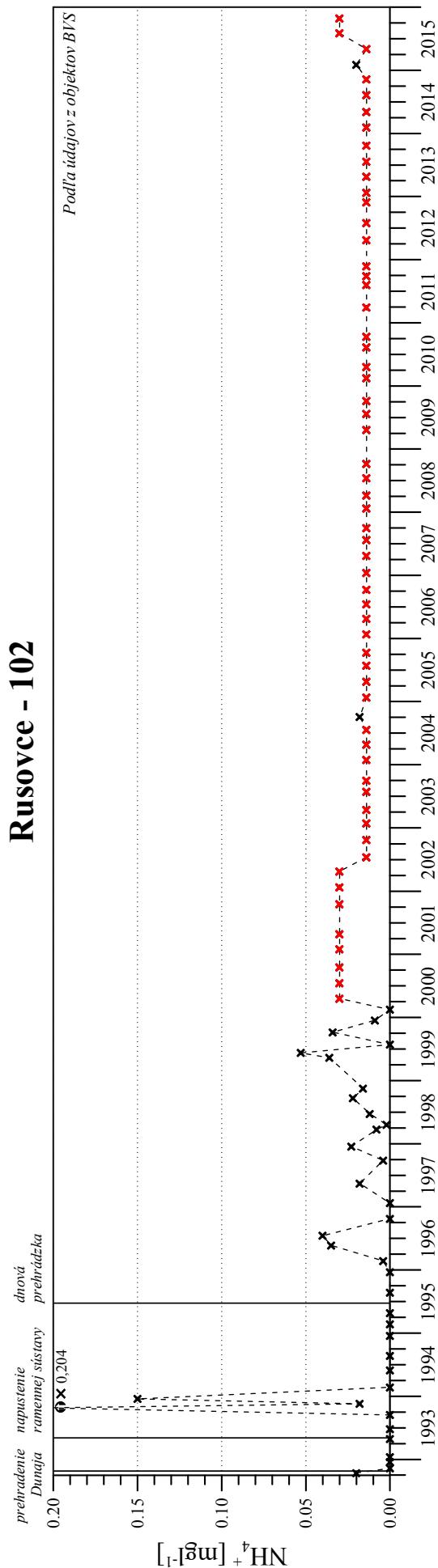
Kalinkovo - 116, 119



✗, ○ - namenané údaje boli pod medzou stanovenia

Obr. 4-6

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

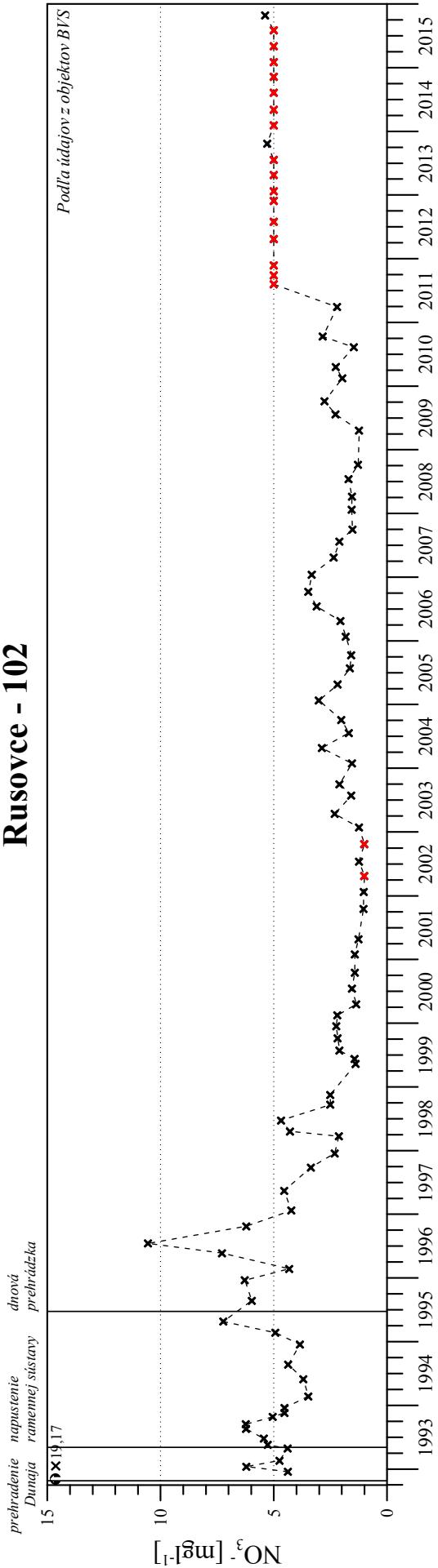


✗, ○ - namenané údaje boli pod medžiou stanovenia

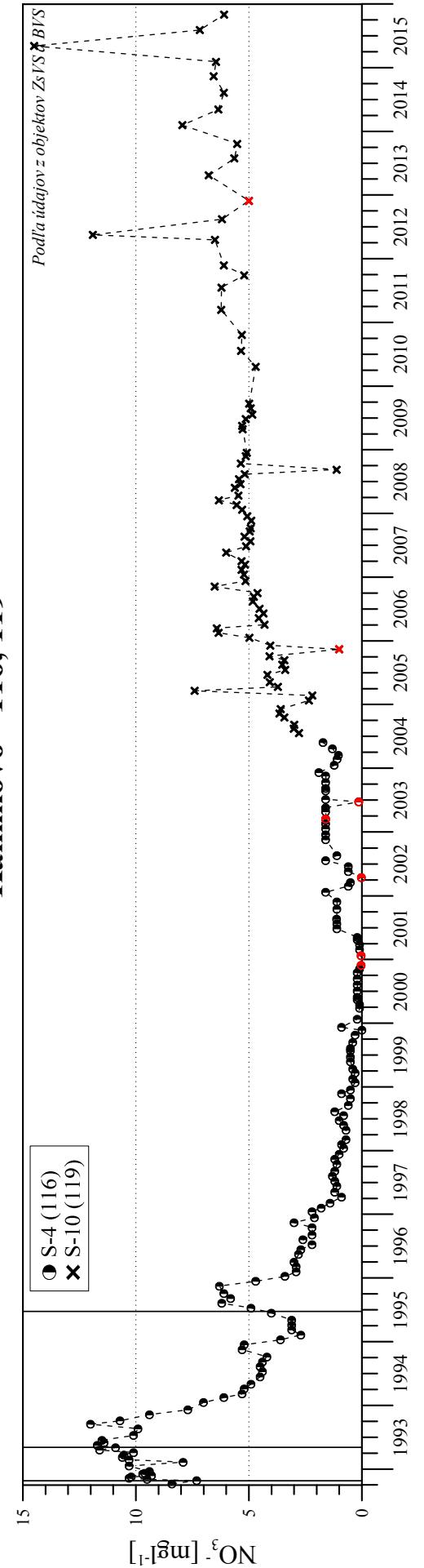
Obr. 4-7

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

Rusovce - 102

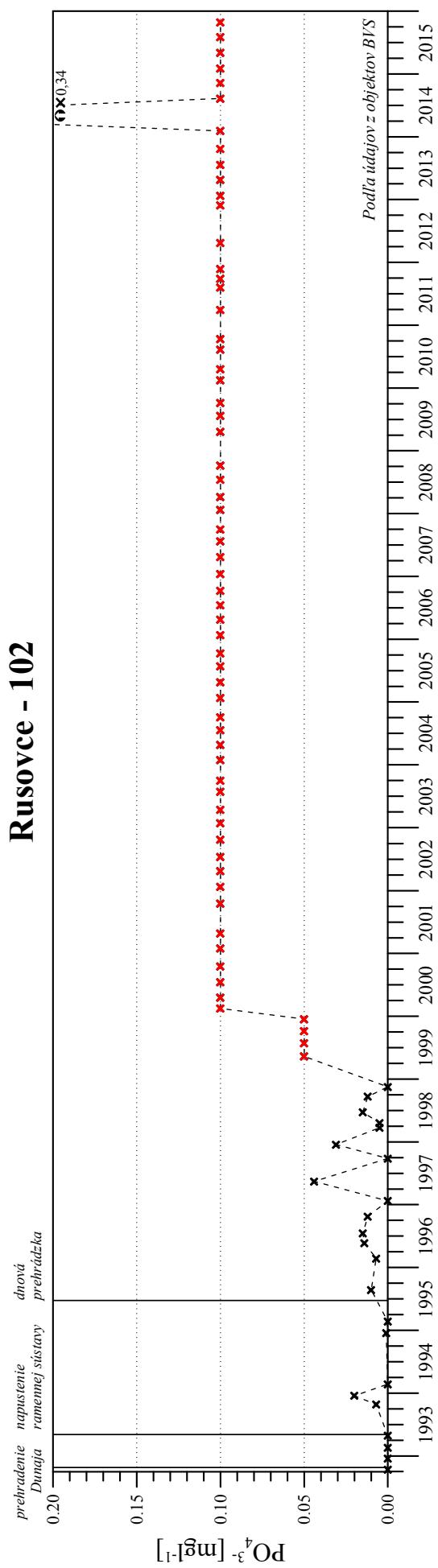


Kalinkovo - 116, 119

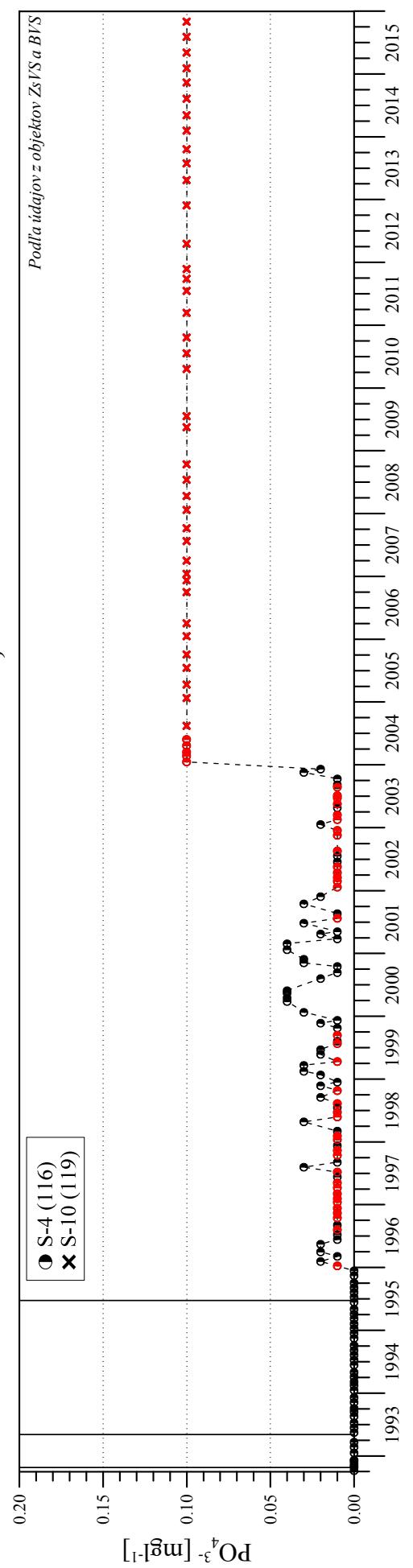


Obr. 4-8

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch



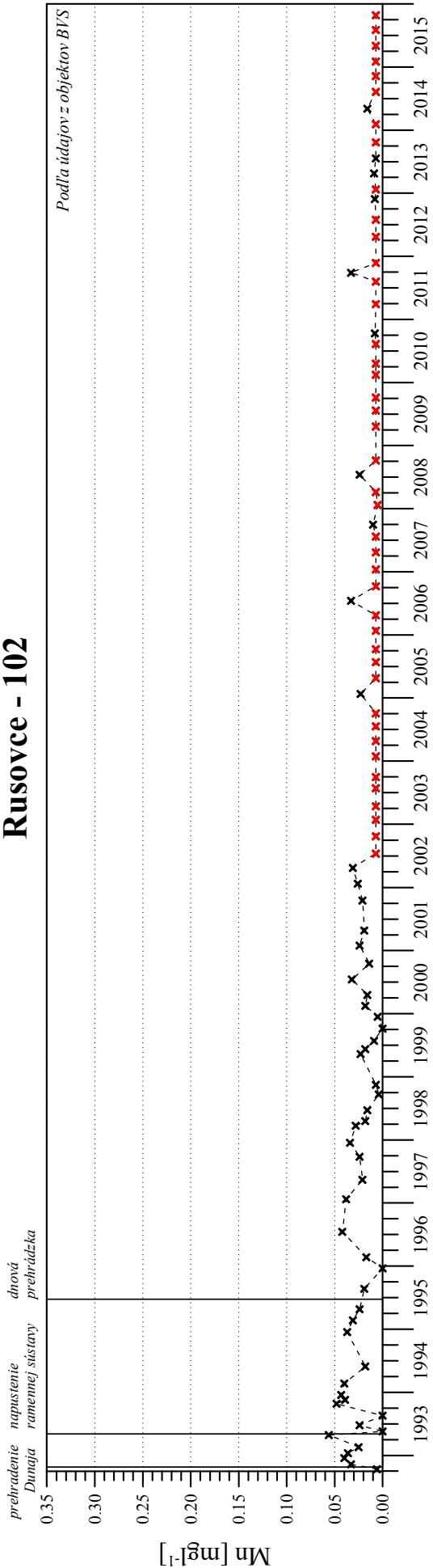
Kalinkovo - 116, 119



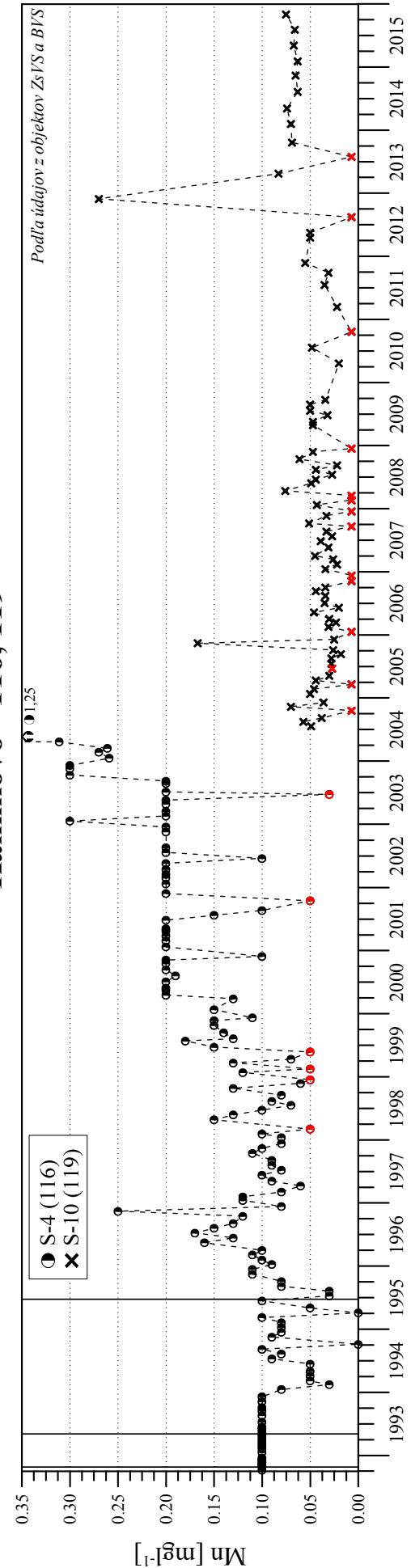
Obr. 4-9

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

Rusovce - 102

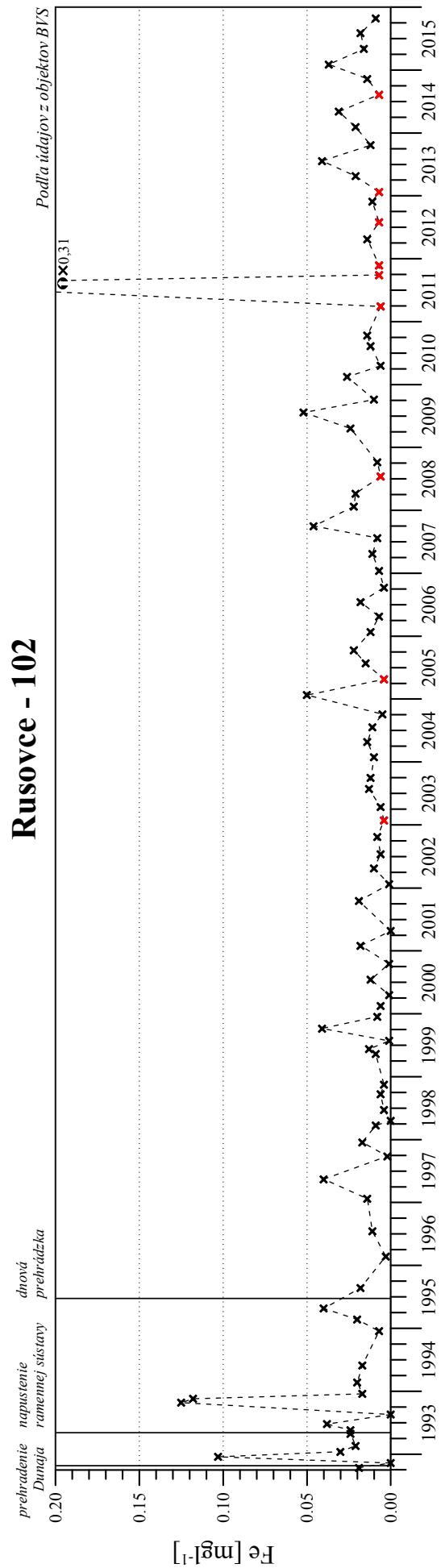


Kalinkovo - 116, 119

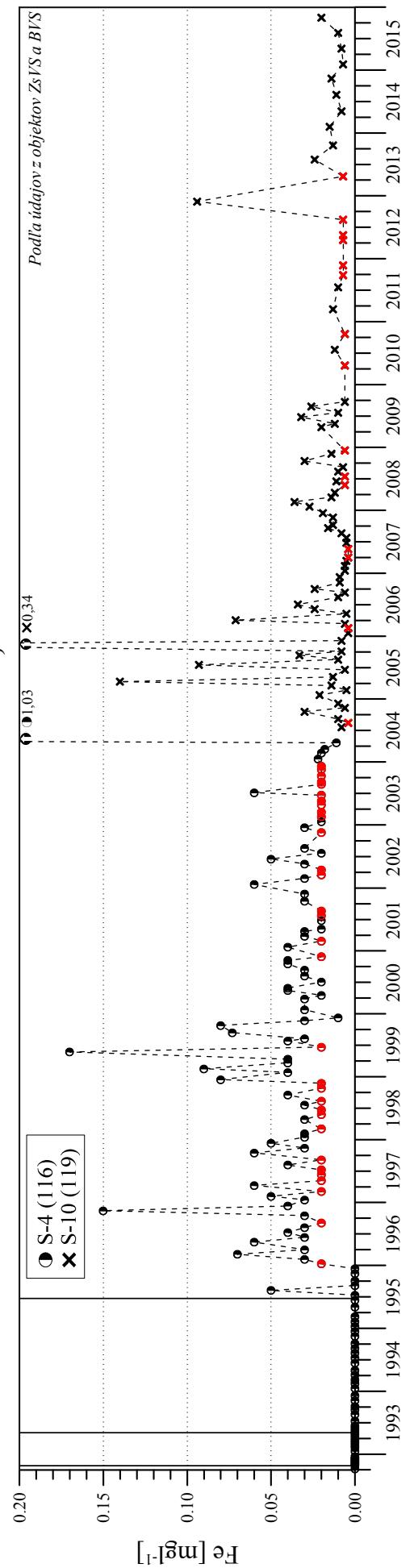


Obr. 4-10

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch



Kalinkovo - 116, 119

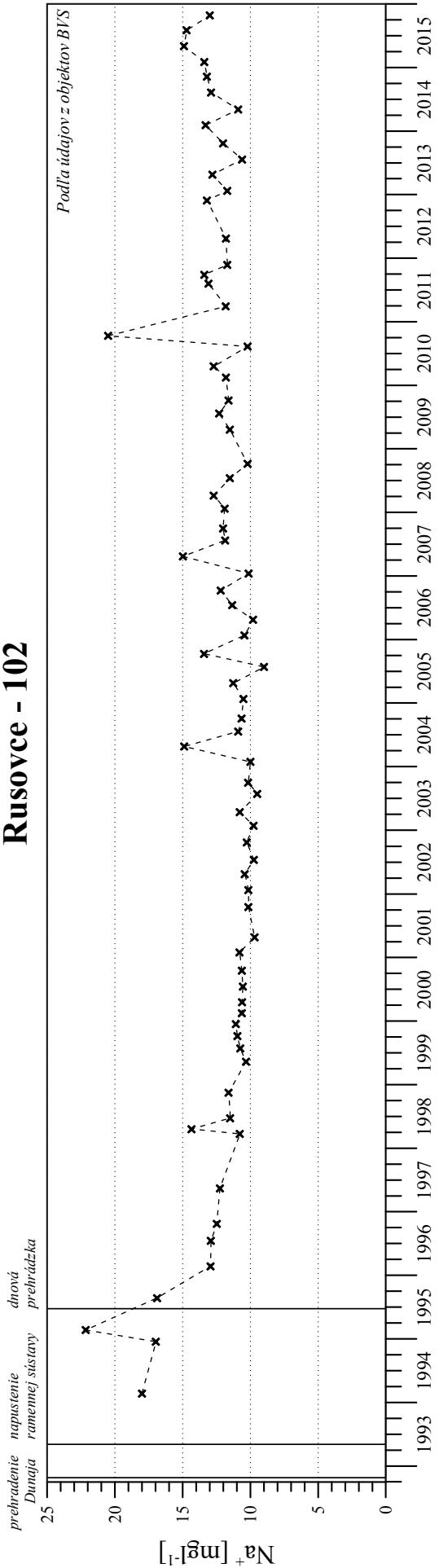


✖, ● - namenané údaje boli pod medžiou stanovenia

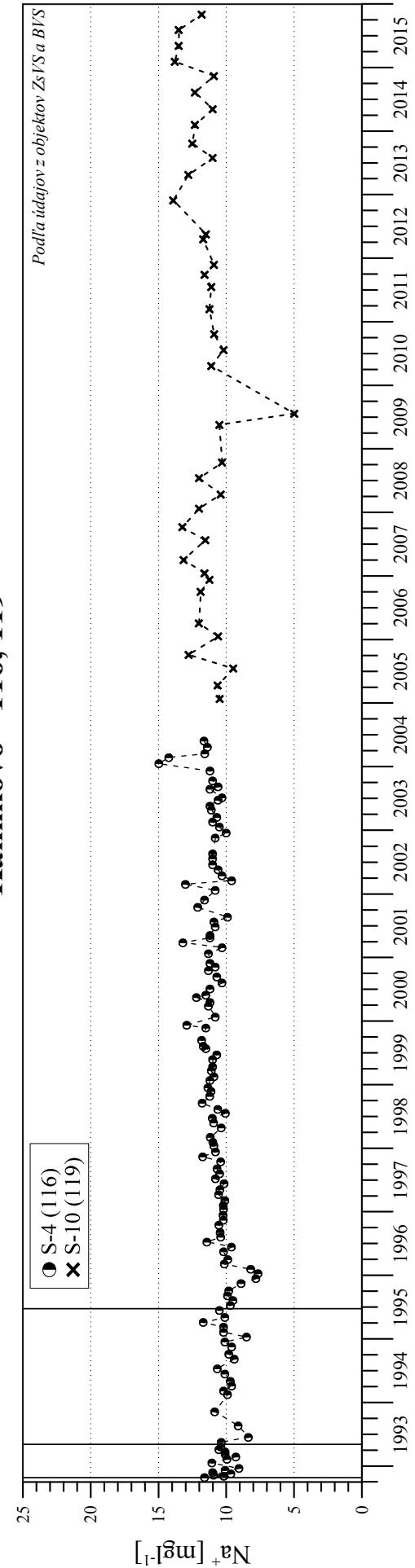
Obr. 4-11

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

Rusovce - 102



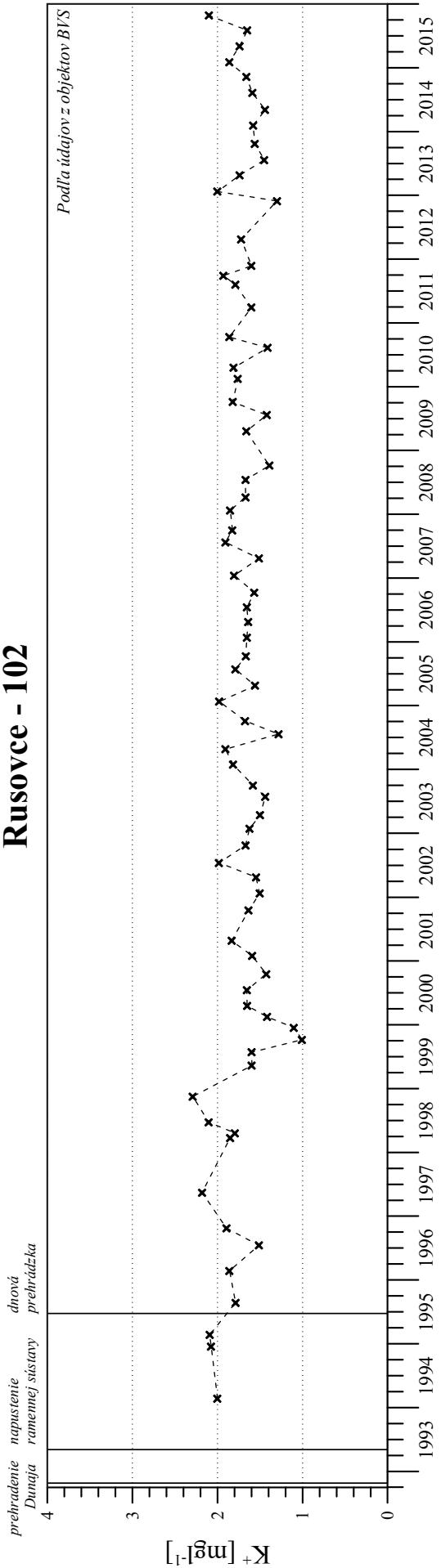
Kalinkovo - 116, 119



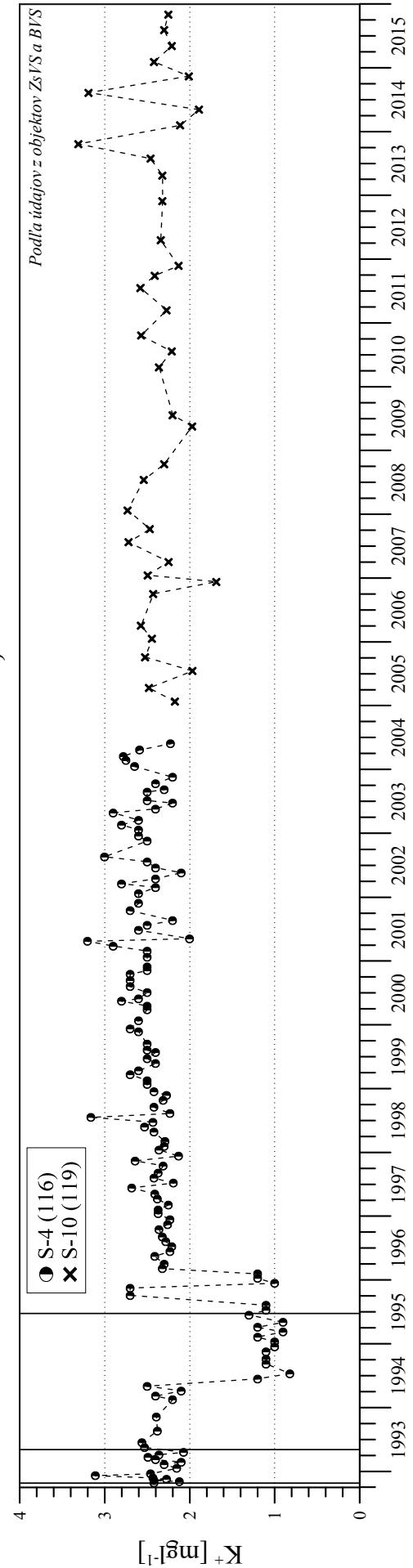
Obr. 4-12

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

Rusovce - 102

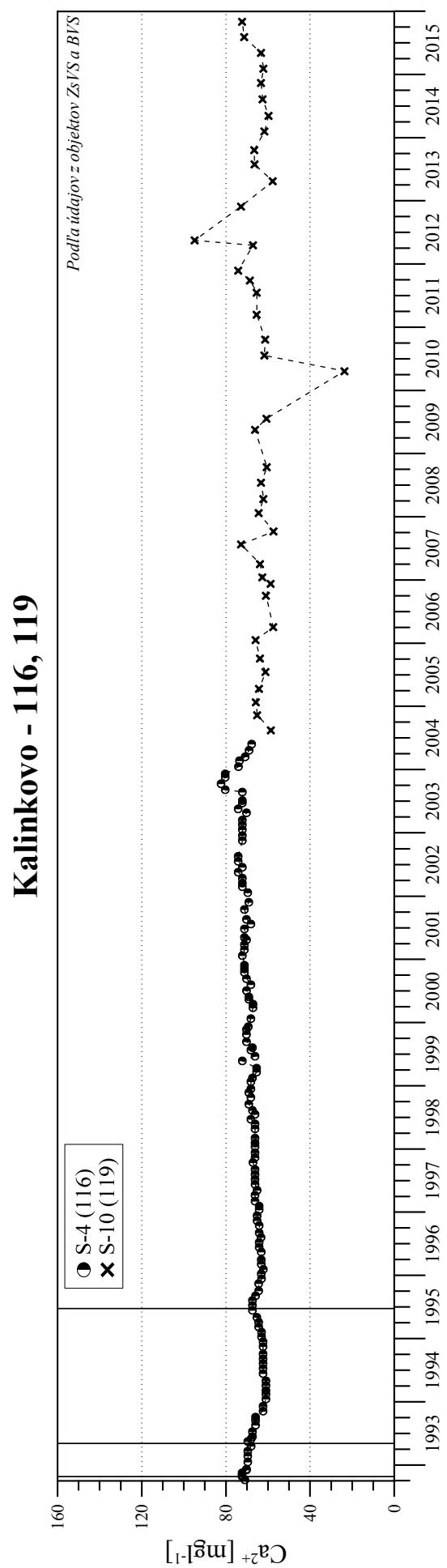
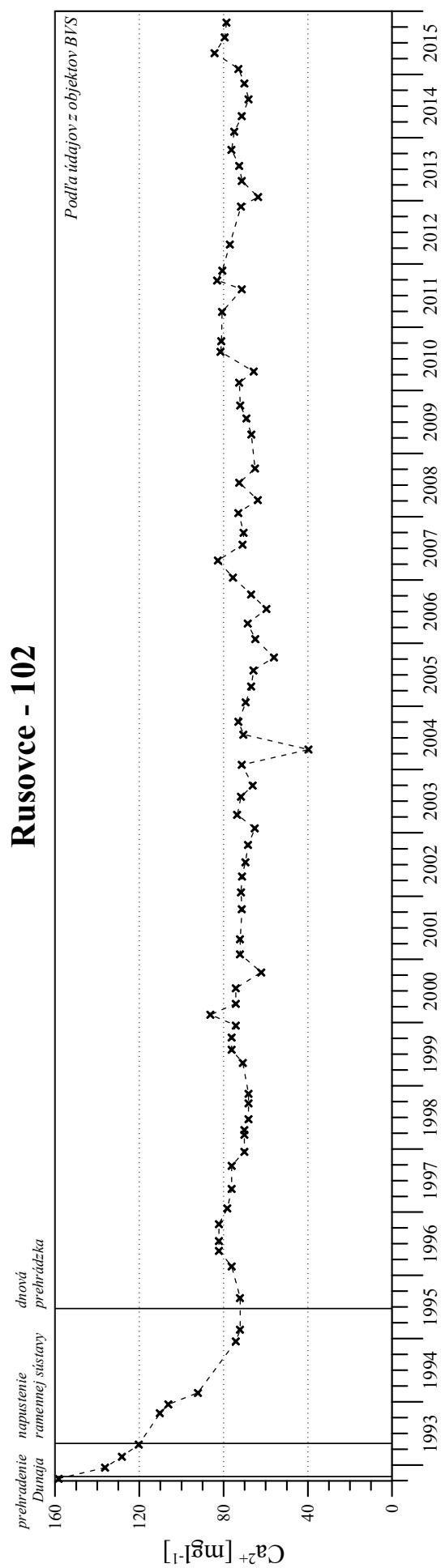


Kalinkovo - 116, 119



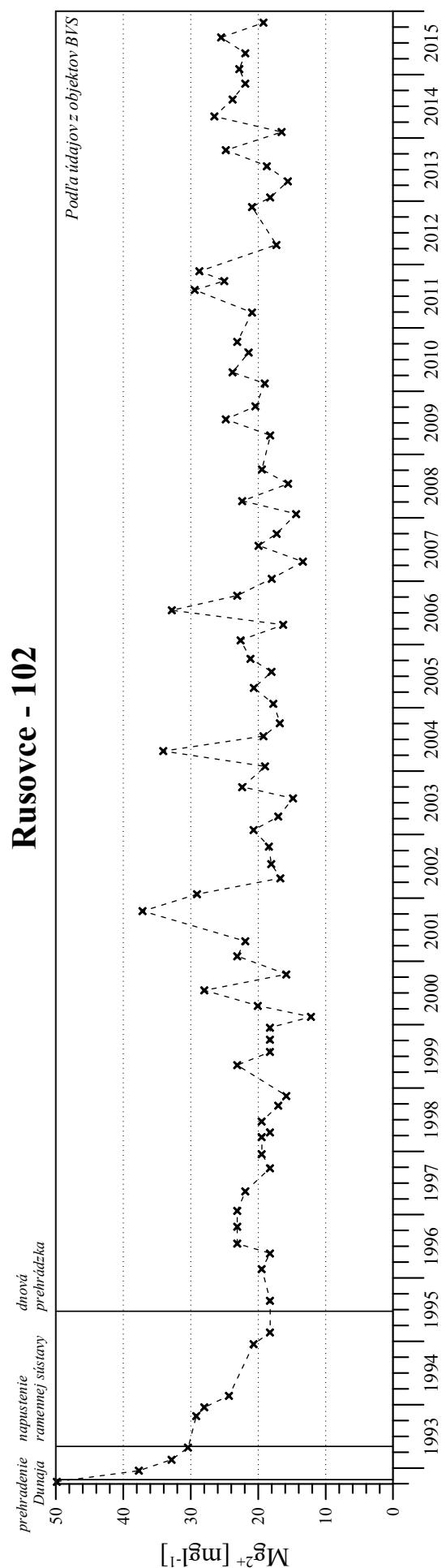
Obr. 4-13

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

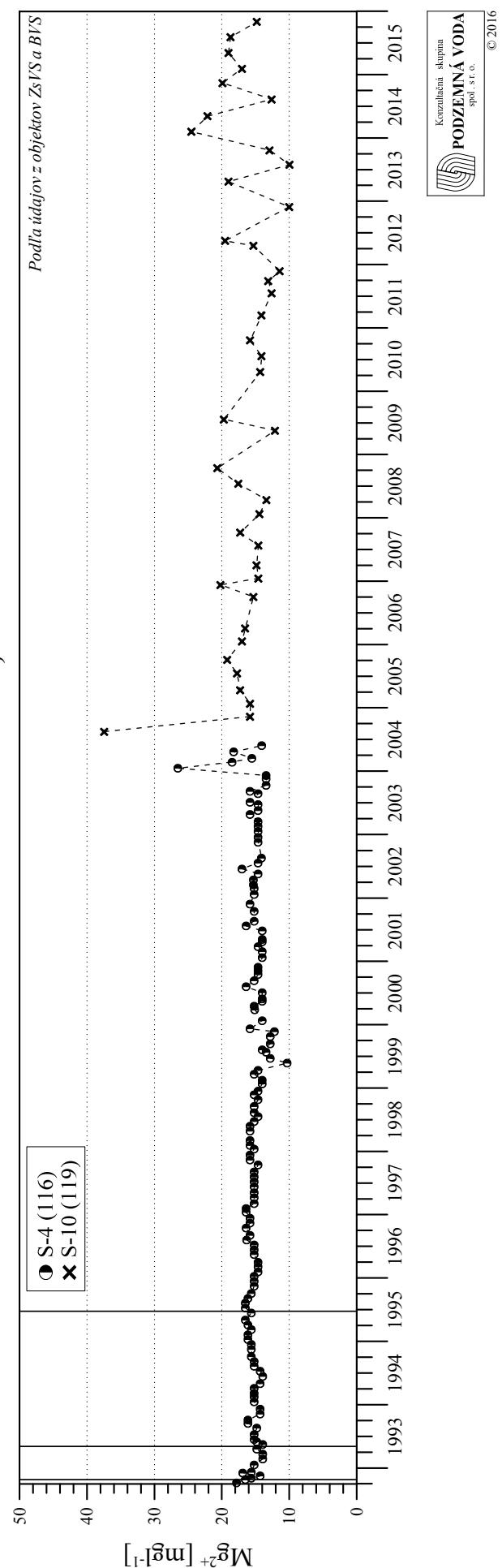


Obr. 4-14

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch



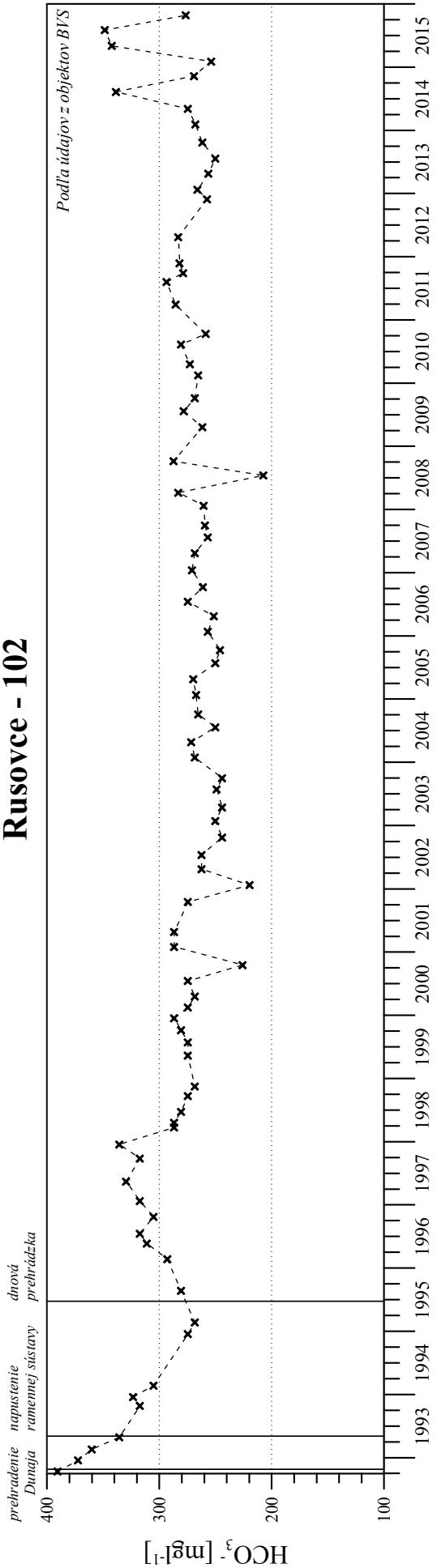
Kalinkovo - 116, 119



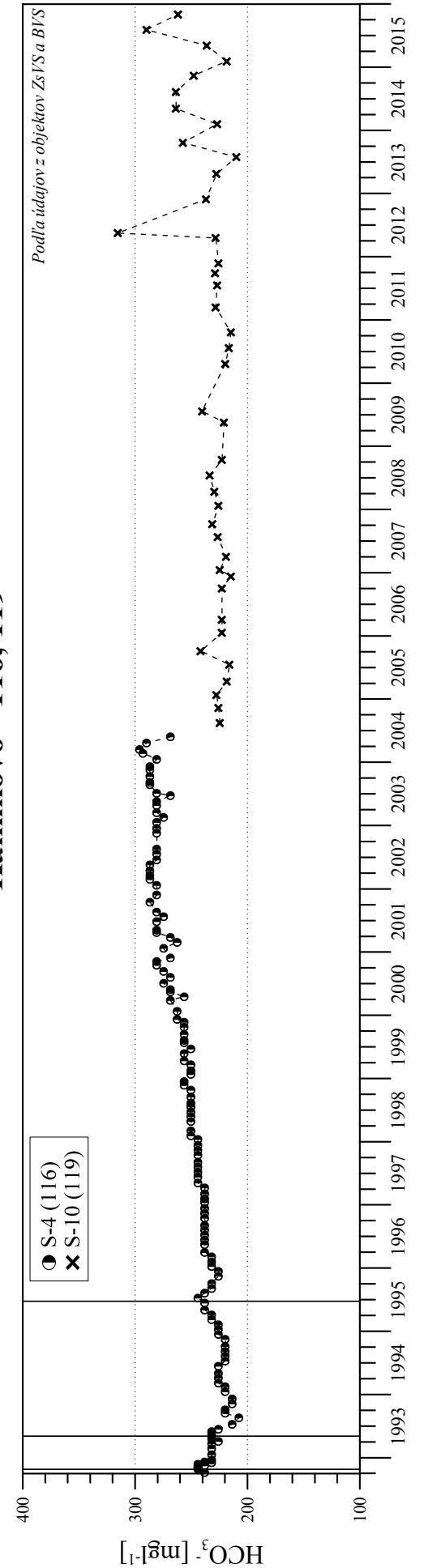
Obr. 4-15

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

Rusovce - 102



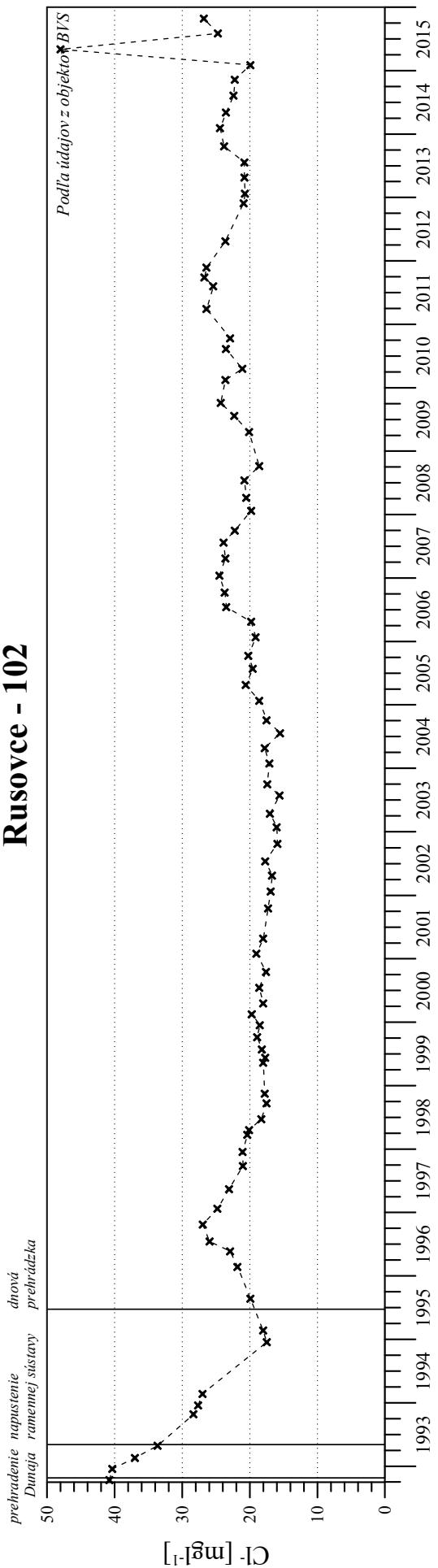
Kalinkovo - 116, 119



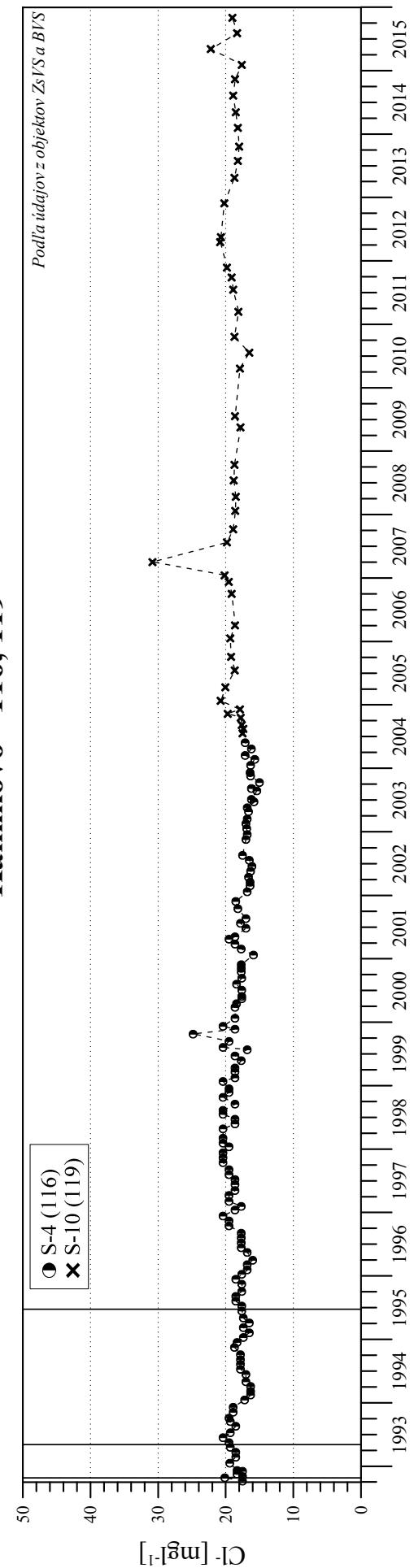
Obr. 4-16

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

Rusovce - 102



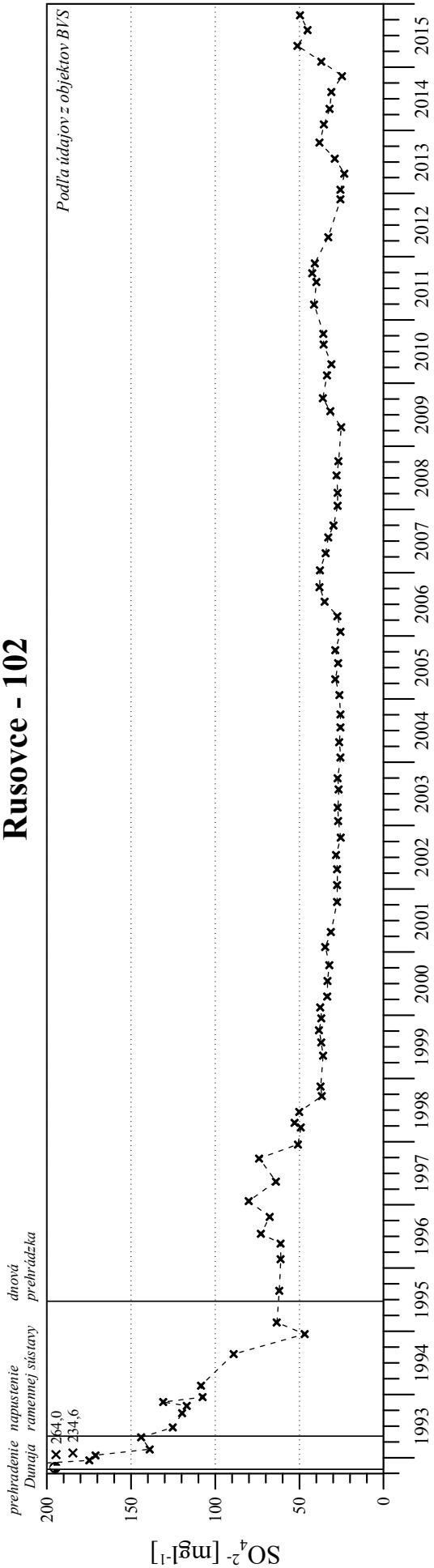
Kalinkovo - 116, 119



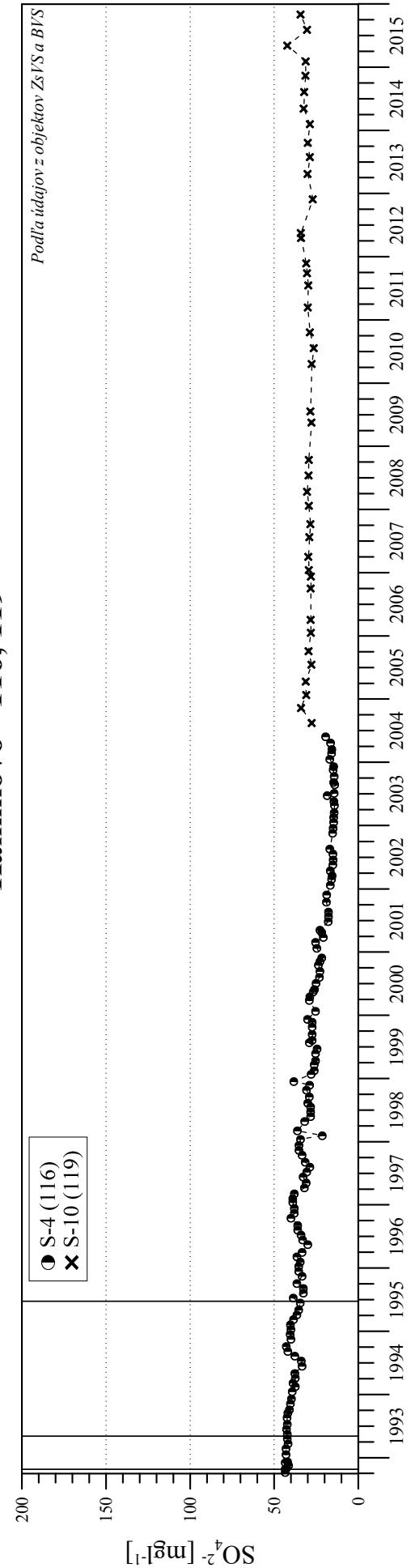
Obr. 4-17

Kvalita podzemnej vody na vodárenských zdrojoch

Rusovce - 102



Kalinkovo - 116, 119



5. Pôdna vlhkosť

5.1 Metodika zberu dát

V roku 2015 bol monitoring pôdnej vlhkosti vykonávaný v rozsahu predpísanom medzivládnou Dohodou z roku 1995. Merania pôdnej vlhkosti sa uskutočňujú pomocou neutrónovej sondy. Pozorovania sa vykonávajú v rámci monitoringu vplyvu prevádzky Vodného diela Gabčíkovo na prírodné prostredie. Do výmeny údajov s maďarskou stranou je zaradených 20 objektov (**Tab. 5-1**). Patria sem objekty na meranie pôdnej vlhkosti pozorované v rámci odbornej skupiny „Biota“ (5 objektov), garantom ktorej je Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského Bratislava (PriF UK), odbornej skupiny „Pôda“ (3 objekty), garantom ktorej je Národné polnohospodárske a potravinárske centrum, Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy (VÚPOP) a odbornej skupiny „Les“ (12 objektov), garantom ktorej je Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav Zvolen – Výskumná stanica Gabčíkovo (NLC-LVÚ) a meranie realizuje Ústav hydrológie Slovenskej akadémie vied (ÚH SAV) (**Obr. 5**).

Tab. 5-1: Zoznam pozorovaných lokalít

Číslo objektu	Názov objektu	Lokalita	Monitoring vykonáva
2703	MP-6	Dobrohošť	PriF UK
2704	MP-9	Bodíky	PriF UK
2705	MP-10	Bodíky	PriF UK
2706	MP-14	Gabčíkovo	PriF UK
2707	MP-18	Klúčovec	PriF UK
2716	MP-4	Rohovce	VÚPOP
2717	MP-5	Horný Bar - Šuľany	VÚPOP
2718	MP-6	Horný Bar	VÚPOP
2755	L-3	Sap	ÚH SAV
2756	L-4	Gabčíkovo	ÚH SAV
2757	L-5	Baka	ÚH SAV
2758	L-6	Trstená na Ostrove	ÚH SAV
2759	L-7	Horný Bar - Bodíky	ÚH SAV
2760	L-8	Horný Bar - Šuľany	ÚH SAV
2761	L-9	Horný Bar - Bodíky	ÚH SAV
2762	L-10	Vojka nad Dunajom	ÚH SAV
2763	L-11	Vojka nad Dunajom	ÚH SAV
2764	L-12	Dobrohošť	ÚH SAV
3804	L-25	Medveďov	ÚH SAV
3805	L-26	Klúčovec	ÚH SAV

5.2 Spôsob spracovania údajov

Grafické a tabuľkové spracovanie údajov o pôdnej vlhkosti bolo uskutočnené tak ako doteraz, tabuľky a grafy sú uvedené v prílohách Národnej ročnej správy z monitorovania za rok 2015 (Tabuľkové a Grafické prílohy). Ako podporné údaje sú

do výmeny zaradené aj údaje priemerných denných teplôt a denných zrážkových úhrnov. Detailnejšie textové hodnotenie je uvedené pre lokality 2703 až 2707.

Grafické znázornenie nameraných údajov bolo vyhotovené v dohodnutom tvaru a pozostáva z dvoch typov grafov:

1. Zobrazenie priemernej hodnoty objemovej vlhkosti v % pre hĺbkové intervale od 0 do 100 cm a od 110 do 200 cm. Priemerná hodnota objemovej vlhkosti pre jednotlivé dátumy merania bola vypočítaná ako priemerná hodnota pre uvedené hĺbkové intervale. V prípade neúplného hĺbkového intervalu sa priemerná hodnota pôdnej vlhkosti počítala len v prípade najmenej štyroch meraní po hĺbke.
2. Zobrazenie časového a priestorového rozloženia hodnôt pôdnej vlhkosti v plošnom farebnom grafe pre úplný profil merania za obdobie rokov 1989-2015. Farebná škála bola zvolená s krokom 5 % pre hodnoty pôdnej vlhkosti od 0 do 50 %, pričom hodnoty nad 50 % objemovej vlhkosti sú znázornené jednou farbou. Odtiene hnedej farby znamenajú nedostatok resp. nízky obsah pôdnej vlhkosti, zelená a modrá farba predstavujú dostatočnú vlhkosť pre vegetáciu, odtiene fialovej farby znamenajú vysoké hodnoty pôdnej vlhkosti až takmer nasýtenosť príslušnej polohy vodou a červenofialová farba predstavuje nasýtenosť príslušnej polohy vodou. Presný dátum merania je vyjadrený čiarkou nad horizontálnou časovou osou. Okrem toho ako dôležitá doplňujúca informácia je priamo v obrázku vynesený priebeh hladiny podzemnej vody na danej lokalite.

V Grafickej prílohe Národnej správy z monitorovania je okrem grafického spracovania priebehu pôdnej vlhkosti na jednotlivých monitorovaných lokalitách uvedené aj grafické znázornenie priebehu priemerných denných teplôt a denné úhrny zrážok na najbližších meteorologických staniciach:

denné úhrny zrážok: 2565 - Bratislava-letisko a 2569 - Gabčíkovo
 priemerné denné teploty: 2588 - Bratislava-letisko a 2590 - Gabčíkovo.

5.3 Hodnotenie monitorovaných lokalít

Podrobnejšia charakteristika monitorovaných lokalít je uvedená v Národnej ročnej správe za rok 1996 (www.gabcikovo.gov.sk). Hodnotenie výsledkov monitoringu pôdnej vlhkosti v tejto správe je založené na údajoch nameraných v roku 2015. V aktuálne hodnotenom roku bola pôdna vlhkosť nepriaznivo ovplyvnená najmä vysokými teplotami v letnom období a dlhotrvajúcimi nízkymi prietokmi v druhej polovici roka. Rok 2015 bol z hľadiska zrážkových úhrnov opäť podpriemerný, len v dolnej časti Žitného ostrova množstvo zrážok dosiahlo takmer priemernú hodnotu. Ročný zrážkový úhrn na klimatickej stanici Bratislava-letisko bol tretím najnižším ročným zrážkovým úhrnom od roku 1992. Na stanici Gabčíkovo to bol štvrtý najnižší ročný zrážkový úhrn. Mesačné zrážkové úhrny boli v priebehu roka nerovnomerne rozdelené, najviac zrážok spadlo v mesiacoch január, máj, august, september a október. Najmenej zrážok spadlo v priebehu júna, ale nízke úhrny zrážok boli aj v mesiacoch apríl, júl a december. Pomerne priaznivé vlhkostné podmienky na začiatku roka, ktoré sa vytvorili vďaka prietokovej vlne na Dunaji a nadpriemerným zrážkam v januári sa do začiatku vegetačného obdobia len mierne zhoršili. Výrazný

úbytok pôdnej vlhkosti začal koncom marca, ale najmä v apríli a na začiatku mája zároveň s výrazným stúpaním teplôt vzduchu a v dôsledku nedostatku zrážok. Postupný pokles pôdnej vlhkosti bol prerušený výdatnými zrážkami v druhej polovici mája, ktoré boli najmä v dolnej polovici Žitného ostrova výrazne nadpriemerné. Zvýšenie vlhkosti na lokalitách pozdĺž Dunaja bolo podporené aj prechodom výraznej prietokovej vlny. Mesiac jún bol veľmi chudobný na zrážky, navyše aj teplota vzduchu bola v tomto období mimoriadne vysoká, čo sa prejavilo na ďalšom poklese obsahu pôdnej vlhkosti, ktorý sa výrazne začal prejavovať aj v hĺbkach od 1 do 2 m. Aj nasledujúci mesiac a prvá polovica augusta boli z hľadiska zrážok výrazne podpriemerné, zatiaľ čo teploty vzduchu sa po väčšinu v tomto období pohybovali výrazne nad priemernými hodnotami. Obsah pôdnej vlhkosti z tohto dôvodu ďalej výrazne klesal, čo sa na povrchu prejavovalo plošným vädnutím bylín a predčasnym opadom olistenia zo stromov. Nepriaznivá situácia bola zhoršovaná aj nízkymi prietokmi v Dunaji. Čiastočné zlepšenie situácie prinieslo až ochladenie a výrazne nadpriemerné zrážky v druhej polovici augusta, čo sa však prejavilo len v najvrchnejších vrstvach pôdneho profilu. V hĺbke pod 1 m obsah pôdnej vlhkosti ďalej klesal. Zrážkové úhrny v prvej polovici septembra boli opäť hlboko podpriemerné a aj teploty vzduchu opäť stúpli vysoko nad hodnoty dlhodobého priemeru, čo sa znova prejavilo vo výraznom poklese obsahu pôdnej vlhkosti. Opäťovné doplnenie pôdnej vlhkosti nastalo až v druhej polovici októbra, kedy znova v celej oblasti spadlo výrazne nadpriemerné množstvo zrážok, mesiace november aj december však boli z hľadiska zrážok opäť veľmi chudobné. Obsah pôdnej vlhkosti na všetkých monitorovacích plochách znova začal klesať a na všetkých plochách boli koncom roka hodnoty pôdnej vlhkosti výrazne nižšie ako na jeho začiatku.

5.3.1 Monitorovacie objekty na plochách monitoringu bioty (č. 2703-2707)

Monitorovací objekt č. 2703, Dobrohošť - Dunajské kriviny, MP-6

Monitorovacia plocha sa nachádza v hornej časti inundačného územia Dunaja, medzi prívodným kanálom a starým korytom Dunaja, približne v rkm 1841. Pôdny profil v mieste sledovania pôdnej vlhkosti je tvorený prachovito-piesčitou a ílovitou hlinou do hĺbky cca 0,2 m (123,5 m n. m.), do hĺbky cca 1,2 m (122,5 m n. m.) sa striedajú vrstvy tvorené hlinitým pieskom alebo piesčitou hlinou, pod týmito vrstvami sa nachádzajú vrstvy tvorené pieskom a štrkopieskom. V roku 2013 bola terénna depresia a obvodové rameno prepojené s dotačným systémom a sú trvale zásobované vodou.

Zásobovanie pôdneho profilu vodou smerom od hladiny podzemnej vody nie je v dôsledku veľkej hĺbky hladiny podzemnej vody (3-5,7 m) možné. Ani zavodnenie terénnnej depresie a obvodového ramena však výšku hladiny podzemnej vody v mieste sledovania pôdnej vlhkosti neovplyvnilo. Hladina podzemnej vody sa tu stále pohybuje pod rozhraním štrkov a jemnozrnnejších sedimentov. Z priebehu kolísania hladiny podzemnej vody je možné nadálej usudzovať, že vôbec neovplyvňuje obsah pôdnej vlhkosti v pôdnom profile. Hladina podzemnej vody sa v roku 2015 pohybovala v hĺbke od 4,3 do 5,0 m. Obsah vlhkosti v pôdnom horizonte ako aj v pôdnich vrstvach do hĺbky 2 m v roku 2015 závisel výlučne od zrážok.

Z dlhodobého hľadiska je priebeh priemerných hodnôt pôdnej vlhkosti v hĺbke do 1 m pod povrhom značne rozkolísaný. Zásoba pôdnej vlhkosti sa v tejto hĺbke vytvára prevažne v mesiacoch november až marec, prípadne apríl, no v roku 2015 to

bolo len do konca januára, kedy bola vo vrstve do hĺbky 1 m zaznamenaná aj najvyššia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti. (**Obr. 5-1b**). Pomerne priaznivé zásoby pôdnej vlhkosti začali už vo februári klesať a tento pokles sa od začiatku vegetačného obdobia ešte zrýchli. Pokles pôdnej vlhkosti v priebehu mája mierne spomalil, ale potom pokračoval až do polovice augusta, kedy bola zaznamenaná aj najnižšia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti. Koncom augusta obsah pôdnej vlhkosti vďaka zrážkam opäť stúpol, ale následne až do začiatku októbra klesal. Zrážky v priebehu októbra sa už začali podieľať na tvorbe nových zásob pôdnej vlhkosti. Na konci roka bol však obsah pôdnej vlhkosti nižší než na jeho začiatku. Najnižšia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti v roku 2015 bola 9,14 objemových %, najvyššia hodnota dosiahla 27,78 objemových %.

Podobne aj v hĺbke od 1 do 2 m pôdneho profilu bola maximálna hodnota pôdnej vlhkosti zaznamenaná koncom januára 2015. Na rozdiel od vyšších vrstiev bol pokles obsahu pôdnej vlhkosti až do konca mája pozvoľný, avšak potom až do konca októbra, kedy bola zaznamenaná najnižšia hodnota, pomerne rýchlo a súvislo klesal (**Obr. 5-1b**). Ani výrazné zrážky v priebehu októbra neovplyvnili obsah pôdnej vlhkosti v tomto hĺbkovom intervale a hodnoty na konci roka výrazne zaostali za hodnotami zo začiatku roka. Najnižšia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti dosiahla 12,53 objemových %, najvyššia hodnota pôdnej vlhkosti dosiahla 25,81 objemových %.

Na obrázku znázorňujúcim priebeh pôdnej vlhkosti v čase na celej mocnosti pozorovaného profilu (**Obr. 5-1a**) je zreteľne viditeľný vplyv klimatických pomerov a to až do hĺbky cca 2,0 až 2,5 m. V roku 2015 sa vplyv z hladiny podzemnej vody, kvôli nízkym prietokom na Dunaji a chýbajúcim zvýšeným prietokom v starom koryte Dunaja vôbec neprejavil. Prietkové vlny nemali na obsah pôdnej vlhkosti žiadny vplyv. Najintenzívnejší vplyv klimatických pomerov sa prejavuje do hĺbky cca 0,7 až 0,8 m, avšak zrážky v zimnom období mali významný podiel na tvorbe zásob pôdnej vlhkosti až do hĺbky 2-2,5 m. Nadpriemerné zrážkové úhrny v priebehu augusta a októbra ovplyvnili zásoby pôdnej vlhkosti do hĺbky 0,6 m. Koncom roka aj napriek menším zrážkovým úhrnom sa v tejto hĺbke obsah pôdnej vlhkosti udržal, keďže už výpar a evapotranspirácia neboli také veľké. V hĺbke 2-4 m sa vplyv hladiny podzemnej vody v dôsledku slabej kapilárnej vzlínavosti vôbec neprejavuje. Prejavuje sa len pri ojedinelých stúpnutiacich hladiny v starom koryte Dunaja, tak ako to je vidieť počas vyšších prietkových vln v predchádzajúcich rokoch.

Monitorovací objekt č. 2704, Bodíky - Bodícka brána, MP-9

Monitorovacia plocha sa tiež nachádza v hornej časti inundačného územia pri starom koryte Dunaja, avšak na rozdiel od predchádzajúcej plochy je ovplyvňovaná dotáciou vody do ramennej sústavy. Pôdny profil v mieste sledovania pôdnej vlhkosti je tvorený hlinou do hĺbky cca 0,4 m (118,9 m n. m.), do hĺbky cca 3,65 m (115,65 m n. m.) sa striedajú vrstvy tvorené prachovitým a hlinitým pieskom s prachovito-piesčitou hlinou, pod týmito vrstvami sa nachádzajú vrstvy tvorené pieskom a štrkopieskom.

Hladina podzemnej vody sledovaná v sonde č. 2709 sa do prehradenia Dunaja pohybovala takmer výlučne nad rozhraním štrkopieskov a pôdneho profilu. Keďže je mocnosť pôdneho profilu až 3,65 m hladina podzemnej vody sa po prehradení Dunaja väčšinou pohybuje v jeho dolnej polovici. Len pri najnižších stavoch mimo

vegetačného obdobia klesá pod rozhranie štrkopieskov a pôdneho profilu. V roku 2015 sa hladina podzemnej vody prevažne pohybovala v hĺbke od 3,0 do 4,0 m. Z priebehu kolísania hladiny podzemnej vody je možné usudzovať, že podzemná voda trvale ovplyvňuje len najspodnejšiu časť pôdneho profilu. Obsah vlhkosti v pôdnom horizonte do hĺbky 2 m závisí prevažne od zrážok, v roku 2015 to bolo výlučne od zrážok.

V hĺbke do 1 m pod povrchom je priebeh priemernej hodnoty pôdnej vlhkosti značne rozkolísaný. Pôdna vlhkosť je vo veľkej miere závislá od množstva zrážok a teploty. Zásoba pôdnej vlhkosti sa v hĺbke 0-1 m vytvára prevažne v mesiacoch november až apríl. Maximálne hodnoty pôdnej vlhkosti boli dosiahnuté pred začiatkom vegetačného obdobia na konci marca. V priebehu vegetačného obdobia obsah pôdnej vlhkosti pomerne prudko klesal, v priebehu mája sa pokles vplyvom zrážok zastavil, ale od júna pokles strmo pokračoval. Najnižšie hodnoty boli zaregistrované v priebehu augusta. V roku 2015 bola najnižšia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti 11,19 objemových %. Najvyššia hodnota priemernej hodnoty pôdnej vlhkosti bola 32,79 objemových % (**Obr. 5-2b**).

V hĺbke od 1 do 2 m pôdneho profilu je priebeh pôdnej vlhkosti prevažne závislý na výške hladiny podzemnej vody. Avšak v roku 2015 v dôsledku nízkych prietokov na Dunaji obsah pôdnej vlhkosti aj v tomto hĺbkovom intervale závisel prevažne od klimatických podmienok. V období pred prehradením Dunaja a pri vyšších stavoch hladiny podzemnej vody (okolo 117 m n. m. a vyššie) pôdna vlhkosť dosahuje takmer hodnoty nasýtenia, čo je spôsobené vysokou hodnotou kapilárnej vzlínavosti. Najvyššie hodnoty pôdnej vlhkosti v roku 2015 boli tiež zaznamenané v priebehu marca (**Obr. 5-2b**). Od začiatku vegetačného obdobia obsah pôdnej vlhkosti v podstate súvislo klesal až do konca roka, kedy bola zaznamenaná najnižšia hodnota. Najnižšia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti bola 16,75 objemových %, najvyššia hodnota dosiahla 32,21 objemových %.

Na grafe znázorňujúcom priebeh pôdnej vlhkosti v čase na celej mocnosti pozorovaného profilu (**Obr. 5-2a**) je vidieť, že obsah pôdnej vlhkosti v roku 2015 až do hĺbky 1,5 m závisel výlučne od zrážok. Vplyv kapilárnej vzlínavosti sa v hlbších vrstvach pôdneho profilu (1,5-3 m) prejavoval do konca júna. V nasledujúcich mesiacoch hladina podzemnej vody v dôsledku podpriemerne nízkych prietokov klesla pod rozhranie pôdneho profilu a štrkopieskov, čo malo za následok stratu kapilárnej vzlínavosti. Pôdny profil v druhej polovici roka presychal až do hĺbky 3 m. Priebeh hladiny podzemnej vody v roku 2015 preukázal zraniteľnosť tejto lokality v prípade nízkych hladín podzemných vód. Koncom roka je možné vo vrchnej časti pôdneho profilu vidieť vplyv zrážok pri tvorbe zásob pôdnej vlhkosti, avšak v dolnej časti pôdneho profilu je nadálej zjavný deficit obsahu pôdnej vlhkosti. V predchádzajúcich rokoch je visieť priaznivý vplyv zvýšených prietokov v starom koryte Dunaja, ako aj zvýšených prietokov v ramennej sústave.

Monitorovací objekt č. 2705, Bodíky - Kráľovská lúka, MP-10

Monitorovacia plocha sa nachádza na okraji strednej časti inundačného územia Dunaja, cca 900 m od prívodného kanála. Pôdny profil je v mieste sledovania pôdnej vlhkosti tvorený hlinou do hĺbky cca 3,0 m (114,4 m n. m.), do hĺbky cca 4,6 m (111,8 m n. m.) sa nachádza prachovitý a hlinitý piesok. Pod týmito vrstvami sa nachádzajú vrstvy tvorené pieskom a štrkopieskom.

Hladina podzemnej vody sledovaná v sonde č. 2710 a 2329 do prehradenia Dunaja vykazovala značnú rozkolísanosť a v mieste sledovania pôdnej vlhkosti sa pohybovala výlučne nad rozhraním štrkopieskov a pôdneho profilu. Po napustení ramennej sústavy nastalo na lokalite stúpnutie hladiny podzemnej vody, pričom minimálne sa v súčasnosti pohybujú o cca 0,4 m vyššie než pred prehradením. Za celé obdobie pozorovania je však možné vidieť mierny pokles hladín podzemných vód. Rozkyv hladiny podzemnej vody je v porovnaní so stavom pred prehradením Dunaja o niečo menší, závislý na rozkyve hladiny v Dunaji a prilahlých ramenách. Hladina podzemnej vody na lokalite prevažne kolíše od 0,5 do 1,5 m pod terénom. V prípade prepúšťania zvýšených prietokov do ramennej sústavy hladina podzemnej vody vystupuje až na povrch.

V hĺbke do 1 m pod povrhom je priebeh priemerných hodnôt pôdnej vlhkosti len mierne rozkolísaný vďaka relatívne vysokej hladine podzemnej vody. Jestvujúce kolísanie súvisí so striedaním zimného a letného režimu prietokov v starom koryte Dunaja a v ramennej sústave. Začiatkom roka 2015 boli zásoby pôdnej vlhkosti v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi nadpriemerné. Po zvýšení prietokov do ramennej sústavy v priebehu apríla, obsah pôdnej vlhkosti stúpol na úroveň nasýtenia a na tejto úrovni sa s menšími odchýlkami udržal takmer až do konca roka. Najväčšie poklesy boli zaznamenané v júni a v auguste v čase najvyšších teplôt vzduchu a bez výskytu zrážok. Najvyšší obsah bol zaznamenaný na začiatku augusta, najnižší obsah sa vyskytol v priebehu februára. Najnižšia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti v roku 2015 bola 44,43 objemových %, najvyššia 49,07 objemových % (**Obr. 5-3b**).

V hĺbke od 1 do 2 m pôdneho profilu je priebeh pôdnej vlhkosti veľmi vyrovnaný a hodnoty sa prakticky pohybujú na úrovni nasýtenia. Od roku 2010 bolo na v hodnotách pôdnej vlhkosti vidieť väčšie kolísanie, čo mohlo súvisieť s miernym poklesom hladiny podzemnej vody v tomto období. Avšak od roku 2014 je obsah pôdnej vlhkosti opäť veľmi vyrovnaný. V tejto hĺbkovej úrovni sa nepriaznivé klimatické pomery vôbec neprejavujú. Podobne ako vo vrchnejšej vrstve aj tu bol obsah pôdnej vlhkosti najnižší začiatkom roka. Po zvýšení prietokov do ramennej sústavy obsah pôdnej vlhkosti mierne stúpol a na tejto úrovni sa udržal až do konca roka (**Obr. 5-3b**). Najvyššia hodnota obsahu pôdnej vlhkosti bola podobne ako vo vyšších vrstvach zaznamenaná v priebehu augusta. V roku 2015 bola najnižšia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti 42,92 objemových %, najvyššia 44,46 objemových %.

Na grafe znázorňujúcom priebeh pôdnej vlhkosti v čase na celej mocnosti pozorovaného profilu (**Obr. 5-3a**) je vidieť, že vplyv klimatických pomerov na tejto lokalite je zanedbateľný. Súvislá vrstva štrkov a štrkopieskov sa nachádza od hĺbky 4,6 m nižšie. V rokoch 1995 až 2010 je jasne viditeľné takmer plné nasýtenie pôdneho profilu až tesne pod povrch terénu. Podzemná voda sa sústavne podielala na dotácií pôdneho profilu, avšak od konca roku 2010 je badateľne čiastočne presychanie pôdneho profilu v období kedy hladina podzemnej vody klesá pod hĺbku 2,5 m. Od roku 2014 je však pôdny profil opäť takmer plne nasýtený (**Obr. 5-3b**). Pokles maximálnych hladín podzemných vód počas vegetačného obdobia v posledných štyroch rokoch pravdepodobne súvisí s veľkosťou prietoku prepúšťaného do dotačného systému.

Monitorovací objekt č. 2706, Gabčíkovo - Istragov, MP-14

Monitorovacia plocha sa nachádza v dolnej časti inundačného územia Dunaja medzi odpadovým kanálom a starým korytom Dunaja. Oblast' je ovplyvnená poklesom hladiny povrchovej vody v Dunaji v dôsledku prehĺbenia a erózie dna odpadového kanála. Pôdny profil je v mieste sledovania pôdnej vlhkosti tvorený hlinou do hĺbky cca 0,6 m (114,34 m n. m.), od 0,6 do 1,0 m sa nachádza štrkovitá vrstva, do hĺbky cca 2,15 m (112,79 m n. m.) sa striedajú vrstvy hlinitého piesku a piesčitej hliny. Pod týmito vrstvami sa nachádzajú vrstvy štrkopiesku.

Merania hladiny podzemnej vody na sonde č. 2711 pri mieste sledovania pôdnej vlhkosti ukazujú, že pôdny horizont je od roku 2003 zasahovaný hladinou podzemnej vody len za vysokých vodných stavov. Na základe porovnania priebehu hladiny podzemnej vody pred a po uvedení vodného diela do prevádzky je možné konštatovať, že v režime hladiny podzemnej vody došlo k poklesu priemerných a minimálnych hladín. Výskyt miním je viazaný na minimálne hladiny vody v starom koryte Dunaja. Pri maximálnych stavoch dochádza k zatopeniu monitorovaného územia. V roku 2015 oblasť Istragova nebola zaplavená. Len najnižšie položené depresie mohli byť počas prietokových vln v januári a máji na krátke časy zaplavené vystupujúcou podzemnou vodou. Hladina podzemnej vody na lokalite sa v roku 2015 prevažne pohybovala od 2,5 do 4,7 m, pri zvýšených prietokoch dosiahla hĺbkou cca 1,4 m. Z priebehu kolísania hladiny podzemnej vody je možné usudzovať, že podzemná voda počas druhej polovice roka výrazne klesla, čím došlo k preschnutiu pôdneho profilu až do hĺbky viac ako 4 m. Z dôvodu absencie väčších prietokových vln bol pôdny profil do hĺbky 1 m ovplyvňovaný výlučne zrážkami.

V hĺbke do 1 m pod povrchom je priebeh priemernej hodnoty pôdnej vlhkosti značne rozkolísaný, pričom minimá sa viažu na minimá priebehu hladiny podzemnej vody. Maximálne hodnoty sa okrem vysokých vodných stavov vyskytujú aj v období s vyšším množstvom zrážok (zimné obdobie 2007-2008). Obsah pôdnej vlhkosti na začiatku roka 2015 začal z pomerne vysokých hodnôt. Po postupnom poklese sa na začiatku vegetačného obdobia obsah vlhkosti stabilizoval, k čomu prispeli aj občasné zrážky. Koncom mája hodnoty vlhkosti vplyvom väčších zrážok dokonca slabo stúpli. Od júna však hodnoty pôdnej vlhkosti rýchlo klesali a pokles trval až do augusta, kedy sa vyskytli minimálne hodnoty. Vplyvom zrážok v druhej polovici augusta, v septembri ale najmä v októbri obsah pôdnej vlhkosti výrazne stúpol, avšak na konci roka aj tak zaostal za hodnotami zo začiatku roka. Najvyššie hodnoty boli zaznamenané na začiatku roka, najnižšie sa vyskytli v auguste (**Obr. 5-4b**). V roku 2015 bola najnižšia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti 9,21 objemových %, najvyššia hodnota dosiahla 24,16 objemových %.

V hĺbke od 1 do 2 m pôdneho profilu sa hodnoty pôdnej vlhkosti v prvej polovici roka pohybovali na priemernej úrovni. V priebehu mája vplyvom zrážok a prietokovej vlny dokonca mierne stúpli. Druhá polovica roka však bola charakterizovaná rýchlym poklesom, ktorý trval až do konca októbra. V novembri a v decembri hodnoty pôdnej vlhkosti mierne stúpli, ale aj tak ďaleko zaostali za hodnotami z prvej polovice roka. Najvyššie hodnoty pôdnej vlhkosti sa v roku 2015 vyskytli v máji a na začiatku júna. Najnižšia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti v roku 2015 sa vyskytla koncom októbra a dosiahla 11,45 objemových %. Najvyššia hodnota dosiahla 32,84 objemových % (**Obr. 5-4b**).

Na grafe znázorňujúcom priebeh pôdnej vlhkosti v čase na celej mocnosti pozorovaného profilu (**Obr. 5-4a**) je vplyv klimatických pomerov zreteľný až do hĺbky cca 1,1 m. Vplyv klimatických pomerov na pôdnú vlhkosť v hĺbke 0,6 až 1,0 m postupne doznieva. V druhej polovici roka 2015 sa však preschnutie pôdneho profilu kvôli mimoriadne nízkym prietokom na Dunaji prejavilo až do hĺbky viac ako 4 m. Potvrdilo sa, že pri relatívne nízkych stavoch na Dunaji, keď sa v priebehu roka nevyskytnú prietoky nad $4500 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, začína byť vodný režim lokality závislý výlučne od zrážok. Výsledky monitoringu potvrdzujú potrebu zabezpečenia dotácie dostatočného množstva vody do tejto oblasti. Množstvo vody dodávané do tejto oblasti v súčasnosti nepostačuje. Hladinu podzemných vôd by bolo potrebné zvýšiť o 0,5 až 1 m, inak je možné očakávať trvalú zmenu charakteru lokality.

Monitorovací objekt č. 2707, Klúčovec - Sporná sihot, MP-18

Monitorovacia plocha sa nachádza v inundačnom území Dunaja pod zaústením odpadového kanála vodného diela, medzi korytom Dunaja a mŕtvy ramenom. Pôdny profil je v mieste sledovania pôdnej vlhkosti tvorený hlinou do hĺbky cca 0,3 m (112,3 m n. m.), do hĺbky cca 3,55 m (109,08 m n. m.) sa striedajú vrstvy hliny, hlinitého a prachovitého piesku. Pod týmito vrstvami sa nachádzajú vrstvy piesku a štrkopiesku.

V roku 2015 bolo monitorovanie hladiny podzemnej vody na lokalite obnovené. Hladina podzemnej vody sa v roku 2015 pohybovala v hĺbke od 0,3 do 4,6 m. Pôdnú vlhkosť na tejto lokalite jednoznačne ovplyvňujú vodné stavy na Dunaji. V priebehu roka 2015 lokalita nebola zaplavnená. Pri vysokých prietokoch hladina podzemnej vody výrazne ovplyvňuje obsah pôdnej vlhkosti aj v najvrchnejších vrstvách pôdneho profilu. V roku 2015 takáto situácia nastala počas prietokových vln v januári a v máji. V priebehu prvého polroka hladina podzemnej vody ešte mierne ovplyvňovala obsah pôdnej vlhkosti hlbkovom intervale pod 1 m. V druhej polovici roka hladina podzemnej vody v dôsledku mimoriadne nízkych stavov na Dunaji hlboko zaklesla a pôdny profil preshol do hĺbky viac ako 3 m.

V hĺbke do 1 m pod povrchom je priebeh pôdnej vlhkosti mierne rozkolísaný a zodpovedá režimu, pri ktorom je pôdná vlhkosť prevažne závislá od zrážok. Maximum bolo zaznamenané v priebehu apríla. Potom hodnoty pôdnej vlhkosti do polovice septembra klesali s prechodným stúpnutím počas prietokovej vlny v máji. Obsah pôdnej vlhkosti potom až do decembra mierne stúpal a na konci roka opäť klesol. Minimálne hodnoty boli zaznamenané v priebehu septembra, čo súviselo s mimoriadne nízkymi prietokmi na Dunaji (**Obr. 5-5b**). V roku 2015 bola najnižšia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti 6,81 objemových %, najvyššia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti bola 21,29 objemových %.

Aj v hĺbke od 1 do 2 m pôdneho profilu je priebeh priemerných hodnôt pôdnej vlhkosti rozkolísaný. Zásoba pôdnej vlhkosti na začiatku roka sa až po prietokovú vlnu v máji pohybovala na mierne nadpriemernej úrovni (**Obr. 5-5b**). Pri prechode prietokovej vlny v máji podzemná voda nasýtila celý pôdny profil, avšak po jej opadnutí obsah pôdnej vlhkosti pomerne rýchlo klesal. Minimálne hodnoty boli zaznamenané koncom roka. Najnižšia priemerná hodnota pôdnej vlhkosti bola 9,61 objemových %, najvyššia 27,64 objemových %.

Na grafe znázorňujúcom priebeh pôdnej vlhkosti v čase na celej mocnosti pozorovaného profilu (**Obr. 5-5a**) je vplyv klimatických pomerov dominantný až do hĺbky 1,7 m. V roku 2015 je vidieť vplyv hladiny podzemnej vody do hĺbky 0,8 m počas prvej polovice roka. Po prechode májovej prietokovej vlny však hladina podzemnej vody prudko klesla pod hĺbku 3,5 m čo sa prejavilo preschnutím pôdneho profilu až do hĺbky 3 m počas celej druhej polovice roka. Nedostatok vlhkosti bol spôsobený dlhotrvajúcimi nízkymi prietokmi na Dunaji. V najvrchnejších častiach pôdneho profilu (cca do hĺbky 0,4 m) je možné vidieť dotáciu pôdneho profilu zo zrážok. Ako je z obrázka zrejmé, v hĺbke 1,0 až 2,3 m sa nachádza vrstva tvorená prevažne jemnozrnným pieskom, pravdepodobne s premenlivým obsahom ilovitých častíc s polohou hrubozrnnnejšieho piesku v hĺbke od 1,5 do 1,8 m. Vrstva od 2,3 m do 3,5 m je tvorená pravdepodobne jemnozrnným pieskom s vysokou hodnotou kapilárnej vzlínavosti (cca 1,5 m). Táto vrstva býva takmer stále v kontakte s hladinou podzemnej vody, čo vysvetľuje vysoké hodnoty pôdnej vlhkosti, avšak v druhej polovici roka aj táto vrstva preschla. Súvislá vrstva štrkov, štrkopieskov sa nachádza od hĺbky 3,5 m nižšie. Je možné konštatovať, že v prípade dlhotrvajúcejších suchších období, kombinovaných s nízkymi stavmi na Dunaji je možné aj túto lokalitu považovať za ohrozenú.

Hodnoty najnižších a najvyšších priemerných pôdnych vlhkostí v roku 2015 sú uvedené v **Tab. 5-2**.

Tab. 5-2: Hodnoty najnižšej a najvyššej priemernej vlhkosti na monitorovacích objektoch č. 2703 až 2707

Číslo objektu	Hĺbkový interval 0-100 cm		Hĺbkový interval 110-200 cm	
	Najnižšia priemerná hodnota	Najvyššia priemerná hodnota	Najnižšia priemerná hodnota	Najvyššia priemerná hodnota
2703	9,14	27,78	12,53	25,81
2704	11,19	32,79	16,75	32,21
2705	44,43	49,07	42,92	44,46
2706	9,21	24,16	11,45	32,84
2707	6,81	21,29	9,61	27,64

5.3.2 Monitorovacie objekty na plochách monitoringu pôdy (č. 2716-2718)

Objekty č. 2716-2718 sa nachádzajú za prívodným kanálom na pravidelne obhospodarovanej poľnohospodárskej pôde vo vnútrozemí Žitného ostrova. Počas obdobia sledovania pôdnej vlhkosti od roku 1989 bol priebeh hodnôt pôdnej vlhkosti podobný a bez väčších zmien. Od roku 2011 je však zrejmý mierny pokles hladín podzemných vód, čo sa odzrkadľuje aj na hodnotách obsahu pôdnej vlhkosti najmä v hĺbkovom intervale 1-2 m pod terénom. V ostatných dvoch rokoch sa pokles obsahu pôdnej vlhkosti výraznejšie prejavuje aj v hĺbkovom intervale 0-1 m, čo pravdepodobne súvisí najmä s absenciou väčších a hlavne dlhšie trvajúcejších prietokových či povodňových vín. Kolísanie hladiny podzemnej vody na všetkých troch lokalitách je pomerne vyrovnané. Na lokalite č. 2716 hladina podzemnej vody kolíše v hĺbke 2,6-4,2 m, v roku 2015 to bolo od cca 3,8 po 4,4 m (rok 2014 3,3-4,5 m). Na lokalite č. 2717 hladina podzemnej vody kolíše v hĺbke 2-3,5 m, v roku 2015 to bolo len od 3 do 3,5 m. Hladina podzemnej vody na lokalite č. 2718 kolíše

v hĺbke 1,5-3 m. Na začiatku roka 2014 hladina podzemnej vody klesla na úroveň 3,3 m, čo bolo najnižšie od začiatku pozorovania. V roku 2015 hladina podzemnej vody kolísala od 2,8 po 3,2 m. Dôvodom takých významných poklesov hladiny podzemnej vody, ako je možné vidieť na začiatku roka 2014 a v druhej polovici roka 2015 sú dlhotrvajúce nízke prietoky na Dunaji, ktoré sa pohybovali hlboko pod hodnotami dlhodobého priemeru.

V hĺbkovom intervale 0-1 m sú hodnoty pôdnej vlhkosti v závislosti od klimatických pomerov rozkolísanejšie. Na lokalite č. 2716 sa zväčša pohybujú v intervale 5-20 objemových %, v roku 2015 to bolo 5-21 objemových %, podobne ako v predchádzajúcim roku. Na lokalite č. 2717 sa hodnoty zväčša pohybujú v intervale 20-30 objemových %, v roku 2015 v intervale 15-31 objemových % (v roku 2014 20-31 objemových %) a na lokalite č. 2718 v intervale 25-35 objemových %, v roku 2015 v intervale 21-35 objemových % (v roku 2014 26-36 objemových %). Na všetkých troch lokalitách sa maximálne hodnoty pôdnej vlhkosti vyskytli na začiatku roka v januári a februári. Najnižšie hodnoty za rok 2015 sa vyskytli v auguste a v septembri.

V hĺbkovom intervale 1-2 m sú hodnoty pôdnej vlhkosti vyrovnanejšie. Na lokalite č. 2716 sa hodnoty pôdnej vlhkosti zväčša pohybujú v intervale 12-20 objemových %, v roku 2015 sa pohybovali v intervale 5-20 objemových % (v roku 2014 11-16 objemových %), na lokalite č. 2717 v intervale 28-37 objemových %, v roku 2015 v intervale 16-31 objemových % (v roku 2014 23-29 objemových %) a na lokalite č. 2718 v intervale 16-30 objemových %, v roku 2015 v intervale 21-35 objemových % (v roku 2014 17-28 objemových %). Na lokalitách č. 2717 a 2718 obsah pôdnej vlhkosti v druhej polovici roka 2015 výrazne poklesol a dosiahol najnižšie hodnoty za celé obdobie monitorovania. Maximálne hodnoty pôdnej vlhkosti sa na všetkých troch lokalitách vyskytli vo februári a marci, najnižšie hodnoty boli zaznamenané v septembri a októbri.

Hodnoty najnižších a najvyšších priemerných pôdnych vlhkostí v roku 2015 sú uvedené v **Tab. 5-3**.

Tab. 5-3: Hodnoty najnižšej a najvyššej priemernej vlhkosti na monitorovacích objektoch č. 2716 až 2718

Číslo objektu	Hĺbkový interval 0-100 cm		Hĺbkový interval 110-200 cm	
	Najnižšia priemerná hodnota	Najvyššia priemerná hodnota	Najnižšia priemerná hodnota	Najvyššia priemerná hodnota
2716	5,72	20,57	12,28	18,73
2717	16,06	31,51	20,38	27,72
2718	21,48	34,90	8,53	22,63

5.3.3 Monitorovacie objekty na plochách monitoringu lesa (č. 2755-2764, 3804 a 3805)

Objekty č. 2755-2764, 3804 a 3805 sa nachádzajú v oblasti inundácie na monitorovacích plochách lesa. Z hľadiska zásobovania pôdnych vrstiev vodou je možné konštatovať, že v hornej časti inundačného územia je obsah pôdnej vlhkosti v oboch hĺbkových intervaloch (0-1 m a 1-2 m) závislý výlučne od zrážok –

pozorovacie objekty č. 2763 a 2764, čo je vidieť aj na minimálnych a maximálnych hodnotách pôdnej vlhkosti (**Tab. 5-4**). Vlhkostné pomery na pozorovacích objektoch č. 2757, 2759, 2760, 2761 a 2762 sú v hĺbkovom intervale 0-1 m prevažne závislé na klimatických pomeroch a v hĺbkovom intervale 1-2 m prevažne závislé od dotácie z podzemnej vody. Na pozorovacích objektoch č. 2755, 2756, 2758, 3804 a 3805 sú vlhkostné pomery v oboch hĺbkových intervaloch (0-1, 1-2 m) prevažne závislé od dotácie z podzemnej vody. V roku 2015 bol priebeh pôdnej vlhkosti na všetkých lokalitách nepriaznivo ovplyvnený dlhotrvajúcimi nízkymi prietokmi v druhej polovici roka. Na všetkých lokalitách z tohto dôvodu došlo k výraznému preschnutiu pôdneho profilu. Pôdna vlhkosť na lokalitách v ľavostrannej inundácii Dunaja bola v prvej polovici roka priaznivo ovplyvnená prietokovými vlnami v januári a v máji. Počas týchto prietokových vln hladina podzemnej vody výrazne ovplyvňovala pôdne vrstvy v hĺbke 1-2 m, na niektorých lokalitách aj dolnú časť hĺbkového intervalu 0-1 m. Výnimkou boli lokality v hornej a strednej časti inundačného územia, kde sa hladina podzemnej vody pohybuje hlboko pod rozhraním pôdnych vrstiev a štrkopieskov (objekty č. 2764, 2763, 2762, 2761, 2760, 2759). Zrážky, ktoré spadli v mesiacoch január až marec zasa prispeli k tvorbe zásob pôdnej vlhkosti až do hĺbky 1 m. Od júna hladina podzemných vôd v súvislosti s klesajúcimi prietokmi postupne zaklesávala a pokles trval v podstate až do konca roka. Tento nepriaznivý vývoj sa prejavil v postupnom presúšaní pôdnych vrstiev do hĺbky 2,5 až 4,5 m, v závislosti od umiestnenia lokality. Jediná dotácia pôdnej vlhkosti sa prejavovala v súvislosti so zrážkami, najmä v posledných mesiacoch roka, kedy bola vlhkosť dopĺňaná až do hĺbky 0,5 m. V hĺbkovom intervale 0-1 m boli maximálne priemerné hodnoty pôdnej vlhkosti na všetkých lokalitách zaznamenané výlučne pri meraní v januári alebo vo februári, kedy boli vrchné vrstvy pôdy zásobované zo zrážok. Podobne to bolo aj v hĺbkovom intervale 1-2 m na tých lokalitách, kde vrchná vrstva pôdy nie je ovplyvňovaná kapilárnoch vzníavosťou od hladiny podzemnej vody, teda vo vrchnej a strednej časti inundačného územia. Na lokalitách v dolnej časti inundačného územia bola maximálna priemerná hodnota pôdnej vlhkosti zaznamenaná v priebehu júna. Tieto hodnoty boli zaznamenané v súvislosti s maximálnou hladinou podzemnej vody, ktorá bola výsledkom dvoch faktorov - prechodom prietokovej vlny koncom mája a zvyšujúcimi sa prietokmi do ramennej sústavy. Minimálne hodnoty pôdnej vlhkosti sa na všetkých lokalitách vyskytli v druhej polovici roka od augusta do decembra. V hĺbkovom intervale 0-1 m to bolo najčastejšie v septembri, v hĺbkovom intervale 1-2 m sa minimálne hodnoty najčastejšie vyskytovali v októbri. Avšak od polovice augusta až do konca roka boli hodnoty pôdnej vlhkosti vo všeobecnosti veľmi nízke.

Ako bolo uvedené v predchádzajúcich správach z monitorovania, vlhkostné pomery v oblasti inundácie sú vysoko závislé od výšky hladiny vody v starom koryte Dunaja a v ramennej sústave. Pri nižších stavoch je charakteristický prudký pokles pôdnej vlhkosti. Veľmi dôležitým faktorom pri tvorbe a dopĺňaní pôdnej vlhkosti je realizácia umelých záplav inundácie alebo aspoň prepúšťanie zvýšených prietokov. Ich priaznivý účinok je obzvlášť možné vidieť počas rokov 2007 a 2008, ale aj v roku 2009 a 2014. Zvýšené prietoky sú osobitne dôležité v prípade nepriaznivých hydrologických a klimatických podmienok aké sa vyskytli napríklad v roku 2011, v druhej polovici vegetačného obdobia 2013 a aktuálne v druhej polovici roka 2015.

V dôsledku mimoriadne nepriaznivej hydrologickej situácie v druhej polovici roka 2015, spolu s nadpriemernými teplotami vzduchu prakticky po celé toto obdobie hodnoty pôdnej vlhkosti na väčšine monitorovaných lokalít dosiahli ku koncu roka

hodnoty blížiace sa k najnižším hodnotám, a v niektorých prípadoch najnižšie hodnoty obsahu pôdnej vlhkosti za celé obdobie monitorovania. Nepriaznivá hydrologická situácia v druhej polovici roka potvrdzuje, že najmä lokality pri sútoku starého koryta Dunaja s odpadovým kanálom sú pri dlhšie trvajúcich nízkych stavoch ohrozené.

Ako bolo konštatované vyššie, na priebeh hladiny podzemnej vody v oblasti inundácie medzi Dobrohošťou a Gabčíkovom má významný vplyv aj prepúšťanie zvýšených prietokov a realizovanie umelých záplav. Výsledky monitorovania pôdnej vlhkosti v ostatných rokoch potvrdzujú, že prepúšťanie zvýšených prietokov by bolo potrebné aspoň raz do roka. V prípade nepriaznivých klimatických a hydrologických podmienok aj dva razy do roka.

Hodnoty najnižších a najvyšších priemerných hodnôt pôdnej vlhkosti v hĺbkových intervaloch 0-1 m a 1-2 m v roku 2015 sú uvedené v **Tab. 14:**

Tab. 5-4: Hodnoty najnižšej a najvyššej priemernej vlhkosti na monitorovacích objektoch č. 2755 až 2764, 3804 a 3805

Číslo objektu	Hĺbkový interval 0-100 cm		Hĺbkový interval 110-200 cm	
	Najnižšia priemerná hodnota	Najvyššia priemerná hodnota	Najnižšia priemerná hodnota	Najvyššia priemerná hodnota
2755	13,46	40,02	5,30	41,34
2756	13,71	31,71	21,88	37,50
2757	21,36	35,92	12,53	36,74
2758	29,56	42,58	16,44	38,41
2759	14,92	25,44	27,38	32,86
2760	13,99	37,86	10,23	22,56
2761	8,71	30,02	5,56	8,71
2762	15,08	35,12	13,33	39,03
2763	6,27	25,06	3,65	11,31
2764	13,78	32,60	6,08	9,64
3804	22,31	45,49	26,32	48,77
3805	23,30	38,07	11,70	40,56

5.4 Záver

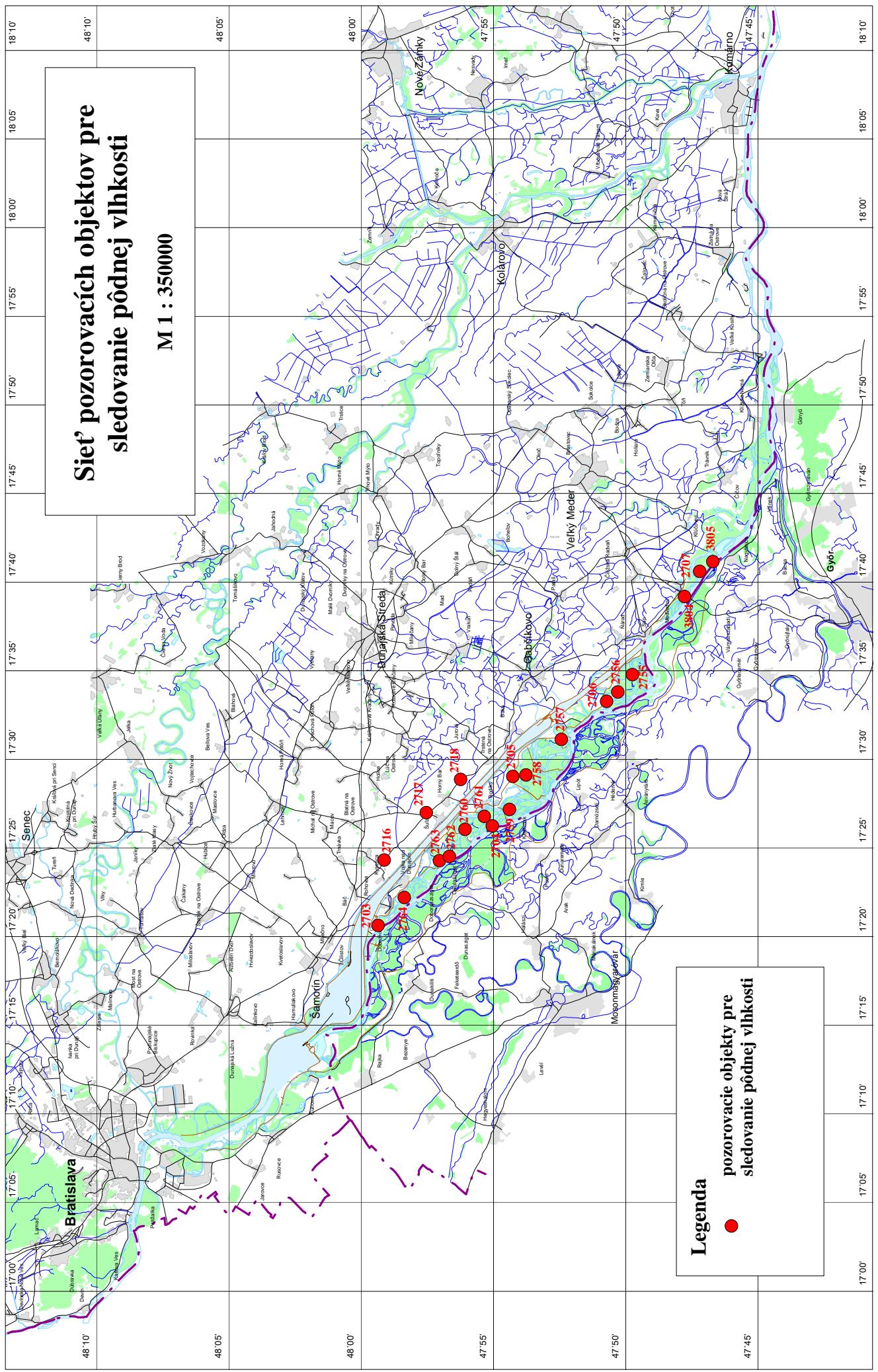
Na základe hodnotenia vývoja obsahu pôdnej vlhkosti v roku 2015 je možné konštatovať, že na začiatku roka bola situácia pre tvorbu zásob pôdnej vlhkosti pomerne priaznivá. V januári sa vyskytla prietoková vlna, ktorá výrazne zdvihla hladinu podzemnej vody najmä v oblasti pozdĺž Dunaja. Aj keď bol rok 2015 ako celok z hľadiska zrážkových úhrnov podpriemerný, zrážky na začiatku roka prispeli k tvorbe zásob pôdnej vlhkosti hlavne v najvrchnejších vrstvách pôdneho profilu. Pomerne priaznivé vlhkostné podmienky na začiatku roka sa do začiatku vegetačného obdobia len mierne zhoršili. Výrazný úbytok pôdnej vlhkosti začal koncom marca, ale najmä v apríli a na začiatku mája zároveň s výrazným stúpaním teplôt vzduchu a v dôsledku nedostatku zrážok. Postupný pokles pôdnej vlhkosti bol prerušený výdatnými zrážkami v druhej polovici mája, ktoré boli najmä v dolnej polovici Žitného ostrova výrazne nadpriemerné. Zvýšenie vlhkosti na lokalitách pozdĺž Dunaja bolo podporené aj prechodom výraznej prietokovej vlny. Druhá polovica roka bola z hľadiska vývoja obsahu pôdnej vlhkosti podstatne nepriaznivejšia. Dlhotravajúce

mimoriadne nízke prietoky na Dunaji spolu s nadpriemernými teplotami vzduchu prakticky po celé toto obdobie spôsobili výrazný pokles hodnôt pôdnej vlhkosti v celom pôdnom profile. Ani nadpriemerné zrážky v druhej polovici augusta nepriaznivú situáciu nezlepšili. Hodnoty pôdnej vlhkosti na krátku dobu mierne stúpli len v najvrchnejších vrstvách pôdneho profilu. Významnejšie doplnenie pôdnej vlhkosti v najvrchnejších častiach pôdneho profilu nastalo až po mimoriadnych zrážkových úhrnoch v októbri, kedy už klesol aj výpar a evapotranspirácia. Deficit pôdnej vlhkosti v hlbších častiach pôdneho profilu však trval až do konca roka. Maximálne priemerné hodnoty pôdnej vlhkosti v hlbkovom intervale do 1 m sa na prevažnej väčšine lokalít vyskytovali v januári a vo februári, prípadne v marci. Minimálne priemerné hodnoty pôdnej vlhkosti sa v tomto hlbkovom intervale vyskytovali v auguste a septembri. V hlbkovom intervale 1-2 m sa maximálne priemerné hodnoty pôdnej vlhkosti väčšinou tiež vyskytovali v mesiacoch január a február, len na lokalitách kde bola táto vrstva dotovaná vodou z hladiny podzemnej vody sa maximálne hodnoty vyskytovali po odznení májovej prietokovej vlny v priebehu júna. Minimálne priemerné hodnoty sa v hlbkach pod 1 m vyskytovali na konci roka, najmä v októbri. Nepriaznivé hydrologické a klimatické podmienky v druhej polovici roka 2015 sa na všetkých lokalitách prejavili výrazným presušením pôdnych vrstiev do hlbky 2,5 až 4,5 m. Aj výsledky monitorovania v roku 2015 potvrdili, že vlhkostné pomery v oblasti inundácie sú vysoko závislé od výšky hladiny vody v starom koryte Dunaja a v ramennej sústave. Pri nízkych vodných stavoch je charakteristický prudký pokles pôdnej vlhkosti. Veľmi dôležitým faktorom pri tvorbe a doplňaní pôdnej vlhkosti je realizácia umelých záplav inundácie alebo aspoň prepúšťanie zvýšených prietokov. Výsledky monitorovania pôdnej vlhkosti v ostatných rokoch potvrdzujú, že prepúšťanie zvýšených prietokov by bolo potrebné aspoň raz do roka. V prípade nepriaznivých klimatických a hydrologických podmienok aj dva razy do roka. Jarné zvýšenie prietokov v priebehu mesiaca apríl alebo máj, letné zvýšenie prietokov (umelú záplavu) počas mesiacov jún-júl, v závislosti od hydrologickej situácie na Dunaji, alebo v prípade dlhotrvajúceho sucha. Z hľadiska optimálneho účinku umelých záplav by bolo vhodné kombinovať zvýšené prietoky do ramennej sústavy aj so zvýšenými prietokmi v starom koryte Dunaja.

V oblasti, kde za súčasného stavu nie je možné ovplyvňovať vlhkostný režim záplavami alebo zvýšenými prietokmi v ramennej sústave je nevyhnutné zabezpečiť dotáciu dostatočného množstva vody (lokality č. 2706, 2755, 2756 v oblasti Istragova), alebo uskutočniť úpravy v starom koryte Dunaja. Množstvo vody dodávané do tejto oblasti v súčasnosti nepostačuje. Hladinu podzemných vôd by bolo potrebné v tejto oblasti zvýsiť o 0,5 až 1 m, inak je možné očakávať trvalú zmenu jej charakteru. Lokality v oblasti Istragova a pod zaústením odpadového kanála do Dunaja je možné v prípade pokračujúcej erózie dna Dunaja považovať za ohrozené. Na týchto lokalitách v prípade nízkych vodných stavov na Dunaji dochádza k rýchlemu presušaniu pôdneho profilu.

Na lokalitách, ktoré sa nachádzajú v oblasti za prívodným kanálom (2716, 2717, 2718), je možné konštatovať, že v posledných rokoch nastal v porovnaní s predchádzajúcim obdobím pokles hladiny podzemnej vody a tým aj obsahu pôdnej vlhkosti. Dôvodom poklesu hladiny podzemnej vody sú dlhotrvajúce nízke prietoky na Dunaji, ktoré sa pohybovali hlboko pod hodnotami dlhodobého priemeru.

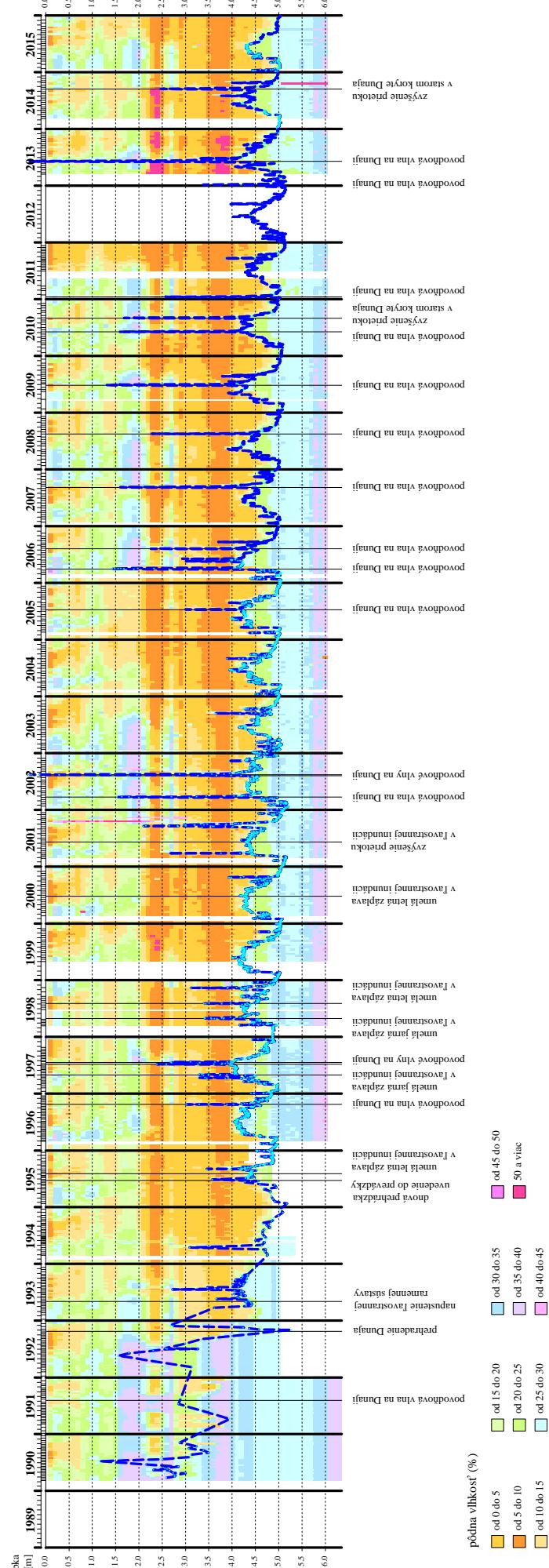
Obr. 5



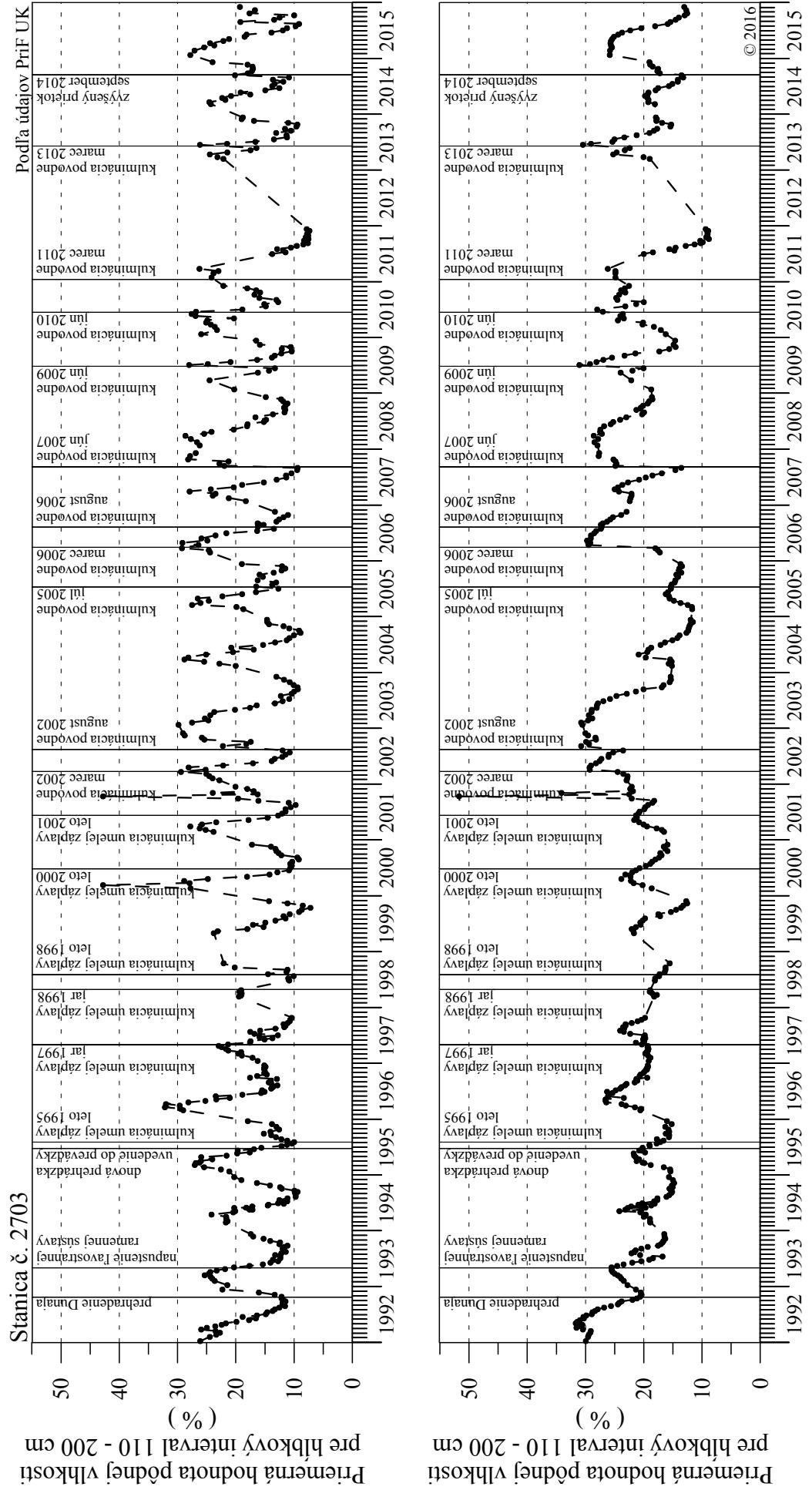
Obr. 5-1.a

Monitoring pôdnej vlhkosti

Lokalita: 2703 - Dobrohošť - Dunajské kriviny, MP-6

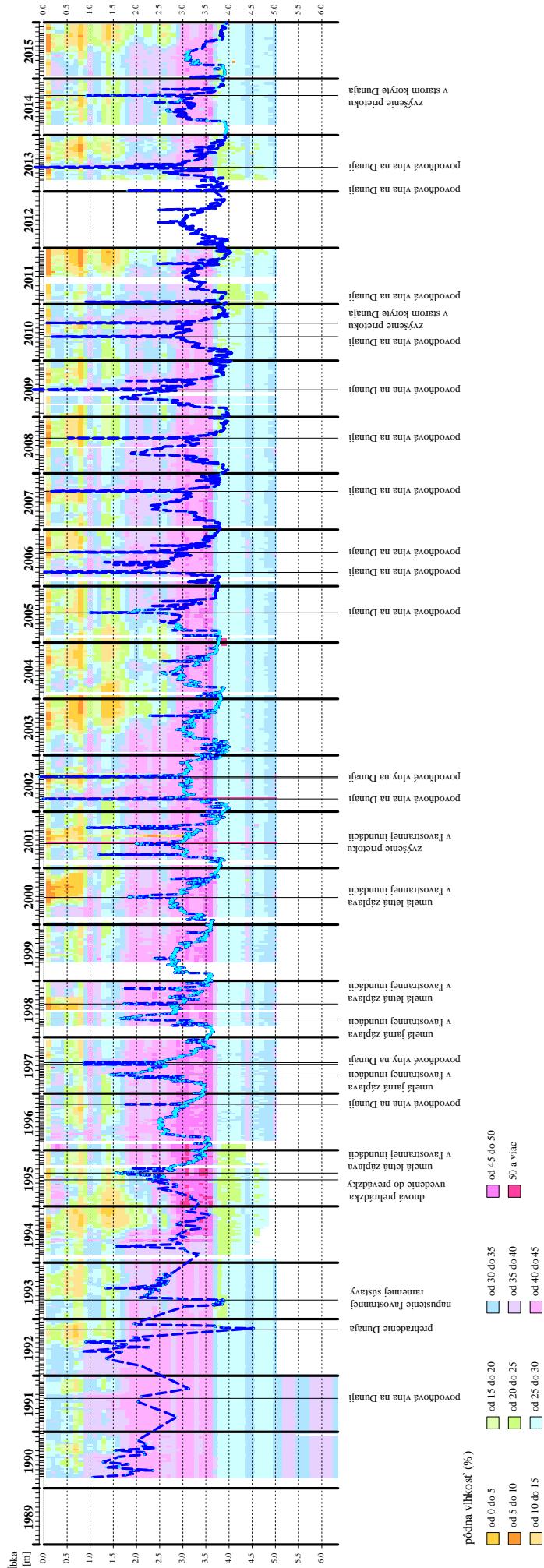


Obr. 5-1b



Obr. 5-2a

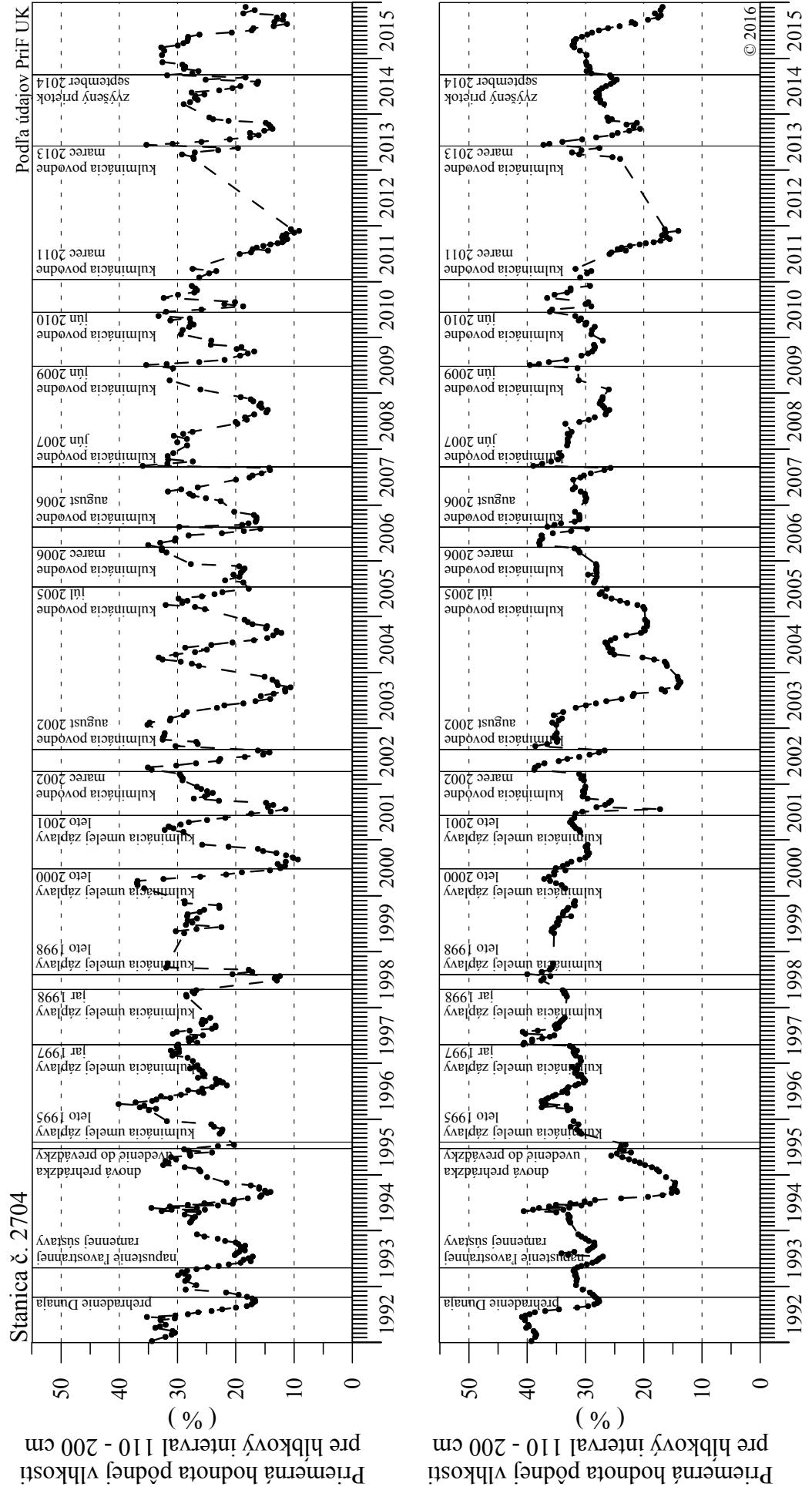
Lokalita: 2704 - Bodíky - Bodícka brána, MP-9
Obr. 5-2a



priebeh hladiny podzemnej vody v sonda c. 2709 na monitorovacej ploche

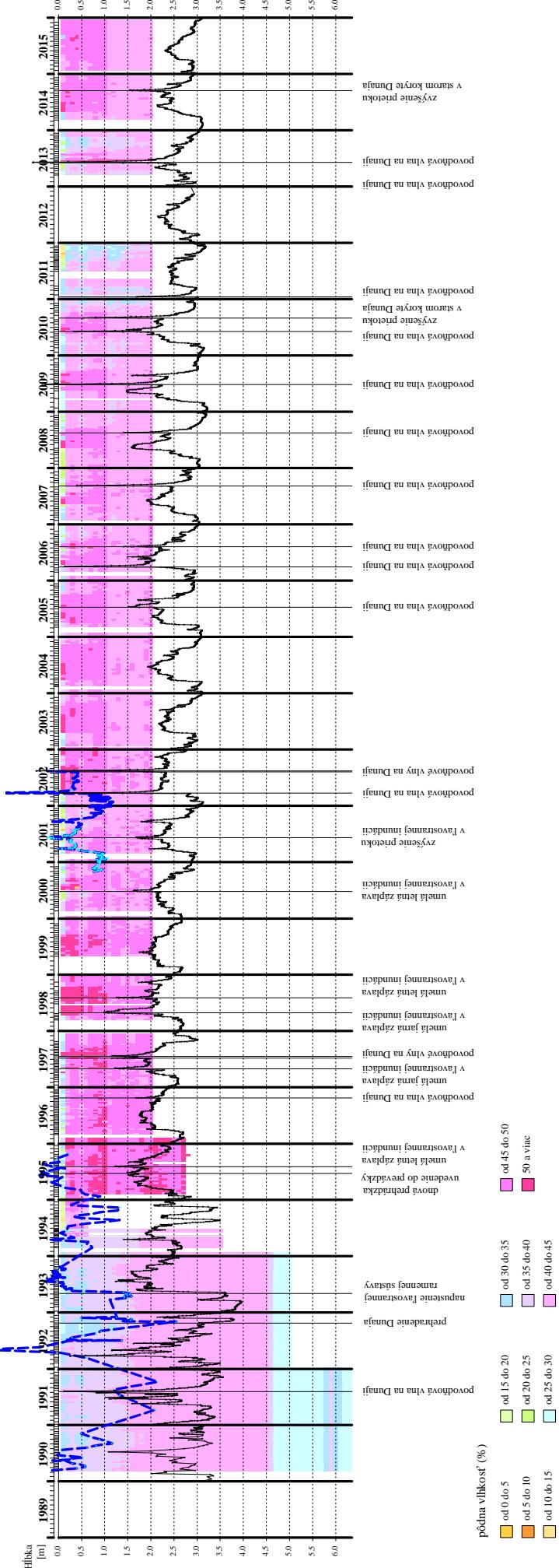
podľa údajov PriF UK a SHMÚ

Obr. 5-2b



Obr. 5-3a

Lokalita: 2705 - Bodíky- Královská lúka, MP-10



pribeh hladiny podzemnej vody v sonda č. 2710 na monitorovacej ploche pribeh hladiny podzemnej vody v sonda č. 2329 (SHMÚ 7326)

podľa údajov PriF UK a SHMÚ

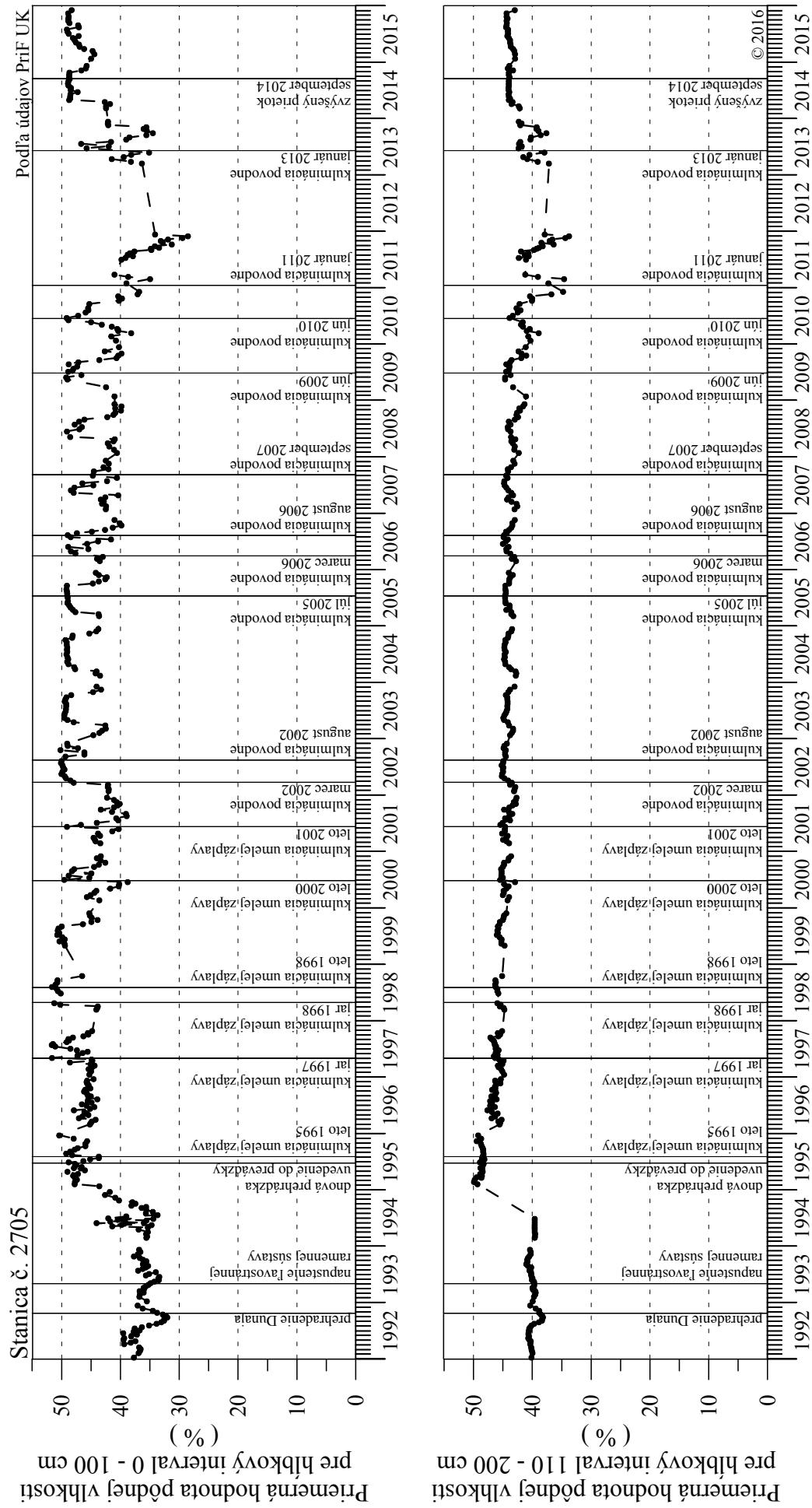
PODZEMNÁ VODA
Konzultačná skupina
spol. s r. o.



391.

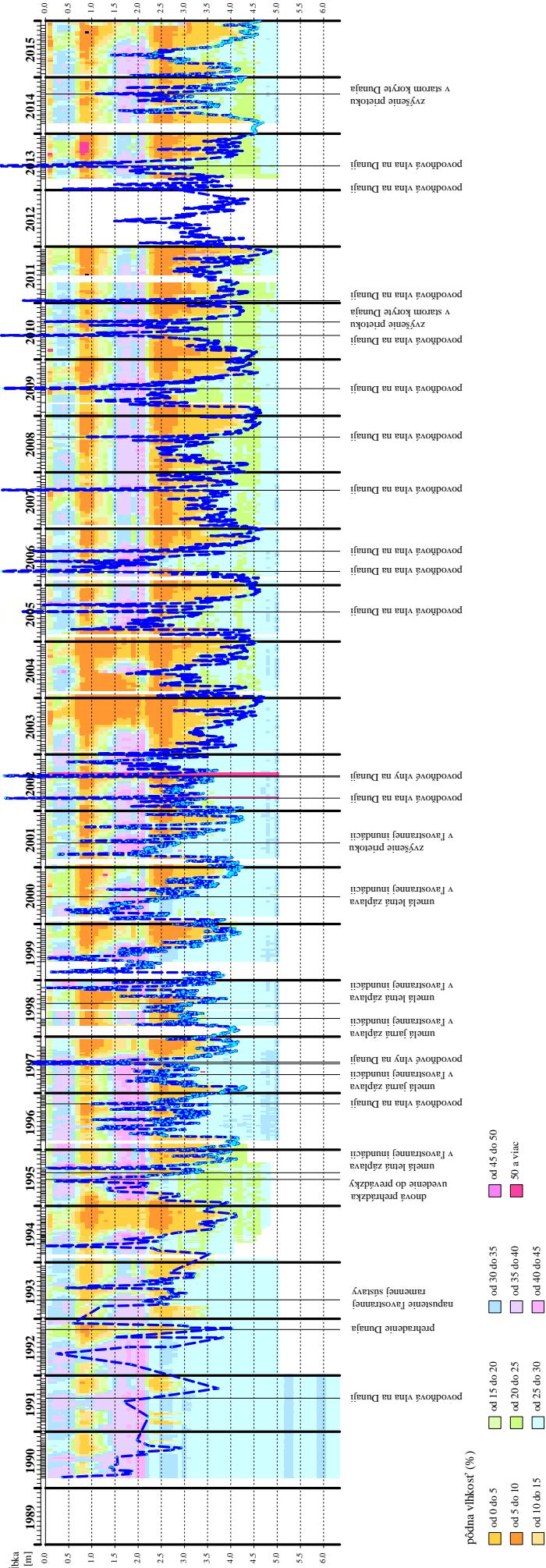
Obr. 5-3b

Pôdna vlhkosť



Obr. 5-4a

Obr. 5-4a
Lokalita: Gabčíkovo - Istragov, MP-14



prierebeh hladiny podzemnej vody v sonec č. 2711 na monitorovacej ploche

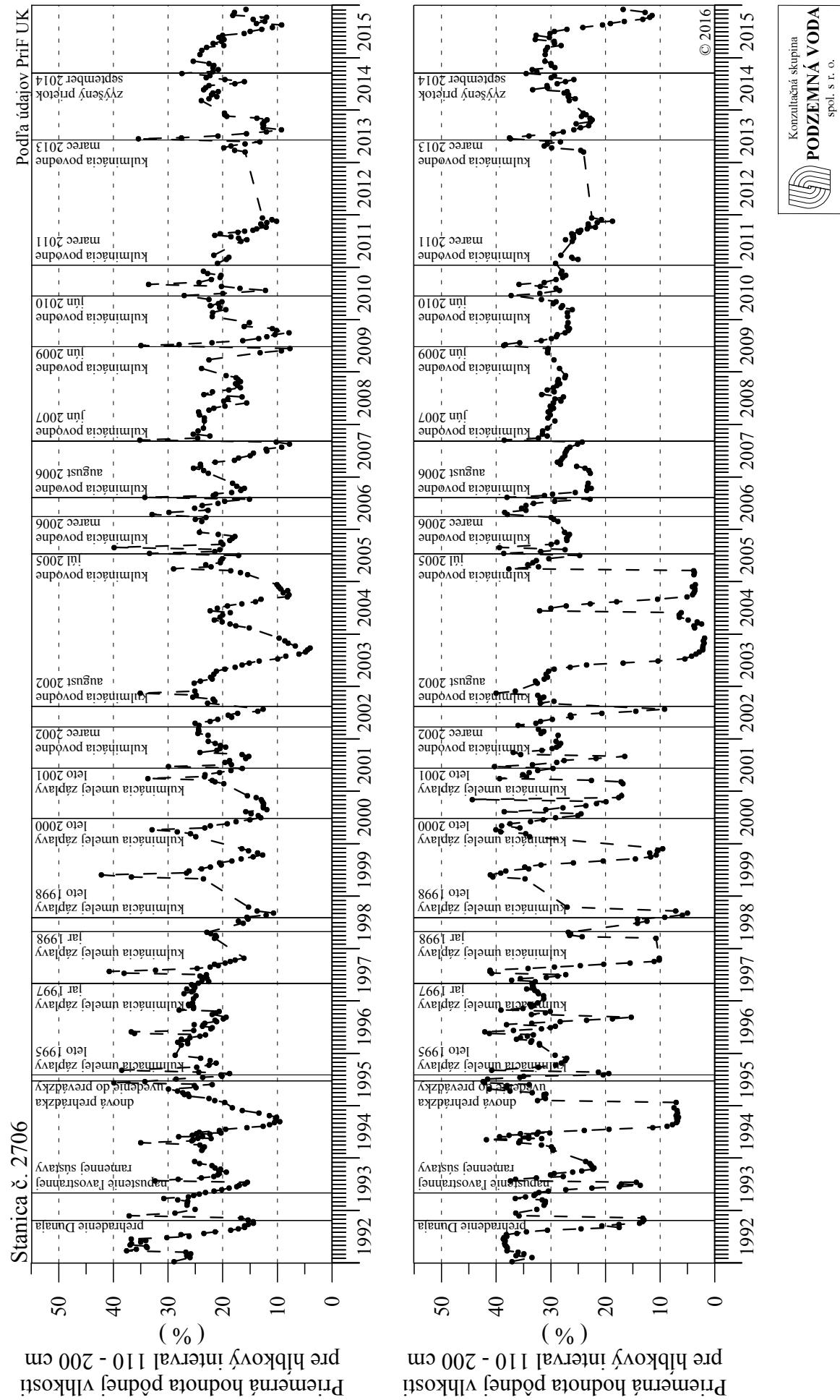
podľa údajov PriF UK a SHMÚ



PODZEMNÁ VODA
spol. s r. o.

Obr. 5-4b

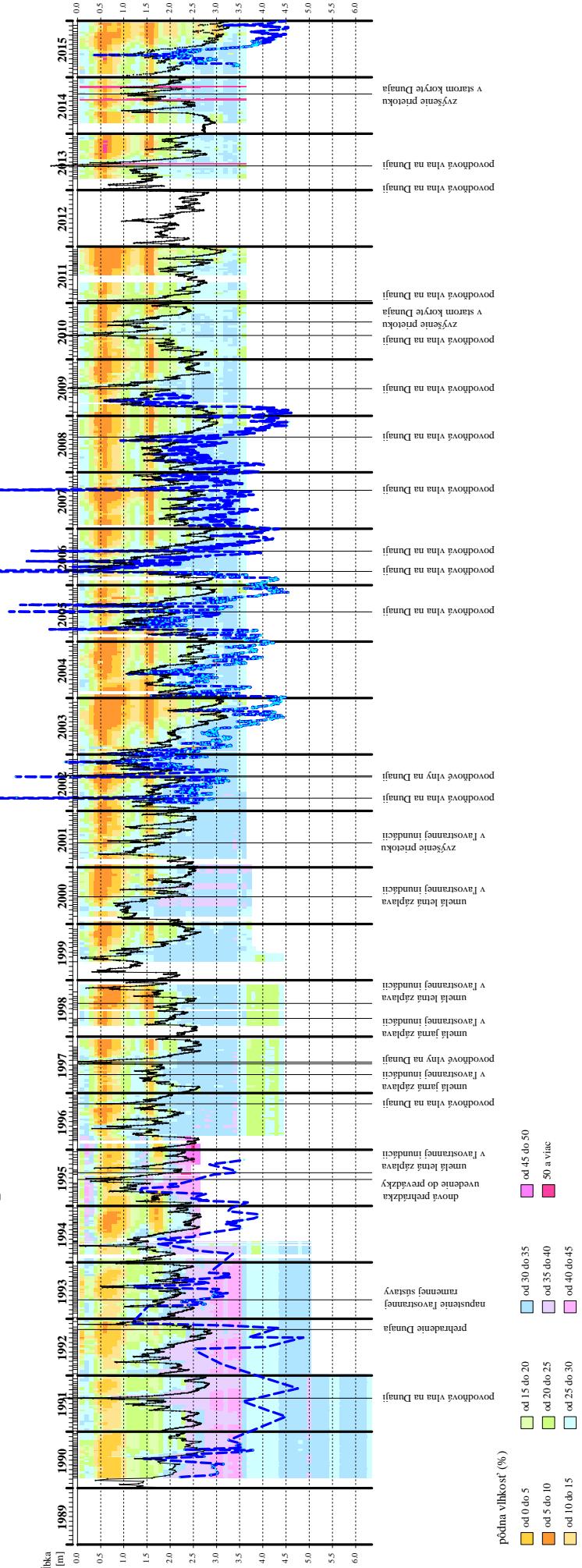
Pôdna vlhkosť



Obr. 5-5a

Lokalita: 2707 - Klúčovec - Sporná sihot, MP-18

Monitoring pôdnej vlhkosti



priebeh hladiny podzemnej vody v sôde č. 2712 na monitorovacej ploche
priebeh hladiny podzemnej vody v sôde č. 1949 (SHMÚ 645)

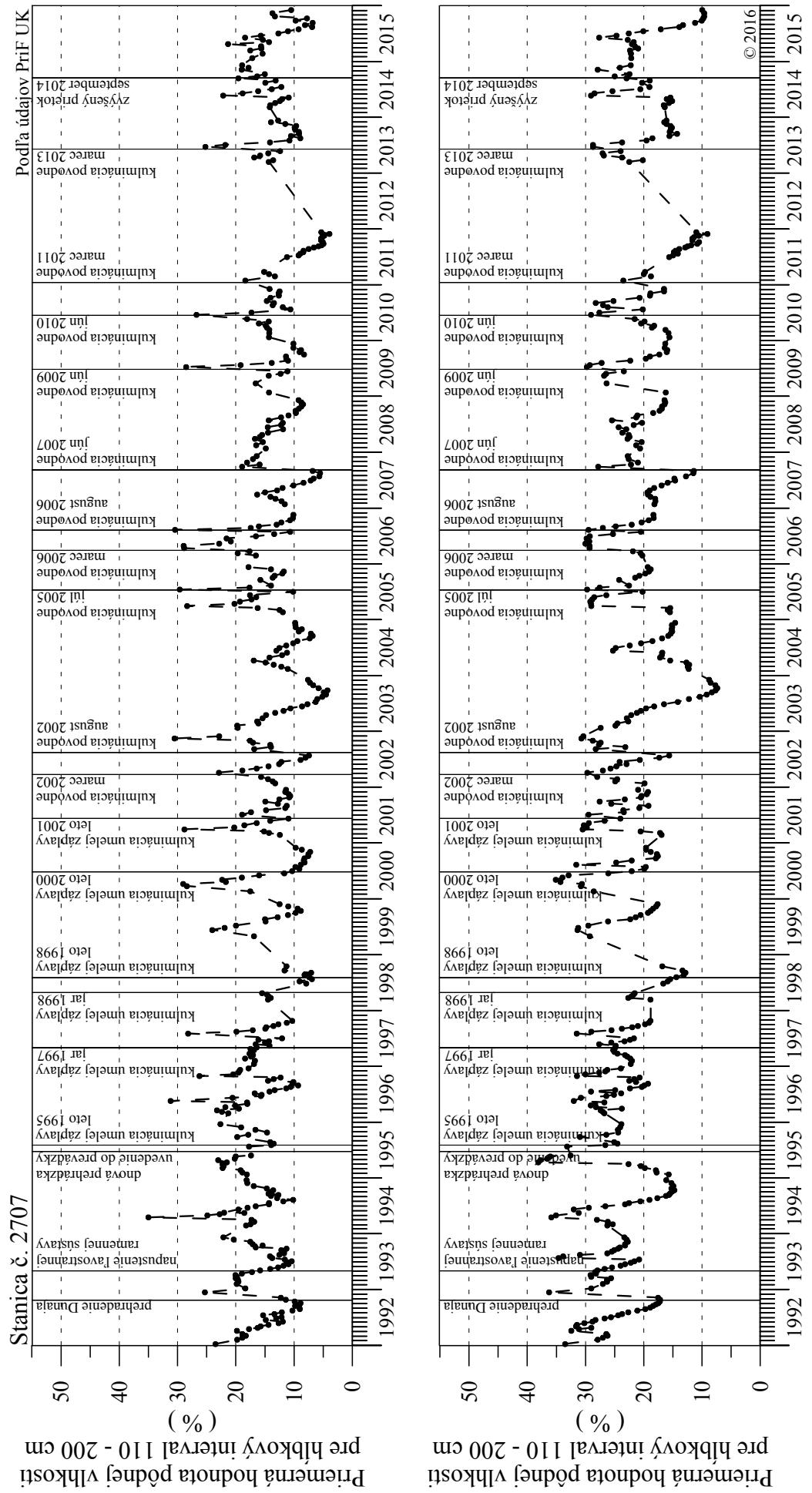
podľa údajov PrF UK a SHMÚ



Konzultačná skupina
PODZEMNÁ VODA
spol. s r.o.

Obr. 5-5b

Pôdna vlhkosť



6. LES

6.1 Metodika zberu dát

V roku 2015 sa rozsah a charakter monitoringu lesa nezmenil. Monitoring aj nadálej vykonávalo Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, prostredníctvom Výskumnej stanice Juh v Gabčíkove. Na 12 monitorovacích plochách (**Obr. 6, Tab. 6-1**) boli pozorované nasledovné charakteristiky:

- ročný výškový a hrúbkový prírastok stromov
- týždenný obvodový prírastok troch vybraných jedincov na 6 vybraných lokalitách;
- vitalita lesných spoločenstiev terestrickým spôsobom,
- dynamika hladiny podzemnej vody,
- vlhkostný režim.

Tab. 6-1: Zoznam monitorovaných plôch lesa

Číslo plochy	Názov plochy	Lokalita	Meranie vykonáva
2681	L-3	Sap	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
2682	L-4	Gabčíkovo	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
2683	L-5	Baka	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
2684	L-6	Trstená na Ostrove	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
2685	L-7	Horný Bar - Bodíky	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
2686	L-8	Horný Bar – Šuľany	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
2687	L-9	Horný Bar – Bodíky	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
2688	L-10	Vojka nad Dunajom	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
5573	L-10a	Vojka nad Dunajom	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
2689	L-11	Vojka nad Dunajom	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
2690	L-12	Dobrohošť	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
4436	L-12b	Dobrohošť	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
3802	L-25	Medved'ov	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh
3803	L-26	Klúčovec	NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh

Metodika stanovovania jednotlivých ukazovateľov je podrobne uvedená v Národnej ročnej správe za rok 2005 (<http://www.vvb.sk/old.gabcikovo.gov.sk/doc/nr2005/index.html>) a ďalšie upresnenie metodiky je obsiahnuté v Národnej ročnej správe za rok 2011 (<http://www.vvb.sk/old.gabcikovo.gov.sk/doc/nr2011/index.html>). Sledovanie týždenných obvodových prírastkov stromov v náhradných porastoch sa uskutočňuje len na plochách L-10a a L-12b.

6.2 Spôsob vyhodnotenia údajov

Jednotlivé monitorovacie plochy sú charakterizované nasledovnými základnými informáciami:

- číslo a označenie monitorovanej plochy;
- riečny kilometer lokality (určený na základe mapy mierky 1:10 000);
- poloha monitorovanej plochy v rámci ramennej sústavy, s ohľadom na staré koryto Dunaja a jeho drenážny vplyv;

- stručná charakteristika porastu, vek porastu, hlavné porastotvorné dreviny, dendrometrické charakteristiky;
- stručné hodnotenie abiotických činiteľov a ich vplyvu na vývoj porastu;
- hodnotenie výsledkov merania týždenných obvodových prírastkov na vybraných lokalitách (*L-3, L-5, L-6, L-8, L-10a a L-12b.*);
- bonitné zatriedenie porastu podľa výškových bonitných kriviek vypracovaných podľa vlastných meraní NLC - LVÚ Zvolen, Výskumná stanica Juh, Gabčíkovo;
- zdravotný stav porastu terestrickým spôsobom.

Hodnotenie lesných porastov na monitorovacích plochách ďalej zahŕňa grafické znázornenie vývoja týždenných obvodových prírastkov a priebehu hladiny podzemnej vody. Grafické znázornenie kumulatívnych obvodových prírastkov podáva informáciu o postupnom raste sledovaných stromov za celé vegetačné obdobie. Vo všeobecnosti platí, že priebeh týždenných obvodových prírastkov odzrkadluje mieru dostupnosti a množstvo disponibilnej vody pre porast. Pre lepšiu názornosť boli údaje o priebehu hladiny podzemnej vody na jednotlivých monitorovacích plochách doplnené o priebehy hladín podzemných vôd na najbližších objektoch na sledovanie podzemnej vody s kontinuálnym záznamom (**Obr. 6-1b** až **Obr. 6-6b**). Ďalej je na základe hodnôt strednej výšky porastu graficky znázornené bonitné zatriedenie porastu podľa výškových bonitných kriviek stanovených NLC - LVÚ Zvolen (**Obr. 6-7**). Výškový rast novosťachtených klonov topoľa *Pannonia* a *Gigant* je interpretovaný podľa výškových kriviek topoľa „I-214“, keďže pre tieto klony zatiaľ nie sú vypracované rastové tabuľky, ale spolu s topoľom „I-214“ patria do skupiny so silnou hrúbkovou prirastavosťou a nižšou kvalitou kmeňa (Petráš, Mecko, Nociar, 2005).

6.3 Základné informácie o hospodárskych lesných porastoch a o stave abiotického prostredia na monitorovaných lokalitách

Sledované lesné porasty sa nachádzajú v oblasti inundácie Dunaja, ktorá sa vyznačuje rôznymi vplyvmi Vodného diela Gabčíkovo. Ich lokalizácia a abiotické podmienky sú podrobne charakterizované v predchádzajúcich Národných ročných správach za roky 1995-2007 (vid. napr. <http://www.vvb.sk/old.gabcikovo.gov.sk/doc/nr2004/index.html>). V správach od roku 2008 sú lokality charakterizované len stručne s poukázaním na trendy. V **Tab. 6-2** sú uvedené aktuálne základné údaje o monitorovacích plochách.

Z hľadiska interpretácie výsledkov monitorovania lesných porastov a bioty je dôležité vyhodnotenie hydrologických a meteorologických podmienok hodnoteného roka. V roku 2015 bol priebeh prietokov Dunaja, veľkosť zrážkových úhrnov a vývoj teplôt vzduchu pomerne nepriaznivý. Z hľadiska vodnosti bol rok 2015 hodnotený ako suchý, s druhým najnižším priemerným ročným prietokom počas prevádzkovania Vodného diela Gabčíkovo. Prietokový režim Dunaja je možné hodnotiť ako netypický. Na začiatku roka sa vyskytla netypický vysoká prietoková vlna, ktorá kulminovala ročným maximom s hodnotou $5262 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Následne sa priemerné denné prietoky prevažnú časť roka, s výnimkou prietokových vĺn začiatkom apríla, v máji a na začiatku decembra, pohybovali výrazne pod alebo len okolo hodnôt dlhodobých priemerných denných prietokov. V druhej polovici roka sa prietoky na Dunaji od konca prvej júlovej dekády do konca druhej dekády v novembri pohybovali dokonca

na úrovni dlhodobých minimálnych hodnôt vyskytujúcich sa v týchto mesiacoch. Najvyššia prietoková vlna počas vegetačného obdobia sa vyskytla koncom mája a kulminovala pri $5240 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$. Ani jedna prietoková vlna však nebola dostatočne veľká na to, aby spôsobila aspoň čiastočné krátkodobé zaplavenie inundácie. Nepriaznivú hydrologickú situáciu nezlepšili ani prietoky v ľavostrannej ramennej sústave, kde sa uplatňujú dva režimy prietokov, tzv. letný, ktorý v roku 2015 trval približne od polovice marca do polovice októbra a zimný, ktorý sa uplatňoval od začiatku roka do polovice marca a od polovice októbra do konca roka 2015. Letný režim, kedy hladiny začali stúpať, sa začal výraznejšie uplatňovať od začiatku apríla. Maximálne hodnoty pomerne konštantného prietoku v ramennej sústave sa pohybovali len niečo nad $30 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$.

Tab. 6-2: Základné údaje o monitorovacích plochách

Číslo plochy	Názov plochy	Riečny km	Drevinové zastúpenie (druhové)	Drevinové zastúpenie (%)	Vek porastu
2681	L-3	1812	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	100	13
2682	L-4	1816	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	100	8
2683	L-5	1821,5	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	100	9
2684	L-6	1824,5	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	100	12-(14)
2685	L-7	1828,5	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	100	17
2686	L-8	1831,5	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	100	10
2687	L-9	1830	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	100	16
2688	L-10	1834	neúspešná výsadba v roku 2008	-	-
5573	L-10a	1834	topoľ - <i>Populus x euroamericana I-214</i>	100	cca 22
2689	L-11	1834,5	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	100	(14)-16
2690	L-12	1838	neúspešná výsadba v roku 2006	-	-
4436	L-12b	1838	topoľ - <i>Populus x euroamericana I-214</i>	100	cca 43
3802	L-25	1806	topoľ - <i>Populus x euroamericana Pannonia</i>	100	21
3803	L-26	1803	topoľ - <i>Populus x euroamericana Gigant</i>	100	19

Vývoj obsahu pôdnej vlhkosti bol na začiatku roka pomerne priaznivý. V prvej polovici januára sa vyskytla vyššia prietoková vlna, ktorá sa z hľadiska doplnenia zásob pôdnej vlhkosti výraznejšie prejavila na lokalitách v dolnej časti Žitného ostrova. Priaznivé bolo aj väčšie množstvo zrážok na začiatku roka a počas mája, ktoré prispeli k tvorbe zásob pôdnej vlhkosti hlavne v najvrchnejších vrstvach pôdneho profilu. Výrazný úbytok pôdnej vlhkosti začal koncom marca, ale najmä v apríli a na začiatku mája spolu so stúpaním teplôt vzduchu a v dôsledku nedostatku zrážok. Pokles obsahu pôdnej vlhkosti bol prerušený výdatnými zrážkami v druhej polovici mája a zvýšenie obsahu vlhkosti na lokalitách pozdĺž Dunaja bolo podporené aj prechodom výraznej prietokovej vlny. Druhá polovica roka bola z hľadiska vývoja obsahu pôdnej vlhkosti podstatne nepriaznivejšia. Dlhotrvajúce mimoriadne nízke prietoky na Dunaji spolu s nadpriemernými teplotami vzduchu prakticky po celé toto obdobie spôsobili výrazný pokles hodnôt pôdnej vlhkosti v celom pôdnom profile. Nadpriemerné zrážky v druhej polovici augusta nepriaznivú situáciu mierne zlepšili len v najvrchnejších vrstvach pôdneho profilu. Významnejšie doplnenie pôdnej vlhkosti v najvrchnejších častiach pôdneho profilu nastalo až po mimoriadnych zrážkových úhrnoch v októbri.

Z hľadiska zrážkových úhrnov zrážok bol rok 2015 podpriemerný. Mesačné zrážkové úhrny boli v priebehu roka nerovnomerne rozdelené. Najviac zrážok spadlo v mesiacoch január, máj, august, september a október, najmenej zrážok spadlo v priebehu júna, ale nízke úhrny zrážok boli aj v mesiacoch apríl, júl a december. Prvá polovica marca, júna aj novembra boli takmer resp. úplne bezzážkové. Je teda vidno, že začiatkom jari boli zrážkové úhrny veľmi nízke, následne rast vegetácie priaznivo ovplyvnili intenzívne zrážky počas druhej polovice mája. Nasledovalo veľmi dlhé suché obdobie, až v polovici augusta za 3-4 dni spadlo množstvo zrážok presahujúce mesačný priemer. Neskoršie zrážkovo bohatšie obdobia mali na vývoj vegetácie už len malý vplyv.

Z hľadiska priemerných denných teplôt vzduchu je možné rok 2015 charakterizovať veľmi častým výskytom dlhých období s nadpriemernými teplotami. Teplota vzduchu bola počas celého januára výrazne nadpriemerná. Od februára do konca mája sa teploty väčšinou pohybovali okolo dlhodobého priemera, avšak počas júna, júla a augusta teploty prakticky nepretržite výrazne presahovali priemerné denné hodnoty. Nepriaznivý vplyv vysokých teplôt vzduchu na vegetáciu bol umocnený absenciou až nedostatkom zrážok, ktorý bol citelný hlavne v júli a auguuste. Teplotne nadpriemerné boli aj mesiace september, november a december.

Vývoj hydrologických a meteorologických podmienok v roku 2015 opäť poukázal na potrebu efektívnejšieho využívania existujúceho systému prehrádzok v ľavostrannej ramennej sústave, aby sa spolu s reguláciou prietokov eliminovali nepriaznivé klimatické podmienky zvýšením hladiny podzemných vôd a dotáciou pôdnej vlhkosti v období nízkych zrážkových úhrnov a extrémnych teplôt.

6.4 Vyhodnotenie monitoringu na jednotlivých monitorovacích plochách

6.4.1 Oblast' s regulovateľnou výškou hladiny podzemnej vody (lokality č. 2683 až 2690)

Lokalita č. 2683, označenie L-5, LS Gabčíkovo, riečny km 1821,5

Monitorovacia plocha sa nachádza v oblasti s priaznivými vlhkostnými podmienkami v oblasti inundácie s regulovateľnou hladinou podzemnej vody. Hladina podzemnej vody sa počas celého roka pohybuje v hrubej pôdnej vrstve s priaznivým zrnitostným zložením. K zaplaveniu plochy v predchádzajúcim ani v hodnotenom roku nedošlo.

Na monitorovacej ploche č. 2683 sa v súčasnosti nachádza porast deväťročného topoľa „Pannonia“ (*Populus x euroamericana Pannonia*). Jeho prirastavosť je napriek priaznivým vlhkostným podmienkam stanovišťa pomerne pomalá. Intenzita výškovej prirastavosti v rokoch 2008 a 2009 sledovala krivku bonity 32, v rokoch 2010 a 2011 krivku bonity 28 a v roku 2012 pod ňu poklesla. V nasledujúcich rokoch a aj v súčasnosti sa prirastavosť udržiava približne na tejto úrovni, prípadne sa veľmi mierne zlepšuje. Porast je z hľadiska výškovej prirastavosť najhoršie rastúcim spomedzi sledovaných porastov (Obr. 6-7). Z hľadiska hodnôt bežného ročného hrúbkového aj výškového prírastku bolo v hodnotenom roku zaznamenané nečakané, výrazné zlepšenie, hoci hodnoty priemerného ročného hrúbkového aj výškového

pírastku patria naďalej medzi najnižšie spomedzi všetkých sledovaných plôch. Zdravotný stav mladých stromov je však naďalej veľmi dobrý, výskyt chorôb aj škodcov je ojedinelý. V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi bolo rozšírenie jednotlivých chorôb ešte slabšie.

V mladom topoľovom poraste prebieha aj sledovanie týždenných obvodových prírastkov. Prírastkomery sú od roku 2011 z náhradnej plochy č. 4447 (L-5a) presunuté na vybrané mladé stromy na pôvodnej monitorovacej ploche. Z hľadiska hodnôt kumulatívnych obvodových prírastkov vykazovala prirastavosť sledovaných stromov hodnoteného roka zintenzívňovanie, čo však nekorešpondovalo s nízkym bežným hrúbkovým prírastkom celého porastu. Hrúbková prirastavosť stromov č. 1 a 2 sa v aktuálnom roku zhoršila. Iniciácia rastu bola na týchto dvoch stromoch zaznamenaná až v máji, zatiaľ čo strom č. 3 začal rást už v druhej polovici apríla. Strom č. 1 počas celého rastového obdobia vykazoval nízke týždenné prírastky, avšak ostatné dva stromy v júni dosiahli veľmi vysoké hodnoty. V júli bol na oboch stromoch zaregistrovaný výrazný pokles, pričom na strome č. 2 sa prirastavosť ďalej zhoršovala a v auguste sa viacnásobne vyskytli nulové prírastky. Na stromoch č. 1 a 3 sa nulové prírastky nevyskytli. Ukončenie rastového obdobia na všetkých stromoch nastalo koncom septembra (**Obr. 6-2a, b**).

Lokalita č. 2684, označenie L-6, LS Gabčíkovo, riečny km 1824,5

Plocha č. 2684 sa podobne ako predchádzajúca plocha č. 2683 nachádza v oblasti s regulovateľnou hladinou podzemnej vody a pomerne priaznivými vlhkostnými podmienkami. Na rozdiel od predchádzajúcej plochy však hladina podzemnej vody v mimovegetačnom období zaklesáva aj do štrkového podložia. Plocha nebola v ostatných dvoch rokoch zaplavená.

Napriek pomerne priaznivým vlhkostným podmienkam v oblasti je rast mladých topoľov "Pannonia" (*Populus x euroamericana Pannonia*) vo veku 12 (väčšinou) až 14 rokov pomerne pomalý, ale v podstate ustálený. Intenzita výškovej prirastavosti porastu počas celého sledovaného obdobia zhruba sleduje krivku bonity 28 pre topoľ „I-214“ s nevýraznými výkyvmi. V ostatných dvoch rokoch je však možné badať mierne zlepšenie výškovej prirastavosti, hodnoty sa začali približovať úrovni krivky bonity 32, hoci porast aj naďalej patrí medzi najpomalšie rastúce (**Obr. 6-7**). Hodnota bežnej hrúbkovej prirastavosti patrila v hodnotenom roku medzi najnižšie, hodnota priemernej hrúbkovej prirastavosti zostáva na stredne vysokej úrovni. Zdravotný stav porastu je naďalej dobrý. Výskyt takmer všetkých chorôb bol v porovnaní s predchádzajúcim rokom slabší. Výnimkou v hodnotenom roku boli listoví škodcovia, ktorých hojnnejší výskyt je možné pripisať klimatickým podmienkam.

Od roku 2011 sa sledovanie týždenných obvodových prírastkov realizuje na mladých topoľoch na pôvodnej monitorovacej ploche. Hodnoty kumulatívnych obvodových prírastkov stromov boli v hodnotenom roku navzájom dosť odlišné. Prírastky na stromoch č. 1 a 2 sa približovali úrovni predchádzajúceho roka, avšak strom č. 3 výrazne zaostával. Stromy svoj rast zahájili počas druhej polovice apríla, resp. začiatkom mája. Ich prirastavosť počas celého rastového obdobia vykazovala výkyvy, pričom platí, že stromy pomerne intenzívne rástli počas júna. V júli nasledovalo výrazné spomalenie rastu a ďalšie zintenzívnenie prirastavosti bolo zaznamenané uprostred augusta. Ukončenie rastového obdobia stromov bolo

pozorované až koncom septembra. Nulové týždenné prírastky sa vyskytli len na strome č. 2 koncom augusta a na začiatku septembra (**Obr. 6-3a, b**).

Lokalita č. 2685, označenie L-7, LS Gabčíkovo, riečny km 1828,5

Monitorovacia plocha sa nachádza v oblasti s regulovateľnou hladinou podzemnej vody, v časti medzi líniemi E a F. Hladina podzemnej vody je v priebehu vegetačného obdobia väčšinou v kontakte s nadložnou pôdnou vrstvou, do štrkovej vrstvy klesá väčšinou iba v mimovegetačnom období. Vlhkostné podmienky oblasti je celkovo možné označiť za relativne vyhovujúce.

Vývoj 17-ročného porastu topoľa „Pannonia“ (*Populus x euroamericana Pannonia*) je od výsadby bezproblémový a porast veľmi dobre prosperuje. Už 6-7 rokov si udržiava najintenzívnejšiu výškovú prirastavosť spomedzi všetkých sledovaných mladých porastov topoľa „Pannonia“. Od roku 2010 výrazne presahuje aj výškové prírastky zaznamenané v oblasti mimo vplyvu VDG – pod sútokom odpadového kanála a starého koryta Dunaja. Intenzita výškovej prirastavosti stabilne výrazne presahuje krivku bonity 48 pre topol „I-214“ (**Obr. 6-7**). Porast z hľadiska priemerného ročného výškového prírastku v ostatných rokoch dosahuje najvyššiu hodnotu spomedzi sledovaných plôch, čo tiež svedčí o dlhodobom intenzívnom raste. Avšak hodnota bežného ročného výškového prírastku bola v hodnotenom roku už veľmi nízka, čo môže súvisiť so zvyšujúcim sa vekom porastu, porast sa blíži ku kulminačnému veku. Aj hodnota priemerného hrúbkového prírastku patrí medzi najvyššie, zatiaľ čo hodnota bežného hrúbkového prírastku patrí medzi stredne vysoké. Zdravotný stav porastu je veľmi dobrý, výskyt chorôb a škodcov bol ojedinelý. Silnejšie napadnutie bolo badateľné jedine u listových škodcov, ktorí sa v lete šírili vďaka suchým klimatickým podmienkam.

Lokalita č. 2686, označenie L-8, Urbáriát Bodíky, riečny km 1831,5

Monitorovacia plocha sa nachádza v časti inundácie s regulovateľnou hladinou podzemnej vody medzi líniami prehrádzok C a D. V rokoch s priaznivejšími hydrologickými podmienkami vystupuje hladina podzemnej vody nad štrkovú vrstvu na dlhšie obdobie. Hladina podzemnej vody v hodnotenom roku kolísala tesne nad hranicou štrkovej vrstvy približne od mája so polovicou júla, následne hladina klesla pod túto hranicu (**Obr. 6-4b**). Výsledky z rokov s nízkymi dunajskými prietokmi, ako bola aj druhá polovica hodnoteného roka, potvrdzujú potrebu využívania existujúceho systému dotácie vody a prehrádzok pre zlepšenie hydrologických podmienok. Posledné dva roky oblast' nebola zaplavená.

Desaťročný porast topoľa „Pannonia“ (*Populus x euroamericana Pannonia*) v podstate prosperuje od výsadby. Jeho výšková prirastavosť od zahájenia monitoringu sledovala krivku bonity 40 stanovenú pre topole „I-214“, pred štyrmi rokmi pod ňu mierne poklesla a na tejto úrovni stagnuje aj v súčasnosti (**Obr. 6-7**). Priemerný aj bežný ročný výškový prírastok porastu vykazuje vysoké hodnoty. Hrúbková prirastavosť porastu bola v hodnotenom roku menej intenzívna. Zdravotný stav mladého porastu bol aj v hodnotenom roku veľmi dobrý. V porovnaní s predchádzajúcimi rokmi došlo z hľadiska väčšiny chorôb k poklesu až vymiznutiu napadnutia, mierny nárast rozšírenia bol zaznamenaný len u technických škodcov.

Prístroje na meranie týždenných obvodových prírastkov sú od roku 2011 nainštalované na vybrané mladé stromy na pôvodnej monitorovacej ploche. Obvodová prirastavosť mladého porastu bola v rokoch 2011 a 2012 intenzívnejšia, v ostatných rokoch postupne spomaľuje. V roku 2015 bol z hľadiska tohto trendu výnimkou strom č. 2, avšak jeho prirastavosť bola aj napriek zintenzívneniu nepatrňá, jeho kumulatívny ročný hrúbkový prírastok nedosiahol ani 2 cm. Na ostatných dvoch stromoch boli tiež registrované nízke hodnoty, presahujúce len 3 cm. Stromy svoj rast iniciovali až koncom apríla, ich prirastavosť bola počas mája a júna pomerne intenzívna a vyrovnaná. Od júla však hodnoty týždenných prírastkov postupne poklesli, v auguste už bol na všetkých troch sledovaných stromoch registrovaný aj častý výskyt nulových týždenných prírastkov. Stromy svoj rast ukončili veľmi skoro, už koncom augusta (s výnimkou veľmi slabého prírastku na strome č. 3 v polovici septembra). Toto výrazné spomalenie prirastavosti počas leta koreluje s poklesom hladiny podzemnej vody do štrkovej vrstvy (**Obr. 6-4a, b**).

Lokalita č. 2687, označenie L-9, Urbáriát Bodíky, riečny km 1830

Lokalita č. 2687 sa podobne ako predchádzajúca plocha nachádza v strednej časti oblasti s regulovalenej hladinou podzemnej vody, medzi líniemi D a E. Vlhkostné podmienky lokality sú však v porovnaní s predchádzajúcou lokalitou z dôvodu menšej fyziologickej hrúbky pôdy menej priaznivé. Z dlhodobého hľadiska je hladina podzemnej vody po väčšiu časť roka zaklesnutá do štrkovej vrstvy. Aktuálny vývoj vlhkostných podmienok odôvodňuje potrebu realizácie riadených záplav a zvýšeného prietoku počas vegetačného obdobia.

Porast monitorovacej plochy v súčasnosti tvoria 16-ročné šľachtené topole „Pannonia“ (*Populus x euroamericana Pannonia*). Rast mladých stromov bol v prvých 2-3 rokoch po výsadbe pomerne problematický, neskôr sa ich rast rozbehol. V roku 2012 dosiahol úroveň krivky bonity 36 stanovenú pre topoľ „I-214“, v rokoch 2013 a 2014 túto úroveň prekročil a v hodnotenom roku sa už približuje ku krivke bonity 40 (**Obr. 6-7**). V súlade s tým bola hodnota bežného ročného výškového prírastku v rámci sledovaných plôch druhá najvyššia. Hodnota bežného ročného hrúbkového prírastku bola v hodnotenom roku pomerne vysoká a hodnota priemerného ročného hrúbkového prírastku bola najvyššia spomedzi sledovaných porastov. Zdravotný stav porastu je naďalej dobrý, výskyt väčšiny chorôb bol takmer nulový resp. ojedinelý. V porovnaní s predchádzajúcim rokom bol registrovaný jedine mierne vyšší výskyt u listových škodcov, ich šírenie podporili klimatické podmienky počas suchého leta.

Lokalita č. 2688, označenie L-10 + náhradná plocha č. 5573, označenie L-10a, Urbáriát Bodíky, riečny km 1830

Plocha sa nachádza v oblasti inundácie s regulovalenej hladinou podzemnej vody (nad líniou C), ale hlavným činiteľom ovplyvňujúcim vlhkostné podmienky lokality je blízkosť starého koryta Dunaja. Jeho drenážny účinok je významný, čomu je z časti možné pripísť aj trvalé prerušenie kontaktu hladiny podzemnej vody s nadložnou pôdnou vrstvou s výnimkou krátkych období počas umelej záplavy alebo zvýšených prietokov v Dunaji (dlhodobejšie obnovenie kontaktu bolo naposledy zaznamenané v lete 2013). Na vodu náročná vegetácia oblasti je poznačená nedostatkom vody, keďže je zásobená takmer výlučne zrážkovou vodou (**Obr. 6-5 b**). Pokial nedôjde k zvýšeniu hladiny vody v starom koryte Dunaja pomocou

hydrotechnických opatrení, v príbrežnej zóne je treba počítať so xerofitizáciou spoločenstva. Oblast' je možné považovať za ohrozenú.

Porast topoľa „I-214“ (*Populus x euroamericana I-214*) bol po dosiahnutí rubného veku v roku 2007 vyťažený. Následná výsadba topoľa „Pannonia“ uskutočnená v priebehu roka 2008 nebola úspešná, opakované zalesnenie šľachteným topoľom bolo realizované na jar 2015. Plocha bola oplotená, aby sa predišlo ničeniu sadeníc zverou.

Meranie týždenných obvodových prírastkov sa od roku 2008 realizuje na susednej náhradnej ploche č. 5573 v poraste topoľa „I-214“, ktorý má približne 22 rokov. Prirastavosť náhradného porastu bola v predchádzajúcich rokoch pomerne intenzívna, avšak v hodnotenom roku bol na všetkých troch sledovaných stromoch registrovaný výrazný pokles. Stromy svoj rast zahájili približne v polovici apríla. Následne stromy č. 1 a 2 rástli pomaly, ale pomerne vyrovnané, po výraznejšom poklese prirastavosti začiatkom augusta bol zaznamenaný návrat na predchádzajúcu úroveň a rast ukončovali počas septembra. Nulové týždenné prírastky sa na týchto stromoch nevyskytli. Strom č. 3 rástol začiatkom rastového obdobia intenzívnejšie, v polovici júna však došlo k výraznému poklesu, ktorý pretrvával v podstate až do konca augusta, keď strom svoj rast ukončil (počas augusta sa raz vyskytla nulová hodnota a raz vysoká hodnota prírastku) (**Obr. 6-5a, b**).

Lokalita č. 2689, označenie L-11, Urbariát Holice, riečny km 1834,5

Napriek tomu, že sa monitorovacia plocha nachádza v oblasti s regulovateľnou hladinou podzemnej vody nad líniou B, hladina podzemnej vody je vplyvom silného drenážneho účinku starého koryta Dunaja počas celého vegetačného obdobia väčšinou zaklesnutá do štrkového podložia. Vegetácia oblasti je zásobovaná takmer výlučne zrážkovou vodou (výnimkou bolo obdobie počas povodne v roku 2013). Ročný úhrn zrážok bol v hodnotenom roku podpriemerný a zrážky boli počas vegetačného obdobia, s výnimkou mája, nepriaznivo rozložené. Významnejšie zlepšenie stanovištných podmienok by bolo možné očakávať len po zdvihnutí hladiny vody v starom koryte Dunaja pomocou hydrotechnických opatrení.

O nepriaznivých vlhkostných podmienkach oblasti svedčí aj problémové zalesnenie plochy topoľom „Pannonia“ (*Populus x euroamericana Pannonia*) v roku 2000, s doplňujúcimi výsadbami do roku 2003. Porast v súčasnosti dosahuje vek 14 až 16 rokov. Sledovanie rastových charakteristík bolo zahájené v roku 2004, kedy intenzita prirastavosti topoľov dosahovala iba úroveň bonity 20. Avšak v každom nasledujúcom roku bolo zaznamenané zintenzívnenie prirastavosti, pričom v ostatných piatich rokoch sa stabilne nachádza tesne pod úrovňou krivky bonity 40 (**Obr. 6-7**). V predchádzajúcich rokoch bolo možné aj hodnoty hrúbkových prírastkov stromov hodnotiť ako pomerne vysoké, avšak v hodnotenom roku bola hodnota bežného ročného hrúbkového prírastku nameraná na tejto ploche najnižšia spomedzi všetkých sledovaných porastov. Hodnota priemerného ročného hrúbkového prírastku je zatial stredne vysoká. Zdravotný stav topoľov je veľmi dobrý, v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi boli v podstate všetky choroby menej rozšírené (s výnimkou listových škodcov, ktorým suché a horúce počasie vyhovovalo).

Lokalita č. 2690, označenie L-12, Urbariát Holice, riečny km 1838

Oblast' okolo monitorovacej plochy č. 2690 (od náustného objektu po líniu B) sa vyznačuje najnepriaznivejšími abiotickými podmienkami pre vývoj mäkkých lužných lesov. Oblast' s plytkou pôdnou vrstvou je možné považovať za ohrozenú, keďže hladina podzemnej vody býva v podstate celoročne zaklesnutá do štrkopiesčitej až štrkovej vrstvy. Situáciu v oblasti by bolo možné zlepšiť realizáciou riadených záplav inundácie s vybrežením, za výdatnej podpory zvýšených hladín v starom koryte Dunaja.

Porast šľachteného topoľa „I-214“ (*Populus x euroamericana I-214*) bol v roku 2005 vytážený. Následné zalesnenie šľachteným topoľom v rokoch 2006 a 2008 bolo z dôvodu poškodenia sadeníc lesnou zverou neúspešné. Opäťovné zalesnenie plochy bolo realizované na jar 2015. Keďže plocha leží na migračnej trase lesnej zveri, novovysadený porast bol oplotený. Úspešnosť novej výsadby v pomerne nepriaznivých abiotických podmienkach bude možné zhodnotiť o 2-3 roky.

Sledovanie týždenných obvodových prírastkov od roku 2005 prebieha v susednom približne 43-ročnom poraste topoľa „I-214“ (plocha č. 4436). Hrúbková prirastavosť topoľov sa po povodni v roku 2013 prechodne výrazne zintenzívnila, avšak v roku 2014 už bolo zaznamenané opäťovné spomalenie prirastavosti stromov č. 2 a 3 približne na úroveň predchádzajúcich rokov a strom č. 1 vykazoval veľmi slabé prírastky. V hodnotenom roku boli kumulatívne prírastky tohto stromu mierne vyššie, avšak u ostatných dvoch stromov bol zaznamenaný pokles. Obvodové prírastky v prípade všetkých troch stromoch sa v hodnotenom roku pohybovali len medzi 3-3,5 cm. Iniciácia rastu bola na sledovaných stromoch zaznamenaná postupne od polovice apríla. Prirastavosť stromov sa javila ako stabilne najintenzívnejšia na jar, približne do polovice júna, slabší rastový vrchol bolo možné identifikovať jedine na strome č. 1 koncom júna. V polovici júla však boli na tomto strome zaznamenané nulové hodnoty týždenných prírastkov a strom svoj rast ukončil už v polovici augusta. Prirastavosť stromu č. 2 bola počas júna veľmi spomalená, počas júla sa mierne zintenzívnila, avšak začiatkom augusta bola registrovaná aj nulová hodnota týždenného prírastku. Nulové prírastky na strome č. 3 neboli zaznamenané, svoju prirastavosť ukončil v polovici septembra (Obr. 6-6a, b).

6.4.2 Oblast' s neregulovateľnou výškou hladiny podzemnej vody (lokality č. 2681 a 2682)

Lokalita č. 2681, označenie L-3, LS Gabčíkovo, riečny km 1812

Lokalita č. 2681 sa vyznačuje pomerne dobrými vlhkostnými podmienkami, ktoré sú zabezpečené vďaka spätnému vzdutiu v starom koryte Dunaja nad sútokom s odpadovým kanálom. Hladina podzemnej vody sa počas celého roka nachádza nad hranicou štrkovej vrstvy. Z dlhodobého hľadiska je však trend vývoja hladiny podzemnej vody klesajúci. Dôvodom je erózie koryta Dunaja pod sútokom s odpadovým kanálom. Monitorovacia plocha býva pri vyšších stavoch Dunaja pravidelne zaplavovaná. V hodnotenom roku sa však nevyskytla taká prietoková alebo povodňová vlna, ktorá by spôsobila zaplavenie plochy. Je možné predpokladať, že počas prietokových vĺn v januári a v máji boli najnižšie položené depresie veľmi krátkodobo (najviac jeden deň) zaplavené vystupujúcou podzemnou vodou. Oblast' sa pri dlhodobo nízkych vodných stavoch na Dunaji za súčasného nedostatku zrázok

stáva zraniteľnou. Potrebu zlepšenia hydrologických podmienok oblasti naznačuje aj pomalý rast mladého topoľového porastu na monitorovacej ploche. Na druhej strane však treba poznamenať, že v oblasti sú aj plochy s úspešnou umelou obnovou, preto je možné sa domnievať, že slabú prirastavosť hodnotených topoľov môžu ovplyvňovať aj nepreskúmané lokálne pôdne pomery, resp. choroby, kvalita sadbového materiálu a zver. Tieto domnenky platia aj pre blízku plochu č. 2682. V ostatných rokoch sa v oblasti Istragova postupne uskutočňujú revitalizačné opatrenia, ktoré by mali zabezpečiť prívod vody do hlavného istragovského ramena.

Porast na monitorovacej ploche je tvorený 13-ročným kultivarom topoľa „Pannonia“ (*Populus x euroamericana Pannonia*), ktorý je oproti pôvodne hodnotenému porastu výbeľ menej náročný na vodu. Táto zámena druhu bola odôvodnená zhoršením hydrologických pomerov v oblasti, avšak v daných podmienkach je aj prirastavosť topoľov pomalá. Intenzita ich výškovej prirastavosti ani nadálej nedosahuje úroveň krvky bonity 28 pre topoľ „I-214“ (**Obr. 6-7**). Porast má takmer najpomalší výškový rast spomedzi sledovaných plôch, čo odzrkadľuje aj nízke hodnoty bežného a priemerného výškového prírastku topoľov. Aj hodnoty bežného a priemerného hrúbkového prírastku patria nadálej medzi najnižšie. Zdravotný stav mladého porastu však zostáva dobrý, hoci v porovnaní s predchádzajúcim rokom došlo k miernemu zvýšeniu napadnutia hubovými chorobami, hnedým miazgotokom aj listovými škodcami.

Od roku 2011 sa týždenné obvodové prírastky sledujú na novovysadenom topoľovom poraste na pôvodnej ploche. Hrúbková prirastavosť topoľov bola v predchádzajúcim roku veľmi slabá, v hodnotenom roku boli všetky zaznamenané hodnoty výrazne vyššie a dva stromy výrazne prekročili aj úroveň prirastavosti predchádzajúcich rokov. Hodnoty ich kumulatívnych prírastkov presiahli 5 cm. Iniciácia rastu stromov bola zaznamenaná až koncom apríla, následne stromy svoju prirastavosť až do konca júla postupne zintenzívňovali. Počas augusta začali hodnoty týždenných prírastkov klesať, na strome č. 1 bola zaregistrovaná aj nulová hodnota. Na ostatných dvoch stromoch sa nulové týždenné prírastky nevyskytli. Stromy svoj rast ukončovali postupne v druhej polovici septembra (**Obr. 6-1a,b**).

Lokalita č. 2682, označenie L-4, LS Gabčíkovo, riečny km 1816

Podobne ako predchádzajúca plocha, aj lokalita č. 2682 sa nachádza v oblasti sútoku starého Dunaja s derivačným kanálom, kde sa prejavujú pozitívne vplyvy spätného vzdutia. Hrúbka pôdneho profilu je však v porovnaní s predchádzajúcou lokalitou menšia, preto je tu hladina podzemnej vody prevažnú časť roka zaklesnutá do štrkového podložia. Do nadložnej pôdnej vrstvy vystupuje len pri vyšších prietokoch. Pri dlhodobých nízkych vodných stavoch a pri nedostatku zrážok je možné v oblasti očakávať negatívne zmeny.

Porast topoľa „Robusta“ na ploche č. 2682 bol v roku 2007 vyťažený a v roku 2009 bolo uskutočnené úspešné zalesnenie plochy šľachteným topoľom „Pannonia“ (*Populus x euroamericana Pannonia*). Sledovanie rastových charakteristík mladých topoľov bolo zahájené už po vegetačnom období roku 2009. V hodnotenom vykazujú 8-ročné topole stredne intenzívnu prirastavosť. Zatial čo prirastavosť topoľov v rokoch 2010 a 2011 sledovala krvku bonity 40, následne začala postupne klesať a v rokoch 2014 a 2015 už klesla pod úroveň krvky bonity 36 pre topoľ „I-214“ (**Obr. 6-7**). Na základe výsledku hodnoteného roka je však možné predpokladať, že

trend klesania výškových prírastkov sa zastavil. Hrúbková prirastavosť topoľov bola v predchádzajúcich rokoch dlhodobo veľmi slabá, čo bolo podmienené hustým podrastom svíba krvavého. Po pravdepodobnom lesohospodárskom zásahu bola hodnota bežného hrúbkového prírastku v hodnotenom roku takmer najvyššia zo všetkých sledovaných plôch. Vitalita mladých stromov je nadálej dobrá. Celkový výskyt jednotlivých chorôb a škodcov je nadálej ojedinelý. Výraznejší nárast napadnutia bol aj na tejto ploche zaregistrovaný len v prípade listových škodcov.

6.4.3 Oblast' pod sútokom starého koryta Dunaja a odpadového kanála (lokality č. 3802 a 3803)

Lokalita č. 3802, označenie L-25, Urbariát Medveďov, riečny km 1806

Monitorovacie plochy L-25 a L-26 sa nachádzajú niekoľko kilometrov pod sútokom odpadového kanála a starého koryta Dunaja. Plochy slúžia ako modelové plochy, keďže boli umiestnené do oblasti mimo predpokladaných vplyvov VDG. Priebeh hladiny podzemnej vody sa vyznačuje veľkými výkyvmi počas roka, dochádza aj k pravidelným záplavám. V dôsledku erózie dna koryta Dunaja pod sútokom odpadového kanála so starým korytom Dunaja je dlhodobý trend vývoja hladiny podzemnej vody mierne klesajúci. Negatívne následky tohto trendu však zatiaľ stiera značná hrúbka pôdneho profilu v tejto oblasti. Oblast' sa vyznačuje optimálnymi podmienkami pre pestovanie šľachtených topoľov.

Vývoj rastu 21-ročného porastu topoľa „Pannonia“ (*Populus x euroamericana Pannonia*) je veľmi priaznivý. Výšková prirastavosť stromov dlhodobo a stabilne prekračuje výškovú krivku bonitnej triedy 44 pre topol „I-214“, s miernym spomalením rastu v predchádzajúcich troch rokoch (**Obr. 6-7**). V tomto období boli zaznamenané aj nižšie hodnoty bežného ročného hrúbkového prírastku a jeho hodnota je v porovnaní s ostatnými plochami pomerne nízka aj v súčasnosti. Môže to naznačovať, že topole dosahujú kulminačný vek. Zdravotný stav porastu je nadálej veľmi dobrý. Výskyt väčšiny chorôb na jednotlivých stromoch je ojedinelý. Mierny nárast napadnutia bol zaznamenaný z hľadiska hubového ochorenia a výraznejším zastúpením sa vyznačovali listoví škodcovia, čo bolo zaregistrované v podstate na všetkých sledovaných plochách.

Lokalita č. 3803, označenie L-26, Urbariát Klúčovec, riečny km 1803

Vývoj abiotických podmienok druhej modelovej monitorovacej plochy L-26 je v podstate totožný s vývojom podmienok na predchádzajúcej ploche L-25.

19-ročný porast topoľa „Gigant“ (*Populus x euroamericana Gigant*) sa vyznačuje výbornou prirastavosťou. Výšková prirastavosť stromov počas ostatných 12-13 rokov kolísala medzi úrovňami kriviek bonity 44 a 48 pre topol „I-214“ (**Obr. 6-7**). Hodnota bežného ročného výškového prírastku však v hodnotenom roku naznačuje spomalenie prirastavosti a v porovnaní s ostatnými plochami dosiahla len stredne vysokú hodnotu. Na podobnej úrovni sa nachádza aj hodnota bežného hrúbkového prírastku, pričom však v porovnaní s predchádzajúcim rokom jeho hodnota stúpla. Hodnoty priemerného výškového a hrúbkového prírastku v ostatných rokoch pomaly klesajú. Je možné predpokladať, že porast dosahuje obdobie kulminácie rastu. Euroamerický klon topoľa „Gigant“ sa vyznačuje znakmi rezistencie voči chorobám a škodcom, jeho zdravotný stav je nadálej veľmi dobrý. Rozšírenie

väčšiny chorôb bolo v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi podobné alebo slabšie, výnimkou boli aj na tejto ploche listoví škodcovia.

6.5 Záver

Vývoj lesných porastov sa v hodnotenom roku, aj napriek pomerne nepriaznivým hydrometeorologickým podmienkam, výrazne nevymykal z doterajšieho trendu. Vegetácia bola poznačená nedostatkom zrážok od jari až do konca leta (s výnimkou druhej polovice mája), extrémne teplým letom a dlhodobo nízkymi prietokmi na Dunaji. V priebehu roka sa nevyskytla prietoková alebo povodňová vlna, ktorá by spôsobila zaplavenie inundácie.

Na základe výsledkov monitorovania v roku 2015 je možné konštatovať nasledujúce závery:

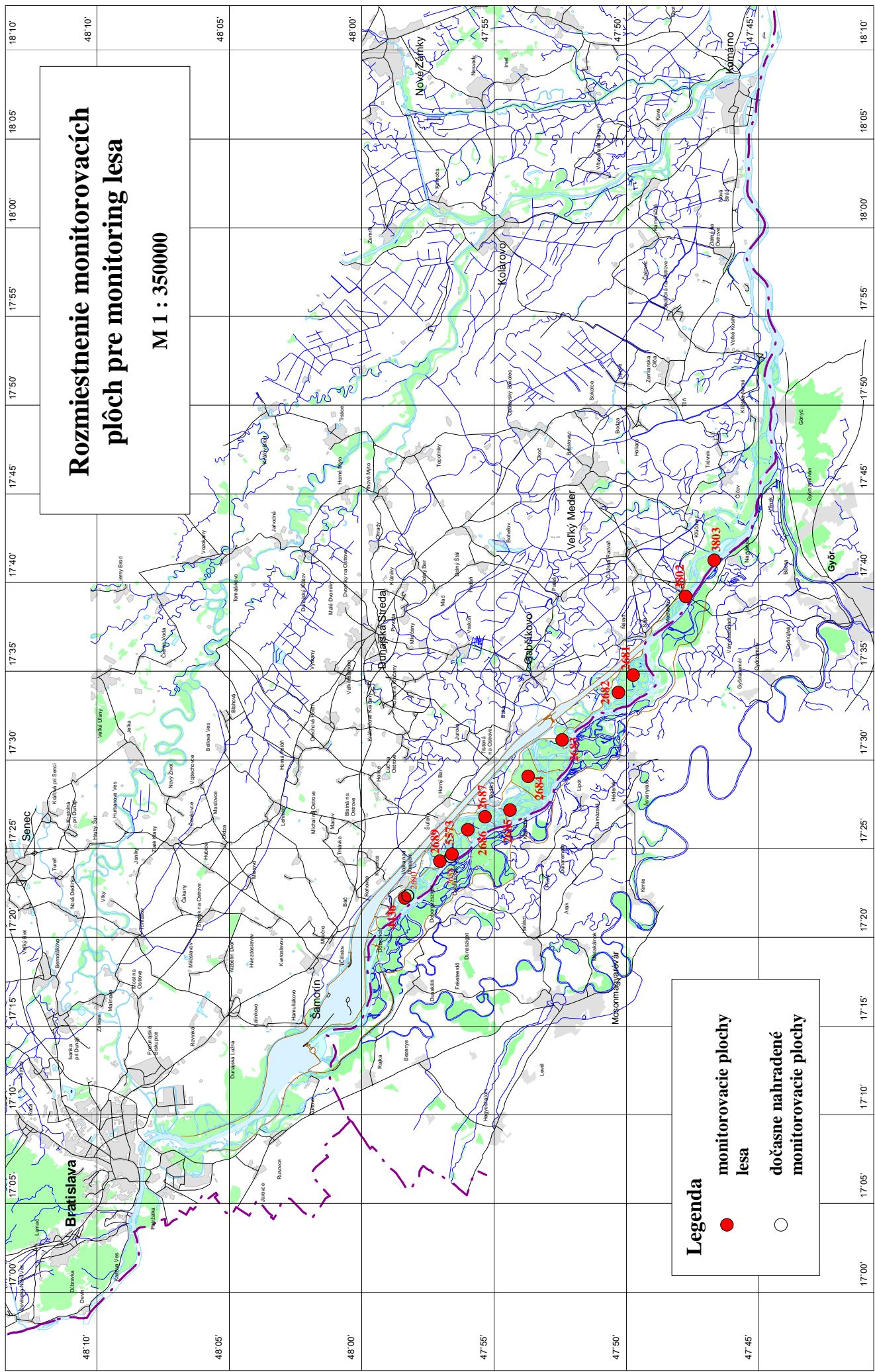
- Bonitné zatriedenie výškovej prirastavosti sledovaných porastov zostáva v podstate nezmenené. Väčšina porastov sa vyznačuje intenzívnu, resp. stredne intenzívnu prirastavosťou. K postupnému zlepšovaniu výškovej prirastavosti ostatných 6-7 rokov dochádza na ploche č. 2687. Mierne zintenzívnenie prirastavosti je v ostatných dvoch rokoch pozorovateľný aj na plochách č. 2683 a 2684. Významnejší trend poklesu prirastavosti mladého porastu na ploche č. 2682, zaznamenaný v predchádzajúcich troch rokoch, sa v hodnotenom roku otočil a bolo zaznamenané zlepšenie.
- Hodnoty kumulatívnych obvodových prírastkov sú v mladých, novovysadených topoľových porastoch (L-3, L-5, L-6, L-8) sledované od roku 2011. Ich hrúbková prirastavosť bola v predchádzajúcim aj v hodnotenom roku pomerne slabá. K jednoznačnému zlepšeniu hrúbkovej prirastavosti došlo iba na ploche č. 2681 (L-3), ale v predchádzajúcim roku bol v tomto poraste zaznamenaný jednoznačný pokles prírastkov. Na ostatných plochách bol rast aspoň jedného resp. dvoch sledovaných jedincov v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi slabší. Sledovanie týždenných obvodových prírastkov prebieha aj nadálej v náhradných porastoch na plochách 5573 a 4436 (L-10 a L-12a). Ich hrúbková prirastavosť aj v predchádzajúcim roku vykazovala pomerne nízke hodnoty a v hodnotenom roku bolo, s výnimkou jedného stromu, zaznamenané ďalšie spomalenie prirastavosti.
- Jednoznačný rastový vrchol nebolo možné na topoľoch väčšiny plôch identifikovať. Iba na ploche č. 2683 (L-5) bola na dvoch stromoch zaznamenaná vysoká hodnota týždenného prírastku v druhej polovici júna. Menšie rastové vrcholy vykazoval jeden strom na plochách č. 2684 (L-6) a 5573 (L-10a) v polovici augusta. Všeobecne je možné konštatovať, že prirastavosť topoľov bola stabilnejšia a intenzívnejšia v prvých mesiacoch rastového obdobia, hlavne v máji a v júni.
- Výskyt nulových týždenných obvodových prírastkov bol v hodnotenom roku v malom počte evidovaný na všetkých plochách na jednom, prípadne dvoch stromoch. Väčšina prípadov bola zaznamenaná v priebehu augusta, čo zrejme súvisí s nástupom extrémnych horúčav po mesiacoch s minimálnymi dažďovými úhrnmi popri podpriemerných dunajských prietokoch.
- Dĺžka rastového obdobia bola v hodnotenom roku pomerne krátka. Iniciácia

rastu bola na plochách zaznamenaná postupne približne od polovice apríla, ale niektoré stromy zahájili rast až začiatkom mája. Väčšina topoľov vykazovala počas septembra už len minimálnu prirastavosť, s výnimkou niektorých jedincov na plochách č. 2683 a 2684. Do konca septembra rast ukončili všetky stromy.

- Zdravotný stav sledovaných porastov šľachtených topoľov je nezmenené veľmi dobrý, výskyt chorôb a škodcov je na topoľoch väčšinou len ojedinelý. V porovnaní s predchádzajúcim rokom bol celoplošne zaregistrovaný mierny nárast rozšírenia listových škodcov, čo je možné pravdepodobne pripísat poveternostným podmienkam.

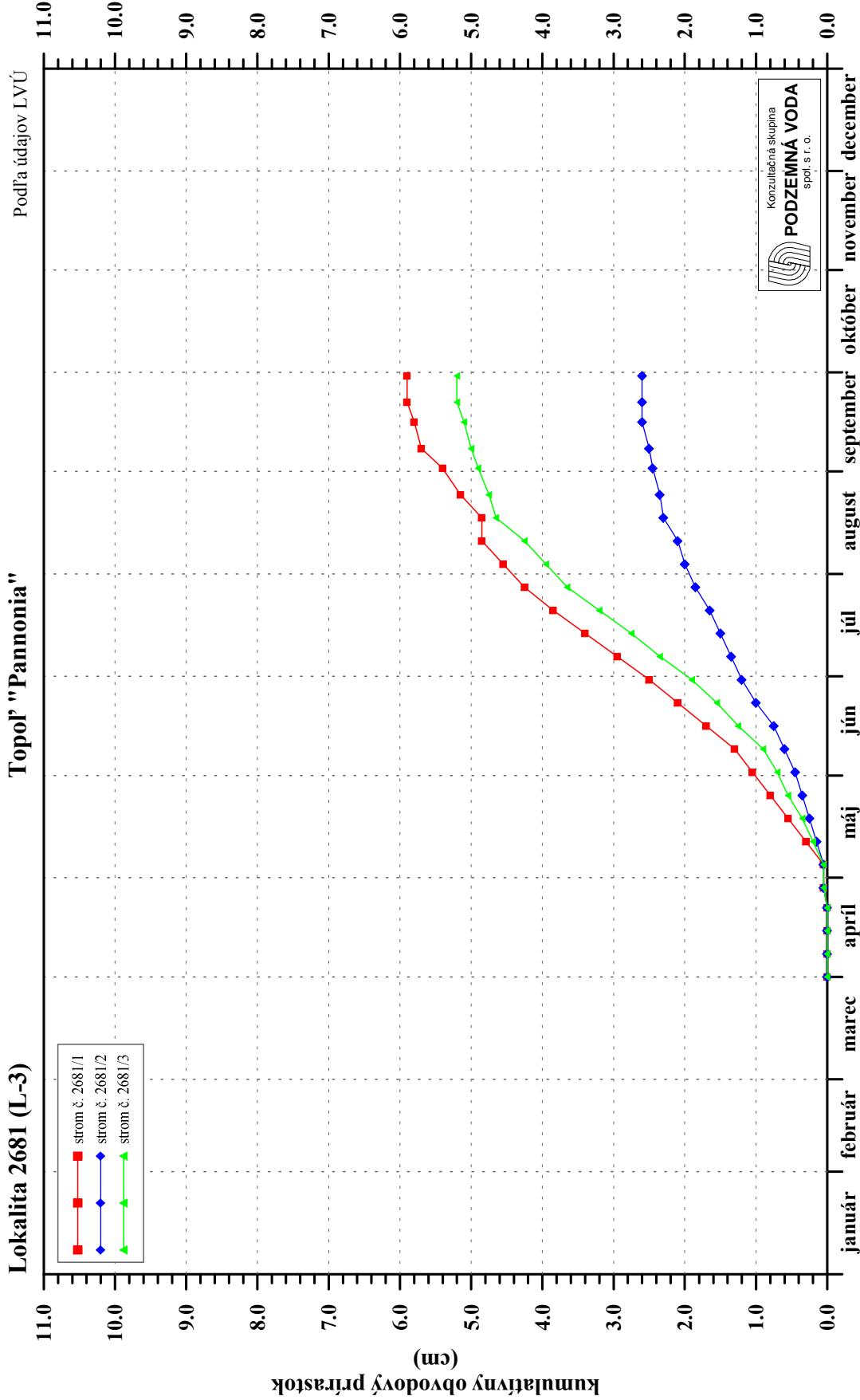
Vývoj hydrologických a meteorologických podmienok v roku 2015 opäť poukázal na potrebu efektívnejšieho využívania existujúceho systému prehrádzok. Zvýšením prietokov do ramennej sústavy a následným zvýšením hladiny podzemných vôd v období s nízkymi zrážkovými úhrnmi a extrémnymi teplotami by bolo možné zmierňovať nepriaznivé klimatické podmienky. Je potrebné opäť upozorniť na to, že trend vývoja hladiny podzemnej vody je z dlhodobého hľadiska na väčšine sledovaných plôch nepriaznivý. Z tohto dôvodu by bolo dôležité, v prípade nepriaznivých hydrologických a klimatických podmienok, začať prepúšťať vysší prietok do ramennej sústavy už začiatkom vegetačného obdobia. Trvalým riešením by bolo zvýšenie hladiny vody v starom koryte Dunaja pomocou prehrádzok.

Obr. 6



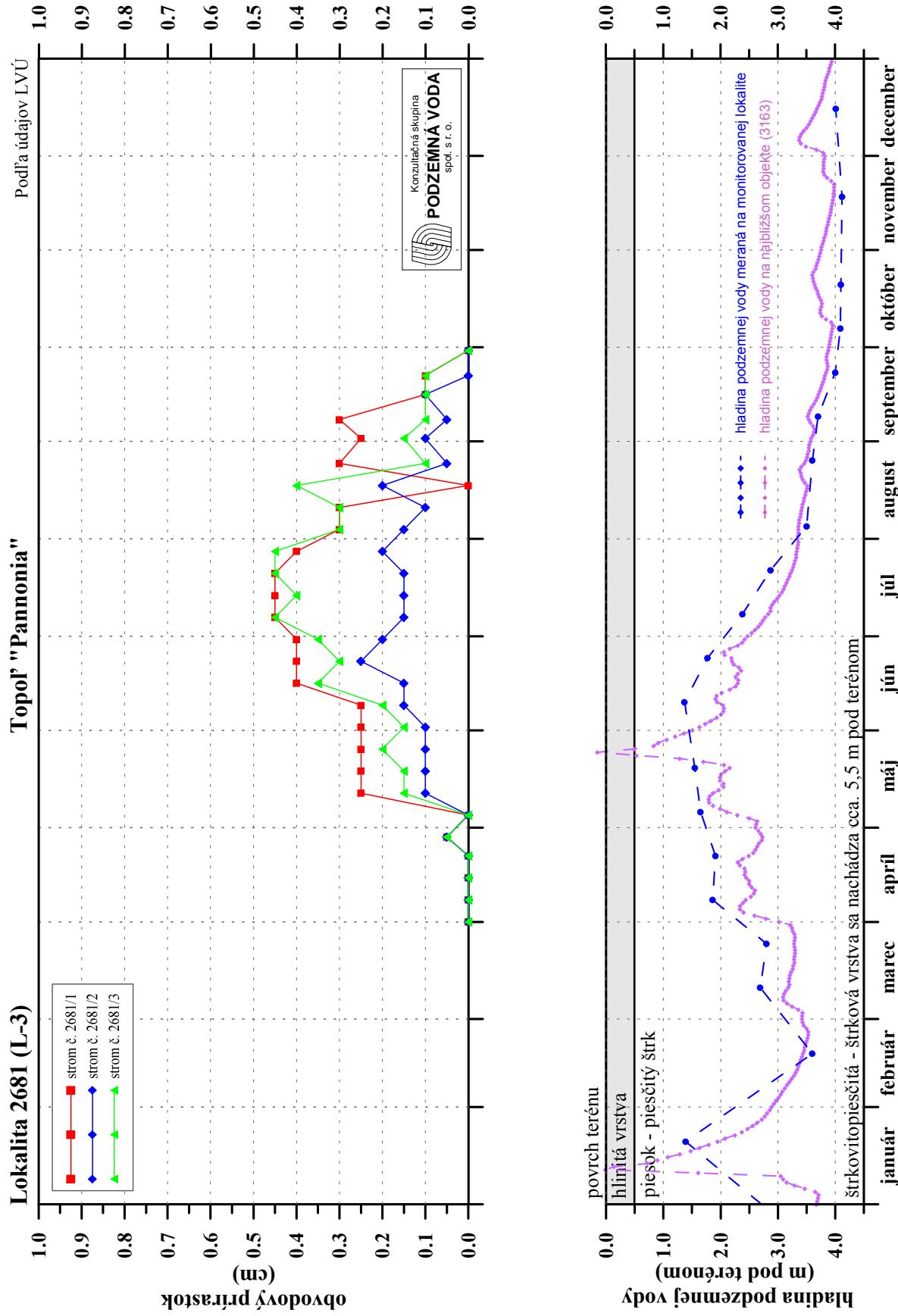
Obr. 6-1a

Kumulatívny obvodový prírastok
Rok 2015



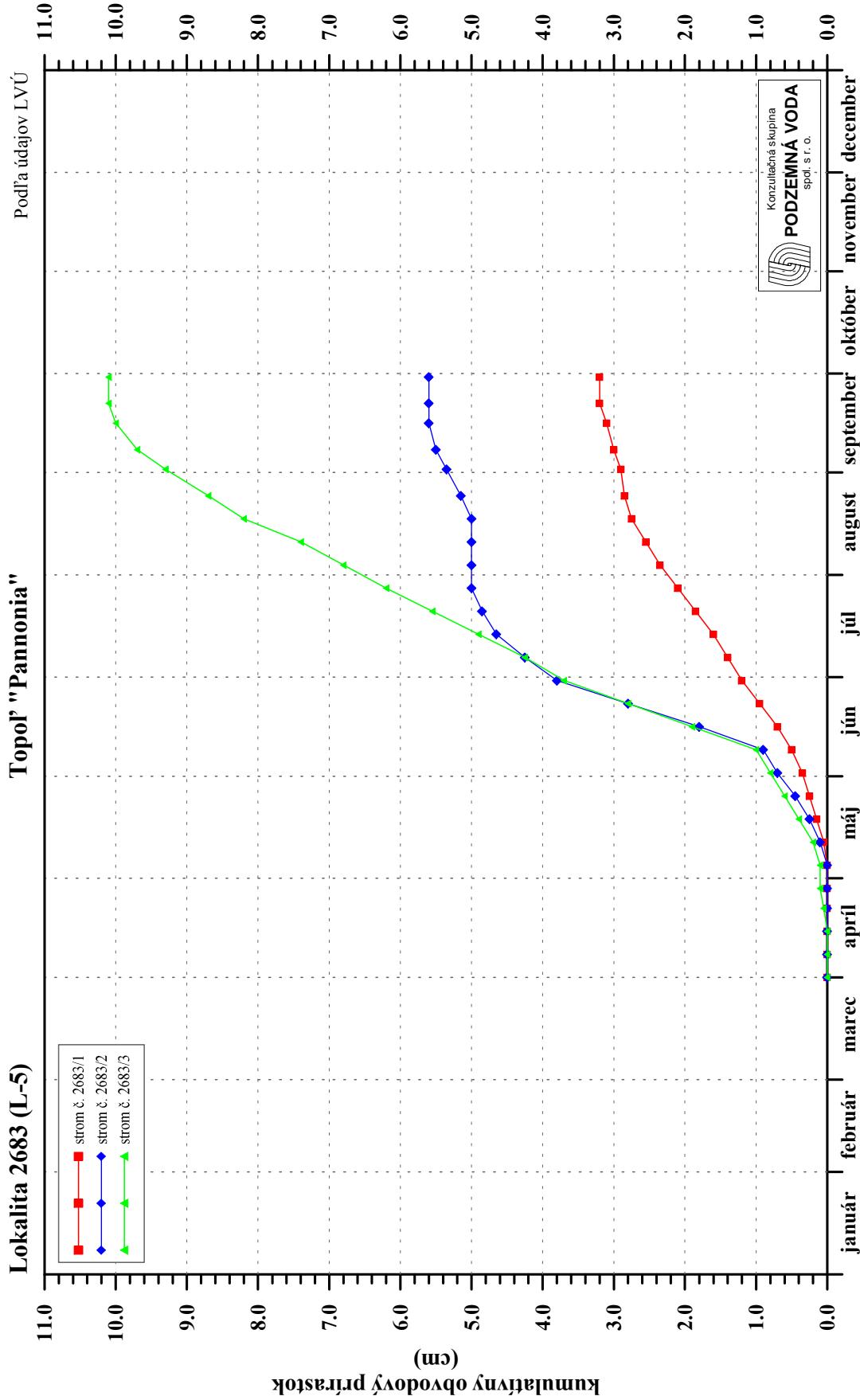
Obr. 6-1b

Týždenný obvodový prírastok
Rok 2015



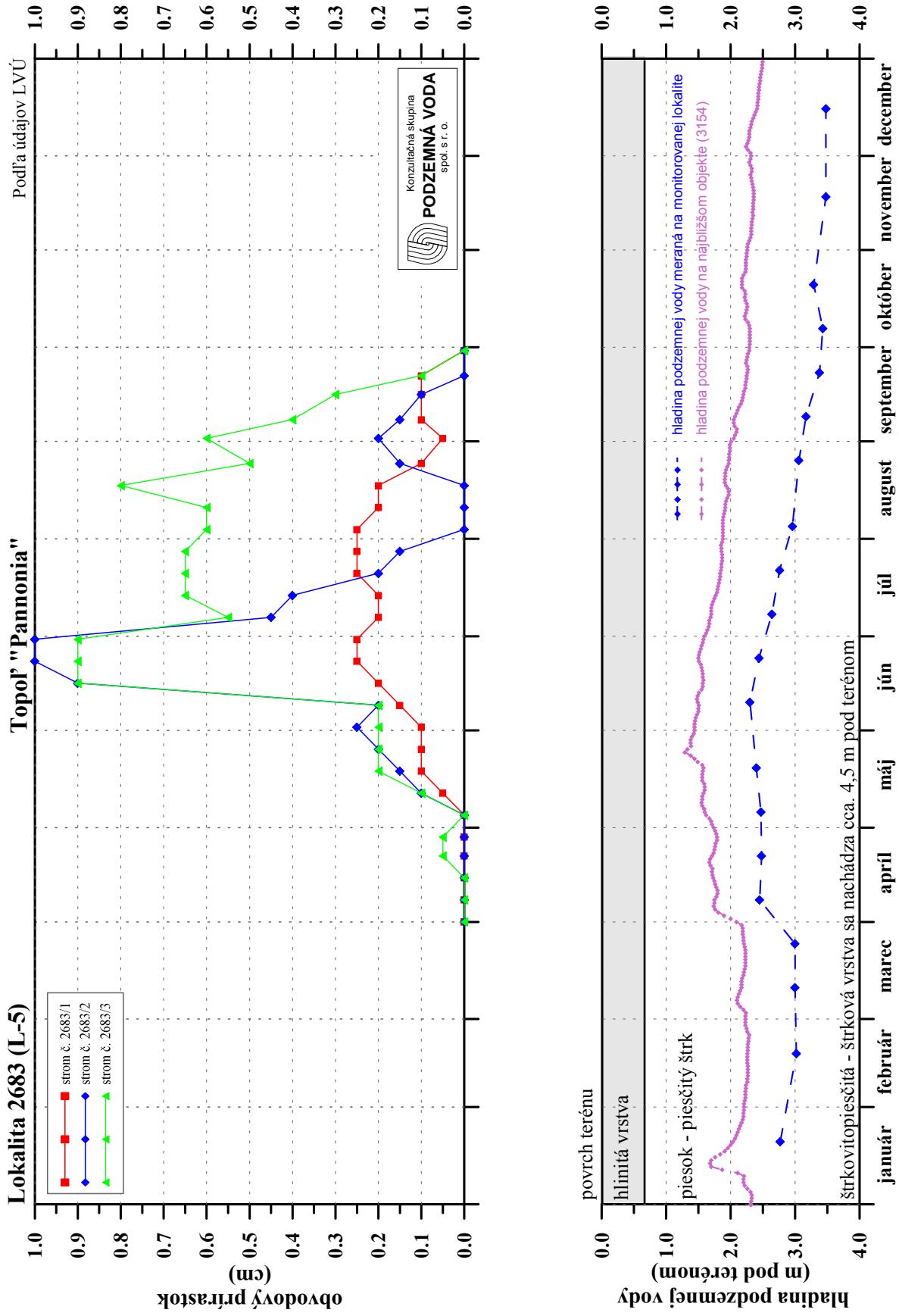
Obr. 6-2a

Kumulatívny obvodový prírastok
Rok 2015



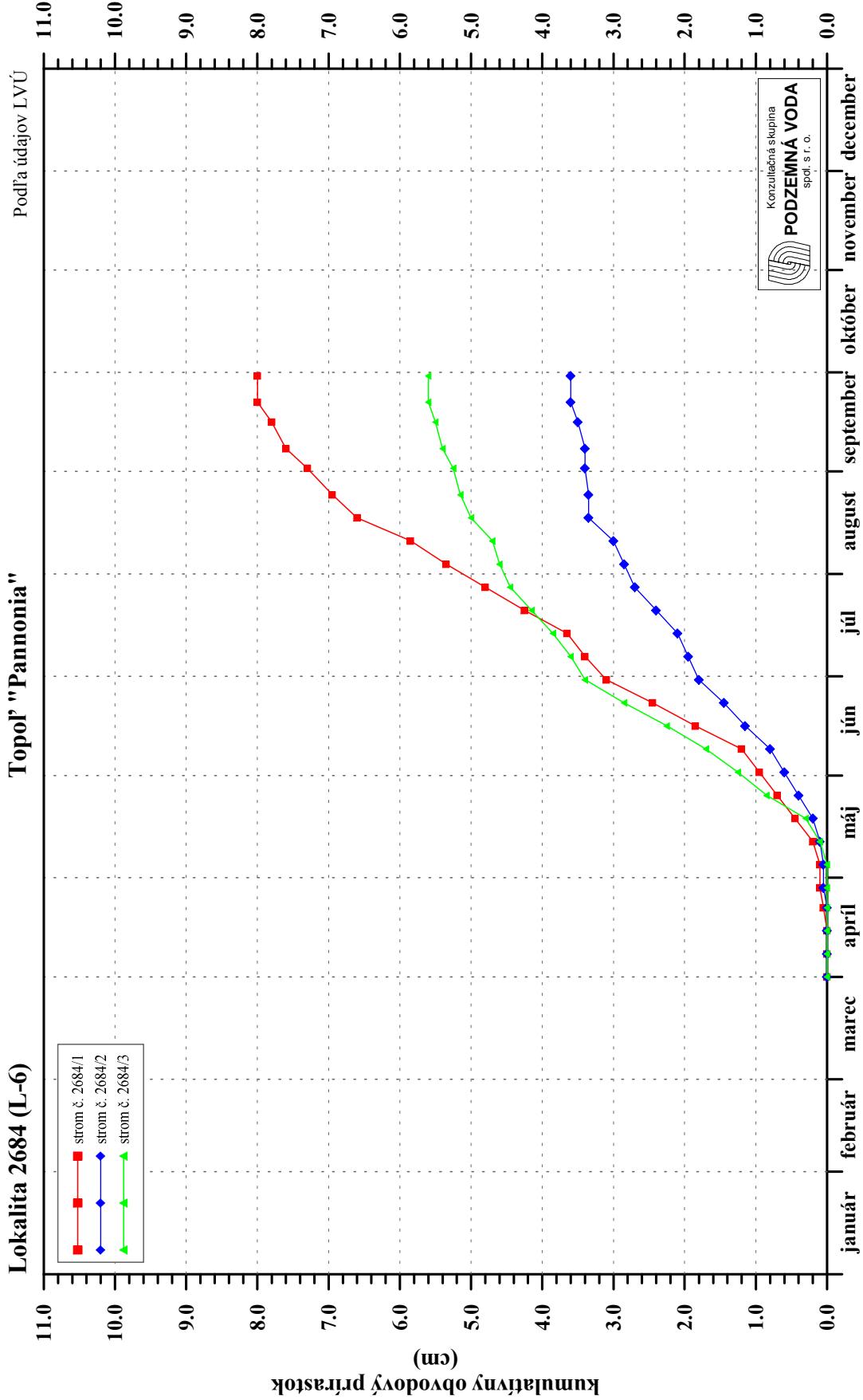
Obr. 6-2b

Týždenný obvodový prírastok
Rok 2015



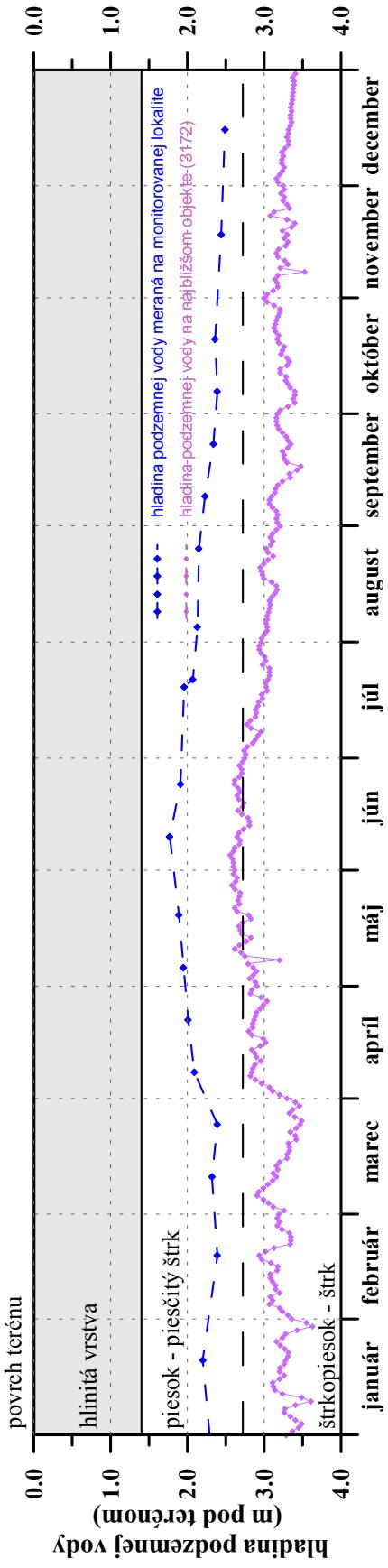
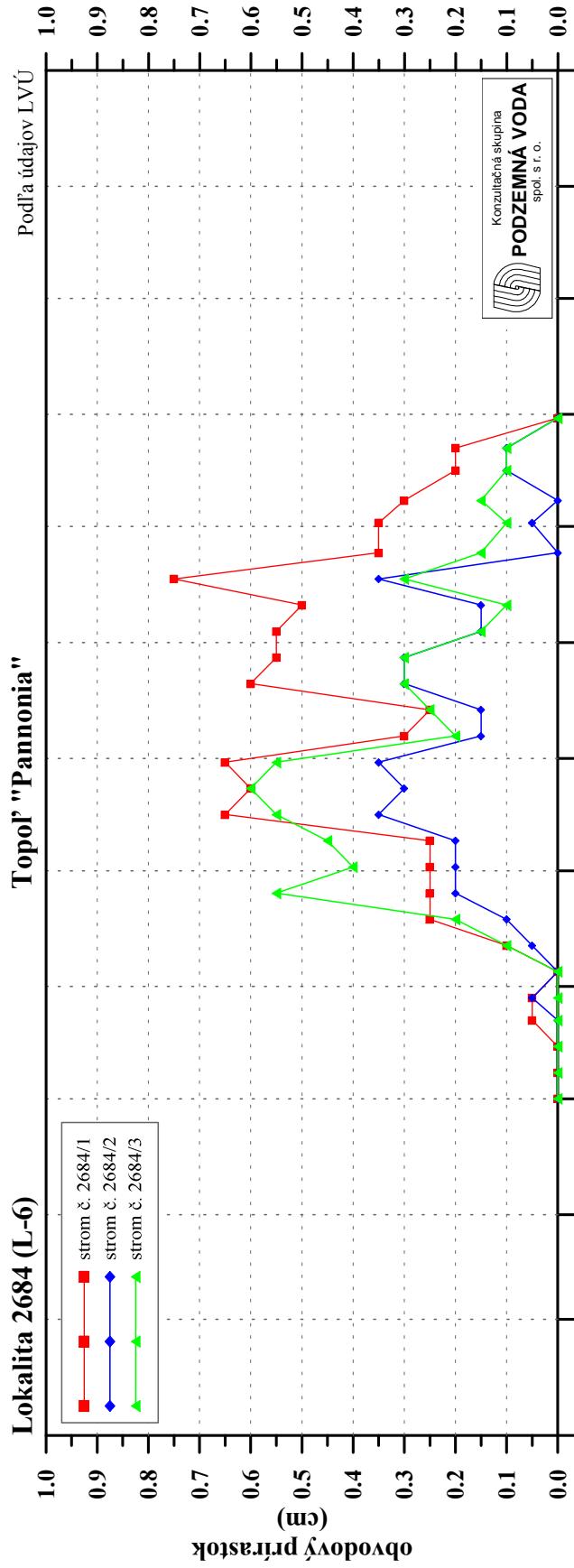
Obr. 6-3a

Kumulatívny obvodový prírastok
Rok 2015



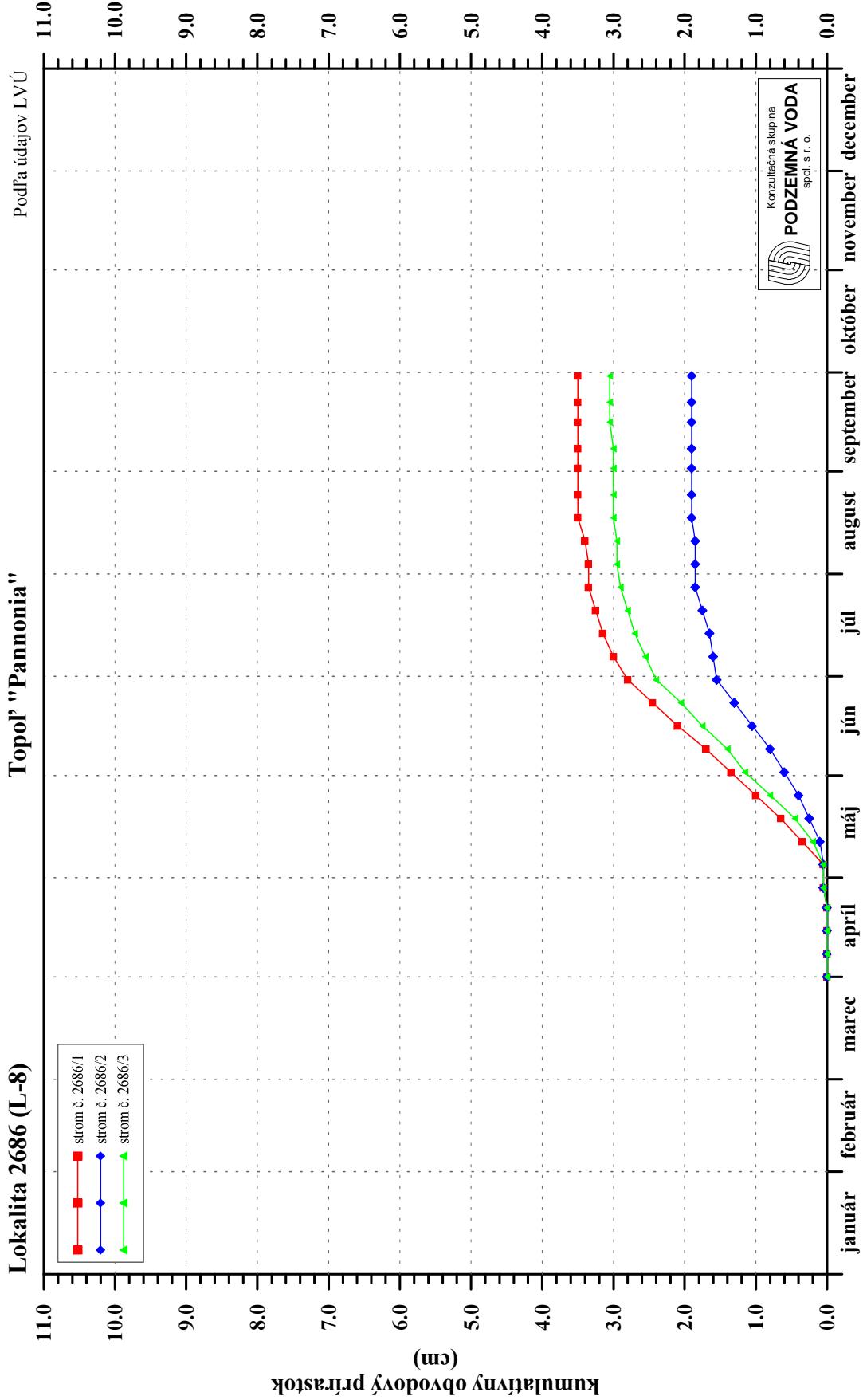
Obr. 6-3b

Týždenný obvodový prírastok
Rok 2015



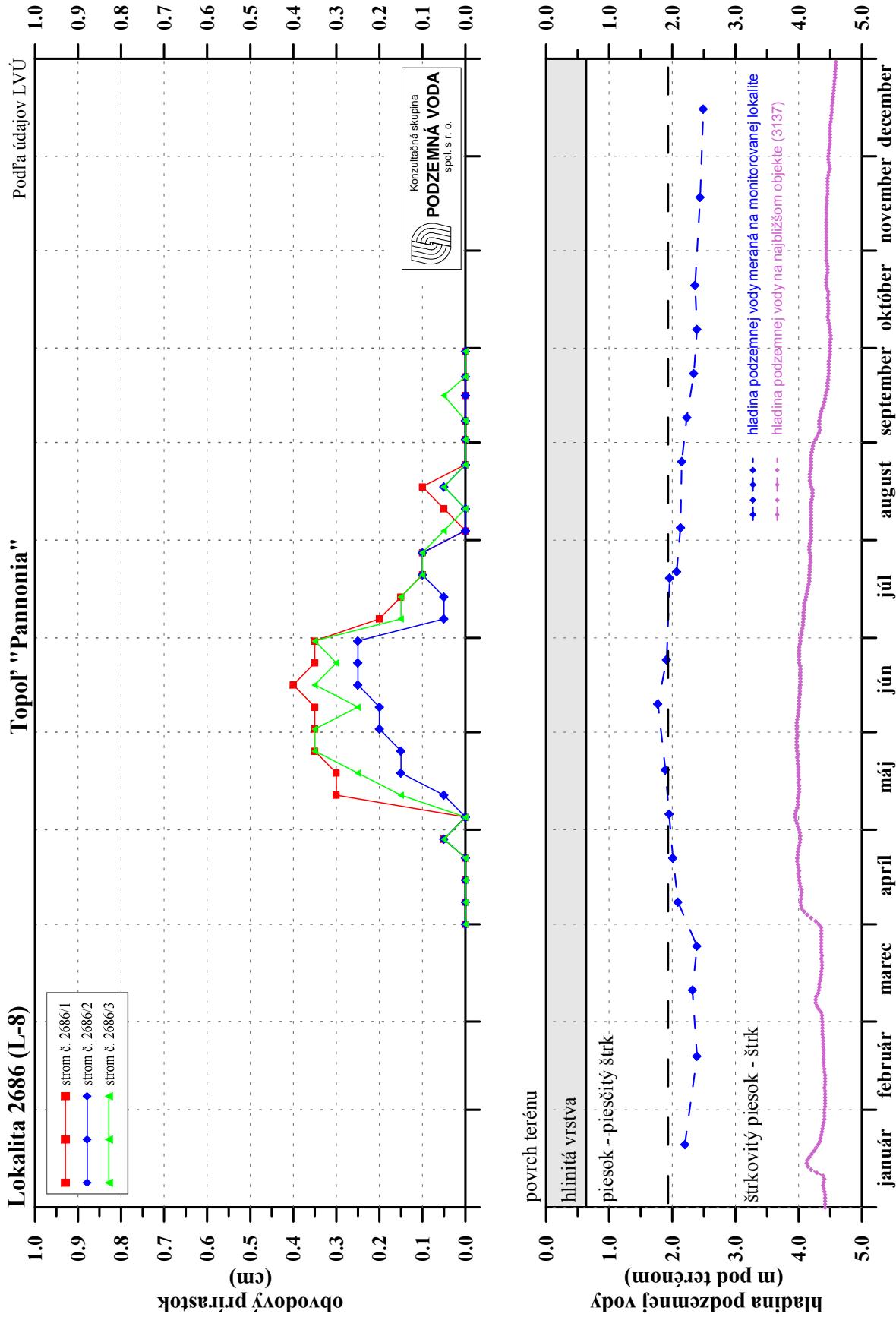
Obr. 6-4a

Kumulatívny obvodový prírastok
Rok 2015



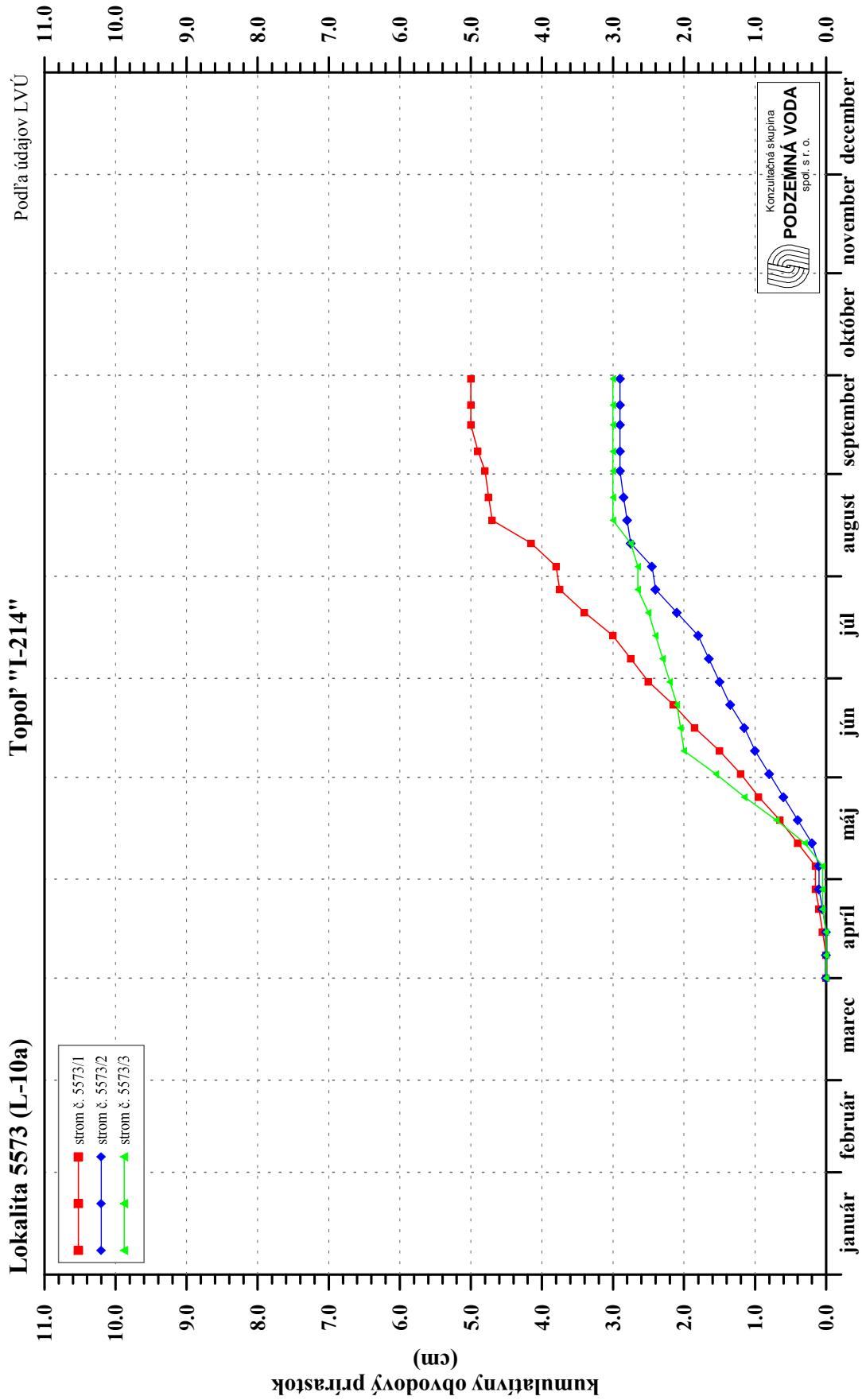
Obr. 6-4b

Týždenný obvodový prírastok
Rok 2015



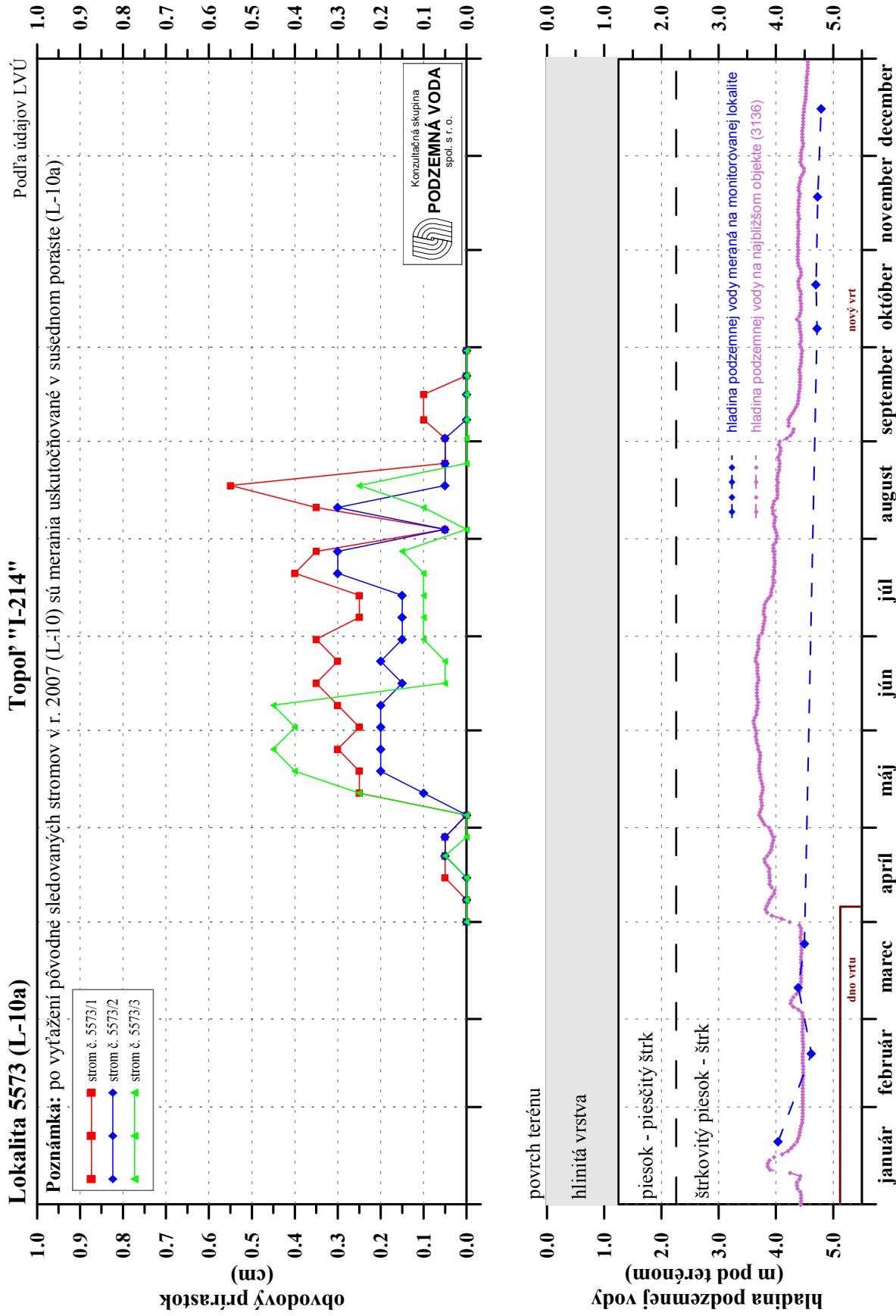
Obr. 6-5a

Kumulatívny obvodový prírastok
Rok 2015



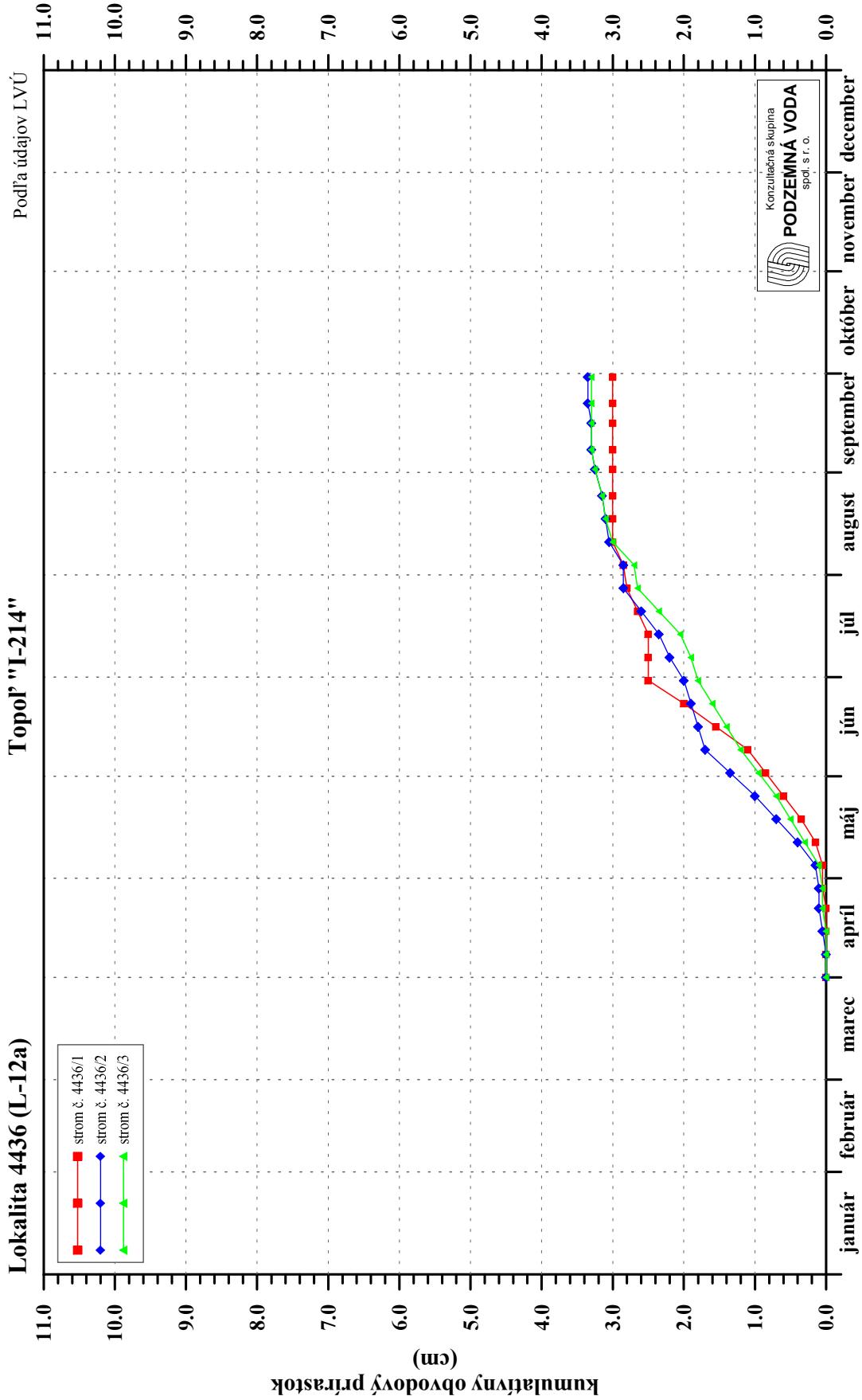
Obr. 6-5b

Týždenný obvodový prírastok
Rok 2015



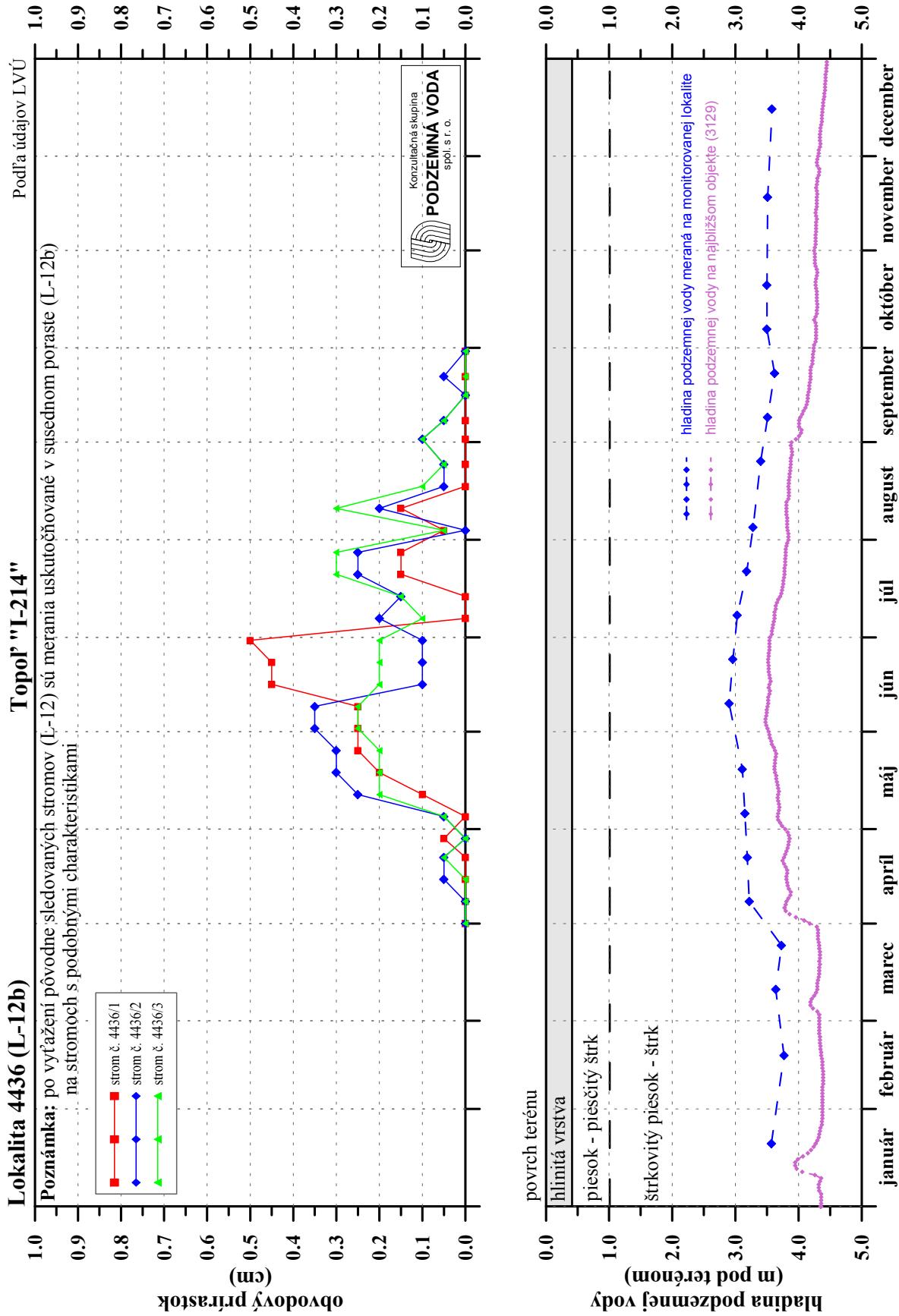
Obr. 6-6a

Kumulatívny obvodový prírastok
Rok 2015



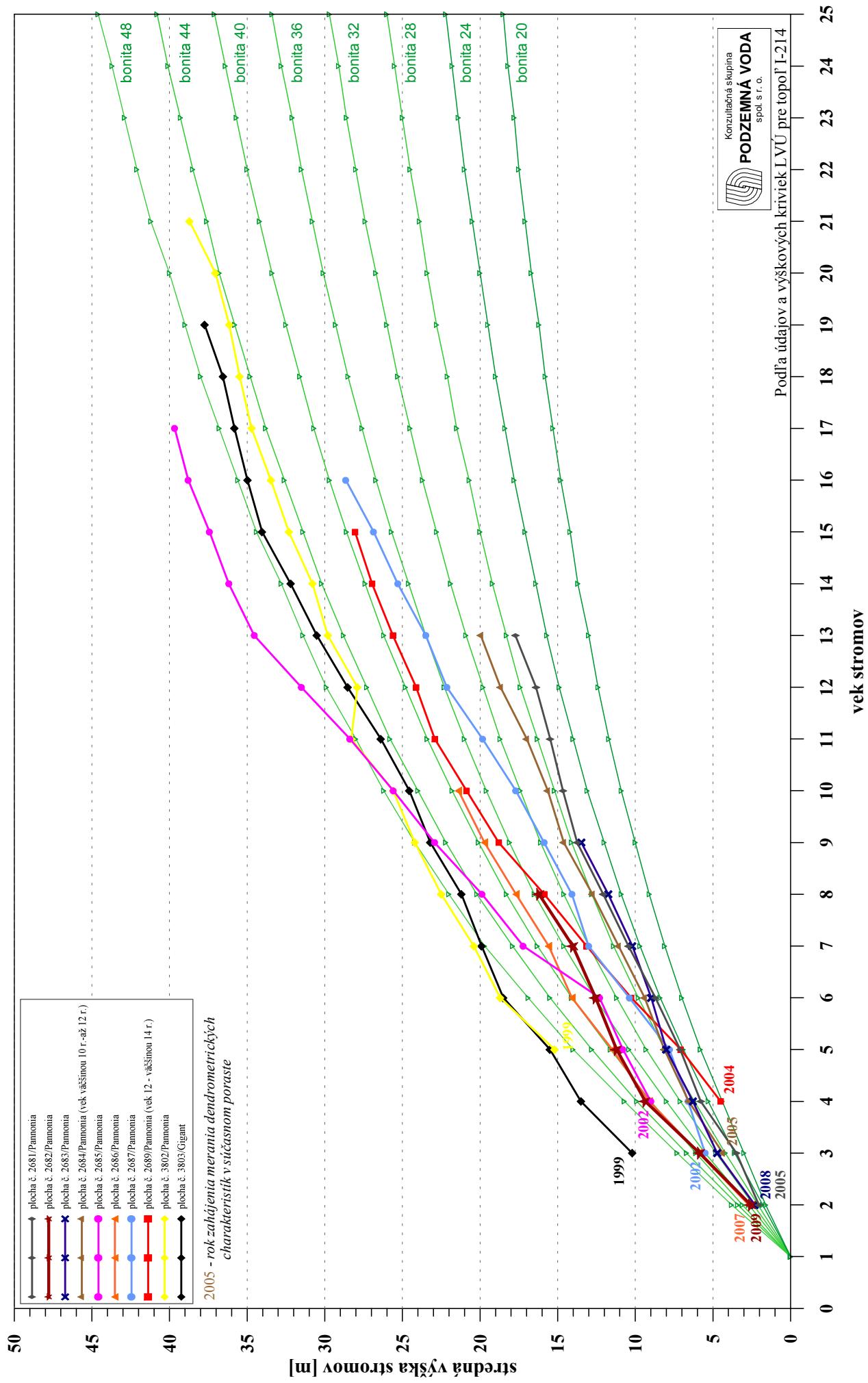
Obr. 6-6b

Týždenný obvodový prírastok
Rok 2015



Obr. 6-7

Vývoj strednej výšky stromov medzi rokmi 1991- 2015
v porovnaní s výškovými krivkami jednotlivých bonitných tried



7. BIOTA

7.1 Metodika zberu dát

V roku 2015 pokračovalo monitorovanie bioty v rozsahu dohodnutom v medzivládnej Dohode z roku 1995. Cieľom monitorovania je zaznamenávanie zmien, sledovanie a hodnotenie hlavných trendov vo vývoji bioty a navrhovanie prípadných opatrení pre zlepšenie podmienok biotopov v období po odklonení Dunaja. Na slovenskej strane sa monitoring uskutočňuje na šiestich komplexných monitorovacích plochách (**Obr. 7, Tab. 7-1**).

Tab. 7-1: Zoznam monitorovacích plôch a sledovaných ukazovateľov

Číslo objektu	Ozn. lokality	Lokalita	Ukazovatele				
			A	B	C	D	E
2600	MP-6	Dobrohošť - Dunajské krviny	•	•	•	•	
2603	MP-9	Bodíky - Bodícka brána	•	•	•	•	•
2604	MP-10	Bodíky - Kráľovská lúka	•	•	•	•	•
2608	MP-14	Gabčíkovo - Istragov	•	•	•	•	•
2609	MP-15	Sap - Erčed	•	•			
2612	MP-18	Klúčovec - Sporná sihot'	•	•	•	•	•

Sledované ukazovatele:

A - fytocenológia – mezoštruktúra vegetácie (metóda Braun-Blanquet)

B - terestrická fauna – suchozemské mäkkýše (*Terrestrial Mollusca - Gastropoda*)

C - vodná fauna – perloočky (*Cladocera*), veslonôžky (*Copepoda*), podenky (*Ephemeroptera*), potočníky (*Trichoptera*), vážky (*Odonata*), vodné mäkkýše (*Aquatic Mollusca*)

D - vodná fauna – ryby (*Osteichthyes*)

E - vodné makrofyty (Kohlerova metóda a metóda Braun-Blanquet)

Fytocenológia - výskum mezoštruktúry vegetácie

Mezoštruktúra vegetácie v zmysle použitej metodiky reprezentuje fytocenózy. Tieto boli sledované na označených trvalých monitorovacích plochách o veľkosti cca 400 m². Geobotanické, semikvantitatívne snímkovanie rastlinných spoločenstiev (fytocenóz) bolo uskutočňované dvakrát ročne (jarný a letný aspekt) a hodnotené podľa zásad zürišsko-montpellierskej školy sedemčlennou spojenou stupnicou abundancie a dominancie (pokryvnosti a sociability). Ďalej bola hodnotená pokryvnosť jednotlivých etáží (E3 - stromová, E2 - krovinná, E1 - bylinná), ktorá bola stanovená percentuálne. Bola vyjadrená aj podobnosť porastu v porovnaní s predchádzajúcim rokom a dynamika vývoja porastu. V ďalšom kroku bola uskutočnená ekologická analýza, ktorá hodnotí rastlinné spoločenstvá z hľadiska náročnosti prítomných druhov na niektoré faktory prostredia (svetlo, teplota, kontinentalita, vlhkosť, pôdna reakcia, pôdny dusík).

Vodné makrofyty

V období medzi rokmi 1990-1991 a 1999-2002 sa monitorovanie makrofytov realizovalo na základe fytocenologických snímok metódou Braun-Blanquet (1964). V roku 2003 bola z dôvodu lepšej porovnatelnosti výsledkov s maďarskou stranou

zavedená metodika podľa Kohlerovej metódy (Kohler, 1978 in Matečný, 2003). Kohlerova metóda spočíva v získaní súpisu druhov vlastnej vodnej vegetácie i d'álších životných foriem nepriamo viazaných na vodné prostredie z vodného stĺpca jednotlivých čiastkových úsekov toku s relatívne homogénnymi ekologickými podmienkami. Avšak Kohlerova metóda nehodnotí brehovú vegetáciu, preto je v prípade obnaženia dna vegetácia od roku 2007 opäť hodnotená aj metódou fytocenologického snímkovania (doplňujúca metóda).

Perloočky (*Cladocera*), Veslonôžky (*Copepoda*)

Vzorky sa odoberali planktonovou sieťkou trikrát za rok. V metodike vzorkovania oproti doterajšiemu monitoringu nenastali žiadne zmeny.

Podenky (*Ephemeroptera*), potočníky (*Trichoptera*)

Vzorky (larvy) boli odoberané v troch až piatich termínoch zo štrkového substrátu jednotlivých lokalít odkopaním („kicking“ technika). Výsledky od roku 2004 zahŕňajú aj imága pozorované na pobrežnej vegetácii (zachytené entomologickým šmykadlom), resp. lietajúce imága náhodne zaznamenané odborníkmi počas odoberania vzoriek z ramien a v priebehu terénnej pochôdzky. Tieto doplňujúce údaje slúžia pre zachytenie úplnejšieho zoznamu prítomných druhov.

Mäkkýše (*Mollusca*)

Odber materiálu **vodných mäkkýšov** (*Aquatic Mollusca*) sa v hlavnom toku a v ramenách so spevnenými brehmi uskutočňuje trikrát za rok kvantitatívou metódou na lomových sypaných kameňoch (absolútnej kvantite jedincov na 1 m² - prepočítaná po vypočítaní priemetnej plochy obratých kameňov). Druhy žijúce na submerzných a emerzných vodných nárástoch ramien sa získavajú smýkaním hydrobiologickou sieťkou (počet jedincov sa následne prepočíta na hodinu smýkania. Táto metóda sa používa v ramenách bez pevného substrátu.

Suchozemské mäkkýše (*Terrestrial Mollusca - Gastropoda*) sú vzorkované preosieváním hrabanky štyroch parciálnych plôšok (50x50 cm) trikrát ročne. Tieto vzorky sa príležitostne doplňajú individuálnym zberom jedincov hlavne z vegetácie, spod driev a kameňov. Hustota populácií sa následne vyjadruje počtom jedincov na ploche 1 m². Vývoj stupňa vlhkosti jednotlivých monitorovacích plôch sa hodnotí na základe hygropreferencia jednotlivých druhov (Čejka T., 2003; Čejka T., Hamerlík L., 2009).

Vážky (*Odonata*)

Vzorky (larvy) sa odoberajú smýkaním submerznej vegetácie najmenej 3-4-krát ročne. Smýkanie je vykonávané za súčasného rozhrabávania dna („kicking“ technika) s cieľom zachytenia lariev v dnovom substráte. Za účelom zachytenia úplnejšieho obrazu chudobných spoločenstiev vážok sa pristúpilo aj k sledovaniu a hodnoteniu lietajúcich imág, ako aj exúvií zozbieraných z pobrežnej vegetácie a kameňov. Imága sú v údajoch označené (I) za názvom druhu, počet nájdených exúvií je pripočítaný k počtu lariev druhu. Niektoré larvy vážok je možné po opadnutí tracheálnych žiabri určiť len do čeľade a teda poskytujú len kvantitatívny údaj. Keďže však ich počet je pomerne vysoký, do vyhodnotenia sú zahrnuté.

Ryby (*Osteichthyes*)

Odlovy sa vykonávajú tri krát ročne elektrickým agregátom. Počet ulovených rýb je prepočítavaný na jednotku rybolovného úsilia za 15 minút lov elektrickým agregátom

– CPUE 15. Dosah agregátu je do okruhu cca 1,5 m, preto sú druhy zdržiavajúce sa vo väčších hĺbkach zachytávané len náhodne.

Metodika zberu dát jednotlivých sledovaných ukazovateľov je podrobnejšie charakterizovaná v predchádzajúcich Národných ročných správach (pozri napr. www.gabcikovo.gov.sk/doc/nr2005/index.html).

7.2 Spôsob vyhodnotenia údajov

V charakteristike každej lokality (monitorovanej plochy) je zahrnuté:

- 1. číslo lokality, číslo monitorovanej plochy**
- 2. lokalizácia a stručná charakteristika biotopov lokality**
- 3. charakteristika rastlinstva lokality**
 - porastotvorné dreviny
 - pokryvnosti jednotlivých vrstiev a ich charakteristika
 - charakteristika bylinného podrastu - jarný a letný aspekt
 - prenikajúce druhy (neofyty, invázne druhy, nitrátofilné druhy a pod.)
 - zmeny zaznamenané v stave rastlinstva, hlavné trendy jeho vývoja
 - charakteristika spoločenstva makrofytov
- 4. charakteristika živočíšstva lokality**
 - vodná fauna – popis spoločenstiev a hlavné trendy ich vývoja
 - terestrická fauna – popis spoločenstiev a hlavné trendy ich vývoja

7.3 Základné informácie o stave bioty na jednotlivých lokalitách

Z celkového pohľadu sa vývoj rastlinných a živočíšnych spoločenstiev v hodnotenom roku nevymykal z doterajších trendov, avšak preukázalo sa prakticky celoplošné postihnutie viacerých spoločenstiev dlhotrvajúcim letným suchom. Popis hydrologických a meteorologických podmienok z hľadiska suchozemských biocenóz je uvedený vyššie, v kapitole 6.3. „Základné informácie o hospodárskych lesných porastoch a o stave abiotického prostredia na monitorovaných lokalitách“, ako aj v kapitole 5 „Pôdna vlhkosť“.

7.3.1 Lokalita č. 2600 - Dobrohošť - Dunajské kriviny – MP-6 (riečny km 1841)

Lokalita je tvorená suchozemskou časťou v oblasti inundácie pri nápustnom objekte Dobrohošť a časťou hlavného toku Dunaja v riečnom kilometri 1841.

Suchozemská časť lokality v dôsledku zaklesávania dna Dunaja vykazovala znaky vysúšania už aj pred uvedením VDG do prevádzky. Po prehradení Dunaja sa vysúšanie lokality zintenzívnilo, keďže táto oblasť nebývala zaplavená ani počas prirodzených záplav a nesiahali sem ani pozitívne vplyvy zásobovania ramennej sústavy vodou cez nápustný objekt v Dobrohoští. Lokalita bola dlhodobo zásobovaná len zrážkovou vodou. Bývalé obvodové rameno a terénna depresia uprostred monitorovacej plochy boli v roku 2013 prepojené s Dobrohošťským kanálom, čím sa zabezpečila trvalá prítomnosť vody v centrálnej depresii a obvodovom ramene trvalo prítomná voda. Plocha bola v roku 2013 počas veľkej povodne aj zaplavená

Na monitorovacej ploche sa sleduje fytocenóza najsuchšieho typu mäkkého lužného lesa. Stromová vrstva fytocenózy dosahuje veľmi slabú pokryvnosť, prerušenie trendu jej rozpadu v predchádzajúcich dvoch rokoch v hodnotenom roku nepokračoval. Na ploche nadalej dominuje druhovo bohatá krovinná vrstva (s pokryvnosťou v lete až do 85 %), v ktorej prevláda svíb krvavý (*Swida sanguinea*). Druhovo bohatá bylinná vrstva na jar dosahovala 90 %-nú pokryvnosť, počas leta sa zapojila, ale pravdepodobne vplyvom horúceho, bezzrážkového počasia bol registrovaný značný pokles počtu druhov. Okrem jarných druhov vymizli močiarne druhy a druhy náročné na vlhkosť, ktoré boli znova prítomné od roku 2013. Dominantné postavenie dosahovali dve vlhkostne nenáročné bylinky. Pokračovalo aj ubúdanie synantropných druhov, ktoré sa tu objavili v čase uskutočnenia revitalizačných úprav. Podobnosť porastu bola v porovnaní s predchádzajúcim rokom nízka, avšak vyššie uvedené zmeny sa v ekoindexe vlhkosti signifikantne neprejavili. Pretrváva aj minuloročný návrat inváznej zlatobyle obrovskej (*Solidago gigantea*), ale nadalej len s nepatrnným výskytom.

Suchozemské mäkkýše (Terrestrial Mollusca - Gastropoda): Malakocenóza sa vzorkuje na miernom agradačnom vale, pomerne vzdialenom od ramena, preto v nej nie sú ani tretí rok po revitalizácii registrované zmeny vyvolané sprietočnením prilahlého ramena a následným zavodnením časti monitorovacej plochy. Malakocenózu na základe štruktúry a výpočtu vlhkostného gradientu nadalej hodnotíme ako stabilizované spoločenstvo najsuchšieho variantu mäkkého lužného lesa. Popri vysokom podiele lesných mezohydrofilných a euryhydrogrických zástupcov pretrváva dominancia euryekného druhu. Hydrofilné druhy nadalej dosahujú stabilne nízke zastúpenie, prežívajú v terénnych depresiach. Hodnota vlhkosti stanovišťa je v ostatných štyroch rokoch v rámci posledných desiatich rokov najnižšia.

Hlavný tok Dunaja: Po prehradení Dunaja došlo k výraznému zníženiu prietokov a čiastočnému poklesu rýchlosťi prúdenia vody v starom koryte. Pôvodné koryto sa následne značne zúžilo a brehová línia sa posunula k stredu riečiska. Opustené koryto zarastá, vegetácia je čoraz hustejšia a nepriechodnejšia. Akvatické živočíšne spoločenstvá sa týmto zmenám prispôsobili, hoci väčšinou s nižšou druhovou diverzitou a nižšou početnosťou zástupcov. V niektorých spoločenstvách sa v ostatných rokoch rysuje trend ich obohacovania.

Perloočky (Cladocera), veslonôžky (Copepoda): Spoločenstvá perloočiek a veslonôžok boli z hľadiska počtu druhov porovnatelne s minuloročnými, keď boli obohatené po záplave v roku 2013. Zároveň sa prerušil trend nárastu podielu pravých planktonitov, dominujú fytofilné druhy (s výnimkou veslonôžok v slabo obývanom litoráli). V hodnotenom roku bola registrovaná aj zvýšená abundancia perloočiek. Toto spoločenstvo zároveň z hľadiska druhového zloženia opäť dokumentuje vyššiu konektivitu toku s vodnými plochami inundácie, viaceré druhy sú pre hlavný tok Dunaja netypické.

Podenky (Ephemeroptera), potočníky (Trichoptera): Spoločenstvá podeniek a potočníkov sú v celom odklonenom úseku dlhodobo chudobné. V ostatných 4-5 rokoch je však možné registrať bohatšie spoločenstvá potočníkov, a podobný trend bol v hodnotenom roku zaznamenaný aj u podeniek. Obe spoločenstvá boli prítomné vo všetkých odberoch, celkovo sa v oboch spoločenstvách registroval výskyt 6-7 väčšinou reofilných druhov. Jesenná vzorka sa vyznačovala aj zvýšeným výskytom dvoch druhov potočníkov.

Vážky (Odonata): Sledovanie spoločenstva vážok sa uskutočňuje v príbrežnej zóne starého koryta Dunaja, keďže sa v zátočinách Dunaja po poklese rýchlosťi prúdenia vody a uložení sedimentov objavili makrofyty, na ktoré je ich výskyt viazaný. Odonatocénza Dunaja je dlhodobo chudobná, prítomnosť spoločenstva v hodnotenom roku bola zaznamenaná len pri jesennom vzorkovaní. Boli zachytené imága dvoch stagnikolných druhov a larvy semireofilnej vážky.

Vodné mäkkýše (Aquatic Mollusca): Z hľadiska spoločenstva vodných mäkkýšov hlavného toku Dunaja bol od roku 2005 charakteristický zlomový pokles abundancie i druhovej diverzity. V nasledujúcich rokoch, do roku 2013, bola malakocénza tvorená iba inváznym ulitníkom a ubikvistickým lastúrnikom. V roku 2014 došlo k výraznému obohateniu spoločenstva, keď bola potvrdená prítomnosť desiatich druhov. Nové druhy boli pri vysokých vodných stavoch splavené z príahlých habitatov inundácie, pretože sa vyskytovali hlavne druhy viazané na stojaté, resp. pomaly tečúce vody. V hodnotenom roku bolo zaznamenaných osem druhov, pričom druhovo aj početnostne najbohatšia bola vzorka odobratá v septembri. Abundancia zástupcov bola podobne vysoká aj počas neskoršej jesene, dominovali dva nepôvodné druhy. Po minuloročnej absencii bol zaznamenaný návrat ubikvistického kopýtka prirasteného (*Dreissena polymorpha*) – jediného pravidelne prítomného lastúrnika z predchádzajúceho obdobia, avšak dosahoval iba nepatrnu početnosť.

Ryby (Osteichthyes): Ichtyocénza Dunaja sa v ostatných rokoch sleduje aj v susednom členitom litoráli, keďže v hlbokých jamách monitorovacej plochy je odlov elektrickým agregátom málo efektívny. Po rozšírení preloveného úseku sa spoločenstvo javí ako bohatšie, ichtyocénzu je možné považovať za stabilizovanú. V ostatných rokoch sa potvrdzuje prítomnosť 7-8 druhov, pričom aj abundancia zástupcov býva porovnatelná. Vo vzorkách sa pravidelne objavujú viacerí reofílni zástupcovia, avšak dominantné zastúpenie dosahujú eurytopné druhy. V spoločenstve sú trvalo prítomné aj dva invázne druhy, ktoré sa však v Dunaji zatial nesprávajú invazívne.

7.3.2 Lokalita č. 2603 - Bodíky - Bodícka brána – MP-9 (riečny km 1829)

Komplexná monitorovacia plocha zahŕňa prietočné rameno typu parapotamal (dotované rameno), príahlú časť starého koryta Dunaja a suchozemskú časť nachádzajúcu sa vo vzdialosti cca 200 m od starého koryta Dunaja. Zmeny v dôsledku odklonenia väčšej časti prietoku Dunaja sa výraznejšie prejavili zmenou záplavového režimu a v dôsledku malej vzdialenosťi monitorovacej plochy od Dunaja je potrebné prihliadať aj na zmeny spôsobené drenážnym účinkom koryta na terestrické spoločenstvá. Monitorovacia plocha nebola v hodnotenom roku zaplavená. Pôda bola v čase jarného zápisu ešte dobre prevlhčená, avšak neskôr dlhotrvajúce mimoriadne vysoké letné teploty za súčasnej absencie výdatnejších zrážok lokalitu vysušili. Porast monitorovacej plochy neboli v hodnotenom roku lesohospodárskymi zásahmi ovplyvnený.

V 18-ročnom poraste šľachteného euroamerického topoľa (*Populus x canadensis*) na podploche 2603/A dosahovala pokryvnosť stromovej etáže porovnatelnú hodnotu ako v predchádzajúcich rokoch (40-45 %), zatial čo pokryvnosť krovnej vrstvy sa postupne zvyšuje (30 %). Bylinná vrstva bola v čase jarného zápisu zapojená, hodnota pokryvnosti však v dôsledku letného sucha klesla na 50 %. Zároveň bol zaznamenaný výrazný pokles počtu druhov a nízka bola aj hodnota podobnosti porastu 2014/2015.

V bylinnej etáži opäť dominovali pôvodné nitrofilné bylinky, nepriaznivá však je tohtoročná absencia vlhkomilných druhov. Zastúpenie inváznej netýkavky žliazkatej (*Impatiens glandulifera*) sa udržuje pod 5 %, avšak invázna drevina *Negundo aceroides* dosahuje hlavne v krovnej etáži pokryvnosť až 50 %. Z hľadiska ekologickej analýzy sa letné zmeny bylinnej etáže prejavili v presvetlení porastu a z hľadiska vlhkostných nárokov porastu je možné preukázať signifikantný pokles v porovnaní s rokom 2013.

Makrofyty: Pomerne chudobné akvatické zárasty hlbokého prietočného ramena v hodnotenom roku tvorili dva druhy pravej vodnej vegetácie (vrátane vzácnego druhu), dva močiarne druhy a drevinná vŕba biela. Všetky druhy dosahovali iba veľmi zriedkavý výskyt.

Terestrické mäkkýše (*Terrestrial Mollusca - Gastropoda*): Malakocenóza mladého topoľového porastu (na podploche č. 2603/A) sa profiluje do typu taxocenózy suchšieho typu mäkkého lužného lesa. Dominantné zastúpenie po záplave v roku 2013 dosahovali hygrofilné druhy, avšak pravdepodobne dôsledkom sucha v hodnotenom roku opäť ustúpili a súčasne sa zvýšilo zastúpenie mezohydrofilných zástupcov.

Hlavný tok Dunaja: Monitoring vodnej fauny v tejto časti hlavného toku Dunaja je zameraný na taxocenózy podeniek (*Ephemeroptera*) a potočníkov (*Trichoptera*). Tieto spoločenstvá sú v hlavnom toku dlhodobo chudobné, avšak v ostatných 3-4 rokoch je možné i na tejto lokalite badať obohatenie (hlavne) spoločenstva potočníkov. Prítomnosť potočníkov vo vzorkách býva v ostatných rokoch celoročná, v hodnotenom roku bol zaznamenaný výskyt štyroch druhov s nízkymi početnosťami. Podenky boli registrované pri letnom a jesennom odberu, spoločenstvo bolo tiež tvorené štyrmi druhmi s rôznymi ekologickými nárokmami.

Ramenná sústava: Sledované živočíšne spoločenstvá sú prispôsobené regulovanému vodnému režimu ramena, ktoré je súčasťou dotačného systému ramennej sústavy. Zmena hydrologických podmienok ramena sa neočakáva, rozmanitosť biotopov ramena sa v posledných rokoch približuje pôvodným pomerom.

Perloočky (*Cladocera*), veslonôžky (*Copepoda*): Vývoj spoločenstiev perloočiek a veslonôžok v ramene je v podstate stabilizované, avšak spoločenstvo perloočiek sa v ostatných rokoch v mediáli aj litoráli pomaly obohacuje. Spoločenstvo veslonôžok obýva hlavne litorál toku, mediál je podľa jednotlivých vzoriek obývaný nepravidelne. V oboch spoločenstvách je naďalej možné pozorovať dominantné zastúpenie tychoplanktonických druhov. Z hľadiska ekologických nárokov prítomných druhov bolo možné registrovať výskyt perloočiek s afinitou k biotopom s vyšším prepojením s ostatnými vodami inundácie.

Podenky (*Ephemeroptera*), potočníky (*Trichoptera*): Spoločenstvá podeniek i potočníkov boli rovnako ako v predchádzajúcich rokoch chudobné, avšak podobne ako v dunajských spoločenstvách je aj v ramene badať mierne obohatenie, hlavne u potočníkov. Prítomnosť tohto spoločenstva bola vo vzorkách hodnoteného roka opäť celoročná, ale tvoril ho jediný semireofilný potočník. Druh dosahoval na jar zvýšenú početnosť. Výskyt podeniek bol registrovaný len na jeseň, keď bol zachytený stagnikolný a semireofilný druh.

Vážky (*Odonata*): Podmienky dotačného ramena sú pre vývoj spoločenstva vážok priaznivé, je tu registrovaný výskyt druhovo i početnostne bohatej odonatocenózy.

Z hľadiska abundancie zástupcov na jar prevažovala eurytopná vážka, v lete a na jeseň opäť dominovali stagnikolné druhy. Súhrne platí, že spoločný výskyt stagnikolných, reofilných a semireofilných druhov je dôkazom vyšej diverzity habitatov ramena.

Vodné mäkkýše (Aquatic Mollusca): Monitorovacia plocha poskytuje vhodné podmienky pre vývoj stabilizovaného spoločenstva mäkkýšov (heterogénny charakter ramena, dostatočná veľkosť biotopu, dobré možnosti šírenia sa druhov). Napriek tomu bola v období rokov 2007-2012 registrovaný trend postupnej destrukcie spoločenstva, ktorý sa otočil po silnej záplave v roku 2013. V ostatných dvoch rokoch je možné pozorovať postupné zvyšovanie druhovej diverzity, pričom v hodnotenom roku sa potvrdil výskyt až 21 druhov. Takisto narastá počet druhov s celoročnou prítomnosťou (v súčasnosti až 14) a stúpa aj abundancia zástupcov. V spoločenstve v hodnotenom roku dominovali nepôvodné a ubikvistické druhy.

Ryby (Osteichthyes): Ichtyocenóza monitorovanej plochy patrí, v dôsledku regulovanej dotácie ramena vodou, medzi najstabilnejšie. Dominantné postavenie v druhovo i početnostne bohatom spoločenstve majú už dlhodobo eurytopní, indiferentní zástupcovia (belička európska (*Alburnus alburnus*)), lopatka dúhová (*Rhodeus sericeus*)), avšak najvyššiu abundanciu v hodnotenom roku (takmer 20 %né zastúpenie) dosiahla invázna slnečnica pestrá (*Lepomis gibbosus*), ktorá sa má podľa vyhlášky č. 158/2014 odstraňovať. Početnosť nepôvodného invázneho býčka čiernoústeho (*Neogobius melanostomus*) zostáva na úrovni predchádzajúceho roka (vyše 11%).

7.3.3 Lokalita č. 2604 – Bodíky - Kráľovská lúka – MP-10 (riečny km 1825)

Komplexná monitorovacia plocha je tvorená výbežkom mäkkého lužného lesa a neprietočným ramenom typu plesio-paleopotamal pod obcou Bodíky. Lokalita sa vyznačuje priaznivými vlhkostnými podmienkami. Celá monitorovacia plocha bola zaplavená v roku 2013, v rokoch 2014 a 2015 boli vystupujúcou podzemnou vodou zaliate len najnižšie položené terénnne depresie. Z hľadiska vývoja vlhkostných podmienok je potrebné spomenúť aj vplyv bobrej hrádze postavenej v príahlom ramene, ktorá prispieva k vzdutiu vody asi o 10-20 cm a tým nadlepšuje vlahový režim plochy. V mŕtvom ramene plochy bola na jar registrovaná pomerne vysoká hladina vody, ktorá v lete výrazne klesla pri súčasnom poklese obsahu kyslíka vo vode a náraste pH. Na jeseň boli vodné stavy opäť vyššie.

Fytocenóza na podploche 2604/B je aj naďalej v podstate stabilizovaná, lokalita sa dlhodobo vyznačuje priaznivými vlhkostnými podmienkami. Aj keď sledovaný porast neboli už druhý rok zaplavený, koreňový systém rastlín bol dostatočne zásobený vlahou aj v čase dlhotrvajúceho letného sucha (aj vďaka bobrej hrádzke v príahlom ramene). Stromová vrstva je naďalej tvorená len vŕbou bielou, jej pokryvnosť bola v hodnotenom roku zvýšená. Krovinná vrstva bola stále len nepatrne rozvinutá a pozostávala z dvoch drevinných druhov. Na vŕbach nebolo badať znaky predčasnej straty olistenia ani koncom augusta. Bylinná vrstva bola v čase oboch zápisov takmer plne rozvinutá, avšak počas suchého leta bol zaznamenaný pokles počtu druhov. Zachováva sa dominancia viacerých nitrofilných druhov, ako aj výskyt vzácnych druhov (napr. bledule letnej (*Leucojum aestivum*) a kosatca žltého (*Iris pseudacorus*)). Nepriaznivým javom je vymiznutie hydrofytov z porastu, ktoré tu v predchádzajúcich rokoch dosahovali nízku pokryvnosť. Pokles zastúpenia na vlahu náročnejších druhov môže súvisiť s dlhotrvajúcim suchom a prejavil sa aj v slabom poklese indexu

vlhkosti. Pravdepodobne opäťovná absencia záplavy umožnila ďalšie šírenie inváznej netýkavky žliazkatej (*Impatiens glandulifera*), ktorá sa na ploche po jej eliminácii silnou povodňou v roku 2013 opäťovne objavila v lete predchádzajúceho roka.

Makrofyty: Vývoj akvatickej vegetácie ramena v hodnotenom roku prebiehal vo vodnom prostredí, s výnimkou vyplýtčenia a krátkodobého obnaženia okrajových častí. Výskyt druhov pravej vodnej vegetácie bol preto opäť značný na všetkých úsekokach, ale i populácie močiarnych rastlín zostávali v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi takmer nezmenené. Otvorenú vodnú plochu úseku č. 2 aj v tomto roku charakterizoval rožkatec ponorený (*Ceratophyllum demersum*), ktorý bol rozšírený aj v plytších častiach na úsekokach č. 1 a 3. Na týchto dvoch úsekokoch sa ešte hojne vyskytovali dva druhy pravej vodnej vegetácie a trstinový porast. V mŕtvom ramene sú nadálej zastúpené viaceré vzácné druhy.

Terestrické mäkkýše (*Terrestrial Mollusca - Gastropoda*): Sledovaná malakocenóza má relatívne prirodzený, výrazne mokradný charakter s dominanciou lesných hygrofilných a polyhygrofilných druhov. V malakocenóze pretrváva pravidelný výskyt zriedkavých až vzácných mokradných druhov indikujúcich veľmi dobré vlhkostné podmienky biotopu. Hodnota hygropreferenda stanovišťa vypočítaná na základe vlhkostných nárokov prítomných druhov je stabilne vysoká. Ani v hodnotenom roku sa nepotvrdila ruderalizácia malakocenózy, ktorú mohla vyvolat' lesohospodárska činnosť vykonaná v okolí plochy v predchádzajúcich rokoch.

Perloočky (*Cladocera*), veslonôžky (*Copepoda*): Spoločenstvá (hlavne) perloočiek a veslonôžok si udržiavajú zvýšenú druhovú bohatosť, ktorá bola zaznamenaná po povodni v roku 2013. Z hľadiska oboch spoločenstiev je možné konštatovať vyrovnaný pomer pravých a nepravých planktonitov. Niektoré druhy perloočiek aj v hodnotenom roku naznačujú väčšiu mieru konektivity ramena s inundáciou, objavenie sa ďalších zástupcov rodu *Diaphanosoma* môže súvisieť s otepľovaním vód. Rameno nadálej patrí medzi veľmi hodnotné biotopy zasluhujúce pozornosť, keďže sa tu registruje prítomnosť viacerých vzácných a zriedkavých druhov perloočiek i veslonôžok.

Podenky (*Ephemeroptera*), potočníky (*Trichoptera*): Spoločenstvo podeniek v ostatnom desaťročí pozostáva z 2-4 druhov, ktoré sú stagnikolné resp. obývajú eutrofné vody. V hodnotenom roku boli zistené tri druhy, ktoré boli registrované pri viacerých odberoch s mierne zvýšenou početnosťou. Pretrváva aj prítomnosť semireofilného zástupcu. Spoločenstvo potočníkov je dlhodobo chudobnejšie. V hodnotenom roku bola zaznamenaná celoročná prítomnosť semireofilného druhu, ku ktorému sa počas jesene pridružil druh viazaný na makrofytické zárasty.

Vážky (*Odonata*): Odonatocenóza mŕtveho ramena bola opäť druhovo bohatá, potvrdila sa prítomnosť dvadsiatich druhov, väčšinou vo forme imág. Vyššie početnosti dosahovali druhy, ktoré v larválnom štádiu vyžadujú prehrievané vody s dostatkom makrofyt spolu s eurytopným zástupcom. Lokalita patrí z hľadiska odonatocenózy medzi najcennejšie.

Vodné mäkkýše (*Aquatic Mollusca*): Dlhodobé výsledky monitorovania vodnej malakocenózy naznačujú postupnú deštrukciu spoločenstva vyvolanú pravdepodobne komplexným pôsobením viacerých faktorov (extrémny pokles vodnej hladiny spojený s deštrukciou vegetácie a deficitom kyslíka vo vode, vplyv inváznej ryby). Tento stav sa po záplave v roku 2013 zlepšil, v roku 2014 bol registrovaný výskyt desiatich

druhov. Prítomnosť týchto druhov sa zachovala aj v hodnotenom roku, avšak ich početnosť v priebehu roka výrazne klesla. V malakocenóze naďalej dominujú ubikvistické druhy, resp. pôvodný eurytopný zástupca.

Ryby (Osteichthyes): Z hľadiska vývoja ichtyocenózy starnúceho ramena, po intenzívnom oživení spoločenstva dôsledkom prepláchnutia v rokoch 2012 a 2013, je v ostatných dvoch rokoch registrovaný postupný úbytok druhov a pokles abundancie zástupcov. Väčšina prežívajúcich druhov je schopná prežívať pri vysokej teplote vody a nedostatku kyslíka. Dominantné postavenie si zachováva slnečnica pestrá (*Lepomis gibbosus*), invázny sumček čierny (*Ameiurus melas*) v hodnotenom roku ustúpil.

7.3.4 Lokalita č. 2608 – Gabčíkovo - Istragov – MP-14 (riečny km 1816-1818)

Monitorovacia plocha je najrozsiahlejšou lokalitou, zahŕňajúcou suchozemský biotop, časť hlavného toku Dunaja a obvodové rameno typu para-plesiopotamal. Hydrologický režim oblasti nie je v súčasnosti regulovateľný, v oblasti je registrované dlhodobé postupné vysychanie. Pokles hladiny podzemnej vody, ako aj zníženie intenzity záplav po prehradení Dunaja sa najsilnejšie prejavujú pri priemerných, ale najmä nižších stavoch vody v starom koryte Dunaja. S cieľom obrátenia tohto trendu boli v priebehu roka 2012 realizované revitalizačné opatrenia, ktoré mali zabezpečiť prívod vody do hlavného istragovského ramena z priesakového kanála pomocou čerpacej stanice Dedinský ostrov. Práce však zatial nedosiahli očakávaný efekt, na projekte sa naďalej pracuje. Lokalita nebola v rokoch 2014 a 2015 zaplavená. Pôda bola v čase jarného zápisu vlhká, avšak letné sucho, horúčavy a dlhodobo nízke prietoky na Dunaji vegetáciu silne poznačili.

Fytocenóza: Väčšina mladých topoľov *Populus x canadensis* vo veku 8 rokov je v súčasnosti už zaradená do stromovej vrstvy, ktorá zatial dosahuje len slabú pokryvnosť (5-6 %). Navyše, počas leta bolo zaznamenané poškodenie a odstránenie niektorých stromov bobrom. Niekoľko nižších topoľov spolu so zmladzujúcimi jedincami ďalších (hlavne) pôvodných druhov drevín a krov (vrátane invázneho javorovca jaseňolistého (*Negundo aceroides*) s povinnosťou odstraňovania) tvoria krovinnú etáž. Pokryvnosť vrstvy sa naďalej udržuje na úrovni 10 %. Pokryvnosť bylinnej etáže bola v čase oboch zápisov veľmi vysoká (98 %), pričom fyziognómiu porastu naďalej určovali nitrofilné druhy lužného lesa, ktoré boli letným suchom viditeľne oslabené. V ostatných rokoch je často zaznamenaná absencia vzácnnej bledule letnej (*Leucojum aestivum*), na jar hodnoteného roka však bola zaznamenaná jej zriedkavá prítomnosť. V predchádzajúcom roku bolo evidované pretrvávanie a mierny nárast zastúpenia hydrofytov, ktoré sa na plochu vrátili po záplave v roku 2013, avšak v hodnotenom roku už absentovali. Invázna zlatobyľ obrovská (*Solidago gigantea*) bola prítomná v čase oboch zápisov, pričom jej zastúpenie zostáva na nízkej úrovni. Ekologická konštitúcia porastu sa výrazne nemení (s výnimkou mierneho nárastu v indexe svetla počas leta), podobnosť fytocenózy s predchádzajúcim rokom bola opäť značná (v lete mierne poklesla).

Makrofyty: Na sledovaných úsekokach č. 1 a 2 bol opäť pozorovaný priaznivý vývoj močiarnych druhov. Zárásty úseku č. 1 sú z hľadiska počtu druhov aj ich abundancie výrazne bohatšie, výraznou dominantou spoločenstva bola opäť chraštnica (*Phalaroides arundinacea*). Záverečný úsek ramena (úsek č. 3), kde sú citelnej aj vplyvy spätného vzdutia a kde sa hydroekofáza udržala vďaka revitalizačným

opatreniam počas celého vegetačného obdobia, bol obývaný druhmi pravej vodnej vegetácie, ktoré dosahovali zvýšenú abundanciu.

Terestrické mäkkýše (*Terrestrial Mollusca - Gastropoda*): Po výrube lesného porastu v roku 2008 došlo k degradácii vlhkomilnej malakocenózy. Jej druhové spektrum sa regeneruje veľmi pomaly (v súčasnosti pribúdajú euryekní a mezohydrofilní zástupcovia). Plochu ani v hodnotenom roku nekolonizovali vlhkomilné a polyhydrofilné druhy. Očakávané pozitívne vplyvy revitalizačných úprav takisto nie sú badateľné. Dominantné zastúpenie dosahujú euryekné a mezohydrofilné druhy, ktoré sú indikátorom narušených, resp. ruderalizovaných biotopov. Súčasná malakocenóza stále odráža vplyvy uskutočnených lesohospodárskych zásahov. V postupne sa zapájajúcim poraste mladých topoľov sa predpokladá postupná regenerácia malakocenózy.

Hlavný tok Dunaja: Akvatické spoločenstvá hodnoteného úseku Dunaja sú po odklonení väčšej časti prietoku do derivačného kanála ovplyvnené zníženou rýchlosťou prúdenia toku a spätným vzdutím nad sútokom odpadového kanála so starým korytom.

Perloočky (*Cladocera*), veslonôžky (*Copepoda*): Spoločenstvá perloočiek a veslonôžok sú v tejto časti Dunaja z dlhodobého hľadiska chudobné. Táto časť toku neposkytuje pre ich vývoj priaznivé podmienky. Prechodné obohatenie spoločenstiev, ktoré bolo registrované po záplave v roku 2013, bolo v roku 2014 výrazne menej citelné. V hodnotenom roku boli obe spoločenstvá opäť chudobné z hľadiska počtu aj početnosti zástupcov, hlavne v lete a na jeseň. Zachovala sa však dominancia tychoplanktonických zástupcov, ktoré naznačujú zvýšenú konektivitu hlavného toku s inundáciou. Lokalita sa pred povodňou v roku 2013 dlhodobo vyznačovala prevahou pravých planktonítov.

Podenky (*Ephemeroptera*), potočníky (*Trichoptera*): Spoločenstvá podeniek a potočníkov sú v celom sledovanom úseku Dunaja dlhodobo chudobné. Spoločenstvo potočníkov opäť tvorili štyri reofilné druhy, z ktorých jeden dosahoval celoročnú prítomnosť. Podenky neboli v hodnotenom roku zaznamenané.

Vážky (*Odonata*): Odonatocenóza Dunaja bola aj v hodnotenom roku veľmi chudobná, iba počas leta boli pozorované imága dvoch semireofilných vážok.

Vodné mäkkýše (*Aquatic Mollusca*): Akvatická malakocenóza je od roku 2005 taktiež druhovo chudobná. K ochudobneniu spoločenstva došlo po expanzii invázneho teodoxu škvŕnititého (*Theodoxus fluviatilis*), keď sa v roku 2004 vyskytla vzorka s takmer 70000 jedincami. Podobne vysoká abundancia sa však v ďalších rokoch už nezaznamenala, jeho početnosť sa v súčasnosti pohybuje na úrovni niekoľko sto jedincov/m². Ďalším pravidelne sa vyskytujúcim druhom je indiferentné kopýtko prirastené (*Dreissena polymorpha*), ktoré sa v hodnotenom roku vyznačovalo podobnou abundanciou ako teodox. Dlhodobo chudobnú malakocenózu pri jesennom odbere dopĺňali ďalšie tri druhy, invázny druh zaznamenaný v predchádzajúcim roku chýbal. Výsledky monitoringu v ostatných rokoch naznačujú postupné obohacovanie akvatických malakocenóz Dunaja, avšak podobný trend na tejto ploche nie je taký zrejmý.

Ryby (*Osteichthyes*): Ichtyocenóza je v tejto časti Dunaja sledovaná pri kamennom výhone, kde je voda väčšinou stojatá (výnimkou sú vysoké vodné stavy Dunaja),

veľká časť lokality sa zabahňuje a silne zarastá náletovými drevinami. Charakter lokality je v ostatných rokoch stabilizovaný na tejto úrovni, ktorá už nezodpovedá eupotamalu. Prítomná ichtyocenóza je už niekoľko rokov druhovo pomerne chudobná (6-7 druhov), pozostáva hlavne z eurytopných druhov pri pretrvávajúcej prítomnosti reofilných zástupcov. Dominantné zastúpenie aj v hodnotenom roku dosahoval invázny býčko čiernoústy (*Neogobius melanostomus*), ktorý sa má podľa vyhlášky 158/2014 odstraňovať.

Ramenná sústava: Podobne ako v predchádzajúcich dvoch rokoch, aj v hodnotenom roku je možné v čase vyšších dunajských prietokov predpokladať kontakt ramena pri prehrádzke Foki s hlavným tokom pri dolnom ústí.

Perloočky (*Cladocera*), veslonôžky (*Copepoda*): V podstate stabilizované spoločenstvá perloočiek a veslonôžok boli v hodnotenom roku bohatšie, hlavne na jar sa vyznačovali veľmi vysokou druhovou diverzitou. V ramene boli v čase odberov registrované nízke vodné stavby a slabé zárasty makrofytov, v dôsledku čoho bol nižší aj podiel druhov viazaných na makrovegetáciu. V oboch spoločenstvách prevládali pravé planktony, a hlavne u perloočiek bola registrovaná prítomnosť viacerých druhov s afinitou k tečúcej vode, čo indikuje zvýšenú konektivitu ramena s hlavným tokom.

Podenky (*Ephemeroptera*), potočníky (*Trichoptera*): Sledovanie spoločenstiev podeniek a potočníkov je v ramene od roku 2012 prerušené.

Vážky (*Odonata*): Sledovanie odonatocenózy bolo v ramene (na hrádzi Foki) obnovené v roku 2014 (prerušené bolo od roku 2005). Je tu registrovaná prítomnosť druhovo bohatej odonatocenózy, v ktorej dominujú hlavne semireofilné, prípadne stagnikolné a eurytopné druhy. Spoločenstvo bolo v oboch rokoch sledovania výrazne bohatšie počas letného odberu.

Ryby (*Osteichthyes*): Ichtyocenóza je v tejto časti ramennej sústavy sledovaná na dvoch podlokálitatách ramena – nad a pod hrádzou Foki. Ichtyofauna oboch častí ramena je výrazne ovplyvňovaná aktuálnym vodným režimom. Ak sledované časti ramena komunikujú s hlavným tokom, je počet druhov i početnosť rýb stabilný a vysoký. Pokial vodný stav klesá, ryby ustupujú a silnejšie sa prejavuje aj vplyv rybožravého vtáctva. V ostatných troch-štyroch rokoch je registrované obohatenie sa druhovej diverzity ichtyocenóz pri zvýšených (až povodňových) vodných stavoch.

Časť ramena nad prehrádzkou Foki býva s hlavným tokom prepojená cez vyplýtčený, zazemnený spojovací kanál. Časť ramena pod prehrádzkou Foki s Dunajom komunikuje dolným vyústením. V hodnotenom roku bol v oboch sledovaných častiach ramena registrovaný prekvapivo vysoký počet druhov rýb. Nad aj pod prehrádzkou bolo zaznamenaných 17 druhov a zachovala sa aj prítomnosť viacerých reofilných zástupcov. Abundancia zástupcov nad prehrádzkou Foki bola v porovnaní s predchádzajúcimi rokmi mierne vyššia, zatiaľ čo pod prehrádzkou Foki bola početnosť rýb rekordne vysoká, presahovala aj hodnotu zaznamenanú nad prehrádzkou. Invázne druhy rodu býčkov (*Neogobius sp.*) a slnečnica pestrá (*Lepomis gibbosus*), ktoré sa majú podľa vyhlášky č. 158/2014 odstraňovať, sa v oboch častiach ramena vyskytujú so stabilne nízkou početnosťou, ich expanzívne správanie nie je ani naďalej pozorované.

7.3.5 Lokalita č. 2609 – Sap - Erčed – MP-15 (riečny km 1812)

Monitorovacia plocha sa nachádza pri sútoku odpadového kanála a starého koryta Dunaja. Po odklonení toku nedošlo v blízkosti monitorovacej plochy k zmene hydrologického režimu, zachoval sa i častý výskyt záplav. V súčasnosti je však potrebné prihliadať na dôsledky pokračujúcej erózie dna koryta Dunaja pod sútokom s odpadovým kanálom a s tým súvisiaceho zaklesávania hladiny povrchových aj podzemných vód. Oblast' sa môže v čase dlhotrvajúcich nízkych vodných stavov na Dunaji stať zraniteľnou. Lokalita nebola v hodnotenom roku zaplavená, avšak je možné predpokladať, že počas prietokových vĺn v januári a v máji mohli byť najnižšie položené terénné depresie na krátke časy zaplavené vystupujúcou podzemnou vodou. Počas letného obdobia bola celá oblast' poznačená dlhotrvajúcim suchom za súčasných vysokých teplôt vzduchu pri mimoriadne nízkych prietokoch.

Fytocenóza: Porastotvorné mladé topole *Populus x canadensis* boli z krovnej do stromovej vrstvy preradené na jar roku 2013, keď dosahovali pokryvnosť 55%. Zapojenosť tejto vrstvy sa na jar hodnoteného roka pohybovala na podobnej úrovni (60 %). Počas letného zápisu však bola zaznamenaná výrazne nižšia hodnota (37 %), ktorá bola spôsobená dlhotrvajúcim vlahovým deficitom. Absencia záplav a bezzrážkové obdobie počas letných horúčav sa prejavili predčasným opadom olistenia drevín. Krovinná etáž na tejto ploche nadálej absentuje. Bylinná etáž bola v čase oboch zápisov takmer zapojená s pokryvnosťou 97 % a jej fyziognómiu nadálej určoval monodominantný porast neofytnej astry kopijovitolistej (*Aster lanceolatus*). Aj keď sa letné sucho neprejavilo v znížení pokryvnosti tejto vrstvy, bylinky boli značne poľahnuté. Ďalšími výraznejšie sa uplatňujúcimi druhami boli na jar chránená bleduľa letná (*Leucojum aestivum*) a nitrofilná ostružina ožinová (*Rubus caesius*), v čase letného snímkovania bleduľa výrazne ustúpila. Silná konkurencia astry na jednej strane potláča pôvodné mokraďné druhy (viaceré sa tu vyskytujú ojedinele, resp. s nepatrnu pokryvnosťou), ale takisto brzdí aj uplatnenie sa synantropných druhov. Nepriaznivým javom však je, že po viacročnej absencii bol na jar hodnoteného roka registrovaný zriedkavý výskyt inváznej netýkavky žliazkatej (*Impatiens glandulifera*), ku ktorej sa počas leta pridružila zlatobyl' obrovská (*Solidago gigantea*). Tieto bylinky sa majú podľa vyhlášky č. 158/2014 odstraňovať, pričom skúsenosti ukazujú, že záplavy výrazne prispievajú k ich veľkoplošnej likvidácii. Fytocenóza plochy je stabilizovaná, podobnosť porastu v porovnaní s predchádzajúcim rokom je vysoká a preukazné zmeny neboli zaznamenané ani z hľadiska ekologických indexov.

Terestrické mäkkýše (Terrestrial Mollusca - Gastropoda): Vlhkomilná malakocenóza lokalita, ktorá bola ťažbou vŕbového porastu lokality v roku 2006 výrazne poznačená, sa v ostatných rokoch postupne regeneruje, navracia sa hygrofilná až polyhygrofilná štruktúra spoločenstva. Polyhygrofilné pionierske druhy, ktoré sa sem dostali počas silnej záplavy v roku 2013 sa uchytili a v súčasnosti sa zvyšuje ich početnosť. Dominantné zastúpenie v hodnotenom roku už dosahujú dva hygrofilné druhy, početnosť doterajšieho dominantu - lesostepného teplomilného druhu bola znížená. Postupne sa zvyšuje aj hodnota vlhkosti stanovišťa vypočítaná na základe hygropreferenda prítomných druhov.

7.3.6 Lokalita č. 2612 – Klúčovec - Sporná sihot – MP-18 (riečny km 1804-1805)

Monitorovacia plocha sa nachádza pod sútokom starého koryta Dunaja a odpadového kanála a má tak zachovaný pôvodný vodný režim. Lokalita býva pri väčších povodniach zaplavovaná, avšak k zaplaveniu plochy v rokoch 2014 a 2015 nedošlo. V ostatných rokoch dochádza k zaklesávaniu dna Dunaja v dôsledku erózie pod vodným dielom. Súvisiaci pokles hladín povrchových i podzemných vód môže mať vplyv na tunajšie spoločenstvá.

Monitorovacia plocha je tvorená mŕtвym ramenom Dunaja, menším plytkým odrezaným ramenom typu plesiopotamal, Opátskym ramenom a úsekom hlavného toku Dunaja v oblasti riečneho kilometra 1804-1805. Terestrická časť monitorovacej lokality sa nachádza na miernom terénnom vale medzi plytkou odrezanou časťou Klúčovského ramena a obhospodarovanou lúkou.

Fytocenóza: Rastlinné spoločenstvo monitorovacej plochy je stabilizované, pokryvnosti i druhové zloženie stromovej aj krovnej vrstvy sú v ostatných rokoch veľmi podobné. Podstatné zmeny neboli registrované ani napriek dvojročnej absencii záplav a suchému letnému počasiu. Vplyvy týchto nepriaznivých hydrometeorologických podmienok boli viditeľné v letom aspekte bylinnej etáže. V porovnaní s jarnými hodnotami došlo k výraznému poklesu pokryvnosti etáže i počtu druhov. Z hľadiska dominancie sú naďalej najviac zastúpené pôvodné nitrofilné druhy. Podobnosť podrastu je v jednotlivých rokoch pomerne vysoká a nemení sa ani ekologická konštitúcia fytocenózy. Pretrvávajúca absencia inváznych bylín je hodnotená pozitívne, avšak je potrebné poukázať na pravidelný výskyt inváznej dreviny vo všetkých troch etážach fytocenózy. Javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*) je vyhláškou č. 158/2014 zaradený medzi druhy, ktoré je potrebné odstraňovať.

Makrofyty: Na všetkých troch sledovaných úsekoch ramena boli registrované druhovo aj početnoscne bohaté zárásty makrofytov. Na najhlbšom úseku č. 1 opäť dominovali dva druhy pravej vodnej vegetácie - červenavec hrebenatý (*Potamogeton pectinatus*) a rožkatec ponorený (*Ceratophyllum demersum*), zastúpenie invázneho vodomoru Nuttalov (*Elodea nuttallii*) bolo nepatrné. Zárásty na ostatných dvoch sledovaných úsekoch (č. 2 a 3.) opäť tvorili hlavne močiarne druhy, avšak v dôsledku dlhodobého obnaženia dna na úseku č. 2 tu bolo zaznamenané zvýšené zastúpenie dvoch terofytov (jednorocných terestrických rastlín). V ramene prežívajú i chránené druhy.

Terestrické mäkkýše (*Terrestrial Mollusca - Gastropoda*): Malakocenóza lokality je zvyčajne zmesou vlhkomilných, mezohydrofilných až euryekných druhov, čo je možné vysvetliť stanovištnou heterogenitou širšieho okolia plochy, odkiaľ pri silnejších záplavách dochádza k transportu zástupcov (napr. v roku 2013). Dominantné zastúpenie v hodnotenom roku dosiahol hydrofilný, eurytopný a mezohydrofilný zástupca. Dva polyhydrofilné dominanty predchádzajúceho roka ustúpili, čo sa prejavilo aj v miernom poklese priemernej ekohodnoty vlhkosti biotopu.

Hlavný tok Dunaja: Monitorovaný úsek hlavného toku Dunaja má relatívne pôvodný charakter s prirodzeným sezónnym kolísaním hladiny. Na základe vývoja nižšie hodnotených spoločenstiev je veľmi pravdepodobné, že prevádzkový režim vodného diela s kolísaním vodnej hladiny v rámci dňa môže prispievať k ochudobneniu

taxocenóz. Podobný trend je však badateľný aj v niektorých spoločenstvách na odklonenom úseku Dunaja nad vodným dielom, kde intradenné kolísanie neexistuje, preto nie je možné vylúčiť ani ďalšie interakcie napr. trofických faktorov.

Podenky (*Ephemeroptera*), potočníky (*Trichoptera*): Spoločenstvá podeniek a potočníkov sú na celom sledovanom dunajskom úseku dlhodobo chudobné, v jednotlivých rokoch a jednotlivých vzorkách sa vyskytujú nepravidelne. V hodnotenom roku boli spoločenstvá registrované iba na jar, keď boli zachytené jeden až dva exempláre dvoch reofilných podeniek a reofilného potočníka.

Vodné mäkkýše (*Aquatic Mollusca*): Hlavný tok Dunaja sa v období rokov 2007-2013 v celom hodnotenom úseku vyznačoval chudobnou malakofaunou. V tomto období bol na tejto ploche registrovaný iba výskyt dvoch druhov, nepôvodný invázny teodox škvŕnitý (*Theodoxus fluviatilis*) a ubikvistické kopytko priostené (*Dreissena polymorpha*). Podobne ako na ostatných dunajských monitorovacích plochách, sa akvatická malakocenóza v roku 2014 aj na tejto ploche obohatila, bol registrovaný výskyt šiestich druhov. Ich prítomnosť sa zachovala aj v hodnotenom roku, pričom v druhovo najbohatšej jesennej vzorke dosahovali niektorí zástupcovia zvýšené početnosti. Nepravidelná prítomnosť druhov v rámci roka naznačuje, že sú vyplavované z vyšších partií ramennej sústavy.

Ramenná sústava: Vodná fauna ramennej sústavy je na tejto monitorovanej ploche sledovaná v občasne prietočných ramenach (plesiopotamal). K prepojeniu sledovaných ramien s hlavným tokom a k oživeniu prítomných spoločenstiev dochádza len pri vysokých prietokoch v Dunaji. Vodné hladiny boli v ramenach na jar hodnoteného roka ešte pomerne vyhovujúce, počas leta však výrazne poklesli a na niektorých miestach bolo registrované až obnaženie dna.

Perloočky (*Cladocera*), veslonôžky (*Copepoda*): Po intenzívnom prepláchnutí ramena v roku 2013 sa jeho vyplýťovanie a postupná terestrifikácia prerušili, rameno bolo v hodnotenom roku pravdepodobne prepláchnuté aj na jar (vysoký podiel pelagickej veslonôžky). Aj napriek tomu, že letné a jesenné vodné stavby boli nízke, obe spoločenstvá boli z hľadiska počtu druhov nadpriemerne bohaté. Počas letných extrémnych horúčav sa v ramene objavila perloočka znášajúca plytké vody s nízkym obsahom kyslíka a vzácná veslonôžka obývajúca efemérne biotopy. V spoločenstve perloočiek pretrvávala výrazná prevaha tychoplanktonických planktonitov obývajúcich bohaté zárasty makrofytov, u veslonôžok bol pomer pravých a nepravých planktonitov vyrovnaný.

Podenky (*Ephemeroptera*), potočníky (*Trichoptera*): Osídlenie ramena spoločenstvami podeniek a potočníkov je dlhodobo veľmi chudobné až nepravidelné. V hodnotenom roku bola zaznamenaná celoročná prítomnosť jedinej euryeknej podenky, ktorá v lete vykazovala zvýšenú abundanciu. Potočníky boli registrované iba na jar, boli zachytené len jediné exempláre dvoch semireofilných druhov.

Vážky (*Odonata*): Podmienky v ramene a v jeho okolí sú pre spoločenstvo vážok pomerne priaznivé, vyskytujú sa tu rozmanité typy biotopov (periodické vody, menšie i väčšie ramená). V hodnotenom roku bol opäť zaznamenaný výskyt desiatich druhov vážok, z ktorých viaceré sú zaradené do Červeného zoznamu Slovenska. Popri doterajších dominantných stagnikolných druhoch sa hojne vyskytoval aj eurytopný zástupca.

Ryby (Osteichthyes): Ichtyofauna sledovaného plytkého, zabahneného a zarasteného ramena je v ostatnom období druhovo a početnostne veľmi chudobná. Z dlhodobého hľadiska platí, že po občasnom obnovení kontaktu ramena s hlavným tokom Dunaja počas vysokých vodných stavov dochádza k dočasnému obohateniu ichtyocenózy, avšak tieto druhy neskôr pri stavoch s nedostatkom kyslíka postupne hynú. Navýše, v čase izolácie ramena býva rybia osádka výrazne zdecimovaná aj rybožravým vtáctvom. V hodnotenom roku boli registrované už len dva druhy nenáročné na obsah kyslíka vo vode - chránený čík európsky (*Misgurnus fossilis*) a karas (*Carassius carassius*). Abundancia zástupcov bola počas celého roka extrémne nízka.

7.4. Záver

Vývoj rastlinných a živočíšnych spoločenstiev v hodnotenom roku prebiehal za menej priaznivých vlhkostných podmienok. Prietokový režim Dunaja neboli typický a z hľadiska vodnosti bol rok 2015 suchým rokom. Prietokové vlny sa na Dunaji vyskytli v januári, začiatkom apríla, v máji a na začiatku decembra, avšak ani jedna nebola dostatočne veľká na to, aby spôsobila aspoň čiastočné zaplavenie inundácie. Z hľadiska zrážkového úhrnu je hodnotený rok možné považovať za zrážkovo výrazne nadpriemerný. Intenzívne dažde priaznivo ovplyvňujúce rast vegetácie sa vyskytli len počas druhej polovice mája, zatiaľ čo obdobie júna, júla a prvej polovice augusta bolo poznačené suchom. Priemerné denné teploty vzduchu boli v hodnotenom roku často nadpriemerné. Z hľadiska vývoja rastlinných a živočíšnych spoločenstiev v Dunaji a v jednotlivých častiach inundácie je možné konštatovať nasledovné:

Monitorovacia plocha č. **2600** sa nachádza v najvrchnejšej časti inundácie Dunaja, kde je hladina podzemnej vody dlhodobo zaklesnutá do štrkového podložia a pravidelné záplavy absentovali vyše dve desaťročia. Terestrické spoločenstvá boli dlhodobo odkázané iba na zrážkovú vodu. K zlepšeniu situácie došlo v roku 2013 po vykonaní revitalizačných opatrení, vďaka ktorým je obvodové rameno i centrálna depresia trvalo napájaná vodou cez náplastný objekt. Vo fytocenóze je nadálej možné pozorovať rozpad stromovej vrstvy, pod ktorou sa nachádza dobre rozrastená krovinná etáž. V zapojenej bylinnej etáži ustúpili synantropné druhy, ktoré sa tu objavili v čase realizácie revitalizačných úprav, avšak pravdepodobne vplyvom extrémneho letného sucha opäť vymizli močiarne druhy a ustúpili vlhkomilné bylinky. Invázna zlatobýl obrovská (*Solidago gigantea*) dosahovala iba nepatrné zastúpenie. Vplyvy zlepšených vlhkostných podmienok neboli v stabilizovanej terestrickej malakocenóze (typickej pre najsuchší variant mäkkého lužného lesa) zatiaľ viditeľné. V spoločenstve dominuje eurykný druh pri hojnom zastúpení mezohydrofilných zástupcov. Vlhkomilnejšie druhy prežívajú len v terénnych depresiách. Akvatické spoločenstvá sa sledujú v Dunaji, ich vývoj je zhrnutý nižšie, sumárne pre celý hodnotený úsek Dunaja.

Oblast' medzi náplastným objektom a vyústením hlavného dotačného ramena do Dunaja je charakterizovaná plochami č. **2603** a **2604**. Na týchto plochách je možné reguláciu prietokov ovplyvňovať výšku hladiny povrchovej i podzemnej vody, resp. realizovať umelú záplavu. Oblast' v hodnotenom roku nebola zaplavená. Stromový porast monitorovacej plochy č. 2603 a jej bylinný podrast boli v rokoch 2012 a 2013 poznačené uskutočnením prebierky krovinej vrstvy, avšak v rokoch 2014 a 2015 už bolo registrované výraznejšie zvýšenie pokryvnosti krovinej etáže. Rozvinutá bylinná

vrstva, pozostávajúca hlavne z pôvodných nitrofilných druhov, bola letným suchom výrazne poznačená, čo sa prejavilo v značnom poklese pokryvnosti aj počtu druhov. Invázna netýkavka po záplave v roku 2013 ustúpila, aj v súčasnosti dosahuje nevýraznú pokryvnosť, avšak na lokalite je registrovaný stabilný výskyt inváznej dreviny. Terestrická malakocenóza sa postupne profiluje do taxocenózy suchšieho typu mäkkého lužného lesa, avšak v dôsledku sucha v roku 2015 došlo k ústupu lesných hygrofilných druhov a dominantné zastúpenie dosahovali mezohydrofilní zástupcovia. Pozitívne vplyvy záplavy v roku 2013 pretrvávajú vo viacerých spoločenstvách prietočného ramena na ploche č. 2603. Postupná destrukcia akvatickej malakocenóze bola prerušená. V hodnotenom roku bolo spoločenstvo bohaté, pri dominancii nepôvodných a ubikvistických zástupcov, pričom väčšina druhov mala celoročnú prítomnosť vo vzorkách. O vyšej diverzite habitatov ramena svedčí dlhodobo bohatá odonatocenóza pozostávajúca z druhov s rôznymi ekologickými nárokmi. Z hľadiska vývoja spoločenstva perloočiek je možné konštatovať výraznejšie obohatenie v mediáli aj litoráli ramena, pričom prevládajú nepravé planktonity. Táto ekologická skupina dominuje aj v spoločenstve veslonôžok, ktoré je však pomerne chudobné. Spoločenstvo potočníkov vykazovalo celoročný výskyt vo vzorkách, ale bolo zastúpené jediným reofilným druhom.. Podeny boli opäť veľmi chudobné, vyskytli sa len v jednom termíne. Ichtyocenóza je v podstate stabilizovaná a druhovo bohatá. Dlhodobo v nej dominujú eurytopní a indiferentní zástupcovia. V hodnotenom roku sa však k nim pridružila aj invázna slnečnica pestrá (*Lepomis gibbosus*).

Terestrickú časť monitorovacej plochy č. 2604 obývajú stabilizované rastlinné a živočíšne spoločenstvá, typické pre najvhľasie varianty mäkkých lužných lesov. Pretrváva v nich aj výskyt mokradlných druhov indikujúcich veľmi dobré vlhkostné podmienky biotopu, a taktiež aj viacerých vzácnych druhov. Absencia záplav a extrémne suché leto hodnoteného roka sa vo fytocenóze prejavili ústupom až vymiznutím hydrofytov a postupným návratom inváznej bylinky. Mŕtve rameno na ploche č. 2604 je takisto faunisticky veľmi hodnotné, vo viacerých spoločenstvách pretrvávajú pozitívne vplyvy záplavy v roku 2013. V spoločenstve perloočiek sa zvýšil počet druhov, u veslonôžok bol zaznamenaný nárast početnosti. Viaceré druhy planktonických kôrovcov naznačujú zvýšenú konektivitu ramena s inundáciou. Pomer pravých a nepravých planktonitov zostáva v podstate vyrovnaný. Akvatická malakocenóza a ichtyocenóza starnúceho ramena vykazovali v predchádzajúcich rokoch znaky destrukcie, ich stav sa po prepojení ramena s inundáciou v roku 2013 zlepšil. Malakocenóza sa vyznačuje stredne vysokým počtom druhov pri dominancii ubikvistických zástupcov, pričom celková abundancia bola vysoká hlavne na jar. Obohatenie sa ichtyocenózy bolo len prechodné, počet druhov aj ich abundancia sa postupne znižujú, v súčasnosti prítomné druhy sú väčšinou schopné prezívať aj pri vysokej teplote vody a nedostatku kyslíka. V spoločenstve dominuje invázna slnečnica pestrá. V ramene sa vyskytuje druhovo bohatá, faunisticky cenná odonatocenóza, v ktorej sú hojne zastúpené druhy vyžadujúce prehrievané vody s dostatkom makrofytov. Spoločenstvo podeniek dlhodobo pozostáva z 2-4 stagnikolných druhov, resp. druhov eutrofných vód. V ostatných rokoch je evidované mierne zvýšenie početnosti zástupcov, resp. ich častejší, prípadne celoročný výskyt vo vzorkách. Spoločenstvo potočníkov dosahovalo vo vzorkách predchádzajúcich rokov sporadický výskyt. V hodnotenom roku bola registrovaná celoročná prítomnosť semireofilného druhu, na jeseň sa k nemu pridružil druh viazaný na makrofyty.

Podstatná časť Istragovskej oblasti (reprezentované plochami č. **2608** a **2609**) pod vyústením hlavného dotačného ramena po sútoku Dunaja s odpadovým kanálom býva pravidelne zaplavovaná až podmáčaná (hlavne jej dolná časť). Avšak v hornej časti tejto oblasti, najmä v rokoch s priemernými a nízkymi vodnými stavmi, je pozorované vysychanie. Za účelom zastavenia tohto trendu sú od roku 2012 realizované revitalizačné opatrenia (zabezpečenie prívodu vody do hlavného istragovského ramena z priesakového kanála cez čerpaciu stanicu Dedinský ostrov), ktoré však zatiaľ nepriniesli očakávaný efekt. Práce naďalej pokračujú. V hodnotenom roku oblast' nebola zaplavená. Terestrické rastlinné a živočíšne spoločenstvá sú v ostatných rokoch sledované v mladých topoľových porastoch. Väčšina mladých topoľov na ploche č. 2608 je v súčasnosti už preradená do stromovej vrstvy, jej pokryvnosť je však ešte nízka. Nízka je stále aj pokryvnosť krovinej etáže. V hustej bylinnej vrstve svoje postavenie naďalej upevňujú pôvodné nitrofilné druhy, pričom v hodnotenom roku bol zaregistrovaný aj návrat vzácnnej bledule letnej (*Leucojum aestivum*). Avšak hydrofyty, ktoré sa objavili po záplave v roku 2013, neboli v hodnotenom roku už zaznamenané. Pokryvnosť inváznej bylinky zostala nepatrňa a dlhodobo slabé zastúpenie v krovinej etáži má aj invázna drevina.

Stromová etáž na ploche č. 2609, pozostávajúca z mladých topoľov, už dosahuje pomerne vysokú pokryvnosť, avšak letným suchom bola silne poznačená. Predčasný opad olistenia topoľov bol výrazný. Krovinná vrstva na tejto ploche absentuje. Rozvinutú bylinnú etáž opäť vytváral monodominantný porast astry, ktorá bola vplyvom letného sucha poľahnutá. Absencia záplav prispela aj k návratu inváznych bylín. V mladých porastoch sa v nasledujúcich rokoch na oboch plochách očakáva regenerácia degradovaných terestrických malakocenóz. Návrat hygrofilných druhov bol po silnej záplave v roku 2013 registrovaný na ploche č. 2609, kde v súčasnosti už dosahujú dominantné postavenie. Podobný trend na ploche č. 2608 zatiaľ nebol pozorovaný. Aj keď sa druhové spektrum malakocény postupne obohacuje, objavujú sa v nej euryekné a mezohydrofilné druhy. Plochu stále nekolonizujú hydrofilné druhy. Revitalizačné opatrenia realizované v oblasti sú zatiaľ výraznejšieho vplyvu.

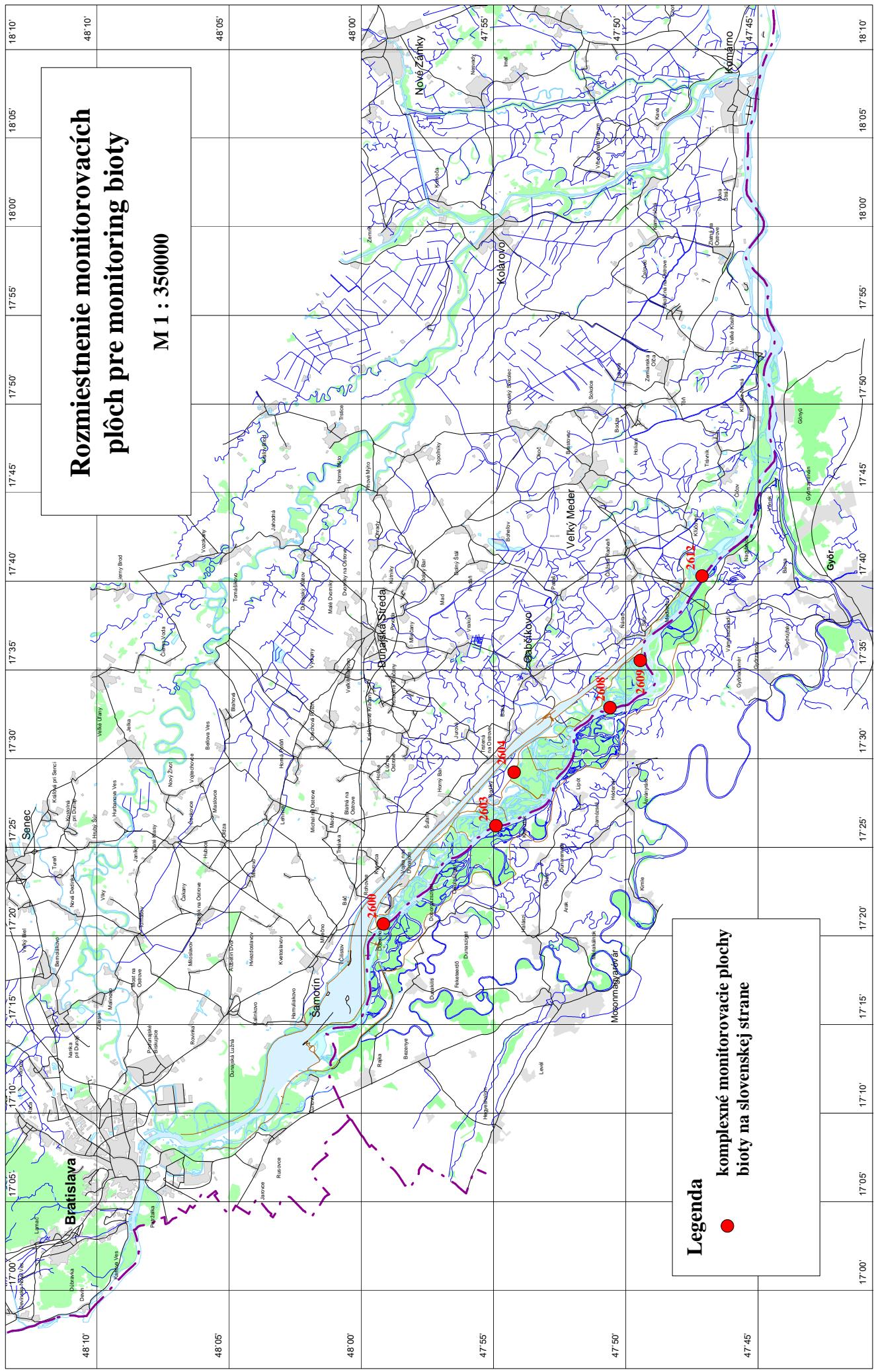
Zloženie spoločenstiev perloočiek a veslonôžok v ramene na ploche č. 2608 dokumentuje zvýšenie konektivity ramena s hlavným tokom. Popri opäťovnom značnom výskyti druhov s afinitou k tečúcej vode ubúdajú v nich druhy typické pre staré ramená. V oboch spoločenstvách prevládajú euplanktonické druhy. Rameno je bohatu obývané aj vážkami, z ktorých dominujú stagnikolné a semireofilné druhy. Druhovo aj početnostne veľmi bohaté ichtyocenózy ramena nad a pod prehrádzkou Foki taktiež naznačujú zvýšenie prepojenia ramena s Dunajom. V spoločenstve oboch podlokálít pretrváva aj prítomnosť reofilných zástupcov. Postupné obohatenie ichtyocénz časťí ramena je pozorované v ostatných 3-4 rokoch, v súčasnosti pozostávajú zo 17 druhov. Abundancia druhov bola nad prehrádzkou v porovnaní s predchádzajúcim rokom zvýšená, hodnota zaznamenaná pod prehrádzkou však prekvapivo presahovala aj túto hodnotu. Expanzívne správanie sa inváznych rýb rodu býčkov naďalej nie je na týchto podlokálitách pozorované.

Oblast' monitorovacej plochy č. **2612**, ktorá reprezentuje inundáciu pod sútokom starého koryta Dunaja a odpadového kanála, má zachovaný pôvodný vodný režim. Súčasne však v dôsledku erózie dochádza k zaklesávaniu dna Dunaja, s čím je spojený pokles hladín povrchových i podzemných vód. V hodnotenom roku k zaplaveniu

plochy nedošlo. Sledovaná fytocenóza je stabilizovaná, z hľadiska pokryvnosti i druhového zloženia vrstiev bola veľmi podobná ako v predchádzajúcich rokoch. Výnimkou bol výrazný pokles pokryvnosti aj počtu druhov v bylinnej etáži v dôsledku sucha a letných horúčav. Terestrická malakocenóza je dlhodobo zmesou druhov s rôznymi ekologickými nárokmi, ktoré sú priplavované záplavami zo širšieho okolia. Sledované rameno na ploche č. 2612 bolo počas povodne v roku 2013 prepláchnuté, čím sa prerušila jeho postupná terestrifikácia. Aj na jar hodnoteného roka komunikovalo s ostatnými časťami inundácie, čo potvrdzuje aj výskyt druhov poukazujúcich na zvýšenie konektivity ramena. Bohaté spoločenstvá perloočiek a veslonôžok v rámciach boli tvorené bežnými druhami, pričom druhy typické pre biotopy zarastajúcich ramien ustupujú. Po extrémnych letných horúčavách boli zaznamenané aj druhy znášajúce nízky obsah kyslíka vo vode, resp. druhy efemérnych biotopov. V rozmanitých biotopoch ramena a jeho okolia bola zaznamenaná pomerne bohatá odonatocenóza, ktorá nadálej pozostáva hlavne zo stagnikolných druhov, avšak pri dominancii eurytopného zástupcu. Spoločenstvá podeniek a potočníkov sú však dlhodobo veľmi chudobné. Takisto bola druhovo i početnostne chudobná aj ichtyocenóza plytkého ramena. V súčasnosti pozostáva už len z dvoch druhov nenáročných na obsah kyslíka vo vode, ktoré dosahujú extrémne nízku početnosť zapríčinenú aj rybožravým vtáctvom.

Sledovaný úsek hlavného koryta Dunaja je možné rozdeliť na dve časti: na odklonený úsek reprezentovaný komplexnými monitorovacími plochami č. 2600, 2603 a 2608 a na úsek Dunaja pod sútokom starého koryta s odpadovým kanálom reprezentovaný plochou č. 2612. Aj keď zmeny abiotických podmienok vyvolané prevádzkovaním VD Gabčíkovo sú na týchto dvoch úsekok odlišné, vývoj ich živočíšnych spoločenstiev je nadálej podobný. Pozitívne je, že na základe výsledkov ostatných dvoch rokov je možné predpokladať nárast konektivity hlavného toku s inundáciou. Spoločenstvá podeniek a potočníkov sú v celom úseku Dunaja dlhodobo veľmi chudobné, vo vzorkách často absentovali. Avšak v ostatných 4-5 rokoch je možné registrovať mierne bohatšie spoločenstvá, hlavne potočníkov. Spoločenstvá potočníkov, pozostávajúce hlavne z reofilných zástupcov boli na jednotlivých plochách zaznamenané v čase všetkých odberov. Výskyt niekoľkých druhov podeniek bol na vyšie položených plochách registrovaný celoročne, avšak spoločenstvo pod sútokom absentovalo. Odonatocenóza Dunaja je taktiež chudobná, výskyt najmä semireofilných a reofilných druhov je vo vzorkách nepravidelný. Spoločenstvá perloočiek a veslonôžok sa po záplave v roku 2013 obohatili o pravé planktonity, ktoré boli povodňovými prietokmi vyplavené zo zdrže, resp. ramennej sústavy. V hodnotenom roku boli zvýšené počty druhov a vyššia abundancia zástupcov zaznamenaná už len v hornej časti odkloneného úseku Dunaja. V malakocenózach je možné približne od roku 2005 registrovať zlomový pokles počtu druhov po rozšírení sa invázneho teodoxu škvŕnititého (*Theodoxus fluviatilis*). Stabilnú prítomnosť vo vzorkách v období rokov 2005-2013 dosahoval jedine tento druh, popri ktorom prosperovalo aj ubikvistické kopýtko prirastené (*Dreissena polymorpha*) vyskytujúce sa len pri stredných a nízkych vodných stavoch. Po povodni v roku 2013 je však možné pozorovať obohatenie spoločenstva o druhy, ktoré boli vyplavené z ramien inundácie. Táto skutočnosť bola v hodnotenom roku najviac viditeľná v hornej časti odkloneného úseku Dunaja. Ichtyocenózy Dunaja sú v ostatných rokoch v podstate stabilizované pri nižšom počte druhov i zástupcov. Dominantné zastúpenie dosahujú eurytopné a invázne druhy pri pretrvávajúcej prítomnosti reofilných zástupcov.

Obr. 7



8. ZÁVER

8.1. Zhodnotenie plnenia návrhov a odporúčaní prijatých v Spoločnej výročnej správe za rok 2014

1. Slovenská strana predloží maďarskej strane návrh na optimalizáciu monitorovania, ktoré sa vykonáva v zmysle medzivládnej Dohody z roku 1995.

Slovenská strana v októbri 2015 dokončila vypracovanie „Návrhu na optimalizáciu monitorovania prírodného prostredia podľa Dohody 1995“ a svoj návrh, ako podklad pre rokovanie odborníkov odovzdala maďarskej strane na rokovanie zástupcov pre monitorovanie 27.1.2016 v Budapešti.

LITERATÚRA

- [1] **Bodiš D. a kol., 2010:** Pozadová koncentrácia vybraných ukazovateľov v povrchovej a podzemnej vode Slovenska. Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava, 2010.
- [2] **Canadian Environmental Quality Guidelines, update 2002:** Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life, Canadian Council of Ministers of the Environment.
- [3] **Čejka T., Hamerlík L., 2009:** Land snails as indicators of soil humidity in Danubian woodland (SW Slovakia). – Polish Journal of Ecology, 2009: p. 741-747
- [4] **Dodok R., 2016:** Monitorovanie poľnohospodárskych pôd v oblasti vplyvu VD Gabčíkovo v roku 2015. Výročná správa. Výskumný ústav pôdoznalectva a ochrany pôdy, Bratislava, január 2016.
- [5] **Gavurník J., Slivová V., 2014:** Monitorovanie hladín podzemných vôd v záujmovom území VDG. Správa za hydrologický rok 2015. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, december 2015.
- [6] **Jankovič J., Bartko M., Vladovič J., 2016:** Monitorovanie lesných ekosystémov v oblasti vplyvu Vodného diela Gabčíkovo v roku 2015. Hodnotiaca správa. Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, marec 2016.
- [7] **Krajňáková, M., 2001:** Rozdiely medzi fytocenózami prírodného vŕbovo-topoľového lesa a lesných kultúr vybranej časti inundačného územia Dunaja. Rigorózna práca, PRIF UK, Bratislava, pp. 77
- [8] **Lisický, M., a kol., 1991:** Správa o východiskovom (tzv. nultom) stave prírodného prostredia SVD G-N, stupeň Gabčíkovo, z hľadiska biológie a krajinnej ekológie, Ústav zoologie a ekosozológie SAV, júl 1991.
- [9] **Makovinská J., 1998:** Water quality in the Danube between Bratislava and Visegrad (1989 – 1997), VÚVH, Bratislava, 1998.
- [10] **Makovinská J. a kol., 2010 :** Hodnotenie stavu vodných útvarov povrchových vôd Slovenska za rok 2007. Záverečná správa, VÚVH, Bratislava, máj 2010.
- [11] **Marhold, K., Hindák, F. (ed.), 1998:** Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, SAV, Bratislava.
- [12] **Matečný I., a kol., 2015:** Monitoring prírodného prostredia dotknutého výstavbou a prevádzkou VD Gabčíkovo - odborná skupina biota. Správa za rok 2015. PRIF UK Bratislava, december 2015.
- [13] **Mucha, I. - Rodák, D. - Banský, Ľ. - Hlavatý, Z. - Lakatošová, E. - Hlavatá, O., 2013:** Monitorovanie prírodného prostredia v oblasti vplyvu VD Gabčíkovo. Súhrnná správa za rok 2012, Konzultačná skupina PODZEMNÁ VODA spol. s r. o., Bratislava, 2013.

- [14] **Mucha, I. - Hlavatý, Z. - Rodák, D. - Banský, Ľ. - Klúčovská, J. - Topoľšká, J., 1995:** Metodický návrh spôsobu celoplošného monitoringu vplyvu VD Gabčíkovo a vybudovaných objektov VD Nagymaros na životné prostredie dotknutého územia, záverečná správa, Konzultačná skupina PODZEMNÁ VODA spol. s r. o., Bratislava, 1995.
- [15] **Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 269/2010 Z.z.,** ktorým sa ustanovujú požiadavky na dosiahnutie dobrého stavu vód, máj 2010.
- [16] **Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 282/2010 Z.z.,** ktorým sa ustanovujú prahové hodnoty a zoznam útvarov podzemných vód, jún 2010.
- [17] **Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 354/2006 Z.z.,** ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu, máj 2006.
- [18] **Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 496/2010 Z.z.,** ktorým sa mení a dopĺňa Nariadenie vlády SR č. 354/2006 Z.z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu a kontrolu kvality vody určenej na ľudskú spotrebu, december 2010.
- [19] **Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 270/2010 Z.z.** o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky, máj 2010.
- [20] **Petráš, R., Mecko, 2005:** Rastové tabuľky topoľových klonov. Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Slovak Academic Press 2005
- [21] **Petráš, R., Mecko, J., Nociar, V., 2008:** Quality of wood in the stands of poplar clones. Journal of forest science, 54, 2008 (1), p. 9-16
- [22] **SHMÚ, 2007:** Metodika pre odvodenie referenčných podmienok a klasifikačných schém pre hodnotenie ekologickeho stavu vód.
- [23] **SHMÚ, 2015:** Mesačné prehľady o hydrologickej a meteorologickej situácii na Dunaji: január 2015 - december 2015.
- [24] **Smernica Rady č. 98/1998/ES** o kvalite vody určenej na ľudskú spotrebu, 3. november 1998.
- [25] **Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2000/60/ES** ustanovujúca rámec pôsobnosti Spoločenstva v oblasti vodnej politiky, 23. októbra 2000.
- [26] **Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2008/105/ES** o environmentálnych normách kvality v oblasti vodnej politiky, 16. decembra 2008.
- [27] **Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2006/118/ES** o ochrane podzemných vód pred znečistením a zhoršením kvality, 12. decembra 2006
- [28] **STN 75 7715:** Kvalita vody. Biologický rozbor povrchovej vody (11.2008)
- [29] **STN 75 7711:** Kvalita vody. Biologický rozbor. Stanovenie biosestónu (02.2000)
- [30] **STN EN ISO 9391 (75 7752):** Kvalita vody. Odber vzoriek makroinvertebrát v hlbokých vodách. Návod na použitie kolonizačných kvantitatívnych a kvalitatívnych vzorkovačov (04.1999)

- [31] **STN EN 27828 (75 7750)**: Kvalita vody. Metódy biologického odberu vzoriek. Pokyny na odber vzoriek bentických makroinvertebrát ručnou siet'kou (04.1998)
- [32] **STN EN 13946 (75 7754)**: Pokyny na rutinný odber a predúpravu vzoriek bentických rozsievok z riek. (04.2004)
- [33] **STN EN 15204 (75 7851)**: Kvalita vody. Pokyny na stanovenie fytoplanktónu inverznou mikroskopiou (Utermöhlova metóda) (05.2007)
- [34] **STN EN 14184 (75 7713)**: Kvalita vody. Pokyny na skúmanie vodných makrofytov v tečúcich vodách (08.2004)
- [35] **STN EN ISO 5667-1 (75 7051)**: Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 1: Pokyny na návrhy programov odberu vzoriek a techniky odberu vzoriek (06.2007)
- [36] **STN EN ISO 5667-3 (75 7051)**: Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 3: Pokyny na konzerváciu vzoriek vody a manipuláciu s nimi (01.2005)
- [37] **STN ISO 5667-6 (75 7051)**: Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 6: Pokyny na odber vzoriek z riek a potokov (07.2007)
- [38] **STN EN ISO 5667-12 (75 7051)**: Kvalita vody. Odber vzoriek. Časť 12: Pokyny na odber vzoriek dnových sedimentov (07.2001)
- [39] **STN EN 14407 (75 7839)**: Kvalita vody. Pokyny na identifikáciu, stanovenie a interpretáciu vzoriek bentických rozsievok z tečúcich vôd (02.2005)
- [40] **Štangler A. a kol., 2016**: Monitoring kvality povrchových vôd, sedimentov tokov, kanálov a zdrže v oblasti ovplyvnenej VD Gabčíkovo. Záverečná správa za obdobie do 31.12.2015. Slovenský vodohospodársky podnik š.p., OZ Bratislava, Bratislava, marec 2016.
- [41] **Tausberik O., 2015**: Monitorovanie povrchových vôd v oblasti VD Gabčíkovo. Správa za hydrologický rok 2015. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, december 2015.
- [42] **Vyhľáska Ministerstva pôdohospodárstva, životného prostredia a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky č. 418/2010 Z. z.** o vykonaní niektorých ustanovení vodného zákona, október 2010.
- [43] **Vyhľáska Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 24/2003 Z. z.**, ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, január 2003.
- [44] **Výskumný ústav vodného hospodárstva, 2007**: Dobrý stav vôd, významné problémy. VÚVH, Bratislava, november 2007.
- [45] **Water Quality Protection Working Group of the Transboundary Water Commission**: Tendency and dynamics of water quality changes of the Danube river and its tributaries (1989-1995), Extensive monitoring, Bratislava-Budapest, December 1998.
- [46] **Zákon č. 364/2004 Z.z. o vodách** a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon), jún 2004.

- [47] **Zákon č. 384/2009 Z.z.**, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 364/2004 Z.z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 569/2007 Z.z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení zákona č. 515/2008 Z.z., september 2009