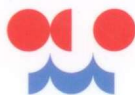


ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV



CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE



HYDROLOGICKÁ ROČENKA
ČESKÉ REPUBLIKY

HYDROLOGICAL YEARBOOK
OF THE CZECH REPUBLIC

2017

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE

HYDROLOGICKÁ ROČENKA ČESKÉ REPUBLIKY
HYDROLOGICAL YEARBOOK OF THE CZECH REPUBLIC
2017



Praha 2018

Fotografie na obálce: Zaústění Radotínského potoka do Berounky dne 29. 6. 2017 ve 14 hodin. Fotografie dokumentuje situaci po intenzivních srážkách na povodí Radotínského potoka, jejichž doba opakování přesáhla v 24hodinovém úhrnu 100 let. Autorem fotografie je Ing. Radovan Tyl Ph.D.

Front cover photo: *Mouth of the Radotín Stream at its confluence with the Berounka River on 29th June 2017 at 2 p.m. The photograph documents the situation after the intense rainfall in the Radotín Stream catchment. The 24-hour rainfall totals exceeded the 100-year return period. The author of the photo is Ing. Radovan Tyl Ph.D.*

Celková redakce / Chief Editors

Ing. Michal Černý, Ing. Matěj Jedlička

Zpracovatelé jednotlivých kapitol / Editors of chapters

Kapitola I / Chapter I

RNDr. Radek Čekal Ph.D., Ing. Petr Šercl Ph.D., Ing. Radek Vlnas,
Ing. Michal Černý, Ing. Miloň Boháč, Lenka Černá, p. g., Ing. Jan Kubát, RNDr. Pavel Kukla,
Mgr. Martin Pecha

Kapitola II / Chapter II

Ing. Radek Vlnas, Mgr. Martin Pecha

Kapitola III / Chapter III

Ing. Jitka Vejvodová, Ing. Jindřich Freisleben, RNDr. Jarmila Halířová, RNDr. Drahomíra Leontovyčová,
Mgr. Libor Mikl Ph.D., RNDr. Pavel Stierand, Mgr. Miroslava Svátková, Ing. Vojtěch Svoboda

Kapitola IV / Chapter IV

Mgr. Ondřej Ledvinka, Ph.D., RNDr. Radek Čekal, Ph.D.

Kapitola V / Chapter V

- V.1** Mgr. Martin Pecha, Ing. Petr Šercl Ph.D.
- V.2** Ing. Martin Zrzavecký, Ing. František Pešek
- V.3** Mgr. Šimon Bercha, Mgr. Jan Jiráček

Kapitola VI / Chapter VI

Mgr. Ondřej Ledvinka, Ph.D.

Přílohy / Appendices

Ing. Michal Černý, Ing. Jolana Šírová, Ing. Jitka Vejvodová

Mapová prezentace / Map presentation

Hydrosoft Veleslavín s.r.o., U Sadu 13, 162 00 Praha 6 – Veleslavín

Příprava CD / Preparation of CD

Ing. Milan Rybák

Revize anglických textů / Revision of the English content

Mgr. Ondřej Ledvinka, Ph.D.

OBSAH

PŘEDMLUVA	7
SEZNAM TABULEK, SEZNAM OBRÁZKŮ, SEZNAM MAP	9
SEZNAM VYBRANÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	12
ÚVOD	17
I. ZHODNOCENÍ HYDROLOGICKÉHO VÝVOJE V ROCE 2017	21
I.1 Klimatologická charakteristika roku	21
I.1.1 Teplotní a srážkové poměry	21
I.1.2 Zásoba vody ve sněhové pokrývce	22
I.2 Povrchové vody	28
I.2.1 Odtoková situace v průběhu roku	28
I.2.2 Hodnocení epizod s minimálními průtoky	30
I.2.3 Hodnocení povodňových epizod	32
I.2.4 Hodnocení bilance vodních zásob ve vodohospodářsky významných nádržích	32
I.3 Podzemní vody	64
I.3.1 Mělké vrty	64
I.3.2 Prameny	65
I.3.3 Hluboké vrty	65
I.3.4 Základní odtok	65
II. HYDROLOGICKÁ BILANCE MNOŽSTVÍ VODY	77
II.1 Úvod	77
II.2 Celkové zhodnocení bilance množství vody	78
II.3 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v jednotlivých dílčích povodích	81
II.3.1 Dílčí povodí Horního a středního Labe	81
II.3.2 Dílčí povodí Horní Vltavy	83
II.3.3 Dílčí povodí Berounky	86
II.3.4 Dílčí povodí Dolní Vltavy	88
II.3.5 Dílčí povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe	90
II.3.6 Dílčí povodí Horní Odry	93
II.3.7 Dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu	95
II.3.8 Dílčí povodí Dyje	98
II.4 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v bilančních oblastech	101
III. HYDROLOGICKÁ BILANCE JAKOSTI VODY	114
III.1 Úvod	114
III.2 Celkové zhodnocení bilance jakosti vody	116
III.3 Zhodnocení výsledků bilance jakosti vody v jednotlivých dílčích povodích	121
III.3.1 Dílčí povodí Horního a středního Labe	121
III.3.2 Dílčí povodí Horní Vltava	122
III.3.3 Dílčí povodí Berounky	124
III.3.4 Dílčí povodí Dolní Vltavy	125
III.3.5 Dílčí povodí Ohře a Dolního Labe a a ostatních přítoků Labe	127
III.3.6 Dílčí povodí Horní Odry	129
III.3.7 Dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry	131
III.3.8 Dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu	132
III.3.9 Dílčí povodí Dyje	134
III.3.10 Dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje	135
III.4 Teplota vody	136

IV. ZPRACOVÁNÍ DAT A JEJICH POSKYTOVÁNÍ VEŘEJNOSTI	163
IV.1 Operativní informace	163
IV.1.1 Informace na webových stránkách	164
IV.2 Režimové informace	165
IV.2.1 Kvantitativní údaje povrchových vod	165
IV.2.2 Kvantitativní údaje podzemních vod	166
IV.2.3 Údaje o jakosti povrchových a podzemních vod	166
IV.2.4 Informace o činnosti v experimentálních povodích	166
IV.2.5 Informace na webových stránkách	166
IV.2.6 Specifikace objednávek hydrologických údajů	167
IV.3 Užití operativních a režimových informací	168
V. AKTUÁLNÍ A REGIONÁLNÍ PROBLÉMY A ÚKOLY HYDROLOGIE	169
V.1 Přívalové srážky 29. června 2017	169
V.1.1 Úvod	169
V.1.2 Meteorologické příčiny	169
V.1.3 Hydrologická situace před srážkovou událostí	170
V.1.4 Charakteristika příčinných srážek a jejich extremity	171
V.1.5 Odtoková odezva	173
V.1.6 Závěr	173
V.2 Metody měření pramenů státní monitorovací sítě podzemních vod ČR	175
V.3 Síť automatických sněhoměrných stanic – stav v roce 2017	178
V.3.1 Úvod	178
V.3.2 Vývoj staniční sítě	178
V.3.3 Technický popis zařízení	178
V.3.4 Faktory ovlivňující přesnost měření	179
V.3.5 Síť automatických sněhoměrných stanic ČHMÚ	179
VI. PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH PRACÍ V ROCE 2017	181
PŘÍLOHY	187
PI. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH POZOROVÁNÍ V ROCE 2017	188
PI.1 Úvodní poznámky a vysvětlivky	188
PI.2 Hydrologické pořadí hlavních povodí a působnost poboček ČHMÚ	191
PI.3 Přehled hydrogeologických rajonů	194
PI.4 Přehled pozorovacích objektů a profilů	197
PII. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH PRACOVÍŠŤ ČHMÚ	198

Elektronická verze Hydrologické ročenky České republiky 2017 je k dispozici na adrese:

<http://voda.chmi.cz/roc/index.html>

OBSAH ELEKTRONICKÉ VERZE ROČENKY

Kompletní tištěná verze Hydrologické ročenky České republiky 2017

Mapová prezentace objektů

Seznam příspěvků publikovaných v V. kapitole v ročnících 1994–2016

Tabulky, obrázky a mapy uváděné pouze v elektronické verzi

Seznamy pozorovacích objektů a profilů

- PI.4.1E Vodoměrné stanice na povrchových vodách
- PI.4.2E Profily sledování jakosti povrchových vod
- PI.4.3E Pozorovací objekty pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů
- PI.4.4E Pozorovací vrtky pro sledování hladin a jakosti podzemních vod

CONTENTS

FOREWORD	7
LIST OF TABLES, LIST OF FIGURES, LIST OF MAPS	9
LIST OF SELECTED SYMBOLS AND ABBREVIATIONS	12
INTRODUCTION	17
I. HYDROLOGICAL ASSESSMENT OF 2017	21
I.1 Climate characteristics of the year	21
I.1.1 Temperature and precipitation conditions	21
I.1.2 Storage of water in snow cover	22
I.2 Surface waters	28
I.2.1 Runoff situation during the year	28
I.2.2 Assessment of low-flow events	30
I.2.3 Assessment of flood events	32
I.2.4 Assessment of water balance in water management reservoirs	32
I.3 Groundwaters	64
I.3.1 Shallow boreholes	64
I.3.2 Springs	65
I.3.3 Deep boreholes	65
I.3.4 Base flow	65
II. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUANTITY ASSESSMENT	77
II.1 Introduction	77
II.2 Overall assessment of water balance	78
II.3 Assessment of water balance results in river basin districts	81
II.3.1 Upper and middle Labe river basin district	81
II.3.2 Upper Vltava river basin district	83
II.3.3 Berounka river basin district	86
II.3.4 Lower Vltava river basin district	88
II.3.5 Ohře, Lower Labe and other tributaries of the Labe river basin district	90
II.3.6 Upper Odra river basin district	83
II.3.7 Morava and tributaries of the Váh river basin district	95
II.3.8 Dyje river basin district	98
II.4 Assessment of water balance results in balance districts	101
III. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUALITY ASSESSMENT	114
III.1 Introduction	114
III.2 Overall assessment of water quality	116
III.3 Assessment of water quality results in river basin districts	121
III.3.1 Upper and middle Labe river basin district	121
III.3.2 Upper Vltava river basin district	122
III.3.3 Berounka river basin district	124
III.3.4 Lower Vltava river basin district	125
III.3.5 Ohře, Lower Labe and other tributaries of the Labe river basin district	127
III.3.6 Upper Odra river basin district	129
III.3.7 Lužická Nisa and other tributaries of the Odra river basin district	131
III.3.8 Morava and tributaries of the Váh river basin district	132
III.3.9 Dyje river basin district	134
III.3.10 Other tributaries of the Dunaj river basin district	135
III.4 Water temperature	136

IV. PROCESSING OF DATA AND ITS PUBLICATION	163
IV.1 Real-time information	163
IV.1.1 Information on the websites	164
IV.2 Regime information	165
IV.2.1 Surface water quantitative data	165
IV.2.2 Groundwater quantitative data	166
IV.2.3 Surface water and groundwater qualitative data	166
IV.2.4 Information about the activity in experimental basins	166
IV.2.5 Information on the websites	166
IV.2.6 Specification of orders for hydrological data	167
IV.3 Use of real-time and regime information	168
V. TOPICAL AND REGIONAL HYDROLOGICAL PROBLEMS AND TASKS	169
V.1 Torrential rainfall on 29th June 2017	169
V.1.1 Introduction	169
V.1.2 Meteorological causes	169
V.1.3 Hydrological situation before rainfall event	170
V.1.4 Characterization of causal rainfall event and its extremity	171
V.1.5 Runoff response	173
V.1.4 Conclusion	173
V.2 Measurement methods at the springs of the State Groundwater Monitoring Network of the Czech Republic	175
V.3 Automatic snow measuring stations network – situation in the year 2017	178
V.3.1 Introduction	178
V.3.2 Development of the station network	178
V.3.3 Technical description of the device	178
V.3.4 Factors affecting measurement accuracy	179
V.3.5 Network of automatic snow measurement stations of the CHMI	179
VI. REFERENCES OF PUBLISHED WORKS IN 2017	181
APPENDICES	187
PI. OVERVIEW OF HYDROLOGICAL OBSERVATIONS IN 2017	188
PI.1 Initial remarks and explanations	188
PI.2 Hydrological ordering of the main river basins and CHMI Branch Offices responsibility	191
PI.3 Hydrogeological regions	194
PI.4 Monitoring sites and gauging profiles	197
PII. OVERVIEW OF THE CHMI HYDROLOGICAL OFFICES	198

Electronic version of the Hydrological yearbook of the Czech Republic 2017 is available on the website: <http://voda.chmi.cz/roc/index.html>

CONTENTS OF THE ELECTRONIC VERSION OF THE YEARBOOK

Complete printed version of Hydrological Yearbook of the Czech Republic 2017

Map presentation of objects

List of papers published in the Chapter V. in the volumes 1994–2016

Tables, figures and maps published in electronic version only

List of monitoring sites and profiles

- PI.4.1E Surface water gauging stations
- PI.4.2E Surface water quality monitoring profiles
- PI.4.3E Monitoring sites for spring yields and their water quality
- PI.4.4E Boreholes for monitoring of groundwater levels and quality

PŘEDMLUVA

Vážený čtenáři, dostáváte do rukou další ročník Hydrologické ročenky České republiky. Tradice vydávání Hydrologické ročenky sahá k počátkům hydrologické služby na našem území v sedmdesátých letech 19. století, k jejímu obnovení došlo v roce 1992. Letošní ročenka 2017 si, podobně jako předešlé svazky, klade za cíl souhrnně popsat, prezentovat a zhodnotit hydrologické poměry a vybrané výsledky monitoringu jakosti a množství vod na území České republiky.

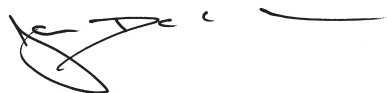
Rokem 2017 pokračovalo suché období, jehož počátek lze klást do roku 2014. Ačkoliv celkové srážkové úhrny zaznamenané na našem území byly normální, tak v důsledku jejich časového a plošného rozložení projevy sucha přetrvávaly. A to zejména v době vrcholu vegetační sezóny a nejvýrazněji na jihu Moravy. Ukazuje se tak, že i při návratu srážek k normálním hodnotám se deficit vody v krajině, zejména v zásobách podzemní vody, nestačí zaplnit. Podzemní vody jsou přitom zdrojem průtoku potoků a řek, které proto v roce 2017 byly odtokově podprůměrné. Navíc se opět potvrdilo, jak vysušená půda zachycuje vodu z přívalových srážek. Na konci června oblast Prahy a jejího okolí směrem na jih a jihozápad postihly intenzivní přívalové srážky, které byly svým objemem na některých povodích srovnatelné či dokonce vyšší než srážky za povodní v roce 2013. Velikost odtoku ze srážek však byla velmi malá, do 10 % objemu spadlé vody, což znovu potvrzuje velký význam předchozího nasycení krajiny v procesu tvorby odtoku. Vyhodnocení této epizody se věnuje příspěvek v kapitole V této ročenky.

Český hydrometeorologický ústav plnil během celého roku standardní úkoly hydrologické služby v oblasti monitorování, zpracování dat, hodnocení a poskytování operativních i režimových informací.

Ústav tradičně zabezpečoval kvantitativní monitoring povrchových a podzemních vod, dále chemický monitoring podzemních vod a monitoring povrchových vod v pevných matricích (plaveninách, sedimentech a biotě). Plněny byly i další povinnosti ČHMÚ vyplývající z platné legislativy, byl zajištěn provoz informačního systému jakosti vody Arrow, byla zabezpečována předpovědní povodňová služba a podíl na hlásné povodňové službě, proběhlo zpracování hydrologické bilance množství a jakosti vod. Byly vydávány hydrologické posudky a zpracovávány studie.

V reakci na suchu hydrologická služba ČHMÚ v roce 2017 nad rámec běžného rozsahu prováděla úpravy a opravy na stanicích povrchových a úpravy, čištění a karotáže na objektech podzemních vod, s cílem zlepšit kvalitu měření právě v rozsahu minimálních stavů a průtoků. Intenzivně se hydrologové napříč pobočkami rovněž věnovali zpracování hydrologických charakteristik pro jednotlivé vodní útvary v rámci spolupráce s Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. M., v. v. i. na tvorbě systematického nástroje pro hodnocení hydrosféry a sucha, který dostal název HAMR a do budoucna bude sloužit v řadě operativních úkolů ČHMÚ.

Standardně byly plněny závazky, které vyplývají z účasti v mezinárodních programech Světové meteorologické organizace, mezinárodním hydrologickém programu UNESCO, v aktivitách v rámci mezinárodních komisí pro ochranu Labe, Odry a Dunaje a dalších mezinárodních aktivit.



RNDr. Jan Daňhelka, Ph.D.
ředitel úseku hydrologie

Praha, září 2018

Hydrologická služba v republice Československé.

HYDROLOGICKÁ ZPRÁVA

za rok

1917.

Nové řady ročník V.

1.

POVODÍ LABE

a povodí Odry a Dunaje v Čechách.



Vydal:

Čs. státní ústav hydrologický při ministerstvu veřejných prací.

Se 2 přílohami.

V Praze 1923.

Nákladem vlastním. — Tiskem Státní tiskárny v Praze.

SEZNAM TABULEK

Tab. I.1	Největší zásoby vody ve sněhové pokrývce ve vybraných povodích v roce 2017
Tab. I.2	Měsíční odtoky v roce 2017 v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010
Tab. I.3	Roční výšky srážek a odtoku, průměrný průtok a odtokový součinitel v roce 2017
Tab. I.4	Charakteristické hydrologické údaje ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 2017 a jejich poměr k dlouhodobým charakteristikám
Tab. I.5	Kulminační vodní stavy v roce 2017, při kterých byl dosažen 2. stupeň povodňové aktivity, nebo průtok větší než 2letý
Tab. I.6	Pravděpodobnost překročení úrovně hladiny v mělkých vrtech v roce 2017
Tab. I.7	Pravděpodobnost překročení vydatnosti pramenů v roce 2017
Tab. I.8	Měsíční mediány úrovní hladiny ve vybraných mělkých vrtech v roce 2017
Tab. I.9	Měsíční mediány vydatnosti ve vybraných pramenech v roce 2017
Tab. III.1	Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2017 podle dílčích povodí
Tab. III.2	Průměrné roční a maximální koncentrace plavenin (c , c_{max}) a roční odtoky plavenin (G_{pl})
Tab. III.3E	Klasifikace ukazatelů jakosti povrchových vod ve vybraných profilech dle ČSN 75 7221
Tab. III.4E	Hodnocení jakosti povrchových vod podle NEK dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2017
Tab. III.5E	Maximální hodnoty ukazatelů jakosti podzemních vod překračující limity dle Vyhlášky MŽP a MZe č. 264/2015 Sb.
Tab. III.6E	Hodnocení trendů chemických ukazatelů v plaveninách
Tab. III.7E	Hodnocení trendů chemických ukazatelů v sedimentech
Tab. III.8E	Počty hodnot pod mezí stanovitelnosti a nejvyšší změřené hodnoty prioritních nebezpečných látek v pevných maticích dílčích povodí
Tab. V.1	Průměrná velikost ukazatele předchozích srážek API_{30} na povodích a průměrný denní průtok s dobou překročení ve dni před srážkovou událostí ve vybraných profilech
Tab. V.2	Úhrny srážek 29. 6. 2017 ve srážkoměrných stanicích a jejich doba opakování
Tab. V.3	Doba opakování 24hodinových srážek na vybraných povodích
Tab. V.4	Velikost příčné srážky, odtoku a koeficientu odtoku na povodích a kulminační průtok s dobou opakování v profilech vybraných vodoměrných stanic
Tab. P.1	Počet pozorovaných objektů v roce 2017
Tab. P.2E	Jakostní ukazatele sledované v povrchové vodě, podzemní vodě a pevných maticích

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. I.1	Průměrná měsíční teplota vzduchu v České republice v roce 2017
Obr. I.2	Průměrné měsíční úhrny srážek v České republice v roce 2017
Obr. I.3	Vývoj zásob sněhu v povodí Vltavy po VD Orlík v jednotlivých zimních obdobích od roku 1970
Obr. I.4	Vývoj zásob sněhu na území ČR v jednotlivých zimních obdobích od roku 1970
Obr. I.5	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Tuřice-Předměřice na Jizeře
Obr. I.6	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Kostelec nad Labem na Labi
Obr. I.7	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Písek na Otavě
Obr. I.8	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Beroun na Berounce
Obr. I.9	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Praha-Chuchle na Vltavě
Obr. I.10	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Hřensko na Labi
Obr. I.11	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Bohumín na Odře
Obr. I.12	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Olomouc-Nové Sady na Moravě
Obr. I.13	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Dluhonice na Bečvě
Obr. I.14	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Strážnice na Moravě
Obr. I.15	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Ivančice na Jihlavě
Obr. I.16	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Ldná na Dyji
Obr. I.17	Hydrogramy vybraných povodí v povodích uvedených toků v roce 2017
Obr. I.18	Průběh průměrných standardizovaných úrovní hladiny mělkých vrtů hlásné sítě (modře) v roce 2017 ve srovnání s dlouhodobými měsíčními hodnotami 1981–2010
Obr. I.19	Průběh průměrné standardizované vydatnosti pramenů hlásné sítě (modře) v roce 2017 ve srovnání s dlouhodobými měsíčními hodnotami 1981–2010
Obr. I.20	Režim úrovní hladiny v mělkých vrtech hlásné sítě v České republice ve vybraných skupinách. Hodnoty byly standardizovány

Obr. I.21	Režim vydatnosti pramenů hlásné sítě v České republice ve vybraných skupinách. Hodnoty byly standardizovány
Obr. I.22	Základní odtok ve vybraných skupinách v roce 2017
Obr. III.1	Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2017 podle dílčích povodí
Obr. III.2	Měsíční údaje odtoku plavenin G_p [tis. t]
Obr. III.3	Měsíční mediány a variabilita teploty vody v roce 2017
Obr. III.4E	Kontaminace bioty vybranými nebezpečnými látkami v roce 2017
Obr. V.1	Průběh průměrných denních průtoků na Kocábě v profilu Štěchovice v roce 2017 (vlevo) a v roce 2013 (vpravo)
Obr. V.2	Rozložení úhrnů srážek za 28. – 29. 6. 2017 (vlevo) a 1. – 3. 6. 2013 (vpravo) zpracované s využitím kombinace radarového měření a měření pozemními srážkoměry
Obr. V.3	Hyetogram průměrných hodinových úhrnů srážek na povodí Radotínského potoka a hydrogram průměrných hodinových průtoků v profilu Praha-Radotín v červnu 2017 (vlevo) a v červnu 2013 (vpravo)
Obr. V.4	Pramen PB0097 Zašová (vlevo), pramen PB0113 Starý Jičín (vpravo)
Obr. V.5	Pramen PP0237 Košátky s Poncetovým přelivem o šířce 40 cm (vlevo), pramen PP0230 Kovář s obdélníkovými výřezy o šířce 10 cm (vpravo)
Obr. V.6	Pramen PP0908 Malá Chuchle s Thomsonovým výřezem (vlevo), pramen PP0341 Veselý Žďár s trojúhelníkovým výřezem 45° (vpravo)
Obr. V.7	Pramen PP0197 Dolánky s Parshallovým žlabem typ P3 (vlevo), pramen PP0174 Mcely s Parshallovým žlabem typ P1 v kombinaci s trojúhelníkovým přelivem (vpravo)
Obr. V.8	Průtokoměry na pramenech PP0279 Častrov a PP0620 Častrov
Obr. V.9	Automatická sněhoměrná stanice se senzory měřícími hydrostatický tlak v polštáři naplněném směsí nemrznoucí kapaliny a vody. Lokalita: Polánka v Křemešnické vrchovině
Obr. V.10	Automatická sněhoměrná stanice měřící výšku sněhové pokrývky pomocí ultrazvukového čidla. Lokalita: Plechý na Šumavě
Obr. V.11	Mapa sítě automatických sněhoměrných stanic ČHMÚ včetně plánovaných stanic v letech 2018–2020

SEZNAM MAP

Mapa I.1	Roční úhrn srážek v milimetrech (horní mapa) a v procentech normálu 1981–2010 (dolní mapa) na území České republiky v roce 2017
Mapa I.2	Průměrná roční teplota vzduchu (horní mapa) a odchylka průměrné roční teploty vzduchu od normálu 1981–2010 (dolní mapa) na území České republiky v roce 2017
Mapa I.3	Největší zásoba vody ve sněhové pokrývce na území České republiky v roce 2017
Mapa I.4	Roční výška odtoku v porovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010
Mapa I.5	Počet dní s průtokem Q_{355d} a menším v roce 2017
Mapa I.6	Dosažení stupňů povodňové aktivity (SPA) v zimním (XI.–IV., horní mapa) a letním období (V.–X., dolní mapa) roku 2017
Mapa I.7	Doba opakování kulminačních průtoků u povodní v zimním (IX.–IV., horní mapa) a letním období (V.–X., dolní mapa) roku 2017
Mapa I.8	Základní odtok v roce 2017 v procentech normálu 1981–2010
Mapa I.9	Porovnání standardizovaného průměrného stavu hladiny v mělkých vrtech v roce 2017 s obdobím 1981–2010
Mapa I.10	Porovnání standardizované průměrné vydatnosti pramenů v roce 2017 s obdobím 1981–2010
Mapa I.11	Porovnání standardizovaného průměrného stavu hladiny v hlubokých vrtech v roce 2017 s obdobím 1991–2010
Mapa II.1	Rozdělení České republiky do dílčích povodí dle vodního zákona
Mapa II.2	Rozdělení České republiky do bilančních oblastí (modifikovány za účelem zpracování hydrologické bilance)
Mapa II.3	Výška srážek v bilančních oblastech v roce 2017
Mapa II.4	Odtoková výška v bilančních oblastech v roce 2017
Mapa II.5	Výška základního odtoku v bilančních oblastech v roce 2017
Mapa III.1	Třídy jakosti vody $CHSK_{cr}$ a BSK_5 v roce 2017 dle ČSN 75 7221
Mapa III.2	Třídy jakosti vody pro rozpuštěný kyslík a celkový fosfor v roce 2017 dle ČSN 75 7221
Mapa III.3	Třídy jakosti vody pro amoniakální a dusičnanový dusík v roce 2017 dle ČSN 75 7221
Mapa III.4	Třídy jakosti vody pro celkový organický uhlík a adsorbovatelné organické halogeny v roce 2017 dle ČSN 75 7221
Mapa III.5	Koncentrace vybraných všeobecných ukazatelů v roce 2017 v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb.
Mapa III.6	Koncentrace vybraných všeobecných ukazatelů a znečišťujících organických látek v roce 2017 v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb.
Mapa III.7	Koncentrace vybraných prioritních látek a mikrobiologických ukazatelů v roce 2017 v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb.
Mapa III.8	Těkavé organické látky v podzemních vodách v roce 2017
Mapa III.9	Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) v podzemních vodách v roce 2017
Mapa III.10	Pesticidy v podzemních vodách v roce 2017 (látky, které překročily referenční hodnotu pouze v 1 objektu monitorovací sítě)
Mapa III.11	Pesticidy v podzemních vodách v roce 2017 (látky, které překročily referenční hodnotu ve 2 a více objektech monitorovací sítě)
Mapa III.12	Stopové prvky v podzemních vodách v roce 2017
Mapa III.13	Amonné ionty, dusitany a dusičnany v podzemních vodách v roce 2017
Mapa III.14	Celková objemová aktivita α v podzemních vodách v roce 2017

Mapa III.15	Průměrná roční koncentrace plavenin v roce 2017
Mapa III.16	Roční odtok plavenin v roce 2017
Mapa III.17	Výskyt látek, které překročily limit norem environmentální kvality (dle NV č. 23/2011 Sb.) v sedimentech v roce 2017
Mapa III.18	Výskyt látek, které překročily limit norem environmentální kvality (dle NV č. 23/2011 Sb.) v plaveninách v roce 2017
Mapa III.19	Výskyt látek, které překročily limit norem environmentální kvality (dle NV č. 23/2011 Sb.) v sedimentovatelných plaveninách v roce 2017
Mapa III.20	Teplota vody v roce 2017
Mapa P.1	Územní členění ČR podle poboček ČHMÚ pro HPPS (horní mapa) a pro režimové zpracování (dolní mapa)
Mapa P.2E	Hydrologické pořadí hlavních povodí
Mapa P.3E	Hydrogeologické rajony
Mapa P.4E	Vodoměrné stanice
Mapa P.5E	Vodoměrné stanice se sledováním teploty vody
Mapa P.6E	Profily se sledováním plavenin a sedimentů
Mapa P.7E	Profily sledování jakosti povrchových vod
Mapa P.8E	Pozorovací objekty podzemních vod
Mapa P.9E	Pozorovací objekty podzemních vod se sledováním jakosti
Mapa P.10E	Hlásná síť podzemních vod
Mapa P.11E	Územní členění ČR podle poboček ČHMÚ
Mapa P.12E	Správní členění České republiky

SEZNAM VYBRANÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

c	[mg.l ⁻¹]	koncentrace plavenin
G _{pl}	[t]	odtok plavenin
Q _{pl}	[kg.s ⁻¹]	průtok plavenin
Q _m	[m ³ .s ⁻¹]	průměrný měsíční průtok
Q _{I..Q_{XII}}	[m ³ .s ⁻¹]	dlouhodobý průměrný měsíční průtok
Q _r	[m ³ .s ⁻¹]	průměrný roční průtok
Q _a	[m ³ .s ⁻¹]	dlouhodobý průměrný průtok
Q _{Md} (např. Q _{355d})	[m ³ .s ⁻¹]	M-denní průtok
Q _{Mdd} (např. Q _{355dd})	[m ³ .s ⁻¹]	M-denní průtok za (referenční) období
Q _N (např. Q ₁₀₀)	[m ³ .s ⁻¹]	N-letý průtok
a. s.		akciová společnost
AV ČR		Akademie věd České republiky
P90		90. percentil
CPP		centrální předpovědní pracoviště
ČHMÚ		Český hydrometeorologický ústav
ČHP		číslo hydrologického pořadí
ČR		Česká republika
ČSN		česká státní norma
ČVUT		České vysoké učení technické
ČZU		Česká zemědělská univerzita v Praze
DBČ		databázové číslo
EU		Evropská unie
GIS		geografický informační systém
HPPS		hlásná a předpovědní povodňová služba
HZS		hasičský záchranný sbor
KÚ		krajský úřad
MKOL		Mezinárodní komise pro ochranu Labe
MKP		měsíční křivka překročení
MP		metodický pokyn
MS		mez stanovitelnosti
MŠMT		Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
MZ		Ministerstvo zdravotnictví
MZe		Ministerstvo zemědělství
MŽP		Ministerstvo životního prostředí
N _{1981–2010}		normál za období 1981–2010
NEK		normy environmentální kvality
NEK-RP		normy environmentální kvality – roční aritmetický průměr
NEK-NPH		normy environmentální kvality – nejvyšší přípustná hodnota
NL		nerozpuštěné látky
NV		nařízení vlády
OHP		oddělení hydrologických předpovědí
OAH		oddělení aplikované hydrologie
RKP		roční klouzavý průměr
RL		rozpuštěné látky
RPP		regionální předpovědní pracoviště

SCE	výška sněhové pokrývky
SCE _a	celková výška sněhové pokrývky
SEČ	středoevropský čas
SELČ	středoevropský letní čas
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
s. p.	státní podnik
SPA	stupeň povodňové aktivity
SVH	vodní hodnota sněhové pokrývky
SVH _a	vodní hodnota celkové sněhové pokrývky
UTC	koordinovaný světový čas
VaK	Vodovody a kanalizace
VD (VN)	vodní dílo (vodní nádrž)
VÚV T. G. M.	Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v. v. i.
v. v. i.	veřejná výzkumná instituce
WMO	Světová meteorologická organizace

Chemické zkratky použité v kapitole III

AMPA	kyselina (aminomethyl)fosfonová
AOX	adsorbovatelné organicky vázané halogeny
As	arsen
BSK ₅	biochemická spotřeba kyslíku pětidenní
Ca	vápník
Cd	kadmium
Cr	chrom
Cu	měď
DDX	izomery DDT a jeho metabolity DDD a DDE
DEHP	di(2-ethylhexyl)ftalát
DOC	rozpuštěný organický uhlík
EDTA	kyselina ethylendiamintetraethanová
Fe	železo celkové
HBCDD	hexabromcyklododekan
HCB	hexachlorbenzen
Hg	rtuť
HCH	hexachlorcyklohexan
CHSK _{Cr}	chemická spotřeba kyslíku dichromanem
CHSK _{Mn}	chemická spotřeba kyslíku manganistanem
K	draslík
MCPA	kyselina (4-chlor-2-methylfenoxy)octová
Mg	hořčík
Mn	mangan celkový
Na	sodík
Ni	nikl
NL 105 °C	nerozpuštěné látky při 105 °C
NTA	kyselina nitrilotrioethanová
p,p'-DDT	dichlordifenyiltrichlorethan
PAU	polycyklické aromatické uhlovodíky
Pb	olovo
PBDE	polybromované difenylethery
PCB	polychlorované bifenyly
PCDD	polychlorované dibenzo-p-dioxiny
PCDF	polychlorované dibenzofurany
PDTA	kyselina propan-1,3-diamintetraethanová
PFOS	perflorooctansulfonát
pH	reakce vody
RL 105 °C	rozpuštěné látky při 105 °C
TOC	celkový organický uhlík
TOL	těkavé organické látky
Zn	zinek

LIST OF TABLES

Tab. I.1	The largest amount of snow cover in selected river basins in 2017
Tab. I.2	Monthly runoff in 2017 as a percentage of long-term averages of monthly discharge for the period 1981–2010
Tab. I.3	Annual precipitation and runoff depth, discharge and runoff coefficient in 2017
Tab. I.4	Characteristic hydrological data at selected water gauging stations in 2017 and their ratios to long-term characteristics
Tab. I.5	Peak water stages in 2015 exceeding the 2 nd flood level or the discharge with more than a 2-year return period
Tab. I.6	Probability of exceedance of groundwater level in shallow boreholes in 2017
Tab. I.7	Probability of exceedance of spring yield in 2017
Tab. I.8	Monthly medians of water level at selected shallow boreholes in 2017
Tab. I.9	Monthly medians of yield at selected springs in 2017
Tab. III.1	Frequency of values of selected determinands in groundwater samples in 2017 according to river basin districts
Tab. III.2	Mean annual and highest concentrations (c , $c_{\max}$) and annual loads of suspended solids (G_{pl})
Tab. III.3E	Classification of water quality determinands in selected profiles pursuant to ČSN 75 7221
Tab. III.4E	Classification of water quality pursuant to EQS (Government Order No. 401/2015 Coll.) in 2017
Tab. III.5E	Maximum values of determinands of groundwater quality exceeding the threshold values pursuant to the Decree No. 264/2015 Coll. of the Ministry of Environment and Ministry of Agriculture
Tab. III.6E	Trends of chemical parameters in suspended solids
Tab. III.7E	Trends of chemical parameters in sediments
Tab. III.8E	Ratio of values under the limit of determination and the highest measured concentrations of priority hazardous substances in solid matrices of river basin districts
Tab. V.1	Mean areal values of antecedent precipitation index API_{30} in the river catchments and mean daily discharge at selected profiles with the probability of exceedance (in days) that occurred on the day before the rainfall event
Tab. V.2	Precipitation totals of 29 th June 2017 in rainfall stations and their return period
Tab. V.3	24-hour areal precipitation totals in the selected catchments and their return period
Tab. V.4	Causal event rainfall total, runoff and runoff coefficient within the catchments, and peak discharge at selected profiles of water-gauging stations with its return period
Tab. P.1	Number of monitoring sites in 2017
Tab. P.2E	Analysed quality determinands in surface water, groundwater and solid matrices

LIST OF FIGURES

Fig. I.1	Means of monthly air temperature in the Czech Republic in 2017
Fig. I.2	Means of monthly precipitation totals in the Czech Republic in 2017
Fig. I.3	Development of snow storage upstream of the Orlik water reservoir in individual winter periods from 1970
Fig. I.4	Development of snow storage on the territory of the Czech Republic in individual winter periods from 1970
Fig. I.5	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Tuřice-Předměřice water gauging station on the Jizera River
Fig. I.6	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Kostelec nad Labem water gauging station on the Labe River
Fig. I.7	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Písek water gauging station on the Otava River
Fig. I.8	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Beroun water gauging station on the Berounka River
Fig. I.9	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Praha-Chuchle water gauging station on the Vltava River
Fig. I.10	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Hřensko water gauging station on the Labe River
Fig. I.11	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Bohumín water gauging station on the Odra River
Fig. I.12	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Olomouc-Nové Sady water gauging station on the Morava River
Fig. I.13	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Dluhonice water gauging station on the Bečva River
Fig. I.14	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Strážnice water gauging station on the Morava River
Fig. I.15	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Ivančice water gauging station on the Jihlava River
Fig. I.16	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Ladná water gauging station on the Dyje River
Fig. I.17	Hydrographs of selected floods in the catchments of interest in 2017
Fig. I.18	Course of averaged standardized water level at shallow boreholes belonging to the reporting network (in blue) in 2017 in comparison to the long-term monthly values of the period 1981–2010
Fig. I.19	Course of averaged standardized yield of springs belonging to the reporting network (in blue) in 2017 in comparison to the long-term monthly values of the period 1981–2010

Fig. I.20	Regime of water level at shallow boreholes of the reporting network in the Czech Republic in selected groups. Values were standardized
Fig. I.21	Regime of yield of springs belonging to the reporting network in the Czech Republic in selected groups. Values were standardized
Fig. I.22	Base flow in selected groups in 2017
Fig. III.1	Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2017 according to river basin districts
Fig. III.2	Monthly loads of suspended solids G_{ps} [t/s t]
Fig. III.3	Monthly medians and variability of water temperature in 2017
Fig. III.4E	Biota contamination by selected dangerous substances in 2017
Fig. V.1	The course of mean daily discharges of the Kocába River in Štěchovice profile in 2017 (left) and in 2013 (right)
Fig. V.2	Spatial distribution of precipitation totals for the periods between 28 th and 29 th June 2017 (left) and between 1 st and 3 rd June 2013 (right) processed as a combination of radar measurements and measurement at rain gauges
Fig. V.3	Hyetograph of mean hourly precipitation totals in the Radotín Stream catchment and hydrograph of mean hourly discharge at the profile Praha-Radotín in June 2017 (left) and June 2013 (right)
Fig. V.4	Spring PB0097 Zašová (left), spring PB0113 Starý Jičín (right)
Fig. V.5	Spring PP0237 Košátky with the Poncelet 40cm wide rectangular weir (left), spring PP0230 Kovář with multiple 10cm wide rectangular weirs (right)
Fig. V.6	Spring PP0908 Malá Chuchle with the Thomson weir (left), spring PP0341 Veselý Žďár with a 45° v-notch weir (right)
Fig. V.7	Spring PP0197 Dolánky with the type-P3 Parshall flume (left), spring PP0174 Mcely with type-P1 Parshall flume combined with a v-notch weir (right)
Fig. V.8	Streamgauges at springs PP0279 Častrov and PP0620 Častrov
Fig. V.9	An automatic snow station with sensors which measures hydrostatic pressure in pillow which is filled up with a mixture of antifreezing liquid and water. Locality: Polánka in the Křemešnická vrchovina Highland
Fig. V.10	An automatic snow station with ultrasonic sensor which measures the total snow cover depth. Locality: Plechý in the Šumava Mts
Fig. V.11	Map of the network of the CHMI automatic snow measuring stations including stations planned for the years 2018–2020

LIST OF MAPS

Map I.1	Annual precipitation totals in millimetres (upper map) and as a percentage of the 1981–2010 normal (bottom map) on the territory of the Czech Republic in 2017
Map I.2	Mean annual air temperature (upper map) and deviation of mean annual air temperature from the 1981–2010 normal (bottom map) on the territory of the Czech Republic in 2017
Map I.3	The maximum snow storage water equivalent on the territory of the Czech Republic in 2017
Map I.4	Annual runoff in comparison to the long-term average of 1981–2010
Map I.5	Number of days with flow equal or lower than Q_{955d} in 2017
Map I.6	Exceedance of the flood levels (SPA) in the winter (XI.–IV., upper map) and summer (V.–X., bottom map) of 2017
Map I.7	Return period of maximum peak discharges for floods in the winter (IX.–IV., upper map) and summer (V.–X., bottom map) of 2017
Map I.8	Base flow in 2017 expressed as a percentage of the 1981–2010 normal
Map I.9	Comparison of standardized average water level in shallow boreholes in 2017 to the 1981–2010 period
Map I.10	Comparison of standardized average spring yield in 2017 to the 1981–2010 period
Map I.11	Comparison of standardized average water level in deep boreholes in 2017 to the 1991–2010 period
Map II.1	River basin districts in the Czech Republic according to the Water Act
Map II.2	Water balance districts in the Czech Republic (modified for the purpose of hydrological balance processing)
Map II.3	Precipitation in balance districts in 2017
Map II.4	Runoff in balance districts in 2017
Map II.5	Base flow in balance districts in 2017
Map III.1	Water quality classes for COD_{Cr} and BOD_5 in 2017 assessed by ČSN 75 7221
Map III.2	Water quality classes for dissolved oxygen and total phosphorus in 2017 assessed by ČSN 75 7221
Map III.3	Water quality classes for ammonia and nitrate nitrogen in 2017 assessed by ČSN 75 7221
Map III.4	Water quality classes for total organic carbon and adsorbable organohalogens in 2017 assessed by ČSN 75 7221
Map III.5	Concentrations of selected water quality parameters in 2017 compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll.
Map III.6	Concentrations of selected water quality parameters and organic pollutants in 2017 compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll.
Map III.7	Concentrations priority substances and microbiological parameters in 2017 compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll.
Map III.8	Volatile organic compounds in groundwaters in 2017
Map III.9	Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in groundwaters in 2017
Map III.10	Pesticides in groundwaters in 2017 (substances exceeding groundwater quality standard just in 1 monitoring object)
Map III.11	Pesticides in groundwaters in 2017 (substances exceeding groundwater quality standard in 2 or more monitoring objects)

Map III.12	Trace elements in groundwaters in 2017
Map III.13	Ammonium, nitrites and nitrates in groundwaters in 2017
Map III.14	Total gross α radioactivity in groundwaters in 2017
Map III.15	Annual average concentration of suspended solids in 2017
Map III.16	Annual transport of suspended solids in 2017
Map III.17	Occurrence of substances exceeding environmental quality standards pursuant to Government Order No. 23/2011 Coll. in sediments in 2017
Map III.18	Occurrence of substances exceeding environmental quality standards pursuant to Government Order No. 23/2011 Coll. in suspended solids in 2017
Map III.19	Occurrence of substances exceeding environmental quality standards pursuant to Government Order No. 23/2011 Coll. in suspended particulate matter in 2017
Map III.20	Water temperature in 2017
Map P.1	Territorial division of the Czech Republic by CHMI branch offices with respect to the Flood forecasting service (upper map) and to the regime data processing (bottom map)
Map P.2E	Hydrological ordering of the main river basins
Map P.3E	Hydrogeological regions
Map P.4E	Water gauging stations
Map P.5E	Water gauging stations with water temperature monitoring
Map P.6E	Profiles with suspended solids and river sediments monitoring
Map P.7E	Surface water quality monitoring profiles
Map P.8E	Groundwater monitoring network
Map P.9E	Groundwater quality monitoring network
Map P.10E	Groundwater reporting network
Map P.11E	Territorial division of the Czech Republic by CHMI branch offices
Map P.12E	Administrative units of the Czech Republic

LIST OF SELECTED SYMBOLS AND ABBREVIATIONS

c	[mg.l ⁻¹]	Concentration of suspended solids
G _{pl}	[t]	Load by suspended solids
Q _{pl}	[kg.s ⁻¹]	Discharge of suspended solids
Q _m	[m ³ .s ⁻¹]	Monthly average discharge
Q _{I...Q_{XII}}	[m ³ .s ⁻¹]	Long-term monthly average discharge
Q _r	[m ³ .s ⁻¹]	Annual average discharge
Q _a	[m ³ .s ⁻¹]	Long-term average discharge
Q _{Md} (e.g. Q _{355d})	[m ³ .s ⁻¹]	M-day discharge
Q _{Mdd} (e.g. Q _{355dd})	[m ³ .s ⁻¹]	M-day discharge for (reference) period
Q _N (e.g. Q ₁₀₀)	[m ³ .s ⁻¹]	N-year flood
a. s.		Joint stock company
AV ČR		Academy of Sciences of the Czech Republic (CAS)
P90		90 th percentile
CPP		Central forecasting office
ČHMÚ		Czech Hydrometeorological Institute
ČHP		Number of hydrological order
ČR		Czech Republic
ČSN		Czech National Standard
ČVUT		Czech Technical University
ČZU		Czech University of Life Sciences Prague
DBČ		Identifier
EU		European Union
GIS		Geographical information system
HPPS		Flood forecasting service
HZS		Fire rescue brigades
KÚ		Regional Authority
MEC		monthly exceedance curve
MKOL		International Commission for the Protection of the Elbe River
MP		Methodical guidance
MS		limit of determination
MŠMT		Ministry of Education, Youth and Sports (MoEYS)
MZ		Ministry of Health (MoH)
MZe		Ministry of Agriculture (MoA)
MŽP		Ministry of Environment (MoE)
N _{1981–2010}		normal for the period 1981–2010
NEK		Environmental quality standard (EQS)
NEK-RP		Environmental quality standard (EQS) – annual average (AA)
NEK-NPH		Environmental quality standard (EQS) – maximum allowable concentration (MAC)
NL		suspended solids

NV	Government Order
OHP	Hydrological Forecasting Department
OAH	Applied Hydrology Department
RKP	annual moving average
RL	solutes
RPP	Regional forecasting office
SCE	snow cover depth
SCE _a	total snow cover depth
SEČ	Central European time (CET)
SELČ	Central European Summer Time (CEST)
SHMÚ	Slovak Hydrometeorological Institute
s. p.	state enterprise
SPA	Flood level
SVH	snow water equivalent (SWE)
SVH _a	total snow water equivalent
UTC	Coordinated universal time
VaK	Water main and sewerage systems
VD (VN)	Water structure (water reservoir)
VÚV T. G. M.	T. G. Masaryk Water Research Institute v. v. i.
v. v. i.	public research institution
WMO	World Meteorological Organization

Chemical abbreviations used in Chapter III

AMPA	aminomethylphosphonic acid
AOX	adsorbable organohalogens
As	arsenic
BSK ₅	biochemical oxygen demand five-day
Ca	calcium
Cd	cadmium
Cr	chromium
Cu	copper
DDX	isomers of DDT and its DDD, DDE metabolites
DEHP	di(2-ethylhexyl) phthalate
DOC	dissolved organic carbon
EDTA	ethylenediaminetetraacetic acid
Fe	iron total
HBCDD	hexabromocyclododecane
HCB	hexachlorobenzene
Hg	mercury
HCH	hexachlorocyclohexane
CHSK _{Cr}	chemical oxygen demand dichromate
CHSK _{Mn}	chemical oxygen demand permanganate
K	potassium
MCPA	(4-chloro-2-methylphenoxy)acetic acid
Mg	magnesium
Mn	manganese total
Na	sodium
Ni	nickel
NL 105 °C	suspended solids at 105 °C
NTA	aminotriethanoic acid
p,p'-DDT	dichlorodiphenyltrichloroethane
PAU	polycyclic aromatic Hydrocarbones
Pb	lead
PBDE	polybrominated Diphenylethers
PCB	polychlorinated Biphenyls
PCDD	polychlorinated dibenzo-p-dioxins
PCDF	polychlorinated dibenzofurans
PDTA	tetra (trimethylenedinitrilo) acetic acid
PFOS	perfluorooctane sulphonate
pH	water reaction
RL 105 °C	dissolved solids at 105 °C
TOC	total organic carbon
TOL	volatile organic compounds
Zn	zinc

ÚVOD

Hydrologická ročenka je jednou z forem veřejné prezentace výsledků sledování a hodnocení hydrologických poměrů v České republice, které provádí na základě pověření Ministerstva životního prostředí Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ). Zpracování hydrologické ročenky je úzce provázáno s hydrologickou bilancí, kterou ústav zpracovává podle vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 431/2001 Sb. Obsah této ročenky vychází ze zpracovaných výsledků měření a pozorování v roce 2017 a jejich ročního hodnocení vzhledem k dlouhodobým charakteristikám.

Moderní ročenky již neobsahují kompletní sady naměřených dat, jak bývalo zvykem ve starých ročenkách. Výsledky všech hydrologických měření a pozorování jsou uloženy v digitální podobě v databázi ústavu a v ročence jsou prezentovány z těchto dat odvozené souhrnné charakteristiky. Primární data jsou pro ilustraci uvedena pro několik vybraných profilů na hlavních tocích a několik objektů podzemních vod.

V ročence je většinou hodnocen celý kalendářní rok 2017. Pokud jsou některá hodnocení a roční charakteristiky vztaženy k tzv. hydrologickému roku, tedy období od 1. listopadu 2016 do 31. října 2017, je to výslovně uvedeno v textu. Všechny charakteristiky jakosti vody jsou vztaženy k běžnému kalendářnímu roku.

Hydrologická ročenka 2017 obsahuje šest samostatných kapitol a přílohy. Jádrem ročenky tvoří druhá a třetí kapitola, které jsou založené na výsledcích hydrologické bilance množství a jakosti vod. Pátá kapitola je jako obvykle věnována vybraným tématům, která byla v daném roce aktuální.

Kap. I. „Hydrologická charakteristika roku 2017“

Kapitola obsahuje popis vývoje meteorologické a hydrologické situace a celkové zhodnocení teplotních, srážkových a odtokových poměrů povrchových i podzemních vod v roce 2017. Na doplnění jsou uvedena kompletní odtoková data (průměrné denní průtoky) pro vybrané stanice na hlavních tocích a měsíční údaje o stavech hladin vrtů a vydatnostech pramenů pro vybrané objekty podzemních vod.

Kap. II. „Hydrologická bilance množství vody“

Kapitola obsahuje plošné i časové hodnocení prvků hydrologické bilance, zejména průběhu odtoku a změn zásob podzemních vod. Vyhodnocení výsledků bilance je slovně popsáno pro jednotlivá dílčí povodí a dokumentováno v tabulkách, grafech a mapách.

Kap. III. „Hydrologická bilance jakosti vody“

Kapitola obsahuje hodnocení parametrů jakosti povrchových a podzemních vod a jejich porovnání s referenčními hodnotami. Hodnocení je založeno na výsledcích provozního monitoringu podzemních vod a výsledcích provozního a situačního monitoringu povrchových vod.

Hodnocení bilance jakosti vody je strukturováno po jednotlivých dílčích povodích. Jsou prezentovány mapy jakosti vody podle vybraných ukazatelů. Hodnocena je také teplota vody, koncentrace a množství plavenin na vybraných tocích.

Kap. IV. „Zpracování dat a jejich poskytování veřejnosti“

První část kapitoly uvádí přehled operativně poskytovaných informací hlášené a předpovědní povodňové služby a jejich prezentaci na webových stránkách ústavu. Druhá část kapitoly informuje o režimových datech a charakteristikách, které jsou uloženy v databázi ústavu. Tyto informace ČHMÚ na objednávku účelově zpracovává a poskytuje jednotlivým uživatelům. Zpracované údaje jakosti vody jsou veřejně prezentovány v rámci informačního systému ARROW na webových stránkách ústavu.

Kap. V. „Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie“

Předposlední kapitola ročenky je jako obvykle zaměřena na vybraná aktuální témata daného roku a regionální problematiku. Poskytuje prostor pro prezentaci práce jednotlivých hydrologických oddělení centra a poboček ústavu. V letošním roce je první příspěvek věnován vlivu pokračujícího všeobecně suchého období, jenž je ilustrován prostřednictvím vyhodnocení odtoku z přívalových srážek, které se vyskytly na konci června 2017. Další dva příspěvky pak problematice metod měření, a to jednak pramenů v síti podzemních vod, a za druhé měření množství sněhu:

- „Přívalové srážky 29. června 2017“,
- „Metody měření pramenů státní monitorovací sítě podzemních vod ČR“,
- „Síť automatických sněhoměrných stanic – stav v roce 2017“.

Kap. VI. „Přehled publikovaných prací v roce 2017“

Poslední kapitola obsahuje jako obvykle přehled hydrologických prací a studií publikovaných v daném roce. Pro vybrané tituly je uvedena i anotace, popisující zaměření a výsledky uvedených prací.

Příloha PI. „Přehled hydrologických pozorování v roce 2017“

Tato příloha obsahuje přehled počtů pozorovaných objektů a profilů, přehledný seznam hydrologického pořadí hlavních povodí a přehled hydrogeologických rajonů. Dále jsou uvedeny sledované ukazatele jakosti vod. Rozšířené informace včetně interaktivního mapového projektu jsou dostupné pouze v elektronické verzi ročenky.

Příloha PII. „Přehled hydrologických pracovišť ČHMÚ“

Příloha obsahuje aktualizované adresy a spojení na hlavní pracoviště ústavu.

Hydrologická ročenka je v této tištěné podobě vydávána od roku 1992. V elektronické podobě je vydávána od ročníku 2004 a od toho roku je také přístupná na internetových stránkách ČHMÚ. Tištěná ročenka neobsahuje některé přílohy, které jsou součástí pouze elektronické verze.

Hydrologická ročenka je zpracována pouze v české mutaci. Pro zahraniční zájemce je zařazeno stručné anglické summary v úvodu ročenky a v úvodu jednotlivých kapitol. Rovněž názvy tabulek, obrázků a map a názvy hydrologických prací a studií v bibliografii jsou uvedeny také v angličtině.

INTRODUCTION

The hydrological yearbook is one of the forms of the public presentation of monitoring results and assessment of hydrological conditions in the Czech Republic carried out by the Czech Hydrometeorological Institute (CHMI) on the basis of an authorization from the Ministry of Environment. In the last few years processing of the hydrological yearbook is closely interconnected with the hydrological balance prepared by the CHMI under the Ministry of Agriculture Decree No. 431/2001 Coll. The content of this hydrological yearbook is based on the processed results of measurements and monitoring in 2017 and their annual assessment according to long-term characteristics.

The present-day yearbooks no longer offer complete data, as was the case in the earlier ones. Results of all hydrological measurements and observations are stored in digital form in CHMI's databases and the yearbook presents only summary characteristics derived from the data sets. The primary data are presented for illustration for some selected monitoring sites on the main rivers and for some groundwater observation sites.

For the most part, the Yearbook presents an assessment of the whole calendar year 2017. If some assessments and annual characteristics are related to the hydrological year, i.e. the period from 1st November 2016 to 31st October 2017, it is highlighted in the text. All water quality characteristics relate to the calendar year.

The 2017 Hydrological Yearbook comprises six separate chapters and two appendices. The second and the third chapters, based on the results of the water quantity and quality hydrological balance, form the core of the Yearbook. The fifth chapter is devoted to selected current topics of the respective year.

Chapter I. „Hydrological assessment of 2017“

The chapter contains a description of the meteorological and hydrological situation in 2017. Complete runoff data (mean daily discharges) for selected main water gauging stations and monthly data on boreholes water levels and on spring yields for selected groundwater observation sites are given just for completeness.

Chapter II. „Hydrological balance – water quantity assessment“

The chapter contains spatial and temporal assessment of the hydrological balance elements, especially runoff and changes in groundwater resources. The assessment of the balance results is described in the text for individual river basin districts and accompanied by tables, graphs and maps.

Chapter III. „Hydrological balance – water quality assessment“

The chapter offers an evaluation of surface water and groundwater quality parameters and their comparison with reference values. The evaluation is based on results of monitoring programs of surface and groundwater in accordance with 2000/60/EC Water Framework Directive and national legislation.

The water quality balance assessment is structured according to individual river basin districts. Water quality maps based on selected determinants are presented. The water temperature, concentration and quantity of suspended solids are also assessed on selected streams.

Chapter IV. „Processing of data and its publication“

The first part of the chapter outlines real-time information provided by the CHMI within the frame of flood warning and forecasting service on the CHMI web sites. The second part of the chapter informs about regime data and characteristics, which are stored in a CHMI database. The information can be processed to order according to the individual users' requirements. Information on surface and groundwater quality is made public via the information system ARROW on the CHMI web site.

Chapter V. „Topical and regional hydrological problems and tasks“

The penultimate chapter of the Yearbook is targeted on selected topical themes of the given year and on regional problems. It provides a scope for the presentation of work of individual hydrological departments of the Headquarters and Regional Offices of the Institute. This year, the first contribution is devoted to the effects of continuing dry period, which is illustrated by the evaluation of runoff following torrential rains that occurred at the end of June 2017. The other two contributions are dedicated to the measurement methods either from the point of view of springs, which are part of the groundwater network, or from the perspective of snow cover measurement:

- „Torrential rainfall on 29th June 2017“,
- „Measurement methods at the springs of the State Groundwater Monitoring Network of the Czech Republic“,
- „Automatic snow measuring stations network – situation in the year 2017“.

Chapter VI. „References of published works in 2017“

As usual, the last chapter contains a review of hydrological papers and studies in the given year. For selected titles, an annotation is quoted, which describes the aims and results of the quoted works.

Appendix Pl. „Overview of hydrological observations in 2017“

This appendix contains an overview of the numbers of observation sites and profiles, list of the hydrological ordering of the main river basins and the list of the hydrogeological regions. Furthermore, observed parameters of water quality are listed. More detailed information, including an interactive map project, is available only in the electronic version of the Yearbook.

Appendix PII. „Overview of the CHMI hydrological offices“

This appendix contains updated addresses and contact details for the CHMI hydrological offices.

The hydrological yearbook in this printed form has been published since 1992. Since the 2004 edition it has been also published in an electronic form, and since the same year, it has also been available on the web-sites of the CHMI. The printed version of the yearbook does not contain some appendices that are part of the electronic version only.

The hydrological yearbook is published only in the Czech version and a brief English summary is included in the introduction to the yearbook and in introductions to the individual chapters. Titles of hydrological papers and studies in the bibliography and legends to tables, figures and maps are given in English as well.

I. ZHODNOCENÍ HYDROLOGICKÉHO VÝVOJE V ROCE 2017

I. HYDROLOGICAL ASSESSMENT OF 2017

The chapter includes an overall evaluation of precipitation, surface and groundwater runoff during 2017. Evaluation of precipitation is carried out as a single assessment for the whole territory of the Czech Republic, while evaluation of runoff describes situation in greater detail accounting for the main catchments of the Elbe, the Morava and the Odra rivers, and other important features. The 2017 meteorological and hydrological characteristics are compared to the relevant long-term averages or normals. This part gives a review of precipitation and air temperatures, discharges in streams in the main catchments, fluctuation of groundwater levels and spring yields, temperature regime of water in streams and, for winter time, water stored in snow cover and ice. Particular attention is paid to the occurrence and extremity of hydrological events, mainly floods. Groundwater levels and spring yields are evaluated with respect to the monthly exceedance curves for the period 1981–2010.

I.1 Klimatologická charakteristika roku

I.1.1 Teplotní a srážkové poměry

Rok 2017 byl na území ČR teplotně nadnormální, průměrná roční teplota 8,6 °C byla o 0,7 °C vyšší než normál 1981–2010. Tento rok byl o 0,1 °C chladnější než rok předchozí a řadí se jako 9. až 10. nejteplejší za období od roku 1961. Nejvyšší průměrná roční teplota vzduchu na území ČR od roku 1961 dosáhla hodnoty 9,4 °C v letech 2014 a 2015.

Během roku byly zaznamenány tři měsíce se zápornou odchylkou průměrné měsíční teploty od normálu 1981–2010. Leden s odchylkou –3,6 °C byl hodnocen jako teplotně silně podnormální, duben a září se s odchylkou –1,0 °C pohybovaly na hranici teplotně podnormálních měsíců. Ostatní měsíce roku vykazovaly kladnou odchylku průměrné měsíční teploty od normálu 1981–2010. Nejvyšší kladná odchylka (+3,0 °C) byla zaznamenána v březnu, který hodnotíme jako teplotně silně nadnormální. Teplotně silně nadnormální byl také červen (odchylka +2,4 °C), nadnormální byly měsíce srpen a říjen (odchylka +1,5 a +1,4 °C).

Zima 2016/2017 na území ČR byla jako celek teplotně normální. Průměrná teplota vzduchu za zimní sezonu byla –1,7 °C, což je o 0,4 °C méně než normál 1981–2010. Prosinec 2016 a únor 2017 byly na území ČR teplotně normální, avšak s kladnými odchylkami průměrné měsíční teploty od normálu +0,4 a +2,0 °C. Leden 2017 byl s průměrnou měsíční teplotou –5,6 °C (odchylka –3,6 °C) teplotně silně podnormální. Průměrná denní teplota vzduchu na území ČR se po většinu měsíce pohybovala pod hodnotami normálu. V lednu nastalo 12 dní, kdy byl na většině stanic na území ČR zaznamenán ledový den (maximální teplota vzduchu byla nižší než 0,0 °C). Nejchladněji bylo dne 7. 1., kdy minimální denní teplota na některých horských stanicích klesla i pod –30 °C, na stanici Rokytská slať bylo naměřeno –34,6 °C a na stanici Březník –33,8 °C. Jedná se o nejnižší teplotu zaznamenanou v roce 2017.

Jarní sezona s průměrnou teplotou vzduchu 8,9 °C byla o 1,0 °C teplejší než normál 1981–2010. Velmi teplý byl březen s průměrnou měsíční teplotou 5,9 °C (odchylka +3,0 °C od normálu). Během většiny měsíce se průměrná denní teplota vzduchu na území ČR pohybovala nad hodnotou normálu. I v první polovině dubna se teplota vzduchu pohybovala většinou nad hodnotami normálu. V polovině dubna nastalo výrazné ochlazení a teplota se v druhé polovině měsíce již pohybovala výrazně pod hodnotami normálu. V květnu kolísala teplota vzduchu kolem hodnot normálu.

Průměrná teplota vzduchu za letní sezonu 18,5 °C byla o 1,5 °C vyšší než normál 1981–2010. Jedná se tak o čtvrté nejteplejší léto od roku 1961. Červen byl teplotně silně nadnormální s průměrnou teplotou vzduchu 18,2 °C (2,4 °C nad normálem). Červenec s odchylkou průměrné měsíční teploty od normálu +0,7 °C hodnotíme jako teplotně normální a srpen s odchylkou +1,5 °C jako teplotně nadnormální. Nejteplejší období roku nastalo na přelomu měsíců v období mezi 30. 7. až 5. 8., kdy teplota na některých stanicích přesahovala i 35 °C. Dne 1. 8. dosáhla nebo překonala maximální denní teplota hranici 35 °C na více než sedmdesáti stanicích a dne 3. 8. téměř na třiceti stanicích na východě našeho území. Vůbec nejvyšší maximální denní teplota v tomto roce (38,3 °C) byla naměřena dne 3. 8. na stanici Strážnice.

Podzim byl jako celek s průměrnou teplotou 8,3 °C o 0,4 °C teplejší než normál 1981–2010. Zatímco září se s odchylkou průměrné měsíční teploty –1,0 °C pohybovalo na hranici teplotně podnormálního měsíce, říjen (odchylka +1,4 °C) byl teplotně nadnormální a listopad (odchylka +0,8 °C) normální.

Poslední měsíc roku prosinec byl hodnocen jako teplotně nadnormální, průměrná měsíční teplota 0,8 °C byla však o 1,7 °C vyšší než normál 1981–2010.

Srážkově byl rok 2017 normální, průměrný roční úhrn srážek na území ČR 683 mm představuje 100 % normálu 1981–2010. Průměrný měsíční úhrn srážek pro většinu měsíců roku 2017 hodnotíme jako normální. Byly však zaznamenány dva srážkově silně nadnormální měsíce, a to duben (183 % normálu) a říjen (188 % normálu). Srážkově podnormální byl pouze měsíc květen, kdy měsíční úhrn srážek činil 64 % normálu.

Nejnižší roční srážkové úhrny ve srovnání s normálem 1981–2010 byly zaznamenány v Jihomoravském kraji, kde spadlo 85 % normálu srážek. Suché zde bylo především období od ledna do srpna, kdy spadlo pouze 72 % normálu a jedná se o 2. nejnižší úhrn srážek od roku 1961 za toto období v tomto kraji. Nejvíce srážek ve srovnání s normálem bylo zaznamenáno v Moravskoslezském (107 % normálu), Karlovarském, Libereckém a Královéhradeckém kraji (106 % normálu).

Zimní sezona 2016/2017 byla jako celek poměrně suchá, průměrný úhrn srážek na území ČR činí 85 mm (64 % normálu 1981–2010). Tato zima se tak stala 7. srážkově nejsušší od roku 1961. Ve všech zimních měsících byly srážky nižší než normál. Jako srážkově podnormální však hodnotíme pouze měsíc prosinec 2016, kdy na území ČR napadlo pouze 56 % normálu. V měsíci lednu spadlo na území ČR 75 % a v únoru 63 % srážkového normálu.

Březen byl srážkově normální, v průměru na území ČR spadlo 88 % srážkového normálu. Následoval však srážkově silně nadnormální duben (183 % normálu) a květen byl naopak srážkově podnormální (64 % normálu).

Všechny letní měsíce byly na území ČR srážkově normální. Průměrné srážkové úhrny pro území ČR činí v červnu 69 mm (87 % normálu), v červenci 90 mm (102 % normálu) a v srpnu 68 mm (85 % normálu). Plošné rozložení srážek však bylo v letních měsících velmi nerovnoměrné.

Září bylo na území ČR srážkově normální, průměrný měsíční úhrn srážek 67 mm představuje 116 % normálu.

Naopak říjen byl srážkově silně nadnormální, průměrný měsíční úhrn srážek 81 mm představuje 188 % normálu. Nejvíce srážek spadlo na severní a východní části Čech (více jak 200 % srážkového normálu). Za listopad spadlo na území ČR 49 mm srážek, což je shodné se srážkovým normálem pro tento měsíc.

Prosinec byl srážkově normální, průměrný měsíční úhrn srážek 38 mm představuje 76 % normálu 1981–2010.

I.1.2 Zásoba vody ve sněhové pokrývce

Sněhové zásoby v zimní sezóně 2016/2017 se začaly tvořit v polovině druhé listopadové dekády, do konce listopadu však (v důsledku oblevy) došlo k odtání veškeré sněhové pokrývky. V průběhu prosince docházelo k postupnému navyšování sněhových zásob, které bylo na konci roku přerušeno mírnou oblevou. Největší množství vody akumulované ve sněhové pokrývce bylo u většiny sledovaných povodí na konci druhé prosincové dekády. Největší zásoby vykazovalo povodí Labe po Přelouči (45 mil. m³; 7,0 mm), Moravy po Strážnici (44,8 mil. m³; 4,9 mm), povodí Odry po státní hranici (36,8 mil. m³; 7,8 mm) a Vltavy po VD Orlík (32,7 mil. m³; 2,7 mm). Celkově byl začátek zimního období 2016 (listopad a prosinec) podprůměrný.

Maximální hodnoty sněhových zásob v roce 2017 byly dosaženy v naprosté většině vyhodnocovaných povodí v Čechách v polovině první únorové dekády (6. 2. 2017). U moravských povodí to bylo během třetí lednové dekády (povodí Dyje), či na začátku druhé únorové dekády (povodí Moravy a Bečvy). V porovnání s průměrem za období 1981–2010 byly sněhové zásoby pro toto období ve všech vyhodnocovaných povodí nadprůměrné, ve většině případů i více než dvojnásobné. Celkově však bylo zimní období 2016/2017 průměrné až nadprůměrné zejména pak v prvních dvou měsících roku 2017, (viz **obrázek I.4**).

Největší sněhové zásoby na území ČR byly dosaženy v Čechách v polovině první únorové dekády, na Moravě už během třetí lednové dekády. Pouze v těchto dvou obdobích se vyskytovaly počitatelné zásoby vody ve sněhové pokrývce také ve středních a nižších polohách, (viz **mapa I.3**).

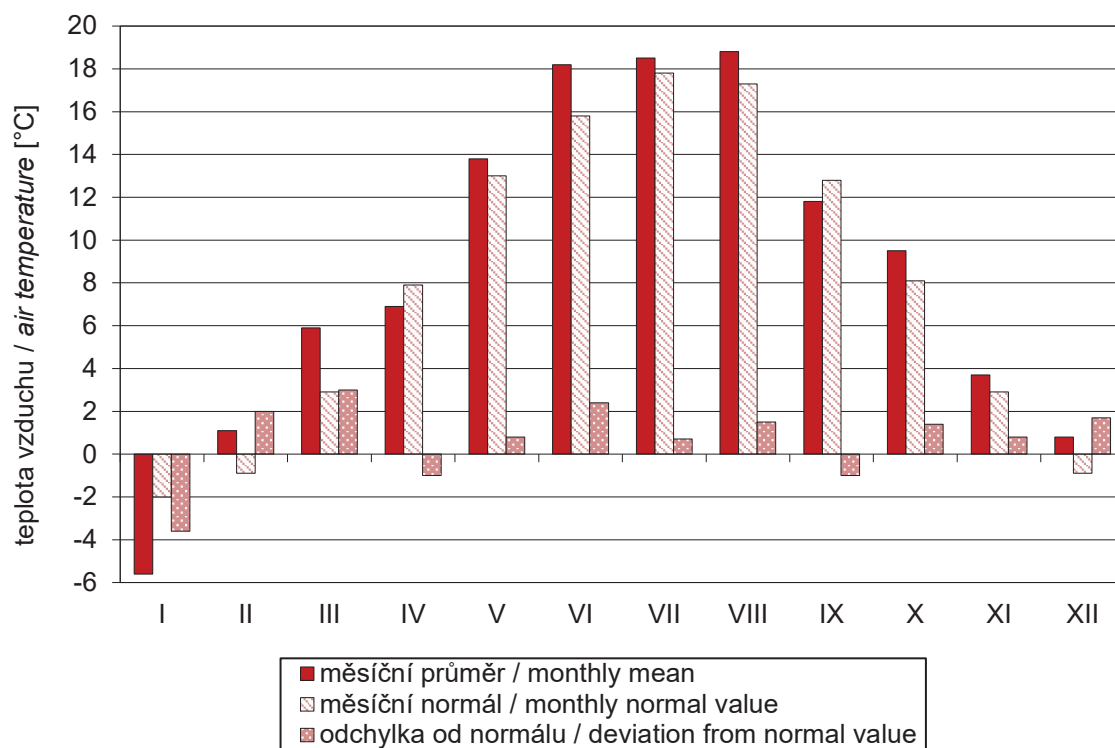
Celkově největší objem vody ve sněhu byl v povodí Vltavy po Orlík (462,5 mil. m³; 38,2 mm), v povodí Labe po Přelouči (389,9 mil. m³; 60,6 mm), v povodí Berounky (244,3 mil. m³; 27,6 mm), v povodí Ohře po VD Nechanice (237,8 mil. m³; 65,8 mm) a v povodí Moravy po Strážnici (264,3 mil. m³; 28,9 mm). Takto vyhodnocené objemy byly pro tuto část roku, vzhledem k srovnávacímu období 1981–2010, ve všech vyhodnocovaných povodí převážně dvojnásobné. Nejvíce byl průměr za srovnávací období překročen v povodí Sázavy (3,5krát), Berounky a Cidliny po profil Sádky (3krát). V průběhu února docházelo v důsledku oteplení k postupné redukci sněhových zásob. K výraznému úbytku (ve většině sledovaných povodí odtálo až 50 % zásob) či úplnému odtání sněhových zásob (povodí Dyje) došlo na konci třetí únorové dekády. Během března postupně odtávala sněhová pokrývka, na konci měsíce pak v důsledku oteplení došlo k výraznému úbytku sněhových zásob i v nejvyšších polohách a na začátku dubna se počitatelné množství sněhové pokrývky vyskytovalo již pouze ve vrcholových partiích Krkonoš, Šumavy, Hrubého Jeseníku, částečně i Krušných hor, Orlických hor a Beskyd.

Počitatelné sněhové zásoby v zimní sezóně 2017/2018 se začaly tvořit v polovině druhé listopadové dekády, v následujícím období docházelo k postupnému navyšování sněhových zásob. Na moravských povodích bylo zaznamenáno největší množství vody akumulované ve sněhové pokrývce na začátku prosince (4. 12.), v Čechách pak o dva týdny později (18. 12.). Největší zásoby vykazovalo povodí Vltavy po VD Orlík (230 mil. m³; 19,0 mm), Otavy po ústí (127,4 mil. m³; 33,2 mm), Labe po Přelouči (99,1 mil. m³; 15,4 mm) a Jizery po ústí (72,6 mil. m³; 33,1 mm). Celkově byl začátek zimního období 2017 vzhledem ke srovnávacímu období 1981–2010 průměrný až mírně nadprůměrný. Do konce prosince pak (v důsledku vánoční oblevy) docházelo k odtávání sněhové pokrývky. Nejvíce odtála sněhová pokrývka na jižní Moravě, některé moravské povodí byly na konci roku bez sněhové pokrývky.

Tab. I.1 Největší zásoby vody ve sněhové pokrývce ve vybraných povodích v roce 2017.

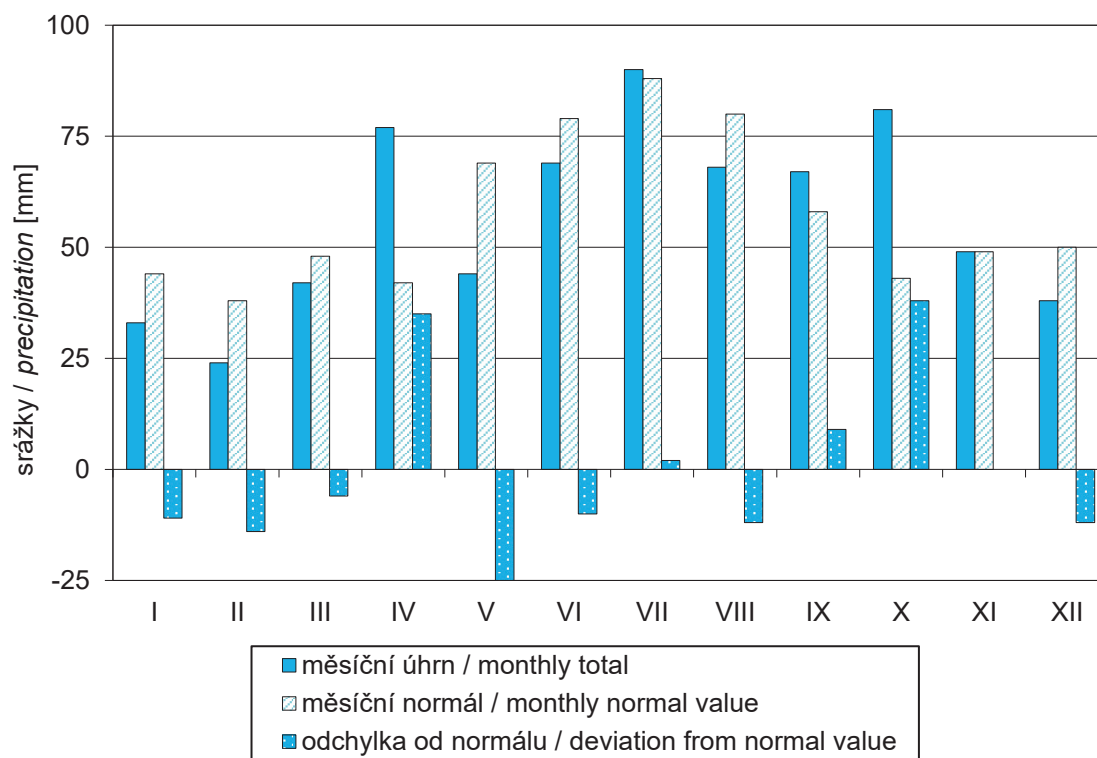
Tab. I.1 The largest amount of snow cover in selected river basins in 2017.

Povodí River basin	Datum Date	Objem Volume
		[mil. m ³]
VD Orlík	6. 2. 2017	462,5
VD Nechanice	6. 2. 2017	237,8
VD Lipno	6. 2. 2017	79,4
VD Vranov	6. 2. 2017	63,8
Berounka	6. 2. 2017	244,4
Jizera	6. 2. 2017	221,4
Sázava	6. 2. 2017	185,6
Otava	6. 2. 2017	183,4
Lužnice	6. 2. 2017	128,2
Svratka	23. 1. 2017	104,8
Jihlava	30. 1. 2017	88,1
Bečva	13. 2. 2017	72,9
Opava	23. 1. 2017	72,3
Labe po Děčín	6. 2. 2017	2089,5
Morava po Strážnici	13. 2. 2017	264,3



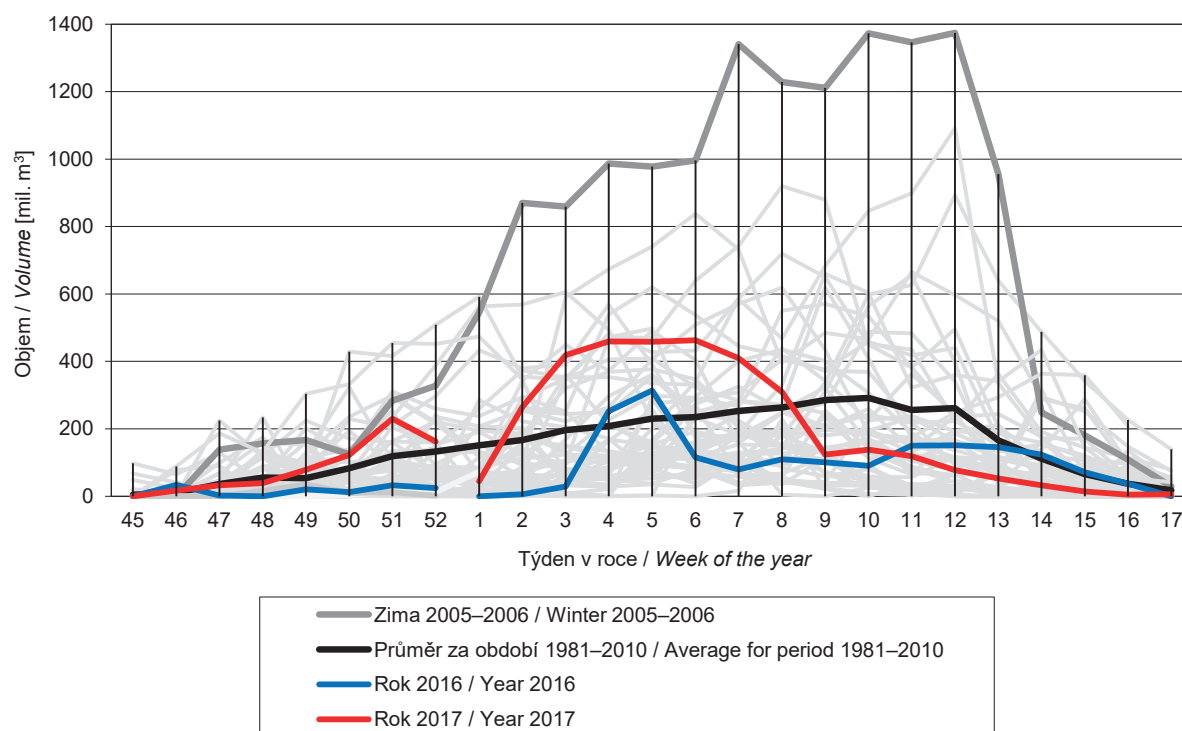
Obr. I.1 Průměrná měsíční teplota vzduchu v České republice v roce 2017.

Fig. I.1 Means of monthly air temperature in the Czech Republic in 2017.

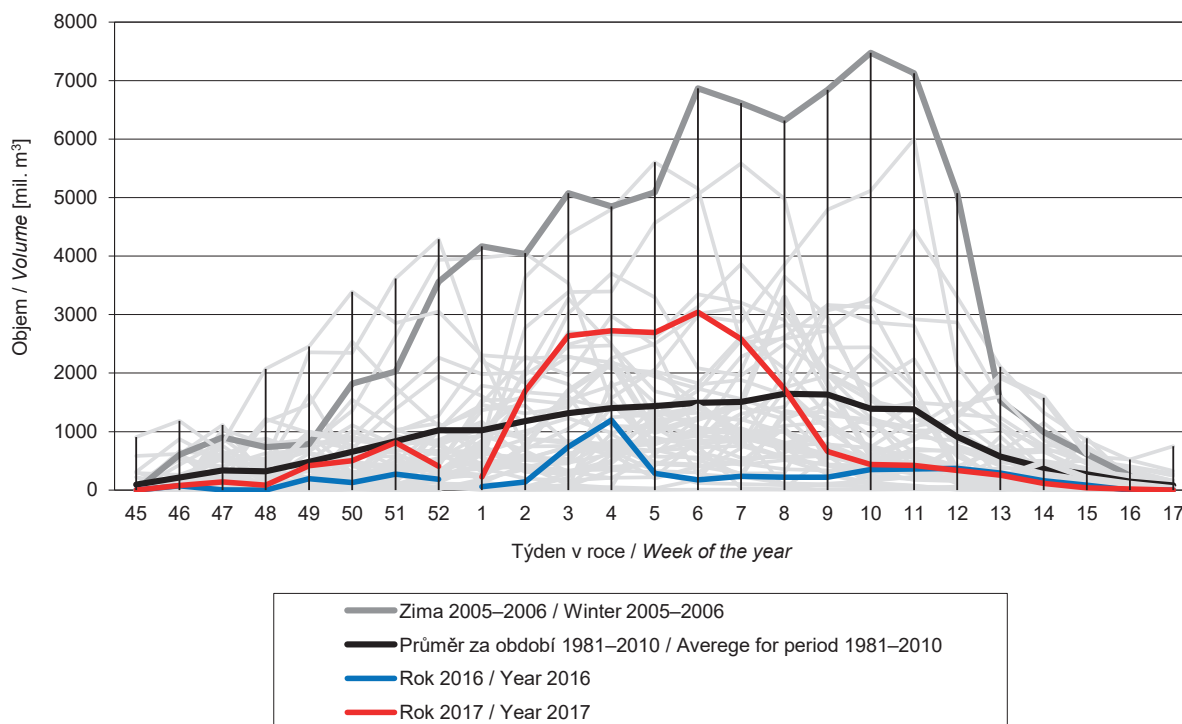


Obr. I.2 Průměrné měsíční úhrny srážek v České republice v roce 2017.

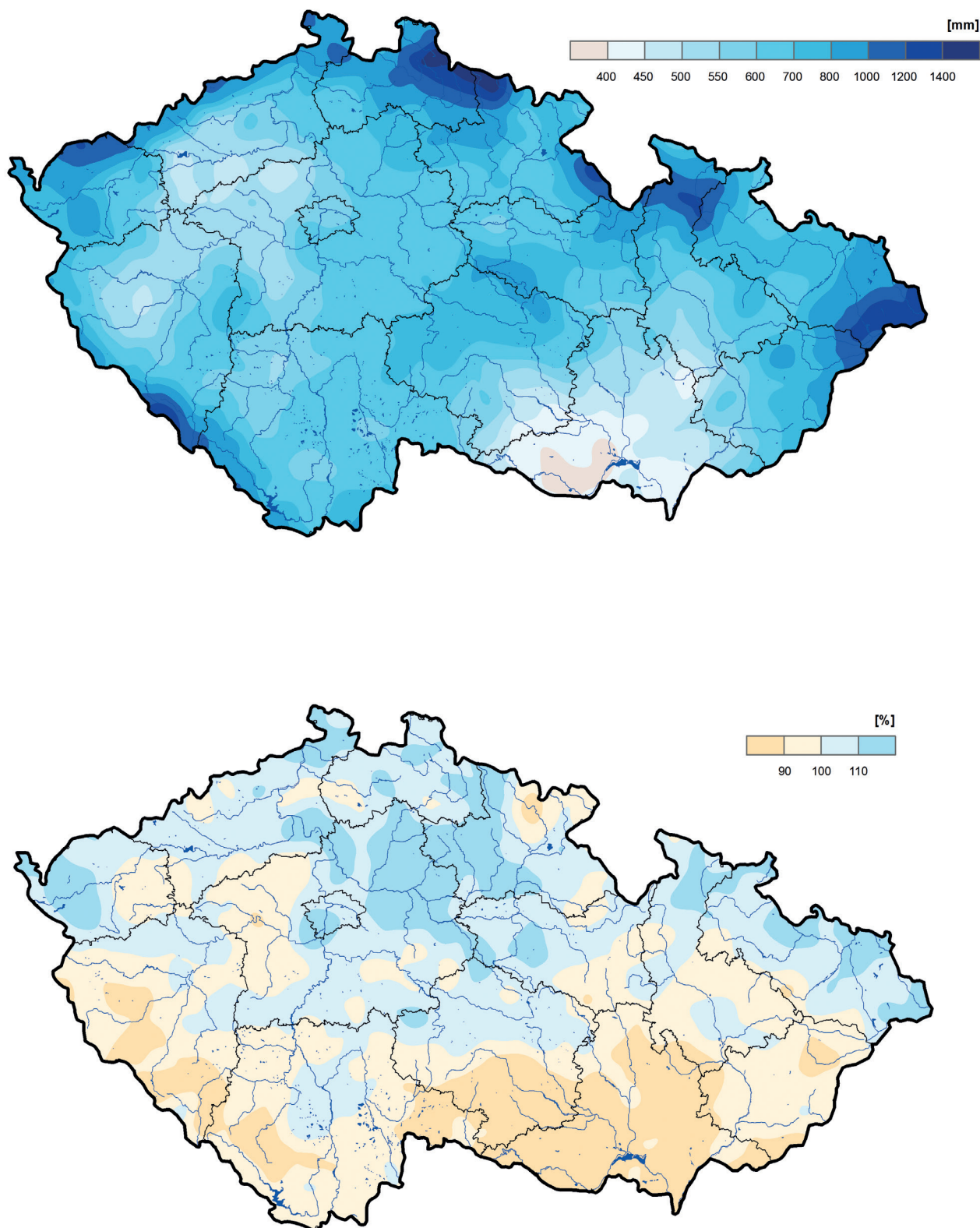
Fig. I.2 Means of monthly precipitation totals in the Czech Republic in 2017.



Obr. I.3 Vývoj zásob sněhu v povodí Vltavy po VD Orlický v jednotlivých zimních obdobích od roku 1970.
 Fig. I.3 Development of snow storage upstream of the Orlický water reservoir in individual winter periods from 1970.

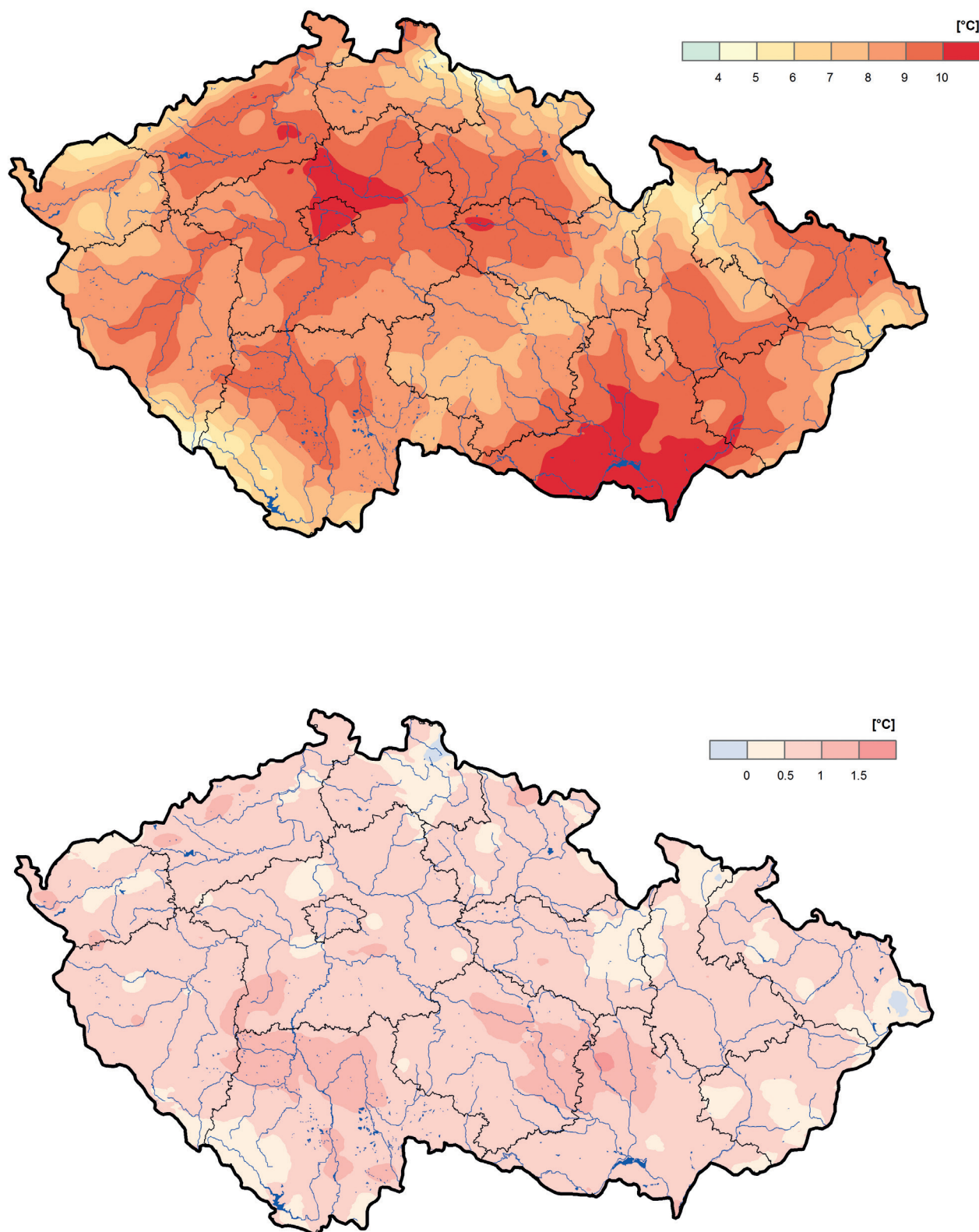


Obr. I.4 Vývoj zásob sněhu na území ČR v jednotlivých zimních obdobích od roku 1970.
 Fig. I.4 Development of snow storage on the territory of the Czech Republic in individual winter periods from 1970.



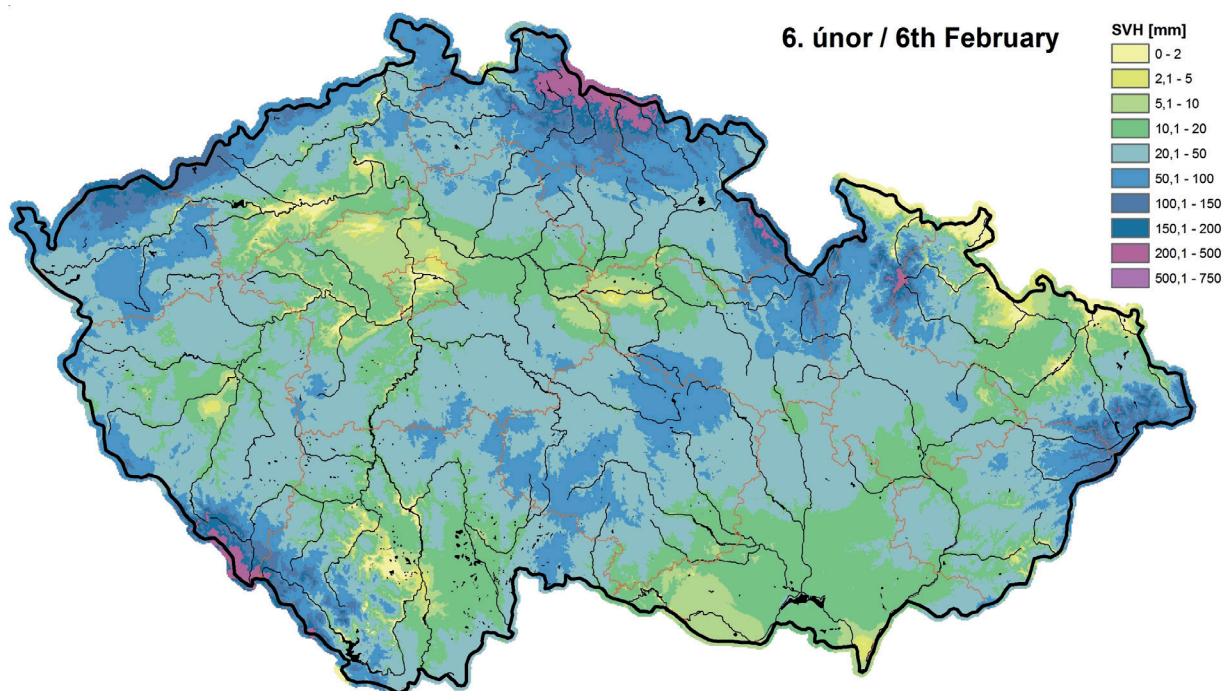
Mapa I.1 Roční úhrn srážek v milimetrech (horní mapa) a v procentech normálu 1981–2010 (dolní mapa) na území České republiky v roce 2017.

Map I.1 Annual precipitation totals in millimeters (upper map) and as percentage of 1981–2010 normal (bottom map) on the territory of the Czech Republic in 2017.



Mapa I.2 Průměrná roční teplota vzduchu (horní mapa) a odchylka průměrné roční teploty vzduchu od normálu 1981–2010 (dolní mapa) na území České republiky v roce 2017.

Map I.2 Mean annual air temperature (upper map) and deviation of mean annual air temperature from the 1981–2010 normal (bottom map) on the territory of the Czech Republic in 2017.



Mapa I.3 Největší zásoba vody ve sněhové pokrývce na území České republiky v roce 2017.

Map I.3 The greatest snow storage water equivalent on the territory of the Czech Republic in 2017.

I.2 Povrchové vody

I.2.1 Odtoková situace v průběhu roku

Odtokově byl rok 2017 na většině území ČR podprůměrný, viz **tabulka I.2**. Z hlavních povodí v ČR odtokem profilem v Hřensku Děčíně na Labi 68 % dlouhodobého průměru (1981–2010), v Bohumíně na Odře 88 %, ve Strážnici na Moravě 66 % a v profilu Ladaná na Dyji 43 %. Z **tabulky I.2** dále vyplývá, že nejvíce pod dlouhodobým průměrem byly průtoky na Jihlavě v Ivančicích (36 %), na Dyji v Ladaně (43 %) a na Svatce v Židlochovicích (50 %). Nejvíce se dlouhodobému průměru přiblížila Jizera v Předměřicích (91 %) a Olše ve Věřňovicích, kde roční průměrný průtok byl o něco větší než dlouhodobý průměr (106 %). Roční výška odtoku v porovnání s dlouhodobým průměrem je znázorněna v **mapě I.4**.

Porovnání výšky spadlých srážek a odtoku ve vybraných profilech je v **tabulce I.3**. Roční odtokové koeficienty, tedy podíly velikosti odtoku z celkového objemu spadlých srážek, dosáhly hodnot v rozmezí od 0,08 na Jihlavě v Ivančicích a na Dyji v Ladaně do 0,47 na Olši ve Věřňovicích. V porovnání s odtokovým součinitelem za období 1981–2010 jsou hodnoty odtokového koeficientu ve všech profilech menší, nejvýrazněji v profilech v povodí Dyje.

Tabulka I.2 ukazuje pro vybrané vodoměrné stanice průměrné měsíční průtoky v procentech příslušného dlouhodobého měsíčního průměru (1981–2010).

Hodnoty průměrných měsíčních průtoků se pohybovaly celoročně pod svými dlouhodobými měsíčními průměry, v profilech v povodí Dyje (velmi výrazně) a s výjimkou měsíce května i v profilech v povodí Vltavy. Z hlediska celého území ČR byly průtoky nejvýrazněji podprůměrné v lednu (38 %) a v období červen až srpen (40 až 43 %). I přes tání sněhové pokrývky v druhé polovině února byly ve většině profilů průtokově podprůměrné i měsíce únor (74 %), březen (61 %) a s výjimkou povodí Odry a Bečvy i duben (69 %). Extrémně malé byly průměrné měsíční průtoky v březnu a dubnu v povodí Dyje, kde nepřekročily 40 % dlouhodobého měsíčního průměru. V květnu (95 % průměru) byly hodnoty průměrných měsíčních průtoků velmi rozkolísané, od 39 % na Jihlavě v Ivančicích po 155 % na Opavě v Děhylově. V důsledku četných srážkových epizod od konce dubna do poloviny května byla v některých profilech dosažena na přelomu dubna a května roční odtoková maxima. V červnu až srpnu byly průtoky znovu výrazně podprůměrné.

Hydrologická situace na tocích se začala měnit v průběhu září a října, kdy se, zejména v severní polovině území ČR, vyskytovaly i poměrně významné srážkové epizody. Největší kladná odchylka od měsíčního průměru byla zaznamenána v září na Olši v profilu Věřňovice (270 %).

Z důvodu četných srážek se v říjnu (111 %) a listopadu (114 %) průtoky pohybovaly nad měsíčním průměrem. Uvedené průměrné procentuální hodnoty jsou však velmi zkreslující, protože rozptýl hodnot vzhledem k průměru byl značný. V říjnu byla nejvyšší kladná odchylka od průměru na Olši ve Věřňovicích (229 %), největší záporná na Dyji v Ladaně (44 %). V listopadu byla situace obdobná, pouze rozdíly nebyly tak výrazné. Kladné odchylky od průměrných hodnot se týkaly profilů v povodí Labe nad soutokem s Vltavou, pravostranných přítoků Odry a přítoků Moravy nad soutokem s Bečvou a vlastní Bečvy. V prosinci se průtoky pohybovaly kolem měsíčního průměru (95 %), stále však s rozdílnou mírou vodnosti na uvedených povodích.

Průměrné denní průtoky pro 12 vybraných vodoměrných profilů společně s dalšími údaji jsou uvedeny na **obrázcích I.5 až I.16**. Obrázky se skládají z tabulkové a grafické části. V grafech jsou znázorněny hydrogramy průměrných denních průtoků včetně vybraných dlouhodobých hydrologických charakteristik a čáry překročení průměrných denních průtoků za rok 2017 ve srovnání s čarami překročení za referenční období (1981–2010). Čáry překročení jsou z důvodu přehlednosti zobrazeny v logaritmickém měřítku.

Na základě průběhu průměrných denních průtoků i čar překročení ve vybraných profilech lze konstatovat, že rok 2017 byl převážně odtokově podprůměrný, v profilech v povodí Dyje velmi významně podprůměrný. Sněhové zásoby v zimním období 2016/2017 byly v porovnání s průměrem 1981–2010 průměrné až nadprůměrné, přičemž sněhová pokrývka z velké části odtála během února, čemuž odpovídalo i zvětšení průtoků v některých profilech i nad úroveň 30denního průtoků. V některých profilech došlo k významnějšímu zvětšení průtoků na přelomu dubna a května. Od poloviny května je zřetelné zmenšování průtoků, přičemž k poklesu hladin k úrovni 355denních průtoků docházelo v některých profilech již v průběhu června. Obecně přetrvávaly velmi malé průtoky ve vodních tocích prakticky až do konce září. Vzrůst průtoků vlivem četných srážkových epizod nastal na přelomu září a října.

V profilech na tocích v povodí Labe (**obrázky I.5 až I.10**) jsou v důsledku tání sněhové pokrývky v období od konce února do začátku dubna patrné tři průtokové vlny, kdy ve většině profilů došlo k překročení 30denního průtoků. Nejvýraznější odtok nastal ve třetí dekádě února, zejména v povodí Labe nad soutokem s Vltavou (**obrázky I.5 až I.6**), což se projevilo i na Labi ve Hřensku (**obrázek I.10**). Výraznější průtoková vlna s překročením 30denního průtoků na přelomu dubna a května je zřejmá zejména na Otavě v Písku (**obrázek I.7**) a na Vltavě v Praze (**obrázek I.9**). Byla způsobena významnějšími srážkovými epizodami, které se vyskytly v období od 25. do 28. dubna v pásu od Šumavy přes Českomoravskou vrchovinu po Jeseníky a zejména Beskydy.

Je nutné také zmínit významnou srážkovou epizodu z 29. června, kdy se na jihozápadním okraji Prahy a přilehlých částech Středočeského kraje vyskytly několikahodinové extrémní srážky s dobou opakování více než 100 let. Odtoková odezva však nebyla výrazná, je patrná na Vltavě v Praze-Chuchli (**obrázek I.9**) a na Berounce v Berouně (**obrázek I.8**). Podrobnější popis této události je v kapitole V.1. Jinak se během letního období od června až do září průtoky pohybovaly výrazně pod svými měsíčními průměry a často se dostávaly i pod úroveň 355denního průtoků. K výraznějšímu nárůstu průtoků vlivem výskytu četnějších srážkových epizod došlo až na začátku října. Na Jizeře v Předměřicích (**obrázek I.5**) jsou patrné dva vrcholy průtokových vln, a to na koncích první a třetí říjnové dekády. V horských oblastech Jizerských hor a Krkonoš byl říjen nejdeštivějším měsícem roku, kdy např. v Harrachově spadlo 230 mm za celý měsíc, přičemž říjen patří s normálem okolo 90 mm mezi spíše sušší měsíce.

Na Odře v Bohumíně (**obrázek I.11**) byly zaznamenány největší průtoky na přelomu dubna a května, což souvisí s již zmíněnou 4denní srážkovou epizodou od 25. do 28. dubna, kdy v horských oblastech Jeseníků a Beskyd spadlo celkem 60–80 mm srážek. V povodí Odry byly srážky poměrně vydatné i mimo horské oblasti. Od poloviny května již hladiny zaklesly pod úroveň dlouhodobého průměrného průtoků a až do poloviny září se s mírným kolísáním pohybovaly velmi výrazně i pod dlouhodobými měsíčními průměry s občasným zaklesnutím pod hodnotu 355denního průtoků. Situace se změnila v polovině září, kde se začaly vyskytovat četné a poměrně významné srážkové epizody. Např. na Lysé hoře v Beskydech spadlo v období od 14. září do 23. září 200 mm srážek. Počasí s občasnými srážkami pokračovalo až do konce roku, kdy průtoky oscilovaly kolem svého dlouhodobého průměru. Obdobný průběh jako na Odře v Bohumíně lze vysledovat i na Bečvě v Dluhonicích (**obrázek I.13**).

Na Moravě nad soutokem s Bečvou v profilu Olomouc-Nové Sady (**obrázek I.12**) se vyskytlo průtokové maximum v poslední dekádě února s překročením 30denního průtoků vlivem tání sněhové pokrývky a poté na konci první dekády dubna, které již bylo méně významné. Poté již průtoky až do začátku října nevýznamně kolísaly, přičemž od poloviny srpna do konce první dekády září s malými výjimkami byly pod úrovní 355denního průtoků. Od počátku října se i zde projevil nástup deštivějšího počasí doprovázený nárůstem průtoků a překročením 30denního průtoků na konci měsíce.

Tab. I.2 Měsíční odtoky v roce 2017 v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010.

Tab. I.2 Monthly runoff in 2017 as a percentage of long-term averages of monthly discharge for the period 1981–2010.

DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Plocha povodí Catchment area	Leden January	Únor February	Březen March	Duben April	Květen May	Červen June	Červenec July	Srpen August	Září September	Říjen October	Listopad November	Prosinec December	Rok Year
			[km²]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
037000	Orlice	Týniště nad Orlicí	1 554,17	39	96	76	49	82	55	64	53	40	179	172	122	81
061000	Labe	Přelouč	6 437,52	32	68	57	55	70	54	55	54	61	147	159	114	72
101800	Jizera	Tuřice-Předměřice	2 157,40	42	108	93	75	66	65	69	57	64	197	156	121	91
104400	Labe	Kostelec nad Labem	13 183,43	30	68	61	59	68	52	53	52	58	148	154	106	71
133000	Lužnice	Bechyně	4 057,02	43	93	76	65	128	28	25	26	47	66	73	57	63
151000	Otava	Písek	2 913,70	41	84	82	75	135	39	37	29	48	67	68	54	67
167200	Sázava	Nespeky	4 038,64	30	74	48	72	127	46	42	32	38	80	87	66	62
198000	Berounka	Beroun	8 286,23	35	74	57	59	119	35	49	30	49	55	86	87	62
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26 729,92	32	53	57	62	133	47	53	40	60	56	78	63	61
219000	Ohře	Louny	4 979,76	48	57	88	58	61	45	52	52	75	90	129	149	76
245000	Labe	Hřensko	51 408,44	39	65	65	59	96	48	55	47	63	91	109	94	68
275000	Opava	Děhylov	2 037,55	52	61	50	88	155	55	37	51	85	105	96	90	78
294000	Odra	Bohumín	4 663,74	54	89	67	116	135	42	30	33	153	132	129	104	88
303000	Olše	Věřňovice	1 075,59	43	102	81	151	97	37	45	29	270	229	154	121	106
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady	3 323,59	28	71	62	55	100	49	40	41	56	143	153	123	72
390000	Bečva	Dluhonice	1 592,84	24	94	62	114	96	26	15	18	103	141	146	119	78
421500	Morava	Strážnice	9 144,83	26	72	54	67	86	34	29	28	75	123	135	114	66
462000	Svratka	Židlochovice	3 938,12	40	59	33	40	54	37	42	48	66	70	87	76	50
478000	Jihlava	Ivančice	2 679,98	32	39	24	25	39	32	36	36	41	48	62	59	36
480500	Dyje	Ladná	12 283,70	47	59	31	29	55	38	41	41	52	44	50	62	43

Tab. I.3 Roční výšky srážek a odtoku a odtokový součinitel v roce 2017.
 Tab. I.3 Annual precipitation and runoff depth, and runoff coefficient in 2017.

DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Plocha povodí Catchment area	Srážky Precipitation	Průtok Discharge	Odtok Runoff	Součinitel odtoku Runoff coefficient	Součinitel odtoku 1981–2010 Runoff coefficient 1981–2010
			[km ²]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]	[mm]	[–]	[–]
037000	Orlice	Týniště nad Orlicí	1 554,17	855	15,1	307	0,36	0,45
061000	Labe	Přelouč	6 437,52	793	42,5	209	0,26	0,38
101800	Jizera	Tuřice-Předměřice	2 157,40	938	22,6	332	0,35	0,43
104400	Labe	Kostelec nad Labem	13 183,43	779	74,1	178	0,23	0,34
133000	Lužnice	Bechyně	4 057,02	653	14,1	110	0,17	0,25
151000	Otava	Písek	2 913,70	697	16,2	176	0,25	0,35
167200	Sázava	Nespeky	4 038,64	702	12,0	94	0,13	0,22
198000	Berounka	Beroun	8 286,23	598	23,0	88	0,15	0,23
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26 729,92	647	86,9	103	0,16	0,25
219000	Ohře	Louny	4 979,76	723	28,5	181	0,25	0,34
245000	Labe	Hřensko	51 408,44	688	217	134	0,19	0,29
275000	Opava	Děhylov	2 037,55	786	10,6	165	0,21	0,29
294000	Odra	Bohumín	4 663,74	827	36,6	248	0,30	0,36
303000	Olše	Věřňovice	1 075,59	1 018	16,4	482	0,47	0,49
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady	3 323,59	743	19,0	181	0,24	0,34
390000	Bečva	Dluhonice	1 592,84	824	13,5	268	0,33	0,39
421500	Morava	Strážnice	9 144,83	689	39,3	136	0,20	0,28
462000	Svratka	Židlochovice	3 938,12	571	7,60	61	0,11	0,20
478000	Jihlava	Ivančice	2 679,98	549	3,74	44	0,08	0,20
480500	Dyje	Ladná	12 283,70	529	15,6	40	0,08	0,16

Ve Strážnici na Moravě (**obrázek I.14**) se vedle zvětšených průtoků vlivem tání sněhu ve třetí dekádě února projevila nejvíce epizoda vydatných srážek v Jeseníkách a Beskydech ve třetí dekádě dubna. V letním období se průtoky pohybovaly na minimálních hodnotách s podkročením 355denního průtoku v druhé polovině srpna.

Průběh průtoků na Jihlavě v Ivančicích (**obrázek I.15**) je svým způsobem extrémní, protože pouze na konci února průtoky překročily hranici dlouhodobého průměru. Na celkovou vodnost mělo vliv zejména několikaleté období s podnormálními srážkami v oblasti Českomoravské vrchoviny trvající od roku 2014 a rovněž i činnost nádrží v povodí Jihlavy (Dalešice, Mohelno), ze kterých bylo vypouštěno jen nezbytné minimum. Na průtocích Jihlavy se příliš neprojevila ani srážková činnost v posledních třech měsících, která byla v jižní polovině území ČR méně výrazná.

Průtoky na Dyji v profilu Ladná (**obrázek I.16**) jsou sice silně ovlivněny provozem Novomlýnských nádrží, ale na velikosti průtoků je patrný výrazný několikaletý deficit srážek. Průtoky byly prakticky po celý rok 2017 hluboce nejen pod dlouhodobým ročním průměrem, ale i pod svými dlouhodobými měsíčními průměry.

Čáry překročení průměrných denních průtoků za rok 2017 byly většinou pod hodnotami za referenční období 1981–2010. Nejvíce se čára překročení přiblížila svým dlouhodobým hodnotám na Jizeře v Předměřicích (**obrázek I.5**) a na Odře v Bohumíně (**obrázek I.11**), a to hlavně v důsledku zvětšených průtoků v posledních třech měsících roku. Na druhé straně velmi výrazné odchyly od průměru jsou vlivem podnormálních srážek a pokračujícího teplého a suchého období zřetelné na Dyji v profilu Ladná (**obrázek I.16**).

V **tabulce I.4** jsou pro 53 vodoměrných profilů uvedeny tři kvantily z čáry překročení za rok 2017 a jejich poměr k dlouhodobým charakteristikám. Jde o 30denní průtok (Q_{30d}), který lze chápat jako charakteristiku velkých průtoků, 180denní průtok (Q_{180d}) je průtok blízký mediánu a 355denní průtok (Q_{355d}) reprezentuje minimální průtoky.

Hodnoty Q_{30d} v roce 2017 u profilů v **tabulce I.4** činily v průměru 62 % průtoků Q_{30dd} za referenční období 1981–2010, obdobně pro Q_{180d} dosáhly 77 % a pro Q_{355d} 89 % dlouhodobého průměru. Nejmenší podíly vůči dlouhodobému průměru, a tudíž největší deficity, byly v profilu Ivančice na Jihlavě (21 % Q_{30dd} a 48 % Q_{180dd}) a na Dyji v profilu Podhradí nad Dyjí (42 % Q_{355dd}). Naopak nejpříznivější situace byla v tomto ohledu na tocích odvodňující severní část Beskyd (Olše, Ostravice), příp. Jizerské hory a Krkonoše (Jizera, Labe po Jaroměř). Oproti dlouhodobému průměru byly v roce 2017 Q_{30d} menší v 51 profilech a Q_{180d} v 50 profilech. K podkročení úrovně Q_{355d} došlo u 43 profilů uvedených v **tabulce I.4**.

I.2.2 Hodnocení epizod s minimálními průtoky

Z hlediska hodnocení minimálních průtoků patří rok 2017 do řady málo vodných roků, které jsou pozorovány od roku 2014.

Pro rok 2017 je charakteristické, že v některých vodoměrných profilech pokračovalo hydrologické sucho z roku 2016 a průtoky se na začátku roku 2017 pohybovaly okolo hodnoty průtoků Q_{355d} (Labe v Kostelci nad Labem, Bečva v Dluhonici, Morava ve Strážnici). Toto období s malými průtoky bylo ukončeno výrazným oteplením v třetí únorové dekádě, které doprovázelo odtávání sněhové pokrývky v horských polohách. Na konci února a v první polovině března došlo ve většině pozorovaných profilů ke zvětšení průtoků nad hodnoty průměrného průtoků až k hodnotám průtoků Q_{30d} a bylo zaznamenáno roční průtokové maximum.

Tab. I.4 Charakteristické hydrologické údaje ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 2017 a jejich poměr k dlouhodobým charakteristikám.

Tab. I.4 Characteristic hydrological data at selected water gauging stations in 2017 and their ratios to long-term characteristics.

DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Plocha povodí Catchment area	Charakteristické průtoky v roce 2017 [m³.s⁻¹] a jejich poměr [–] Characteristic discharges in 2017 and their ratios to long-term data					
			[km²]	Q _{30d}	Q _{30d} /Q _{30dd}	Q _{180d}	Q _{180d} /Q _{180dd}	Q _{355d}	Q _{355d} /Q _{355dd}
016000	Labe	Jaroměř	1 224,10	22,6	0,57	11,4	0,95	4,54	1,00
037000	Orlice	Týniště nad Orlicí	1 554,17	31,3	0,72	11,3	0,93	3,80	1,02
042000	Labe	Němčice	4 297,58	65,1	0,62	28,4	0,87	11,2	0,86
061000	Labe	Přelouč	6 437,52	78,2	0,60	35,5	0,85	17,0	1,00
075000	Cidlina	Sány	1 150,98	7,83	0,60	1,450	0,65	0,170	1,44
080000	Labe	Nymburk	9 722,47	95,7	0,59	40,6	0,80	18,8	0,97
101800	Jizera	Tuřice-Předměřice	2 157,40	45,1	0,83	16,1	0,93	7,34	1,11
104400	Labe	Kostelec nad Labem	13 183,43	138	0,59	58,4	0,81	26,8	1,03
111000	Vltava	Břeží	1 825,48	22,6	0,64	11,5	0,78	8,56	1,09
115000	Malše	Roudné	962,21	6,73	0,48	2,63	0,64	1,15	0,82
115100	Vltava	České Budějovice	2 847,76	27,5	0,56	14,7	0,73	9,55	0,95
123000	Lužnice	Frahelž	1 534,41	7,61	1,05	2,33	0,82	0,373	0,62
131000	Lužnice	Klenovice	3 153,63	27,6	0,67	7,89	0,65	1,44	0,56
133000	Lužnice	Bechyně	4 057,02	33,2	0,66	9,80	0,65	2,29	0,79
141000	Otava	Katovice	1 133,77	22,3	0,73	6,36	0,62	3,52	0,88
150000	Blanice	Heřmaň	841,33	5,66	0,56	1,55	0,58	0,820	0,90
151000	Otava	Písek	2 913,70	38,2	0,75	10,3	0,60	5,49	0,86
161000	Sázava	Zruč nad Sázavou	1 420,68	13,3	0,64	4,27	0,73	1,55	0,86
165000	Sázava	Kácov	2 814,42	17,7	0,52	7,12	0,87	2,26	0,87
167200	Sázava	Nespeky	4 038,64	27,0	0,59	8,78	0,77	3,04	0,85
169000	Vltava	Praha-Zbraslav	17 826,38	121	0,57	44,2	0,57	32,0	0,91
174000	Mže	Stříbro	1 144,01	8,49	0,53	3,23	0,77	1,09	0,72
179900	Radbuza	Lhota	1 181,82	6,95	0,64	2,79	0,82	0,879	0,66
183000	Úhlava	Štěnovice	892,84	8,92	0,77	3,53	0,88	1,28	0,85
186000	Berounka	Plzeň-Bílá Hora	4 017,46	25,6	0,59	10,5	0,81	4,56	0,89
198000	Berounka	Beroun	8 286,23	48,3	0,60	17,6	0,74	6,90	0,80
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26 729,92	166	0,56	62,8	0,62	47,6	0,98
204000	Labe	Mělník	41 831,47	324	0,61	132	0,71	79,7	0,97
207300	Ohře	Citice	1 723,20	21,8	0,71	7,54	0,75	3,63	0,89
214000	Ohře	Karlovy Vary-Drahovice	2 857,03	48,3	0,75	13,7	0,67	5,87	0,77
219000	Ohře	Louny	4 979,76	57,5	0,71	20,4	0,74	9,86	0,87
221000	Labe	Ústí nad Labem	48 560,52	366	0,59	158	0,73	90,6	0,93
226000	Bílina	Trmice	923,17	12,2	0,95	4,10	0,67	1,88	0,72
239000	Ploučnice	Benešov nad Ploučnicí	1 156,73	11,6	0,73	5,57	0,73	3,83	1,01
245000	Labe	Hřensko	51 408,44	391	0,60	172	0,74	101	0,92
257000	Odra	Svinov	1 613,70	26,5	0,84	7,83	1,19	0,667	0,50
275000	Opava	Děhylov	2 037,55	18,7	0,60	7,92	0,87	3,56	1,51
293000	Ostravice	Ostrava	820,02	27,4	1,01	8,25	1,07	2,22	0,71
294000	Odra	Bohumín	4 663,74	77,0	0,84	26,9	1,00	8,48	0,98
303000	Olše	Věřnovice	1 075,59	29,4	0,84	11,8	1,31	2,92	0,91
355000	Morava	Moravičany	1 561,19	22,0	0,60	11,0	0,91	3,83	0,96
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady	3 323,59	39,4	0,67	15,1	0,85	4,94	0,90
390000	Bečva	Dluhonice	1 592,84	34,0	0,79	7,77	0,85	1,36	0,65
403000	Morava	Kroměříž	7 013,27	73,0	0,63	29,1	0,86	7,70	0,89
421500	Morava	Strážnice	9 144,83	83,9	0,62	30,9	0,78	8,30	0,91
430000	Dyje	Podhradí nad Dyjí	1 755,48	7,24	0,36	2,41	0,48	0,546	0,42
437000	Dyje	Trávní Dvůr	3 535,06	6,31	0,22	4,17	0,63	2,69	0,82
448000	Svratka	Veverská Bítýška	1 479,76	6,16	0,34	3,52	0,68	2,08	0,90
457000	Svitava	Bílovice nad Svitavou	1 119,98	3,08	0,38	2,00	0,67	1,27	0,99
462000	Svratka	Židlochovice	3 938,12	11,7	0,38	6,99	0,67	3,97	0,89
469000	Jihlava	Třebíč-Ptáčov	962,71	5,83	0,49	2,03	0,59	0,764	0,69
478000	Jihlava	Ivančice	2 679,98	5,23	0,21	3,38	0,48	2,12	0,85
480500	Dyje	Ladná	12 283,70	23,0	0,28	13,1	0,52	10,3	1,08

Jarní období v roce 2017 bylo díky četným srážkám (nadnormální duben) poměrně vodné a průtoky do poloviny května představovaly nejvíce vodné období roku. Od poloviny května docházelo převážně ke zmenšování průtoků, které postupně zaklesávaly k hodnotám blízkým Q_{355d} . Přestože bylo letní období roku srážkově normální, docházelo k dalšímu poklesu hladin a minimální průtoky pod hranici průtoků Q_{355d} se vyskytovaly již od poloviny června až do konce září, jak je patrné z hydrogramů vodoměrných stanic v Písku na Otavě, v Berouně na Berounce, v Hřensku na Labi, v Dluhonicích na Bečvě, ve Strážnici na Moravě, v Ivančicích na Jihlavě. Na takto dlouhé období minimálních průtoků měl vliv několikaletý deficit v zásobách podzemních vod na celém území ČR.

Délka období, po kterou byly ve vodoměrných profilech dosaženy nebo podkročeny 355denní průtoky v roce 2017, zobrazuje **mapa I.5**. V porovnání s rokem 2016 je zřejmé, že vodoměrné profily s nejvyšším dosaženým počtem dní s průměrným denním průtokem menším nebo rovným průtoků Q_{355d} se vyskytovaly převážně v jižní části území především v povodí Svitavy, Svatky, Jihlavy a Dyje a jejich přítoků.

Ke zmírnění hydrologického sucha došlo v říjnu v severní polovině území vlivem vydatných srážek zejména v horských a podhorských oblastech, což se projevilo na zvětšení průtoků a ukončení období s minimálními průtoky.

I.2.3 Hodnocení povodňových epizod

Rok 2017 byl poměrně bohatý na odtokové události menšího rozsahu, a to jak zimního, tak i letního typu, přičemž ale kulminační průtoky větší než Q_2 – Q_5 se vyskytly pouze ojediněle. V níže uvedeném popisu průběhu povodní jsou popsány povodňové události, při kterých kulminační průtok přesáhl hodnotu Q_2 , případně dosažený vodní stav překročil úroveň 2. SPA.

Během ledna a první poloviny února se žádné významnější odtokové události nevyskytly. Převažovalo mrazivé počasí, a postupně rostl počet říčních úseků ovlivněných ledovými jevy, které trvaly většinou do konce druhé únorové dekády. Stupně povodňové aktivity, které byly v tomto období dosaženy, byly způsobeny právě ovlivněním ledovými jevy.

Až na začátku třetí únorové dekády se v důsledku silného oceánského proudění výrazně oteplilo a v kombinaci se srážkami, které byly vydatnější na návětrí hor (až 50 mm za 24 hodin), a následným táním sněhu začaly stoupat hladiny vodních toků, zejména v podhorských oblastech. Nejvýraznější vzestupy hladin byly zaznamenány 23. února, kdy byl překročen 3. SPA na Labi ve Vestřevě a dále pod vodním dílem Les Království. V období od 19. do 23. 2. byl na několika profilech překročen 2. SPA (v některých dalších profilech především kvůli ledovým jevům) a ve dvanácti profilech dosáhl kulminační průtok úrovně Q_2 – Q_5 (viz **tabulka I.5** a graf na **obrázku I.17**).

Další odtoková událost se vyskytla na konci druhé březnové dekády, kdy se během tří dnů vyskytly srážky v celkovém úhrnu od 10 do 20 mm a na návětrí hor až okolo 50 mm, které v kombinaci s táním sněhu způsobily nejvýraznější vzestupy na tocích v Krušných horách. Na žádné stanici však nedošlo k překročení 2. SPA ani k výskytu průtoků většího než Q_2 .

Rovněž v dubnu byla zaznamenána jedna významnější odtoková událost. Po čtyřdenním srážkovém období (10 až 20 mm za 24 hodin, v horských oblastech i více) a tání sněhu došlo ke vzestupům vodních toků odvodňujících Jeseníky a Beskydy. Na Bečvě v Teplicích nad Bečvou byl překročen 3. SPA a na čtrnácti dalších profilech v zasažené oblasti byl překročen 2. SPA. Na Lučině v Horních Domaslavicích dosáhl kulminační průtok úrovně Q_{10} – Q_{20} , dále na Porubce ve Vřesině a na Olešné v Olešné se jednalo o 5letý průtok a v sedmi dalších profilech o 2–5letý průtok. Některé povodňové vlny s největším kulminačním průtokem jsou na **obrázku I.17**.

Po lokálních přeháňkách a bouřkách se vyskytly ojedinělé výraznější odtokové události také během května a června. Na Bradavě v Žákavě byl 5. května zaznamenán 2–5letý průtok, 12. května na Hvozdnici v Jakartovicích 10–20letý průtok a 14. května na Jevíčce v Chornici při 2. SPA 2–5letý průtok. Kulminační průtok stejné extremity se vyskytl tentýž den i na Rokytce v Praze-Vysočanech. Všechny čtyři zmíněné události jsou patrné na **obrázku I.17** a v **tabulce I.5**.

Na konci června, konkrétně 28. a 29. 6., se vyskytla nejvýznamnější srážková událost roku 2017. V Praze a na území jihozápadně od Prahy bylo naměřeno 50 až 100 mm srážek za 24 hodin a lokálně i výrazně přes 100 mm. Na několika srážkoměrných stanicích byly překročeny hodnoty stoleté srážky. Vzhledem k předchozímu velmi slabému nasycení území v dané oblasti však byla odtoková odezva nevýrazná a největší kulminační průtok byl zaznamenán na Kocábě ve Štěchovicích na úrovni Q_5 při dosažení 2. SPA. Na Radotínském potoce v Radotíně, na Botiči v Praze-Nuslích a na Loučné v Litomyšli kulminační průtok dosáhl úrovně 2–5letého průtoků (viz **obrázek I.17** a **kapitola V.1**).

Během července a srpna došlo spíše k ojedinělým výraznějším odtokovým událostem. Po intenzivních srážkách (více než 60 mm za cca 2 hodiny) byl 22. července na Luhačovicích potoce nad VD Luhačovice zaznamenán kulminační průtok na úrovni Q_5 – Q_{10} a 27. července po orograficky zesílených srážkách v Jizerských horách (až okolo 60 mm za 12 hodin) vystoupala hladina Smědé v profilu Předlánci na 3. SPA (viz **obrázek I.17**). Dne 16. srpna se vyskytl 5letý průtok na Rokytce v Praze-Vysočanech.

V září byly výraznější srážky zaznamenány zejména v severovýchodní části území, odtokové odezvy však byly spíše nevýznamné. Pouze 22. září na Lučině v Horních Domaslavicích kulminační průtok dosáhl úrovně Q_5 .

Poslední významnější odtoková událost roku 2017 proběhla od 29. do 30. října a byla spojená s přechodem výrazné tlakové níže Herwart. Největší srážkové úhrny byly dosaženy zejména v severních pohraničních horách, kde bylo naměřeno i přes 50 mm za 24 hodin. Srážky byly doprovázené velmi silným a nárazovým větrem až o síle orkánu a vzhledem k vyšší nasycenosti území po srážkách v předchozím období docházelo k poměrně rychlým vzestupům hladin. Na Labi ve Vestřevě a na Jizeře v Jablonci nad Jizerou byl 29. října překročen 3. SPA, hodnota 2. SPA byla překročena na Labi pod vodním dílem Les Království, Divoké Orlici v Orlickém Záhoří, Velké Mumlavě v profilu Janov-Harrachov, Jizeře v Železném Brodě a 30. října také na Jizeře v Bakově. Největší kulminační průtoky s dobou opakování Q_2 – Q_5 se vyskytly na Labi ve Vestřevě, Divoké Orlici v Orlickém Záhoří, Malém Labi v Prosečném, Čisté v Hostinném a na Kalenském potoce v Dolní Olešnici (viz **tabulka I.5** a **obrázek I.17**).

I.2.4 Hodnocení bilance vodních zásob ve vodohospodářsky významných nádržích

Hodnocení hospodaření vodou v nádržích bylo provedeno pro významné vodní nádrže, které jsou sledovány v týdenních zprávách ČHMÚ o hydrometeorologické situaci v ČR na základě aktuálních dat poskytovaných správci povodí. Jde o 19 vodárenských nádrží a 20 víceúčelových nádrží.

Na počátku roku měla většina vodních nádrží vyprázdňený zásobní prostor na 50 až 80 %. Výjimkou byly nádrže v beskydské části povodí Odry (Morávka, Žermanice, Těrlícko), které měly zásobní prostor plný na 100 %, a potom některé další významné vodárenské nádrže, např. Švihov (Želivka) na 91 %, Josefův Důl 97 %, Fláje 96 %. Naopak z důvodu provádění stavebních prací na vodním díle byly povyprázdňené nádrže Šance (48 %) a Kružberk (41 %). Hladiny vody v nádržích pak z kraje roku dále klesaly a na většině nádrží bylo zaznamenáno jejich první roční minimum ve druhé polovině února. Nejnížší stavy hladin nádrží byly ve východních Čechách, kde Rozkoš a Pastviny měly vyprázdňený zásobní prostor na 40 %, Seč na 47 % a také v povodí Dyje, např. Vír I na 42 %, Brněnská 36 %, Vranov 55 % a Letovice 41 %.

V důsledku zvýšených jarních odtoků se nádrže postupně plnily a většinou počátkem května dosáhly jarních maxim. U téměř poloviny nádrží bylo dosaženo naplnění zásobního prostoru na 100 %, včetně Švihova (Želivka), Nechranic a již opraveného Kružberka, další nádrže byly naplněny na 90 až 99 %. Pod hranicí 90 % zásobního prostoru zůstaly pouze Souš (86 %), Lipno (87 %), Orlík (89 %), v povodí Odry stále účelově povyprázdňovaná nádrž Šance (66 %), v povodí Moravy nádrž Vír I (66 %), Letovice (65 %) a stavebními pracemi ovlivněné nádrže Opatovice a Boskovice.

Během léta pak hladiny vody všech nádrží postupně klesaly a svého druhého ročního minima dosáhly na Moravě většinou v září, na území Čech spíše v říjnu. Poklesy hladin většiny nádrží však nebyly zásadní a na většině nádrží nebyly podkročeny hladiny z prvního ročního minima v únoru. Kromě nádrží ovlivněných stavební činností bylo u ostatních nádrží minimální naplnění zásobních prostorů nad 60 %, u vodárenských nádrží nad 80 % (mimo Nýrska, Žlutic, Víru a Mostiště). Významný pokles hladiny vody však byl zaznamenán v září na Nových Mlýnech (43 % zásobního prostoru) a na Vranově, kde hladina klesala až do konce roku a končila na 33 % zásobního prostoru.

Ve zbytku roku se pak již zásobní prostory nádrží spíše plnily a na konci roku byly hladiny vody velmi blízké počátečním hladinám na začátku nebo je převyšovaly. Opačný trend v závěru roku měly nádrže Pastviny, Josefův Důl, Hracholusky, Nýrsko a Vranov, které na konci roku končily s nižší hladinou než na začátku. S největším deficitem vody vstupovala do dalšího roku nádrž Vranov. U některých rekreačně využívaných nádrží (Rozkoš, Brněnská) byl v ročním průběhu hladiny patrný letní a zimní režim nádrže, rovněž u Skalky a Jesenice byl režim kolísání hladiny určen měnícím se rozdělením nádržního prostoru v průběhu roku.

V klíčových nádržích Vltavské kaskády bylo největšího naplnění zásobních prostorů dosaženo v první polovině května (Lipno 87 %, Orlík 89 %), do října se pak nádrže postupně prázdnily (Lipno na 63 %, Orlík na 58 %). Do dalšího roku pak obě nádrže vstupovaly se shodným naplněním jako na počátku roku. Celková zásoba vody v nádržích Orlík a Slapy nad dispečerským grafem byla největší počátkem roku (270 mil. m³), nejmenší pak na přelomu června a července (56 až 58 mil. m³).

Tab. I.5 Kulminační vodní stavy v roce 2017, při kterých byl dosažen 3. stupeň povodňové aktivity, nebo průtok větší než 2letý.
 Tab. I.5 Peak water stages in 2017 exceeding the 3rd flood level or the discharge with more than a 2-year return period.

Měsíc Month	Den Day	Tok River	Profil Profile	Vodní stav Water stage [cm]	Průtok Discharge [m ³ .s ⁻¹]	Doba opakování Return period [roky / years]	SPA ¹⁾ Flood level
Únor February	19.	Berounka	Zbečno	371	321,00	1	2
	21.	Šporka	Dolní Libchava	161	11,20	2–5	
	22.	Doubrava	Pařížov	79	19,10	2	
	23.	Labe	Vestřev	175	85,60	2	3
	23.	Labe	Les Království	181	89,00	2–5	3
	23.	Metuje	Krčín	175	49,20	1	2
	23.	Metuje	Hronov	111	31,30	2	
	23.	Divoká Orlice	Orlické Žáhoří	117	21,90	2–5	1
	23.	Divoká Orlice	Kostelec nad Orlicí	206	84,80	2–5	1
	23.	Dědina	Chábory	113	13,40	2	1
	23.	Bystřice	Rohoznice	104	7,70	2	2
	23.	Jizera	Bakov nad Jizerou	512	170,00	<1	2
	23.	Sázava	Zruč nad Sázavou	252	77,50	<1	2
	23.	Svatava	Svatava	138	35,00	2	1
	23.	Kamenice	Hřensko	125	34,70	2–5	2
	23.	Kalenský potok	Dolní Olešnice	152	18,40	2–5	
	23.	Rokytenka	Žamberk	140	15,20	2–5	
	23.	Oleška	Slaná	233	49,60	2–5	
	23.	Bílina	Trmice	168	22,50	2–5	
	23.	Svitávka	Zákupy	111	13,70	2–5	
	23.	Kamenice	Srbská Kamenice	116	20,30	2–5	
	23.	Chřibská Kamenice	Všemily	123	12,40	2–5	
Březen March	10.	Bílina	Trmice	168	22,50	2–5	
	18.	Bystřice	Ostrov	122	23,00	2	
	19.	Svatava	Svatava	142	37,10	2	1
	19.	Studená Vltava	Černý Kříž	151	24,10	2	
	19.	Rolava	Stará Role	118	24,30	2	
Duben April	28.	Odra	Odry	233	64,30	2–5	2
	28.	Lubina	Petřvald	152	68,70	2	2
	28.	Ondřejnice	Rychaltice	173	30,20	2–5	2
	28.	Odra	Svinov	376	192,00	2	1
	28.	Jičínka	Nový Jičín	248	43,40	2–5	2
	28.	Porubka	Vřesina	189	12,60	5	2
	28.	Odra	Bohumín	501	501,00	2	2
	28.	Vsetínská Bečva	Velké Karlovice	222	33,60	2–5	2
	28.	Bystřice	VD Bystřička	105	18,70	1	2
	28.	Vsetínská Bečva	Jarcová	321	235,00	2–5	2
	28.	Rožnovská Bečva	Rožnov pod Radhoštěm	197	67,10	2	1
	28.	Juhyně	Kelč	112	17,60	2	1
	28.	Bečva	Teplíce nad Bečvou	408	361,00	2–5	3
	28.	Lutoninka	Vizovice	114	19,20	2	2
	28.	Husí potok	Fulnek	136	7,87	2	
	28.	Bílovka	Velké Albrechtice	209	15,10	2–5	
	28.	Olešná	Palkovice	160	11,00	2	
	28.	Olešná	Olešná rozdělovací objekt	186	26,70	5	
	28.	Lučina	Horní Domaslavice	117	33,30	10–20	
	28.	Lomná	Jablunkov	247	31,20	2	
	28.	Stonávka	Hradiště	212	32,30	2	
	28.	Olše	Dětmarovice	225	218,00	2	
	28.	Rožnovská Bečva	Valašské Meziříčí	248	106,00	2	
	28.	Olše	Věřňovice	458	271,00	2	1
	29.	Opava	Děhylov	267	137,00	1	2
	29.	Osoblaha	Osoblaha	191	22,00	2	1
	29.	Velká Stanovnice	VD Karolinka	86	5,88	<1	2
	29.	Bečva	Dluhonice	500	346,00	2	2
	29.	Morava	Spytihněv	501	419,00	2	2

Měsíc Month	Den Day	Tok River	Profil Profile	Vodní stav Water stage [cm]	Průtok Discharge [m³.s ⁻¹]	Doba opakování Return period [roky / years]	SPA ¹⁾ Flood level
Květen May	5.	Bradava	Žákava	141	15,80	2–5	-
	6.	Kolelač	VD Bojkovice	73	5,39	2	
	12.	Hvozdnice	Jakartovice	129	17,70	10–20	
	14.	Jevíčka	Chornice	145	14,70	2–5	2
	14.	Rokytky	Praha-Vysočany	94	10,30	2–5	1
Červen June	22.	Botič	Praha-Nusle	122	15,00	2	1
	28.	Loučná	Litomyšl	92	7,27	2–5	1
	29.	Botič	Praha-Nusle	132	18,00	2–5	1
	29.	Radotínský potok	Praha-Radotín	82	8,26	2–5	
	29.	Kocába	Štěchovice	140	25,90	5	2
Červenec July	20.	Rakovnický potok	Rakovník	189	12,60	2	1
	22.	Luhačovický potok	Luhačovice nad nádrží	159	26,20	5–10	
	27.	Smědá	Předláne	265	67,10	1	3
Srpen August	11.	Botič	Praha-Nusle	133	18,00	2	1
	16.	Rokytky	Praha-Vysočany	104	12,40	5	1
Září September	22.	Morávka	Morávka	124	14,20	2	
	22.	Slavič	Slavič	134	9,71	2	
	22.	Lučina	Horní Domaslavice	100	25,60	5	
	25.	Lučina	VD Žermanice	133	22,30	2	2
Říjen October	29.	Labe	Vestřev	185	93,60	2–5	3
	29.	Labe	Les Království	165	74,30	2	2
	29.	Divoká Orlice	Orlické Záhoří	120	22,80	2–5	2
	29.	Velká Mumlava	Janov-Harrachov	192	36,30	2	2
	29.	Jizera	Jablonec nad Jizerou	211	95,10	1	3
	29.	Jizera	Železný Brod	354	246,00	2	2
	29.	Vydra	Modrava	134	38,10	2	1
	29.	Malé Labe	Prosečné	141	28,40	2–5	
	29.	Čistá	Hostinné	134	23,80	2–5	
	29.	Kalenský potok	Dolní Olešnice	151	19,80	2–5	
	29.	Kamenice	Bohuňovsko-Jesenný	184	78,50	2	
	29.	Ještědský potok	Stráž pod Ralskem	125	10,10	2	
	30.	Jizera	Bakov nad Jizerou	525	194,00	1	2

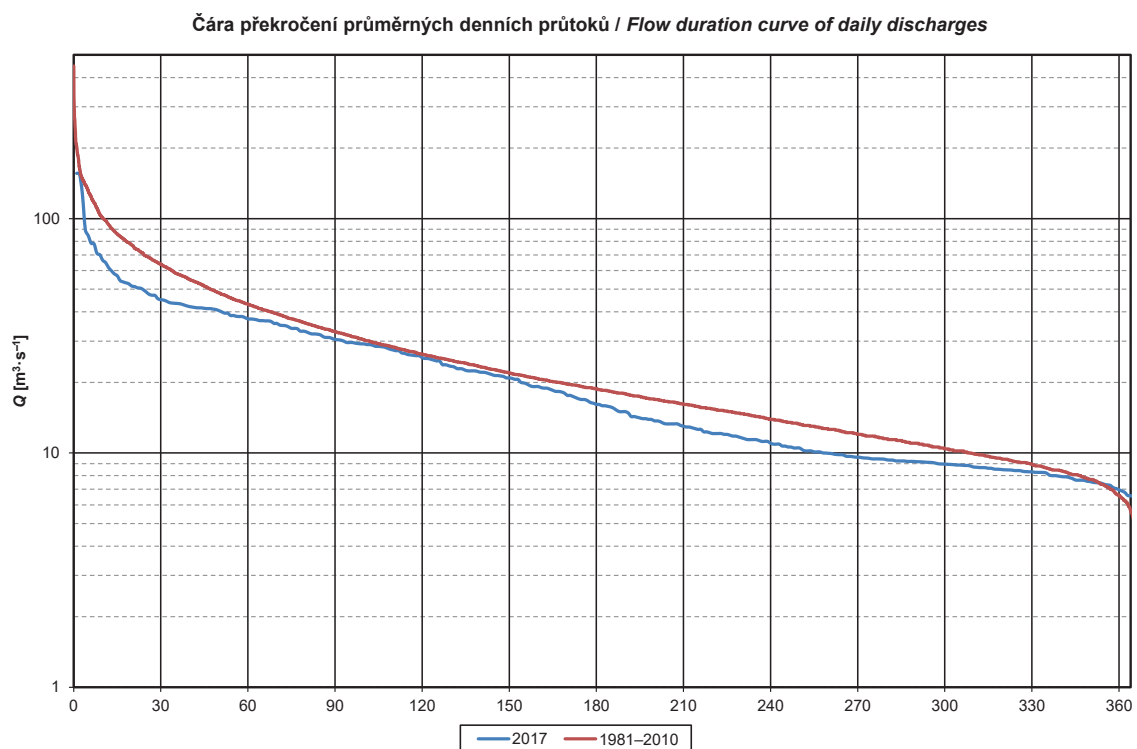
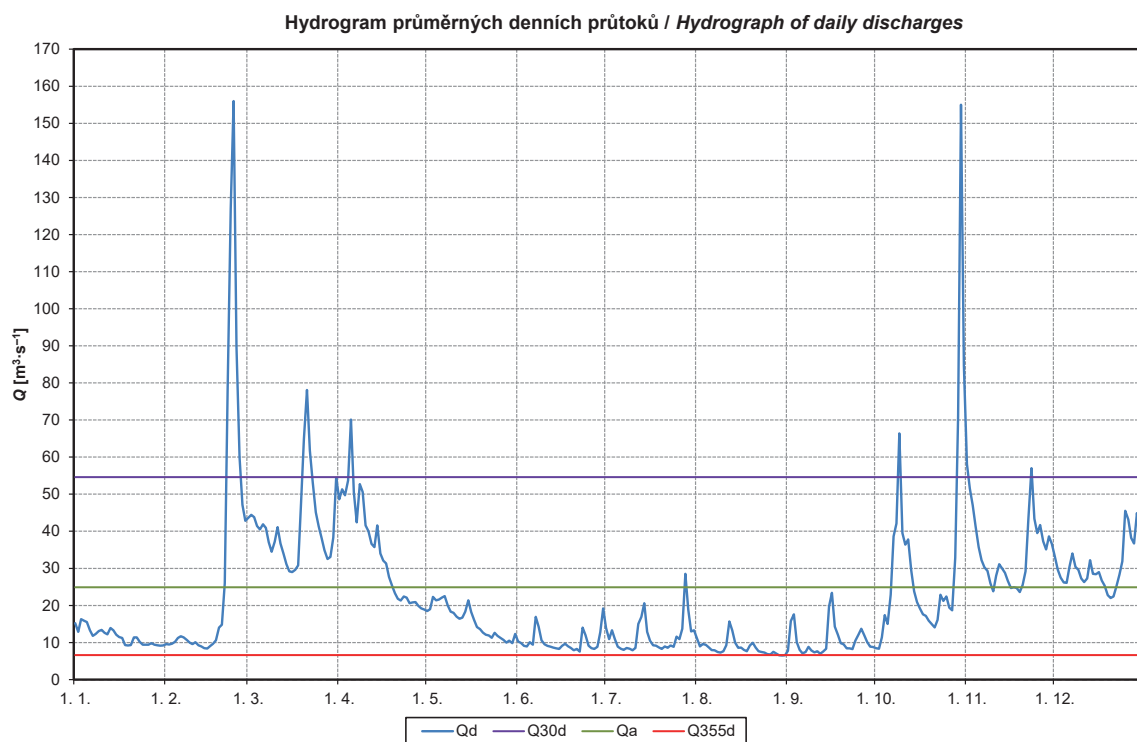
- ¹⁾ 1. stupeň povodňové aktivity (SPA) – bdělost (B)
 2. stupeň povodňové aktivity (SPA) – pohotovost (P)
 3. stupeň povodňové aktivity (SPA) – ohrožení (O)

údaj není k dispozici

- 1st Flood level – „flood watch“
 2nd Flood level – „flood warning“
 3rd Flood level – „flooding“

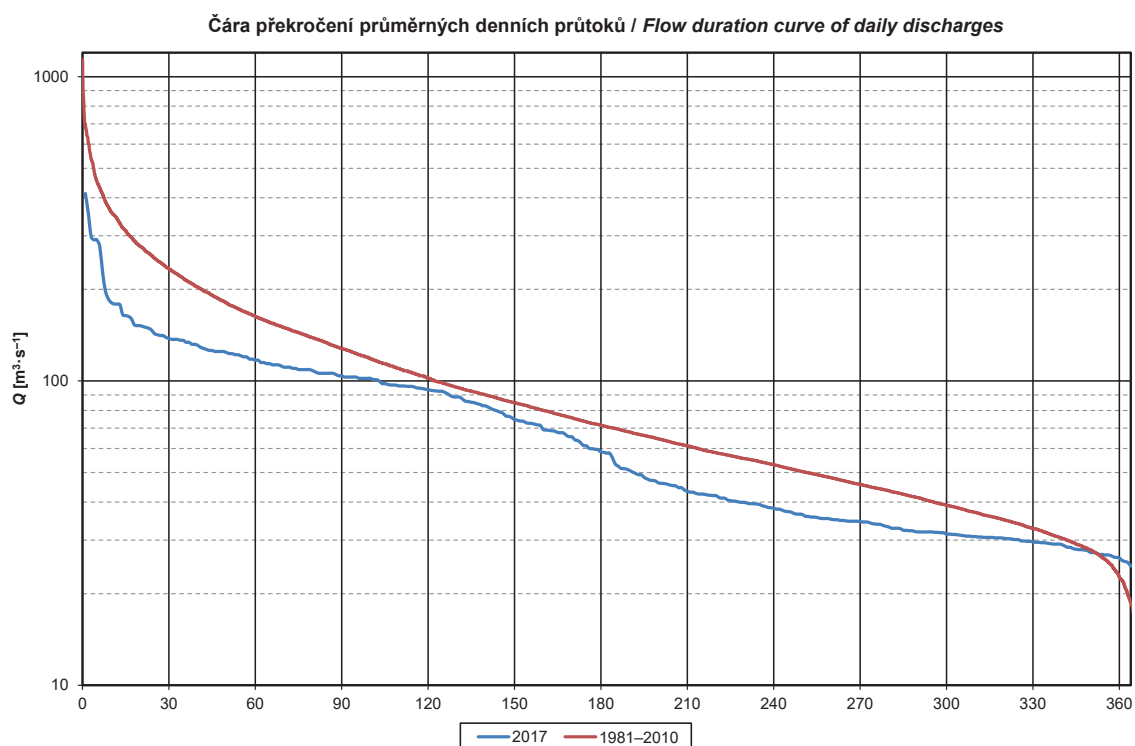
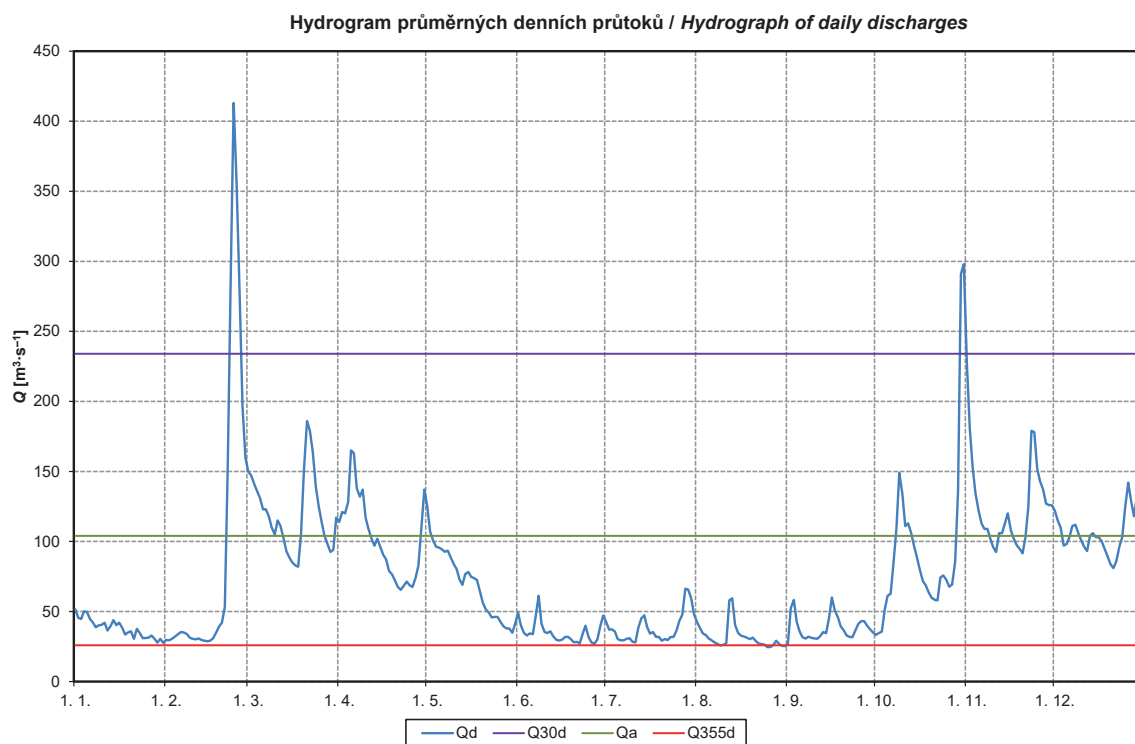
Data not available

DBČ:	101800	Název stanice / Station:				Tuřice-Předměřice		Plocha povodí / Area [km²]:			2 157,40	
ČHP:	1-05-03-0150-0-00-40	Název toku / River:				Jizera						
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m³.s⁻¹]												
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	15,20	9,57	43,60	48,60	18,50	10,30	13,90	11,00	7,77	8,47	58,10	33,10
2.	12,90	9,48	44,40	51,30	19,00	9,87	10,90	8,93	15,80	8,30	51,50	29,60
3.	16,30	9,68	43,80	49,70	22,30	9,12	13,30	9,60	17,60	11,40	47,00	27,50
4.	15,90	10,20	41,40	53,70	21,40	8,97	10,90	9,35	10,10	17,40	41,30	26,20
5.	15,50	11,20	40,50	70,10	21,60	10,10	8,88	8,70	8,04	15,00	35,70	26,10
6.	13,30	11,70	41,90	50,50	22,10	9,41	8,32	7,97	7,10	22,90	32,20	30,50
7.	11,80	11,40	40,90	42,40	22,50	16,90	8,00	7,90	7,45	38,60	30,30	34,00
8.	12,30	10,70	37,00	52,70	20,00	14,30	8,52	7,42	8,84	42,10	29,30	30,40
9.	13,10	9,96	34,50	50,60	18,30	10,60	8,34	7,27	7,84	66,40	26,00	29,60
10.	13,40	9,59	37,20	41,60	18,00	9,51	7,91	7,65	7,34	39,50	23,80	27,30
11.	12,60	10,10	41,10	40,00	17,00	9,09	8,51	9,25	7,65	36,40	28,00	26,30
12.	12,20	9,24	36,70	36,60	16,40	8,88	15,00	15,70	6,96	37,80	31,10	27,30
13.	13,90	8,94	33,90	35,70	16,70	8,66	16,90	13,30	7,57	29,40	30,00	32,20
14.	13,30	8,46	31,10	41,60	18,30	8,41	20,60	10,00	8,31	23,80	28,80	28,50
15.	12,10	8,40	29,20	34,00	21,40	8,26	12,90	8,60	19,70	20,90	26,60	28,40
16.	11,50	9,03	29,00	32,10	18,20	9,11	10,50	8,65	23,40	19,20	24,70	29,00
17.	11,20	9,65	29,60	31,30	16,10	9,67	9,24	8,00	14,30	17,60	24,90	26,70
18.	9,32	10,60	30,80	27,70	14,20	8,98	9,14	7,66	12,10	17,20	24,70	25,30
19.	9,20	14,00	47,50	25,30	13,60	8,53	8,69	9,18	9,81	15,90	23,60	22,80
20.	9,32	14,80	64,90	23,30	12,70	7,93	8,27	9,94	9,52	15,00	25,50	22,00
21.	11,40	26,00	78,10	21,80	12,10	8,26	8,96	8,66	8,41	14,10	29,20	22,40
22.	11,40	78,50	61,80	21,30	11,90	7,55	8,60	7,64	8,45	16,10	43,50	25,10
23.	10,20	127,00	53,20	22,40	11,30	14,00	9,20	7,47	8,21	22,90	57,00	28,30
24.	9,42	156,00	45,10	22,10	12,60	12,00	8,84	7,30	10,50	21,20	43,40	31,90
25.	9,43	89,70	41,30	20,60	11,80	9,17	11,60	6,88	12,10	22,40	39,50	45,50
26.	9,43	59,90	38,20	20,80	11,20	8,48	10,90	6,78	13,70	19,40	41,70	43,20
27.	9,83	47,10	34,90	20,90	10,70	8,25	13,70	7,49	12,00	18,70	37,30	38,20
28.	9,43	42,80	32,50	19,90	9,99	8,86	28,50	7,05	10,20	32,90	35,10	36,70
29.	9,24		33,10	19,20	10,50	12,80	18,90	6,57	8,91	71,10	38,60	44,90
30.	9,16		38,30	18,90	9,84	19,20	13,00	6,50	8,78	155,00	36,60	37,30
31.	9,20		54,40		12,30		13,30	6,58		84,70		35,00
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m³.s⁻¹]											
	11,70	29,80	41,60	34,90	15,90	10,20	11,70	8,55	10,60	31,70	34,80	30,70
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly flows [m³.s⁻¹]											
	12,30	30,60	42,80	35,30	16,20	10,60	12,60	9,03	11,40	32,80	35,20	31,00
Datum / Date Průtok / Flow	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m³.s⁻¹]											
	4.	24.	21.	5.	15.	30.	28.	12.	16.	30.	1.	29.
	17,90	170,00	86,40	82,90	26,30	23,10	40,20	21,80	29,40	182,00	66,90	49,50



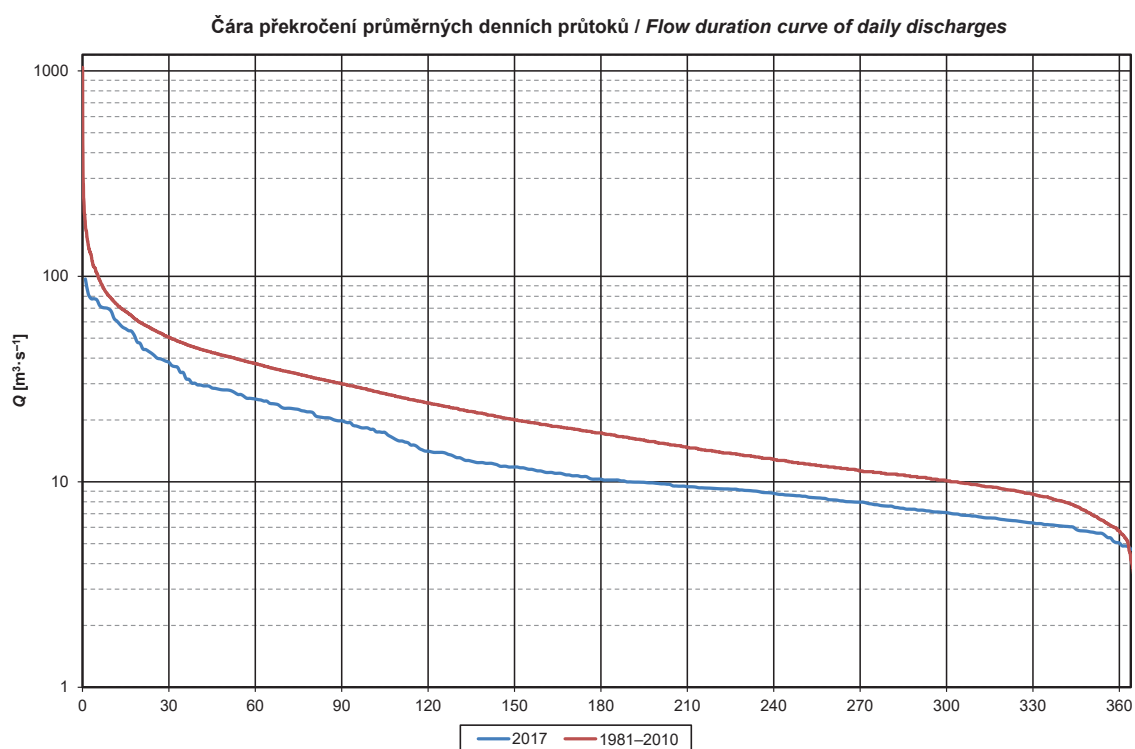
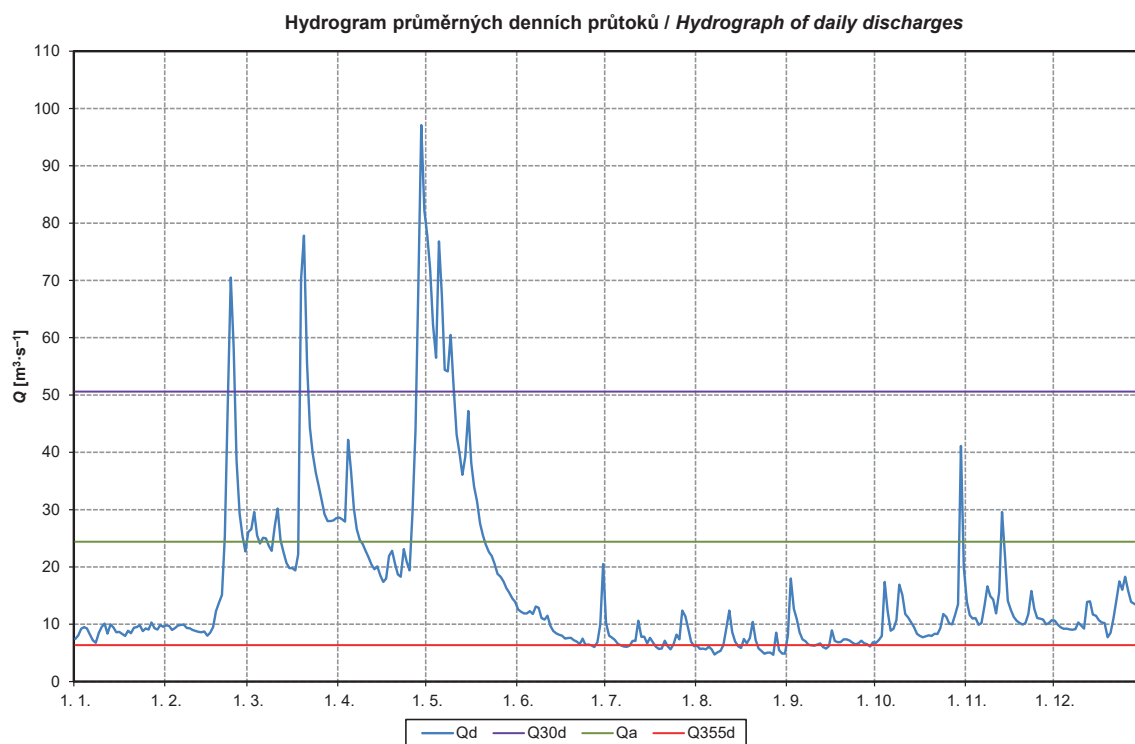
Obr. I.5 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Tuřice-Předměřice na Jizeře.
 Fig. I.5 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Tuřice-Předměřice water gauging station on the Jizera River.

DBČ:	104400	Název stanice / Station:				Kostelec nad Labem		Plocha povodí / Area [km²]:				13 183,43	
ČHP:	1-05-04-0120-0-00-60	Název toku / River:				Labe							
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m³.s⁻¹]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	51,60	29,70	150,00	114,00	125,00	49,20	42,70	42,50	26,80	33,30	227,00	122,00	
2.	45,50	29,50	147,00	121,00	107,00	39,90	37,10	38,20	52,50	34,60	181,00	115,00	
3.	44,60	30,50	141,00	120,00	101,00	34,60	37,20	34,40	58,30	35,60	153,00	110,00	
4.	50,20	32,20	136,00	128,00	96,20	32,80	35,70	33,10	42,50	51,30	134,00	97,00	
5.	49,70	33,80	131,00	165,00	95,70	34,40	30,30	30,70	35,70	61,20	122,00	98,10	
6.	44,60	35,30	123,00	163,00	94,40	33,80	29,50	29,40	31,70	62,60	113,00	103,00	
7.	42,20	35,10	123,00	138,00	92,70	46,90	29,40	27,90	30,70	84,90	109,00	111,00	
8.	38,70	33,90	118,00	132,00	93,50	61,30	30,60	26,80	32,00	109,00	109,00	112,00	
9.	40,20	31,40	110,00	137,00	88,60	41,20	30,90	25,70	31,20	149,00	102,00	106,00	
10.	40,60	30,50	105,00	117,00	84,20	35,30	28,40	26,30	30,80	134,00	96,00	101,00	
11.	42,10	30,10	115,00	109,00	80,30	34,70	28,00	27,20	30,60	111,00	92,50	96,30	
12.	36,50	30,80	111,00	102,00	72,90	35,90	38,30	57,90	32,30	113,00	106,00	93,20	
13.	39,60	29,70	102,00	97,00	69,00	32,30	45,20	59,50	35,40	106,00	106,00	104,00	
14.	43,80	29,20	92,90	102,00	76,70	29,80	47,20	40,40	34,50	96,80	113,00	106,00	
15.	40,30	28,70	88,50	96,00	78,30	29,30	38,90	34,60	45,30	88,60	120,00	103,00	
16.	42,00	29,10	85,10	90,50	74,70	29,80	34,30	32,70	60,00	79,70	108,00	103,00	
17.	38,40	31,00	82,90	87,10	73,80	31,90	35,30	32,20	50,80	71,70	102,00	100,00	
18.	33,50	34,80	81,90	79,00	72,50	31,90	31,90	31,40	46,00	68,60	97,40	94,90	
19.	35,00	39,30	106,00	76,50	64,00	30,30	31,90	30,20	39,50	63,70	94,70	89,20	
20.	35,90	42,00	151,00	72,10	56,00	28,10	29,10	31,30	36,70	59,90	91,50	83,80	
21.	30,60	53,30	186,00	67,50	51,50	28,40	30,40	29,00	32,80	58,40	103,00	81,00	
22.	37,60	152,00	179,00	65,50	49,20	27,30	29,60	27,30	31,90	57,90	125,00	85,80	
23.	34,60	291,00	164,00	68,40	45,80	34,00	31,80	26,70	31,70	74,30	179,00	96,30	
24.	30,90	413,00	139,00	71,40	46,20	39,90	31,90	26,40	36,40	75,80	178,00	103,00	
25.	31,10	357,00	125,00	68,80	46,10	31,80	36,50	24,60	41,20	72,60	152,00	124,00	
26.	31,30	277,00	114,00	67,60	42,40	27,90	43,40	24,70	43,10	67,70	143,00	142,00	
27.	32,80	197,00	104,00	73,80	39,50	26,90	47,70	26,20	43,10	69,20	137,00	129,00	
28.	30,50	160,00	98,00	82,80	37,90	30,10	66,30	29,10	40,00	85,60	127,00	118,00	
29.	27,80		92,50	109,00	37,90	39,40	65,60	26,90	37,30	136,00	126,00	132,00	
30.	30,60		94,00	137,00	34,80	47,10	59,60	25,50	35,00	291,00	126,00	141,00	
31.	27,70		117,00		41,40		48,20	25,30		298,00		125,00	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m³.s⁻¹]												
	38,10	91,00	120,00	102,00	70,00	35,20	38,20	31,70	38,50	93,60	126,00	107,00	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly flows [m³.s⁻¹]												
	36,90	99,40	127,00	104,00	69,30	36,20	38,90	31,10	37,70	95,40	124,00	107,00	
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m³.s⁻¹]												
	Datum / Date	4.	24.	22.	6.	1.	8.	28.	12.	3.	30.	1.	26.
Průtok / Flow	56,80	437,00	194,00	179,00	137,00	69,70	77,10	82,10	67,20	392,00	253,00	168,00	



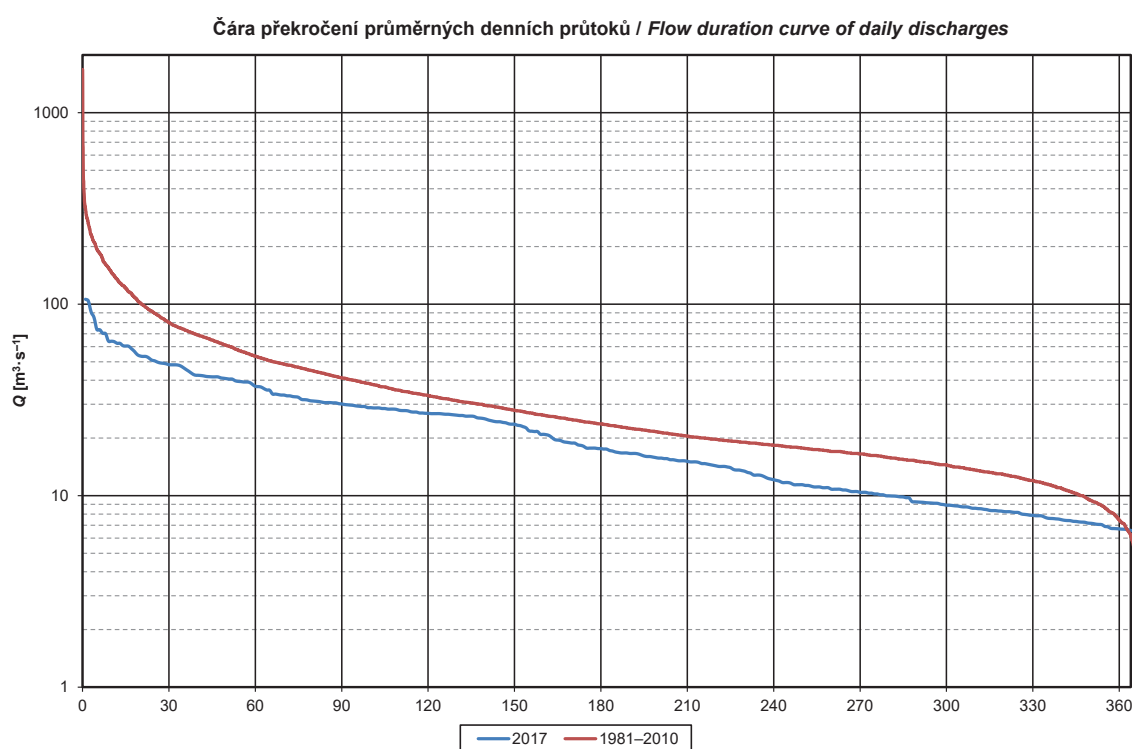
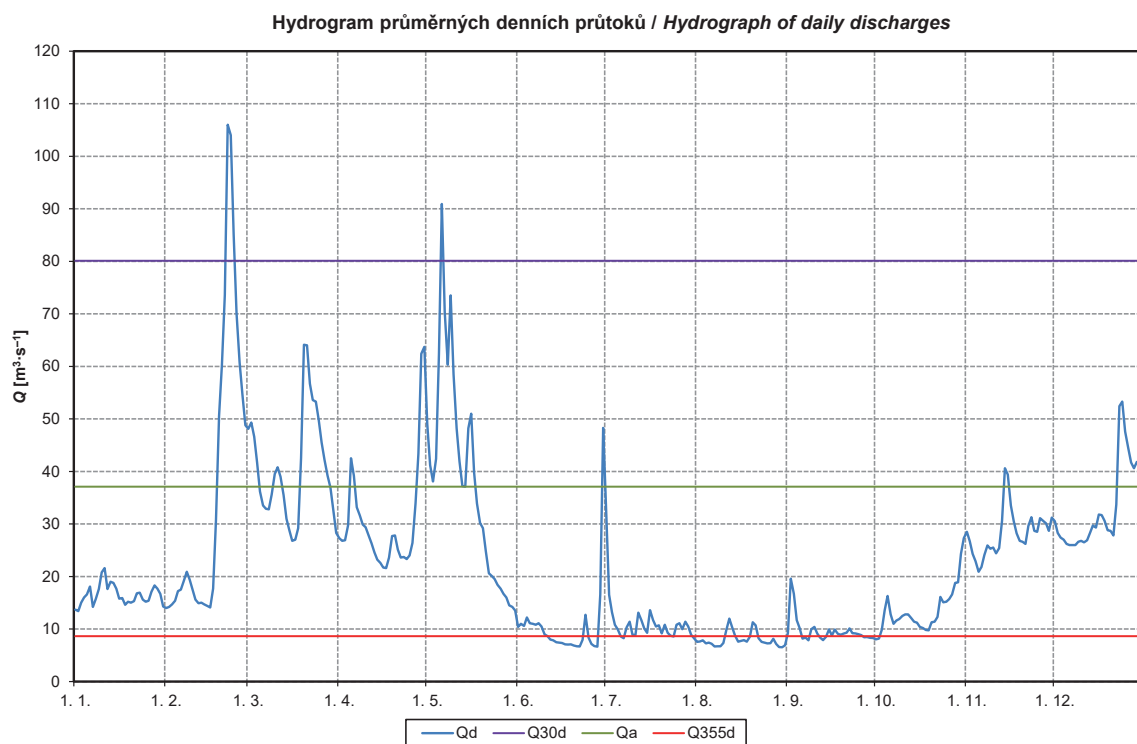
Obr. I.6 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Kostelec nad Labem na Labi.
 Fig. I.6 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Kostelec nad Labem water gauging station on the Labe River.

DBČ:	151000	Název stanice / <i>Station:</i>				Písek		Plocha povodí / <i>Area</i> [km²]:				
ČHP:	1-08-03-1010-0-00-70	Název toku / <i>River:</i>				Otava		2 913,70				
Průměrné denní průtoky / <i>Mean daily flows</i> [m³.s ⁻¹]												
Den / <i>Day</i>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	7,44	9,81	26,10	28,60	77,90	12,60	10,20	6,26	8,14	6,73	13,90	10,60
2.	8,07	9,71	26,60	28,30	72,00	12,20	8,01	5,70	18,00	7,28	11,60	9,96
3.	9,20	9,02	29,60	27,90	62,30	11,90	7,67	5,74	12,70	7,96	11,00	9,46
4.	9,52	9,33	25,50	42,20	56,50	11,90	7,27	5,62	10,90	17,40	11,10	9,20
5.	9,27	9,77	24,10	36,80	76,80	12,30	6,60	6,09	8,58	12,40	9,90	9,23
6.	8,17	9,88	25,10	30,20	67,50	11,80	6,31	5,61	7,35	8,88	10,20	9,12
7.	7,21	9,95	25,00	26,60	54,40	13,10	6,11	4,71	7,04	9,21	13,10	9,05
8.	6,76	9,35	23,70	24,70	54,10	12,90	6,07	5,13	6,43	10,70	16,60	9,13
9.	8,50	9,31	22,80	24,00	60,50	11,10	6,26	5,35	6,32	16,90	14,90	10,30
10.	9,55	9,00	27,10	22,80	51,60	10,80	7,08	6,37	6,25	15,10	14,30	9,77
11.	10,10	8,83	30,20	21,70	43,10	11,50	7,09	9,23	6,46	11,80	11,90	9,25
12.	8,37	8,68	24,70	20,40	39,90	9,73	10,60	12,40	6,65	11,20	15,60	13,90
13.	9,97	8,60	22,50	19,60	36,10	8,85	7,80	8,63	6,04	10,30	29,60	14,00
14.	9,45	8,73	20,70	20,10	39,20	8,39	7,83	6,99	5,77	9,46	22,10	11,70
15.	8,62	7,99	19,80	18,50	47,20	8,16	6,67	6,17	6,19	8,35	14,10	11,50
16.	8,68	8,55	19,80	17,40	38,20	8,00	7,64	5,87	8,95	7,96	12,50	10,70
17.	8,29	9,52	19,40	18,00	34,00	7,51	6,81	7,43	7,11	7,73	11,30	10,30
18.	7,96	12,30	22,20	21,90	31,50	7,61	6,06	6,67	6,86	7,90	10,60	10,20
19.	8,86	13,80	70,20	22,80	27,60	7,62	5,68	7,61	6,89	8,08	10,20	7,74
20.	8,42	15,10	77,80	20,60	25,50	7,22	5,76	10,40	7,35	7,97	9,94	8,50
21.	9,42	25,30	55,60	18,70	23,90	6,96	7,13	7,28	7,36	8,34	10,20	11,00
22.	9,52	47,90	44,30	18,30	22,60	6,51	6,16	5,79	7,16	8,31	11,80	14,10
23.	9,84	70,50	39,70	23,10	21,90	7,49	5,63	5,33	6,81	9,35	15,80	17,50
24.	8,79	58,30	36,40	20,90	20,50	6,40	6,56	4,84	6,49	11,80	12,70	16,00
25.	9,29	38,60	34,10	19,40	18,80	6,47	8,19	5,04	6,66	11,30	11,10	18,30
26.	9,07	29,30	31,70	29,30	18,30	6,34	7,36	5,06	7,13	10,10	11,00	15,80
27.	10,30	25,40	29,20	44,00	17,50	6,02	12,40	4,67	6,69	9,99	10,80	13,90
28.	9,32	22,70	28,00	69,60	16,30	6,85	11,40	8,55	6,54	11,70	9,99	13,60
29.	9,08		28,00	97,10	15,50	9,96	9,24	5,49	6,13	13,50	10,20	13,30
30.	9,88		28,10	82,20	14,50	20,50	6,97	4,88	6,87	41,10	10,70	12,10
31.	9,54		28,50		13,90		6,19	4,87		19,90		12,30
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / <i>Evaluated mean monthly flows</i> [m³.s ⁻¹]											
	8,92	18,40	31,20	30,50	38,70	9,62	7,44	6,44	7,59	11,60	13,00	11,70
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / <i>Estimated natural mean monthly flows</i> [m³.s ⁻¹]											
	8,85	18,40	31,00	30,40	38,40	9,43	7,21	6,23	7,13	11,50	13,20	11,80
	Měsíční kulminační průtoky / <i>Monthly peak flows</i> [m³.s ⁻¹]											
Datum / <i>Date</i>	30.	23.	19.	29.	5.	30.	27.	8.	2.	30.	13.	23.
Průtok / <i>Flow</i>	14,00	80,20	98,00	109,00	92,20	31,00	18,70	29,10	22,00	63,50	38,90	21,50



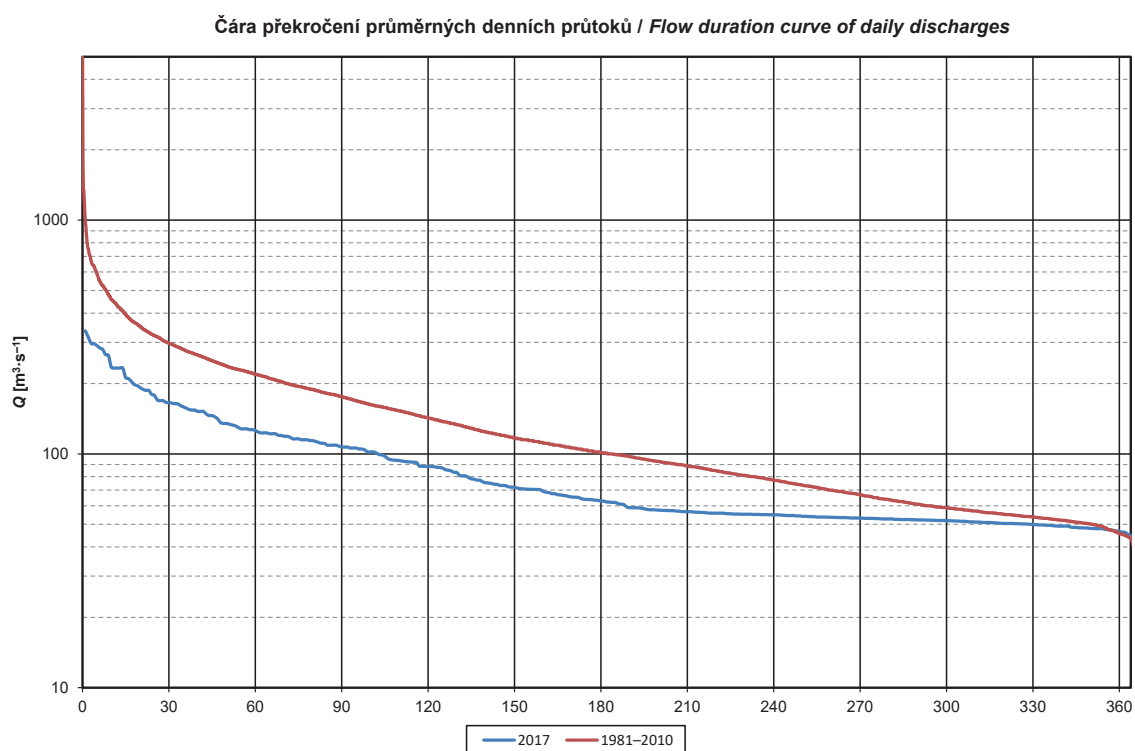
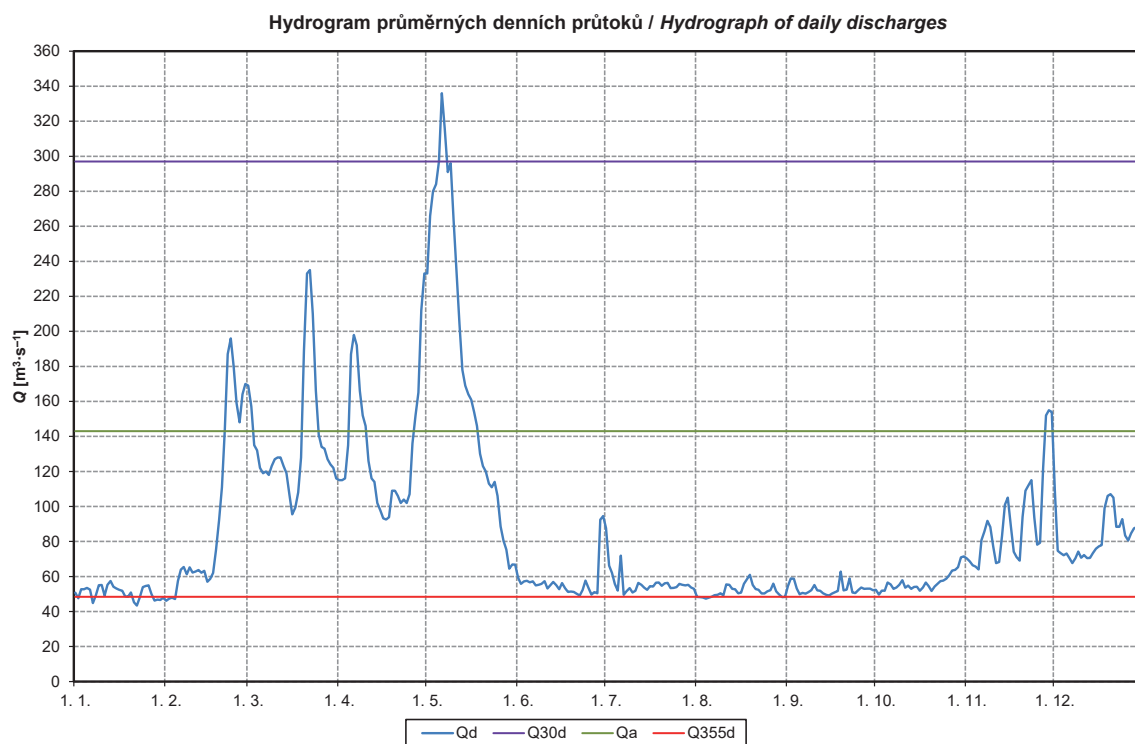
Obr. I.7 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Písek na Otavě.
 Fig. I.7 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Písek water gauging station on the Otava River.

DBČ:	198000	Název stanice / <i>Station:</i>						Beroun		Plocha povodí / <i>Area</i> [km²]:			
ČHP:	1-11-04-0560-0-00-30	Název toku / <i>River:</i>						Berounka		8 286,23			
Průměrné denní průtoky / <i>Mean daily flows</i> [m³.s ⁻¹]													
Den / <i>Day</i>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	13,70	14,00	48,10	27,30	49,10	10,40	33,20	7,56	9,24	8,02	28,50	30,50	
2.	13,40	14,20	49,30	26,80	41,20	11,00	16,50	7,63	19,60	8,19	26,70	28,30	
3.	15,00	14,70	46,60	26,90	38,10	10,60	13,20	7,85	16,70	9,85	24,30	27,40	
4.	16,00	15,40	41,70	29,80	42,40	12,20	10,80	7,27	11,70	13,60	22,90	27,00	
5.	16,60	17,20	36,20	42,50	62,40	11,10	9,95	7,40	10,20	16,30	20,90	26,20	
6.	18,10	17,50	33,50	39,20	90,90	11,00	8,59	7,19	8,17	12,80	21,80	26,00	
7.	14,20	19,10	32,90	33,20	70,40	10,80	8,24	6,67	8,35	11,00	24,10	26,00	
8.	15,70	20,90	32,80	31,60	60,30	11,10	10,30	6,72	7,85	11,60	25,90	26,00	
9.	17,60	19,40	35,60	29,90	73,50	10,50	11,40	6,70	9,97	11,90	25,30	26,60	
10.	20,80	17,50	39,50	29,40	58,50	8,98	8,88	7,34	10,40	12,50	25,50	26,80	
11.	21,60	15,60	40,80	27,90	48,20	8,67	8,82	9,75	9,12	12,80	24,40	26,50	
12.	17,60	14,90	39,00	26,30	41,90	7,98	13,10	12,00	8,35	12,80	25,40	26,90	
13.	19,00	15,00	35,50	24,60	37,20	7,84	11,70	10,30	7,89	12,10	30,60	28,30	
14.	18,80	14,70	31,00	23,20	37,10	7,48	10,10	8,73	8,54	11,40	40,60	29,70	
15.	17,70	14,40	28,80	22,60	48,20	7,43	9,26	7,59	9,94	11,20	39,40	29,30	
16.	15,80	14,10	26,80	21,70	51,00	7,33	13,60	7,73	8,76	10,40	33,50	31,80	
17.	15,90	17,70	27,00	21,60	39,80	7,07	11,70	7,90	9,90	10,20	30,50	31,70	
18.	14,60	30,80	29,20	23,60	33,90	7,05	10,50	7,60	9,11	9,84	28,20	30,60	
19.	15,20	50,60	42,60	27,70	30,20	7,09	10,70	8,55	8,91	9,74	26,80	28,80	
20.	15,00	60,40	64,10	27,80	29,20	6,88	9,18	11,30	9,14	11,30	26,60	28,70	
21.	15,30	73,60	64,00	25,10	24,80	6,73	10,80	10,70	9,31	11,40	26,20	27,80	
22.	16,80	106,00	56,70	23,60	20,60	6,68	9,28	8,24	10,10	12,30	29,60	33,70	
23.	16,90	104,00	53,60	23,70	20,10	7,95	8,73	7,54	9,22	16,10	31,30	52,40	
24.	15,60	85,10	53,30	23,30	19,50	12,70	8,59	7,41	9,16	15,10	28,70	53,30	
25.	15,20	70,10	49,80	24,00	18,40	8,37	10,80	7,26	9,01	15,20	28,50	47,60	
26.	15,40	60,70	45,50	26,40	17,70	7,14	11,10	7,29	8,84	15,70	31,10	44,50	
27.	17,10	54,50	42,20	33,90	16,70	6,75	9,98	8,16	8,45	16,60	30,60	41,70	
28.	18,30	48,80	39,20	43,40	16,00	6,63	11,40	7,17	8,48	18,80	30,10	40,60	
29.	17,70		36,90	62,40	14,50	16,60	10,50	6,58	8,31	18,90	28,70	41,80	
30.	16,70		32,60	63,70	14,20	48,30	8,91	6,53	8,30	24,30	31,20	41,00	
31.	14,30		28,30		13,50		8,25	6,90		27,30		41,70	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / <i>Evaluated mean monthly flows</i> [m³.s ⁻¹]												
	16,50	36,50	40,70	30,40	38,00	10,30	11,20	7,99	9,70	13,50	28,30	33,20	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / <i>Estimated natural mean monthly flows</i> [m³.s ⁻¹]												
	14,60	39,50	44,30	29,90	36,90	8,89	9,16	6,05	8,73	14,20	28,20	32,00	
Datum / <i>Date</i> Průtok / <i>Flow</i>	Měsíční kulminační průtoky / <i>Monthly peak flows</i> [m³.s ⁻¹]												
	11.	22.	20.	29.	6.	30.	1.	12.	2.	30.	14.	23.	
	25,00	123,00	69,60	68,10	100,00	75,80	53,30	14,20	25,10	34,50	43,40	59,10	



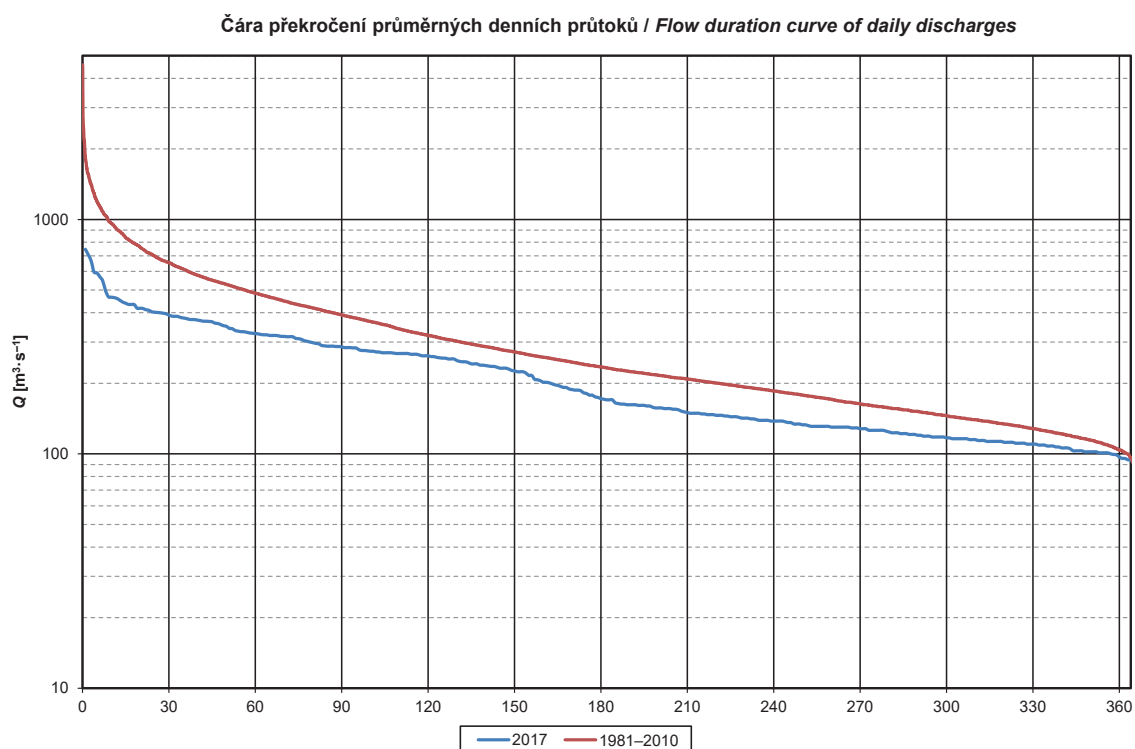
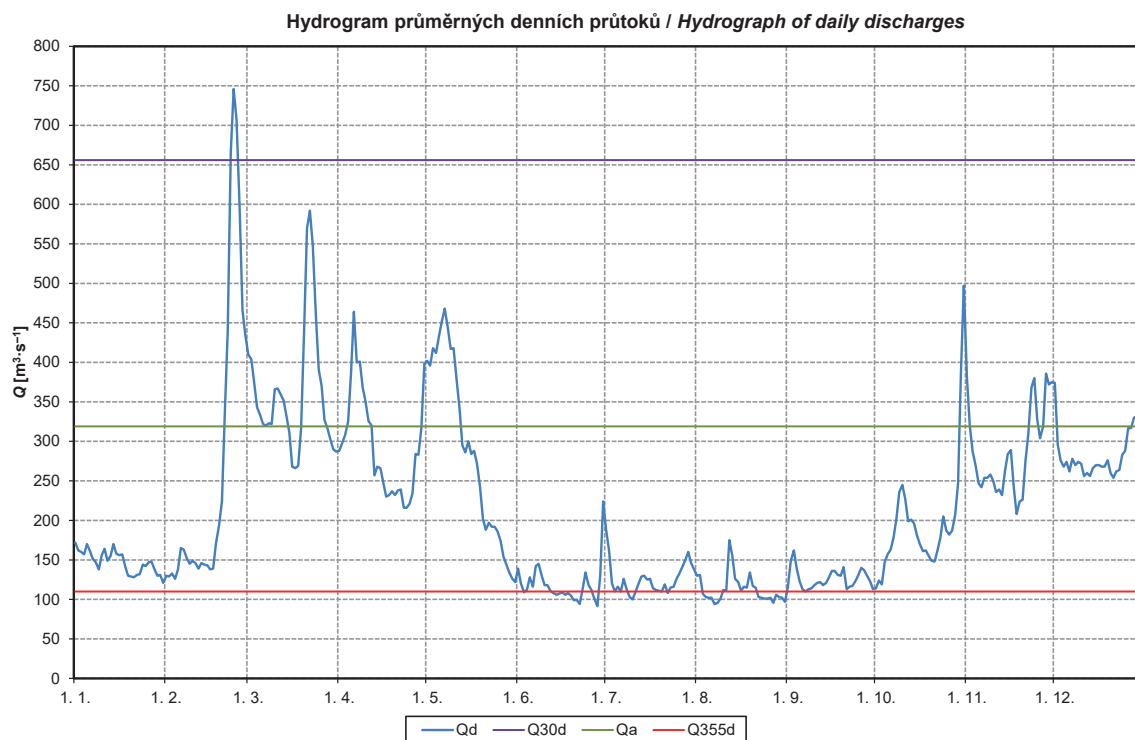
Obr. I.8 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Beroun na Berounce.
 Fig. I.8 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Beroun water gauging station on the Berouneka River.

DBČ:	200100	Název stanice / <i>Station</i> :						Praha-Chuchle		Plocha povodí / <i>Area</i> [km²]:			26 729,92
ČHP:	1-12-01-0050-0-00-60	Název toku / <i>River</i> :						Vltava					
Průměrné denní průtoky / <i>Mean daily flows</i> [m³.s ⁻¹]													
Den / <i>Day</i>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	50,70	46,20	169,00	115,00	233,00	59,30	87,60	48,30	54,50	52,40	70,30	109,00	
2.	47,60	47,40	157,00	115,00	266,00	55,80	66,20	48,20	58,90	49,70	68,60	74,70	
3.	52,70	47,90	135,00	116,00	280,00	57,20	62,00	48,00	58,80	52,00	66,40	73,30	
4.	52,70	47,10	132,00	135,00	284,00	57,60	55,70	47,30	53,20	51,80	65,70	72,10	
5.	53,50	57,50	122,00	187,00	297,00	56,70	52,00	47,90	49,90	56,60	64,00	73,10	
6.	52,50	63,90	119,00	198,00	336,00	57,20	71,90	48,50	50,60	55,50	80,80	70,50	
7.	44,80	65,40	120,00	192,00	316,00	54,90	49,50	49,30	50,20	52,90	85,60	67,60	
8.	49,10	61,30	118,00	166,00	291,00	55,30	51,60	49,50	51,10	53,70	91,80	70,40	
9.	55,00	65,20	123,00	152,00	296,00	55,80	53,40	50,40	52,20	55,20	88,30	74,20	
10.	55,10	62,30	127,00	146,00	264,00	57,30	50,90	49,20	55,10	57,90	77,20	70,70	
11.	49,10	62,80	128,00	126,00	233,00	53,20	51,80	55,50	52,10	53,60	67,60	72,30	
12.	55,30	63,70	128,00	116,00	204,00	55,00	56,30	55,20	51,90	54,80	68,30	70,50	
13.	57,40	62,20	123,00	114,00	178,00	56,90	55,20	52,90	50,40	53,00	83,20	70,60	
14.	54,10	63,30	119,00	102,00	169,00	55,00	53,60	52,70	49,60	54,00	101,00	73,30	
15.	53,20	57,00	107,00	97,70	164,00	52,70	52,40	50,40	49,10	54,10	105,00	75,90	
16.	52,40	58,60	95,50	93,20	161,00	56,20	54,50	50,80	50,20	51,90	88,70	77,20	
17.	51,90	62,00	99,30	92,50	154,00	53,30	54,30	55,80	51,00	53,70	74,10	78,00	
18.	48,70	75,10	108,00	93,90	146,00	51,20	56,50	58,30	51,70	56,60	71,00	99,10	
19.	48,50	92,10	128,00	109,00	130,00	51,40	56,60	60,90	62,80	54,50	69,10	106,00	
20.	50,90	111,00	189,00	109,00	123,00	51,20	54,70	55,10	52,10	51,70	94,10	107,00	
21.	45,30	144,00	233,00	106,00	120,00	50,10	56,10	52,80	52,50	54,30	109,00	105,00	
22.	43,40	187,00	235,00	102,00	113,00	49,10	56,30	52,40	58,90	55,80	112,00	88,40	
23.	48,00	196,00	210,00	104,00	111,00	52,30	53,40	50,30	50,90	57,30	115,00	88,40	
24.	53,90	180,00	166,00	102,00	114,00	57,70	53,50	50,30	50,50	57,70	93,70	92,80	
25.	54,60	159,00	141,00	107,00	106,00	53,40	53,90	51,50	52,30	58,80	78,20	83,40	
26.	54,90	148,00	134,00	136,00	88,60	49,70	55,80	52,20	53,70	60,70	79,30	80,60	
27.	50,00	164,00	133,00	152,00	80,50	51,10	55,30	55,90	53,00	63,40	122,00	84,60	
28.	46,30	170,00	127,00	165,00	75,30	50,40	54,90	51,50	53,10	63,80	152,00	87,50	
29.	46,80		124,00	212,00	64,50	92,40	55,20	49,80	53,10	65,30	155,00	88,30	
30.	46,60		122,00	233,00	66,90	94,50	53,70	48,20	52,20	70,90	154,00	85,20	
31.	47,90		116,00		66,80		53,00	48,30		71,50		87,00	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / <i>Evaluated mean monthly flows</i> [m³.s ⁻¹]												
	50,70	93,60	138,00	133,00	178,00	56,80	56,40	51,50	52,90	56,60	91,70	82,50	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / <i>Estimated natural mean monthly flows</i> [m³.s ⁻¹]												
	42,70	131,00	184,00	155,00	163,00	42,00	38,60	34,50	38,30	69,70	88,20	86,90	
Datum / <i>Date</i> Průtok / <i>Flow</i>	Měsíční kulminační průtoky / <i>Monthly peak flows</i> [m³.s ⁻¹]												
	25.	23.	21.	29.	6.	29.	1.	11.	19.	30.	27.	1.	
	65,60	211,00	248,00	245,00	352,00	148,00	116,00	77,50	111,00	81,40	169,00	157,00	



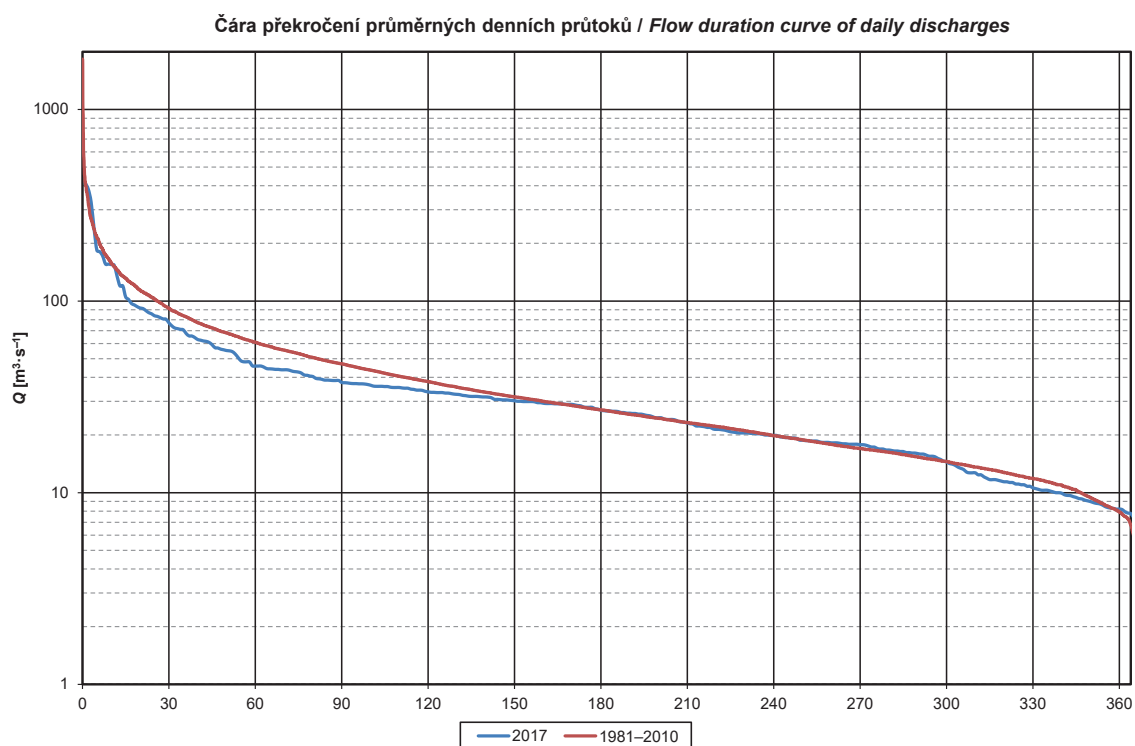
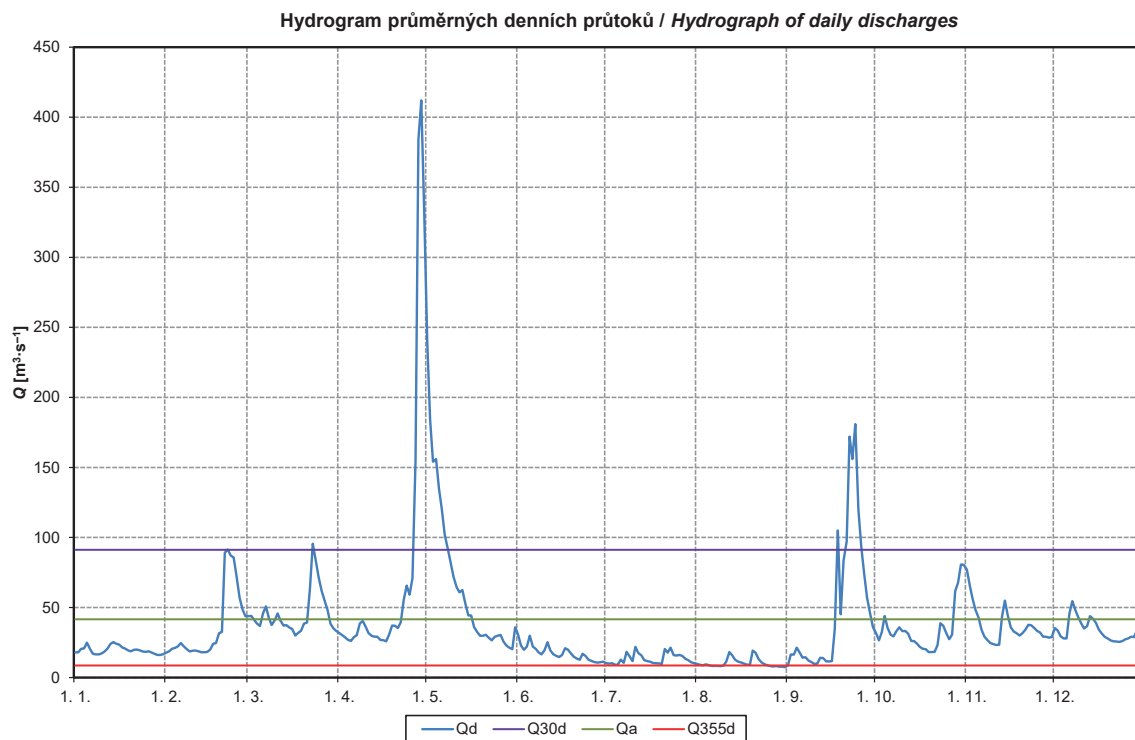
Obr. I.9 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Praha-Chuchle na Vltavě.
 Fig. I.9 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Praha-Chuchle water gauging station on the Vltava River.

DBČ:	245000	Název stanice / Station:		Hřensko		Plocha povodí / Area [km²]:			51 408,44			
ČHP:	1-14-05-0280-0-00-40	Název toku / River:		Labe								
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m³.s ⁻¹]												
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	172,00	130,00	410,00	288,00	402,00	139,00	189,00	130,00	116,00	114,00	382,00	374,00
2.	162,00	129,00	404,00	298,00	396,00	120,00	161,00	131,00	149,00	124,00	320,00	296,00
3.	160,00	133,00	374,00	308,00	418,00	109,00	120,00	107,00	162,00	119,00	287,00	276,00
4.	157,00	126,00	343,00	325,00	412,00	112,00	110,00	103,00	139,00	147,00	270,00	268,00
5.	170,00	138,00	334,00	386,00	433,00	128,00	116,00	102,00	123,00	157,00	247,00	274,00
6.	161,00	165,00	322,00	464,00	452,00	116,00	110,00	102,00	113,00	163,00	242,00	262,00
7.	151,00	163,00	320,00	400,00	468,00	142,00	126,00	94,10	110,00	178,00	254,00	278,00
8.	147,00	152,00	323,00	401,00	444,00	145,00	113,00	95,60	113,00	202,00	254,00	270,00
9.	138,00	145,00	322,00	368,00	417,00	131,00	103,00	101,00	114,00	236,00	258,00	274,00
10.	156,00	149,00	366,00	350,00	418,00	118,00	100,00	112,00	118,00	245,00	250,00	272,00
11.	164,00	146,00	367,00	326,00	378,00	118,00	109,00	111,00	121,00	227,00	236,00	256,00
12.	149,00	139,00	360,00	320,00	342,00	111,00	119,00	175,00	122,00	199,00	239,00	260,00
13.	155,00	146,00	352,00	257,00	295,00	108,00	129,00	156,00	118,00	201,00	232,00	256,00
14.	170,00	144,00	332,00	268,00	286,00	106,00	130,00	126,00	121,00	196,00	262,00	266,00
15.	158,00	143,00	311,00	266,00	300,00	107,00	125,00	122,00	128,00	181,00	284,00	270,00
16.	156,00	138,00	268,00	248,00	284,00	109,00	126,00	111,00	136,00	170,00	289,00	270,00
17.	157,00	139,00	266,00	230,00	288,00	106,00	114,00	116,00	136,00	161,00	242,00	268,00
18.	142,00	171,00	269,00	232,00	272,00	108,00	112,00	115,00	131,00	162,00	208,00	268,00
19.	130,00	194,00	316,00	237,00	242,00	105,00	111,00	134,00	130,00	155,00	224,00	276,00
20.	129,00	224,00	434,00	232,00	202,00	99,10	110,00	117,00	141,00	149,00	226,00	260,00
21.	128,00	336,00	570,00	238,00	188,00	99,40	119,00	115,00	113,00	148,00	275,00	254,00
22.	131,00	439,00	592,00	239,00	197,00	94,30	108,00	103,00	116,00	162,00	310,00	262,00
23.	132,00	666,00	548,00	216,00	192,00	113,00	115,00	102,00	117,00	178,00	368,00	264,00
24.	144,00	746,00	460,00	216,00	192,00	134,00	116,00	101,00	123,00	205,00	380,00	283,00
25.	142,00	707,00	391,00	221,00	186,00	118,00	126,00	101,00	131,00	187,00	328,00	288,00
26.	147,00	596,00	370,00	234,00	174,00	112,00	133,00	102,00	140,00	182,00	304,00	317,00
27.	148,00	466,00	327,00	284,00	154,00	101,00	141,00	95,60	137,00	187,00	319,00	317,00
28.	138,00	434,00	316,00	283,00	144,00	91,40	150,00	106,00	130,00	207,00	386,00	330,00
29.	130,00		302,00	316,00	134,00	131,00	160,00	103,00	123,00	247,00	372,00	332,00
30.	131,00		290,00	398,00	126,00	224,00	146,00	102,00	113,00	387,00	375,00	356,00
31.	121,00		287,00		122,00		138,00	97,00		497,00		361,00
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m³.s ⁻¹]											
	148,00	264,00	363,00	295,00	289,00	119,00	125,00	113,00	126,00	196,00	287,00	286,00
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly flows [m³.s ⁻¹]											
	129,00	328,00	419,00	310,00	270,00	101,00	104,00	91,20	103,00	209,00	280,00	283,00
Datum / Date Průtok / Flow	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m³.s ⁻¹]											
	14.	24.	22.	6.	7.	30.	1.	12.	3.	30.	1.	1.
	191,00	776,00	618,00	480,00	486,00	310,00	205,00	213,00	202,00	536,00	440,00	381,00



Obr. I.10 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Hřensko na Labi.
 Fig. I.10 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Hřensko water gauging station on the Labe River.

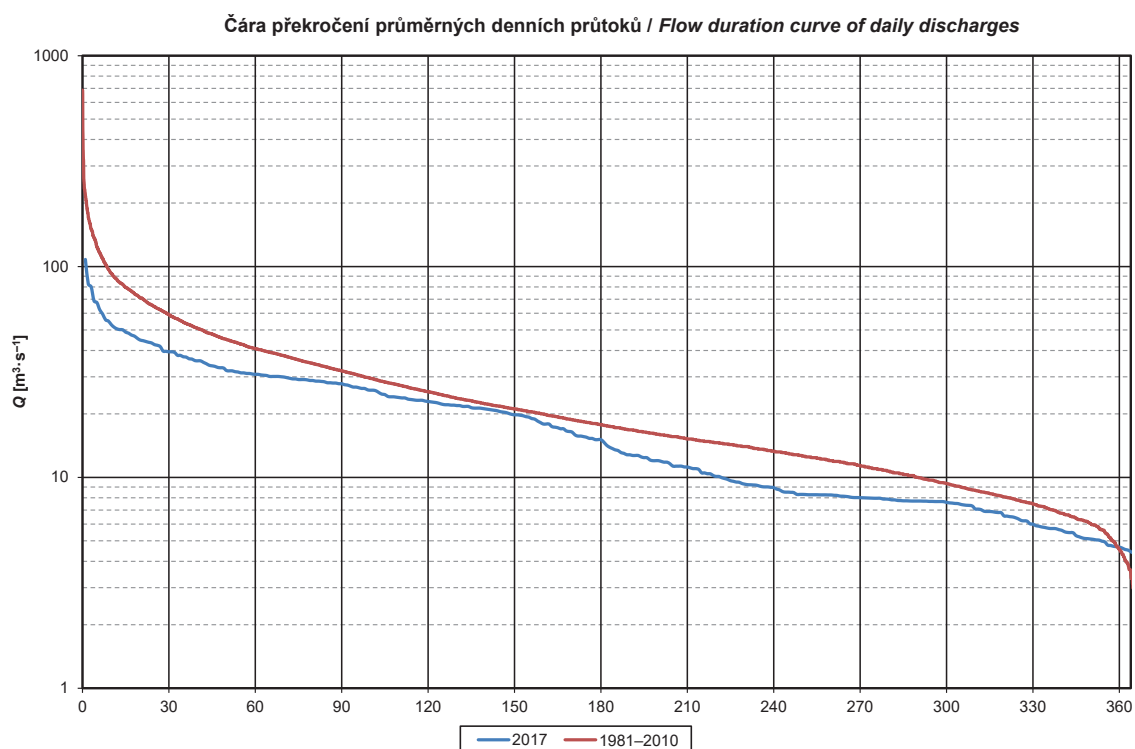
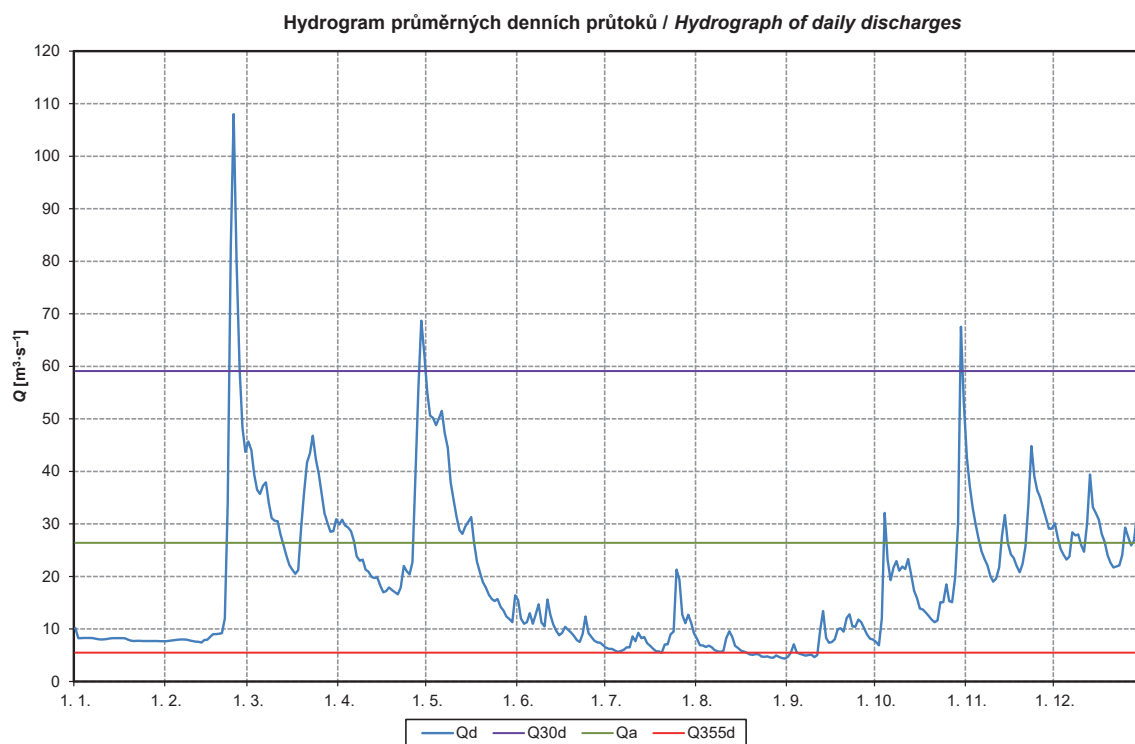
DBČ:	294000	Název stanice / Station:				Bohumín		Plocha povodí / Area [km²]:					4 663,74
ČHP:	2-03-02-0110-0-00-30	Název toku / River:				Odra							
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m³.s ⁻¹]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	17,90	17,80	43,80	31,80	240,00	30,70	10,30	9,68	8,65	32,10	77,00	35,40	
2.	18,00	18,80	44,00	30,30	184,00	22,90	10,00	9,15	16,40	26,50	65,80	33,60	
3.	20,50	20,50	41,10	28,70	154,00	19,90	10,30	8,76	16,40	32,50	56,10	29,50	
4.	20,80	21,20	38,50	26,80	156,00	22,20	9,28	9,45	21,40	44,00	48,20	28,00	
5.	24,90	22,30	36,90	26,20	135,00	29,90	8,99	8,88	17,90	35,50	42,80	27,90	
6.	20,40	24,60	45,90	28,90	120,00	22,10	12,80	8,32	14,20	30,50	34,30	45,80	
7.	16,90	22,30	50,80	30,20	102,00	20,50	10,50	8,37	14,50	29,50	29,30	54,50	
8.	16,50	20,30	42,60	38,60	92,00	17,90	18,30	8,28	12,10	33,10	26,70	48,10	
9.	16,60	18,60	37,50	40,40	81,90	16,50	15,10	8,17	11,10	35,90	24,60	43,00	
10.	17,30	19,20	41,00	36,40	71,80	19,60	11,70	8,48	9,75	33,10	23,90	38,70	
11.	18,60	19,30	45,80	31,80	64,50	25,20	21,90	11,30	10,00	33,30	23,30	35,10	
12.	20,70	18,80	40,60	29,90	60,80	19,40	17,50	18,20	14,10	31,30	23,40	36,70	
13.	24,10	18,00	37,10	29,10	62,50	16,70	15,90	15,90	13,90	26,20	43,50	43,80	
14.	25,30	18,10	37,40	29,10	53,00	15,40	12,40	12,70	11,60	26,00	55,00	42,10	
15.	24,10	18,40	35,80	26,90	44,40	14,60	11,70	11,40	11,50	24,20	44,20	39,10	
16.	23,50	20,00	34,70	26,70	44,30	16,10	11,40	10,80	11,70	21,90	35,80	34,20	
17.	21,50	24,10	30,00	25,90	36,00	21,00	10,40	9,94	34,60	20,50	32,90	31,50	
18.	20,60	24,60	31,90	30,50	32,70	19,90	10,20	9,32	105,00	20,30	31,70	29,20	
19.	19,50	31,60	33,40	37,10	29,90	17,30	10,10	9,07	45,20	18,20	30,00	27,90	
20.	18,70	32,60	38,50	37,00	29,80	14,90	9,66	19,30	83,80	18,20	31,80	26,60	
21.	19,90	89,20	39,30	35,40	30,60	13,60	20,40	17,70	97,10	18,30	34,30	25,90	
22.	20,00	91,40	63,00	39,50	28,40	12,70	17,80	13,20	172,00	23,10	37,60	25,70	
23.	19,40	87,00	95,50	55,70	26,60	17,00	21,40	10,80	156,00	38,70	37,20	25,50	
24.	18,60	85,80	83,20	65,70	29,00	15,50	16,00	9,54	181,00	37,00	35,40	26,00	
25.	18,30	72,40	71,20	59,20	29,90	12,70	15,70	8,80	120,00	31,60	33,30	27,30	
26.	18,70	56,90	61,90	70,80	30,40	11,90	16,20	8,21	93,50	27,40	32,20	27,90	
27.	17,90	48,80	55,20	155,00	25,70	11,10	15,50	7,94	74,30	30,70	29,20	29,20	
28.	16,90	43,80	48,20	384,00	22,80	10,60	13,40	8,21	57,10	61,60	29,10	28,90	
29.	16,10		38,50	412,00	21,30	11,00	12,40	7,83	45,80	67,70	28,50	33,40	
30.	16,20		35,20	328,00	20,20	11,30	11,00	7,78	35,90	80,70	28,90	33,80	
31.	16,70		33,30		35,90		10,30	7,42		80,40		35,10	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m³.s ⁻¹]												
	19,50	35,90	45,50	74,30	67,60	17,70	13,50	10,40	50,60	34,50	36,90	33,90	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly flows [m³.s ⁻¹]												
	13,40	39,70	54,00	84,10	66,80	16,60	11,70	7,47	54,20	37,20	41,30	37,60	
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m³.s ⁻¹]												
Datum / Date	13.	21.	22.	28.	1.	1.	11.	20.	24.	29.	1.	6.	
Průtok / Flow	26,20	131,00	106,00	501,00	280,00	42,90	38,40	30,80	224,00	90,80	81,50	57,40	



Obr. I.11 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Bohumín na Odře.

Fig. I.11 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Bohumín water gauging station on the Odra River.

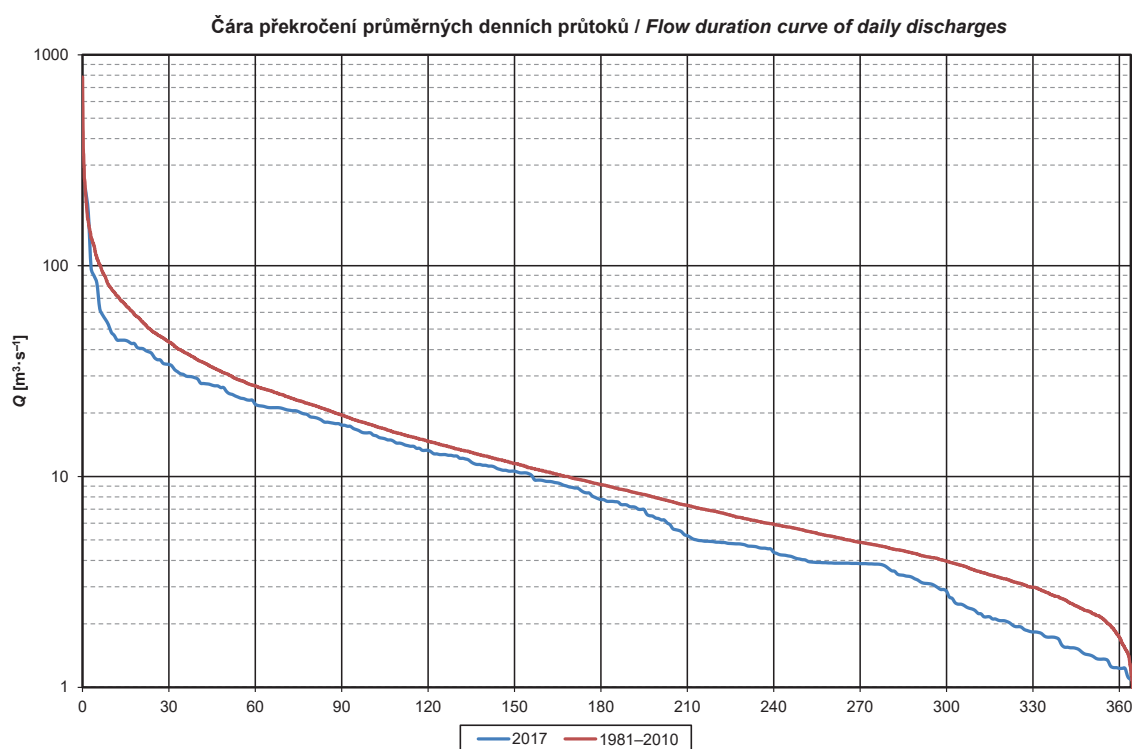
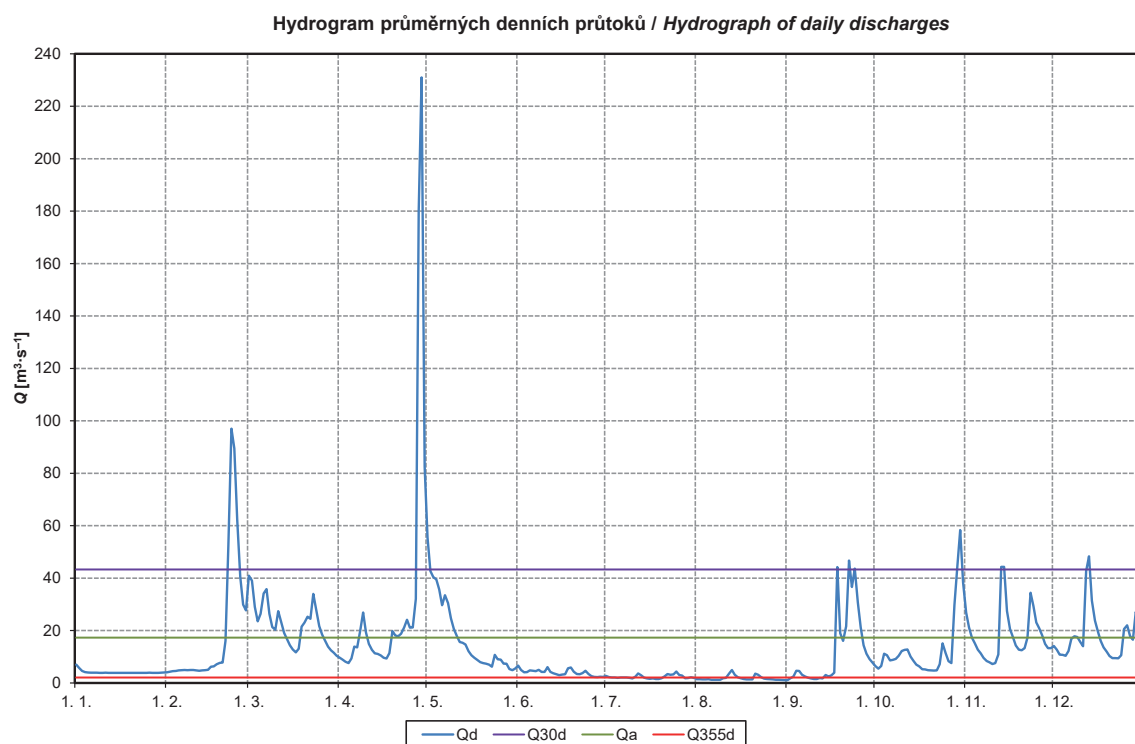
DBČ:	367000	Název stanice / Station:				Olomouc-Nové Sady		Plocha povodí / Area [km²]:					3 323,59
ČHP:	4-10-03-1151-0-00-30	Název toku / River:				Morava							
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m³.s ⁻¹]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	10,20	7,68	45,70	29,90	55,10	15,50	6,43	8,09	4,69	7,57	42,60	30,10	
2.	8,25	7,74	44,10	30,80	50,60	12,00	6,20	6,91	5,46	6,89	37,20	27,40	
3.	8,26	7,82	39,40	29,70	50,20	11,00	6,22	6,87	7,07	12,00	33,10	25,20	
4.	8,30	7,89	36,50	29,30	48,80	11,30	5,90	6,56	5,52	32,10	30,00	24,10	
5.	8,30	7,96	35,70	28,60	50,10	13,00	5,61	6,81	5,29	23,20	27,10	23,20	
6.	8,29	7,99	37,30	26,80	51,50	11,00	5,79	6,55	5,12	19,30	24,80	23,80	
7.	8,26	8,00	37,90	23,80	47,30	12,80	6,02	6,00	4,94	21,70	23,40	28,40	
8.	8,14	7,96	34,00	23,00	44,50	14,70	6,49	5,72	5,04	22,90	22,10	27,80	
9.	8,02	7,82	31,10	23,20	37,90	11,20	6,51	5,65	5,10	21,10	20,10	28,00	
10.	8,01	7,71	30,60	21,30	34,60	10,50	8,57	5,82	4,62	21,90	19,00	26,00	
11.	8,02	7,61	30,50	20,90	31,30	15,60	7,67	8,25	5,05	21,40	19,60	24,70	
12.	8,12	7,55	28,00	19,90	28,80	12,70	9,28	9,58	9,78	23,30	21,70	30,10	
13.	8,22	7,40	25,90	19,70	28,10	10,90	8,26	8,51	13,40	20,30	27,80	39,40	
14.	8,27	7,89	23,90	19,80	29,50	9,64	8,49	6,80	8,30	17,30	31,70	33,20	
15.	8,27	7,96	22,20	18,20	30,40	8,80	7,31	6,35	7,37	15,90	26,40	32,00	
16.	8,27	8,51	21,30	17,00	31,30	9,23	6,83	5,87	7,52	13,90	24,20	30,80	
17.	8,27	9,01	20,50	17,20	26,40	10,40	6,24	5,71	8,04	13,70	23,50	28,10	
18.	8,21	9,01	21,20	17,90	22,80	9,87	5,75	5,48	9,96	13,10	22,00	26,60	
19.	7,97	9,10	29,10	17,40	20,70	9,35	5,72	5,13	10,10	12,50	20,80	24,00	
20.	7,77	9,20	35,70	17,00	18,90	8,73	5,47	5,08	9,48	11,80	22,40	22,60	
21.	7,72	12,00	41,70	16,60	17,90	7,87	7,03	5,23	12,10	11,30	25,70	21,70	
22.	7,74	33,80	43,40	17,90	16,50	7,51	7,08	5,17	12,80	11,60	33,60	21,90	
23.	7,73	82,70	46,80	22,00	15,70	9,03	8,97	4,75	10,50	15,10	44,80	22,10	
24.	7,72	108,00	42,30	21,00	15,30	12,40	9,50	4,71	10,40	15,10	39,10	24,10	
25.	7,72	80,20	39,60	20,40	15,70	9,22	21,30	4,77	11,80	18,50	36,40	29,30	
26.	7,72	59,50	35,80	22,70	14,20	8,47	19,40	4,55	11,30	15,30	35,10	27,50	
27.	7,71	48,30	32,00	39,70	13,50	7,76	12,70	4,52	10,10	15,10	33,00	25,90	
28.	7,69	43,70	30,10	55,90	12,40	7,44	11,10	4,98	8,95	19,80	31,10	26,80	
29.	7,69		28,50	68,70	11,90	7,36	12,70	4,67	8,15	30,10	29,10	31,60	
30.	7,68		28,60	62,30	11,30	6,89	11,20	4,44	7,98	67,50	29,10	29,00	
31.	7,68		30,90		16,40		9,18	4,37		53,00		28,80	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m³.s ⁻¹]												
	8,07	22,50	33,20	26,60	29,00	10,40	8,55	5,93	8,20	20,10	28,60	27,20	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly flows [m³.s ⁻¹]												
	8,36	22,70	33,90	26,10	28,80	11,50	7,69	6,34	8,50	20,10	28,10	27,30	
Datum / Date Průtok / Flow	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m³.s ⁻¹]												
	1.	24.	22.	29.	1.	1.	25.	11.	12.	30.	23.	13.	
	12,40	111,00	50,10	70,50	58,70	19,90	31,50	10,80	18,40	76,00	48,50	44,80	



Obr. I.12 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Olomouc-Nové Sady na Moravě.

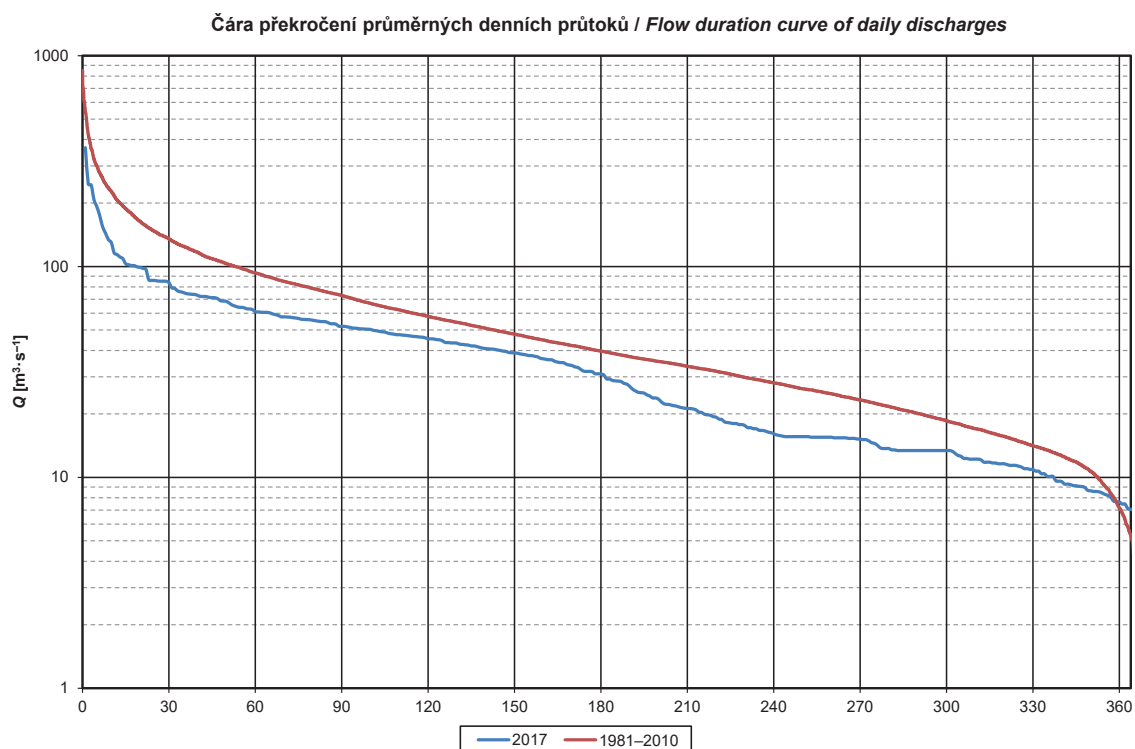
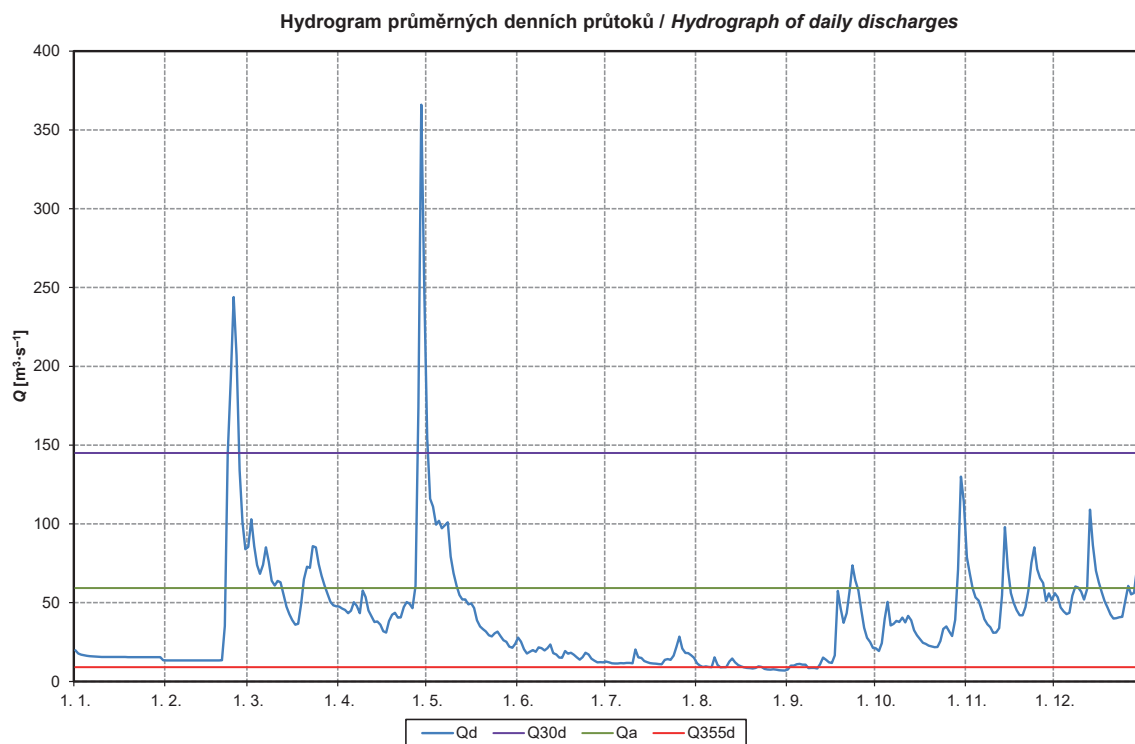
Fig. I.12 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Olomouc-Nové Sady water gauging station on the Morava River.

DBČ:	390000	Název stanice / Station:				Dluhonice		Plocha povodí / Area [km²]:			1 592,84	
ČHP:	4-11-02-0721-0-00-30	Název toku / River:				Bečva						
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m³.s ⁻¹]												
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	6,99	4,08	40,90	9,61	55,50	6,61	2,68	1,42	1,09	6,49	26,90	14,10
2.	5,65	4,26	39,00	8,88	42,70	4,96	2,24	1,44	1,83	5,47	21,20	12,70
3.	4,59	4,53	29,00	8,08	40,40	4,06	2,11	1,36	2,45	6,51	17,30	10,80
4.	4,18	4,57	23,50	7,62	39,50	4,13	2,11	1,40	4,64	11,20	15,20	10,70
5.	4,03	4,79	26,40	9,36	35,70	4,82	1,94	1,43	4,57	10,60	12,70	10,40
6.	3,93	4,91	34,10	13,90	29,70	4,68	2,07	1,23	3,11	8,60	11,30	12,20
7.	3,91	4,93	35,80	13,60	33,50	4,54	2,07	1,24	2,48	8,81	9,56	16,90
8.	3,90	4,86	26,40	20,00	30,50	5,01	2,08	1,26	2,02	9,23	8,36	17,80
9.	3,88	4,97	21,30	26,90	24,70	4,20	1,97	1,23	1,73	10,40	7,85	17,50
10.	3,88	4,93	20,30	19,20	20,70	4,24	1,73	1,84	1,54	12,20	7,19	15,70
11.	3,90	4,80	27,40	14,90	17,90	6,02	2,37	1,93	1,51	12,60	7,62	14,00
12.	3,88	4,67	23,40	12,60	15,60	4,23	3,65	3,57	1,86	12,80	10,90	42,70
13.	3,87	4,81	19,10	11,30	15,30	3,74	2,91	4,92	1,75	10,10	44,30	48,30
14.	3,87	4,86	16,70	11,10	14,70	3,33	2,05	3,12	3,03	8,43	44,30	31,40
15.	3,89	5,05	14,40	10,50	12,10	2,97	1,72	2,16	2,48	6,98	27,50	23,80
16.	3,86	6,22	12,80	9,61	10,60	3,23	1,59	1,82	2,91	6,32	20,50	19,70
17.	3,86	6,35	11,70	9,32	9,63	3,37	1,73	1,55	3,95	5,24	17,50	16,10
18.	3,89	7,18	13,10	11,40	8,80	5,59	1,54	1,36	44,20	5,15	14,30	13,60
19.	3,88	7,63	21,50	19,80	7,96	5,91	1,55	1,36	19,00	4,88	12,70	12,00
20.	3,84	7,77	23,00	18,10	7,56	4,32	1,83	1,37	16,10	4,79	12,50	10,30
21.	3,87	16,10	25,30	17,80	7,35	3,44	2,52	3,55	21,60	4,74	13,30	9,48
22.	3,85	52,50	24,50	18,80	6,97	3,36	3,41	3,10	46,70	4,77	17,30	9,47
23.	3,88	97,00	34,00	21,20	6,22	3,80	3,16	2,16	36,60	7,14	34,40	9,44
24.	3,88	89,50	27,60	24,10	10,70	4,66	3,27	1,69	43,60	15,10	29,40	10,60
25.	3,86	62,40	21,70	21,10	9,02	3,40	4,37	1,53	30,70	11,40	23,10	20,60
26.	3,91	40,50	18,50	21,20	8,92	2,64	3,08	1,47	21,20	8,34	20,90	22,00
27.	3,83	29,90	16,20	32,10	7,36	2,35	2,86	1,34	14,40	7,59	18,10	18,00
28.	3,84	27,70	13,90	180,00	7,33	2,23	1,80	1,24	11,20	29,80	14,90	16,50
29.	3,85		12,50	231,00	5,29	2,40	1,88	1,23	9,09	44,40	13,30	27,10
30.	3,92		11,50	82,50	4,88	2,31	2,16	1,12	7,77	58,30	13,30	23,00
31.	4,02		10,40		5,55		1,94	1,08		38,40		20,50
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m³.s ⁻¹]											
	4,08	18,60	22,40	30,50	17,80	4,02	2,34	1,82	12,20	12,80	18,30	18,00
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly flows [m³.s ⁻¹]											
	3,85	18,50	22,40	30,60	17,40	3,76	2,03	1,54	12,20	12,70	18,10	17,90
Datum / Date Průtok / Flow	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m³.s ⁻¹]											
	1.	23.	1.	29.	1.	1.	22.	10.	18.	29.	13.	12.
	7,97	106,00	55,20	346,00	66,60	7,50	17,20	6,57	70,40	78,10	64,30	67,40



Obr. I.13 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Dluhonice na Bečvě.
 Fig. I.13 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Dluhonice water gauging station on the Bečva River.

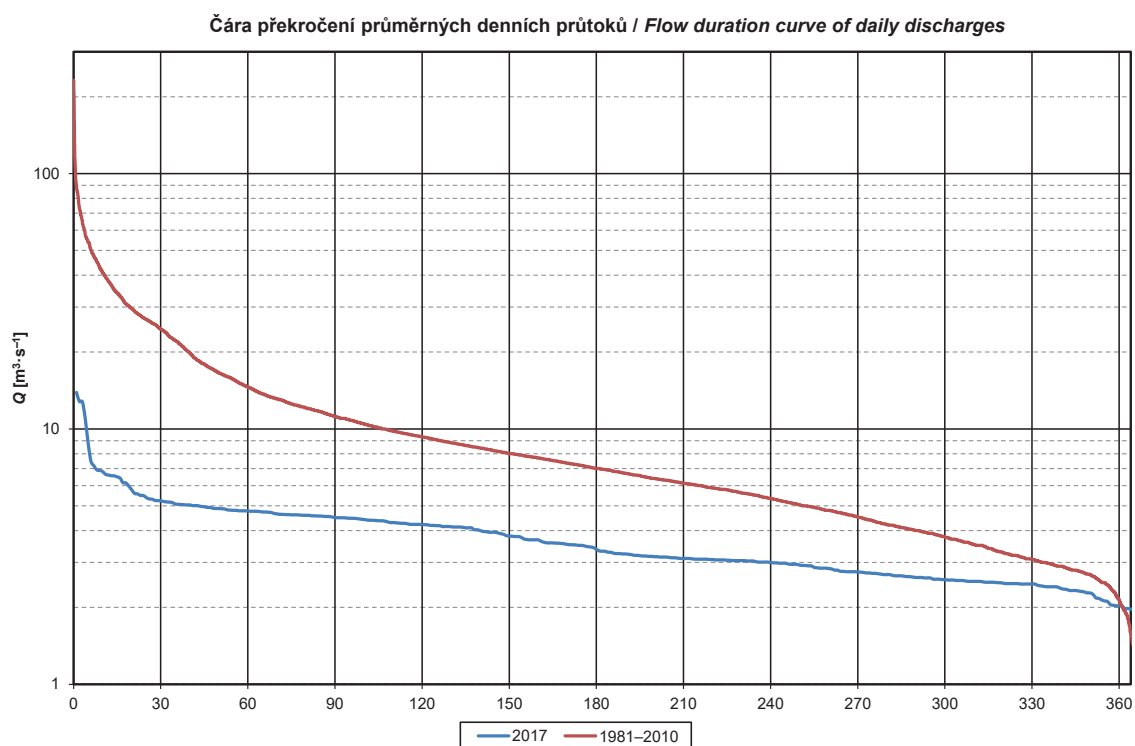
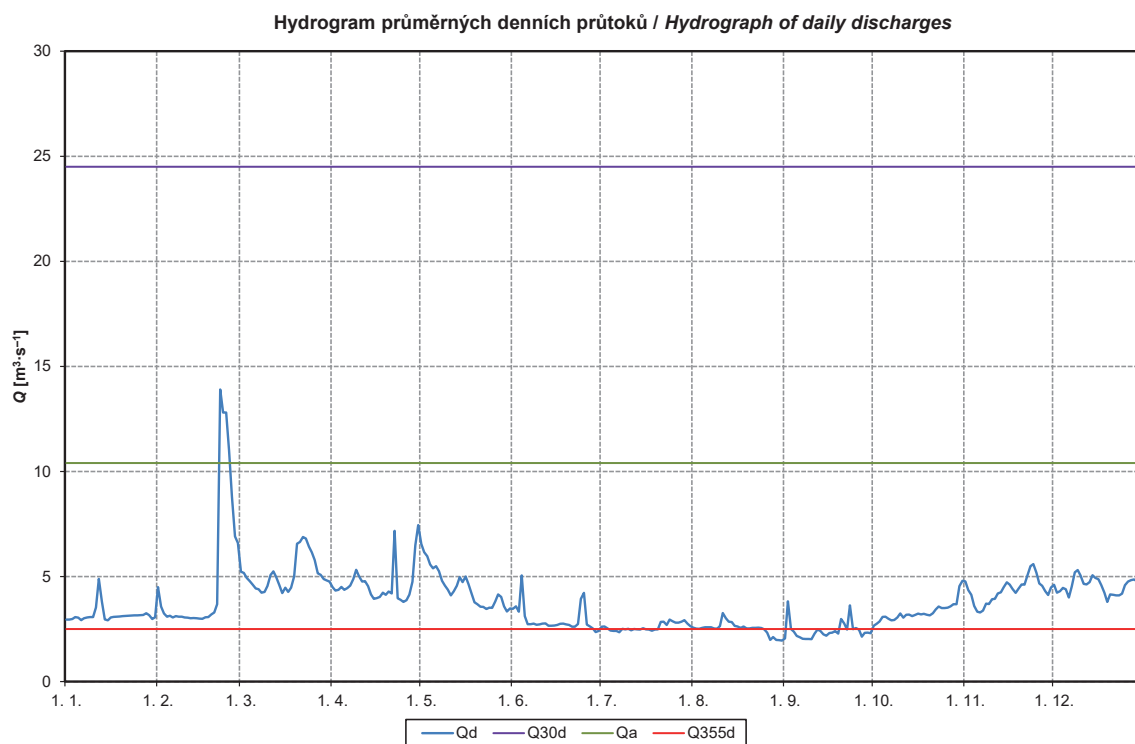
DBČ:	421500	Název stanice / <i>Station:</i>				Strážnice		Plocha povodí / <i>Area</i> [km²]:					9 144,83
ČHP:	4-13-02-0340-0-00-30	Název toku / <i>River:</i>				Morava							
Průměrné denní průtoky / <i>Mean daily flows</i> [m³.s ⁻¹]													
Den / <i>Day</i>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	19,80	13,40	85,40	47,50	154,00	27,90	12,70	11,60	7,65	21,10	78,80	56,00	
2.	17,80	13,40	103,00	46,30	116,00	25,30	12,10	10,10	10,10	19,40	68,60	53,50	
3.	17,00	13,40	85,90	45,40	111,00	20,40	11,60	9,29	10,10	24,30	59,10	47,00	
4.	16,70	13,40	73,80	43,30	99,50	17,80	11,40	9,59	10,90	39,70	53,30	44,40	
5.	16,30	13,40	68,30	44,90	102,00	18,80	11,40	9,29	11,20	50,50	51,40	42,80	
6.	16,10	13,40	74,10	50,30	97,20	19,90	11,70	9,14	10,70	35,50	45,90	43,60	
7.	15,90	13,40	85,20	48,00	99,10	18,90	11,60	15,30	10,70	36,50	39,60	54,40	
8.	15,80	13,40	75,90	43,40	101,00	21,60	11,80	10,40	8,54	38,50	36,30	60,30	
9.	15,70	13,40	64,00	57,70	79,30	21,20	11,80	9,04	8,64	37,80	34,40	59,60	
10.	15,60	13,40	60,90	53,60	68,70	19,70	11,50	9,07	8,68	40,50	30,90	57,00	
11.	15,60	13,40	63,80	45,00	60,60	21,20	20,30	9,12	8,22	37,50	31,00	52,00	
12.	15,60	13,40	63,00	41,30	54,80	23,50	15,30	12,60	11,00	41,70	33,90	58,60	
13.	15,60	13,40	55,00	37,80	52,00	18,00	14,90	14,60	15,20	38,90	54,80	109,00	
14.	15,60	13,40	47,50	38,10	52,10	17,20	13,00	12,20	13,70	32,50	97,90	86,50	
15.	15,60	13,40	42,70	36,10	49,00	15,20	12,30	10,40	12,20	29,30	72,10	70,30	
16.	15,60	13,40	39,00	31,90	49,60	15,10	11,70	9,55	11,80	27,00	56,10	62,90	
17.	15,60	13,40	36,10	31,00	46,60	19,30	11,40	8,97	16,60	24,60	49,80	56,70	
18.	15,60	13,40	36,70	38,30	38,80	17,60	11,30	8,58	57,50	23,80	45,30	51,00	
19.	15,50	13,40	48,90	42,40	35,00	18,30	11,00	8,44	46,20	22,80	42,00	46,80	
20.	15,50	13,50	64,90	43,60	33,20	17,00	10,90	8,30	37,30	22,30	42,00	42,50	
21.	15,50	35,20	72,90	40,60	31,80	15,30	13,70	8,57	43,40	21,80	47,30	40,00	
22.	15,40	144,00	72,10	40,70	29,30	13,80	14,20	9,63	57,20	21,90	57,60	40,20	
23.	15,50	192,00	85,90	47,20	28,60	15,40	13,70	9,25	73,70	25,70	75,30	40,80	
24.	15,50	244,00	85,20	50,40	30,60	18,20	16,40	8,07	64,20	33,40	85,10	41,00	
25.	15,50	207,00	74,40	49,30	31,70	17,20	22,10	7,66	57,70	35,00	71,20	50,70	
26.	15,50	134,00	67,00	46,50	28,70	14,50	28,50	7,47	45,40	31,80	65,60	60,70	
27.	15,50	101,00	61,00	60,60	26,20	13,30	20,90	7,73	34,10	28,80	62,50	55,30	
28.	15,40	83,90	55,60	174,00	25,20	12,20	18,10	7,47	27,70	39,10	51,00	56,20	
29.	15,40		50,60	366,00	22,20	12,30	18,00	7,10	25,10	71,10	55,90	71,40	
30.	15,40		48,30	246,00	21,40	12,20	16,70	7,06	21,30	130,00	51,70	76,60	
31.	13,50		47,80		23,80		15,10	6,96		114,00		72,00	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / <i>Evaluated mean monthly flows</i> [m³.s ⁻¹]												
	15,80	50,30	64,40	66,20	58,00	17,90	14,40	9,44	25,90	38,60	54,90	56,80	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / <i>Estimated natural mean monthly flows</i> [m³.s ⁻¹]												
	15,20	49,90	64,60	65,20	56,80	18,10	12,50	8,92	25,00	37,70	53,30	56,30	
Datum / <i>Date</i> Průtok / <i>Flow</i>	Měsíční kulminační průtoky / <i>Monthly peak flows</i> [m³.s ⁻¹]												
	1.	24.	2.	29.	1.	1.	26.	7.	23.	30.	14.	13.	
	20,10	250,00	109,00	384,00	189,00	30,80	34,00	25,90	100,00	183,00	104,00	116,00	



Obr. I.14 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Strážnice na Moravě.

Fig. I.14 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Strážnice water gauging station on the Morava River.

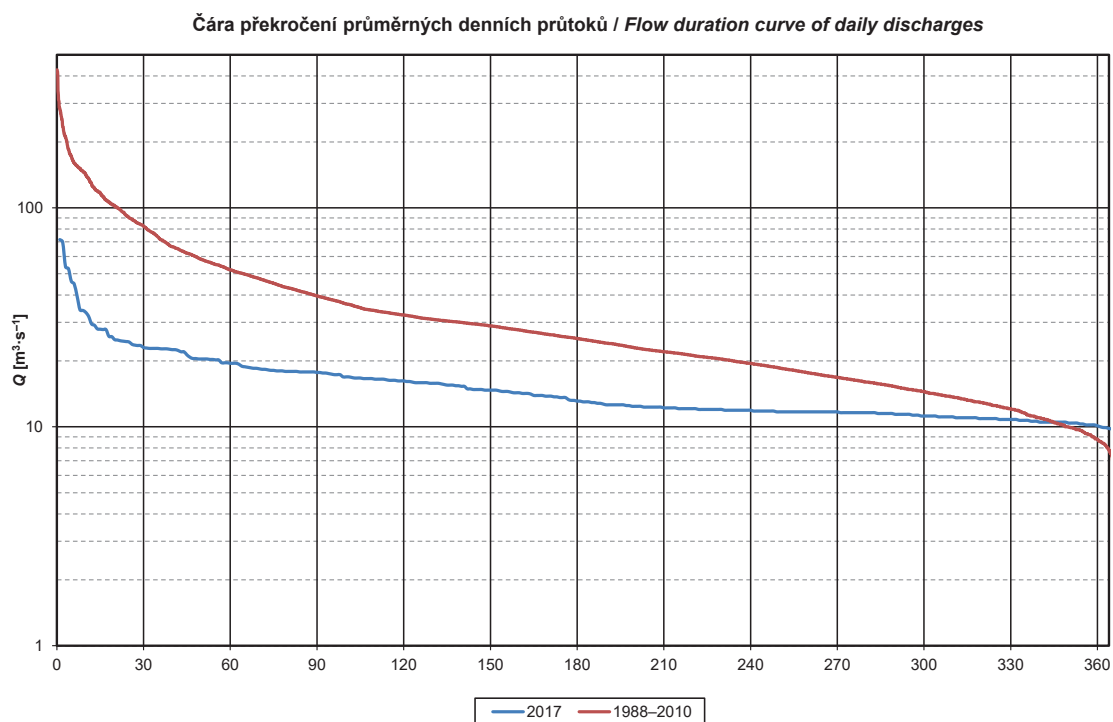
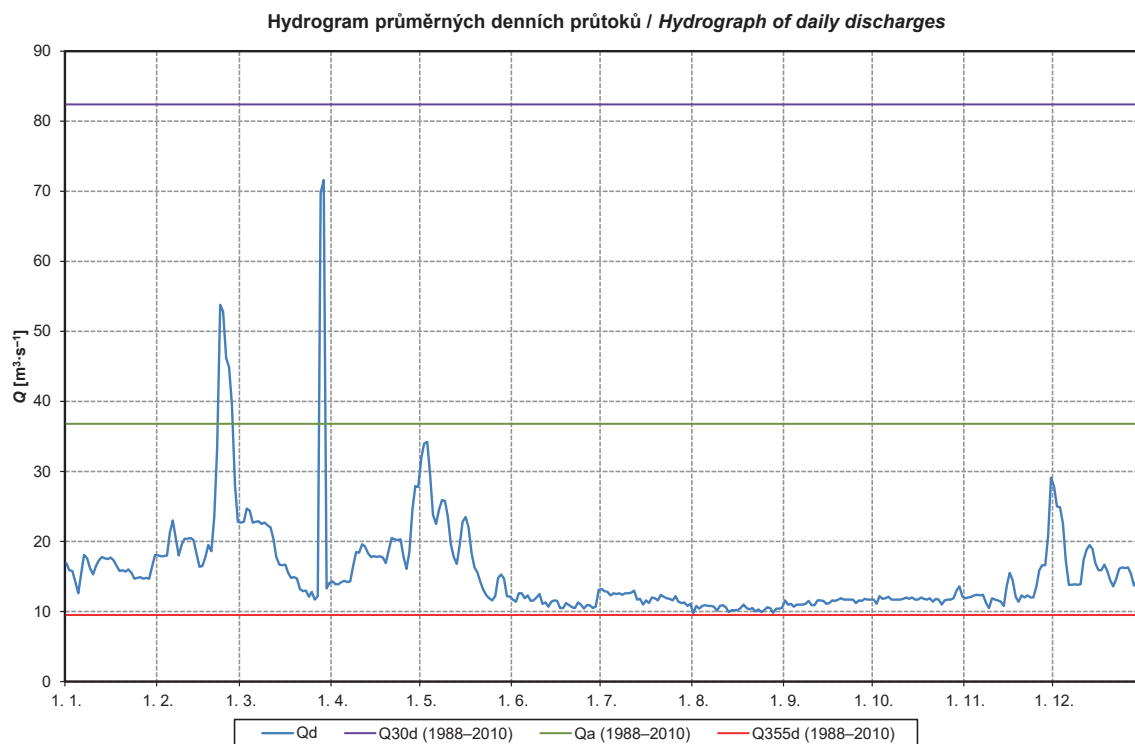
DBČ:	478000	Název stanice / Station:				Ivančice		Plocha povodí / Area [km²]:					2 679,98
ČHP:	4-16-04-0030-0-00-30	Název toku / River:				Jihlava							
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m³.s ⁻¹]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	2,95	4,49	5,23	4,49	6,55	3,46	2,61	2,57	2,05	2,66	4,77	4,60	
2.	2,95	3,57	5,17	4,33	6,16	3,58	2,62	2,52	3,82	2,75	4,36	4,23	
3.	2,98	3,24	4,93	4,37	5,97	3,32	2,53	2,51	2,50	2,86	4,13	4,30	
4.	3,07	3,09	4,78	4,50	5,57	5,05	2,43	2,56	2,37	3,08	3,60	4,46	
5.	3,04	3,13	4,61	4,37	5,39	3,11	2,41	2,58	2,17	3,09	3,32	4,39	
6.	2,92	3,05	4,43	4,45	5,49	2,73	2,41	2,58	2,11	2,99	3,29	4,00	
7.	3,01	3,11	4,39	4,57	5,25	2,73	2,35	2,58	2,04	2,91	3,38	4,52	
8.	3,05	3,09	4,23	4,88	4,80	2,76	2,51	2,53	2,03	2,93	3,71	5,20	
9.	3,07	3,09	4,27	5,32	4,57	2,70	2,48	2,51	2,03	3,05	3,69	5,31	
10.	3,07	3,05	4,55	5,01	4,38	2,72	2,51	2,64	2,02	3,24	3,92	5,04	
11.	3,53	3,04	5,07	4,76	4,10	2,76	2,44	3,26	2,28	3,04	3,94	4,65	
12.	4,89	3,01	5,24	4,78	4,29	2,77	2,50	3,01	2,47	3,18	4,19	4,62	
13.	3,80	3,02	4,96	4,54	4,56	2,66	2,48	2,85	2,41	3,19	4,25	4,73	
14.	2,96	3,01	4,59	4,15	4,97	2,66	2,47	2,83	2,25	3,11	4,49	5,06	
15.	2,91	3,00	4,21	3,94	4,73	2,67	2,54	2,65	2,18	3,17	4,72	4,93	
16.	3,05	2,99	4,47	3,97	5,00	2,69	2,48	2,62	2,31	3,23	4,61	4,87	
17.	3,08	3,06	4,27	4,03	4,63	2,75	2,47	2,55	2,33	3,20	4,40	4,59	
18.	3,09	3,07	4,47	4,23	4,18	2,76	2,42	2,62	2,40	3,22	4,22	4,23	
19.	3,10	3,20	5,01	4,13	3,77	2,72	2,47	2,53	2,28	3,18	4,42	3,79	
20.	3,11	3,29	6,56	4,28	3,68	2,69	2,48	2,53	2,98	3,15	4,62	4,15	
21.	3,12	3,68	6,64	4,19	3,56	2,61	2,84	2,56	2,77	3,25	4,61	4,13	
22.	3,13	13,90	6,88	7,17	3,55	2,61	2,85	2,56	2,47	3,43	5,04	4,10	
23.	3,14	12,80	6,81	3,96	3,45	2,74	2,69	2,57	3,63	3,57	5,49	4,10	
24.	3,15	12,80	6,42	3,89	3,52	3,94	2,95	2,55	2,49	3,50	5,59	4,18	
25.	3,15	11,00	6,15	3,79	3,51	4,22	2,87	2,48	2,55	3,50	5,18	4,59	
26.	3,16	8,81	5,78	3,87	3,81	2,71	2,80	2,33	2,47	3,52	4,67	4,76	
27.	3,17	6,91	5,15	4,14	4,15	2,63	2,80	1,98	2,14	3,58	4,56	4,82	
28.	3,25	6,60	5,08	4,75	4,03	2,53	2,85	2,12	2,32	3,68	4,30	4,86	
29.	3,16		4,88	6,49	3,58	2,36	2,92	1,98	2,33	3,68	4,12	4,78	
30.	2,98		4,81	7,45	3,33	2,41	2,76	1,97	2,30	4,54	4,48	4,71	
31.	3,06		4,76		3,48		2,64	1,95		4,80		4,63	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m³.s ⁻¹]												
	3,16	5,00	5,12	4,63	4,45	2,94	2,60	2,52	2,42	3,30	4,34	4,56	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly flows [m³.s ⁻¹]												
	0,358	8,25	9,28	7,10	5,50	1,68	1,80	1,14	1,51	4,86	4,75	3,15	
Datum / Date Průtok / Flow	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m³.s ⁻¹]												
	12.	22.	16.	22.	6.	4.	24.	11.	2.	2.	23.	16.	
	6,90	30,10	10,60	11,80	8,35	13,80	3,55	5,60	11,40	6,68	9,69	7,07	



Obr. I.15 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Ivančice na Jihlavě.

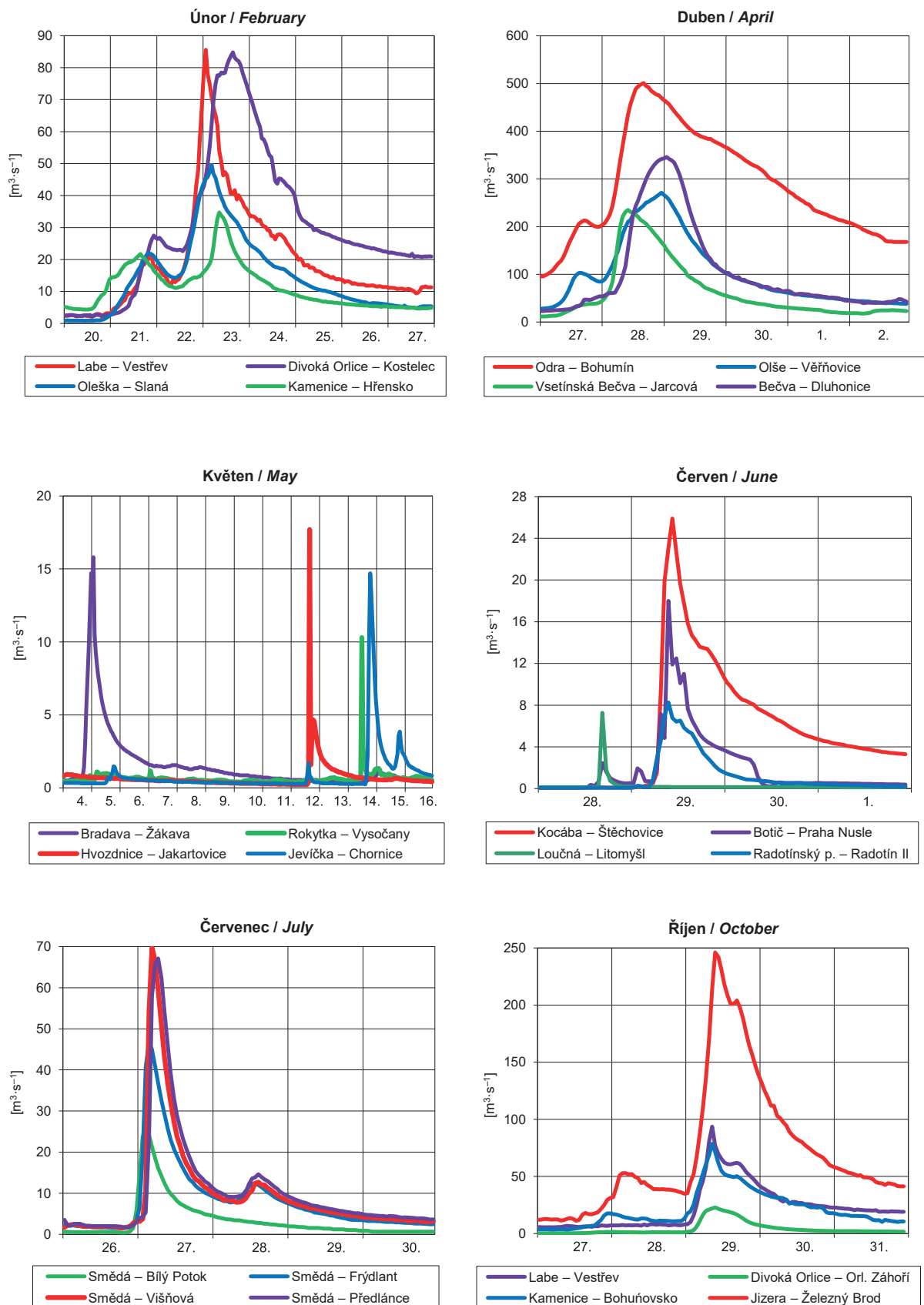
Fig. I.15 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Ivančice water gauging station on the Jihlava River.

DBČ:	480500	Název stanice / <i>Station:</i>				Ladná		Plocha povodí / <i>Area</i> [km²]:				12 283,70	
ČHP:	4-17-01-0451-0-00-60	Název toku / <i>River:</i>				Dyje							
Průměrné denní průtoky / <i>Mean daily flows</i> [m³.s ⁻¹]													
Den / <i>Day</i>	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	16,90	18,00	22,70	14,30	31,90	11,70	13,20	9,78	11,60	11,70	11,90	27,80	
2.	15,90	17,90	22,80	13,90	34,00	11,40	12,90	10,80	11,00	11,10	12,00	25,00	
3.	15,80	17,90	24,70	13,90	34,20	12,60	12,80	10,40	11,10	12,20	12,10	24,90	
4.	14,30	18,00	24,40	14,20	29,50	12,60	12,30	10,80	10,70	11,80	12,30	22,60	
5.	12,60	21,30	22,70	14,40	23,80	11,90	12,60	10,90	11,00	11,90	12,40	17,30	
6.	15,40	23,00	22,80	14,20	22,50	12,30	12,50	10,80	11,00	12,10	12,30	13,80	
7.	18,10	20,40	22,90	14,30	24,50	11,50	12,60	10,80	11,00	11,70	12,40	13,80	
8.	17,60	18,00	22,50	16,60	25,90	11,60	12,40	10,70	11,10	11,70	11,20	13,90	
9.	16,20	19,60	22,70	18,50	25,80	12,00	12,60	10,10	11,50	11,70	10,50	13,80	
10.	15,30	20,40	22,30	18,40	23,60	12,50	12,60	10,80	10,90	11,70	11,90	13,90	
11.	16,50	20,40	22,00	19,60	19,60	11,10	12,70	10,90	10,90	11,80	11,70	17,40	
12.	17,30	20,50	20,40	19,30	17,80	11,30	13,00	10,60	11,60	12,00	11,60	18,80	
13.	17,80	20,20	17,80	18,30	16,80	10,70	11,70	9,91	11,60	11,80	11,40	19,50	
14.	17,60	18,20	16,70	17,80	19,50	11,40	11,80	10,20	11,50	12,00	10,80	18,90	
15.	17,50	16,40	16,60	17,90	22,80	11,60	11,00	10,20	11,10	11,70	13,70	16,90	
16.	17,70	16,50	16,70	17,80	23,50	11,50	11,60	10,20	11,20	11,70	15,50	15,90	
17.	17,30	17,80	15,50	17,90	22,00	10,50	11,20	10,50	11,60	12,00	14,50	15,90	
18.	16,50	19,50	14,80	17,70	18,30	10,50	12,00	11,00	11,50	11,80	12,10	16,70	
19.	15,80	18,60	14,90	16,90	16,30	11,20	11,90	10,50	11,70	11,70	11,40	15,80	
20.	15,90	23,50	14,70	18,70	15,60	10,90	11,60	10,30	11,90	11,90	12,30	14,50	
21.	15,70	33,30	13,20	20,50	14,20	10,60	12,40	10,50	11,70	11,40	12,00	13,60	
22.	16,00	53,80	12,90	20,30	13,10	10,50	12,10	10,00	11,70	11,80	12,30	14,60	
23.	15,50	52,80	13,00	20,20	12,30	11,30	11,90	10,30	11,70	11,70	12,00	16,10	
24.	14,70	46,20	12,10	20,30	11,90	11,00	11,80	9,92	11,70	11,00	12,00	16,30	
25.	14,80	44,90	12,80	17,90	11,60	10,40	11,60	10,20	11,20	11,60	13,60	16,20	
26.	14,90	39,50	11,70	16,10	12,20	10,90	12,20	10,60	11,60	11,70	15,90	16,30	
27.	14,70	28,00	12,20	18,50	14,80	10,90	11,40	10,50	11,50	11,70	16,60	15,40	
28.	14,80	22,80	69,80	24,60	15,30	10,50	11,20	9,82	11,80	11,90	16,60	13,70	
29.	14,70		71,60	27,90	14,70	10,70	11,30	10,40	11,70	13,00	20,80	14,50	
30.	16,50		13,30	27,80	12,20	13,10	10,80	10,40	11,70	13,60	29,10	15,80	
31.	18,10		14,10		12,10		11,10	10,50		12,10		16,20	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / <i>Evaluated mean monthly flows</i> [m³.s ⁻¹]												
	16,10	25,30	21,20	18,30	19,80	11,40	12,00	10,40	11,40	11,90	13,50	17,00	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / <i>Estimated natural mean monthly flows</i> [m³.s ⁻¹]												
	11,60	34,40	34,60	25,00	19,20	3,14	5,96	1,37	6,03	15,90	15,80	15,10	
Datum / <i>Date</i> Průtok / <i>Flow</i>	Měsíční kulminační průtoky / <i>Monthly peak flows</i> [m³.s ⁻¹]												
	7.	23.	29.	28.	1.	23.	11.	11.	26.	29.	30.	1.	
	18,90	68,40	103,00	28,50	34,80	15,10	15,10	12,90	13,10	16,70	34,10	32,90	

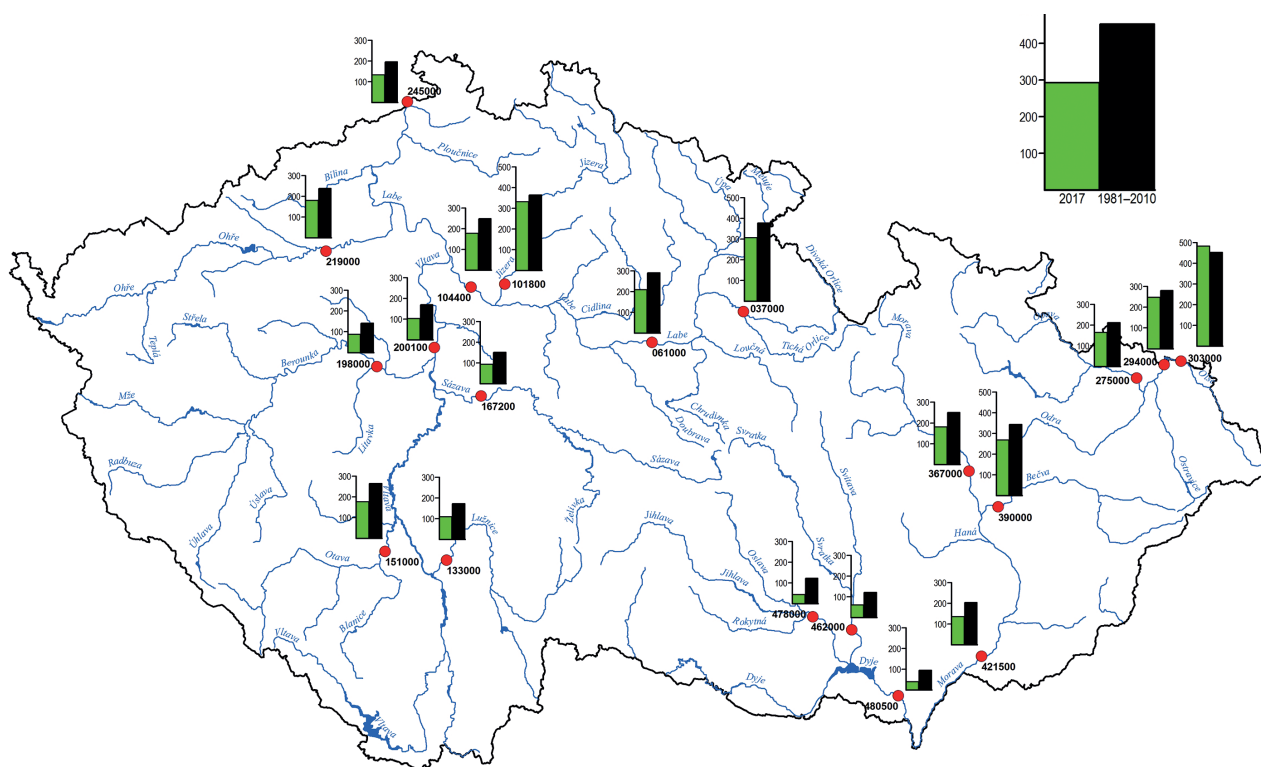


Obr. I.16 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2017 pro vodoměrnou stanici Ladná na Dyji.

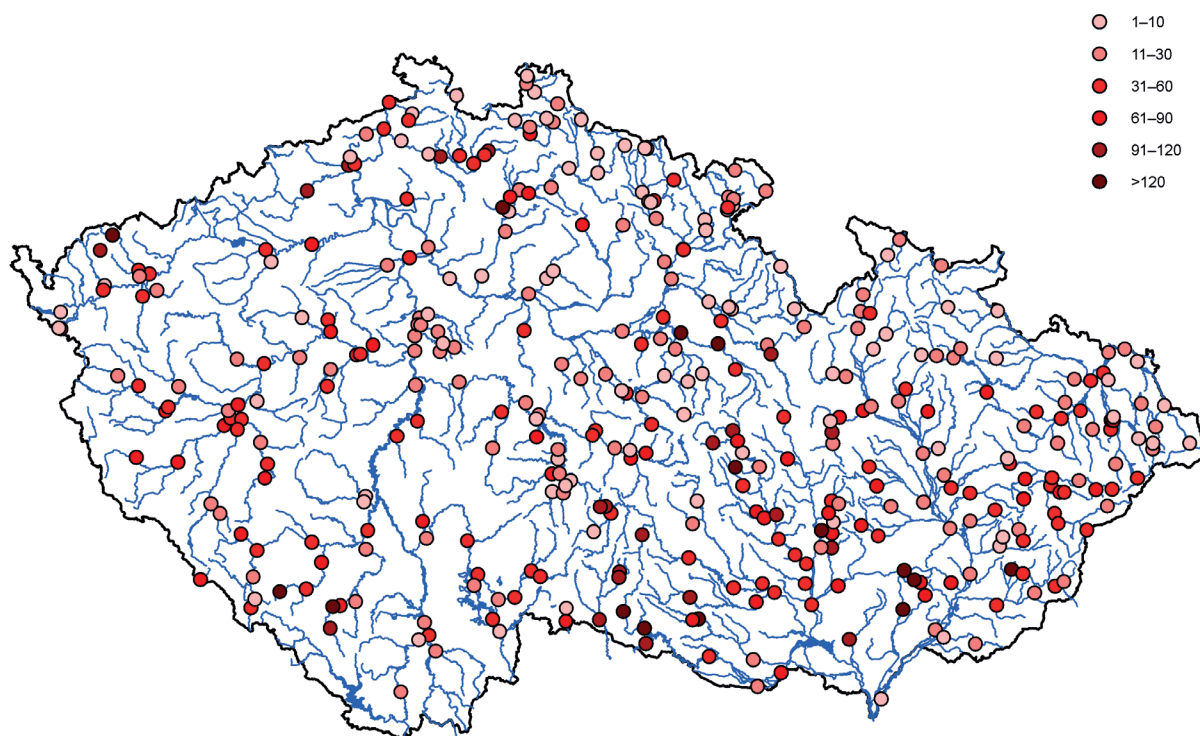
Fig. I.16 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2017 for the Ladná water gauging station on the Dyje River.



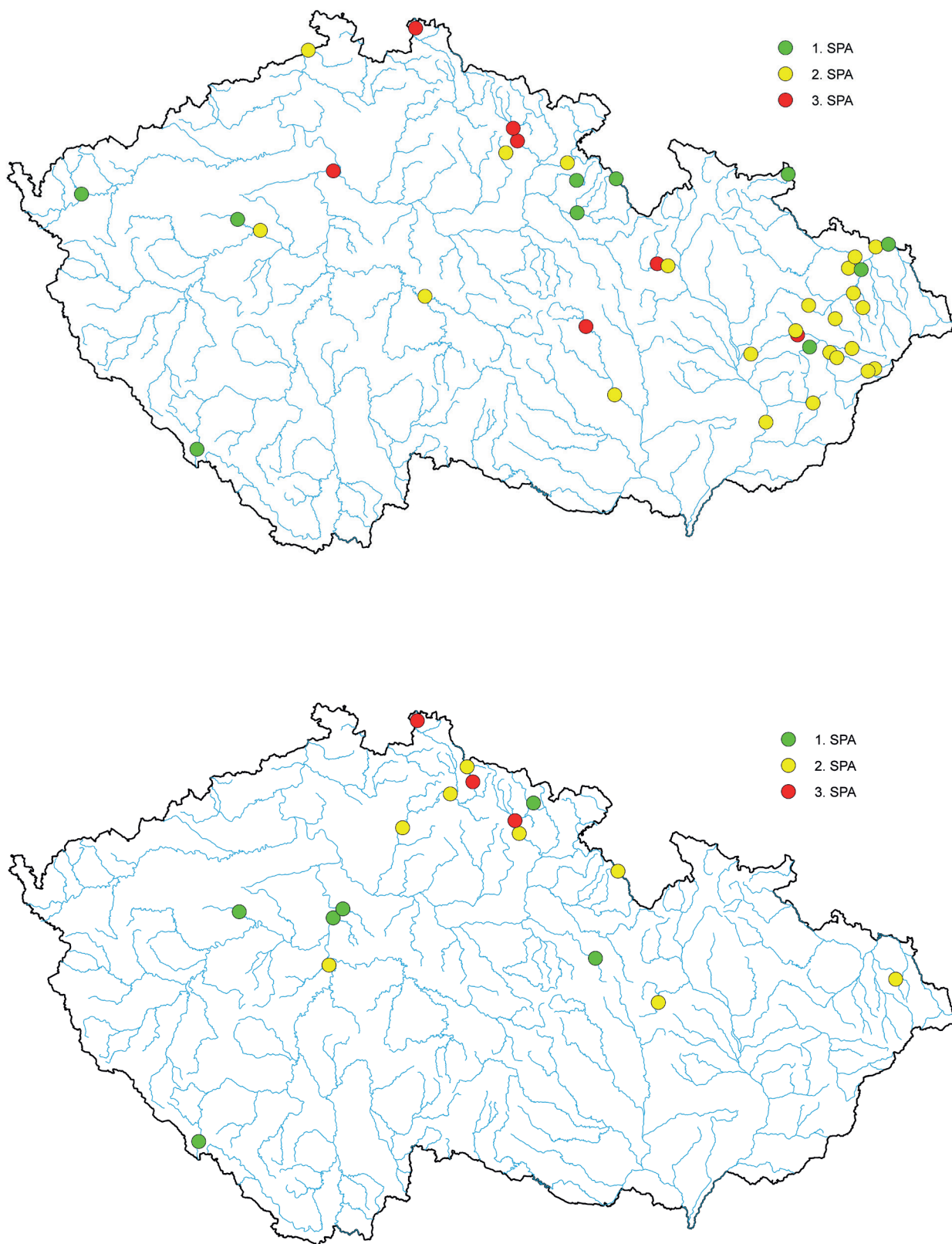
Obr. I.17 Hydrogramy vybraných povodní v roce 2017.
Fig. I.17 Hydrographs of selected floods in 2017.



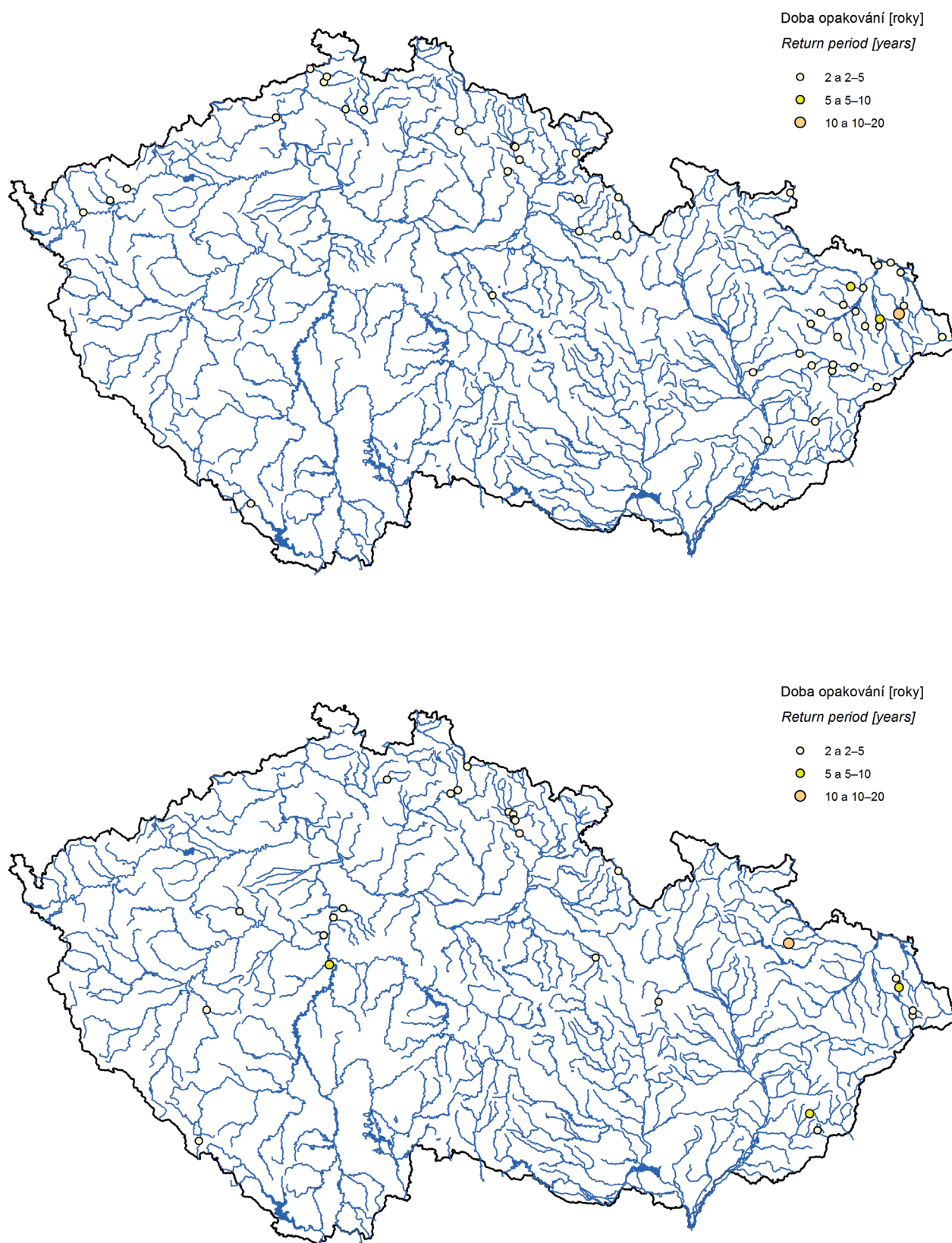
Mapa I.4 Roční výška odtoku v porovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010.
 Map I.4 Annual runoff depth in comparison to the long-term average of 1981–2010.



Mapa I.5 Počet dní s průtokem Q_{355d} a menším v roce 2017.
 Map I.5 Number of days with flow equal or lower than Q_{355d} in 2017.



Mapa I.6 Dosažení stupňů povodňové aktivity (SPA) v zimním (XI.–IV., horní mapa) a letním období (V.–X., dolní mapa) roku 2017.
Map I.6 Exceedance of the flood levels (SPA) in the winter (XI.–IV., upper map) and summer (V.–X., bottom map) of 2017.



Mapa I.7 Doba opakování kulminačních průtoků u povodní v zimním (IX.–IV., horní mapa) a letním období (V.–X., dolní mapa) roku 2017.
Map I.7 Return period of maximum peak discharges for floods in the winter (IX.–IV., upper map) and summer (V.–X., bottom map) of 2017.

I.3 Podzemní vody

Rok 2017 se vyznačoval výraznějším deficitem hladin v mělkých vrtech i vydatností pramenů na počátku roku a v jarním období. Jejich nejnižší úroveň byla na přelomu léta a podzimu, poté postupně docházelo k jejich příznivému doplnění až do konce roku. Zvýšil se deficit podzemních vod na jižní Moravě v povodí Dyje. Naopak se výrazně zlepšila situace v severovýchodních Čechách v povodí horního Labe. Až do podzimního období se hodnoty hladiny i vydatnosti pohybovaly na nižších hodnotách než je obvyklé a teprve poslední čtvrtletí roku přineslo zlepšení, a to na většině území ČR na normální hodnoty. V celkovém ročním hodnocení byly hodnoty hladiny v mělkých vrtech a rovněž i vydatnost pramenů v roce 2017 podobné roku 2016.

I.3.1 Mělké vrty

Na počátku roku byly hodnoty hladiny v mělkých vrtech na převážné části území ČR na nižší úrovni, než je pro toto období obvyklé. Během ledna a února, kdy většinou dochází k doplňování podzemních vod, úroveň hladin stagnovala, místy klesala. Průběh průměrného stavu hladiny v mělkých vrtech pro celou ČR během roku je znázorněn na **obrázku I.18**.

Rozdílný stav a vývoj hladin v dílčích povodích v jednotlivých měsících roku vyjádřený celkovou hodnotou pravděpodobnosti překročení je patrný z **tabulky I.6**. V západních Čechách a v jižní polovině republiky se hladina ve vrtech udržela na normálních hodnotách z předchozího období bez výraznějších změn. Naopak v severovýchodních Čechách v povodí horního Labe pokračovalo klesání mělkých zvodní na mimořádně podnormální hodnoty a pod mezí pro sucho se zde nacházelo 90 % hladin. Koncem února byl stav podzemních vod z hlediska pravděpodobnosti překročení jedním z nejhorších a 7. týden patřil k nejsušším obdobím roku.

Pozn. Stav podzemních vod je hodnocen podle pravděpodobnosti překročení hladiny ve vrtu v příslušném týdnu. Stav sucha je charakterizován třemi kategoriemi závažnosti odvozenými za referenční období 1981–2010. Jako mírné sucho jsou označeny stavy mírně podnormální s pravděpodobností překročení 75 až 85 %, jako silné sucho stavy silně podnormální s pravděpodobností překročení 85 až 95 % a jako mimořádné sucho jsou označeny mimořádně podnormální stavy, které odpovídají nejnižším 5 % pozorování. Analogicky znamená pravděpodobnost překročení 15 až 25 % mírně nadnormální stav hladiny, pravděpodobnost překročení 5 až 15 % silně nadnormální stav hladiny a jako mimořádně nadnormální jsou označeny stavy, které odpovídají nejvyšším 5 % pozorování. Hodnocení je prováděno jak pro jednotlivé objekty, tak souhrnně pro definované oblasti povodí.

Ke snížení hladiny v mělkých vrtech na velmi nízkou úroveň docházelo také v severních oblastech Moravy, kde se pod mezí pro sucho ocitla polovina sledovaných hladin. Deštivý konec měsíce února přinesl zlepšení podzemních vod v téměř celé ČR, a tak v březnu nastoupala velká část hladin na normální hodnoty. Pouze v povodí horního Labe zůstaly hodnoty hladiny i přes zlepšení podnormální a více jak polovina jich stále zůstávala na úrovni sucha. Zvýšené dubnové srážkové úhrny se v mělkých zvodních projeví jen mírně, hladiny v mělkých vrtech byly v průběhu května převážně setrvalé, místy mírně vzestupné. Ve všech oblastech povodí se celkové hodnoty pravděpodobnosti překročení zlepšily. V povodí horního Labe a Dyje, kde stále přetrvával deficit z počátku roku, však pouze

Tab. I.6 Pravděpodobnost překročení úrovně hladiny v mělkých vrtech v roce 2017.

Tab. I.6 Probability of exceedance of groundwater level in shallow boreholes in 2017.

Povodí / Catchment	Zařazení úrovně hladiny na MKP v % / Values of groundwater level in terms of MEC (in %)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Horní a střední Labe	91	94	81	79	74	86	86	76	68	46	32	37
Horní Vltava	66	74	50	49	15	67	79	68	59	64	51	61
Dolní Vltava	76	76	61	53	32	53	57	57	58	53	37	41
Berounka	67	64	61	64	29	75	70	74	62	59	46	53
Dolní Labe	67	73	49	57	52	69	69	64	65	50	38	39
Odra	75	80	61	67	19	59	76	76	69	31	27	37
Morava	81	85	73	82	60	76	81	76	74	54	46	47
Dyje	64	69	70	78	73	84	83	76	75	74	71	68

Tab. I.7 Pravděpodobnost překročení vydatnosti pramenů v roce 2017.

Tab. I.7 Probability of exceedance of spring yield in 2017.

Povodí / Catchment	Zařazení hodnot vydatnosti na MKP v % / Values of spring yield in terms of MEC (in %)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Horní a střední Labe	89	91	75	83	82	84	83	80	81	65	51	50
Horní Vltava	72	69	58	73	52	71	79	80	82	81	78	81
Dolní Vltava	82	87	70	75	58	76	78	78	82	78	70	72
Berounka	60	67	52	59	52	60	57	66	60	57	50	46
Dolní Labe	55	65	49	55	58	63	58	60	62	58	49	51
Odra	53	65	53	68	31	57	72	82	74	59	40	39
Morava	77	78	58	71	65	68	77	83	74	67	57	52
Dyje	81	83	75	84	78	86	85	85	84	83	77	76

na spodní hranici normálu. V následujících letních měsících hladina v mělkých vrtech klesala více, než je pro toto období obvyklé. Výrazně se projevila absence srážek zejména v povodí horního Labe a na jižní Moravě (povodí Dyje), kde klesly hladiny u tří čtvrtin vrtů až na úroveň sucha. Rychlý pokles hladiny proběhl rovněž v povodí horní Vltavy, pouze však jen na spodní hranici normálu. Na vrcholu léta byl stav hladiny v mělkých vrtech v porovnání s dlouhodobými charakteristikami druhým nejsušším obdobím roku, a to na většině území ČR. Polovina hladin klesla na úroveň pro sucha. V srpnu a na počátku podzimu se v důsledku občasných doplnění mělkých zvodní srážkami pokles hladin zmírnil, případně zůstaly setrvalé na svých ročních minimech. Teprve až srážkově nadnormální říjen a dozínávání vegetačního období přineslo v podzemních vodách zlepšení, a to nejvýrazněji na severovýchodě v povodí horního Labe a Odry. Na jižní Moravě v povodí Dyje byly vzestupy hladin jen mírné, a tak se dostaly pouze na dolní hranici normálu s třetinou hladin na úrovni sucha.

V celkovém hodnocení byly hladiny v mělkých vrtech v roce 2017 podobné předchozímu roku. Lišily se nižšími hodnotami na jaře, ale naopak vyššími koncem roku. K významnému doplnění úrovní hladin v mělkých vrtech až na normální hodnoty došlo zejména v oblastech, které v předchozím roce měly výrazný deficit podzemních vod (horní Labe). Na většině území ČR byly úrovně hladiny koncem roku meziročně vyšší, pouze na jižní Moravě v povodí Dyje byly nižší než v roce 2016.

I.3.2 Prameny

Hodnoty vydatnosti pramenů byly na počátku roku v jednotlivých regionech rozdílné. V západních Čechách (povodí Berounky a západní část dolního Labe) a na severovýchodní Moravě (povodí Odry) byly srovnatelné s dlouhodobými normály. Oproti tomu v povodí horního Labe, východní části dolní Vltavy a Dyje zůstaly velmi nízké, podnormální až silně podnormální, a také převážná část z 50 % vydatností na úrovni sucha byla v těchto oblastech. Rozdílný vývoj hodnot vydatností v jednotlivých povodích a měsících vyjádřený celkovou pravděpodobností překročení je patrný z **tabulky I.7**.

Vyšší únorové srážky se projeví v hlubších zvodních, které většina pramenů reprezentuje, až během března, kdy se celkové hodnoty pravděpodobnosti překročení ve většině povodí zlepšily na normální hodnoty, v povodí horního Labe a Dyje dosáhly pouze spodní hranice normálu. Zde se také vyskytovalo nejvíce pramenů s velmi malou vydatností (pod 85 % MKP), v povodí Dyje jich bylo 60 % a v povodí horního Labe 50 %. Ve druhém čtvrtletí byly hodnoty vydatnosti převážně setrvalé nebo mírně kolísavé a celkové hodnoty pravděpodobnosti překročení v jednotlivých povodí se výrazněji neměnily, většinou zůstaly normální, v oblasti povodí horního Labe a Dyje podnormální. S nástupem léta hodnoty vydatnosti pramenů začaly výrazněji klesat, a to více, než je pro toto období obvyklé. Nejnižších hodnot dosahovaly vydatnosti na přelomu srpna a září a převážně se jednalo o vydatnosti podnormální. V západních Čechách zůstaly setrvalé na normální úrovni, pro oblasti jižní Moravy (Dyje) se jednalo již o hodnoty kritické na úrovni silného sucha, kdy tři čtvrtiny vydatností dosáhlo úrovně pro sucha (85 % MKP). Rovněž celkový počet vydatností na úrovni sucha v celé ČR byl vysoký (56 %). Zlepšení přinesly až podzimní měsíce, a to zejména na severu Čech a Moravy. Zatímco v jižních oblastech ČR (horní Vltava a Dyje) se až do konce roku hodnoty vydatnosti výrazněji neměnily a zůstaly velmi nízké, v severní polovině ČR (horní Labe a Odry) se postupně zlepšovaly až na příznivé normální hodnoty. V povodí horního Labe došlo k významnému meziročnímu zlepšení, a to o více jak 40 % celkové pravděpodobnosti překročení. Celoročně nejsušší oblastí z hlediska vydatnosti byla oblast povodí Dyje. V druhé polovině roku došlo ke zhoršení hodnot vydatností v povodí horní Vltavy.

I.3.3 Hluboké vrty

V průběhu roku 2017 docházelo u hlubokých zvodní převážně k mírným pohybům hladiny podzemní vody u většiny sledovaných oblastí. K vzestupům hladiny docházelo v měsíci březnu a listopadu, kdy se vzestup o různé intenzitě projevily ve všech sledovaných oblastech. Naopak v období od června do září hladina podzemních vod hlubokých zvodní klesala. V meziročním porovnání jednotlivých měsíců je patrný pokles hladiny o různé intenzitě ve všech oblastech a až v posledních dvou měsících roku lze sledovat vzestup hladiny.

I.3.4 Základní odtok

Mapa I.8 zobrazuje základní odtok v roce 2017 pro jednotlivé skupiny rajonů v procentech normálu za období 1981–2010. Základní odtok lze z hlediska celé ČR hodnotit jako mimořádně nízký, často ještě nižší než v předcházejícím roce. Základní odtok většiny skupin rajonů byl v rozmezí pouze 40 až 75 % normálu. Nejnižší odtok s hodnotami pouze kolem 35 % normálu byl ve skupinách č. 15, 16 a 22 (Dyjskosvratecký a Dolnomoravský úval, Hornomoravský úval a Vyškovská brána, Středomoravské Karpaty). Tyto skupiny rajonů jsou však vyhodnocovány podle odtoků z mezipovodí vodoměrných stanic a jsou dlouhodobě málo reprezentativní. Nejvyšší odtok 85 až 99 % normálu byl vyhodnocen ve skupinách č. 12, 21, 20 a 8 (Krystalinikum Krkonoš a Jizerských hor s podkrkonošským permokarbonem a slezskou páneví, Krystalinikum Orlických hor a východních Sudet, Kulm Nízkého Jeseníku v povodí Odry, Flyšové sedimenty v povodí Odry).

Na **obrázku I.22** je znázorněn průběh základního odtoku ve vybraných skupinách hydrogeologických rajonů v porovnání s dlouhodobými měsíčními hodnotami.

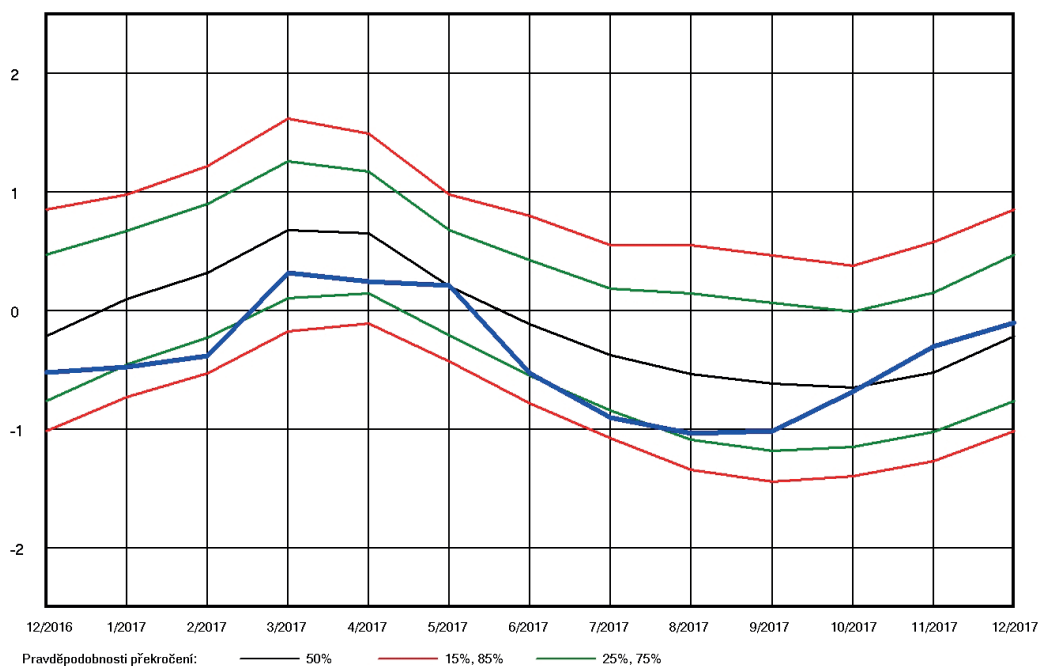
Tab. I.8 Měsíční mediány úrovní hladiny ve vybraných mělkých vrtech v roce 2017.
 Tab. I.8 Monthly medians of water level at selected shallow boreholes in 2017.

DBČ Identifier	Název objektu Name of object	Číslo hydrogeolog. rajonu / ČHP ID of hydrogeolog. region / Number of hydrolog. order	Měsíční mediány úrovní hladiny [m n. m.] Monthly medians of water level [m a. s. l.]												Medián Median	Medián Median
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016	1981–2010
VB0003	Olšany	6432 / 4-10-01	315,35	315,26	317,24	317,02	317,55	316,61	315,99	315,90	315,46	315,73	317,08	317,66	316,36	316,52
VB0046	Štěpánov	1621 / 4-10-03	217,53	217,52	217,68	217,72	217,78	217,73	217,64	217,56	217,51	217,53	217,55	217,64	217,62	217,84
VB0082	Jablůnka	3221 / 4-11-01	321,29	321,39	321,63	321,42	321,62	321,33	321,23	321,18	321,17	321,31	321,43	321,44	321,37	321,41
VB0132	Vyškov	2230 / 4-12-02	243,16	243,16	243,35	243,26	243,24	243,05	242,90	242,85	242,79	243,04	243,10	243,14	243,13	243,24
VB0305	Třebíč (Ptáčov)	6550 / 4-16-01	385,99	385,99	386,11	386,10	386,03	385,88	385,77	385,70	385,70	385,73	385,77	385,80	385,85	386,63
VB0358	Týnec	1652 / 4-17-01	155,98	156,03	156,18	156,24	156,30	155,95	155,72	155,63	155,59	155,73	155,81	155,87	155,88	156,13
VB0417	Kunovice	1651 / 4-13-02	173,72	173,81	174,03	173,92	174,06	173,85	173,70	173,57	173,63	173,80	173,83	173,89	173,82	174,35
VB0435	Lhota Rapotina	5221 / 4-15-02	299,06	299,10	299,08	298,95	298,88	298,62	298,57	298,81	298,98	299,02	299,06	299,07	299,02	298,97
VO0077	Vrbno pod Pradědem	6611 / 2-02-01	510,94	510,91	510,99	510,98	511,13	511,01	510,96	510,93	510,93	510,95	510,98	510,97	510,97	511,00
VO0105	Chotěbuz	3211 / 2-03-03	253,50	253,46	253,68	253,61	253,80	253,44	253,49	253,49	253,39	253,74	253,64	253,62	253,61	253,54
VO0110	Karviná	2262 / 2-03-03	220,10	219,95	220,26	220,20	220,31	219,96	220,05	219,81	219,83	220,33	220,23	220,28	220,19	219,98
VP0004	Hostinné	5151 / 1-01-01	337,73	336,89	338,83	338,61	338,31	337,92	336,99	337,21	337,96	338,46	338,91	338,86	338,18	338,53
VP0131	České Meziříčí	4222 / 1-02-03	314,23	314,17	314,72	314,54	314,60	314,33	314,24	314,30	314,15	314,47	314,68	314,73	314,42	314,58
VP0118	Ústí nad Orlicí	4270 / 1-02-02	251,54	251,57	251,84	251,93	251,94	251,74	251,61	251,55	251,56	251,77	251,98	252,04	251,77	252,01
VP0426	Libice nad Cidlinou	1152 / 1-04-04	186,76	186,84	187,00	187,10	186,99	186,67	186,51	186,51	186,56	186,63	186,81	186,89	186,77	186,90
VP0643	Žďár	4430 / 1-05-02	235,60	235,88	236,16	236,31	236,25	235,70	235,21	235,15	234,94	235,58	236,02	236,21	235,86	236,01
VP0814	Borovany	2140 / 1-06-02	449,08	449,18	449,48	449,33	449,41	448,89	448,70	449,09	449,09	449,05	449,29	449,39	449,19	449,31
VP1018	Skalice (Rybova Lhota)	1211 / 1-07-04	397,99	397,96	398,40	398,28	398,22	397,58	397,31	397,28	397,33	397,38	397,65	397,88	397,81	397,79
VP1105	Horažďovice	6310 / 1-08-01	414,54	414,56	414,97	414,89	415,20	414,43	414,25	414,16	414,17	414,17	414,38	414,35	414,40	414,61
VP1306	Pohled	6520 / 1-09-01	421,31	421,33	421,79	421,68	421,50	421,26	421,07	421,08	421,09	421,23	421,54	421,67	421,32	421,57
VP1320	Čerčany	6320 / 1-09-03	265,06	265,05	265,39	265,51	265,53	265,12	265,03	264,96	264,96	265,04	265,17	265,21	265,13	265,30
VP1565	Tachov	6212 / 1-10-01	468,81	468,98	469,10	469,02	468,93	468,26	468,18	468,23	468,52	468,66	469,07	469,08	468,83	468,98
VP1600	Líně	5110 / 1-10-02	326,48	326,58	326,78	326,83	327,06	326,55	326,38	326,25	326,23	326,25	326,35	326,43	326,45	326,53
VP1614	Chodouň	6230 / 1-11-04	262,57	262,57	262,60	262,59	262,56	262,24	262,23	262,37	262,46	262,51	262,55	262,56	262,54	262,61
VP1729	Zákolany	5140 / 1-12-02	206,59	206,57	206,61	206,67	206,69	206,61	206,75	206,69	206,67	206,65	206,69	206,65	206,65	206,75
VP1823	Blšany	5131 / 1-13-03	271,82	271,85	271,86	271,87	271,86	271,77	271,75	271,67	271,67	271,73	271,75	271,76	271,77	271,95
VP1854	Karlovy Vary	2120 / 1-13-01	372,39	372,42	372,74	372,54	372,45	372,27	372,24	372,31	372,36	372,35	372,60	372,66	372,40	372,38
VP1866	Patokryje	2131 / 1-14-01	208,79	208,81	209,03	208,95	208,81	208,61	208,54	208,50	208,55	208,61	208,72	208,78	208,74	208,80
VP1924	Křesice	4523 / 1-12-03	147,97	147,99	148,14	148,13	148,07	147,97	147,92	147,88	147,85	147,86	147,92	147,97	147,96	147,92
VP1983	Česká Lípa	4640 / 1-14-03	248,03	248,05	248,27	248,21	248,11	247,96	247,82	247,72	247,69	247,78	247,93	248,05	248,01	248,01
VP2001	Raspenava	6413 / 2-04-10	337,46	337,42	337,78	337,67	337,52	337,35	337,28	337,38	337,37	337,61	337,75	337,62	337,52	337,63

Tab. I.9 Měsíční mediány vydatnosti ve vybraných pramenech v roce 2017.

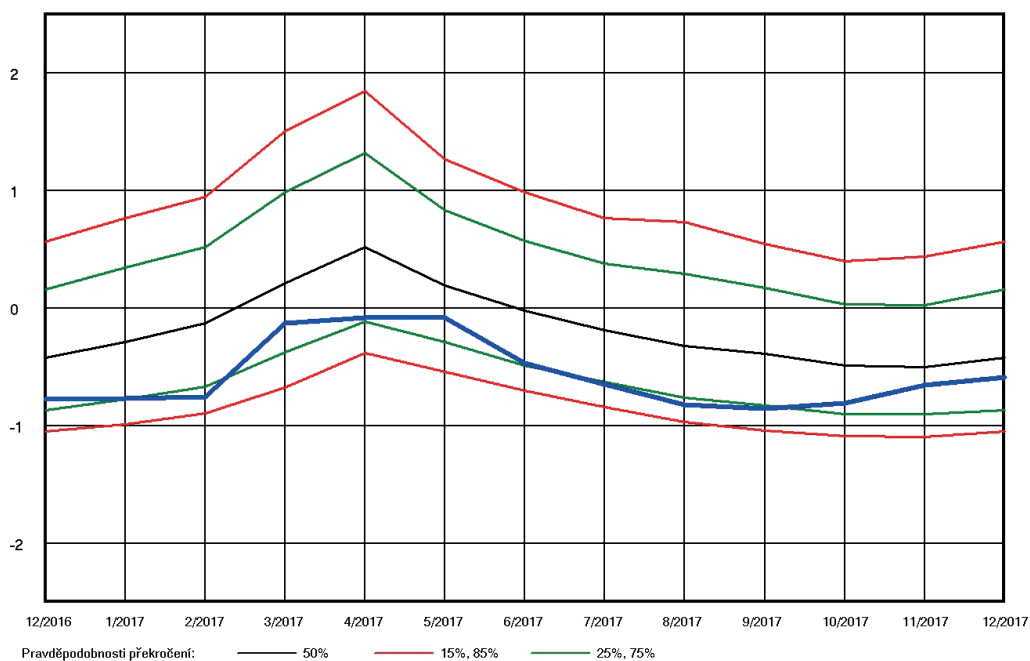
Tab. I.9 Monthly medians of yield at selected springs in 2017.

DBČ Identifier	Název objektu Name of object	Číslo hydrogeolog. rajonu / ČHP ID of hydrogeolog. region / Number of hydrolog. order	Měsíční mediány vydatnosti [l.s ⁻¹] Monthly medians of yield [l.s ⁻¹]												Medián Median	Medián Median
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
PB0037	Strážná, Pod samotou	4262 / 4-10-02	0,06	0,15	1,76	1,42	0,91	0,54	0,06	0,01	0,02	0,05	0,19	0,68	0,17	0,40
PB0047	Útěchov (u Mor. Třebové), V úvoze	4280 / 4-10-02	0,32	0,37	0,42	0,40	0,63	0,59	0,53	0,49	0,43	0,43	0,40	0,39	0,42	0,62
PB0106	Rajnochovice, V lese 3	3221 / 4-11-02	0,34	0,32	0,34	0,37	0,58	0,54	0,44	0,39	0,38	0,40	0,44	0,46	0,40	0,59
PB0146	Svratka (Česká Cikánka), Papírnice	6560 / 4-15-01	0,11	0,16	0,82	0,75	1,03	0,31	0,19	0,13	0,09	0,10	0,24	0,51	0,21	0,44
PB0157	Pitín, U koryta	3222 / 4-13-01	0,49	0,52	0,57	0,56	0,54	0,55	0,42	0,32	0,27	0,25	0,22	0,24	0,46	0,41
PB0205	Cizkrajov (Mutná), U kaštanu	6540 / 4-14-01	0,18	0,19	0,20	0,20	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,14
PB0264	Šanov, Karlovská studánka	1642 / 4-14-03	0,15	0,15	0,15	0,12	0,13	0,11	0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,10
PB0337	Ochoz u Brna, V-3	6630 / 4-15-03	0,44	0,45	0,61	0,53	0,55	0,40	0,38	0,37	0,38	0,43	0,47	0,50	0,44	0,79
PB0371	Vladislav, Letošůvka	6550 / 4-16-01	0,38	0,38	0,38	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,34	0,36	0,36	0,33	0,36	0,52
PB0411	Lovčice (u Kyjova), Jordánek	3230 / 4-17-01	0,22	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,18	0,17	0,15	0,15	0,16	0,16	0,20	0,28
PO0025	Kopřivnice, U Holého vrchu	3213 / 2-01-01	0,76	0,58	0,88	1,06	1,57	1,00	0,76	0,55	0,53	0,92	0,89	0,88	0,88	0,73
PO1002	Světlá Hora, Nad pilou	6611 / 2-02-02	0,75	0,70	0,73	0,79	1,93	1,05	0,82	0,66	0,57	0,53	0,53	0,55	0,71	0,95
PO3003	Závada, Evelinin	1550 / 2-04-01	1,09	1,08	1,13	1,12	1,05	1,02	1,01	0,98	0,99	1,02	1,02	1,02	1,03	0,92
PP0002	Markoušovice, Kozí kameny	4210 / 1-01-02	1,75	1,51	9,03	5,49	3,79	2,53	2,02	1,81	2,38	3,22	6,56	6,14	2,78	3,64
PP0053	Velká Ledská, V Markově olšině	4222 / 1-02-01	0,81	0,81	1,59	1,40	1,16	0,80	0,66	0,70	0,47	0,85	1,38	1,41	0,92	1,21
PP0111	Rohovládová Bělá, Derznice	4360 / 1-03-04	0,27	0,26	0,28	0,36	0,43	0,37	0,29	0,24	0,26	0,31	0,38	0,41	0,31	0,89
PP0152	Vidice, U vrbiček	6531 / 1-04-01	0,71	0,71	0,78	0,86	0,91	0,86	0,95	0,91	0,91	0,91	0,82	0,82	0,86	1,36
PP0160	Ostroměř, Hlásek	4250 / 1-04-02	0,94	0,91	1,13	1,24	1,06	1,04	0,96	0,95	0,98	1,13	1,51	1,29	1,05	1,76
PP0197	Dolánky, Bezednice	4410 / 1-05-02	3,99	4,24	9,31	7,99	5,67	4,52	4,24	3,85	3,85	6,75	9,12	10,91	5,04	6,90
PP0236	Střížovice, V luhu č. 2	4251 / 1-05-04	3,12	2,91	4,04	4,13	4,31	3,70	3,62	3,50	3,82	3,70	4,17	4,80	3,86	5,27
PP0275	Hvoždany, Plzina	6320 / 1-07-04	0,19	0,17	0,33	0,23	0,41	0,20	0,19	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,19	0,22
PP0281	Vimperk, Pod krmelcem	6310 / 1-08-02	0,36	0,27	0,68	0,67	1,11	0,98	0,78	0,54	0,36	0,32	0,16	0,11	0,52	0,73
PP0291	Heřmaničky, Dolejška	6320 / 1-08-05	0,34	0,30	0,60	0,49	0,54	0,30	0,25	0,28	0,23	0,20	0,23	0,22	0,29	0,62
PP0294	Hutě pod Třemšínem, Roubenka	6320 / 1-08-04	0,45	0,44	0,55	0,55	0,54	0,47	0,45	0,45	0,45	0,44	0,47	0,47	0,46	0,51
PP0327	Kaliště, Pod školou	6520 / 1-09-02	0,29	0,36	0,96	1,09	1,13	0,76	0,62	0,56	0,41	0,47	0,52	0,54	0,56	0,95
PP0387	Nový kramolín, U Krutinů	6212 / 1-10-02	0,23	0,23	0,31	0,34	0,34	0,25	0,22	0,13	0,17	0,16	0,16	0,25	0,22	0,19
PP0391	Horní Bělá, V lese č. 1	5120 / 1-11-01	15,05	15,95	18,56	16,59	16,50	12,98	13,14	13,14	13,48	14,35	17,33	16,50	15,41	16,25
PP0498	Budyně nad Ohří, Hvízdalka	4530 / 1-13-04	2,25	2,21	2,25	2,21	2,06	1,88	1,87	1,90	2,02	2,16	2,37	2,37	2,18	2,00
PP0513	Krásný Dvůr, Srnčík	6120 / 1-13-03	1,72	1,72	2,68	3,23	3,46	3,50	3,15	2,26	1,57	1,25	1,18	0,96	2,15	2,25
PP0552	Hřensko, Suchá Bělá č. 3	4660 / 1-14-05	4,74	4,78	5,14	5,23	5,16	5,18	4,96	5,15	4,97	5,02	4,79	4,56	5,02	4,43
PP0850	Horní Stropnice, U otáčky	6310 / 1-06-02	1,58	1,48	1,67	1,65	2,04	1,87	1,68	1,61	1,46	1,41	1,38	1,38	1,61	2,22



Obr. I.18 Průběh průměrných standardizovaných úrovní hladiny mělkých vrtů hlásné sítě (modře) v roce 2017 ve srovnání s dlouhodobými měsíčními hodnotami 1981–2010.

Fig. I.18 Course of averaged standardized water level at shallow boreholes belonging to the reporting network (in blue) in 2017 in comparison to the long-term monthly values of the period 1981–2010.



Obr. I.19 Průběh průměrné standardizované vydatnosti pramenů hlásné sítě (modře) v roce 2017 ve srovnání s dlouhodobými měsíčními hodnotami 1981–2010.

Fig. I.19 Course of averaged standardized yield of springs belonging to the reporting network (in blue) in 2017 in comparison to the long-term monthly values of the period 1981–2010.

Vysvětlivky k obrázkům I.20, I.21, I.22 a k mapě I.8

Explanations for figures I.20, I.21, I.22 and map I.8

SEZNAM BILANCOVANÝCH SKUPIN HYDROGEOLOGICKÝCH RAJONŮ

LIST OF BALANCED HYDROGEOLOGICAL REGIONS GROUPS

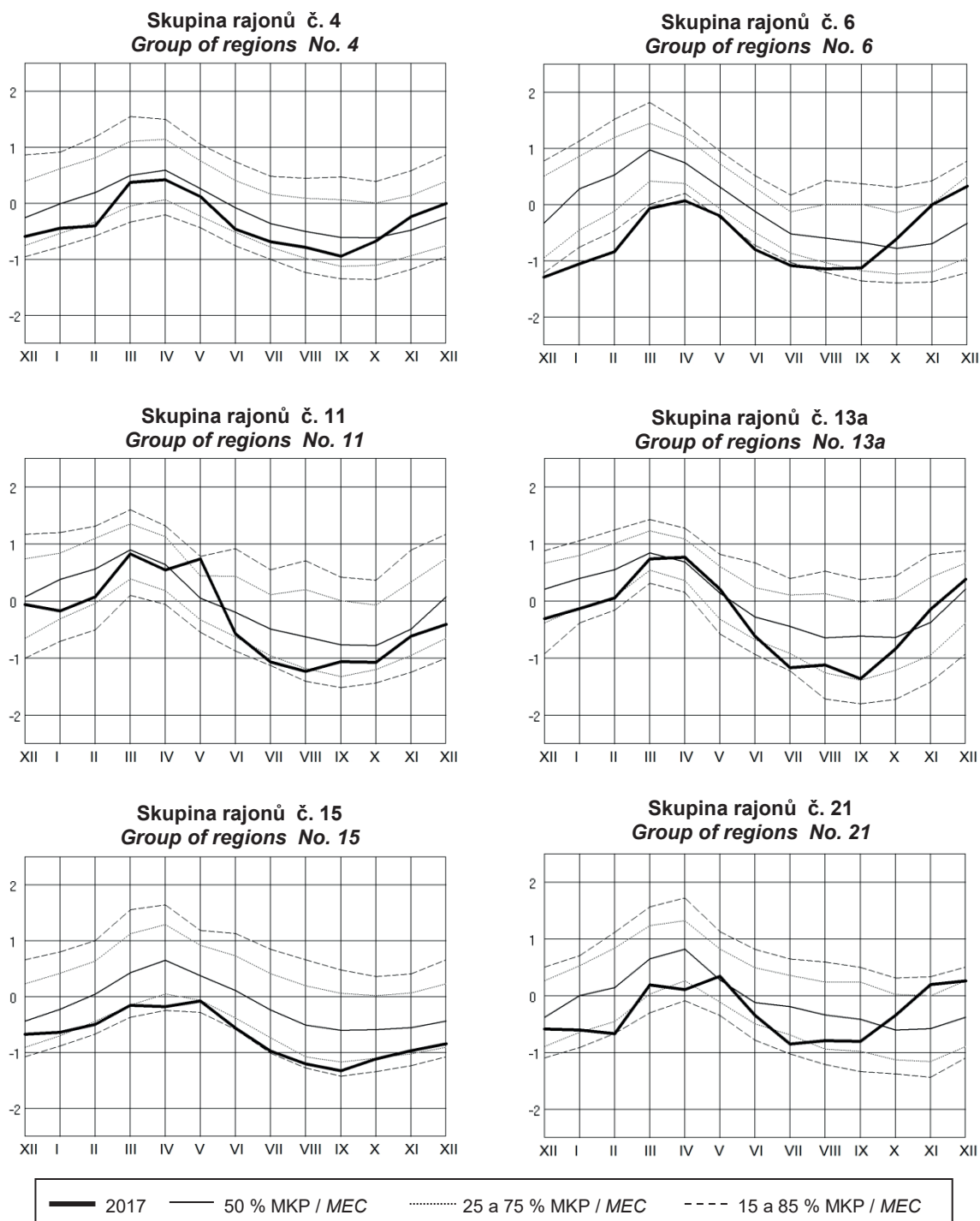
Číslo skupiny <i>Group number</i>	Název skupiny <i>Name of group</i>	Čísla hydrogeologických rajonů <i>ID of hydrogeological regions</i>
3	Třeboňská a Budějovická pánev	2140, 2151, 2152, 2160
4	Jizerská křída, křída Ohře a středního Labe po Litoměřici, Křída dolního Labe	4410 – 4430, 4510 – 4550, 4611 – 4612, 4620 – 4660
5	Křída středního Labe po Jizeru	4310 – 4360
6	Východočeská křída včetně Polické pánve, Náchodského a Poorlického permu	4110, 4210 – 4280, 5152, 5211, 5212
7	Permokarbon limnických pánví, Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky a Vltavy pod Sázavou	6230 – 6250, 5110 – 5140
8	Krystalinikum v povodí Střední Vltavy	6320
9	Krystalinikum a proterozoikum v povodí Mže	6211 – 6213, 6221, 6222
10	Krystalinikum Krušnohorské soustavy a terciér Podkrušnohorské pánve	2110, 2120, 2131, 2132, 6111, 6112, 6120, 6131 – 6133
11	Krystalinikum v povodí horní Vltavy a Úhlavy	6310
12	Krystalinikum Krkonoš a Jizerských hor s podkrkonošským permokarbonem a slezskou pánví	5151, 5161, 5162, 6411 – 6414
13a	Krystalinikum Českomoravské vrchoviny – v povodí Labe	6510, 6520, 6531, 6532
13b	Krystalinikum Českomoravské vrchoviny – v povodí Dyje	6540 – 6560
14	Krystalinikum brněnské jednotky a kulmu Dražanské vrchoviny včetně devonu Moravského a Mladečského krasu a neogenu Kuřimské kotliny	2242, 5221, 5222, 6570, 6620 – 6640
15	Dyjskosvratecký a Dolnomoravský úval	2241, 2250, 3110
16	Hornomoravský úval a Vyškovská brána	2220, 2230
17	Flyšové sedimenty v povodí Moravy	3221 – 3224
18	Flyšové sedimenty v povodí Odry	3211 – 3213
19	Neogen Oderské brány a Ostravské pánve	2211, 2212, 2261, 2262
20	Kulm Nízkého Jeseníku v povodí Odry	6611 – 6612
21	Krystalinikum Orlických hor a východních Sudet	4291, 4292, 6420, 6431, 6432
22	Středomoravské Karpaty	3230

Poznámka:

Uvedená tabulka obsahuje rajony základní vrstvy. Rajony svrchní vrstvy (obvykle kvartérní sedimenty) jsou zahrnuty v příslušných rajonech základní vrstvy. Rajony vrstvy bazálního křídového kolektoru nelze bilancovat.

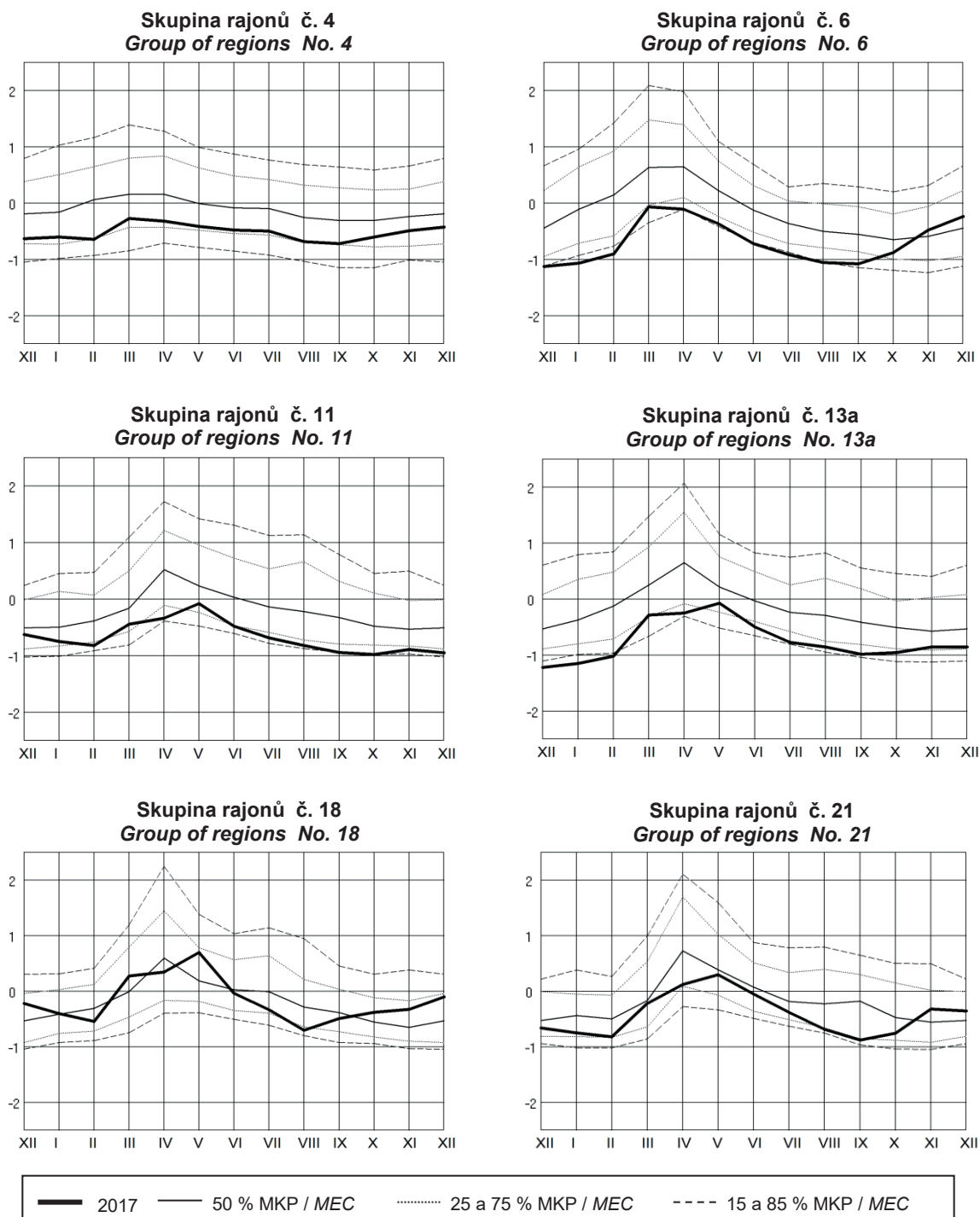
Annotation:

The table contents main layer regions. Regions of the top layer (generally Quaternary sediments) are included in the particular main layer regions. The layer of basal Cretaceous aquifer cannot be balanced.



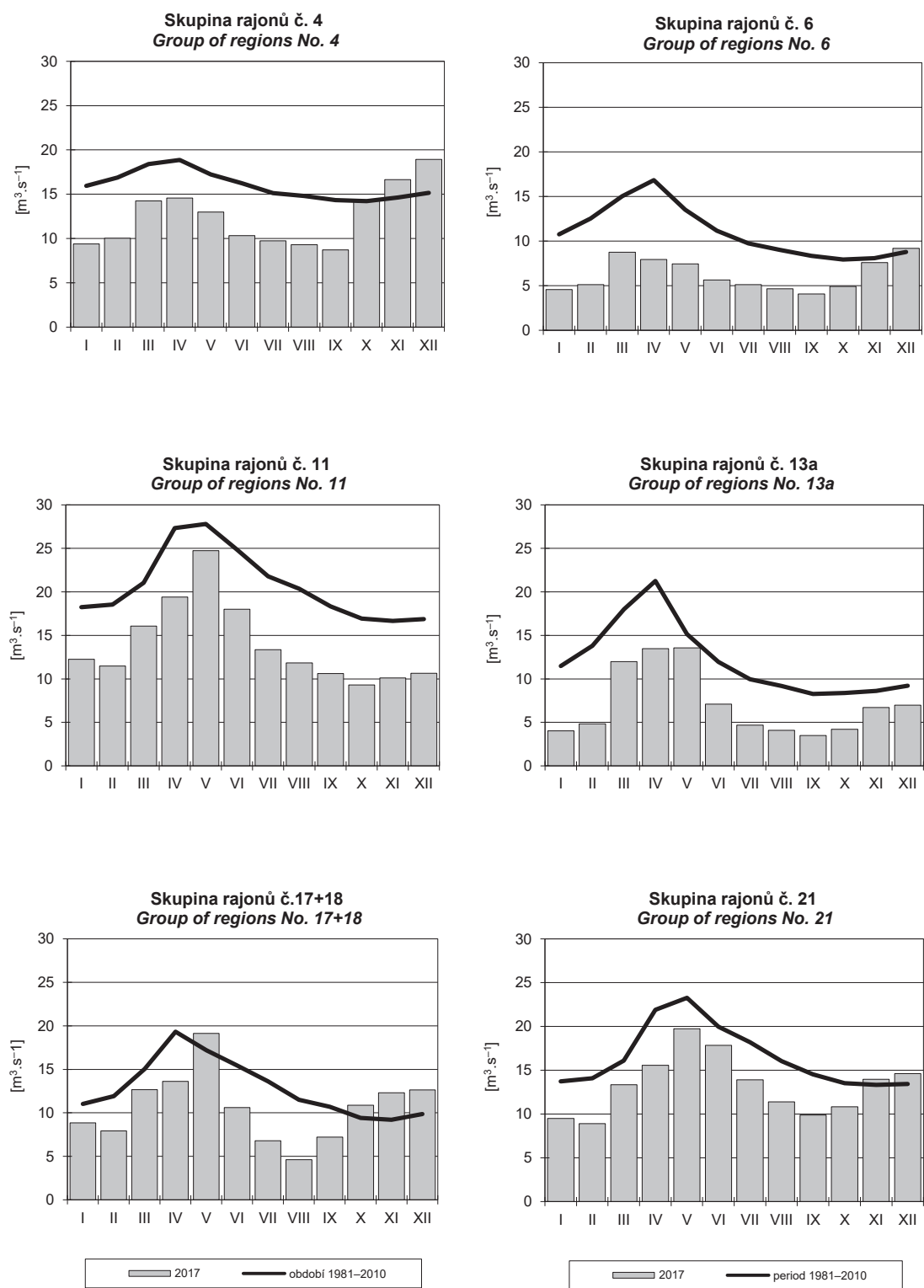
MKP – měsíční křivka překročení / MEC – monthly exceedance curve

Obr. I.20 Režim úrovně hladiny v mělkých vrtech hlásné sítě v České republice ve vybraných skupinách. Hodnoty byly standardizovány.
Fig. I.20 Regime of water level at shallow boreholes of the reporting network in the Czech Republic in selected groups. Values were standardized.

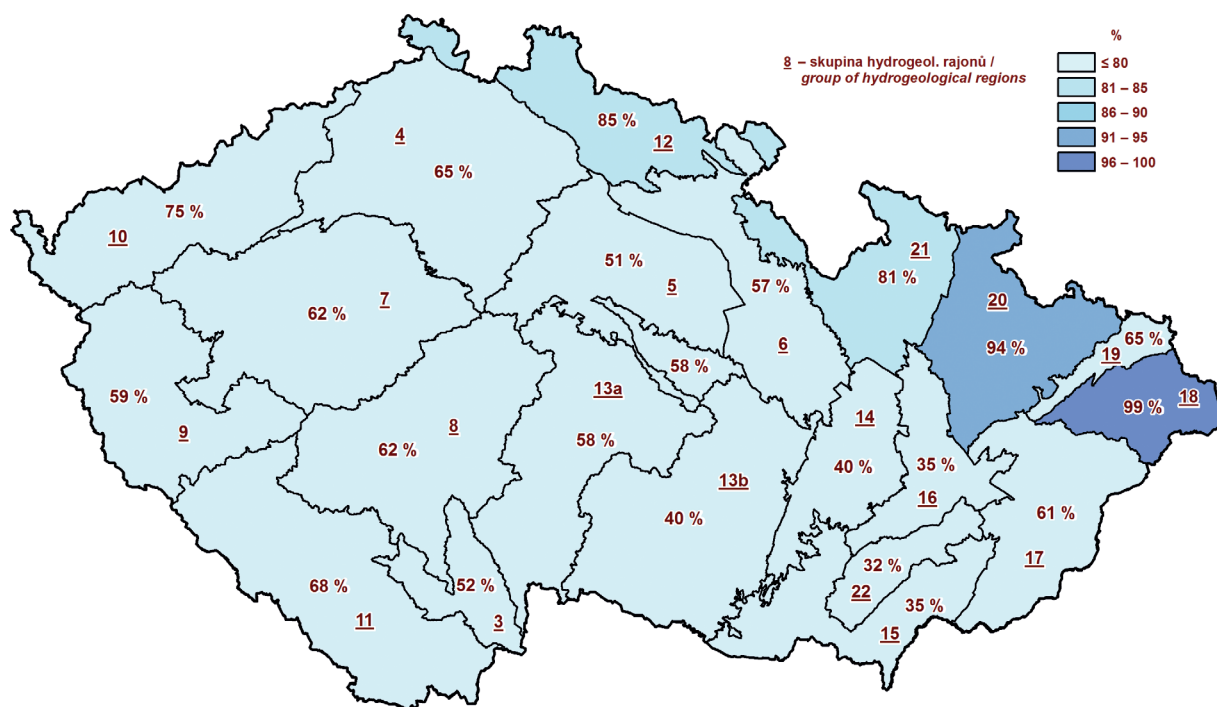


MKP – měsíční křivka překročení / MEC – monthly exceedance curve

Obr. I.21 Režim vydatnosti pramenů hlásné sítě v České republice ve vybraných skupinách. Hodnoty byly standardizovány.
Fig. I.21 Regime of yield of springs belonging to the reporting network in the Czech Republic in selected groups. Values were standardized.

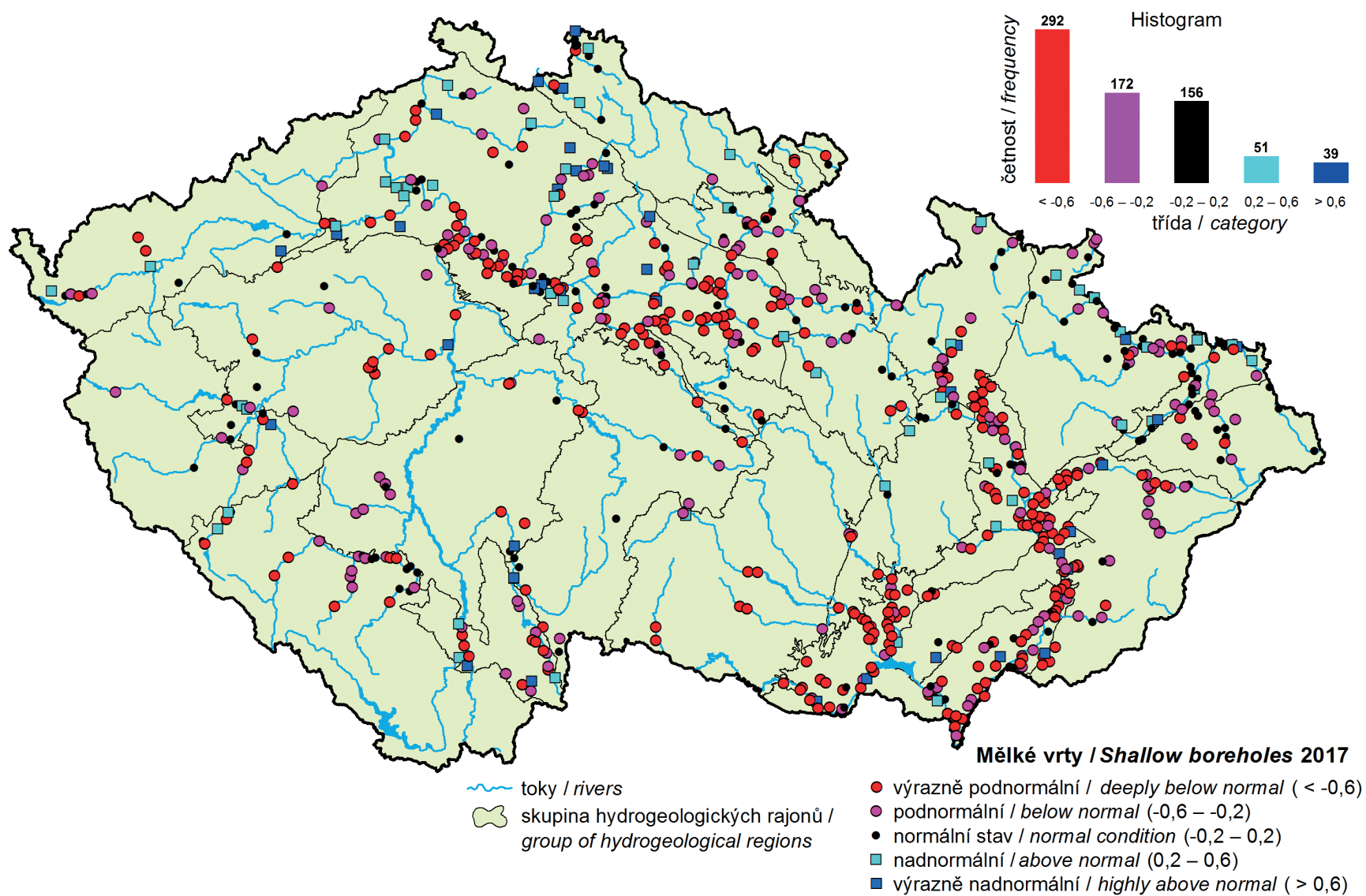


Obr. I.22 Základní odtok ve vybraných skupinách v roce 2017.
Fig. I.22 Base flow in selected groups in 2017.

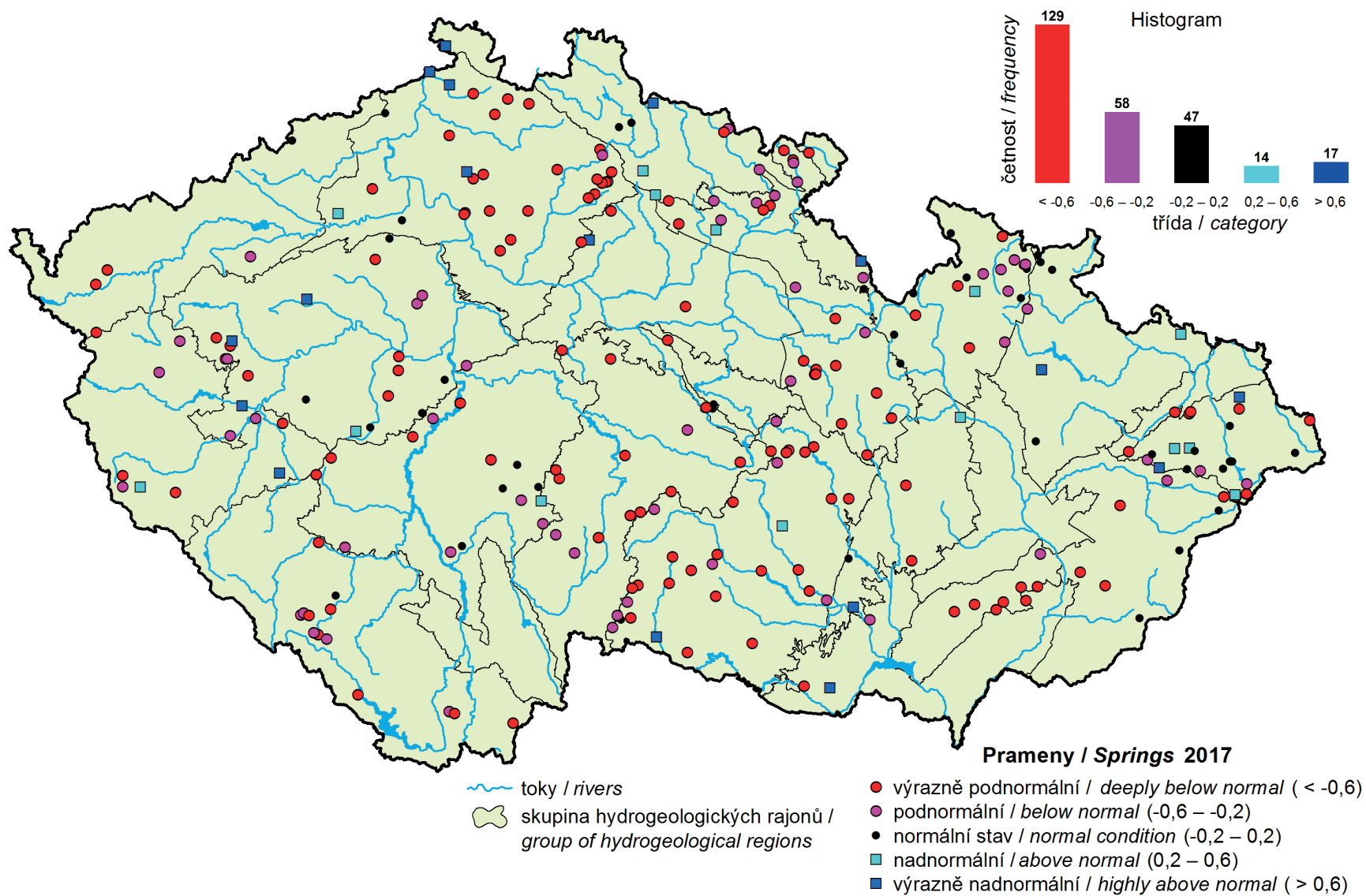


Mapa I.8 Základní odtok v roce 2017 v procentech normálu 1981–2010.

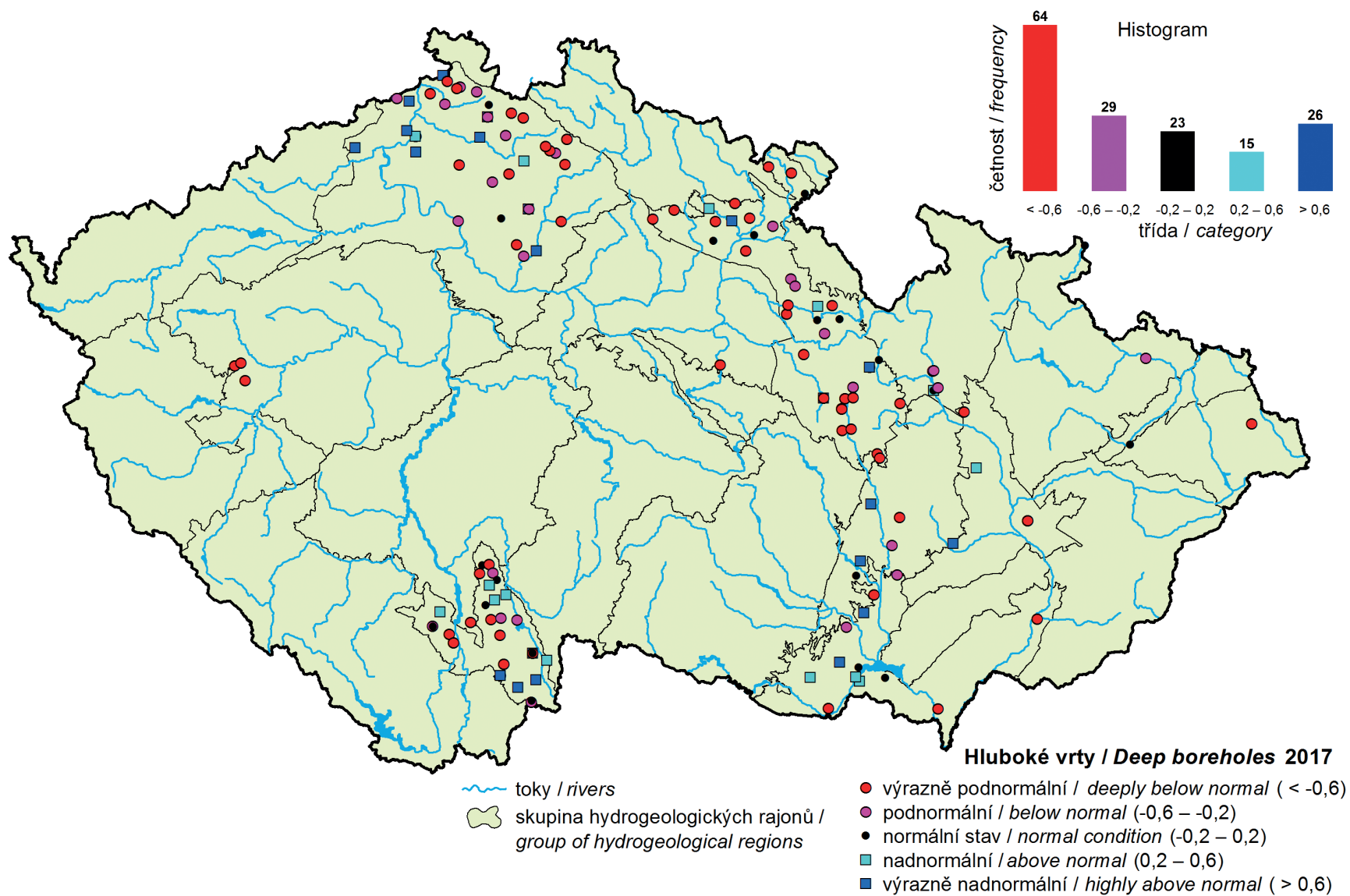
Map I.8 Base flow in 2017 expressed as a percentage of the 1981–2010 normal.



Mapa I.9 Porovnání standardizovaného průměrného stavu hladiny v mělkých vrtech v roce 2017 s obdobím 1981–2010.
Map I.9 Comparison of standardized average water level in shallow boreholes in 2017 to the 1981–2010 period.



Mapa I.10 Porovnání standardizované průměrné vydatnosti pramenů v roce 2017 s obdobím 1981–2010.
 Map I.10 Comparison of standardized average spring yield in 2017 to the 1981–2010 period.



Mapa I.11 Porovnání standardizovaného průměrného stavu hladiny v hlubokých vrtech v roce 2017 s obdobím 1991–2010.
 Map I.11 Comparison of standardized average water level in deep boreholes in 2017 to the 1991–2010 period.

II. HYDROLOGICKÁ BILANCE MNOŽSTVÍ VODY

II. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUANTITY ASSESSMENT

According to Act No. 254/2001 Coll., on waters (Water Act), calculating the water balance is one of the basic activities in the area of determination and evaluation of the state of surface water and groundwater. The water balance consists of the hydrological balance assessment and the water resources balance assessment. The hydrological balance assessment compares gains (precipitation and inflows) and losses of water (evaporation and water outflows), and changes in water storage on a territory in a given time interval. The hydrological balance assessment is compiled by the Czech Hydrometeorological Institute (CHMI) in accordance with the Ministry of Agriculture Decree No. 431/2001 Coll., and on the basis of an authorization from the Ministry of Environment. The hydrological balance assessment consists of the water quantity balance assessment and the water quality balance assessment. This chapter deals with the water quantity assessment.

Sestavení vodní bilance je podle zákona č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon) jednou ze základních činností v oblasti zjišťování a hodnocení stavu povrchových a podzemních vod. Vodní bilance sestává z hydrologické bilance a vodohospodářské bilance. Hydrologická bilance porovnává přírůstky (srážky a přítoky) a úbytky vody (územní výpar a odtok vody) s vyhodnocením změn vodních zásob v území za daný časový interval. Hydrologickou bilanci sestavuje v souladu s vyhláškou Ministerstva zemědělství č. 431/2001 Sb. a na základě pověření Ministerstva životního prostředí Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ). Hydrologická bilance se skládá z bilance množství vody a bilance jakosti vody. Podrobně je zpracována v samostatné zprávě Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky. Tato kapitola se stručně zabývá hydrologickou bilancí množství vody.

II.1 Úvod

V souladu se zákonem č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon) v platném znění je hydrologická bilance zpracována pro 10 dílčích povodí (**Mapa II.1**):

5 dílčích povodí v povodí Labe:	Horní a střední Labe, Horní Vltava, Berounka, Dolní Vltava, Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe,
2 dílčí povodí v povodí Odry:	Horní Odry, Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry,
3 dílčí povodí v povodí Dunaje:	Morava a přítoky Váhu, Dyje, ostatní přítoky Dunaje.

Dílčí povodí Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry a ostatní přítoky Dunaje jsou zmíněna v samostatné zprávě a pouze tehdy, jestliže se na jejich území vyskytne významnější hydrometeorologická událost.

Výsledky zpracování hydrologické bilance pro těchto 10 dílčích povodí jsou náplní **kapitoly II.1**, která obsahuje popis a charakteristiky ročního chodu teplot vzduchu, srážek, sněhové pokrývky, odtoku ve vybraných vodoměrných stanicích, hladiny ve vrtech a vydatnosti pramenů.

Takto stanovená dílčí povodí však nebylo možné vždy bilančně uzavřít, protože v některých případech nejsou v závěrovém profilu k dispozici příslušná data průtoků anebo se rozvodnice dílčího povodí neztotožňuje s rozvodnicí hydrologického povodí. Pro bilanci množství vody bylo tedy území České republiky rozčleněno do 10 bilančních oblastí se snahou o co největší přiblížení dílčím povodím podle vodního zákona. Pouze dílčí povodí Horního a středního Labe a dílčí povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe byly ještě rozděleny každé na dvě bilanční oblasti.

Výpočet bilance množství vody byl tedy proveden pro tyto bilanční oblasti (znázorněny jsou na **mapě II.2**):

- 1 - horní Labe,
- 2 - střední Labe a Jizera,
- 3 - horní Vltava,
- 4 - Berounka,
- 5 - dolní Vltava a Sázava,
- 6 - Ohře a Bílina,
- 7 - dolní Labe,
- 8 - Odry a Olše,
- 9 - Morava,
- 10 - Dyje.

Sestavení hydrologické bilance množství vody

Obtížnost sestavení hydrologické bilance spočívá v tom, že ne všechny bilanční veličiny lze vyčíslit z měření. Některé veličiny se odhadují podle jejich vztahu k jiným měřeným veličinám a některé lze odhadnout jen modelováním.

1) Příprava vstupních dat

Předpokladem pro zpracování hydrologické bilance minulého roku je příprava vstupních dat a zpracování víceletých pozorovaných časových řad bilančních veličin za referenční období od roku 1981. Jde konkrétně o:

- výběr řad průtoků, teplot vzduchu a relativních vlhkostí vzduchu v měsíčním kroku (pro bilanční model) a srážkových úhrnů, výšky sněhu a tlaku vodních par v denním kroku (pro stanovení vodní hodnoty sněhu),
- rekonstrukci přirozených průtoků ve vodoměrných stanicích (tj. „odovlivnění“ průměrných měsíčních průtoků od vlivu odběrů povrchových i podzemních vod, vypouštění odpadních nebo důlních vod a manipulací na vodních dílech) i korekci ovlivnění pozorování podzemních vod významnými odběry vody.

2) Výpočet časových řad veličin hydrologické bilance na povodí

Hodnoty vybraných veličin jsou vyjádřeny v mm výšky na povodí.

- *Srážková výška na povodí* – odvozena z úhrnů ze srážkoměrných stanic metodou orografické interpolace srážek.
- *Teplota vzduchu* – použita metoda orografické interpolace.
- *Relativní vlhkost vzduchu* – použita metoda orografické interpolace.
- *Územní výpar* – stanoven modelem.
- *Potenciální evapotranspirace* – odvozena v závislosti na hodnotě sytostního doplňku, který se vypočítá z průměrných teplot vzduchu a průměrných relativních vlhkostí vzduchu v konkrétním měsíci.
- *Zásoba vody ve sněhové pokrývce* – časové řady vodní hodnoty sněhu v denním kroku ve stanicích ČHMÚ se přepočítávají do gridů průměrných měsíčních hodnot metodou orografické interpolace.
- *Celkový odtok z povodí* – vyhodnocen v závěrové vodoměrné stanici.
- *Základní odtok* – získán z celkového odtoku s využitím pozorování hladin podzemních vod.

3) Vlastní bilanční výpočty

Pro analýzu hydrologické bilance se používá model SimBa s výpočetním krokem jeden měsíc. Vyjadřuje základní bilanční vztahy na povrchu povodí, v zóně aerace, do níž je zahrnut i vegetační kryt povodí a v zóně podzemní vody.

Model hydrologické bilance se skládá z několika dílčích algoritmů, kterými se modelují základní bilanční procesy v dílčích zónách povodí.

Parametry modelu se odhadují tak, aby se průběh modelované veličiny podle vybraného kritéria co nejvíce shodoval s pozorováním. Pro odhad parametrů se používá dvoustupňová optimalizace.

Výstupy hydrologické bilance jsou podkladem pro sestavení vodohospodářské bilance, kterou zajišťují státní podniky Povodí, a souhrnné vodní bilance, kterou pro hlavní povodí Labe, Odry a Moravy sestavuje Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. M., v. v. i.

Výsledky zpracování hydrologické bilance pro těchto 10 bilančních oblastí jsou náplní **podkapitoly II.2**, která obsahuje charakteristiky ročního chodu srážek, celkového a základního odtoku, zásob vody ve sněhové pokrývce, změn zásob podzemní vody a přirozených průtoků.

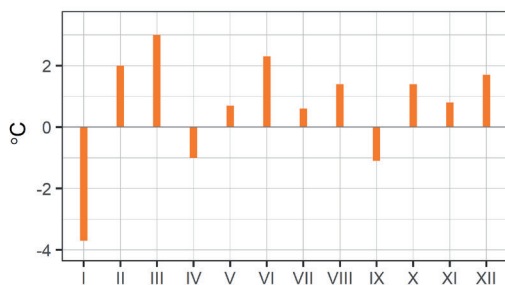
II.2 Celkové zhodnocení bilance množství vody

Průběh bilančních veličin je kromě popisu dokumentován tabelárně a graficky. Tabulky teploty vzduchu obsahují průměrnou teplotu v °C a její odchylku od normálu, grafy odchylku teploty od normálu. Tabulky srážek obsahují průměrný úhrn srážek v mm a v % normálu, grafy srážkový úhrn v % normálu. Sněhové zásoby jsou dokumentovány tabulkami průměrné vodní hodnoty sněhu v mm a v % normálu, grafy vodní hodnoty sněhu v % normálu. Tabulky a grafy průtoků obsahují průtok bilančními profily v % dlouhodobého průměru. Podzemní vody jsou dokumentovány grafy režimu objektů hlásné sítě, úrovní hladiny ve vrtech a vydatností pramenů. Jejich hodnoty byly standardizovány (viz **kapitola I.**). Společné srovnávací období pro normálové charakteristiky je 1981–2010. Všechny údaje v kapitole II. jsou zpracovány za kalendářní roky, proto se mohou lišit od údajů uvedených v kapitole I.

Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu na území České republiky byla +8,6 °C (odchylka od normálu 1981–2010 činila +0,7 °C). V jednotlivých dílčích povodích byla odchylka od normálu +0,5 °C až +0,8 °C. Rok jako celek hodnotíme jako teplotně nadnormální. Leden byl podnormální až silně podnormální (odchylka –3,7 °C), únor nadnormální a březen silně nadnormální (+3,0 °C). Měsíce duben a květen byly teplotně normální a červen byl silně nadnormální (+2,3 °C). Červenec byl s kladnou odchylkou teplotně v normálu, ale srpen byl silně nadnormální (+1,4 °C). Září bylo teplotně podnormální (–1,1 °C), ale závěr roku byl teplejší, říjen byl nadnormální (+1,4 °C), listopad s kladnou odchylkou normální a prosinec opět nadnormální (+1,7 °C).

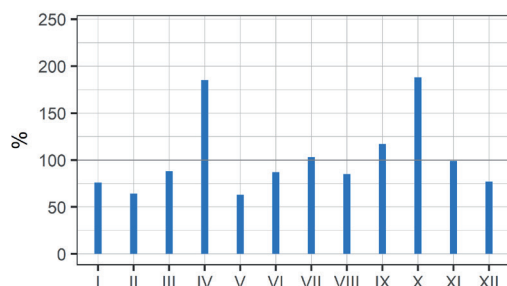
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[°C]	–5,6	1,1	5,9	6,9	13,8	18,2	18,5	18,8	11,8	9,5	3,7	0,8	8,6
[odchylka °C]	–3,7	2,0	3,0	–1,0	0,7	2,3	0,6	1,4	–1,1	1,4	0,8	1,7	0,7



Srážky

Průměrný roční srážkový úhrn činil 681 mm, což odpovídá 99 % normálu. V jednotlivých dílčích povodích bylo naměřeno od 88 % (Dyje) do 106 % normálu (Horní a střední Labe, Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe, Horní Odry). Rok jako celek byl srážkově normální. Ani jeden měsíc v prvním čtvrtletí nedosáhl srážkového normálu, ale byly ještě srážkově normální (64 až 88 %). Naopak duben byl srážkově nadnormální až silně nadnormální (185 %). Květen byl téměř podnormální (63 %) a červen byl normální, zejména díky významné srážkové události z konce měsíce. Období od července do září bylo srážkově normální (85 až 117 %), ale říjen byl nadnormální až silně nadnormální (188 %). Konec roku byl srážkově opět normální (77 až 99 %).

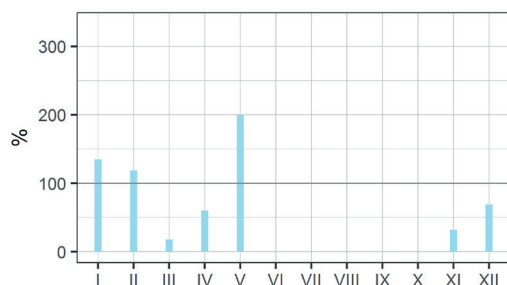
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[mm]	33	24	42	77	44	69	90	68	67	81	48	38	681
[%]	76	64	88	185	63	87	103	85	117	188	99	77	99



Sníh

Sněhová pokrývka ležela na většině území během celého ledna, v nižších polohách se její výška pohybovala většinou do 20 cm, ve středních polohách od 20 do 50 cm a ve vyšších a horských polohách převážně od 50 do 150 cm (Labská bouda 166 cm). Velmi podobná situace byla i na začátku února, ale během měsíce docházelo k postupnému oteplování a odtávání sněhové pokrývky, nejdříve z nejnižších poloh a později také ze středních a vyšších poloh (na hřebenech hor se situace výrazně neměnila). Nejvyšší průměrná vodní hodnota sněhu 27,2 mm (119 % normálu) byla i tak vyhodnocena až v únoru. Maxima v jednotlivých dílčích povodích se v únoru pohybovala od 79 % (Horní Odry) do 171 % normálu (Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe). Během teplotně nadnormálního března pokračovalo odtávání sněhu ve vyšších a horských polohách (v nižších a středních polohách se sníh téměř nevyskytoval), a tak výška i průměrná vodní hodnota (2,7 mm) sněhu byla v březnu silně podnormální (18 % normálu). V nejvyšších polohách Krkonoš však byla v březnu naměřena nejvyšší vodní hodnota 660 mm. Ani během dubna se situace příliš nezměnila, v nižších a středních polohách se sníh nevyskytoval, ve vyšších a horských polohách několikrát napadl, zejména pak v závěru měsíce. Sněhová pokrývka i průměrná vodní hodnota (1,2 mm) sněhu zůstala spíše podnormální (60 %). Do první dekády května se na některých horách udržel nový sníh z konce dubna (na hřebenech Krkonoš bylo v úvodu května naměřeno stále více než 100 cm sněhu).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	25,4	27,2	2,7	1,2	0,2	0	0	0	0	0	0,7	6,1
[%]	135	119	18	60	–	–	–	–	–	–	32	69



V závěru roku se sníh na hřebenech hor přechodně objevil již v říjnu, ale jeho množství bylo velmi malé. Během listopadu se sněhová pokrývka vyskytovala v nižších a středních polohách jen ojediněle, ve vyšších a horských polohách byla výška a vodní hodnota sněhu také podnormální, více sněhu napadlo až koncem měsíce a zejména v nejvyšších polohách. V prosinci se už sněhová pokrývka vyskytovala častěji, v nižších polohách však většinou jen přechodně a pouze do několika centimetrů, na horách ležela po většinu měsíce a zejména v nejvyšších polohách hor rychle přibývala. Na Šumavě a v Krkonoších bylo ve druhé dekádě prosince naměřeno nebo vyrovnáno roční maximum (160 až 170 cm). Celkově byla vodní hodnota sněhu (6,1 mm) v prosinci normální až podnormální.

Průtok

V roce 2017 oteklo bilančními profily od 19 (Jevišovka) do 107 % (Olše ve Věřovicích) dlouhodobého průměrného průtoku. Z hlavních bilančních povodí oteklo Dyjí v Ladné 41 %, Moravou v Lanžhotu 65 %, Labem v Hřensku 68 % a Odrou v Bohumíně 88 %. Z hlediska odtoku byl tedy rok mimořádně podprůměrný až průměrný.

Začátek roku byl odtokově podprůměrný až mimořádně podprůměrný. Průtoky se v lednu pohybovaly nejčastěji od 25 do 55 %, v povodí Cidliny, Lomnice, Skalce, Moravské Dyje a Jevišovky od 6 do 19 % a v povodí Bíliny a Opavy mezi 75 až 80 %. Postupně rostl počet říčních úseků ovlivněných ledovými jevy, které trvaly většinou do konce druhé únorové dekády, kdy došlo k oteplení, přidaly se srážky a začal tát sníh. V únoru byly průtoky podprůměrné až průměrné a pohybovaly se převážně od 40 do 90 %, v povodí Jizery, Ploučnice, Olše a Vsetínského a Rožnovské Bečvy od 100 do 130 %. Nejvýraznější vzestupy hladin byly zaznamenány v období od 19. do 23. 2. Během března byly průtoky průměrné až silně podprůměrné (40 až 80 %, v povodí Dyje 15 až 40 %, zatímco v povodí Jizery, Otavy, Lužnice a Bíliny 100 až 130 %).

V dubnu byly průtoky silně podprůměrné až průměrné (40 až 80 %, v povodí Dyje pouze 20 až 40 %), ale v povodí Odry, Olše a Bečvy průměrné až nadprůměrné (100 až 150 %), a to zejména díky srážkám a tání sněhu na konci měsíce. V květnu byly průtoky většinou průměrné (80 až 155 %), toky v povodí Labe po Mělník, Ohře a Dyje podprůměrné až silně podprůměrné (30 až 70 %). Během

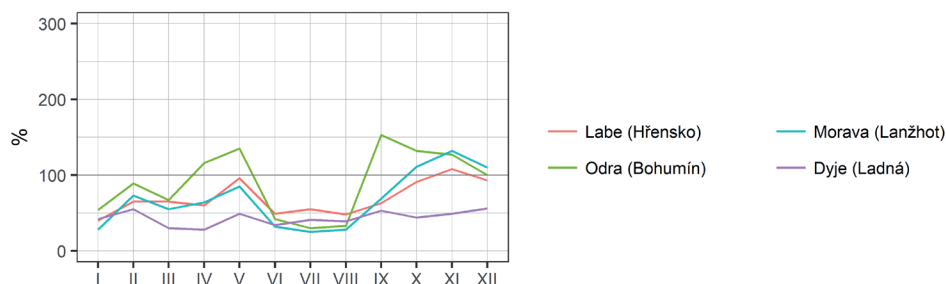
odtokové podprůměrného až mimořádně podprůměrného června průtoky postupně zaklesávaly až k hodnotám blízkým Q_{355d} (25 až 75 %, v povodí Dyje a na Cidlině, Lomnici a Rožnovské Bečvě pouze 5 až 25 %). Na konci června, 28. a 29. 6., se vyskytla nejvýznamnější srážková událost roku. V Praze a na území jihozápadně od Prahy bylo naměřeno 50 až 100 mm srážek za 24 hodin a lokálně i výrazně přes 100 mm. Na několika srážkoměrných stanicích byly překročeny hodnoty stoleté srážky. Vzhledem k předchozímu velmi slabému nasycení území však byla odtoková odezva nevýrazná.

Přestože bylo letní období srážkově většinou normální, docházelo k dalšímu pozvolnému poklesu hladin a minimální průtoky pod Q_{355d} se vyskytovaly také během července (20 až 65 %, některé toky v povodí Dyje, Odry, Bečvy a Lomnice jen 5 až 20 %) a srpna (20 až 60 %, některé toky v povodí Dyje, Odry, Bečvy, Úhlava, Nežárka a Lomnice 7 až 20 %) a místy setrvaly až do konce září (40 až 80 %, některé toky v povodí Dyje a ojediněle i jinde stále pouze 20 až 40 %, naopak v povodí Odry, Olše a Bečvy už 150 až 270 %). Na takto dlouhé období minimálních průtoků měl vliv především několikaletý deficit v zásobách podzemních vod na celém území ČR. Vodometné profily s nejvyšším dosaženým počtem dní s průměrným denním průtokem menším nebo rovným průtoku Q_{355d} se vyskytovaly především v povodí Svitavy, Svratky, Jihlavy a Dyje a jejich přítoků. Některé menší vodní toky opět na přechodnou dobu během letních měsíců vyschly, například Žejbro (Vrbatův Kostelec), Svitava (Hradec nad Svitavou), Bílá voda (Hoštejn) a Punkva (Sloup).

Ke zmírnění hydrologického sucha došlo zejména od října (50 až 100 %, v povodí Labe po Mělník, Odry a Moravy 130 až 250 %) především v severní polovině území, a to vlivem vydatných srážek v horských a podhorských oblastech, což se projevilo zvětšením průtoků na průměrné až nadprůměrné hodnoty a ukončením období s minimálními průtoky. Také během listopadu byly ještě průtoky většinou průměrné až nadprůměrné (50 až 120 %, v povodí Labe nad Mělníkem, Odry, Moravy a horní Sázavy 130 až 180 %). V prosinci byly průtoky průměrné až podprůměrné v povodí Vltavy, Berounky, Sázavy a Dyje (40 až 95 %, v povodí Dyje ojediněle i 20 až 40 %), v povodí Labe, Ohře, Odry a Moravy byly průměrné až nadprůměrné (100 až 150 %).

Významnější odtokové situace jsou zhodnoceny v kapitole I.2.3.

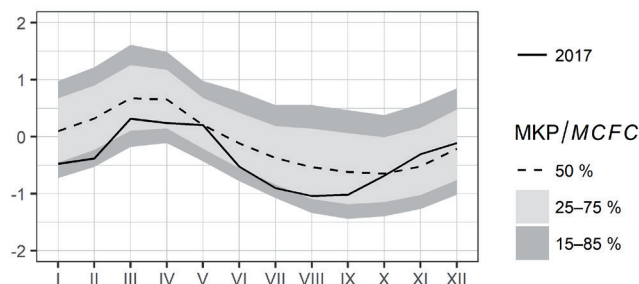
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
Labe (Hřensko)	40	65	65	60	96	49	55	48	63	91	108	93	68
Odra (Bohumín)	54	89	67	116	135	42	30	33	153	132	127	100	88
Morava (Lanžhot)	28	73	55	64	85	32	25	28	69	111	132	110	65
Dyje (Ladná)	42	55	30	28	49	34	41	39	53	44	49	56	41



Podzemní vody

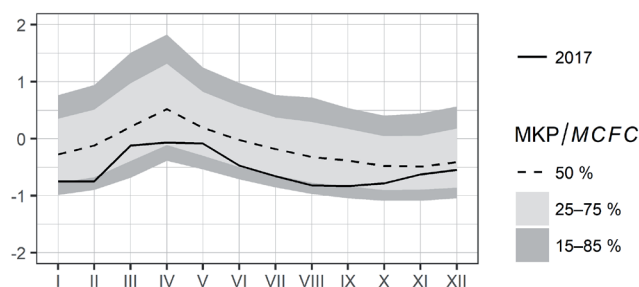
Mělké vrtý

Hladiny mělkých vrtů v převážné části území ČR od ledna do února stagnovaly v průměru na silně podnormální úrovni. Nejvíce postiženo bylo povodí horního Labe, kde mimořádně podnormální hladiny mělo v únoru 90 % vrtů. Do března došlo k vzestupu hladin téměř v celé ČR až do intervalu normálních hodnot. S nástupem vegetačního období hladiny až do května stagnovaly. Od letních měsíců začaly výrazněji klesat, zejména v povodí horního Labe a Dyje, a tak byly v červnu a červenci v převážné části ČR až mimořádně podnormální. V srpnu a září bylo při zmírněném poklesu dosaženo ročních minim stavů hladin. Srážkově nadnormální říjen a dozínání vegetačního období přineslo zvýšení hladin do konce roku až na normální hodnoty, nejvýrazněji v povodí horního Labe a v povodí Odry.



Prameny

Vývoj vydatnosti pramenů měl podobný průběh. Na počátku roku byly vydatnosti pramenů v povodí dolní Berounky, Bíliny a dolní Ohře, Ploučnice a dolního Labe a v povodí Odry srovnatelné s dlouhodobými normály. Oproti tomu v povodí horního Labe, východní části dolní Vltavy a Dyje zůstaly na velmi nízké úrovni z předchozího roku. V jarním období vydatnosti převážně stagnovaly na nevýrazných ročních maximech. S nástupem léta začaly výrazněji klesat a ročních minim převážně na podnormální úrovni dosahovaly na přelomu srpna a září. Teprve poslední čtvrtletí roku přineslo zvětšení vydatností především v severní části republiky (horní Labe a Odra) až na normální hodnoty. Naopak v povodí horní Vltavy a Dyje zůstaly vydatnosti pramenů velmi malé až do konce roku.



Hluboké vrty

K vzestupům hladin hlubokých zvodní docházelo pouze v březnu a listopadu, a to ve všech sledovaných oblastech. V období od června do září hladina hlubokých zvodní klesala. V meziročním porovnání jednotlivých měsíců je patrný pokles hladiny o různé intenzitě ve všech oblastech a až v posledních dvou měsících roku lze sledovat vzestup hladin.

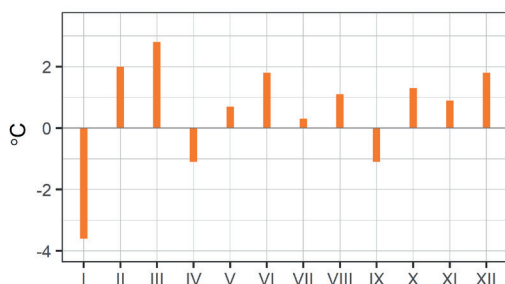
II.3 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v jednotlivých dílčích povodích

II.3.1 Dílčí povodí Horního a středního Labe

Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,8 °C. Odchylka od normálu činila +0,6 °C (v jednotlivých povodích od +0,4 °C do +0,8 °C) a rok tedy byl teplotně převážně nadnormální. Leden byl teplotně podnormální (−3,3 °C až −3,8 °C), ale další měsíce už byly výrazně teplejší, únor byl normální až nadnormální a březen silně nadnormální (+2,5 °C až +3,1 °C). Duben byl se zápornou odchylkou ještě normální, stejně jako květen s kladnou odchylkou. Červen byl silně nadnormální (+1,6 °C až +2,0 °C), červenec normální, ale srpen opět nadnormální. Září bylo teplotně podnormální (−1,0 °C až −1,2 °C), ale závěr roku už byl opět teplejší, říjen byl nadnormální, listopad s kladnou odchylkou normální a prosinec opět nadnormální (+1,5 °C až +2,1 °C).

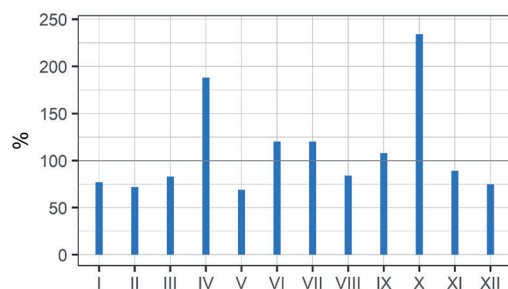
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[°C]	−5,4	1,3	6,0	7,2	14,2	18,0	18,5	18,8	12,0	9,7	4,1	1,1	8,8
[odchylka °C]	−3,6	2,0	2,8	−1,1	0,7	1,8	0,3	1,1	−1,1	1,3	0,9	1,8	0,6



Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 761 mm, což představuje 106 % normálu (101 až 112 % v jednotlivých povodích). Rok tedy byl srážkově normální. Měsíce prvního čtvrtletí převážně nedosáhly srážkového normálu, ale byly ještě normální (61 až 101 % v jednotlivých povodích). Naopak duben byl srážkově nadnormální až silně nadnormální (152 až 226 %). Květen nedosáhl srážkového normálu, ale hodnotíme jej ještě jako normální (64 až 77 %). Období od června do září bylo srážkově normální (80 až 125 %). Většina měsíců měla kladnou odchylku od normálu, pouze srpen zápornou a v povodí Orlice byl srážkově podnormální (49 %). Naopak říjen byl nadnormální až silně nadnormální (207 až 254 %). Závěr roku byl již opět srážkově normální (65 až 95 %).

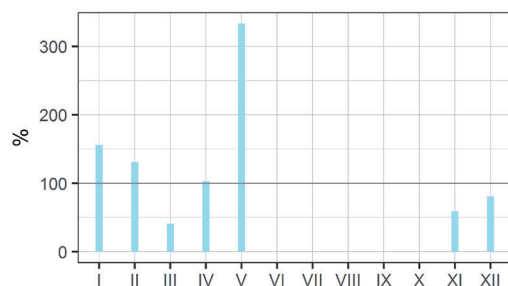
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[mm]	41	31	43	77	46	88	109	69	64	104	47	44	761
[%]	77	72	83	188	69	120	120	84	108	234	89	75	106



Sníh

Sněhová pokrývka ležela v nižších a středních polohách od 3. 1. do poloviny února. První sníh následující sezóny přechodně napadl v druhé polovině listopadu, ale souvislá pokrývka (1 až 10 cm) se několikrát vytvořila až v průběhu prosince a ještě v poslední dekádě měsíce odtála. Maximální výšky sněhu se pohybovaly od 5 do 20 cm (ojediněle do 40 cm) v druhé polovině ledna. Ve vyšších a horských polohách se sníh držel od začátku roku, postupně přibýval na 50 až 150 cm (20. 1. na Labské Boudě 166 cm) a vydržel nejdéle do druhé květnové dekády na hřebenech Krkonoš. Maximální vodní hodnota sněhu (660 mm) byla naměřena 20. 3. Nad Voseckou boudou. Na konci roku napadl sníh nejdříve na Labské boudě na konci října, pak přechodně v listopadu (10 až 20 dní) a od konce listopadu už se vytvořila od vyšších poloh trvalá sněhová pokrývka, která dosáhla maxima koncem prosince, v Krkonoších 162 cm na Labské boudě, jinde většinou 40 až 120 cm. Zásoby vody ve sněhové pokrývce (17 až 68 mm) byly v lednu nadnormální až silně nadnormální (139 až 193 %), v únoru ještě normální až nadnormální (15 až 79 mm), ale v březnu už byly silně až mimořádně podnormální (0 až 31 mm), s výjimkou horního povodí Jizery (66 %). V dubnu byly zásoby normální a v květnu vzhledem ke sněhu na hřebenech Krkonoš nadnormální. Na konci roku byly zásoby podnormální až mimořádně podnormální v nižších a středních polohách, ale na horách byly od konce listopadu normální až nadnormální.

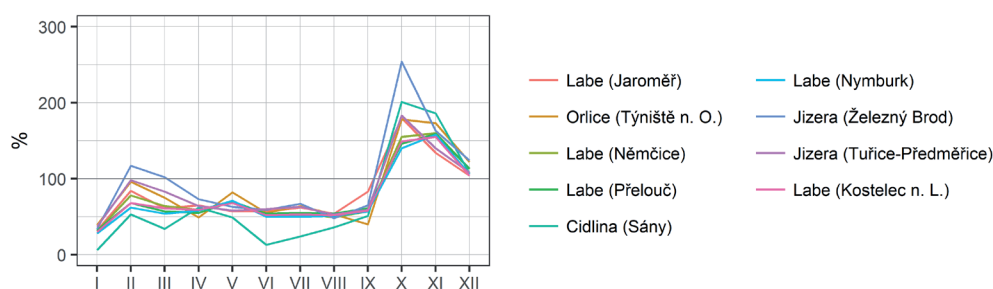
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	35,4	38	7,9	3,5	1	0	0	0	0	0	1,3	7,9
[%]	156	131	41	103	–	–	–	–	–	–	59	81



Průtok

Po stránce odtoku byl rok průměrný až podprůměrný. Průměrný roční průtok dosáhl na větších tocích většinou 69 až 81 % dlouhodobého průměru. Silně podprůměrný průtok byl vyhodnocen na Cidlině (59 %), naopak na horní Jizeře (94 %) byl průtok srovnatelný s dlouhodobým průměrem. Na začátku roku, během velmi chladného ledna, byly průtoky většinou silně podprůměrné (28 až 39 %). Během února díky oblevě, srážkám a tání sněhu převážně průměrné (62 až 117 %). V březnu začaly průtoky opět klesat na průměrné až podprůměrné, a pak následovalo dlouhé období od dubna do září, kdy kolísaly na hranici průměrných a podprůměrných hodnot (48 až 70 %). Od ledna do září (s výjimkou dubna) byla nejméně vodná Cidlina v Sánech, průtoky zde byly převážně silně až mimořádně podprůměrné. Od září se však začala situace měnit, výrazně přibýlo srážek, a tak průtoky v říjnu byly většinou nadprůměrné až silně nadprůměrné (140 až 254 %). Ještě v listopadu průtoky zůstaly nadprůměrné (134 až 186 %), ale závěr roku už byl odtokově spíše pouze průměrný (104 až 124 %). Minimální průtoky na úrovni Q_{355d} až Q_{364d} se nejčastěji vyskytovaly v srpnu nebo v září. Žejbro ve Vrbatově Kostelci na konci srpna na 4 dny vyschlo.

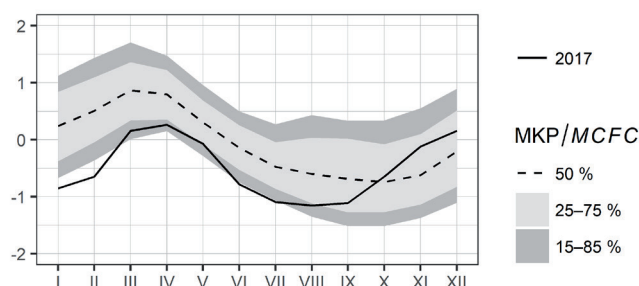
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
Labe (Jaroměř)	32	84	61	65	57	57	62	54	83	180	134	104	76
Orlice (Týniště nad Orlicí)	39	96	75	49	82	55	64	53	40	178	173	122	81
Labe (Němčice)	31	78	64	59	68	54	55	49	57	155	160	113	74
Labe (Přelouč)	32	68	57	55	70	54	55	54	61	146	159	113	72
Cidlina (Sány)	6	53	34	62	49	13	24	36	51	201	186	107	59
Labe (Nymburk)	28	62	54	58	71	50	50	51	57	140	158	106	69
Jizera (Železný Brod)	34	117	102	73	63	59	67	48	65	254	163	124	94
Jizera (Tuřice-Předměřice)	37	98	83	64	58	60	63	53	59	183	140	108	81
Labe (Kostelec nad Labem)	30	68	61	59	68	52	53	52	58	149	155	104	71



Podzemní vody

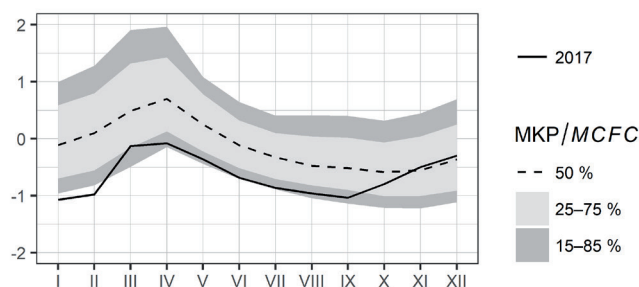
Mělké vrtý

V lednu byl stav hladin mělkých vrtů silně podnormální (v jednotlivých povodích 80 až 95 % MKP), u většiny vrtů to byla roční minima. Koncem února začal výrazný vzestup hladin do března až dubna (až 58 % MKP v povodí Jizery, pouze 83 % MKP v povodí středního Labe). Následoval výrazný pokles až na roční minima v srpnu a září (kolem 80 % MKP, v povodí Jizery 60 % MKP). Poté hladiny výrazně stoupaly až na normální úroveň v prosinci (až 20 % MKP v povodí horního Labe a Orlice, jen kolem 45 % MKP v povodí středního Labe a Cidliny).



Prameny

Vydatnosti pramenů byly v lednu silně podnormální (kolem 92 % MKP). K výraznému zvětšení vydatností došlo v březnu a dubnu (až 59 % MKP v povodí Jizery, pouze kolem 85 % MKP v povodí středního Labe). Poté vydatnosti klesaly často pod úroveň sucha (85 % MKP) až na minima v srpnu a v září. Dlouhodobě malé byly vydatnosti zejména v povodí středního Labe a Cidliny. Od října do konce roku vydatnosti výrazně vzrostly (až kolem 30 % MKP v povodí Orlice a Jizery, pouze kolem 60 % MKP v povodí Cidliny a středního Labe).



II.3.2 Dílčí povodí Horní Vltavy

Teplota vzduchu

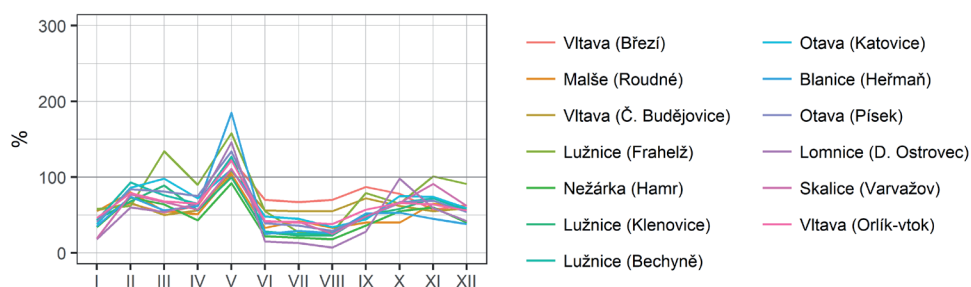
Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,2 °C, což představuje odchylku od normálu +0,8 °C (v jednotlivých povodích od +0,6 °C do +0,8 °C). Rok hodnotíme jako teplotně nadnormální. Leden byl teplotně podnormální (-3,7 °C až -3,8 °C), ale únor už byl normální až nadnormální a březen byl silně nadnormální (+2,6 °C až +3,1 °C). Duben byl se zápornou odchylkou normální, stejně jako květen s kladnou odchylkou. Červen byl silně nadnormální (+2,5 °C až +2,7 °C), červenec nadnormální a srpen opět silně nadnormální (+1,1 °C až +1,5 °C). Září bylo teplotně podnormální, ale závěr roku už byl opět teplejší, říjen byl nadnormální (+1,5 °C až +1,8 °C), listopad a prosinec normální (i když s kladnou odchylkou).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[°C]	-5,9	1,1	5,4	6,3	13,3	18,1	18,1	18,1	11,1	9,2	3,1	0,2	8,2
[odchylka °C]	-3,8	2,3	2,9	-0,9	0,8	2,7	0,8	1,4	-1,2	1,6	0,8	1,4	0,7

Průtok

Po stránce odtoku byl rok podprůměrný až silně podprůměrný. Průměrný roční průtok se pohyboval většinou od 50 do 70 % dlouhodobého průměru, pouze na Lužnici ve Frahelži byl odtok průměrný (81 %). Průtoky v lednu byly podprůměrné až mimořádně podprůměrné (18 až 57 %). Po oteplení a srážkách byly průtoky od února do dubna převážně průměrné a pouze ojediněle přechodně podprůměrné. Naopak na Lužnici ve Frahelži byly průtoky v březnu nadprůměrné. V květnu po tání sněhu byla zaznamenána roční maxima odtoku, průtoky byly průměrné až nadprůměrné (92 až 158 %), na Blanici v Heřmaně dokonce silně nadprůměrné (185 %). Období od června do srpna bylo opět odtokově podprůměrné až mimořádně podprůměrné (25 až 70 %) a až během září se s větším množstvím srážek začaly průtoky opět zvětšovat na podprůměrné až průměrné. Také v závěrečném čtvrtletí roku převažovaly průměrné až podprůměrné průtoky (45 až 95 %). Minimální průtoky se většinou vyskytly v letním období a pohybovaly se nejčastěji na úrovni Q_{355d} až Q_{364d} .

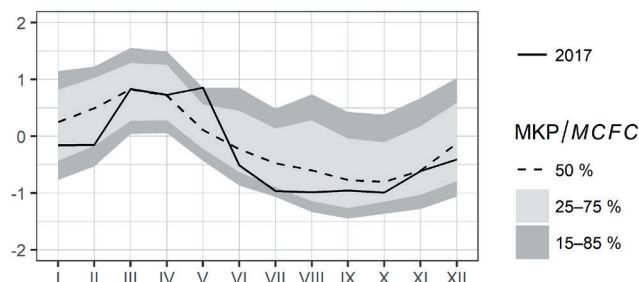
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
Vltava (Březi)	57	65	53	62	124	70	67	70	87	78	57	63	70
Malše (Roudné)	55	80	55	51	104	33	42	33	40	40	65	59	54
Vltava (České Budějovice)	56	66	50	56	108	56	55	55	72	62	55	59	62
Lužnice (Frahelž)	58	62	134	90	158	55	27	27	79	65	101	91	81
Nežárka (Hamr)	34	73	64	43	92	22	20	18	36	55	60	40	49
Lužnice (Klenovice)	44	68	89	56	100	27	23	23	50	58	72	56	59
Lužnice (Bechyně)	43	93	76	65	127	28	25	26	47	66	72	56	63
Otava (Katovice)	38	86	98	72	110	48	45	34	44	75	74	59	69
Blanice (Heřmaň)	35	74	56	62	185	25	29	26	52	53	45	38	56
Otava (Písek)	41	84	81	75	134	39	36	29	48	67	69	54	66
Lomnice (Dolní Ostrovec)	18	60	54	65	146	15	13	7	28	98	59	42	54
Skalice (Varvažov)	19	77	67	57	111	41	41	25	48	66	91	62	60
Vltava (Orlík-vtok)	46	79	68	65	122	42	40	38	57	66	64	56	64



Podzemní vody

Mělké vrtý

Hladiny mělkých vrtů se na začátku roku pohybovaly kolem dolní hranice normálu (75 % MKP). Následoval výrazný vzestup hladin na roční maxima v březnu (kolem 45 % MKP) až květnu (až 15 % MKP v povodí Otavy, je 59 % MKP v povodí Lužnice). Následoval pokles hladin až na roční minima v červenci a srpnu, v povodí Otavy až v říjnu (79 až 86 % MKP), v září naopak krátce stoupaly hladiny v povodí horní Vltavy (56 % MKP). Poté hladiny převážně mírně stoupaly až do konce roku (65 až 71 % MKP).



Prameny

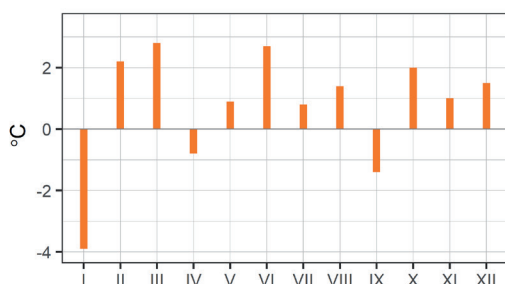
Vydatnosti pramenů byly na začátku roku až podnormální. V povodí Otavy následovalo v březnu výrazné zvětšení vydatností na úroveň mediánu (51 % MKP), v povodí Lužnice a horní Vltavy vydatnosti dále stagnovaly. Ke zvětšení vydatností na roční maxima došlo do května (v povodí Otavy 45 % MKP, Lužnice až 34 % MKP, horní Vltava jen 79 % MKP). V červnu začaly vydatnosti výrazně klesat a v mírně až silně (horní Vltava) podnormální úrovni kolísaly od července až do konce roku.

II.3.3 Dílčí povodí Berounky

Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,6 °C s odchylkou od normálu +0,8 °C. Rok tedy byl teplotně nadnormální. Leden byl teplotně podnormální (−3,8 °C až −3,9 °C), ale další dva měsíce už byly výrazně teplejší, únor byl normální až nadnormální a březen byl silně nadnormální (+2,8 °C až +2,9 °C). Duben byl normální se zápornou odchylkou od normálu, stejně jako květen s kladnou odchylkou. Červen byl silně nadnormální (+2,6 °C až +2,8 °C), červenec nadnormální a srpen opět silně nadnormální. Září bylo podnormální, ale závěr roku už byl opět teplejší. Říjen byl nadnormální až silně nadnormální (+2,0 °C), listopad normální až nadnormální a prosinec nadnormální.

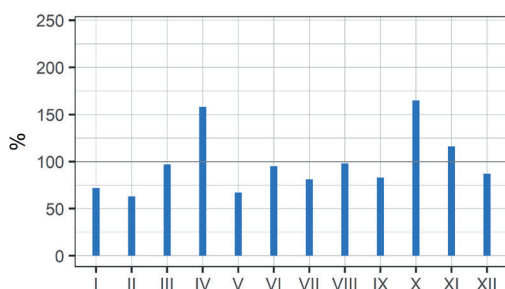
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[°C]	−5,6	1,4	5,9	6,9	13,8	18,4	18,5	18,5	11,3	9,8	3,6	0,8	8,6
[odchylka °C]	−3,9	2,2	2,8	−0,8	0,9	2,7	0,8	1,4	−1,4	2,0	1,0	1,5	0,8



Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 595 mm, což činí 96 % normálu (v jednotlivých povodích od 95 do 99 %) a rok tedy byl srážkově normální. Leden a únor nedosáhly srážkového normálu, ale byly ještě normální (63 až 77 %), podobně jako březen. Duben byl nadnormální (154 až 163 %), ale květen téměř podnormální. Období od června do září bylo srážkově normální (75 až 109 %), ale říjen byl nadnormální až silně nadnormální (154 až 183 %). Závěr roku už byl opět srážkově normální (83 až 122 %).

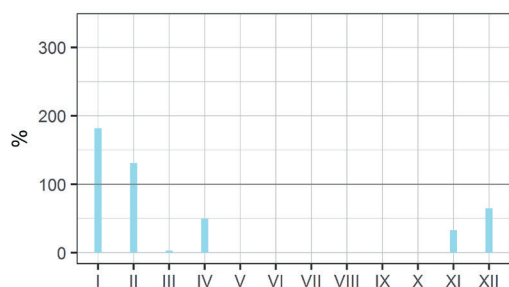
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[mm]	27	21	41	61	43	69	65	74	40	68	50	37	595
[%]	72	63	97	158	67	95	81	98	83	165	116	87	96



Sníh

Sněhová pokrývka ležela na většině území povodí Berounky během většiny ledna (5 až 10 cm a v Brdech až do 25 cm), ale v únoru sníh postupně odtával. V únoru bylo v Brdech maximálně 21 cm sněhu a 6. 2. byla na stanici Vojenský újezd Brdy, Láz naměřena vodní hodnota 60 mm. Ve druhé polovině února už se sníh vyskytoval spíše jen ojediněle, v březnu a v dubnu prakticky vůbec. Na Šumavě v polohách kolem 1 000 m n. m. sníh ležel po celý leden, únor a většinou ještě do druhé dekády března, a pak přechodně v dubnu a začátkem května. Na konci roku se sněhová pokrývka vyskytovala ve středních polohách ojediněle, během listopadu a v prosinci už se vyskytovala častěji, v Brdech dosahovala 15 cm. Ve vyšších polohách na Šumavě napadl sníh kolem poloviny listopadu a postupně přibýval až do 2. prosincové dekády. Maximální výška sněhové pokrývky (98 cm) byla naměřena 18. 12. na stanici Špičák. Nejvyšší vodní hodnota sněhu (194 mm) byla naměřena 20. 2. také na stanici Špičák. V lednu byly zásoby vody (15 až 23 mm) ve sněhové pokrývce nadnormální až silně nadnormální (163 až 197 %), v únoru ještě nadnormální, ale v březnu již mimořádně podnormální (pouze 2 až 4 %). V dubnu byly zásoby ve sněhu pouze přechodně na horách. V listopadu byly zásoby silně až mimořádně podnormální, v prosinci podnormální až silně podnormální v povodí dolní Berounky a normální v povodí horní Berounky, zejména díky sněhu na Šumavě.

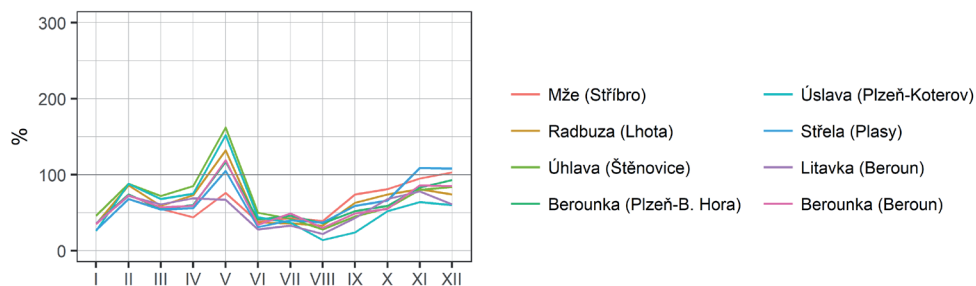
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	19,3	16,4	0,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0,4	3,7
[%]	182	131	3	50	–	–	–	–	–	–	33	65



Průtok

Po stránce odtoku byl rok celkově podprůměrný až silně podprůměrný (55 až 72 %). Pokud jde o roční chod odtoku, také zde byl leden silně podprůměrný (27 až 36 %), na Úhlavě podprůměrný (46 %). Po oblevě a srážkách byly průtoky v únoru průměrné, ale v březnu již opět převážně podprůměrné a v dubnu průměrné až podprůměrné. Největší průtoky z celého roku se vyskytly nejčastěji v květnu na průměrné až nadprůměrné úrovni (105 až 162 %), ale na Mži a Litavce odteklo pouze od 67 do 76 %. Již v červnu ale průtoky opět zaklesly a byly převážně silně podprůměrné a ojediněle i mimořádně podprůměrné (Litavka). Velmi podobné, převážně silně podprůměrné, průtoky byly vyhodnoceny také v červenci a srpnu. Na Úslavě v Plzni, Koterově byly v srpnu a září vyhodnoceny mimořádně podprůměrné průtoky (14 až 24 %). Díky srážkově bohatšímu období se od září do konce roku začaly průtoky postupně zvětšovat. V září zůstaly většinou ještě podprůměrné, ale od října do prosince už převažovaly průtoky průměrné a pouze na Úslavě byly téměř podprůměrné. Minimální průtoky se nejčastěji vyskytovaly v únoru nebo červnu na úrovni Q_{355d} až Q_{364d} .

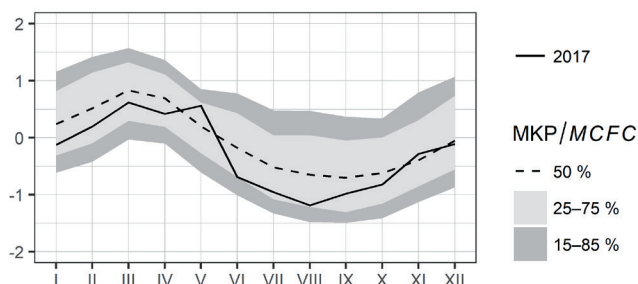
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
Mže (Stříbro)	27	68	55	44	76	38	43	39	74	81	95	103	61
Radbuza (Lhota)	35	86	59	73	132	37	36	33	63	74	81	74	66
Úhlava (Štěnovice)	46	88	72	85	162	50	42	28	45	56	80	84	72
Berounka (Plzeň-Bílá Hora)	36	74	55	60	117	41	46	36	52	59	83	93	63
Úslava (Plzeň-Koterov)	26	88	68	75	152	44	37	14	24	52	64	60	61
Střela (Plasy)	27	68	54	56	105	31	40	37	59	66	109	108	63
Litavka (Beroun)	36	72	61	69	67	28	33	22	43	68	78	61	55
Berounka (Beroun)	35	73	57	59	119	34	49	30	49	55	86	85	62



Podzemní vody

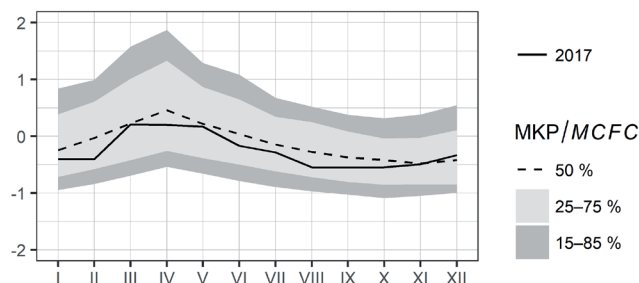
Mělké vrty

Hladiny mělkých vrtů se na začátku roku pohybovaly v mezích normálu. V březnu hladiny dosáhly ročního maxima blízko mediánu. Hladiny pak byly v povodí dolní Berounky až do května setrvalé (42 % MKP), v povodí horní Berounky vystoupaly na druhé roční maximum (28 % MKP). Poté hladiny výrazně klesaly až do srpna na roční minimum (62 až 74 % MKP), a od září postupně stoupaly až do prosince (41 až 56 % MKP).



Prameny

Vydatnosti pramenů v povodí horní Berounky byly na začátku roku podnormální (81 % MKP). Ročních maxim bylo dosaženo v březnu (60 % MKP). Po poklesu vydatností do srpna až října na roční minima (69 až 78 % MKP) se vydatnosti zvětšovaly do konce roku až k normálu (53 % MKP). V povodí dolní Berounky byly na začátku roku vydatnosti naopak téměř nadnormální (34 % MKP) a do března se zvětšovaly na roční maximum (40 % MKP), poté došlo k poklesu na roční minima v srpnu (43 % MKP) a dále k mírnému vzestupu až do konce roku (39 % MKP).

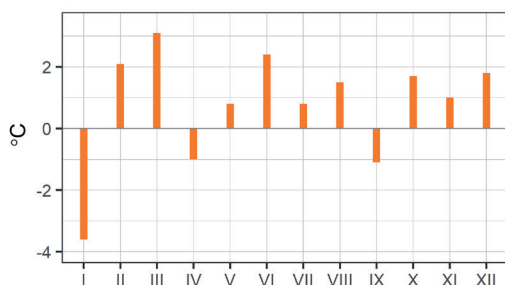


II.3.4 Dílčí povodí Dolní Vltavy

Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,9 °C s odchylkou od normálu +0,8 °C. Rok tedy byl teplotně nadnormální. Leden byl teplotně podnormální (odchylka –3,6 °C až –3,7 °C), ale další dva měsíce už byly výrazně teplejší, únor byl nadnormální a březen silně nadnormální (+3,0 °C až +3,1 °C). Duben byl normální se zápornou odchylkou od normálu, podobně jako květen s kladnou odchylkou. Červen byl silně nadnormální (+2,3 °C až +2,6 °C), červenec nadnormální a srpen opět silně nadnormální (+1,3 °C až +1,6 °C). Září bylo teplotně podnormální, ale závěr roku už byl opět teplejší a říjen, listopad i prosinec byly nadnormální.

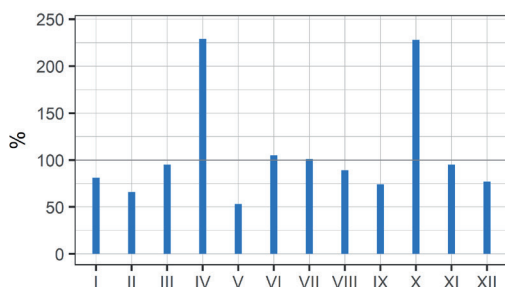
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[°C]	–5,3	1,4	6,3	7,1	14,1	18,4	18,8	19,0	12,0	10,0	4	1,1	8,9
[odchylka °C]	–3,6	2,1	3,1	–1,0	0,8	2,4	0,8	1,5	–1,1	1,7	1	1,8	0,8



Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 643 mm, což představuje 102 % normálu. Rok tedy byl srážkově normální. Přestože byl rok srážkově v mezích normálu, většina měsíců srážkového normálu nedosáhla. Jediný měsíc hodnocený jako srážkově podnormální byl květen (52 až 53 %). Chybějící srážky do naplnění ročního srážkového normálu byly naměřeny v silně nadnormálním dubnu (202 až 244 %) a říjnu (203 až 214 %) a v povodí dolní Vltavy díky jedné mimořádné epizodě také v nadnormálním červnu (133 %).

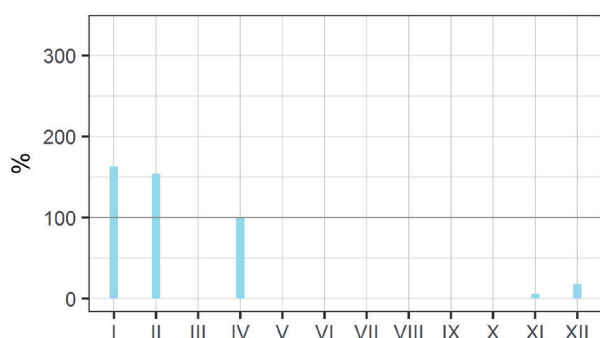
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[mm]	31	22	42	85	36	77	87	71	38	82	40	32	643
[%]	81	66	95	229	53	105	101	89	74	228	95	77	102



Sníh

Souvislá sněhová pokrývka ležela během většiny ledna téměř na celém dílčím povodí. V nejnižších polohách bylo naměřeno nejčastěji od 5 do 15 cm, ve vyšších polohách od 20 do 40 cm sněhu. Během února sníh postupně odtával a ve druhé polovině měsíce už se vyskytoval spíše jen v nejvyšších polohách. V první polovině února byla naměřena nejvyšší vodní hodnota sněhu od několika desítek mm po 100 mm na stanici Lukavec. V březnu se sněhová pokrývka téměř nevyskytovala a v dubnu napadla přechodně ve vyšších polohách. Na konci roku se vytvořila na několik dní během listopadu v nejvyšších polohách, v prosinci už se vyskytovala častěji, například v Novém Rychnově trvala celkem 20 dní, v Šimanově dosahovala až 18 cm, jinde převážně 1 až 10 cm. Ve Střezimíři a Novém Rychnově ležela sněhová pokrývka celkem 75 až 79 dní. Zásoby vody ve sněhové pokrývce byly v lednu (11 až 28 mm) nadnormální (127 až 174 %), v únoru normální až nadnormální (113 až 166 %), ale v březnu už byly nulové, tedy mimořádně podnormální. V dubnu se sníh vyskytoval přechodně jen v nejvyšších polohách a vodní zásoby tak byly pro toto období normální. V listopadu i prosinci byly zásoby opět mimořádně podnormální (0 až 20 %).

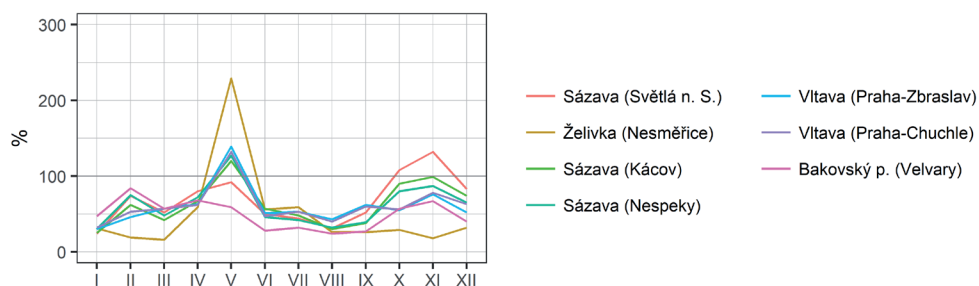
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	21,2	21,7	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,1	1
[%]	163	154	0	100	–	–	–	–	–	–	6	18



Průtok

Z hlediska odtoku byl rok silně podprůměrný (48 až 66 %). Velmi chladný leden byl odtokově silně až mimořádně podprůměrný (24 až 32 %), pouze Bakovský potok byl podprůměrný (47 %). Po únorové oblevě byly průtoky průměrné až podprůměrné, ale v březnu už opět převážně podprůměrné a v dubnu znovu průměrné až podprůměrné. Největší průtoky (většinou nadprůměrné, 120 až 229 %) byly naměřeny v květnu, pouze Sázava ve Světlé nad Sázavou byla průměrná a Bakovský potok ve Velvarech podprůměrný. V období od června do září se průtoky zmenšovaly, v červnu a červenci byly většinou podprůměrné, v srpnu a září podprůměrné až silně podprůměrné. Díky srážkám v průběhu září a října byly průtoky v posledním čtvrtletí převážně průměrné, Sázava ve Světlé nad Sázavou byla v listopadu nadprůměrná (132 %), naopak Bakovský potok v prosinci silně podprůměrný (40 %). Po většinu roku se odlišoval průtok Želivky v Nesměřicích, který je ovlivněn manipulacemi na vodním díle Švihov. Minimální průtoky se vyskytly nejčastěji v únoru nebo březnu, případně ještě během června a byly na úrovni Q_{364d} .

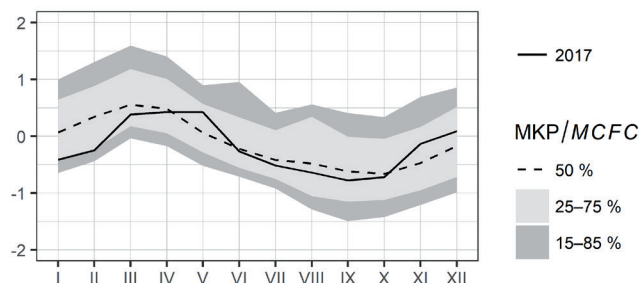
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
Sázava (Světlá nad Sázavou)	24	74	52	80	92	50	44	31	52	108	132	83	66
Želivka (Nesměřice)	31	19	16	59	229	56	59	26	26	29	18	32	48
Sázava (Kácov)	25	62	42	67	120	57	48	30	38	90	99	74	60
Sázava (Nespeky)	30	75	48	72	127	46	42	32	39	80	87	65	62
Vltava (Praha-Zbraslav)	30	46	57	63	139	51	53	43	62	55	76	52	60
Vltava (Praha-Chuchle)	32	53	57	62	132	47	53	40	60	56	78	63	61
Bakovský potok (Velvary)	47	84	57	68	59	28	32	24	27	57	67	40	49



Podzemní vody

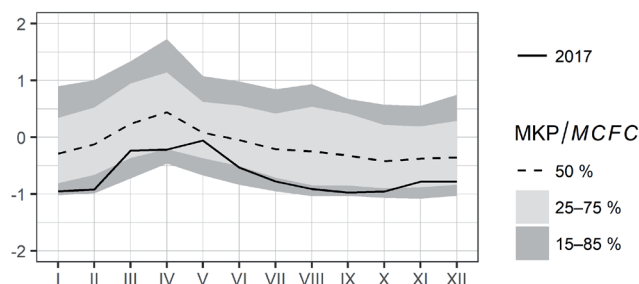
Mělké vrtý

Hladiny mělkých vrtů v povodí dolní Vltavy byly v lednu normální (58 % MKP), v povodí Sázavy pod mezí sucha (88 % MKP). Do května, resp. dubna, převážně mírně stoupaly až na roční maximum (45 a 60 % MKP). Do října, resp. září, pak mírně klesaly na roční minimum (dolní Vltava 49 % MKP, Sázava jen 84 % MKP) a opět stoupaly až do prosince (kolem 50 % MKP).



Prameny

Vydatnosti pramenů v povodí dolní Vltavy byly na začátku roku normální (leden 62 % MKP) až téměř podnormální (únor 74 % MKP), v povodí Sázavy byly mimořádně podnormální (97 % MKP). Rychlý vzestup na roční maximum do března (53 % MKP) až května (60 % MKP) byl vystřídán poklesem na roční minimum v září (dolní Vltava 72 % MKP, Sázava jen 90 % MKP) a opětovným nárůstem až do prosince (kolem 65 % MKP).

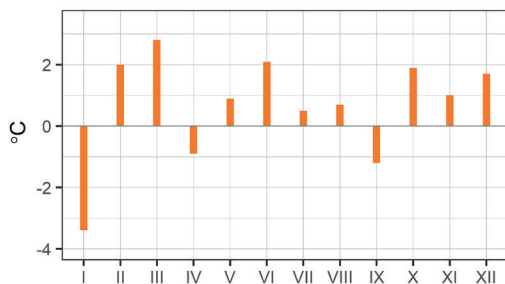


II.3.5 Dílčí povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe

Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,5 °C s odchylkou od normálu +0,7 °C. Rok tedy byl teplotně nadnormální. Leden byl teplotně podnormální (odchylka -3,2 °C až -3,5 °C), ale únor už byl normální až nadnormální a březen byl silně nadnormální (+2,7 °C až +3,0 °C). Duben byl normální se zápornou odchylkou od normálu, podobně jako květen s kladnou odchylkou. Červen byl nadnormální až silně nadnormální (+1,9 °C až +2,4 °C), červenec normální až nadnormální a srpen také nadnormální. Září bylo teplotně podnormální, ale závěr roku už byl opět teplejší, říjen byl nadnormální až silně nadnormální (+1,7 °C až +2,2 °C), listopad normální až nadnormální a prosinec nadnormální.

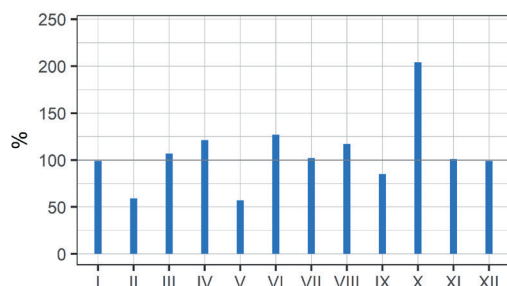
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[°C]	-5,1	1,2	5,8	6,8	13,7	17,6	18,1	17,7	11,4	9,7	3,7	1,0	8,5
[odchylka °C]	-3,4	2,0	2,8	-0,9	0,9	2,1	0,5	0,7	-1,2	1,9	1,0	1,7	0,7



Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 718 mm, což představuje 106 % normálu (103 až 110 % v jednotlivých povodích). Rok byl tedy srážkově normální. Většina měsíců během roku byla srážkově normální (84 až 130 %), pouze únor (49 až 67 %) byl téměř podnormální a květen (47 až 65 %) byl podnormální. Naopak jediný srážkově velmi bohatý měsíc byl silně nadnormální říjen (190 až 226 %) a v povodí horní Ohře byl nadnormální ještě srpen (134 %).

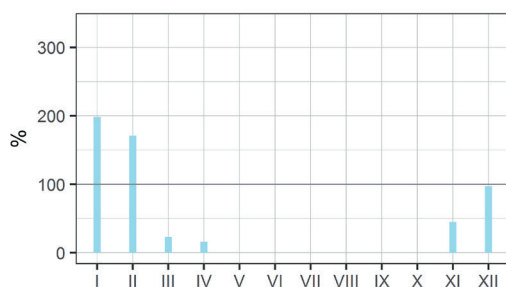
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[mm]	48	24	52	48	36	87	83	94	46	92	54	54	718
[%]	99	59	107	121	57	127	102	117	85	204	101	99	106



Sníh

Souvislá sněhová pokrývka ležela v nižších a středních polohách od začátku ledna zhruba do poloviny února a pak několikrát během prosince. Ve vyšších nadmořských výškách také od začátku ledna do konce února, následně několik dní v březnu a dubnu, krátce v druhé polovině listopadu a pak během prosince. V nejvyšších polohách Krušných hor ležela sněhová pokrývka nepřetržitě od začátku ledna do poloviny března, a pak ještě přechodně v dubnu (na Klínovci až dokonce dubna). Na konci roku sníh napadl několikrát přechodně v listopadu a od konce listopadu ležel ve vyšších polohách až do konce roku. V nižších polohách se výška sněhu pohybovala od několika cm do 20 cm, ve středních a vyšších polohách od 20 do 50 cm a v nejvyšších polohách Krušných hor od 50 do 115 cm (v polovině ledna na Klínovci). Nejvyšší vodní hodnota sněhu (255 mm) byla naměřena na Klínovci 20. 2. V lednu byly zásoby vody ve sněhové pokrývce (23 až 43 mm) silně až mimořádně nadnormální (170 až 274 %), v únoru nadnormální až silně nadnormální, ale v březnu a dubnu už většinou podnormální až mimořádně podnormální. Na konci roku byly zásoby v listopadu podnormální a v prosinci podnormální v nižších a středních polohách a normální až nadnormální v horských polohách.

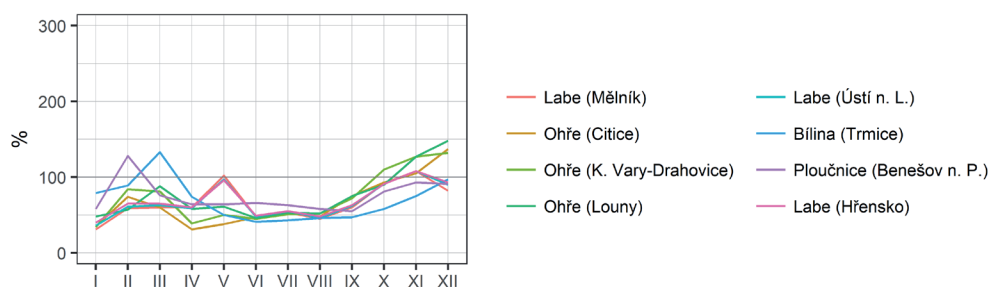
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	35,5	37,9	3,4	0,3	0	0	0	0	0	0	1	9,7
[%]	198	171	23	16	–	–	–	–	–	–	45	97



Průtok

Z hlediska odtoku byl rok podprůměrný. Průtoky byly ve všech povodích velmi vyrovnané a pohybovaly se od 65 do 77 % dlouhodobého průměru. Charakteristickým rysem byl chladný a málo vodný leden, odtokově rozkolísané období od února do května, podprůměrné období od června do srpna až září a odtokově průměrný konec roku. Průtoky v lednu byly podprůměrné až silně podprůměrné a pouze na Bílině (79 %) průměrné. Po oblevě byly průtoky v únoru a v březnu převážně průměrné, pouze na Ohři v Lounech pod vodním dílem Nechanice byly průtoky v únoru podprůměrné a na Ploučnici v únoru a Bílině v březnu naopak nadprůměrné (okolo 130 %). V dubnu byly průtoky podprůměrné až silně podprůměrné, v květnu většinou také, ale Labe bylo díky přítoku z Vltavy průměrné. Období od června do srpna bylo na všech tocích převážně podprůměrné (40 až 60 %). Díky vyšším srážkám už byly průtoky v září průměrné až podprůměrné a od října do konce roku byly nejčastěji průměrné, v povodí Ohře od listopadu až nadprůměrné (127 až 148 %). Minimální průtoky na většině toků byly naměřeny během června a byly převážně menší než Q_{364d} .

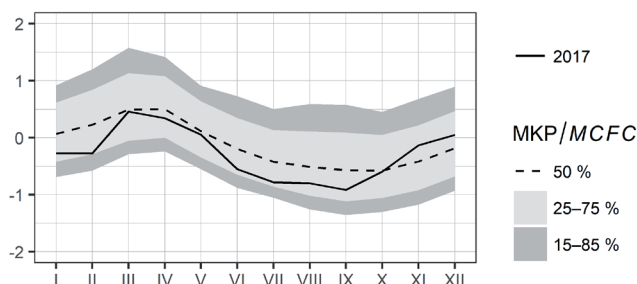
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
Labe (Mělník)	31	59	60	60	102	48	53	45	60	92	108	82	65
Ohře (Citice)	35	74	60	31	38	47	55	48	75	93	105	137	67
Ohře (Karlovy Vary-Drahovice)	34	84	81	39	50	45	51	52	72	110	127	132	74
Ohře (Louny)	48	57	88	58	61	46	53	52	75	90	127	148	76
Labe (Ústí nad Labem.)	36	61	63	59	97	48	55	46	62	91	108	90	67
Bílina (Trmice)	79	89	133	74	50	41	43	46	47	58	75	97	75
Ploučnice (Benešov n. Plouč.)	58	128	76	64	64	66	63	58	55	81	93	91	77
Labe (Hřensko)	40	65	65	60	96	49	55	48	63	91	108	93	68



Podzemní vody

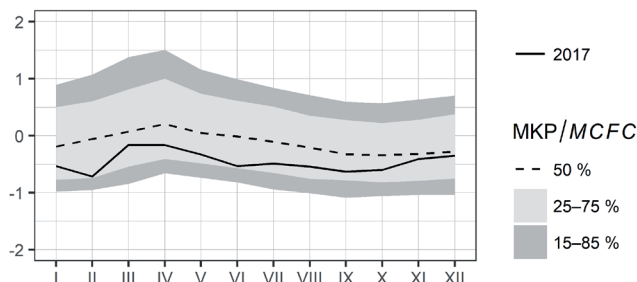
Mělké vrtů

Hladiny mělkých vrtů v povodí horní Ohře byly v lednu téměř silně podnormální (83 % MKP), ale do března výrazně stouply (58 % MKP). Následoval výrazný pokles hladin až na roční minima v červenci (72 % MKP) a od srpna opět výrazný vzestup na roční maxima na konci roku (21 % MKP). V povodí Bíliny a dolní Ohře a v povodí Ploučnice a dolního Labe hladiny vrtů klesly od ledna do února (71 a 78 % MKP) a pak do dubna, resp. března, stoupaly až na roční maximum (52 a 59 % MKP). Do září hladiny opět poklesly na roční minimum (64 a 73 % MKP), poté kolísaly a v prosinci došlo k mírnému vzestupu (56 a 47 % MKP).



Prameny

Vydatnost pramenů v povodí horní Ohře byly po většinu roku velmi malé (81 až 96 % MKP). Během listopadu a prosince došlo k významnému zvětšení vydatností (57 % MKP). Vydatnosti pramenů v povodí Bíliny a dolní Ohře klesly do února na roční minimum (63 % MKP). Po větším vzestupu v březnu na roční maxima (38 % MKP) následoval pokles do června (61 % MKP) a kolísání až vzestup do listopadu (36 % MKP). Vydatnosti v povodí Ploučnice a dolního Labe se od ledna (65 % MKP) přes lehký vzestup v březnu (68 % MKP) zmenšovaly až do nevýrazného srpnového minima (77 % MKP) a dále stagnovaly.

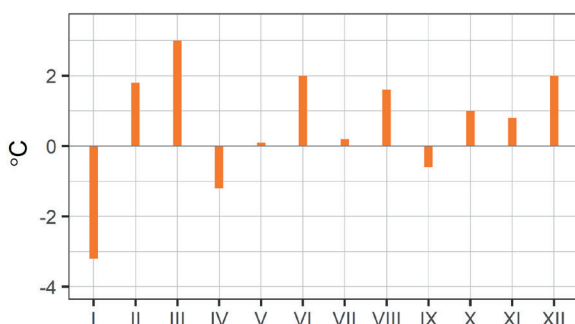


II.3.6 Dílčí povodí Horní Odry

Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,3 °C s odchylkou od normálu +0,6 °C. Rok tedy byl teplotně nadnormální. Leden byl teplotně podnormální (odchylka −3,7 °C až −4,5 °C), další dva měsíce už ale byly výrazně teplejší. Únor byl s kladnou odchylkou ještě v rámci normálu a březen už byl silně nadnormální (+3,0 °C). Duben byl normální se zápornou odchylkou od normálu, podobně jako květen s kladnou odchylkou. Červen byl silně nadnormální (+2,0 °C až +2,1 °C), červenec normální a srpen opět silně nadnormální (+1,6 °C). Září bylo teplotně normální, říjen byl normální až nadnormální, listopad normální a prosinec nadnormální (+2,0 °C).

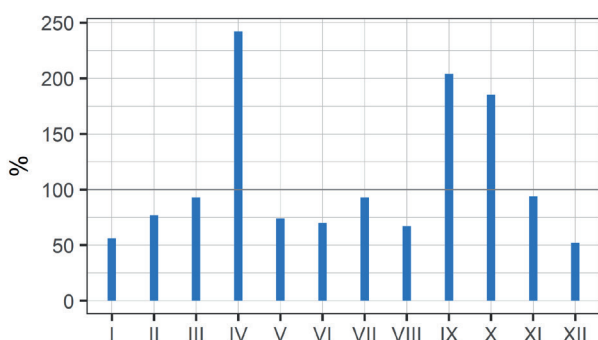
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[°C]	−5,4	0,5	5,4	6,3	12,9	17,5	17,8	18,6	11,9	9,1	3,7	0,8	8,3
[odchylka °C]	−3,2	1,8	3,0	−1,2	0,1	2,0	0,2	1,6	−0,6	1,0	0,8	2,0	0,6



Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 859 mm, což představuje 106 % normálu. Rok byl srážkově normální. Leden byl srážkově podnormální (50 až 58 %), únor také nedosáhl normálu (76 až 84 %), ale byl ještě normální, podobně jako březen. Duben byl srážkově silně nadnormální (236 až 239 %), ale květen už byl opět téměř podnormální, podobně jako červen (62 až 74 %). Červenec byl srážkově normální, srpen byl normální v povodí Odry a Opavy, ale podnormální v povodí Ostravice a Olše (54 %). Oproti povodím v Čechách zde bylo silně nadnormální již září (194 až 247 %) a říjen byl i přes vysoký úhrn jen nadnormální (174 až 197 %). Listopad byl srážkově normální a prosinec téměř podnormální v povodí Ostravice a Olše (63 %) a podnormální v povodí Odry a Opavy (45 %).

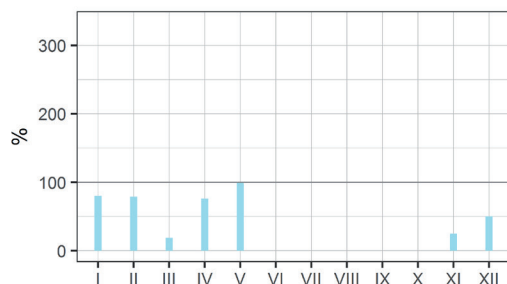
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[mm]	24	32	48	131	65	72	101	60	155	91	53	28	859
[%]	56	77	93	242	74	70	93	67	204	185	94	52	106



Sníh

Souvislá sněhová pokrývka se v nižších polohách vyskytovala většinou od 3. 1. do poloviny února, místy na konci ledna i přechodně roztála. V březnu a dubnu se téměř nevyskytovala a na konci roku se poprvé objevila přechodně na konci listopadu a několikrát během prosince. Ve středních polohách ležela souvislá sněhová pokrývka také od 3. 1. do začátku třetí dekády února, ojediněle v březnu a dubnu, několikrát během listopadu a po většinu prosince s výjimkou oblevy ve druhé prosincové dekádě a v období Vánoc. Ve vyšších a horských polohách ležel sníh od začátku roku do března nebo začátku dubna, poté ve druhé polovině dubna a zhruba od druhé dekády listopadu do konce roku. Maximální výška nově napadaného sněhu (55 cm) byla naměřena 18. 4. v Bělé pod Pradědem. Nejvyšší sněhová pokrývka byla naměřena 15. 1. na Lysé hoře (92 cm). Nejvyšší vodní hodnota sněhu (277 mm) byla naměřena 20. 3. také na Lysé hoře v Beskydách. Zásoby vody ve sněhové pokrývce byly v lednu a únoru (15 až 34 mm) většinou normální (67 až 100 %), v březnu silně až mimořádně podnormální (3 až 31 %), v dubnu a květnu normální (Odra a Opava) až podnormální (Ostravice a Olše), v listopadu a prosinci podnormální až silně podnormální (17 až 47 %).

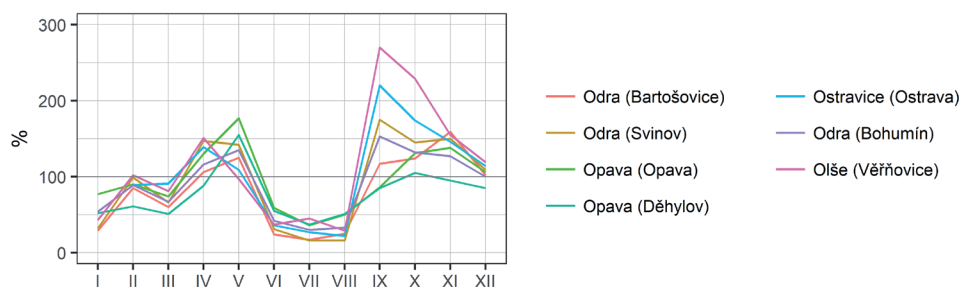
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	20,7	25,3	4,6	3,4	0,2	0	0	0	0	0	0,9	6,6
[%]	80	79	19	76	–	–	–	–	–	–	25	50



Průtok

Z hlediska odtoku byl rok většinou průměrný až podprůměrný v rozmezí od 77 do 107 % dlouhodobého ročního průměru. Leden byl odtokově podprůměrný až silně podprůměrný (29 až 54 %), pouze na Opavě v Opavě průměrný (77 %). Únor a březen byly odtokově většinou průměrné, podprůměrné průtoky byly v březnu pouze na Opavě v Děhylově (51 %) a na Odře v Bartošovicích (60 %). V dubnu a květnu byl odtok díky vydatnějším srážkám většinou průměrný až nadprůměrný (88 až 155 %), na Opavě v Opavě byly dokonce zaznamenány silně nadprůměrné průtoky (177 %). Letní období od června do srpna bylo naopak odtokově většinou podprůměrné až silně podprůměrné (22 až 59 %). Odra v Bartošovicích a ve Svinově vykazovala dokonce mimořádně podprůměrné průtoky, které byly zaznamenány v červnu a červenci v Bartošovicích (17 až 24 %) a v červenci a srpnu ve Svinově (16 %). Odtokově významnější období pak nastalo od září do listopadu, kdy byly na většině toků zaznamenány průměrné až nadprůměrné průtoky (85 až 174 %). Silně nadprůměrné průtoky byly zaznamenány v září na Ostravici (220 %) a v září a říjnu na Olši (229 až 270 %). V prosinci pak opět průtoky poklesly na průměrné hodnoty. Minimální průtoky byly naměřeny v srpnu většinou pod úrovní Q_{364d} , pouze na Opavě v Opavě a Děhylově na úrovni Q_{355d} .

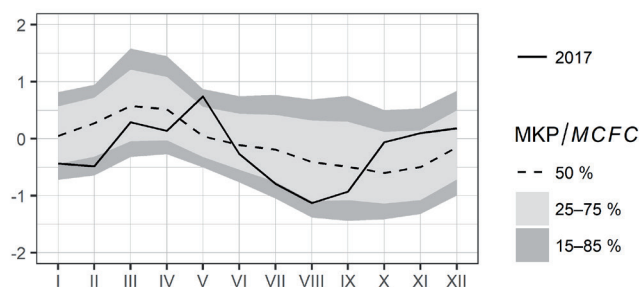
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
Odra (Bartošovice)	29	85	60	106	125	24	17	25	117	124	159	102	80
Odra (Svinov)	32	99	66	147	142	31	16	16	175	145	150	109	92
Opava (Opava)	77	90	74	130	177	59	36	50	86	131	138	106	98
Opava (Děhylov)	52	61	51	88	155	55	37	51	85	105	95	85	77
Ostravice (Ostrava)	54	89	91	139	109	36	27	22	220	174	146	114	98
Odra (Bohumín)	54	89	67	116	135	42	30	33	153	132	127	100	88
Olše (Věřňovice)	43	102	81	151	97	37	45	29	270	229	155	119	107



Podzemní vody

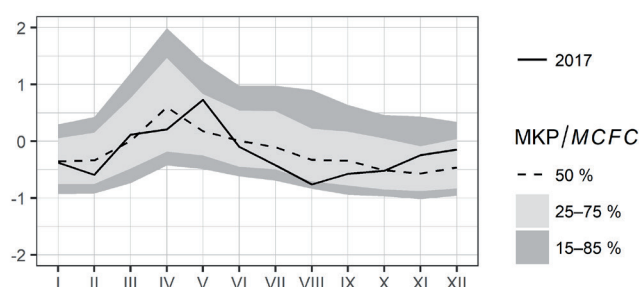
Mělké vrtý

Hladiny mělkých vrtů v západní části povodí Odry byly na začátku roku až podnormální (76 % MKP), ve východní části povodí Odry byly na hranici sucha (85 % MKP). Poté hladiny stoupaly až na výrazná maxima do května (22 a 36 % MKP). Následoval pokles hladin do minim v srpnu (77 % MKP) a opět výrazný vzestup do října (27 % MKP), resp. do prosince (33 % MKP).



Prameny

Vydatnosti pramenů v povodí Odry klesly od začátku roku na 63 % MKP v únoru. Následoval vzestup vydatností až do výrazných maxim v květnu (28 % MKP), poté pokles do minim v srpnu a září (kolem 75 % MKP) a poměrně výrazný vzestup do konce roku (západní část povodí 42 % MKP, východní 28 % MKP).

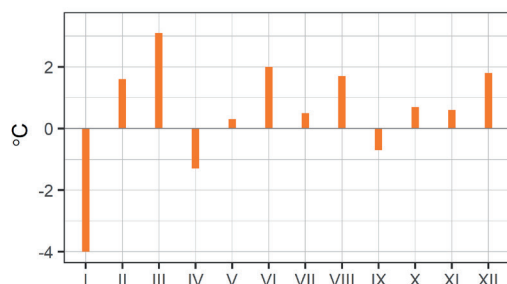


II.3.7 Dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu

Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,6 °C s odchylkou od normálu +0,5 °C (v jednotlivých povodích +0,4 °C až +0,6 °C). Rok tedy byl teplotně normální až nadnormální. Leden byl teplotně podnormální až silně podnormální (odchylka -3,7 °C až -4,5 °C). Únor byl s kladnou odchylkou v mezích normálu (+1,5 °C až +1,8 °C) a březen už byl silně nadnormální (+2,8 °C až +3,2 °C). Duben byl normální, se zápornou odchylkou od normálu, podobně jako květen s kladnou odchylkou. Červen byl silně nadnormální (+1,9 °C až +2,3 °C), červenec normální až nadnormální a srpen opět silně nadnormální (+1,4 °C až +1,9 °C). Září, říjen i listopad byly teplotně normální a prosinec byl nadnormální (+1,5 °C až +2,9 °C).

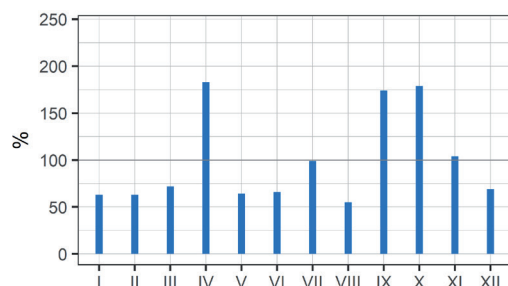
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[°C]	-6,3	0,7	6,0	7,0	13,8	18,3	18,7	19,4	12,5	9,1	3,8	0,7	8,6
[odchylka °C]	-4,0	1,6	3,1	-1,3	0,3	2,0	0,5	1,7	-0,7	0,7	0,6	1,8	0,5



Srážky

Průměrný roční úhm srážek byl 684 mm, což představuje 96 % normálu (85 až 100 % v jednotlivých povodích). Rok tedy byl srážkově normální. Začátek roku byl srážkově téměř podnormální (leden 55 až 68 %, únor 58 až 72 %), březen už byl většinou normální, pouze v povodí dolní Moravy podnormální (49 %). Duben byl srážkově nadnormální až silně nadnormální (150 až 216 %), květen byl naopak převážně podnormální (55 až 58 %), ale v povodí horní Moravy ještě normální. Červen byl opět normální v povodí horní Moravy, podnormální v povodí Bečvy a střední Moravy a silně podnormální v povodí dolní Moravy (38 %). Červenec byl normální, ale srpen byl podnormální (50 až 62 %). Září bylo převážně silně nadnormální (155 až 185 %) a říjen nadnormální až silně nadnormální (154 až 222 %). Listopad byl srážkově normální a prosinec většinou také normální, pouze v povodí horní Moravy podnormální (58 %).

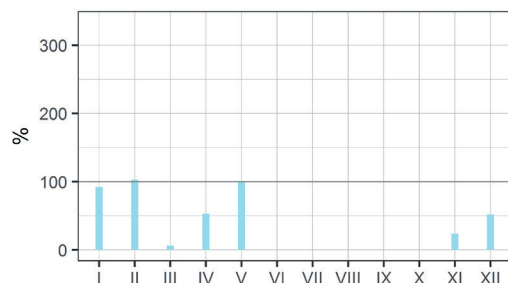
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[mm]	28	25	34	82	48	56	88	42	109	81	55	37	684
[%]	63	63	72	183	64	66	99	55	174	179	104	69	96



Sníh

Souvislá sněhová pokrývka se v nižších a středních polohách vyskytovala od 3. 1. do 25. 2. (místy přechodně roztála). V závěru roku se poprvé objevila na několika stanicích začátkem třetí dekády listopadu, a pak zejména během prosince. Nejvyšší sněhová pokrývka (38 cm) byla naměřena 2. 2. na stanici Zlín, Velíková. Průměr maximální výšky sněhu dosahoval v povodí dolní Moravy 25 cm a sněhová pokrývka zde trvala 20 až 70 dní. V horských oblastech ležel sníh od začátku roku do konce března, a pak ještě od 19. 4. do 6. 5. Na konci roku sníh napadl ve druhé dekádě listopadu a jeho výška postupně narůstala až téměř do konce roku. Maximální výška nově napadaného sněhu (52 cm) v povodí horní Moravy byla naměřena 18. 4. na stanici Paprsek, v povodí Bečvy 30. 1. na stanici Kudlačena (43 cm). Nejvyšší sněhová pokrývka v povodí Moravy (78 cm) byla naměřena 17. 1. na stanici Paprsek a v povodí Bečvy 2. 2. na stanici Benešky (65 cm). Nejvyšší vodní hodnota sněhové pokrývky (okolo 150 mm) byla naměřena v první polovině února na stanicích Paprsek a Kudlačena. V lednu a únoru byly zásoby vody (8 až 41 mm) ve sněhu normální (73 až 108 %), v březnu již mimořádně podnormální 0 až 9 % a v dubnu a květnu normální až podnormální. V listopadu byly zásoby silně až mimořádně podnormální (8 až 33 %) a v prosinci většinou podnormální, v povodí dolní Moravy až normální (78 %).

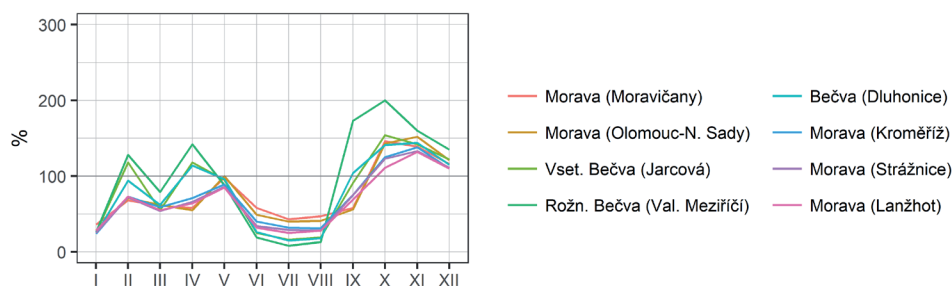
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	20,6	27,2	0,9	0,8	0,1	0	0	0	0	0	0,5	4,8
[%]	92	103	6	53	–	–	–	–	–	–	24	52



Průtok

Z hlediska odtoku byl rok většinou průměrný až podprůměrný (65 až 94 % dlouhodobého průměru), pouze na Třebůvce mimořádně podprůměrný (47 %). Leden byl odtokově většinou silně podprůměrný (26 až 36 %), na Bečvě v Dluhonicích a na Moravě v Kroměříži až mimořádně podprůměrný (24 %), a stejně tak i na některých menších tocích. Období od února do května bylo odtokově dosti rozkolísané, ale většinou průměrné až podprůměrné (55 až 118 %), pouze Rožnovská Bečva měla v únoru a dubnu nadprůměrné průtoky (128 až 142 %). Na velké většině toků byly na konci dubna naměřeny maximální roční průtoky. Naopak v období od června do srpna byly průtoky v povodí Moravy většinou podprůměrné až silně podprůměrné (25 až 58 %), v povodí Bečvy poklesly výrazněji až na mimořádně podprůměrné (8 až 26 %). V září už byly průtoky většinou průměrné, na Rožnovské Bečvě až nadprůměrné (173 %), ale na některých menších tocích zůstaly ještě podprůměrné až silně podprůměrné. V říjnu a listopadu byly zaznamenány většinou nadprůměrné průtoky (135 až 160 %), na Rožnovské Bečvě až silně nadprůměrné (200 %), naopak na dolní Moravě v říjnu jen průměrné. V prosinci průtoky většinou opět poklesly na průměrné, jen na Rožnovské Bečvě (a některých menších tocích) byly ještě nadprůměrné (135 %). Minimální průtoky se pohybovaly na úrovni Q_{355d} až Q_{364d} a byly zaznamenány na přelomu srpna a září, na některých menších tocích v povodí Moravy také v lednu a únoru.

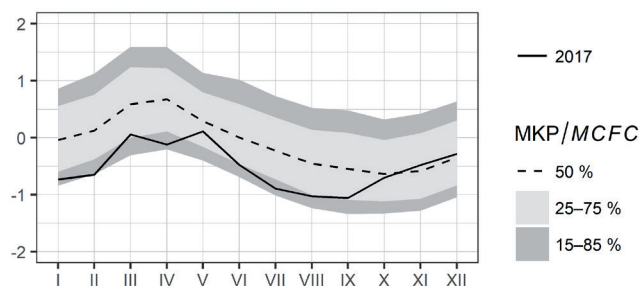
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
Morava (Moravičany)	36	68	61	58	98	58	43	47	58	146	139	116	73
Morava (Olomouc-Nové Sady)	28	71	62	55	100	49	40	41	56	143	152	121	72
Vsetínská Bečva (Jarcová)	26	118	55	118	95	25	16	19	91	154	142	122	81
Rožn. Bečva (Val. Meziříčí)	26	128	79	142	88	19	8	13	173	200	160	135	94
Bečva (Dluhonice)	24	94	62	114	96	26	15	18	104	141	144	115	78
Morava (Kroměříž)	24	73	59	71	89	40	32	31	75	125	138	110	69
Morava (Strážnice)	25	72	54	66	86	34	29	28	75	123	133	111	66
Morava (Lanžhot)	28	73	55	64	85	32	25	28	69	111	132	110	65



Podzemní vody

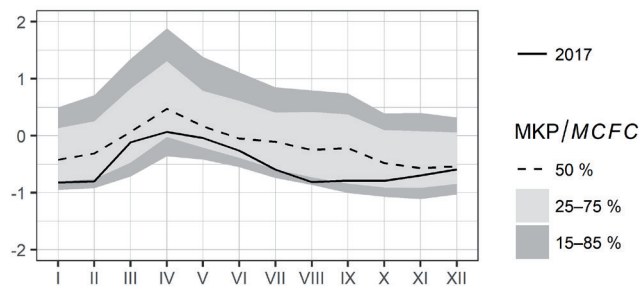
Mělké vrtů

Hladiny mělkých vrtů stoupaly od ledna (75 až 84 % MKP) na maxima do března (horní Morava 73 % MKP) až května (střední a dolní Morava 62 %, Bečva 48 % MKP). Poté hladiny klesaly až na roční minima v srpnu a září (71 až 82 % MKP). Následoval výrazný vzestup hladin až do prosince na roční maxima (horní Morava 31 %, Bečva 53 %, střední a dolní Morava 62 % MK).



Prameny

Vydatnosti pramenů v povodí horní Moravy a Bečvy se od ledna (71 % MKP) výrazně zvětšovaly až na roční maxima do dubna (55 % MKP). Následoval pokles vydatností až do srpna (77 % MKP), a poté až do konce roku výrazné zvětšení vydatností až na 34 % MKP. V povodí střední a dolní Moravy vydatnosti pramenů v lednu stagnovaly (78 % MKP), od února do června se jen mírně zvětšovaly (83 % MKP), poté došlo k zmenšování nebo stagnaci až do prosince (88 % MKP).

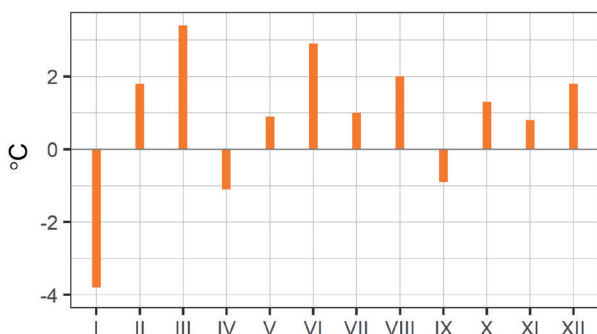


II.3.8 Dílčí povodí Dyje

Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +9,1 °C s odchylkou od normálu +0,8 °C (v jednotlivých povodích od +0,7 °C do +0,9 °C). Rok tedy byl teplotně nadnormální. Leden byl teplotně podnormální až silně podnormální (odchylka -3,7 °C až -4,1 °C). Únor byl s kladnou odchylkou ještě v rámci normálu (+1,3 °C až +1,9 °C), ale březen už byl mimořádně nadnormální (+3,2 °C až +3,6 °C). Duben byl normální, ale květen už byl opět nadnormální. Červen byl silně nadnormální (+2,6 °C až +3,0 °C), červenec nadnormální a srpen opět silně nadnormální (+1,8 °C až +2,2 °C). Září bylo normální až podnormální, ale závěr roku už byl opět teplejší. Říjen byl nadnormální, listopad s kladnou odchylkou v mezích normálu a prosinec byl opět nadnormální (+1,7 °C až +1,9 °C).

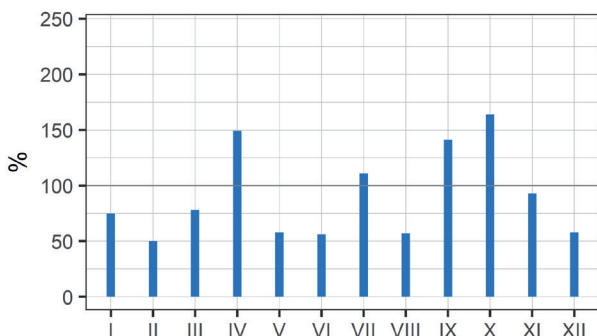
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[°C]	-5,9	1,0	6,6	7,4	14,6	19,3	19,6	20,1	12,5	9,7	3,8	0,8	9,1
[odchylka °C]	-3,8	1,8	3,4	-1,1	0,9	2,9	1,0	2,0	-0,9	1,3	0,8	1,8	0,8



Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 523 mm, což představuje 88 % normálu (v jednotlivých povodích 85 až 92 %). Rok tedy byl srážkově ještě normální. Začátek roku nebyl srážkově příliš bohatý a první tři měsíce nedosáhly srážkového normálu. Leden byl normální (70 až 83 %), únor podnormální (48 až 54 %) a březen opět normální (60 až 87 %). Srážkově nadnormální byl duben (139 až 162 %), ale květen (49 až 70 %) a červen (53 až 68 %) byly normální až podnormální a červen v povodí horní Dyje až silně podnormální (37 %). Červenec byl normální, ale srpen byl opět podnormální (50 až 60 %). Září (122 až 148 %) a říjen (142 až 176 %) byly naopak srážkově nadnormální. Listopad a prosinec byly normální (61 až 106 %), pouze v povodí Svratky byl prosinec (48 %) podnormální.

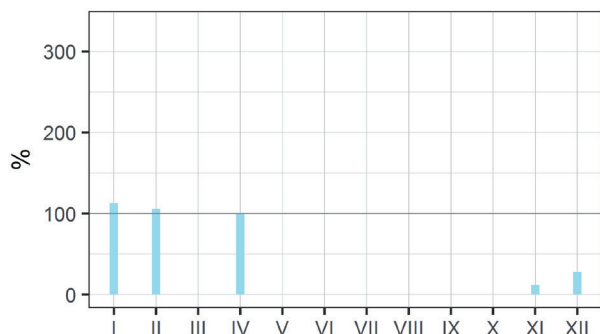
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
[mm]	25	15	31	55	38	41	86	39	74	58	38	23	523
[%]	75	50	78	149	58	56	111	57	141	164	93	58	88



Sníh

Souvislá sněhová pokrývka ležela většinou od 3. ledna do začátku třetí dekády února, v nejvyšších polohách místy až do konce druhé dekády března. Na konci roku se sněhová pokrývka přechodně objevila na několika stanicích během druhé poloviny listopadu a čtenější (i když ne příliš vysoká) byla až během prosince. Nejvyšší sněhová pokrývka se vyskytovala ve druhé polovině ledna a místy ještě začátkem února. V nižších a středních polohách dosahovala sněhová pokrývka 5 až 20 cm, ve vyšších polohách 20 až 40 cm (Batelov, Kadov). Průměr maximální výšky sněhu dosahoval 19 až 22 cm a sněhová pokrývka trvala v průměru 41 až 59 dní. Nejdelší trvání sněhové pokrývky bylo zaznamenáno na stanicích Vatín a Kadov (81 až 85 dní), nejkratší naopak v Jaroslavicích (10 dní). Nejvyšší vodní hodnota sněhu (86 mm) byla naměřena 13. 2. na stanici Kadov. V lednu a únoru byly zásoby vody ve sněhu (5 až 21 mm) většinou normální, ale v březnu už mimořádně podnormální (sníh byl jen ojediněle) a v dubnu byly zásoby jen v nejvyšších polohách, což je pro toto období normální. V závěru roku byly zásoby převážně silně podnormální a pouze v prosinci v povodí Dyje podnormální (45 až 61 %).

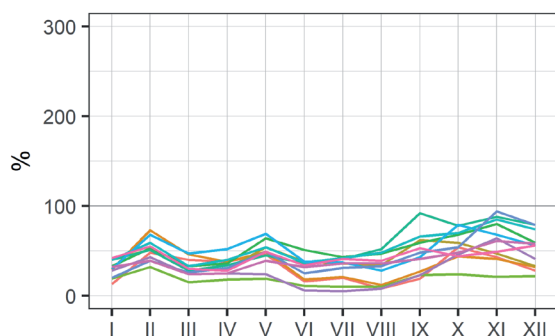
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	16,7	16,9	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0,2	1,7
[%]	113	106	0	100	–	–	–	–	–	–	12	28



Průtok

Z hlediska odtoku byl rok v dílčím povodí Dyje většinou silně podprůměrný až mimořádně podprůměrný (19 až 51 % dlouhodobého průměru). Povodí Dyje se od ostatních povodí odlišovalo tím, že zde po většinu roku převládaly podprůměrné až mimořádně podprůměrné průtoky. V první polovině roku byl přechodně alespoň průměrný průtok vyhodnocen pouze v únoru po oblevě na Dyji v Podhradí a na Jihlavě v Ptáčově a po srážkách v květnu na Svatce ve Veverské Bítýšce a opět na Jihlavě. Od září se i v povodí Dyje začaly vyskytovat častější srážky, a tak průměrné průtoky byly naměřeny v září zejména na Svitavě v Bílovicích a v říjnu především na Svitavě, Svatce a Jihlavě. V listopadu se pak už průměrné průtoky nevyskytovaly pouze na Dyji a Jevišovce. V prosinci opět došlo k poklesu odtoku a průměrné průtoky zůstaly pouze na Svitavě, Svatce a Oslavě. Minimální průtoky se vyskytovaly většinou od července do září a byly převážně na úrovni Q_{355d} až Q_{364d} . Některé toky dokonce během letních měsíců vyschly, například Svitava v profilu Hradec nad Svitavou (18 dní, konec července a srpen), Bílá voda v profilu Hoštejn (6 dní, červenec a srpen) a Punkva v profilu Sloup (59 dní, červen až září).

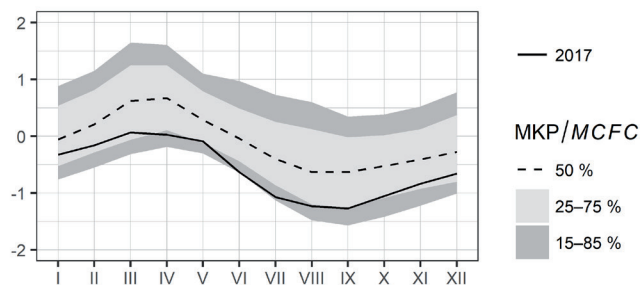
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2017
Moravská Dyje (Janov)	13	48	40	38	46	16	20	8	19	54	43	28	34
Dyje (Podhradí nad Dyjí)	29	73	46	38	49	18	21	12	27	44	41	32	39
Dyje (Trávní Dvůr)	41	51	28	30	54	38	36	34	62	59	47	33	40
Jevišovka (Božice)	19	32	15	18	19	11	10	10	23	24	21	22	19
Svratka (Veverská Bítýška)	33	53	33	36	64	51	43	47	59	68	80	59	48
Svitava (Bílovice nad Svitavou)	40	51	28	34	45	36	41	52	92	78	88	79	50
Svratka (Židlochovice)	40	59	33	40	54	37	42	48	66	70	85	74	50
Jihlava (Třebíč-Ptáčov)	30	68	47	52	69	38	37	28	43	79	68	56	51
Oslava (Oslavany)	20	39	26	31	49	25	31	33	48	54	94	79	39
Rokytná (Moravský Krumlov)	28	43	24	25	24	6	5	8	23	46	64	41	28
Jihlava (Ivančice)	32	39	24	25	39	32	36	36	41	48	61	58	36
Dyje (Ladná)	42	55	30	28	49	34	41	39	53	44	49	56	41



Podzemní vody

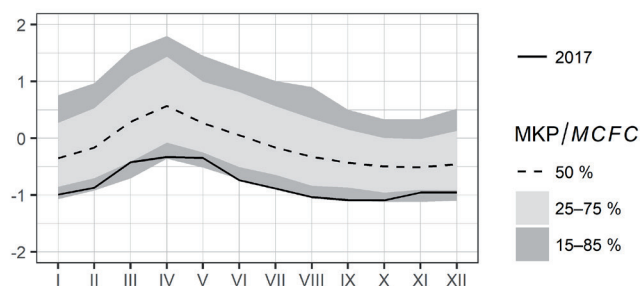
Mělké vrtů

Hladiny mělkých vrtů v povodí Dyje se od ledna (64 % MKP) zvýšily na nevýrazná jarní maxima kolem 65 % MKP. Od května došlo k výraznému poklesu hladin až do září na roční minima (83 % MKP) a do konce roku pak k mírnému vzestupu (70 % MKP). Průměr hladin v povodí Jihlavy byl po celý rok silně podnormální pod hranicí 85 % MKP, roční maximum v květnu bylo dokonce mimořádně podnormální (95 % MKP). Hladiny vrtů v povodí Svratky kolísaly až do března v mezích normálu, poté došlo k výraznému poklesu až na roční minimum v červenci (87 % MKP). Do konce roku pak hladiny výrazně stoupaly až blízko k mediánu.



Prameny

Vydatnosti pramenů v povodí Dyje byly v lednu normální (62 % MKP). Do nevýrazného ročního maxima v dubnu a květnu (kolem 71 % MKP) se mírně zvětšovaly, a poté zmenšovaly až na roční minima v prosinci (74 % MKP). Vydatnosti pramenů v povodí Jihlavy a Svratky byly v lednu silně podnormální (94 a 82 % MKP). Roční maxima v květnu (Svratka v březnu), byla nevýrazná (71 % MKP). Poté došlo opět k zmenšování vydatností až na roční minima v září a říjnu (kolem 90 % MKP) a dále do konce roku v povodí Jihlavy jen k mírnému nárůstu (83 % MKP), k výraznějšímu v povodí Svratky (65 % MKP).

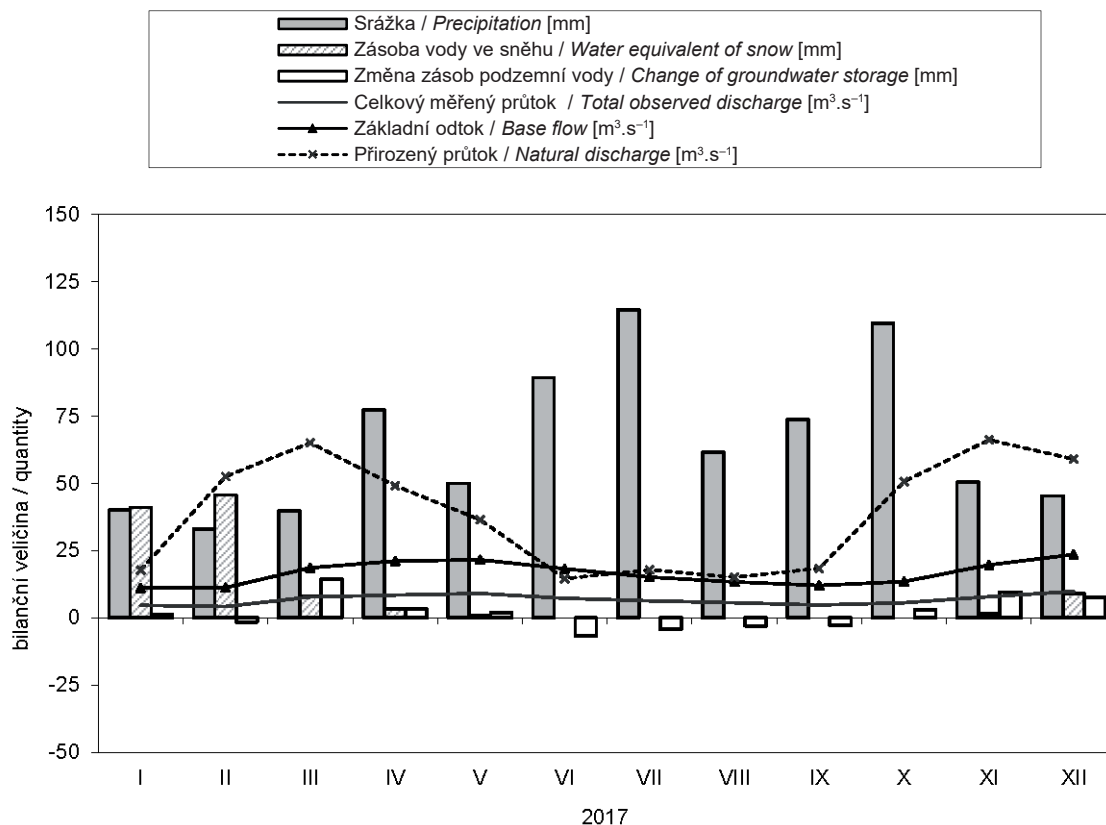


II.4 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v bilančních oblastech

Bilanční oblast 1 - povodí horního Labe

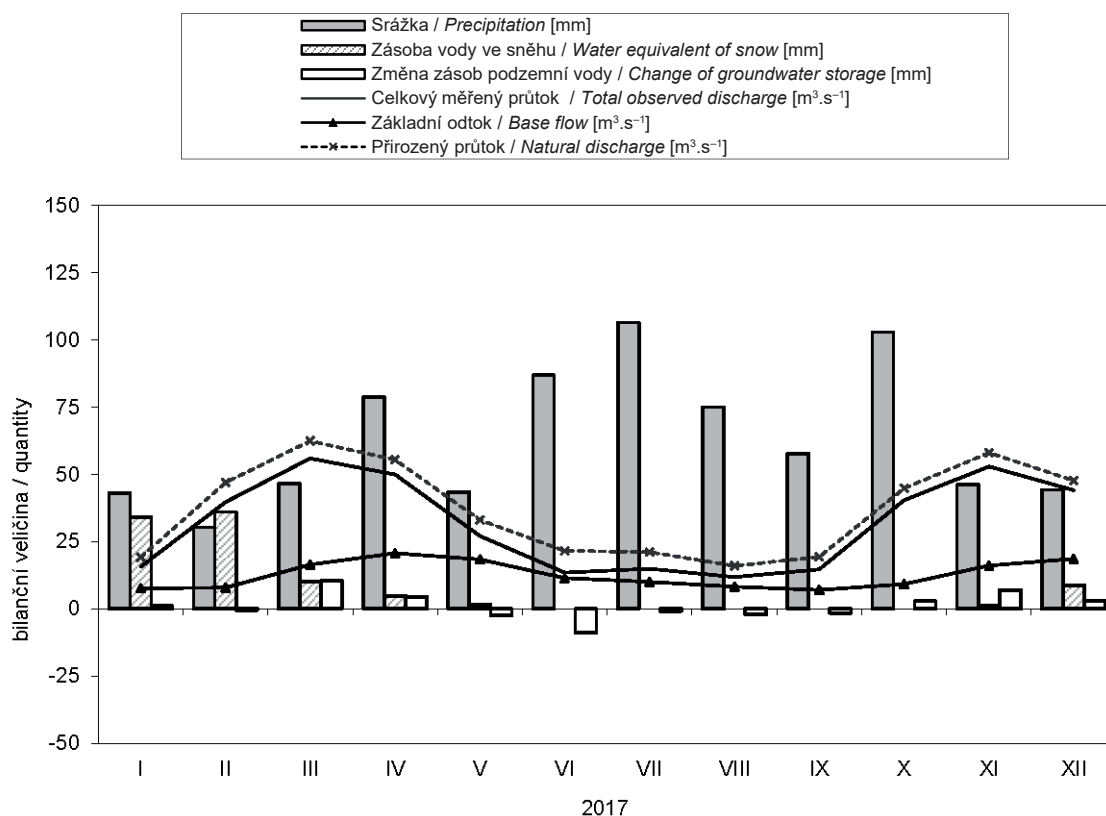
Balance district 1 - upper Labe river basin

Tok Stream		Labe						
Vodoměrná stanice Gauging station		Přelouč						
DBČ stanice Database number		061000						
Plocha povodí [km ²] Basin area		6 437,52						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Celkový měřený odtok Total observed runoff	Celkový měřený průtok Total observed discharge	Základní odtok Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]	[m ³ .s ⁻¹]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]
I	40,0	22,5	4,6	11,1	41,0	1,3	7,4	17,7
II	33,0	51,3	4,2	11,2	45,6	-1,6	19,8	52,6
III	39,6	64,1	7,7	18,5	8,1	14,3	27,1	65,0
IV	77,2	52,1	8,5	21,1	3,4	3,2	19,8	49,1
V	49,9	43,0	9,0	21,6	0,9	2,0	15,1	36,4
VI	89,2	21,8	7,3	18,2	0,0	-6,7	5,9	14,6
VII	114,5	23,3	6,3	15,2	0,0	-4,3	7,4	17,9
VIII	61,5	19,9	5,6	13,4	0,0	-3,0	6,3	15,1
IX	73,6	23,8	4,8	12,0	0,0	-2,9	7,4	18,4
X	109,5	53,2	5,6	13,5	0,0	3,1	21,1	50,6
XI	50,4	73,1	7,9	19,7	1,7	9,5	26,6	66,1
XII	45,2	62,9	9,8	23,5	8,9	7,6	24,5	59,0
2017	783,6	42,6	81,4	16,6	109,6	22,5	188,3	38,5



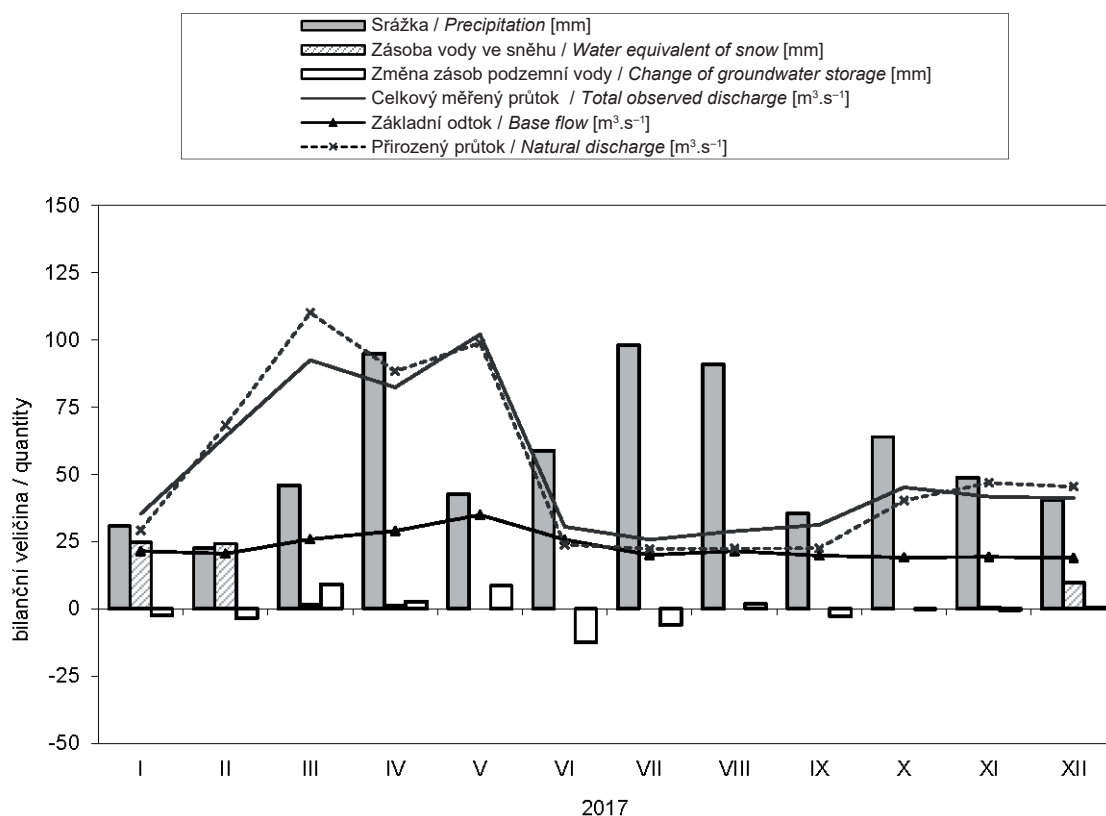
Bilanční oblast 2 - povodí středního Labe a Jizery
Balance district 2 - middle Labe and Jizera river basin

Tok <i>Stream</i>		Střední Labe a Jizera						
Vodoměrná stanice <i>Gauging station</i>		Kostelec nad Labem						
DBČ stanice <i>Database number</i>		104400 – 061000						
Plocha povodí [km ²] <i>Basin area</i>		6 745,91						
Měsíc <i>Month</i>	Srážka <i>Precipitation</i>	Celkový měřený odtok <i>Total observed runoff</i>	Celkový měřený průtok <i>Total observed discharge</i>	Základní odtok <i>Base flow</i>	Zásoba vody ve sněhu <i>Water equivalent of snow</i>	Změna zásob podzemní vody <i>Change of groundwater storage</i>	Přirozený odtok <i>Natural runoff</i>	Přirozený průtok <i>Natural discharge</i>
	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]	[m ³ .s ⁻¹]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]
I	43,0	6,2	15,6	7,7	34,0	1,1	7,6	19,2
II	30,3	14,2	39,7	7,8	36,0	-0,5	16,8	46,9
III	46,4	22,2	55,9	16,4	10,0	10,4	24,8	62,4
IV	78,6	19,2	49,9	20,7	4,7	4,4	21,3	55,4
V	43,3	10,7	27,0	18,4	1,5	-2,5	13,1	32,9
VI	86,8	5,1	13,4	11,5	0,0	-8,8	8,3	21,6
VII	106,3	5,9	14,9	9,96	0,0	-0,8	8,4	21,0
VIII	74,9	4,7	11,8	8,19	0,0	-2,0	6,3	16,0
IX	57,6	5,6	14,7	7,01	0,0	-1,6	7,4	19,3
X	102,8	16,0	40,4	9,19	0,0	2,9	17,8	44,8
XI	46,1	20,3	52,9	16,0	1,3	7,0	22,3	58,0
XII	44,2	17,5	44,1	18,5	8,8	2,9	18,9	47,6
2017	760,3	147,8	31,7	12,6	96,3	12,5	172,9	37,1



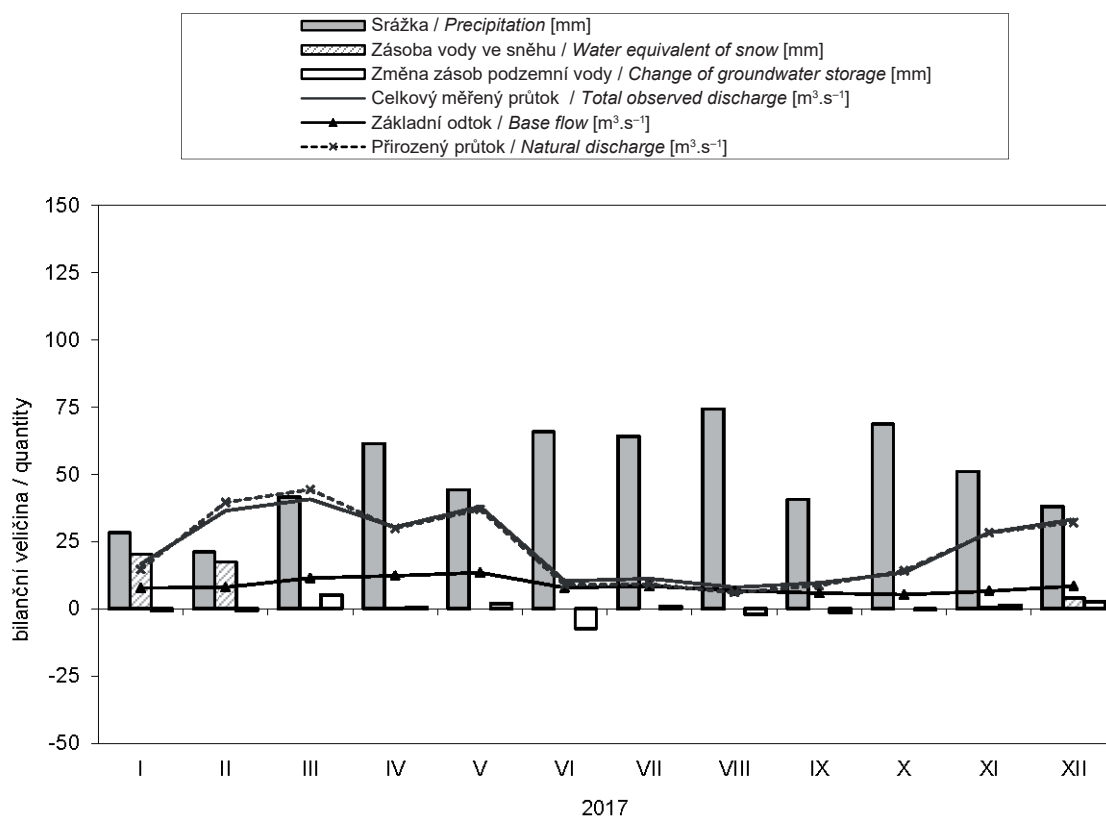
Bilanční oblast 3 - povodí horní Vltavy**Balance district 3 - upper Vltava river basin**

Tok <i>Stream</i>		Vltava						
Vodoměrná stanice <i>Gauging station</i>		Orlík vtok						
DBČ stanice <i>Database number</i>		ORLK						
Plocha povodí [km ²] <i>Basin area</i>		11 997,00						
Měsíc <i>Month</i>	Srážka <i>Precipitation</i>	Celkový měřený odtok <i>Total observed runoff</i>	Celkový měřený průtok <i>Total observed discharge</i>	Základní odtok <i>Base flow</i>	Zásoba vody ve sněhu <i>Water equivalent of snow</i>	Změna zásob podzemní vody <i>Change of groundwater storage</i>	Přirozený odtok <i>Natural runoff</i>	Přirozený průtok <i>Natural discharge</i>
	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]	[m ³ .s ⁻¹]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]
I	30,7	7,9	35,3	21,4	24,7	-2,4	6,5	29,2
II	22,5	12,9	64,1	20,5	24,2	-3,6	13,8	68,2
III	45,9	20,6	92,4	25,8	1,5	9,0	24,6	110,0
IV	94,8	17,8	82,2	28,9	1,1	2,7	19,1	88,2
V	42,5	22,8	102,0	34,9	0,0	8,6	22,1	98,8
VI	58,7	6,6	30,5	25,7	0,0	-12,4	5,2	23,9
VII	97,9	5,7	25,7	20,0	0,0	-6,1	5,0	22,3
VIII	90,8	6,4	28,8	21,4	0,0	1,8	5,0	22,4
IX	35,4	6,7	31,2	19,8	0,0	-2,8	4,9	22,5
X	63,8	10,1	45,2	19,1	0,0	-0,1	9,0	40,2
XI	48,7	9,0	41,7	19,3	0,6	-0,5	10,1	46,8
XII	40,4	9,2	41,1	18,9	9,8	0,3	10,1	45,3
2017	672,1	135,7	51,7	23,0	61,9	-5,5	135,2	51,5



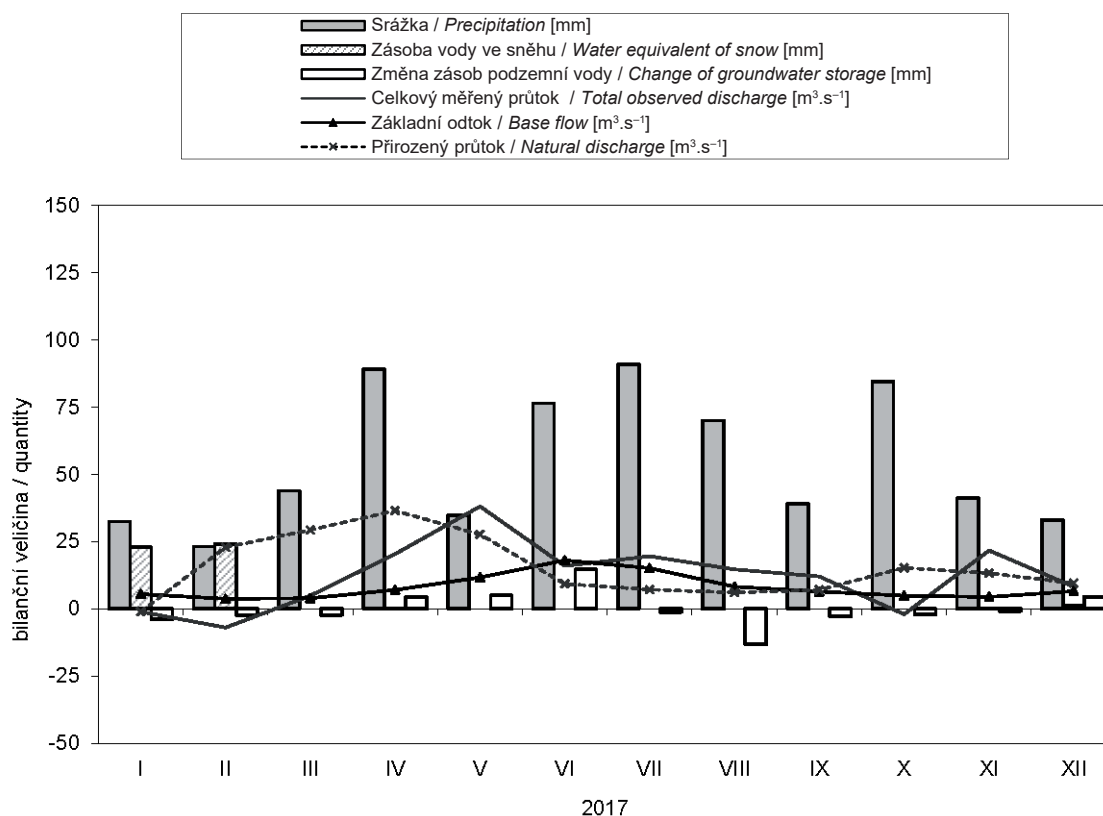
Bilanční oblast 4 - povodí Berounky**Balance district 4 - Berounka river basin**

Tok <i>Stream</i>	Berounka							
Vodoměrná stanice <i>Gauging station</i>	Beroun							
DBČ stanice <i>Database number</i>	198000							
Plocha povodí [km ²] <i>Basin area</i>	8 286,23							
Měsíc <i>Month</i>	Srážka <i>Precipitation</i>	Celkový měřený odtok <i>Total observed runoff</i>	Celkový měřený průtok <i>Total observed discharge</i>	Základní odtok <i>Base flow</i>	Zásoba vody ve sněhu <i>Water equivalent of snow</i>	Změna zásob podzemní vody <i>Change of groundwater storage</i>	Přirozený odtok <i>Natural runoff</i>	Přirozený průtok <i>Natural discharge</i>
	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]	[m ³ .s ⁻¹]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]
I	28,2	5,3	16,5	7,76	20,2	-0,7	4,7	14,6
II	21,1	10,7	36,5	7,99	17,4	-0,7	11,5	39,5
III	41,6	13,2	40,7	11,4	0,2	5,2	14,3	44,3
IV	61,3	9,5	30,4	12,3	0,2	0,5	9,4	29,9
V	44,2	12,3	38,0	13,4	0,0	2,0	11,9	36,9
VI	65,7	3,2	10,3	7,81	0,0	-7,3	2,8	8,89
VII	64,1	3,6	11,2	8,39	0,0	1,0	3,0	9,16
VIII	74,2	2,6	7,99	6,77	0,0	-2,0	2,0	6,05
IX	40,6	3,0	9,70	5,82	0,0	-1,4	2,7	8,73
X	68,6	4,4	13,5	5,26	0,0	-0,4	4,6	14,2
XI	51,0	8,9	28,3	6,52	0,4	1,3	8,8	28,2
XII	38,0	10,7	33,2	8,44	4,1	2,6	10,3	32,0
2017	598,6	87,3	23,0	8,49	42,5	0,1	86,1	22,7



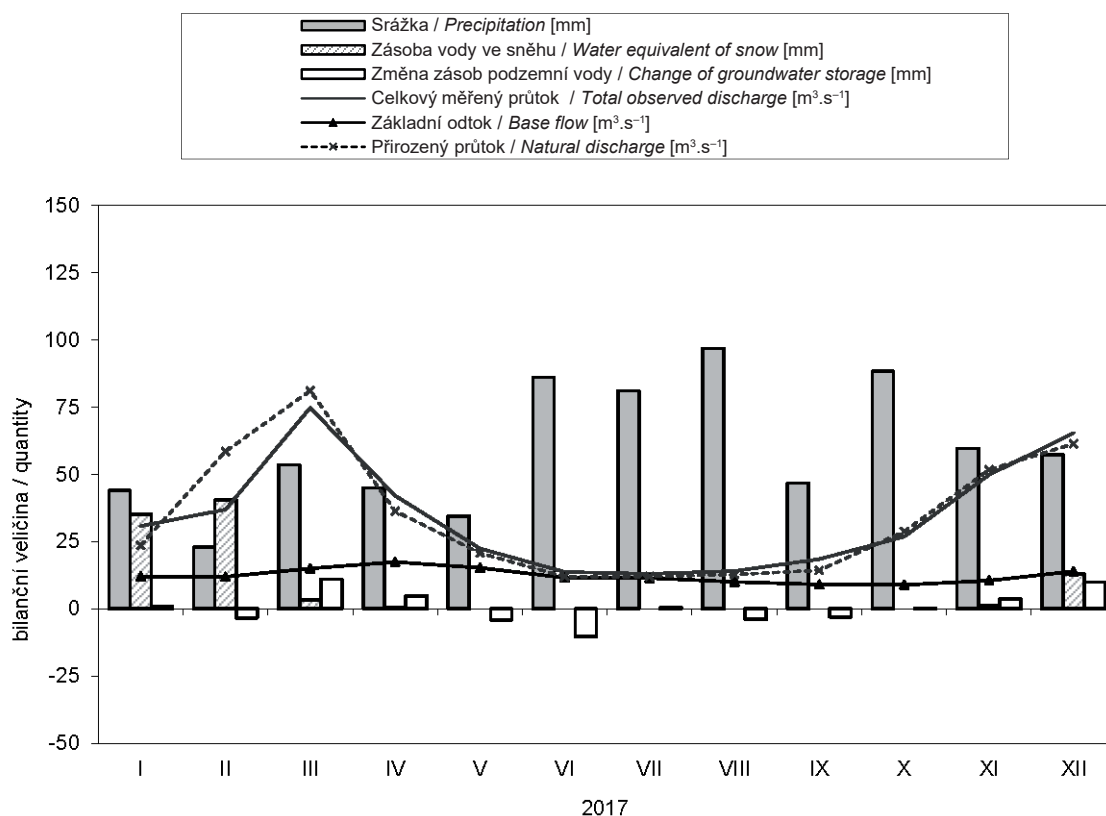
Bilanční oblast 5 - povodí dolní Vltavy a Sázavy
Balance district 5 - lower Vltava and Sázava river basin

Tok <i>Stream</i>	Dolní Vltava, Sázava							
Vodoměrná stanice <i>Gauging station</i>	Vltava pod Orlikem, Sázava							
DBČ stanice <i>Database number</i>	200100 – 198000 – ORLK							
Plocha povodí [km ²] <i>Basin area</i>	6 446,69							
Měsíc <i>Month</i>	Srážka <i>Precipitation</i>	Celkový měřený odtok <i>Total observed runoff</i>	Celkový měřený průtok <i>Total observed discharge</i>	Základní odtok <i>Base flow</i>	Zásoba vody ve sněhu <i>Water equivalent of snow</i>	Změna zásob podzemní vody <i>Change of groundwater storage</i>	Přirozený odtok <i>Natural runoff</i>	Přirozený průtok <i>Natural discharge</i>
	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]	[m ³ .s ⁻¹]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]
I	32,4	-0,4	-1,06	5,45	22,9	-3,8	-0,5	-1,1
II	23,1	-2,6	-6,97	3,73	24,0	-2,3	8,6	22,9
III	43,8	2,0	4,9	3,92	0,0	-2,3	12,2	29,3
IV	89,0	8,2	20,4	6,99	0,1	4,3	14,7	36,4
V	34,8	15,8	38,0	11,6	0,0	5,0	11,5	27,7
VI	76,3	6,4	16,0	18,0	0,0	14,7	3,7	9,3
VII	90,8	8,1	19,5	15,2	0,0	-1,2	3,0	7,2
VIII	69,9	6,1	14,7	8,27	0,0	-13,2	2,5	6,02
IX	38,9	4,8	12,0	6,39	0,0	-2,9	2,8	7,06
X	84,4	-0,9	-2,07	4,88	0,0	-2,2	6,3	15,3
XI	41,1	8,7	21,7	4,46	0,1	-0,8	5,3	13,3
XII	33,0	3,4	8,2	6,59	1,2	4,4	3,9	9,5
2017	657,5	59,7	12,1	7,96	48,3	-0,3	74,1	15,2



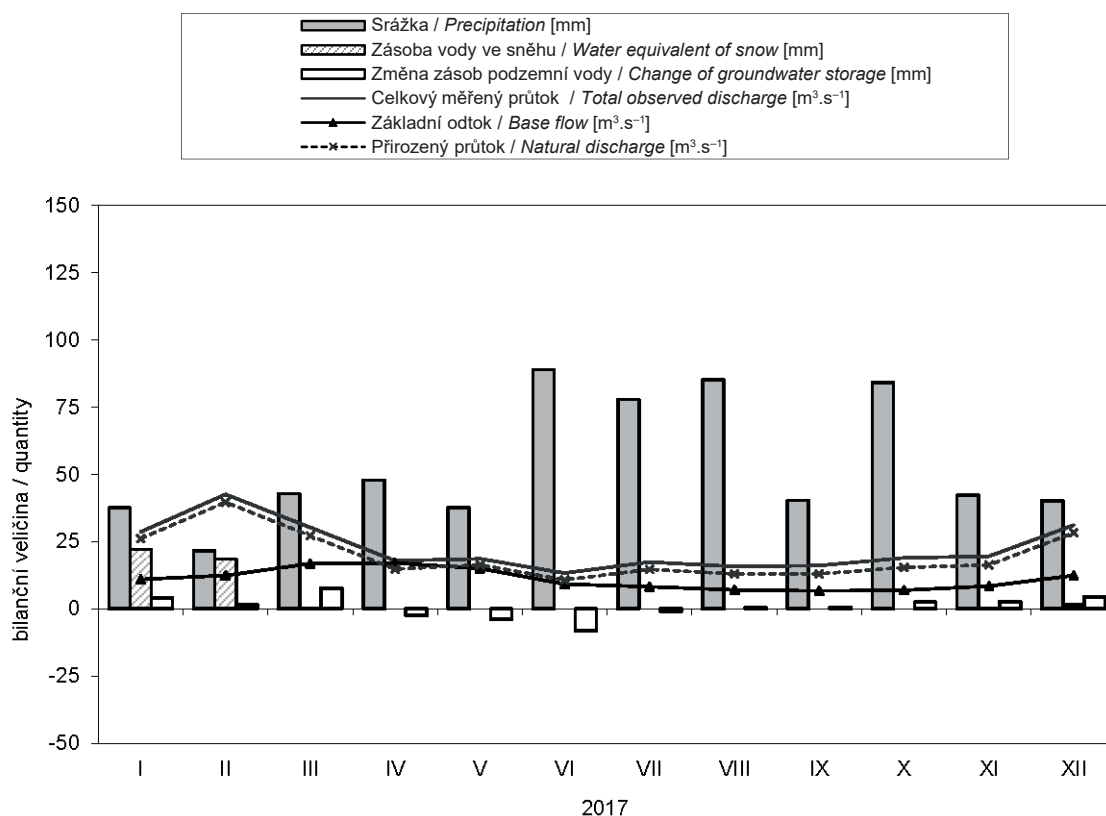
Bilanční oblast 6 - povodí Ohře a Bíliny**Balance district 6 - Ohře and Bílina river basin**

Tok Stream		Ohře, Bílina						
Vodoměrná stanice Gauging station		Louny + Trmice						
DBČ stanice Database number		219000 + 226000						
Plocha povodí [km ²] Basin area		5 902,93						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Celkový měřený odtok Total observed runoff	Celkový měřený průtok Total observed discharge	Základní odtok Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]	[m ³ .s ⁻¹]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]
I	44,0	13,9	30,7	12,0	35,1	0,9	10,7	23,6
II	22,9	15,1	36,9	11,9	40,4	-3,3	24,0	58,4
III	53,5	33,9	74,7	15,0	3,5	11,0	36,8	81,0
IV	44,9	18,5	42,1	17,4	0,4	4,8	16,0	36,3
V	34,4	10,2	22,4	15,2	0,0	-4,1	9,4	20,7
VI	86,0	6,0	13,7	11,6	0,0	-10,4	5,3	12,0
VII	81,0	5,9	13,0	11,4	0,0	0,4	5,5	12,0
VIII	96,7	6,4	14,1	10,0	0,0	-3,8	5,8	12,8
IX	46,7	8,1	18,5	9,09	0,0	-3,0	6,3	14,3
X	88,2	12,2	26,8	8,89	0,0	0,2	13,0	28,7
XI	59,6	21,9	49,8	10,5	1,3	3,6	22,7	51,6
XII	57,2	29,7	65,4	13,9	12,8	9,9	27,8	61,4
2017	715,1	181,7	34,0	12,2	93,5	6,2	183,1	34,4



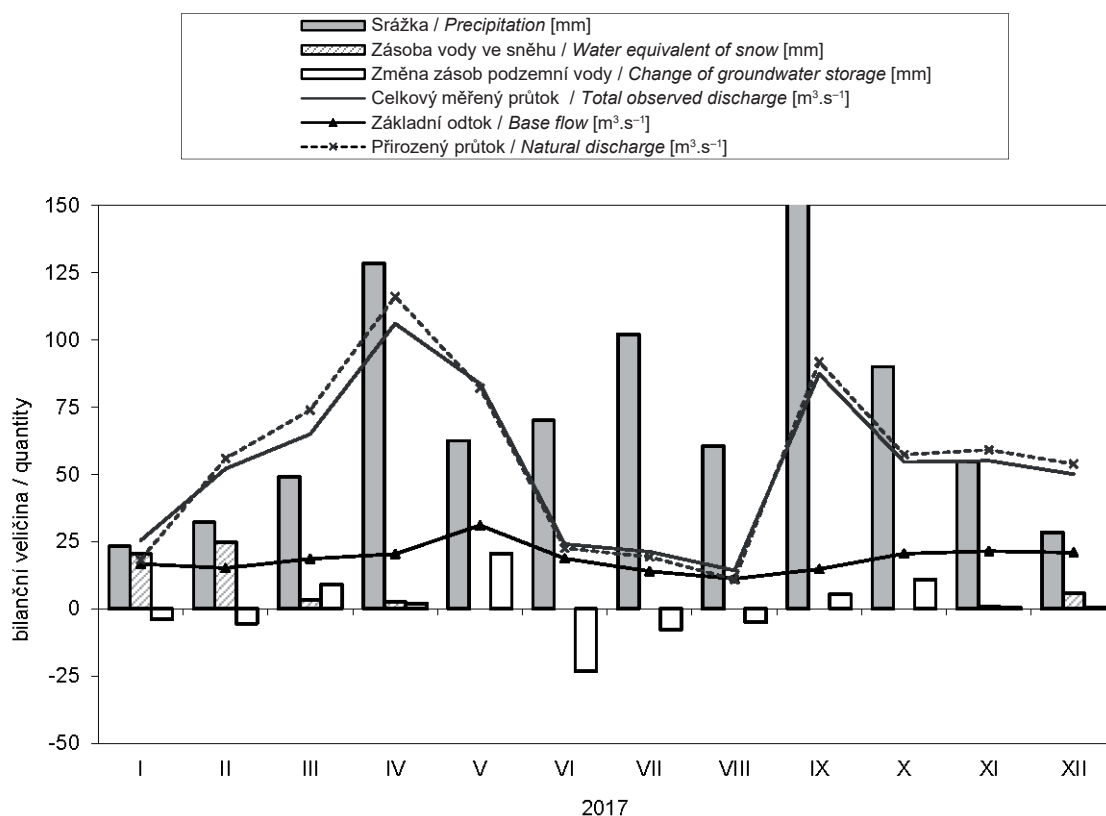
Bilanční oblast 7 - povodí dolního Labe
Balance district 7 - lower Labe river basin

Tok Stream		Dolní Labe						
Vodoměrná stanice Gauging station		Hřensko						
DBČ stanice Database number		245000 – 226000 – 219000 – 200100 – 104400						
Plocha povodí [km ²] Basin area		5 592,16						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Celkový měřený odtok Total observed runoff	Celkový měřený průtok Total observed discharge	Základní odtok Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]	[m ³ .s ⁻¹]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]
I	37,5	13,7	28,5	10,9	22,0	4,0	12,5	26,1
II	21,6	18,4	42,5	12,3	18,5	1,7	17,1	39,6
III	42,8	14,5	30,3	16,8	0,2	7,6	13,0	27,1
IV	47,7	8,3	17,9	17,0	0,0	-2,5	6,9	14,8
V	37,5	8,9	18,6	15,0	0,0	-3,8	7,8	16,3
VI	88,9	6,2	13,3	9,18	0,0	-8,1	5,0	10,7
VII	77,8	8,3	17,4	8,20	0,0	-0,9	7,0	14,7
VIII	85,0	7,5	15,7	7,04	0,0	0,4	6,2	13,0
IX	40,3	7,5	16,1	6,66	0,0	0,5	6,0	13,0
X	84,1	9,1	19,0	6,88	0,0	2,5	7,3	15,3
XI	42,1	9,0	19,5	8,47	0,1	2,6	7,5	16,3
XII	40,1	14,9	31,1	12,4	1,7	4,5	13,5	28,2
2017	645,4	126,3	22,5	10,9	42,5	8,5	109,9	19,6



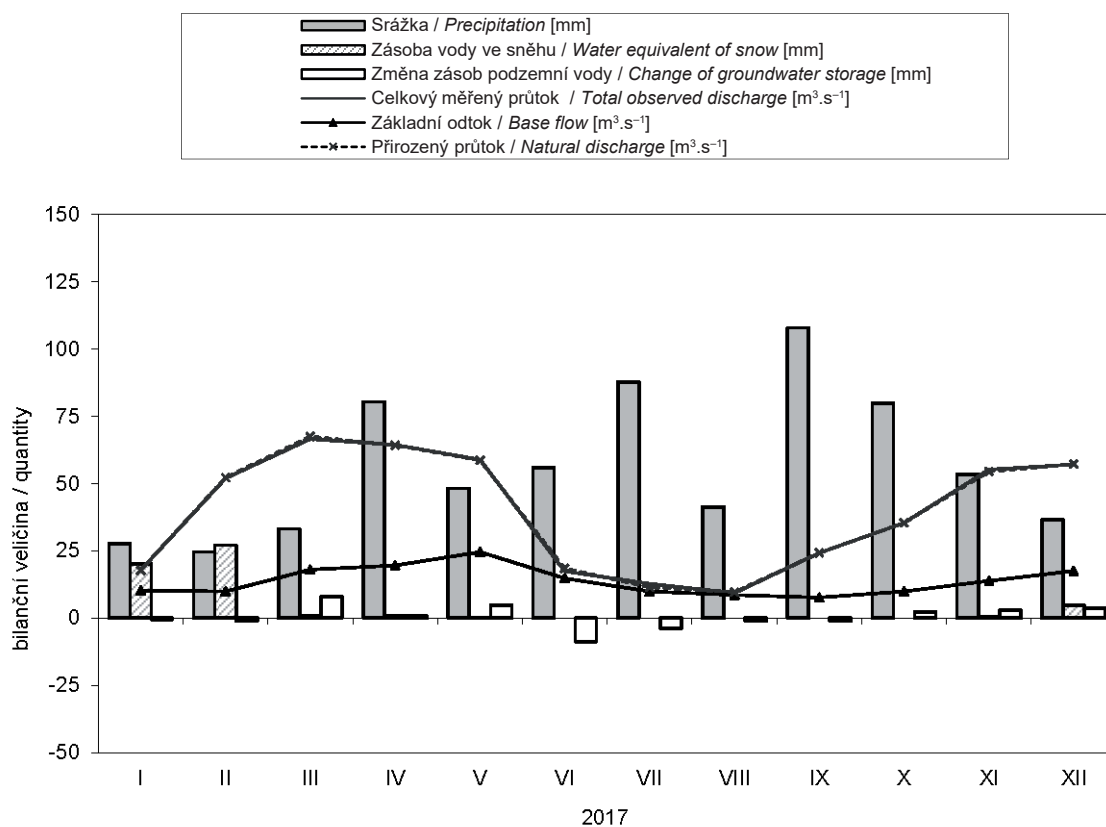
Bilanční oblast 8 - povodí Odry a Olše**Balance district 8 - Odra and Olše river basin**

Tok Stream		Odra, Olše						
Vodoměrná stanice Gauging station		Bohumín + Věřňovice						
DBČ stanice Database number		294000 + 303000						
Plocha povodí [km ²] Basin area		5 739,33						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Celkový měřený odtok Total observed runoff	Celkový měřený průtok Total observed discharge	Základní odtok Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]	[m ³ .s ⁻¹]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]
I	23,2	11,9	25,4	16,7	20,4	-3,8	8,5	18,3
II	32,1	21,9	52,0	15,1	24,8	-5,5	23,5	55,8
III	49,0	30,3	64,9	18,6	3,5	8,9	34,4	73,8
IV	128,3	47,8	106,0	20,4	2,5	2,0	52,6	116,0
V	62,4	39,0	83,6	31,0	0,0	20,5	38,3	82,1
VI	70,0	10,8	24,0	18,7	0,0	-23,1	10,2	22,6
VII	101,9	9,9	21,2	14,0	0,0	-7,7	9,0	19,3
VIII	60,4	6,6	14,2	11,1	0,0	-5,0	5,1	10,9
IX	163,1	39,4	87,3	14,8	0,0	5,3	41,4	91,8
X	89,9	25,5	54,6	20,5	0,0	10,8	26,7	57,3
XI	54,8	24,8	55,0	21,4	0,7	0,5	26,7	59,1
XII	28,3	23,3	50,0	20,9	5,8	0,3	25,1	53,8
2017	863,4	291,3	53,2	18,6	57,7	3,2	301,6	55,1



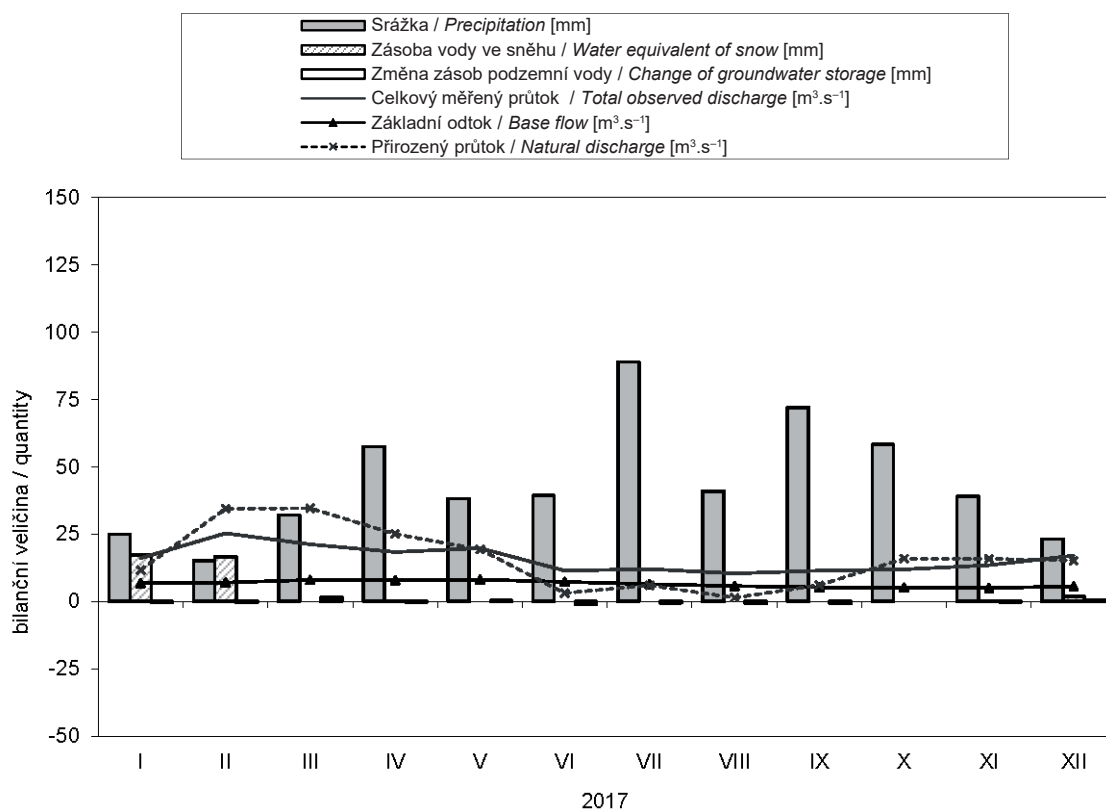
Bilanční oblast 9 - povodí Moravy
Balance district 9 - Morava river basin

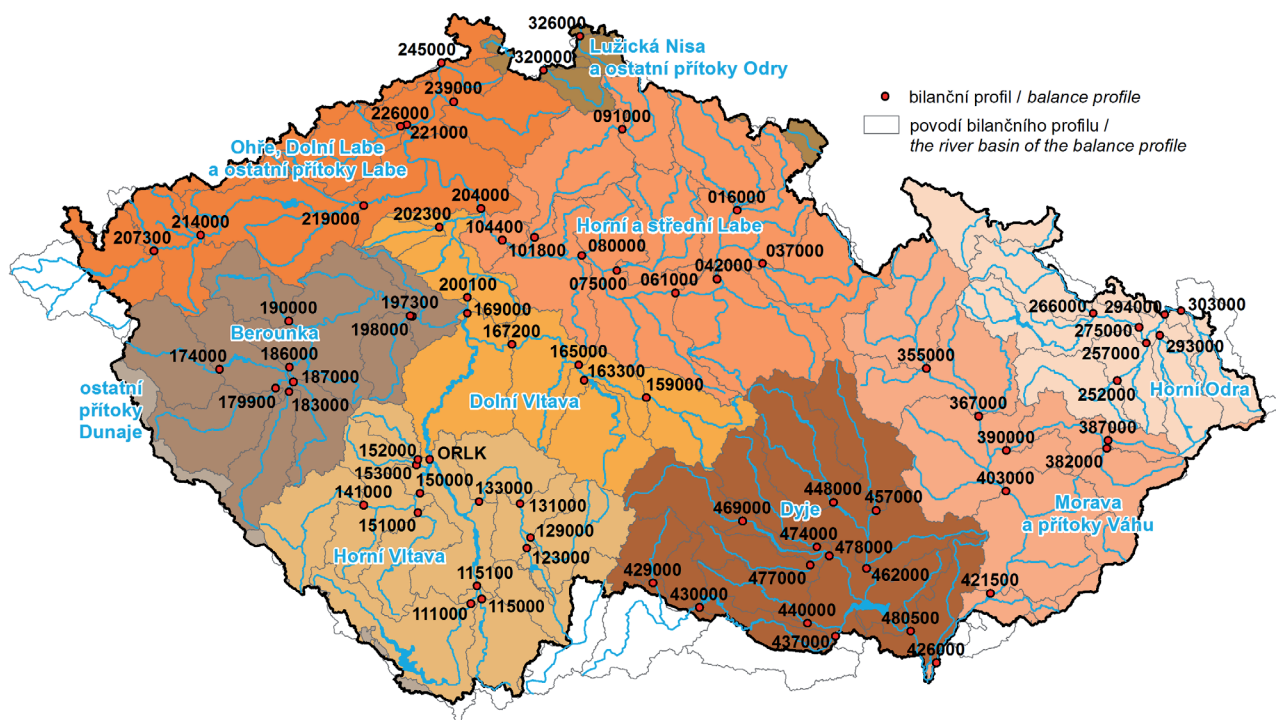
Tok <i>Stream</i>	Morava							
Vodoměrná stanice <i>Gauging station</i>	Lanžhot							
DBČ stanice <i>Database number</i>	426000							
Plocha povodí [km ²] <i>Basin area</i>	9 721,79							
Měsíc <i>Month</i>	Srážka <i>Precipitation</i>	Celkový měřený odtok <i>Total observed runoff</i>	Celkový měřený průtok <i>Total observed discharge</i>	Základní odtok <i>Base flow</i>	Zásoba vody ve sněhu <i>Water equivalent of snow</i>	Změna zásob podzemní vody <i>Change of groundwater storage</i>	Přirozený odtok <i>Natural runoff</i>	Přirozený průtok <i>Natural discharge</i>
	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]	[m ³ .s ⁻¹]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]
I	27,6	4,9	17,7	10,2	20,1	-0,5	4,9	17,7
II	24,5	12,9	51,9	9,87	27,0	-1,1	13,0	52,1
III	33,1	18,3	66,5	18,0	1,0	7,8	18,6	67,4
IV	80,3	17,1	64,3	19,5	0,8	0,7	17,1	64,2
V	48,1	16,2	58,8	24,5	0,1	4,8	16,1	58,6
VI	55,9	4,6	17,4	14,7	0,0	-8,7	4,9	18,4
VII	87,7	3,5	12,7	9,86	0,0	-3,8	3,1	11,4
VIII	41,2	2,6	9,31	8,54	0,0	-1,1	2,7	9,66
IX	107,8	6,5	24,2	7,62	0,0	-1,0	6,4	24,1
X	79,8	9,8	35,4	9,90	0,0	2,2	9,7	35,4
XI	53,3	14,7	55,2	13,8	0,5	2,9	14,5	54,4
XII	36,4	15,7	57,1	17,5	4,6	3,6	15,8	57,2
2017	675,7	126,8	39,2	13,7	54,1	5,8	126,9	39,2



Bilanční oblast 10 - povodí Dyje
Balance district 10 - Dyje river basin

Tok Stream		Dyje						
Vodoměrná stanice Gauging station		Ladná						
DBČ stanice Database number		480500						
Plocha povodí [km ²] Basin area		12 283,70						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Celkový měřený odtok Total observed runoff	Celkový měřený průtok Total observed discharge	Základní odtok Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]	[m ³ .s ⁻¹]	[mm]	[mm]	[mm]	[m ³ .s ⁻¹]
I	24,9	3,5	16,1	6,77	17,1	-0,3	2,5	11,6
II	15,1	5,0	25,3	7,04	16,6	-0,3	6,8	34,4
III	32,0	4,6	21,2	7,92	0,0	1,4	7,5	34,6
IV	57,4	3,9	18,3	7,85	0,1	-0,3	5,3	25,0
V	38,1	4,3	19,8	8,11	0,0	0,4	4,2	19,2
VI	39,3	2,4	11,4	7,21	0,0	-1,0	0,7	3,14
VII	88,8	2,6	12,0	6,38	0,0	-0,5	1,3	5,96
VIII	40,9	2,3	10,4	5,71	0,0	-0,6	0,3	1,37
IX	71,9	2,4	11,4	5,25	0,0	-0,6	1,3	6,03
X	58,2	2,6	11,9	5,06	0,0	0,0	3,5	15,9
XI	38,9	2,8	13,5	4,99	0,2	-0,2	3,3	15,8
XII	23,1	3,7	17,0	5,54	1,9	0,6	3,3	15,1
2017	528,6	40,1	15,7	6,49	35,9	-1,4	39,9	15,7

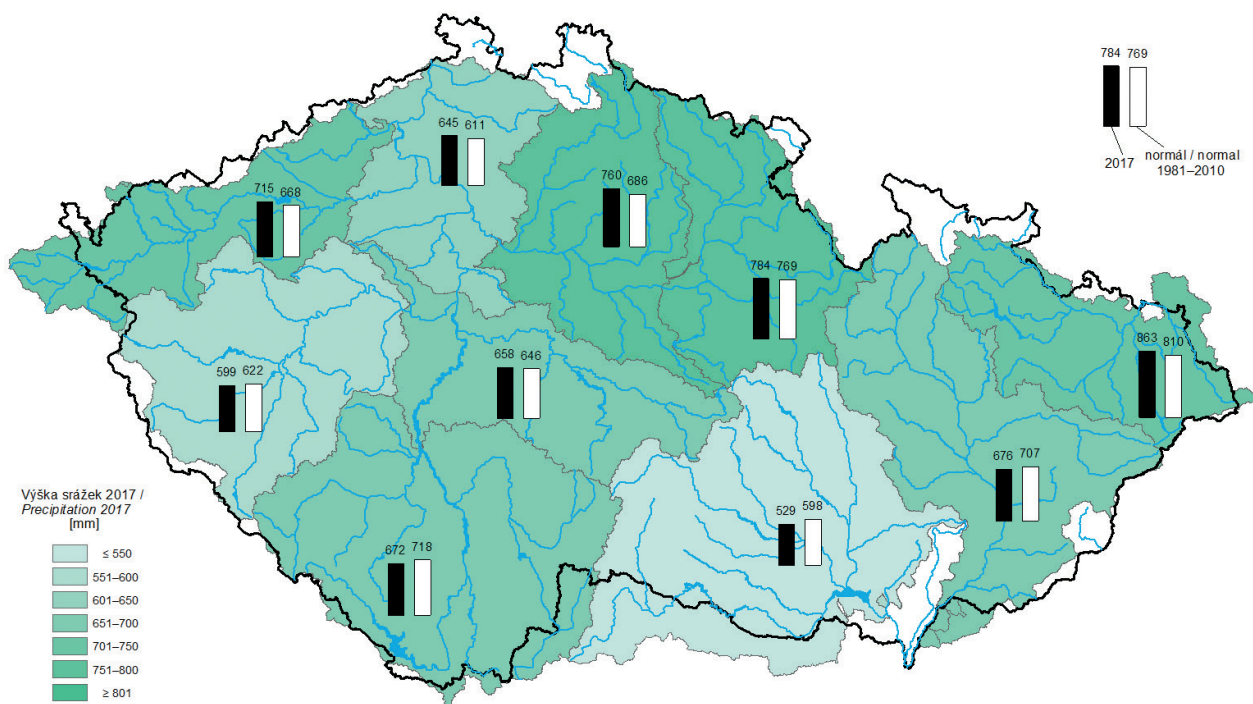




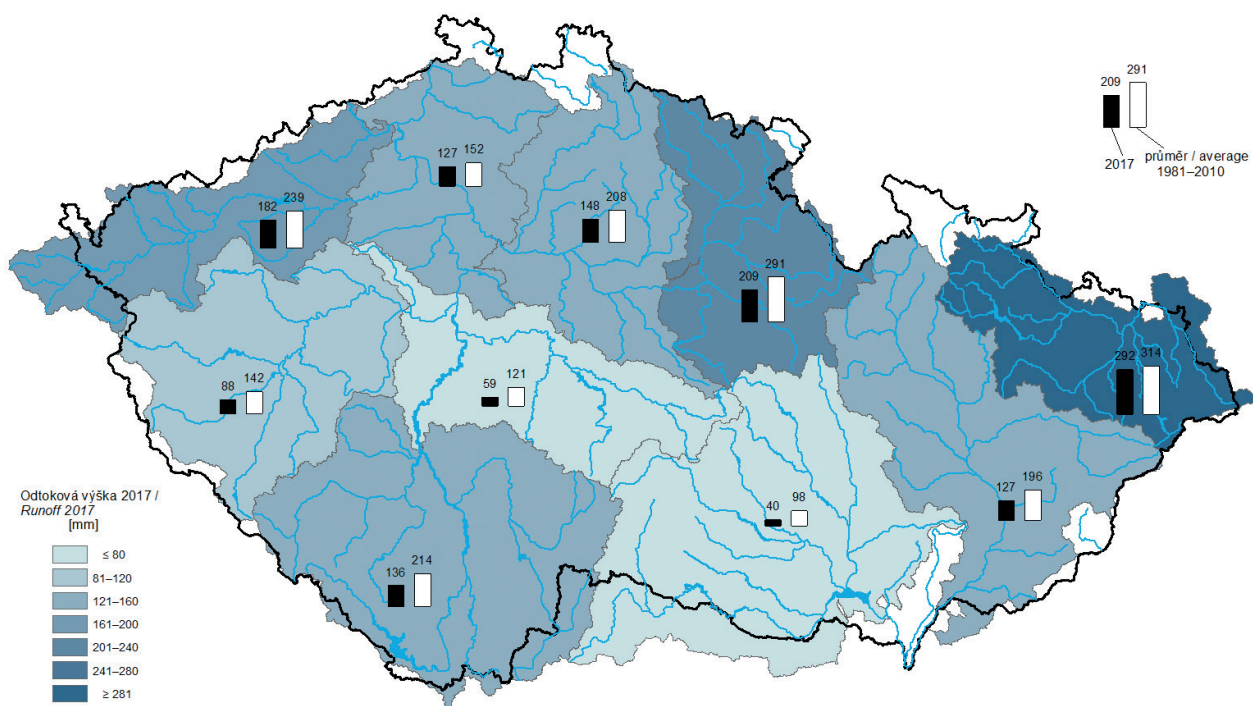
Mapa II.1 Rozdělení České republiky do dílčích povodí dle vodního zákona.
Map II.1 River basin districts in the Czech Republic according to the Water Act.



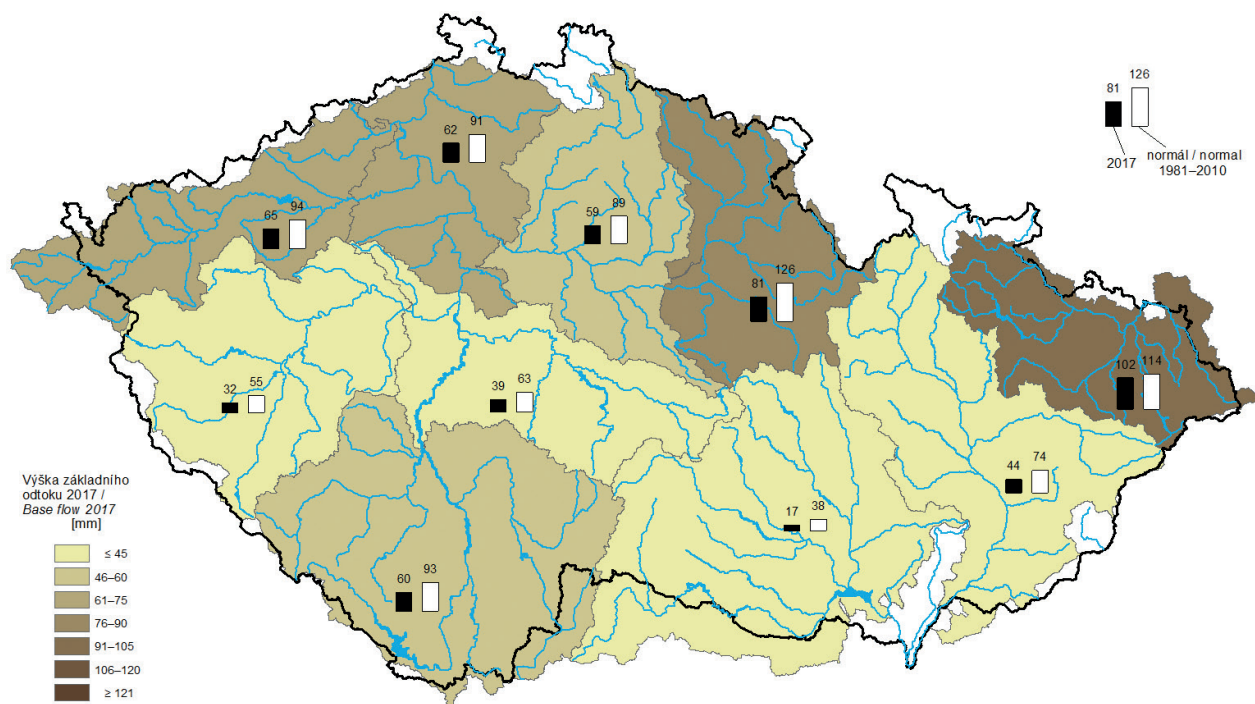
Mapa II.2 Rozdělení České republiky do bilančních oblastí (modifikovány za účelem zpracování hydrologické bilance).
Map II.2 Water balance districts in the Czech Republic (modified for the purpose of hydrological balance processing).



Mapa II.3 Výška srážek v bilančních oblastech v roce 2017.
Map II.3 Precipitation in balance districts in 2017.



Mapa II.4 Odtoková výška v bilančních oblastech v roce 2017.
Map II.4 Runoff in balance districts in 2017.



Mapa II.5 Výška základního odtoku v bilančních oblastech v roce 2017.

Map II.5 Base flow in balance districts in 2017.

III. HYDROLOGICKÁ BILANCE JAKOSTI VODY

III. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUALITY ASSESSMENT

The main responsibility of the CHMI in the area of water quality monitoring is to maintain and operate the national water quality information system for both, surface and groundwater. The CHMI recommends the scopes, parameters, sampling rates, sampling methods and analytical methods used in the monitoring. The CHMI is also responsible for water quality data QA/QC procedures, data processing, water quality assessment and publication of monitoring results. The monitoring of surface water quality is carried out and financed by river basin administrators (River Basin Authorities) contrary to the groundwater quality monitoring, sediment/suspended sediment monitoring and biota contamination monitoring carried out by the CHMI. The surface water quality assessment for 2017 has been done for 199 sampling sites (144 sites for radiochemistry). The groundwater quality assessment has been done for 696 monitoring sites; the groundwater sampling was executed twice a year (spring, autumn) in 2017. The assessment of sediment/suspended sediment and biota contamination has been done for 47 and 21 sites, respectively. Suspended sediment load has been assessed for 36 monitoring stations.

III.1 Úvod

Povrchové vody

Monitorování povrchových vod v roce 2017 probíhalo podle návrhu jednotlivých podniků povodí. Podle jejich rozhodnutí byla do ČHMÚ poslána data z jednotlivých profilů i vybrané ukazatele. ČHMÚ měl za tento rok k dispozici data z 1693 profilů (viz **tabulka PI.4E.2** a **mapa P.7E**). K hodnocení bylo využito 199 z nich, shodných s předchozími roky, které byly zahrnuty do seznamu profilů pro hodnocení stavu vodních útvarů - řeka dle Rámcového programu a měly kategorii 3 až 6. Doplněny byly o 2 profily z Dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje, které mají pouze kategorii 2. Všechny sledované látky alespoň na jednom profilu zahrnuje **tabulka P.2E**.

Kvalita povrchových vod je pro obecnou informaci vyjadřována v třídách jakosti vody. Tyto třídy jsou definovány v **ČSN 75 7221** „Klasifikace jakosti povrchových vod“ (s účinností od října 1998) pro řadu ukazatelů. Zatřídění bylo provedeno tak, že zvlášť byly klasifikovány jednotlivé ukazatele příslušné skupiny a výsledná třída skupiny byla určena dle nejnejpříznivějšího ukazatele jakosti vod ve skupině.

Třídy jakosti podle normy ČSN 75 7221:

třída I.	...	velmi čistá voda,
třída II.	...	čistá voda,
třída III.	...	znečištěná voda,
třída IV.	...	silně znečištěná voda,
třída V.	...	velmi silně znečištěná voda.

Jednotlivé ukazatele jsou rozděleny do skupin podle charakteru. V normě jsou definovány následující skupiny:

- **Obecné, fyzikální a chemické ukazatele** (např. konduktivita, rozpuštěný kyslík, BSK_5 , $CHSK_{Mn}$, chloridy, vápník atd.),
- **Specifické organické látky** (např. chlorbenzen, tetrachlorethen, trichlorethen, atd.),
- **Kovy a metaloidy** (chrom, rtuť, mangan, železo, kadmium atd.),
- **Mikrobiologické a biologické ukazatele** (termotolerantní koliformní bakterie, enterokoky, chlorofyl atd.),
- **Radiologické ukazatele** (celková objemová aktivita, uran, tritium atd.).

Od konce roku 2017 je v platnosti novela ČSN 75 7221, která rozšířila počet hodnocených ukazatelů zejména ve skupině Specifické organické látky. Některé limitní hodnoty zpřísnily (např. amoniakální dusík, celkový fosfor, dichlorbenzeny, PAU, měď, nikl, termotolerantní koliformní bakterie...), výjimečně došlo ke změkčení limitů - elektrolytická konduktivita, RL 105 °C, AOX, sírany). Systém hodnocení podle C90 zůstal stejný. Vzhledem k tomu, že po většinu roku 2017 platila ještě ČSN 75 7221 z roku 1998, bylo hodnocení za rok 2017 provedeno podle této verze.

Druhým typem hodnocení kvality povrchových vod je hodnocení dle **Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.**, o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostí povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech, (dále jen NV) příloha č. 3, písmeno A.

Hodnocení probíhá pouze podle roční průměrné, případně maximální hodnoty bez ohledu na počet hodnot, meze stanovitelnosti a relativní chybu, jako tomu bylo při hodnocení podle NV č. 61/2003 Sb. a jejich pozdějších změn. Pouze je-li mez stanovitelnosti vyšší než limitní hodnota, vyhodnocení se neprovede.

V Příloze 3 jsou jednotlivé ukazatele rozděleny do následujících skupin.

Tabulka 1a „Ukazatele a hodnoty přípustného znečištění povrchových vod a vod užívaných pro vodárenské účely, koupání osob a lososové a kaprové vody, vztahující se k místu odběru vody pro úpravu na vodu pitnou, místu provozování koupání, respektive k úseku vodního toku stanoveného jako lososová nebo kaprová voda“, která se dělí na:

- **Všeobecné ukazatele** (např. rozpuštěný kyslík, BSK_5 , $CHSK_{Cr}$, celkový dusík, celkový fosfor, chloridy),
- **Mikrobiologické ukazatele** (Escherichia coli, termotolerantní koliformní bakterie, intestinální enterokoky),
- **Ukazatele radioaktivity** (např. celková objemová aktivita alfa, ^{226}Ra , tritium).

Tabulka 1b „Normy environmentální kvality pro útvary povrchových vod pro látky uvedené v příloze II. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2013/39/EU - prioritní látky a některé další znečišťující látky“ zahrnující např. atrazin, p,p'-DDT, endosulfan, hexachlorbenzen, naftalen, terbutryn, tetrachlorethen, rozpuštěný nikl, olovo a rtuť).

Tabulka 1c „Normy environmentální kvality pro specifické znečišťující látky pro útvary povrchových vod a hodnoty přípustného znečištění povrchových vod užívaných pro vodárenské účely, vztahující se k místu odběru vody pro úpravu na vodu pitnou“, která zahrnuje např. 3,4-dichloranilin, galaxolid, glyfosát, některé PAU, kyanidy, EDTA, NTA, terbutryn, toluen a následující skupinu:

- **Prvky** (např. As, Mg, Hg, Cd, Ca, U).

Podzemní vody

Systematický monitoring jakosti podzemních vod byl postupně zaváděn od roku 1984. V současné době na území ČR tvoří monitorovací síť 201 objektů pramenů, 226 mělkých kvartérních vrtů a 269 hlubokých vrtů. Jejich lokalizace je přehledně prezentována v mapě **mapa P.9E** na podkladu útvarů podzemních vod, jejichž vymezení vycházelo z hydrogeologických rájů. Struktury s hlubším oběhem reprezentují objekty pramenů, které jsou celkem pravidelně rozmístěny po celém území republiky a dále hluboké vrty ve významných vodohospodářských oblastech ČR (severočeská křída, moravské úvaly, jihočeské pánve a východočeské synklinály). Mělké vrty sledují podzemní vody v převážně kvartérních, zpravidla velmi propustných sedimentech, ve kterých se však velmi rychle šíří znečištění, způsobené většinou průmyslovou, zemědělskou nebo jinou antropogenní činností. V roce 2017 bylo v podzemních vodách stanovovaných celkem 272 ukazatelů, a to 2krát ročně v jarním a podzimním monitorovacím cyklu. Rozsah analýz je uveden v příloze v elektronické verzi hydrologické ročenky v **tabulce P.2E**.

Vyhodnocení vzorků podzemních vod bylo provedeno jednak na základě dat získaných v rámci provozního monitoringu v jarním období 2017, jehož rozsah byl navržen na základě vyhodnocení monitoringu z předchozích let, a jednak na základě rozsáhlého situačního monitoringu v podzimním období 2017. Jakost podzemních vod byla posuzována s důrazem na výskyt vybraných skupin nebezpečných látek, dusíkatých látek a celkové objemové aktivity alfa v podzemních vodách. Grafická prezentace výsledků za rok 2017 je uvedena v **mapách III.8, III.9, III.10, III.11, III.12, III.13 a III.14**. V mapových podkladech jsou vyznačeny jak hranice vodních útvarů, tak i hranice dílčích povodí. V **mapách III.8, III.9, III.10, III.11 a III.12** je znázorněna situace znečištění podzemních vod v ČR jednotlivými skupinami nebezpečných látek, kde jsou objekty s nadlimitními koncentracemi (průměrné roční koncentrace) zobrazeny „koláčovým diagramem“, který umožňuje zobrazit zastoupení konkrétních látek dané skupiny překračujících limity vyhlášky č. 264/2015 Sb. (u pesticidů jsou použity limity dle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES - příloha I.) pro podzemní vodu. Modrou barvou jsou vyznačeny objekty s koncentracemi látek dané skupiny nad mezí stanovitelnosti, ale pod limitem pro podzemní vodu. Světle modrou barvou jsou vyznačeny objekty s koncentracemi všech ukazatelů skupiny pod mezí stanovitelnosti, tedy objekty, kde se výskyt nebezpečných látek neprokázal. **Mapa III.13** dokumentuje hodnoty průměrných ročních koncentrací dusíkatých látek v podzemních vodách zjištěných v objektech ČHMÚ v roce 2017. Žlutou, oranžovou a červenou barvou jsou znázorněny objekty, kde jednotlivé formy dusíkatých látek překračují limity vyhlášky MŽP a MZe č. 264/2015 Sb. pro podzemní vodu. Modrá barva značí, stejně jako u všech dalších mapových zobrazení, nepřekročení limitů pro podzemní vodu, ale zjištění přítomnosti látek v koncentracích nad mezí stanovitelnosti, světle modrá barva pak vyznačuje objekty s koncentracemi pod mezí stanovitelnosti, tedy objekty, kde se výskyt dusíkatých látek neprokázal. V **mapě III.14** je zobrazení výskytu zvýšených hodnot celkové objemové aktivity α . Vínově červenou barvou jsou vyznačeny objekty s překročenou referenční hodnotou 0,3 Bq.l⁻¹ dle vyhlášky MŽP a MZe č. 264/2015 Sb., modrou barvou pak objekty, kde referenční hodnota celkové objemové aktivity alfa překročena nebyla.

Četnosti hodnot jednotlivých vybraných základních ukazatelů (amonné ionty, dusičnany, celková mineralizace, CHSK_{Mn}, DOC a chloridy) z celkového počtu vzorků jsou vyjádřeny v grafech na **obrázku III.1** a v **tabulce III.1**, kde je vidět jejich početní rozložení ve zjištěných koncentracích i ve vztahu k vyznačené vyhlášce pro podzemní vodu a jejich početní zastoupení v jednotlivých dílčích povodích.

Akumulační biomonitoring povrchových vod

V roce 2017 proběhlo pravidelné sledování kontaminace vodních organizmů škodlivými látkami na 21 zázemných profilech hlavních řek České republiky (s výjimkou Labe), které jsou součástí situačního monitoringu povrchových vod. Byly sledovány tyto biotické matrice: Dreissena polymorpha (18 lokalit), biofilm (21 lokalit), ryby - jelec tloušť (15 lokalit), juvenilní stadia ryb - plůdek (21 lokalit) a benthické organizmy - bentos (21 lokalit - na většině profilů larvy Hydropsyche sp., Erpobdella sp., Gammarus sp.).

Analýzované polutanty jsou látky, které jsou ve vzorcích vody většinou pod mezí stanovitelnosti a dobře se akumulují v tucích a v pevných maticích. Z kovů se sleduje olovo, kadmium, rtuť, chrom, zinek, měď, nikl a arzen. Ze specifických organických látek suma polychlorovaných bifenyly (PCB - suma kongenerů 28, 52, 101, 138, 153, 180), chlorované pesticidy (o,p a p,p izomery DDT a izomery HCH), hexachlorbenzen (HCB), hexachlorbutadien (HCBd), polybromované difenylethery (PBDE - suma kongenerů 28, 47, 99, 100, 153 a 154), polyaromatické uhlovodíky (PAU - fluoranten, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten benzo(a)pyren, benzo(ghi)perylene, indeno(1,2,3-cd)pyren), bis(2-ethylhexyl) ftalát (DEHP), perfluoroktansulfonan (PFOS), dioxiny a sloučeniny s dioxinovým efektem (suma PCDD, PCDF, PCB-DL), hexabromcyklododekan (HBCDD), heptachlor a heptachlor epoxid. Většina těchto polutantů je na seznamu prioritních látek ve Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2013/39/EU. Pro některé z nich jsou určeny normy environmentální kvality pro biotu (NEK).

Radiochemie

Radiochemické parametry ve vodě byly stanoveny ve 144 profilech s četností 12krát, popř. 6krát, 4krát nebo 2krát za rok. Ve sledovaných profilech byla stanovena celková objemová aktivita beta v rozpuštěných (RL) i nerozpuštěných látkách (NL). Pro ukazatel celkové objemové aktivity beta byla provedena korekce na obsah ⁴⁰K. U vybraných profilů bylo sledování radiochemických ukazatelů rozšířeno a doplněno o stanovení celkové objemové aktivity alfa (RL, NL), ²²⁶Ra (RL, NL), uranu (RL, NL) a radonu. (viz v příloze **tabulka P.3.2E**).

Na profilech řeky Vltavy – Solenice, vodní nádrž Kořensko, Štěchovice, Hluboká nad Vltavou, Podolí, Zelčín, na profilech Labe – Lysá, Hřensko, na profilech Jihlavy – Vladislav, Mohelno, Ivančice, na profilu Morava – Lanžhot a na profilu Dyje – Pohansko, Strouha – Jeznice byla s četností 12krát za rok stanovena objemová aktivita tritia ve vodě.

Ve vzorcích sedimentů odebraných pro radiochemické hodnocení byly 1x ročně standardními metodami analyzovány radionuklidy ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs, ⁴⁰K, ²²⁶Ra, ²²⁸Ra, ²²⁸Th, ²³⁵U, izotopy ⁵⁷Co, ⁶⁰Co a ²⁴¹Am jsou sledovány od roku 2010 a izotop ²¹⁰Pb od roku 2014 (viz v příloze **tabulka P.3.2E**). Aktivita jednotlivých radionuklidů jsou uváděny vždy v Bq.kg⁻¹ sušiny.

Profily se zjištěnými zvýšenými aktivitami v povrchové vodě jsou pro každé dílčí povodí popsány v samostatné kapitole.

Plaveniny a sedimenty

Jednou ze součástí programů monitoringu jakosti vod, které zajišťuje ČHMÚ v rámci svých činností pro MŽP, je sledování pevných abiotických matic vodního prostředí - plavenin a sedimentů.

Plaveniny jsou pevné organické i anorganické částice velikosti mikronů až milimetru, transportované v říčních tocích v suspenzi. Jsou produktem erozních procesů v povodí toků. Vedlejšími zdroji plavenin jsou vypouštěné odpadní vody a další produkty antropogenní činnosti v tocích. Část plavenin se v závislosti na geomorfologii, spádových poměrech a unášecí schopnosti toku usazuje v korytech řek a vytváří sedimenty.

Monitoring zahrnuje sledování množství plavenin za účelem bilancování odtoků z jednotlivých povodí a dále sledování jakosti plavenin a sedimentů v souladu s požadavky směrnic EU. Na plaveniny a sedimenty se přednostně váže řada chemických látek a kumuluje se v nich. V případě prioritních a prioritních nebezpečných látek s významným akumulačním potenciálem je monitoring v pevných matricích nezbytným podkladem pro celkové vyhodnocení chemického stavu útvarů povrchových vod.

Množství plavenin v tocích bylo v roce 2017 sledováno na 39 profilech (viz **mapa P.6E**), pro účely vyhodnocení byla zpracována data z 36 profilů. Základním hodnoceným údajem je denní koncentrace plavenin c [mg.l^{-1}], udávající množství nerozpuštěných látek v konstantním objemu vody. Na základě tohoto údaje a údaje o průtoku vody Q [$\text{m}^3.\text{s}^{-1}$] je vypočten průtok plavenin Q_p [kg.s^{-1}] a odtok plavenin G_p [t], případně specifický odtok plavenin [t.km^{-2}].

Sledování jakosti plavenin a sedimentů bylo realizováno na 47 profilech hlavních vodních toků ČR a jejich významných přítoků v souladu s Rámcovým programem monitoringu a aktualizovaným programem situačního monitoringu pevných matric pro rok 2017, schváleným MŽP. Sledovány byly obsahy těžkých kovů, metaloidů a specifických organických látek s důrazem na prioritní látky a prioritní nebezpečné látky v oblasti vodní politiky přílohy X. Směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2013/39/EU a s ohledem na relevanci látky pro pevné matrice. Podobně jako v minulých letech byly v rámci monitoringu analyzovány také organochlorované pesticidy starých zátěží, vybrané aktuálně používané pesticidní látky a rovněž potenciálně nebezpečné látky s pravděpodobnými endokrinními a toxickými účinky (bisfenol A, musk sloučeniny, triclosan, methyl triclosan). Poprvé byl v pevných matricích ověřen výskyt 2-ethylhexyl-4-methoxycinnamátu, látky ze seznamu tzv. First Watch List for emerging water pollutants (dle Prováděcího rozhodnutí Komise 2015/495), který má relevanci pro pevné matrice. Z finančních důvodů došlo oproti minulým monitorovacím obdobím k redukci a úpravě spektra sledovaných látek v jednotlivých matricích. Celkově bylo sledováno 130 chemických látek, nejširší spektrum látek bylo monitorováno v sedimentech. Četnost sledování byla u plavenin a sedimentovatelných plavenin 4krát ročně, u sedimentů 2krát ročně. Celkový přehled chemických látek analyzovaných v jednotlivých pevných matricích uvádí **tabulka P.2E**.

Zhodnocení výsledků monitoringu jakosti pevných matric a jejich chemického stavu je provedeno v souladu s legislativou dle normativu NV č. 401/2015 Sb. na základě analýzy dlouhodobých trendů koncentrací vybraných prioritních látek, které se mohou kumulovat v sedimentech a plaveninách. Vzhledem k tomu, že analýza trendů detekuje „pouze“ lokality, kde koncentrace rostou nebo klesají a neposkytuje informaci o míře znečištění, bylo provedeno hodnocení vybraných prioritních látek také podle standardů kvality, publikovaných v roce 2005 pro vybraných 18 látek pod názvem „Environmental Quality Standards (EQS) - Substance Data Sheets“ a zavedených do české legislativy jako normy environmentální kvality (NEK) v NV č. 23/2011 Sb., platného do roku 2015. Normou environmentální kvality se rozumí koncentrace znečišťující látky nebo skupiny látek ve vodě, sedimentech nebo živých organismech, která nesmí být překročena z důvodu ochrany lidského zdraví a životního prostředí. Nepřekročení NEK je jedním z cílů pro dosažení dobrého chemického stavu vodních útvarů.

III.2 Celkové zhodnocení bilance jakosti vody

Povrchové vody

Rok 2017 byl hodnocen na 199 profilech povrchových vod (viz **seznam PI.4.2E** a **mapa P.7E**). Z toho bylo 37 profilů z Dílčího povodí Horního a středního Labe, 20 z Dílčího povodí Horní Vltavy, 15 z Dílčího povodí Berounky, 14 z Dílčího povodí Dolní Vltavy, 35 z Dílčího povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, 21 z Dílčího povodí Horní Odry, 5 z Dílčího povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry, 26 z Dílčího povodí Moravy a přítoků Váhu, 24 z Dílčího povodí Dyje a 2 z Dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje.

Hodnocení podle ČSN 75 7221

Ze 199 vybraných profilů pro hodnocení jakosti vody v tocích v roce 2017 byl proveden dostatečný počet měření (11 a více) alespoň u jednoho ukazatele na všech 199 profilech. Na 9 profilech v Dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe a na jednom v Dílčím povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry mohly být vyhodnoceny podle této normy jen 1 až 3 ukazatele, zejména rozpuštěný kyslík a některé biologické a mikrobiologické ukazatele, na dalších čtyřech profilech bylo v Dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe hodnoceno méně než 10 ukazatelů. Na profilech Dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje byly hodnoceny ukazatele ze skupiny A a termotolerantní koliformní bakterie, na Koubě železo a v Řezné PAU, protože oba profily měly kategorii 2 a do seznamu byly zařazeny pouze pro možnost částečného zhodnocení tohoto dílčího povodí. Profily a jejich hodnocení je v **tabulce III.3E**.

Látky skupiny A byly sledovány na největším počtu profilů. Na všech 199 profilech byl hodnocen pouze rozpuštěný kyslík, na nejmenším počtu profilů, pouze na 82, byla klasifikována chemická spotřeba kyslíku manganistanem.

Nejlépe hodnocenými ukazateli byl vápník, hořčík a chloridy (98 až 100 % profilů zařazeno do I. a II. třídy), naopak nejvíce profilů ve IV. a V. třídě měly AOX (25 %). Druhou látkou, která měla zvýšené počty profilů ve IV. a V. třídě byl celkový fosfor (přibližně 14 %), u ostatních ukazatelů pohybovalo zastoupení ve IV. a V. třídě do 10 %.

K tokům s nejvyšším zatížením látkami této skupiny patřily menší toky v hustěji osídlených nebo průmyslových a zemědělských oblastech (Trkmanka, Kyjovka, Litava, Jevišovka, Hvozdnice, Nežárka, Výmola, Vlkava, Lomnice a potoky Zákolanský, Bakovský a Piletický). Z větších toků to byly hlavně dolní tok Lužnice a Lužická Nisa v Proseči nad Nisou.

Naopak nejlépe hodnoceny (odhlédneme-li od zmíněných profilů s velmi malým počtem sledovaných ukazatelů) byly některé menší toky v horských nebo podhorských oblastech (Řezná, Divoká Orlice, Smědá, Branná, Bělá, horní tok Malše), z větších toků Vltava ve Vyšším Brodě a Březí, Labe v Klášterské Lhotě a Debrném, Dyje v Tasovicích, Morava mezi Zábřehem a Blatcem, Vsetínská Bečva ve Valašském Meziříčí, ústí Moravice, Opava v Krnově a Želivka v Souticích. V této skupině ukazatelů nepřekročily naměřené hodnoty hranice II. třídy. Ani na jednom profilu ale nebyly látky klasifikovány pouze I. třídou.

Zatřídění pro některé ukazatele skupiny A v rámci ČR je v **mapách III.1, III.2, III.3 a III.4**.

Ukazatele ve **skupině B**, ve které jsou zastoupeny organické látky, byly sledovány na 29 (suma PCB) až 122 (suma PAU) profilech. Látky byly klasifikovány na velké většině profilů I. třídou. Výjimkou byl 1,1,2,2-tetrachlorethen, na 4 profilech dosáhl II. třídy, II. třídou byl klasifikován i lindan na Hané v Bezměrově stejné třídy dosáhl i 1,1,2-trichlorethen, 1,1,2,2-tetrachlorethen, chlorbenzen a dichlorbenzeny v Bílině v Ústí nad Labem. Většina hodnot sumy PAU dosahovala II. třídy (75 %).

Skupina C zahrnuje kovy a metaloidy. Na nejmenším počtu profilů z této skupiny (105) byla sledována a hodnocena rtuť na největším (184 profilů) byl monitorován arsen. Hodnocen mohl být ale jen na 164 profilech. Pouze všechny hodnoty niklu, rtuť a celkového chrómu byly zařazeny v I. a II. třídě. IV. třídy dosáhl celkový mangan na dvou profilech, na jednom profilu byla IV. třída zjištěna u arsenu, olova a železa. V V. třídě byl zinek v profilu Olše – Ropice a celkový mangan na Kyjovce v Místříně. Litavka, která byla dlouhodobě velice zatížena toxickými kovy od Příbrami po soutok s Berounkou v Berouně, měla v Berouně hodnoty olova, kadmia a arsenu pouze ve II. třídě, zinku ve III. třídě.

Skupinu D tvoří 4 ukazatele. Jedním z nich je saprobní index, který v roce 2017 nebyl k dispozici. Termotolerantní koliformní bakterie byly hodnoceny na 182, enterokoky na 102 a chlorofyl na 126 profilech. Přes 75 % profilů u termotolerantních koliformních bakterií bylo klasifikováno I. a II. třídou, ve III. třídě bylo 40 profilů (tj. přibližně 22 %), po dvou profilech bylo ve IV. (Zlatý potok – České Meziříčí a Dědina – Třebechovice) a V. třídou byl ohodnocen profil Lužická Nisa – Proseč nad Nisou. U enterokoků dosáhlo I. a II. třídy 79 profilů (téměř 68 %), ve třídě IV. bylo 8 a v V. 6 profilů. Chlorofyl měl v I. a II. třídě 57 profilů (přibližně 45 %), ve III. třídě 31 profilů, ve IV. 22 a V. třídě 16 profilů, nejčastěji na dolním toku Moravy, Sázavy, Lužnice a na menších tocích v nížinných oblastech (např. Kyjovka, Rokytná, Výmola, Cidlina, Olšava, Dřevnice).

Hodnocení podle NV. č. 401/2015 Sb.

Hodnocení profilů podle tohoto nařízení bylo provedeno na všech 199 profilech. Z přílohy č. 3 NV. č. 401/2015 Sb. bylo hodnoceno 152 látek, dalších 6 bylo hodnoceno v rámci části „Radioaktivita“.

Na žádném z dílčích povodí nemohly být hodnoceny čtyři látky - dichlorvos, PFOS, benzo(a)pyren a cypermetrin z důvodů vyšších MS než je limitní hodnota pro tyto látky. Dalších osm látek nebylo hodnoceno ze stejného důvodu alespoň na jednom dílčím povodí. Jednalo se o kadmium po filtraci, stříbro, fenitrothion, bifenox, kation tributhylcín, cybutryn, dikofol a parathion-ethyl.

Na nejmenším počtu profilů, pouze na 6 v Povodí Moravy byly sledovány volné kyanidy (všechny splnily limity), na sedmi profilech v Dílčím povodí Ohře a Dolního Labe, byly monitorovány chlorované propylethery, i zde všechny hodnoty vyhovovaly limitu, na osmi profilech byl sledován cín a jeho sloučeniny se stejným výsledkem jako předchozí ukazatele.

Na všech profilech bylo sledováno pouze osm látek ze základního fyzikálně-chemického rozboru - teplota vody a pH, které na žádném profilu limitní hodnoty nepřekročily, rozpuštěný kyslík, CHSK_C, a dusičnanový dusík, které překročily limitní hodnotu na 7 a 15 profilech, BSK₅ (25 profilů nad limit), amoniakální dusík (41 profilů nad limit) a celkový fosfor (76 profilů, tj. 38 %, nad limit).

Z ukazatelů vyjmenovaných v tomto NV a monitorovaných na hodnocených profilech, nebyla na žádném profilu překročena limitní hodnota u 96, tj. 63 % látek.

Ze skupiny všeobecných ukazatelů bylo monitorováno všech 17 na 94 až 199 profilech, pouze 4 látky nepřekročily nikde limitní hodnotu ročního průměru. Byly to již zmiňované pH a teplota vody a dále vápník a hořčík. Na jednom profilu (Ostravice – Nad Lučinou) překročily roční průměrnou hodnotu chloridy. Nejvíce, 38 % profilů, bylo nadlimitní pro celkový fosfor, 21 % pro amoniakální dusík a 18 % profilů rovněž přesáhlo limit u NL 105 °C.

Mikrobiologické ukazatele byly monitorovány na 110 až 197 profilech. Termotolerantní koliformní bakterie a Escherichia coli nesplnily předepsané limity P90 na více než polovinu, enterokoky na 16 % profilů.

Jednotlivé prvky splňovaly limitní hodnoty na 94 až 100 % profilů.

Z organických látek nejčastěji překračovaly předepsané hodnoty fluoranthen (65 % profilů), benzo(ghi)perylene (34 % profilů) a EDTA (33 % profilů).

Na 26 % profilů nebyly splněny hodnoty NEK-RP u AOX a na 21 % pro alachlor ESA, zatímco pro alachlor a alachlor OA nebyl překročen limit ani na jednom ze 124, resp. 108 monitorovaných profilů.

Profily a jejich hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb. je v **tabulce III.4E** a **mapách III.5 až III.7**.

Podzemní vody

Tvorba chemického složení podzemních vod je závislá na prostředí jejich oběhu (geologické stavbě). Taktéž schopnost odbourávání znečišťujících látek je závislá na geologickém prostředí. Z těchto důvodů by bylo účelnější hodnocení podzemních vod podle vodních útvarů. Vzhledem k celkové struktuře této ročenky však bylo potřebné hodnocení jakosti podzemních vod provést podle oblastí dílčích povodí, které tvoří poměrně velká území vyčleněná jako administrativní celky. Proto je hodnocení jakosti podzemních vod podle dílčích povodí orientované jenom na srovnání sledovaných ukazatelů znečištění s limity a srovnání četnosti výskytu koncentrací vybraných ukazatelů. Je třeba mít na zřeteli, že dochází k porovnávání oblastí s významně odlišnou velikostí a s výrazně rozdílným počtem a hustotou monitorovaných objektů podzemních vod. Například z hlediska vyhodnocení přítomnosti maximálních nalezených koncentrací specifických nebezpečných látek (toxické stopové prvky a organické polutanty) se jeví jako nejzatíženější oblastí Dílčí povodí Horního a středního Labe zahrnující některé nejvýraznější znečištěné lokality. Při přihlédnutí k procentuálnímu počtu nadlimitních vzorků specifických polutantů však vykazuje horší hodnocení oblast s druhým nejmenším počtem monitorovaných objektů podzemních vod Dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry. Naopak pokud provedeme hodnocení pouze na vybraných základních ukazatelích monitorujících přítomnost organických a anorganických látek obecně s přihlédnutím k nejvýznamnějším makrokomponentám (amonné ionty, dusičnany, celková mineralizace, CHSK_{Mn}, DOC a chloridy) vychází jako nejvíce znečištěná oblast dílčího povodí Dyje, kde byl zjištěn vyšší počet nadlimitních koncentrací u těchto vybraných základních ukazatelů. Hodnocení přítomnosti nebezpečných látek v podzemních vodách pro celou ČR je zřejmé z **map III.8, III.9, III.10, III.11 a III.12**, kde jsou vyznačeny kromě hranic dílčích povodí i hranice útvarů podzemních vod.

U výskytu nadlimitních hodnot pro dusíkaté látky na objektech podzemních vod (viz **mapa III.13**) byly zaznamenány obdobné výsledky jako v minulém roce. Pro amonné ionty i dusičnany bylo nalezeno 11 % nadlimitních vzorků. Dusitany se v podzemních vodách vyskytovaly jen ve velmi nízkých koncentracích a k překročení limitní hodnoty pro podzemní vodu došlo pouze u tří vzorků odebraných na dvou objektech podzemních vod. Dusičnany se do vod snadno vyplavují jako důsledek zemědělské činnosti v krajině a představují významný dlouhodobý indikátor hlavně antropogenního znečištění, neboť ve vodě jsou poměrně stabilní, což dokazuje i jejich výskyt ve všech typech objektů podzemních vod sítě jakosti. Významná je i skutečnost, že koncentrace dusičnanů u více než dvou třetin vzorků byla do 15 mg.l⁻¹, což je limit pro pitnou kojeneckou vodu (viz **obrázek III.1**). U amonných iontů je zase téměř 60 % stanovených hodnot pod mezí stanovitelnosti 0,05 mg.l⁻¹, což je mimochodem desetina limitu pro podzemní vodu, čili limitní hodnota je 0,5 mg.l⁻¹. Výraznější procentuální zastoupení nadlimitních koncentrací dusíkatých látek se objevuje zejména v lokalitách s tradičně vyšší intenzitou zemědělské a průmyslové činnosti (dílčí povodí Dyje, dílčí povodí Dolní Vltavy, dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu, dílčí povodí Horní Odry a dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry). Z dalších anorganických ukazatelů se ve vysokém počtu překročení limitu pro podzemní vodu vyskytoval mangan (viz **mapa III.12**), a to dokonce u více než 38 % vzorků. Zde je nutno poznamenat, že limit (uvedený jako referenční hodnota 0,05 mg.l⁻¹ pro podzemní vodu ve vyhlášce MŽP a MZE č. 264/2015 Sb.) je poměrně přísný. Za vhodných podmínek se může mangan dostávat z geologického prostředí do podzemních vod zcela přirozeně, což je zohledněno u limitu pro pitnou vodu dle vyhlášky MZ č. 252/2004 Sb. (limit za těchto podmínek je 0,2 mg.l⁻¹). Navíc výše limitu pro mangan byla vždy nastavována s ohledem na obavy ovlivnění pitné vody nežádoucími organoleptickými vlastnostmi a nikoliv z důvodů toxikologických.

U vyhodnocení toxických stopových prvků (viz **mapa III.12**) se nejčastěji v nadlimitních koncentracích (pro podzemní vodu) vyskytovaly baryum (48 % nadlimitních vzorků), kobalt, arsen (oba 4 % nadlimitních vzorků), kadmium (3 % nadlimitních vzorků), nikl

a hliník (oba asi 2 % nadlimitních vzorků). Referenční hodnota 50 $\mu\text{g.l}^{-1}$ pro baryum (vyhláška MŽP a MZE č. 264/2015 Sb.) je však příliš přísná, protože je prakticky na úrovni přirozených pozadových koncentrací tohoto prvku v prostých podzemních vodách. U barya je výskyt zvýšených koncentrací převážně v mělkých zvodních prakticky všech dílčích povodí, u ostatních kovů nelze poukázat na jednoznačnou převahu nadlimitních hodnot v mělkých či hlubokých obězích podzemních vod a procentuálně nejčastěji byly detekovány v nadlimitních koncentracích v dílčích povodích Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry, Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, Berounky a Horní Vltavy a s menší četností pak v dílčím povodí Moravy a přítoků Váhu a také Dolní Vltavy.

U skupiny těkavých organických látek (viz **mapa III.8**) se nadlimitní koncentrace u většiny monitorovaných ukazatelů vyskytovaly jen zřídka, ovšem výjimkou je suma p-xylenů a m-xylenů s 8 % nadlimitních vzorků, 1,2-cis-dichlorethenu (6 % nadlimitních vzorků), toluenu a 1,2-trans-dichlorethenu (oba 3 % nadlimitních vzorků). Nadlimitní koncentrace těchto látek byly zjištěny zejména v dílčích povodích Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, Horního a středního Labe, Moravy a přítoků Váhu a Dyje. Snížení procenta výskytu nadlimitních koncentrací těkavých organických látek oproti předchozímu roku je ovlivněno celkově vyšším počtem stanovených vzorků, kdy byly analýzy provedeny ve více než dvou třetinách odebraných vzorků v rámci rozsáhlého situačního monitoringu na podzim 2017.

U skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků (viz **mapa III.9**) se v nadlimitních koncentracích nejčastěji vyskytovaly polutanty s přísnějším limitem jako fenantren (9 % nadlimitních vzorků) a chrysen (4 % nadlimitních vzorků). Další nadlimitní koncentrace ve vzorcích podzemních vod se vyskytovaly u benzo(g,h,i)perylenu, pyrenu, indeno(1,2,3-c,d)pyrenu, a fluoranthenu (všichni do 2 %). Nadlimitní koncentrace jednotlivých látek se samozřejmě projevily i v hodnotách ukazatele suma PAU (3 % nadlimitních vzorků). Mimo fenantren, který byl zaznamenán u ve všech dílčích povodí (s výjimkou maličkého dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje), byly zvýšené počty nadlimitních koncentrací dalších ukazatelů ze skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků zjištěny zejména v dílčích povodích Moravy a přítoků Váhu, Dyje, Horního a středního Labe, Horní Odry, Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry a Horní Vltavy. Největší počet maximálních naměřených koncentrací pro jednotlivé látky ze skupiny PAU byl zjištěn v dílčím povodí Moravy a přítoků Váhu a v dílčím povodí Horního a středního Labe.

V početné skupině pesticidních látek (viz **mapa III.10** a **III.11**) se, co do počtu nadlimitních koncentrací, nejvýrazněji projevují metabolity chloridazonu - chloridazon desfenyl (25 % nadlimitních vzorků) a chloridazon methyl desfenyl (11 % nadlimitních vzorků). Následuje rozsáhlá skupina metabolitů herbicidů alachloru, metazachloru, metolachloru a acetochloru (chloracetanilidy). Jsou to alachlor ESA (12 % nadlimitních vzorků), metazachlor ESA (11 % nadlimitních vzorků), metolachlor ESA (9 % nadlimitních vzorků), acetochlor ESA (5 % nadlimitních vzorků), metazachlor OA (4 % nadlimitních vzorků), metolachlor OA a dimethachlor ESA (oba 2 % nadlimitních vzorků). Polutanty s relativně čtenějším výskytem byly také triazinové herbicidy odvozené od atrazinu, jako jsou atrazin 2-hydroxy, atrazin desethyl a atrazin desethyl desisopropyl (všichni okolo 1 % nadlimitních vzorků). Z dalších pesticidů jsou to pak bentazon, hexazinon a 2,6-dichlorbenzamid (všichni asi 1 % nadlimitních vzorků). Ostatní pesticidy se v nadlimitních koncentracích vyskytovaly jenom sporadicky. Vzorky podzemních vod s nadlimitními koncentracemi pesticidů byly převážně odebrány u mělkých vrtů. Nadlimitní koncentrace pesticidů byly stanoveny ve vzorcích podzemních vod prakticky u všech monitorovaných dílčích povodí (opět s výjimkou v ČR nejmenšího dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje), což se projevilo i ve výrazných hodnotách počtu překročení ukazatele suma pesticidů (celkem pro všechny vzorky - 23 % nadlimitních hodnot).

Referenční hodnota 0,3 Bq.l⁻¹ pro radiochemický ukazatel celkové objemové aktivity alfa (viz **mapa III.14**) byla překročena u 14 % vzorků. Nejvyšší nadlimitní hodnota (92,3 Bq.l⁻¹) byla zaznamenána u hlubokého vrtu Pertoltice pod Ralskem v dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe. Zvýšené hodnoty celkové objemové aktivity alfa byly naměřeny zejména v podzemních vodách monitorovanými hlubokými vrtů a zejména v dílčích povodích Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe a povodí Horního a středního Labe, méně už v dílčích povodích Dyje, Moravy a přítoků Váhu a Dolní Vltavy.

Hodnocené ukazatele byly vybrány jako charakteristické pro určité druhy znečištění (zejména antropogenní) s ohledem na současnou potřebu hodnocení jakosti podzemních vod a klasifikaci obvykle používanou v členských státech EU.

Akumulační biomonitoring povrchových vod

Hodnocení kontaminace polutantů v biotě bylo provedeno na rybách, rybím plůdku a bentických organizmech pro vybrané ukazatele, které jsou zařazeny mezi prioritní nebezpečné látky v oblasti vodní politiky EU. Zjištěné hodnoty byly srovnány s normou environmentální kvality (NEK), (pokud je stanovena). Koncentrace jsou uváděny na mokrou váhu. Výsledky následujících hodnocení jsou graficky znázorněny na **obrázku III.4E**.

Polycyklické uhlovodíky (PAU) - fluoranten, benzo(a)pyren jsou látky, které vznikají převážně nedokonalým spalováním a do vod se dostávají spadem a srážkami. Byla hodnocena matrice bentos. Biomonitoring PAU u ryb není vhodný vzhledem k tomu, že dochází k částečné metabolizaci.

Fluoranten. Hodnota NEK (30 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) byla překročena na 23% sledovaných lokalit. Zjištěné koncentrace se pohybovaly v rozmezí 0,8 až 288 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ s nejvyšší hodnotou na profilu Odry – Bohumín.

Benzo(a)pyren. Hodnota NEK (5 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) byla překročena téměř na polovinu sledovaných profilů koncentrace se pohybovaly v rozmezí 0,3 až 42 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ s maximem opět na lokalitě Odry – Bohumín.

Perfluoroktansulfonová kyselina (PFOS). Použití v mnoha průmyslových odvětvích (např. impregnační a repelentní úpravy). Ve srovnání s rybí svalovinou (0,4 až 17,6 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) byly vyšší hodnoty zjištěny v rybím plůdku v rozmezí 0,5 až 62 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. NEK (9,1 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) byla překročena na devíti lokalitách (tj. 42%). Maximální koncentrace na Bílině v Ústí nad Labem. Vyšší hodnoty vykazovala rybí krev (10 až 600 $\mu\text{g.l}^{-1}$) s maximem na profilu Bílina – Ústí nad Labem.

Bromované difenylethery (PBDE). Používají se především jako zpomalovače hoření. Zjištěné koncentrace stejně jako v minulých letech několikařádkově překračovaly NEK (0,0085 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) na všech lokalitách. V rybí svalovině se pohybovaly v rozmezí 0,4 až 5,5 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ s nejvyšší hodnotou na profilu Vltava – Zelčín.

Rtuť je kumulativní jed. NEK (0,020 mg.kg^{-1}) byla ve svalovině ryb překročena na všech sledovaných profilech. Hodnoty 0,06 až 0,5 mg.kg^{-1} s maximem jsou (stejně jako v minulém roce) na profilu Sázava – Nespeky.

Hexachlorbenzen (HCB). Dříve užívaný převážně jako fungicid. V současnosti se používá v některých chemických výrobcích. Maximum 4 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ bylo (stejně jako v minulém roce) zjištěno na Labi v Děčíně. NEK (10 $\mu\text{g.kg}^{-1}$) nebyla překročena na žádné ze sledovaných lokalit.

Hexachlorbutadien (HCBd). Vzniká především jako meziprodukt v chemickém průmyslu. Na všech sledovaných profilech byly naměřené koncentrace pod mezí stanovitelnosti (0,2 $\mu\text{g.kg}^{-1}$). Hodnota NEK je 55 $\mu\text{g.kg}^{-1}$.

Dioxiny a sloučeniny s dioxinovým efektem vznikají jako vedlejší produkt mnoha lidských činností, jako je spalování, některé typy chemických výrob apod. Hodnoty v rybí svalovině se pohybovaly v rozmezí 0,0003 až 0,0075 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ TEQ. NEK (0,0065 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ TEQ) byla překročena pouze na profilu Vltava – Zelčín.

Hexabromcyklododekan (HBCDD). Používá se jako zpomalovač hoření. Koncentrace naměřené v rybí svalovině se pohybovaly v rozmezí 0,40 až 30 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. V žádném případě nebyla překročena hodnota NEK (167 $\mu\text{g.kg}^{-1}$).

Suma DDT (indikátorové kongenery o.p.a.p.p.). Je to organochloridový insekticid široce používaný především v 50. a 60. letech minulého století. Zdrojem jsou především staré ekologické zátěže. Nejvyšší naměřená hodnota 70 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ byla zjištěna ve svalovině adultních ryb na profilu Vltava – Zelčín. NEK není stanovena.

Bis(2-ethylhexyl)ftalát (DEHP). Má široké použití především jako změkčovadlo v plastech. Naměřené hodnoty ve svalovině adultních ryb se pohybovaly v rozmezí 37 až 165 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ s maximální koncentrací na profilu Labe – Obříství. NEK není stanovena.

Stejně jako v minulých letech i v roce 2017 je z výsledků bioakumulačního monitoringu zřejmé, že se ve vodním ekosystému vyskytují (často ve vysokých koncentracích) prioritní nebezpečné látky, které v mnoha případech překračují normu environmentální kvality pro vodní organismy. Sledování v několika biotických maticích pak potvrzuje komplexní znečištění vodního prostředí. Ukazuje se, že hodnoty zjištěné pouze v jedné z matic často neposkytnou dostatečnou informaci o stavu kontaminace celého vodního ekosystému.

Radiochemie

Výsledky radiochemických ukazatelů ve vodě byly ve sledovaném období roku 2017 dodány ze všech dílčích povodí s výjimkou dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje, v tomto povodí nebyly odebrány vzorky.

Pro hodnocení radioaktivních izotopů v sedimentech bylo v roce 2017 sledováno 12 profilů, vybrány byly takové, které v předchozích letech vykazovaly dlouhodobě zvýšené aktivity radioizotopů. Výjimku představují izotopy ^{134}Cs , ^{57}Co , ^{60}Co a ^{241}Am , které jsou dlouhodobě pod mezí detekce. Izotopy ^{235}U byly v tomto roce též pod mezí detekce.

Plaveniny a sedimenty

Množství plavenin v tocích dlouhodobě kolísá v závislosti na srážkovodtokových poměrech v jednotlivých povodích. V hodnoceném roce byly na většině toků pozorovány plaveninové epizody typické pro období jarního tání a pro podzimní měsíce s vydatnějšími srážkami. Počet epizod zvýšených koncentrací plavenin spojených s intenzivními a přívalovými srážkami v letních měsících byl celkově nízký, epizody byly zaznamenány hlavně na menších tocích (Lužická Nisa, Dřevnice, Olšava, Svratka). V lednu a první polovině února byly měřeny při setrvalých hladinách, často s výskytem ledových jevů, celkově nízké koncentrace plavenin do 10 až 20 mg.l^{-1} . Na řadě profilů došlo v důsledku zámruzu k přerušení pozorování. První zvýšený chod plavenin se s různou intenzitou vyskytoval na všech sledovaných tocích při vzestupech hladin po oblevě a tání sněhu provázeném srážkovou činností ve třetí dekádě února. V březnu se krátkodobě zvýšil chod plavenin zejména na podhorských tocích v důsledku odtávání sněhu ve vyšších polohách. V dubnu byly zaznamenány významně zvýšené koncentrace plavenin v povodí Odry a Moravy při vzestupech hladin po intenzivních srážkách v severovýchodní části republiky a podobná situace byla pozorována také v druhé polovině září po vydatných srážkách na území Moravy a Slezska. V květnu provázely zvýšené koncentrace plavenin s hodnotami nad 100 mg.l^{-1} přechodné vzestupy hladin po lokálních srážkách zejména v první polovině měsíce na Vltavě v Březí a dále v profilech povodí Odry a na Olšavě. V závěru října se po vydatných srážkách při přechodu tlakové níže krátkodobě zvýšily koncentrace plavenin zejména na tocích odvodňujících horské oblasti severních Čech, v povodí Horního a středního Labe a Lužické Nisy a méně významně i v povodí Odry a Moravy. Ke konci prosince byl zaznamenán zvýšený chod plavenin po srážkách a odtávání sněhu na přítocích Moravy. Celkově nejnižší počet událostí se zvýšenými koncentracemi plavenin byl pozorován na tocích povodí Dyje.

Nejvyšší denní koncentrace plavenin se pohybovaly v rozmezí 57 mg.l^{-1} (Vltava – Zelčín) až 2 686 mg.l^{-1} (Morava – Kroměříž). V povodí Labe, Vltavy, horní Moravy a na Olšavě byla maxima změřena při zvětšených průtocích vody během únorové odtokové epizody, na tocích povodí Odry a Moravy se maxima koncentrací vyskytla při odtokové situaci na konci dubna. Na Horním Labi ve Vestřeví vyhodnocené roční maximum odpovídá kulminaci průtoku vody při odtokové situaci na konci října. Při letních lokálních intenzivních srážkách byla maxima změřena na Lužické Nise, Svratce a Dyji. Celkově vyšší hodnoty maxim koncentrací plavenin byly ve shodě s pozorováním minulých let měřeny v povodí Moravy a Odry, naopak v povodí Dyje denní profilová maxima jen ojediněle přesáhla hodnotu 200 mg.l^{-1} . V porovnání s rokem 2016 bylo na většině toků pozorováno více než dvojnásobné zvýšení hodnot denních maxim. Přehled denních maxim a průměrných ročních hodnot koncentrací na vybraných stanicích v jednotlivých dílčích povodích dokumentuje **tabulka III.2**.

Z hlediska přípustného limitu pro obsah nerozpuštěných látek v povrchových vodách (tzv. NEK dle NV č. 405/2015 Sb., která byla stanovena na 20 mg.l^{-1}) bylo vyhodnoceno dle ročních průměrů koncentrací plavenin překročení limitu na 13 z 33 profilů s úplným ročním pozorováním. Grafický přehled ročních koncentrací plavenin a lokalit s překročením limitu NEK pro nerozpuštěné látky uvádí **mapa III.15**.

Množství plavenin transportovaných profilem v čase reprezentuje odtok plavenin. Jeho hodnota je vedle koncentrace plavenin ovlivněna velikostí průtoku vody. Odtok plavenin byl v průběhu roku na většině stanic rozložen nerovnoměrně s výjimkou profilů na středním a dolním Labi, na Ohři v Terezíně, Vltavě v Zelčíně a v povodí Dyje. Na řadě profilů bylo více než 50 % celkového množství plavenin transportováno během relativně krátké doby 20 až 30 dní, často během pouhých dvou srážkovodtokových epizod provázených zvýšeným chodem plavenin. V souladu s odtokovými poměry v jednotlivých povodích byly nejvyšší měsíční úhrny transportovaných plavenin vyhodnoceny v profilech povodí horní Odry v dubnu a únoru (70 až 79 % ročního úhrnu), v povodí Labe v únoru a říjnu (56 až 73 % ročního úhrnu), v povodí Vltavy v únoru a květnu (30 až 57 % ročního úhrnu), v povodí Moravy v dubnu a únoru (70 až 90 % ročního úhrnu) a v povodí Lužické Nisy v únoru a červenci (60 % ročního úhrnu). V porovnání s rokem 2016 jsou vyhodnocené roční odtoky plavenin minimálně o 20 % vyšší s výjimkou profilů v povodí Dyje a profilu Vltavy v Březí. Závěrovými profily Labe, Lužické Nisy, Odry, Olše, Moravy a Dyje bylo za rok 2017 říčním transportem odneseno z povodí České republiky celkem 514 000 t nerozpuštěných látek. Toto množství reprezentuje průměrnou hodnotu v porovnání s obdobím let 2000–2016. Největší profilový roční odnos plavenin byl vyhodnocen na Moravě v Lanžhotě (167 651 t).

V porovnání s dlouhodobými hodnotami, které jsou na stanicích s delší dobou pozorování reprezentovány průměrem let 1985–2010, byly koncentrace plavenin na většině profilů podprůměrné (mezi 30 až 80 % dlouhodobého průměru), průměrných hodnot bylo dosaženo na Lužnici v Bechyni, Berounce v Srbsku, Bílině v Ústí nad Labem, Orlici v Týništi, Bečvě v Dluhonicích a na Odře v Bohumíně. Nadprůměrné (138 %) byly pouze koncentrace plavenin na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou, kde přirozený chod plavenin silně ovlivňují antropogenní vlivy. Jako extrémně podprůměrné byly vyhodnoceny roční koncentrace plavenin na Svitavě v Bílovicích. Podprůměrné byly v souladu s odtokovými poměry roku na většině stanic také roční hodnoty odtoku plavenin (mezi 30 až 79 % dlouhodobého průměru). Jako

průměrný (nad 80 %) byl hodnocen pouze odtok plavenin Lužnicí v Bechyni a Bečvou v Dluhonicích. Nadprůměrný roční odtok (150 % dlouhodobé hodnoty) byl vyhodnocen na Bílině v Ústí nad Labem. Extrémně podprůměrný (pod 20 % dlouhodobého průměru) byly roční odtoky plavenin na tocích v povodí Dyje.

Přehled ročních hodnot odtoku plavenin ve vybraných profilech dílčích povodí včetně srovnání s dlouhodobou průměrnou hodnotou je uveden v **tabulce III.2**. U stanic s neúplným pozorováním reprezentuje uvedená hodnota minimální hodnotu ročního odtoku. Porovnání měsíčních údajů odtoku plavenin v roce 2017 s dlouhodobými průměry ve vybraných stanicích s delší dobou pozorování dokumentuje **obrázek III.2**. Celkový grafický přehled ročního odtoku plavenin ve stanicích s pozorováním plavenin pak uvádí **mapa III.16**.

Hodnocení chemického stavu dle analýzy dlouhodobých trendů koncentrací látek

Hodnocení trendu dat bylo provedeno podle metodiky uvedené v příloze 12 Vyhlášky MŽP a MZE č. 98/2011 pro časové řady průměrných ročních koncentrací látek období 2009–2017. Trendy byly detekovány a jejich statistická významnost ověřena pomocí Mann-Kendall testu, jejich frekvence byla vyhodnocena pomocí zobecněného lineárního modelu (GLM) s Bernoulliho rozdělením. Z požadovaných 20 prioritních látek a skupin látek dle Směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2013/39/ EU bylo hodnoceno 10 látek, pro které byly v uvedeném období k dispozici souvislé časové řady - antracen, kadmium, chloralkany C10–13, diethylhexylát, fluoranten, hexachlorbenzen, hexachlorbutadien, olovo, rtuť, polyaromatické uhlovodíky v sumě benzo(a)pyrenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(g,h,i)perylenu, benzo(k)fluorantenu a indeno(1,2,3-cd)pyrenu. Pro 5 látek (polybromované difenylethery, hexabromcyklododekan, hexachlorcyklohexan, heptachlor a pentachlorbenzen) nebylo možno trendy hodnotit z důvodu jejich velmi nízké koncentrace, většinou pod limitem detekce. Dioxiny, PFOS, tributylcin, dikofol a chinoxifen nebyly hodnoceny z důvodu krátkých časových řad.

V plaveninách byl zaznamenán rostoucí trend u nejméně jednoho kontaminantu na 12 z 36 sledovaných lokalit. Nejčastěji byly zaznamenány rostoucí koncentrace u organických látek - fluorantenu (na osmi profilech), antracenu (na čtyřech profilech) a v jednom případě u sumy 5 PAU. V koncentracích kovů byl identifikován vzestupný trend pouze u olova na profilu Ostrava – Ostravice. Klesající trend byl evidován na 9 lokalitách (sumy 5 PAU). Přehled profilů s vyhodnocenými trendy v plaveninách uvádí **tabulka III.6E**.

V sedimentech byl v porovnání s plaveninami počet lokalit s detekovaným rostoucím trendem výrazně nižší (5 z 47 monitorovaných lokalit). Rostoucí koncentrace byly vyhodnoceny ojediněle u kadmia, rtuť a olova, z organických látek u antracenu, sumy 5 PAU a chloralkanů C10–13. Naopak klesající trend byl evidován ve vyšším počtu případů (na 19 lokalitách u 8 látek). Nejčastěji byl zaznamenán u hexachlorbenzenu, fluorantenu, antracenu, sumy 5 PAU, chloralkanů C10–13 a DEHP. V případě těžkých kovů byl nalezen klesající trend u olova (na 4 profilech) a ojediněle u rtuť. Přehled profilů s vyhodnocenými trendy v sedimentech uvádí **tabulka III.7E**.

Plošný rostoucí nebo klesající trend koncentrací nebyl u žádné z hodnocených látek identifikován. Látky s výsledovými trendy se mezi matricemi a lokalitami nechovají konzistentně, tj. na některých lokalitách byl zaznamenán trend vzestupný, jinde sestupný. V případě obsahu fluorantenu v plaveninách byl zaznamenán pouze stav bez trendu nebo rostoucí trend, oproti tomu v sedimentech vedle stavu bez trendu pouze trend klesající. Z dlouhodobého pohledu nebyly nalezeny statisticky významné rozdíly ve frekvenci výskytu rostoucího ani klesajícího trendu u sledovaných látek.

Výsledek trendové analýzy je zapotřebí interpretovat i v kontextu úrovně naměřených hodnot. Detekce vzestupného trendu obsahu látek v sedimentech a plaveninách, neznamená jednoznačně významné zhoršení jakosti povrchových vod. Příkladem je zjištěný rostoucí trend v obsazích chloralkanů C10–13 na Svatce v Židlochovicích, přičemž jejich koncentrace jsou setrvale hluboko pod kvalitativním limitem. Naopak ani setrvalý nebo klesající trend nemusí nutně znamenat pozitivní zjištění, pokud koncentrace látky stále dosahují nadlimitních hodnot, např. u fluorantenu v sedimentech. Pro hodnocení vývoje znečištění je nezbytné výsledky trendové analýzy posuzovat v kontextu s mírou znečištění, tzn. porovnáním s kvalitativními limity.

Hodnocení míry znečištění dle norem environmentální kvality

Limity norem environmentální kvality (NEK) byly shodně s minulými lety překročeny nejčastěji v obsazích organických látek, a to u látek skupiny polyaromatických uhlovodíků - antracenu, fluorantenu, sumy 5 PAU a ojediněle u hexachlorbenzenu a tributylcinu. Z těžkých kovů bylo při zohlednění geogenního pozadí vyhodnoceno v nadlimitních koncentracích s lokálním výskytem olovo, kadmium, rtuť a ojediněle nikl. U olova byl v sedimentech i plaveninách, v porovnání s rokem 2015, zaznamenán 50% pokles počtu profilů s nadlimitními koncentracemi. Celkově se spektrum látek, jejichž koncentrace překračují limit, dlouhodobě významně nemění.

Z pohledu lokalizace nadlimitních koncentrací vyplývá, že limitu NEK nevyhověly v každém dílčím povodí koncentrace nejméně jedné látky. Nejvýznamnější kontaminace podle počtu látek v nadlimitních koncentracích byla zjištěna v dílčím povodí Horního a středního Labe na Labi ve Valech a v Lysé nad Labem a v dílčím povodí Ohře a dolního Labe, konkrétně na Bílině v Ústí nad Labem a na dolním Labi pod Děčínem, kde bylo zjištěno vedle nadlimitních koncentrací těžkých kovů, antracenu a fluorantenu také překročení limitu NEK u hexachlorbenzenu. Četné překročení limitů bylo evidováno také v povodí Lužické Nisy u koncentrací kadmia, olova, niklu, tributylcinu, antracenu, fluorantenu a sumy 5 PAU. Sedimenty a plaveniny dílčích povodí Moravy, povodí Dyje a povodí Horní Odry jsou dlouhodobě specifické nadlimitními koncentracemi antracenu, fluorantenu a řady dalších látek skupiny PAU, hodnocených jako suma 5 PAU (benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)perylen, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)pyren). Jejich koncentrace zde dosahují celorepublikově nejvyšších hodnot. Kontaminace souvisí pravděpodobně s dlouhodobou atmosférickou depozicí produktů spalování fosilních paliv z průmyslových zdrojů i lokálních topenišť (a to i přeshraničních) a dopravy v povodí. Zastoupení nadlimitních ukazatelů v jednotlivých profilech a maticích dokumentují **mapy III.17 až III.19**.

Výsledky monitoringu potvrzují, že se v plaveninách a sedimentech kumuluje většina ze sledovaných prioritních a dalších nebezpečných látek. Kontaminovány jsou setrvale zejména toky regionů s vysokou koncentrací průmyslu, dlouhodobou antropogenní zátěží, případně s existencí starých zátěží – Bílina, Ohře a dolní Labe s kontaminací těžkými kovy, arsenem, DDT, hexachlorbenzenem a dioxiny, dále Lužická Nisa s vyššími koncentracemi těžkých kovů, chloralkanů C10–13, tributylcinu a řadou dalších potenciálně nebezpečných látek a střední Labe s kontaminací chlorbenzeny, rtuť, kadmii, tributylcinem a PAU. V povodí Moravy, Dyje a horní Odry nadále přetrvávají vysoké obsahy polyaromatických uhlovodíků v nadlimitních koncentracích, i když trendová analýza ukazuje v řadě případů pokles koncentrací v sedimentech.

Další informace o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek a ostatních znečišťujících látek v dílčích povodích jsou uvedeny v příslušných podkapitolách. Celkový přehled o míře výskytu vybraných prioritních nebezpečných látek dle nejvyšších detekovaných obsahů a počtu hodnot pod mezí stanovitelnosti v jednotlivých maticích a dílčích povodích uvádí **tabulka III.8E**.

III.3 Zhodnocení výsledků bilance jakosti vody v jednotlivých dílčích povodích

III.3.1 Dílčí povodí Horního a středního Labe

Povrchové vody

Hodnocení podle ČSN 75 7221

Hodnoceno bylo 37 profilů s rozsahem 24 až 38 ukazatelů. 27 profilů nemělo ani jeden ukazatel ve IV. a V. třídě. Jen na třech profilech ale nepřesáhl ani jeden z hodnocených ukazatelů III. třídu, bylo to na profilech Divoká Orlice – Čestlice, Labe – Klášterská Lhota a Debrné.

Nejvíce znečištěnými toky byly naopak Piletický potok v Hradci Králové a Vlkava v Hroněticích, kde bylo 6 ukazatelů z 28, resp. 7 z 29 zařazeno do IV. a V. třídy, zejména ukazatele ze skupiny A (dusičnanový dusík, celkový fosfor, sírany, rozpuštěné látky a s tím související konduktivita, TOC), ale i chlorofyl na Vlkavě. Jen o málo příznivěji byla hodnocena Výmola v Císařské Kuchyni.

AOX byly v tomto dílčím povodí sledovány na 36 profilech, pouze na dvou profilech na Výmole a Klejnárce dosáhly IV. třídy, ostatní profily spadaly do II. až III. třídy.

Specifické organické látky byly klasifikovány převážně I. třídou, u 1,2-dichlorethanu v profilu Labe – Obříství třídou II. Ve stejné třídě byla i suma PAU, jen na profilu Metuje – Jaroměř byla klasifikována třídou III.

Z kovů a metaloidů dosáhl IV. třídy pouze arsen v Klejnárce ve Starém Kolíně. Koncentrace odpovídající II. třídě byla stanovena na 4 profilech u celkového manganu (na Labi pod Kolínem a ve Veletově, na Bystřici a Piletickém potoce). Další dva prvky ve III. třídě byly zjištěny na Metuji v Jaroměři u arsenu a u zinku v Labi pod Kolínem. Ostatní ukazatele této skupiny nepřesáhly hodnoty I. a II. třídy.

Z mikrobiologických a biologických ukazatelů skupiny D zaujaly enterokoky jen I. až III. třídu, termotolerantní koliformní bakterie spadaly na dvou profilech do IV. třídy (Dědina – Třebechovice a Zlatý potok – České Meziříčí). Chlorofyl na čtyřech profilech dosáhl IV. třídy, jednalo se o menší toky, a na Výmole v Císařské Kuchyni V. třídy.

Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Podle tohoto nařízení bylo hodnoceno stejně jako podle ČSN 75 7221 rovněž 37 profilů.

Nejlépe byly klasifikovány profily na Chrudimce v Nemošicích a na Labi ve Veletově a Nymburce, všechny hodnocené ukazatele vyhověly limitům ve více než 97 %. Více zatížené profily byly na menších tocích, na Vlkavě, Výmole a Piletickém potoce kde limitní hodnoty překročilo 26 až 31 % hodnocených látek, na Klejnárce ve starém Kolíně to bylo 12 %. Na ostatních sledovaných tocích nepřesáhl počet nadlimitních hodnot 10 %.

Nejproblematičtější látkou byl fluoranthen, limit pro průměrnou roční koncentraci (NEK-RP) byl překročen na 84 % profilů. Obdobně jako v celkovém hodnocení bylo vysoké procento překročení u termotolerantních koliformních bakterií (70 %) a *Escherichia coli* (76 %), u EDTA to bylo 12 % profilů a bisfenolu A 16 %. Z PAU, kromě fluoranthenu, na 37 % profilů překročil NEK-NPK benzo(ghi)perylen. Z pesticidů přesáhl limit metabolit alachloru - alachlor ESA na Bystřici v Kosičkách a na Doubravě v Záboří nad Labem a metolachlor a jeho sloučeniny na obou profilech na Cidlině a na Bystřici v Kosičkách.

Ze všeobecných ukazatelů byl nejčastěji překročený NEK-RP u celkového fosforu a BSK₅, 24 %, resp. 19 %, o něco méně u amoniakálního dusíku a RL 550 °C (16 a 14 %). Z látek této skupiny nikde nebyl překročen limit pro teplotu vody, pH, chloridy, vápník a hořčík.

Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 182 objektech pozorovací sítě. Tu v dílčím povodí Horního a středního Labe tvoří 30 pramenů, 64 mělkých a 88 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 359 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možno pro toto dílčí povodí shrnout, že nejvýznamnějšími ukazateli znečištění ze skupiny základních ukazatelů byly dusíkaté látky a to dusičnany (11 % analyzovaných vzorků překračuje limit pro podzemní vodu) a amonné ionty (9 % nadlimitních vzorků). Chloridy z hlediska počtu nadlimitních koncentrací nejsou významné, avšak byla zde zaznamenána jejich nejvyšší stanovená hodnota, a sice 2 380 mg.l⁻¹ v lokalitě Záboří nad Labem, v tomto vrtu byla zároveň stanovena letošní nejvyšší koncentrace sodíku 1 730 mg.l⁻¹, nalezené vysoké koncentrace obou zmíněných ukazatelů se nejvýrazněji podílely i na maximální nalezené hodnotě celkové mineralizace 5 380 mg.l⁻¹. Celková mineralizace podzemních vod tohoto dílčího povodí pak překračovala požadovaný limit pro pitnou vodu 1 000 mg.l⁻¹ u 7 % analyzovaných vzorků. Při vyhodnocení skupiny kovů byly zjištěny maximální koncentrace bóru, stroncia a lithia (opět lokalita Záboří nad Labem), také barya (lokalita Dolní Dobrouč) a rovněž mědi a olova (monitorovaný pramen Markoušovice – Kozí kameny). Z hlediska četnosti výskytu nadlimitních koncentrací jsou však významnější kovy arsen, kobalt, kadmium a nikl, i tak se ale tyto zvýšené hodnoty u jednotlivých kovů netýkají více než 6 sledovaných objektů. Procentuální zastoupení nadlimitních vzorků u ukazatelů souvisejících obecně s organickým znečištěním jako je DOC (5 % nadlimitních vzorků) a CHSK_{Mn} (11 % nadlimitních vzorků) patřilo při porovnání s ostatními dílčími povodími k průměru. V tomto povodí byl nalezen nejvyšší počet maximálních koncentrací monitorovaných organických látek v rámci celé ČR a to u 47 z nich. Je však nutné dodat, že nalezené maximální koncentrace u 15 z těchto ukazatelů nepřekročily limitní hodnoty pro podzemní vodu. Maximální koncentrace sledovaných ukazatelů překračující limity pro podzemní vodu byly zaznamenány u 2 látek ze skupiny TOL, 19 pesticidních ukazatelů (byla nalezena i nejvyšší hodnota pro sumu pesticidů - mělký vrt v lokalitě České Meziříčí), 8 sledovaných ukazatelů skupiny PAU, 5 ukazatelů ze skupiny chlorbenzenů a také u EDTA (skupina chelátů). Pochopitelně tento fakt je významně ovlivněn i tím, že v Dílčím povodí Horního a středního Labe je jednoznačně nejvyšší počet monitorovaných objektů. Analýza specifických organických polutantů ukázala, že v rámci tohoto dílčího povodí je monitorován nejvyšší počet znečištěných objektů podzemních vod, zejména díky mnoha průmyslovým oblastem. V roce 2017 zůstalo toto dílčí povodí v rámci hodnocení jako celku oblastí s horší kvalitou podzemních vod.

Radiochemie

Matrice voda

V tomto povodí byla nejvyšší hodnota celkové objemové aktivity alfa v rozpuštěných látkách zjištěna na profilu Kurvice – Ronov (566 mBq.l⁻¹), na profilu Zdobnice – Pěčín nepřevýšila hodnotu 112 mBq.l⁻¹ a na ostatních profilech byla celková objemová aktivita alfa v rozpuštěných látkách pod mezí detekce.

Na profilu Kurvice – Ronov byla měřena celková objemová aktivita beta v rozpuštěných látkách v hodnotách do 417 mBq.l⁻¹, nejvyšší v tomto povodí. Obsah uranu v rozpuštěných látkách na tomto profilu byl analyzován nejvýše do 18,4 µg.l⁻¹.

Roční průměrná hodnota obsahu uranu a maximální hodnota celkové objemové aktivity alfa na toku Kurvice nevyhovuje hodnotám přípustného znečištění podle NV č. 401/2015 Sb., jakost povrchové vody je zařazena dle normy ČSN 75 7221 Jakost vod - klasifikace povrchových vod do třídy IV. – silně znečištěná voda.

Aktivita tritia byla měřena na profilu Labe – Lysá nad Labem nejvýše do hodnoty 3,86 Bq.l⁻¹.

Matrice sediment

Odběry vzorků pevných matric (sedimenty) na stanovení radionuklidů nebyly do programu monitoringu pro rok 2017 zařazeny.

Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin byl sledován na Labi v profilu Vestřev, Němčice, Valy a Obříství a dále v závěrových profilech Orlice, Loučné, Cidlina a Jizery. Průměrné roční koncentrace plavenin byly na středním Labi a jeho přítocích srovnatelné, 13 až 16 mg.l⁻¹, mírně vyšší průměry byly vyhodnoceny na horním Labi a na Orlici (viz **tabulka III.2**). Vzestupy koncentrací plavenin byly zaznamenány po dobu 5 až 7 dní v průběhu únorové odtokové situace po oblevě. Na Labi, Jizeře a Orlici koncentrace v kulminaci dosahovaly hodnot 176 až 800 mg.l⁻¹ a na většině profilů byla během tohoto období změřena roční maxima (viz **tabulka III.2**). Další krátké epizody zvýšeného chodu plavenin s hodnotami 50 až 150 mg.l⁻¹ byly zaznamenány v průběhu března na horním Labi, Orlici a Jizeře při přechodné zvýšených průtocích vody po srážkách a odtávání sněhu v horských oblastech. Na Loučné v Dašicích provázely vyšší koncentrace plavenin také vzestupy hladin po vydatných srážkách na konci dubna. V následujícím období docházelo ke vzestupům pouze sporadicky, v červnu a srpnu se krátkodobě zvýšily koncentrace plavenin po intenzivních srážkách v bouřkách na horním Labi a přítocích s maximy 50 až 240 mg.l⁻¹. Poslední významnější plaveninová epizoda s hodnotami 100 až 540 mg.l⁻¹ byla měřena na všech profilech při odtokové situaci po vydatných srážkách na konci října, nejvýrazněji se projevila na horním Labi ve Vestřevi, kde bylo při roční kulminaci průtoku vody změřeno i roční maximum koncentrace. Nejvíce plavenin bylo transportováno sledovanými profilech během odtokových situací v únoru a říjnu (celkem 56 až 70 % ročního úhrnu odtoku plavenin). Maximální denní odtok plavenin v povodí byl zaznamenán na Labi v Němčicích dne 23. 2. 2017, kdy při průtoku plavenin 146 kg.s⁻¹ odtéklo profilem 12 651 t nerozpuštěných látek, tj 27 % celkového ročního úhrnu. Horní úsek Labe vykazuje dlouhodobě vysoké riziko ohrožení vodní erozí, specifický odnos plavenin z plochy povodí ve Vestřevi činil zhruba 32 t.km⁻².rok⁻¹.

Z hlediska chemického stavu pevných matric jsou pro oblast dlouhodobě charakteristické vyšší obsahy rtuti a chlorbenzenů na středním Labi (pod pardubickou průmyslovou aglomerací a pod Spolanou Neratovice). Nejvyšší obsahy rtuti byly měřeny v sedimentech na Labi v Lysé nad Labem (2,7 mg.kg⁻¹), z chlorbenzenů se vyskytovaly celkové vyšší hodnoty u 1,2,4 trichlorbenzenu v plaveninách na Labi ve Valech (190 µg.kg⁻¹). Na Labi v Hradci Králové byly zjištěny nejvyšší koncentrace chromu v rámci sítě monitoringu (249 mg.kg⁻¹). Sumární obsahy dioxinů a látek s dioxinovým efektem byly v mírně zvýšených hodnotách měřeny v sedimentech na Labi ve Valech (3,56 ng.TEQ⁻¹.kg⁻¹) a na Jizeře v Předměřicích (3,38 ng.TEQ⁻¹.kg⁻¹). V plaveninách na Labi ve Valech byl zjištěn jeden z mála pozitivních nálezů 2-ethylhexyl-4-methoxycinnamátu (184 µg.kg⁻¹). Na Labi v Litoměřicích a na Labi pod Děčínem byly zjištěny nejvyšší obsahy hexabromcyklododekanu (látky používaná jako zpomalovač hoření v polystyrenových pěnách, používaná při výrobě v Synthos Kralupy, a. s.).

Z hlediska dlouhodobého vývoje znečištění byl evidován rostoucí trend u koncentrací rtuti a kadmia v sedimentech na profilu Labe – Lysá nad Labem a současně klesající trend v případě hexachlorbenzenu. V plaveninách byl evidován rostoucí trend u koncentrací fluorantenu (Orlice – Nepasice, Cidlina – Sádky, Labe – Obříství), antracenu a sumy 5 PAU (Jizera – Předměřice). Z pohledu míry znečištění byly zjištěny nadlimitní koncentrace těžkých kovů na několika profilech, a to i v případě vyhodnoceného klesajícího trendu. Nejvyšší koncentrace kadmia a rtuti byly nalezeny v sedimentech na profilu Labe – Lysá nad Labem. Z organických látek byly překročeny limitní hodnoty na všech profilech nejčastěji u fluoranthenu, dále u antracenu a sumy 5 PAU (Labe – Lysá nad Labem, Cidlina, Jizera) a sporadicky u tributylcínu (Labe – Valy, Labe – Obříství). Zastoupení nadlimitních ukazatelů v jednotlivých profilech a maticích dokumentují **mapy III.17 až III.19**. Celkový přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.8E**.

III.3.2 Dílčí povodí Horní Vltavy

Povrchové vody

Hodnocení podle ČSN 75 7221

Hodnoceno bylo 20 profilů s rozsahem sledování 18 až 37 ukazatelů. Na 8 z nich nebyl ani jeden ukazatel klasifikován IV. a V. třídou. Nejlépe hodnocené byly profily na Malši v Dolním Dvořišti a na Vltavě ve Vyšším Brodě a Březí, kde byly všechny monitorované látky zařazeny pouze v I. a II. třídě.

Naopak nejznečištěnější byly profily na Lomnici v Ostrovci, na Nežárce ve Veselí nad Lužnicí a na dolním toku Lužnice – Veselí nad Lužnicí a Bechyně. Největší podíl na horším hodnocení těchto profilů mělo CHSK_{Cr}, BSK_s, TOC, AOX a chlorofyl.

AOX byly monitorovány na 17 profilech. Klasifikováno IV. a V. třídou bylo 11 z nich. Ve II. třídě byly pouze profily Malše – Dolní Dvořiště a Vltava – Březí.

Specifické organické látky byly sledovány většinou na 6 profilech, suma PAU na 12 profilech a nepřesáhly limit I. třídy, suma PAU II. třídy.

Kovy a metaloidy byly klasifikovány převážně I. třídou - celkový chrom, měď a zinek (sledováno na 15 profilech) a nikl, olovo, rtuť a kadmium, které byly monitorovány pouze na dvou profilech. Lužnice ve Veselí nad Lužnicí měla zvýšené koncentrace manganu a celkového železa na úrovni III. třídy, stejné třídy dosahovalo celkové železo na Blanici v Heřmani, Nežárce a Stropnici.

Biologické a mikrobiologické ukazatele byly monitorovány na 18 až 20 profilech (chlorofyl a termotolerantní koliformní bakterie), enterokoky pouze na 7 profilech. Zatímco termotolerantní koliformní bakterie a enterokoky dosahovaly převážně I. a II. třídy, chlorofyl byl na 4 profilech ohodnocen IV. třídou a na dalších čtyřech byl zařazen do V. třídy. Jednalo se o profily na Lužnici, Lomnici a Skalici.

Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Z 20 sledovaných profilů bylo nejvíce ukazatelů hodnoceno na profilu Vltava – Hluboká nad Vltavou, nejméně na profilu Vltava – Vyšší Brod.

Na profilech Vltava – Vyšší Brod a Pěkná, na Malši v Dolním Dvořišti a na Otavě v Sušici a Katovicích nepřekročil žádný z hodnocených ukazatelů limitní hodnoty. Pouze u jednoho ukazatele nebyly splněny limity na Blanici ve Strunkovicích a na Malši v Roudném. Nejčastěji byly limity překročeny na profilech menších toků Kamenice, Lomnice, Stropnice, z hodnocených ukazatelů to bylo u 16 až 21 % ukazatelů.

Obdobně jako u hodnocení podle ČSN se u skupiny všeobecných ukazatelů jednalo o překročení limitní hodnoty u celkového fosforu (35 %), CHSK_{Co} , TOC (oba 30 %), BSK_5 (25 %). Na obou profilech na Lužnici byl překročen limit pro NL 105 °C, na Stropnici v Pašinovicích a na Lužnici ve Veselí nad Lužnicí mírně překročilo limit celkové železo, ruť po filtraci byla vyšší oproti předepsané hodnotě na Malši v Pořešíně.

Nejhůře dopadlo hodnocení pro fluoranthen NEK-RP, kde bylo 83 % překročení, NEK-NPK byly na všech 12 sledovaných profilech pro tuto látku v limitu. Tuto disproporci zapříčiňují velké rozdíly mezi NEK-RP – limitní hodnota je $6,3 \text{ ng.l}^{-1}$ (v roce 2015 byla 100 ng.l^{-1}) a NEK-NPK, která je 120 ng.l^{-1} (v roce 2015 1000 ng.l^{-1}). Další problematickou látkou je opět látka ze skupiny PAU – benzo(ghi)perylen, limity nebyly splněny na 50 % ze 12 sledovaných profilů. Poměrně vysoké procento překročení u AOX (35 %) může být částečně zapříčiněno přírodními látkami.

Obdobně jako u předchozího dílčího povodí byly z pesticidů překročeny hodnoty pro metabolit alachlor ESA, a sice na 5 z 11 sledovaných profilů. Na profilu Skalce – Varvažov byla nad limitem i suma metolachloru a jeho metabolitů. Ostatní organické látky z tabulek 1b a 1c NV limity splnily.

Mikrobiologické ukazatele byly v nadlimitních hodnotách na více než třetině profilů u termotolerantních koliformních bakterií u *Escherichia coli* na 31 %. Pro enterokoky sledované pouze na 7 profilech byly hodnoty splněny.

Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 79 objektech pozorovací sítě. Ta je v tomto dílčím povodí tvořena 22 prameny, 18 mělkými vrtky a 39 hlubokými vrtky. Celkově se odebralo 158 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možno pro dílčí povodí Horní Vltavy shrnout, že nejpočetnější překročení požadovaných limitů pro podzemní vodu vykazovaly ukazatele organického znečištění CHSK_{Mn} (23 % nadlimitních vzorků) a DOC (8 % nadlimitních vzorků). V porovnání s ostatními dílčími povodími to bylo pro CHSK_{Mn} třetí nejvyšší procento nevyhovujících vzorků. Dále byly významným ukazatelem znečištění dusičnany (9 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro podzemní vodu), amonné ionty a fosforečnany se v nadlimitních koncentracích vyskytovaly v menším počtu (do 5 % vzorků). V tomto dílčím povodí byla stanovena druhá nejvyšší koncentrace chloridů ($2\,340 \text{ mg.l}^{-1}$) v rámci celé České republiky - lokalita Strakonice (Střela) a tím pádem se zde logicky vyskytla i vysoká hodnota celkové mineralizace ($4\,170 \text{ mg.l}^{-1}$), i když celkově byl limit pro chloridy překročen pouze u 2 objektů. U kovů pak byla stanovena nejvyšší koncentrace v rámci celé republiky pro hliník a kobalt. Vyjma barya s příliš přísným limitem pro podzemní vody na hranici přirozeného výskytu ($50 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$) byl významnější počet překročení referenční hodnoty pro podzemní vodu zaznamenán pro kobalt u 6 objektů, to znamená asi 8 % nevyhovujících vzorků, dále u arsenu (6 % nevyhovujících vzorků) a niklu (3 % nevyhovujících vzorků). Analýzy specifických organických polutantů ukázaly, že z hlediska jejich maximálních stanovených koncentrací byla v tomto dílčím povodí zjištěna nejvyšší koncentrace u 1,1-dichlorethenu (skupina TOL), ovšem zároveň se jedná o jediný objekt s hodnotami nad mezí stanovitelnosti tohoto ukazatele v rámci dílčího povodí, lokalita Staré Kestřany. Ze skupiny pesticidních látek byla naměřena vyšší koncentrace a zároveň celorepublikové maximum pro alachlor ESA, metazachlor OA a metabolity atrazinu. Dále byly vyšší koncentrace zaznamenány též u pesticidů metolachlor ESA, chloridazon desfenyl a acetochlor ESA. Tyto látky jsou nejvýznamnější v tomto dílčím povodí i z hlediska procentuálního zastoupení nadlimitních vzorků alachlor ESA (23 %), metazachlor ESA (13 %), metolachlor ESA (10 %), chloridazon desfenyl (8 %), metazachlor OA a acetochlor ESA (5 %). Z dalších organických polutantů s ohledem na procentuální zastoupení nadlimitních vzorků vykazují zvýšený výskyt pouze chrysen a fenantren 3 až 4 % jako látky s nejpřísnějším limitem v rámci skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků.

Radiochemie

Matrice voda

V dílčím povodí Horní Vltavy byly předány výsledky aktivit radionuklidů v povrchových vodách celkem z osmi profilů. Na profilu Račí potok – Nekrasín převýšila celková objemová aktivita alfa maximální hodnoty přípustného znečištění podle NV č. 401/2015 Sb., nejvyšší zjištěná hodnota byla $1\,300 \text{ mBq.l}^{-1}$. Dle normy ČSN 75 7221 Jakost vod - klasifikace povrchových vod je povrchová voda řazena do třídy V. – velmi silně znečištěná voda. Obsahy uranu na tomto profilu byly analyzovány ve výši až $65 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$, roční průměrná hodnota převýšila limitní hodnotu normy environmentální kvality.

V povrchových vodách řeky Vltavy na profilu vodní nádrže Kořensko pod zaústěním odpadních vod z jaderné elektrárny Temelín byla dne 6. 11. 2017 zaznamenána maximální hodnota objemové aktivity tritia 182 Bq.l^{-1} , roční průměrná hodnota aktivity i tato maximální hodnota aktivity tritia splňuje normy environmentální kvality pro tento ukazatel v povrchových tocích uvedené v NV č. 401/2015 Sb. Tato zvýšená hodnota indikuje vypouštění tritiových vod z jaderné elektrárny.

Matrice sediment

V sedimentech všech 12 sledovaných profilů v celé ČR byla zjištěna nejvyšší aktivita izotopů v tomto dílčím povodí Horní Vltavy pro izotopy 2. thoriové řady ^{228}Th (106 Bq.kg^{-1}) a ^{228}Ra (91 Bq.kg^{-1}) na profilu Lužnice – Veselí nad Lužnicí, na tomto profilu byly prokázány též vysoké aktivity ^{137}Cs ($70,4 \text{ Bq.kg}^{-1}$).

Pod mezí detekce byly aktivity radioizotopů ^{134}Cs , ^{57}Co , ^{60}Co a ^{241}Am .

Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin byl sledován na Vltavě v Březí a v závěrových profilech Lužnice a Otavy. Zvýšený chod plavenin byl na všech tocích zaznamenán krátce během vzestupů hladin při oblevě a tání sněhu v únoru s nejvyššími hodnotami na Lužnici v Bechyni (viz **tabulka III.2**) a dále na konci druhé dekady března opět v souvislosti s táním sněhu a na koci dubna při vzestupech hladin po vydatných srážkách s nejvyšší hodnotou a současně ročním profilovým maximem na Otavě v Topělci (viz **tabulka III.2**). Další epizody zvýšeného chodu plavenin se vyskytly opakovaně v první polovině května při přechodných vzestupech hladin po lokálních intenzivních srážkách s denními hodnotami koncentrací nejčastěji mezi 50 až 298 mg.l^{-1} a na Vltavě v Březí také krátkodobě v letních měsících s hodnotami 50 až 283 mg.l^{-1} . Na Lužnici v Bechyni byly hodnoty koncentrací plavenin během většiny roku negativně ovlivněny výskytem biologického detritu. Odtok plavenin byl v průběhu relativně rovnoměrný, největší množství okolo 30% bylo transportováno v květnu, na Lužnici

v Bechyni v únoru. Nejvyšší denní průtok plavenin byl vyhodnocen na Otavě v Topělci při roční kulminaci průtoku vody dne 29. 4., kdy profilem odtok 2 132 tun nerozpuštěných látek.

Z hlediska chemického stavu pevných matric je pro povodí charakteristická dlouhodobě relativně nízká úroveň kontaminace. Většina ze sledovaných prioritně nebezpečných látek vykazovala setrvalý stav, jen u koncentrací hexachlorbenzenu na Lužnici v Bechyni byl vyhodnocen klesající trend, nicméně jeho hodnoty se pohybovaly téměř na hranici detekovatelnosti. Limitním hodnotám NEK nevyhověly pouze koncentrace fluoranthenu a sumy 5 PAU na Vltavě a Otavě a na Lužici v Bechyni koncentrace tributylcínu. Na Otavě v Topělci byly v sedimentech nalezeny nejvyšší koncentrace pesticidů na bázi glyfosátů ($3\,070\ \mu\text{g.kg}^{-1}$). Na Vltavě v Hluboké nad Vltavou byly měřeny v plaveninách nejvyšší obsahy benzo(a)pyrenu a dalších látek skupiny PAU. Sumy obsahů dioxinů v sedimentech na Vltavě v Hluboké ($0,79\ \text{ng.TEQ}^{-1}.\text{kg}^{-1}$) a na Lužnici v Bechyni ($1,73\ \text{ng.TEQ}^{-1}.\text{kg}^{-1}$) reprezentují celkově nižší hodnoty v rámci monitoringu. Mimořádné nálezy ostatních prioritních látek a potenciálně nebezpečných látek nebyly v povodí zaznamenány. Zastoupení nadlimitních ukazatelů v jednotlivých profilech a maticích dokumentují **mapy III.17 až III.19**. Celkový přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.8E**.

III.3.3 Dílčí povodí Berounky

Povrchové vody

Hodnocení podle ČSN 75 7221

Hodnoceno bylo 15 profilů s rozsahem 19, Mže – Milíkov, až 37 ukazatelů, Berounka – Bukovec a Lahovice, vyjmenovaných v této normě.

Nejčistším profilem byla Střela – Borek, kde všechny z 22 hodnocených látek dosahovaly koncentrací pouze I. až II. třídy. Hodnoty sledovaných ukazatelů nepřekročily III. třídu na 11 z 15 profilů. Ze všech hodnocených látek se vyskytla IV. třída pouze u třech ukazatelů, celkového fosforu na profilu Loděnice – Hostim, u enterokoků na Radbuze v Dobřanech a chlorofilu na Úslavě v Doubravce.

Zatíženějšími profilem byly Rakovnický potok v Křivoklátu, Mže ve Stříbře a Milíkově, Litavka – Beroun a Loděnice – Hostim.

Kromě výše zmíněné IV. třídy u celkového fosforu, dosahovaly hodnoty ukazatelů ve skupině A pouze I. až III. třídy.

Specifické organické látky většinou nepřekročily limit I. třídy. Na profilu Úhlava – Svrčovec byl II. třídou klasifikován 1,1,2,2-tetrachlorethen, obdobně jako suma PAU.

Kovy a metaloidy dosahovaly převážně I. třídy (celkový chrom, zinek a měď, monitorováno bylo 14 profilů) a II. třídy (arsen, celkové železo, celkový mangan). Ostatní ukazatele z této skupiny byly sledovány jen na čtyřech profilech a nepřekročily úroveň I. a II. třídy. Na profilu Litavka – Beroun bylo olovo a kadmium ve II. třídě, ve třídě III. zinek.

Na všech profilech byly sledovány termotolerantní koliformní bakterie a chlorofyl, enterokoky byly monitorovány na 6 profilech. Termotolerantní koliformní bakterie byly zařazeny většinou do I. a II. třídy, enterokoky a chlorofyl do II. a III. třídy, kromě výše zmíněných dvou IV. tříd u enterokoků.

Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Hodnocení proběhlo na 15 profilech, nejvíce ukazatelů bylo hodnoceno na profilu Berounka – Lahovice, nejméně na profilu Střela – Borek.

Všechny sledované ukazatele splnily limity ve 2 profilech, na výše zmíněné Střele a na Klabavě. Na obou profilech bylo ale hodnoceno velmi málo ukazatelů. Pouze jediná hodnota ze 145 nespĺnila limit na profilu Mže - Plzeň, jednalo se o alachlor ESA. Obdobně jako na profilu Úslava – Doubravka, na tomto profilu však bylo hodnoceno pouze 57 položek. Sedm látek bylo v nadlimitních koncentracích na Berounce v Bukovci (150 hodnoceno), u pěti ukazatelů byla limitní hodnota překročena v profilu Radbuza – Dobřany, hodnoceno bylo 149 ukazatelů.

Z PAU opět nejčastěji překročil limit fluoranthen, na třech z osmi monitorovaných profilů, a sice na Berounce v Bukovci a na Úhlavě ve Svrčovci i v Doudlevcích. Ve Svrčovci a na Radbuze v Dobřanech byly překročeny maximální roční koncentrace i u benzo(ghi)perylenu. EDTA nespĺnila předepsané hodnoty na sedmi z deseti sledovaných profilů a to na všech profilech Berounky, na Litavce, na obou profilech na Úhlavě a na Rakovnickém potoce, na kterém dosáhla téměř devítinásobku limitu. Alachlor ESA překročil NEK-RP na šesti profilech z osmi, na všech profilech na Berounce, na Mži v Plzni, na Radbuze a na Úslavě. AOX, stejně jako ostatní organické látky, měly na všech monitorovaných profilech hodnoty v limitu.

Z prvků bylo v nadlimitní koncentraci stanoveno pouze celkové železo v profilech Mže – Milíkov a Stříbro.

Escherichia coli a termotolerantní koliformní bakterie byly vyšší než limit na šesti profilech z 15 sledovaných, enterokoky překročily hodnotu P90 na Radbuze.

Všeobecné ukazatele byly v nadlimitních koncentracích pouze na třech profilech u celkového fosforu (Litavka, Loděnice, Rakovnický potok), na dvou u NL 105 °C Mže v Milíkově a ve Stříbře a po jednom profilu měl nad limit rozpuštěný O_2 , CHSK_{Cr} , TOC a celkový a amoniakální dusík.

Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 46 objektech pozorovací sítě. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 23 pramenů, 17 mělkých vrtů a 6 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 92 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možno pro toto dílčí povodí shrnout, že nejvýznamnějším ukazatelem znečištění jsou zejména dusičnany (13 % nadlimitních hodnot) a fosforečnany (6 % vzorků, ovšem jen mírně překračujících limit pro podzemní vodu), naopak významně menší mírou se na znečištění podílely amonné ionty (2 % nadlimitních vzorků), což ostatně koresponduje s monitoringem jakosti podzemních vod v rámci i dalších dílčích povodí náležících do povodí Vltavy. Celková mineralizace podzemních vod překračovala požadovaný limit pro pitnou vodu u 4 % analyzovaných vzorků, což představuje nadlimitní hodnoty pouze u dvou objektů. Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK_{Mn} a DOC (pouze 3 objekty s nadlimitním vzorkem) nebyla významná. Co se týče toxických kovů, byla zde zjištěna nejvyšší koncentrace kadmia v rámci monitoringu celé ČR (Plzeň (Doudlevice) – Česalova studánka) a u rtuti jen ze dvou objektů s překročením limitní hodnoty v rámci celé ČR (pramen Týmákov (Lhůta) – U studánky). S ohledem na procentuální počet překročení limitních hodnot u odebraných vzorků jsou významnější kovy kobalt (9 %) a nikl (7 %). Z těkavých organických látek byly nadlimitní hodnoty nalezeny prakticky pouze u tetrachlormethanu a to na jediném objektu Brno (Černovice), protože další kvantifikovaný ukazatel p+m-xylen má za limit přímo mez

stanovitelnosti. U polycyklických aromatických uhlovodíků byly nadlimitní hodnoty nalezeny jediné u látky s nejpřísnějším limitem (5 ng.l^{-1}) fenantrenu (4 objekty s výskytem nadlimitních stanovení). Pro látky ze skupiny pesticidů byly sice zjištěny vyšší koncentrace jako maxima v rámci ČR pro atrazin-2-hydroxy, prometryn, terbutryn, terbuthylazin-2-hydroxy, dimethachlor OA, desmetryn a alachlor OA, nicméně všechny tyto nadlimitní koncentrace byly nalezeny na jediném objektu podzemních vod (Vochoy). Takže k hodnotě 24 % nadlimitních vzorků pro sumu pesticidů přispívají významně jiné pesticidy a to alachlor ESA (20 % nadlimitních vzorků), chloridazon desfenyl (14 % nadlimitních vzorků), metolachlor ESA (7 % nadlimitních vzorků), metazachlor ESA (6 % nadlimitních vzorků) a bentazon (4 % nadlimitních vzorků). V porovnání s předchozím rokem nelze hovořit ani o zjevném zhoršení ani o zlepšení jakosti podzemních vod, byly nalezeny obdobné procentuální počty nadlimitních vzorků. Při porovnání s ostatními dílčími povodími lze dílčí povodí Berounky, co do monitoringu jakosti podzemních vod, zařadit mezi ty méně znečištěné.

Radiochemie

Matrice voda

Na Příbramském potoce na profilu Brod byla zjištěna maximální hodnota celkové objemové aktivity alfa $1\,900 \text{ mBq.l}^{-1}$, na základě charakteristické hodnoty dle normy ČSN 75 7221 je povrchová voda zařazena do třídy V. – velmi silně znečištěné vody. Na tomto profilu byla zjištěna maximální hodnota celkové objemové aktivity beta 670 mBq.l^{-1} .

Povrchová voda na profilu Příbramský potok – Konětopy je řazena na základě charakteristické hodnoty celkové objemové aktivity alfa do třídy IV. – silně znečištěné vody. Na dalším profilu Příbramského potoka v Trhových Dušnicích je povrchová voda dle téhož ukazatele zařazena již jen do třídy II. – mírně znečištěné vody. Tato klasifikace jakosti povrchových vod je shodná s hodnocením jakosti povrchových vod v roce 2016.

Obsahy uranu na profilu Příbramský potok – Brod dosahovaly až $73 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$, koncentrace byla vyšší než v roce 2016. Roční průměrné obsahy uranu na výše uvedených profilech Příbramského potoka převyšily limitní hodnoty přípustného znečištění dle NV č. 401/2015 Sb.

Povrchové vody na profilu Příbramský potok – Brod jsou podle charakteristické hodnoty celkové objemové aktivity beta po korekci na obsah ^{40}K řazeny do třídy IV. – silně znečištěné vody.

Aktivita radioizotopu ^{226}Ra byla na 6 ze 7 sledovaných profilů pod mezí detekce nebo na hodnotách nepatrně převyšujících mez detekce, jen na profilu Příbramský potok – Konětopy dosáhla maximální hodnoty aktivity 28 mBq.l^{-1} , ovšem nižší než v roce 2016.

Matrice sediment

Aktivita izotopu uranu ^{238}U (97 Bq.kg^{-1}) a izotopu ^{210}Pb (111 Bq.kg^{-1}) zjištěné v sedimentech na profilu Mže – Plzeň jsou v porovnání s ostatními 12 sledovanými profilem relativně vysoké. Pod mezí detekce byly zjištěny aktivity radioizotopů ^{134}Cs , ^{57}Co , ^{60}Co a ^{241}Am .

Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin byl sledován v profilu Berounka – Srbsko. Zvýšený chod plavenin s hodnotami 79 až 225 mg.l^{-1} byl zaznamenán po dobu 5 dní při odtokové situaci na začátku třetí dekády února, vyvolané oblovou a táním sněhu. V průběhu května a na konci června denní koncentrace krátkodobě vzrostly na 50 až 85 mg.l^{-1} během přechodných vzestupů hladin po intenzivních srážkách. Vzestup koncentrací s hodnotami nad 100 mg.l^{-1} byl zaznamenán podobně jako v ostatních povodí na konci října po vydatných srážkách. Největší měsíční množství plavenin odtokem profilem v únoru a květnu (celkem 11 156 t, tj. 52 % vyhodnoceného ročního úhrnu). Nejvyšší denní průtok plavenin byl vyhodnocen dne 23. 2., kdy bylo za jeden den transportováno profilem Berounky v Srbsku 2 056 t nerozpuštěných látek.

Chemický stav byl monitorován na Mži v Plzni, Berounce v Bukovci a v Srbsku. Pro dílčí povodí jsou dlouhodobě charakteristické zejména vyšší obsahy olova a na dolní Berounce v Srbsku vyšší obsahy kadmia, které souvisí s kontaminací povrchových vod přítoku Litavky vodami z příbramské důlní oblasti. Na profilu Berounka – Bukovec byly měřeny v sedimentech relativně vysoké koncentrace dioxinů a látek s dioxinovým efektem ($8,8 \text{ ng.TEQ}^{-1}.\text{kg}^{-1}$). Z pohledu dlouhodobého vývoje kontaminace vykazovaly látky setrvalý stav, pouze u koncentrací rtuť a olova byl na profilu Berounka – Bukovec vyhodnocen klesající trend. Z pohledu míry znečištění stále nevyhovují limitním hodnotám NEK obsahy olova a kadmia na Berounce v Srbsku, z organických látek stejně jako v ostatních oblastech povodí fluoranten a v plaveninách také suma 5 PAU. Zastoupení nadlimitních ukazatelů v jednotlivých profilech a maticích dokumentují **mapy III.17 až III.19**. Celkový přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.8E**.

III.3.4 Dílčí povodí Dolní Vltavy

Povrchové vody

Hodnocení podle ČSN 75 7221

K hodnocení bylo vybráno 14 profilů, na kterých bylo monitorováno 15 (Želivka – Soutice) až 37 ukazatelů, Vltava – Zelčín, Sázava – Zruč nad Sázavou a Pikovice.

Nejčistším profilem byla Želivka – Soutice, kde z 15 hodnocených ukazatelů všechny dosáhly jen I. a II. třídy. Profil Vltava – Štěchovice měl III. třídou klasifikován pouze dva ukazatele, rozpuštěný kyslík (vzhledem k profilu pod přehradou) a AOX.

K nejzatíženějším profilům, zejména v ukazatelích základního fyzikálního a chemického rozboru patřily, stejně jako v minulých letech, Bakovský potok – Vepřek a Zákolanský potok – Kralupy nad Vltavou. Téměř pětina ukazatelů na Zákolanském potoce dosáhla IV. a V. třídy, zejména u ukazatelů skupiny A a chlorofylu, ještě o něco horší výsledky byly dosaženy na Bakovském potoce, kde ve IV. a V. třídě byla zařazena téměř třetina ukazatelů ze skupiny A a chlorofyl. Jeden až dva ukazatele ve IV. a V. třídě byly na dalších 7 profilech pro ukazatele chlorofyl, AOX, celkový fosfor a dusičnanový dusík.

Ze základní skupiny byly AOX klasifikovány na 12 profilech, po dvou profilech ve IV. i v V. třídě (celkem 36 %). Druhou nejhůře hodnocenou látkou této skupiny byl celkový fosfor, ve IV. a V. třídě byly tři profily. Velmi dobře byly hodnoceny, obdobně jako v minulých letech, vápník, hořčík a chloridy. Organické látky skupiny B sledované na 6 profilech byly v I. třídě, suma PUA na 7 profilech ve II. třídě a na Zákolanském a Bakovském potoce byl tento ukazatel ohodnocen III. třídou.

Kovy a metaloidy dosahovaly převážně I. (celkový chrom, měď, kadmium, nikl, rtuť a olovo) a II. třídy (arsen, celkový mangan), celkové železo I. až III. třídou.

Termotolerantní koliformní bakterie a chlorofyl byly sledovány na 14, resp. 12 profilech, enterokoky na profilech 5. Zatímco termotolerantní koliformní bakterie a enterokoky dosahovaly úrovně I. a II. třídy, na Zákolanském potoce v Kralupech nad Vltavou termotolerantní koliformní bakterie třídy III, chlorofyl byl na čtyřech profilech hodnocen IV. a na třech V. třídou. Jen jediný profil u chlorofylu byl zařazen do I. třídy, Vltava – Štěchovice.

Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Hodnoceno bylo 14 profilů, nejvíce ukazatelů na profilu Vltava – Zelčín, nejméně na profilu Sázava – Havlíčkův Brod.

Nejznečištěnějším profilem byl Zákolanský potok – Kralupy nad Vltavou, kde překročilo 18 ukazatelů (24 %) limitní hodnoty, nejčastěji u všeobecných a mikrobiologických ukazatelů. Následován byl Bakovským potokem a Blanici, kde nesplnilo limit 12, resp. 10 ukazatelů. Nejlépe byly hodnoceny profily Štěchovice a Vrané na Vltavě, překročen byl limit pouze u jednoho ukazatele – rozpuštěného kyslíku ve Štěchovicích a alachloru ESA ve Vraném, stejně jako Sázava na Sázavě, kde nad limitem byly pouze NL 105 °C. Žádný z ukazatelů nepřekročil limitní hodnoty v profilu Želivka – Soutice.

Z organických látek se nejvíce nacházelo alachloru ESA, který byl v nadlimitních hodnotách na sedmi z osmi profilů, nejvýrazněji byly NEK-RP překročeny na Bělé v Pelhřimově (téměř 6krát) a na Blanici v Radonicích (více než 4krát), i na Želivce v Poříčí byly hodnoty ročního průměru více než trojnásobné oproti limitu. Druhou látkou vyskytující se často v nadlimitních koncentracích byl fluoranthen ze skupiny PAU. Předepsané hodnoty pro NEK-RP překročil na 89 % profilů, nejvíce na Zákolanském potoce v Kralupech nad Vltavou (téměř 6krát) a nad limitem byla i hodnota pro NEK-NPK. Na tomto profilu byla i koncentrace pro pyren a benzo(ghi)perylen vyšší než NEK-RP. Benzo(ghi)perylen překročil limitní hodnoty na třech profilech z 9, na Bakovském potoce ve Vepřeku, na Sázavě v Dolních Hamrech a nejvýrazněji (téměř 6krát), na Zákolanském potoce v Kralupech nad Vltavou. EDTA nevyhověla limitním požadavkům na čtyřech z devíti sledovaných a AOX rovněž na čtyřech, avšak z 11 hodnocených profilů. Suma metolachloru a jeho metabolitů se nacházela nad limitem na Blanici v Radonicích a nepatrně zvýšené koncentrace byly i na Želivce v Poříčí.

Z jednotlivých prvků bylo nad limitem celkové železo a nikl po filtraci na Zákolanském potoce.

Termotolerantní koliformní bakterie a *Escherichia coli* nebyly v limitu na 6, resp. 5 profilech ze 14, resp. 12 monitorovaných, enterokoky na všech 5 sledovaných profilech byly v pořádku.

Ze všeobecných ukazatelů, které byly monitorovány na všech 14 profilech, splnily beze zbytku limitní hodnoty pouze ukazatele pH, teplota vody, chloridy, vápník a hořčík. Ostatní z látek této skupiny alespoň na jednom profilu limit překročily, nejčastěji to byl celkový fosfor (50 %), celkový dusík, dusičnanový dusík a NL 105 °C (36 %).

Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 26 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 17 pramenů, 5 mělkých vrtů a 4 hluboké vrtů. Celkově se odebralo 52 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možno shrnout, že pro dílčí povodí Dolní Vltavy byly nejvýznamnějším ukazatelem znečištění dusičnany (31 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro podzemní vodu). V porovnání s ostatními dílčími povodími je to nejvyšší procento nadlimitních vzorků v tomto ukazateli. Skutečnost, že amonné ionty se vyskytovaly v nízkých koncentracích (limit pro podzemní vodu nebyl překročen na žádném z objektů), koresponduje s nižším počtem nadlimitních koncentrací pro amonné ionty u pozorovaných objektů podzemních vod obecně na území celého povodí Vltavy. Obdobně je to u ukazatelů obecného znečištění organickými látkami, jako je CHSK_{Mn} a DOC, kde se také nevyskytla žádná nadlimitní hodnota. Rovněž limitní hodnota pro většinu dalších základních ukazatelů, jako jsou např. sírany či fosforečnany, nebyla překročena vůbec, nebo byla překročena jen ojediněle, jako bylo např. u chloridů. Celková mineralizace podzemních vod této oblasti překročila požadovaný limit pro pitnou vodu u 14 % analyzovaných vzorků. Z hlediska specifických polutantů patří dílčí povodí Dolní Vltavy k méně zatíženým. S výjimkou kadmia (10 % nadlimitních vzorků) byly limity pro podzemní vodu překročeny jen na několika objektech. Také maximální koncentrace v rámci celé ČR byly zaznamenány jen u několika ukazatelů, jako jsou např. antimon (kovy) a azoxystrobin (pesticidy). Vyšší počet nadlimitních koncentrací je opět pouze u celorepublikově čtenějších herbicidů (metazachlor ESA, alachlor ESA, chloridazon desfenyl, metolachlor ESA, acetochlor ESA a atrazin desethyl desisopropyl). Další organické látky (TOL, PAU a chlorbenzeny) se téměř nevyskytují. Ve srovnání s předchozím pozorovacím obdobím nedošlo k významným změnám v jakosti podzemních vod. Při srovnávání Dolní Vltavy s ostatními dílčími povodími je nutné brát zřetel na možnost ovlivnění hodnocení z důvodu poněkud nižší hustoty pozorovací sítě podzemních vod (pouze 26 objektů).

Radiochemie

Matrice voda

Na šestnácti profilech dílčího povodí Dolní Vltavy byly v povrchových vodách stanoveny radiochemické ukazatele. Na třech z nich, tj. na profilu Drásovský potok – Drásov, Kocába – Višňová a Knovízský potok – Třebichovice byly povrchové vody podle jakosti dle normy ČSN 75 7221 zařazeny do třídy V. – velmi silně znečištěná voda. Zařazení do nejvyšší třídy jakosti bylo provedeno podle charakteristické hodnoty celkové objemové aktivity alfa. Na profilu Kocába – Višňová byla zjištěna maximální hodnota celkové objemové aktivity alfa 2 700 mBq.l⁻¹. Na těchto profilech a dále na profilu Kocába – Štěchovice a Knovízský potok – Kralupy nad Vltavou nejsou splněny normy environmentální kvality dle NV č. 401/2015 Sb. pro roční průměrné hodnoty ukazatele celkové objemové aktivity alfa.

Roční průměrné hodnoty ukazatele celkové objemové aktivity beta jsou vyšší než přípustné znečištění dle NV č. 401/2015 Sb. v případě povrchových vod na profilu Kocába – Višňová a dále na profilech Třebichovice a Kralupy nad Vltavou na Knovízském potoce a Dřetovicích na Dřetovickém potoce.

V oblasti těžby uranu v okolí Příbramska na profilu Drásovský potok – Drásov, Kocába – Višňová jsou analyzovány obsahy uranu v maximálních koncentracích 84 až 98 µg.l⁻¹.

Nejvyšší aktivita tritia v celém dílčím povodí byla zjištěna na profilu Vltava – Solenice, aktivita nepřevýšila hodnotu 44 Bq.l⁻¹. Roční aritmetický průměr tohoto ukazatele nepřekročil indikativní hodnotu přípustného znečištění povrchových vod (100 Bq.l⁻¹) dle NV č. 401/2015 Sb. a vyhovuje požadavkům na používání povrchových vod pro vodárenské účely. Na základě charakteristické hodnoty pro tritium odpovídá povrchová voda toku Vltava na profilu Štěchovice, Solenice, Podolí a Zelčín dle ČSN 75 7221 třídě II. – mírně znečištěná voda.

Matrice sediment

Aktivity radioizotopů v sedimentech závěrového profilu Vltava – Vrané nabývají v porovnání s 12 sledovanými profily na ostatních dílčích povodích v celé České republice středních hodnot - ^{238}U (48 Bq.kg⁻¹), ^{228}Ra (54,8 Bq.kg⁻¹) a ^{228}Th (60,6 Bq.kg⁻¹). Pod mezí detekce byly zjištěny aktivity radionuklidu ^{134}Cs , ^{57}Co , ^{60}Co a ^{241}Am .

Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin byl sledován na Vltavě a na Sázavě v Nespekách. Na Vltavě došlo k posunu měřicího profilu z Vraňan do stanice Povodí Vltavy v Zelčíně z důvodu výrazného kolísání hladiny v původní stanici, které negativně ovlivňovalo denní odběry vzorků. Koncentrace plavenin na Vltavě dlouhodobě vykazují nejnižší hodnoty v rámci sítě sledování. Chod plavenin byl v průběhu roku vyrovnaný s nízkými hodnotami a pouze v březnu, dubnu a květnu byly zaznamenány při vzestupech hladin krátkodobě mírně zvýšené koncentrace mezi 20 až 57 mg.l⁻¹. Na Sázavě byla zaznamenána nejvýznamnější plaveninová epizoda při únorové odtokové epizodě s nejvyššími okamžitými koncentracemi 270 mg.l⁻¹. Mírně zvýšené koncentrace mezi 50 až 70, ojediněle až 140 mg.l⁻¹ byly na Sázavě měřeny opakovaně v průběhu května, července a srpna v souvislosti s intenzivními srážkami v bouřkách. Nejvyšší průtok plavenin byl vyhodnocen na Sázavě v Nespekách dne 23. 2., kdy profilem oteklo 1 330 t nerozpuštěných látek, tzn. 24 % celkového ročního odtoku plavenin profilem. Nerozpuštěné látky ze Sázavy činily zhruba 30 % z celkového množství plavenin transportovaných profilem Vltavy v Zelčíně.

Chemický stav byl monitorován na Vltavě ve Vraném a Zelčíně, na Sázavě ve Zruči nad Sázavou a Nespekách a na Želivce nad vodní nádrží Švihov. Z hlediska dlouhodobého vývoje kontaminace většina sledovaných látek vykazovala setrvalý stav, u chloralkanů C10–13 byl zaznamenán klesající trend v sedimentech na profilu Vltava – Zelčín. Překročení limitních hodnot u prioritních nebezpečných látek bylo zaznamenáno u fluoranthenu, v sedimentovatelných plaveninách na Vltavě v Zelčíně navíc v obsazích tributylcínu. V sedimentovatelných plaveninách na Vltavě v Zelčíně byly detekovány měřitelné obsahy kongenerů PBDE řádově v jednotkách µg.kg⁻¹. Sumy obsahů dioxinů v sedimentech Vltavy v Zelčíně (2,52 ng.TEQ⁻¹.kg⁻¹) a Sázavy v Nespekách (2,83 ng.TEQ⁻¹.kg⁻¹) odpovídají průměrným hodnotám v rámci sítě. Mimořádné nálezy ostatních prioritních látek a potenciálně nebezpečných látek nebyly v povodí zaznamenány. Zastoupení nadlimitních ukazatelů v jednotlivých profilech a maticích dokumentují **mapy III.17 až III.19**. Celkový přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.8E**.

III.3.5 Dílčí povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe

Povrchové vody

Hodnocení podle ČSN 75 7221

Sledováno bylo 35 profilů, na 9 z nich byly vyhodnoceny pouze 1 až 3 ukazatele, u ostatních látek na těchto profilech nebyl proveden dostatečný počet měření pro vyhodnocení podle normy. Jednalo se o dva profily na Bílině, a po jednom profilu na Bílém Halštově, na Odřavě, Ohři, Reslavě a Bohužel i na velmi znečištěných tocích jako je Chodovský a Teplický potok.

Největší rozsah ukazatelů byl sledován na Labi ve Střekově, Děčíně a Schmilce (38).

Na všech profilech spadajících pod správce toku Povodí Ohře byly koncentrace AOX na úrovni V. třídy. III. třída pro tento ukazatel byla detekována pouze v profilech na dolním toku Labe. Málo zatíženými profily byly proto většinou profily na dolním toku Labe, a některé profily, na nichž nebyly hodnoceny AOX (Ohře – Tvršice, Bystřice – Ostrov nad Ohří). Oba zmíněné profily měly všechny ostatní ukazatele pouze v I. a II. třídě. Odhlédneme-li od hodnocení AOX na zbývajících profilech, pařily by mezi skupinu lépe hodnocených profilů i Kamenice v Hřensku, dolní a střední tok Ohře, Ploučnice v České Lípě i v Březinách a Rolava v Rybářích.

Naopak mezi znečištěnější profily spadala Bílina v Ústí nad Labem a Chomutovka v Postoloprtech, oba měly v V. třídě hodnoceny AOX a ve IV. třídě celkový fosfor, na Bílině byly V. třídou klasifikovány i enterokoky. Chodovský potok ve Dvorech a Teplický potok v Kozlíkách, které loni patřily mezi toky více zatížené znečištěním, nebyly tento rok pro nízkou četnost odběrů podle této normy hodnoceny.

V V. třídě se nejčastěji nacházely AOX, z 19 hodnocených profilů jich v této třídě bylo zařazeno 8, ve IV. třídě pět. Druhým ukazatelem ze skupiny A, který dosahoval IV. třídy, byl celkový fosfor na výše zmíněných dvou profilech na Bílině a Chomutovce. Ostatní ukazatele v této skupině byly hodnoceny pouze I. až III. třídou.

Specifické organické látky měly koncentrace převážně na úrovni I. třídy, II. třídou byl klasifikován 1,1,2-trichlorethen, 1,1,2,2-tetrachlorethen, chlorbenzen a dichlorbenzen na profilu Bílina – Ústí nad Labem, a 1,1,2,2-tetrachlorethen v profilu Ploučnice – Česká Lípa. Suma PAU dosahovala koncentrací pro I. a II. třídu.

Koncentrace kovů a metaloidů se pohybovaly na úrovni I. a II. třídy, arsen dosáhl hodnot třídy III. překvapivě pouze na Ohři v Želíně. Skutečností však je, že ačkoliv byl tento prvek sledován na všech 35 profilech, hodnocen mohl být pouze na 19 z nich.

Termotolerantní koliformní bakterie byly sledovány na 34 profilech, hodnocených mohlo být jen 21 a jejich zařazení bylo v I. až III. třídě. Enterokoky hodnocené na 16 profilech dosahovaly rovněž I. až III. třídy, na profilu Bílina – Ústí nad Labem, jak již bylo uvedeno, třídy V. Chlorofyl byl hodnocený pouze na 5 profilech na dolním toku Labe (III. třída) a v Terezíně na Ohři (II. třída).

Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Hodnocení bylo provedeno na 35 profilech. Nejširší rozsah sledování byl na Labi v Děčíně a ve Schmilce, nejméně ukazatelů bylo monitorováno v Chodovském a Teplickém potoce.

Na každém ze sledovaných profilů byl překročen alespoň jeden z ukazatelů. Pouze na profilu Labe – Děčín ani jeden z 84 ukazatelů nepřekročil limitní hodnotu. Dobře byly hodnoceny i ostatní profily na Labi a profily na Odřavě, Reslavě a Kamenici.

Na druhé straně nejzatíženější profily byly na Bílině mezi Hostomicemi a Trmicemi a zejména na Chodovském a Teplickém potoce, kde ale byl rozsah ukazatelů velice úzký. Nejvíce nadlimitních koncentrací (20) bylo zjištěno na Bílině v Ústí nad Labem, ale při rozsahu 159 hodnocených položek bylo procento překročení pouze necelých 13 %. Kromě všeobecných ukazatelů, amoniakálního dusíku, celkového fosforu, TOC a NL 105 °C a RL 550 °C se jednalo i o široké spektrum organických látek - některé PAU, AOX, bisfenol A, EDTA, malathion, chlorethen, 1,2-cis dichlorethen, fenitrothion, suma DDT a p,p-DDT a suma heptachloru a heptachlorepoxidu. Z mikrobiologických ukazatelů byly v nadlimitních hodnotách všechny.

Na rozdíl od předešlých dílčích povodí bylo na tomto mnohem širší složení látek, které nesplnily limity. Z organických látek to byly především výše uvedené AOX (nad 82 %), na 85 % profilů byl v nadlimitních hodnotách fention, který zejména v závěru roku 2017 dosahoval velmi vysokých koncentrací, a suma heptachloru a heptachlorepoxidu přesáhla na deseti profilech z 16 sledovaných limitní hodnotu pro NEK-RP, na 9 profilech i pro NEK-NPK. Z dalších organických látek byly nadlimitní koncentrace pro fenitrothion (46 %), EDTA

(35 %), fluoranthen (25 %), malathion (17 %). Na Bílině v Ústí nad Labem a na Bílém Halštrově byl nad limitem bisfenol A. Další látky byly jmenovány výše a v nadlimitních hodnotách byly jen na profilu Bílina – Ústí nad Labem.

Z jednotlivých prvků byl na všech profilech sledován arsen, který byl na třech profilech v nadlimitních hodnotách (Teplický potok, Chodovský potok a Bystřice). Nejvyšších koncentrací dosáhl v Chodovském potoce, kde limitní hodnotu $11 \mu\text{g.l}^{-1}$ překročil 4,5krát. Rozpuštěný nikl překročil limit pro roční průměr na Bílině v Ústí nad Labem, obdobně jako celkové železo, které kromě tohoto profilu překročilo předepsanou hodnotu i na Ploučnici v Březinách.

Limitní hodnoty pro termotolerantní koliformní bakterie nebyly splněny na 58 % a *Escherichia coli* na 50 % profilů z 34. Enterokoky byly monitorovány na 23 profilech a nad limitem bylo 11 %.

Ze všeobecných ukazatelů byly nejčastěji nad limitem hodnoty pro TOC, které na 47 % profilů překročily limitní koncentraci 10 mg.l^{-1} , celkový fosfor převýšil NEK-RP na 31 % profilů, na 26 % to byl amoniakální dusík.

Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 131 objektech pozorovací sítě, kterou v dílčím povodí tvoří 25 pramenů, 29 mělkých vrtů a 77 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 261 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možno shrnout, že v dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe bylo zjištěno 9 % nadlimitních vzorků u amonných iontů a o trochu nižší procento nevyhovujících analýz u dusičnanů (7 % analyzovaných vzorků překračuje limit pro podzemní vodu), avšak u dusičnanů, síranů (7 % nadlimitních vzorků) a fluoridů (6 % nadlimitních vzorků) byly stanoveny maxima koncentrací v rámci celé ČR. Celková mineralizace podzemních vod této oblasti překračuje požadovaný limit pro pitnou vodu u 15 % analyzovaných vzorků. Monitorované toxické kovy jsou zde výrazně zastoupeny, jak co do procentuálního počtu nadlimitních koncentrací: arsen (8 %), kobalt (6 %), kadmium (5 %) a hliník (4 % nadlimitních vzorků), tak i co do výskytu maximálních koncentrací v rámci ČR (arsen, beryllium, nikl, selen, vanad, zinek a rtuť). Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK_{Mn} a DOC (9 % a 7 % nadlimitních vzorků) byla ve srovnání s jinými dílčími povodími průměrná. Ze skupiny TOL byly v dílčím povodí zjištěny maxima koncentrací chlorethenu, 1,2-cis-dichlorethenu, dichlormethanu a třetí nejvyšší koncentrací u 1,1-dichlorethenu. Maximální koncentrace byla nalezena rovněž u stanovení 1H-benzotriazol a nonylfenolů, ovšem bez překročení limitů pro podzemní vodu. Samozřejmě se zde vyskytly maxima i pro některé pesticidy, jako je mcpa, ovšem důležitější jsou pesticidy s vyšší počtem překročení limitních hodnot, jako jsou chloridazon desfenyl (10 % nadlimitních vzorků), alachlor ESA (5 % nadlimitních vzorků), metolachlor ESA a metazachlor ESA (oba 4 % nadlimitních vzorků) a chloridazon methyl desfenyl (3 % nadlimitních vzorků). Oproti ostatním dílčím povodím zde byly nejčastěji stanoveny nadlimitní hodnoty celkové objemové aktivity α a nalezena i maximální hodnota tohoto radiochemického ukazatele v rámci České republiky (Pertoltice pod Ralskem). Nebezpečné látky byly v této oblasti stanoveny ve více případech v maximálních koncentracích v rámci celé ČR. Ovšem při posuzování zasažení oblasti jmenovitě pesticidními látkami s ohledem na počet nadlimitních hodnot pro sumu pesticidů (9 % nadlimitních vzorků), zde byla zjištěna druhá nejnižší hodnota z dílčích povodí. Obdobně u ukazatelů ze skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků vzhledem k velikosti jejich nalezených maximálních hodnot, se tato oblast v porovnání se srovnatelnou oblastí co do hustoty monitorovací sítě, Dílčím povodím Horního a středního Labe, jeví jako méně zasažená.

Radiochemie

Matrice voda

Z tohoto dílčího povodí byly předány výsledky měření ukazatelů radioaktivity z celkem 56 profilů. Zvýšené hodnoty radioukazatelů byly zjištěny v oblasti uranového ložiska ve Stráži pod Ralskem (např. Mlýnský náhon – Stráž pod Ralskem, Ploučnice – Mimoň, Noviny pod Ralskem) a dále v oblasti jáchymovska (např. Jáchymovský potok – Ostrov, Bystřice – Ostrov a v oblasti Horního Slavkova na profilu Havraní potok – Krásný Jez).

Nejvyšší celková objemová aktivita alfa ($3\,992 \text{ mBq.l}^{-1}$) v povrchových vodách v tomto dílčím povodí byla zjištěna v oblasti jáchymovska na profilu Jáchymovský potok – Ostrov, tyto vody jsou řazeny dle ČSN 75 7221 na základě hodnoty tohoto ukazatele do třídy V. – velmi silně znečištěné vody. Maximální i roční průměrné hodnoty tohoto ukazatele nevyhovují limitním hodnotám přípustného znečištění dle NV č. 401/2015 Sb. Na tomto profilu byly změřeny nejvyšší koncentrace uranu $80,4 \mu\text{g.l}^{-1}$ z celého dílčího povodí.

Nejvyšší celková objemová aktivita beta ($2\,126 \text{ mBq.l}^{-1}$) v povrchových vodách v tomto dílčím povodí byla zjištěna na profilu Mlýnský náhon – Stráž pod Ralskem. Na základě charakteristické hodnoty tohoto ukazatele i ukazatele celkové objemové aktivity alfa je povrchová voda řazena též do třídy V. – velmi silně znečištěné vody. Na tomto profilu v oblasti těžby uranových rud Stráže pod Ralskem byla zjištěna aktivita izotopu ^{226}Ra – 159 mBq.l^{-1} , nejvyšší ze všech profilů v celé ČR.

Zjištěné maximální nebo průměrné hodnoty ukazatelů radioaktivity v porovnání s limitními hodnotami přípustného znečištění dle NV č. 401/2015 Sb. jsou překročeny na profilech strážského ložiska (Ploučnice – Mimoň, Noviny pod Ralskem, Horka a Mlýnský náhon – Stráž pod Ralskem), v oblasti jáchymovska (Jáchymovský potok – Ostrov, Bystřice – Ostrov, Eliášův potok – ÚV Merklín), v okolí Horního Slavkova na profilu Havraní potok – Krásný jez a na řece Ohři v profilech Jindřichov, Želina.

Na profilu Labe – Hřensko byly změřeny nízké hodnoty tritia do 7 Bq.l^{-1} , které vyhovují normám environmentální kvality pro tritium v povrchových tocích uvedených v NV č. 401/2015 Sb.

Matrice sediment

V tomto dílčím povodí byly odebrány vzorky sedimentů ze tří profilů. Na profilu Ohře – Terezín byla změřena aktivita radionuklidu ^{238}U (123 Bq.kg^{-1}), ^{226}Ra ($153,1 \text{ Bq.kg}^{-1}$) a ^{210}Pb ($188,9 \text{ Bq.kg}^{-1}$), tyto aktivity byly zároveň nejvyšší v rámci všech 12 sledovaných profilů v celé ČR.

Nízké hodnoty aktivity v porovnání se všemi 12 sledovanými profilemi byly zjištěny na profilu Ploučnice – Březiny ^{238}U ($16,5 \text{ Bq.kg}^{-1}$), ^{226}Ra ($23,2 \text{ Bq.kg}^{-1}$) a ^{228}Th ($22,7 \text{ Bq.kg}^{-1}$).

Pod mezí detekce byly zjištěny aktivity izotopů ^{235}U , ^{134}Cs , ^{57}Co , ^{60}Co a ^{241}Am .

Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní ukazatele byly sledovány na Labi, Ohři, Bílině a na Ploučnici. Nejnižší průměrné roční koncentrace byly vyhodnoceny podobně jako v minulých letech na Labi a na Ohři v Terezíně (9 až 10 mg.l^{-1}). Na všech sledovaných tocích byly měřeny zvýšené koncentrace plavenin během únorové srážkovodotokové epizody spojené s oblevou a táním sněhu. Na většině stanic byla v tomto období změřena při kulminacích průtoků vody roční maxima koncentrací (viz **tabulka III.2**). Během následujícího období byl chod

plavenin vyrovnaný a jen ojediněle byly zaznamenány mírně zvýšené koncentrace mezi 50 až 170 mg.l⁻¹ při zvětšených průtocích vody po srážkách a tání sněhu na Ohři na přelomu druhé a třetí dekády března s dosažením ročního maxima v Terezíně a na začátku druhé dekády července po intenzivních srážkách. Na Labi se mírně zvýšily koncentrace na 50 až 100 mg.l⁻¹ koncem října v důsledku dotékání plavenin z horního povodí po vydatných srážkách na severovýchodě Čech. Významně vyšší roční průměry koncentrací plavenin byly vyhodnoceny na Bílině a Ploučnici. Na Bílině v Ústí nad Labem i na Ploučnici v Březinách byl přirozený režim plavenin v průběhu roku silně antropogenně ovlivněn v důsledku četných manipulací na malých vodních elektrárnách nad stanicemi. Zvýšené koncentrace byly měřeny často v bezesrážkových obdobích bez vazby na změny průtoků vody. Denní koncentrace plavenin se na Bílině po většinu roku pohybovaly nejčastěji mezi 20 až 40 mg.l⁻¹, v březnu setrvalo mezi 80 až 200 mg.l⁻¹. Roční maximum bylo změřeno při únorové oblevě (viz **tabulka III.2**).

Nejvyšší denní průtoky plavenin byly na většině stanic vyhodnoceny během únorové srážkoodtokové situace. Profilem Ohře v Kadani bylo dne 23. 2. transportováno 5 219 t nerozpuštěných látek (tj. 23 % ročního úhrnu), hraničním profilem Labe oteklo dne 25. 2. 12 048 t plavenin (tj. 16 % ročního úhrnu). Záporný rozdíl bilance v odtoku plavenin na Ohři mezi stanicemi Kadaň a Terežín byl vyhodnocen v únoru během oblevy. Celkový roční odtok plavenin hraničním profilem na Labi se oproti roku 2016 zvýšil o 40 %. Reprezentuje čtvrtý nejvyšší odnos plavenin z povodí v rámci sítě (viz **tabulka III.2**).

Dle chemického stavu pevných matric náleží dílčí povodí dlouhodobě k nejvíce znečištěným oblastem povodí ČR. Významným ukazatelem znečištění plavenin a sedimentů Bíliny a Ohře jsou setrvalé arsen (až 233 mg.kg⁻¹) a rtuť (až 6,5 mg.kg⁻¹) na Bílině v Ústí nad Labem, beryllium (Ohře – Želina až 20 mg.kg⁻¹), z organických látek pak izomery DDT, hexachlorbenzen a hexachlorbutadien na Bílině v Ústí nad Labem a na Labi pod Děčínem. V sedimentech a plaveninách Bíliny a Labe pod Děčínem byla dále detekována ve vysokých koncentracích celá řada dalších prioritních a potenciálně nebezpečných látek a novodobých polutantů, které v ostatních dílčích povodích nebyly nalezeny nebo se vyskytují sporadicky, jsou to např. pentachlorbenzen, pentachlorfenol, polybromované difenylethery, chloralkany C10–13, dioxiny, diethylhexylftalát (DEHP), bisfenol A, triclosan, methyltriclosan. Na Labi v Litoměřicích a na Labi pod Děčínem byly zjištěny nejvyšší obsahy hexabromcyklododekanu (látky používané jako zpomalovač hoření v polystyrenových pěnách, používaná při výrobě v Synthos Kralupy, a. s.). Mimořádným nálezem jsou vysoké obsahy izomerů DDT, DDD a DDE v sedimentech na Bílině v Ústí nad Labem, maximální koncentrace izomeru p,p' DDT (12 000 µg.kg⁻¹), reprezentuje jednu z nejvyšších hodnot zaznamenaných na Bílině od roku 1999. Měření obsahy DDT na Bílině jsou až o tři řády vyšší v porovnání s nálezem v ostatních povodích. Zvýšené hodnoty koncentrací DDT byly měřeny také na Labi pod Děčínem (170 µg.kg⁻¹). Vysoké hodnoty DDT, ale i hexachlorbenzen, případně hexachlorbutadienu jsou v uvedených lokalitách pozorovány epizodicky. Souvisí pravděpodobně s remobilizací kontaminovaného materiálu starých zátěží z postranních struktur toků a výhonových polí, transportem a ukládáním v dolních částech povodí. Podobně vysoké hodnoty byly monitorovány v těchto lokalitách v minulém roce ve vzorcích plavenin. Dioxiny a látky s dioxinovým efektem měřené na profilech Bílina – Ústí nad Labem (22,9 ng.TEQ⁻¹.kg⁻¹) a Ohře – Želina (20,3 ng.TEQ⁻¹.kg⁻¹) reprezentují rovněž celkové nejvyšší koncentrace v rámci sítě monitoringu. Z hlediska dlouhodobého vývoje byl vyhodnocen rostoucí trend pouze u antracenu na Bílině v Ústí nad Labem. Z hlediska míry znečištění nevyhověly limitu NEK obsahy olova, kadmia, rtuti, fluorantenu, hexachlorbenzen a tributylcín. Zastoupení nadlimitních ukazatelů v jednotlivých profilech a maticích dokumentují **mapy III.17 až III.19**. Celkový přehled o výskytu prioritních a potenciálně nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.8E**.

III.3.6 Dílčí povodí Horní Odry

Povrchové vody

Hodnocení podle ČSN 75 7221

V tomto dílčím povodí bylo do hodnocení zahrnuto 21 profilů. Nejvíce (38) ukazatelů bylo sledováno na Odře v Bohumíně, nejméně jich bylo monitorováno ve Vávrovicích na Opavě (20).

K nejméně zatíženým místům patřily profily Opava – Krnov, Bělá – Mikulovice a ústí Moravice. Na žádném z těchto třech profilů nebyly ukazatele hodnoceny vyšší než II. třídou. Velmi dobře dopadlo i hodnocení Odry v Kuníně a Opavy v Třebovicích, kde jen celkový fosfor v Kuníně a termotolerantní koliformní bakterie v Třebovicích byly zařazeny do III. třídy.

K nejznečištěnějším se řadily profily na Olši – nad Petrůvkou a ústí, Odra v Bohumíně, ústí Hvozdnice a Lučina ve Slezské Ostravě. Obdobně jako u předešlých oblastí se na nepříznivém hodnocení podílely nejčastěji ukazatele ze skupiny A, NL 105 °C (Hvozdnice, Lučina a Odra), celkový fosfor a zejména AOX (z 15 hodnocených profilů bylo ve IV. a V. třídě zařazeno 5). Na Olši jsou přetrvávající problémy s vyšší koncentrací chloridů (III. třída) a s tím souvisejí zvýšené hodnoty rozpuštěných látek (III. třída) a konduktivity (IV. třída).

Kromě sumy PAU, která byla na pěti profilech ze 17 hodnocených ve III. třídě, se ostatní organické látky vyskytovaly pouze ve třídě I. Hodnoty kovů a metaloidů dosahovaly jen I. a II. třídy, výjimkou byl zinek, který byl na Lučině ve Slezské Ostravě ve III. třídě a v Ropici na Olši v třídě V. Celkové železo dosáhlo hodnot odpovídající III. třídě v profilu Olše – ústí.

Chlorofyl byl sledován na 20 profilech ale hodnocen pouze na jednom, na Odře v Bohumíně III. třídou. Termotolerantní koliformní bakterie na žádném z 21 hodnocených profilů nepřesáhly III. třídu. Nejhuře klasifikovány byly enterokoky, na 9 profilech z 16 sledovaných byly zařazeny do IV. a V. třídy.

Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Hodnoceno bylo 21 profilů. Z ukazatelů NV bylo sledováno nejvíce látek na profilu Odra – Bohumín, nejméně na Olši v Ropici.

Limity pro všechny sledované ukazatele nebyly splněny na žádném z profilů, nejméně jich bylo překročeno na Odře v Kuníně, kde nebyly splněny předepsané hodnoty průměrné roční koncentrace pro fluoranthén. Rovněž pro fluoranthén a i benzo(ghi)perylen nevyhověly koncentrace NEK-RP na Opavě v Krnově.

Mezi profily s vyšším počtem překročených hodnot látek patřila Lučina ve Slezské Ostravě a Odra v Bohumíně (oba 14 hodnot). Protože ale na tomto povodí byl u hodnocených profilů monitorován široký rozsah, v procentním vyjádření jsou nevyhovující hodnoty u nejvíce znečištěných profilů jen okolo 10 %.

Z organických látek byly nad limity nejvíce látky ze skupiny PAU sledované na všech profilech. Limitní hodnoty byly překračovány významně. Průměrné roční koncentrace fluoranthenu nevyhověly na žádném z profilů, nejvíce na Lučině a v Bohumíně, kde limit přesáhly 7krát. Oproti loňským hodnotám je to ale velmi výrazný pokles. I maximální hodnoty pro tento ukazatel nebyly splněny na třech profilech, stejně jako u fenantrenu. Jen o málo lépe byl hodnocen benzo(ghi)perylen, limitní hodnota nebyla splněna na 71 % profilů, nejvyšší

průměrná roční koncentrace byla zaznamenána na Černém potoce, limitní hodnota byla překročena 12krát. Na ostatních profilech byl limit překročen maximálně dvojnásobně. Na jednom až dvou profilech přesáhly předepsané hodnoty pro roční průměry pyren a fluoren.

Bisfenol A a EDTA nesplnily limit na 36 %, resp 42 % profilů a AOX na 35 %.

U jednotlivých prvků byla 3 až 5krát překročena koncentrace průměrných ročních hodnot u selenu, celkem na 42 % profilů, nejvýrazněji, 5krát, na Olši v Ropici. Na stejném profilu byl nad předepsanou hodnotou i zinek, v ústí Olše rozpuštěný nikl.

Všechny tři mikrobiologické ukazatele se pohybovaly v nadlimitních hodnotách od 56 % profilů u enterokoků až po 90 resp. 83 % u termotolerantních koliformních bakterií a *Escherichia coli*.

Ze všeobecných ukazatelů dopadl nejhůře celkový fosfor, 57 % profilů bylo nad limitem, u amoniakálního dusíku to bylo 48 % a u NL 105 °C 24 %. V ústí Hvozdnice byly naměřeny zvýšené koncentrace celkového dusíku a v Ostravici i chloridy. Ostatní ukazatele této skupiny byly na všech profilech v pořádku.

Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 50 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 26 pramenů a 24 mělkých vrtů. Hluboké vrtů se nepozorují. Celkově se odebralo 100 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možno pro dílčí povodí Horní Odry shrnout, že nejvýznamnějším ukazatelem znečištění byly z dusíkatých látek amonné ionty, které zde v porovnání s ostatními oblastmi překračovaly požadované limity pro podzemní vodu v druhém nejvyšším počtu analýz (19 % nadlimitních vzorků), dusičnany byly naopak stanoveny v nadlimitních koncentracích v menším počtu vzorků (10 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro podzemní vodu). Tato skutečnost ukazuje na redukční podmínky tvorby chemického složení podzemních vod. Celková mineralizace podzemních vod se většinou pohybovala do 500 mg.l⁻¹ tedy výrazně pod limitní hodnotu pro pitnou vodu (1 000 mg.l⁻¹), která ostatně byla překročena na jediném z monitorovaných objektů. Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatel CHSK_{Mn} (26 % nadlimitních vzorků) byla ze všech dílčích povodí druhá nejvyšší, ovšem samotné nadlimitní hodnoty nejsou nijak extrémně vysoké, jsou pouze v jednotkách mg.l⁻¹, s čímž korespondují i hodnoty pro ukazatel DOC, které jsou ve většině případů dokonce nižší než u CHSK_{Mn} (pouze u 2 objektů byly zjištěny hodnoty nad limitních 5 mg.l⁻¹ pro podzemní vodu). Počty vzorků s výskytem nadlimitních koncentrací toxických kovů jsou velmi nízké, resp. byly zaznamenány pouze na třech objektech. Vyjma fenantrenu s chrysenem (skupina PAU, oba 8 % nadlimitních vzorků) a pesticidů, se monitorované specifické organické polutanty nacházely spíše sporadicky a většinou v koncentracích nižších než u ostatních dílčích povodí. V maximální nadlimitní koncentraci zde byly stanoveny dimethachlor ESA, MCPP (mecoprop), metolachlor a lenacil ze skupiny pesticidů. S ohledem na počty nadlimitních vzorků jsou významné chloridazon methyl desfenylu (8 % nadlimitních vzorků) další herbicidy a to chloridazon desfenyl (22 %), metazachlor ESA (21 %), alachlor ESA (16 %), chloridazon methyl desfenyl (12 %), metolachlor ESA, dimethachlor ESA (oba 8 %), acetochlor ESA (6 %) a metazachlor OA (5 %). Počet překročení limitní hodnoty pro sumu pesticidů (25 %) na sledovaných objektech podzemních vod potvrzuje stav znečištění pesticidními látkami nevybočující při porovnání s ostatními dílčími povodími.

Radiochemie

Matrice voda

Ukazatel celkové objemové aktivity beta v rozpuštěných látkách v ústí Vrbické stružky dosáhl hodnoty 1 390 mBq.l⁻¹, na základě charakteristické hodnoty dle normy ČSN 75 7221 je povrchová voda tohoto profilu a profilu v ústí Karvinského potoka zařazena do třídy III. – znečištěné vody. Na základě hodnocení dle NV č. 401/2015 Sb. nevyhovují u těchto dvou profilů roční průměrné hodnoty ani maximální hodnoty ukazatele celkové objemové aktivity beta přípustným hodnotám znečištění.

V ústí Bohumínské stružky se hodnota radioaktivních ukazatelů oproti roku 2016 snížila, povrchová voda odpovídá třídě II. – mírně znečištěné vody a sledované ukazatele radioaktivity vyhovují limitním ukazatelům NV č. 401/2015 Sb.

Charakteristická hodnota celkové objemové aktivity alfa u sledovaných profilů nepřevýšila hodnotu 200 mBq.l⁻¹, meznou hodnotu pro zařazení do třídy I. – neznečištěná voda.

Matrice sediment

Aktivity radioizotopů v sedimentech v ústí Olše jsou v porovnání s 12 sledovanými profilem na ostatních dílčích povodích v celé ČR nízké - ²³⁸U (10,4 Bq.kg⁻¹), ²²⁶Ra (16,9 Bq.kg⁻¹), též izotopů 2. thoriové řady ²²⁸Ra (10 Bq.kg⁻¹) a ²²⁸Th (10,6 Bq.kg⁻¹). Na tomto profilu byla zjištěna též nízká aktivita ¹³⁷Cs (0,4 Bq.kg⁻¹).

Pod mezí detekce byly zjištěny aktivity izotopů ²³⁵U, ¹³⁴Cs, ⁵⁷Co, ⁶⁰Co a ²⁴¹Am.

Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní ukazatele byly sledovány na toku Odry, Ostravice, Opavy a Olše. V průběhu roku byl zaznamenán v porovnání s povodími toků v Čechách významně vyšší počet plaveninových událostí a celkově vyšší roční maxima koncentrací plavenin (viz **tabulka III.2**). Krátkodobě zvýšené koncentrace plavenin nad 50 mg.l⁻¹ byly měřeny ve všech měsících roku s výjimkou ledna. V porovnání s povodími toků v Čechách, kde dominovaly zvýšené koncentrace během únorové oblevy, případně při říjnové odtokové situaci, byly nejvýznamnější plaveninové epizody a roční maxima koncentrací měřeny koncem dubna při výrazných vzestupech hladin s dosažením stupňů SPA po vydatných srážkách v Moravskoslezském kraji (viz **tabulka III.2**). Na Opavě v Děhylově a následně i Odře v Bohumíně byly měřeny krátkodobě vysoké koncentrace s maximy 450, resp. 640 mg.l⁻¹ v první polovině května po lokálních srážkách v bouřkách. Další významná několikadenní plaveninová epizoda byla zaznamenána na všech tocích při vzestupech hladin po vydatných srážkách v druhé polovině září s nejvyššími hodnotami do 360 mg.l⁻¹, na Odře až 469 mg.l⁻¹. Naopak v letních měsících koncentrace plavenin při přechodných vzestupech hladin po lokálních srážkách většinou nepřevýšily hodnotu 150 mg.l⁻¹.

Nejvyšší měsíční odtoky plavenin byly vyhodnoceny na Odře a Olši v dubnu a září, kdy bylo transportováno 70 až 79 % ročního úhrnu plavenin. Na většině stanic byla maxima průtoků plavenin vody zaznamenána při roční kulminaci průtoků vody během dubnové odtokové situace. Celkově největší denní odtok plavenin (43 000 t) byl vyhodnocen na Odře v Bohumíně dne 28. 4. při průtoku plavenin 449 kg.s⁻¹. Tato hodnota odtoku reprezentuje 18 % celkového ročního transportu plavenin.

Z hlediska chemického stavu jsou pro dílčí oblast charakteristické zejména vyšší obsahy látek skupiny polyaromatických uhlovodíků. Jejich obsahy v sedimentech na Odře v Bohumíně reprezentují nejvyšší hodnoty v rámci sledované sítě. Z pohledu dlouhodobého vývoje znečištění byl vyhodnocen rostoucí trend pouze v plaveninách u olava a fluorantenu na profilu Ostravice – Ostrava a antracenu na Olši ve Věřňovicích. Klesající trend byl evidován zejména v sedimentech u 8 látek, v plaveninách byl zaznamenán

klesající trend v obsazích rtuti a sumy 5 PAU na Odře v Bohumíně. Z hlediska míry znečištění byly jako nadlimitní vyhodnoceny obsahy olova na Ostravici v Ostravě a na většině profilů tradičně obsahy polyaromatických uhlovodíků - antracen, fluoranten a suma 5 PAU. Obsahy dioxinů a látek s dioxinovým efektem v sedimentech (0,88 až 2,23 ng.TEQ⁻¹.kg⁻¹) odpovídají v rámci sítě monitoringu průměrným hodnotám. Celkově nejvyšší kontaminace v dílčí oblasti je dlouhodobě monitorována na dolním úseku Odry v Bohumíně pod ostravskou průmyslovou aglomerací. Zastoupení nadlimitních ukazatelů v jednotlivých profilech a maticích dokumentují **mapy III.17 až III.19**. Celkový přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.8E**.

III.3.7 Dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry

Povrchové vody

Hodnocení podle ČSN 75 7221

Toto dílčí povodí zahrnuje 5 profilů, dva na Lužické Nise – Hrádek nad Nisou a Proseč nad Nisou, jeden na Smědě – Ves u Černous, jeden na Mandavě – Varnsdorf a jeden na Stěnavě – Otovice. Hodnoceno na nich bylo 36 až 38 ukazatelů. Na profilu Mandava – Varnsdorf bylo sice monitorováno 28 ukazatelů, hodnoceno ale mohl být pouze rozpuštěný kyslík (I. třída) a konduktivita (II. třída).

V tomto povodí byl ze zbývajících profilů nejlépe klasifikován profil Ves u Černous na Smědě, který měl všech 38 hodnocených ukazatelů pouze v I. a ve II. třídě. Největší zatížení bylo na profilu Lužická Nisa – Proseč nad Nisou, IV. a V. třídy dosáhla téměř pětina z 36 hodnocených ukazatelů. Třída IV. byla stanovena pro NL 105 °C a všechny ukazatele spotřeby kyslíku, z kovů pro olovo. V V. třídě se nacházely mikrobiologické ukazatele (enterokoky a termotolerantní koliformní bakterie).

Kromě výše zmíněného profilu nepřekročily koncentrace látek skupiny A včetně AOX III. třídu. Látky skupiny B byly zařazeny v I. třídě, suma PAU ve třídě II.

Kadmium, měď, zinek a celkové železo bylo na profilu Lužická Nisa – Proseč nad Nisou klasifikováno III. třídou, olovo, jak již bylo uvedeno, IV. třídou. Na zbylých profilech byla pro všechny kovy stanovena pouze I. a II. třída.

Mikrobiologické a biologické ukazatele byly hodnoceny na čtyřech profilech. Chlorofyl nepřekročil limit I. a II. třídy na žádném z nich. Termotolerantní koliformní bakterie a enterokoky byly ve II. třídě na Smědě, ve III. třídě na Stěnavě a v Hrádku nad Nisou na Lužické Nise. V Proseči nad Nisou byly oba tyto ukazatele zařazeny do V. třídy.

Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Z ukazatelů vyjmenovaných v NV jich byl na 5 profilech tohoto povodí hodnocen poměrně velký počet, nejvíce (160) na profilu Lužická Nisa – Hrádek nad Nisou, nejméně (38) na Mandavě ve Varnsdorfu. Žádný z profilů nevyhověl limitům pro všechny hodnocené ukazatele, nejlépe byl klasifikován profil Smědá – Ves u Černous, který překročil limit u termotolerantních koliformních bakterií a *Escherichia coli*. Obdobně jako podle ČSN bylo překročeno nejvíce limitních hodnot na profilu Lužická Nisa – Proseč nad Nisou. Limity nebyly splněny u 10 hodnot, kromě CHSK_{Cr}, BSK₅ a NL 105 °C ze všeobecných ukazatelů i u beryllia, mědi, hliníku a celkového železa a všech tří mikrobiologických ukazatelů. V Hrádku nad Nisou byla překročena hodnota pro bisfenol A a NTA. Na Stěnavě v Otovicích a v Hrádku nad Nisou byly v nadlimitních koncentracích i dvě látky ze skupiny PAU, konkrétně fluoranthen a benzo(ghi)perylen. Všechny ostatní organické látky splnily limit.

Z mikrobiologických ukazatelů byly překročeny limitní hodnoty na všech profilech u *Escherichia coli* a termotolerantních koliformních bakterií, enterokoky splnily limitní hodnoty na Smědě, Stěnavě a v Hrádku nad Nisou.

Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 10 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 2 prameny, 7 mělkých vrtů a 1 hluboký vrt. Celkově se odebralo 20 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů lze na základě výsledků analýz podzemních vod odebraných z nevelkého počtu pozorovacích objektů shrnout, že nejvýznamnější ukazatele znečištění náleží ke skupině stanovení indikujících organické látky CHSK_{Mn} (35 % nadlimitních vzorků), DOC (20 % nadlimitních vzorků). To se projevilo i v nalezání maxim v rámci ČR pro hodnoty CHSK_{Mn}, aniontových tenzidů a huminových látek, ale také druhé nejvyšší hodnoty pro DOC. Dusičnany a amonné ionty zde byly zjištěny v nižších koncentracích a k překročení limitních hodnot došlo pouze u jediného objektu. Z anorganických látek často překračoval poněkud přísný limit pro podzemní vodu (0,05 mg.l⁻¹) mangan (55 % nadlimitních vzorků). U organických látek ze skupiny PAU byl limit překročen pouze u flourenu a fenantrenu, ale pouze na jediném objektu (Hrádek nad Nisou – Loučná), na tomtéž objektu byly detekovány i komplexotvorné látky, kromě čteněji se vyskytující EDTA, také méně častá NTA a rovněž některé monitorované ukazatele ze skupiny těkavých organických látek, zejména 1,2-dichlorethény, jež byly nalezeny i v hodnotách překračujících limity pro podzemní vodu. Ze skupiny PAU byly detekovány také toluen a p+m-xylen. Z hlediska procentuálního počtu stanovení s překročením limitních hodnot lze považovat za významnější kovy kobalt, arsen a kadmium popř. přirozeně se vyskytující baryum a lithium, ze skupiny pesticidů pak zejména alachlor ESA, chloridazon desfenyl, metazachlor ESA, případně chloridazon methyl desfenyl a hexazinon. Poměrně vysoké hodnoty procentuálního překročení limitních hodnot pro podzemní vody u jednotlivých ukazatelů jsou zkráceny druhým počtem odebraných vzorků v porovnání s ostatními dílčími povodími. Ve srovnání s předchozím pozorovacím obdobím nedošlo k významným změnám v jakosti podzemních vod.

Radiochemie

Matrice voda

V tomto dílčím povodí byly výsledky aktivit radionuklidů v povrchových vodách předány z profilu Lužická Nisa – Hrádek nad Nisou a Mandava – Varnsdorf. Ukazatel celkové objemové aktivity beta v rozpuštěných látkách nepřevýšil hodnotu 486 mBq.l⁻¹, celková objemová aktivita alfa jen ve třech případech na profilu Mandava – Varnsdorf převýšila mez detekce. Dle normy ČSN 75 7221 jsou povrchové vody z profilů této oblasti řazeny do třídy I. – neznečištěná voda, limitní hodnoty přípustného znečištění dle NV č. 401/2015 Sb. nejsou na žádném ze sledovaných profilů překročeny.

Obsahy uranu a aktivity izotopu ²²⁶Ra na profilu Mandava – Varnsdorf byly v několika případech změřeny nad mezí detekce.

Matrice sediment

Největší aktivita přírodního izotopu ^{40}K (834 Bq.kg^{-1}) ze všech sledovaných profilů v rámci celé České republiky byla prokázána na profilu Lužická Nisa – Hrádek nad Nisou, jediném sledovaném profilu tohoto dílčího povodí. Aktivita ostatních izotopů ^{228}Ra ($27,8 \text{ Bq.kg}^{-1}$), ^{228}Th ($27,2 \text{ Bq.kg}^{-1}$), ^{238}U ($29,3 \text{ Bq.kg}^{-1}$) nabývají nízkých hodnot. Pod mezí detekce byly zjištěny aktivity izotopů ^{235}U , ^{134}Cs , ^{57}Co , ^{60}Co a ^{241}Am .

Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní ukazatele byly sledovány v profilu Lužická Nisa – Hrádek nad Nisou. Režim plavenin je v tomto profilu často ovlivněn vypouštěním odpadních vod z ČOV Liberec a pravděpodobně i z místní výpusti VaK. Vyhodnocená průměrná roční koncentrace plavenin dosáhla relativně vysoké hodnoty 43 mg.l^{-1} a stejně jako roční odtok plavenin odráží nejen přirozený chod plavenin, ale i uvedené antropogenní vlivy. Přirozeně zvýšený chod plavenin s denními průměry mezi 100 až 701 mg.l^{-1} byl zaznamenán po dobu 7 dnů během únorové odtokové epizody. Další významné zvýšení koncentrací bylo měřeno při vzestupech hladin po intenzivních srážkách ve třetí dekádě července (tlaková níže Zlatán). Během této odtokové situace bylo změřeno dne 27. 7. roční maximum denních koncentrací (viz **tabulka III.2**). Ke konci října provázely vyšší koncentrace plavenin s hodnotami 100 až 400 mg.l^{-1} vzestupy hladin po vydatných srážkách v oblasti Lužických hor. V říjnu byly ve dnech 22. až 24. 10. zaznamenány při zvětšených průtocích vody extrémní koncentrace plavenin, pravděpodobně ovlivněné vypouštěním odpadních vod ($1\,000$ až $1\,500 \text{ mg.l}^{-1}$). Během únorové odtokové situace bylo transportováno 33 % ročního odtoku plavenin, nejvyšší denní odtok plavenin byl vyhodnocen dne 27. 7. ve výši $3\,502 \text{ t}$ a reprezentuje zhruba 22 % ročního úhrnu transportovaných plavenin.

Z hlediska chemického stavu pevných matric náleží Lužická Nisa pod průmyslovou aglomerací Liberce a Hrádku nad Nisou dlouhodobě k tokům s vyšší kontaminací pevných matric. Část nalezených znečišťujících látek v plaveninách a sedimentovatelných plaveninách je specifická pro kontaminaci toku komunálními odpadními vodami. V pevných matricích byly měřeny jedny z nejvyšších obsahů kadmia, mědi, zinku a řady prioritních a potenciálně nebezpečných látek, jako jsou tributylcín, chloralkany C10–13, PFOS, bisfenol A, galaxolid, tonalid, triclosan, methyltriclosan, polybromované difenylethery. Obsahy dioxinů a látek s dioxinovým efektem v sedimentech ($2,4 \text{ ng.TEQ}^{-1}.\text{kg}^{-1}$) odpovídají průměrným hodnotám v rámci sítě. V plaveninách byly měřeny jedny z nejvyšších koncentrací látky 2-ethylhexyl-4-methoxycinnamát (68 až $103 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$), používané v kosmetických přípravcích jako absorbér UVB záření.

Z pohledu dlouhodobého vývoje znečištění nebyl vyhodnocen u žádné ze sledovaných látek vzestupný trend. Klesající trend byl zaznamenán u fluoranthenu, sumy 5 PAU, hexachlorbenzenu a DEHP. Z hlediska míry znečištění byla v nadlimitních koncentracích vyhodnocena většina z hodnocených polutantů (olovo, nikl, kadmium, rtuť, antracen, fluoranthen, suma 5 PAU, tributylcín).

Zastoupení nadlimitních ukazatelů v jednotlivých profilech a matricích dokumentují **mapy III.17 až III.19**. Celkový přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.8E**.

III.3.8 Dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu

Povrchové vody

Hodnocení podle ČSN 75 7221

V tomto dílčím povodí bylo hodnoceno 26 profilů, na kterých byl rozsah monitorovaných látek od 24 (Branná – Hanušovice) až po 39 ukazatelů v profilu Morava – Lanžhot.

Na tomto dílčím povodí dosáhlo hodnocení jen v I. a II. třídě pět profilů (na řece Moravě mezi Zábřehem a Moravičanami, na Vsetínském Bečvě ve Valašském Meziříčí a v profilu Branná – Hanušovice). Příznivě byly hodnoceny i Rožnovská Bečva a Bečva v Choryni a Morava v Bohutíně, Desná v Sudkově, Vlára v Brumově, Třebůvka v Lošticích a Bystřice v Bystrovaněch.

Profily s vyšším znečištěním byly na Dřevnici v Otrokovicích, na Hané v Bezměrově a na Olšavě v Kunovicích.

Třída IV. byla pro látky skupiny A nejčastěji stanovena u celkového fosforu (4 profily). AOX v tomto dílčím povodí byly monitorovány na 26 profilech, jediná IV. třída byla zjištěna v Otrokovicích na Dřevnici, V. třída ve Valové v Polkovicích.

Specifické organické látky byly monitorovány na 21 profilech, vyhodnoceny však mohly být pouze na šesti (suma PAU na 15 profilech). Jediná II. třída se vyskytla na Hané v Bezměrově u lindanu. Suma PAU byla ve II. třídě na 12 profilech, na třech profilech byly koncentrace odpovídající III. třídě, Morava v Bohutíně a Zábřehu a Třebůvka v Lošticích.

Kovy a metaloidy ze skupiny C dosáhly převážně jen I. a II. třídy, celkové železo na třech profilech bylo klasifikováno třídou III.

Termotolerantní koliformní bakterie ze skupiny D byly monitorovány na všech 26 profilech, na žádném nepřekročily III. třídu, převážně spadaly jen do I. a II. třídy. Chlorofyl hodnocený na 19 profilech dosáhl IV. třídy na Moravě (nad soutokem s Olšavou, v Kojetíně a Lanžhotě), na Oskavě a na Bečvě v Troubkách. Třídou V. byl ohodnocen chlorofyl v Otrokovicích a to jak na Moravě, tak na Dřevnici a na Olšavě v Kunovicích. Enterokoky byly sledovány pouze na třech profilech a byly v I. a II. třídě.

Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Na 26 profilech bylo sledováno nejvíce ukazatelů (158) na profilu Morava – Blatec, nejméně (42) na Moravě v Rohatci a na Dřevnici v Otrokovicích.

Všechny limity byly splněny na třech profilech, na Bečvě v Troubkách a na Moravě v Blatci a Lanžhotě. Dobře hodnocené byly ale v podstatě všechny profily, protože vzhledem k širokému rozsahu monitorovaných látek i u profilů s největším počtem nadlimitních koncentrací (6 až 7) činil tento počet necelých 5 % hodnot. Výjimkou byl profil Olšava – Kunovice, kde 7 překročených ukazatelů tvořilo necelých 16 %.

Z organických látek byly na dvou třetinách profilů nad limitem hodnoty NEK-RP u fluoranthenu, na profilu Morava – Bohutín byl překročen pro tuto látku i NEK-NPK. Na šesti profilech z 21 monitorovaných nesplnil předepsanou hodnotu benzo(ghi)perylen. Na Třebůvce v Lošticích byl v nadlimitních koncentracích metolachlor a jeho metabolity a alachlor ESA, na Oskavě v Přivocích 4-oktylphenol, naftalen a fenantren. Bisfenol A nevyhověl limitům na Hané v Bezměrově a na Moravě v Bohutíně a Zábřehu. AOX nesplnily požadavky tohoto nařízení pouze na jediném profilu, na Valové v Polkovicích.

Hůře hodnocené byly mikrobiologické ukazatele, 31 až 32 % profilů dosáhlo nadlimitních hodnot u termotolerantních koliformních bakterií a Escherichia coli. Enterokoky, sledované pouze na třech profilech, byly v pořádku.

Jednotlivé prvky překročily limit jen ojediněle, bor na Olšavě, rozpuštěný nikl ve Valové a rozpuštěná rtuť ve Vlárě.

Ze všeobecných ukazatelů nejčastěji nesplnily limity celkový fosfor (35 %), NL 105 °C (27 %) a amoniakální dusík (19 % profilů). BSK₅ překročila limit na Olšavě v Kunovicích.

Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 89 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 22 pramenů, 37 mělkých vrtů a 30 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 177 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možno shrnout, že v tomto dílčím povodí byly nejvýznamnějším ukazatelem znečištění amonné ionty (18 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro podzemní vodu) s nalezenou maximální koncentrací amonných iontů v rámci ČR. v nepoměrně menší míře byly zastoupeny dusičnany (8 % nadlimitních vzorků). V této oblasti dílčího povodí se také nachází jeden ze dvou monitorovaných objektů s nadlimitní hodnotou pro dusitany (Brodek u Přerova), kde byla zároveň stanovena maximální koncentrace pro tento ukazatel. Výraznější zastoupení amonných iontů oproti dusičnanům ukazuje na redukční podmínky tvorby chemického složení podzemních vod této oblasti. Z dalších anorganických ukazatelů se v nadlimitních koncentracích vyskytovaly také chloridy (6 % nevyhovujících vzorků). Celková mineralizace podzemních vod překračovala požadovaný limit pro pitnou vodu u 13 % analyzovaných vzorků. Zatímco přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK_{Mn} (14 % nadlimitních vzorků) řadí toto dílčí povodí k průměru při srovnávání s ostatními povodími, výskytem DOC patří toto dílčí povodí mezi nejlépe hodnocené pouze s jediným objektem, kde byly nalezeny nadlimitní hodnoty. Při vyhodnocení počtu nadlimitních a maximálních koncentrací toxických kovů lze toto dílčí povodí vzhledem ke spíše nižším hodnotám řadit mezi méně zasažené, za zmínku stojí pouze arsen (6 % nadlimitních vzorků) a molybden se zaznamenanou maximální koncentrací v ČR, který byl ovšem nad limit pouze u jediného objektu. Z nebezpečných látek zde bylo zjištěno maximum u ukazatelů trichlorethen, tetrachlorethen, p+m-xylen, o-xylen, toluen, ethylbenzen a 1,1,2-trichlorethan (skupina TOL), chlortoluron, acetochlor ESA, acetochlor OA, chloridazon, atrazin, dimethipin a chlortoluron desmethyl (skupina pesticidů), fenantren, fluoranthen, naftalen, pyren, antracen, fluoren a suma PAU (skupina PAU). Co se týče polycyklických aromatických uhlovodíků lze toto dílčí povodí z hlediska jakosti podzemních vod řadit mezi hůře zasažené i s ohledem na počet nalezených nadlimitních koncentrací ve vzorcích. Počet nadlimitních hodnot u fenantrenu (18 %), chrysenu (7 %), benzo(g,h,i)peryenu (5 %) a indeno(1,2,3-c,d)pyren (3 %) je ovlivněn přísnými limity pro podzemní vodu, ale i ostatní látky ze skupiny PAU vykazují zvýšený počet překročení limitů pro podzemní vodu jako u pyrenu a fluoranthenu (oba 4 % nadlimitních vzorků). Stejně jako u ostatních oblastí i zde se promítlo rozšíření monitoringu pesticidních látek do zvýšení počtu nadlimitních vzorků, nejvíce k tomu přispívají látky chloridazon desfenyl (41 % nadlimitních vzorků), chloridazon methyl desfenyl (20 % nadlimitních vzorků), alachlor ESA a metazachlor ESA (oba 7 % nadlimitních vzorků) a metolachlor ESA (5 % nadlimitních vzorků). V porovnání s předchozími lety nedošlo v rámci celkového hodnocení u tohoto dílčího povodí ke zlepšení jakosti podzemních vod a trvá zařazení této oblasti mezi více znečištěné.

Radiochemie

Matrice voda

V tomto dílčím povodí byly výsledky aktivit radionuklidů v povrchových vodách předány ze tří profilů na řece Moravě – Kroměříž, Blatec a Lanžhot. Nejvyšší zjištěná celková objemová aktivita beta 329 mBq.l⁻¹ nepřevyšuje limitní hodnoty přípustného znečištění dle NV č. 401/2015 Sb. Aktivita tritia na profilu Morava – Lanžhot byly zjištěny pod mezí detekce nebo jen nevýrazně převyšující tuto hodnotu.

Matrice sediment

Radionuklidy v sedimentech nebyly v tomto dílčím povodí sledovány.

Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin byl sledován na toku Moravy, Bečvy, Dřevnice a Olšavy. Podobně jako v povodí horní Odry byl na sledovaných tocích v průběhu roku evidován celkově vyšší počet plaveninových událostí. V porovnání s rokem 2016 byly zaznamenány několikanásobně vyšší hodnoty koncentrací plavenin v maximech a na většině profilů se zvýšila také průměrná roční koncentrace. Několikadenní zvýšený chod plavenin s vysokými koncentracemi byl zaznamenán ve třetí dekádě února při oblevě, kdy koncentrace rostly postupně na denní hodnoty mezi 400 až 1300 mg.l⁻¹. Na Olšavě v Uherském Brodu bylo během této epizody změřeno roční profilové maximum 1 800 mg.l⁻¹. Nejvýznamnější plaveninová epizoda se vyskytla na konci dubna v souvislosti s vzestupy hladin po opakovaných vydatných srážkách s dosažením SPA. Zaznamenané koncentrace plavenin této epizody reprezentují nejvyšší hodnoty v rámci celé sítě a na většině stanic roční profilová maxima (viz **tabulka III.2**). Na Dřevnici ve Zlíně byla změřena dne 28. 4. absolutně nejvyšší okamžitá koncentrace (2 192 mg.l⁻¹). V průběhu letních měsíců byly koncentrace plavenin vyrovnané bez extrémů a jen ojediněle a krátkodobě se zvýšily na přítocích a na horní Moravě po lokálních srážkách v bouřkách na 100 až 200 mg.l⁻¹. Další vzestupy koncentrací s nejvyššími hodnotami mezi 50 až 400 mg.l⁻¹ byly měřeny krátkodobě v druhé polovině září po vydatných srážkách a na konci října v souvislosti s vzestupy hladin po intenzivních srážkách při přechodu tlakové níže. Na Olšavě a Dřevnici se významně zvýšily koncentrace plavenin ještě na konci prosince při dílčí oblevě a tání sněhu, na Olšavě v Uherském Brodu byla přitom zaznamenána vysoká hodnota okamžité koncentrace plavenin ve výši 1 497 mg.l⁻¹. Odtok plavenin byl v průběhu roku rozložen výrazně nerovnoměrně s výjimkou profilu Moravy v Olomouci. Nejvyšší měsíční odtoky plavenin byly vyhodnoceny v souladu se srážkoodtokovými poměry v dubnu a únoru. Za tyto dva měsíce bylo transportováno 70 až 90 % celkového ročního úhrnu plavenin. Nejvyšší denní odtok plavenin v dílčím povodí i v rámci celé sítě byl vyhodnocen na Moravě v Kroměříži dne 29. 4., kdy bylo při denním průtoku plavenin 908 kg.s⁻¹ transportováno 78 000 t plavenin (v rámci sítě se jedná o nejvyšší denní množství plavenin), tj. 50 % ročního úhrnu odtoku plavenin. Celkový odtok plavenin z oblasti (viz **tabulka III.2**) se v porovnání s rokem 2015 a 2016 zvýšil o téměř 50 %. Z pohledu celkového ročního odtoku plavenin byla na toku Moravy vyhodnocena mezi stanicí Kroměříž a Spytihněv podobně jako v minulých letech záporný rozdíl ročních bilancí nerozpuštěných látek, tentokrát řádově v desítkách tisíc tun.

Z hlediska chemického stavu pevných matric toků je dlouhodobě monitorováno znečištění zejména u látek skupiny polyaromatických uhlovodíků, podobně jako v dílčím povodí horní Odry. V plaveninách i sedimentech na Bečvě v Troubkách a na střední Moravě v Blatci a Spytihněvi byly měřeny v porovnání s ostatními dílčími povodími (s výjimkou povodí horní Odry a Dyje) zejména vyšší obsahy benzo(a)pyrenu. Na Bečvě v Troubkách byla nalezena druhá nejvyšší koncentrace pesticidu AMPA (606 µg.kg⁻¹) v rámci sítě. Obsahy dioxinů a látek s dioxinovým efektem v sedimentech Bečvy a střední Moravy (2,1 a 3,5 ng.TEQ⁻¹.kg⁻¹) odpovídají průměrným hodnotám, obsahy v sedimentech Moravy v Lanžhotě (0,47 ng.TEQ⁻¹.kg⁻¹) reprezentují absolutně nejnižší hodnotu zaznamenanou v rámci sítě. Mimořádné nálezy ostatních prioritních látek a potenciálně nebezpečných látek nebyly v povodí zaznamenány.

Z pohledu dlouhodobého vývoje znečištění byl evidován rostoucí trend v sedimentech u olava na profilu Dřevnice – Otrokovice a v plaveninách u fluorantenu na Olšavě v Uherském Brodu a Dyji v Pohansku. Z hlediska míry znečištění byly jako nadlimitní na většině profilů vyhodnoceny obsahy antracenu, fluorantenu a sumy 5 PAU. Zastoupení nadlimitních ukazatelů v jednotlivých profilech a maticích dokumentují **mapy III.17 až III.19**. Celkový přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.8E**.

III.3.9 Dílčí povodí Dyje

Povrchové vody

Hodnocení podle ČSN 75 7221

Na 24 profilech byl rozsah látek obsažených v této normě stanovován od 19 na Svatce v Bystrci do 39 na Dyji v Pohansku.

Dva ze sledovaných profilů byly hodnoceny pouze v I. a II. třídě, Dyje v Tasovicích a Svatka v Bystrci. Velmi dobré hodnocení měly i profily Jihlava – Řeznovice a Želetavka – Pod Bihankou, které měly jen jeden ukazatel ve III. třídě.

V tomto dílčím povodí jsou toky, které patří k nejznečištěnějším v celostátním měřítku látkami spadajícími do skupiny obecné, fyzikální a chemické ukazatele - Kyjovka, Trkmanka a Litava. Nejvíce ukazatelů zařazených do IV. a V. třídy bylo na Trkmance v Podvině 32 % z 25 ukazatelů a na Kyjovce pod Místřínem (42 %). Na Litavě v Židlochovicích bylo IV. třídou hodnoceno sedm ukazatelů (27 %). Na všech profilech se jednalo o látky ze skupiny A a ze skupiny mikrobiologických a biologických ukazatelů, z kovů a metaloidů to byl celkový mangan a na Kyjovce v Místříně i celkové železo, kde byly hodnoty v V. třídě.

Ze skupiny A byl nejhůře hodnocen celkový fosfor, který nabyl na 9 profilech hodnot pro IV. a V. třídu, na šesti profilech byla takto klasifikována i konduktivita. Třídy IV. na šesti profilech dosáhla i BSK₅. AOX byly sledovány na 23 profilech, pouze na Trkmance v Podvině dosáhly V. třídy, na Kyjovce pod Místřínem třídy IV., ostatní profily spadaly převážně do III. třídy.

Specifické organické látky byly monitorovány na 8 profilech, vyhodnoceny mohly být na šesti profilech. Nikde hodnoty nepřekročily limit pro I. třídu, jen suma PAU měla 3 profily ve třídě II.

Koncentrace kovů a metaloidů byly na úrovni I. a II. třídy, celkový mangan dosáhl IV. a V. třídy na profilech Kyjovky, Rokytné v Tavíkovcích a Trkmanky, na čtyřech profilech dosáhl třídy III. Celkové železo bylo na dvou profilech ve III. třídě, v profilu Kyjovka – Místřín ve třídě IV.

Termotolerantní koliformní bakterie byly hodnoceny na 22 profilech, na všech spadaly do I. až III. třídy. Chlorofyl, sledovaný na 18 profilech, hodnocený na 14, byl do IV. a V. třídy zařazen na 7 z nich a enterokoky měly v těchto třídách 2 z 8 hodnocených profilů, Svatka – Rajhrad IV. třída, Kyjovka – Místřín V. třída.

Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Největší rozsah látek z 24 hodnocených profilů byl monitorován na 6 profilech Dyje, Moravské Dyje, Jihlavy a Svatky, nejmenší na profilu Svatka – Bystrc.

Limity u všech hodnocených látek byly splněny na třech profilech, na Dyji v profilech Jevišovka a Podhradí nad Dyjí a na Moravské Dyji v Písečném. I podle hodnocení tohoto nařízení, stejně jako podle ČSN, byly nejznečištěnější profily na Kyjovce, Trkmance, Litavě a Jevišovce. Nejhůře hodnoceným profilem byl profil Kyjovka – Místřín, limitní koncentrace překročilo 12 látek ze 43 hodnocených, zejména ze skupiny všeobecných ukazatelů, 11 hodnot nevyhovělo předpisu na profilu Trkmanka – Podvín a 9 na Kyjovce v Lanžhotě. Po osmi hodnotách to bylo na Litavě v Židlochovicích a na Jevišovce v Jevišovce.

Z organických látek byla nejhůře hodnocena NTA, která nevyhověla na žádném z 9 sledovaných profilů, EDTA splnila limit jen na Svatce ve Veverské Bítýšce. Z PAU byly překročeny limitní hodnoty jen na dvou profilech z devíti u fluoranthenu a na jednom profilu u benzo(ghi)perylen. Z pesticidů nesplnily limit pouze dva - alachlor ESA na Jihlavě v Ivani a na Moravské Dyji v Písečném, isoproturon rovněž v Písečném pro NEK-RK a na Dyji v Podhradí nad Dyjí pro NEK-NPK. AOX byly nad limitem pouze v profilu Trkmanka – Podvín a Kyjovka – Místřín a bisfenol A na Svatce v Rajhradě.

Jednotlivé prvky nevyhověly nejčastěji u celkového manganu na Jevišovce, obou profilech na Kyjovce a na Trkmance. Rtutí rozpuštěná přesáhla limit na Kyjovce v Lanžhotě a na Dyji v Podhradí nad Dyjí. Celkové železo nevyhovělo pouze na Kyjovce v Místříně.

Mikrobiologické ukazatele nesplnily limitní hodnoty na 30 až 40 % profilů pro termotolerantní koliformní bakterie a Escherichia coli, na 25 % u enterokoků. Nejvyšší hodnota byla u termotolerantních koliformních bakterií na profilu Kyjovka – Místřín, naměřená hodnota byla 10krát vyšší, než povoluje limit.

Ze skupiny všeobecných ukazatelů dosahoval nejhorších výsledků celkový fosfor, u kterého 71 % profilů překročilo limitní koncentrace. Pro celkový dusík to bylo 25 a BSK₅ 21 %. Na třech profilech byly nad limitem i NL 105 °C RL 105 °C, rozpuštěný kyslík, CHSK_{Cr} a sírany. Jednalo se především o čtyři výše zmíněné nejvíce znečištěné toky.

Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 81 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 33 pramenů, 25 mělkých vrtů a 23 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 160 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možno shrnout, že nejpočetnější překročení požadovaných limitů pro podzemní vodu vykazovaly ukazatele amonné ionty (23 % nadlimitních vzorků), tento ukazatel měl v porovnání s ostatními oblastmi povodí nejvyšší procentuální zastoupení nadlimitních vzorků. Dále byly významným ukazatelem znečištění dusičnany (19 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro podzemní vodu) a celková mineralizace (27 % nadlimitních vzorků), rovněž tyto hodnoty patří v porovnání s ostatními dílčími povodími k nejvyšším. Obdobně počty nevyhovujících analýz u síranů a chloridů (6 % a 5 %) jsou mezi povodími druhé a třetí nejvyšší. Hodnoty ukazatelů organického znečištění CHSK_{Mn} (13 % nadlimitních vzorků) a DOC (6 % nadlimitních vzorků) byly v porovnání s hodnotami u dalších dílčích povodí, jak co do počtu nadlimitních koncentrací, tak co do nalezených maximálních koncentrací, spíše průměrné. Co se týče přítomnosti specifických organických látek, jejich výskyt v maximálních koncentracích z hlediska celoplošného výskytu v ČR byl zaznamenán v ukazatelích tetrachlormethan, trichlormethan, a benzen (skupina TOL). U další též organické látky 1,2-cis-dichlorethenu byla pak stanovena třetí nejvyšší koncentrace v rámci ČR v Bréclavi, v této lokalitě byla současně zaznamenána i nejvyšší hodnota pro pesticid bentazon. Co do procentuálního počtu nadlimitních koncentrací byly mimo již zmíněný 1,2-cis-dichlorethen (7 %) byly nalezeny další ukazatele z těkavých organických látek suma p-xylenů a m-xylenů (8 % nad mezí stanovitelnosti), 1,2-trans-dichlorethen a tetrachlormethan (5 % a 4 % nadlimitních vzorků), ze skupiny pesticidních látek pak chloridazon desfenyl (28 %), acetochlor ESA (11 %), chloridazon methyl desfenyl (10 %), metazachlor ESA (6 %), alachlor ESA, acetochlor OA a metazachlor OA (všichni 5 %), ze skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků pak látky s přísným limitem (5 ng.l⁻¹) fenantren (13 %) a chrysen (6 %). Vyšší procento nadlimitních vzorků bylo nalezeno i pro komplexotvornou látku EDTA (3 %) a ukazatel celkové objemové aktivity α (15 %). Celkově je možno konstatovat, že z hlediska požadavků pro podzemní vodu bylo v dílčím povodí Dyje v podzemních vodách zjištěno vyšší procento nevyhovujících vzorků, jak pro organické, tak pro anorganické ukazatele znečištění, což je stav přetrvávající i z předchozích let a řadí dílčí povodí Dyje z hlediska hodnocení monitoringu jakosti podzemních vod mezi více znečištěné oblasti.

Radiochemie

Matrice voda

Výsledky radiochemických ukazatelů v povrchových vodách dílčího povodí Dyje byly předány ze dvanácti profilů. Největší znečištění povrchových vod odpovídající zařazení dle normy ČSN 75 7221 do třídy V. – velmi silně znečištěné vody bylo zjištěno na profilu Hadůvka – Skryje a Nedvědička – Nedvědice. Na profilu Hadůvka – Skryje byla zjištěna nejvyšší celková objemová aktivita alfa 12 460 mBq. l⁻¹, celková objemová aktivita beta 2 590 mBq. l⁻¹. Obě zjištěné aktivity jsou nejvyšší ze všech sledovaných profilů v rámci celé ČR, na stejném profilu byla zjištěna i nejvyšší koncentrace uranu 338 µg. l⁻¹. Na profilu Loučka – Boudy je jakost povrchové vody na základě ukazatele celková objemová aktivita alfa řazena do třídy III. – znečištěné vody. Ukazatele radioaktivity na výše vyjmenovaných profilech nevyhovují limitním hodnotám přípustného znečištění dle NV č. 401/2015 Sb. Na dalších sledovaných profilech tohoto dílčího povodí jakost povrchové vody hodnocené dle normy ČSN 75 7221 odpovídá třídě I. neznečištěných vod a nepřevyšuje limitní hodnoty norem environmentální kvality podle NV č. 401/2015 Sb.

Aktivita tritia v povrchové vodě na profilu Jihlava – Mohelno dosahuje hodnoty až 185 Bq.l⁻¹, na profilu Jihlava – Ivančice hodnoty až 131 Bq.l⁻¹, na dalším profilu Dyje – Pohansko je hodnota aktivity tritia o řád nižší. Na základě hodnocení tohoto ukazatele dle normy ČSN 75 7221 je kvalita povrchových vod zařazena do třídy II. – mírně znečištěných povrchových vod, avšak vyhovuje limitním hodnotám norem environmentální kvality podle NV č. 401/2015 Sb.

Matrice sediment

Hodnoty aktivit sledovaných izotopů v tomto dílčím povodí se pohybují na úrovni střední hodnoty všech 12 sledovaných profilů, ²²⁶Ra (53,6 až 79,1 Bq.kg⁻¹), ²²⁸Ra (56,1 až 57,7 Bq.kg⁻¹), obdobně jako v případě ²²⁸Th (58,4 až 98,2 Bq.kg⁻¹). Na profilu Jihlava – Ivančice byla zjištěna zvýšená aktivita izotopu ²¹⁰Pb (150,6 Bq.kg⁻¹). Pod mezí detekce byly zjištěny aktivity izotopů ²³⁵U, ¹³⁴Cs, ⁵⁷Co, ⁶⁰Co a ²⁴¹Am.

Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní ukazatele byly sledovány na Dyji, Jihlavě, Svatce a Svitavě.

V povodí byl zaznamenán významně nižší počet epizod se zvýšeným chodem plavenin v porovnání s ostatními moravskými povodími. Celkově nízká byla i změřená denní maxima, na většině toků se pohybovala v rozmezí 50 až 200, výjimečně až 400 mg.l⁻¹ (viz **tabulka III.2**). Koncentrace plavenin byly v průběhu roku vyrovnané, jediná významnější epizoda zvýšeného chodu plavenin byla zaznamenána krátce ve třetí dekádě února (viz **tabulka III.2**), kdy byla na většině stanic změřena roční maxima s relativně nízkými hodnotami maxim (65 až 190 mg.l⁻¹). Na Jihlavě v Ivančicích byly dále měřeny zvýšené hodnoty koncentrací plavenin krátce v druhé dekádě března při odtokové situaci po tání sněhu a srážkách s maximem 109 mg.l⁻¹, na Svatce v Židlochovicích v srpnu při přechodných vzestupech hladin po srážkách v bouřkách s dosažením ročního maxima (viz **tabulka III.2**). V letních měsících byly měřeny setrvale mírně zvýšené koncentrace do 20 až 40 mg.l⁻¹ (zvýšený výskyt fytoplanktonu, případně vliv vypouštěných odpadních vod při nízkých průtocích vody) a jen výjimečně překročily hodnotu 50 mg.l⁻¹ při vzestupech hladin po lokálních srážkách. Nejvyšší měsíční odtoky plavenin byly vyhodnoceny i v únoru a březnu, na Svatce v srpnu. Na všech sledovaných tocích byl vyhodnocen extrémně nízký roční odtok plavenin (viz **tabulka III.2**) v úrovni 10 až 20 % dlouhodobé hodnoty. Do Novomlýnských nádrží bylo vneseno sledovanými toky za rok odhadem minimálně 10 500 t nerozpuštěných látek. Odtok plavenin Dyjí z Novomlýnských nádrží dle profilu Dyje – Pohansko reprezentoval nejvýše 50 % vyhodnoceného vneseného množství.

Z hlediska chemického stavu pevných matric byly v dílčím povodí měřeny podobně jako v minulých letech zejména vyšší obsahy látek skupiny polyaromatických uhlovodíků (benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranthén) s nejvyššími obsahy na Svitavě v Bílovicích a Svatce v Židlochovicích. Na Svatce pod Brnem byly podobné jako na Lužické Nise měřeny ve vyšších koncentracích také další znečišťující látky, jejichž zdrojem jsou vypouštěné odpadní vody z ČOV pod velkou aglomerací (triclosan, methyltriclosan, chloralkany C10–13, tributylcín, hexachlorbenzen, PFOS, PBDE, hexabromcyklodekan). Z pesticidních látek byl nalezen v sedimentech na Svatce v Židlochovicích ve vysokých koncentracích pesticid AMPA (653 µg.kg⁻¹). Obsahy dioxinů a látek s dioxinovým efektem v sedimentech Svatky a Dyje v Pohansku (1,57 a 3,73 ng.TEQ⁻¹.kg⁻¹) odpovídají průměrným hodnotám v rámci sítě.

Z pohledu dlouhodobého vývoje znečištění byl evidován rostoucí trend u antracenu (Svitava – Bílovice nad Svitavou), chloralkanů C10–13 (Svatka – Židlochovice) a fluorantenu (Jihlava – Ivančice, Dyje – Jevišovka). Z hlediska míry znečištění byl jako nadlimitní vyhodnocen na většině profilů obsah fluorantenu, na Svitavě a Svatce antracenu a sumy 5 PAU, v sedimentovatelných plaveninách Svatky v Židlochovicích nevyhověly limitu také obsahy tributylcínu a hexachlorbenzenu. Zastoupení nadlimitních ukazatelů v jednotlivých profilech a maticích dokumentují **mapy III.17 až III.19**. Celkový přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.8E**.

III.3.10 Dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje

Povrchové vody

Hodnocení podle ČSN 75 7221

Jako zástupci tohoto malého a nespojitého dílčího povodí byly vybrány 2 profily, Řezná – Alžbětín a Kouba – Všetruhy. Oba mají kategorii 2 a proto rozsah zde monitorovaných látek je velmi omezený. Na obou bylo sledováno 11 až 12 ukazatelů. Jednalo se o ukazatele ze skupiny A, ze skupiny B byly v Alžbětíně monitorovány PAU a ze skupiny D byly hodnoceny jen termotolerantní koliformní bakterie. V Alžbětíně na Řezné byl celkový fosfor, suma PAU a termotolerantní koliformní bakterie zařazeny do II. třídy, ostatní ukazatele nepřekročily limity I. třídy. V Koubě byly hodnoty koncentrací odpovídající převážně I. a II. třídě, celkové železo, které zde bylo také sledováno splňovalo limit jen pro III. třídu.

Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Na obou profilech byly sledovány ukazatele v malém rozsahu, 13 ukazatelů na Koubě a 28 na Řezné, kde byly monitorovány kromě všeobecných ukazatelů i PAU. Na Koubě ve Všetruších byl mírně překročen limit pro NL 105 °C a celkové železo, na Řezné v Alžbětíně 2krát překročily limitní hodnotu termotolerantní koliformní bakterie.

Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 2 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 1 pramen a 1 hluboký vrt. Celkově se odebraly 4 vzorky podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska obsahu chemických ukazatelů jakosti vody se u obou hodnocených objektů v tomto dílčím povodí jedná o poměrně čistou vodu, což lze odvodit na základě nižších koncentrací, jak anorganických látek (celková mineralizace je okolo 50 resp. 150 mg.l⁻¹), tak organických látek (CHSK_{mn} a DOC, které s hodnotami do 1 resp. do 2 mg.l⁻¹ jsou hluboko pod limity pro podzemní vodu). Takže prakticky jediným nadlimitním ukazatelem je hliník (prahová hodnota pro podzemní vodu je 200 µg.l⁻¹), pro který byla na prameni Chodov u Domažlic v roce 2017 stanovena maximální koncentrace 409 µg.l⁻¹. Dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje bylo sice vyhodnoceno jako nejméně znečištěné, nicméně je nutné přihlídnout k faktu, že se jedná o naprosto miniaturní povodí na území ČR, jak co do velikosti, tak co do počtu monitorovaných objektů.

Radiochemie

Matrice voda

Radionuklidy v povrchových vodách nebyly v tomto dílčím povodí sledovány.

Matrice sediment

Odběry vzorků pevných matric (sedimenty) na stanovení radionuklidů nebyly do programu monitoringu pro rok 2017 zařazeny.

Plaveniny a sedimenty

Sedimenty a plaveniny v povrchových vodách nebyly v tomto dílčím povodí sledovány.

III.4 Teplota vody

Na **mapě III.20** je znázorněno celkem 32(*) profilů symbolizovaných podle průměrné roční hodnoty teploty vody. Ta se v uvedených profilech pohybovala v rozmezí 7,0 až 12,2 °C. Průměrná hodnota vyšší než 10 °C byla naměřena na 18 stanicích, přičemž v profilu Hřensko na Labi (245000) byla překročena průměrná teplota 12 °C. Průměrná teplota vody ve většině sledovaných profilů, stejně jako počet profilů s průměrnou teplotou nad 12 °C, již třetím rokem mírně klesá (pro úplnost uvádíme, že od počátku 90. let do roku 2014 byl pozorován významný rostoucí trend roční průměrné teploty vody u převážného množství profilů s dlouhodobým pozorováním).

U každého profilu na **mapě III.20** je uveden histogram četnosti naměřených hodnot v pěti intervalech (<=5; 5,1 až 10; 10,1 až 15; 15,1 až 20 a >20 °C). Nejvyšší počet dní s teplotou vody přesahující 20 °C v roce 2017 činil v pozorovaných profilech 95 dní a byl zaznamenán v profilech Dluhonice na Bečvě (390000) a, stejně jako v předcházejících třech letech, ve Strážnici na Moravě (421500).

Nejvyšší průměrná denní teplota vody v hodnocených profilech (26,8 °C) byla zaznamenána na Bečvě v Dluhonicích (390000) a to 3. 8. 2017. V tento den byla na blízké meteorologické stanici v Přerově naměřena maximální teplota 35,1 °C a toto datum je rovněž zaznamenáno jako den s vůbec nejvyšší naměřenou teplotou vzduchu na území ČR za rok 2017. V období tropických dní začátkem srpna byla sledována nejvyšší teplota vody ve 29 z celkového počtu 32 sledovaných profilů, přičemž nejčastější výskyt maxim byl ve dnech 2. až 3. 8.

Na **obrázku III.3** jsou zobrazeny krabíkové grafy znázorňující variabilitu denních hodnot teploty vody v jednotlivých měsících roku 2017 v osmi vybraných profilech na tocích v Čechách a na Moravě. Ve všech pozorovaných profilech je patrný vliv silně podnormální teploty v lednu, kdy velkou část měsíce tvořily ledové dny a teplota vody tak zůstávala ve velmi úzkém rozpětí nízkých hodnot. V několika profilech byly měřeny záporné teploty vody, které mohou být pozorovány při proudění podchlazené vody, avšak v některých případech může být čidlo u břehu zamrzlé a měřit tak ve skutečnosti teplotu ledu. Velkým rozpětím mezi minimální a maximální naměřenou teplotou vody je naopak charakteristický květen, v roce 2017 to bylo ještě umocněno výrazným oteplením po chladné druhé polovině dubna. Vypouštění chladné vody z nádrží toto velké rozpětí teplot tlumí jak je možno vidět na příkladu Vltavy v Praze-Chuchli (200100).

(*) – v profilu 014100 (Slatina nad Úpou) nebylo v roce 2017 vedeno pozorování teploty vody.

Tab. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2017 podle dílčích povodí.
 Tab. III.1 Frequency of values of selected determinands in groundwater samples in 2017 according to river basin districts.

Dílčí povodí River basin district		Horní a střední Labe	Horní Vltava	Berounka	Dolní Vltava	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	Horní Odry	Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	Morava a přítoky Váhu	Dyje	Ostatní přítoky Dunaje		Horní a střední Labe	Horní Vltava	Berounka	Dolní Vltava	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	Horní Odry	Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	Morava a přítoky Váhu	Dyje	Ostatní přítoky Dunaje
Ukazatel / Determinand	[mg.l ⁻¹]	Celková mineralizace / Total mineralization										[mg.l ⁻¹]	Chloridy (Cl ⁻) / Chlorides									
Počet vzorků v rozsahu koncentrací [%] Samples in range of concentration [%]	≤ 200	20,5	14,0	52,7	31,4	22,4	14,1	15,0	31,0	36,5	50,0	≤ 10	38,2	26,6	83,7	51,9	33,0	23,0	25,0	49,7	56,9	100
	200 - 500	37,4	33,8	37,4	49,0	28,2	44,4	30,0	35,6	39,7	50,0	10 - 50	35,1	46,2	16,3	48,1	33,0	68,0	65,0	46,3	41,9	0
	500 - 1000	29,5	36,9	7,7	15,7	30,9	34,3	50,0	30,5	19,2	0	50 - 100	22,0	24,1	0	0	8,8	0	0	0	0	0
	1000 - 2000	10,1	15,3	2,2	3,9	14,3	7,1	5,0	2,9	4,5	0	100 - 200	0	0	0	0	25,3	3,0	0	0	0	0
> 2000	2,5	0	0	0	4,2	0	0	0	0	0	0	> 200	4,7	3,2	0	0	0	6,0	10,0	4,0	1,3	0
Celkový počet vzorků / Total number of samples		356	157	91	51	259	99	20	174	156	4		359	158	92	52	261	100	20	177	160	4
Počet vzorků pod mezí stanovitelnosti [%] Samples below the quantification limit [%]		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		12,5	3,2	32,6	11,5	8,8	3,0	0	11,9	12,5	0
Ukazatel / Determinand	[mg.l ⁻¹]	CHSK _{Mn} / COD – Mn										[mg.l ⁻¹]	DOC / Dissolved organic carbon									
Počet vzorků v rozsahu koncentrací [%] Samples in range of concentration [%]	≤ 0,5	19,8	13,9	21,7	21,2	13,8	9,0	10,0	20,9	22,5	0	≤ 1	43,8	35,7	60,4	51,0	34,4	33,3	20,0	53,4	60,3	100
	0,5 - 1	34,3	36,7	41,3	38,5	31,8	42,0	40,0	35,0	40,0	50,0	1 - 2	31,2	32,5	26,4	33,3	29,7	40,4	45,0	32,2	25,6	0
	1 - 3	31,2	36,7	27,2	30,8	36,8	31,0	45,0	34,5	28,8	50,0	2 - 3	12,1	15,3	5,5	7,8	16,2	14,1	30,0	9,2	4,5	0
	3	8,1	7,0	4,3	7,7	11,1	10,0	5,0	4,5	4,4	0	3 - 5	6,7	10,8	4,4	7,8	12,4	5,1	5,0	2,9	6,4	0
> 5	6,7	5,7	5,4	1,9	6,5	8,0	0	5,1	4,4	0	> 5	6,2	5,7	3,3	0	7,3	7,1	0	2,3	3,2	0	
Celkový počet vzorků / Total number of samples		359	158	92	52	261	100	20	177	160	4		356	157	91	51	259	99	20	174	156	4
Počet vzorků pod mezí stanovitelnosti [%] Samples below the quantification limit [%]		19,8	13,9	21,7	21,2	13,4	9,0	10,0	20,9	21,9	0		43,8	35,7	60,4	51,0	34,0	33,3	20,0	52,9	59,6	100
Ukazatel / Determinand	[mg.l ⁻¹]	Amonné ionty (NH ₄ ⁺) / Ammonium										[mg.l ⁻¹]	Dusičnany (NO ₃ ⁻) / Nitrates									
Počet vzorků v rozsahu koncentrací [%] Samples in range of concentration [%]	≤ 0,05	61,8	62,0	77,2	71,2	61,7	63,0	55,0	65,5	70,6	50,0	≤ 5	49,9	41,1	55,4	53,8	49,4	42,0	30,0	51,4	49,4	50,0
	0,05 - 0,1	7,8	7,0	4,3	7,7	8,8	10,0	15,0	8,5	10,0	0	5 - 10	10,0	6,3	22,8	17,3	11,5	12,0	30,0	15,3	16,9	25,0
	0,1 - 0,3	13,1	12,7	10,9	13,5	15,3	9,0	20,0	7,9	7,5	50,0	10 - 25	13,1	17,7	12,0	11,5	14,9	13,0	15,0	15,3	16,3	25,0
	0,3 - 0,5	4,2	5,1	2,2	0	3,4	8,0	0	6,8	2,5	0	25 - 50	15,0	15,2	4,3	13,5	12,3	16,0	20,0	9,6	10,0	0
> 0,5	13,1	13,3	5,4	7,7	10,7	10,0	10,0	11,3	9,4	0	> 50	12,0	19,6	5,4	3,8	11,9	17,0	5,0	8,5	7,5	0	
Celkový počet vzorků / Total number of samples		359	158	92	52	261	100	20	177	160	4		359	158	92	52	261	100	20	177	160	4
Počet vzorků pod mezí stanovitelnosti [%] Samples below the quantification limit [%]		60,4	61,4	77,2	71,2	61,3	62,0	55,0	64,4	70,0	50,0		35,4	33,5	35,9	38,5	35,2	31,0	15,0	37,9	30,0	50,0

Pozn.: Tučně zvýrazněné koncentrace jsou limity pro podzemní vodu (podle vyhlášky MŽP a MZe č. 264 / 2015 Sb.).

Note: Groundwater threshold values in bold (according to the Decree No. 264 / 2015 Coll. of the Ministry of the Environment and Ministry of Agriculture).

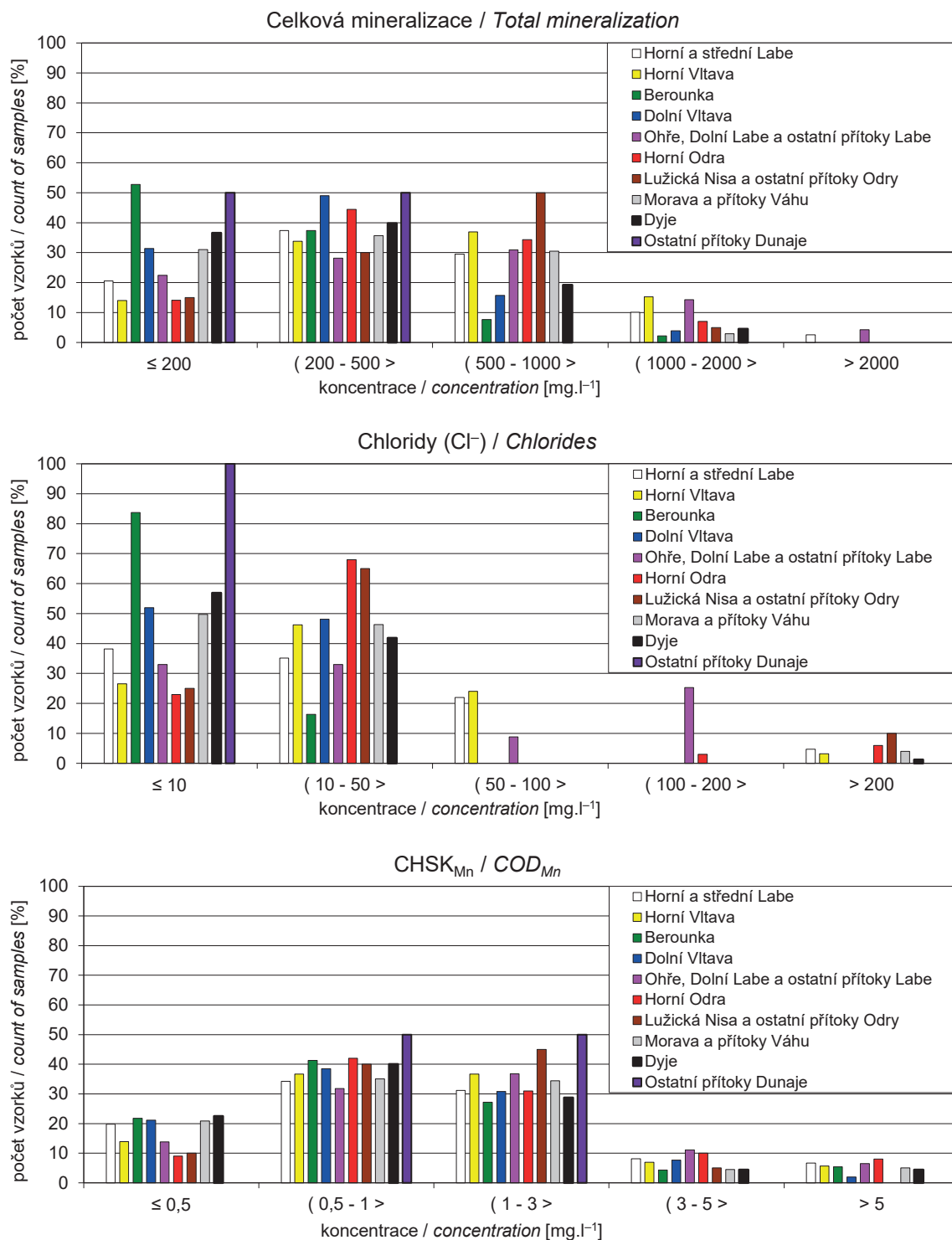
Tab. III.2 Průměrné roční a maximální denní koncentrace plavenin (c , c_{max}) a roční odtoky plavenin (G_{pl}).
 Tab. III.2 Mean annual and highest daily concentrations (c , c_{max}) and annual loads by suspended solids (G_{pl}).

Dílčí povodí <i>River basin district</i>	Tok <i>River</i>	Profil <i>Profile</i>	2017			2017	dlouhodobý průměr <i>long-term average</i>		$\frac{G_{pl}}{G_{pl}}$ prům. $\frac{G_{pl}}{G_{pl}}$ average
			c	c_{max}		G_{pl}	G_{pl} prům. / G_{pl} average	období <i>period of time</i>	
			[mg.l ⁻¹]	[mg.l ⁻¹]	datum / <i>date</i>	[t.rok ⁻¹] / [t.year ⁻¹]	[t.rok ⁻¹] / [t.year ⁻¹]		
Horní a střední Labe	Labe	Vestřev	21	542	29. 10.	9 665	—	—	—
	Labe	Němčice	20	809	23. 2.	46 925	70 386	1985-2010	0,67
	Jizera	Tuřice-Předměřice	13	227	22. 2.	17 891	38 554	1985-2010	0,46
	Labe	Obříství-jez	13	177	24. 2.	50 151	158 020	1985-2010	0,32
Horní Vltava	Vltava	Břeží*	15	298	14. 5.	7 210	13 422	1992-2010	nehodnoceno / NA
	Lužnice	Bechyně	30	287	22. 2.	19 657	24 043	1985-2010	0,82
	Otava	Topělec*	16	253	29. 4.	13 128	—	—	—
Berounka	Berounka	Srbsko *	22	480	2. 9.	21 329	47 952	2000-2010	nehodnoceno / NA
Dolní Vltava	Sázava	Nespeky	23	247	22. 2.	12 971	31 462 **	1985-2010	0,41
	Vltava	Zelčín*	10	57	26. 4.	32 654	119 681***	1985-2010	nehodnoceno / NA
Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	Ohře	Kadaň	17	302	23. 2.	23 016	—	—	—
	Ohře	Terezín	11	163	20. 3.	13 834	—	—	—
	Bílina	Ústí nad Labem	37	271	23. 2.	11 915	7 929	1990-2010	1,50
	Labe	Prostřední Žleb	15	205	25. 2.	130 095	349 502	1985-2010	0,37
Horní Odra	Odra	Svinov	30	1 042	28. 4.	35 999	61 811	1985-2010	0,58
	Ostravice	Ostrava	21	636	28. 4.	30 231	70 439	1992-2010	0,43
	Opava	Děhylov*	25	459	28. 4.	17 689	32 548	1985-2010	nehodnoceno / NA
	Odra	Bohumín*	50	1 300	28. 4.	159 447	203 082	1994-2010	nehodnoceno / NA
	Olše	Věřňovice	20	425	28. 4.	35 099	45 630	1985-2010	0,77
Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	Lužická Nisa	Hrádek nad Nisou*	43	1 903	27. 7.	16 239	5 940	1985-1997 2000-2008	nehodnoceno / NA
Morava a přítoky Váhu	Bečva	Dluhonice*	29	1 401	28. 4.	57 401	66 819	2000-2010	nehodnoceno / NA
	Morava	Kroměříž	33	2 686	29. 4.	153 474	338 312	1985-2010	0,45
	Dřevnice	Zlín	19	1 634	28. 4.	6 530	12 827	1992-2010	0,51
	Morava	Spytihněv	23	1 353	29. 4.	98 226	207 288	2000-2010	0,47
	Olšava	Uherský Brod	23	1 282	21. 2.	5 353	16 470	1985-2010	0,33
	Morava	Lanžhot	40	1 551	29. 4.	167 651	259 381	1999-2010	0,65
Dyje	Svitava	Bílovice nad Svitavou*	11	65	18. 10.	712	14 772	1985-2010	nehodnoceno / NA
	Svratka	Židlochovice	22	405	11. 8.	5 234	44 595	1985-2010	0,12
	Jihlava	Ivančice	15	191	22. 2.	2 060	21 375	2000-2010	0,10
	Dyje	Jevišovka	20	165	14. 5.	3 258	—	—	—
	Dyje	Pohansko*	10	65	22. 2.	5 096	—	—	—

* neúplné pozorování / incomplete

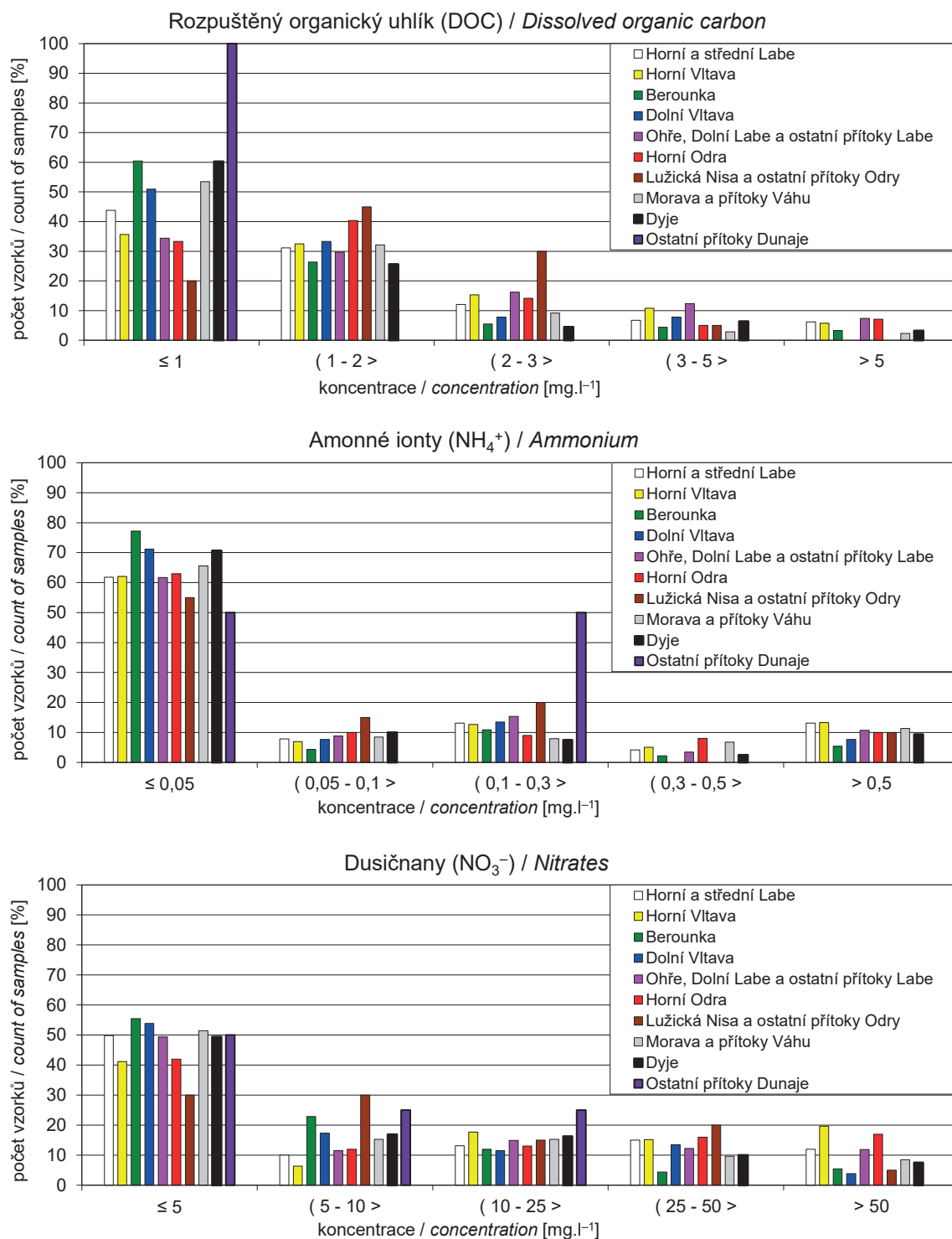
** dle stanice Poříčí nad Sázavou / by station Poříčí nad Sázavou

*** dle stanice Vraňany / by station Vraňany



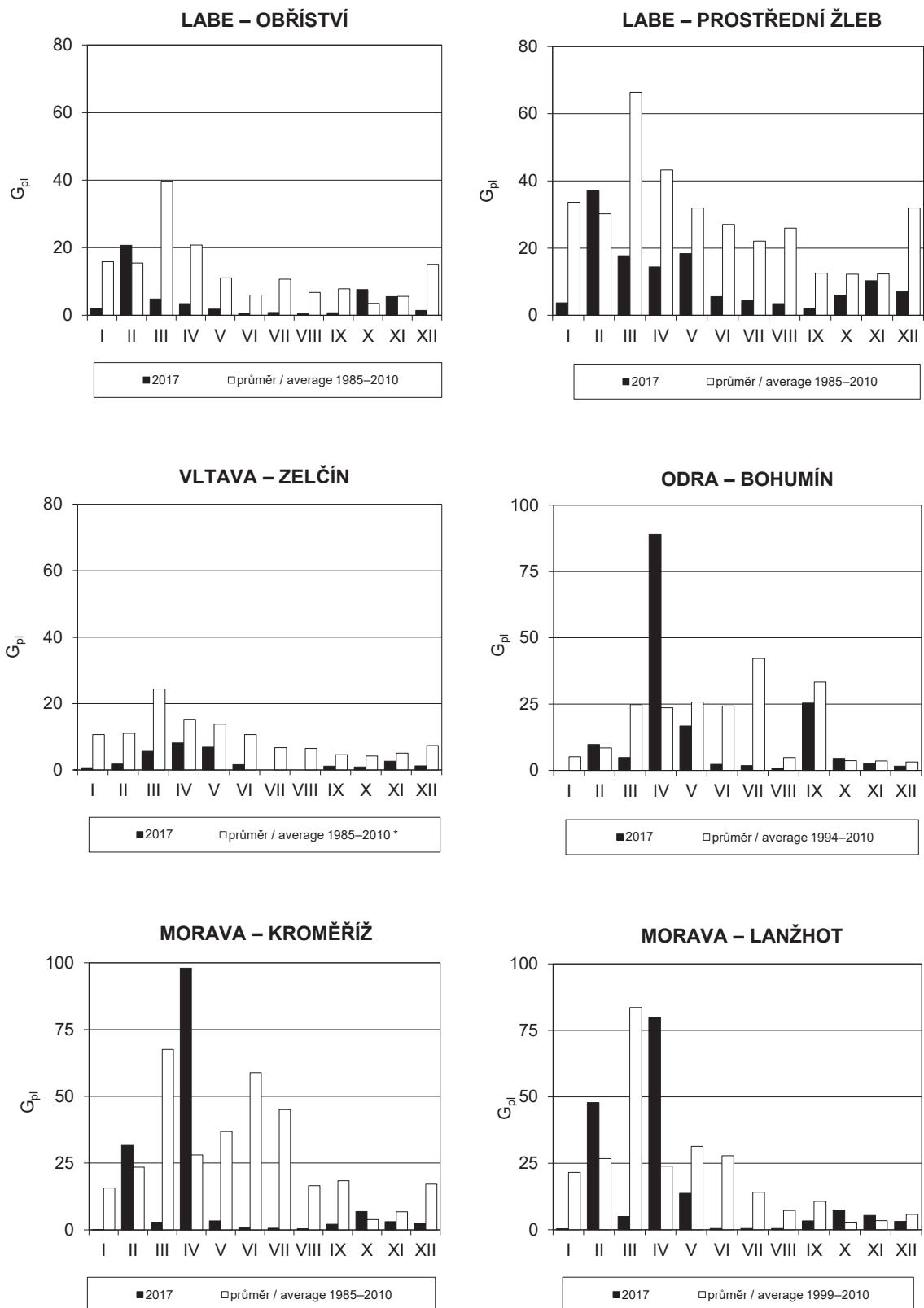
Obr. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2017 podle dílčích povodí.

Fig. III.1 Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2017 according to river basin districts.



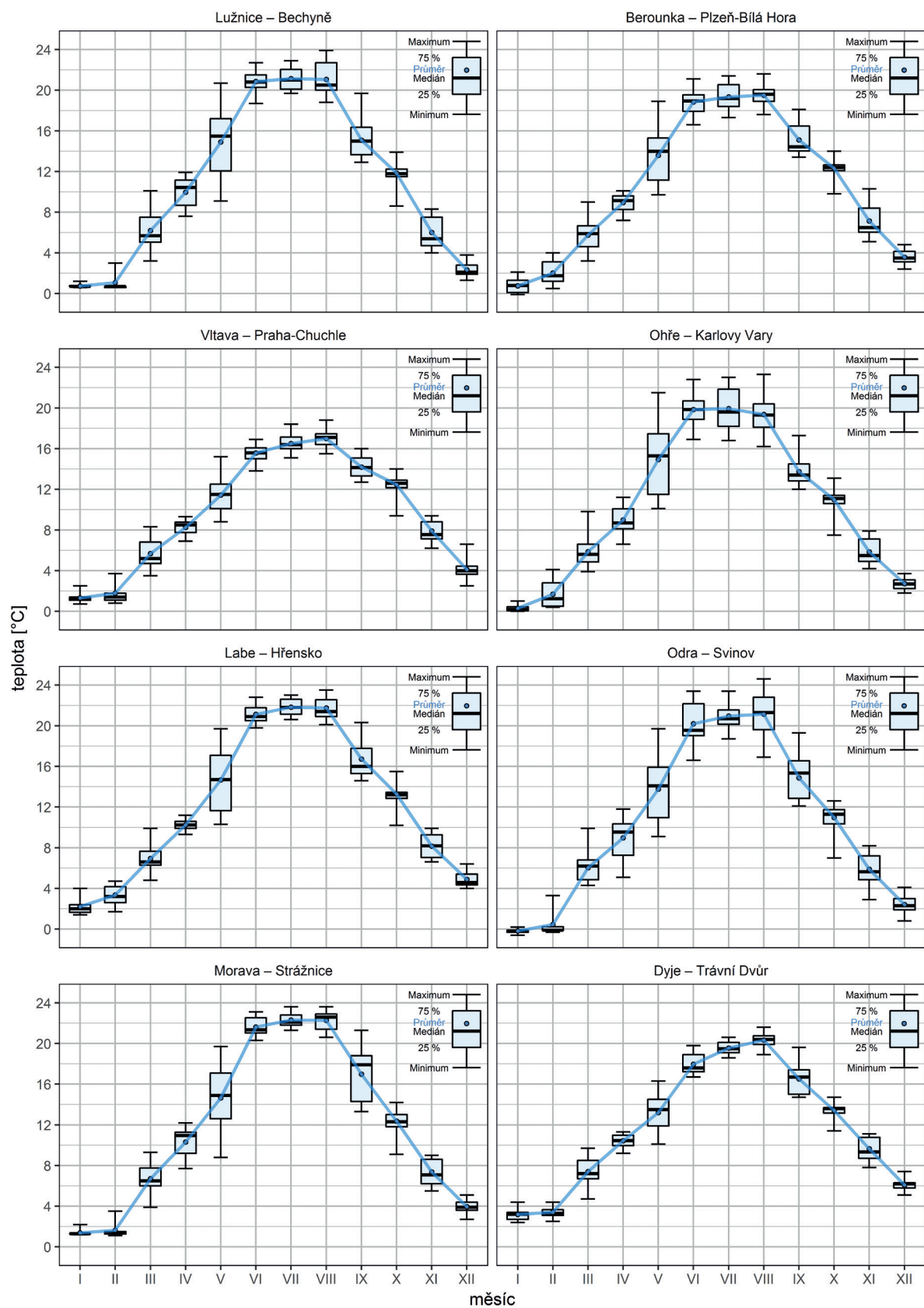
Obr. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2017 podle dílčích povodí – pokračování.

Fig. III.1 Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2017 according to river basin districts – continuation.



* podle stanice Vraňany / by station Vraňany

Obr. III.2 Měsíční údaje odtoku plavenin G_{pl} [tis. t].
Fig. III.2 Monthly loads of suspended solids G_{pl} [ths t].

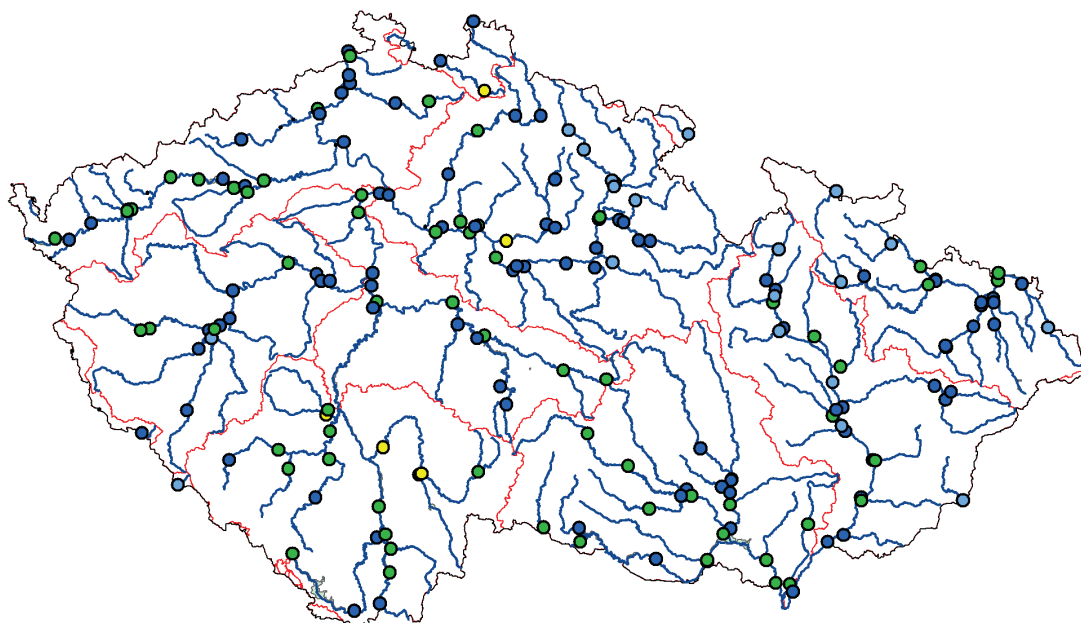


Obr. III.3 Měsíční mediány a variabilita teploty vody v roce 2017.

Fig. III.3 Monthly medians and variability of water temperature in 2017.

**chemická spotřeba kyslíku
dichromanem draselným**

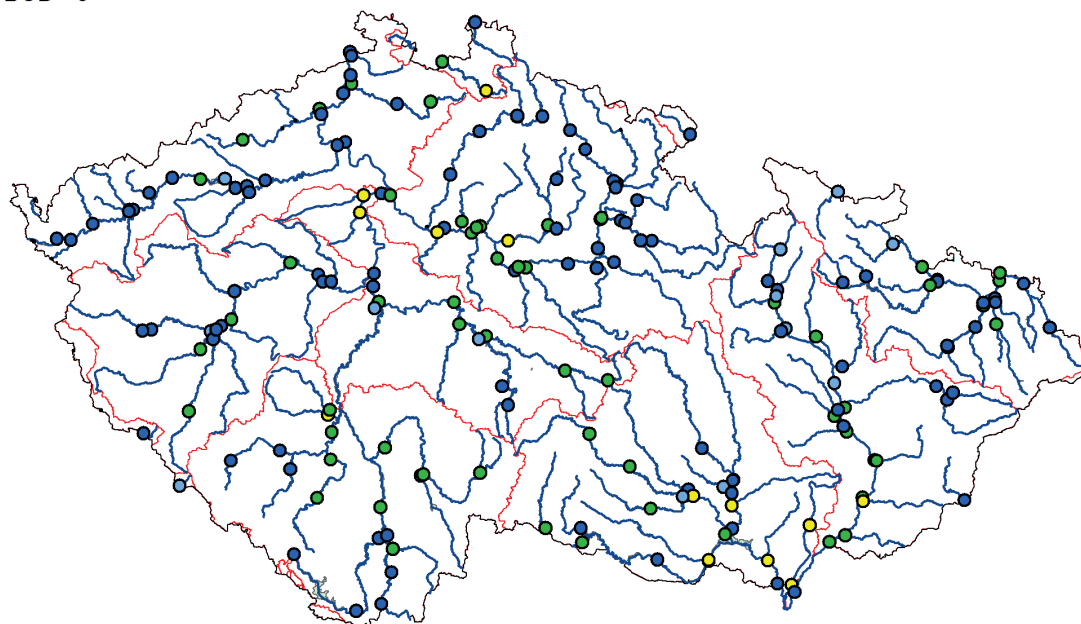
DOC - Cr



- neznečištěná voda / *clean water*
- mírně znečištěná voda / *slightly polluted water*
- znečištěná voda / *polluted water*
- silně znečištěná voda / *strongly polluted water*
- velmi silně znečištěná voda / *heavily polluted water*

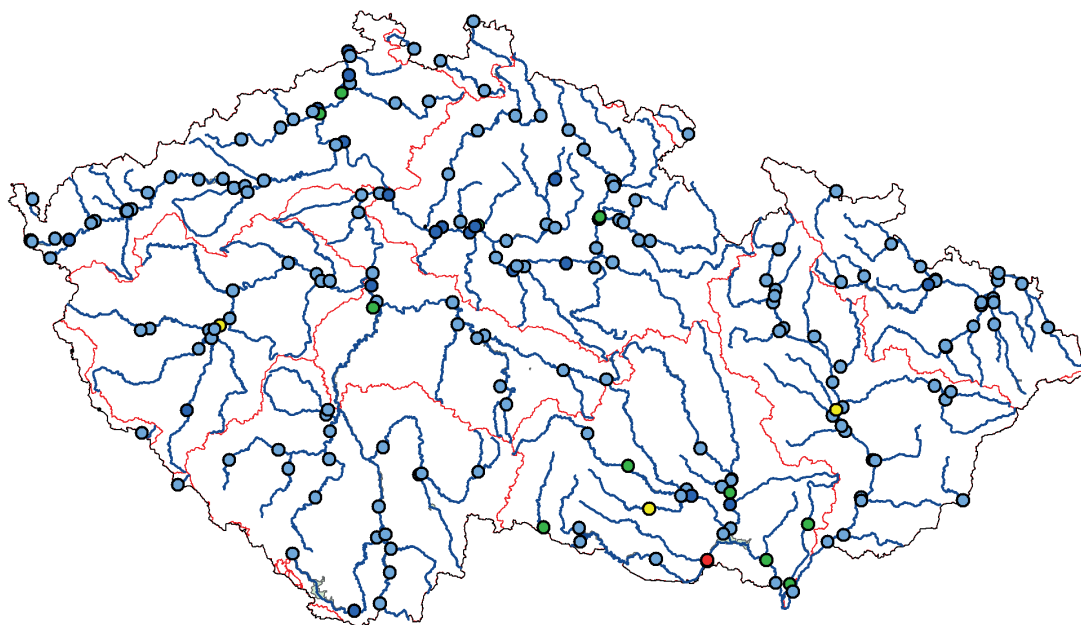
**biochemická spotřeba kyslíku
pětidenní**

BOD - 5



Mapa III.1 Třídy jakosti vody $CHSK_{Cr}$ a BSK_5 v roce 2017 dle ČSN 75 7221.
Map III.1 Water quality classes for COD_{Cr} and BOD_5 in 2017 assessed by ČSN 75 7221.

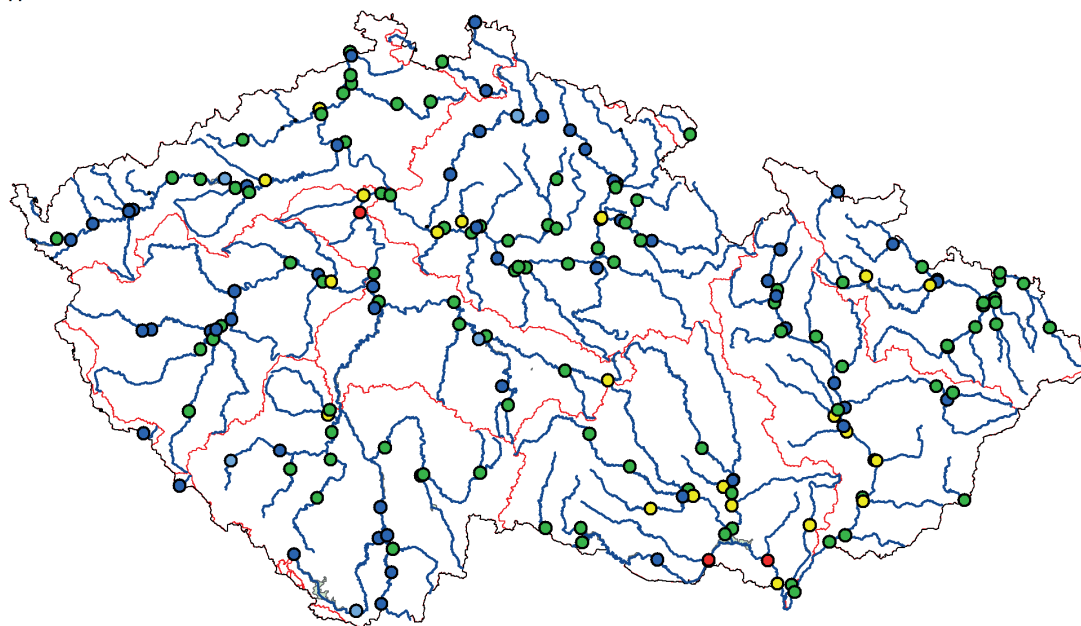
rozpuštěný kyslík

O₂

- neznečištěná voda / *clean water*
- mírně znečištěná voda / *slightly polluted water*
- znečištěná voda / *polluted water*
- silně znečištěná voda / *strongly polluted water*
- velmi silně znečištěná voda / *heavily polluted water*

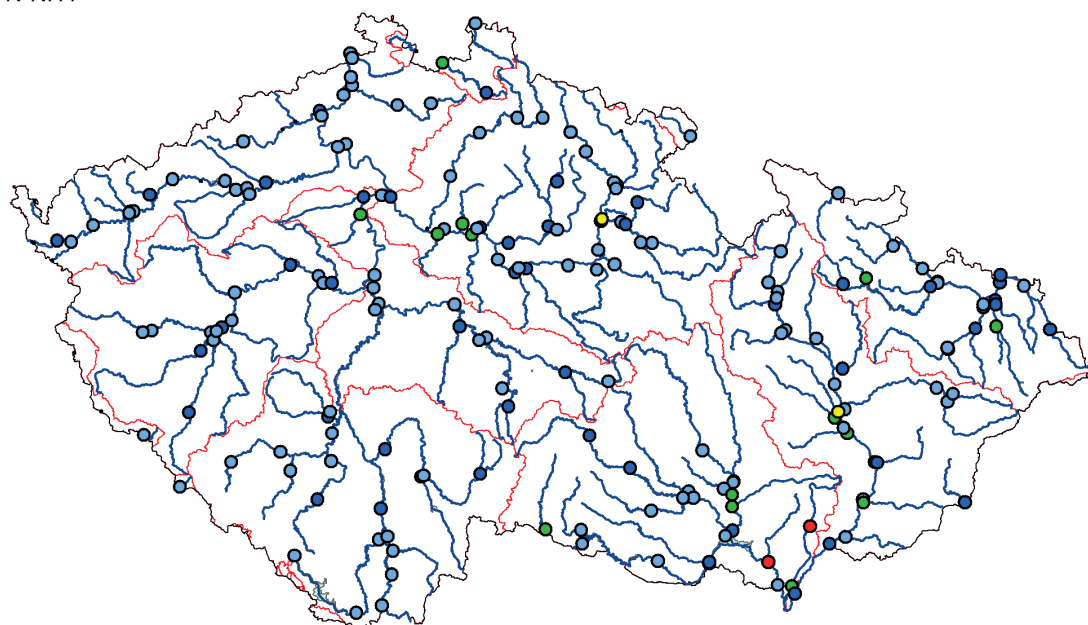
celkový fosfor

TP

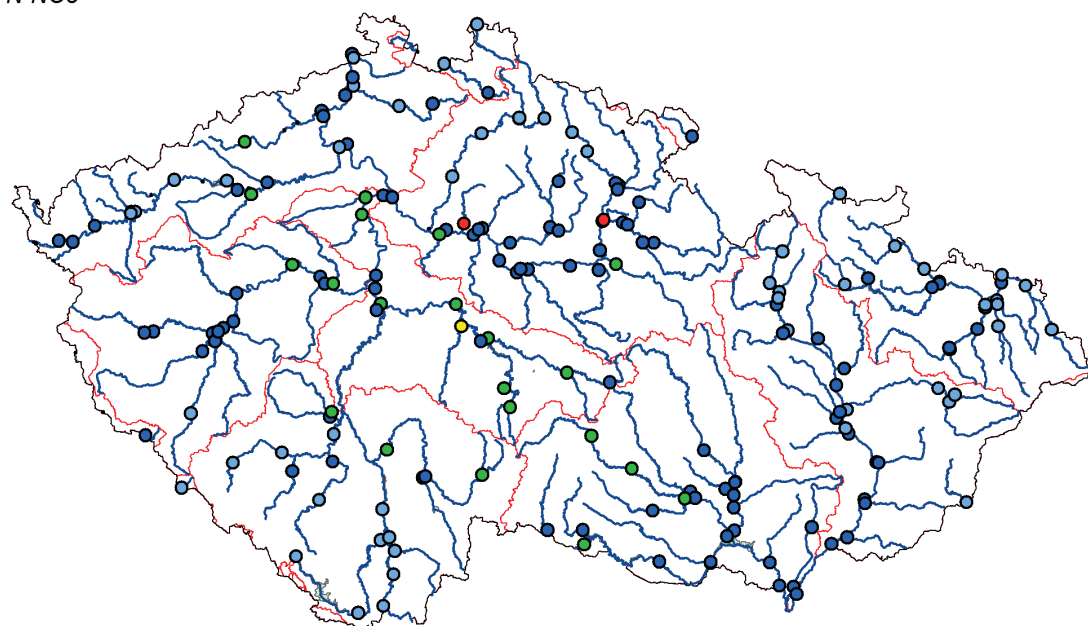


Mapa III.2 Třídy jakosti vody pro rozpuštěný kyslík a celkový fosfor v roce 2017 dle ČSN 75 7221.

Map III.2 Water quality classes for dissolved oxygen and total phosphorus in 2017 assessed by ČSN 75 7221.

amoniakální dusík*N-NH₄*

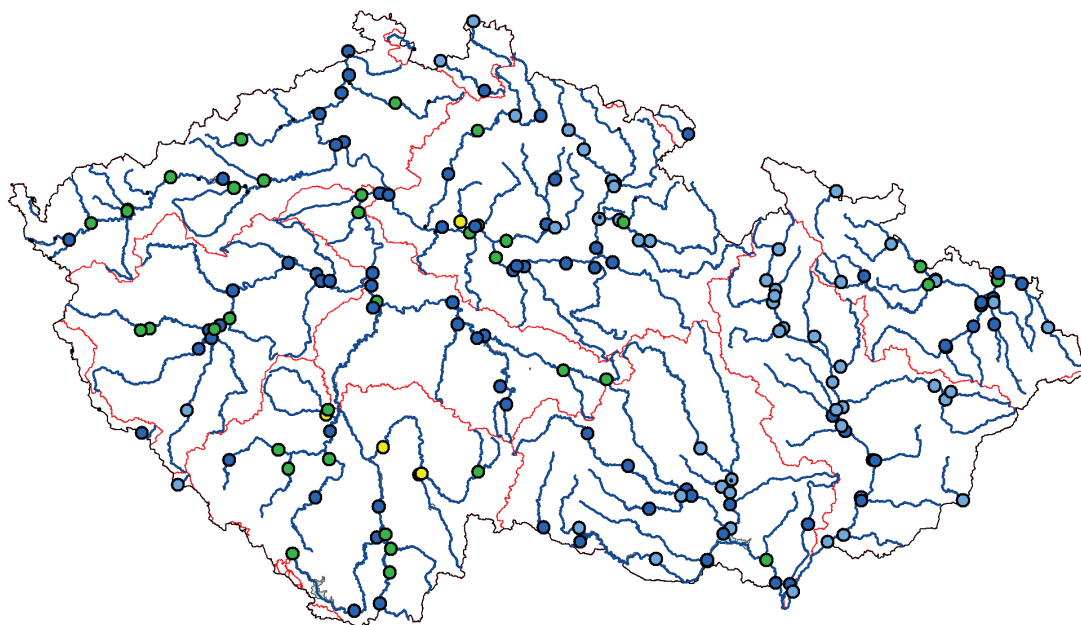
- neznečištěná voda / *clean water*
- mírně znečištěná voda / *slightly polluted water*
- znečištěná voda / *polluted water*
- silně znečištěná voda / *strongly polluted water*
- velmi silně znečištěná voda / *heavily polluted water*

dusičnanový dusík*N-NO₃*

Mapa III.3 Třídy jakosti vody pro amoniakální a dusičnanový dusík v roce 2017 dle ČSN 75 7221.
Map III.3 Water quality classes for ammonia and nitrate nitrogen in 2017 assessed by ČSN 75 7221.

celkový organický uhlík

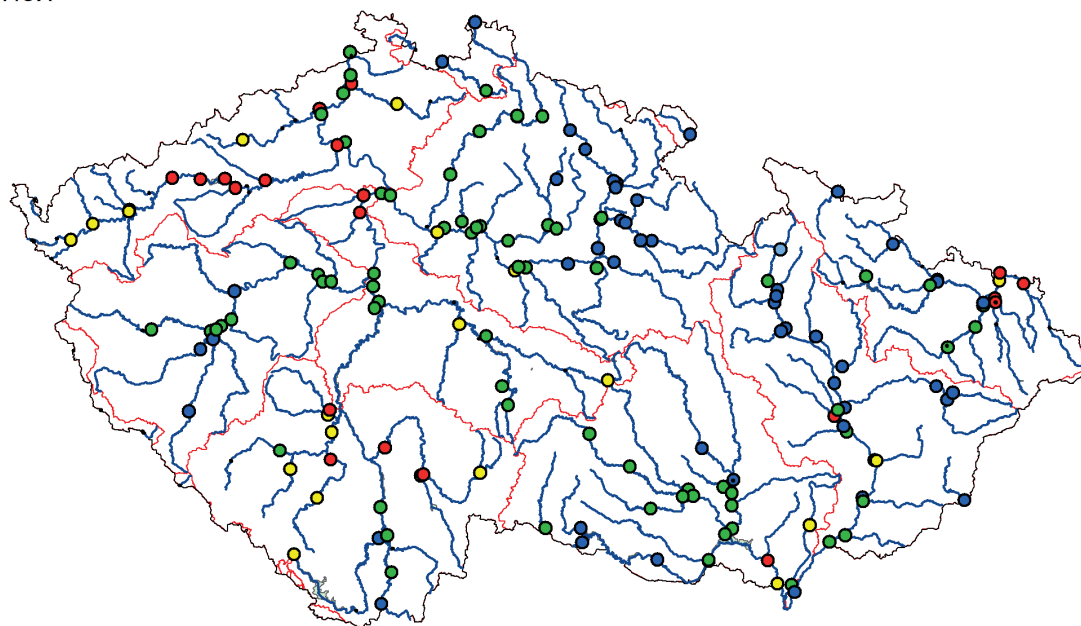
TOC



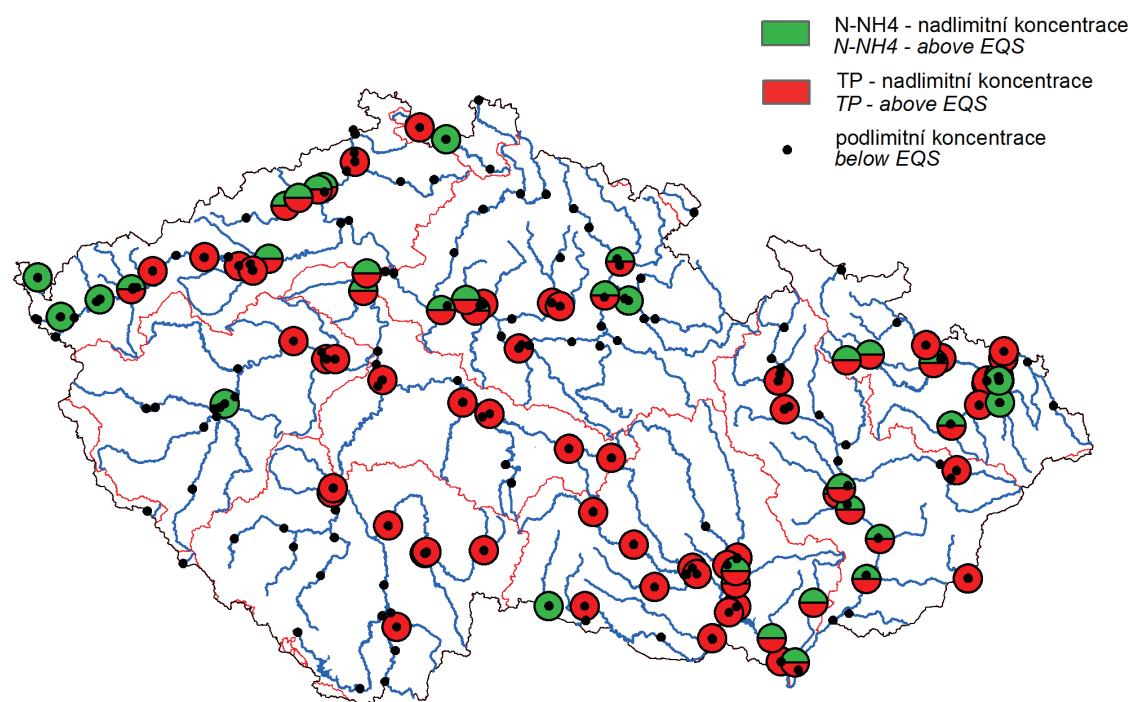
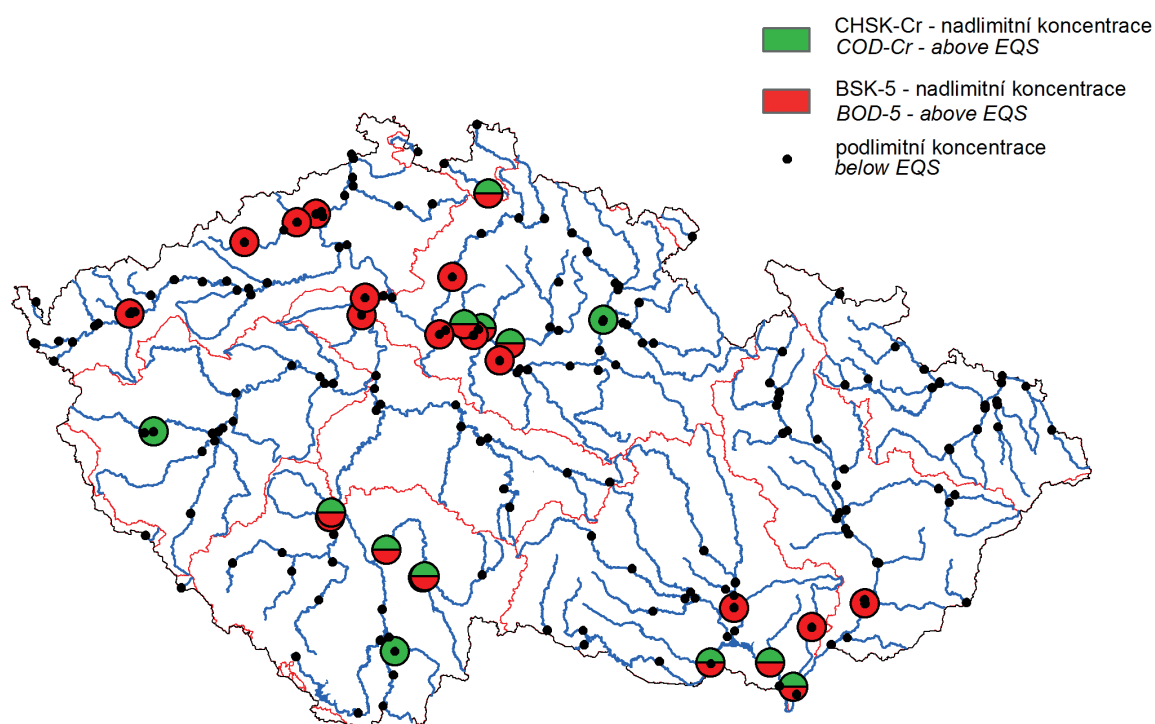
- neznečištěná voda / *clean water*
- mírně znečištěná voda / *slightly polluted water*
- znečištěná voda / *polluted water*
- silně znečištěná voda / *strongly polluted water*
- velmi silně znečištěná voda / *heavily polluted water*

adsorbovatelné organicky vázané halogeny

AOX

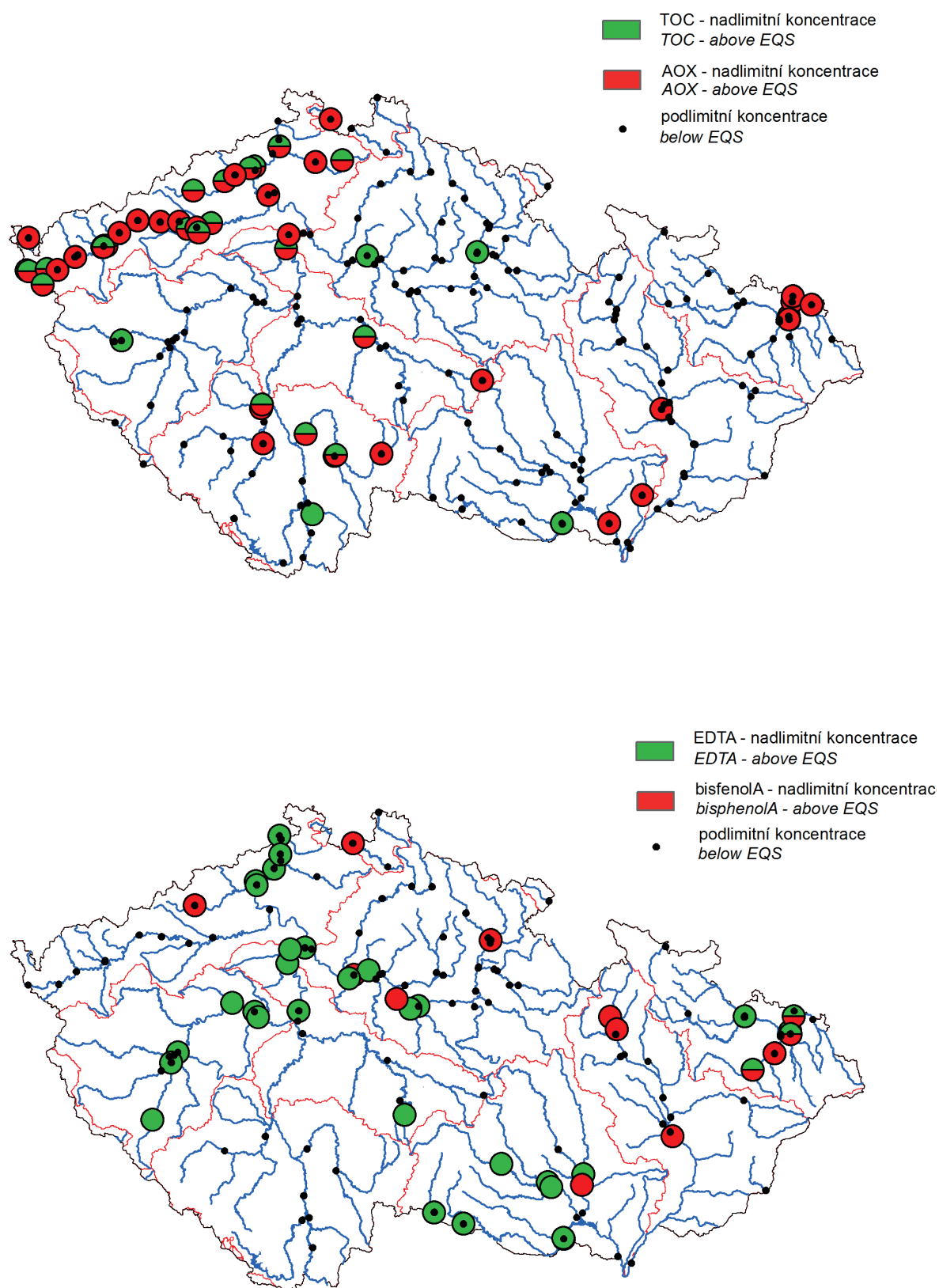


Mapa III.4 Třídy jakosti vody celkový organický uhlík a adsorbovatelné organické halogeny v roce 2017 dle ČSN 75 7221.
 Map III.4 Water quality classes for total organic carbon and adsorbable organohalogens in 2017 assessed by ČSN 75 7221.



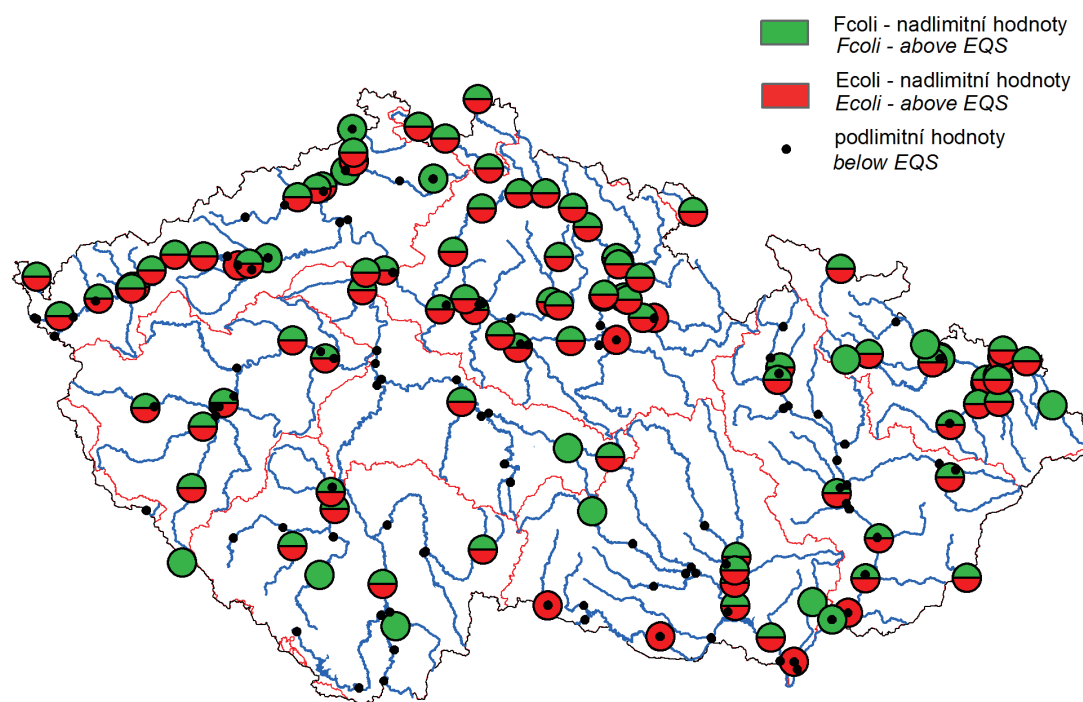
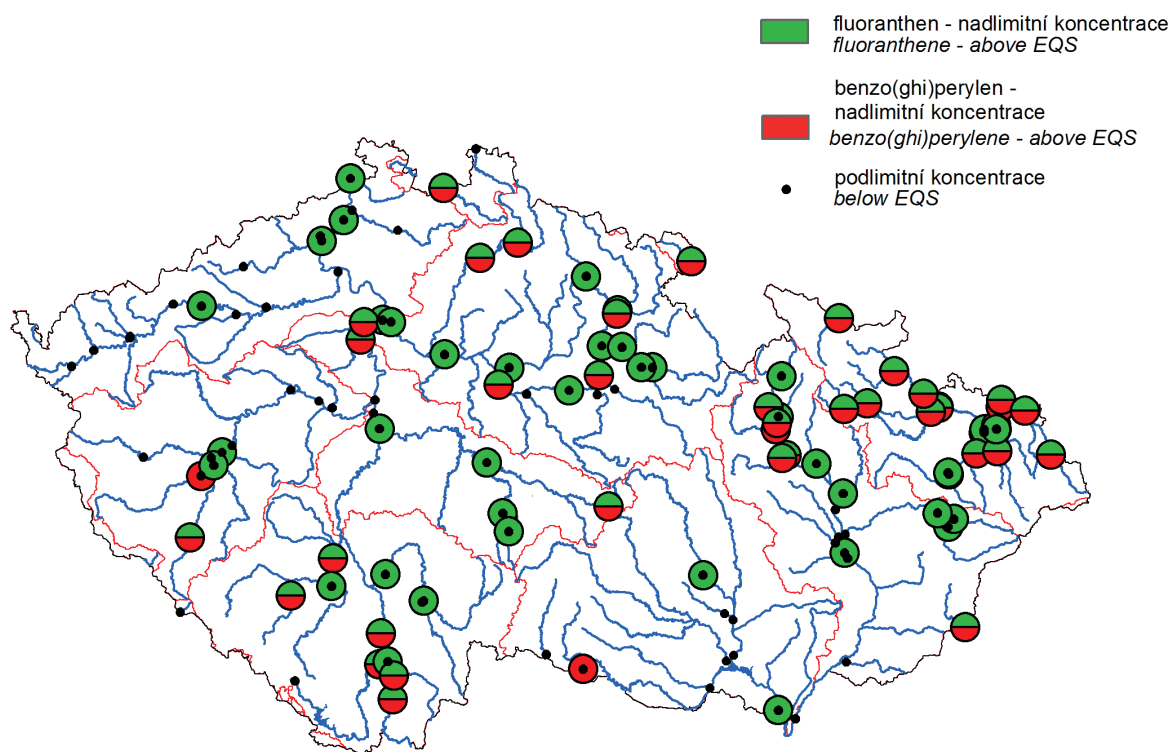
Mapa III.5 Koncentrace vybraných všeobecných ukazatelů v roce 2017 v porovnání s NEK dle NV č. 401/2016 Sb.

Map III.5 Concentrations of selected water quality parameters in 2017 compared with the EQS of Government Order No. 401/2016 Coll.

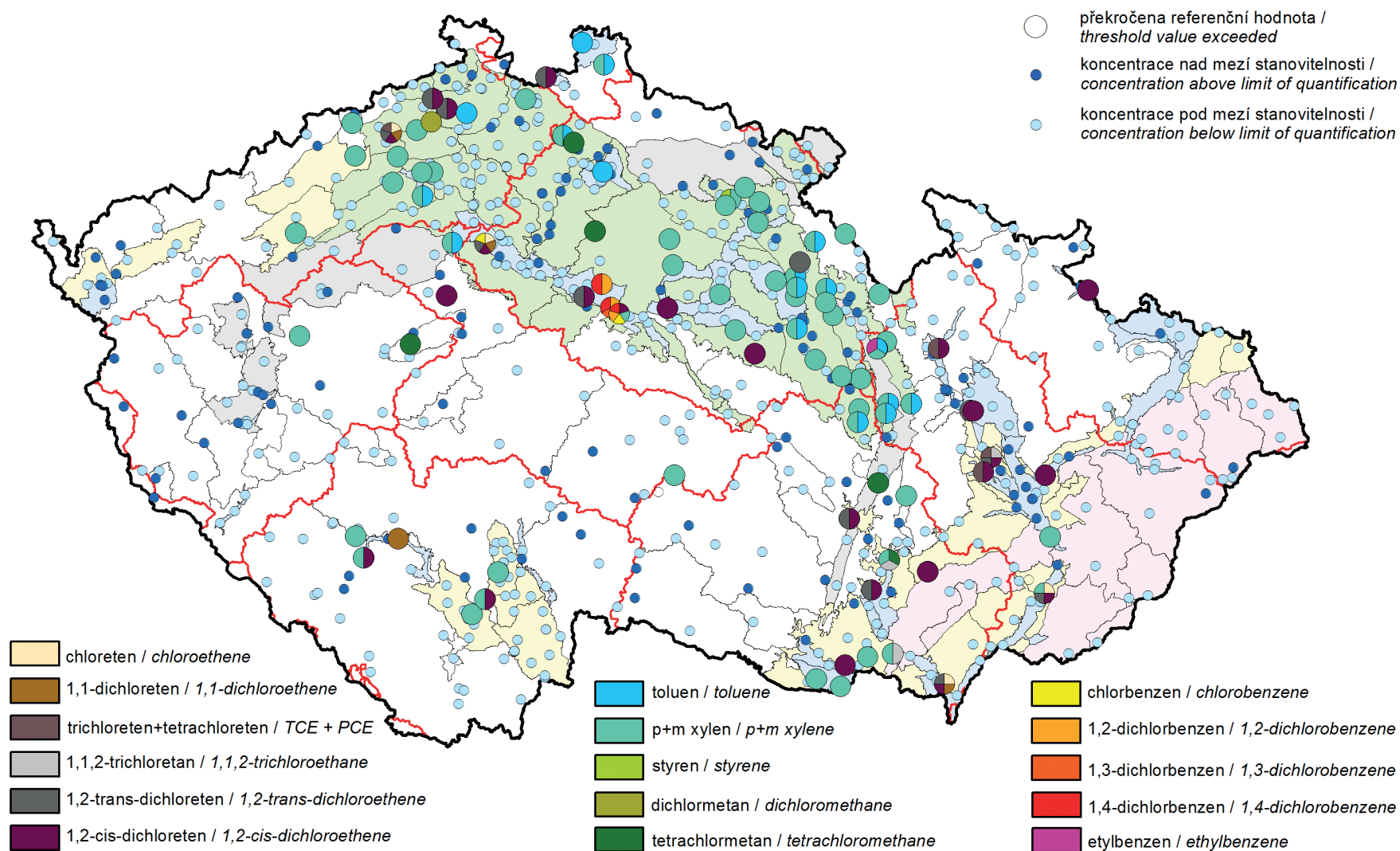


Mapa III.6 Koncentrace vybraných všeobecných ukazatelů a znečišťujících organických látek v roce 2017 v porovnání s NEK dle NV č. 401/2016 Sb.

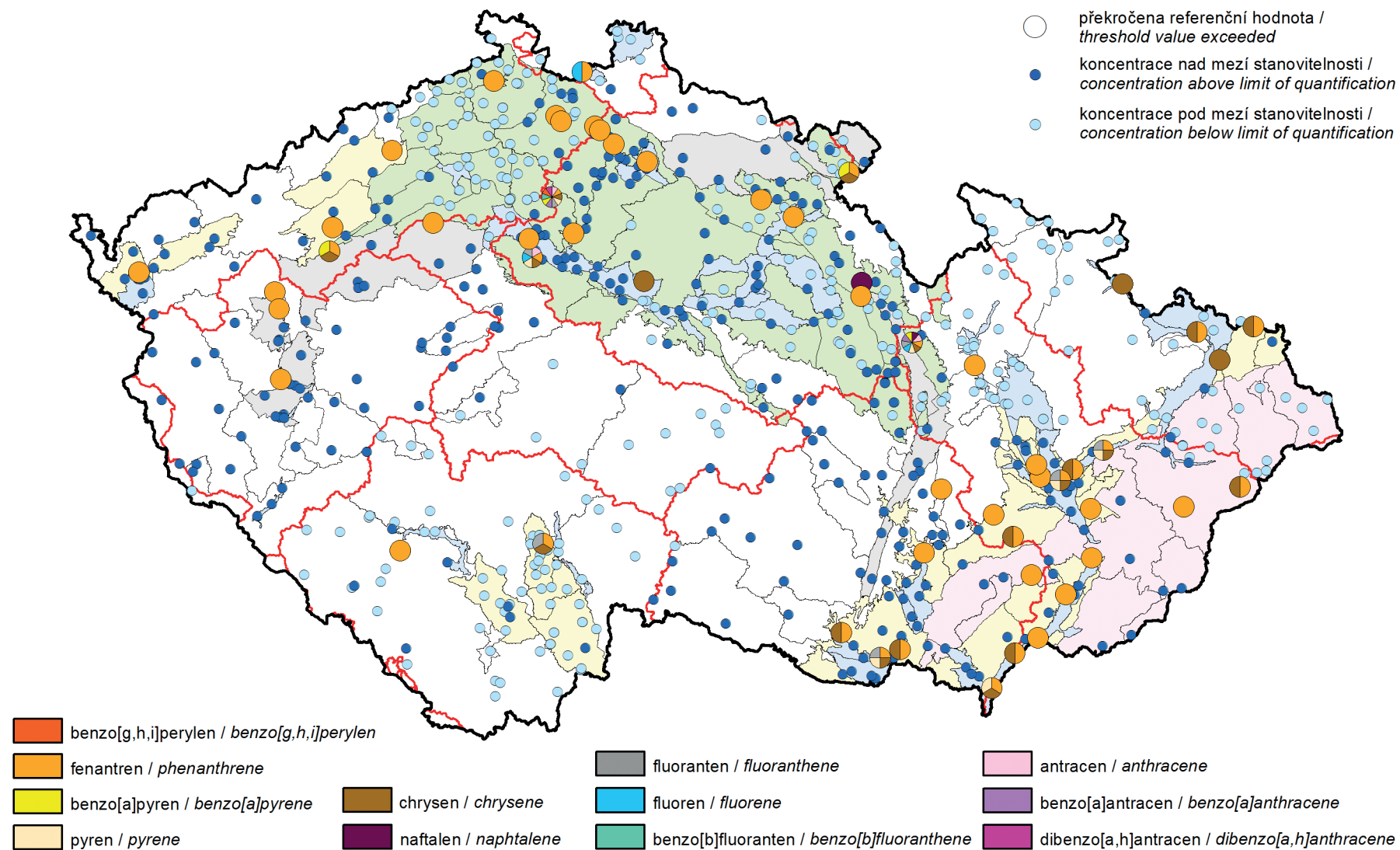
Map III.6 Concentrations of selected water quality parameters and organic pollutants in 2017 compared with the EQS of Government Order No. 401/2016 Coll.



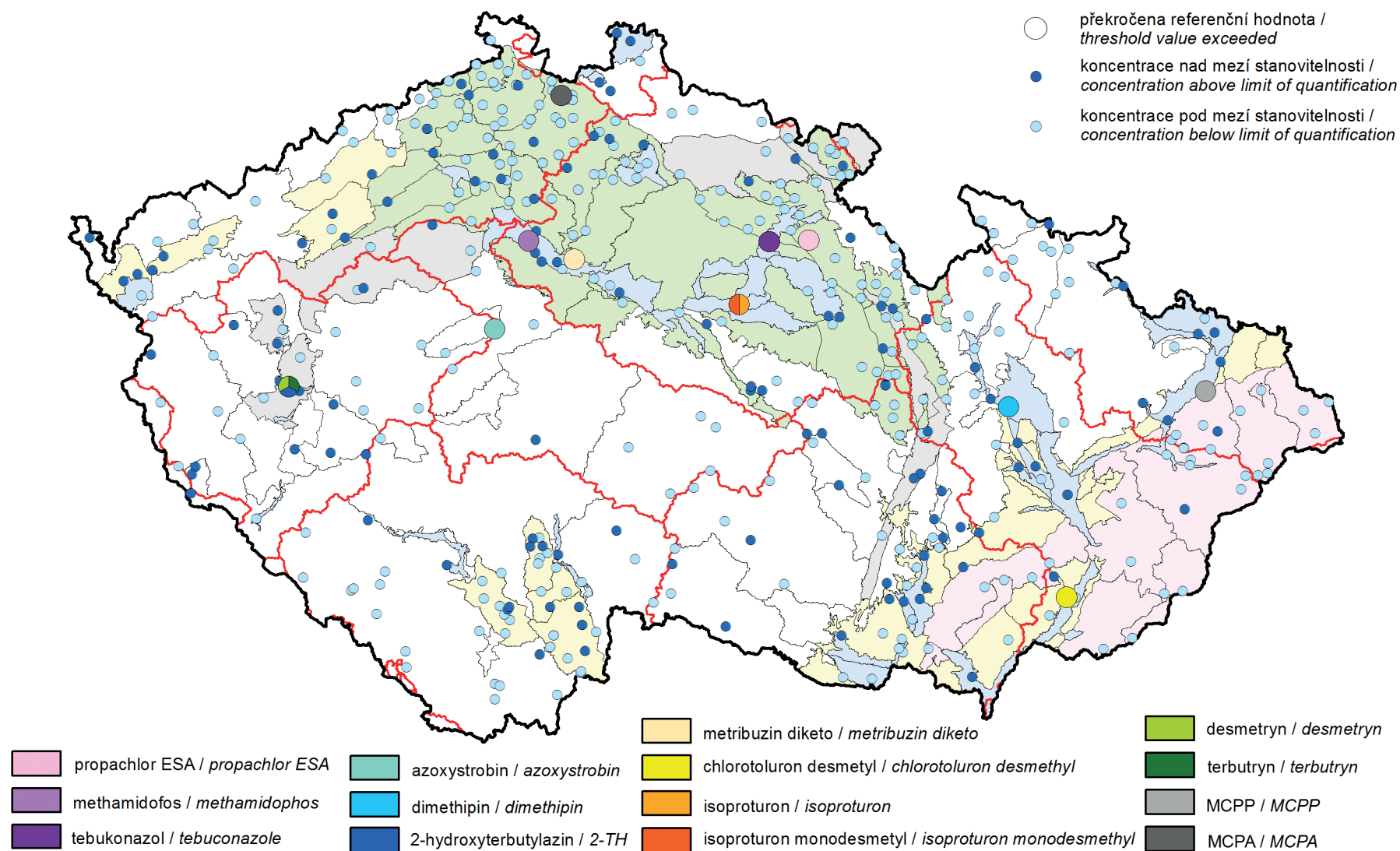
Mapa III.7 Koncentrace vybraných prioritních látek a mikrobiologických ukazatelů v roce 2017 v porovnání s NEK dle NV č. 401/2016 Sb.
 Map III.7 Concentrations priority substances and microbiological parameters in 2017 compared with the EQS of Government Order No. 401/2016 Coll.



Mapa III.8 Těkavé organické látky v podzemních vodách v roce 2017.
Map III.8 Volatile organic compounds in groundwaters in 2017.

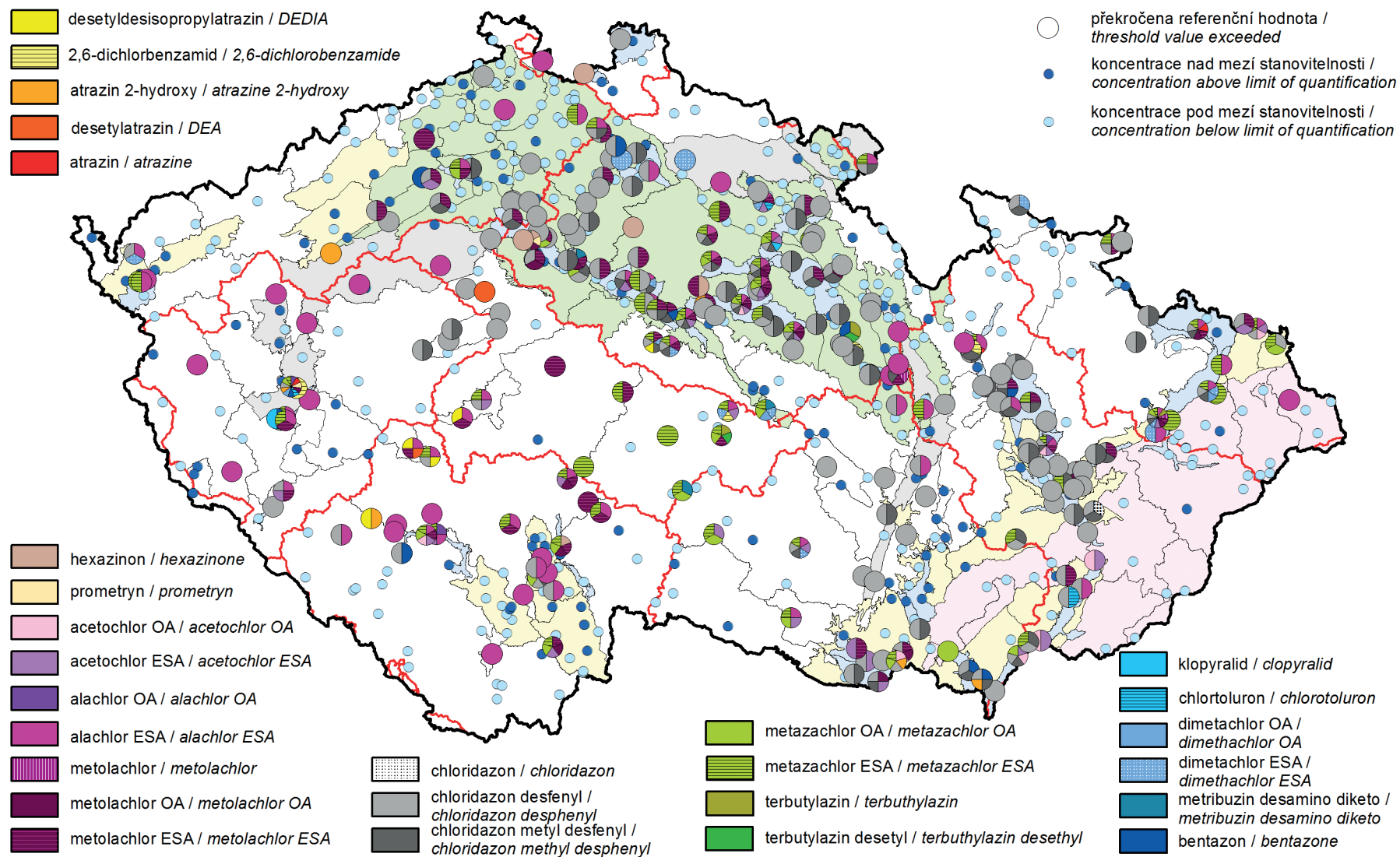


Mapa III.9 Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) v podzemních vodách v roce 2017.
 Map III.9 Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in groundwaters in 2017.

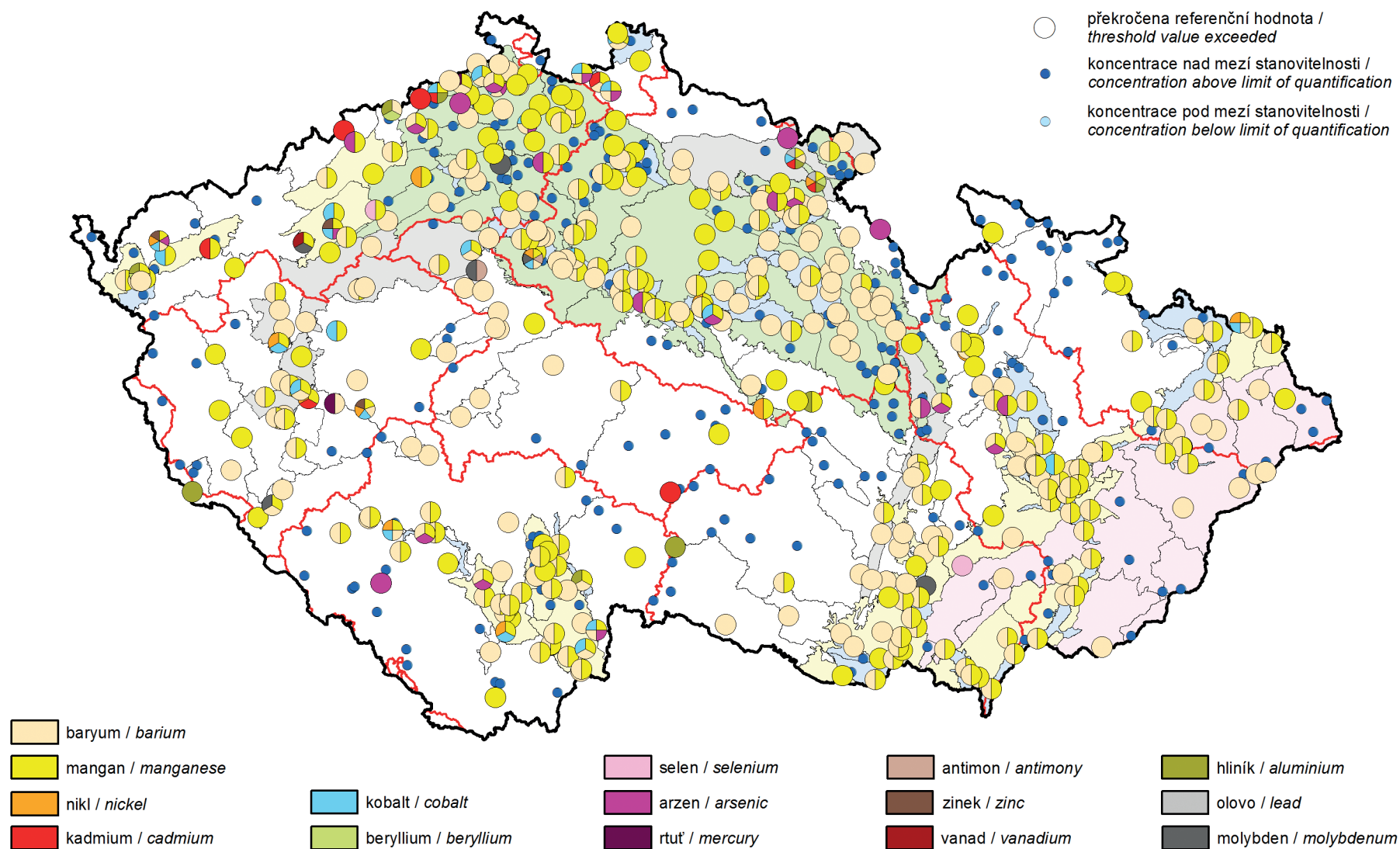


Mapa III.10 Pesticidy v podzemních vodách v roce 2017 (látky, které překročily referenční hodnotu pouze v 1 objektu monitorovací sítě).

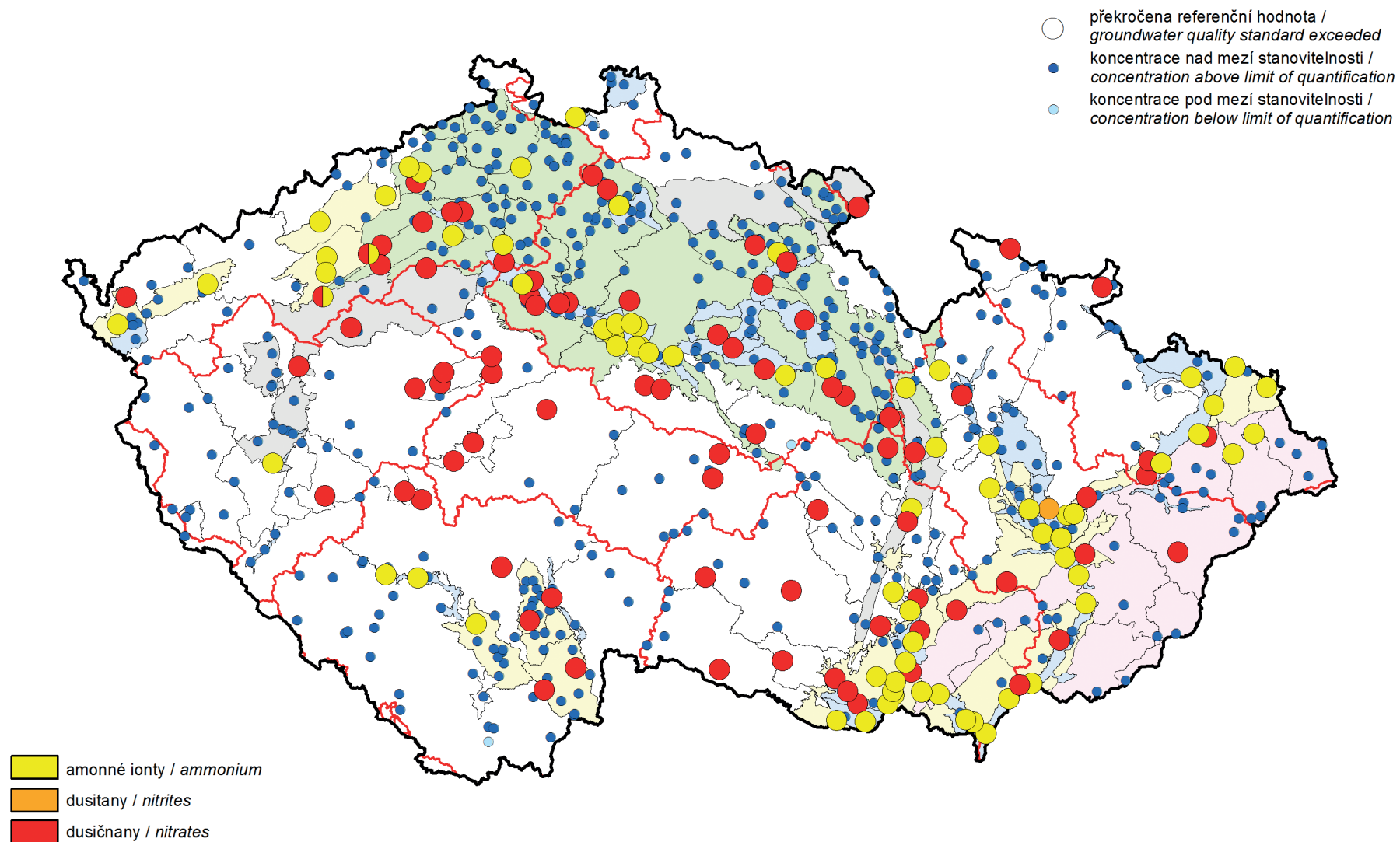
Map III.10 Pesticides in groundwaters in 2017 (substances exceeding groundwater quality standard just in 1 monitoring object).



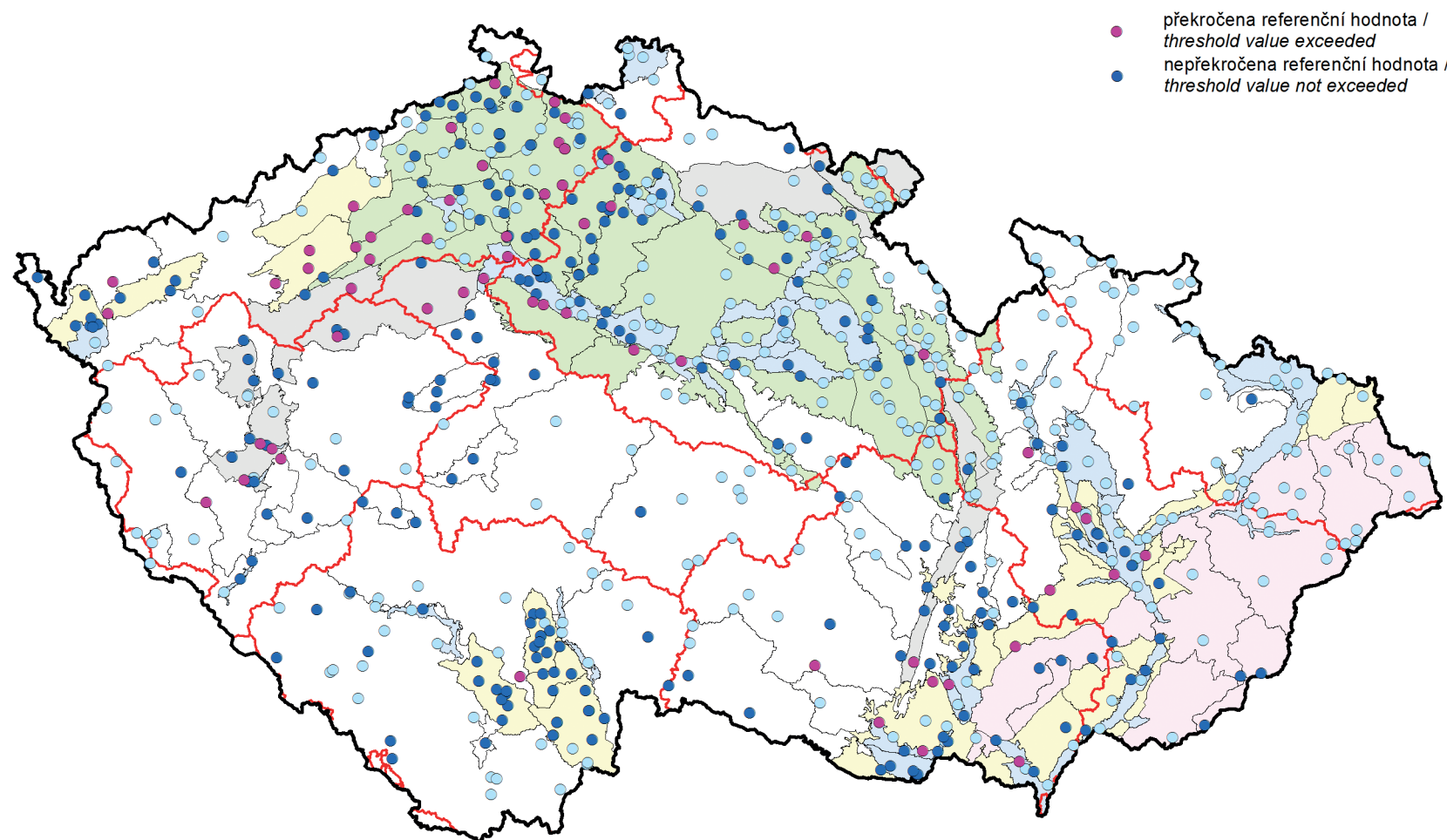
Mapa III.11 Pesticidy v podzemních vodách v roce 2017 (látky, které překročily referenční hodnotu ve 2 a více objektech monitorovací sítě).
 Map III.11 Pesticides in groundwaters in 2017 (substances exceeding groundwater quality standard in 2 or more monitoring objects).



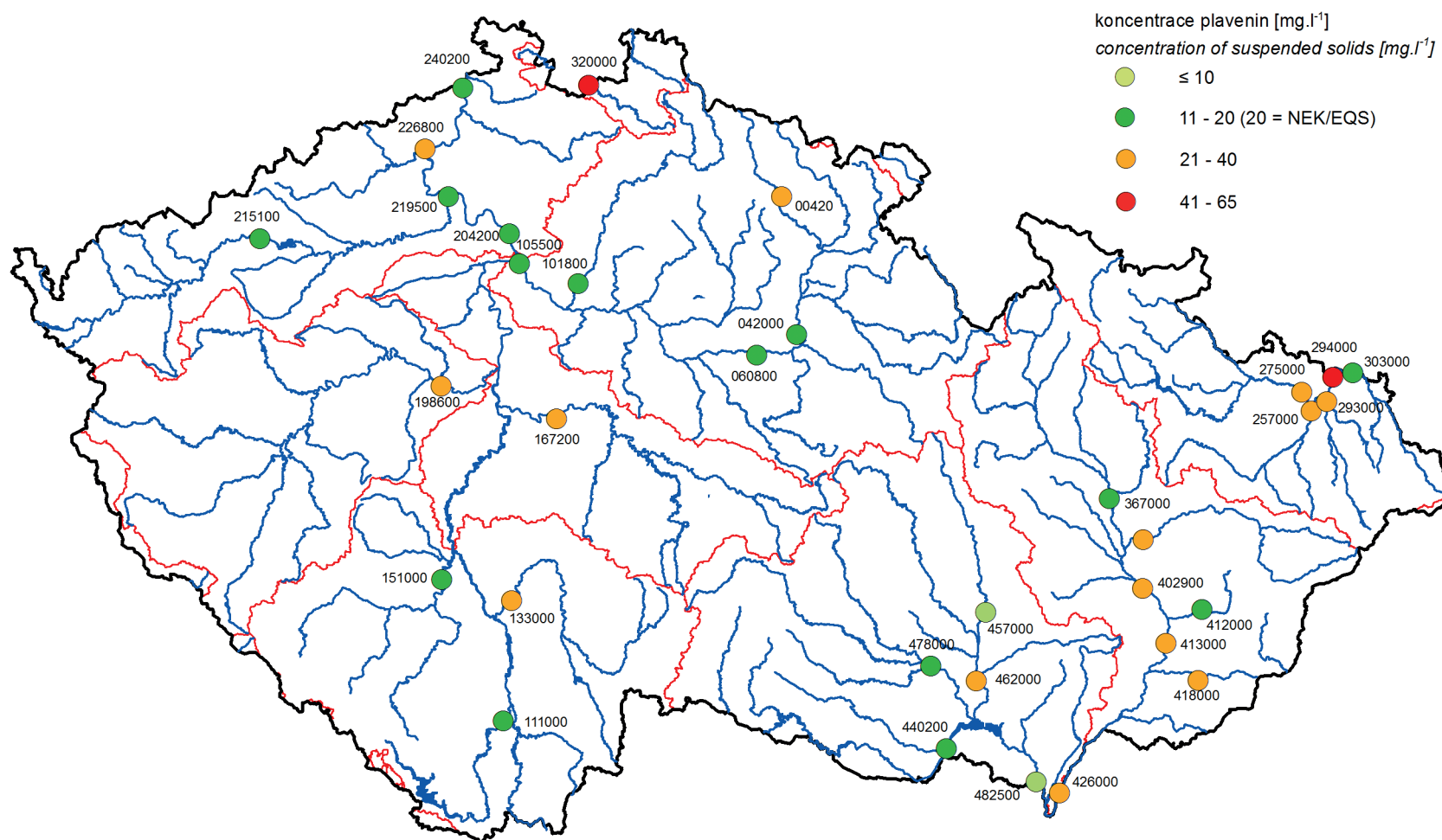
Mapa III.12 Stopové prvky v podzemních vodách v roce 2017.
Map III.12 Trace elements in groundwaters in 2017.



Mapa III.13 Amonné ionty, dusitany a dusičnany v podzemních vodách v roce 2017.
Map III.13 Ammonium, nitrites and nitrates in groundwaters in 2017.



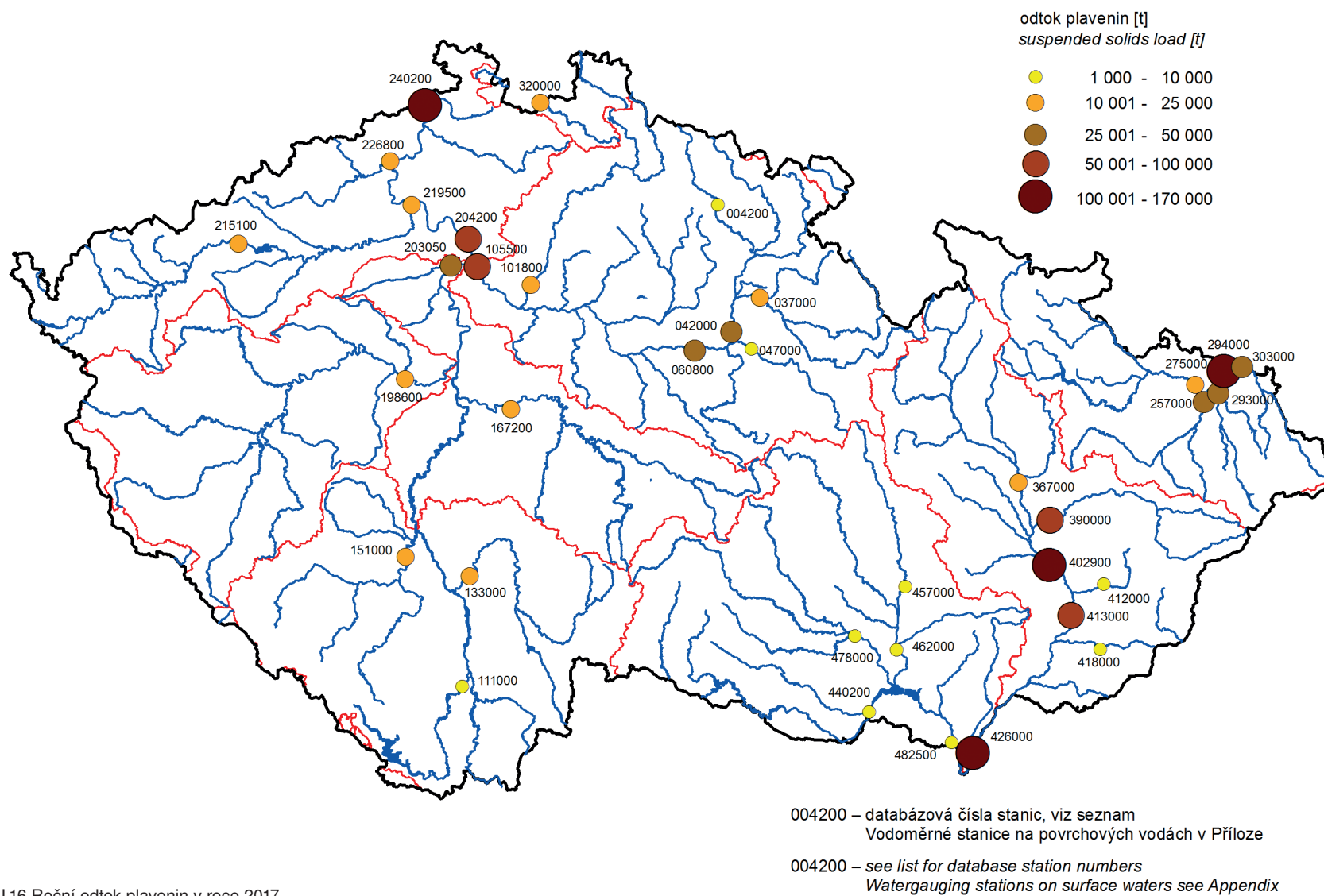
Mapa III.14 Celková objemová aktivita α v podzemních vodách v roce 2017.
 Map III.14 Total gross α radioactivity in groundwaters in 2017.



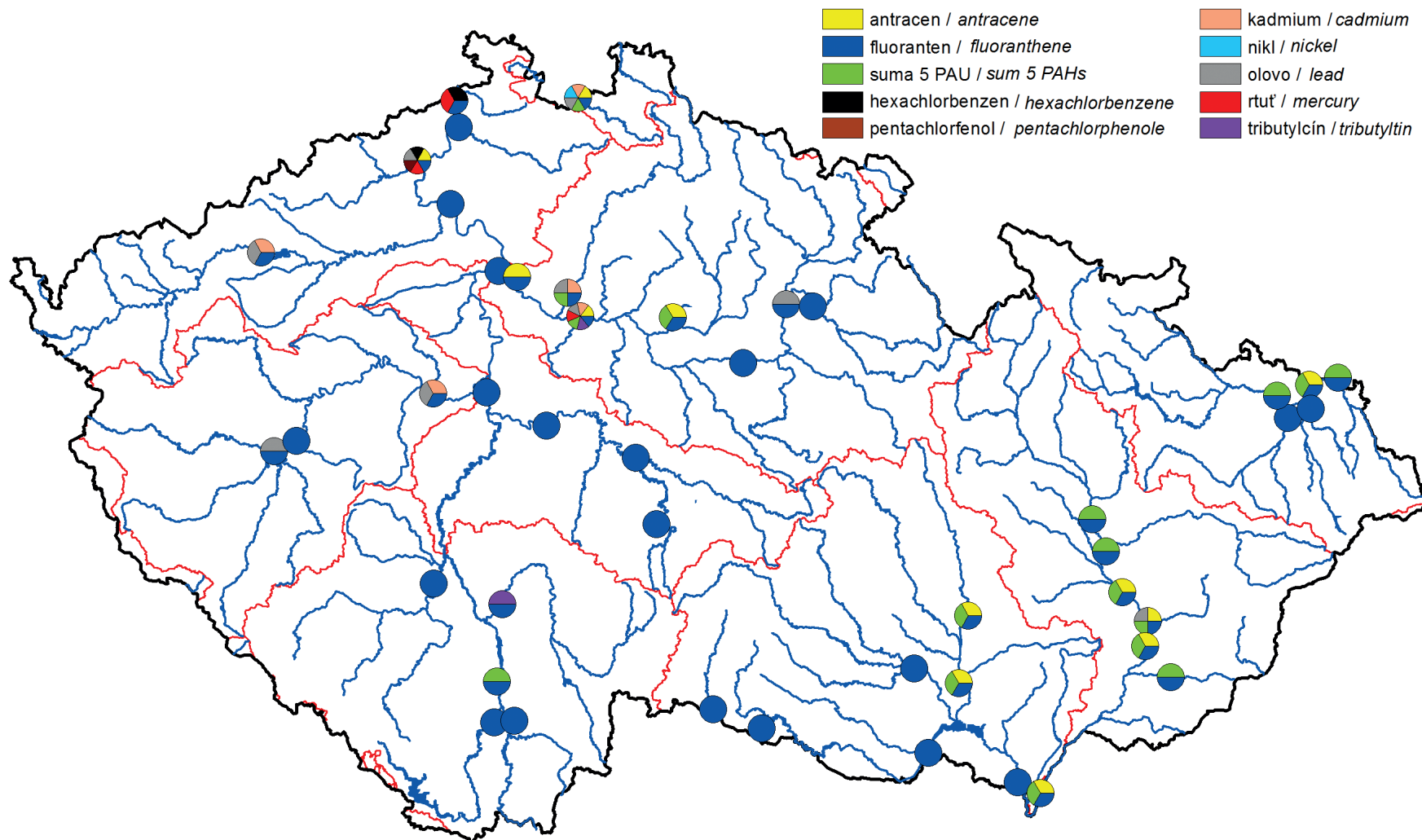
004200 – databázová čísla stanic, viz seznam
 Vodoměrné stanice na povrchových vodách v Příloze

004200 – see list for database station numbers
 Watergauging stations on surface waters see Appendix

Mapa III.15 Průměrná roční koncentrace plavenin v roce 2017.
 Map III.15 Annual average concentration of suspended solids in 2017.

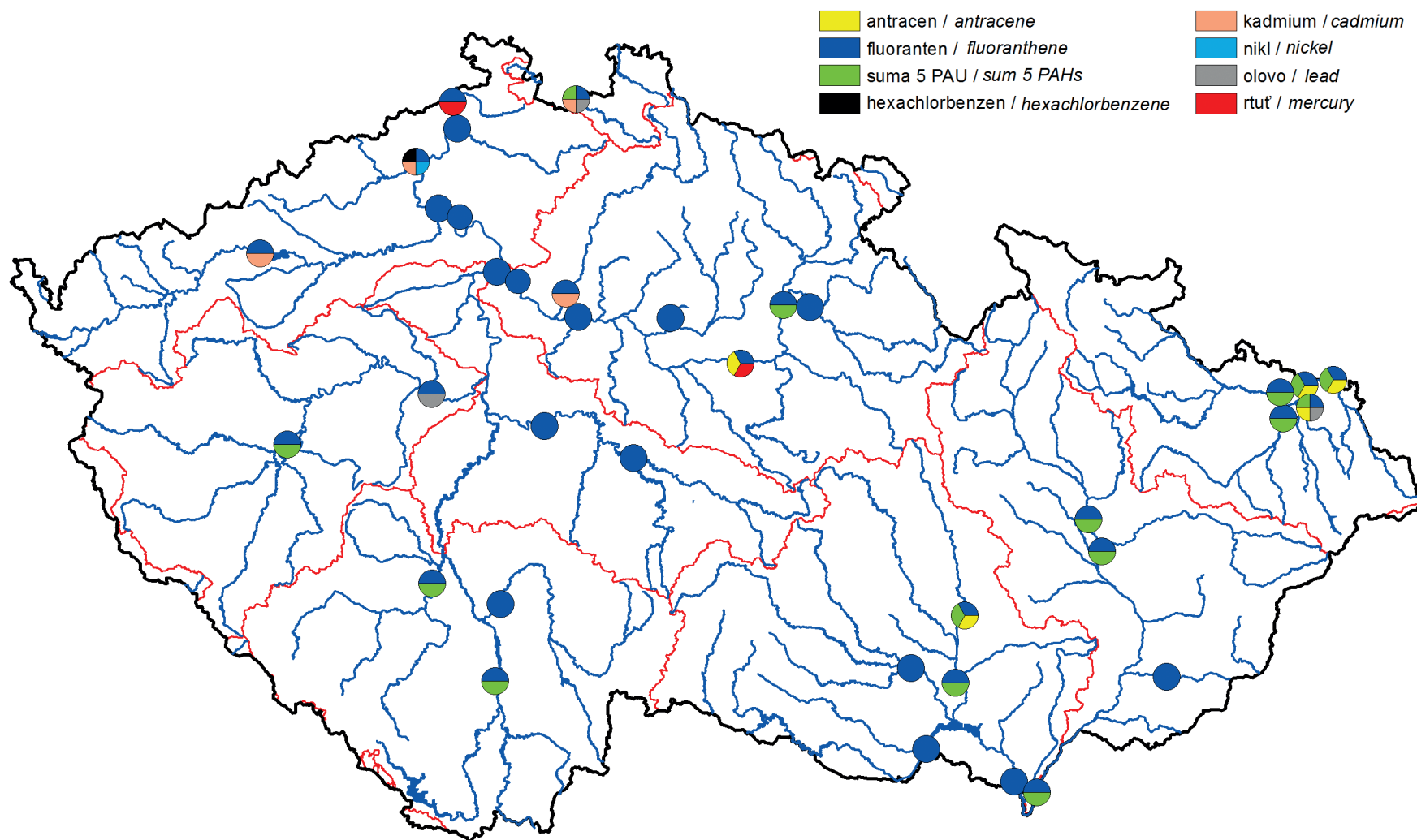


Mapa III.16 Roční odtok plavenin v roce 2017.
Map III.16 Annual transport of suspended solids in 2017.



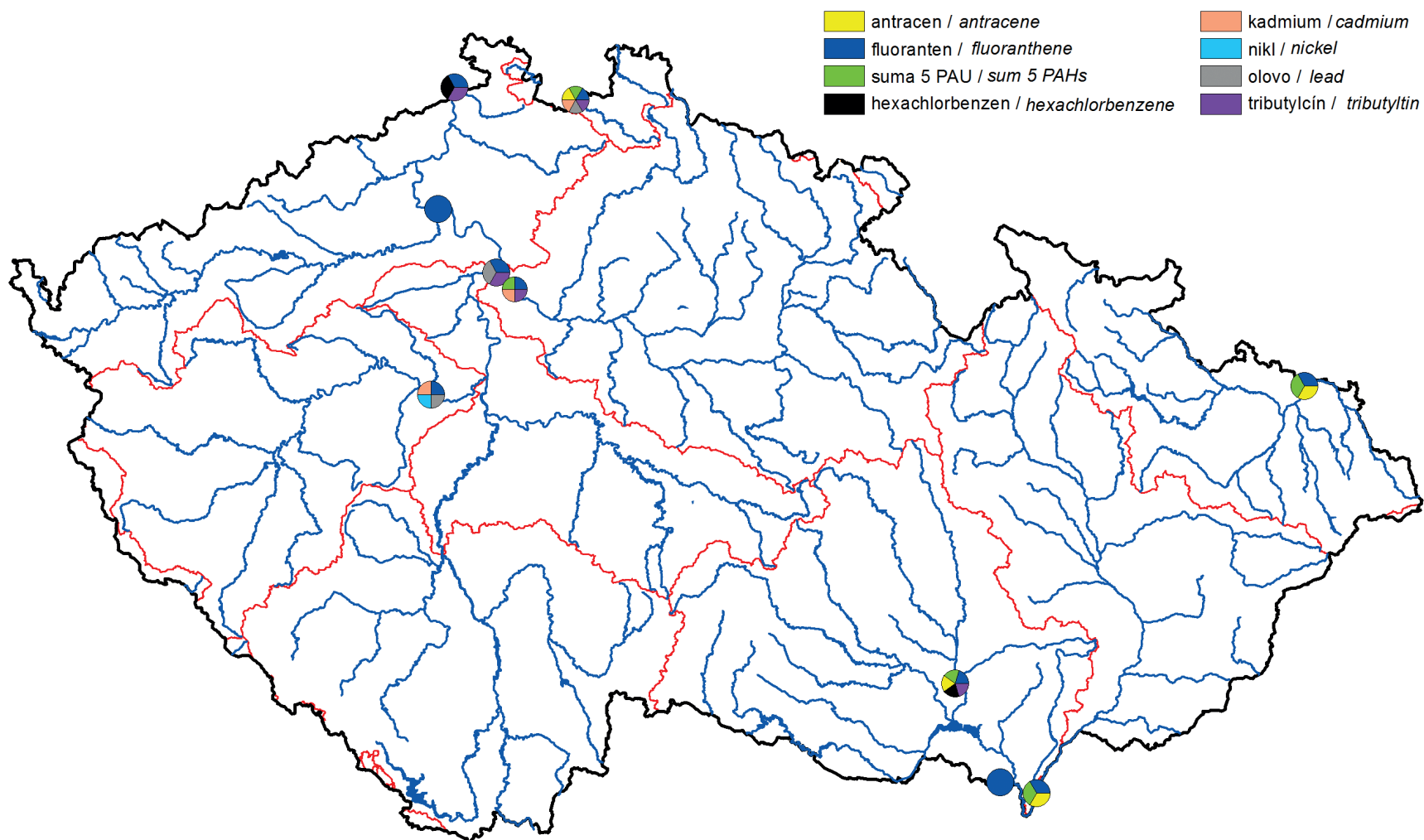
Mapa III.17 Výskyt látek, které překročily limit norem environmentální kvality (dle NV č. 23/2011 Sb.) v sedimentech v roce 2017

Map III.17 Occurrence of substances exceeding environmental quality standards pursuant to Government Order No. 23/2011 Coll. in sediments in 2017.

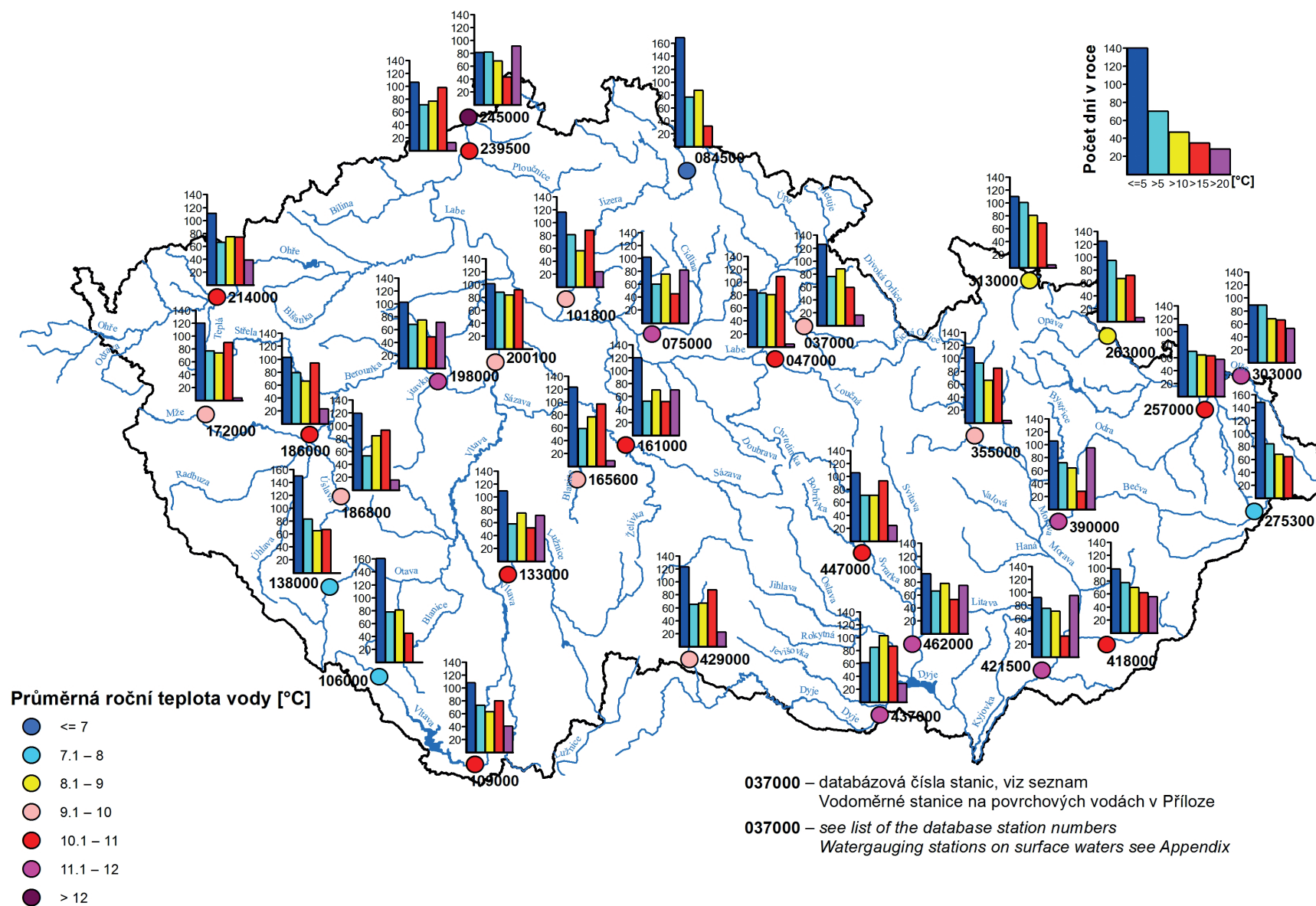


Mapa III.18 Výskyt látek, které překročily limit norem environmentální kvality (dle NV č. 23/2011 Sb.) v plaveninách v roce 2017.

Map III.18 Occurrence of substances exceeding environmental quality standards pursuant to Government Order No. 23/2011 Coll. in suspended solids in 2017.



Mapa III.19 Výskyt látek, které překročily limit norem environmentální kvality (dle NV č. 23/2011 Sb.) v sedimentovatelných plaveninách v roce 2017.
 Map III.19 Occurrence of substances exceeding environmental quality standards pursuant to Government Order No. 23/2011 Coll. in suspended particulate matter in 2017.



Mapa III.20 Teplota vody v roce 2017.
Map III.20 Water temperature in 2017.

IV. ZPRACOVÁNÍ DAT A JEJICH POSKYTOVÁNÍ VEŘEJNOSTI

IV. PROCESSING OF DATA AND ITS PUBLICATION

The first part of this chapter outlines operational information that is provided by the Hydrological Forecasting Service of the CHMI in Prague and its regional branches. This information is based on the assessment of operational data, i.e. those data that are collected in real time from automatic stations or data communicated by the observers immediately after the measurement was made. Data taken over from the River Basin Authorities are included as well. The second part of the chapter informs about regime outputs, which can be ordered and obtained from the CHMI. Information on surface and groundwater quality is available free of charge via IS ARROW at <http://hydro.chmi.cz/isarrow>. The last part shows examples of some operational and regime outputs.

Zřizovací listinou je ČHMÚ uloženo především zakládat a provozovat měřicí stanice a sítě, odborně zpracovávat a vyhodnocovat výsledky pozorování a měření, vytvářet a spravovat databáze, poskytovat informace o charakteristikách a režimech vybraných prvků a poskytovat předpovědi a výstrahy. Od 1. února 1997 je ČHMÚ pověřen funkcí zpracovatele nebo ověřovatele standardních hydrologických údajů ve smyslu ČSN 75 1400 „Hydrologické údaje povrchových vod“. Norma byla aktualizována a platné znění je účinné od 1. 2. 2014. Pro podzemní vody je v platnosti ČSN 75 1500 „Hydrologické údaje podzemních vod“.

Vyhláškou č. 252/2013 Sb. jsou ČHMÚ určeny povinnosti v oblasti evidence stavu povrchových a podzemních vod, jejich ukládání a předávání do informačního systému veřejné správy. Jde o:

- údaje o číselném identifikátoru, velikosti plochy a územní identifikaci rozvodnic hydrologického povodí,
- údaje o typu, číselném identifikátoru a územní identifikaci staveb sloužících k pozorování stavu povrchových vod,
- údaje o názvu, územní identifikaci a číselném identifikátoru hydrogeologických rajonů a názvu příslušných útvarů podzemních vod a názvu mezinárodní oblasti povodí na území ČR,
- údaje o naměřeném průtoku vody a údaje o přirozeném průtoku vody ve vodních tocích ve vybraných vodoměrných stanicích podle výstupů hydrologické bilance množství vody (v měsíčním kroku) a údaje o územní identifikaci profilů sledování množství povrchových vod,
- údaje charakteristických hodnot vybraných ukazatelů jakosti povrchových vod z výsledků hodnocení v profilech sledování jakosti povrchových vod a údaje o jejich územní identifikaci,
- údaje o přírodních zdrojích podzemních vod pro jednotlivé hydrogeologické rajony v rámci dílčích povodí a mezinárodních oblastí povodí na území ČR podle výstupů hydrologické bilance množství vody, režimu hladin podzemních vod podle výstupů získaných z monitorovací sítě kvantitativního stavu podzemních vod a o územní identifikaci objektů monitorovací sítě kvantitativního stavu podzemních vod,
- údaje získané z monitorovací sítě chemického stavu podzemních vod a údaje o územní identifikaci objektů monitorovací sítě chemického stavu podzemních vod.

K průběžnému informování odborné i laické veřejnosti slouží řada standardních výstupů, které jsou vydávány buď periodicky, nebo je lze u ČHMÚ objednat.

V roce 2007 byl ČHMÚ jako celek certifikován na normu pro řízení kvality ISO 9001:2000. V roce 2010 a 2013 ústav obdržel certifikát pro řízení kvality ISO 9001:2008. V roce 2016 získal ČHMÚ jako jeden z prvních ústředních státních ústavů ČR certifikát podle ISO 9001:2015, což potvrzuje náležité zavedení managementu kvality.

IV.1 Operativní informace

Pozorované a měřené údaje z vybrané části hydrologické a meteorologické pozorovací sítě (tzv. hlásná síť) jsou operativně zpracovávány v závislosti na aktuálních potřebách operativní hydrologie. Data slouží pro zpracování operativních informací o situaci na vodních tocích, o stavu podzemních vod a pro vypracování hydrologických předpovědí.

Hydrologickou předpovědní povodňovou službu vykonává dle pověření vodního zákona (zákon č. 254/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů, § 73, odst. 1) Český hydrometeorologický ústav. V rámci ČHMÚ ji pak zabezpečují Centrální předpovědní pracoviště v Praze ve spolupráci s regionálními předpovědními pracovišti poboček. Operativní informace a předpovědi jsou spolupracujícím organizacím (včetně zahraničních partnerů) předávány informačním systémem ČHMÚ v elektronické formě. Odborná i laická veřejnost může nalézt operativní údaje také na internetových stránkách ČHMÚ (viz **podkapitola IV.1.1**).

Za povodňových situací se objem a frekvence vytvářených informací zvyšuje podle potřeby a vývoje povodně. Pracoviště předpovědní povodňové služby ČHMÚ spolupracují hlavně s povodňovými orgány na ústřední a regionální (krajské) úrovni, operačními středisky HZS, správci vodohospodářsky významných toků (s. p. Povodí) a ostatními účastníky ochrany před povodněmi dle Metodického pokynu MŽP pro zajištění provozu hlásné a předpovědní povodňové služby (HPPS) z roku 2011.

Hlavními druhy poskytovaných informací jsou:

- výstrahy HPPS na výskyt nebezpečných meteorologických a hydrologických jevů, zejména extrémních srážek a dosažení limitů SPA,
- informační zprávy HPPS o hydrometeorologické situaci, včetně předpokládaného vývoje (při povodňových situacích),
- informace o vodních stavech a průtocích ve stanicích hlásné sítě a dosažených SPA,
- krátkodobé hydrologické předpovědi,
- v zimním období zásoby vody ve sněhové pokrývce pro vybraná povodí,
- v konvektivní sezoně (duben – říjen) ukazatel nasycení území ČR vodou a potenciálně rizikové úhrny srážek za 1, 3 a 6 hodin.

Kromě těchto druhů operativně poskytovaných informací oddělení hydrologických předpovědí Centrálního předpovědního pracoviště v Praze (CPP-OHP) pravidelně sestavuje písemné týdenní, měsíční a roční zprávy o hydrometeorologické situaci a suchu na území ČR (tyto zprávy jsou archivovány na stránkách ČHMÚ v sekci sucha) a zprávy mimořádné, souhrnně hodnotící výjimečné odtokové situace (povodně, sucha). Písemné zprávy vyhotovují a distribují v regionálním měřítku také pobočky ČHMÚ.

Koncem roku 1999 publikoval ČHMÚ „Odborné pokyny pro hlásnou povodňovou službu“, prováděné podle tehdy platného vládního nařízení o ochraně před povodněmi. Pokyny byly v prosinci roku 2012 upraveny tak, aby respektovaly novelizovaný metodický

pokyn MŽP ČR z roku 2011, jenž upřesňuje systém hlásné a předpovědní povodňové služby. Tato provozní pomůcka pro vykonávání hlásné povodňové služby obsahuje textovou část s přílohami, grafickou část a evidenční listy hlásných stanic. Aktualizace textu Odborných pokynů včetně evidenčních listů jsou prováděny v elektronické podobě a jsou dostupné prostřednictvím internetové aplikace (<http://hydro.chmi.cz/hpps>) a také na portálu ČHMÚ (<http://portal.chmi.cz>). Za aktualizace a správu prezentace je odpovědný ČHMÚ.

Internetová aplikace slouží nejen jako elektronická verze Odborných pokynů pro hlásnou povodňovou službu, ale rovněž k informování povodňových orgánů a dalších subjektů povodňové služby, i přímo veřejnosti, zejména o možnosti vzniku nebezpečné meteorologické a hydrologické situace, případně povodně, o jejím vývoji, a také o průběhu vodních stavů a průtoků ve vybraných hlásných profilech.

Prezentace je dostupná běžnými internetovými prohlížeči na adrese <http://hydro.chmi.cz/hpps> nebo odkazem z domovské stránky ČHMÚ. Jejím obsahem jsou:

- výstražné a informační zprávy předpovědní povodňové služby vydané Centrálním předpovědním pracovištěm ČHMÚ,
- aktuální údaje z vybrané sítě hlásných profilů (přibližně 475 profilů),
- předpovědi vodních stavů a průtoků pro vybrané předpovědní profily (asi 115 profilů),
- Odborné pokyny pro hlásnou povodňovou službu včetně evidenčních listů všech přibližně 430 hlásných profilů kategorie A a B,
- aktuální údaje z vybraných srážkoměrných a klimatologických stanic a radarů ČHMÚ.

Prezentace slouží jako základní rozcestník pro potřeby informování v systému HPPS. Kromě zmiňovaných údajů jsou z prezentace přímé odkazy na uveřejňované výstupy meteorologického předpovědního modelu ALADIN a na podrobné stránky s radarovými odhady srážek.

Pro vybrané profily jsou zobrazovány pravidelně zpracovávané předpovědi hydrologickým modelem, a to předpovědi deterministické (s předstihem 66 hodin) a pravděpodobnostní (s předstihem 48 hodin). Předpovědi hydrologických modelů jsou aktuálně zobrazovány asi pro 115 profilů, kde je zajištěna dostatečná spolehlivost předpovědí. Výsledky jsou však velmi závislé na vstupech srážek a úspěšnosti srážkové předpovědi. Proto je nutno zveřejňované předpovědi vnímat pouze jako pravděpodobný vývoj v případě naplnění předpovědi množství srážek.

IV.1.1 Informace na webových stránkách

- (http://hydro.chmi.cz/hpps/main_rain.php?mt=ffg)

Indikátor přívalových povodní (Flash Flood Guidance)

Tato aplikace se nachází v menu „Přívalové povodně“ a je provozována pouze v konvektivní sezóně (duben – říjen). Produkty této aplikace jsou tzv. ukazatel nasycení, sumy srážek za 1, 3 a 6 hodin a riziko vzniku přívalové povodně. Ukazatel nasycení reprezentuje odhad aktuální nasycenosti území ČR vodou k 8. hodině místního času. Je odvozen v denním kroku pomocí jednoduchého modelu bilance srážek, odtoku a evapotranspirace. Vysoká nasycenost území představuje potenciální riziko zvýšeného povrchového odtoku při vypadnutí většího úhrnu srážek. Sumy srážek za 1, 3 či 6 hodin představují potenciálně rizikové úhrny srážek za danou dobu trvání a jsou odvozeny denně k 6. hodině UTC. Jejich odvození probíhá pomocí jednoduchého srážkoodtokového modelu s nastavenou prahovou hodnotou. Hodnoty představují úhrn srážek pro území velikosti 3 × 3 km, který by potenciálně mohl způsobit povrchový odtok z daného území s dobou opakování přibližně 2 až 5 let. Aktuální riziko přívalové povodně je odvozeno na základě: 1) adjustovaného odhadu 15minutových spadlých srážek a předpovídaných srážek (nowcasting) dle meteorologického radaru, 2) výpočtu odhadu odtoku na plochách o jednotné velikosti 3 × 3 km, pomocí kterého se vyhodnocuje míra rizika lokálního zatopení, 3) výpočtu odhadu odtoku v soustavě hydrologicky propojených povodí, pomocí kterého se vyhodnocuje obecné riziko přívalové povodně, a to i na území, které nebylo přímo zasazeno srážkami.

Při výpočtu rizika vzniku přívalové povodně je pro odhad přímého odtoku a postupu povodňové vlny v korytě používán jednoduchý srážkoodtokový model, jehož hodnoty parametrů jsou odhadnuty z fyzicko-geografických charakteristik území. Míra rizika přívalové povodně je stanovena na základě porovnání velikosti maximálního specifického odtoku odvozeného modelovým výpočtem vůči pevně definovaným prahovým hodnotám odtoku.

Souhrnné riziko přívalové povodně se stanovuje jako kombinace rizika lokálního zatopení způsobeného povrchovým odtokem a rizika rozvodnění vodních toků. Je vyjádřeno barevnou škálou, kterou jsou vybarveny územní obvody obcí. Žlutá barva představuje oblasti s malým až středním rizikem, oranžová barva oblasti s vysokým a červená barva oblasti s velmi vysokým rizikem vzniku přívalové povodně.

Od května 2017 jsou výstupy aplikace Indikátor přívalových povodní prezentovány také v mapové aplikaci, umožňující zobrazení zvolených vrstev výsledků a přiblížení vybraného území.

- (<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/snih/aktual.htm>)

Vypočítané zásoby vody ve sněhové pokrývce

V zimním období jsou na stránkách HPPS v menu „Aktuální data“ v záložce „Sníh“ prezentovány za uplynulý týden vypočítané zásoby vody ve sněhové pokrývce, a to pravidelně nejpozději v úterý v 13:00. Vypočtené hodnoty jsou zveřejňovány jak v grafické (mapy), tak tabulkární formě, doplněné krátkou situační zprávou, která obsahuje informace o aktuálním množství a rozložení sněhové pokrývky v rámci území ČR. Nedílnou součástí této zprávy je také očekávaný vývoj do následujícího termínu měření vodní hodnoty ve sněhové pokrývce.

- (http://hydro.chmi.cz/hpps/main_rain.php)

Aktuální srážky

Informace o spadlých srážkách se nachází v menu „Srážky“ v záložce „Aktuální srážky“. Prezentované mapy jsou kombinací výstupů meteorologických radarů a pozemních srážkoměrů, popř. jsou spočteny pouze z údajů srážkoměrů nebo radarů podle dostupnosti dat. K dispozici jsou klouzavé sumy srážek za 1, 3, 6 a 24 hodin.

V menu „Srážky“ je také možnost zobrazení **aktuálních hodinových úhrnů srážek z pozemních srážkoměrů** (http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_act_rain.php), a to v záložce „Aktuální srážky – data pozemních srážkoměrů“.

- (http://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_pzv.php)

Aktuální stav podzemních vod v hlásné síti

Informace je dostupná z menu „Aktuální data“ v záložce „Podzemní vody“.

- (<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/pruvodce.htm>)

Vzdělávací sekce

Na stránkách HPPS v menu „Dokumenty HPPS“ v záložce „Jak rozumět předpovědi“ byla vytvořena vzdělávací sekce. Součástí těchto stránek jsou tři verze elektronických publikací pro vodo hospodářskou veřejnost, povodňové orgány a laickou veřejnost. Tyto publikace by měly s ohledem na cílovou skupinu dostatečně osvětlit problematiku jednotlivých typů hydrologických předpovědí, jejich vnímání a v neposlední řadě také možnosti jejich využití. Součástí publikace pro veřejnost je také jednoduchý KVÍZ, prostřednictvím kterého si mohou uživatelé ověřit, jaké mají znalosti o povodních a protipovodňové ochraně. Zvýšená pozornost je zaměřena na pravděpodobnostní předpovědi, jejichž rozvoj je jedním z úkolů předpovědní služby. Cílem prezentovaných dokumentů je doplnění dostupných informací hydrologické předpovědní služby a dále materiály a návody k chování se za krizových situací. Prezentované publikace je možné rovněž stáhnout ve formátu PDF. Součástí vzdělávací sekce je také **vyhodnocení hydrologických modelových deterministických předpovědí a databáze povodňových zpráv** z významných povodní posledních let.

- (<https://www.facebook.com/ChmuHydrologie?fref=ts>)

Facebook

Převládají informace o aktuální povodňové situaci a regionech s vydatnými dešti, dále v zimním období informace o sněhové pokrývce a jejím měření. Začátkem roku 2018 se předpokládá přesun FB účtu hydrologie na centrální účet ČHMÚ, kde budou hydrologické informace prezentovány společně s příspěvky z úseků meteorologie a ochrany čistoty ovzduší.

- (https://twitter.com/CHMU_hydrologie)

Twitter

Na stránkách twitterového účtu ČHMÚ_hydrologie jsou uveřejňovány zajímavosti z oblasti hydrologie jak na území ČR, tak i ze světa. V době povodní jsou zde automaticky generovány informace o překročení a podkročení SPA a také komentáře k aktuální hydrologické situaci.

- (<http://www.povis.cz/html>)

POVIS

Povodňový informační systém v oblasti ochrany před povodněmi:

- umožňuje integraci informací z různých datových zdrojů,
- publikuje data do digitálních povodňových plánů,
- kontroluje přijetí a verifikaci zápisů a adekvátní reakce na ně,
- umožňuje koordinovanou aktualizaci dat,
- tvoří ucelené informační základny o průběhu povodňových událostí.

Kromě výše uvedených odkazů na informace a aplikace provozované Hlásnou předpovědní a povodňovou službou vytvořil ČHMÚ v reakci na výskyt sucha v ČR v letech 2014 a 2015 (a následně Usnesení vlády č. 620 z 29. července 2015) portál s názvem Monitoring sucha a jeho dopadů (<http://stavsucha.cz>). Zde jsou prezentovány nejen produkty ČHMÚ, ale i výsledky Mendelovy univerzity v Brně a Ústavu globální změny AV ČR, v. v. i.

Stránky monitoringu sucha zprostředkovávají v týdenním kroku informace o klimatickém, hydrologickém a půdním suchu. Data jsou aktualizována vždy v úterý s platností k neděli uplynulého týdne. Informace uživatelům jsou předávány jednak v textové formě prostřednictvím aktuálního bulletinu a jednak v mapovém výstupu. V aktuálním bulletinu je popsán stav sucha v uplynulém týdnu v ČR z pohledu klimatu, půdního sucha, povrchových vod a podzemních vod a dále je zde uveden vývoj situace v následujícím týdnu. Velikost sucha na úrovni obcí s rozšířenou působností je popsána prostřednictvím 11 vybraných indikátorů zobrazených v mapě ČR.

IV.2 Režimové informace

IV.2.1 Kvantitativní údaje povrchových vod

Měření se provádí v síti vodoměrných stanic povrchových vod (viz **příloha PI.4.1E**). Hydrologické údaje se vydávají v souladu s výše zmíněnou ČSN 75 1400 a jsou nezbytným podkladem zejména pro: návrh, výstavbu a provoz vodních nádrží, vodo hospodářských děl a zařízení na vodních tocích, úprav vodních toků; návrh a výstavbu mostů a jiných zařízení křížujících vodní toky a propustků v železničních, dálničních a silničních tělesech; řešení ochrany území a objektů před povodněmi na vodních tocích; řešení zásobování vodou z povrchových zdrojů a vypouštění odpadních vod; řešení ochrany jakosti a množství povrchových vod a životního prostředí.

Standardní hydrologické údaje o povrchových vodách poskytuje ČHMÚ pro libovolný profil říční sítě. Nejčastěji používané a poskytované jsou základní hydrologické údaje:

- plocha povodí A [km^2],
- dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P_a [mm],
- dlouhodobý průměrný průtok Q_a [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$],
- M-denní průtoky Q_{M_d} nebo p-procentní denní průtoky $Q_{p\%d}$ [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$],
- N-leté (maximální) průtoky $Q_N \leq Q_{100}$ [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$].

Základní hydrologické údaje (P_a , Q_a , Q_{M_d}) jsou zpracovány na základě skutečně pozorovaných hodnot za jednotné referenční období, v současné době je to období let 1981–2010.

Hodnoty N-letých (maximálních) průtoků jsou zpracovány z řad kulminačních průtoků vyhodnocených ve vodoměrných stanicích za celé období pozorování včetně historických povodní.

Poskytované údaje o průtocích zpracovatel zařadí podle předpokládané spolehlivosti do jedné ze čtyř tříd podle ČSN 75 1400. Standardně jsou dále poskytovány:

- N-leté průtoky s dobou opakování $N = 200$ let a 500 let,
- teoretické povodňové vlny s kulminačními průtoky $Q_N \leq Q_{500}$,
- pozorované povodňové vlny coby průběhy vodních stavů [cm] nebo průtoků,
- dlouhodobé průměrné průtoky určitých měsíců nebo hydrologických sezon,
- pozorované nebo odvozené časové řady průměrných denních, měsíčních, sezonních a ročních průtoků,
- funkce překročení průměrných denních, měsíčních, sezonních a ročních průtoků za víceleté období.

Nestandardní údaje jsou poskytovány v rámci technických, metodických a kapacitních možností. Příkladem nestandardních údajů jsou N-leté minimální průtoky daného trvání, charakteristiky nedostatkových objemů, umělé průtokové řady, tzv. odovlivněné průtoky apod. K nestandardním údajům patří také velmi často žádané hydrologické podklady pro hodnocení bezpečnosti vodních děl při povodních (dle technické normy vodního hospodářství TNV 75 2935 „*Posuzování bezpečnosti vodních děl při povodních*“) zpracovávané novými metodickými přístupy, které pro svoji náročnost jsou poskytovány formou hydrologické studie. Pro odvození teoretických extrémních povodňových vln je nejčastěji používán statistický přístup s využitím podmíněné pravděpodobnosti překročení objemu pro daný kulminační průtok, pro menší nepozorovaná povodí pak deterministický přístup.

Kromě uvedených charakteristik průtoků poskytuje ČHMÚ informace o stavech vody, teplotě vody a plaveninách na základě pozorování a měření v síti stanic. Dle potřeby uživatele poskytuje buď konkrétní změřené veličiny, nebo průměrné hodnoty měsíční, roční nebo za zvolené období, a dále základní statistické charakteristiky včetně křivek překročení.

V.2.2 Kvantitativní údaje podzemních vod

Tyto údaje jsou poskytovány na základě hodnot zjištěných ve státní síti pozorovacích objektů podzemních vod a pramenů (viz **přílohy PI.4.3E a PI.4.4E**) v souladu s ČSN 75 1500 „*Hydrologické údaje podzemních vod*“ z roku 2009. Standardně jsou zpracovávány a poskytovány:

- údaje o měrném objektu (lokalizace, hloubka vrtu, nadmořská výška, zvodeň, hydrogeologický rajon),
- řady naměřených hodnot, tj. úroveň hladiny ve vrtech, vydatnost a teplota vody pramenů,
- charakteristiky extrémních hodnot,
- statistické zpracování dat (průměry měsíční, sezonní, roční, funkce překročení, atd.).

Stavy hladin ve vrtech a vydatnosti pramenů lze poskytnout ve formě základních naměřených údajů nebo ve formě řad očištěných od antropogenních vlivů a doplněných v úsecích chybějících pozorování.

Po dohodě lze také poskytovat informace zpracované podle potřeby uživatele. Příkladem je zpracování hodnot základního odtoku, tedy podílu složky podzemních vod v celkovém odtoku, pro vybraná povodí nebo hydrogeologické rajony v měsíčním kroku.

IV.2.3 Údaje o jakosti povrchových a podzemních vod

Odbor jakosti vod ČHMÚ poskytuje data podle směrnice Rady č. 2000/60/ES, ustavující rámec pro činnosti Společenství v oblasti vodní politiky (Rámcová směrnice) a dále na základě sledování ve státní pozorovací síti jakosti podzemních vod (viz **přílohy PI.4.3E a PI.4.4E**).

Správci povodí zabezpečující realizaci programů monitoringu povrchových vod předávají veškeré výsledky do IS ARROW, který provozuje ČHMÚ. Systém umožňuje uložení a zpracování výsledků monitorovacích programů a jejich zveřejnění. Primární data od roku 2010 nesmí být podle požadavků podniků Povodí poskytována třetím osobám bez svolení příslušného podniku Povodí, a tudíž nemohou být ani zveřejněna prostřednictvím IS ARROW. Údaje z programů monitoringu, které zabezpečuje ČHMÚ (jakost podzemních vod, jakost sedimentů a plavenin, kontaminace bioty) jsou v informačním systému ČHMÚ k dispozici pro celé území ČR.

Na základě Vyhlášky č. 252/2013 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání do informačních systémů veřejné správy (ISVS) jsou charakteristické hodnoty vybraných ukazatelů jakosti povrchových vod včetně imisních limitů dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. a klasifikace jakosti vod dle ČSN 75 7221 zveřejňovány na specializovaných internetových stránkách ISVS (<http://voda.gov.cz>).

IV.2.4 Informace o činnosti v experimentálních povodích

Od roku 1982 probíhá v Jizerských horách podrobný monitoring sedmi experimentálních povodí. Sledovány jsou klimatické prvky, srážky, průtoky a vodní stavy na tocích, teplota a jakost vody.

Pracoviště se rovněž specializuje na měření zimních srážek. V týdenních intervalech se ve 37 profilech v Jizerských horách a západních Krkonoších měří výška a vodní hodnota sněhové pokrývky. Pracovníci oddělení mají na starosti metodické vedení a kontrolu měření výšky a vodní hodnoty sněhové pokrývky ve staniční síti v rámci celé ČR a rovněž se podílí na celorepublikovém týdenním vyhodnocování zásob vody ve sněhové pokrývce.

Výsledky hydrologického aplikovaného výzkumu jsou každoročně prezentovány v rámci programu UNESCO IHP FRIEND-Water (Flow Regimes from International Experimental and Network Data), v programu Horská hydrologie a ERB (Euro-Mediterranean Network of Experimental and Representative Basins). Data z experimentálních povodí jsou ukládána do standardních databází ČHMÚ a jsou využívána např. studenty vysokých škol.

IV.2.5 Informace na webových stránkách

- (<http://voda.chmi.cz/ohfb/index.html>)

Úvodní stránka oddělení hydrofondu a bilancí

Kromě jiného jsou zde zveřejněny seznamy pozorovacích objektů množství povrchových a podzemních vod, včetně sledovaných prvků a období pozorování. Seznamy jsou aktualizovány dle kapacitních možností.

- (<http://voda.chmi.cz/opv/index.html>)

Úvodní stránka oddělení povrchových vod

Stránka obsahuje aktuální vektorové vrstvy GIS s rozvodnicemi různých řádů, které jsou k dispozici ke stažení. Tradičně nechybí odkazy na vybraná data a informace ve formátu PDF:

- N-leté průtoky ve vybraných stanicích,
- M-denní průtoky ve vybraných stanicích (za období 1981–2010),
- hydrologický seznam povodí.

- (<http://voda.chmi.cz/roc/index.html>)

Hydrologické ročenky České republiky

Stránka odkazuje na jednotlivé Hydrologické ročenky ČR v elektronické podobě od roku 2004.

- (<http://hydro.chmi.cz/ismnozstvi/>)

Informační systém Množství

V detailech objektů je mj. možné sledovat jejich zakres v mapě, souvislost měření apod. Pro vybrané objekty povrchových vod jsou zde dostupné průměrné měsíční průtoky od roku 2004. Po registraci uživatelé dostávají přístup k vrstvám vodoměrných stanic a rozvodnic využitelných v prostředí GIS. Systém obsahuje informace také o objektech pozorujících podzemní vody.

- (<http://hydro.chmi.cz/hydro/>)

Geografické vrstvy spravované nebo evidované v ČHMÚ

Prohlížečka umožňuje pro libovolný profil říční sítě určit povodí daného řádu a příslušnou pobočku ČHMÚ. Rovněž jde o prezentaci různých řádů rozvodnic, seznamy hydrologických povodí apod. Mapová aplikace zobrazuje též hydrogeologické rajony a objekty pozorující podzemní vody.

- (<http://cnvh.cz/index.php>)

Český národní výbor pro hydrologii

Stránky tohoto poradního orgánu ředitele ČHMÚ poskytují ve specializované sekci možnost stažení **vybraných dat pro studijní a vědecké účely** po odsouhlasení podmínek stanovených licenční smlouvou. K dispozici jsou dvě sady dat. První obsahuje dlouhé řady průtoků z 10 vodoměrných stanic reprezentujících širší území ČR. Druhá je zaměřena na území experimentálních povodí v Jizerských horách, kde mohou zájemci získat data nejen o průtoku, ale i srážkách a sněhu v různém časovém kroku.

- (<http://voda.chmi.cz/opzv/bilance/bilance.htm>)

Bilance množství a jakosti vody ČR

Ze stránek se dají stahovat PDF verze publikací týkajících se výsledků a zhodnocení hydrologické bilance množství a jakosti vod v jednotlivých letech, a to již od roku 2002.

- (<http://hydro.chmi.cz/isarrow>)

Informační systém ARROW

K dispozici je výběr profilů a objektů sledování jakosti povrchových a podzemních vod a příslušná data chemického a ekologického stavu vod.

- (<http://portal.chmi.cz>)

Hydrologické ročenky experimentálních povodí v Jizerských horách

Z portálu ČHMÚ je možné stahovat PDF verze i těchto hydrologických ročenek. Ročenky obsahují naměřená data včetně manuálních měření sněhu v profilech Jizerských hor a Krkonoš. Pro konkrétní odkazy na PDF soubory viz kap. VI hydrologických ročenek ČR.

IV.2.6 Specifikace objednávek hydrologických údajů

Na rozdíl od operativních informací se režimové informace poskytují zpravidla za úplatu. Pozorované a zpracované údaje ve vodoměrných stanicích (či objektech podzemních vod) lze objednat na příslušné pobočce ČHMÚ. Při přesazích územní působnosti poboček, je možné se obrátit na oddělení hydrofondu a bilancí ČHMÚ v Praze. Objednatel určí stanici, požadované období a druh požadovaných údajů a uvede účel, pro který jsou údaje požadovány. Základní hydrologické údaje pro libovolný profil sítě vodních toků (tj. i mimo stanice) se objednávají u příslušné pobočky ČHMÚ. Soubory dat lze poskytovat elektronicky. Žádosti o hydrologické studie na odvození teoretických povodňových vln s kulminačními průtoky s dobou opakování $N > 500$ let se pro povodí v Čechách objednávají v oddělení povrchových vod v Praze a pro povodí na území Moravy na pobočkách ČHMÚ v Ostravě a v Brně. Požadavky týkající se dat jakosti vody jsou směřovány přímo na odbor jakosti vod ČHMÚ v Praze. Pro běžnou informaci o jakosti vody v ČR nebo ke stažení menšího objemu dat se doporučuje používat služeb IS ARROW. Zájemcům o data jakosti povrchových vod doporučujeme obrátit se s žádostí přímo na správce povodí.

V současnosti ČHMÚ využívá systém standardizovaných objednávek. Předvyplněné objednávky a bližší informace k nim lze pro úsek hydrologie najít na webové stránce <http://portal.chmi.cz/informace-pro-vas/nabizene-sluzby/hydrologie/objednavky-hydrologickych-dat>.

Adresy hydrologických pracovišť ČHMÚ uvádí **příloha PII**, územní působnost poboček znázorňuje **mapa P.1**. K určení požadovaného profilu říční sítě (či objektu podzemních vod) lze také využít webovou aplikaci na <http://hydro.chmi.cz/hydro/>.

Vybrané položky ceníku ČHMÚ platné v úseku hydrologie uvádí webová stránka: <http://portal.chmi.cz/informace-pro-vas/nabizene-sluzby/hydrologie/ceny-poskytovani-hydrologickych-dat>.

IV.3 Užití operativních a režimových informací

Naměřená data a z nich odvozené a vypočítané informace jsou na vyžádání a po dohodě poskytována široké vodohospodářské veřejnosti k účelům výzkumným, projekčním a plánovacím, studijním, atd. V rámci mezinárodních projektů a dohod jsou data poskytována také zahraničním partnerům.

Úsek hydrologie se podílí na řadě pravidelných činností a dalších projektů, v rámci kterých jsou data účelově zpracována do požadované formy nebo tvoří základ pro navazující analýzy, bilance, prognózy, atd. Mimo operativně poskytovaných informací a hydrologických předpovědí (viz **kapitola IV.1**) jsou to zejména tyto aktivity a dokumenty:

- Zpráva o stavu vodního hospodářství ČR,
- Zprávy o vyhodnocení povodní na území ČR,
- Vyhodnocení sucha na území ČR,
- Statistická ročenka životního prostředí ČR,
- Životní prostředí Prahy – ročenka,
- Rebilance zásob podzemních vod,
- Dokumenty Mezinárodní komise pro ochranu Labe, Odry, Dunaje,
- Dokumenty pro Český statistický úřad a Eurostat,
- Národní plány povodí,
- Plány dílčích povodí,
- Plány pro zvládání povodňových rizik,
- Vodohospodářská bilance a hydrologická bilance
 - množství a jakost povrchových vod,
 - množství a jakost podzemních vod,
- Mezinárodní hydrologický program (IHP) UNESCO – program FRIEND-Water, program ERB,
- Program hydrologie a vodních zdrojů (HWRP) Světové meteorologické organizace,
- Světový klimatický program – část Voda,
- Centrum Světové meteorologické organizace pro globální odtoková data (GRDC Koblenz),
- Evropská environmentální agentura (EEA) – dotazníky, dokumenty, data,
- Spojené výzkumné centrum (JRC) EU – projekt European Flood Awareness System (EFAS).

V. AKTUÁLNÍ A REGIONÁLNÍ PROBLÉMY A ÚKOLY HYDROLOGIE

V. ACTUAL AND REGIONAL HYDROLOGICAL PROBLEMS AND TASKS

V.1 Přívalové srážky 29. června 2017

V.1 Torrential rainfall on 29th June 2017

(Autoři / Authors: Mgr. Martin Pecha, Ing. Petr Šercl, Ph.D.)

In the morning on 29th June 2017, heavy and very intense rainfall occurred with a total of more than 100 mm in 12 hours, especially in the catchment areas of the Radotín Stream, the Kocába River and some other smaller tributaries of the Berounka and the Vltava rivers south and southwest of Prague. The intensity of precipitation rarely exceeded 40 mm per hour. However, the precipitation extremity was extraordinary, e.g. the return period of 24-hour areal rainfall in the Radotín Stream catchment exceeded 100 years.

Although the intensity, total sums, and precipitation extremes were very significant, the subsequent runoff response didn't correspond to that. In the Kocába in Stěchovice, a 5-year flow rate was reached and the 2nd flood level was exceeded; the situation of the already mentioned Radotín Stream at the profile Praha-Radotín was estimated at a 2-year flow rate. At the other monitored profiles, the peak discharge was even smaller. Generally, a very small ratio of the runoff volume to the volume of precipitation did not exceed 8 % in the evaluated river basins. The reason for the relatively insignificant runoff response was the very low saturation of soil into which the majority of rainwater sank.

The precipitation totals of 29th June 2017 were comparable in size to the amounts of 1st and 2nd June 2013. However, the subsequent runoff response was much more significant with a 100-year return period of peak discharge.

The hydrological assessment of the rainfall episode of 29th June 2017 can therefore be viewed as a comparison with the event of 1st and 2nd June 2013. Specifically hydrological situation before the causal rainfall event, antecedent soil saturation, precipitation and discharge extremes are pointed out.

V.1.1 Úvod

V ranních a dopoledních hodinách dne 29. 6. 2017 se vyskytly vydatné a velmi intenzivní srážky s úhrny i více než 100 mm za 12 hodin, a to zejména v povodí Radotínského potoka, Kocáby a některých dalších menších přítoků Berounky a Vltavy jižně a jihozápadně od Prahy. Intenzita srážek ojediněle překročila i 40 mm za hodinu. Extrémity srážek byla mimořádná, např. doba opakování plošných 24hodinových srážek na povodí Radotínského potoka přesáhla 100 let. Další, z hlediska extremity i zasaženého území, méně významná jádra silných srážek, se vyskytla v okolí nádrže Orlík a rovněž v horních partiích povodí Klabavy a Úslavy.

Přestože intenzita, celkové úhrny a extrémity srážek byly velmi významné, následná odtoková reakce tomu neodpovídala. Na Kocábě ve Stěchovicích byl dosažen 5letý průtok a překročen 2. stupeň povodňové aktivity, na již zmíněném Radotínském potoce v profilu Praha-Radotín se jednalo dle vyhodnocení o 2–5letý průtok. V dalších sledovaných profilech byla extrémity kulminačních průtoků ještě menší. Obecně velmi malý byl podíl objemu odtoku vůči objemu spadlých srážek, který na vyhodnocených povodích nepřesáhl 8 %. Důvodem k relativně nevýznamné odtokové odezvě bylo velmi nízké předchozí nasycení půdy, do které se drtivá většina srážkové vody vsákla.

Úhrny srážek z 29. června 2017 byly svou velikostí srovnatelné se srážkovými úhrny z 1., resp. 2. června 2013, kdy však následná odtoková odezva byla velmi výrazná s výskytem kulminačních průtoků s dobou opakování 100 let.

Hydrologické hodnocení srážkové epizody z 29. června 2017 je proto pojmáno jako porovnání s událostí z 1. a 2. června 2013, a to z hlediska hydrologického vývoje před příčinnou srážkovou událostí, předchozího nasycení půdy, objemu srážek a odtoku a extremity kulminačních průtoků.

V.1.2 Meteorologické příčiny

V druhé polovině poslední červnové dekády se z oblasti severovýchodního Atlantiku ve vyšších vrstvách atmosféry rozšiřovala směrem k jihu do západní a jihozápadní a následně i střední Evropy brázda nízkého tlaku vzduchu a do té doby převažující západní proudění se začalo stáčet na jihozápadní. V této brázdě se dne 27. 6. ve vyšších vrstvách atmosféry vytvořil západně od Britských ostrovů střed tlakové níže, který v následujících dnech (28. a 29. 6.) postupoval směrem k jihovýchodu nad Lamanšský průliv. Po přední straně brázdy zesiloval do střední Evropy příliv teplého a vlhkého vzduchu od jihu. V brázdě nízkého tlaku vzduchu se udržovalo zvlněné frontální rozhraní, které oddělovalo, v oblasti nad střední Evropou, teplejší vzduch na jihu a východě od chladnějšího na severu a západě. Na tomto rozhraní docházelo v období 27. – 28. 6. v přízemní vrstvě vzduchu nad Alpami k tvorbě samostatných jader tlakových níží, které postupovaly ve směru výškového proudění nad naše území. V teplé, vlhké a labilní vzduchové hmotě vzrůstala nad naším územím četnost výskytu přeháněk a bouřek.

Dne 28. 6. v odpoledních hodinách postoupila z Bavorska nad Čechy tlaková níže, která se nad naším územím udržovala i v nočních hodinách na 29. 6., kdy se dále prohlubovala a zasahovala i do vyšších hladin atmosféry. V jejím týlu začal na naše území proudit chladnější vzduch ze severních směrů. Dne 29. 6. se v ranních hodinách střed tlakové níže v hladině 850 hPa nacházel nad oblastí západní poloviny Čech. V hladině 500 hPa docházelo od západu k dalšímu prohlubování výškové brázdy nízkého tlaku směrem do střední Evropy a v průběhu dne se v této hladině vytvořila samostatná níže se středem západně od našeho území. Po její přední straně nadále přetrvávalo teplé proudění jižních směrů ve vyšších vrstvách atmosféry. Chladnější proudění při zemi, při střetu s teplým vzduchem od jihu ve vyšších vrstvách, vyvolávalo trvalé vzestupné pohyby a přeháňková a bouřková činnost přetrvávala během noci až do ranních hodin. Vliv přítomnosti zvlněné studené fronty a rozdílné rychlosti a směr proudění větru v jednotlivých hladinách, tzv. vertikální střih větru nad částí našeho území, byl příčinou přechodu přeháňkové a bouřkové činnosti v ranních hodinách do trvalých střihových srážek.

Během ranních hodin 29. 6. docházelo k výraznému střihu větru nad územím Čech. Při zemi již převládalo v týlu tlakové níže studené severní proudění, v hladině 850 hPa severovýchodní proudění, zatímco ve vyšších vrstvách atmosféry se ještě udržovalo teplejší jihovýchodní až jižní proudění. Silné konvergentní proudění v oblasti jihozápadu středních Čech mělo zásadní vliv na zesílení vzestupných pohybů vzduchu, což se projevilo zintenzivněním srážkové činnosti konvekcí i v ranních hodinách. Naopak zeslabené proudění ve vyšších vrstvách atmosféry ve stejné oblasti vedlo k setrvání srážkového pásma na místě téměř bez pohybu. Důsledkem kombinace výše popsaných meteorologických skutečností byl vydatný déšť v širší oblasti na jihu a západě Středočeského a na východě a jihu Plzeňského kraje, s extrémní intenzitou v okrese Praha-západ, městské čtvrti Praha-Radotín.

V průběhu dopoledních a poledních hodin postupovala přízemní tlaková níže západní polovinou Čech k severu nad Polsko a Německo a stříh větru zeslábl. Společně s jejím postupem se přemisťovalo i pásmo nejintenzivnějších srážek z Plzeňského a Středočeského kraje k severu do kraje Ústeckého a Libereckého, kde zároveň začala intenzita deště během odpoledne zvolna slábnout.

V.1.3 Hydrologická situace před srážkovou událostí

Na **obrázku V.1** je znázorněn průběh průměrných denních průtoků v letech 2017 a 2013 za časové období zhruba 60 dní před výskytem příčinných srážek. Vedle průměrných denních průtoků jsou vyznačeny i úrovně 30denního průtoků (Q_{30d}), dlouhodobého průměrného průtoků (Q_a) a 355denního průtoků (Q_{355d}) za referenční období 1981–2010. Průběh průtoků v grafech na **obrázku V.1** je pro lepší názornost vykreslen v logaritmickém měřítku.

Na první pohled je patrný zcela odlišný průběh průměrných denních průtoků. Zatímco v roce 2017 docházelo k systematickému zmenšování průtoků během května a června z úrovně o něco menší než Q_{30d} až pod hranici Q_{355d} , v roce 2013 se od konce dubna až do konce května průtoky zvětšily z hodnot oscilujících kolem Q_a až nad hranici Q_{30d} .

Po teplotně silně podnormálním lednu 2017, kdy na většině území ležel sníh, byla zejména druhá polovina února, březen a první polovina dubna teplotně nadnormální, a tak sníh na konci zimy už většinou neležel ani na horách (s výjimkou hřebenů, kde několikrát napadl během chladnějšího období od poloviny dubna do začátku května). Průměrná denní teplota vzduchu v druhé polovině května a v červnu byla opět převážně nadnormální, zatímco srážky podnormální, přičemž červnový srážkový normál byl překročen až diskutovanými srážkami 29. června. Vzhledem k nadnormální teplotě vzduchu je evidentní, že v daném období docházelo i k nadnormálnímu výparu z půdy a rostlin, což spolu s podnormálními srážkami a bez dotace vody z tání sněhu způsobovalo rychlé zmenšování průtoků ve vodních tocích. Je důležité také zmínit, že roku 2017 předcházelo srážkově podnormální a teplotně nadnormální období let 2014–2016 s výskytem výrazného sucha v roce 2015, což se projevilo ve vláhové bilanci krajiny, režimu podzemních vod a tempu zmenšování průtoků i ve zmiňovaném období roku 2017.

Konec zimního období v roce 2013 byl atypický. Po velmi teplé první březnové dekádě se od druhé dekady března výrazně ochladilo a vrátilo se i do nižších poloh počasí zimního charakteru, které trvalo také v první dekádě dubna. Sníh během této velmi chladné epizody několikrát napadl i v nejnižších polohách a na horách se jeho množství i vodní hodnota zvyšovala většinou až do konce první dubnové dekady. Jako celek bylo čtyřtýdenní období od 11. března do 7. dubna na stanici Praha, Klementinum nejchladnější za posledních 100 let.

Na začátku druhé dekady dubna se velmi rychle a výrazně oteplilo a v kombinaci s dešťovými srážkami sníh poměrně rychle roztál, a to včetně horských poloh. Na konci dubna již sníh ležel většinou pouze v hřebenových partiích hor. Došlo tak ke zvyšování průtoků v řekách a také výraznějšímu nasycení půdy.

Průměrná denní teplota vzduchu od zhruba druhé dekady dubna 2013 do poloviny května byla nadnormální, v druhé polovině května již podnormální. Zejména třetí dekáda května byla navíc srážkově velmi bohatá, celkový úhrn srážek za květen na stanici Praha-Libuš překročil více než dvojnásobně měsíční normál za období 1981–2010. Podnormální teplota vzduchu, převažující zvětšená oblačnost a vysoká vlhkost vzduchu vedla k menší evapotranspiraci a vydatné srážky způsobovaly postupné zvětšování průtoků a velmi silné nasycení půdy.

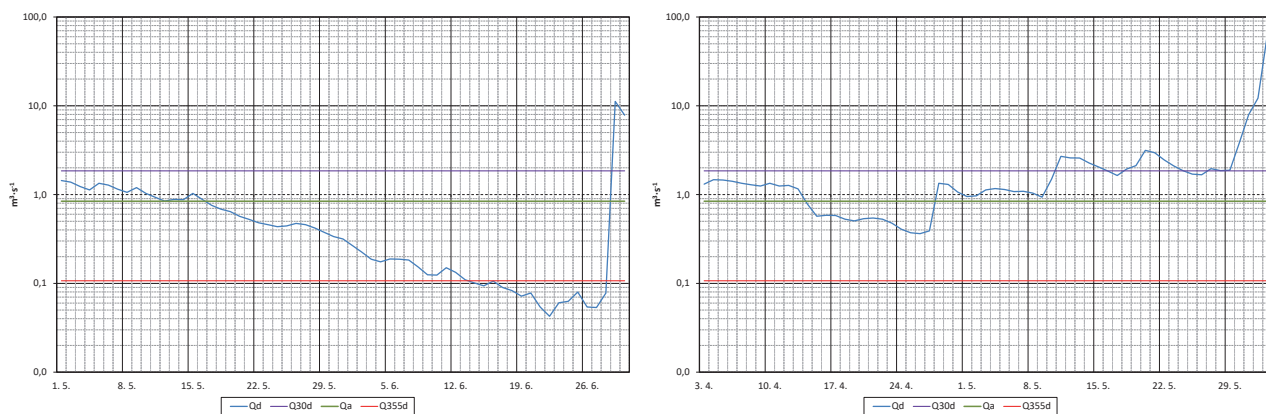
K 27. červnu 2017 převažovalo slabé až velmi slabé nasycení půdy, při kterém se předpokládá, že vodní toky jsou napájeny výhradně z rezervoárů podzemní vody tvořících základní odtok, zatímco k 31. květnu 2013 byla půda velmi silně až extrémně silně nasycena, kdy je ve vodních tocích kromě základního odtoku přítomna i voda odtékající ze svrchních půdních horizontů, případně i z povrchu půdy.

Ukazatel předchozích srážek API_{30} je suma vážených denních úhrnů srážek za předchozích 30 dní, přičemž váha denního úhrnu srážek se zmenšuje s rostoucím počtem předcházejících dní. Je počítán ze vztahu:

$$API_{30} = \sum_{i=1}^{30} C^i \cdot P_i \text{ [mm]}$$

kde

- i je pořadí dne počítané nazpět ode dne, ke kterému je API určován,
 C je evapotranspirační konstanta, pro naše podmínky obvykle $C = 0,93$,
 P je denní úhrn srážky v milimetrech v i -tém dni před výskytem příčinné srážky.



Obr. V.1 Průběh průměrných denních průtoků na Kocábě v profilu Štěchovice v roce 2017 (vlevo) a v roce 2013 (vpravo).

Fig. V.1 The course of mean daily discharges of the Kocába River in Štěchovice profile in 2017 (left) and in 2013 (right).

Tab. V.1 Průměrná velikost ukazatele předchozích srážek API30 na povodích a průměrný denní průtok s dobou překročení ve dni před srážkovou událostí ve vybraných profilech.

Tab. V.1 Mean areal values of antecedent precipitation index API30 in the river catchments and mean daily discharge at selected profiles with the probability of exceedance (in days) that occurred on the day before the rainfall event.

DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Plocha povodí Catchment area	Událost Event	API ₃₀	Průměrný průtok v předchozím dni Daily discharge in the previous day	
			[km ²]			[m ³ ·s ⁻¹]	Md [dny / days]
153800	Brzina	Hrachov	133,24	2013	58,4	4,51	> 30
				2017	11,5	0,013	355
154600	Kocába	Štěchovice	308,59	2013	65,1	7,75	> 30
				2017	13,8	0,077	355
186900	Bradava	Žákava	102,55	2013	55,9	11,1	> 30
				2017	8,3	0,023	364
187500	Klabava	Hrádek u Rokycan	158,12	2013	63,5	22,5	> 30
				2017	13,9	0,176	330
197300	Litavka	Beroun	625,49	2013	56,2	51,3	> 30
				2017	12,7	0,279	364
198000	Berounka	Beroun	8 286,23	2013	52,2	185	> 30
				2017	12,4	6,57	355
198400	Loděnický potok	Loděnice	253,75	2013	70,5	10,1	> 30
				2017	16,2	0,035	364
199600	Radotínský potok	Praha-Radotín	68,21	2013	67,9	3,86	> 30
				2017	16,5	0,074	330

V **tabulce V.1** jsou uvedeny průměrné hodnoty API30 na povodích osmi vybraných vodoměrných stanic, jejichž poloha je zakreslena na **obrázku V.2**. Dále pro dané stanice obsahuje hodnoty průměrného denního průtoku k předchozímu dni a jejich dobu překročení ve dnech. Hodnoty API30 k 27. červnu 2017 byly na vybraných povodích oproti konci května 2013 zhruba čtyřikrát až pětikrát nižší. Doba překročení průměrného denního průtoku 28. června 2017 nebyla většinou kratší než 355 dní, zatímco v roce 2013 se průtoky vlivem předchozích vydatných srážek pohybovaly vysoko nad úrovní 30denního průtoku.

V.1.4 Charakteristika příčinných srážek a jejich extremita

Na **obrázku V.2** je v mapách znázorněno územní rozložení sumy srážek za 28. a 29. června 2017, resp. za 1. až 3. června 2013. V **tabulce V.4** jsou ve sloupci „Srážky“ uvedeny hodnoty průměrných srážek na povodí vybraných vodoměrných stanic. Rozložení srážek v roce 2013 bylo rovnoměrnější a zasaženy byly spíše pravostranné přítoky Vltavy, zatímco v roce 2017 je zřetelných několik významných srážkových jader v povodích levostranných přítoků Vltavy a na jihozápadním okraji Prahy v povodí Radotínského potoka. Ukazuje to i na charakter srážek, které byly v roce 2017 daleko intenzivnější, což dokládají grafy na **obrázku V.3** z povodí Radotínského potoka po profil Praha-Radotín.

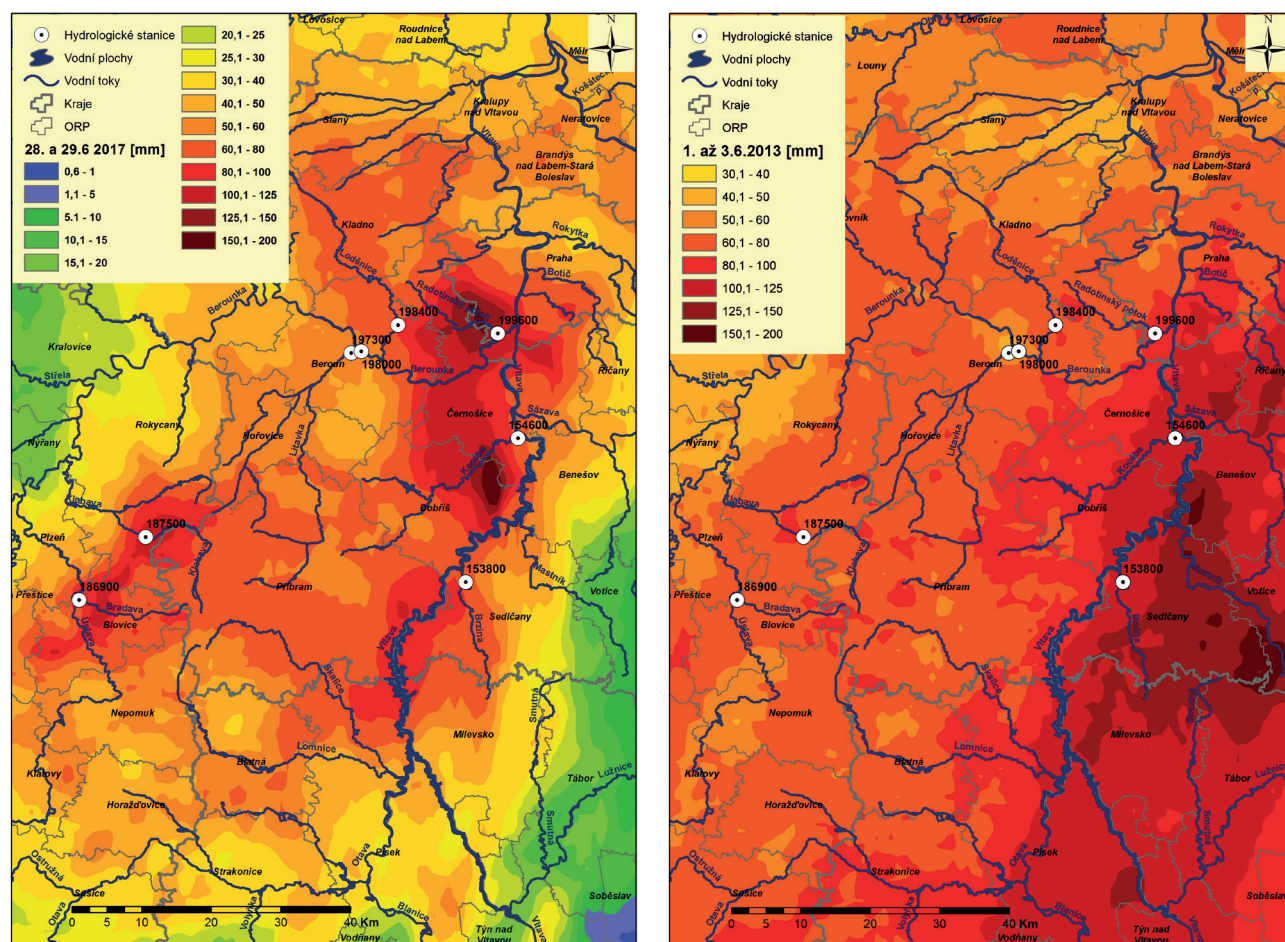
Ačkoliv je suma srážek v případě roku 2017 uváděna jako 2denní a v roce 2013 jako 3denní, ve skutečnosti převážná většina srážek spadla 29. června 2017 během 12 hodin, resp. 1. a 2. června 2013 během 24 hodin.

V **tabulce V.2** je uveden přehled srážkoměrných stanic s naměřeným 24hodinovým srážkovým úhrnem větším než 100 mm během 29. června 2017 a s odhadem jeho doby opakování. V případě srážkoměrů vybavených automatickým záznamem jsou uvedeny i klouzavé maximální 1hodinové a 3hodinové úhrny na základě 10minutových intenzit deště. Ve všech uvedených stanicích doba opakování 24hodinového úhrnu dosáhla, nebo přesáhla, 100 let. V každém případě se jednalo, i s ohledem na srážkové úhrny za kratší časové období, o extrémní srážkovou událost.

Tab. V.2 Úhrny srážek 29. 6. 2017 ve srážkoměrných stanicích a jejich doba opakování.

Tab. V.2 Precipitation totals of 29th June 2017 in rainfall stations and their return period.

DBČ Identifier	Stanice Station	Obec s rozšířenou působností Municipality with extended competence	24hodinový úhrn srážek 24-hour precipitation total	Doba opakování Return period	Maximální 1hodinový úhrn 1-hour max. precipitation total	Maximální 3hodinový úhrn 3-hour max. precipitation total
			[mm]			
P1PZKO01	Zadní Kopanina	Praha	159,8	> 100	–	–
P1MNIS01	Mníšek pod Brdy	Černošice	127,9	> 100	–	–
P8PRAD01	Radotín	Praha	119,9	> 100	48,7	82,0
P1JILS01	Jíloviště	Černošice	114,2	> 100	–	–
L1SPOR01	Spálené Poříčí	Blovce	107,4	100	–	–
P8PSTO01	Stodůlky	Praha	103,7	100	26,5	55,7
P1DOBE01	Dobřichovice	Černošice	100,1	100	22,7	47,7



Obr. V.2 Rozložení úhrnů srážek za 28.–29. 6. 2017 (vlevo) a 1.–3. 6. 2013 (vpravo) zpracované s využitím kombinace radarového měření a měření pozemními srážkoměry.

Fig. V.2 Spatial distribution of precipitation totals for the periods between 28th and 29th June 2017 (left) and between 1st and 3rd June 2013 (right) processed as a combination of radar measurements and measurement at rain gauges.

Je nutné zmínit problém související s hodnocením extremity této srážkové události vůči historickým měřením. Denní úhrn srážek je měřen v termínu 6:00 UTC a je přisuzován předchozímu dni. Srážky, které spadly během 29. června 2017 v nočních, ranních a dopoledních hodinách, tak náleží ke dvěma klimatologickým termínům měření denních úhrnů srážek. Pokud by byla extremita deště hodnocena dle měření v klimatologických termínech jako 1denní, příp. 2denní úhrn, vycházela by menší. Nejvyšší 1denní srážkový úhrn 29. června byl zaznamenán v Zadní Kopanině, a sice 120,4 mm. Jde i o celkové nejvyšší 1denní úhrn za 40letou dobu měření této srážkoměrné stanice. Druhý nejvyšší úhrn (85,2 mm) zde byl naměřen dne 18. 8. 1974.

Ke srážkoměrům s dlouhou dobou měření patří Mníšek pod Brdy, kde s krátkou přestávkou probíhá měření od 1. ledna 1897. Největší denní úhrn byl v Mníšku naměřen 19. 7. 1981, a to 105,5 mm, přičemž dne 28. 6. 2017 spadlo 59,3 mm a 29. 6. 2017 spadlo 68,6 mm, což je 13., resp. 6., nejvyšší hodnota v 119leté řadě měření. Další stanicí s dlouhou dobou měření (téměř 119 let) je Jíloviště s historickým denním maximem 86 mm z 19. 7. 1981. Hodnoty 61,5 a 52,7 mm z 28. a 29. 6. 2017 jsou 8., resp. 18. nejvyšší hodnotou, v řadě 1denních úhrnů.

V tabulce V.3 je porovnávána doba opakování 24hodinových srážek na povodích Radotínského potoka a Kocáby z událostí v letech 2017 a 2013. Z údajů vyplývá, že extremita srážek v roce 2013 byla menší než extremita kulminačních průtoků (viz tabulka V.4), naopak v roce 2017 byla extremita srážek podstatně větší než extremita kulminačních průtoků.

Tab. V.3 Doba opakování 24hodinových srážek na vybraných povodích.

Tab. V.3 24-hour areal precipitation totals in the selected catchments and their return period.

DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Plocha povodí Catchment area	Událost Event	Srážky Precipitation	
			[km ²]		[mm]	N [roky / years]
154600	Kocába	Štěchovice	308,59	2013	76,2	20–50
				2017	84,0	50
199600	Radotínský potok	Praha-Radotín	68,21	2013	61,4	10
				2017	116,1	> 100

V.1.5 Odtoková odezva

Po vydatných a intenzivních srážkách 29. 6. 2017 v ranních a dopoledních hodinách začaly hladiny vodních toků stoupat. Z hodnocených stanic uvedených v **tabulce V.4** byl na Kocábě ve Štěchovicích téhož dne dosažen 2. SPA při 5letém průtoku, na Klabavě v Hrádku u Rokycan 1. SPA. Na Radotínském potoce byl zaznamenán 2–5letý průtok. V ostatních profilech doba opakování kulminačního průtoku nedosáhla dvou let.

Vzhledem k extrémně srážek byla odtoková odezva nevýrazná. Na grafu na **obrázku V.3** jsou porovnány hyetogramy příčných srážek a hydrogramy průměrných hodinových průtoků na Radotínském potoce v profilu Praha-Radotín v červnu 2017 a v červnu 2013. Na první pohled upoutá rozdíl v charakteru příčných srážek a velikosti odtokové odezvy. Zatímco v roce 2013 srážky o době opakování 10 let a s nepříliš výraznou intenzitou způsobily kulminační průtok o době opakování 20 až 50 let, následkem velmi intenzivní srážky 29. června 2017 s dobou opakování více než 100 let (viz **tabulka V.3**) nebyl dosažen ani 5letý průtok.

Došlo však k lokálnímu a krátkodobému zatopení místních komunikací i obytných objektů, např. v Černošicích, Praze-Radotíně, Zadní Kopanině i jinde, což zapříčinilo velké množství výjezdů hasičů. Výrazný odtok byl zaznamenán z nepropustného povrchu v intravilánu.

V **tabulce V.4** jsou pro vybrané vodoměrné stanice uvedeny údaje o velikosti příčných srážek, objemu přímého odtoku a koeficientu přímého odtoku. Rozdíly mezi událostmi v letech 2017 a 2013 jsou nespočetné. V červnu 2017 oteklo přímým odtokem 2 až 8 % srážkové vody, v červnu 2013 to bylo 30 až 70 %. Hlavní a jedinou příčinou tohoto nepoměru je značný rozdíl v počáteční nasycenosti půdy předchozími srážkami, který byl způsoben zcela rozdílným průběhem teploty vzduchu a srážek v předchozích několika měsících.

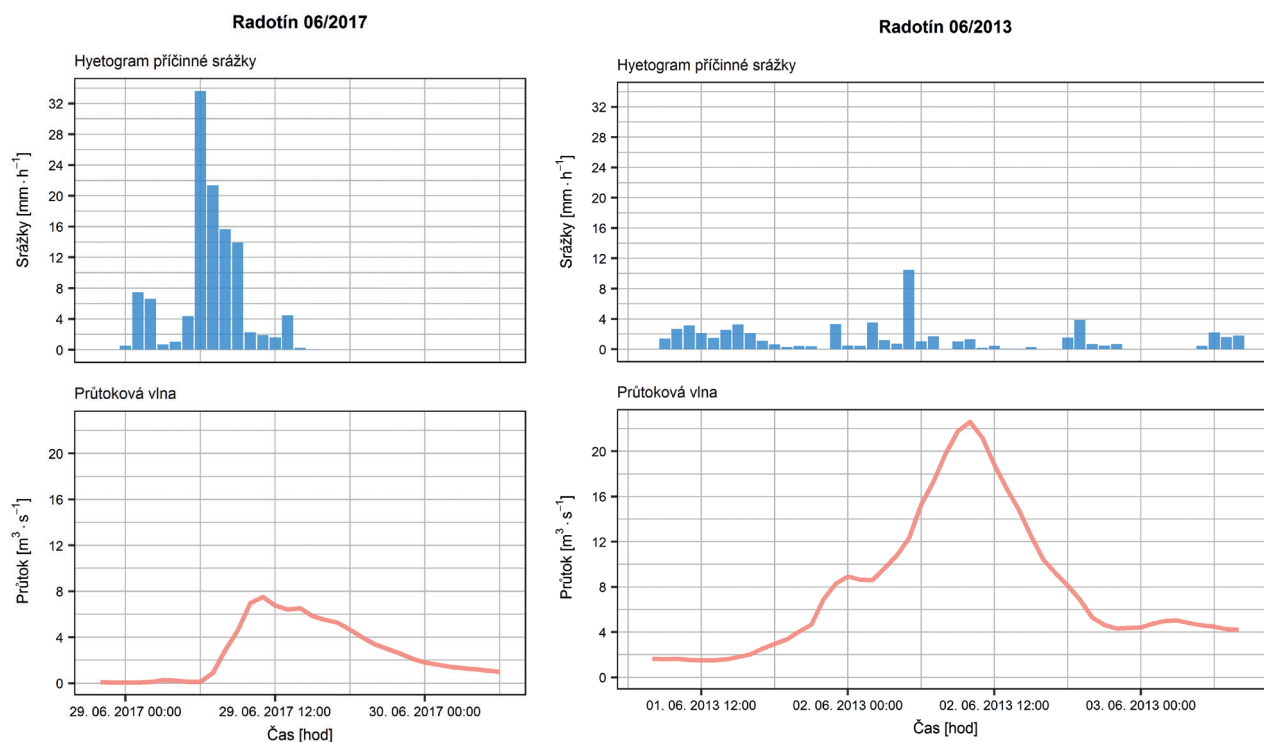
Během situace zvýšených hladin vodních toků a krátce po ní se uskutečnilo několik hydrometrických měření, pomocí nichž byly ověřeny, případně zpřesněny, měrné křivky průtoků. Z profilů uvedených v **tabulce V.4** bylo měření provedeno na Kocábě ve Štěchovicích a na Radotínském potoce v Radotíně. Z nepozorovaných profilů asi nejvýznamnější měření bylo uskutečněno v Měchenicích na Bojovském potoce (56,9 km²), kde byl změřen průtok 8,62 m³·s⁻¹, což odpovídá cca 2–5letému průtoku.

V.1.6 Závěr

Srážková událost z 29. 6. 2017 patří z hlediska extremity deště k nejvýznamnějším událostem, které se za dobu pozorování vyskytly. Doba opakování 24hodinových srážkových úhrnů, ale i těch s kratším trváním, v několika srážkoměrných stanicích dosáhla, nebo překročila, 100 let. Velmi významné byly i plošné srážky, např. na povodí Radotínského potoka k profilu v Radotíně doba opakování překročila 100 let, na povodí Kocáby ve Štěchovicích 50 let.

Odtoková odezva byla vzhledem ke spadlým srážkám nevýznamná. Doba opakování kulminačních průtoků ve vodoměrných stanicích nepřesáhla 5 let ani na nejvíce zasažených povodích. Podíl oteklé srážkové vody byl pouze v jednotkách procent.

Odtoková situace z června 2017 byla porovnána s událostí 1. a 2. června 2013, kdy po výskytu vydatných srážek následovaly extrémní povodně. Srážkové úhrny za 24 hodin byly srovnatelné s úhrny z 29. 6. 2017, podíl odtoku však byl řádově vyšší a pohyboval se v desítkách procent. Ukázalo se, že předchozí nasycení území hraje naprosto zásadní roli při formování přímého odtoku, a to i za situace vydatných a zároveň intenzivních srážek. Nasycení půdy před výskytem srážek 29. 6. 2017 bylo velmi nízké, zatímco na počátku června 2013 velmi vysoké.



Obr. V.3 Hyetogram průměrných hodinových úhrnů srážek na povodí Radotínského potoka a hydrogram průměrných hodinových průtoků v profilu Praha-Radotín v červnu 2017 (vlevo) a v červnu 2013 (vpravo).

Fig. V.3 Hyetograph of mean hourly precipitation totals in the Radotín Stream catchment and hydrograph of mean hourly discharge at the profile Praha-Radotín in June 2017 (left) and June 2013 (right).

Tab. V.4 Velikost příčinné srážky, odtoku a koeficientu odtoku na povodích a kulminační průtok s dobou opakování v profilech vybraných vodoměrných stanic.

Tab. V.4 Causal event rainfall total, runoff and runoff coefficient within the catchments, and peak discharge at selected profiles of water-gauging stations with its return period.

Id Identifier	Tok River	Profil Profile	Plocha povodí Catchment area	Událost Event	Srážky Precipitation	Odtok Runoff	Koeficient odtoku Runoff coefficient	Kulminační průtok Peak flow	
			[km ²]					[m ³ ·s ⁻¹]	N [roky / years]
153800	Brzina	Hrachov	133,24	2013	124,9	87,7	0,70	75,5	100
				2017	65,0	1,2	0,02	3,07	< 2
154600	Kocába	Štěchovice	308,59	2013	90,3	42,6	0,47	94,4	100
				2017	84,0	5,5	0,07	25,1	5
186900	Bradava	Žákava	102,55	2013	73,8	42,5	0,58	26,5	10
				2017	79,6	6,0	0,08	9,88	< 2
187500	Klabava	Hrádek u Rokycan	158,12	2013	72,9	47,7	0,65	56,6	10
				2017	72,1	6,1	0,08	20,0	< 2
197300	Litavka	Beroun	625,49	2013	71,8	41,9	0,58	155	10
				2017	54,5	1,5	0,03	18,4	< 2
198000	Berounka	Beroun	8 286,23	2013	55,7	16,6	0,30	960	20
				2017	33,6	0,7	0,02	73,6	< 2
198400	Loděnický potok	Loděnice	253,75	2013	63,8	24,0	0,38	37,9	20
				2017	58,6	1,4	0,02	4,44	< 2
199600	Radotínský potok	Praha-Radotín	68,21	2013	73,7	34,1	0,46	22,6	20–50
				2017	116,1	5,2	0,04	7,51	2–5

V.2 Metody měření pramenů státní monitorovací sítě podzemních vod ČR

V.2 Measurement methods at the springs of the State Groundwater Monitoring Network of the Czech Republic

(Autoři / Authors: Ing. Martin Zrzavecký, Ing. František Pešek)

The Czech Republic's groundwater monitoring network contains, besides boreholes, also 320 springs. Springs have been a part of the network since its beginning in the early 1960s. The primary goal was to search for all natural spring sources over the area of former Czechoslovakia and, subsequently, to observe them. From those springs, the basis of the monitoring network was selected for test measurements of yield and temperature that lasted five years. After that period, the evaluation of the results took place, and the monitoring network was optimised. Selected springs, which became the part of the monitoring network, were modified for smooth yield measurement by a measuring vessel. The yield and temperature measurements had been performed by the observers once per week, but for the last 10 years the observers have been slowly replaced by the automatic measuring stations (AMS). This has been in line with the reconstruction of the objects in the monitoring network. In contrast to the observers, the AMS measure the water level together with the temperature once per hour and send the data to the server every day. The data are later processed and the yield is calculated using the rating curves

Součástí státní monitorovací sítě podzemních vod České Republiky je kromě monitorovacích vrtů i 320 pramenů. Prameny patřily do monitorovací sítě podzemních vod již od začátku jejího vytváření v 60tých letech 20. století. Nejdříve proběhl terénní průzkum na celém území tehdejší Československé republiky, jehož cílem bylo vyhledání a evidence všech přirozených pramenů. Z těchto pramenů byl vybrán základ monitorovací sítě pro zkušební měření vydatnosti a teploty po dobu 5 let. Po uplynutí této doby došlo k vyhodnocení naměřených dat a optimalizaci monitorovací sítě. Na pramenech, které se staly součástí monitorovací sítě, proběhly technické úpravy pro umožnění bezproblémového přímého měření vydatnosti pomocí měrné nádoby.

Měření vydatnosti a teploty prováděli pozorovatelé jednotlivých pramenů 1krát týdně. V posledních 10 letech na základě zvýšených nároků na množství (četnost), rychlou dostupnost a kvalitu dat, ale i s ohledem na stále obtížnější hledání pozorovatelů, se začalo s používáním automatických měřicích přístrojů. Základním principem je měření vodního stavu. Vodní stav, který je na rozdíl od povrchových vod zaznamenáván a vyhodnocován v rozlišení mm, je poté přepočten pomocí měrné křivky na odpovídající vydatnost.

V rámci rekonstrukcí byly prameny stavebně upraveny pro instalaci přístroje a také proto, aby splňovaly nároky na vhodné hydraulické podmínky pro použití měrné křivky. Vychází se z normy ČSN ISO 1438-1, která specifikuje základní charakteristiky tenkostěnných přelivů pro měření průtoků vody.

V současnosti se využívají k měření vydatnosti pramenů, které jsou součástí státní monitorovací sítě podzemních vod převážně tyto typy měrných objektů:

- 1) **Rourové vyústění a přepážka** (viz **obrázek V.4**) jsou základními typy objektů, určené pouze k přímému měření vydatnosti pomocí měrné nádoby. Měří se, za jak dlouho se napustí nádoba o známém objemu. Nejčastěji jsou používány nádoby o objemu 5, 10 a 20 litrů.
- 2) **Pravoúhlý přeliv (Ponceletův)** (viz **obrázek V.5**) je měrný přeliv s obdélníkovým výřezem o různé délce. Je využíván hlavně pro prameny s větší vydatností. Pro potřeby měření pomocí měrné nádoby bývá někdy rozdělen na několik jednotlivých výřezů. Pro automatické měření není příliš vhodný z důvodu malé citlivosti pohybu hladiny při změně vydatnosti dané právě obdélníkovým tvarem přelivu.



Obr. V.4 Pramen PB0097 Zašová (vlevo), pramen PB0113 Starý Jičín (vpravo).
Fig. V.4 Spring PB0097 Zašová (left), spring PB0113 Starý Jičín (right).



Obr. V.5 Pramen PP0237 Košátky s Ponceletovým přelivem o šířce 40 cm (vlevo), pramen PP0230 Kovář s obdélníkovými výřezy o šířce 10 cm (vpravo).

Fig. V.5 Spring PP0237 Košátky with the Poncelet 40 cm wide rectangular weir (left), spring PP0230 Kovář with multiple 10 cm wide rectangular weirs (right).

- 3) **Trojúhelníkový přeliv** (viz **obrázek V.6**) je základní a nejpoužívanějším objektem pro potřeby automatického měření. Měrný přeliv s trojúhelníkovým výřezem o různé velikosti (různý úhel výřezu) je volen v závislosti na vydatnosti daného pramene. Standardně jsou využívány přelivy s úhlem 90° (Thomson), 60° , 45° , 30° atd. Ostřejší úhly jsou voleny pro prameny s menší vydatností, neboť je zajištěna větší citlivost měření, kdy se i menší změny ve vydatnosti projeví relativně větším vzestupem vodního stavu nad přelivem. Měrné křivky jsou pro jednotlivé objekty vytvářeny na základě standardizovaných hydraulických výpočtů proudění vody přes přeliv a následně upravovány dle naměřených dat při kontrolním měření.



Obr. V.6 Pramen PP0908 Malá Chuchle s Thomsonovým výřezem (vlevo), pramen PP0341 Veselý Žďár s trojúhelníkovým výřezem 45° (vpravo).

Fig. V.6 Spring PP0908 Malá Chuchle with the Thomson weir (left), spring PP0341 Veselý Žďár with a 45° v-notch weir (right).



Obr. V.7 Pramen PP0197 Dolánky s Parshallovým žlabem typ P3 (vlevo), pramen PP0174 Mcely s Parshallovým žlabem typ P1 v kombinaci s trojúhelníkovým přelivem (vpravo).

Fig. V.7 Spring PP0197 Dolánky with the type-P3 Parshall flume (left), spring PP0174 Mcely with type-P1 Parshall flume combined with a v-notch weir (right).

- 4) **Parshallův žlab** (viz **obrázek V.7**) je využíván pro měření vydatnosti v lokalitách, kde je nedostatečný sklon terénu pro umístění měrné nádoby pod přeliv, nebo v místech, kde dochází k velkému zanášení objektů, které by mohlo způsobit částečné ucpání přelivu a tím znehodnotit měření.

Výška hladiny je měřena na vtoku před úzkým hrdlem žlabu. Výhodou je také laboratorně stanovená měrná křivka pro přepočítání ze stavu na vydatnost pro každý jednotlivý žlab. Parshallův žlab lze použít i v kombinaci s jiným typem objektu.

- 5) Speciální typem je **měření vydatnosti pomocí magneticko-indukčních průtokoměrů** (viz **obrázek V.8**). Tyto průtokoměry v provedení DN100 a DN50 jsou umístěny ve vodoměrné šachtě objektu, který využívá vodárenská společnost. Voda proudí elektricky izolovanou trubicí v magnetickém poli. Magnetické pole je vytvářeno párem budících cívek napájených elektrickým proudem. Pohybem kapaliny v magnetickém poli je generováno napětí. Napěťový signál je snímán elektrodami a je přímo úměrný střední rychlosti proudění a tedy i průtoku. Převodník signálu pak tento napěťový signál zesílí, filtruje a převede na signály pro načítání, záznam a výstup.



Obr. V.8 Průtokoměry na pramenech PP0279 Častov a PP0620 Častov.

Fig. V.8 Streamgauges at springs PP0279 Častov and PP0620 Častov.

U všech typů měrných objektů je důležité pro správnou funkčnost udržovat měrné přelivy a žlaby čisté bez nánosů, které mohou ovlivnit kvalitu naměřených dat. Během každé inspekční návštěvy objektu proto dochází k údržbě objektu a je provedeno kontrolní měření vydatnosti pomocí měrné nádoby, k ověření správnosti nastavení měrné křivky nebo dat naměřených pozorovatelem.

V současnosti je přibližně 40 % pramenů měřeno pomocí automatických přístrojů. Data jsou přenášena pomocí GSM sítí na server každý den. Do budoucna předpokládáme další navyšování počtu automaticky měřených pramenů v pozorovací síti podzemních vod.

V.3 Síť automatických sněhoměrných stanic – stav v roce 2017

V.3 Automatic snow measuring stations network – situation in the year 2017

(Autoři / Authors: Mgr. Šimon Bercha, Mgr. Jan Jiráček)

By the automatic snow station we mean a measuring mechanism which can, in real time, measure and record the snow water equivalent (SWE) and the total snow depth (SD). The SWE is in the CHMI network of automatic snow stations measured using the principle of hydrostatic pressure in closed pillows. The pillow is filled up with a mixture of antifreezing liquid and water and inside the pillow there are usually two pressure sensors. The snow depth is measured by ultrasonic or laser sensors which are attached to the vertical standpipe. The first 2 pillows were installed in 2006 at the climatological station Desná–Souš in the Jizera Mts. In 2009, the original number of 4 testing stations was gradually expanded. Currently, there is a network of 16 automatic stations (pillows which can measure SWE and SD). The network of pillows was complemented by 6 stations which can measure only SD. Prospectively (in the year 2020), there will be the final number of 53 stations in the whole area of the Czech Republic. Data from snow pillows are an important input for weekly evaluation of water content in snow cover (necessary for water management). They are also important for a control of manual snow measurements in the CHMI standard station network as well as for the validation of the model which can calculate the SWE for the whole area of the Czech Republic using climatological data from the CHMI standard station network.

V.3.1 Úvod

Sníh je důležitý klimatický prvek, jehož měřené parametry (výška sněhu a vodní hodnota sněhu) jsou nezbytnou součástí monitoringu ČHMÚ a jsou důležité jak pro klimatologii a meteorologii, tak i pro obor hydrologie. Informace o rozložení, výšce a vodní hodnotě sněhové pokrývky jsou důležité zejména pro předpovědi průtoků na tocích v době tání (ať již při oblevách v průběhu zimní sezóny či při intenzivním jarním tání). Zároveň údaje naměřené na sněhoměrných stanicích slouží pro interpolaci zásob vody ve sněhové pokrývce v ČHMÚ v průběhu celé zimní sezóny (vyhodnocování v týdenním cyklu).

Současná praxe měření výšky (SCE) a vodní hodnoty sněhu (SVH) zahrnuje několik typů zdrojových dat. Největší objem hodnot představuje manuální denní měření (v případě výšky sněhu) a týdenní měření (vodní hodnoty sněhu) ve zhruba 820 klimatologických a srážkoměrných stanicích, z nichž ale pouze 490 vybraných stanic je operativních a jejich hodnoty jsou k dispozici v databázi CLIDATA v reálném čase.

Významným zdrojem operativních dat jsou informace ze sítě automatických sněhoměrných stanic, které jsou schopny zaznamenat změny charakteristik sněhové pokrývky v desetiminutovém kroku. Typologicky tyto stanice dělíme na automatické sněhoměrné stanice měřící výšku a vodní hodnotu sněhu a na stanice měřící pouze výšku sněhové pokrývky.

V.3.2 Vývoj staniční sítě

Na základě kladných výsledků z testovacího provozu (v letech 2006–2009) čtyř automatických stanic na měření výšky a vodní hodnoty sněhu (polštářů) přistoupil ČHMÚ k postupnému rozšíření této sítě do dalších regionů ČR. Mezi lety 2010–2016 byla síť polštářů postupně rozšířena na celkový a zatím konečný počet 16 lokalit.

V letech 2015–2016 byla tato síť doplněna ve spolupráci s amatérskými meteorology o 3 nové stanice měřící pouze výšku sněhu na šumavských hřebenech a také o jednu obdobnou stanici měřící v Jizerských horách.

V roce 2016 přistoupil Český hydrometeorologický ústav k řešení projektu „Upgrade měřících systémů pro předpovědní povodňovou a výstražnou službu“ (v rámci podpory z Operačního programu Životního prostředí), jehož jedním z cílů je rozšíření a inovace sítě automatických sněhoměrných stanic pro zlepšení informací o sněhových zásobách. V rámci tohoto projektu je v letech 2017–2020 naplánováno rozšíření sítě automatických stanic o 33 nových lokalit, které budou měřit pouze výšku sněhové pokrývky. Z celkového počtu 33 lokalit je 24 sněhoměrných stanic plánováno jako součást již stojících klimatologických či srážkoměrných stanic a dalších 9 lokalit je plánováno jako objekty samostatně stojících stanic v odlehklých problematických regionech, které z hlediska nebezpečí tání sněhu vyžadují hustější pokrytí měření.

Ke konci roku 2017 bylo v síti ČHMÚ celkově 22 automatických sněhoměrných stanic, z nichž 16 stanic měřilo výšku a vodní hodnotu sněhu a 6 stanic pouze výšku sněhové pokrývky. V roce 2020 by síť automatických stanic měla čítat celkově 53 stanic (16 polštářů a 37 stanic měřících pouze výšku sněhu). Další nové stanice na měření výšky sněhu připravuje ČHMÚ výhledově v Krkonoších, popř. i v dalších horských regionech.

V.3.3 Technický popis zařízení

Automatická sněhoměrná stanice je měřící zařízení schopné v reálném čase měřit a zaznamenávat vodní hodnotu celkové sněhové pokrývky (SVHa) a v reálném čase celkovou výšku sněhové pokrývky (SCEa).

Váha sněhové pokrývky na měřícím zařízení je ekvivalentem vody obsažené ve sněhové pokrývce, tedy SVHa. K získání hodnoty váhy sněhové pokrývky je v ČHMÚ využíván princip měření hydrostatického tlaku uvnitř vaku naplněného nemrznoucí směsí, na němž leží sněhová pokrývka. Uvnitř vaku, nebo vně ve spojitě nádobe (záleží na typu provedení), jsou instalována tlaková čidla. Starší typy mají jedno tlakové čidlo, novější typy dvě tlaková čidla z důvodu kontroly možné poruchy. Teplota vaku je z důvodu kontroly zámruzu měřena na styku nad a pod vlastním vakem. Vak má čtvercový tvar o ploše 9 m², nebo kruhový o ploše 7 m². Je umístěn na pískovém loži a zapuštěn na úroveň terénu. Vak je překryt geotextilií, silážní UV stabilní fólií a 3 až 5 cm mocnou vrstvou šterku. Od okolní půdy je vymezen plastovým obrubníkem. Měřená plocha stanice není nijak vymezena a sněhová pokrývka bez přerušení přechází z (nebo též do) měřené oblasti stanice. Proti vstupu je kolem stanice instalováno jednoduché oplocení.

Nedílnou součástí stanice je stožárová konstrukce ve tvaru obráceného písmene L. Na stožárové konstrukci je umístěna záznamová jednotka, čidlo na měření SCEa, čidlo na měření teploty vzduchu, variantně čidlo na měření rychlosti a směru větru, variantně čidlo na měření relativní vlhkosti vzduchu. Výška stožárové konstrukce je proměnná podle místa instalace a předpokládané maximální výšky sněhu (min. výška je 2,3 m).

Celková výška sněhové pokrývky je měřena nad váženou plochou stanice. V případě automatické stanice měřící pouze výšku sněhu je výška sněhu měřena nad volným terénem, kde je před zimní sezónou posekána vegetace. K získání hodnoty celkové sněhové pokrývky (SCEa) jsou využívány ultrazvukové a laserové senzory, které jsou umístěny na výložníku stožárové konstrukce. Ultrazvukové čidlo je z důvodu odstranění chyby vlivem oslnění chráněno radiačním krytem a je vybaveno automatickou teplotní korekcí, která eliminuje závislost rychlosti šíření zvuku ve vzduchu na teplotě vzduchu. U novějších typů stanic je teplota vzduchu měřena v těle ultrazvukového

čidla zaznamenávána do registrační jednotky pro ověření teplotní nezávislosti čidla. Na stanicích vyžadujících vyšší přesnost měření je umísťováno laserové čidlo, které díky svému principu měření je schopné kvalitněji určit výšku sněhu buď v problematických situacích (husté sněžení v kombinaci se silným větrem, velké výkyvy teplot vzduchu v denním chodu či akumulace čerstvého prachového sněhu za nízkých teplot vzduchu) nebo v případě nízké sněhové pokrývky (lepší rozpoznání situace s minimální výškou sněhu do 1 cm).

V rámci monitoringu sněhové pokrývky bývá zpravidla stanice doplněna o měření dalších meteorologických prvků. Teplota vzduchu je měřena v radičním krytu a je umístěna na výložníku stožárové konstrukce. Relativní vlhkost vzduchu je měřena v radičním krytu ve sdruženém čidle s teplotou vzduchu. Rychlost a směr větru jsou měřeny jako pomocné veličiny, které mají pouze indikovat možný drift sněhové pokrývky v místě stanice. Používá se ultrazvukový typ čidla nebo mechanický.

Stanice je zpravidla umístěna ve volném terénu mimo klimatologickou síť. Stanice je plně automatická se záznamem měřených hodnot v registrační jednotce a následným exportem na datový server výrobce a do klimatologické databáze CLIDATA. Stanice je bez pozorovatele, z důvodu údržby a kontroly správnosti měření stanice je nutná inspekční návštěva dvakrát v letním a dvakrát v zimním období.



Obr. V.9 Automatická sněhoměrná stanice se senzory měřícími hydrostatický tlak v polštáři naplněném směsí nemrznoucí kapaliny a vody. Lokalita: Polánka v Křemešnické vrchovině.
Fig. V.9 An automatic snow station with sensors which measures hydrostatic pressure in pillow which is filled up with a mixture of antifreezing liquid and water. Locality: Polánka in the Křemešnická vrchovina Highland.

V.3.4 Faktory ovlivňující přesnost měření

V průběhu testování automatických stanic a na základě rozboru zahraniční literatury byly popsány faktory, které zásadním způsobem ovlivňují přesnost měření. Je možné je rozdělit na dvě skupiny:

- faktory ovlivňující přesnost měření výšky a vodní hodnoty v bodě a její vypovídací hodnotu pro širší okolí (přírodní, technické),
- specifické faktory ovlivňující přesnost měření.

Nejdůležitějším přírodním faktorem ovlivňujícím přesnost měření vodní hodnoty v bodě a její vypovídací hodnotu pro širší okolí je výběr místa. Lokalitu je nutné vybrat s dostatečným předstihem a pravidelně monitorovat rozložení sněhové pokrývky během jednotlivých fází zimní sezóny (akumulace, metamorfóza sněhu, tání). Je nutné brát v úvahu vegetační a klimatické podmínky daného místa (převládající směry větru, délku slunečního svitu) a jejich možnou změnu při změně okolního prostředí. Mezi technické faktory ovlivňující přesnost měření patří zejména špatná instalace, nedostatečná péče o přístroje, chybějící kalibrace, kvalita měřících přístrojů (čidel).

V oblastech s pravidelnými teplotními výkyvy v zimní sezóně je nejpodstatnějším specifickým faktorem ovlivňujícím přesnost měření vodní hodnoty sněhu vytvoření sněhových mostů. Při pravidelném střídání tání a mrazu sněhové pokrývky vznikají firnové a ledové vrstvy, které způsobují rozložení tlaku do širšího okolí, než je vymezená plocha měřící stanice. Dalším významným faktorem je smykové tření ve sněhové vrstvě na rozhraní hrany plochy měřící stanice a okolí. To je způsobeno rozdílnou rychlostí tání na měrné ploše a okolní půdě, kde dochází k rozdílu v rychlosti sesedání sněhové vrstvy a smykovému tření na rozhraní. Tento jev způsobuje změnu tlaku na měřícím zařízení a tedy chybu měření. Třetím faktorem je změna objemu nemrznoucí směsi (princip měření hydrostatického tlaku) v závislosti na teplotě. Projevuje se zejména při malé mocnosti sněhové pokrývky, kdy vlivem kolísání teploty vzduchu dochází ke kolísání teploty náplně a tedy k objemové změně, která vede za určitých podmínek k chybě měření.

Automatické měření výšky sněhové pokrývky je vedle technických faktorů (špatná instalace, zanedbaná péče o čidla atd.) ovlivněno zejména meteorologickými jevy, které mohou nastat v průběhu zimní sezóny. Přesnost zejména ultrazvukových čidel je ovlivněna intenzivním sněžením v kombinaci se silným větrem, vysokou amplitudou teploty vzduchu v denním kroku či akumulací prachového sněhu za nízkých teplot vzduchu. Na přesnost měření laserového i ultrazvukového čidla má také vliv námraza a povrchová jinovatka.

V.3.5 Síť automatických sněhoměrných stanic ČHMÚ

Síť automatických stanic je koncipována tak, aby jednotlivé lokality byly zastoupeny ve všech důležitých hornatinách a vrchovinách (výjimečně i pahorkatinách) České republiky a samozřejmě i ve všech důležitých povodích. Důraz je kladen i na rovnoměrnost v plošném rozmístění. Automatické stanice pro měření výšky a vodní hodnoty sněhu (polštáře) jsou dle nadmořské výšky umístěny převážně ve výškovém intervalu 625 až 875 m n. m. (výjimkou je výše umístěná šumavská stanice Javoří Pila 1 062 m n. m.). Toto výškové omezení rozpětí bylo zvoleno z důvodu, aby stanice reprezentovaly průměrnou nadmořskou výšku povodí (nebo geomorfologického celku), a tím i průměrné rozložení sněhové pokrývky v dané oblasti.

Tato původní síť polštářů je od roku 2015 doplňována automatickými stanicemi, které měří pouze výšku sněhu (SCEa). Síť stanic pro měření SCEa, které jsou či budou umístěny v nadmořských výškách 402 až 1 413 m n. m., byla koncipována tak, aby se jednak z kvalitní monitoring sněhu v problematických regionech s nedostatečným počtem měření a jednak aby se automatizovalo měření na stávajících stanicích, které mají problémy s nedostatkem dobrovolných pozorovatelů.

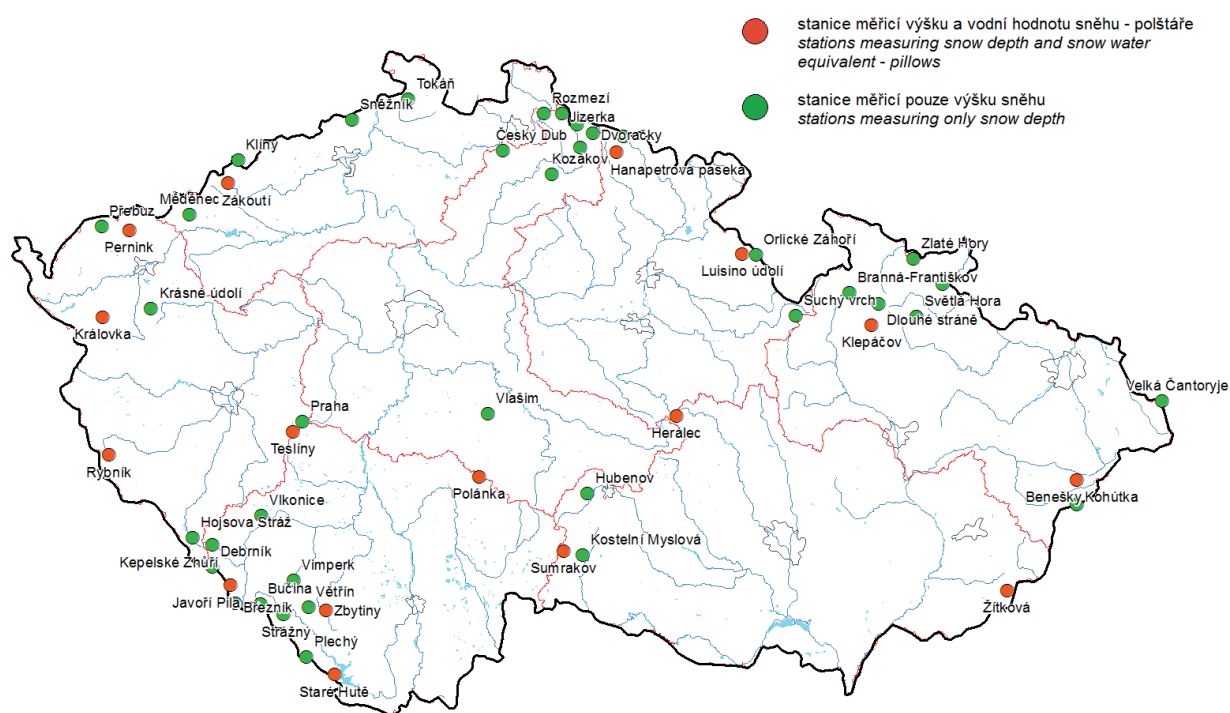
Do první skupiny lokalit patří odlehlé hřebeny, ale i podhůří horských či vrchovinných oblastí (např. Šumava, Brdská vrchovina, Krkonoše, Orlické hory, Hrubý Jeseník, Moravskoslezské Beskydy). Do druhé skupiny lze zařadit lokality do zhruba 900 m n. m. (např. Šumavské podhůří, Krušnohorská hornatina, Děčínská vrchovina, Zlatohorská vrchovina).

Kritéria výběru místa byla nastavena dle předchozích zkušeností s instalací a provozem stanic. Postupně byla vytvořena podrobná metodika na kontrolu a provoz sněhoměrných stanic. Síť automatických stanic byla koncipována tak, aby získaná data byla co nejúčelněji využita pro operativní vyhodnocení sněhových zásob ve sněhové pokrývce pro vybrané říční závěrové profily a vodní díla v rámci celé ČR. Data z automatických stanic jednak přímo vstupují do souboru dat pro vyhodnocování zásob vody a zároveň slouží ke kontrole manuálně naměřených dat na srážkoměrných a klimatologických stanicích nejen v bezprostředním okolí automatických stanic, ale i v rámci celé ČR pro dané výškové pásmo. Aktuální data z polštářů mohou také sloužit ke kontrole a validaci hodnot modelů počítajících SVH ze vstupních dat ze sítě srážkoměrných a klimatologických stanic. Data z automatických sněhoměrných stanic jsou důležitá také pro hlášení a předpovědní službu ČHMÚ, pro potřeby ochrany před povodněmi a pro plánované hospodaření s vodou.



Obr. V.10 Automatická sněhoměrná stanice měřící výšku sněhové pokrývky pomocí ultrazvukového čidla. Lokalita: Plechý na Šumavě.

Fig. V.10 An automatic snow station with ultrasonic sensor which measures the total snow cover depth. Locality: Plechý in the Šumava Mts.



Obr. V.11 Mapa sítě automatických sněhoměrných stanic ČHMÚ včetně plánovaných stanic v letech 2018–2020.

Fig. V.11 Map of the network of the CHMI automatic snow measuring stations including stations planned for the years 2018–2020.

VI. PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH PRACÍ V ROCE 2017

VI. REFERENCES OF PUBLISHED WORKS IN 2017

The following references of published works in 2017 are divided into five categories, A, B, C, D and E, according to the way of publication, an expert assessment and the type of task. In categories A, B and E, also brief summaries are given, describing the scope of the work or the most important results of the study, research and development works finished in the respective year.

- Category A – books with ISBN (including chapters), non-periodicals published as monographs, Works and Studies of the CHMI and Transactions as a whole
- Category B – papers in scientific journals with an impact factor (IF) and papers reviewed, including contributions to reviewed proceedings indexed and abstracted especially in the databases such as Scopus and Web of Science/Knowledge
- Category C – non-reviewed papers and contributions to other proceedings
- Category D – other outputs (topical chapters in the Hydrological Yearbook, expert opinions, poster presentations, contributions to books of abstracts, CDs with presentations, project subreports)
- Category E – research reports (defended dissertations, final reports of grant projects and reports of other research and development activities, certified methodologies)

The names of the authors from the CHMI (field of hydrology) are printed in bold.

Následující přehled prací a studií publikovaných a vyhotovených v roce 2017 je rozdělen do pěti kategorií, A, B, C, D a E, podle způsobu zveřejnění, odborného posouzení a zadaného druhu úkolu. U kategorií A, B a E se uvádějí vedle bibliografických údajů stručnou formou i anotace, popisující zaměření anebo nejzávažnější výsledky studijních, výzkumných a rozvojových prací ukončených v tomto roce.

- Kategorie A – knihy s ISBN (i kapitoly), monotematické publikace, práce a studie ČHMÚ, recenzované sborníky jako celek
- Kategorie B – články v odborných časopisech s impaktním faktorem (IF) a články recenzované, k nimž náleží i příspěvky v recenzovaných sbornících evidovaných zejm. v databázích Scopus a Web of Science/Knowledge
- Kategorie C – články v nerecenzovaných časopisech a příspěvky v ostatních sbornících
- Kategorie D – ostatní výstupy (tematické kapitoly v Hydrologické ročence, posudkové studie, poster, příspěvky ve sbornících abstraktů, CD s prezentacemi, dílčí zprávy projektů)
- Kategorie E – výzkumné zprávy (obhájené disertační práce, závěrečné zprávy grantových projektů a zprávy z ostatní výzkumné a vývojové činnosti, certifikované metodiky)

Jména autorů z ČHMÚ (obor hydrologie) jsou zvýrazněna tučným písmem.

Kategorie A

ČEKAL, R., ČERNÁ, L., KIMLOVÁ, M., LEIPELTOVÁ, P., ŠMRHOVÁ, Z., CRHOVÁ, L., 2017. Roční zpráva o hydrometeorologické situaci v České republice 2016. (Annual Report on Hydrometeorological Situation in the Czech Republic in 2016). Praha: ČHMÚ. 28 s.

Český hydrometeorologický ústav pravidelně informuje o aktuálním vývoji hydrometeorologické situace v týdenních a měsíčních zprávách. Tato roční zpráva je stručným shrnutím vývoje teplotních, srážkových a odtokových poměrů a vývoje zásob sněhu a podzemních vod v kalendářním roce 2016. Zpráva vychází převážně z tzv. operativních informací ČHMÚ (tj. z údajů vybrané sítě stanic), které jsou denně, popř. týdně operativně zpracovávány. Uváděné hodnoty se proto mohou lišit od následných výsledků režimového zpracování, které zahrnuje podrobnější analýzy na základě údajů úplného souboru stanic.

Hydrologická ročenka České republiky 2016, 2017. (2016 Hydrological Yearbook of the Czech Republic). Praha: ČHMÚ. 200 s. ISBN 978-80-87577-77-6.

Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/hr16/uvod.html>

V pořadí již 25. ročenka, kterou od roku 1992 v nové úpravě vydává úsek hydrologie ČHMÚ. Cílem ročenky je souhrnný popis, prezentace a zhodnocení hydrologických poměrů a výsledků kvantitativního a kvalitativního monitoringu na území České republiky. Každoročně aktualizovanou tematickou část tvoří i tentokrát tři příspěvky. První je věnován vzpomínce na významného hydrologa Josefa Hladného, který českou hydrologii opustil na sklonku roku 2016. Navazující příspěvek popisuje hydrologickou měřicí techniku, kterou ČHMÚ využívá při monitoringu povrchových vod. Poslední příspěvek shrnuje vývoj hydrologické situace v období let 2014–2016, které se vyznačovalo výskytem sucha v ČR. Obsah tištěné ročenky je na internetu doplněn o seznamy objektů a profilů hydrologických pozorovacích sítí provozovaných v roce 2016. Na internetu lze navíc nalézt i jejich mapovou prezentaci.

Hydrologická ročenka 2016 – Jizerské hory, 2017. (2016 Hydrological Yearbook – Jizera Mts.). Jablonec nad Nisou: ČHMÚ-OAH. 64 s. Dostupné z: http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/hydro/ohv/ročenkaOAH_2016.pdf

V tabulkové a grafické podobě jsou publikovány průměrné denní a extrémní hodnoty ze sedmi povodí v Jizerských horách. Zpracovány jsou průtoky v limnigrafických stanicích, srážkové úhrny z 19 srážkoměrů, teploty ze tří klimatologických stanic a výsledky pravidelného týdenního měření výšky a vodní hodnoty sněhu ve 25 profilech v Jizerských horách a ve 12 profilech v Krkonoších.

KIMLOVÁ, M., ŘÍČICOVÁ, P., BERCHA, Š., eds., 2017. Sborník příspěvků ze semináře XXI. Stretnutie snehárov. (Workshop Proceedings of XXI. Snow Meeting). Praha: ČHMÚ. 63 s. ISBN 978-80-87577-75-2.

Sborník příspěvků z každoročního mezinárodního semináře Stretnutie snehárov. Sborník sdružuje příspěvky zejména ze Stretnutie v Žitkové v Bílých Karpatech, které se konalo 1.–3. 3. 2016 a obsahuje také vybrané nevydané příspěvky z let minulých. Ve sborníku jsou zahrnuty příspěvky vědeckých prací, jejichž tématem je především hydrologie sněhu. Příspěvky autorů z ČHMÚ se zabývaly

vyhodnocováním zásob vody ve sněhové pokrývce v rámci ČR a principem a prostorovým rozložením stanic s automatickým měřením výšky sněhové pokrývky.

KOSÍK, O., KRŽIŽKA, F., WALDER, J., ŽIDEK, D., 2017. Využití databázového systému CLIDATA v hydrologii. (Use of the CLIDATA Database System in Hydrology). Praha: ČHMÚ. 51 s. ISBN 978-80-87577-71-4.

Text je základním výukovým materiálem pro práci se systémem CLIDATA se zaměřením na jeho využití v operativní hydrologii. Databázový systém CLIDATA byl původně vyvinut pro potřeby meteorologů a postupně zaváděn v ČHMÚ, ale i jinde. Bylo zjištěno, že usnadňuje práci také hydrologům, což bylo dáno především jeho strukturou a filozofií. V současnosti systém umožňuje též vhodné vizualizace (nejen) operativních dat a vyvíjeny jsou nadstavby pro hydrology, mezi něž náleží SOMDATA. Tato nadstavba byla uvedena do provozu již v roce 2008.

Kategorie B

AGUSTINKOVÁ, L., FÁREK, V., KLEPEK, J., KRAKOVSKÁ, A., NERUDA, M., PONÍŽILOVÁ, I., STRACHOTA, M., ŠREJBER, J., UNUCKA, J., VOŽENÍLEK, V., WINKLER, I., ŽIDEK, D., 2017. **Utilization of the geoinformatics and mathematical modelling tools for the analyses of importance and risks of the historic water works.** In: Ivan, I., Singleton, A., Horák, J., Inspektor, T., eds.: *The Rise of Big Spatial Data*. Cham: Springer International Publishing, Lecture Notes in Geoinformation and Cartography (Vol. **Part F3**), s. 289–306. ISBN 978-3-319-45122-0, ISSN 1863-2351.

Dostupné z: doi: 10.1007/978-3-319-45123-7_21

Práce se zabývá problematikou významu náhonů v krajině s pracovním zaměřením na pilotní lokality sudetských pohoří včetně území náležících CHKO České středohoří a CHKO Jeseníky. Pomocí technologického vybavení a metod geodézie (totální stanice, GNSS), hydrometrie (hydrometrické vrtule, půdní vlhkoměr, indukční a akustické přístroje), geografických informačních systémů (ArcGIS, SAGA GIS, GRASS GIS) a matematického modelování (HEC-HMS, HEC-RAS, MIKE 11, MODFLOW) byly zkoumány hydrologicko-hydraulické parametry vybraných objektů pilotních lokalit, jejich význam pro převody vody v rámci povodí a krajiny a další parametry, např. transport a akumulace sedimentů a jejich vliv na změnu průtočnosti koryta a tvar konsumpční křivky nebo průsaky.

BLÖSCHL, G., HALL, J., PARAJKA, J., PERDIGÃO, R. A. P., MERZ, B., ARHEIMER, B., ARONICA, G. T., BILIBASHI, A., BONACCI, O., BORGA, M., ČANJEVAC, I., CASTELLARIN, A., CHIRICO, G. B., CLAPS, P., FIALA, K., FROLOVA, N., GORBACHOVA, L., GÜL, A., HANNAFORD, J., HARRIGAN, S., KIREEVA, M., KISS, A., KJELDSSEN, T. R., KOHNOVÁ, S., KOSKELA, J. J., LEDVINKA, O., et al., 2017. **Changing climate shifts timing of European floods.** *Science*, Vol. **357**, No. 6351, s. 588–590. ISSN 1095-9203.

Dostupné z: doi: 10.1126/science.aan2506

Nejprve se autorům podařilo shromáždit data o nástupu povodňových kulminací z každého roku v období let 1960–2010 napříč celou Evropou. Pro následující analýzu tedy celkem využili 4 262 stanic. Pomocí analýzy trendu (test z oblasti cirkulární neparametrické statistiky) bylo vytipoováno několik regionů, kde pravděpodobně dochází ke změnám v povodňovém odtoku (ve smyslu jeho nástupu) vlivem klimatické změny. Nedílnou součástí je i konfrontace se změnami v meteorologických prvcích, demonstrovány v jiných publikacích, které mohou být příčinou změn v odtoku v tzv. hotspots. Na území Česka nebyly detekovány významnější změny.

DAŇHELKA, J., 2017. Kapitoly z historie poznávání hydrologického cyklu. (Chapters from the history of the discovery of the hydrological cycle). *Meteorologické zprávy*, roč. **70**, č. 6, s. 178–186. ISSN 0026-1173.

Příspěvek se zabývá vývojem poznání hydrologického cyklu – od podoby mýtických příběhů Mezopotámie a Egypta, ale i slovanských, přes popis a analýzu prvních antických filozofických konceptů tvorby odtoku po renesanční představy oběhu vody reprezentovaných díly Restora d'Arezzo, Leonarda da Vinci či Bernarda Palissyho, a to včetně slepých uliček poznání, jakými jsou díla Athanasia Kirchera aj. Prezentován je moderní stav poznání fungování hydrologického cyklu a kvantitativní hydrologické bilance od Pierra Perraulta (1674) přes hypotézy R. E. Hortona (30. léta 20. století) po aktuální úroveň poznání v podobě teorie tzv. paradoxu staré vody.

DAŇHELKA, J., ČEKAL, R., 2017. Dvacáté výročí povodně v červenci 1997. (Twentieth anniversary of the July 1997 floods). *Meteorologické zprávy*, roč. **70**, č. 6, s. 194–197. ISSN 0026-1173.

Příspěvek, u příležitosti jejich 20. výročí, připomíná povodeň z roku 1997, které postihly východ našeho území. Je uveden výčet hlavních závěrů učiněných v rámci zprávy o vyhodnocení povodně, kterou zpracoval Český hydrometeorologický ústav. S dvacetiletým odstupem je vyhodnoceno a okomentováno, jakým způsobem byla uvedená doporučení a vize naplněna.

ELLEDER, L., HRDOUŠEK, V., 2017. Most přes Jizeru u Sojovic. (Bridge over the Jizera River at Sojovice). *Beton – technologie, konstrukce, sanace*, roč. **17**, č. 4, s. 72–75. ISSN 1213-3116.

Článek přináší okolnosti výstavby jednoho z nejstarších železobetonových mostů, jehož výstavba byla vyvolána třemi významnými vodohospodářskými projekty, které navazují na sebe kauzálně. Šlo o zásobení Prahy vodou, tedy výstavbu Káránské vodárny, kanalizaci středního Labe a související úpravu Jizery. Ta byla nutná pro ochranu vodárenských jímácích řádů. Úprava Jizery vyvolala stavbu mostu, na němž se podíleli významní vodohospodáři jako Ing. Špaček a architekt řady vodohospodářských staveb F. Sander, autor architektury pražských nábřeží 1904–1910, pravděpodobně též včetně vodočtů na Františku a na Výtoni. Most přes Jizeru je jedním z jeho zatím neznámých děl.

ELLEDER, L., ŠÍROVÁ, J., DRAGOUN, Z., 2017. Havárie rybníků a vodních nádrží za přívalových povodní v červnu a červenci r. 1875. (Dam failures at fishponds and water reservoirs during flash floods in June and July 1875). In: David, V., Davidová, T., eds.: *Rybníky 2017*. Praha: ČVUT, s. 15–24. ISBN 978-80-01-06166-4.

Dostupné z: http://www.cski-cr.cz/wp-content/uploads/2017/06/Rybniky_2017_sbornik_s_ob.pdf

Příspěvek prezentován jako přednáška na konferenci Rybníky III., a ve sborníku jako recenzovaný rozšířený abstrakt. Přináší přehled havárií rybníků, ke kterým došlo v červnu a červenci 1875 v souvislosti se sérií přívalových povodní. Toto období mezi 24. červnem a 9. červencem se časově téměř přesně shodovalo se sérií přívalových povodní r. 2009.

FÁREK, V., KOSÍK, O., PONÍŽILOVÁ, I., UNUCKA, J., 2016/2017. Zhodnocení nástrojů open source GIS a nástrojů hydrologických modelů pro hydrologickou praxi. (Evaluation of open source GIS tools and hydrological modelling tools for hydrological practice). In: *Sborník Českého hydrometeorologického ústavu*, sv. 63. Praha: ČHMÚ. s. 7–45. ISBN 978-80-87577-64-6, ISSN 0232-0401.

Studie je zaměřena na analýzu a zhodnocení potenciálu open source a freeware programových prostředků GIS pro morfometrické a hydrologické analýzy digitálního modelu reliéfu. Výsledky hydrologických analýz, mezi které lze zařadit např. rastry směrů a akumulace odtoku za využití různých variant a algoritmů, rastry topografického indexu a rastry vlhkostních indexů, byly srovnávány jak mezi jednotlivými softwarovými nástroji (SAGA GIS, GRASS GIS, ArcGIS), tak i s výsledky náročnějších postupů v distribuovaných srážkoodtokových modelech (SIMWE, TOPMODEL, MIKE SHE).

FICK, J., BRODIN, T., HEYNEN, M., KLAMINDER, J., JONSSON, M., GRABICOVA, K., RANDAK, T., GRABIC, R., KODEŠ, V., et al., 2017. Screening of benzodiazepines in thirty European rivers. *Chemosphere*, Vol. 176, s. 324–332. ISSN 0045-6535.

Dostupné z: doi: 10.1016/j.chemosphere.2017.02.126

Článek publikuje výsledky sledování 13 benzodiazepinů tj. psychofarmak, které tlumí úzkost a napětí, uvolňují svalstvo, zklidňují, podporují spánek při léčení příznaků při stavech strachu, úzkosti a trémy, ve 30 evropských řekách v sedmi oblastech povodí. Celkem bylo pro tuto studii odebráno 138 vzorků. Ze 13 sledovaných bylo ve vodách nalezeno 9 látek, alespoň jedna z látek se našla v 86 % odebraných vzorků. Čtyři látky (oxazepam, temazepam, clobazam, bromazepam) se nacházely nejčastěji, a to v koncentracích až 320 ng.l⁻¹. Studie ukázala, že benzodiazepiny jsou běžnými mikropolutanty v evropských povrchových vodách, vyskytující se v nanogramových koncentracích.

KODEŠOVÁ, R., KODEŠ, V., 2017. Chování pesticidů v půdě a možná kontaminace zdrojů pitné vody. (Behavior of pesticides in soils and possible drinking water resources contamination). *Úroda*, roč. 65, č. 11, s. 40–42. ISSN 0139-6013.

Článek je zaměřen na problematiku chování pesticidů v půdním prostředí, které je ovlivněno zejména sorpcí v půdách v závislosti na půdních vlastnostech i vlastnostech pesticidů a degradací v půdním prostředí. Dále se věnuje vlivu preferenčního proudění na transport pesticidů půdním prostředím a následnou možnou kontaminaci podzemních vod, která je následně dokumentována v části s výsledky monitoringu pesticidů v podzemních vodách, který dlouhodobě prokazuje kontaminaci podzemních vod zejména metabolity herbicidů používaných pro ošetření řepky ozimé, kukuřice a cukrové řepy.

KRAKOVSKÁ, A., NOVÁKOVÁ, J., UNUCKA, J., et al., 2017. Proposal of potential flood control. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, Vol. 12, No. 1, s. 283–292. ISSN 1842-4090.

Článek je zaměřen na hydrologický, hydraulický a environmentální význam starých náhonů v CHKO Poodří. A to jak z hlediska převodu vody pro běžné i extrémní odtokové situace, tak i z hlediska převodu či akumulace vody pro extrémní fáze odtoku, tedy sucho a povodně. Pro analýzy území byly využity metody hydrometrie, geoinformatiky a hydroinformatiky. Z programových prostředků lze jmenovat ArcGIS, SAGA GIS, HEC-RAS a MIKE 11. Krom samotných hydraulických simulací byly provedeny a s výsledky terénního měření srovnány i simulace transportu sedimentů a změn morfologie koryt.

LEDVINKA, O., 2017. Batch orographic interpolation of monthly precipitation based on free-of-charge geostatistical tools. *E3S Web of Conferences*, Vol. 22, Article No. 00101. ISSN 2267-1242.

Dostupné z: doi: 10.1051/e3sconf/20172200101

<https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2017/10/contents/contents.html>

Článek představuje možnosti orografické interpolace bez nutnosti vlastnit licence komerčních GIS produktů. Za využití statistického programu R a jeho přídatných balíčků určených pro geostatistické výpočty bylo prostorovými interpolacemi (metodou univerzálního krigingu) odhadnuto šest řad měsíčních úhrnů srážek platných pro vybraná krušnohorská povodí. Ukazuje se, že tyto řady jsou mnohem reálnější v porovnání s těmi, které byly autorem vypočteny v minulosti. Nicméně v budoucnu bude nutné provést validaci (např. hydrologickým modelem). Dodejme, že do výpočtů vstupovaly reálná data jak z české, tak z německé strany Krušných hor.

LEDVINKA, O., 2017. Freely available mean daily discharge series from Czechia: what can be inferred from them? *E3S Web of Conferences*, Vol. 17, Article No. 00051, ISSN 2267-1242.

Dostupné z: doi: 10.1051/e3sconf/20171700051

<https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/abs/2017/05/contents/contents.html>

Příspěvek upozorňuje veřejnost (a hlavně studenty a akademickou obec obecně) na dostupnost deseti vybraných dlouhých řad průměrných denních průtoků ČHMÚ, přičemž soubory jsou k dispozici online. V článku jsou uvedeny základní statistické vlastnosti těchto řad. Speciální pozornost pak byla věnována homogenitě, analýze stochastické stacionarity a analýze deterministického trendu s využitím nabízených řad. V závěru autor nabádá studenty k rozšíření výsledků, a to zejména ve vztahu ke studiu klimatické změny a jejího vlivu na vodní zdroje v Česku.

LEJSKA, S., KNĚŽÍNEK, K., KUDA, F., DIVÍŠEK, J., 2016/2017. Hydrologické poměry a 3D mapování Amatérské jeskyně se zaměřením na soutokovou oblast Sloupského potoka a Bílé vody. (Hydrological conditions and 3D scanning of the Amatérská cave focused on the confluence area of the Sloupský and Bílá voda streams). In: *Sborník prací Českého hydrometeorologického ústavu*, sv. 63. Praha: ČHMÚ. s. 46–68. ISBN 978-80-87577-64-6, ISSN 0232-0401.

Příspěvek ve sborníku navazuje na již dříve publikované statě o spolupráci hydrologů z brněnské pobočky ČHMÚ s geografy a dalšími odborníky na oblast Moravského krasu. Cílem této spolupráce je získání lepší představy o jeskynním systému, který je neodmyslitelně spjat s činností vody. Monitoring se odehrává za využití moderních technologií 3D mapování pomocí skenerů.

TOLASZ, R., ČEKAL, R., ŠKÁCHOVÁ, H., ŠKOLOUDOVÁ, L., 2017. Rok 2016 v České republice. (The year 2016 in the Czech Republic). *Meteorologické zprávy*, roč. 70, č. 1, s. 1–7. ISSN 0026-1173.

V článku je stejně jako v předchozích letech uveden popis hlavních událostí v jednotlivých měsících roku 2016 v oborech meteorologie, klimatologie, hydrologie a čistota ovzduší. Průměrná roční teplota 8,7 °C, s odchylkou 1,4 °C vyšší než normál 1981–2010, řadí rok 2016 jako osmý nejteplejší v období od roku 1961. Roční úhrn srážek 637 mm představoval 93 % normálu 1981–2010. Největší sněhové zásoby na území ČR byly dosaženy v polovině třetí lednové dekády, pouze v tomto období se vyskytovaly počitatelné sněhové zásoby vody ve sněhové pokrývce též ve středních polohách. V jednotlivých měsících jsou uvedeny nejvyšší a nejnižší dosažené teploty, významné srážkové události a případně i dosažené vyšší rychlosti větru. Pokud byl na tocích v ČR dosažen stupeň povodňové aktivity nebo vyhlášena smogová situace, jsou v přehledu rovněž uvedeny.

TUMOVA, J., GRABICOVA, K., GOLOVKO, O., KOBÁ, O., KODES, V., et al., 2017. **Comparison of passive sampling and biota for monitoring of tonalide in aquatic environment.** *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 24, No. 28, s. 22251–22257. ISSN 0944-1344.

Dostupné z: doi: 10.1007/s11356-017-9850-3

Článek se zabývá problematikou vzorkování prostředků personální péče, zejména mošusové látky tonalid pomocí pasivních vzorkovačů polárních organických látek (POCIS) a porovnáním výsledků s výsledky sledování této látky v biotě (rybách, bentických organizmech, biofilmu) ve čtyřech lokalitách na řekách Labe, Vltava a Morava. Tonalid byl nalezen ve všech pasivních vzorkovačích. V biotě byl nejčastěji nacházen v rybí krvi na rozdíl od bentických organismů, kde nebyl nalezen vůbec. Nejvyšší koncentrace byly nalezeny v lokalitě Blatec na řece Moravě, a to jak v pasivních vzorkovačích, tak v biotických vzorcích.

VIZINA, A., VLNAS, R., HANEL, M., KAŠPÁREK, L., MELIŠOVÁ, E., BERAN, A., KOŽÍN, R., STRNAD, F., 2017. **Hydrologická bilance a disponibilní vodní zdroje v České republice v době hydrologického sucha.** (Hydrological balance and available water resource in the Czech Republic during hydrological drought). *VTEI*, roč. 59, č. 4, s. 6–11. ISSN 0322-8916.

Dostupné z: <https://www.vtei.cz/archiv/>

Článek se zabývá hodnocením hydrologické bilance na celém území České republiky, které bylo rozděleno do 133 mezipovodí za období 1981–2015 v měsíčním časovém kroku. Pro ověření, jak se suchá období chovala, byl použit model hydrologické bilance Bilan, pomocí kterého byly tyto epizody za posledních 35 let vyhodnoceny, a to jak z pohledu jednotlivých zásob vody (sníh, půda, podzemní vody), tak podle jednotlivých toků vody (srážky, evapotranspirace, infiltrace, odtok). Článek dále seznamuje s výsledky disponibilní vody za normálních podmínek a při pětiletém a desetiletém suchu ve dvou variantách. První se zabývá vyhodnocením zdrojové oblasti, ve druhé je vyhodnocení pomocí zjednodušeného modelu vodohospodářské bilance WATERES.

Kategorie C

ČEKAL, R., 2017. **Hlásná a předpovědní povodňová služba při povodních v roce 1997 a 2002 a její vývoj.** (Reporting and forecasting service during the floods in 1997 and 2002 and its development). In: *Sborník z mezinárodní vědecké konference Povodně 1997 a 2002 (20 a 15 let poté) 10 let od přijetí Povodňové směrnice, Praha, 20. a 21. září 2017* [DVD-ROM]. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze. 13 s. ISBN 978-80-7251-473-1.

ČERNÁ, I., KASALOVÁ, B., 2017. **Podzemní vody v oblasti Dyje a dolního toku řeky Moravy.** (Groundwater in the area of the Dyje river and low part of the Morava river). In: *Zborník príspevkov z konferencie Manažment povodí a extrémne hydrologické javy. 10.–11. 10. 2017, Vyhne, Hotel Sitno* [USB]. Bratislava: Združenie zamestnávateľov vo vodnom hospodárstve na Slovensku. ISBN 978-80-89740-16-1.

DAŇHELKA, J., 2017. **15. zasedání Komise pro hydrologii WMO a Hydrologické fórum RA VI.** (The 15th session of the WMO Commission for Hydrology and the Hydrological Forum RA VI). *Meteorologické zprávy*, roč. 70, č. 2, s. 57. ISSN 0026-1173.

DAŇHELKA, J., ČEKAL, R., VLASÁK, T., 2017. **Předpovědní povodňová služba: vývoj po roce 1997, současnost a trendy pro budoucnost.** (Flood Forecasting Service: its development since 1997, state of the art and future development). In: *Kosour, D., ed.: Vodní nádrže 2017*. Brno: Povodí Moravy. s. 5–8. ISBN 978-80-905368-5-2.

Dostupné z: <http://vodninadrze.pmo.cz/cz/stranka/program/>

DAŇHELKA, J., ELLEDER, L., 2017. **Opustil nás Josef Hladný.** (Josef Hladný passed away). *Meteorologické zprávy*, roč. 70, č. 1, s. 32. ISSN 0026-1173.

HALÍŘOVÁ, J., 2017. **Výskyt triclosanu v povrchových vodách, sedimentech a plaveninách.** (Occurrence of triclosan in surface waters, sediments and SPMs). In: *Hucko, P., Tölgyessy, P., eds.: Zborník prednášok z VIII. konferencie s medzinárodnou účasťou Sedimenty vodných tokov a nádrží, Bratislava, 17.–18. mája 2017*. Bratislava: Slovenská vodohospodárska spoločnosť pri Výskumnom ústave vodného hospodárstva v Bratislave. s. 233–238. ISBN 978-80-89740-13-0.

Dostupné z: http://www.vuvh.sk/Documents/konferencie/sedimenty_vodnych_tokov_a_nadrzi_2017/Zbornik_SVTN_2017.pdf

JANÁL, P., JANSÁ, J., 2017. **New products in hydrological forecasting system on Morava River.** In: *Ninov, P., Bojilova, E., eds.: Electronic Book with Full Papers from XXVII Conference of the Danubian Countries on Hydrological Forecasting and Hydrological Bases of Water Management, 26–28 September 2017, Golden Sands, Bulgaria*. Sofia: Company for International Meetings. s. 238–244. ISBN 978-954-90537-2-2.

Dostupné z: <http://www.danubeconference2017.org/index.php/conference-proceedings>

KODEŠ, V., HÁJKOVÁ, T., HALÍŘOVÁ, J., LEONTOVYČOVÁ, D., 2017. **Metody sledování složek vodního ekosystému používané v ČHMÚ.** (Methods for aquatic ecosystem compartments monitoring used by CHMI). In: *Brych, K., Tesař, M., eds.: Hydrologie malého povodí 2017* [CD-ROM]. Praha: Ústav pro hydrodynamiku AV ČR. 12 s. ISBN 978-80-87117-15-6.

KODEŠ, V., SVÁTKOVÁ, M., FREISLEBEN, J., 2017. **Pesticidy v podzemních vodách ČR: vývoj v období 2014–2016 a co nás ještě čeká.** (Pesticides in groundwater in the Czech Republic: development in 2014–2016, what is ahead of us). In: *Datel, J. V., Tomášek, J., eds.: Podzemní voda a společnost, sborník příspěvků XV. hydrogeologického kongresu. Význam inženýrské geologie ve výstavbě, sborník příspěvků III. inženýrskogeologického kongresu, Brno 4.–7. 9. 2017*. Brno: Přímu, ČAH, ČAIG. 3 s. ISBN 978-80-903635-5-7.

LEDVINKA, O., 2017. **Vybrané mezinárodní aktivity hydrologů ČHMÚ v roce 2016.** (Selected international activities of the CHMI hydrologists in 2016). *Meteorologické zprávy*, roč. 70, č. 1, s. 29–32. ISSN 0026-1173.

MALY, A., LEDVINKA, O., 2017. **Changes in water temperature in selected streams in the Morava River basin.** In: *Ninov, P., Bojilova, E., eds.: Electronic Book with Full Papers from XXVII Conference of the Danubian Countries on Hydrological Forecasting and Hydrological*

Bases of Water Management, 26–28 September 2017, Golden Sands, Bulgaria. Sofia: Company for International Meetings. s. 174–181. ISBN 978-954-90537-2-2.

Dostupné z: <http://www.danubeconference2017.org/index.php/conference-proceedings>

POLCAR, P., 2017. **Úskalí metod zjišťování odtoku.** (A difficulty with the discharge evaluation method). In: *Vodohospodářský bulletin*, sv. 2017. České Budějovice: Česká společnost vodohospodářská, 4 s. ISSN 1805-1022.

Dostupné z: www.csvh.cz/bulletin/bulletin.htm

SOUKALOVÁ, E., 2017. **Předpovědi průtoků pro soutokovou oblast Moravy a Dyje.** (Discharge forecasts for the confluence areas of the Morava and Dyje rivers). In: *Sborník z mezinárodní vědecké konference Povodně 1997 a 2002 (20 a 15 let poté) 10 let od přijetí Povodňové směrnice, Praha, 20. a 21. září 2017* [DVD-ROM]. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze. s. 378–390. ISBN 978-80-7251-473-1.

STIERAND, P., 2017. **Koncentrace vybraných chemických látek ve složkách vodního prostředí povodí Labe během extrémních vodních stavů.** (Concentrations of selected chemical substances in components of aquatic environment within the Elbe river basin during extreme water level episodes). In: *Hucko, P., Tölgyessy, P., eds.: Zborník prednášok z VIII. konferencie s medzinárodnou účasťou Sedimenty vodných tokov a nádrží, Bratislava, 17.–18. mája 2017.* Bratislava: Slovenská vodohospodárska spoločnosť pri Výskumnom ústave vodného hospodárstva v Bratislave. s. 227–232. ISBN 978-80-89740-13-0.

Dostupné z: http://www.vuvh.sk/Documents/konferencie/sedimenty_vodnych_tokov_a_nadrzi_2017/Zbornik_SVTN_2017.pdf

Kategorie D

BOHÁČ, M., SVOBODA, V., KULASOVÁ, B., 2017. **Odvození teoretických povodňových vln TPV_{1000} pro profily vodoměrných stanic Kostelec n. L. – Labe, Vraňany – Vltava, Mělník – Labe. Hydrologická studie.** (Hydrological gauging stations: Kostelec n. L. – Labe, Vraňany – Vltava, Mělník – Labe. Hydrological study). Zpracováno pro Povodí Vltavy s. p., Praha: ČHMÚ. 23 s.

DAŇHELKA, J., ELLEDER, L., KURKA, D., AUGUSTIN, M., ŠÍROVÁ, J., 2017. **Analysis of 1582 and 1890 flash floods in Carlsbad, Czech Republic.** In: *Resilience to Global Changes – Anticipating the Unexpected. Book of Abstracts. Oral Presentations. Seventh International Conference on Flood Management (ICFM7), 5–7 September 2017, University of Leeds.* Leeds: University of Leeds. s. 227–228.

DAŇHELKA, J., PILON, P., 2017. **Global hydrological modelling from National Hydrological Services' Perspective.** In: *Resilience to Global Changes – Anticipating the Unexpected. Book of Abstracts. Special Session. Seventh International Conference on Flood Management (ICFM7), 5 - 7 September 2017, University of Leeds.* Leeds: University of Leeds. s. 44–45.

DUCHÁČEK, L., JIRKÁK, J., 2017. **Prezentace hydrologických měřicích přístrojů na povrchových vodách.** (Presentation of hydrological instruments for measuring in open channels). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2016.* Praha: ČHMÚ. s. 169–172. ISBN 978-80-87577-77-6.

Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/hr16/pdf/kap5.pdf>

ELLEDER, L., DAŇHELKA, J., KUBÁT, J., 2017. **Josef Hladný v české hydrologii.** (Josef Hladný in Czech hydrology). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2016.* Praha: ČHMÚ. s. 164–168. ISBN 978-80-87577-77-6.

Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/hr16/pdf/kap5.pdf>

ELLEDER, L., ŠÍROVÁ, J., RACKO, S., 2017. **Summer 1875 Flash Floods in Central and Western Europe.** *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 19, EGU2017-3613. eISSN 1607-7962.

Dostupné z: <https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2017/EGU2017-3613.pdf>

KODEŠ, V., 2017. **Pesticidy a jejich rezidua v podzemních vodách.** (Pesticides and pesticide residues in groundwater). In: *Toxická a biodegradabilita odpadů a látek významných ve vodním prostředí, sborník abstraktů XVIII. toxikologické konference, Vodňany, 23.–25. 8. 2017.* Vodňany: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. 12 s.

KODEŠ, V., 2017. **Pesticidy v podzemních vodách ČR.** (Pesticides in groundwaters of the Czech Republic). In: *Podzemní voda ve vodárenské praxi 2017. Jablonné nad Orlicí, 29.–30. 3. 2017.* Choceň: Fingeo s.r.o. s. 27.

KODEŠ, V., 2017. **Významné polutanty podzemních vod.** (Significant pollutants of groundwaters). In: *Aktuální otázky vodohospodářské: polutanty moderní doby. Praha, 1. 11. 2017.* Praha: B.I.D. services s.r.o. 14 s. ISBN 978-80-87534-08-3.

LEDVINKA, O., 2017. **Selected small river basins from Czechia as possible indicators of long-term changes in headwater discharge.** In: *STAHY 2017 workshop, 21–22 September 2017, Warsaw, Poland.* Warsaw: ICSH IAHS. 1 s.

Dostupné z: http://meetingorganizer.copernicus.org/STAHY2017/oral_programme/26326

MALÝ, A., 2017. **Hydrologická studie pro vodní dílo Hubenov.** (Water work Hubenov. Hydrological study). Zpracováno pro Povodí Moravy, s. p. (prosinec 2017), Brno: ČHMÚ. 44 s.

MALÝ, A., 2017. **Hydrologická studie pro vodní dílo Letovice.** (Water work Letovice. Hydrological study). Zpracováno pro Povodí Moravy, s. p. (září 2017), Brno: ČHMÚ. 30 s.

ŠERCL, P., KUKLA, P., PECHA, M., PODZIMEK, S., ČERNÁ, L., GREGAR, M., 2017. **Zhodnocení vývoje hydrologické situace v období 2014–2016** (Assessment of hydrological conditions during the period 2014–2016). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2016.* Praha: ČHMÚ. s. 173–177. ISBN 978-80-87577-77-6.

Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/hr16/pdf/kap5.pdf>

- TYL, R., 2017. Odvození teoretické povodňové vlny TPV_{1000} . Vodní dílo Mlýnský rybník – Stodolský potok. Hydrologická studie.** (Water work Mlýnský pond – Stodolský creek. Hydrological study). Zpracováno pro Vodní díla – TBD a. s., Praha: ČHMÚ. 14 s.
- TYL, R., 2017. Odvození teoretické povodňové vlny TPV_{1000} . Vodní dílo Smolov – Radbuza. Hydrologická studie.** (Water work Smolov – Radbuza. Hydrological study). Zpracováno pro Povodí Vltavy s. p., Praha: ČHMÚ. 14 s.
- TYL, R., SVOBODA, V., 2017. Odvození teoretických povodňových vln TPV_{10} a TPV_{100} (zimních a letních). Vodní dílo Janov – Lounnice. Hydrologická studie.** (Water work Janov – Lounnice. Hydrological study). Zpracováno pro Povodí Ohře s. p., Praha: ČHMÚ. 19 s.
- TYL, R., SVOBODA, V., 2017. Odvození teoretických povodňových vln TPV_{100} a TPV_{1000} . Vodní dílo Valdek – Červený potok. Hydrologická studie.** (Water work Valdek – Červený creek. Hydrological study). Zpracováno pro Povodí Vltavy s. p., Praha: ČHMÚ. 19 s.
- USHIYAMA, T., KWAK, Y., LEDVINKA, O., IWAMI, Y., DANHELKA, J., 2017. Interdisciplinary approach for assessment of continental river flood risk: a case study of the Czech Republic.** *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 19, EGU2017-5737-1. eISSN 1607-7962.

PII. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH PRACOVÍŠŤ ČHMÚ

PII. OVERVIEW OF THE CHMI HYDROLOGICAL OFFICES

PRACOVÍŠŤE	TELEFON	TELEFAX	E-MAIL
Kontakt / Main contact Český hydrometeorologický ústav Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 412 ID datové schránky: e37djs6 http://www.chmi.cz Ústředna	244 031 111		chmi@chmi.cz
Náměstek pro hydrologii / Deputy director for Hydrology Sekretariát / Secretariat	244 032 300 244 032 304	244 032 342	jan.danhelka@chmi.cz jana.cekalova@chmi.cz
Hydrologická oddělení / Departments of Hydrology http://hydro.chmi.cz			
Oddělení hydrologických předpovědí	244 032 313	241 773 084	ohp@chmi.cz
Oddělení povrchových vod	244 032 330		petr.sercl@chmi.cz
Oddělení podzemních vod	244 032 541		martin.zrzavecky@chmi.cz
Oddělení Hydrofondeu a bilancí	244 032 309		micah.cerny@chmi.cz
Odbor jakosti vody Oddělení vzorkování Oddělení laboratoře jakosti vod Oddělení monitoringu pevných matric – pracoviště Brno	244 032 314 244 032 337 244 033 498 541 421 047		vit.kodes@chmi.cz zuzana.bastyrova@chmi.cz larisa.zajecova@chmi.cz jarmila.halirova@chmi.cz
Oddělení aplikované hydrologie Pracoviště Jablonec nad Nisou Želivského 5, 466 05 Jablonec nad Nisou	244 032 359 483 704 908	483 704 908	simon.bercha@chmi.cz jan.jirak@chmi.cz
Hydrologická pracoviště na pobočkách ČHMÚ			
Pobočka Praha Na Šabatce 2050/17 143 06 Praha 412 Oddělení hydrologie	244 031 111 – ústředna 244 032 537	244 032 500	tomas.fryc@chmi.cz
Pobočka České Budějovice Antala Staška 1177/32 370 07 České Budějovice Oddělení hydrologie RPP	386 460 102 – ústředna 386 102 252 386 460 721	386 460 721	petr.lett@chmi.cz hydro.okcb@chmi.cz
Pobočka Plzeň Mozartova 1237/41 323 00 Plzeň Oddělení hydrologie RPP	377 256 611 – ústředna 377 256 636 377 256 672	377 237 444	josef.glanc@chmi.cz hydro.okpl@chmi.cz
Pobočka Ústí nad Labem Kočkova 2699/18, pošt. příhrádka 2 400 11 Ústí nad Labem Oddělení hydrologie RPP	472 706 027 – ústředna 472 706 025 472 706 048	472 706 024	jan.srejber@chmi.cz hydro.okul@chmi.cz
Pobočka Hradec Králové Dvorská 410/102 503 11 Hradec Králové Oddělení hydrologie RPP	495 705 011 – ústředna 495 705 030 495 705 050	495 705 001	roman.pozler@chmi.cz hydro.okhk@chmi.cz
Pobočka Brno Kroftova 2578/43 617 67 Brno Oddělení hydrologie RPP	541 421 011 – ústředna 541 421 022 541 421 071	541 421 037	ivana.cerna@chmi.cz hydro.brno@chmi.cz
Pobočka Ostrava K myslivně 2182/3 708 00 Ostrava Oddělení hydrologie RPP	596 900 111 – ústředna 596 900 237 596 900 268	596 910 284 596 900 251	jan.unucka@chmi.cz hydro.okmt@chmi.cz

International Country Code for the Czech Republic is +420



Mapa P.1 Územní členění ČR podle poboček ČHMÚ pro HPPS (horní mapa) a pro režimové zpracování (dolní mapa).

Map P.1 Territorial division of the Czech Republic by CHMI branch offices with respect to the Flood forecasting service (upper map) and to the regime data processing (bottom map).

HYDROLOGICKÁ ROČENKA ČESKÉ REPUBLIKY 2017
HYDROLOGICAL YEARBOOK OF THE CZECH REPUBLIC 2017

Vydalo nakladatelství Český hydrometeorologický ústav, Praha 2018

1. vydání, 204 stran, náklad 270 výtisků

Vytiskla tiskárna Českého hydrometeorologického ústavu, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 412

Publikace neprošla jazykovou úpravou

No proofreader has checked this publication as to linguistic quality

ISBN 978-80-87577-86-8

Tematická skupina 03/10

JAK JE MOŽNÉ ZÍSKAT TIŠTĚNOU HYDROLOGICKOU ROČENKU ČESKÉ REPUBLIKY 2017

Hydrologickou ročenku České republiky 2017 je možné si za cenu 219,- Kč

- závazně objednat na telefonním čísle 244 032 721
nebo na e-mailové adrese nakladatelstvi@chmi.cz
- nebo přímo zakoupit v ČHMÚ v Tiskovém a informačním oddělení (TIO)

Adresa pro objednání nebo zakoupení ročenky:

Český hydrometeorologický ústav
TIO, pí Sieglarová
Na Šabatce 2050/17
143 06 Praha 412