

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV



CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE



**HYDROLOGICKÁ ROČENKA  
ČESKÉ REPUBLIKY**

**HYDROLOGICAL YEARBOOK  
OF THE CZECH REPUBLIC**

**2016**

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV  
CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE

HYDROLOGICKÁ ROČENKA ČESKÉ REPUBLIKY  
HYDROLOGICAL YEARBOOK OF THE CZECH REPUBLIC  
**2016**



Praha 2017

**Fotografie na obálce:** Porovnávací měření přístroji ADCP v profilu Vranov-Hamry na toku Dyje v říjnu 2017. Zachyceny jsou typy používané v ČHMÚ: vpředu měřící TRDI Stream Pro, dále SonTek M9 RiverSurveyor na Hydroboardu, u břehu vpravo SonTek M9 na trimaranu a vlevo TRDI Rio Grande. Autorem fotografie je Mgr. Šimon Bercha.

**Front cover photo:** *Comparison measurements with ADCP instruments at the profile Vranov-Hamry on the Dyje River in October 2017. Several types of instruments used at the CHMI are taken: measuring TRDI Stream Pro in the front, SonTek M9 RiverSurveyor on Hydroboard, SonTek M9 on trimaran close to the river bank on the right, and TRDI Rio Grande on the left. The author of the photo is Mgr. Šimon Bercha.*

### **Celková redakce / Chief Editors**

Ing. Michal Černý

### **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, Mgr. Lukáš Kohút,  
RNDr. Drahomíra Leontovyčová, RNDr. Pavel Stierand, Mgr. Miroslava Svátková, Ing. Petr Šercl, Ph.D.

#### **Kapitola IV / Chapter IV**

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

#### **Kapitola V / Chapter V**

- V.1** Ing. Libor Elleder, Ph.D., Ing. Jan Kubát
- V.2** Mgr. Libor Ducháček, Mgr. Jan Jirák
- V.3** Ing. Petr Šercl, Ph.D., Lenka Černá, p. g., Ing. Martin Gregar, RNDr. Pavel Kukla,  
Mgr. Martin Pecha

#### **Kapitola VI / Chapter VI**

Mgr. Ondřej Ledvinka, Ph.D.

### **Přílohy / Appendices**

Ing. Michal Černý, Ing. Milan Rybák, 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

<b>PŘEDMLUVA</b> .....	7
<b>SEZNAM TABULEK, SEZNAM OBRÁZKŮ, SEZNAM MAP</b> .....	9
<b>SEZNAM VYBRANÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	12
<b>ÚVOD</b> .....	17
<b>I. ZHODNOCENÍ HYDROLOGICKÉHO VÝVOJE V ROCE 2016</b> .....	21
<b>I.1 Klimatologická charakteristika roku</b> .....	21
I.1.1 Teplotní a srážkové poměry .....	21
I.1.2 Zásoba vody ve sněhové pokrývce .....	21
<b>I.2 Povrchové vody</b> .....	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 .....	30
I.2.4 Hodnocení bilance vodních zásob ve vodohospodářsky významných nádržích .....	32
<b>I.3 Podzemní vody</b> .....	62
I.3.1 Mělké vrty .....	62
I.3.2 Prameny .....	63
I.3.3 Hluboké vrty .....	63
I.3.4 Základní odtok .....	63
<b>II. HYDROLOGICKÁ BILANCE MNOŽSTVÍ VODY</b> .....	75
<b>II.1 Úvod</b> .....	75
<b>II.2 Celkové zhodnocení bilance množství vody</b> .....	76
<b>II.3 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v jednotlivých dílčích povodích</b> .....	78
II.3.1 Dílčí povodí Horního a středního Labe .....	78
II.3.2 Dílčí povodí Horní Vltavy .....	80
II.3.3 Dílčí povodí Berounky .....	83
II.3.4 Dílčí povodí Dolní Vltavy .....	85
II.3.5 Dílčí povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe .....	87
II.3.6 Dílčí povodí Horní Odry .....	89
II.3.7 Dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu .....	92
II.3.8 Dílčí povodí Dyje .....	94
<b>II.4 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v bilančních oblastech</b> .....	97
<b>III. HYDROLOGICKÁ BILANCE JAKOSTI VODY</b> .....	110
<b>III.1 Úvod</b> .....	110
<b>III.2 Celkové zhodnocení bilance jakosti vody</b> .....	112
<b>III.3 Zhodnocení výsledků bilance jakosti vody v jednotlivých dílčích povodích</b> .....	116
III.3.1 Dílčí povodí Horního a středního Labe .....	116
III.3.2 Dílčí povodí Horní Vltava .....	118
III.3.3 Dílčí povodí Berounky .....	119
III.3.4 Dílčí povodí Dolní Vltavy .....	121
III.3.5 Dílčí povodí Ohře a Dolního Labe a a ostatních přítoků Labe .....	122
III.3.6 Dílčí povodí Horní Odry .....	125
III.3.7 Dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry .....	126
III.3.8 Dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu .....	127
III.3.9 Dílčí povodí Dyje .....	129
III.3.10 Dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje .....	131
<b>III.4 Teplota vody</b> .....	131

<b>IV. ZPRACOVÁNÍ DAT A JEJICH POSKYTOVÁNÍ VEŘEJNOSTI</b>	158
<b>IV.1 Operativní informace</b>	158
IV.1.1 Informace na webových stránkách	159
<b>IV.2 Režimové informace</b>	160
IV.2.1 Kvantitativní údaje povrchových vod	160
IV.2.2 Kvantitativní údaje podzemních vod	161
IV.2.3 Údaje o jakosti povrchových a podzemních vod	161
IV.2.4 Informace o činnosti v experimentálních povodích	161
IV.2.5 Informace na webových stránkách	161
IV.2.6 Specifikace objednávek hydrologických údajů	162
<b>IV.3 Užítí operativních a režimových informací</b>	162
<b>V. AKTUÁLNÍ A REGIONÁLNÍ PROBLÉMY A ÚKOLY HYDROLOGIE</b>	164
<b>V.1 Josef Hladný v české hydrologii</b>	164
V.1.1 Úvod	164
V.1.2 Biografie Josefa Hladného	164
V.1.3 Odkaz Josefa Hladného	166
V.1.4 Závěr	168
<b>V.2 Prezentace hydrologických měřicích přístrojů na povrchových vodách</b>	169
V.2.1 Úvod	169
V.2.2 Zřetřovací metoda	169
V.2.3 Přístroje pro měření metodou rychlostního pole	169
V.2.4 Závěr	172
<b>V.3 Zhodnocení vývoje hydrologické situace v období 2014–2016</b>	173
V.3.1 Úvod	173
V.3.2 Chronologický popis vývoje hydrologické situace	173
V.3.3 Zhodnocení období 2014–2016 z hlediska hydrologického sucha	174
V.3.4 Průměrný průtok v období 2014–2016 vzhledem k dlouhodobému pozorování	174
V.3.5 Závěr	177
<b>VI. PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH PRACÍ V ROCE 2016</b>	178
<b>PŘÍLOHY</b>	183
<b>PI. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH POZOROVÁNÍ V ROCE 2016</b>	184
PI.1 Úvodní poznámky a vysvětlivky	184
PI.2 Hydrologické pořadí hlavních povodí a působnost poboček ČHMÚ	188
PI.3 Přehled hydrogeologických rajonů	191
PI.4 Přehled pozorovacích objektů a profilů	194
<b>PII. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH PRACOVÍŠŤ ČHMÚ</b>	195

## OBSAH ELEKTRONICKÉ VERZE ROČENKY

Kompletní tištěná verze Hydrologické ročenky České republiky 2016

Mapová prezentace objektů

Seznam příspěvků publikovaných v V. kapitole v ročnících 1994–2015

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	Profilý sledování jakosti povrchových vod
PI.4.3E	Pozorovací objekty pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů
PI.4.4E	Pozorovací vrty pro sledování hladin a jakosti podzemních vod

# CONTENTS

<b>FOREWORD</b> .....	7
<b>LIST OF TABLES, LIST OF FIGURES, LIST OF MAPS</b> .....	13
<b>LIST OF SELECTED SYMBOLS AND ABBREVIATIONS</b> .....	15
<b>INTRODUCTION</b> .....	19
<b>I. HYDROLOGICAL ASSESSMENT OF 2016</b> .....	21
<b>I.1 Climate characteristics of the year</b> .....	21
I.1.1 Temperature and precipitation conditions .....	21
I.1.2 Storage of water in snow cover .....	21
<b>I.2 Surface waters</b> .....	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 .....	30
I.2.4 Assessment of water balance in water management reservoirs .....	32
<b>I.3 Groundwaters</b> .....	62
I.3.1 Shallow boreholes .....	62
I.3.2 Springs .....	63
I.3.3 Deep boreholes .....	63
I.3.4 Base flow .....	63
<b>II. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUANTITY ASSESSMENT</b> .....	75
<b>II.1 Introduction</b> .....	75
<b>II.2 Overall assessment of water balance</b> .....	76
<b>II.3 Assessment of water balance results in river basin districts</b> .....	78
II.3.1 Upper and middle Labe river basin district .....	78
II.3.2 Upper Vltava river basin district .....	80
II.3.3 Berounka river basin district .....	83
II.3.4 Lower Vltava river basin district .....	85
II.3.5 Ohře, Lower Labe and other tributaries of the Labe river basin district .....	87
II.3.6 Upper Odra river basin district .....	89
II.3.7 Morava and tributaries of the Váh river basin district .....	92
II.3.8 Dyje river basin district .....	94
<b>II.4 Assessment of water balance results in balance districts</b> .....	97
<b>III. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUALITY ASSESSMENT</b> .....	110
<b>III.1 Introduction</b> .....	110
<b>III.2 Overall assessment of water quality</b> .....	112
<b>III.3 Assessment of water quality results in river basin districts</b> .....	116
III.3.1 Upper and middle Labe river basin district .....	116
III.3.2 Upper Vltava river basin district .....	118
III.3.3 Berounka river basin district .....	119
III.3.4 Lower Vltava river basin district .....	121
III.3.5 Ohře, Lower Labe and other tributaries of the Labe river basin district .....	122
III.3.6 Upper Odra river basin district .....	125
III.3.7 Lužická Nisa and other tributaries of the Odra river basin district .....	126
III.3.8 Morava and tributaries of the Váh river basin district .....	127
III.3.9 Dyje river basin district .....	129
III.3.10 Other tributaries of the Dunaj river basin district .....	131
<b>III.4 Water temperature</b> .....	131

<b>IV. PROCESSING OF DATA AND ITS PUBLICATION</b> .....	158
<b>IV.1 Real-time information</b> .....	158
IV.1.1 Information on the websites .....	159
<b>IV.2 Regime information</b> .....	160
IV.2.1 Surface water quantitative data .....	161
IV.2.2 Groundwater quantitative data .....	161
IV.2.3 Surface water and groundwater qualitative data .....	161
IV.2.4 Information about the activity in experimental basins .....	161
IV.2.5 Information on the websites .....	161
IV.2.6 Specification of orders for hydrological data .....	162
<b>IV.3 Use of real-time and regime information</b> .....	162
<b>V. TOPICAL AND REGIONAL HYDROLOGICAL PROBLEMS AND TASKS</b> ...	164
<b>V.1 Josef Hladný in Czech hydrology</b> .....	164
V.1.1 Introduction .....	164
V.1.2 Biography of Josef Hladný .....	164
V.1.3 Josef Hladný's patrimony .....	166
V.1.4 Conclusion .....	168
<b>V.2 Presentation of hydrological instruments for measuring in open channels</b> .....	169
V.2.1 Introduction .....	169
V.2.2 Dilution method .....	169
V.2.3 Instruments using the velocity area method .....	169
V.2.4 Conclusion .....	172
<b>V.3 Assessment of hydrological conditions during the period 2014–2016</b> .....	173
V.3.1 Introduction .....	173
V.3.2 Chronological description of the hydrological condition development .....	173
V.3.3 Assessment of the period 2014–2016 from the hydrological drought perspective .....	174
V.3.4 Mean discharge in the period 2014–2016 relative to the long-term observation .....	174
V.3.5 Conclusion .....	177
<b>VI. REFERENCES OF PUBLISHED WORKS IN 2016</b> .....	178
<b>APPENDICES</b> .....	183
<b>PI. OVERVIEW OF HYDROLOGICAL OBSERVATIONS IN 2016</b> .....	184
PI.1 Initial remarks and explanations .....	184
PI.2 Hydrological ordering of the main river basins and CHMI Branch Offices responsibility .....	188
PI.3 Hydrogeological regions .....	191
PI.4 Monitoring sites and gauging profiles .....	194
<b>PII. OVERVIEW OF THE CHMI HYDROLOGICAL OFFICES</b> .....	195

## CONTENTS OF THE ELECTRONIC VERSION OF THE YEARBOOK

Complete printed version of Hydrological Yearbook of the Czech Republic 2016

Map presentation of objects

List of papers published in the Chapter V. in the volumes 1994–2015

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. Ročenka 2016 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. Druhým rokem je hydrologická ročenka zpracována v inovované podobě členění první a druhé kapitoly s rozšířenými grafickými a tabelárními výstupy.

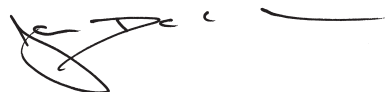
Rok 2016 navazoval na extrémně suchý rok 2015. Ačkoliv celkové srážkové úhrny zaznamenané na našem území se přiblížily hodnotě dlouhodobého normálu a sucho tak v celoplošném rozsahu nepokračovalo, projevil se v roce 2016 značné rozdíly v regionálním vývoji. Zejména v oblasti východních Čech totiž pokračoval nárůst deficitu srážek, trvalo sucho na povrchových vodách a v případě podzemních vod došlo dokonce k dalšímu prohloubení stavu sucha na tomto území. Celkově z hlediska hydrologických charakteristik pak lze rok 2016 zařadit mezi suché roky, bez výskytu významnější povodně. O přetrvání sucha svědčí mimo jiné událost z 31. 5. 2016, kdy bouřka nad Městem Albrechtice na Krnovsku přinesla 129,3 mm srážek za 1 hodinu, což je dosud zaznamenaný rekord na území ČR, avšak nedošlo k téměř žádnému významnému odtoku.

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.

Nejvýznamnějšími mimoprovozními činnostmi hydrologické služby ČHMÚ byly dokončení hodnotící zprávy o suchu v roce 2015, zapojení do dalších aktivit spojených s problematikou sucha, ale také zaškolení měřičů v práci s novými typy přístrojů, dodaných v rámci projektu Modernizace povodňové služby ČHMÚ v roce 2015 a vytvoření systému organizace společných měření pro předávání zkušeností vedoucích ke zlepšování hydrometrických postupů a tím ke zvyšování kvality průtokových dat.

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 z dalších mezinárodních aktivit.



RNDr. Jan Daňhelka, Ph.D.  
náměstek ředitele pro hydrologii

Praha, srpen 2017

Hydrologická služba v republice Československé.

207.

# HYDROLOGICKÁ ZPRÁVA

za rok

1916.

Nové řady ročník IV.

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 2016
Tab. I.2	Měsíční odtoky v roce 2016 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 2016
Tab. I.4	Charakteristické hydrologické údaje ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 2016 a jejich poměr k dlouhodobým charakteristikám
Tab. I.5	Kulminační vodní stavy v roce 2016, při kterých byl dosažen 3. stupeň povodňové aktivity, nebo průtok větší než 5letý
Tab. I.6	Pravděpodobnost překročení úrovně hladiny v mělkých vrtech v roce 2016
Tab. I.7	Pravděpodobnost překročení vydatnosti pramenů v roce 2016
Tab. I.8	Měsíční mediány úrovní hladiny ve vybraných mělkých vrtech v roce 2016
Tab. I.9	Měsíční mediány vydatnosti ve vybraných pramenech v roce 2016
Tab. III.1	Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2016 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.
Tab. III.5E	Maximální hodnoty ukazatelů jakosti podzemních vod překračující limity dle Vyhlášky MŽP a MZe č. 5/2011 Sb.
Tab. III.6E	Počty hodnot pod mezí stanovitelnosti a nejvyšší změřené hodnoty prioritních nebezpečných látek v pevných maticích dílčích povodí
Tab. V.1	Stav přístrojové techniky ČHMÚ v roce 2016
Tab. V.2	Průměrný průtok za období 2014–2016 ve vztahu k dlouhodobému pozorování
Tab. P.1	Počet pozorovaných objektů v roce 2016
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 2016
Obr. I.2	Průměrné měsíční úhrny srážek v České republice v roce 2016
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 České republiky v jednotlivých zimních obdobích od roku 1970
Obr. I.5	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Tuřice-Předměřice na Jizeře
Obr. I.6	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Kostelec nad Labem na Labi
Obr. I.7	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Písek na Otavě
Obr. I.8	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Beroun na Berounce
Obr. I.9	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Praha-Chuchle na Vltavě
Obr. I.10	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Hřensko na Labi
Obr. I.11	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Bohumín na Odře
Obr. I.12	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Olomouc-Nové Sady na Moravě
Obr. I.13	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Dluhonice na Bečvě
Obr. I.14	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Strážnice na Moravě
Obr. I.15	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Ivančice na Jihlavě
Obr. I.16	Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Ladváň na Dyji
Obr. I.17	Hydrogramy vybraných povodí v roce 2016
Obr. I.18	Průběh průměrných standardizovaných úrovní hladiny mělkých vrtů hlásné sítě (modře) v roce 2016 ve srovnání s dlouhodobými měsíčními hodnotami 1981–2010
Obr. I.19	Průběh průměrné standardizované vydatnosti pramenů hlásné sítě (modře) v roce 2016 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 2016

- Obr. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2016 podle dílčích povodí  
 Obr. III.2 Měsíční údaje odtoku plavenin  $G_{pl}$  [tis. t]  
 Obr. III.3 Měsíční mediány a variabilita teploty vody v roce 2016  
 Obr. III.4E Kontaminace bioty vybranými nebezpečnými látkami v roce 2016
- Obr. V.1 Josef Hladný přebírá medaili A. R. Harlachera (2012)  
 Obr. V.2 Josef Hladný (první zleva) v Krakově (přibližně v roce 1960)  
 Obr. V.3 Kolektiv úseku hydrologie v roce 1975  
 Obr. V.4 Pod Slapskou přehradou za povodně v roce 1977  
 Obr. V.5 Spolu s tehdejšími řediteli ČHMÚ Václavem Richterem (1984)  
 Obr. V.6 Staroměstská radnice – slavnostní shromáždění v roce 1975 k 100 letům české hydrologie (akademik Dub třetí, ředitel Zítek pátý zleva)  
 Obr. V.7 Zahájení Konference podunajských států v roce 2004  
 Obr. V.8 Hydrologické dny v roce 2000 v Plzni  
 Obr. V.9 Hydrologické dny 2010 – 7. národní konference českých a slovenských hydrologů a vodohospodářů  
 Obr. V.10 Hydrologický silvestr 1982, Pepa byl nejrychlejší  
 Obr. V.11 Hydrologický silvestr 2012  
 Obr. V.12 Josef Hladný při třídění materiálů do archivu v roce 2015  
 Obr. V.13 Sada TQ-S a příklad použití sond pro měření průtoku v regulovaném korytě. Zdroj: ČHMÚ  
 Obr. V.14 Hydrometrické vrtule OTT C31 a OTT C2 výrobce OTT Hydromet. Zdroj: <http://www.ott.com>  
 Obr. V.15 Přístroj OTT MF-pro na univerzálním součti OTT a princip měření rychlosti na čidlu. Zdroj: <http://www.ott.com> (upraveno)  
 Obr. V.16 Princip měření a prostorové nároky pro kvalitní měření s FlowTrackerem. Zdroj: <http://www.sontek.com> (upraveno)  
 Obr. V.17 RP-30 a princip měření s přístrojem. Zdroj: <http://www.sommer.at>  
 Obr. V.18 ADCP přístroje používané v ČHMÚ. Nahoře zleva: TRDI Stream Pro a TRDI Rio Grande; dole zleva: SonTek M9 upevněný na trimaránu a SonTek M9 RiverSurveyor na Hydroboardu. Zdroje: <http://www.teledynemarine.com/rdi/>; <http://www.sontek.com>
- Obr. V.19 Princip měření ADCP. Zdroj: WMO Guide to Hydrological Practices, Vol. 1, (upraveno)  
 Obr. V.20 Průběh průměrných denních průtoků na Orlici v profilu Týniště nad Orlicí v letech 2013–2016  
 Obr. V.21 Průběh denních úrovní hladin podzemní vody v mělkém vrtu Březhrad v letech 2013–2016  
 Obr. V.22 Poměr průměrného ročního úhrnu srážek za období 2014–2016 vůči normálu 1981–2010 vyjádřený v procentech  
 Obr. V.23 Poměr průměrného průtoku za období 2014–2016 vůči dlouhodobému průměrnému průtoku za období 1981–2010  
 Obr. V.24 Roční medián úrovní hladin podzemní vody v mělkých vrtech v roce 2016 v procentech překročení za období 1981–2010  
 Obr. V.25 Celkový počet dní s dosažením nebo podkročením průtoku  $Q_{355d}$  během období 2014–2016

## 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 2016  
 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 2016  
 Mapa I.3 Největší zásoba vody ve sněhové pokrývce na území České republiky v roce 2016  
 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 2016  
 Mapa I.6 Dosažení stupňů povodňové aktivity (SPA) v zimní (XI.–IV.) a letní (V.–X.) části roku 2016  
 Mapa I.7 Doba opakování kulminačních průtoků u povodní v zimním (IX.–IV., horní mapa) a letním období (V.–X., dolní mapa) roku 2016  
 Mapa I.8 Základní odtok v roce 2016 v procentech normálu 1981–2010  
 Mapa I.9 Porovnání standardizovaného průměrného stavu hladiny v mělkých vrtech v roce 2016 s obdobím 1981–2010  
 Mapa I.10 Porovnání standardizované průměrné vydatnosti pramenů v roce 2016 s obdobím 1981–2010  
 Mapa I.11 Porovnání standardizovaného průměrného stavu hladiny v hlubokých vrtech v roce 2016 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 2016  
 Mapa II.4 Odtoková výška v bilančních oblastech v roce 2016  
 Mapa II.5 Výška základního odtoku v bilančních oblastech v roce 2016
- Mapa III.1 Třídy jakosti vody  $CHSK_{cr}$  a  $BSK_5$  v roce 2016 dle ČSN 75 7221  
 Mapa III.2 Třídy jakosti vody pro rozpustěný kyslík a celkový fosfor v roce 2016 dle ČSN 75 7221  
 Mapa III.3 Třídy jakosti vody pro amoniakální a dusičnanový dusík v roce 2016 dle ČSN 75 7221  
 Mapa III.4 Třídy jakosti vody pro celkový organický uhlík a adsorbovatelné organické halogeny v roce 2016 dle ČSN 75 7221  
 Mapa III.5 Koncentrace vybraných všeobecných ukazatelů v roce 2016 v porovnání s NEK dle NV č. 401/2016 Sb.  
 Mapa III.6 Koncentrace vybraných všeobecných ukazatelů a znečišťujících organických látek v roce 2016 v porovnání s NEK dle NV č. 401/2016 Sb.

Mapa III.7	Koncentrace vybraných prioritních látek a mikrobiologických ukazatelů v roce 2016 v porovnání s NEK dle NV č. 401/2016 Sb.
Mapa III.8	Těkavé organické látky v podzemních vodách v roce 2016
Mapa III.9	Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) v podzemních vodách v roce 2016
Mapa III.10	Pesticidy v podzemních vodách v roce 2016 (látky, které překročily referenční hodnotu pouze v 1 objektu monitorovací sítě)
Mapa III.11	Pesticidy v podzemních vodách v roce 2016 (látky, které překročily referenční hodnotu ve 2 a více objektech monitorovací sítě)
Mapa III.12	Stopové prvky v podzemních vodách v roce 2016
Mapa III.13	Amonné ionty, dusitany a dusičnany v podzemních vodách v roce 2016
Mapa III.14	Celková objemová aktivita $\alpha$ v podzemních vodách v roce 2016
Mapa III.15	Průměrná roční koncentrace plavenin v roce 2016
Mapa III.16	Roční odtok plavenin v roce 2016
Mapa III.17	Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem prioritních nebezpečných látek v sedimentech v roce 2016
Mapa III.18	Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem prioritních nebezpečných látek v plaveninách v roce 2016
Mapa III.19	Toxické ekvivalenty sumy dioxinů, furanů a PCB s dioxinovým efektem v sedimentech v roce 2016
Mapa III.20	Teplota vody v roce 2016
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 <sup>-1</sup> ]	koncentrace plavenin
G <sub>pl</sub>	[t]	odtok plavenin
Q <sub>pl</sub>	[kg.s <sup>-1</sup> ]	průtok plavenin
Q <sub>m</sub>	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	průměrný měsíční průtok
Q <sub>I</sub> , Q <sub>XII</sub>	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	dlouhodobý průměrný měsíční průtok
Q <sub>r</sub>	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	průměrný roční průtok
Q <sub>a</sub>	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	dlouhodobý průměrný průtok
Q <sub>Md</sub> (např. Q <sub>355d</sub> )	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	M-denní průtok
Q <sub>N</sub> (např. Q <sub>100</sub> )	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	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
SEČ	středoevropský čas
SELČ	středoevropský letní čas
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
s. p.	státní podnik
SPA	stupeň povodňové aktivity
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 <sub>5</sub>	biochemická spotřeba kyslíku pětidenní
Ca	vápník
Cd	kadmium
Cr	chrom
Cu	měď
DDX	izomery DDT a jeho metabolity DDA 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 <sub>Cr</sub>	chemická spotřeba kyslíku dichromanem
CHSK <sub>Mn</sub>	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	dichlordifenyltrichlorethan
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	perfluoroktansulfonát
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 2016
Tab. I.2	Monthly runoff in 2016 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 2016
Tab. I.4	Characteristic hydrological data at selected water gauging stations in 2016 and their ratios to long-term characteristics
Tab. I.5	Peak water stages in 2015 exceeding the 3 <sup>rd</sup> flood level or the discharge with more than a 5-year return period
Tab. I.6	Probability of exceedance of groundwater level in shallow boreholes in 2016
Tab. I.7	Probability of exceedance of spring yield in 2016
Tab. I.8	Monthly medians of water level at selected shallow boreholes in 2016
Tab. I.9	Monthly medians of yield at selected springs in 2016
Tab. III.1	Frequency of values of selected determinands in groundwater samples in 2016 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.)
Tab. III.5E	Maximum values of determinands of groundwater quality exceeding the threshold values pursuant to the Decree No. 5/2011 Coll. of the Ministry of Environment and Ministry of Agriculture
Tab. III.6E	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	List of active instruments used by the CHMI in 2016
Tab. V.2	Mean discharge in the period 2014–2016 in comparison to the long term observation
Tab. P.1	Number of monitoring sites in 2016
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 2016
Fig. I.2	Means of monthly precipitation totals in the Czech Republic in 2016
Fig. I.3	Development of snow storage upstream of the Orlík 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 2016 for the Tuřice-Předměřice water gauging station on the Jizera River
Fig. I.6	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Kostelec nad Labem water gauging station on the Labe River
Fig. I.7	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Písek water gauging station on the Otava River
Fig. I.8	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Beroun water gauging station on the Berounka River
Fig. I.9	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Praha-Chuchle water gauging station on the Vltava River
Fig. I.10	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Hřensko water gauging station on the Labe River
Fig. I.11	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Bohumín water gauging station on the Odra River
Fig. I.12	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Olomouc-Nové Sady water gauging station on the Morava River
Fig. I.13	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Dluhonice water gauging station on the Bečva River
Fig. I.14	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Strážnice water gauging station on the Morava River
Fig. I.15	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Ivančice water gauging station on the Jihlava River
Fig. I.16	Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Ladná water gauging station on the Dyje River
Fig. I.17	Hydrographs of selected floods in 2016
Fig. I.18	Course of averaged standardized water level at shallow boreholes belonging to the reporting network (in blue) in 2016 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 2016 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 2016
Fig. III.1	Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2016 according to river basin districts

Fig. III.2	Monthly loads of suspended solids $G_{pi}$ [t/hs t]
Fig. III.3	Monthly medians and variability of water temperature in 2016
Fig. III.4E	Biota contamination by selected dangerous substances in 2016
Fig. V.1	Josef Hladný is awarded the A. R. Harlachner Prize (2012).
Fig. V.2	Josef Hladný (first from left) in Cracow (approx. in 1960)
Fig. V.3	Hydrology Division staff in 1975
Fig. V.4	Downstream of the Slapy water reservoir dam in 1977
Fig. V.5	With the former director of the CHMI Václav Richter (1984)
Fig. V.6	The Old Town Hall – celebration gathering in 1975 relating to the 100 <sup>th</sup> anniversary of Czech hydrology (third from left: academician Dub, fifth from left: director Zítek)
Fig. V.7	Opening ceremony of the Conference of the Danubian Countries in 2004
Fig. V.8	Hydrology Days in 2000 in Pilsen
Fig. V.9	Hydrology Days in 2010 – 7 <sup>th</sup> national conference of Czech and Slovak hydrologists and water managers
Fig. V.10	Hydrological New Year's Eve 1982, Josef was the fastest
Fig. V.11	Hydrological New Year's Eve 2012
Fig. V.12	Josef Hladný reviews his material for archiving purposes in 2015
Fig. V.13	Tracersystem TQ-S and an example of measurement in a regulated channel. Source: CHMI
Fig. V.14	Current meters OTT C31 and OTT C2 (producer OTT Hydromet). Source: <a href="http://www.ott.com">http://www.ott.com</a>
Fig. V.15	Electromagnetic current meter OTT MF-pro and measuring principle. Adapted from: <a href="http://www.ott.com">http://www.ott.com</a>
Fig. V.16	Measuring principle and boundary limits using the FlowTracker ADV. Adapted from: <a href="http://www.sontek.com">http://www.sontek.com</a>
Fig. V.17	RP-30 and measuring principle. Source: <a href="http://www.sommer.at">http://www.sommer.at</a>
Fig. V.18	CHMI ADCP fleet. Top panel (from left to right): TRDI Stream Pro, TRDI Rio Grande; bottom panel (from left to right): SonTek M9 deployed on trimaran and SonTek M9 RiverSurveyor on Hydroboard. Sources: <a href="http://www.teledynemarine.com/rdi/">http://www.teledynemarine.com/rdi/</a> ; <a href="http://www.sontek.com">http://www.sontek.com</a>
Fig. V.19	ADCP measuring principle. Adapted from: WMO Guide to Hydrological Practices, Vol. 1
Fig. V.20	Hydrograph of daily discharges on the Orlice River at the gauging station Týniště nad Orlicí during the period 2013–2016
Fig. V.21	Hydrograph of daily groundwater levels at the shallow borehole Březhrad during the period 2013–2016
Fig. V.22	The ratio of mean annual precipitation in the period 2014–2016 to the long-term normal values of 1981–2010 (in %)
Fig. V.23	The ratio of mean discharge during the period 2014–2016 to long-term mean discharge for the period 1981–2010
Fig. V.24	The annual median of groundwater level in shallow boreholes in 2016 expressed as percentage of exceedance with respect to the period 1981–2010
Fig. V.25	Total sum of days with discharge equal or less than $Q_{355d}$ during the period 2014–2016

## 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 2016
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 2016
Map I.3	The maximum snow storage water equivalent on the territory of the Czech Republic in 2016
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 $Q_{355d}$ in 2016
Map I.6	Exceedance of the flood levels (SPA) in the winter (XI.–IV.) and summer (V.–X.) of 2016
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 2016
Map I.8	Base flow in 2016 expressed as a percentage of the 1981–2010 normal
Map I.9	Comparison of standardized average water level in shallow boreholes in 2016 to the 1981–2010 period
Map I.10	Comparison of standardized average spring yield in 2016 to the 1981–2010 period
Map I.11	Comparison of standardized average water level in deep boreholes in 2016 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 2016
Map II.4	Runoff in balance districts in 2016
Map II.5	Base flow in balance districts in 2016
Map III.1	Water quality classes for $COD_{Cr}$ and $BOD_5$ in 2016 assessed by ČSN 75 7221
Map III.2	Water quality classes for dissolved oxygen and total phosphorus in 2016 assessed by ČSN 75 7221
Map III.3	Water quality classes for ammonia and nitrate nitrogen in 2016 assessed by ČSN 75 7221
Map III.4	Water quality classes for total organic carbon and adsorbable organohalogens in 2016 assessed by ČSN 75 7221
Map III.5	Concentrations of selected water quality parameters in 2016 compared with the EQS of Government Order No. 401/2016 Coll.
Map III.6	Concentrations of selected water quality parameters and organic pollutants in 2016 compared with the EQS of Government Order No. 401/2016 Coll.
Map III.7	Concentrations priority substances and microbiological parameters in 2016 compared with the EQS of Government Order No. 401/2016 Coll.
Map III.8	Volatile organic compounds in groundwaters in 2016

Map III.9	Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in groundwaters in 2016
Map III.10	Pesticides in groundwaters in 2016 (substances exceeding groundwater quality standard just in 1 monitoring object)
Map III.11	Pesticides in groundwaters in 2016 (substances exceeding groundwater quality standard in 2 or more monitoring objects)
Map III.12	Trace elements in groundwaters in 2016
Map III.13	Ammonium, nitrites and nitrates in groundwaters in 2016
Map III.14	Total gross $\alpha$ radioactivity in groundwaters in 2016
Map III.15	Annual average concentration of suspended solids in 2016
Map III.16	Annual transport of suspended solids in 2016
Map III.17	Profiles with detected significant trends of priority substances concentrations in sediments in 2016
Map III.18	Profiles with detected significant trends of priority substances concentrations in suspended solids in 2016
Map III.19	Toxic equivalent of sum of dioxins, furans and dioxin-like PCBs in sediments in 2016
Map III.20	Water temperature in 2016
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 <sup>-1</sup> ]	Concentration of suspended solids
Gpl	[t]	Load by suspended solids
Qpl	[kg.s <sup>-1</sup> ]	Discharge of suspended solids
Qm	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Monthly average discharge
Ql..QXII	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Long-term monthly average discharge
Qr	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Annual average discharge
Qa	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Long-term average discharge
QMd (e.g. Q355d)	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	M-day discharge
QN (e.g. Q100)	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	N-year flood
a. s.		Joint stock company
AV ČR		Academy of Sciences of the Czech Republic (CAS)
P90		90 <sup>th</sup> 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
MKOL		International Commission for the Protection of the Elbe River
MCFC		Monthly cumulative frequency curve
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 <sub>1981–2010</sub>		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
SEČ	Central European time (CET)
SELČ	Central European Summer Time (CEST)
SHMÚ	Slovak Hydrometeorological Institute
s. p.	state enterprise
SPA	Flood level
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 <sub>5</sub>	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 <sub>Cr</sub>	chemical oxygen demand dichromate
CHSK <sub>Mn</sub>	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 v posledních letech 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 2016 a jejich ročního hodnocení vzhledem k dlouhodobým charakteristikám. Moderní ročenky již neobsahují kompletní data, 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 2016. Pokud jsou některá hodnocení a roční charakteristiky vztaženy k tzv. hydrologickému roku, tedy období od 1. listopadu 2015 do 31. října 2016, je to výslovně uvedeno v textu. Všechny charakteristiky jakosti vody jsou vztaženy k běžnému kalendářnímu roku.

Hydrologická ročenka 2016 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. „Zhodnocení hydrologického vývoje v roce 2016“

Kapitola obsahuje popis vývoje meteorologické a hydrologické situace a celkové zhodnocení teplotních, srážkových a odtokových poměrů povrchových i podzemních vod v roce 2016. 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 hlásné 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 o jakosti vody jsou veřejně prezentovány na webových stránkách ústavu v rámci informačního systému ARROW.

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

Předposlední kapitola ročenky je 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 jsou příspěvky věnované osobnosti Josefa Hladného, prezentaci hydrologických měřicích přístrojů na povrchových vodách a zajímavým aspektům dlouhodobých projevů sucha v podobě vyhodnocení odtokových minim za víceleté období:

- „Josef Hladný v české hydrologii“,
- „Prezentace hydrologických měřicích přístrojů na povrchových vodách“
- „Zhodnocení vývoje hydrologické situace v období 2014–2016“.

### Kap. VI. „Přehled publikovaných prací v roce 2016“

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 2016“

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 tištěné podobě vydávána od roku 1992. V elektronické podobě je vydávána od ročníku 2004 a od toho roku je také přístupná na internetových stránkách Českého hydrometeorologického ústavu. 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 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 of the Ministry of Environment. For the last few years, processing of the hydrological yearbook has been 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 2016 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 2016. If some assessments and annual characteristics are related to the hydrological year, i.e. the period from 1 November 2015 to 31 October 2016, this is highlighted in the text. All water quality characteristics relate to the calendar year.

The 2016 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 2016“

The chapter contains a description of the meteorological and hydrological situation in 2016. 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 to 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 user's 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 yearbook is devoted to the short biography of Mr. Josef Hladný, who affected the development of the Czech hydrological service from the 1950s, to the presentation of hydrological instruments measuring surface waters, and to the long-term effects of drought in the Czech Republic in terms of an evaluation of runoff minima during a multi-year period:

- „Josef Hladný in Czech hydrology“,
- „Presentation of hydrological instruments for measuring in open channels“,
- „Assessment of hydrological conditions during the period 2014–2016“.

### Chapter VI. „References of published works in 2016“

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 PI. „Overview of hydrological observations in 2016“

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 been also 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 2016

## I. HYDROLOGICAL ASSESSMENT OF 2016

*The chapter includes an overall evaluation of precipitation, surface and groundwater runoff during 2016. The 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 more detail accounting for the main catchments of the Elbe, the Morava and the Odra rivers and other important features. The 2016 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 phenomena. Particular attention is paid to the occurrence and extremity of hydrological events, mainly floods. Groundwater levels and spring yields are evaluated by comparing the curve with monthly excess (MKP) for the period 1981–2010.*

### I.1 Klimatologická charakteristika roku

#### I.1.1 Teplotní a srážkové poměry

Rok 2016 byl na území ČR teplotně nadnormální, průměrná roční teplota 8,7 °C byla o 0,8 °C vyšší než normál 1981–2010. Rok 2016 se tak řadí jako osmý nejteplejší v období od roku 1961. Jedná se o desátý rok s odchylkou od normálu 1981–2010 vyšší než 0,5 °C, všechny tyto roky se vyskytly v posledních 25 letech. Nejvyšší průměrná roční teplota vzduchu na území ČR od roku 1961 dosáhla hodnoty 9,4 °C v letech 2014 a 2015. Průměrná teplota za vegetační období duben až září 2016 15,0 °C byla o 0,9 °C vyšší než normál.

Většina měsíců roku 2016 byla hodnocena ve srovnání s normálem jako teplotně normální. Mezi teplotně nadnormální měsíce se řadí únor (odchylka +3,9 °C) a červen (odchylka +1,4 °C), září (odchylka +3,0 °C) hodnotíme jako silně nadnormální.

Zima 2015/2016 byla velice teplá, průměrná teplota vzduchu 1,8 °C byla o 3,1 °C vyšší než normál 1981–2010. Velmi teplý byl především prosinec a únor, prosinec 2015 s průměrnou teplotou 3,7 °C (odchylka +4,6 °C od normálu) byl hodnocen jako mimořádně nadnormální a únor 2016 s průměrnou teplotou 3,0 °C (odchylka +3,9 °C od normálu) jako nadnormální. Prosinec 2015 se tak stal vůbec nejteplejším prosincem od roku 1961, únor 2016 se řadí jako 5. nejteplejší. Průměrná denní teplota na území ČR se po většinu zimní sezony pohybovala výsoce nad normálem 1981–2010, pouze začátkem první a druhé poloviny ledna nastala období s teplotou výrazně pod hodnotami normálu, kdy na většině území ČR zůstávala maximální denní teplota vzduchu pod bodem mrazu. Nejnižší minimální denní teplota v tomto měsíci i celém roce 2016 byla naměřena dne 22. 1. 2016 na stanici Rokytská slať, a to –35,3 °C. Nejvyšší maximální denní teplota za tuto zimu byla naměřena 22. 2. 2016 na stanicích Djákovice a Lednice, a to 18,3 °C.

Jarní období bylo jako celek teplotně normální, průměrná teplota vzduchu 8,1 °C byla o 0,2 °C vyšší než normál. Všechny jarní měsíce byly vyhodnoceny jako teplotně normální. V březnu teplota kolísala kolem hodnot normálu, během dubna a května se střídala teplejší a chladnější období.

Průměrná teplota vzduchu za letní sezonu 17,6 °C byla o 0,6 °C vyšší než normál. Ačkoliv bylo toto léto teplejší než normál, v předchozích patnácti letech se vyskytlo devět letních sezon s vyšší průměrnou teplotou. Teplotně nadnormální byl červen s průměrnou teplotou vzduchu 17,2 °C (1,4 °C nad normálem). Červenec a srpen byly hodnoceny jako teplotně normální, v červenci byla odchylka průměrné měsíční teploty od normálu kladná (+0,8 °C), zatímco v srpnu slabě záporná (–0,3 °C). Během letních měsíců průměrná denní teplota na území ČR značně kolísala.

Podzim jako celek s průměrnou teplotou 8,6 °C byl o 0,7 °C teplejší než normál. Teplotně silně nadnormální bylo září s průměrnou teplotou 15,8 °C (3,0 °C nad normálem). Září se tak řadí jako druhé nejteplejší od roku 1961. Měsíce říjen a listopad byly hodnoceny jako teplotně normální, průměrná měsíční teplota byla v obou měsících nižší než normál (v říjnu o 0,7 °C, v listopadu o 0,2 °C).

Poslední měsíc roku prosinec byl hodnocen jako teplotně normální, průměrná měsíční teplota –0,5 °C byla o 0,4 °C vyšší než normál.

Srážkově byl rok 2016 normální, průměrný srážkový úhrn na území ČR 637 mm představoval 93 % normálu 1981–2010. Průměrný měsíční úhrn srážek pro většinu měsíců roku 2016 byl hodnocen jako normální. Srážkově podnormální byly pouze měsíce srpen a prosinec, kdy měsíční úhrn srážek činil 51 % a 56 % normálu. Naopak srážkově nadnormální byl únor (163 % normálu), červenec (131 % normálu), a říjen (151 % normálu).

Prostorově rozložení srážek bylo v roce 2016 nerovnoměrné. Nejnižší srážkové úhrny byly zaznamenány na východě Čech, v Hradeckém kraji spadlo pouze 76 % normálu a v krajích Pardubickém a Vysočina méně než 85 % normálu. Nejvíce srážek ve srovnání s normálem spadlo v Moravskoslezském a Ústeckém kraji (104 a 103 % normálu). Nerovnoměrné rozložení srážek vykazuje ještě výrazněji vegetační období (duben až září 2016) jako celek, zatímco na východě Čech v Hradeckém a Pardubickém kraji spadlo za toto období 70 a 72 % normálu, v některých krajích byly srážkové úhrny vyšší než normál. Nejvíce srážek ve srovnání s normálem spadlo za toto období v Ústeckém kraji (108 % normálu).

Zimní období 2015/2016 bylo jako celek srážkově normální, úhrn srážek 122 mm představuje 92 % normálu. Prosinec 2015 byl s průměrným měsíčním úhrnem pouhých 20 mm (40 % normálu) srážkově silně podnormální. Po srážkově normálním lednu však následoval srážkově nadnormální únor s úhrnem srážek 62 mm (163 % normálu). Srážkové úhrny v měsících březen až květen se pohybovaly pod hodnotami normálu, tyto měsíce však hodnotíme jako srážkově normální. Průměrný srážkový úhrn v březnu 30 mm činí 62 % normálu, v dubnu 40 mm představuje 95 % normálu a v květnu 58 mm činí 84 % normálu. I červen byl srážkově normální, průměrný měsíční úhrn srážek na území ČR 82 mm představuje 104 % normálu. Srážkově nadnormální byl červenec, průměrný měsíční úhrn srážek 115 mm představuje 131 % normálu. Naopak srpen s průměrným měsíčním úhrnem srážek 41 mm (51 % normálu) hodnotíme jako srážkově podnormální. Září na území ČR hodnotíme jako srážkově normální, průměrný měsíční úhrn srážek 37 mm představuje 64 % normálu. Po srážkově nadnormálním říjnu s průměrným měsíčním úhrnem srážek 65 mm (151 % normálu) následoval srážkově normální listopad, kdy průměrný měsíční úhrn srážek 38 mm činí 78 % normálu. Prosinec byl srážkově podnormální, průměrný měsíční úhrn srážek 28 mm představuje 56 % normálu.

#### I.1.2 Zásoba vody ve sněhové pokrývce

Sněhové zásoby v zimní sezóně 2015/2016 se začaly tvořit až na začátku třetí listopadové dekády a do konce listopadu se postupně navyšovaly. V prosinci pak v důsledku oblevy došlo k rychlému ubývání sněhových zásob a na konci roku 2015 se vyskytovaly

počitatelné sněhové zásoby pouze v povodí horního Labe po Přelouč (1,9 mil. m<sup>3</sup>; 0,3 mm) a v povodí Jizery (0,4 mil. m<sup>3</sup>; 0,2 mm). Maximální hodnoty sněhových zásob byly dosaženy ve všech vyhodnocovaných povodích v polovině třetí lednové dekády (25. 1. 2016). V porovnání s průměrem za období 1981–2010 byly sněhové zásoby pro toto období převážně mírně nadprůměrné či průměrné. Celkově však bylo zimní období 2015/2016 podprůměrné (viz **obrázek I.4**).

Největší sněhové zásoby na území ČR byly dosaženy v polovině třetí lednové dekády. Pouze v tomto období se vyskytovaly počitatelné zásoby vody ve sněhové pokrývce též ve středních polohách, (viz **mapa I.3**).

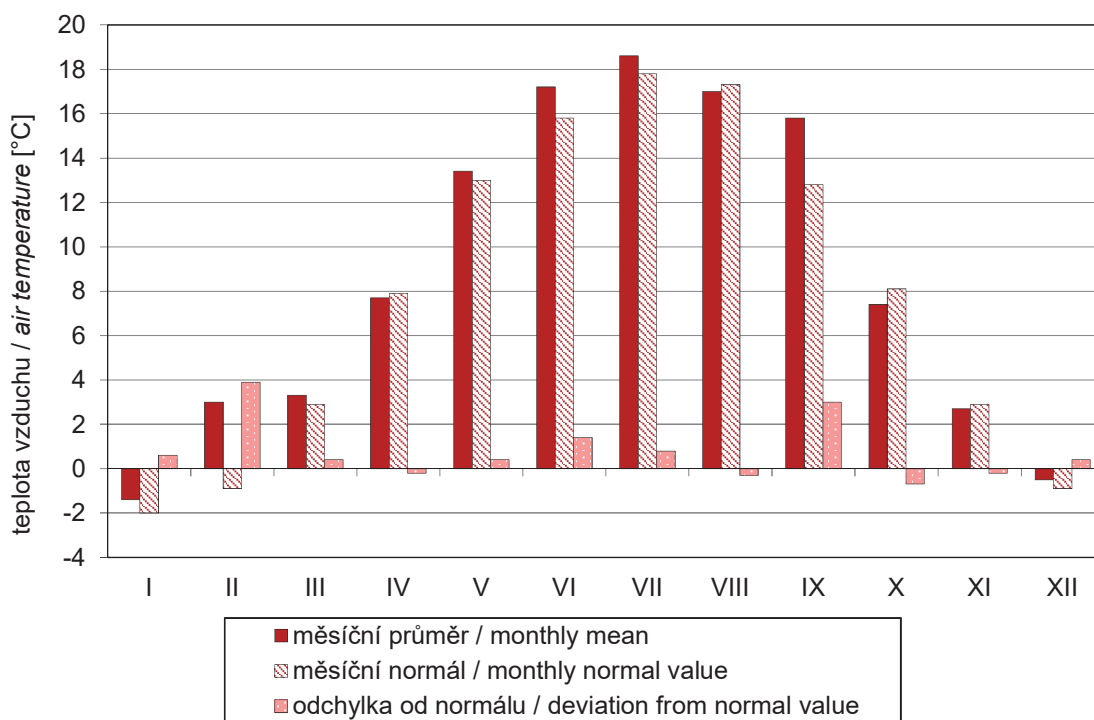
Celkově největší objem vody ve sněhu byl v povodí Vltavy po Orlík (314 mil. m<sup>3</sup>; 25,9 mm) a v povodí Otavy (117 mil. m<sup>3</sup>; 30,6 mm). Takto vyhodnocené objemy byly pro tuto část roku, vzhledem k srovnávacímu období 1981–2010, ve většině vyhodnocovaných povodí mírně nadprůměrné či průměrné. V průběhu února docházelo v důsledku oteplení k postupné redukci sněhových zásob. Na konci února se sněhová pokrývka vyskytovala již pouze v nejvyšších pohraničních oblastech České republiky. V prvních dvou březnových dekáдах docházelo k mírnému navyšování sněhových zásob. Na začátku druhé poloviny března se počitatelné množství sněhových zásob, kromě nejvyšších pohraničních oblastí, vyskytovalo také na Českomoravské vrchovině, v Brdské vrchovině a v Českém Středohoří. V dalším období došlo v důsledku oteplení k výraznému úbytku sněhových zásob i v nejvyšších polohách a na začátku druhé dekády dubna se počitatelné množství sněhové pokrývky vyskytovalo již pouze v Krkonoších, na Šumavě a v Hrubém Jeseníku.

Počitatelné sněhové zásoby v zimní sezoně 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 Přelouč (45 mil. m<sup>3</sup>; 7,0 mm), Moravy po Strážnici (44,8 mil. m<sup>3</sup>; 4,9 mm), povodí Odry po státní hranici (36,8 mil. m<sup>3</sup>; 7,8 mm) a Vltavy po VD Orlík (32,7 mil. m<sup>3</sup>; 2,7 mm). Celkově byl začátek zimního období 2016 (listopad a prosinec) podprůměrný.

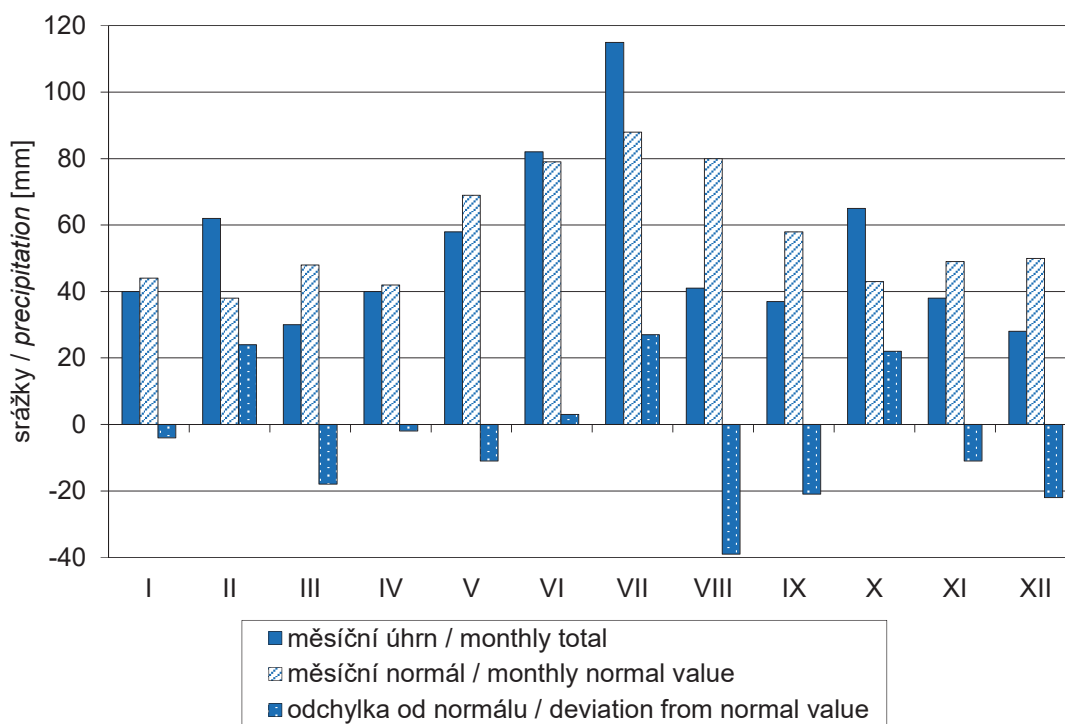
Tab. I.1 Největší zásoby vody ve sněhové pokrývce ve vybraných povodích v roce 2016.

Tab. I.1 The largest amount of snow cover in selected river basins in 2016.

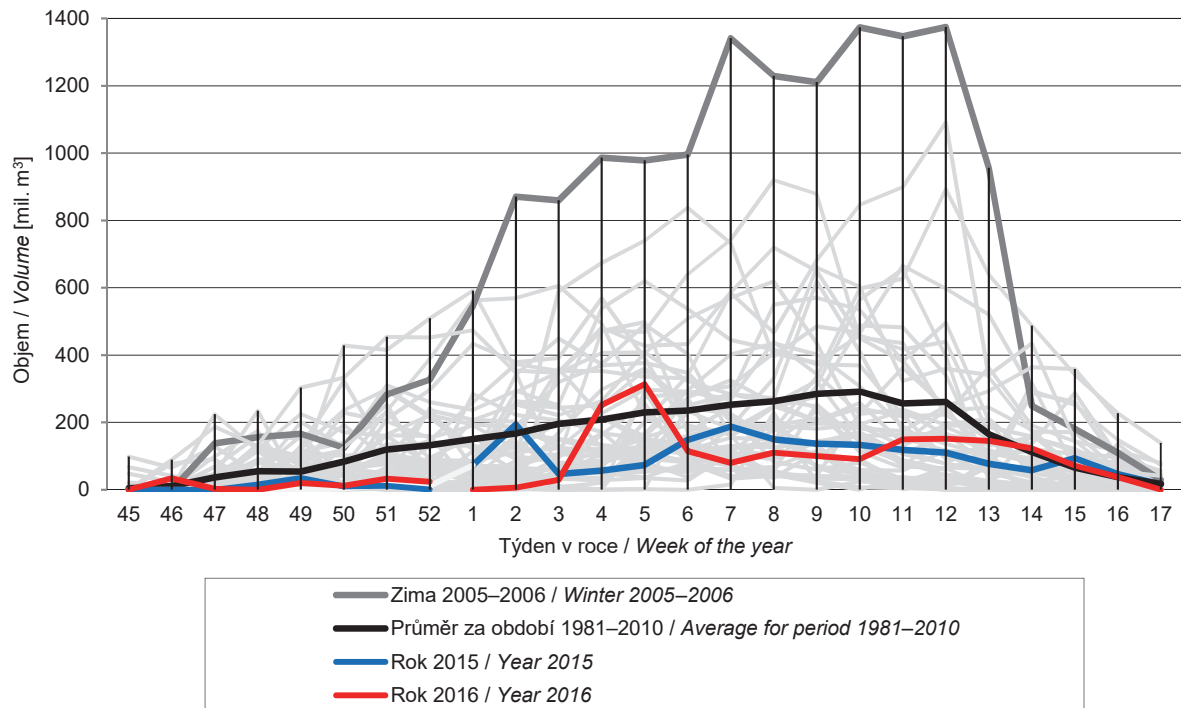
Povodí River basin	Datum Date	Objem Volume
		[mil. m <sup>3</sup> ]
VD Orlík	25. 1. 2016	314,0
VD Nechanice	25. 1. 2016	103,0
VD Lipno	25. 1. 2016	63,3
VD Vranov	25. 1. 2016	33,0
VD Království	25. 1. 2016	23,0
VD Skalka	25. 1. 2016	17,5
VD Kružberk	25. 1. 2016	13,1
VD Římov	25. 1. 2016	12,2
Otava	25. 1. 2016	117,0
Berounka	25. 1. 2016	113,0
Lužnice	25. 1. 2016	71,5
Jizera	25. 1. 2016	52,8
Sázava	25. 1. 2016	50,4
Svratka	25. 1. 2016	36,2
Opava	25. 1. 2016	30,7
Jihlava	25. 1. 2016	28,2
Bečva	25. 1. 2016	25,9
Labe po Děčín	25. 1. 2016	848,0
Morava po Strážnici	25. 1. 2016	113,0



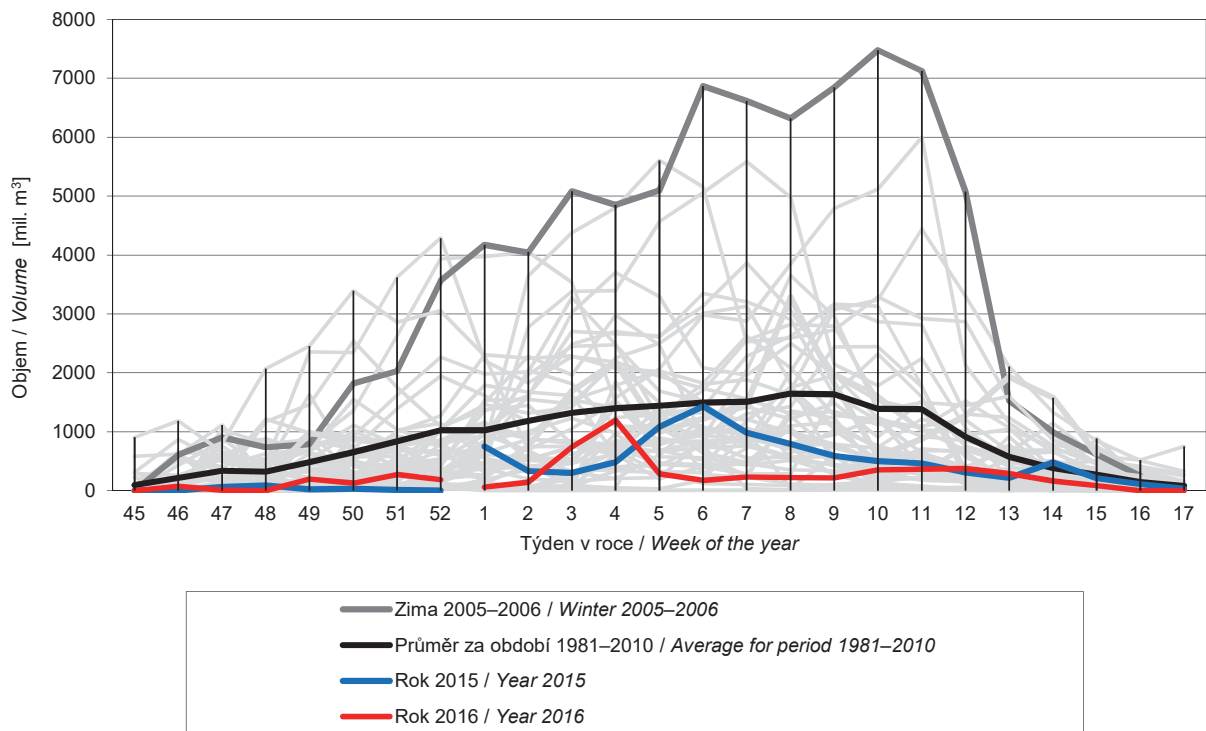
Obr. I.1 Průměrná měsíční teplota vzduchu v České republice v roce 2016.  
 Fig. I.1 Means of monthly air temperature in the Czech Republic in 2016.



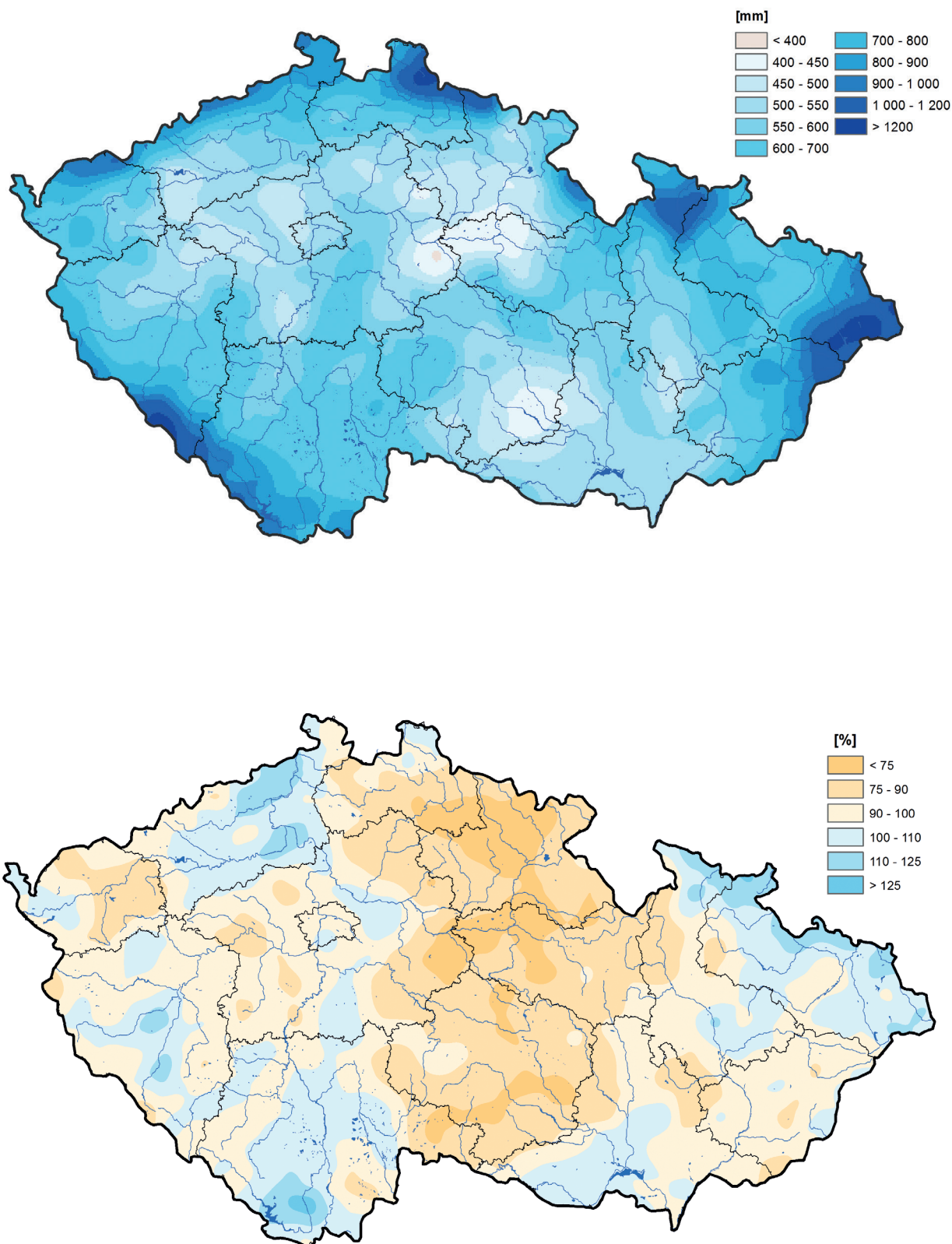
Obr. I.2 Průměrné měsíční úhrny srážek v České republice v roce 2016.  
 Fig. I.2 Means of monthly precipitation totals in the Czech Republic in 2016.



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

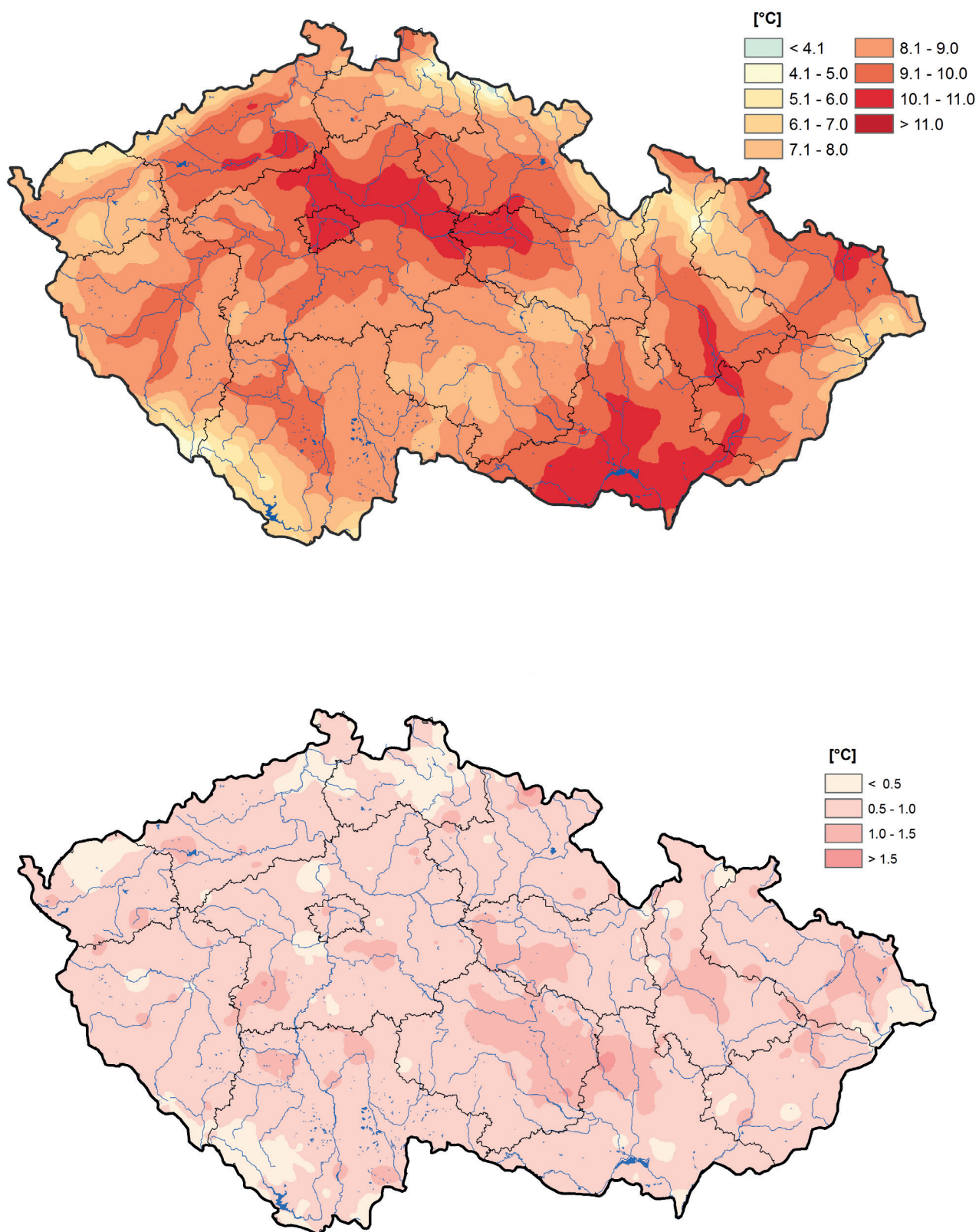


Obr. I.4 Vývoj zásob sněhu na území ČR v jednotlivých zimních obdobích od roku 1970.  
 Fig. I.4 Development of snow storage on the territory of the Czech Republic in individual winter periods from 1970.



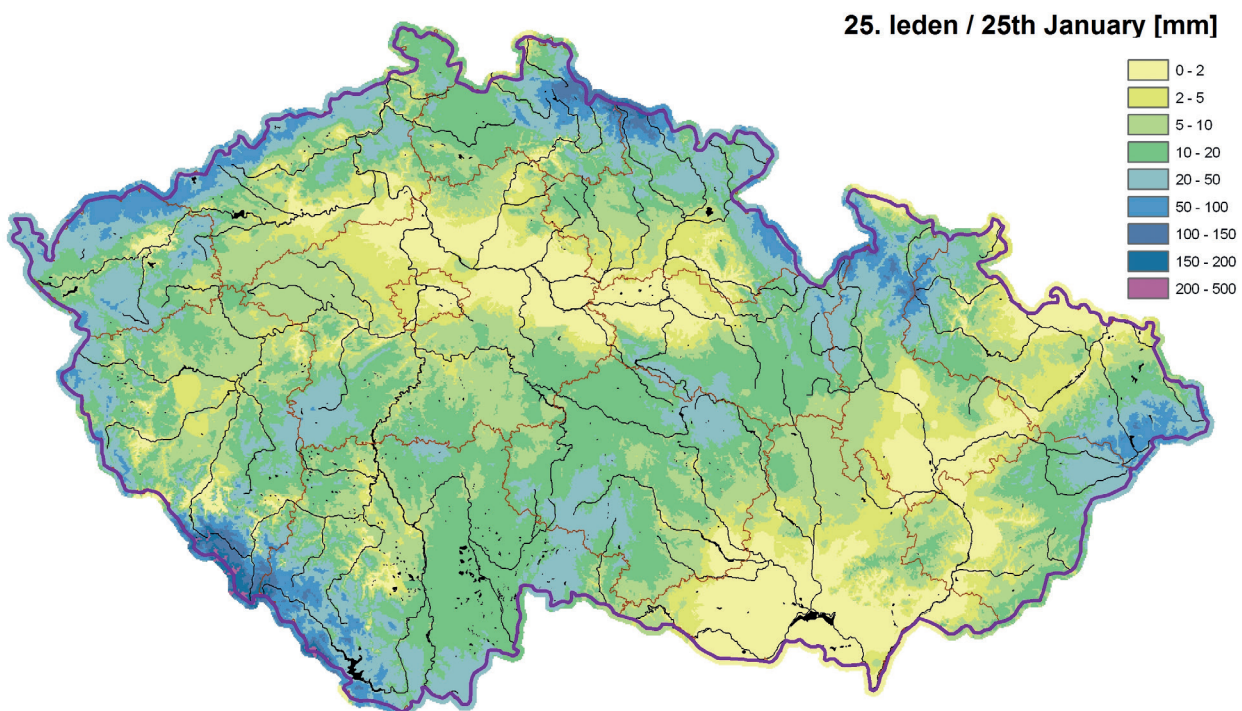
Mapa I.1 Roční úhrn srážek v milimetrech (horní mapa) a v procentech normálu 1981–2010 (dolní mapa) na území České republiky v roce 2016.

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 2016.



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 2016.

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 2016.



Mapa I.3 Největší zásoba vody ve sněhové pokrývce na území České republiky v roce 2016.

Map I.3 The greatest snow storage water equivalent on the territory of the Czech Republic in 2016.

## 1.2 Povrchové vody

### 1.2.1 Odtoková situace v průběhu roku

Odtokově byl rok 2016 na celém území ČR podprůměrný, viz **tabulka I.2**. Z hlavních povodí v ČR odtoklo profilem v Hřensku na Labi 65 % dlouhodobého průměru (1981–2010), v Bohumíně na Odře 73 %, ve Strážnici na Moravě 64 % a v profilu Břeclav-Ladná na Dyji 71 %. Z **tabulky I.2** dále vyplývá, že nejvíce pod dlouhodobým průměrem byly průtoky na Sázavě v Nespekách (52 %), na Labi v Kostelci nad Labem a na Jizeře v Předměřicích nad Jizerou (shodně 55 %). Nejvíce se dlouhodobému průměru přiblížila Olše ve Věřňovicích (88 %). 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 0,13 na Sázavě v Nespekách a na Dyji v Ladné do 0,40 na Olši ve Věřňovicích. V porovnání s odtokovým součinitelem za období 1981–2010 jsou hodnoty odtokového koeficientu ve všech profilech menší, a to i velmi výrazně, např. na Sázavě v Nespekách.

**Tabulka I.2** ukazuje pro vybrané vodoměrné stanice měsíční průměrné průtoky v procentech příslušného dlouhodobého měsíčního průměru. Průtoky byly nejvíce nad měsíčním průměrem v únoru (přibližně 115 %), avšak s velmi nerovnoměrným rozložením, od 54 % na Opavě v Děhylově po 176 % na Moravě v Olomouci. Nárůst průtoků v únoru byl zapříčiněn odtáváním sněhové pokrývky a nadnormálními srážkami, většinou dešťovými, zejména ve východní polovině území. V ostatních měsících roku byly průtoky většinou podprůměrné, nejvýrazněji v lednu, dubnu, květnu a v září (47 až 51 %). Z celoplošného pohledu byly měsíční průměrné průtoky nejvíce rozdílné v říjnu (30 až 240 %), přičemž nejvíce vodné byly toky v povodí Odry, nejméně v povodí Labe po Přelouč (Orlice). Obdobné rozložení měsíčních průtoků přetrvalo do listopadu, i když rozdily byly již méně výrazné.

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 denních průtoků za rok 2016 ve srovnání s čarami překročení za referenční období. 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 2016 byl odtokově podprůměrný, v některých profilech i velmi významně. Zároveň byl rok 2016 i odtokově nevýrazný z hlediska maxim, v některých profilech nebyl překročen 30denní průtok vůbec (Vltava v Praze, Labe ve Hřensku), nebo jen velmi krátkodobě, např. na Labi v Kostelci nad Labem. Sněhové zásoby v zimním období 2015/2016 byly v porovnání s obdobím 1981–2010 podprůměrné, přičemž sněhová pokrývka odtávala již během února, čemuž odpovídalo i zvětšení průtoků zvýrazněné i nadnormálními únorovými srážkami. K poklesu hladin k úrovni 355denních průtoků nebo těsně pod ní docházelo většinou v průběhu srpna a září. Na průběhu průtoků se rovněž projevil nedostatek zásob podzemních vod v důsledku sucha z roku 2015, kdy po krátkém přechodném zvětšení průtoků docházelo k jejich poměrně rychlému zmenšování.

V profilech na tocích v povodí Labe (**obrázky I.5 až I.10**) se v důsledku tání sněhové pokrývky a vydatnějších srážek v průběhu února vyskytla nejvýznamnější odtoková epizoda roku 2016, kdy průměrné denní průtoky přesáhly úroveň 30denního průtoků na většině toků. Na úsecích toků, kde je hydrologický režim významně ovlivněn činností nádrží, byl objem odtoku z tání transformován a k překročení 30denního průtoků nedošlo (Vltava v Praze, Labe ve Hřensku). Během dubna již byly průtoky většinou pod úrovní dlouhodobého průměru. V červnu a v červenci vlivem častých epizod s krátkodobými srážkami často přívalového charakteru byly hladiny vodních toků rozkolísané. Srpen byl srážkově podnormální, což se projevilo zmenšením průtoků často až k úrovni 355denního průtoků. Výrazné sucho pokračovalo ve východních Čechách a části Českomoravské vrchoviny, což dokládá průběh průtoků na Labi v Kostelci nad Labem (**obrázek I.6**), kde průtoky od poloviny dubna do konce roku nepřekročily úroveň dlouhodobého průměru. K vzrůstu průtoků došlo v druhé polovině září, případně až na začátku října, nástupem deštivějšího období a poklesu teploty vzduchu.

V povodí Odry byla voda z jarního tání zachycena převážně v soustavách nádrží vyprázdňených následkem sucha v roce 2015. Z hydrogramu Odry v Bohumíně (**obrázek I.11**) je patrné, že největší průtoky se vyskytly až v první dekádě října, kdy krátkodobě překročily úroveň 30denního průtoků vlivem vydatných srážek, které se vyskytly v horských oblastech Jeseníků a Beskyd od 2. do 6. října. V letním období byla na tocích v povodí Labe hladina rozkolísaná důsledkem častého výskytu přeháněk a bouřek.

Na průběhu průtoků Bečvy v Dluhonicích (**obrázek I.13**) jsou zřejmá dvě maxima s překročením 30denního průtoků. První se vyskytlo v únoru vlivem tání sněhové pokrývky a nadprůměrných srážek, druhé, výraznější, ale časově kratší, na začátku srpna v důsledku četných silných lokálních konvektivních srážek.

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 a poté na konci první dekády dubna, které již bylo podstatně méně významné. Rychlý vzestup hladiny na konci května byl způsoben velmi intenzivními konvektivními srážkami 28. května. Poté již průtoky nevýznamně kolísaly, přičemž od konce srpna do konce září s malými výjimkami byly pod úrovní 355denního průtoků. Ve Strážnici na Moravě (**obrázek I.14**) se v druhé polovině roku výrazněji projevil vliv přítoků z Bečvy s výraznějším maximem na počátku srpna a větším rozkolísáním průtoků v posledních třech měsících roku. Průběh průtoků na Jihlavě v Ivančicích (**obrázek I.15**) výrazným způsobem ovlivnila činnost nádrží, zejména nádržemi Dalešice a Mohelno, ze kterých byl od začátku června vypouštěn setrvalý průtok. Kolísání průtoků vlivem krátkodobých srážek se tak v tomto profilu prakticky neprojevovalo. Průtoky na Dyji v profilu Ladná (**obrázek I.16**) jsou silně ovlivněny provozem Novomlýnských nádrží, výrazný vzestup na konci května byl způsoben přítokem ze Svrátky po výrazné srážkové epizodě z 28. května.

Čáry překročení za rok 2016 v profilech povodí Labe byly zejména v oblasti nadprůměrných průtoků pod hodnotami za referenční období 1981–2010. Prakticky v celém rozsahu byly čáry překročení pod průměrnými hodnotami v profilech na Jizeře v Předměřicích (**obrázek I.5**) a na Labi v Kostelci nad Labem (**obrázek I.6**). V Bohumíně na Odře (**obrázek I.11**) a v Dluhonicích na Bečvě (**obrázek I.13**) nebyly odchylky od průměrných hodnot tak výrazné. Naopak v profilu v Ivančicích na Jihlavě (**obrázek I.15**) byl vlivem pokračujícího sucha a zadržování vody v nádrži Dalešice rozdíl velmi významný. Na řece Moravě v Olomouci (**obrázek I.12**) i Strážnici (**obrázek I.14**) byly průtoky s výjimkou minimálních průtoků podprůměrné, což platí i o Dyji v profilu Ladná (**obrázek I.16**).

V **tabulce I.4** jsou celkem pro 53 vodoměrných profilů uvedeny tři kvantily z čáry překročení za rok 2016 a jejich poměr k dlouhodobým charakteristikám. Jde o 30denní průtok, který lze chápat jako charakteristiku velkých průtoků, 180denní průtok je průtok blízký mediánu a 355denní průtok reprezentuje minimální průtok.

Hodnoty  $Q_{30d}$  v roce 2016 u profilů v **tabulce I.4** činily v průměru 64 %  $Q_{30d}$  za referenční období 1981–2010, obdobně pro  $Q_{180d}$  dosáhly 78 % a pro  $Q_{355d}$  97 % dlouhodobého průměru. Nejmenší podíly vůči dlouhodobému průměru, a tudíž největší deficit, byly v profilu Sáňy na Cidlině (31 až 37 %) a obecně v povodí Labe nad soutokem s Vltavou a v povodí Sázavy. Oproti dlouhodobému průměru byly v roce 2016  $Q_{30d}$  menší v 52 profilech a  $Q_{180d}$  v 49 profilech. K podkročení úrovně  $Q_{355d}$  došlo u 29 profilů uvedených v **tabulce I.4**.

Tab. I.2 Měsíční odtoky v roce 2016 v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010.

Tab. I.2 Monthly runoff in 2016 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
			[km <sup>2</sup> ]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
037000	Orlice	Týniště nad Orlicí	1 554,17	38	132	71	49	47	57	44	32	22	30	38	67	58
061000	Labe	Přelouč	6 437,52	41	97	75	54	53	60	49	47	43	58	47	52	59
101800	Jizera	Tuřice-Předměřice	2 157,40	45	119	45	38	41	63	66	49	39	69	44	62	55
104400	Labe	Kostelec nad Labem	13 183,43	39	93	65	47	47	59	51	45	38	59	43	48	55
133000	Lužnice	Bechyně	4 057,02	62	123	65	25	39	73	133	48	37	82	72	47	65
151000	Otava	Písek	2 913,70	51	140	68	52	46	86	99	48	72	107	91	57	73
167200	Sázava	Nespeky	4 038,64	45	67	73	40	50	56	45	34	31	60	42	40	52
198000	Berounka	Beroun	8 286,23	62	93	68	37	45	91	96	76	68	92	71	46	68
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26 729,92	43	79	71	35	45	92	114	62	66	89	83	55	68
219000	Ohře	Louny	4 979,76	70	159	64	47	44	80	65	74	72	110	86	69	78
245000	Labe	Hřensko	51 408,44	50	95	69	43	48	81	84	62	59	82	69	58	65
275000	Opava	Děhylov	2 037,55	32	54	65	66	36	67	48	57	60	189	126	85	68
294000	Odra	Bohumín	4 663,74	30	92	75	66	39	46	47	86	47	195	140	90	73
303000	Olše	Věřňovice	1 075,59	40	149	68	59	54	36	84	134	39	240	113	134	88
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady	3 323,59	42	176	73	65	59	54	42	54	29	54	66	56	69
390000	Bečva	Dluhonice	1 592,84	42	172	45	65	44	19	52	162	37	151	112	90	74
421500	Morava	Strážnice	9 144,83	38	149	60	63	46	36	43	95	32	82	73	55	64
462000	Svratka	Židlochovice	3 938,12	56	122	85	70	69	72	85	89	66	79	94	61	79
478000	Jihlava	Ivančice	2 679,98	53	78	87	47	49	45	48	45	52	50	48	37	57
480500	Dyje	Ladná	12 283,70	65	109	93	60	77	64	58	72	67	58	68	51	71

Tab. I.3 Roční výšky srážek a odtoku a odtokový součinitel v roce 2016.  
 Tab. I.3 Annual precipitation and runoff depth, and runoff coefficient in 2016.

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 <sup>2</sup> ]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[-]	[-]
037000	Orlice	Týniště nad Orlicí	1 554,17	681	10,7	218	0,32	0,45
061000	Labe	Přelouč	6 437,52	593	34,9	171	0,29	0,38
101800	Jizera	Tuřice-Předměřice	2 157,40	688	15,2	222	0,32	0,43
104400	Labe	Kostelec nad Labem	13 183,43	576	56,9	136	0,24	0,34
133000	Lužnice	Bechyně	4 057,02	653	14,3	112	0,17	0,25
151000	Otava	Písek	2 913,70	754	17,7	192	0,26	0,35
167200	Sázava	Nespeky	4 038,64	590	10,1	79	0,13	0,22
198000	Berounka	Beroun	8 286,23	603	25,2	96	0,16	0,23
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26 729,92	644	96,6	114	0,18	0,25
219000	Ohře	Louny	4 979,76	648	29,1	185	0,29	0,34
245000	Labe	Hřensko	51 408,44	622	208	128	0,21	0,29
275000	Opava	Děhylov	2 037,55	759	9,31	145	0,19	0,29
294000	Odra	Bohumín	4 663,74	806	30,4	206	0,26	0,36
303000	Olše	Věřňovice	1 075,59	1002	13,5	397	0,40	0,49
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady	3 323,59	666	18,2	173	0,26	0,34
390000	Bečva	Dluhonice	1 592,84	855	12,9	256	0,30	0,39
421500	Morava	Strážnice	9 144,83	669	38,0	132	0,20	0,28
462000	Svratka	Židlochovice	3 938,12	552	12,0	96	0,17	0,20
478000	Jihlava	Ivančice	2 679,98	497	5,95	70	0,14	0,20
480500	Dyje	Ladná	12 283,70	538	26,3	68	0,13	0,16

### I.2.2 Hodnocení epizod s minimálními průtoky

Pro rok 2016 je charakteristické, že v některých vodoměrných profilech pokračovalo sucho z roku 2015 a průtoky na začátku roku 2016 se pohybovaly okolo hodnoty  $Q_{355d}$  (Otava v Písku, Odra v Bohumíně, Bečva v Dluhonících). Toto období s nízkými stavy bylo ukončeno srážkami a oteplením v únoru, které doprovázelo odtávání sněhové pokrývky v horských polohách. V druhé polovině února a v první polovině března došlo ve většině pozorovaných profilů ke zvětšení průtoků nad hodnoty průměrného průtoku až k hodnotám okolo  $Q_{30d}$ .

V jarním období docházelo převážně ke zmenšování průtoků. V letním období, které bylo srážkově nepříliš významné, docházelo k dalšímu poklesu hladin a minimální průtoky pod hranici  $Q_{355d}$  se vyskytovaly převážně v druhé polovině srpna a září, jak je patrné z hydrogramů vodoměrných stanic v Kostelci nad Labem, Otavě v Písku, Berounce v Berouně, Labe v Hřensku, Moravy v Olomouci, Bečvy v Dluhonících.

Délka období, po kterou ve vodoměrných profilech byly dosaženy nebo podkročeny 355denní průtoky v roce 2016, zobrazuje **mapa I.5**. V porovnání s rokem 2015 je zřejmé, že sucho v roce 2016 nebylo sice tak výrazné, ale na části území ČR trvalo nadále a spíše se vlivem pokračujícího srážkového deficitu prohloubilo. Z **mapy I.5** je zřejmé, že nejdelší trvání  $Q_{355d}$  a menších, a to déle než 90 dní, bylo v profilech v povodí horního Labe a jeho přítoků, v horní části povodí Jizery, na horní Sázavě a v horní části povodí Moravy. V povodí Vltavy, Berounky a Ohře byl ve většině stanic počet dní pod  $Q_{355d}$  do 30 dní v roce. Podrobněji je pokračující sucho se zhodnocením období 2014–2016 zdokumentováno v **podkapitole V.3** této ročenky.

Odtok ze srážek v první polovině října, které zasáhly převážně severní část území ČR, zvětšil průtoky ve vodoměrných profilech a ukončil období s minimálními průtoky.

### I.2.3 Hodnocení povodňových epizod

V roce 2016 převažovaly letní typy odtokových situací a zejména povodně lokálního významu a menšího rozsahu. V průběhu roku se několikrát vyskytly situace, při kterých byly na tocích překročeny SPA, vodnosti však byly většinou nevýznamné. Pouze v osmi případech byl vyhodnocený průtok roven, případně větší, než  $Q_5$ . V níže uvedeném popisu průběhu povodní jsou blíže popsány povodňové události, při kterých kulminační průtok přesáhl hodnotu  $Q_2$ , případně dosažený vodní stav překročil úroveň 2. SPA.

Během ledna se povodně téměř nevyskytly, pouze na Opavici v Krnově byl překročen 2. SPA. Na začátku února došlo na tocích odvodňujících horské oblasti k vzestupům hladin kvůli oteplení, srážkám a následnému odtávání sněhové pokrývky. Na Otavě v Rejstějné a na Svitavě v Rozhrání byl překročen 2. SPA. Na přelomu druhé a třetí dekády února byly opět zaznamenány vydatnější srážky na návětrí hor, což společně s táním sněhu způsobilo vzestup hladin na Vydře v Modravě, Otavě v Rejstějné a v Sušici a na Labi ve Vestřeví nad úrovní 2. SPA. Na Lučině v Horních Domaslavicích se vyskytl  $Q_2$  až  $Q_5$ .

K dalším odtokovým událostem došlo až na konci května (v období od 28. do 31. 5.), kdy hladiny řek reagovaly na srážky, které byly většinou konvekčního typu. Ve stanici Obora bylo 28. 5. naměřeno 106 mm, v Protivanově 89 mm a ve Velkých Losinách 87 mm,

Tab. I.4 Charakteristické hydrologické údaje ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 2016 a jejich poměr k dlouhodobým charakteristikám.

Tab. I.4 Characteristic hydrological data at selected water gauging stations in 2016 and their ratios to long-term characteristics.

DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Plocha povodí Catchment area	Charakteristické průtoky v roce 2016 [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ] a jejich poměr [-] Characteristic discharges in 2016 and their ratios to long-term data					
			[km <sup>2</sup> ]	Q <sub>30d</sub>	Q <sub>30d</sub> /Q <sub>30dd</sub>	Q <sub>180d</sub>	Q <sub>180d</sub> /Q <sub>180dd</sub>	Q <sub>355d</sub>	Q <sub>355d</sub> /Q <sub>355dd</sub>
016000	Labe	Jaroměř	1 224,10	20,2	0,51	7,49	0,62	3,24	0,72
037000	Orlice	Týniště nad Orlicí	1 554,17	26,5	0,61	6,98	0,57	2,31	0,62
042000	Labe	Němčice	4 297,58	55,0	0,52	17,8	0,55	9,92	0,76
061000	Labe	Přelouč	6 437,52	70,8	0,54	24,5	0,59	15,9	0,94
075000	Cidlina	Sány	1 150,98	4,78	0,37	0,698	0,31	0,037	0,31
080000	Labe	Nymburk	9 722,47	86,9	0,54	28,3	0,56	17,1	0,89
101800	Jizera	Tuřice-Předměřice	2 157,40	30,6	0,56	11,1	0,64	5,98	0,90
104400	Labe	Kostelec nad Labem	13 183,43	120	0,51	40,7	0,57	24,0	0,93
111000	Vltava	Březí	1 825,48	35,9	1,01	14,2	0,97	8,68	1,11
115000	Malše	Roudné	962,21	6,27	0,45	3,52	0,86	1,44	1,03
115100	Vltava	České Budějovice	2 847,76	43,0	0,87	17,9	0,89	10,6	1,05
123000	Lužnice	Frahelž	1 534,41	6,33	0,87	2,74	0,96	0,878	1,45
131000	Lužnice	Klenovice	3 153,63	23,9	0,58	9,04	0,74	3,34	1,30
133000	Lužnice	Bechyně	4 057,02	29,8	0,59	10,8	0,72	3,64	1,25
141000	Otava	Katovice	1 133,77	18,8	0,62	8,85	0,87	4,22	1,05
150000	Blanice	Heřmaň	841,33	5,59	0,55	2,72	1,01	1,00	1,10
151000	Otava	Písek	2 913,70	30,9	0,61	15,8	0,91	6,23	0,98
161000	Sázava	Zruč nad Sázavou	1 420,68	10,9	0,52	3,72	0,63	1,33	0,74
165000	Sázava	Kácov	2 814,42	14,2	0,42	5,05	0,61	2,47	0,95
167200	Sázava	Nespeky	4 038,64	21,8	0,48	7,21	0,63	2,97	0,83
169000	Vltava	Praha-Zbraslav	17 826,38	135	0,63	60,4	0,78	35,7	1,01
174000	Mže	Stříbro	1 144,01	11,5	0,72	4,07	0,97	1,61	1,07
179900	Radbuza	Lhota	1 181,82	8,22	0,75	3,41	1,00	1,43	1,08
183000	Úhlava	Štěnovice	892,84	6,69	0,58	3,77	0,94	2,13	1,41
186000	Berounka	Plzeň-Bílá Hora	4 017,46	27,9	0,64	12,2	0,94	5,91	1,16
198000	Berounka	Beroun	8 286,23	47,4	0,59	20,7	0,87	8,69	1,01
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26 729,92	182	0,61	86,3	0,85	51,8	1,07
204000	Labe	Mělník	41 831,47	269	0,50	135	0,73	79,4	0,97
207300	Ohře	Citice	1 723,20	24,9	0,81	9,03	0,89	3,60	0,88
214000	Ohře	Karlovy Vary-Drahovice	2 857,03	43,7	0,68	14,4	0,71	5,73	0,76
219000	Ohře	Louny	4 979,76	59,1	0,73	26,9	0,98	10,5	0,93
221000	Labe	Ústí nad Labem	48 560,52	338	0,55	164	0,76	89,5	0,91
226000	Bílina	Trmice	923,17	10,9	0,84	4,34	0,71	2,06	0,79
239000	Ploučnice	Benešov nad Ploučnicí	1 156,73	9,94	0,63	5,74	0,75	3,86	1,02
245000	Labe	Hřensko	51 408,44	372	0,57	180	0,77	101	0,92
257000	Odra	Svinov	1 613,70	22,8	0,72	6,02	0,91	1,02	0,77
275000	Opava	Děhylov	2 037,55	18,0	0,58	7,64	0,84	3,24	1,37
293000	Ostravice	Ostrava	820,02	21,9	0,81	7,94	1,03	2,07	0,66
294000	Odra	Bohumín	4 663,74	63,1	0,69	25,6	0,95	7,74	0,90
303000	Olše	Věrnovice	1 075,59	29,1	0,83	10,9	1,21	2,52	0,78
355000	Morava	Moravičany	1 561,19	20,0	0,55	7,64	0,63	2,82	0,70
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady	3 323,59	45,9	0,78	11,3	0,63	3,94	0,72
390000	Bečva	Dluhonice	1 592,84	32,6	0,75	8,38	0,92	1,97	0,95
403000	Morava	Kroměříž	7 013,27	86,8	0,75	20,8	0,62	7,70	0,89
421500	Morava	Strážnice	9 144,83	93,6	0,69	24,8	0,63	9,71	1,07
430000	Dyje	Podhradí nad Dyjí	1 755,48	12,4	0,61	3,41	0,67	1,16	0,89
437000	Dyje	Trávní Dvůr	3 535,06	14,5	0,51	5,64	0,85	3,54	1,07
448000	Svratka	Veverská Bítýška	1 479,76	11,7	0,65	4,08	0,79	2,57	1,11
457000	Svitava	Bílovice nad Svitavou	1 119,98	6,51	0,79	2,46	0,82	1,61	1,26
462000	Svratka	Židlochovice	3 938,12	24,9	0,81	9,39	0,89	5,58	1,25
469000	Jihlava	Třebíč-Ptáčov	962,71	6,68	0,56	2,36	0,69	0,875	0,80
478000	Jihlava	Ivančice	2 679,98	13,3	0,54	3,84	0,55	2,71	1,08
480500	Dyje	Ladná	12 283,70	55,0	0,68	20,1	0,79	12,3	1,29

30. 5. v Netřebicích 62 mm a 31. 5. pak ve Frýdku-Místku 62 mm a na stanici Albrechtice-Žáry dokonce 146 mm. Na Opavici v Krnově byl překročen 2. SPA (pouze  $Q_2$ ), na několika dalších tocích úroveň 1. SPA. Na Punkvě ve Sloupu byl vyhodnocen  $Q_5$  a na Čeladence v Čeladné  $Q_2$  až  $Q_5$ . Také v průběhu června byla část toků ovlivněna výskytem intenzivních konvektivních srážek. Během třetí červnové dekády byly srážkami zasaženy především toky na jihozápadě a částečně i severu našeho území. V noci na 26. 6., kdy bylo naměřeno v Prášílech 55 mm, vystoupaly nad úroveň 2. SPA Vydra v Modravě ( $Q_2$  až  $Q_5$ ), Křemelná ve Stodůlkách, Otava v Rejstějné ( $Q_2$  až  $Q_5$ ) a v Sušici a Střela v Čichořicích.

Během července se vyskytlo několik významnějších odtokových situací. K výraznějším vzestupům hladin došlo v důsledku intenzivních regionálních srážek od 11. do 15. 7., kdy byly zaznamenány denní srážkové úhrny od 20 do 70 mm a v Jizerských horách i přes 100 mm. Hladiny Smědý v profilu Předlánce a Jizery v Jablonci nad Jizerou překročily 3. SPA, na Jizerce (Jizerka) hladina kulminovala při  $Q_2$  až  $Q_5$  (viz **tabulka I.5**, **mapa I.6** a **obrázek I.17**). Od 21. 7. se téměř každý den až do konce měsíce vyskytovaly intenzivní lokální srážky (úhrny 30 až 50 mm), které způsobily významné rozkolísání toků. Nejvýznamnější srážky byly naměřeny v povodí Odry a Moravy 31. 7., kdy dosahovaly v maximech od 50 do 90 mm, např. Lipník nad Bečvou 92 mm, Zlín 88 mm, Uherské Hradiště 87 mm, a ojediněle i více. 2. SPA byl překročen na Želetavce ve Vysočanech ( $Q_5$  až  $Q_{10}$ ), Malši v Kaplici, Dřevnici v Kašavě ( $Q_2$  až  $Q_5$ ) a přítoku Rožnovské Bečvy, Hutiském potoce v Solanci ( $Q_2$  až  $Q_5$ ). Na Botiči v Nuslích, na Salašce ve Velehradě a na Bělé v Radětíně vodní stav kulminoval při  $Q_5$ , na Všemínce ve Slušovicích a na Rožnovské Bečvě v Rožnově pod Radhoštěm a v Horní Bečvě při  $Q_2$  až  $Q_5$ . Na srážky v Beskydách z posledních dnů v červenci a z prvního srpnového týdne, kdy 5. 8. spadlo v povodí Odry až 50 mm, v povodí Moravy až 36 mm srážek, reagovaly toky v zasažených lokalitách opět vzestupy hladin. Na Bystřici na přítoku do VD Bystřička v povodí Vsetínské Bečvy byla překročena úroveň 3. SPA, na odtoku z nádrže pak 2. SPA. Na Brumovce v Brumově průtok kulminoval na úrovni  $Q_{10}$ .

V září bylo odtokově nejvýraznější období od 16. do 19., kdy v celé západní polovině Čech přetrvávaly vydatné srážky. Celkem za tři dny spadlo v průměru od 20 do 60 mm, ale lokálně 80 až 120 mm a na stanici Měděnec 130 mm. V reakci na tyto srážky výrazně stouply hladiny řek zejména v povodí Vltavy, avšak nikde nebyl překročen 2. SPA ani  $Q_2$ . Pouze Na Rokytce v Praze-Vysočanech se vyskytl  $Q_2$  až  $Q_5$ . K překročení 2. SPA došlo již 13. 9. na Maršovském potoce v povodí Jihlavy, kde pod VD Hubenov doba opakování kulminačního průtoku dosáhla 5 až 10 let. Během října a listopadu se výraznější odtokové situace téměř nevyskytly. Pouze v první dekádě října došlo vlivem intenzivních srážek k vzestupům hladin na tocích odvodňujících Krkonoše, Jizerské hory, Šumavu, Jeseníky a Beskydy. Na Lučině v Horních Domaslavicích kulminační průtok dosáhl 5 až 10leté doby opakování. V prosinci se mírné vzestupy vyskytovaly především v období od 27. do 29. 12., avšak nikde nebyl překročen 2. SPA ani  $Q_2$ . Oteplení, dešťové srážky a tání sněhu zapříčinilo vzestupy hladin na horských a podhorských tocích v severní polovině území.

Na **mapě I.7** jsou znázorněny profily, ve kterých byla v zimním období (horní mapa), resp. letním období (dolní mapa), roku 2016 dosažena nebo překročena hodnota alespoň  $Q_2$ .

#### I.2.4. Hodnocení bilance vodních zásob ve vodohospodářsky významných nádržích

Hodnocení hospodaření s vodou v nádržích je 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 18 vodárenských nádrží a 20 víceúčelových nádrží.

Na počátku roku měla většina nádrží, mimo jiné i v důsledku předchozího suchého roku, vyprázdňený zásobní prostor na 60 až 80 %, v některých případech na Moravě až k 50 % (Žermanice, Opatovice, Slušovice, Brněnská). V průběhu března a dubna se vlivem zvýšených jarních odtoků nádrže plnily. Zcela se naplnily v povodí Labe zásobní prostory nádrží Pastviny, Seč, Švihov, Nechranice, v povodí Moravy nádrží Vír, Mostiště a Dalešice, v povodí Odry nádrží Žermanice, Morávka a později i Těrlicko. Na 90 a více % se doplnily zásobní prostory ostatních vodárenských nádrží. Celkově byl tedy stav zásob vody v nádržích na počátku letního období příznivý. Pouze u nádrží Kružberk a Šance v povodí Odry byla z důvodu prováděných oprav na těchto vodních dílech držena hladina vody na úrovni 40 až 50 % naplnění zásobního prostoru.

Od května do června hladiny většiny nádrží postupně klesaly, a to více v povodí Moravy. V povodí Labe se udržovala dobrá zásoba ve vodárenských nádržích (většinou nad 80 %), rovněž tak v povodí Odry, s výjimkou provozními opravami ovlivněných nádrží Kružberk a Šance. V povodí Moravy se soustavně prázdnily zejména nádrže Vír, Vranov a Dalešice, které končily v závěru roku na 50 až 60 % naplnění zásobního prostoru. U některých rekreačně využívaných nádrží (Rozkoš, Brněnská) byl v ročním průběhu hladiny patrný letní a zimní režim nádrže.

V klíčových nádržích Vltavské kaskády Lipno a Orlík bylo počátkem března dosaženo přibližně 90 % naplnění zásobního prostoru, v letním období se pak nádrže postupně prázdnily. Lipno se ke konci roku vyprázdnilo na 70 % a Orlík na 65 % zásobního prostoru. Celková zásoba vody v nádržích Orlík a Slapy nad dispečerským grafem byla největší počátkem února (300 mil.  $m^3$ , nejmenší pak na začátku května (46,5 mil.  $m^3$ ). V dalším průběhu roku se zásoba vody nad dispečerským grafem postupně zvyšovala až na asi 270 mil.  $m^3$  v závěru roku. V roce 2016 již nádrže Vltavské kaskády byly řízeny podle nového manipulačního řádu, kterým byl zvětšen ovladatelný retenční prostor nádrže Orlík a dispečerský graf byl po převážnou část roku posunut výše, takže zásoby vody nad dispečerským grafem vycházely nižší.

Tab. I.5 Kulminační vodní stavy v roce 2016, při kterých byl dosažen 3. stupeň povodňové aktivity, nebo průtok větší než 5letý.  
 Tab. I.5 Peak water stages in 2016 exceeding the 3<sup>rd</sup> flood level or the discharge with more than a 5-year return period.

Měsíc Month	Den Day	Tok River	Profil Profile	Vodní stav Water stage [cm]	Průtok Discharge [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Doba opakování Return period [roky / years]	SPA <sup>1)</sup> Flood level
Květen May	29.	Punkva	Sloup	138	9,96	5	
Červenec July	14.	Jizera	Jablonec nad Jizerou	214	97,2	1–2	3
	14.	Smědá	Předlánce	269	70,0	1	3
	26.	Botič	Praha-Nusle	151	21,7	5	
	26.	Rokytká	Praha-Libeň	112	17,7	5–10	
	27.	Bělá	Radětín	215	27,0	5	
	27.	Želetavka	Vysočany	175	34,2	5–10	2
Srpen August	31.	Salaška	Velehrad	143	8,29	5	
	1.	Bystřička	Bystřička nad nádrží	88	23,7	2	3
Září September	5.	Brumovka	Brumov	179	51,8	10	
	14.	Maršovský potok	VD Hubenov	82	5,89	5–10	
Říjen October	6.	Lučina	Horní Domaslavice	103	27,0	5–10	

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

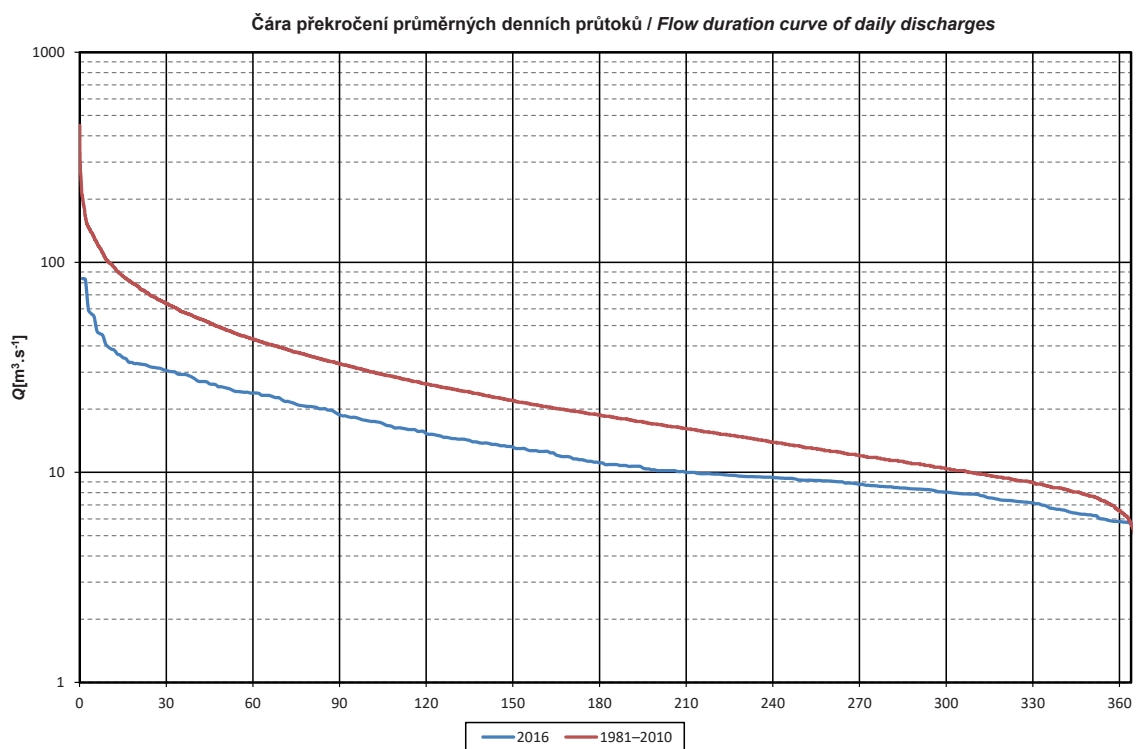
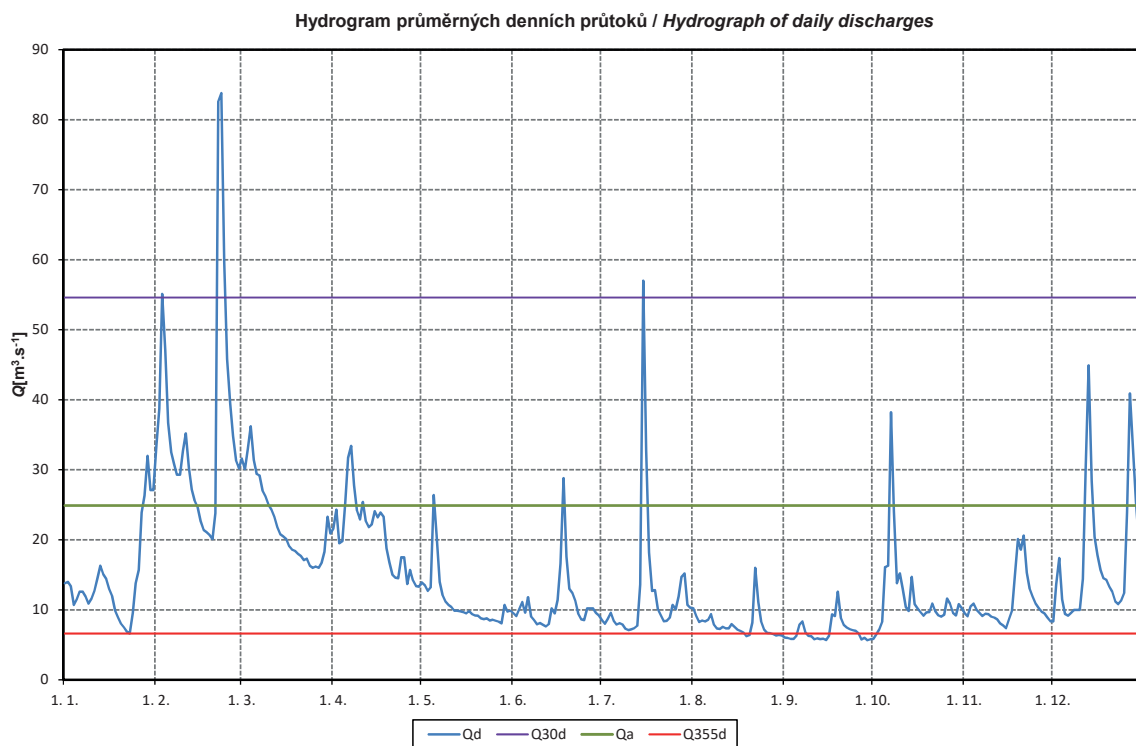
- 1<sup>st</sup> Flood level – „flood watch“  
 2<sup>nd</sup> Flood level – „flood warning“  
 3<sup>rd</sup> Flood level – „flooding“



údaj není k dispozici

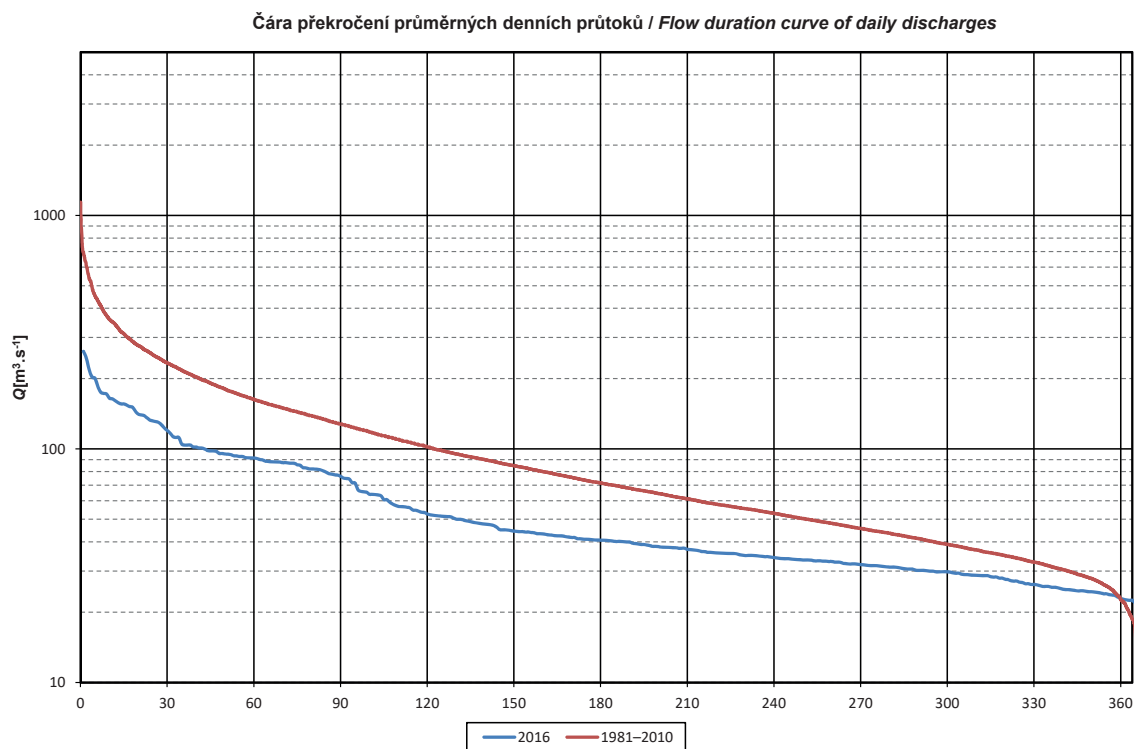
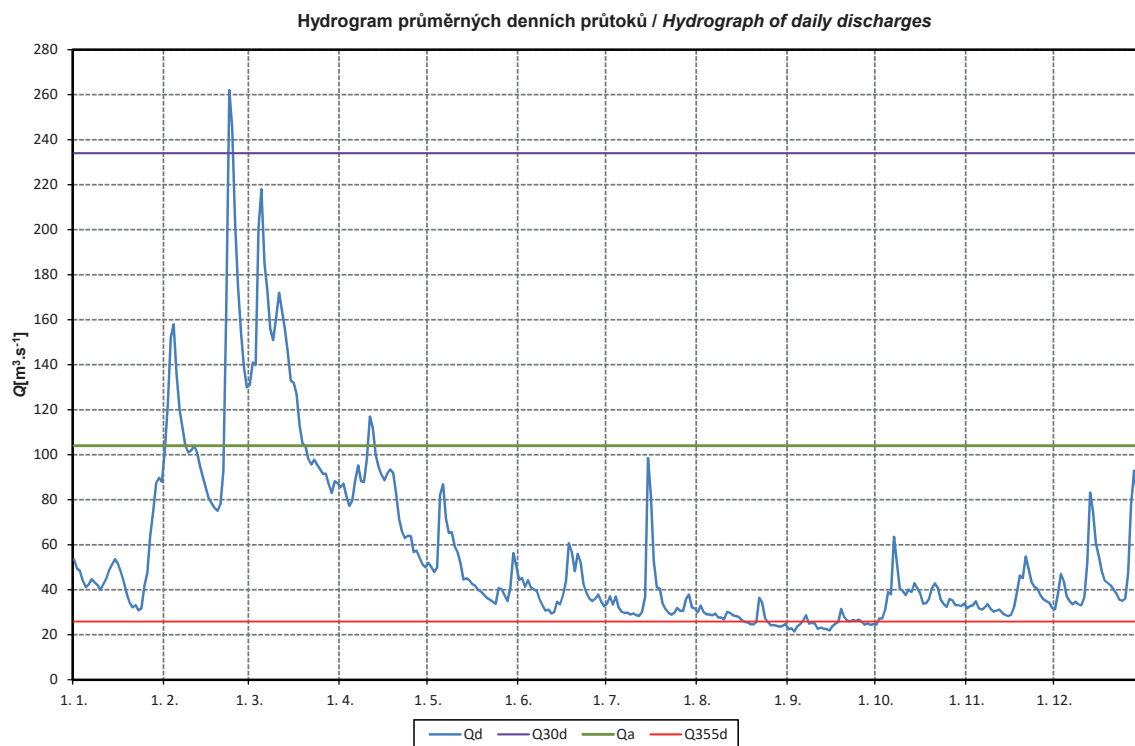
Data not available

DBČ:	101800	Název stanice / Station:	Tuřice-Předměřice					Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:	2 157,40				
ČHP:	1-05-03-0150-0-00-40	Název toku / River:	Jizera										
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	13,80	33,50	31,60	21,60	13,90	9,51	8,56	10,20	6,04	5,84	9,50	8,35	
2.	14,00	38,70	30,10	24,30	13,50	9,11	8,01	9,11	5,98	6,47	9,07	13,60	
3.	13,40	55,10	33,00	19,50	12,70	10,10	8,69	8,25	5,85	7,22	10,50	17,40	
4.	10,70	47,10	36,20	19,80	13,20	11,10	9,57	8,48	5,85	8,28	10,90	11,50	
5.	11,50	36,70	31,40	25,20	26,40	9,59	8,44	8,34	6,32	16,10	9,99	9,40	
6.	12,60	32,50	29,40	31,70	20,60	11,80	7,89	8,58	7,89	16,30	9,54	9,16	
7.	12,60	30,80	29,20	33,40	14,00	9,04	8,09	9,38	8,33	38,20	9,12	9,55	
8.	11,90	29,30	27,00	27,80	12,10	8,54	7,90	7,90	6,76	24,10	9,44	10,00	
9.	10,90	29,30	26,20	24,20	11,20	7,92	7,29	7,33	6,29	13,80	9,38	10,00	
10.	11,60	32,70	25,00	22,90	10,70	8,11	7,10	7,27	6,22	15,20	9,02	10,00	
11.	12,70	35,20	24,30	25,40	10,40	7,88	7,23	7,57	5,80	13,00	8,90	14,40	
12.	14,40	30,30	23,30	22,70	9,87	7,62	7,39	7,36	5,92	10,40	8,65	30,60	
13.	16,30	27,20	21,80	21,80	9,87	7,96	7,73	7,36	5,81	9,83	8,07	44,90	
14.	15,10	25,60	20,80	22,20	9,79	10,20	13,60	7,97	5,88	14,70	7,76	28,40	
15.	14,40	24,60	20,50	24,10	9,69	9,48	57,00	7,55	5,69	10,80	7,37	20,40	
16.	13,00	22,70	20,10	23,20	9,50	11,40	32,80	7,17	6,28	10,20	8,70	17,80	
17.	12,00	21,40	19,10	23,90	9,83	16,60	18,20	6,97	9,36	9,67	9,87	15,70	
18.	9,87	21,10	18,60	23,30	9,38	28,80	12,70	6,74	9,12	9,17	14,90	14,50	
19.	8,91	20,70	18,40	18,80	9,19	17,60	12,80	6,23	12,60	9,62	20,10	14,30	
20.	8,04	20,10	18,00	16,80	9,16	13,00	10,10	6,40	8,83	9,69	18,60	13,30	
21.	7,49	23,80	17,70	15,00	8,77	12,40	9,20	8,19	7,85	10,90	20,60	12,60	
22.	6,88	82,60	17,10	14,60	8,66	11,30	8,38	16,00	7,45	9,82	15,30	11,20	
23.	6,61	83,80	17,30	14,50	8,79	9,42	8,42	11,10	7,25	9,21	13,00	10,80	
24.	9,56	59,70	16,30	17,50	8,48	8,63	8,88	8,31	7,10	9,02	11,90	11,30	
25.	13,80	45,80	16,00	17,50	8,58	8,54	10,70	7,18	7,00	9,29	10,90	12,40	
26.	15,70	39,50	16,20	13,70	8,44	10,20	10,10	6,69	6,64	11,60	10,30	23,90	
27.	23,90	34,80	16,00	15,70	8,30	10,20	11,90	6,68	5,75	10,90	9,75	40,90	
28.	26,30	31,30	16,70	14,20	8,06	10,20	14,70	6,53	6,01	9,54	9,49	33,00	
29.	32,00	30,20	18,30	13,40	10,70	9,56	15,20	6,35	5,65	9,19	8,91	25,60	
30.	27,10		23,30	13,30	9,73	9,19	10,70	6,42	5,78	10,80	8,36	19,80	
31.	27,10		20,90		9,89		10,30	6,33		10,20		18,30	
Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	14,30	36,10	22,60	20,70	11,10	10,80	12,20	7,93	6,91	11,90	10,90	17,50	
Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	15,00	37,20	23,00	21,60	11,80	11,30	13,20	8,47	7,10	12,80	11,70	18,60	
Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Datum / Date	31.	22.	3.	6.	5.	18.	15.	22.	17.	7.	21.	13.	
Průtok / Flow	36,70	117,00	40,50	37,00	33,50	34,10	105,00	20,20	17,40	41,70	24,90	55,50	



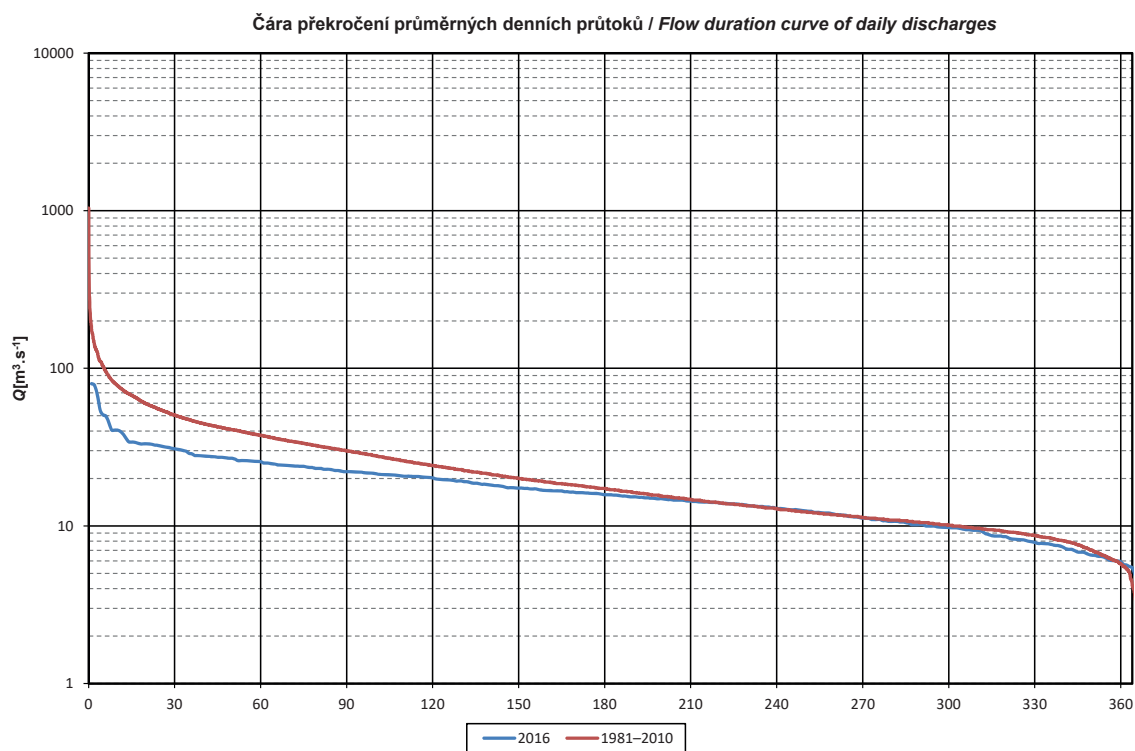
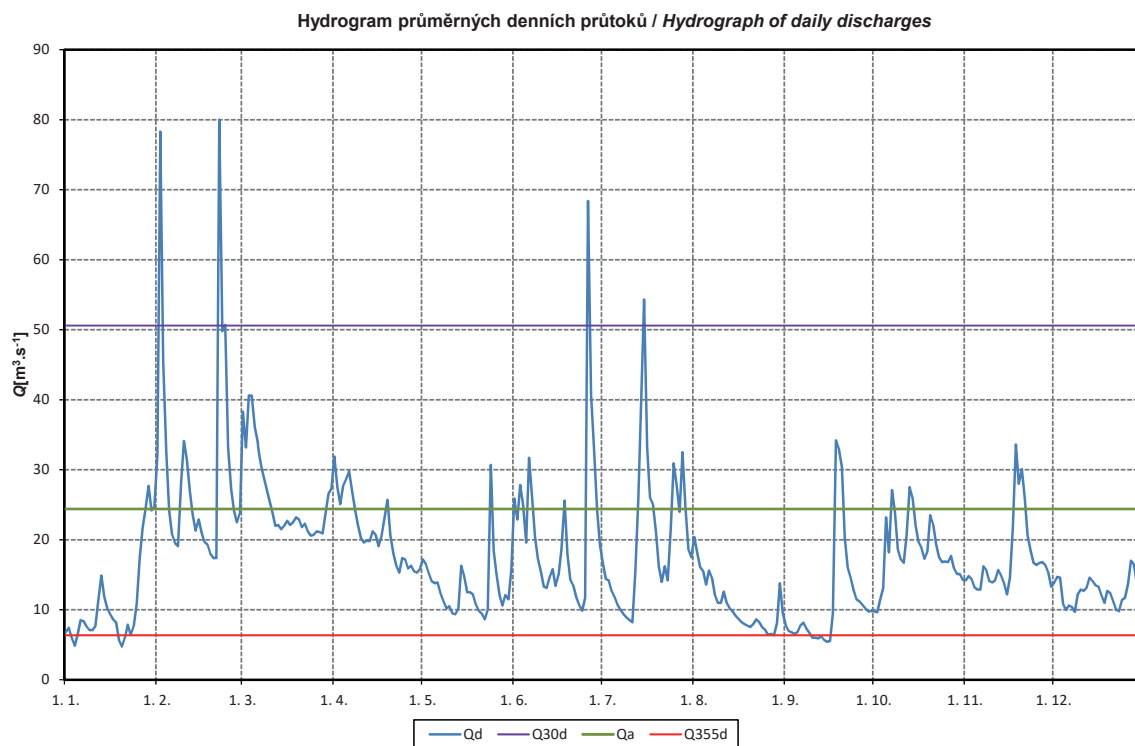
Obr. I.5 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Tuřice-Předměřice na Jizeře.  
 Fig. I.5 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Tuřice-Předměřice water gauging station on the Jizera River.

DBČ:	104400	Název stanice / Station:	Kostelec nad Labem					Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ):	13 183,43				
ČHP:	1-05-04-0120-0-00-60	Název toku / River:	Labe										
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	53,50	102,00	131,00	85,60	52,00	44,40	33,70	30,00	22,50	24,50	31,80	31,30	
2.	49,40	123,00	141,00	87,20	50,10	45,20	37,10	33,00	22,90	27,20	32,80	38,00	
3.	48,50	152,00	140,00	81,50	47,90	41,30	33,40	30,00	21,50	27,30	33,10	47,00	
4.	44,10	158,00	201,00	77,30	49,90	44,30	37,00	29,10	23,70	31,10	34,90	43,80	
5.	41,10	136,00	218,00	79,60	82,00	41,00	32,20	29,00	82,70	39,00	31,70	37,20	
6.	42,40	120,00	185,00	88,50	86,90	40,20	30,20	28,70	26,30	38,00	31,20	35,00	
7.	44,70	112,00	173,00	95,20	71,70	39,40	29,80	29,40	28,70	63,60	32,10	33,50	
8.	43,30	104,00	156,00	88,20	65,30	35,70	29,80	27,70	24,90	51,90	33,60	34,70	
9.	42,10	101,00	151,00	87,90	65,60	33,00	29,00	27,60	25,30	40,50	31,60	33,50	
10.	40,00	102,00	161,00	98,10	59,20	30,70	29,50	26,90	25,00	39,50	30,30	33,10	
11.	42,50	104,00	172,00	117,00	56,60	31,20	28,70	30,20	22,60	37,60	30,70	36,70	
12.	45,00	101,00	164,00	112,00	51,60	29,40	28,40	29,80	23,20	40,10	31,20	51,70	
13.	48,90	95,10	156,00	100,00	44,50	30,10	30,20	28,70	22,70	39,00	29,70	83,20	
14.	51,40	90,20	145,00	94,60	45,10	34,60	36,90	28,30	22,50	42,90	28,80	74,80	
15.	53,60	85,20	133,00	91,10	44,30	33,50	98,50	28,00	21,90	40,70	28,30	60,70	
16.	51,50	80,60	132,00	88,70	42,60	37,80	81,90	26,50	23,80	38,30	28,80	54,70	
17.	47,70	78,40	127,00	91,70	41,80	43,90	52,70	25,80	25,00	33,90	32,30	48,10	
18.	43,40	76,40	113,00	93,40	40,00	60,70	41,10	25,50	25,80	34,00	38,80	44,10	
19.	38,20	75,10	105,00	92,00	39,20	56,80	40,60	24,70	31,50	35,80	46,30	43,10	
20.	34,20	78,10	104,00	82,30	37,80	48,30	33,90	24,60	28,00	40,80	45,10	42,00	
21.	32,20	92,90	98,20	71,50	36,40	56,00	31,40	25,60	26,30	42,80	54,80	40,20	
22.	33,20	165,00	95,70	65,90	35,60	52,30	29,80	36,40	26,00	40,90	49,20	38,30	
23.	30,90	262,00	97,80	63,00	34,60	42,50	28,90	34,40	26,50	35,70	43,40	35,70	
24.	31,70	245,00	95,70	64,00	33,80	38,60	29,80	27,20	26,20	33,60	41,30	35,10	
25.	41,80	203,00	93,60	63,80	40,70	36,10	31,90	25,60	26,80	32,40	40,40	36,10	
26.	47,40	175,00	91,50	56,70	40,20	35,00	30,60	24,20	25,80	35,90	37,60	47,50	
27.	64,00	154,00	91,60	57,40	37,60	36,00	30,60	24,30	24,50	35,30	35,80	77,50	
28.	74,40	139,00	86,90	54,20	35,00	37,90	35,90	24,00	25,10	33,20	35,00	92,90	
29.	87,40	130,00	83,00	51,30	40,80	34,80	37,90	23,60	24,40	33,20	34,30	82,20	
30.	89,80		88,20	50,00	56,30	32,70	32,20	24,00	24,70	32,80	32,00	66,90	
31.	88,00		87,40		50,70		31,70	24,80		33,90		58,10	
Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	49,20	126,00	130,00	81,00	48,90	40,10	36,90	27,70	25,00	37,30	35,60	48,90	
Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	51,00	135,00	129,00	83,90	50,10	41,00	36,70	25,40	19,40	37,60	38,40	51,10	
Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Datum / Date	29.	23.	5.	11.	5.	18.	15.	2.	19.	7.	22.	28.	
Průtok / Flow	99,00	273,00	238,00	124,00	101,00	72,00	156,00	50,00	47,00	74,00	64,00	102,00	



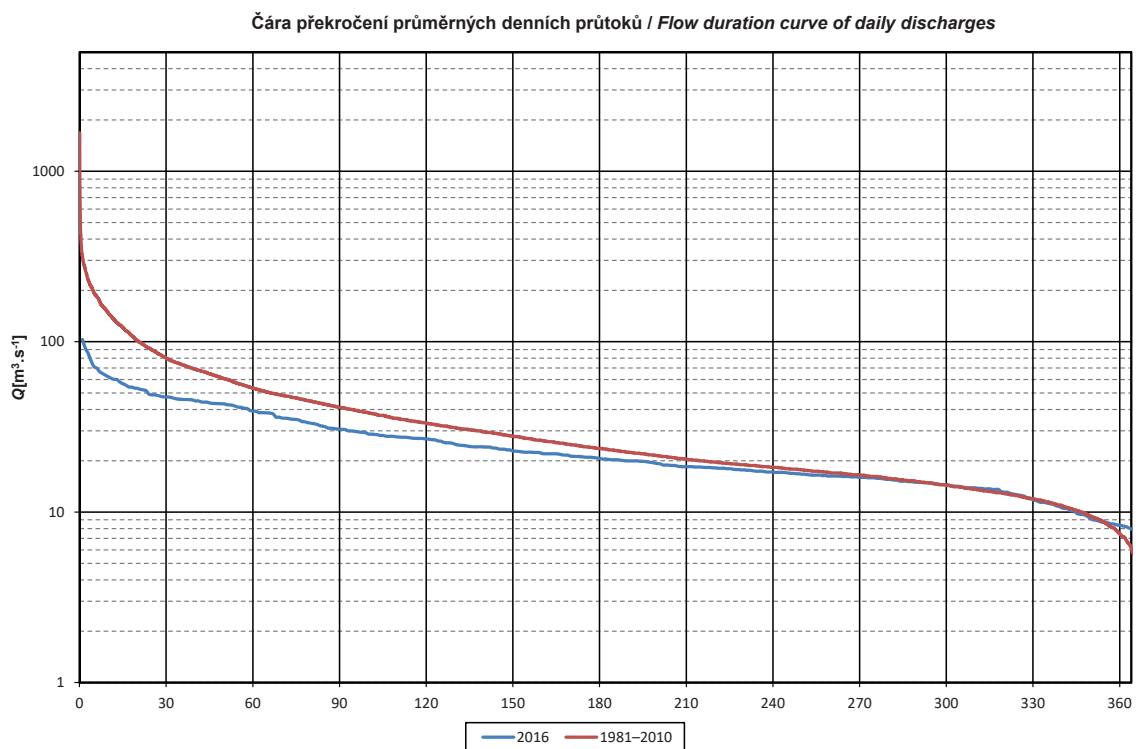
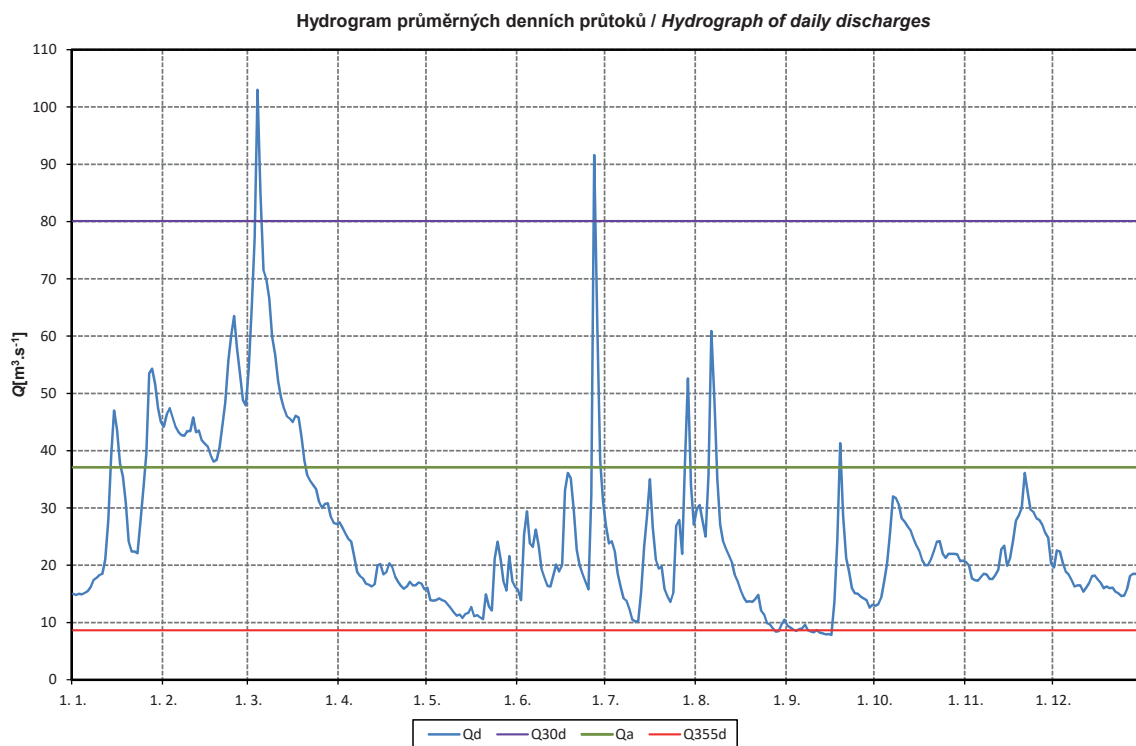
Obr. I.6 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Kostelec nad Labem na Labi.  
Fig. I.6 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Kostelec nad Labem water gauging station on the Labe River.

DBČ:	151000	Název stanice / Station:	Písek					Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:	2 913,70				
ČHP:	1-08-03-1010-0-00-70	Název toku / River:	Otava										
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	6,82	32,20	38,30	31,90	17,20	25,90	16,70	20,40	7,75	9,77	14,20	13,90	
2.	7,44	78,30	33,20	27,50	16,50	22,90	14,40	18,10	6,95	9,65	14,80	14,70	
3.	6,01	45,50	40,60	25,10	15,20	27,80	14,20	16,10	6,81	11,40	14,40	14,60	
4.	4,87	32,60	40,60	27,70	14,10	25,00	12,70	15,50	6,53	13,10	13,20	10,80	
5.	6,52	24,20	36,10	28,70	13,80	19,60	11,80	13,60	6,83	23,20	12,90	9,98	
6.	8,54	20,80	34,00	29,80	13,90	31,70	10,70	15,60	7,75	18,20	12,90	10,60	
7.	8,37	19,50	31,10	26,90	12,40	26,00	10,00	14,50	8,17	27,10	16,20	10,40	
8.	7,62	19,10	28,90	24,30	11,20	20,40	9,38	12,10	7,31	24,00	15,70	9,71	
9.	7,11	28,00	27,30	22,10	10,20	17,30	8,92	11,00	6,70	18,70	14,10	12,20	
10.	7,10	34,10	25,70	20,20	10,50	15,40	8,56	11,00	6,04	17,20	13,90	12,90	
11.	7,69	31,50	23,90	19,60	9,48	13,30	8,19	12,60	6,01	16,70	14,20	12,70	
12.	11,30	26,90	22,00	19,90	9,35	13,10	15,20	11,00	5,93	20,70	15,70	13,20	
13.	14,90	23,50	22,10	19,80	10,20	14,70	25,80	10,20	6,23	27,50	14,90	14,60	
14.	11,90	21,30	21,50	21,20	16,30	15,80	39,90	9,75	5,69	26,00	13,80	14,10	
15.	10,20	22,90	22,00	20,70	14,90	13,40	54,30	9,13	5,42	22,00	12,20	13,50	
16.	9,38	21,00	22,70	19,10	12,50	15,00	33,20	8,68	5,53	19,70	14,60	13,30	
17.	8,64	19,70	22,10	20,50	12,50	18,70	26,00	8,25	9,46	18,90	21,70	12,10	
18.	8,20	19,30	22,50	23,20	12,20	25,60	25,10	7,94	34,20	17,30	33,60	11,00	
19.	5,65	18,00	23,20	25,70	10,70	17,90	21,10	7,72	33,00	18,30	28,00	12,70	
20.	4,75	17,40	22,90	20,60	9,85	14,30	16,10	7,53	30,40	23,50	30,10	12,40	
21.	6,07	17,40	21,80	18,00	9,42	13,40	14,00	7,99	20,30	22,10	26,00	11,20	
22.	7,87	80,00	22,30	16,30	8,64	11,80	16,20	8,64	16,10	19,30	20,60	10,00	
23.	6,41	49,80	21,20	15,30	9,99	10,70	14,20	8,26	14,60	17,50	18,40	9,80	
24.	7,74	50,70	20,60	17,40	30,70	9,88	21,60	7,52	12,80	16,80	16,70	11,40	
25.	10,80	33,20	20,70	17,20	18,40	11,70	30,90	7,15	11,50	16,90	16,40	11,70	
26.	17,50	27,20	21,20	15,90	15,00	68,40	27,90	6,42	11,20	16,80	16,70	13,70	
27.	21,70	24,10	21,10	16,30	12,00	40,70	24,00	6,57	10,70	17,70	16,80	17,00	
28.	24,40	22,50	20,90	15,50	10,60	33,20	32,50	6,35	10,20	16,00	16,40	16,50	
29.	27,70	23,90	23,70	15,30	12,10	24,40	24,80	8,08	9,75	15,10	15,30	13,70	
30.	24,20		26,60	15,80	11,50	19,30	18,60	13,80	9,81	15,10	13,30	12,70	
31.	24,70		27,30		15,80		17,50	9,55		14,30		8,81	
Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	11,00	30,50	26,10	21,30	13,10	21,20	20,10	10,70	11,30	18,40	17,30	12,40	
Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	11,10	30,50	26,00	21,30	13,00	20,90	19,90	10,50	11,30	18,40	17,20	12,30	
Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Datum / Date	31.	22.	1.	1.	24.	26.	14.	1.	18.	13.	22.	14.	
Průtok / Flow	35,60	105,00	46,80	36,20	42,00	123,00	62,40	25,30	45,40	32,90	43,10	21,00	



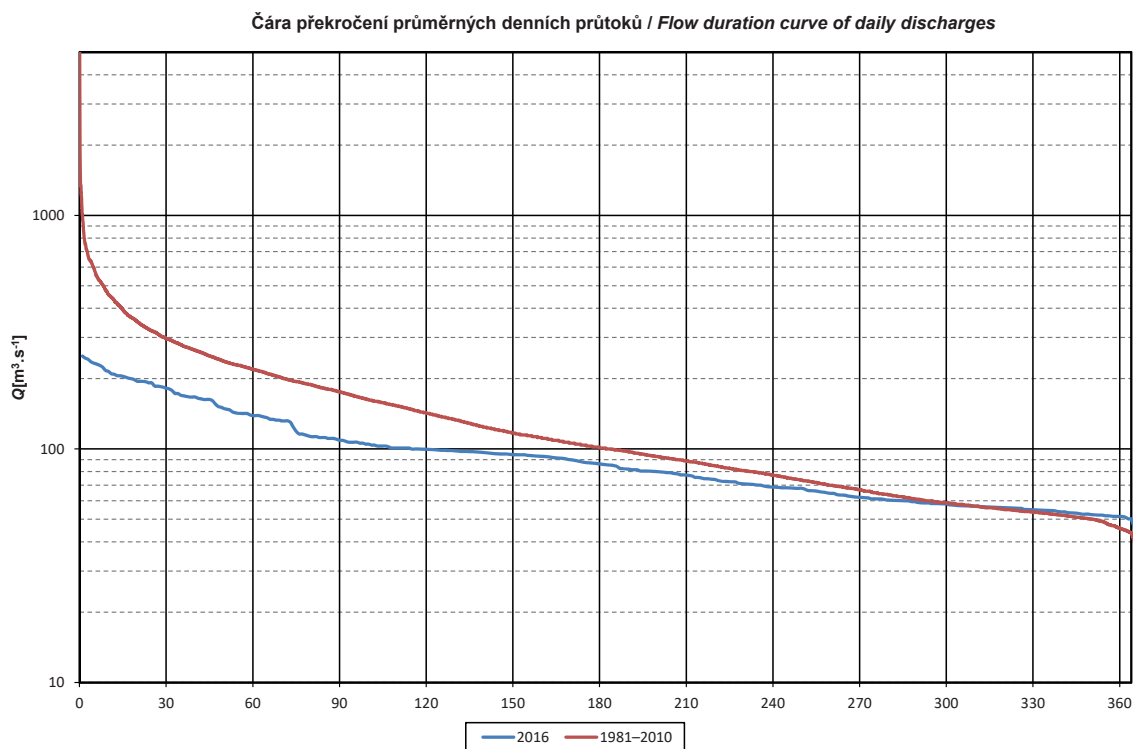
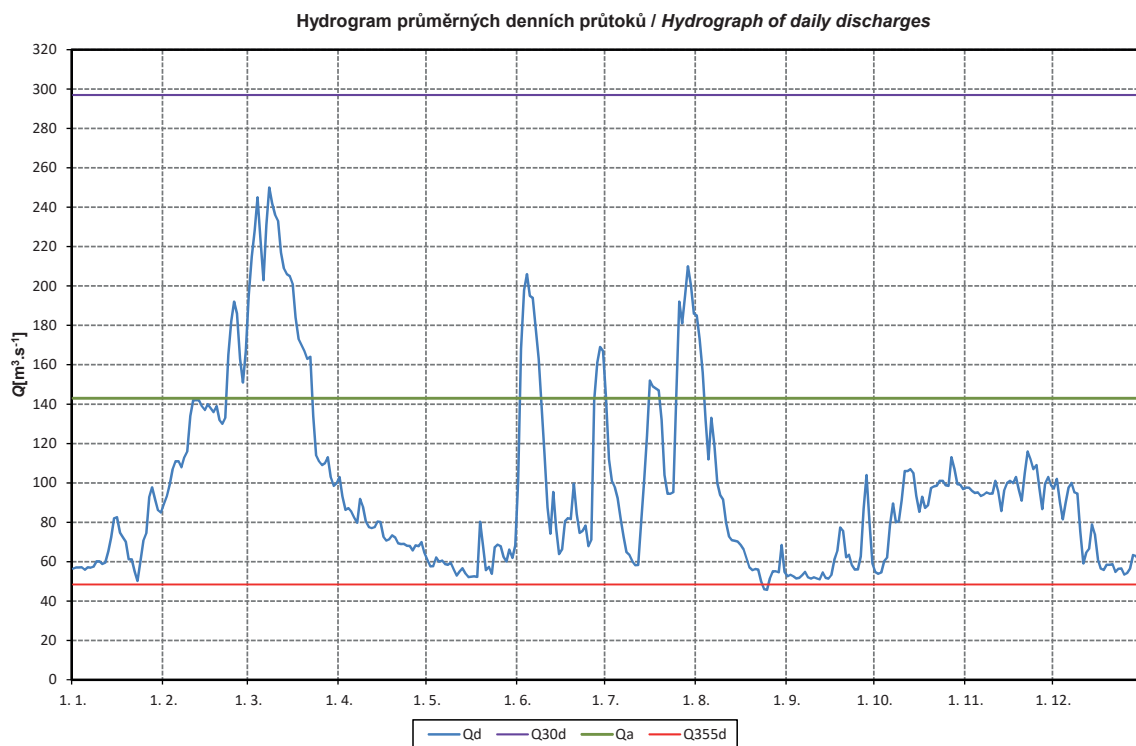
Obr. I.7 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Písek na Otavě.  
Fig. I.7 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Písek water gauging station on the Otava River.

DBČ:	198000	Název stanice / Station:	Beroun					Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:	8 286,23				
ČHP:	1-11-04-0560-0-00-30	Název toku / River:	Berounka										
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	15,00	44,20	54,20	27,50	16,10	15,70	27,00	29,80	9,41	12,90	20,50	19,60	
2.	14,80	46,40	65,10	26,60	13,90	13,90	23,80	30,50	9,13	13,20	19,90	22,60	
3.	15,00	47,40	77,10	25,50	13,80	25,40	24,20	27,60	8,73	14,40	17,70	22,40	
4.	14,90	45,80	103,00	24,60	13,90	29,40	22,50	25,00	8,54	17,20	17,40	20,40	
5.	15,20	44,20	85,20	24,10	14,20	23,80	18,60	35,60	8,84	20,30	17,30	18,90	
6.	15,50	43,20	71,50	21,60	13,90	23,20	16,20	60,90	8,96	25,50	17,90	18,40	
7.	16,20	42,70	69,90	18,80	13,70	26,20	14,20	48,80	9,61	32,00	18,50	17,40	
8.	17,40	42,60	66,60	18,10	13,10	23,40	13,80	35,10	8,65	31,70	18,40	16,30	
9.	17,80	43,40	59,90	17,70	12,50	19,30	12,40	27,10	8,41	30,60	17,60	16,50	
10.	18,30	43,40	56,70	16,80	11,80	17,80	10,50	24,20	8,31	28,20	17,60	16,50	
11.	18,50	45,80	52,20	16,60	11,20	16,40	10,20	22,80	8,69	27,60	18,30	15,40	
12.	21,00	43,20	49,30	16,30	11,40	16,30	10,20	21,70	8,24	26,80	19,20	16,10	
13.	27,90	43,50	47,50	16,70	10,80	18,20	15,20	20,50	8,10	26,10	22,80	16,90	
14.	39,10	41,80	46,00	20,00	11,50	20,10	23,20	18,30	7,94	24,70	23,40	18,10	
15.	47,00	41,20	45,60	20,20	11,70	18,90	28,60	17,20	7,97	23,50	19,90	18,20	
16.	43,80	40,70	45,00	18,40	12,70	20,00	35,00	15,60	7,83	22,50	21,20	17,50	
17.	37,70	39,20	46,10	18,80	11,10	33,10	26,60	14,40	13,70	20,90	24,30	16,90	
18.	35,50	38,10	45,80	20,30	11,30	36,10	21,00	13,60	24,50	20,00	27,80	16,00	
19.	30,90	38,40	42,40	19,70	10,90	35,20	19,40	13,70	41,30	20,00	28,70	16,30	
20.	24,20	40,50	38,30	18,00	10,60	29,50	19,80	13,60	28,70	21,10	30,00	16,00	
21.	22,40	44,40	35,70	17,10	14,90	22,70	15,90	14,10	21,30	22,50	36,10	16,10	
22.	22,40	48,40	34,70	16,40	12,80	20,00	14,50	14,80	18,90	24,10	32,80	15,40	
23.	22,10	55,70	34,00	15,90	12,10	18,50	13,60	12,10	16,00	24,20	29,70	15,10	
24.	27,50	60,10	33,30	16,30	21,20	17,10	15,20	11,40	15,10	22,00	29,30	14,60	
25.	33,50	63,50	31,10	17,10	24,10	15,80	26,90	9,88	15,00	21,30	28,20	14,70	
26.	39,50	57,90	30,00	16,50	21,00	32,30	27,90	9,68	14,50	22,00	27,90	15,90	
27.	53,50	53,30	30,70	16,50	17,10	91,60	22,00	9,00	14,20	22,00	27,10	18,10	
28.	54,30	48,80	30,80	17,00	15,60	62,20	38,30	8,40	13,90	22,00	25,70	18,50	
29.	51,60	47,90	28,50	16,80	21,60	38,40	52,60	8,52	12,60	21,90	24,80	18,50	
30.	47,40		27,40	15,80	17,20	31,10	33,90	9,72	13,10	20,70	20,30	18,00	
31.	45,00		27,20		16,20		27,10	10,50		20,80		16,70	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	29,20	46,10	48,70	19,10	14,30	27,10	21,90	20,50	13,30	22,70	23,30	17,40	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	29,80	47,30	50,60	19,70	13,60	27,20	21,50	17,80	11,70	20,50	22,90	17,40	
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
Datum / Date	27.	25.	4.	1.	23.	27.	29.	6.	19.	7.	21.	3.	
Průtok / Flow	56,70	71,30	112,00	29,00	32,00	104,00	60,70	64,10	46,00	32,80	37,90	23,90	



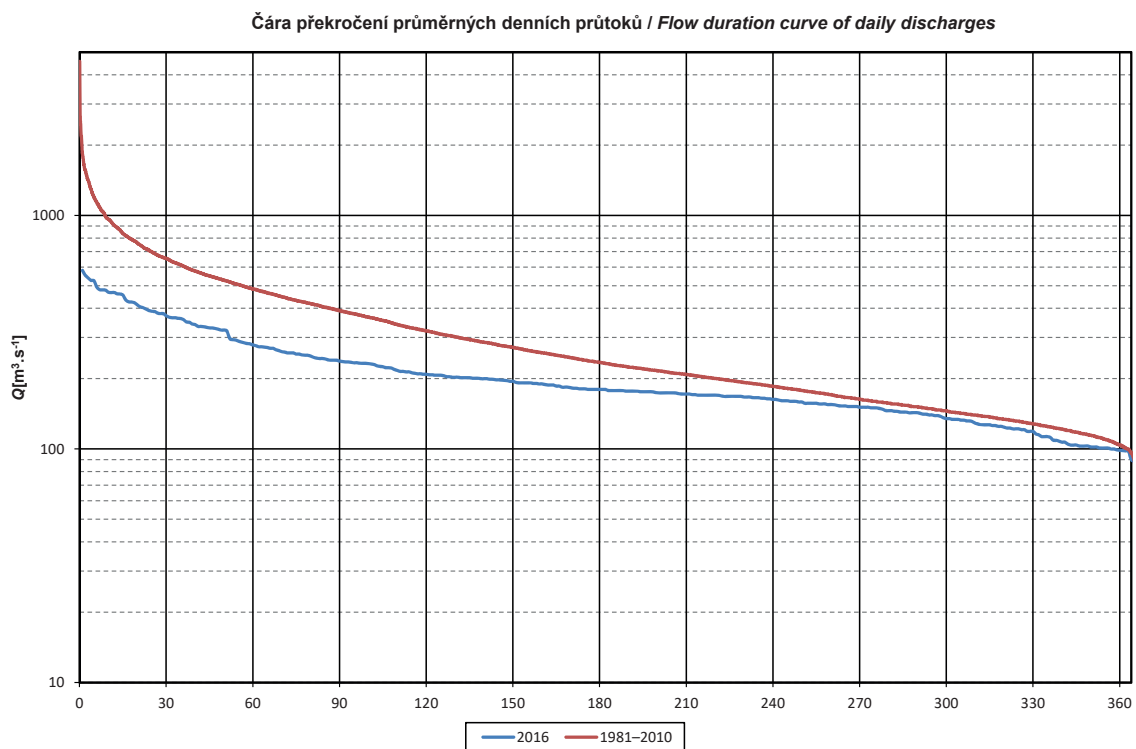
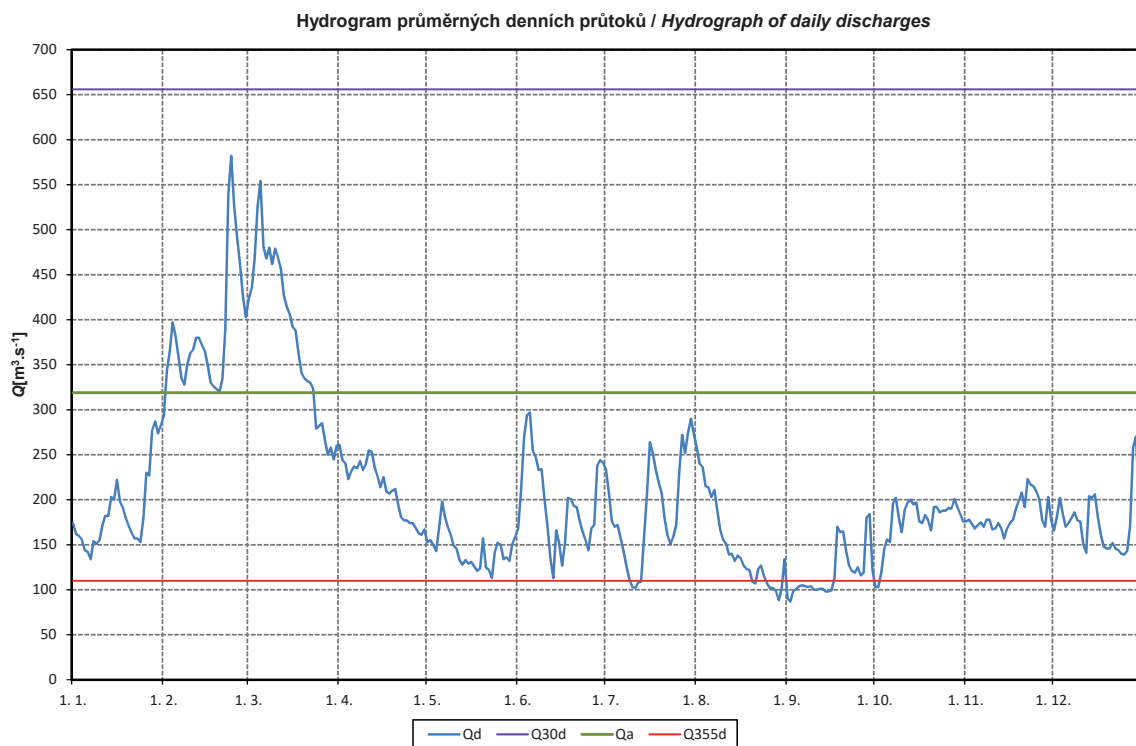
Obr. I.8 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Beroun na Berounce.  
 Fig. I.8 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Beroun water gauging station on the Berouнка River.

DBČ:	200100		Název stanice / Station:	Praha-Chuchle				Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:	26 729,92				
ČHP:	1-12-01-0050-0-00-60		Název toku / River:	Vltava									
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	56,50	89,10	195,00	103,00	61,00	101,00	144,00	185,00	52,60	54,70	97,60	97,10	
2.	57,00	93,30	215,00	93,10	57,60	168,00	112,00	173,00	53,30	53,80	97,50	102,00	
3.	57,00	99,30	228,00	86,30	57,70	198,00	101,00	156,00	52,60	54,50	96,00	90,20	
4.	57,10	107,00	245,00	87,20	62,10	206,00	97,90	132,00	51,50	60,30	94,90	81,50	
5.	55,90	111,00	224,00	85,40	60,00	195,00	92,30	112,00	51,80	62,00	95,20	90,00	
6.	57,10	111,00	203,00	82,40	60,60	194,00	81,60	133,00	53,10	78,50	93,30	97,60	
7.	56,90	108,00	231,00	79,80	58,80	178,00	72,70	119,00	54,80	89,50	94,00	100,00	
8.	57,40	113,00	250,00	91,90	58,40	163,00	64,80	100,00	52,10	80,00	95,20	95,20	
9.	60,20	116,00	242,00	87,90	59,50	139,00	63,50	93,80	51,40	80,50	94,50	94,60	
10.	60,20	134,00	236,00	80,40	56,00	115,00	60,20	91,60	52,10	91,20	94,60	75,30	
11.	58,80	142,00	233,00	77,50	52,90	87,60	58,20	79,70	51,50	106,00	101,00	59,10	
12.	59,50	142,00	217,00	77,00	55,00	74,20	58,30	72,80	51,00	106,00	95,80	64,60	
13.	65,20	142,00	209,00	77,50	56,70	95,40	79,30	70,90	54,50	107,00	85,70	66,50	
14.	72,40	139,00	206,00	80,40	53,90	76,70	101,00	70,60	51,80	105,00	96,30	78,90	
15.	82,00	137,00	205,00	80,20	52,20	63,90	124,00	70,20	51,40	93,40	100,00	74,00	
16.	82,60	140,00	201,00	72,70	52,40	66,30	152,00	68,50	53,20	85,30	101,00	61,20	
17.	74,70	138,00	184,00	70,70	52,60	80,60	149,00	66,20	61,10	92,90	99,90	56,50	
18.	72,40	136,00	173,00	71,40	52,30	82,10	148,00	61,70	65,40	87,30	103,00	55,80	
19.	70,10	139,00	170,00	73,30	80,30	81,60	147,00	57,10	77,30	88,60	96,50	58,40	
20.	61,20	132,00	167,00	72,30	68,20	99,60	132,00	55,70	75,60	97,40	91,00	58,40	
21.	61,10	130,00	163,00	69,30	55,70	84,20	104,00	56,30	62,20	98,20	105,00	58,70	
22.	55,10	133,00	164,00	68,90	57,30	74,60	94,50	56,00	63,50	98,60	116,00	54,80	
23.	50,20	165,00	134,00	69,00	53,80	75,60	94,50	50,00	58,20	101,00	112,00	56,40	
24.	60,00	182,00	114,00	68,10	67,30	78,30	95,30	46,00	56,00	101,00	107,00	56,60	
25.	70,80	192,00	111,00	68,00	68,70	67,90	143,00	45,70	56,10	98,80	109,00	53,40	
26.	74,50	186,00	109,00	65,70	67,90	71,10	192,00	51,60	62,70	98,50	97,30	54,20	
27.	92,60	163,00	110,00	68,30	62,40	142,00	181,00	55,10	87,00	113,00	86,70	56,50	
28.	97,70	151,00	113,00	67,90	60,10	161,00	195,00	55,10	104,00	107,00	99,70	63,40	
29.	91,50	167,00	103,00	69,90	66,10	169,00	210,00	54,60	79,20	99,40	103,00	62,90	
30.	86,10		98,50	64,60	61,90	167,00	200,00	68,50	58,90	99,10	98,80	60,40	
31.	84,90		99,90		68,20		186,00	54,80		96,80		56,70	
Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	67,70	136,00	179,00	77,00	59,90	119,00	120,00	82,70	60,20	89,80	98,60	70,70	
Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	88,60	176,00	186,00	89,80	72,40	115,00	122,00	62,20	41,30	81,70	80,40	65,00	
Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Datum / Date	27.	25.	4.	1.	31.	4.	26.	1.	28.	27.	22.	2.	
Průtok / Flow	103,00	198,00	260,00	106,00	99,00	215,00	232,00	195,00	120,00	127,00	126,00	112,00	



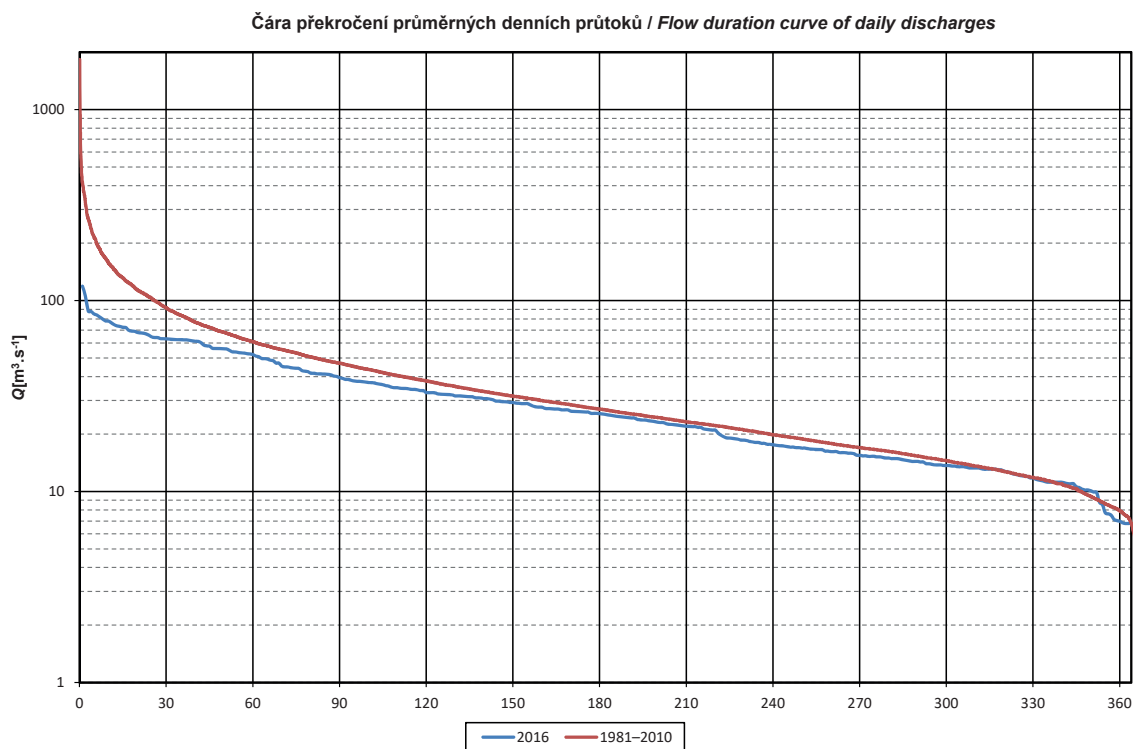
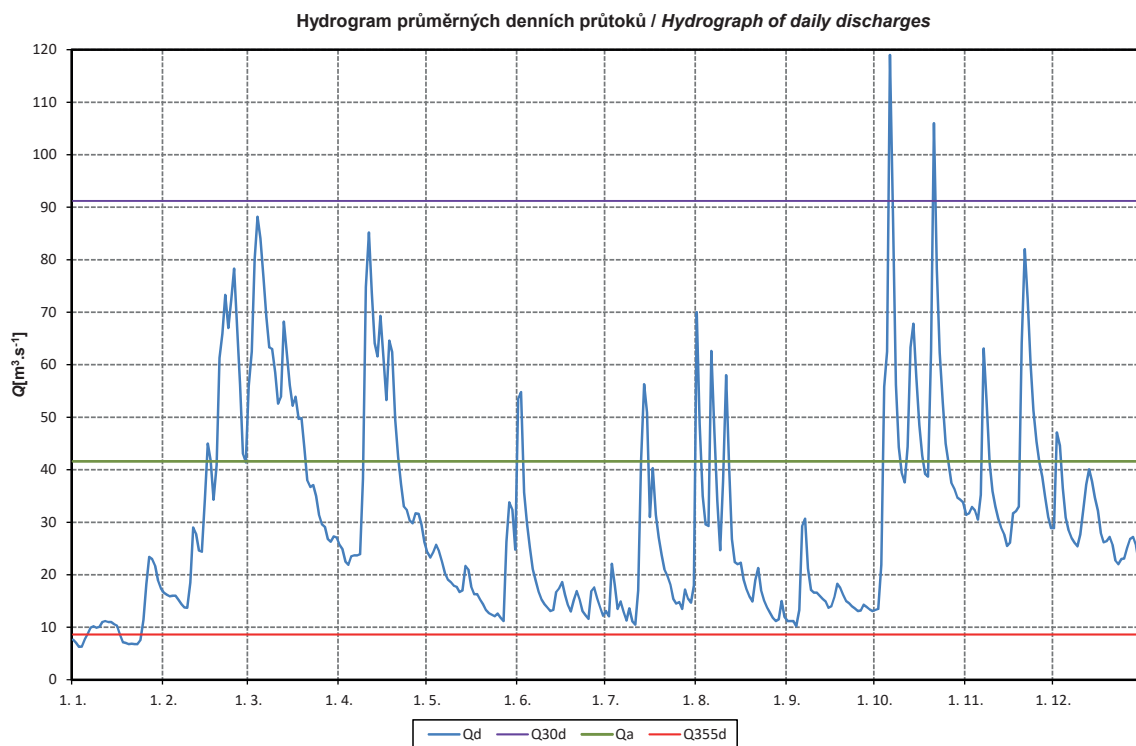
Obr. I.9 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Praha-Chuchle na Vltavě.  
 Fig. I.9 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Praha-Chuchle water gauging station on the Vltava River.

DBČ:	245000	Název stanice / Station:				Hřensko			Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:				
ČHP:	1-14-05-0280-0-00-40	Název toku / River:				Labe			51 408,44				
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	174,00	293,00	423,00	261,00	153,00	168,00	234,00	258,00	90,20	103,00	176,00	166,00	
2.	162,00	343,00	435,00	244,00	155,00	210,00	207,00	240,00	87,00	103,00	178,00	181,00	
3.	160,00	365,00	468,00	240,00	150,00	270,00	176,00	236,00	98,50	119,00	173,00	202,00	
4.	156,00	397,00	525,00	223,00	143,00	294,00	170,00	215,00	101,00	145,00	168,00	184,00	
5.	144,00	382,00	554,00	232,00	168,00	297,00	172,00	214,00	104,00	156,00	172,00	170,00	
6.	142,00	358,00	481,00	237,00	198,00	255,00	157,00	203,00	105,00	153,00	175,00	174,00	
7.	134,00	335,00	468,00	235,00	181,00	247,00	143,00	211,00	104,00	196,00	170,00	180,00	
8.	154,00	328,00	480,00	243,00	170,00	233,00	126,00	188,00	103,00	202,00	178,00	186,00	
9.	151,00	350,00	462,00	233,00	161,00	234,00	112,00	167,00	104,00	180,00	178,00	177,00	
10.	155,00	363,00	479,00	240,00	149,00	201,00	103,00	156,00	100,00	164,00	167,00	176,00	
11.	171,00	367,00	469,00	255,00	145,00	170,00	102,00	151,00	100,00	189,00	168,00	150,00	
12.	182,00	380,00	456,00	253,00	133,00	135,00	108,00	139,00	101,00	197,00	174,00	141,00	
13.	182,00	380,00	427,00	236,00	128,00	113,00	109,00	140,00	101,00	200,00	168,00	204,00	
14.	203,00	372,00	414,00	226,00	133,00	166,00	160,00	132,00	98,20	195,00	157,00	202,00	
15.	200,00	365,00	406,00	214,00	129,00	152,00	207,00	138,00	98,10	197,00	168,00	206,00	
16.	222,00	349,00	392,00	225,00	131,00	127,00	264,00	135,00	99,20	176,00	174,00	180,00	
17.	198,00	330,00	388,00	209,00	126,00	152,00	252,00	127,00	113,00	174,00	178,00	161,00	
18.	191,00	326,00	362,00	207,00	121,00	202,00	233,00	123,00	170,00	183,00	190,00	148,00	
19.	180,00	323,00	341,00	210,00	124,00	201,00	219,00	122,00	164,00	178,00	199,00	146,00	
20.	171,00	320,00	335,00	212,00	157,00	193,00	208,00	109,00	165,00	166,00	208,00	146,00	
21.	163,00	334,00	332,00	195,00	125,00	192,00	180,00	107,00	143,00	192,00	192,00	152,00	
22.	157,00	389,00	330,00	181,00	122,00	177,00	160,00	123,00	127,00	192,00	223,00	146,00	
23.	157,00	540,00	323,00	177,00	113,00	165,00	151,00	127,00	121,00	186,00	217,00	144,00	
24.	153,00	582,00	279,00	177,00	141,00	155,00	159,00	115,00	119,00	188,00	215,00	140,00	
25.	180,00	527,00	282,00	174,00	152,00	144,00	172,00	107,00	125,00	188,00	209,00	139,00	
26.	230,00	493,00	285,00	174,00	150,00	168,00	231,00	102,00	116,00	191,00	200,00	143,00	
27.	227,00	461,00	266,00	169,00	134,00	172,00	272,00	102,00	119,00	190,00	177,00	170,00	
28.	277,00	426,00	250,00	163,00	136,00	238,00	252,00	98,80	180,00	201,00	170,00	258,00	
29.	287,00	403,00	258,00	161,00	132,00	244,00	274,00	88,50	184,00	192,00	203,00	270,00	
30.	274,00		245,00	167,00	151,00	241,00	290,00	101,00	122,00	184,00	178,00	204,00	
31.	283,00		260,00		159,00		273,00	134,00		176,00		199,00	
Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	188,00	386,00	383,00	212,00	144,00	197,00	190,00	149,00	119,00	176,00	183,00	176,00	
Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	213,00	434,00	387,00	224,00	155,00	192,00	188,00	118,00	90,70	153,00	160,00	167,00	
Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Datum / Date	31.	24.	5.	11.	6.	4.	16.	1.	18.	7.	22.	28.	
Průtok / Flow	315,00	598,00	588,00	272,00	229,00	313,00	315,00	270,00	221,00	231,00	246,00	312,00	



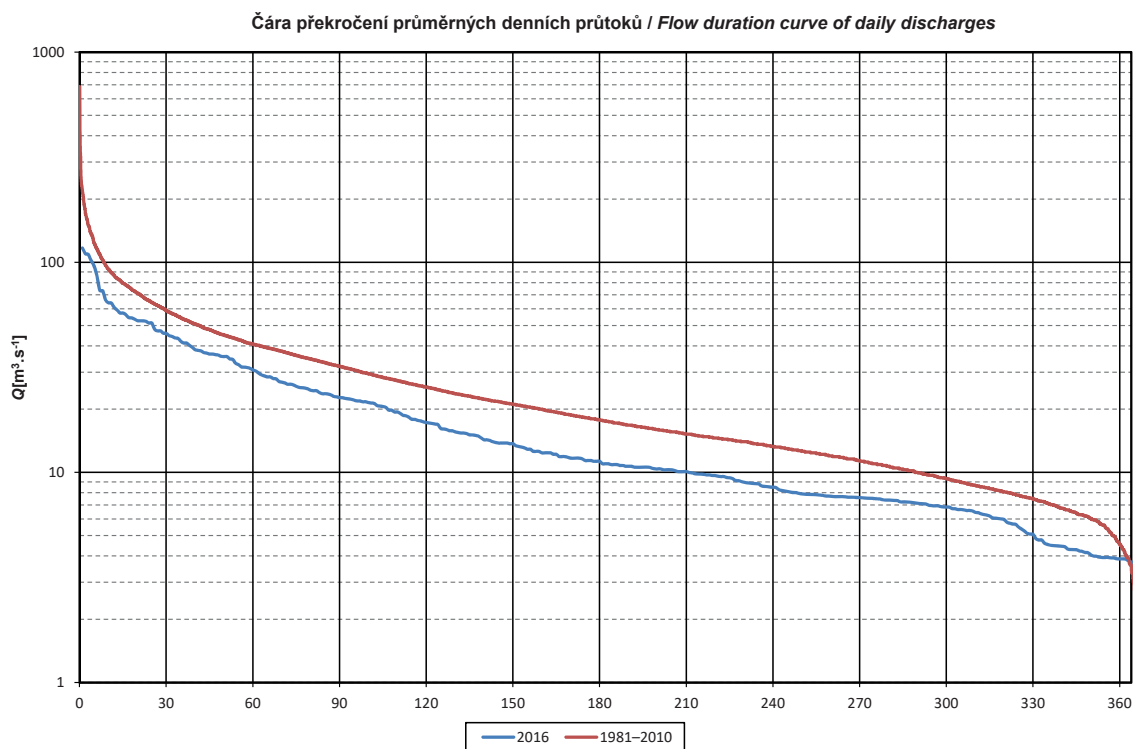
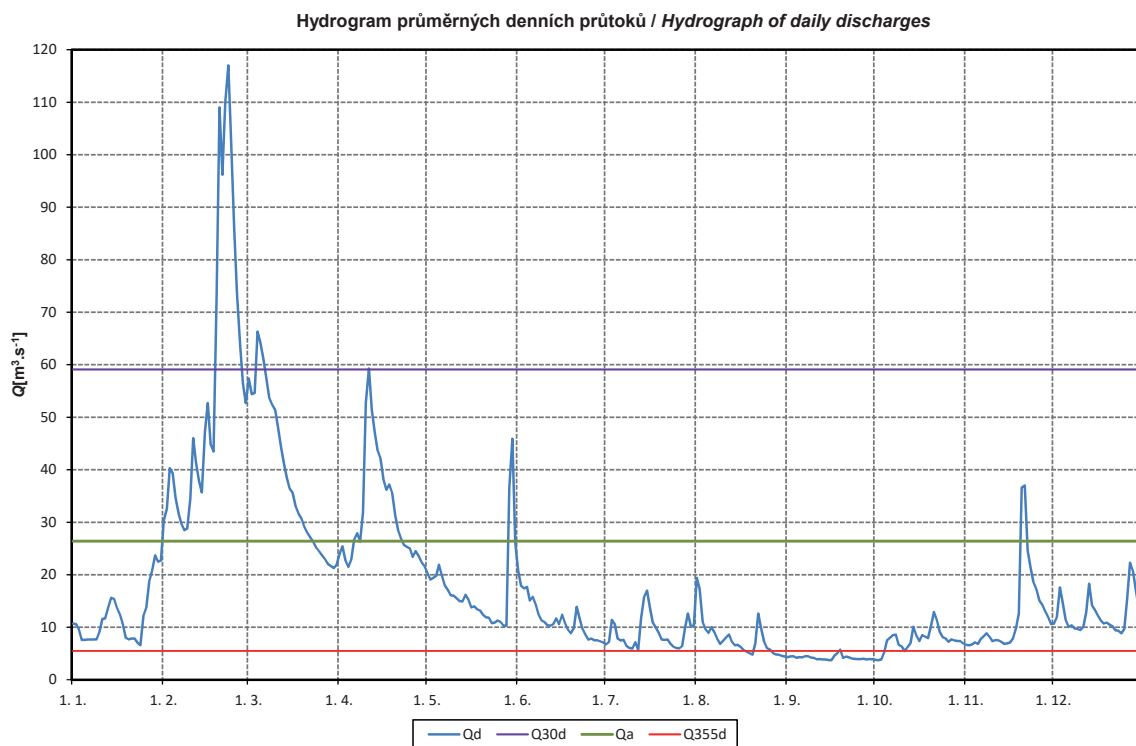
Obr. I.10 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Hřensko na Labi.  
 Fig. I.10 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Hřensko water gauging station on the Labe River.

DBČ:	294000	Název stanice / Station:	Bohumín					Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:	4 663,74				
ČHP:	2-03-02-0110-0-00-30	Název toku / River:	Odra										
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	7,65	16,60	55,90	25,70	24,30	53,50	13,10	70,00	11,20	13,30	31,40	28,90	
2.	7,05	16,20	62,50	24,90	23,30	54,80	12,10	48,80	11,20	13,50	31,70	47,10	
3.	6,28	15,90	80,10	22,50	24,30	35,70	22,10	35,00	11,20	21,90	32,90	44,60	
4.	6,31	16,00	88,20	21,90	25,70	29,80	18,10	29,60	10,20	55,80	32,30	36,50	
5.	7,74	16,00	84,10	23,50	24,50	25,20	13,50	29,30	13,30	62,50	30,50	30,90	
6.	8,79	15,20	76,60	23,70	22,50	21,10	14,90	62,60	29,30	119,00	35,20	28,50	
7.	9,95	14,40	69,10	23,70	20,30	18,80	13,00	47,10	30,70	87,80	63,10	27,00	
8.	10,20	13,80	63,30	23,90	19,10	16,80	11,30	34,10	21,20	56,20	53,10	26,10	
9.	9,89	13,70	63,00	38,30	18,60	15,30	13,60	24,70	17,10	44,30	41,30	25,40	
10.	10,10	18,50	58,50	74,80	17,90	14,40	11,10	37,80	16,60	39,50	35,90	27,70	
11.	11,00	29,00	52,60	85,20	17,70	13,70	10,50	58,00	16,60	37,60	33,00	32,50	
12.	11,20	27,80	53,90	73,70	16,70	13,10	17,00	41,10	16,00	44,40	30,70	37,20	
13.	11,00	24,60	68,20	64,10	17,00	13,30	41,70	26,80	15,40	63,30	28,90	40,10	
14.	11,00	24,40	62,00	61,60	21,70	16,70	56,30	22,40	14,90	67,80	27,70	37,80	
15.	10,60	34,50	56,10	69,30	21,00	17,40	50,90	22,00	13,70	57,80	25,50	34,70	
16.	10,30	45,00	52,20	61,20	17,70	18,60	31,00	22,30	14,00	48,50	26,10	32,20	
17.	8,55	41,70	53,90	53,30	16,30	16,20	40,30	19,10	15,80	42,70	31,70	28,00	
18.	7,16	34,30	49,70	64,60	16,30	14,30	31,40	17,30	18,30	39,20	32,10	26,20	
19.	7,00	40,90	49,80	62,40	15,30	13,00	27,10	15,90	17,50	38,70	33,00	26,40	
20.	6,81	61,30	44,10	49,50	14,40	15,20	23,80	14,90	16,20	62,60	64,10	27,20	
21.	6,86	65,90	38,00	42,50	13,30	16,90	21,00	19,00	15,00	106,00	82,00	25,70	
22.	6,80	73,30	36,70	37,30	12,70	15,30	19,70	21,30	14,60	78,20	72,50	22,70	
23.	6,80	67,00	37,10	33,00	12,40	13,10	18,10	17,10	14,00	62,30	60,30	22,00	
24.	7,53	72,30	35,00	32,30	12,10	12,30	15,40	15,10	13,60	52,80	51,30	23,00	
25.	11,40	78,30	31,50	30,30	12,60	11,60	14,50	13,80	13,10	45,00	45,40	23,10	
26.	18,20	67,60	29,60	29,80	11,80	16,90	14,80	12,80	13,20	41,30	41,40	25,10	
27.	23,40	56,20	29,10	31,70	11,20	17,60	13,50	11,80	14,30	37,50	38,70	26,80	
28.	23,00	43,00	26,80	31,60	26,30	15,50	17,20	11,20	13,90	36,30	34,80	27,20	
29.	21,70	41,40	26,30	29,50	33,80	13,80	15,50	11,50	13,40	34,70	31,00	25,60	
30.	18,90		27,30	26,20	32,40	12,20	14,70	15,00	13,10	34,30	28,90	22,20	
31.	17,40		27,10		24,80		17,90	12,00		33,80		19,40	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	11,00	37,40	51,20	42,40	19,30	19,40	21,10	27,10	15,60	50,90	40,20	29,30	
	Odvlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	12,50	54,30	52,30	43,30	20,20	18,50	22,90	25,20	11,00	49,10	41,60	32,10	
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
Datum / Date	27.	24.	4.	10.	28.	2.	14.	1.	6.	6.	21.	2.	
Průtok / Flow	25,80	83,60	90,20	98,10	40,90	87,60	91,30	108,00	40,30	158,00	85,80	54,40	



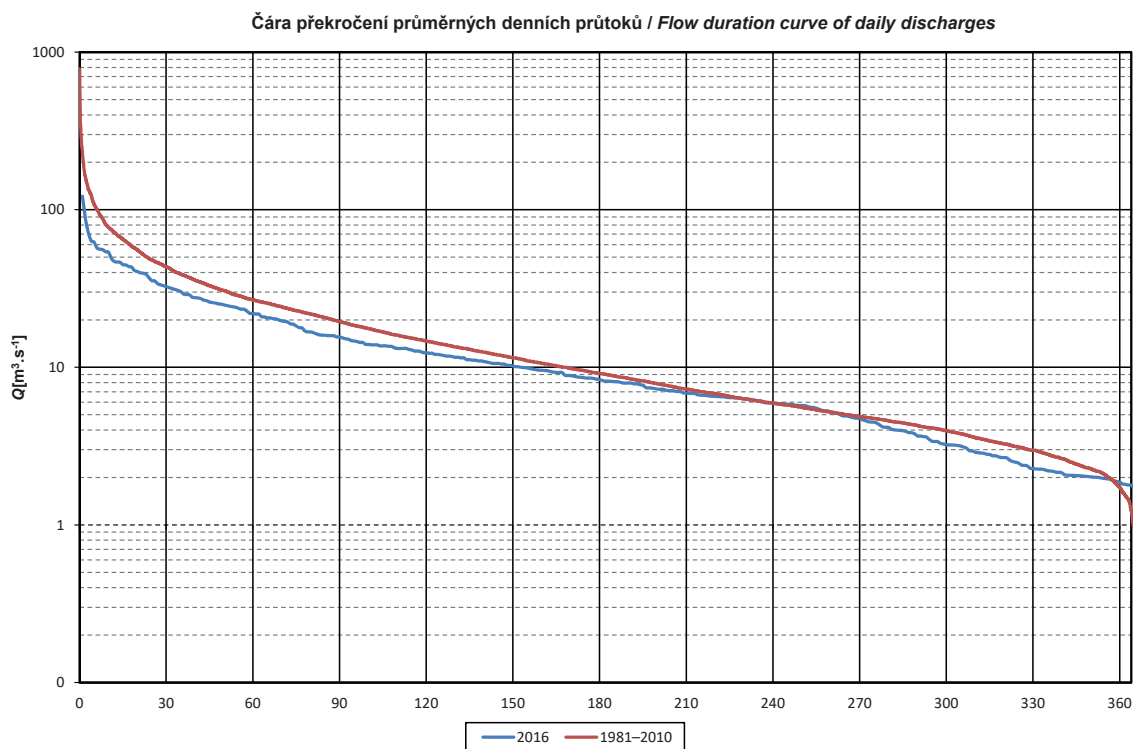
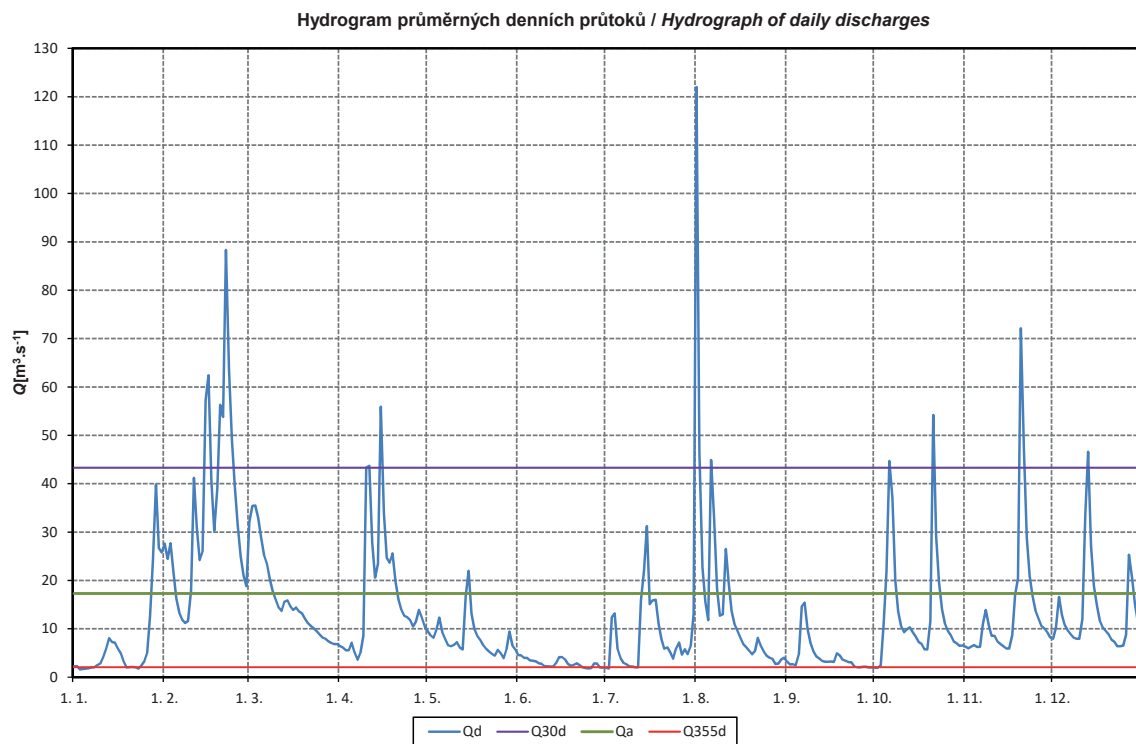
Obr. I.11 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Bohumín na Odře.  
 Fig. I.11 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Bohumín water gauging station on the Odra River.

DBČ:	367000	Název stanice / Station:	Olomouc-Nové Sady					Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:	3 323,59				
ČHP:	4-10-03-1151-0-00-30	Název toku / River:	Morava										
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	10,70	30,40	57,40	24,00	20,40	20,80	6,73	19,40	4,30	3,80	6,66	10,70	
2.	10,60	32,60	54,40	25,40	19,10	17,90	7,21	17,30	4,45	3,74	6,59	11,90	
3.	9,60	40,30	54,60	22,70	19,40	17,40	11,40	11,00	4,49	3,88	6,72	17,60	
4.	7,59	39,40	66,30	21,50	19,80	17,70	10,60	9,56	4,21	5,26	7,12	14,60	
5.	7,62	34,70	64,20	22,90	21,90	15,10	7,84	8,92	4,32	7,54	6,85	11,40	
6.	7,67	31,70	61,00	26,70	19,80	15,80	7,48	10,00	4,29	8,02	7,80	10,10	
7.	7,67	29,70	57,40	27,90	17,90	14,30	7,59	9,07	4,50	8,52	8,29	10,40	
8.	7,67	28,50	53,70	26,30	17,10	12,40	6,46	7,79	4,48	8,58	8,83	9,80	
9.	7,73	28,80	52,40	31,80	16,10	11,30	6,07	6,84	4,23	6,64	8,16	9,67	
10.	9,14	34,50	51,40	52,80	16,00	11,00	5,97	7,41	4,16	6,35	7,36	9,46	
11.	11,60	46,00	48,00	59,30	15,50	10,40	7,16	8,07	3,92	5,49	7,58	10,10	
12.	11,70	41,30	44,40	51,40	15,00	10,30	5,66	8,63	3,95	6,20	7,53	12,90	
13.	13,80	37,90	41,30	47,20	14,90	10,60	11,70	7,23	3,87	6,98	7,24	18,30	
14.	15,60	35,70	38,40	43,70	16,20	11,70	15,80	6,59	3,88	10,10	6,84	14,20	
15.	15,40	47,20	36,40	42,20	15,30	10,60	17,00	6,66	3,75	8,47	6,94	13,30	
16.	13,70	52,70	35,60	38,10	13,80	12,40	13,80	6,26	3,72	7,39	7,08	12,20	
17.	12,40	44,80	33,10	36,20	14,00	10,80	10,90	5,68	4,60	8,51	7,90	11,30	
18.	10,60	43,50	31,60	37,20	13,40	9,56	9,95	5,38	5,09	8,21	9,73	10,70	
19.	8,02	73,20	30,70	35,60	13,20	8,88	8,97	5,07	5,73	7,94	12,60	10,90	
20.	7,72	109,00	29,10	31,30	12,40	9,83	7,67	4,77	4,15	10,30	36,60	10,50	
21.	7,87	96,20	28,00	28,50	11,90	13,90	7,62	6,95	4,43	12,90	37,00	10,20	
22.	7,87	110,00	27,10	26,90	11,80	11,70	7,66	12,60	4,29	11,40	24,60	9,43	
23.	7,07	117,00	26,30	25,70	10,80	9,73	6,88	9,82	4,05	9,15	21,40	9,35	
24.	6,56	102,00	25,20	25,30	10,90	8,57	6,31	7,25	3,99	8,12	18,60	8,84	
25.	12,20	86,40	24,50	25,00	11,30	7,63	6,06	6,03	3,94	7,86	17,20	9,66	
26.	13,80	73,60	23,70	23,40	11,00	7,86	6,01	5,79	3,94	7,23	15,10	15,40	
27.	18,70	64,00	23,00	24,50	10,30	7,52	6,44	5,13	4,00	7,70	14,30	22,30	
28.	20,70	56,40	22,10	23,60	10,30	7,54	9,86	4,84	3,88	7,49	13,10	20,60	
29.	23,70	52,70	21,70	22,40	36,60	7,35	12,60	4,77	3,94	7,39	11,90	16,90	
30.	22,50		21,30	21,70	45,90	7,14	10,10	4,55	3,92	7,38	10,60	13,70	
31.	22,70		21,90		26,10		10,40	4,47		6,94		8,90	
Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	11,90	55,90	38,90	31,70	17,00	11,60	8,90	7,87	4,22	7,60	12,30	12,40	
Odvlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	11,80	56,40	38,20	32,00	17,30	11,70	8,60	7,90	4,43	7,98	12,20	12,50	
Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Datum / Date	31.	23.	4.	10.	29.	1.	29.	1.	17.	21.	20.	26.	
Průtok / Flow	30,50	120,00	67,30	62,80	66,30	23,10	20,10	22,70	10,40	13,70	58,20	24,00	



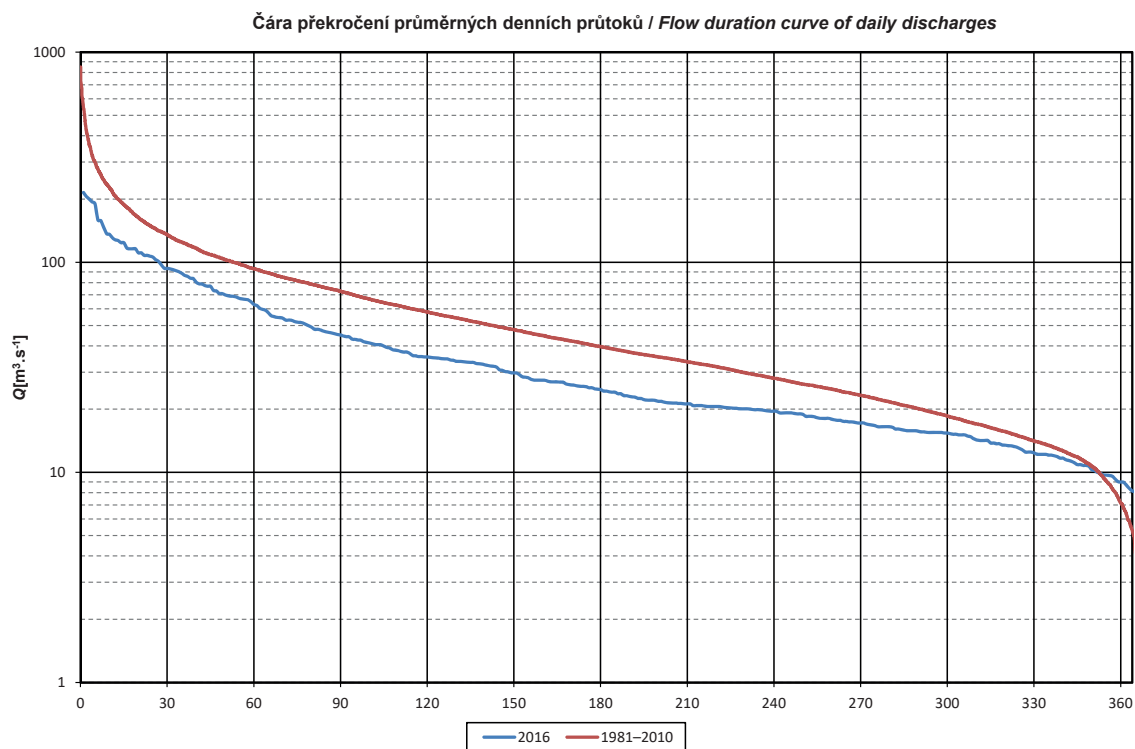
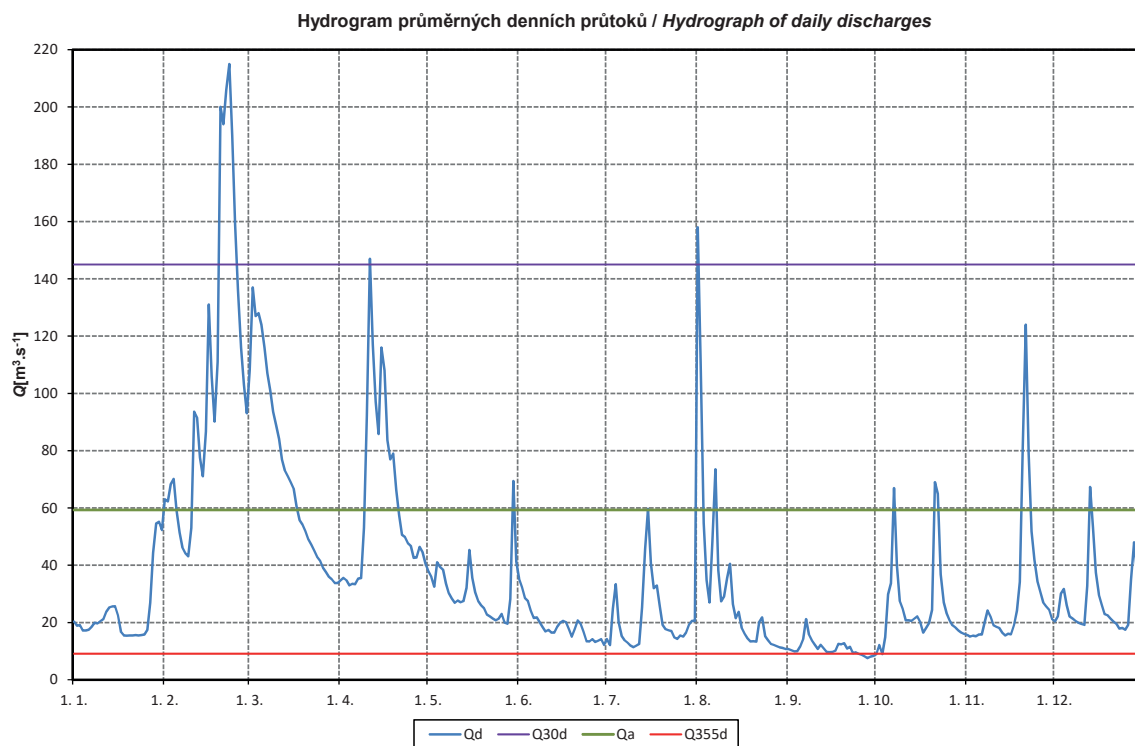
Obr. I.12 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Olomouc-Nové Sady na Moravě.  
 Fig. I.12 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Olomouc-Nové Sady water gauging station on the Morava River.

DBČ:	390000	Název stanice / Station:	Dluhonice					Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:	1 592,84				
ČHP:	4-11-02-0721-0-00-30	Název toku / River:	Bečva										
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	2,26	27,60	32,10	6,45	9,56	4,59	1,97	122,00	3,22	1,98	6,35	7,95	
2.	2,29	24,50	35,40	6,14	8,64	4,50	1,81	46,50	2,66	1,94	5,99	10,20	
3.	1,61	27,70	35,50	5,58	8,14	3,99	12,40	22,70	2,68	2,40	6,34	16,60	
4.	1,70	21,80	33,00	5,57	9,82	3,99	13,20	15,60	2,50	10,90	6,65	12,90	
5.	1,79	16,30	29,00	7,12	12,30	3,50	5,82	11,80	4,75	21,80	6,27	10,80	
6.	1,87	13,30	25,20	5,19	9,27	3,39	3,92	44,90	14,60	44,70	6,31	9,74	
7.	2,02	11,90	23,40	3,64	7,86	3,29	2,96	32,60	15,40	37,10	11,00	8,92	
8.	2,05	11,20	20,30	5,12	6,62	2,88	2,68	18,30	10,00	20,00	13,90	8,18	
9.	2,53	11,60	17,80	8,55	6,42	2,75	2,24	12,70	7,03	13,60	10,70	7,97	
10.	2,85	17,90	16,00	43,30	6,70	2,28	2,20	13,00	5,34	10,60	8,55	7,96	
11.	4,19	41,20	14,40	43,70	7,26	2,26	2,06	26,50	4,30	9,29	8,57	12,00	
12.	5,89	30,90	13,70	27,90	6,13	2,21	2,06	19,40	3,86	9,93	7,41	33,40	
13.	8,06	24,20	15,60	20,60	5,72	2,19	15,90	13,70	3,38	10,30	6,83	46,60	
14.	7,27	26,00	15,90	23,40	16,80	2,96	22,00	11,00	3,21	9,32	6,40	27,30	
15.	7,12	57,30	14,70	55,90	22,00	4,17	31,20	9,67	3,22	8,42	5,94	18,90	
16.	5,94	62,40	13,90	34,00	13,20	4,16	15,10	8,15	3,23	7,27	5,95	14,80	
17.	4,90	40,60	14,40	24,70	9,98	3,67	15,90	6,86	3,17	6,89	8,67	11,70	
18.	3,19	30,30	13,60	23,70	8,50	2,75	16,00	6,23	4,93	5,79	17,00	10,30	
19.	2,01	39,00	13,20	25,60	7,71	2,37	11,10	5,51	4,52	5,72	20,40	9,60	
20.	2,08	56,30	12,10	19,70	6,67	2,57	7,87	4,76	3,62	11,60	72,10	8,88	
21.	2,14	53,80	11,20	16,10	5,88	2,89	5,89	5,41	3,40	54,20	47,10	7,76	
22.	2,07	88,30	10,60	14,00	5,30	2,47	6,17	8,11	3,12	29,20	28,90	7,34	
23.	1,79	63,60	10,10	12,70	4,83	2,07	5,14	6,53	3,07	19,60	20,90	6,43	
24.	2,39	49,20	9,53	12,40	4,49	1,90	3,85	5,30	2,27	14,00	16,80	6,41	
25.	3,27	39,60	8,87	11,80	5,65	1,82	5,89	4,43	2,05	11,10	13,70	6,52	
26.	5,03	31,60	8,19	10,50	4,92	1,89	7,16	4,05	2,04	9,60	12,10	8,80	
27.	12,60	24,90	7,95	11,50	3,97	2,86	4,65	3,79	2,16	8,71	10,60	25,30	
28.	24,10	21,00	7,45	13,90	5,83	2,80	5,76	2,71	2,16	7,40	10,10	20,60	
29.	39,80	18,80	7,07	12,30	9,41	2,03	4,79	2,81	2,01	7,02	9,31	15,20	
30.	26,70		6,85	10,50	6,55	1,96	6,55	3,67	2,00	6,51	8,24	11,50	
31.	25,80		6,84		5,73		13,20	4,02		6,59		8,38	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	7,01	33,90	16,30	17,40	8,12	2,91	8,30	16,20	4,33	13,70	14,00	13,50	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	6,98	34,20	16,00	17,20	7,89	2,70	8,54	15,80	3,97	13,60	13,90	13,40	
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
Datum / Date	29.	22.	1.	15.	14.	15.	14.	1.	6.	6.	20.	13.	
Průtok / Flow	57,20	105,00	40,90	79,10	36,80	8,42	58,10	213,00	29,80	71,00	103,00	62,10	



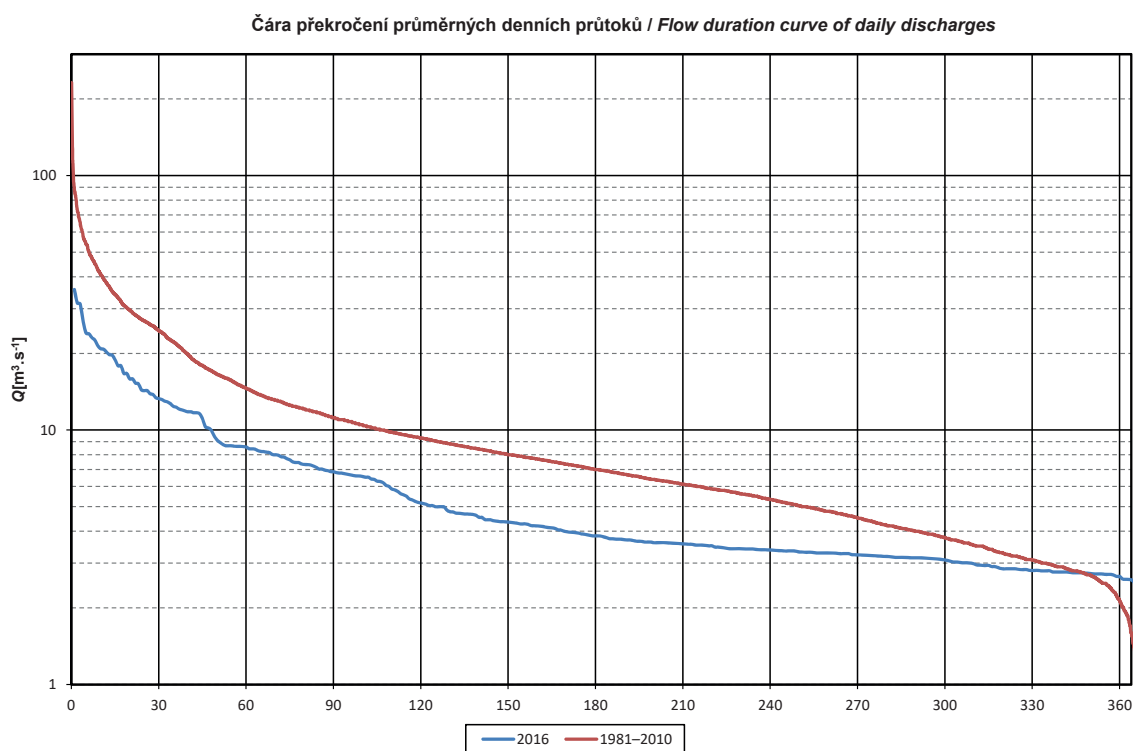
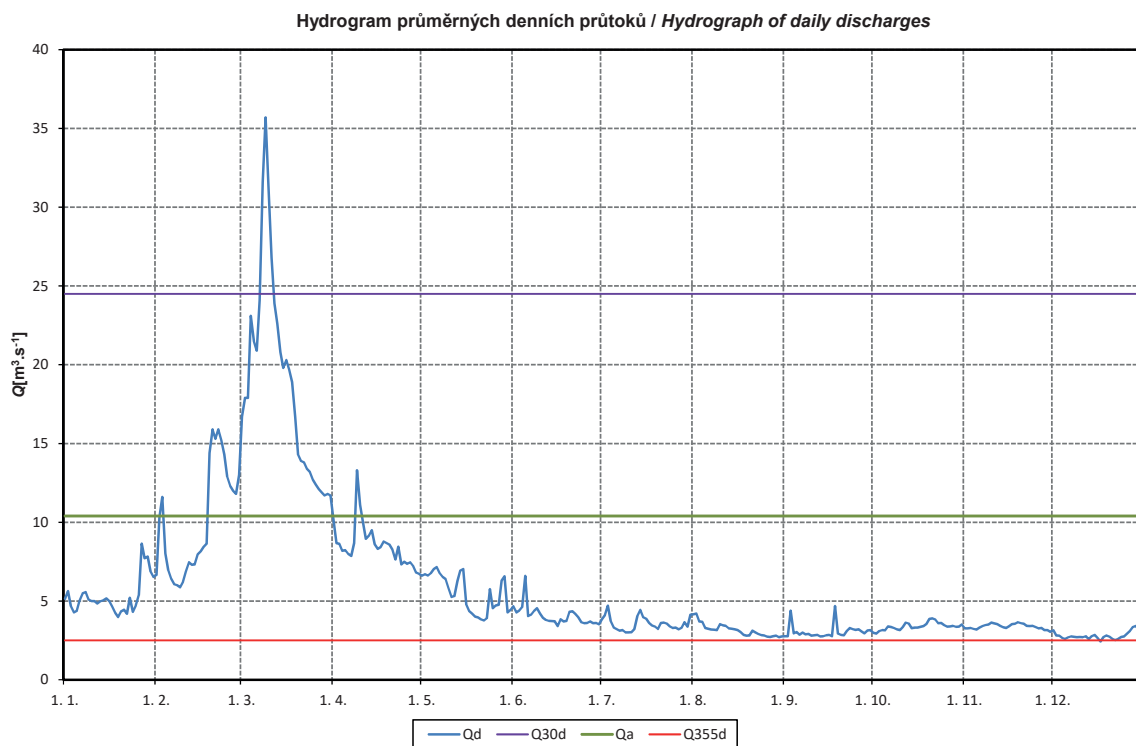
Obr. I.13 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Dluhonice na Bečvě.  
 Fig. I.13 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Dluhonice water gauging station on the Bečva River.

DBČ:	421500	Název stanice / Station:	Strážnice					Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:	9 144,83				
ČHP:	4-13-02-0340-0-00-30	Název toku / River:	Morava										
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	20,30	63,00	108,00	34,70	38,00	35,20	14,20	158,00	10,70	9,00	15,70	20,40	
2.	18,90	62,30	137,00	35,60	35,90	32,30	12,10	111,00	10,30	12,10	15,10	22,20	
3.	19,10	68,30	127,00	34,70	32,50	28,50	24,90	54,70	9,90	8,98	15,40	30,10	
4.	17,20	70,10	128,00	33,00	41,00	27,50	33,40	34,80	10,00	14,90	15,20	31,70	
5.	17,20	59,20	124,00	33,50	39,40	24,10	20,20	27,00	11,70	29,80	15,80	26,10	
6.	17,50	51,40	116,00	33,40	38,40	21,60	15,30	48,00	14,20	33,70	15,80	22,10	
7.	18,50	46,10	107,00	35,30	33,60	21,80	13,80	73,50	21,20	66,90	20,10	21,40	
8.	19,90	44,20	101,00	35,50	30,20	20,10	13,00	38,20	15,80	39,90	24,20	20,60	
9.	19,70	43,10	93,60	53,10	28,40	18,40	12,00	27,40	13,70	27,50	22,00	19,90	
10.	20,50	53,00	88,80	92,20	26,90	16,90	11,40	29,10	12,20	24,80	19,00	19,50	
11.	21,20	93,60	84,10	147,00	27,70	17,40	11,90	35,50	10,80	20,80	18,50	19,20	
12.	23,70	91,50	76,90	117,00	27,10	16,50	12,50	40,50	12,20	20,80	18,10	32,80	
13.	25,30	77,60	73,10	97,10	27,50	16,50	25,30	26,40	10,90	20,60	16,40	67,30	
14.	25,60	71,10	71,00	85,80	32,10	18,50	45,70	21,50	9,71	21,40	15,50	53,10	
15.	25,70	86,70	68,90	116,00	45,30	19,90	59,70	23,70	9,67	22,10	16,10	37,40	
16.	22,50	131,00	66,70	108,00	35,60	20,60	40,60	18,10	9,72	20,10	15,90	29,70	
17.	16,70	106,00	60,50	83,70	30,60	20,10	32,00	16,10	10,20	16,50	19,20	26,20	
18.	15,50	90,20	55,70	77,00	27,50	17,70	32,90	14,50	12,50	18,10	24,10	22,90	
19.	15,40	111,00	54,20	79,00	26,00	15,10	25,80	13,40	12,40	19,80	34,20	22,50	
20.	15,50	200,00	51,90	66,30	25,00	17,80	19,20	13,50	12,80	24,40	80,50	21,30	
21.	15,50	194,00	49,10	57,50	22,80	20,70	17,70	13,30	10,90	69,00	124,00	20,30	
22.	15,60	206,00	47,10	50,60	22,10	19,60	17,30	20,20	11,50	64,90	78,90	19,60	
23.	15,50	215,00	45,10	49,90	21,40	16,80	17,00	21,80	9,33	36,80	51,80	17,90	
24.	15,60	190,00	43,00	47,70	20,80	13,50	14,80	15,20	9,61	27,00	41,90	18,10	
25.	15,80	159,00	41,60	46,70	21,30	13,40	14,30	13,80	9,05	23,20	34,30	17,50	
26.	17,40	136,00	39,10	42,60	23,00	14,20	15,50	12,50	8,68	20,80	30,80	19,20	
27.	26,90	116,00	37,60	42,70	20,00	13,20	15,10	12,20	8,16	19,00	27,00	35,00	
28.	44,30	103,00	36,00	46,40	19,60	13,70	16,50	11,70	7,59	18,20	25,70	48,00	
29.	54,60	93,10	35,10	44,60	28,20	14,20	19,20	11,30	8,12	17,20	24,40	37,40	
30.	55,20		33,80	40,60	69,40	12,20	20,60	11,10	8,39	16,50	21,20	29,80	
31.	52,30		33,80		41,30		20,60	10,80		16,00		23,20	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	23,40	105,00	72,10	62,20	30,90	19,30	21,40	31,60	11,10	25,80	29,90	27,50	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	22,70	105,00	70,40	61,50	30,20	18,50	20,50	30,30	10,20	25,30	29,10	26,90	
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
Datum / Date	29.	22.	2.	11.	30.	1.	15.	1.	7.	21.	21.	13.	
Průtok / Flow	55,30	227,00	144,00	160,00	87,50	36,60	78,20	211,00	29,70	93,30	152,00	83,40	



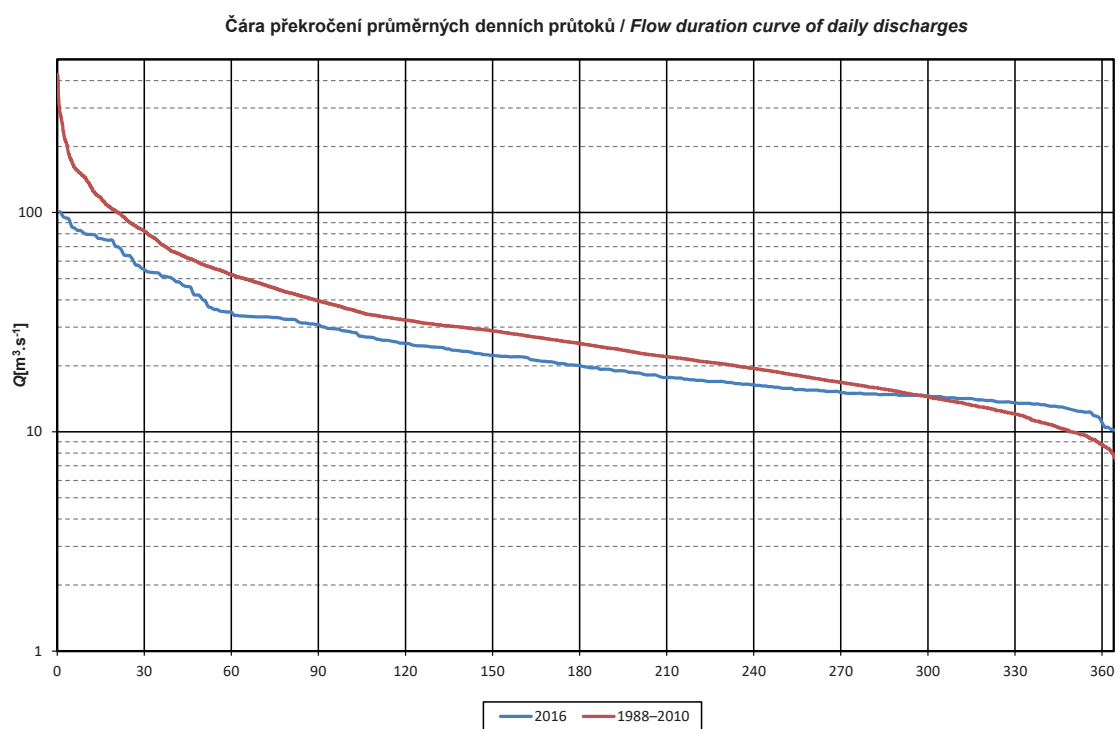
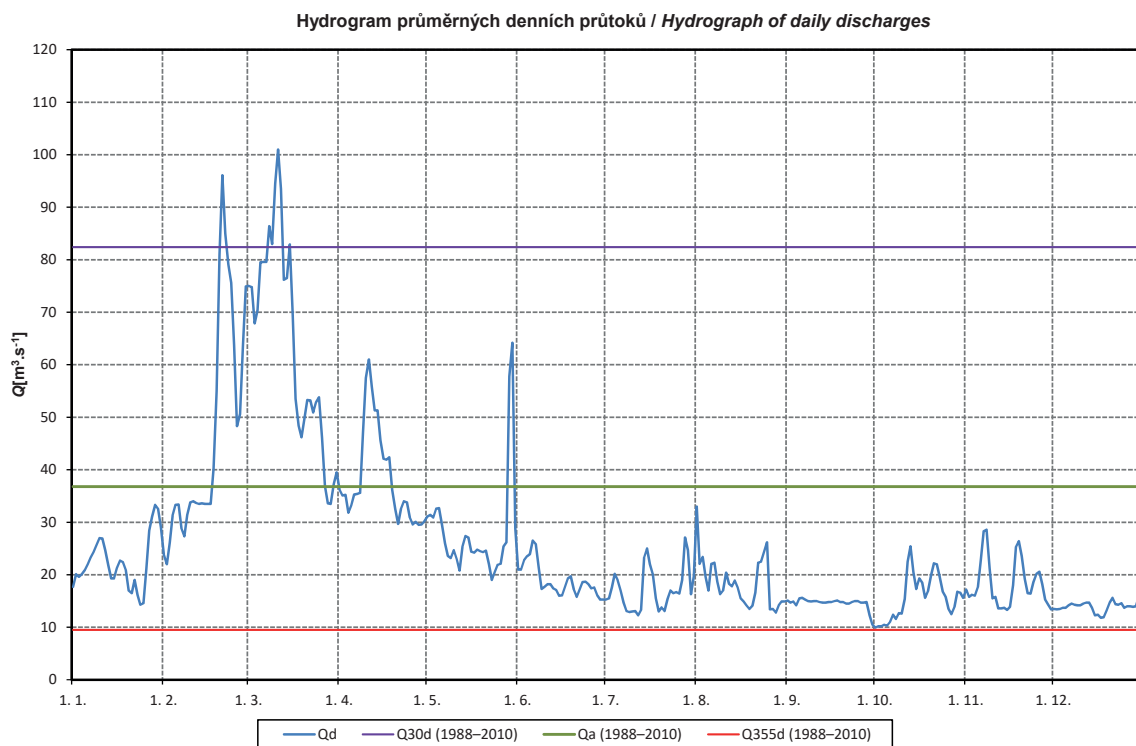
Obr. I.14 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Strážnice na Moravě.  
Fig. I.14 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Strážnice water gauging station on the Morava River.

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

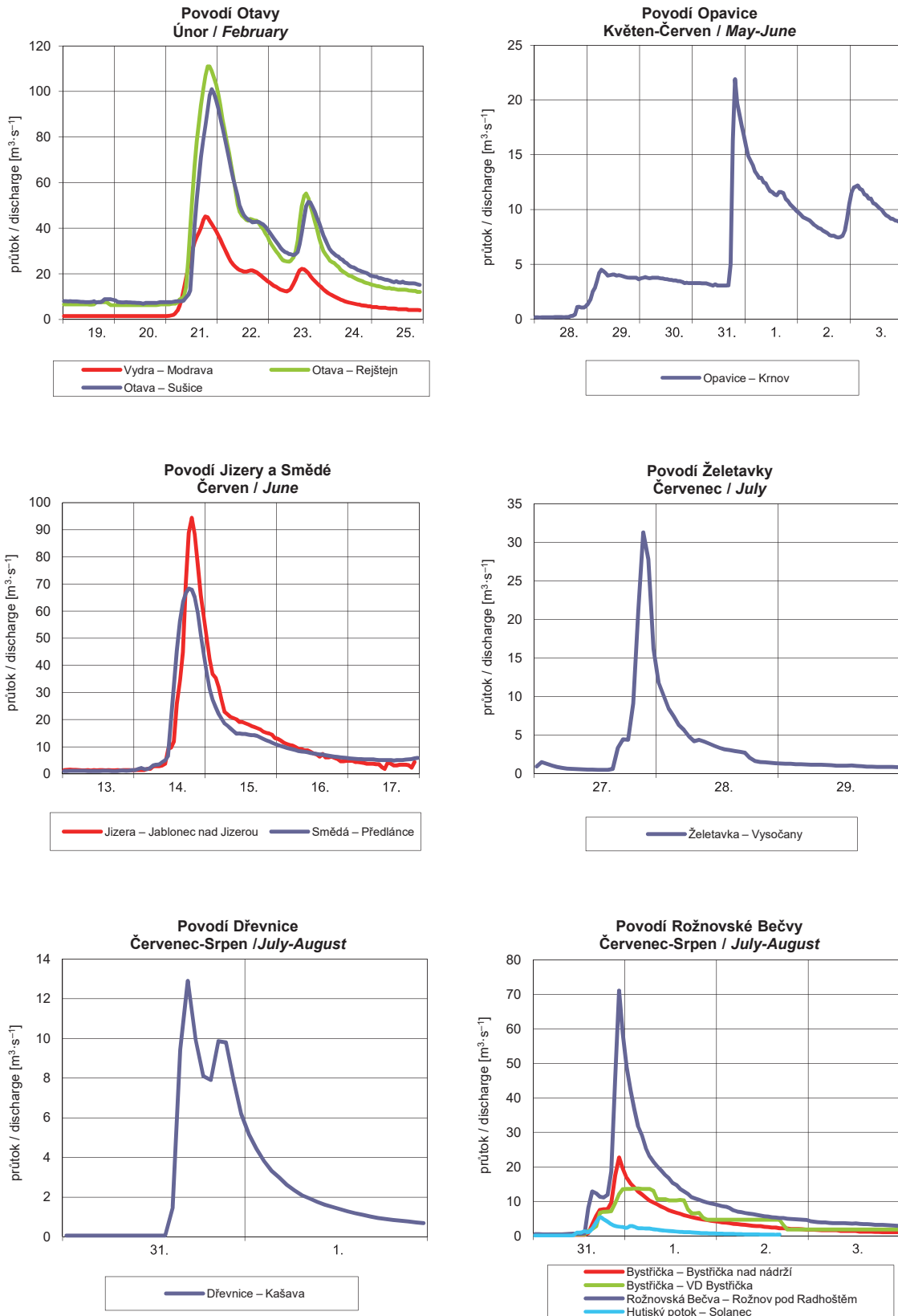


Obr. I.15 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Ivančice na Jihlavě.  
 Fig. I.15 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Ivančice water gauging station on the Jihlava River.

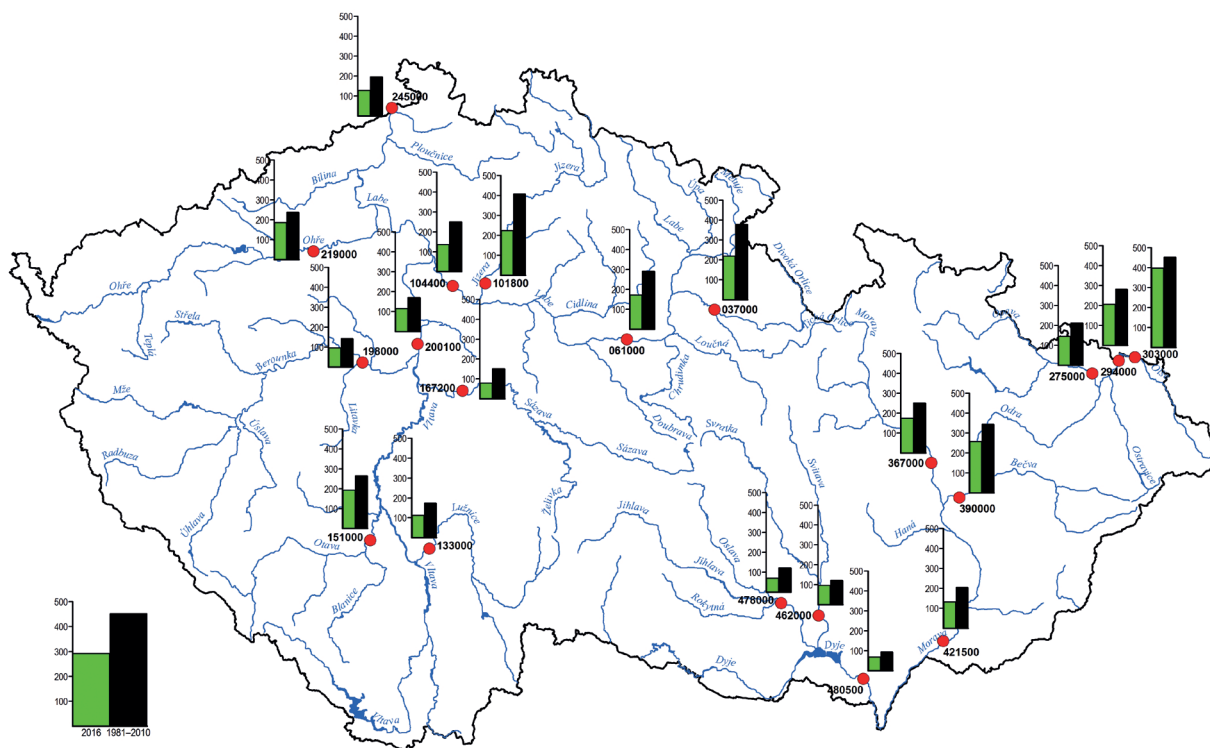
DBČ:	480500	Název stanice / Station:	Břeclav-Ladná					Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ):	12 283,71				
ČHP:	4-17-01-0451-0-00-60	Název toku / River:	Dyje										
Průměrné denní průtoky / Mean daily flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1.	17,70	23,90	75,00	36,20	31,10	21,00	15,30	33,00	15,10	9,93	17,20	13,50	
2.	20,10	22,00	74,80	35,10	31,40	21,00	15,50	22,10	14,70	10,20	15,80	13,40	
3.	19,60	26,10	67,90	35,20	30,90	22,80	17,60	23,40	14,90	10,20	16,20	13,50	
4.	20,10	31,30	70,40	31,80	32,60	23,50	20,20	19,60	14,20	10,50	16,00	13,70	
5.	20,90	33,30	79,50	33,20	32,70	23,90	19,00	17,00	15,50	10,30	17,70	13,70	
6.	22,00	33,40	79,60	35,30	29,40	26,50	17,00	22,10	15,60	11,00	22,80	14,20	
7.	23,30	28,80	79,60	35,40	26,00	25,80	14,70	22,30	15,30	12,40	28,30	14,50	
8.	24,30	27,30	86,40	35,60	23,60	21,40	13,10	18,70	15,00	11,60	28,60	14,30	
9.	25,70	31,40	83,00	47,00	23,20	17,30	12,90	16,30	14,90	12,70	21,20	14,20	
10.	27,00	33,80	94,50	57,50	24,70	17,70	13,00	17,00	15,00	12,60	15,50	14,20	
11.	26,90	34,00	101,00	61,00	23,00	18,20	13,10	20,40	15,00	15,40	15,80	14,50	
12.	24,70	33,70	93,50	55,80	20,80	18,20	12,30	18,30	14,80	22,50	13,60	14,70	
13.	21,80	33,50	76,20	51,30	25,30	17,40	13,30	17,80	14,70	25,40	13,60	14,70	
14.	19,30	33,60	76,50	51,30	27,40	17,10	23,30	18,90	14,70	20,50	13,70	13,70	
15.	19,30	33,50	82,90	45,60	27,10	16,00	25,00	17,60	14,80	17,30	13,30	12,30	
16.	21,30	33,50	69,70	42,10	24,40	16,10	22,00	15,50	14,80	19,30	13,90	12,40	
17.	22,70	33,50	53,50	41,90	24,20	17,70	20,20	14,90	15,00	18,50	18,00	11,80	
18.	22,40	40,20	48,40	42,40	24,80	19,30	15,50	14,20	15,10	15,60	25,30	11,90	
19.	20,90	55,00	46,20	36,20	24,50	19,70	13,00	13,50	14,80	16,90	26,40	13,20	
20.	17,00	81,00	49,70	32,50	24,30	17,20	13,80	14,10	14,80	19,90	23,60	14,70	
21.	16,50	96,10	53,30	29,70	24,60	15,80	13,10	16,60	14,50	22,20	19,20	15,60	
22.	19,00	85,00	53,20	32,60	22,00	17,20	15,40	22,30	14,50	22,00	16,50	14,40	
23.	16,20	79,10	50,90	34,00	19,00	18,60	17,00	22,50	14,80	19,60	16,40	14,30	
24.	14,30	75,60	52,90	33,80	20,50	18,70	16,50	24,40	15,00	16,80	18,60	14,60	
25.	14,60	63,70	53,80	30,90	21,90	18,20	16,70	26,20	15,00	15,80	20,20	13,70	
26.	21,10	48,30	46,00	29,60	22,10	17,40	16,40	13,40	14,70	13,50	20,60	14,00	
27.	28,40	50,60	36,90	30,10	25,40	17,60	19,00	13,50	14,70	12,50	18,20	14,00	
28.	31,10	63,60	33,60	29,50	26,20	16,10	27,10	12,80	14,80	13,90	15,30	13,90	
29.	33,30	74,90	33,50	29,60	57,80	15,30	24,70	14,20	12,30	16,80	14,30	14,00	
30.	32,60		37,30	30,20	64,20	15,30	16,30	14,90	10,50	16,60	13,40	15,90	
31.	29,00		39,50		28,90		19,80	14,90		15,60		17,00	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	22,40	46,20	63,80	38,40	27,90	18,90	17,20	18,50	14,70	15,70	18,30	14,00	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	25,10	59,80	71,00	37,40	26,30	16,70	16,60	11,10	4,31	14,20	15,10	16,30	
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
Datum / Date	27.	20.	11.	11.	29.	6.	31.	1.	5.	13.	7.	30.	
Průtok / Flow	34,20	96,50	102,00	64,30	86,30	28,90	32,90	35,50	16,10	27,10	31,60	17,90	



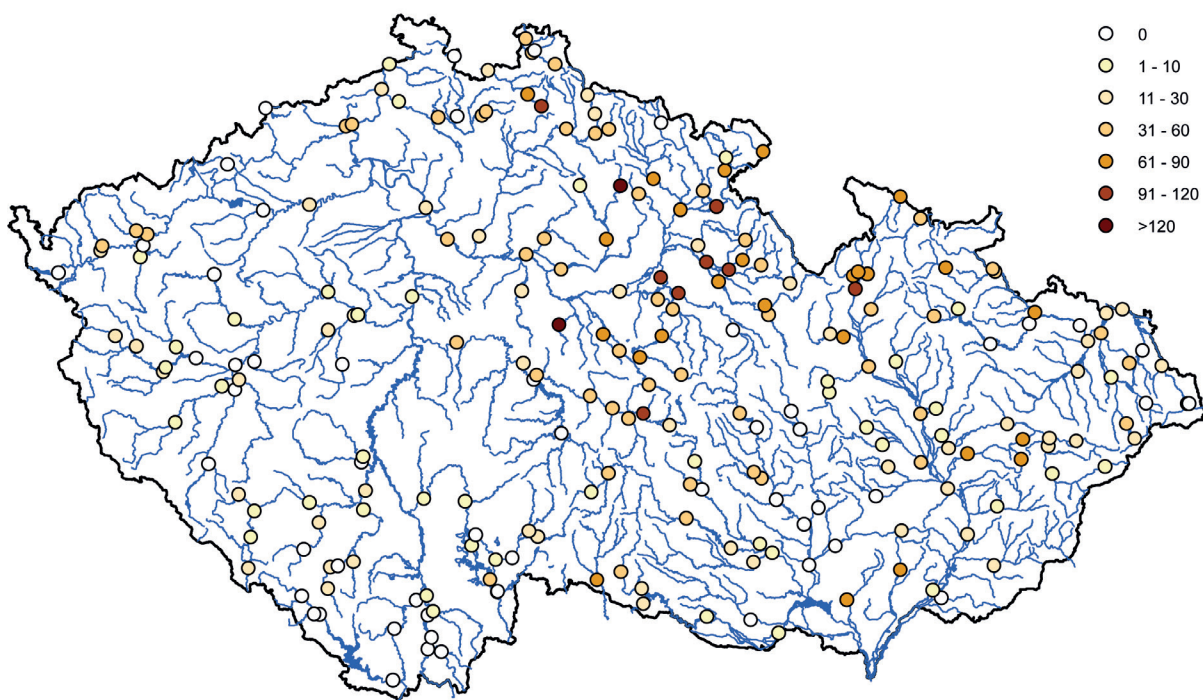
Obr. I.16 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2016 pro vodoměrnou stanici Ladná na Dyji.  
 Fig. I.16 Daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2016 for the Ladná water gauging station on the Dyje River.



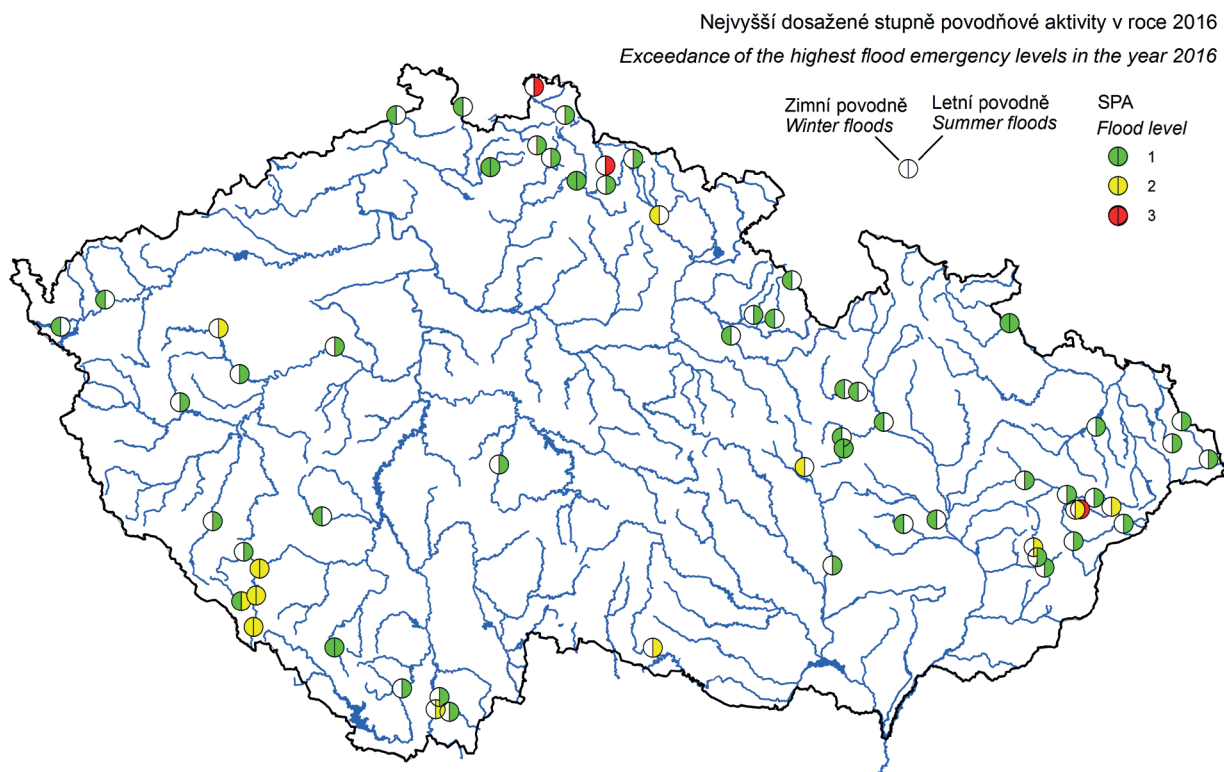
Obr. I.17 Hydrogramy vybraných povodní v roce 2016.  
Fig. I.17 Hydrographs of selected floods in 2016.



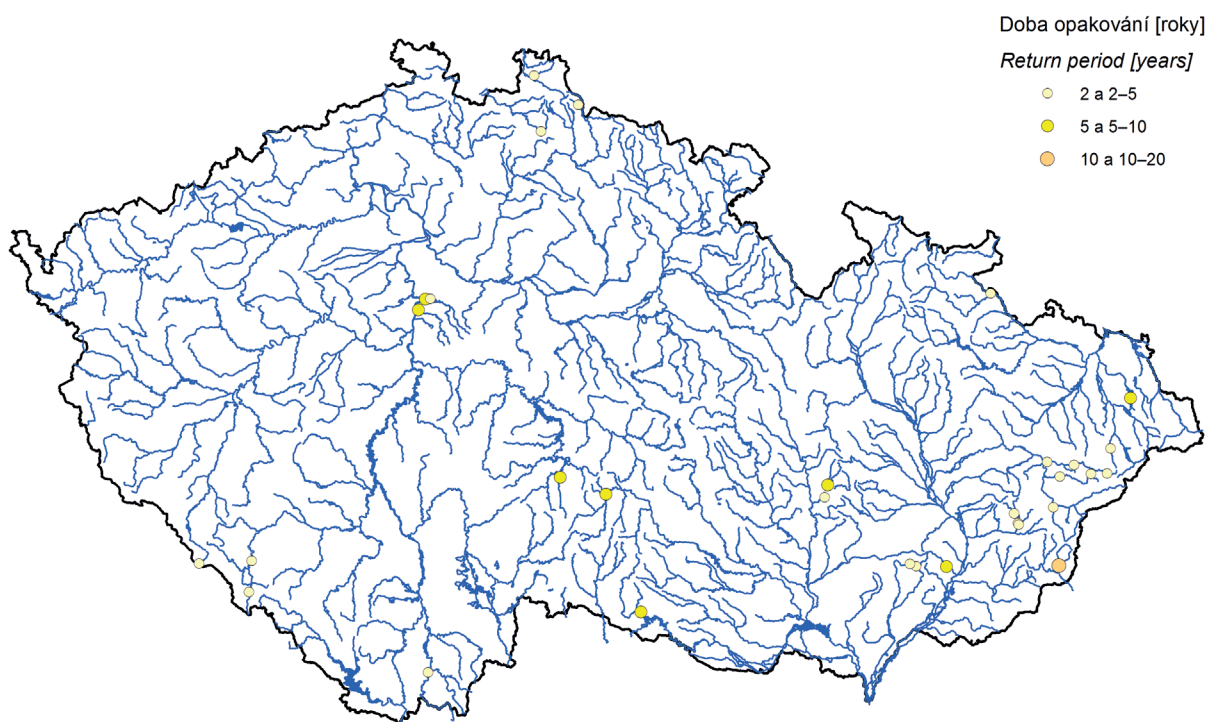
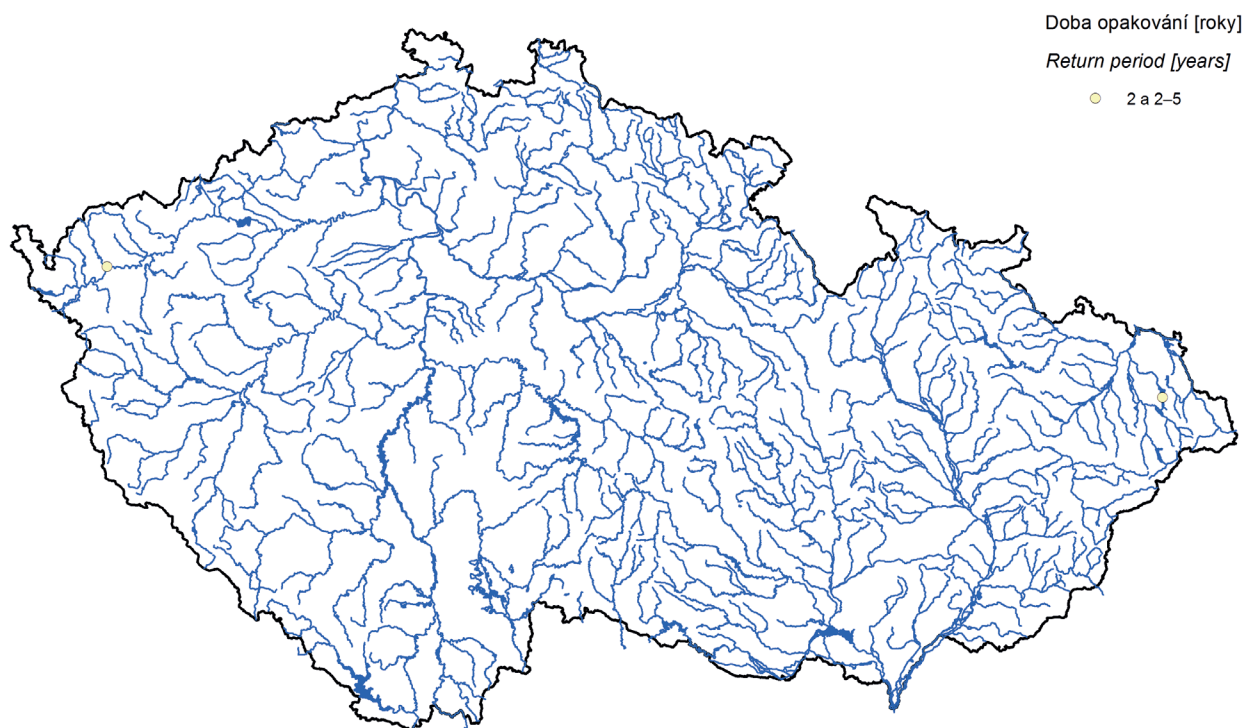
Mapa I.4 Roční výška odtoku v porovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010.  
 Map I.4 Annual runoff depth in comparison to the long-term average of 1981–2010.



Mapa I.5 Počet dní s průtokem  $Q_{355d}$  a menším v roce 2016.  
 Map I.5 Number of days with flow equal or lower than  $Q_{355d}$  in 2016.



Mapa I.6 Dosažení stupňů povodňové aktivity (SPA) v zimní (XI.–IV.) a letní (V.–X.) části roku 2016.  
Map I.6 Exceedance of the flood emergency levels (SPA) in the winter (XI.–IV.) and summer (V.–X.) of 2016.



Mapa I.7 Doba opakování kulminačních průtoků u povodní v zimním (IX.–IV., horní mapa) a letním období (V.–X., dolní mapa) roku 2016.  
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 2016.

### I.3 Podzemní vody

Průměrný stav vydatnosti pramenů a hladiny v mělkých a hlubokých vrtech celé monitorovací sítě v roce 2016 je zobrazen na **mapách I.9 až I.11**. Oproti roku 2015 byl zaznamenán mírný nárůst počtu výrazně podnormálních objektů. V celkovém ročním hodnocení hlásné sítě byly hladiny v mělkých vrtech v roce 2016 podobné roku 2015, vydatnost pramenů byla nižší.

Rok 2016 se vyznačoval výrazným deficitem hladin v mělkých vrtech i vydatnosti pramenů v jarním období a jejich nedostatečným doplněním koncem roku. Výrazný deficit podzemních vod pokračoval na severovýchodě Čech v povodí horního Labe, ke zlepšení naopak došlo v jižních Čechách a v druhé polovině roku na severovýchodě Moravy v povodí Odry. Celý rok nedošlo k výraznějšímu překročení dlouhodobých normálů a hladiny vrtů i vydatnosti pramenů se pohybovaly na nižších hodnotách, než je obvyklé. Vyhodnocení režimu hladiny mělkých vrtů a vydatnosti pramenů v hlásné síti v průběhu roku ve srovnání s dlouhodobými hodnotami 1981–2010 je znázorněno na **obrázcích I.18 a I.19**.

#### I.3.1 Mělké vrty

Na počátku roku byly hladiny v mělkých vrtech převážně na nižší úrovni, než je pro toto období obvyklé. Jednotlivé regiony se však lišily (viz **tabulka I.6**). Zatímco v jihozápadních Čechách v povodí Berounky se hladina ve vrtech udržela kolem normálu bez výraznějších změn, v severovýchodních Čechách v povodí horního Labe pokračoval po krátkém zlepšení pokles mělkých zvodní na podnormální hodnoty. Rovněž na severovýchodě Moravy v povodí Odry zůstaly hladiny v mělkých vrtech na velmi nízké úrovni a pod mezí pro sucho se nacházelo 90 % vrtů. Po teplotně i srážkově nadnormálním únoru došlo k zestupu hladin ve vrtech téměř v celé ČR až na normální hodnoty. Pouze v povodí Odry zůstaly zpočátku hladiny mírně podnormální, avšak i zde došlo během března k jejich zvýšení. Úroveň hladiny většiny mělkých vrtů tak byla koncem prvního čtvrtletí příznivá, srovnatelná s předchozím rokem i s dlouhodobými charakteristikami. Od dubna se výrazně projeví nízké březnové úhrny srážek a spolu s nástupem vegetačního období začaly hladiny klesat více, než je pro toto období obvyklé. Výraznější zhoršení nastalo opět v povodí horního Labe a horní Vltavy, mírně podnormální byly hladiny také ve středních Čechách. Během letních měsíců hladiny v mělkých vrtech klesaly v souladu s dlouhodobými charakteristikami, a tak se jejich pravděpodobnost překročení výrazněji neměnila. Krátkodobé zlepšení v červenci bylo opět vystřídáno poklesem hladin v srpnu a v září, kdy dosahovaly nejnižší úrovně. Na většině území ČR byla tato úroveň v rámci normálních hodnot. Pouze v oblastech Křídý středního Labe, Východočeské křídly a Poorlického permu v povodí horního Labe (bilanční skupina č. 5 a 6 na **obrázku I.20**) zůstaly hladiny na velmi nízkých hodnotách. Teprve až srážkově nadnormální říjen a konec vegetačního období přinesly v podzemních vodách zlepšení, a to nejvýrazněji na severovýchodě Moravy v povodí Odry. K příznivému doplnění podzemních vod došlo také v krystalinických strukturách v povodí horní Vltavy a východních Sudet (bilanční skupina č. 11 a 21 na **obrázku I.20**). V povodí horního Labe se příznivé podmínky neprojeví, a tak zůstala tato oblast nadále nejsušší, blízko hranice pro sucho. Na **obrázku I.20** je znázorněn průběh úrovně hladiny v mělkých vrtech hlásné sítě během roku ve vybraných skupinách, které představují různé hydrogeologické struktury České

Tab. I.6 Pravděpodobnost překročení úrovně hladiny v mělkých vrtech v roce 2016.

Tab. I.6 Probability of exceedance of groundwater level in shallow boreholes in 2016.

Povodí / Catchment	Zařazení úrovně hladiny na MKP v % / Values of groundwater level in terms of MCFC (in %)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Horní a střední Labe	77	67	56	78	78	76	79	79	86	84	83	86
Horní Vltava	73	60	61	79	77	58	39	44	59	55	55	62
Dolní Vltava	68	53	48	80	76	59	56	50	65	53	60	68
Berounka	53	47	51	70	79	57	37	38	50	35	38	51
Dolní Labe	63	52	61	70	75	59	53	50	64	47	52	57
Odra	93	79	63	67	75	79	74	60	73	38	41	52
Morava	78	60	56	66	66	67	67	52	63	58	60	67
Dyje	64	59	46	57	57	62	60	52	59	59	59	62

Tab. I.7 Pravděpodobnost překročení vydatnosti pramenů v roce 2016.

Tab. I.7 Probability of exceedance of spring yield in 2016.

Povodí / Catchment	Zařazení hodnot vydatnosti na MKP v % / Values of spring yield in terms of MCFC (in %)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Horní a střední Labe	78	66	66	82	82	85	86	88	90	89	89	86
Horní Vltava	77	59	57	80	83	66	62	56	67	58	61	63
Dolní Vltava	72	71	65	75	76	73	74	73	77	81	82	84
Berounka	51	45	38	51	62	52	43	50	50	47	49	50
Dolní Labe	63	52	54	59	64	69	68	69	71	65	62	59
Odra	89	71	65	63	71	76	81	70	75	53	44	44
Morava	81	64	55	65	72	75	74	70	79	62	66	66
Dyje	63	52	49	73	74	75	75	74	79	76	77	78

republiky odlišné svým režimem. V **tabulce 1.8** je přehled měsíčních mediánů hladiny v mělkých vrtech, vybraných z jednotlivých skupin hydrogeologických rajónů a porovnání jejich ročního mediánu s dlouhodobým mediánem za období 1981–2010.

V celkovém meziročním srovnání byla úroveň hladiny mělkých vrtů na většině území republiky oproti roku 2015 v jarních měsících nižší. V podzimním období naopak došlo ke zlepšení zejména v povodí horní Vltavy a Odry. Pouze v povodí horního Labe zůstala úroveň hladiny v mělkých vrtech celý rok 2016 nízká podobně jako v roce 2015. Na **obrázku 1.18** je znázorněn průběh standardizovaného stavu hladiny mělkých vrtů v hlásné síti v roce 2016 (modře) ve srovnání s dlouhodobými hodnotami z období 1981–2010. Hladiny se během celého roku pohybovaly pod úrovní dlouhodobého mediánu.

### I.3.2 Prameny

Na počátku roku byly vydatnosti pramenů v západních Čechách a na jižní Moravě srovnatelné s dlouhodobými normály. Naopak na severovýchodě Čech (horní Labe) a Moravy (Odra) zůstaly vydatnosti pramenů velmi nízké – podnormální až silně podnormální. Zde se také vyskytovala převážná část z celkové 50 % pramenů na úrovni sucha. Vyšší únorové srážky se projeví v hlubších zvodních, které většina pramenů reprezentuje, jen částečně a tak se pravděpodobnost překročení v jednotlivých povodích zlepšila jen minimálně. V březnu vydatnosti převážně stagnovaly, případně rostly s nižší intenzitou, než je pro toto období obvyklé, což vedlo k zhoršení dubnových hodnot pravděpodobnosti překročení ve většině povodí. V **tabulce 1.7** je přehled pravděpodobnosti překročení vydatnosti pramenů v roce 2016 pro jednotlivá povodí. Během letních měsíců vydatnosti pramenů převážně klesaly v souladu s dlouhodobými charakteristikami a hodnoty pravděpodobnosti překročení se tak výrazněji neměnily. Ročních minim dosahovaly vydatnosti v září. V Křídě středního Labe, Východočeské křídě a Poorlickém permu (bilanční skupina č. 5 a 6, **obrázek 1.21**) dosáhlo 75 % pramenů úrovně pro sucha. V ostatních regionech byly vydatnosti pramenů na spodní hranici normálu nebo mírně podnormální. Nejpříznivější byla situace v povodí Berounky, kde si prameny stabilně udržovaly normální vydatnost během celého roku. Podzimní měsíce přinesly mírné zlepšení a pokles vydatnosti byl převážně vystředán stagnací. Zatímco téměř v celé ČR se až do konce roku vydatnosti výrazněji neměnily a zůstaly většinou podnormální, na severovýchodě v povodí Odry se postupně zvyšovaly až na normální hodnoty. V této skupině rajónů č. 18 (**obrázek 1.21**) představující flyšové sedimenty v povodí Odry, došlo rovněž k významnému meziročnímu zlepšení. Na **obrázku 1.21** je znázorněn průběh vydatnosti pramenů hlásné sítě během roku ve vybraných skupinách, které představují různé hydrogeologické struktury České republiky odlišné svým režimem. V **tabulce 1.9** je přehled měsíčních mediánů vydatnosti pramenů vybraných z jednotlivých skupin hydrogeologických rajónů a porovnání jejich ročního mediánu s dlouhodobým mediánem za období 1981–2010.

Z celkového meziročního srovnání došlo k výraznějšímu zhoršení oproti roku 2015 v povodí Dyje na jihovýchodě ČR a částečně také v Krystaliniku Českomoravské vrchoviny v povodí Sázavy. Trvale nízké a také nejnížší v celé ČR zůstaly vydatnosti pramenů, podobně jako v předchozím roce, v povodí horního Labe.

### I.3.3 Hluboké vrty

V průběhu roku docházelo u hlubokých zvodní převážně k mírným poklesům stavu hladiny podzemních vod. Nejvýraznější poklesy byly zaznamenány v období od května do července. Naopak vzestup hladiny podzemních vod se projevil v únoru a hlavně v březnu, kdy byla dosažena ve všech sledovaných oblastech roční maxima. Při porovnání s dlouhodobými charakteristikami byl rok 2016 ve většině sledovaných oblastí hodnocen jako průměrný, pouze v oblastech hlubokých zvodní východních Čech se stavy hladiny pohybovaly v průběhu celého roku pod normálem.

### I.3.4 Základní odtok

**Mapa 1.8** zobrazuje základní odtok v roce 2016 pro jednotlivé skupiny rajónů v procentech normálu za období 1981–2010. Základní odtok lze z hlediska celé ČR hodnotit jako mimořádně nízký, srovnatelný s předchozím rokem. Základní odtok většiny skupin rajónů byl v rozmezí pouze 60 až 70 % normálu s rozpětím od 41 % ve skupině č. 5 (Křída středního Labe po Jizeru) až po 84 % ve skupině č. 18 (Flyšové sedimenty v povodí Odry). Na **obrázku 1.22** je znázorněn průběh základního odtoku ve vybraných skupinách hydrogeologických rajónů v porovnání s dlouhodobými měsíčními hodnotami.

Tab. I.8 Měsíční mediány úrovní hladiny ve vybraných mělkých vrtech v roce 2016.

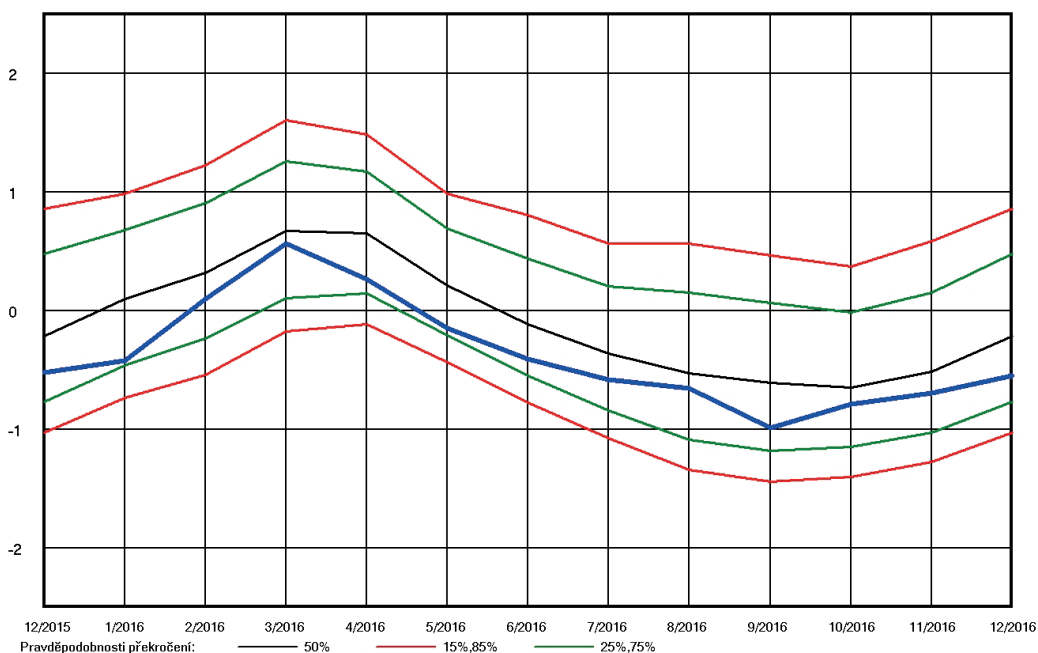
Tab. I.8 Monthly medians of water level at selected shallow boreholes in 2016.

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	316,30	317,66	317,92	317,69	317,28	317,58	316,79	316,30	315,86	315,58	315,33	315,24	316,54	316,52
VB0046	Štěpánov	1621 / 4-10-03	217,48	217,57	217,85	217,93	217,88	217,80	217,76	217,78	217,69	217,63	217,59	217,56	217,72	217,84
VB0082	Jablůnka	3221 / 4-11-01	321,24	321,54	321,52	321,45	321,38	321,28	321,29	321,50	321,33	321,33	321,36	321,38	321,38	321,41
VB0132	Vyškov	2230 / 4-12-02	243,23	243,33	243,54	243,46	243,29	243,24	243,31	243,30	242,97	243,04	243,15	243,19	243,24	243,24
VB0176	Huštěnovice	2250 / 4-13-01	183,96	184,04	184,12	184,20	184,25	184,29	184,29	184,29	184,29	184,28	184,12	184,09	184,05	184,14
VB0305	Třebíč (Ptáčov)	6550 / 4-16-01	386,36	386,52	386,86	386,82	386,66	386,49	386,29	386,19	386,05	385,99	385,98	385,97	386,33	386,63
VB0360	Lanzhot	1652 / 4-17-01	152,66	152,98	153,32	153,35	153,24	153,12	152,86	152,75	152,46	152,46	152,55	152,55	152,81	153,45
VB0435	Lhota Rapotina	5221 / 4-15-02	298,97	299,10	299,23	299,11	298,95	299,00	298,95	298,95	298,84	298,92	298,99	299,01	298,99	298,97
VO0077	Vrbno pod Pradědem	6611 / 2-02-01	510,78	510,87	510,95	510,98	510,95	510,96	510,94	510,93	510,89	511,00	510,96	511,00	510,94	511,00
VO0105	Chotěbuz	3211 / 2-03-03	253,32	253,43	253,71	253,58	253,51	253,60	253,58	253,85	253,46	253,59	253,61	253,64	253,58	253,54
VO0110	Karviná	2262 / 2-03-03	219,56	220,04	220,27	220,14	220,01	219,92	220,09	220,32	220,14	220,28	220,21	220,25	220,17	219,98
VP0004	Hostinné	5151 / 1-01-01	338,28	338,89	339,11	338,73	338,29	337,85	336,98	336,79	336,58	336,47	336,38	336,56	337,09	338,53
VP0131	České Meziříčí	4222 / 1-02-03	251,83	252,02	252,31	252,17	252,14	252,26	252,05	251,87	251,68	251,57	251,55	251,54	251,96	252,01
VP0118	Ústí nad Orlicí	4270 / 1-02-02	314,41	314,64	314,95	314,62	314,47	314,33	314,25	314,10	314,00	314,00	314,03	314,15	314,28	314,58
VP0426	Libice nad Cidlinou	1152 / 1-04-04	186,90	187,00	187,08	187,02	186,89	186,73	186,71	186,62	186,50	186,54	186,62	186,70	186,72	186,90
VP0643	Žďár	4430 / 1-05-02	235,94	236,16	236,25	236,27	236,14	235,65	235,27	234,82	234,26	234,08	234,18	235,18	235,49	236,01
VP0814	Borovany	2140 / 1-06-02	449,10	449,35	449,48	449,17	449,02	449,13	449,26	449,04	448,82	448,97	449,08	449,13	449,10	449,31
VP1018	Skalice (Rybova Lhota)	1211 / 1-07-04	398,06	398,36	398,34	398,09	397,91	398,05	398,08	398,01	397,61	397,59	397,71	397,90	397,99	397,79
VP1105	Horažďovice	6310 / 1-08-01	414,41	414,64	414,90	414,71	414,57	414,57	414,62	414,40	414,32	414,47	414,56	414,63	414,58	414,61
VP1306	Pohled	6520 / 1-09-01	421,49	421,86	421,83	421,51	421,40	421,30	421,16	421,15	421,06	421,11	421,20	421,26	421,27	421,57
VP1320	Čerčany	6320 / 1-09-03	265,20	265,41	265,65	265,43	265,28	265,21	265,15	265,04	264,95	265,02	264,99	265,00	265,15	265,30
VP1565	Tachov	6212 / 1-10-01	469,08	469,12	469,05	468,90	468,46	469,03	468,56	468,37	468,24	468,76	468,99	468,98	468,91	468,98
VP1600	Lině	5110 / 1-10-02	326,40	326,51	326,78	326,71	326,53	326,54	326,69	326,65	326,43	326,43	326,48	326,47	326,51	326,53
VP1614	Chodouň	6230 / 1-11-04	262,64	262,65	262,64	262,58	262,51	262,49	262,36	262,44	262,48	262,58	262,59	262,58	262,57	262,61
VP1729	Zákolany	5140 / 1-12-02	206,53	206,56	206,63	206,57	206,54	206,71	206,75	206,67	206,57	206,69	206,62	206,58	206,61	206,75
VP1823	Blšany	5131 / 1-13-03	271,86	271,88	271,90	271,88	271,83	271,82	271,79	271,85	271,77	271,89	271,88	271,82	271,85	271,95
VP1854	Karlovy Vary	2120 / 1-13-01	372,55	372,79	372,60	372,35	372,24	372,43	372,37	372,49	372,30	372,47	372,42	372,37	372,43	372,38
VP1866	Patokryje	2131 / 1-14-01	208,78	208,85	208,87	208,80	208,71	208,64	208,63	208,66	208,52	208,71	208,78	208,79	208,76	208,80
VP1924	Křesice	4523 / 1-12-03	147,97	148,04	148,10	148,07	148,00	147,95	147,89	147,89	147,84	147,85	147,90	147,92	147,92	147,92
VP1983	Česká Lípa	4640 / 1-14-03	248,01	248,18	248,19	248,08	247,99	247,93	247,92	247,88	247,84	247,84	247,89	247,95	247,95	248,01
VP2001	Raspenava	6413 / 2-04-10	337,21	337,45	337,60	337,54	337,41	337,36	337,62	337,50	337,29	337,45	337,44	337,54	337,46	337,63

Tab. I.9 Měsíční mediány vydatnosti ve vybraných pramenech v roce 2016.

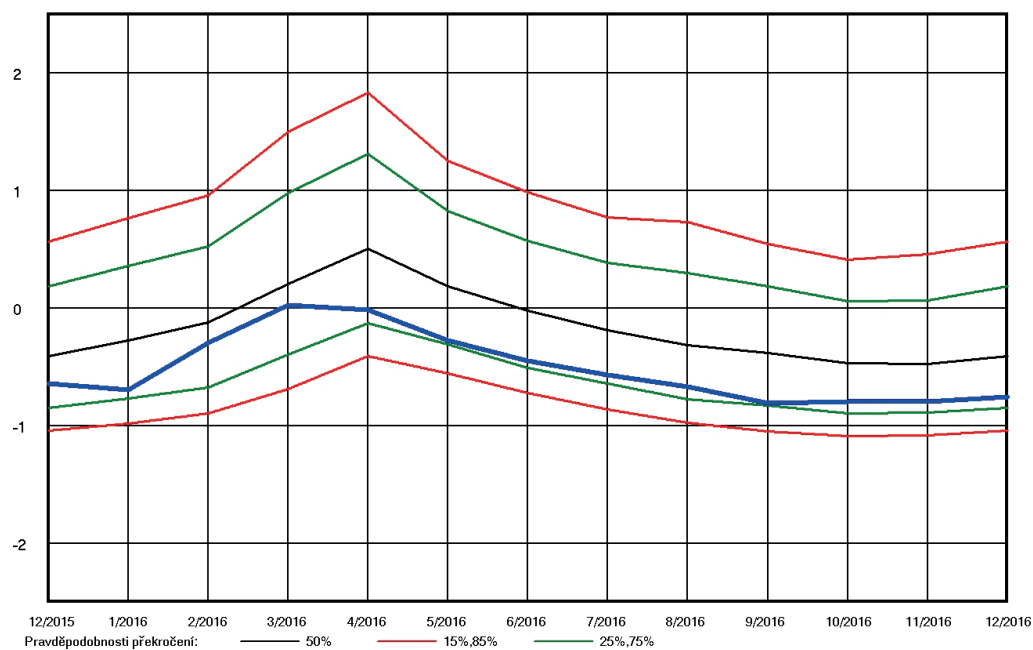
Tab. I.9 Monthly medians of yield at selected springs in 2016.

DBČ Identifier	Název objektu Name of object	Číslo hydrogeolog. rajonu / ČHP ID of hydrogeolog. region / Number of hydrolog. order	Měsíční mediány vydatnosti [l.s <sup>-1</sup> ] Monthly medians of yield [l.s <sup>-1</sup> ]												Medián Median	Medián Median
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016	1981–2010
PB0037	Strážná, Pod samotou	4262 / 4-10-02	0,13	0,25	0,81	0,57	0,22	0,19	0,09	0,04	0,00	0,02	0,02	0,05	0,11	0,40
PB0047	Útěchov (u Mor. Třebové), V úvoze	4280 / 4-10-02	0,45	0,48	0,91	1,23	0,88	0,67	0,61	0,56	0,50	0,47	0,41	0,39	0,56	0,62
PB0106	Rajnochovice, V lese 3	3221 / 4-11-02	0,27	0,29	0,44	0,48	0,51	0,45	0,39	0,37	0,34	0,34	0,35	0,37	0,37	0,59
PB0146	Svratka (Česká Cikánka), Papírnice	6560 / 4-15-01	0,38	0,88	1,42	0,94	0,57	0,30	0,18	0,12	0,08	0,08	0,06	0,06	0,22	0,44
PB0157	Pitín, U koryta	3222 / 4-13-01	0,14	0,17	0,66	0,74	0,56	0,48	0,32	0,31	0,31	0,33	0,32	0,34	0,33	0,41
PB0205	Cizkrajov (Mutná), U kaštanu	6540 / 4-14-01	0,20	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,19	0,19	0,20	0,19	0,19	0,20	0,14
PB0264	Šanov, Karlovská studánka	1642 / 4-14-03	0,14	0,15	0,14	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,11	0,12	0,14	0,14	0,13	0,10
PB0337	Ochoz u Brna, V-3	6630 / 4-15-03	0,51	0,86	1,13	0,84	0,73	0,61	0,55	0,61	0,47	0,49	0,49	0,46	0,58	0,79
PB0371	Vladislav, Letošůvka	6550 / 4-16-01	0,47	0,48	0,53	0,50	0,49	0,48	0,46	0,45	0,44	0,44	0,44	0,40	0,47	0,52
PB0411	Lovčice (u Kyjova), Jordánek	3230 / 4-17-01	0,28	0,26	0,29	0,31	0,31	0,31	0,31	0,28	0,26	0,23	0,24	0,24	0,28	0,28
PO0025	Kopřivnice, U Holého vrchu	3213 / 2-01-01	0,26	0,26	0,67	0,88	0,90	0,85	0,79	0,96	0,73	0,85	1,00	0,94	0,81	0,73
PO1002	Světlá Hora, Nad pilou	6611 / 2-02-02	0,38	0,37	0,37	0,50	0,55	0,55	0,46	0,46	0,41	0,41	0,42	0,53	0,44	0,95
PO3003	Závada, Evelinin	1550 / 2-04-01	1,11	1,12	1,17	1,12	1,11	1,11	1,10	1,11	1,08	1,08	1,08	1,07	1,10	0,92
PP0002	Markoušovice, Kozí kameny	4210 / 1-01-02	3,40	8,21	9,90	4,71	3,13	2,38	1,95	1,75	1,63	1,51	1,45	1,39	1,93	3,64
PP0053	Velká Ledská, V Markově olšině	4222 / 1-02-01	1,40	1,47	1,78	1,63	1,51	0,88	0,81	0,55	0,38	0,46	0,58	0,76	0,84	1,21
PP0111	Rohovládová Bělá, Derznice	4360 / 1-03-04	0,77	0,87	1,11	1,02	0,94	0,71	0,58	0,47	0,37	0,36	0,32	0,30	0,62	0,89
PP0152	Vidice, U vrbiček	6531 / 1-04-01	0,86	0,91	0,99	1,04	0,95	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,82	0,78	0,82	1,36
PP0160	Ostřměř, Hlásek	4250 / 1-04-02	1,03	1,02	1,20	1,17	1,15	1,03	1,02	1,01	1,01	1,03	0,96	0,95	1,02	1,76
PP0197	Dolánky, Bezednice	4410 / 1-05-02	5,81	10,09	8,55	5,67	4,57	4,00	3,71	3,50	2,97	3,02	3,35	3,85	4,10	6,90
PP0236	Střížovice, V luhu č. 2	4251 / 1-05-04	4,30	4,53	5,32	5,51	4,95	4,70	4,64	4,22	3,96	4,07	3,79	3,30	4,48	5,27
PP0275	Hvoždany, Plzina	6320 / 1-07-04	0,15	0,20	0,25	0,18	0,15	0,18	0,15	0,24	0,17	0,17	0,24	0,20	0,18	0,22
PP0281	Vimperk, Pod krmelcem	6310 / 1-08-02	0,01	0,29	0,33	0,53	0,41	0,50	0,61	0,53	0,44	0,48	0,43	0,39	0,44	0,73
PP0291	Heřmaničky, Dolejška	6320 / 1-08-05	0,22	0,37	0,49	0,42	0,37	0,33	0,32	0,26	0,21	0,27	0,22	0,24	0,31	0,62
PP0294	Hutě pod Třemšínem, Roubenka	6320 / 1-08-04	0,50	0,56	0,57	0,56	0,52	0,56	0,53	0,51	0,45	0,44	0,44	0,47	0,52	0,51
PP0327	Kaliště, Pod školou	6520 / 1-09-02	0,51	0,75	0,99	0,94	0,83	0,69	0,61	0,59	0,47	0,39	0,31	0,29	0,55	0,95
PP0387	Nový kramolín, U Krutinů	6212 / 1-10-02	0,19	0,29	0,34	0,25	0,23	0,22	0,19	0,17	0,16	0,17	0,20	0,20	0,18	0,19
PP0391	Horní Bělá, V lese č. 1	5120 / 1-11-01	20,12	29,43	30,80	18,85	15,41	19,63	17,99	15,77	14,44	17,61	17,15	16,13	17,52	16,25
PP0498	Budyně nad Ohří, Hviždalka	4530 / 1-13-04	2,48	2,48	2,76	2,70	2,59	2,42	2,20	2,17	2,10	2,22	2,34	2,26	2,34	2,00
PP0513	Krásný Dvůr, Srnčík	6120 / 1-13-03	2,70	3,64	4,07	4,07	3,86	3,33	2,45	1,96	1,50	1,84	1,84	1,72	2,57	2,25
PP0552	Hřensko, Suchá Bělá č. 3	4660 / 1-14-05	4,26	4,26	4,49	4,70	4,53	4,16	3,91	3,98	4,55	4,40	3,85	4,37	4,97	4,43
PP0850	Horní Stropnice, U otáčky	6310 / 1-06-02	1,45	1,58	1,72	1,65	1,64	1,79	1,77	1,89	1,61	1,75	1,67	1,64	1,67	2,22



Obr. I.18 Průběh průměrných standardizovaných úrovní hladiny mělkých vrtů hlásné sítě (modře) v roce 2016 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 2016 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 2016 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 2016 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

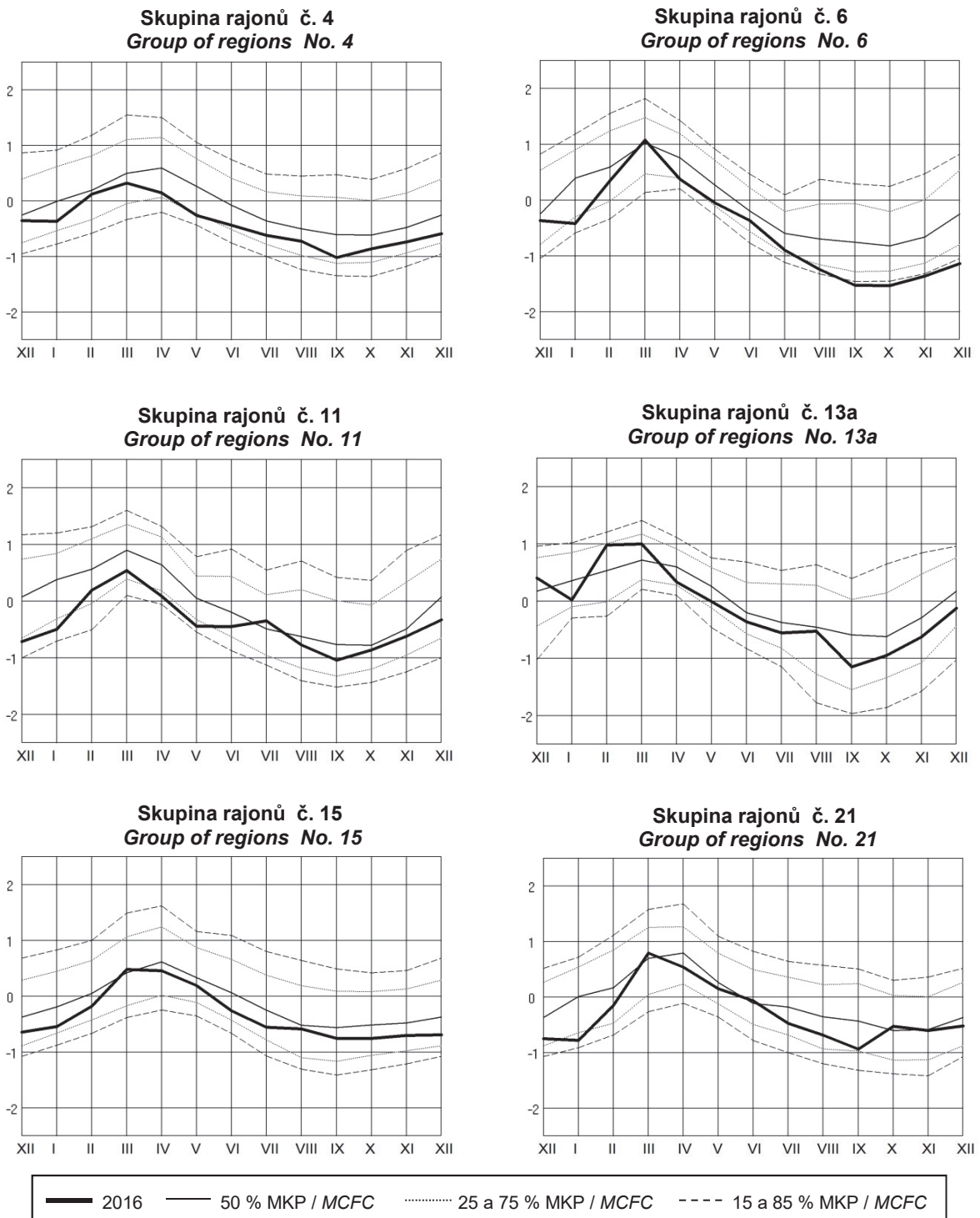
Číslo skupiny <i>Group number</i>	Název skupiny <i>Name of group</i>	Čísla hydrogeologických rajonů <i>ID of hydrogeological regions</i>
3	Třeboňská a Budějovická pánev	2140, 2151, 2152, 2160
4	Jizerská křída, křída Ohře a středního Labe po Litoměřice, Křída dolního Labe	4410 – 4430, 4510 – 4550, 4611 – 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 Nížkého 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.

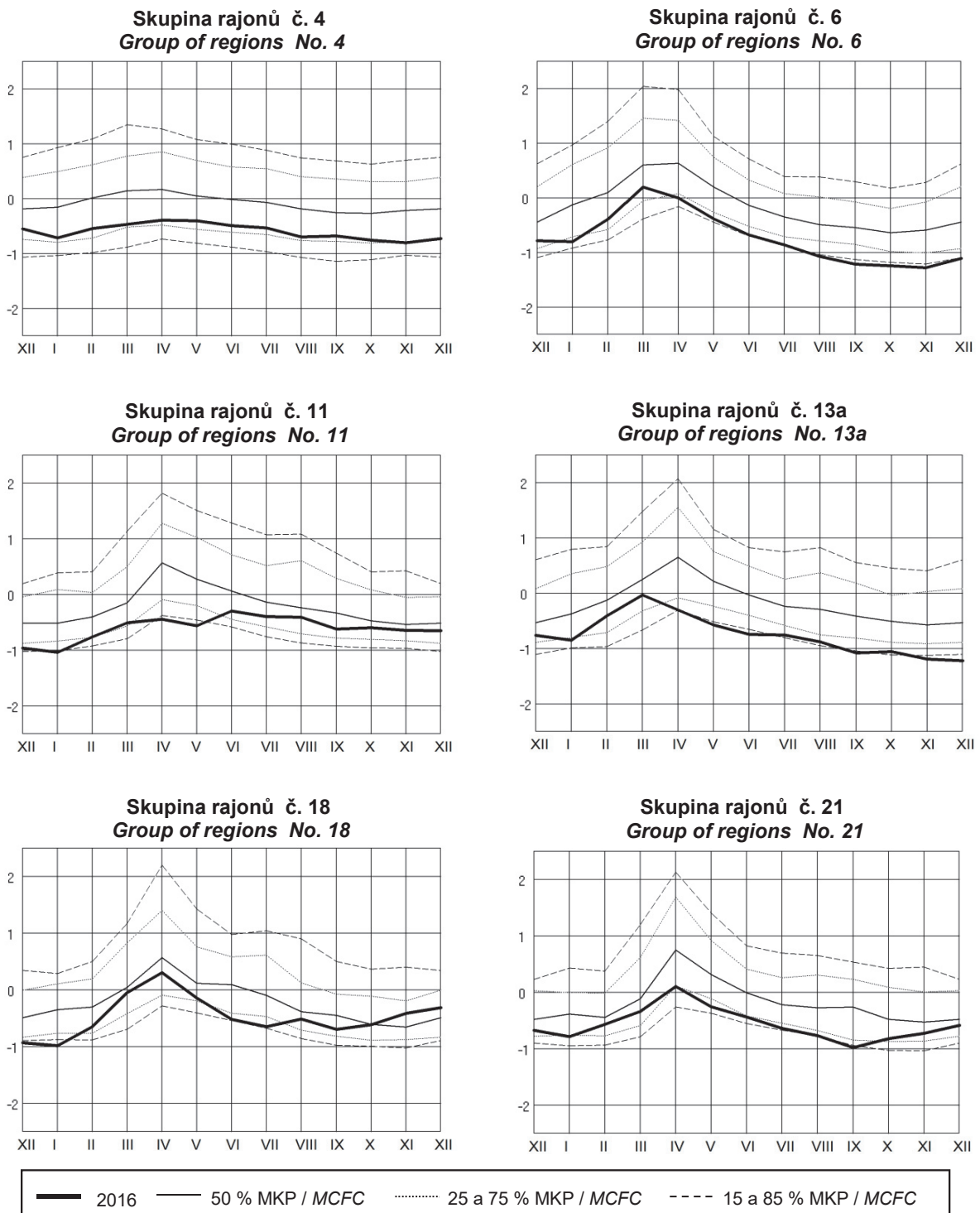
**Annotation:**

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.



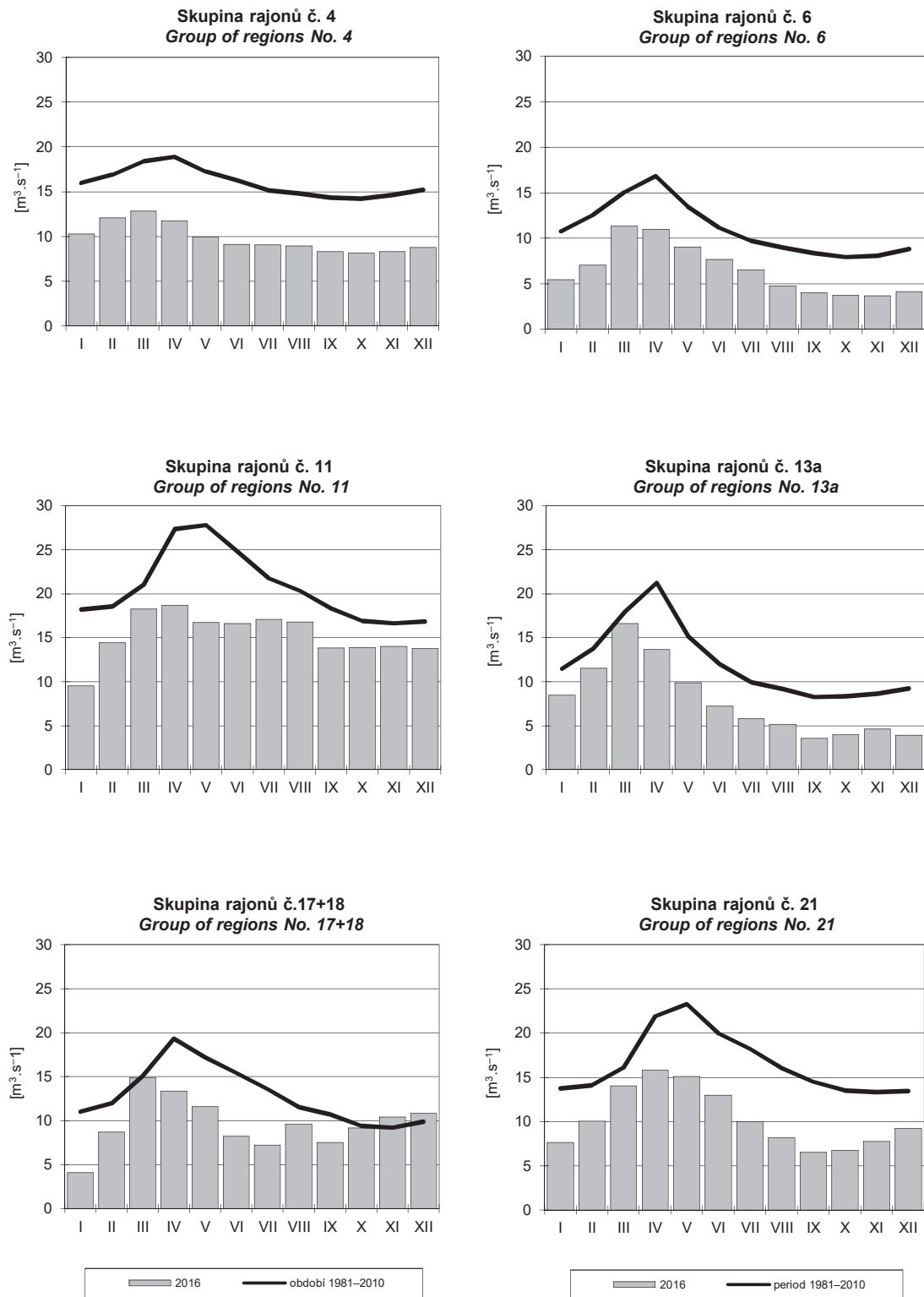
MKP – měsíční křivka překročení / MCFC – monthly cumulative-frequency curve

Obr. I.20 Režim úrovní 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.

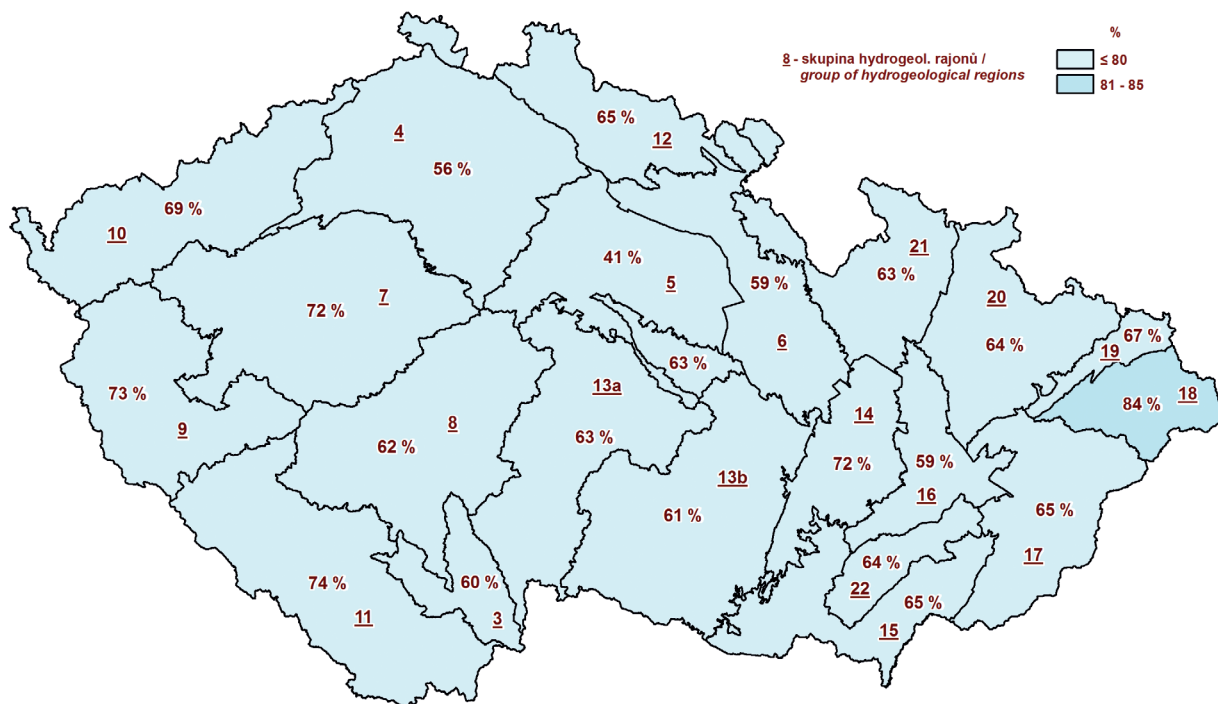


MKP – měsíční křivka překročení / MCFC – monthly cumulative-frequency curve

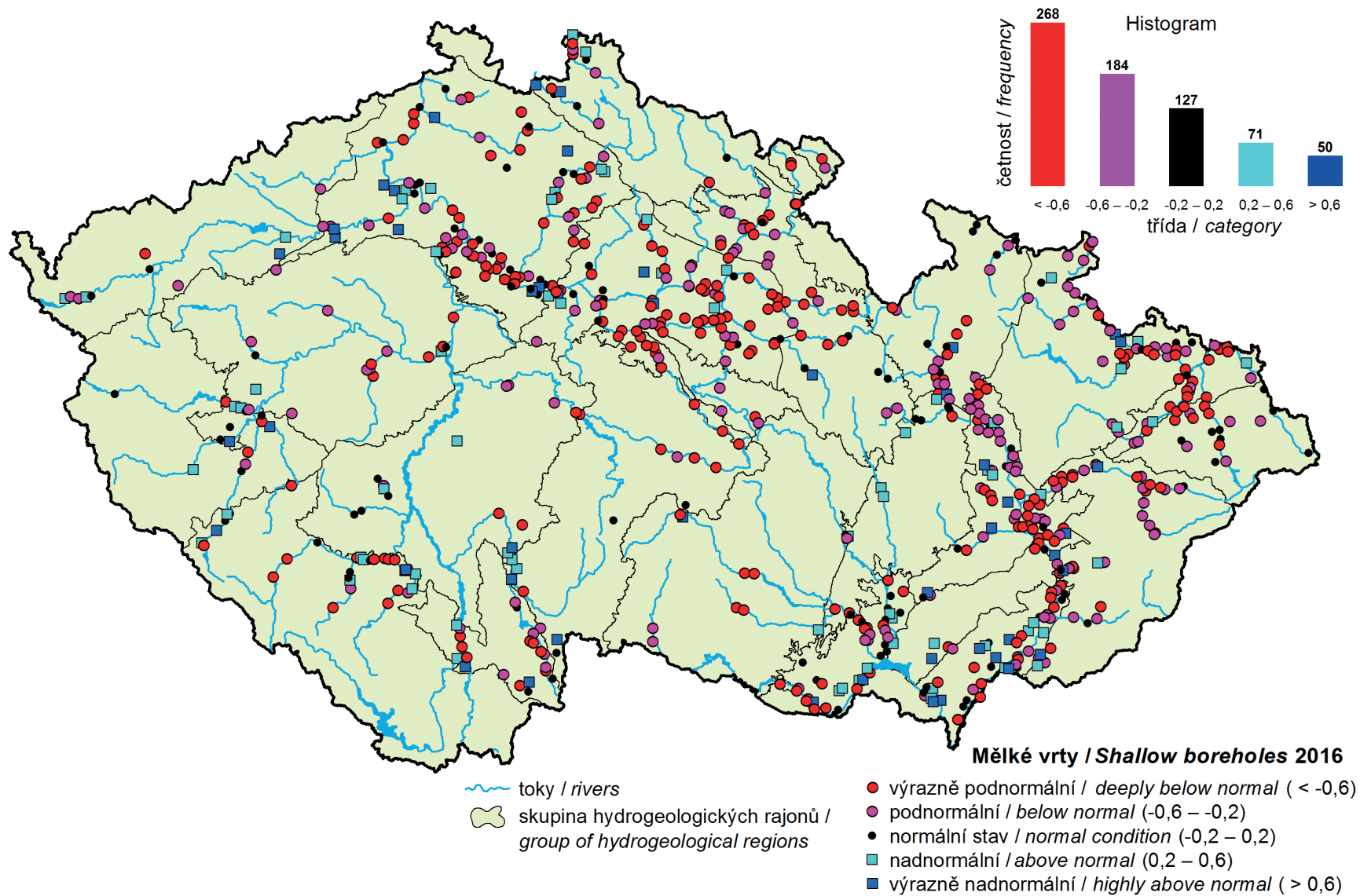
Obr. I.21 Režim vydatnosti pramenů hlásné sítě v České republice ve vybraných skupinách. Hodnoty byly standardizovány.  
Fig. I.21 Regime of yield of springs belonging to the reporting network in the Czech Republic in selected groups. Values were standardized.



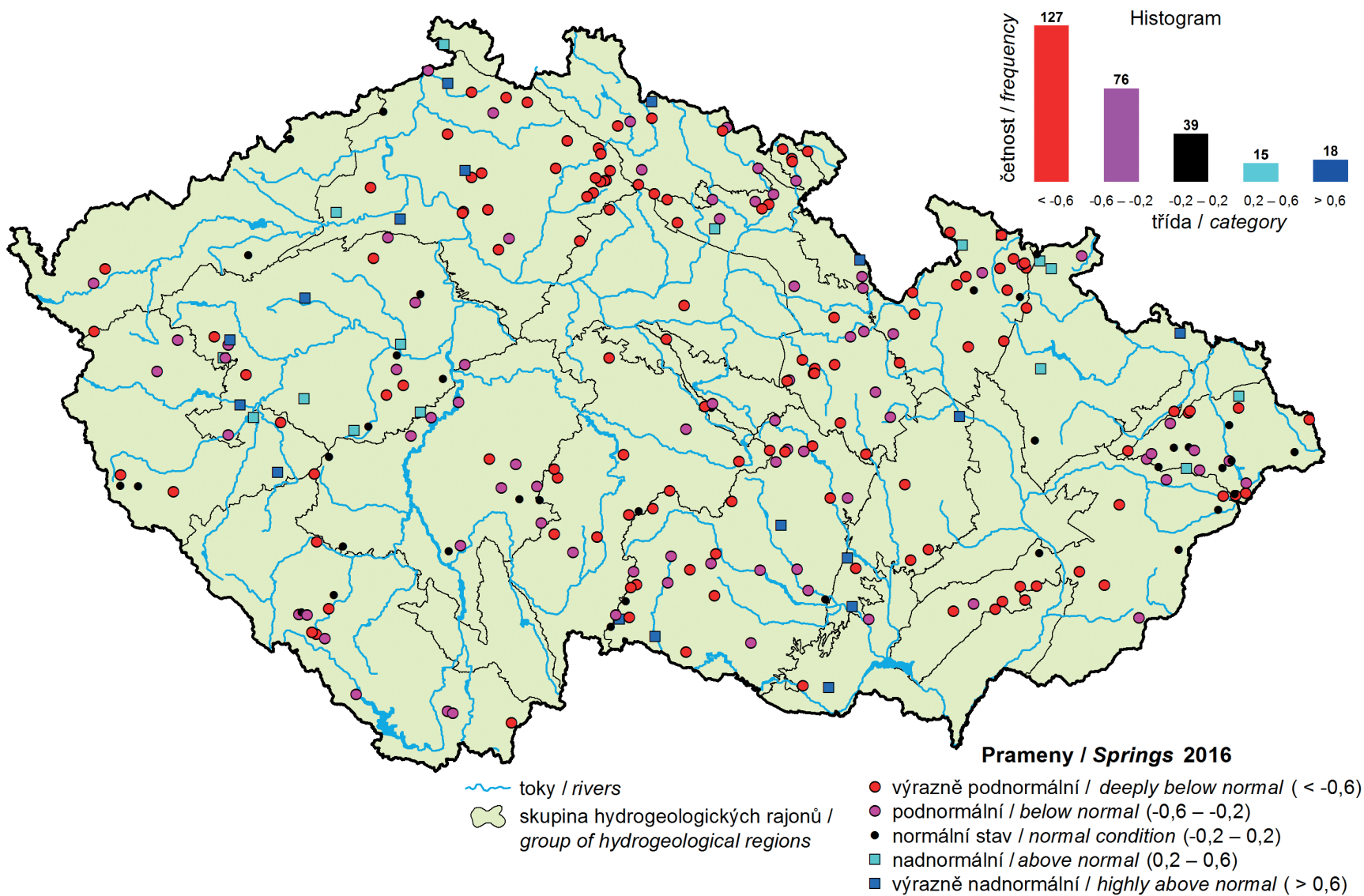
Obr. I.22 Základní odtok ve vybraných skupinách v roce 2016.  
 Fig. I.22 Base flow in selected groups in 2016.



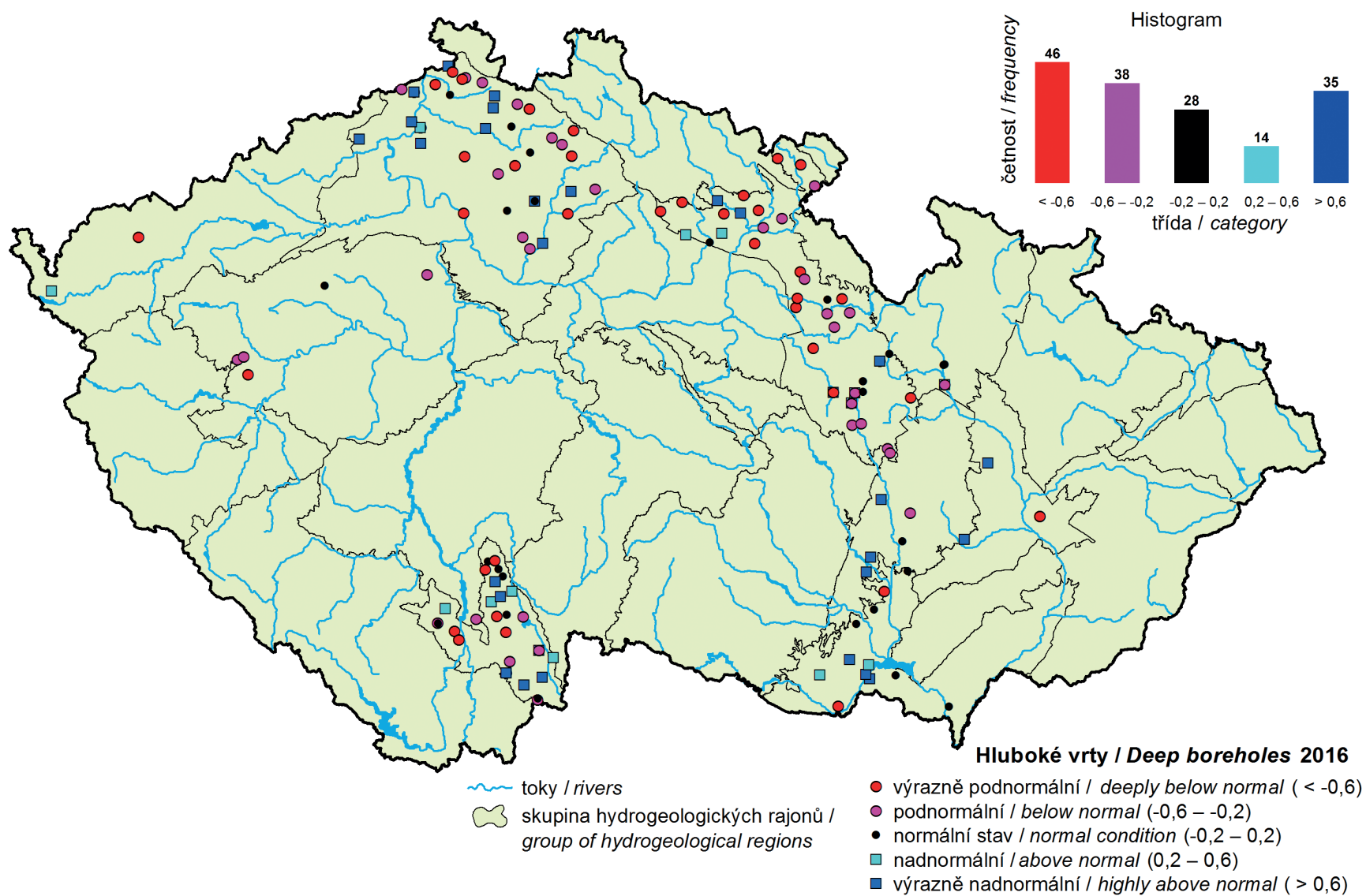
Mapa I.8 Základní odtok v roce 2016 v procentech normálu 1981–2010.  
 Map I.8 Base flow in 2016 expressed as a percentage of the 1981–2010 normal.



Mapa I.9 Porovnání standardizovaného průměrného stavu hladiny v mělkých vrtech v roce 2016 s obdobím 1981–2010.  
 Map I.9 Comparison of standardized average water level in shallow boreholes in 2016 to the 1981–2010 period.



Mapa I.10 Porovnání standardizované průměrné vydatnosti pramenů v roce 2016 s obdobím 1981–2010.  
 Map I.10 Comparison of standardized average spring yield in 2016 to the 1981–2010 period.



Mapa I.11 Porovnání standardizovaného průměrného stavu hladiny v hlubokých vrtech v roce 2016 s obdobím 1991–2010.  
 Map I.11 Comparison of standardized average water level in deep boreholes in 2016 to the 1991–2010 period.

## II. HYDROLOGICKÁ BILANCE MNOŽSTVÍ VODY

### II. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUANTITY ASSESSMENT

According to Act No. 254/2001 on waters (Water Act), assembling 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 increase (precipitation and inflows) and decrease of water (evaporation and water outflows), and change 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 Decree No. 431/2001 of the Ministry of Agriculture, and on the basis of a commissioning by 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 s novelou zákona o vodách (vodní zákon) č. 150/2010 Sb., která s platností od 1. 8. 2010 mění zákon č. 254/2001 Sb., 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 Odra, 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 **kap. 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 vždy možné bilančně uzavřít, protože v některých případech nejsou v závěrovém profilu k dispozici příslušná data průtoků anebo se rozvodnicí dílčího povodí neztotožňuje s rozvodnicí hydrologického povodí. Pro bilanci množství vody tedy bylo 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 - Odra 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.

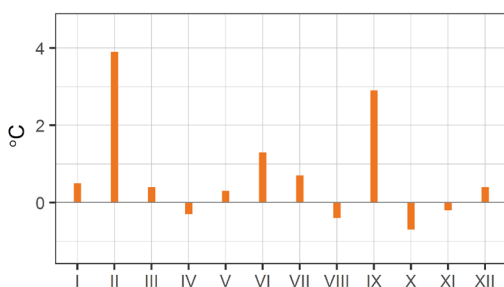
## II.2 Celkové zhodnocení bilance množství vody

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 průtoku obsahují průtok bilančními profily v % průměru. Podzemní vody jsou dokumentovány grafy režimu objektů hlásné sítě, úrovní hladiny ve vrtech a vydatností pramenů. Jejich hodnoty byly standardizovány (viz kapitola 1). 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 +8,7 °C (odchylka od normálu 1981–2010 činila +0,8 °C). V jednotlivých dílčích povodích byla odchylka od normálu od +0,7 °C do +0,8 °C. Rok hodnotíme jako nadnormální. Leden byl normální, únor však již nadnormální až silně nadnormální (+3,9 °C). Období od března do května bylo normální, ale červen a červenec už byly opět nadnormální (+1,3 °C a +0,7 °C). Srpen byl normální, ale září již bylo opět silně nadnormální s odchylkou +2,9 °C. Poslední čtvrtina roku byla teplotně normální.

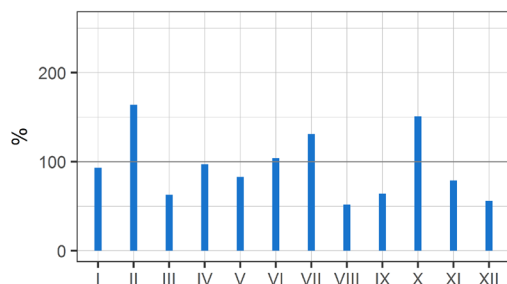
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[°C]	-1,4	3,0	3,3	7,7	13,4	17,2	18,6	17,0	15,8	7,4	2,7	-0,5	8,7
[odchylka °C]	0,5	3,9	0,4	-0,3	0,3	1,3	0,7	-0,4	2,9	-0,7	-0,2	0,4	0,8



### Srážky

Průměrný roční srážkový úhrn činil 636 mm, což odpovídá 93 % normálu. Rok jako celek byl srážkově normální. V jednotlivých dílčích povodích spadlo od 79 % (Horní a střední Labe) do 104 % normálu (Odra). Leden byl srážkově normální, únor nadnormální (164 %) a březen téměř podnormální. Období od dubna do června bylo normální a červenec byl nadnormální (131 %). Srpen a září byly podnormální, říjen naopak nadnormální (151 %) a v závěru roku byl listopad ještě normální, ale prosinec už téměř podnormální (56 %).

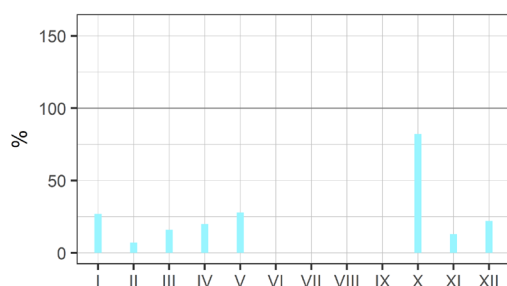
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[mm]	40	62	30	40	58	82	115	41	37	65	38	28	636
[%]	93	164	63	97	83	104	131	52	64	151	79	56	93



### Sníh

Sněhová pokrývka i vodní hodnota sněhu byla během roku výrazně podprůměrná (většinou 10 až 30 % normálu). V nižších a středních polohách se sníh vyskytoval zejména během ledna, v únoru spíše jen ojediněle, přechodně v březnu a v závěru roku opět spíše ojediněle. Na horách v úvodu roku také mnoho sněhu nebylo (na hřebenech do 20 cm), ale během ledna sněhová pokrývka postupně narůstala, vzápětí však až do začátku února došlo vlivem obavy opět k odtávání sněhu s výjimkou hřebenů hor. Během února pak sněhová pokrývka i vodní hodnota sněhu opět povolně narůstala. V nižších horských polohách v druhé polovině února místy opět odtála, ve vyšších polohách hor a na hřebenech přibývala až do března, kdy zde bylo většinou dosaženo maximální výšky i vodní hodnoty sněhu. Na hřebenech Krkonoš, Šumavy a Jeseníků se sněhová pokrývka vyskytovala ještě v dubnu, kdy přechodně ještě napadl nový sníh. Nejvyšší sněhová pokrývka i vodní hodnota sněhu byla naměřena na hřebenech Šumavy (136 cm a 504 mm) a Krkonoš (120 cm a 400 až 481 mm) v druhé polovině března, případně začátkem dubna. Na ostatních horách bylo v maximum naměřeno většinou 50 až 100 cm sněhu. Na konci roku napadl sníh v nejvyšších polohách hor ve větší míře poprvé v říjnu (zejména v Beskydech), přechodně se vyskytoval také v listopadu (na Šumavě až okolo 30 cm), a pak od 1. 12. většinou až do konce roku. Nejvyšší průměrná vodní hodnota sněhu byla změřena v lednu (5,1 mm) na úrovni 27 % měsíčního normálu. V jednotlivých dílčích povodích se pohybovala od 16 % (Dyje) do 46 % (Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe).

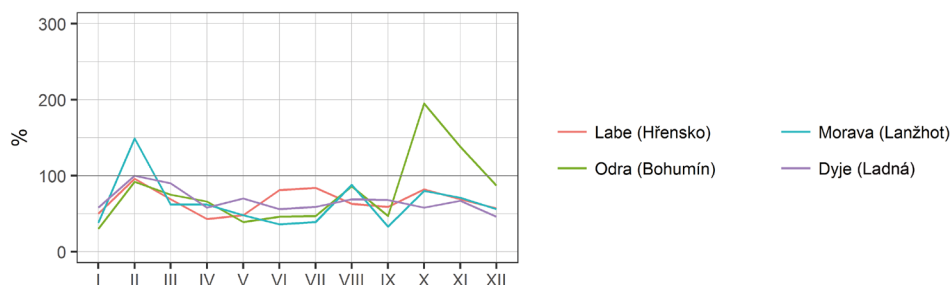
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	5,1	1,6	2,4	0,4	0	0	0	0	0	0,1	0,3	1,9
[%]	27	7	16	20	28	0	0	0	0	82	13	22



### Průtok

V roce 2016 odteklo bilančními profily od 32 do 93 % dlouhodobého průměrného průtoku. Labem v Hřensku odteklo 65 %, Odrou v Bohumíně 73 %, Moravou v Lanžhotě 64 % a Dyjí v Ladné 69 %. Pro rok 2016 bylo charakteristické, že v některých povodích pokračovalo sucho z roku 2015. Leden byl odtokově podprůměrný až silně podprůměrný, ale únor (po oteplení a srážkách) již byl odtokově většinou průměrný a v povodí Moravy i nadprůměrný. V jarním období docházelo převážně k poklesu odtoku, březen byl průměrný až podprůměrný (50 až 85 %) a duben podprůměrný až silně podprůměrný (30 až 65 %). K výraznějším odtokovým událostem došlo až na konci května (40 až 65 %), kdy hladiny řek reagovaly na srážky, které byly většinou konvekčního typu. Také v průběhu června (40 až 85 %, Bečva v Dluhonicích pouze 19 %, naopak Berounka v Berouně 97 %) byla část toků ovlivněna výskytem intenzivních konvektivních srážek. V červenci, který byl převážně průměrný až podprůměrný (45 až 100 %, ale Lužnice v Bechyni až 133 %), došlo k několika odtokovým situacím, ale žádná významnější povodňová událost se nevyskytla. Konec léta již většinou nebyl odtokově příliš významný (srpen 30 až 80 %, Labe v Kostelci nad Labem a Sázava v Nespekách pouze nad 20 %, naopak Olše ve Věřňovicích 132 % a Bečva v Dluhonicích 162 %), a tak docházelo místy k opětovnému poklesu hladin. Minimální průtoky pod hranici  $Q_{365d}$  se vyskytovaly převážně v druhé polovině srpna a během září, které bylo odtokově převážně podprůměrné až silně podprůměrné (25 až 70 %). Změna nastala až během října, který byl v povodí Bečvy, Olše a Odry nadprůměrný až silně nadprůměrný (150 až 240 %), v ostatních povodích průměrný až podprůměrný (40 až 100 %). Listopad zůstal průměrný až nadprůměrný v povodích Bečvy, Olše a Odry (110 až 140 %), v ostatních povodích byl průměrný až podprůměrný (40 až 85 %), podobně jako většina toků v prosinci. Jihlava v Ivančicích měla v prosinci průtoky silně až mimořádně podprůměrné (30 %), naopak Olše ve Věřňovicích nadprůměrné (130 %).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
Labe (Hřensko)	50	96	69	43	48	81	84	63	59	82	69	57	65
Odra (Bohumín)	30	92	75	66	39	46	47	86	47	195	138	87	73
Morava (Lanžhot)	38	149	62	62	48	36	39	88	33	80	71	56	64
Dyje (Ladná)	58	100	90	58	70	56	59	69	68	58	67	46	69



### Podzemní vody

#### Mělké vrty

Na počátku roku byla hladina v mělkých vrtech v průměru na nižší úrovni, než je pro toto období obvyklé. Sucho z předchozího roku pokračovalo zejména na severovýchodní Moravě. V únoru došlo k doplnění podzemních vod i v sušších oblastech až na normální hodnoty. Avšak již od počátku dubna opět hladina mělkých vrtů klesala na mírně až silně podnormální úroveň ve značné části republiky. S nástupem léta se začal stav podzemních vod na většině území ČR zlepšovat až na normální hodnoty. Pouze v povodí horního Labe pokračovalo prohlubování deficitu až na silně podnormální úroveň. V celkovém meziročním srovnání byla úroveň hladiny mělkých vrtů v roce 2016 odlišná od roku 2015 zejména nízkou úrovní podzemních vod na jaře, ale naopak vyššími hladinami v podzimním období. V souhrnu však byl rok 2016 podobný roku 2015 (viz **obrázek I.18** v kapitole I).

#### Prameny

Vývoj vydatnosti pramenů byl podobný. K výraznějšímu zhoršení oproti roku 2015 došlo v povodí Dyje a částečně také v povodí Sázavy. Trvale nízká a také nejnižší v celé ČR zůstala vydatnost po celý rok v povodí horního Labe (viz **obrázek I.19** v kapitole I).

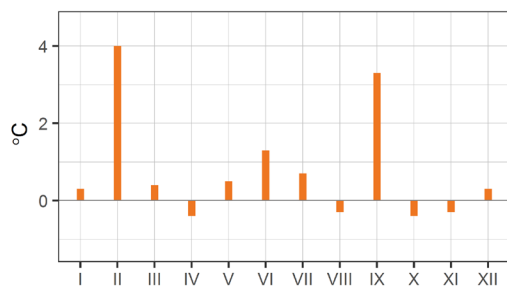
## II.3 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v jednotlivých dílčích povodích

### II.3.1 Dílčí povodí Horního a středního Labe

#### Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +9,0 °C. Odchylna od normálu činila +0,8 °C, rok byl teplotně nadnormální. Leden byl normální, únor silně nadnormální (+4,0 °C), období od března do května bylo normální, ale červen už byl opět nadnormální (+1,3 °C), stejně jako červenec (+0,7 °C). Srpen byl normální, září však bylo mimořádně nadnormální (+3,3 °C). Závěrečné tři měsíce roku byly teplotně normální.

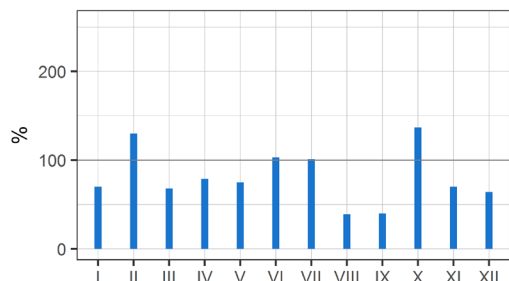
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[°C]	-1,5	3,3	3,6	7,9	14,0	17,5	18,9	17,4	16,5	8,0	2,9	-0,4	9,0
[odchylna °C]	0,3	4,0	0,4	-0,4	0,5	1,3	0,7	-0,3	3,3	-0,4	-0,3	0,3	0,8



#### Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 567 mm, což činí 79 % srážkového normálu. Rok tedy byl srážkově silně podnormální. Leden byl srážkově normální a únor normální až nadnormální (130 %). V období od března do května nebyl dosažen srážkový normál, ale přesto se jednalo o normální měsíce. Červen a červenec byly normální, ale srpen byl silně podnormální (39 %) a září bylo podnormální (40 %). Srážkově bohatší byl až říjen, který byl nadnormální (137 %), ale závěr roku (listopad a prosinec) byl téměř podnormální.

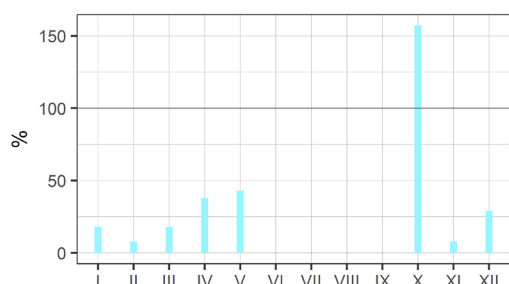
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[mm]	37	56	35	32	50	75	91	32	24	61	37	38	567
[%]	70	130	68	79	75	103	101	39	40	137	70	64	79



### Sníh

Souvislá sněhová pokrývka (5 až 15 cm) byla v nižších polohách zaznamenána zejména během ledna a přechodně také v březnu a v prosinci. Ve středních nadmořských výškách se sněhová pokrývka udržela déle, od ledna místy téměř do konce března a její maxima dosahovala většinou 15 až 38 cm. V horských polohách se souvislá sněhová pokrývka vyskytovala od prvního lednového týdne do dubna, na hřebenech Krkonoš i do května. Na konci roku se sněhová pokrývka v některých horských polohách objevila již 6. října a maxima dosáhla koncem prosince v Krkonoších (56 cm) a během prosince v Jizerských a Orlických horách (okolo 30 cm). Absolutní maxima celkové výšky sněhové pokrývky byla naměřena v Krkonoších v prvních dvou březnových dekadách na Labské boudě (120 cm), maximum vodní hodnoty sněhu (481 mm) bylo naměřeno na přelomu března a dubna na stanici Vítkovice, Růženičina zahrádka. V Jizerských horách byla nejvyšší sněhová pokrývka do jednoho metru. Maximum celkové výšky sněhové pokrývky v Orlických horách (39 cm) bylo naměřeno 9. 3. v Luisině údolí, maximum vodní hodnoty sněhu (78 mm) bylo naměřeno 26. 12. ve Zdobnici. Zásoby vody ve sněhové pokrývce byly během roku (s výjimkou října) výrazně podnormální a představovaly v celém dílčím povodí v lednu 18% normálu vodní hodnoty sněhu, v únoru pouze 8%, v březnu jen 18% a v prosinci 29% normálu.

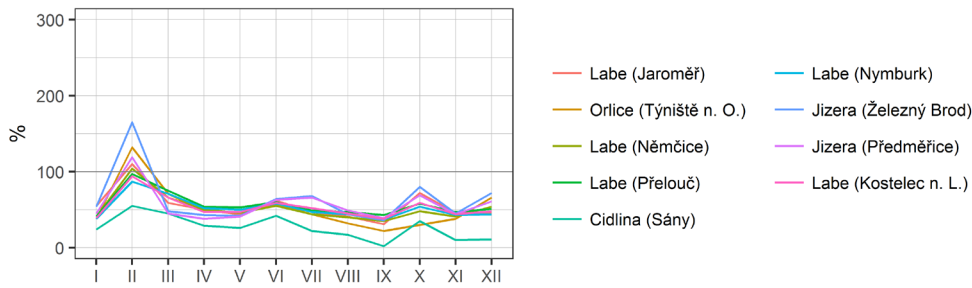
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	4,1	2,3	3,6	1,3	0,1	0	0	0	0	0,2	0,2	2,9
[%]	18	8	18	38	43	0	0	0	0	157	8	29



### Průtok

Po stránce odtoku byl rok silně podprůměrný (55 až 61 % průměrného ročního průtoku), mimořádně podprůměrná byla Cidlina (32 %). Nejvíce vodním měsícem roku byl únor, kdy proběhlo tání sněhové pokrývky a průtoky na většině toků dosáhly průměrných hodnot (87 až 119 %), nadprůměrné průtoky byly zaznamenány na horní Jizeře a Orlici (132 až 165 %). V ostatních měsících byly odtoky většinou podprůměrné až silně podprůměrné, přičemž nejmenší průtoky byly v září, kdy vodnosti některých toků klesly na mimořádně podprůměrné hodnoty. Na Cidlině byly průtoky po celý rok, s výjimkou února a března, silně podprůměrné až mimořádně podprůměrné. Minimální průtoky byly zaznamenány převážně od července až do října na úrovni  $Q_{355}$  d až  $Q_{364}$ d. Žejbro ve Vrbatově Kostelci bylo vyschlé od 25. 8. do 6. 10. a Klejnárka v Chedrbí od 10. 9. do 2. 10.

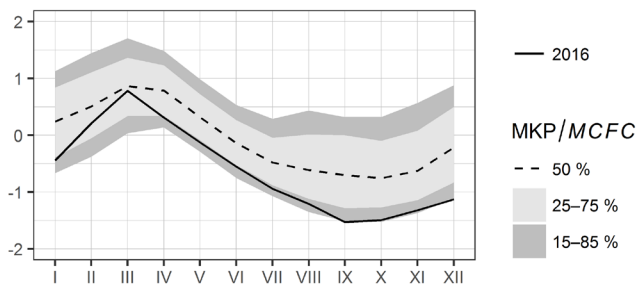
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
Labe (Jaroměř)	55	110	59	50	44	62	47	41	31	72	46	46	56
Orlice (Týniště n. O.)	38	132	71	48	47	57	44	32	22	30	38	66	58
Labe (Němčice)	41	104	66	50	46	55	44	40	35	48	41	54	55
Labe (Přelouč)	41	97	75	54	53	60	49	47	43	58	47	51	59
Cidlina (Sány)	24	55	45	29	26	42	22	17	2	35	10	11	32
Labe (Nymburk)	38	87	71	52	50	58	47	44	37	54	43	44	55
Jizera (Železný Brod)	54	165	48	43	42	64	68	44	36	80	45	72	61
Jizera (Předměřice)	45	119	45	38	41	63	66	49	39	69	44	61	55
Labe (Kostelec n. L.)	39	94	66	47	47	59	52	45	38	59	44	48	55



### Podzemní vody

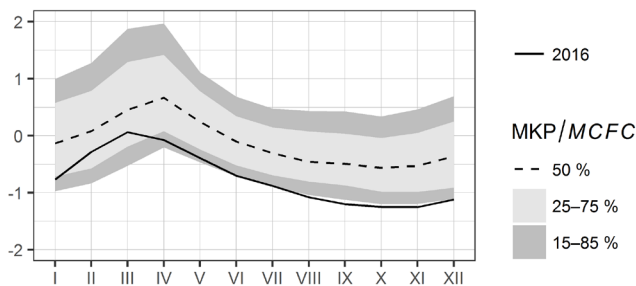
#### Mělké vrty

V lednu byla v průměru zaznamenána velmi nízká hladina mělkých vrtů (73 až 83 % MKP). Od února hladina stoupala až na roční maximum v březnu blízko mediánu. Poté hladina rychle poklesla a až do srpna byla převážně podnormální. Minima v září a říjnu byla mimořádně nízká, od 80 až 90 % MKP, zejména v povodí horního Labe, Orlice a Cidliny. Do konce roku hladina mírně stoupala, ale stále zůstala mimořádně nízká (80 až 90 % MKP).



#### Prameny

Také vydatnost pramenů byla v lednu velmi malá (kolem 75 % MKP). Březnová maxima byla nevýrazná, pouze kolem 75 % MKP, vyšší maxima byla zaznamenána v povodí Jizery (57 % MKP) a Orlice (41 % MKP). Do konce roku zůstala vydatnost hluboko pod normálem, podzimní minima dosahovala až 95 % MKP.

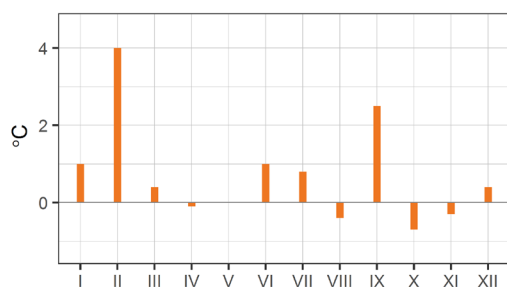


## II.3.2 Dílčí povodí Horní Vltavy

### Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,1 °C, což představuje odchylku od dlouhodobého normálu +0,7 °C. Rok tedy byl teplotně nadnormální. Leden byl teplotně normální, ale únor již byl silně nadnormální (+4,0 °C). Období od března do května bylo normální, ale červen a červenec už byly nadnormální (+1,0 °C a +0,8 °C). Srpen byl normální, ale září bylo silně nadnormální (+2,5 °C). Říjen byl poměrně chladný (slabá záporná odchylka), ale ještě v rámci normálu, stejně jako listopad a prosinec.

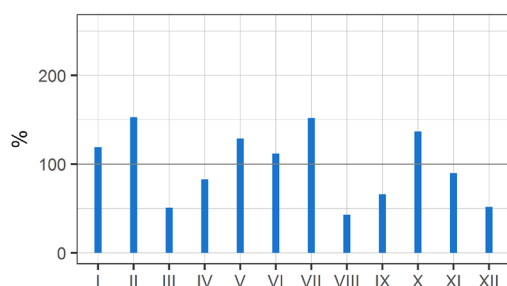
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[°C]	-1,2	2,7	3,0	7,1	12,5	16,3	18,0	16,3	14,8	6,8	2,0	-0,8	8,1
[odchylka °C]	1,0	4,0	0,4	-0,1	0,0	1,0	0,8	-0,4	2,5	-0,7	-0,3	0,4	0,7



### Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 703 mm, což činí 99 % normálu a rok tedy byl srážkově normální. Leden byl srážkově normální, únor nadnormální (153 %), ale březen naopak podnormální (53 %) a duben již v rámci normálu. Květen a červen byly normální a červenec nadnormální (152 %). Naopak srpen byl silně podnormální (43 %) a září téměř podnormální (66 %). Říjen byl naopak téměř nadnormální, listopad byl normální a prosinec podnormální (52 %).

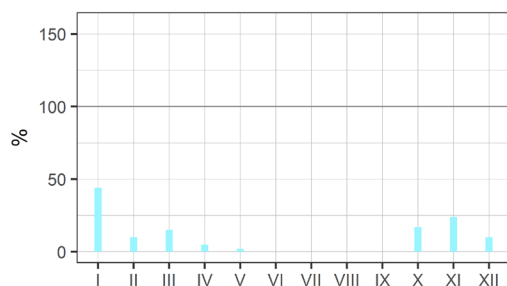
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[mm]	50	56	26	35	93	97	142	38	38	61	41	24	703
[%]	119	153	51	83	129	112	152	43	66	137	90	52	99



### Sníh

Souvislá sněhová pokrývka neležela na začátku roku ani v horských polohách Šumavy. Během první poloviny ledna se postupně vytvořila, ale její výška během zimy velmi kolísala. Pouze v nejvyšších polohách se většinou udržela až do konce března, ale v nižších horských polohách opakovaně napadla a opět roztála. Ve středních a vyšších polohách ležel sníh zejména během ledna, únor byl téměř beze sněhu a dále se sníh vyskytoval ještě v první polovině března. Na konci roku se sněhová pokrývka krátce objevila v nejvyšších polohách již v polovině října, dále v polovině listopadu (od vyšších poloh 10 až 30 cm), a pak během prosince. Nejvyšší sněhová pokrývka (136 cm) a vodní hodnota sněhu (504 mm) byla naměřena při expedičním měření na hřebeni Šumavy na Rakouské louce 17. 3. Zásoby vody ve sněhové pokrývce byly během roku výrazně podnormální. Nejvyšší byly v lednu (44 %), v ostatních měsících většinou pouze od 5 do 25 % normálu.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	8,6	2,7	2,9	0,1	0	0	0	0	0	0	0,6	1
[%]	44	10	15	5	2	0	0	0	0	17	24	10

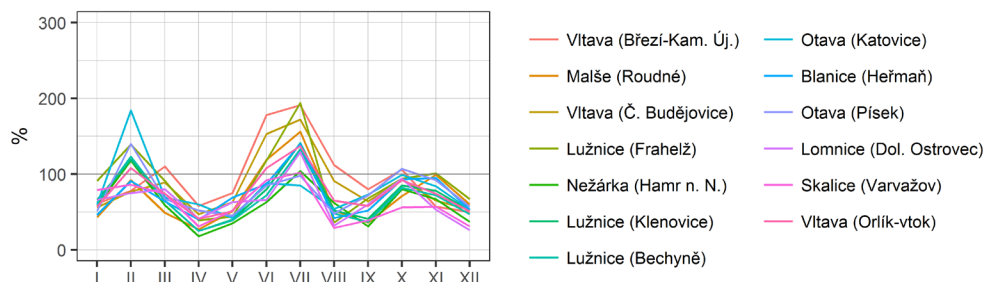


### Průtok

Celkový odtok v povodí Vltavy po VD Orlík lze hodnotit jako podprůměrný (74 %). Na horní Vltavě (83 až 93 %, částečně lze přičíst vlivu nádrží Lipno I a II) a Lužnici ve Frahelži (84 %) byl odtok průměrný, ostatní toky byly většinou podprůměrné až silně podprůměrné (60 až 70 %). Během ledna byly průtoky většinou podprůměrné (40 až 60 %), pouze na Skalici a horní Lužnici průměrné (80 až 90 %). Zvýšení průtoků na průměrné až nadprůměrné hodnoty (80 až 180 %) nastalo během února, nejvyšší byly na Otavě (140 až 180 %). V průběhu

března odtoky opět klesaly a byly průměrné až podprůměrné (50 až 80 %), pouze na horní Vltavě od 90 do 110 %. Jarní pokles odtoku se zastavil v některých povodích počátkem června (horní Vltava, Malše a horní Lužnice), ale na většině povodí se významnější odtok vyskytl teprve v červenci. Celkově lze jarní odtok pokládat za podprůměrný až mimořádně podprůměrný (na Nežárce a dolní Lužnici v dubnu pouze 18 až 25 %). Letní období bylo odtokově bohatší. Červencový odtok byl nadprůměrný na většině povodí (110 až 200 %) s výjimkou Otavy (85 až 100 %). V srpnu pokračoval významnější odtok na horní Vltavě a Nežárce (115 až 120 %), v ostatních povodích už průtoky klesaly na průměrné až podprůměrné, které přetrvaly i během září. Na podzim se mírné zvýšení odtoku projevilo na všech povodích během října (70 až 110 %). V listopadu byly průtoky velmi podobné a až během prosince byly opět zaznamenány výraznější poklesy, na některých tocích i na mimořádně podprůměrné hodnoty (Nežárka, dolní Lužnice a Lomnice pouze 25 až 35 %).

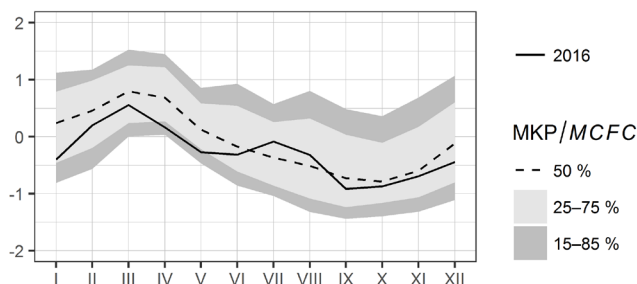
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
Vltava (Březí-Kam. Új.)	61	78	110	58	75	178	191	112	80	106	57	50	93
Malše (Roudné)	43	92	49	27	51	119	156	52	36	71	99	60	67
Vltava (Č. Budějovice)	56	77	89	47	63	153	172	91	64	93	65	53	83
Lužnice (Frahelž)	91	139	91	39	44	118	194	36	68	94	101	67	84
Nežárka (Hamr n. N.)	58	118	59	18	35	63	104	62	31	80	67	37	59
Lužnice (Klenovice)	66	119	65	25	40	80	141	52	41	85	78	52	67
Lužnice (Bechyně)	62	123	65	25	39	72	133	48	37	82	72	47	65
Otava (Katovice)	60	184	69	60	42	88	85	54	73	99	84	53	76
Blanice (Heřmaň)	46	91	64	40	69	87	140	42	52	93	95	53	70
Otava (Písek)	51	140	67	52	45	85	98	48	72	107	92	57	73
Lomnice (Dol. Ostrovec)	66	75	80	41	63	66	129	32	60	94	53	26	66
Skalice (Varvažov)	79	86	74	31	52	92	102	29	39	56	57	31	62
Vltava (Orlík-vtok)	57	108	74	41	51	108	137	65	58	92	74	51	74



## Podzemní vody

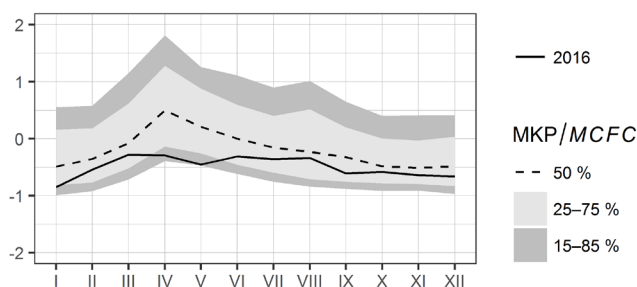
### Mělké vrty

Hladina mělkých vrtů byla v lednu téměř podnormální. Do března hladina stoupala na roční maximum (55 až 65 % MKP). Po rychlém poklesu až na podnormální hodnoty v dubnu a květnu (75 až 82 % MKP) došlo k výraznému vzestupu hladiny v červenci a srpnu (38 až 42 % MKP). Po poklesu v září a říjnu na roční minimum (58 až 65 % MKP) až do konce roku hladina stoupala v souladu s ročním chodem v mezích normálu (54 až 65 % MKP).



### Prameny

Vydatnost pramenů byla v lednu na ročním až silně podnormálním minimu (80 až 88 % MKP), v povodí Lužnice byla v mezích normálu. Roční chod byl atypický bez výrazného jarního maxima, naopak v dubnu a květnu byla vydatnost až silně podnormální (84 až 93 % MKP) a maxima byla zaznamenána až v červenci na úrovni normálu (57 % MKP). Po slabém poklesu v září zůstala vydatnost setrvalá až do konce roku v mezích normálu (51 až 70 % MKP).

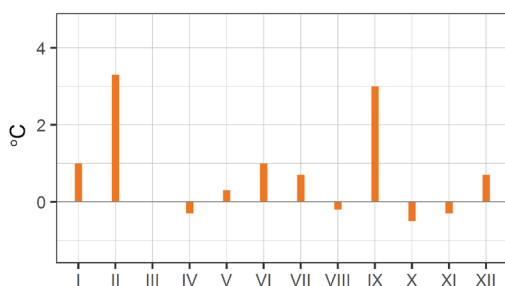


### II.3.3 Dílčí povodí Berounky

#### Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,6 °C, což činí odchylku od normálu +0,7 °C a rok tedy byl teplotně nadnormální. Leden měl kladnou odchylku, ale ještě v rámci normálu, ale únor již byl nadnormální (+3,3 °C). Období od března do května bylo normální, ale červen byl téměř nadnormální, podobně jako červenec. Srpen byl normální, ale září bylo silně nadnormální (+3,0 °C). Říjen a listopad měly slabě zápornou odchylku, ale byly v rámci normálu, stejně jako prosinec s kladnou odchylkou.

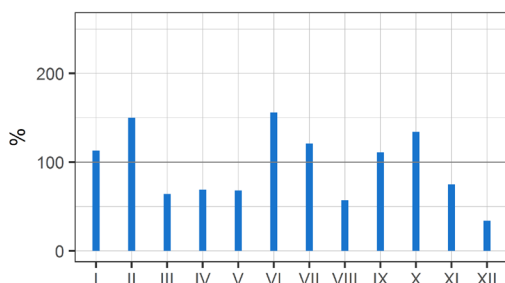
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[°C]	-0,7	2,5	3,1	7,4	13,2	16,7	18,4	17,0	15,7	7,3	2,4	0,0	8,6
[odchylka °C]	1,0	3,3	0,0	-0,3	0,3	1,0	0,7	-0,2	3,0	-0,5	-0,3	0,7	0,7



#### Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 596 mm, což činí 96 % normálu a rok tedy byl srážkově normální. Leden byl normální, únor byl nadnormální (150 %) a období od března do května bylo blízko hranice podnormálních úhrnů. Červen byl nadnormální (156 %) a červenec normální až nadnormální. Srpen byl podnormální (57 %), ale září již bylo normální a říjen nadnormální (134 %). Listopad byl ještě v normálu, ale prosinec byl naopak silně podnormální (34 %).

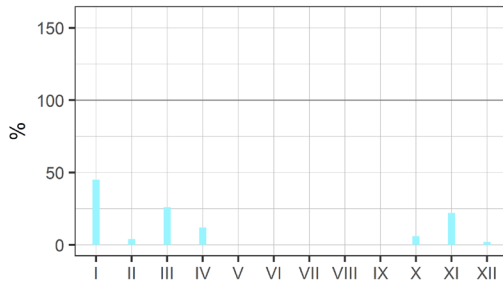
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[mm]	43	49	27	26	43	113	96	43	53	55	32	14	596
[%]	113	150	64	69	68	156	121	57	111	134	75	34	96



#### Sníh

V nižších a středních polohách se sněhová pokrývka vyskytovala téměř po celý leden, v únoru ležela pouze ojediněle, a pak přechodně v první polovině března (1 až 20 cm) a na konci roku ojediněle během listopadu a přechodně v prosinci (1 až 4 cm). Ve vyšších a horských polohách ležel sníh od prvního lednového týdne do konce března a v posledním týdnu dubna. V listopadu ležel sníh hlavně ve druhé dekádě a v prosinci pouze přechodně. V oblasti Šumavy byla maximální výška sněhové pokrývky (75cm) i nejvyšší vodní hodnota sněhu (150 mm) naměřena na stanici Špičák ve druhé polovině ledna. Zásoby vody ve sněhové pokrývce byly v celém dílčím povodí Berounky výrazně podnormální. Nejvíce zásob bylo v lednu (45 %), v únoru byly mimořádně podnormální a až během března se opět zvětšily. Ani na konci roku nebyla situace lepší, v listopadu bylo v povodí 22 % a v prosinci pouze 2 % normálu zásob vody ve sněhu.

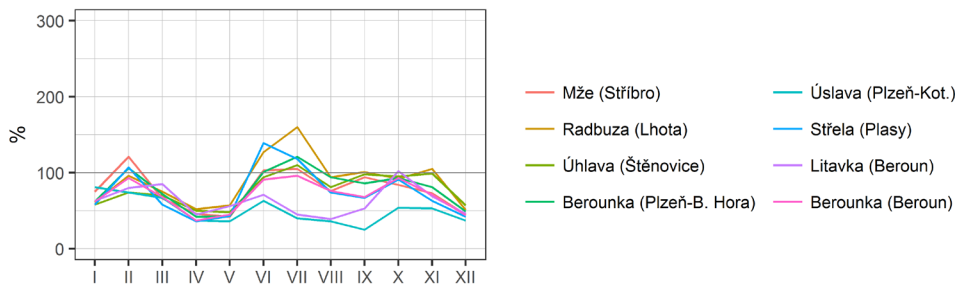
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	4,8	0,5	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,1
[%]	45	4	26	12	0	0	0	0	0	6	22	2



### Průtok

Po stránce odtoku byl rok celkově podprůměrný (64 až 83 %) a na Úslavě dokonce silně podprůměrný (53 %). Leden byl odtokově průměrný až podprůměrný, únor většinou průměrný, březen ještě převážně také, ale Střela už byla podprůměrná. Duben a květen byly podprůměrné až silně podprůměrné (36 až 57 %). Charakteristickým rysem byl relativně vodný červen a červenec s průměrnými až nadprůměrnými průtoky (100 až 160 %), s výjimkou Úslavy a Litavky (40 až 70 %). Po zbývající část roku byly průtoky v povodí horní i dolní Berounky průměrné až podprůměrné a v prosinci ještě poklesly na podprůměrné až silně podprůměrné hodnoty (37 až 57 %). Střela měla tyto průtoky po celou druhou polovinu roku a Litavka od července do září. Minimální průtoky byly na dolní Litavce a dolní Berounce naměřeny začátkem září na úrovni  $Q_{355d}$ .

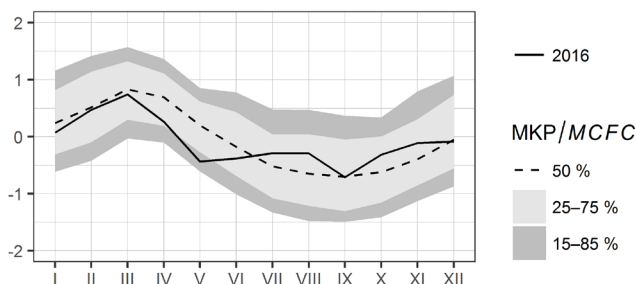
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
Mže (Stříbro)	75	121	66	46	42	103	105	76	94	84	73	45	74
Radbuza (Lhota)	61	96	75	52	57	127	160	94	101	92	105	51	83
Úhlava (Štěnovice)	58	74	70	50	48	94	110	81	98	95	99	57	74
Berounka (Plzeň-B. Hora)	62	106	72	42	43	101	121	94	86	93	81	49	75
Úslava (Plzeň-Kot.)	81	74	67	37	36	63	40	36	25	54	53	37	53
Střela (Plasy)	58	107	58	36	43	139	118	74	67	91	63	42	68
Litavka (Beroun)	63	80	85	45	56	71	45	39	53	102	69	46	64
Berounka (Beroun)	62	93	68	37	45	91	96	76	68	93	71	44	68



### Podzemní vody

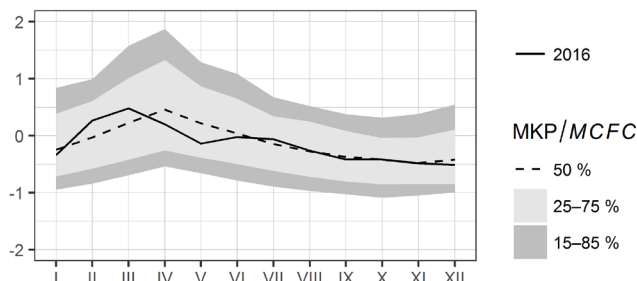
#### Mělké vrty

Hladina mělkých vrtů od začátku roku stoupala v souladu s normálem až na roční maximum v březnu (47 až 55 % MKP). Poté hladina výrazně klesala až do května na roční minimum části vrtů (76 % MKP). V povodí horní Berounky dále stoupala až do srpna (30 % MKP) a poklesla v září, zatímco v povodí dolní Berounky pokračoval pokles hladiny až do září na roční minimum (60 % MKP). Až do konce roku hladina stoupala na úroveň mediánu.



**Prameny**

Vydatnost pramenů v lednu byla blízko mediánu a do března dále stoupala na roční maxima, v povodí horní Berounky na 53 % MKP, v povodí dolní Berounky výrazněji až na téměř nadprůměrných 28 % MKP. Do května pak došlo k poklesu vydatnosti na 77 % MKP, dále k mírnému nárůstu do července a poté se vydatnost zvolna zmenšovala až do konce roku na minima (horní Berounka 68 %, dolní Berounka 34 % MKP).

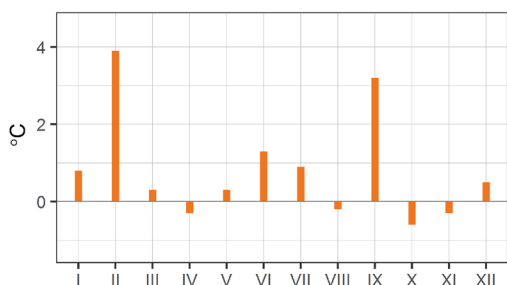


**II.3.4 Dílčí povodí Dolní Vltavy**

**Teplota vzduchu**

Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,9 °C, což představuje odchylku od normálu +0,8 °C a rok tedy byl teplotně nadnormální. Leden s kladnou odchylkou byl ještě v mezích normálu, zatímco únor již byl nadnormální (+3,9 °C). Období od března do května bylo normální, ale červen a červenec už byly opět nadnormální (+1,3 °C a +0,9 °C). Srpen byl normální, ale září bylo silně nadnormální (+3,2 °C). Říjen a listopad měly zápornou odchylku, ale byly ještě v rámci normálu, stejně jako prosinec s kladnou odchylkou.

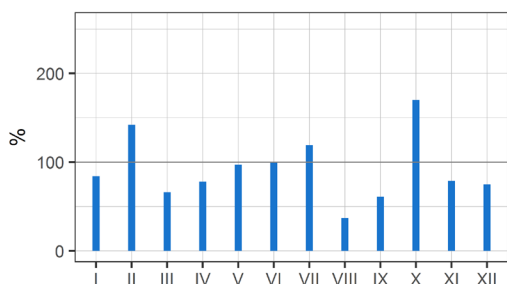
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[°C]	-0,8	3,2	3,5	7,7	13,5	17,3	18,9	17,4	16,3	7,6	2,7	-0,1	8,9
[odchylka °C]	0,8	3,9	0,3	-0,3	0,3	1,3	0,9	-0,2	3,2	-0,6	-0,3	0,5	0,8



**Srážky**

Průměrný roční úhrn srážek byl 567 mm, což představuje 90 % normálu a rok tedy byl srážkově normální. Leden byl normální, únor nadnormální (142 %) a březen téměř podnormální. Období od dubna do července bylo normální, ale srpen byl silně podnormální (37 %). Září bylo téměř podnormální, ale říjen byl naopak nadnormální (170 %), listopad a prosinec byly srážkově normální.

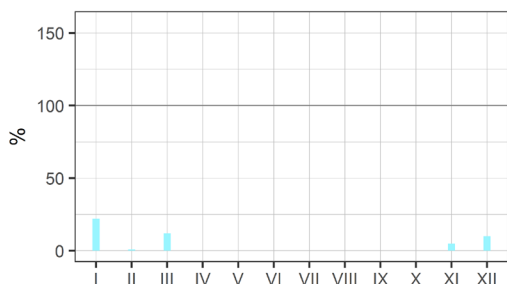
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[mm]	32	47	29	29	66	74	104	30	31	61	33	31	567
[%]	84	142	66	78	97	100	119	37	61	170	79	75	90



## Sníh

Souvislá sněhová pokrývka se vyskytovala nejčastěji během ledna, v únoru pouze ojediněle, přechodně pak ještě v první polovině března a na konci roku ojediněle během listopadu a přechodně v prosinci (1 až 20 cm). Nejvyšší vodní hodnota sněhu (30 mm) byla naměřena na stanici Obrataň, Vintířov 25.1. Zásoby vody ve sněhové pokrývce byly v celém dílčím povodí Dolní Vltavy mimořádně podnormální. Nejvíce sněhových zásob bylo v lednu (22 %), v ostatních zimních měsících bylo množství sněhových zásob mimořádně malé, pouze 1 až 12 % normálu.

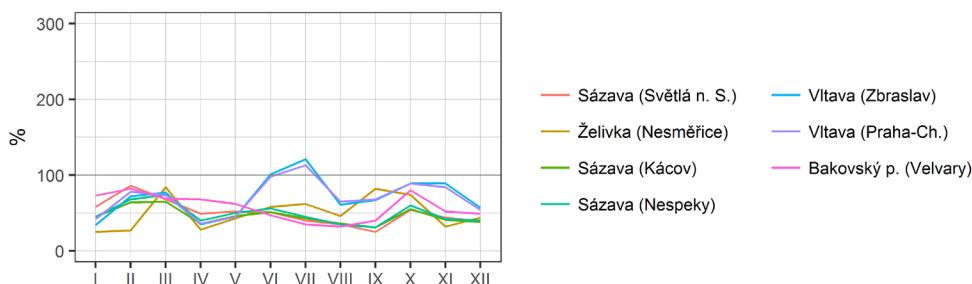
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	2,8	0,1	0,8	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,6
[%]	22	1	12	0	0	0	0	0	0	0	5	10



## Průtok

Z hlediska odtoku byl rok podprůměrný až silně podprůměrný (48 až 68 %). Leden byl podprůměrný až silně podprůměrný, pouze Bakovský potok měl o něco vyšší průtoky (73 %). Únor byl vodnější, odtokově většinou průměrný (64 až 86 %), pouze na Želivce zůstal průtok silně podprůměrný. Březen byl také ještě odtokově průměrný, ale měsíce duben a květen už byly podprůměrné až silně podprůměrné. Na většině toků zůstalo podprůměrné až silně podprůměrné také období od června do září, pouze na hlavním toku dolní Vltavy byly průtoky v červnu a červenci průměrné (98 až 121 %). Vodnější byl až říjen, který byl odtokově převážně průměrný, ale listopad už byl opět podprůměrný až silně podprůměrný, s výjimkou hlavního toku dolní Vltavy, který byl průměrný. Prosinec byl odtokově podprůměrný až silně podprůměrný na všech tocích. Minimální průtoky se na Sázavě vyskytly v září na úrovni  $Q_{355d}$ , na dolní Vltavě na konci srpna a byly menší než  $Q_{364d}$ .

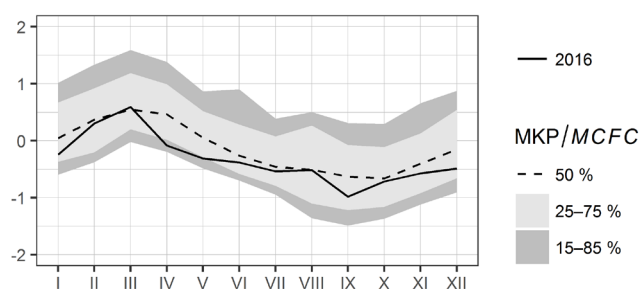
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
Sázava (Světlá n. S.)	58	86	68	49	52	51	40	35	25	54	44	39	55
Želivka (Nesměřice)	25	27	84	28	43	58	62	46	82	74	32	44	49
Sázava (Kácov)	45	64	65	36	46	51	43	36	31	55	41	38	48
Sázava (Nespeky)	45	68	74	40	50	56	45	35	31	60	42	40	52
Vltava (Zbraslav)	34	72	77	35	45	101	121	61	67	89	89	57	68
Vltava (Praha-Ch.)	42	78	74	36	45	98	113	65	68	89	84	54	67
Bakovský p. (Velvary)	73	82	69	68	62	47	35	32	40	80	52	49	58



## Podzemní vody

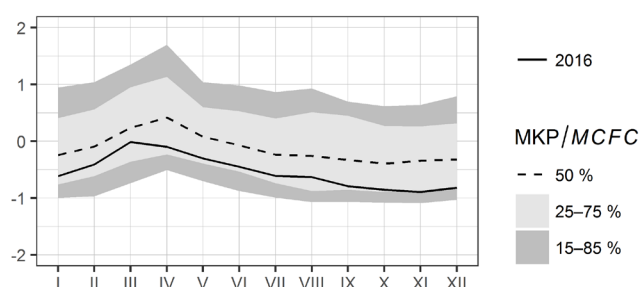
### Mělké vrty

V lednu byla úroveň hladiny mělkých vrtů normální (dolní Vltava 47 %, Sázava 68 % MKP). Do března hladina stoupala na roční maximum v povodí Sázavy blízko mediánu, v povodí dolní Vltava výrazněji na 32 % MKP. Do května hladina vrtů výrazně poklesla a dále zvolna klesala na roční minimum na dolní Vltavě v září na úrovni normálu (53 % MKP), v povodí Sázavy na podnormální úroveň v říjnu (82 % MKP). Do prosince hladina vrtů jen mírně stoupala (dolní Vltava 50 % MKP, Sázava až silně podnormálních 86 % MKP).



### Prameny

Vydatnost pramenů byla v lednu normální (dolní Vltava 58 % MKP) až podnormální (Sázava 79 % MKP), do března se zvětšovala na roční maximum (dolní Vltava 52 % MKP, Sázava 67 % MKP). Poté pomalu klesala v povodí dolní Vltavy do září na roční minimum (58 % MKP) a následně stagnovala až do prosince, v povodí Sázavy klesala až do prosince na mimořádných 95 % MKP.

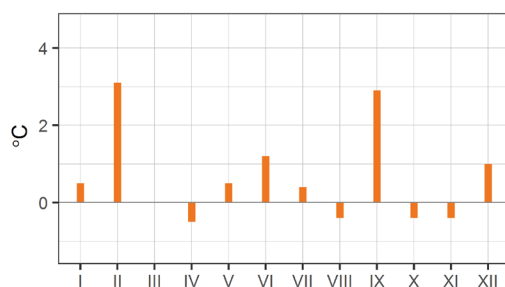


## II.3.5 Dílčí povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe

### Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,4 °C, což představuje odchylku od normálu +0,7 °C a rok tedy byl teplotně nadnormální. Leden byl normální, únor již byl nadnormální (+3,1 °C). Období od března do května bylo normální, ale červen byl opět nadnormální (+1,2 °C). Červenec a srpen byly normální, ale září bylo silně nadnormální (+2,9 °C). Říjen a listopad měly slabou zápornou odchylku, ale byly v rámci normálu, stejně jako prosinec s kladnou odchylkou.

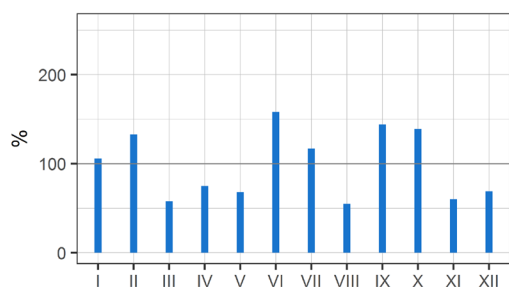
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[°C]	-1,2	2,3	2,9	7,2	13,3	16,7	18,0	16,6	15,5	7,5	2,4	0,3	8,4
[odchylka °C]	0,5	3,1	0,0	-0,5	0,5	1,2	0,4	-0,4	2,9	-0,4	-0,4	1,0	0,7



### Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 666 mm, což představuje 98 % normálu a rok tedy byl srážkově normální. Leden byl normální, únor byl téměř nadnormální (133 %) a období od března do května bylo naopak téměř podnormální. Červen byl srážkově nadnormální (158 %), červenec normální, ale srpen naopak podnormální (55 %). Září a říjen byly nadnormální, naopak listopad a prosinec byly téměř podnormální.

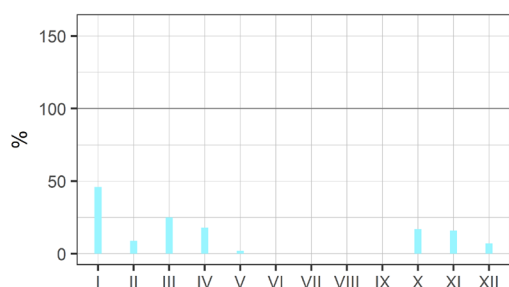
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[mm]	51	55	28	29	42	108	95	44	79	63	32	38	666
[%]	106	133	58	75	68	158	117	55	144	139	60	69	98



### Sníh

Souvislá sněhová pokrývka se v nižších a středních polohách vyskytovala během ledna, v únoru pouze ojediněle a pak na začátku března a místy na konci prosince. V oblasti Krušných hor ležela nepřetržitě (i když s kolísavou výškou) celý leden, po většinu února a března a dále na začátku a na konci dubna, v polovině listopadu a na konci prosince. V nižších horských polohách byla naměřena maximální výška sněhu (36 cm) na stanici Nejdek 23. 1. V horských polohách byla maximální sněhová pokrývka (68 cm, 21. 1.) i nejvyšší vodní hodnota sněhu (145 mm, 28. 3.) naměřena na Klínovci. Zásoby vody ve sněhové pokrývce byly během celého roku výrazně podnormální. Nejvíce zásob bylo v lednu (46 %), v ostatních měsících byly zásoby silně až mimořádně podnormální (pouze 9 až 25 %).

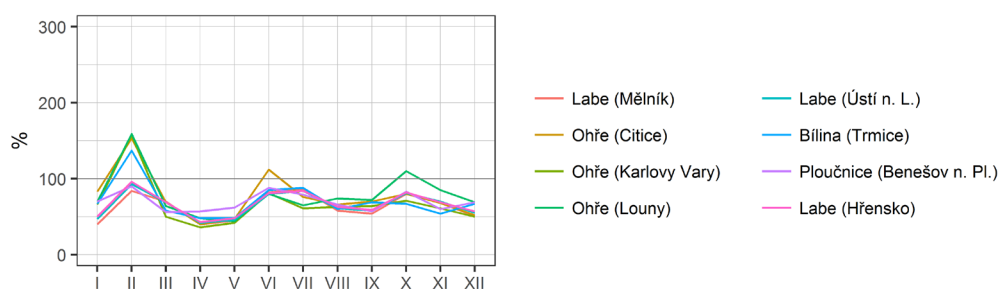
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	8,2	2,1	3,8	0,3	0	0	0	0	0	0	0,4	0,7
[%]	46	9	25	18	2	0	0	0	0	17	16	7



### Průtok

Po stránce odtoku byl rok podprůměrný (62 až 78 % dlouhodobého průměru). Leden byl většinou podprůměrný až průměrný. Únor byl na Ohři a Bílině nadprůměrný a na Svatavě silně nadprůměrný (216 %), v povodí dolního Labe a Ploučnice průměrný. V březnu už byly průtoky opět průměrné až podprůměrné a nejméně vodné období se vyskytlo během dubna a května, kdy podprůměrné až silně podprůměrné průtoky dosahovaly většinou pouze 35 až 50 % průměru. Po zbyvajícím část roku dosahovaly průtoky převážně průměrných až podprůměrných hodnot (50 až 90 %). Pouze Ohře v Citicích v červnu a Ohře v Lounech v říjnu měly průtok okolo 110 %. Minimální průtoky byly na dolní Ohři zaznamenány 12. 7., na Bílině 29. 5. a na Labi se vyskytly na konci srpna a na začátku září a byly menší než  $Q_{364d}$ , na Ploučnici až 13. 9. a byly menší než  $Q_{355d}$ .

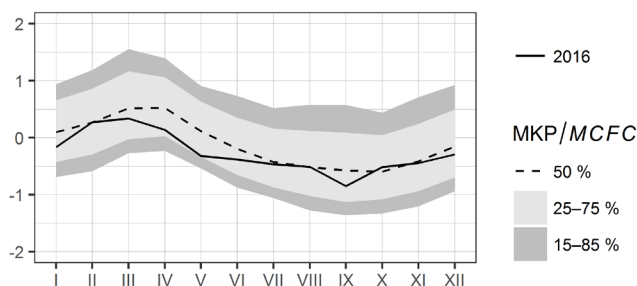
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
Labe (Mělník)	40	84	70	40	45	82	86	58	54	80	68	51	62
Ohře (Citice)	83	153	69	40	47	112	76	66	70	80	68	52	77
Ohře (Karlový Vary)	66	157	50	36	42	81	61	63	64	71	61	50	67
Ohře (Louny)	70	159	64	48	44	80	65	74	72	110	85	69	78
Labe (Ústí n. L.)	47	93	69	42	46	80	84	61	58	81	70	55	64
Bílina (Trmice)	67	137	58	48	48	85	88	60	69	67	54	67	70
Ploučnice (Benešov n. Pl.)	70	90	56	57	62	88	79	66	57	83	60	69	69
Labe (Hřensko)	50	96	69	43	48	81	84	63	59	82	69	57	65



## Podzemní vody

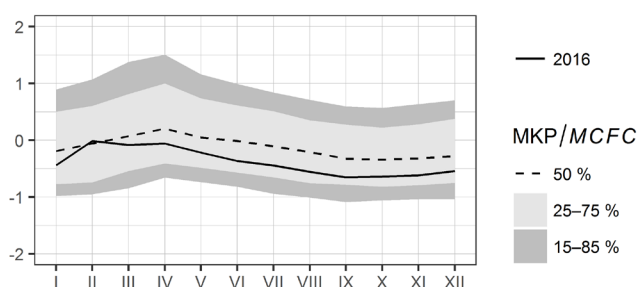
### Mělké vrty

Průměrná hladina mělkých vrtů dosáhla v povodí horní Ohře již v únoru téměř nadnormálního ročního maxima (25 % MKP). Poté výrazně klesala až do května (80 % MKP), v září byla zaznamenána roční minima (62 % MKP). V říjnu došlo k výraznému zvýšení (39 % MKP) a do konce roku hladina převážně stagnovala. V povodí dolní Ohře a Bíliny hladina vrtů od ledna do září klesala až na roční minimum (73 % MKP). Do prosince došlo k mírnému vzestupu na 66 % MKP. V povodí Ploučnice a dolního Labe od ledna a února (56 % MKP) stoupala hladina na nevýrazné roční maximum v březnu, následoval pokles na minimum v září, do konce roku pak hladina mírně stoupala kolem 70 %.



### Prameny

Vydatnost pramenů dosáhla v povodí horní Ohře ročního maxima již v únoru (61 % MKP). Poté se vydatnost zmenšovala na mimořádně podnormální roční minimum v září (96 % MKP) a dále až do konce roku převážně stagnovala. Roční maximum v únoru v povodí dolní Ohře a Bíliny bylo výraznější (33 % MKP), pak došlo k poklesu na roční minimum v září (61 % MKP) a do prosince k zvětšení vydatnosti na 44 % MKP. V povodí Ploučnice a dolního Labe se téměř podnormální vydatnost v lednu (73 % MKP) zvětšila na roční maximum v únoru, poté mírně klesala na minima do září, do konce roku pak mírně vzrostla (65 % MKP).

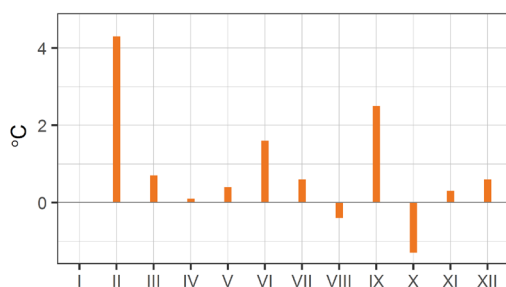


## II.3.6 Dílčí povodí Horní Odry

### Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,5 °C, což představuje odchylku od normálu +0,8 °C. Rok tedy byl teplotně nadnormální. Leden byl normální, únor ale silně nadnormální (+4,3 °C), březen byl s kladnou odchylkou v rámci normálu, stejně jako duben a květen. Červen už byl ale silně nadnormální (+1,6 °C) a červenec nadnormální (+0,6 °C). Srpen měl slabou zápornou odchylku, ale byl normální a září bylo silně nadnormální (+2,5 °C). Říjen byl téměř podnormální, listopad a prosinec byly s kladnou odchylkou v rámci normálu.

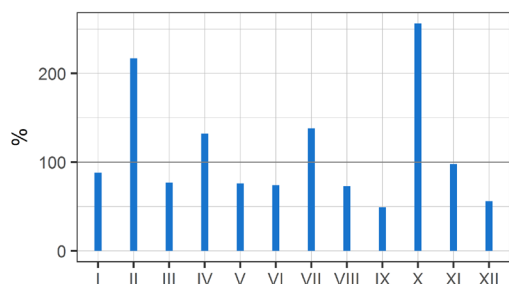
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[°C]	-2,2	3,0	3,0	7,6	13,2	17,2	18,2	16,6	15,1	6,8	3,2	-0,6	8,4
[odchylka °C]	0,0	4,3	0,7	0,1	0,4	1,6	0,6	-0,4	2,5	-1,3	0,3	0,6	0,8



### Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 842 mm, což představuje 104 % normálu. Rok tedy byl srážkově normální. Leden byl srážkově normální, únor však byl silně nadnormální (217 %). Období od března do června bylo téměř podnormální, pouze duben (132 %) byl naopak téměř nadnormální. Červenec byl nadnormální (138 %), srpen ještě normální, ale září již bylo podnormální (49 %). Říjen byl naopak silně nadnormální (256 %), listopad normální a prosinec už podnormální (56 %).

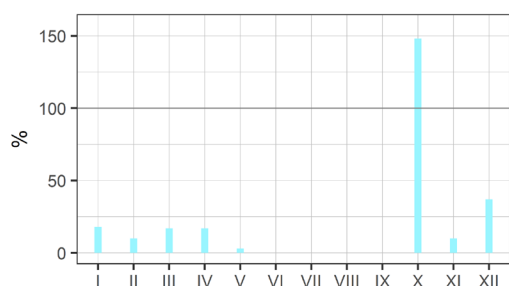
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[mm]	37	89	39	71	67	76	149	66	37	125	55	30	842
[%]	88	217	77	132	76	74	138	73	49	256	98	56	104



### Sníh

Souvislá sněhová pokrývka se v nižších polohách vyskytovala během ledna, ojediněle v únoru a v březnu. Ke konci roku se již nevyskytovala. Ve středních polohách ležela téměř po celý leden, od poloviny února do poloviny března, ve druhé dekádě listopadu, v první dekádě prosince a od poloviny prosince s výjimkou vánoční oblevy až do konce roku. V horských oblastech byla sněhová pokrývka zaznamenána v období od začátku ledna do první dekády dubna, týden na konci dubna, během druhého týdne a krátce začátkem třetí dekády října, první dvě dekády v listopadu a po celý prosinec. Nejvyšší sněhová pokrývka (96 cm, 16. 3.) i vodní hodnota sněhu (264 mm, 28. 3.) byla naměřena na Šeráku. Na Lysé hoře v Beskydech bylo v maximu sněhu o něco méně. Zásoby vody ve sněhové pokrývce byly v celém dílčím povodí během roku výrazně podnormální. Relativně nejvíce zásob bylo v říjnu v povodí Ostravice a Olše (224 %), kdy napadlo větší množství sněhu v Beskydech. V ostatních měsících byly zásoby vody ve sněhu jen na úrovni 5 až 20 % a pouze v prosinci dosáhly opět v povodí Ostravice a Olše 54 % normálu.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	4,8	3	4,1	0,8	0	0	0	0	0	0,4	0,4	4,9
[%]	18	10	17	17	3	0	0	0	0	148	10	37

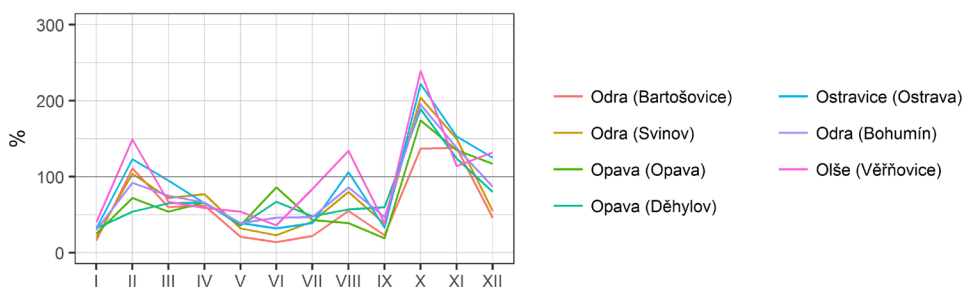


### Průtok

Rok byl odtokově většinou průměrný až podprůměrný (66 až 87 %), silně podprůměrné průtoky měla Odra v Bartošovicích (53 až 57 %). Leden byl převážně silně až mimořádně podprůměrný. Po srážkách a tání sněhu v únoru byly průtoky průměrné až nadprůměrné a na průměrných hodnotách setrvaly převážně až do dubna. V květnu a červnu byla většina toků silně až mimořádně podprůměrná (14 až

54 %), pouze Opava až průměrná (67 až 86 %). Díky srážkám během července se průtoky začaly zvětšovat a během srpna byly převážně průměrné. V září ale většinou opět klesly na silně až mimořádně podprůměrné hodnoty (19 až 60 %). Říjnové průtoky však byly díky srážkám naopak nadprůměrné až mimořádně nadprůměrné (137 až 240 %) a nadprůměrné zůstaly ještě také během listopadu (většinou 125 až 150 %). Až v prosinci průtoky klesly na průměrné až podprůměrné, pouze na Ostravici a Olši zůstaly nadprůměrné (125 a 132 %). Minimální průtoky většinou zaklesly až na  $Q_{364d}$ , na Opavě v Děhylově byla naměřena minima na úrovni  $Q_{355d}$ . Téměř na všech tocích byly minimální průtoky naměřeny v lednu, pouze výjimečně až během léta.

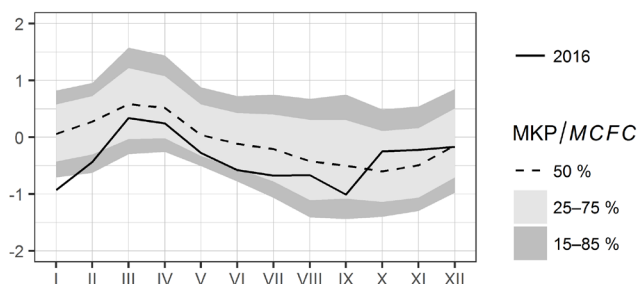
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
Odra (Bartošovice)	16	111	60	62	21	14	22	55	23	137	138	46	57
Odra (Svinov)	20	104	72	77	32	23	41	80	38	204	150	55	70
Opava (Opava)	25	72	54	66	36	86	43	39	19	174	135	117	66
Opava (Děhylov)	32	54	65	66	36	67	48	57	60	189	124	80	68
Ostravice (Ostrava)	32	123	95	65	39	32	39	106	33	222	153	125	79
Odra (Bohumín)	30	92	75	66	39	46	47	86	47	195	138	87	73
Olše (Věřňovice)	40	149	67	59	54	36	84	134	39	239	114	132	87



**Podzemní vody**

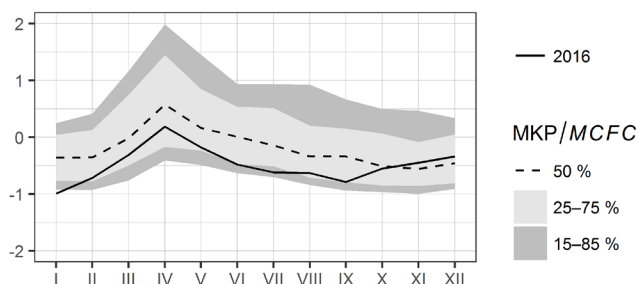
**Mělké vrty**

V západní části povodí Odry byla hladina mělkých vrtů v lednu na silně podnormálním minimu (88 % MKP). Následoval vzestup hladiny do března na maximum (64 % MKP) a opět pokles do září (78 % MKP). Poté hladina stoupala až do listopadu (40 % MKP). Ve východní části povodí Odry byla průměrná hladina mělkých vrtů v lednu na mimořádně nízkém minimu (95 % MKP). Do března hladina stoupala až na maxima (68 % MKP), poté následoval pokles na minima v září, vzestup v říjnu (36 % MKP) a setrvalý stav hladiny do konce roku (59 % MKP).



**Prameny**

Vydatnost pramenů v lednu na ročním minimu (83 až 93 % MKP), následoval výrazný nárůst vydatnosti až na maxima v dubnu (59 až 70 % MKP), poté pokles až do září na téměř podnormální hodnoty (82 až 84 % MKP) a dále poměrně výrazný nárůst do prosince (41 až 51 % MKP).

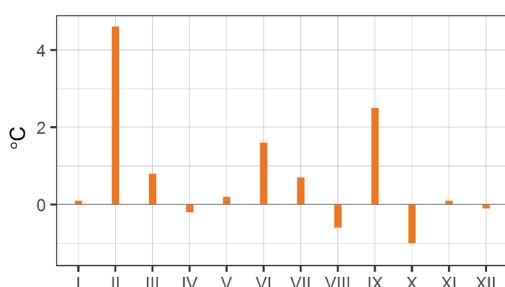


### II.3.7 Dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu

#### Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +8,8 °C, což představuje odchylku od normálu +0,7 °C. Rok tedy byl teplotně nadnormální. Leden byl normální, ale únor byl silně nadnormální (+4,6 °C). Březen měl ještě také kladnou odchylku, ale byl normální, podobně jako duben a květen. Červen (+1,6 °C) a červenec (+0,7 °C) byly nadnormální a srpen byl i přes slabou zápornou odchylku normální. Září bylo silně nadnormální (+2,5 °C) a říjen byl téměř podnormální. Listopad i prosinec byly teplotně normální.

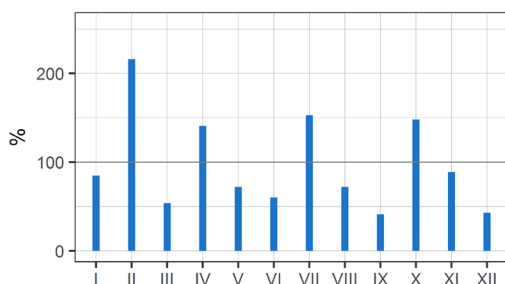
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[°C]	-2,2	3,6	3,7	8,1	13,7	17,8	18,9	17,1	15,7	7,5	3,3	-1,2	8,8
[odchylka °C]	0,1	4,6	0,8	-0,2	0,2	1,6	0,7	-0,6	2,5	-1,0	0,1	-0,1	0,7



#### Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 669 mm, což představuje 94 % normálu a rok tedy byl srážkově normální. Leden byl srážkově normální, únor byl silně nadnormální (216 %) a březen naopak téměř podnormální (54 %). Duben byl srážkově nadnormální (141 %), ale květen a červen byly téměř podnormální. Červenec byl opět nadnormální (153 %), srpen ještě normální, ale září již podnormální (41 %). Říjen byl nadnormální (148 %), listopad normální a prosinec podnormální (43 %).

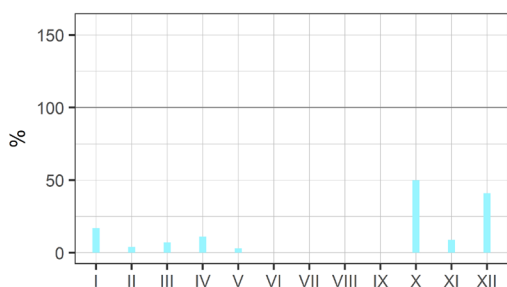
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[mm]	37	87	25	63	54	51	136	54	25	67	47	23	669
[%]	85	216	54	141	72	60	153	72	41	148	89	43	94



#### Sníh

Souvislá sněhová pokrývka ležela ve vyšších polohách od prvního lednového týdne do začátku dubna, a pak krátce na konci první dubnové dekády, krátce v první dekádě října a listopadu, v polovině listopadu a během celého prosince. Ve středních polohách sněhová pokrývka ležela během ledna, v únoru jen několikrát přechodně, v polovině března, na konci roku pak v první a poslední dekádě ledna a ojedinele v březnu, listopadu a prosinci. Nejvyšší sněhová pokrývka (48 cm, 16. 3.), maximální výška nového sněhu (24 cm, 5. 10.) i nejvyšší vodní hodnota sněhové pokrývky (128 mm, 28. 3.) byly naměřeny na stanici Paprsek. Na hřebeni Jeseníků však byla sněhová pokrývka (i vodní hodnota sněhu) vyšší. Zásoby vody ve sněhové pokrývce byly v celém dílčím povodí během roku také výrazně podnormální. V období od ledna do května se jednalo pouze o 0 až 20 % normálu. O něco málo lépe na tom byl závěr roku, kdy napadl sníh ve vyšších polohách již v říjnu, v listopadu bylo sněhových zásob opět málo a v prosinci jen od 6 do 32%, pouze v povodí Bečvy byly vodní zásoby ve sněhu normální.

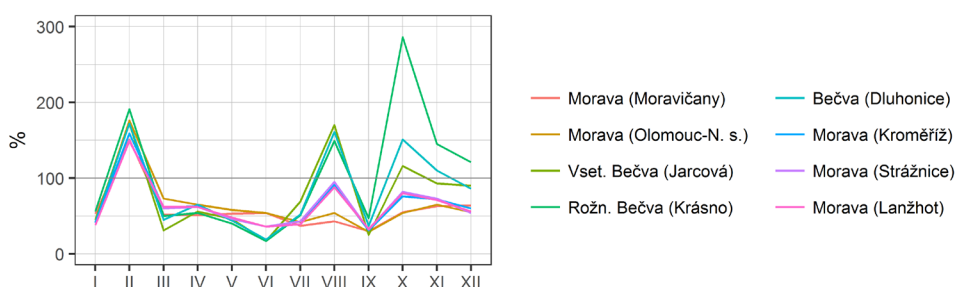
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	3,9	1,1	1,1	0,2	0	0	0	0	0	0,1	0,2	3,8
[%]	17	4	7	11	3	0	0	0	0	50	9	41



**Průtok**

Z hlediska odtoku byl rok většinou podprůměrný (65 až 85 %). V lednu byly průtoky podprůměrné až silně podprůměrné (34 až 57 %), na menších tocích i mimořádně podprůměrné. V únoru po srážkách a tání sněhu byl průtok naopak nadprůměrný až silně nadprůměrný (130 až 236 %). Během března však průtoky rychle klesly na průměrné až podprůměrné hodnoty a podobné průtoky setrvaly většinou až do června. Nadprůměrné průtoky byly v dubnu na Třebůvce (131 %), naopak na menších tocích byly až mimořádně podprůměrné. Během července již byly průtoky na většině toků silně podprůměrné a zejména v povodí Bečvy až mimořádně podprůměrné (15 až 40 %). Po následných srážkách byly průtoky v srpnu podprůměrné až průměrné, ale v povodí Bečvy až nadprůměrné (145 až 180 %). V září průtoky opět poklesly na většině toků na silně až mimořádně podprůměrné hodnoty (20 až 40 %). Během října se průtoky většinou zvětšily na průměrné až podprůměrné hodnoty, na kterých setrvaly až do konce roku. V povodí Bečvy se průtoky během října dostaly na nadprůměrné až silně nadprůměrné hodnoty a během listopadu a prosince došlo k poklesům na průměrné průtoky (85 až 121 %). Minimální průtoky na úrovni  $Q_{355d}$  až  $Q_{364d}$  se v povodí Moravy vyskytovaly převážně až v září, v povodí Bečvy v lednu a v červnu.

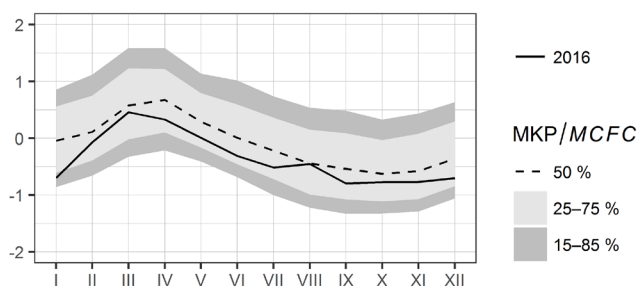
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
Morava (Moravičany)	53	151	52	51	53	54	37	43	30	55	63	64	60
Morava (Olomouc-N. s.)	42	176	73	65	58	54	42	54	29	54	65	55	69
Vset. Bečva (Jarcová)	45	172	31	56	46	17	69	170	25	116	93	90	70
Rožn. Bečva (Krásno)	56	191	50	54	40	17	51	149	47	286	145	121	85
Bečva (Dluhonice)	42	172	45	65	44	19	52	161	37	151	110	86	75
Morava (Kroměříž)	41	159	61	63	46	36	43	91	31	76	72	60	66
Morava (Strážnice)	38	150	60	62	46	36	43	95	32	82	73	54	64
Morava (Lanžhot)	38	149	62	62	48	36	39	88	33	80	71	56	64



**Podzemní vody**

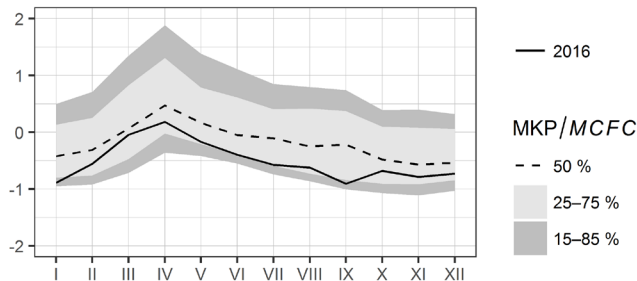
**Mělké vrty**

V povodí Moravy byla průměrná hladina mělkých vrtů v lednu velmi nízká (72 až 87 % MKP). Následoval výrazný vzestup hladiny do března na maxima (49 až 64 % MKP). Do září hladina klesala v rozmezí 55 až 63 % MKP s mírným vzestupem v srpnu, v povodí Bečvy byla až podnormální a vzestup v srpnu byl naopak výrazný (45 % MKP). Do konce roku hladina stagnovala (65 až 74 % MKP), v povodí Bečvy zůstala blízko mediánu.



### Prameny

Vydatnost pramenů v povodí horní Moravy a Bečvy byla v lednu podnormální (78 % MKP). Následoval nárůst vydatnosti na maxima do dubna (57 % MKP), pak vydatnost klesala až na minima v září (77 % MKP). Do konce roku došlo k zvětšení vydatnosti na úroveň 56 až 60 % MKP. V povodí střední a dolní Moravy bylo již v lednu dosaženo roční minimum (87 % MKP). Poté se vydatnost zvětšovala na maximum v dubnu blízko mediánu, dále se zmenšovala až do července na téměř silně podnormální úroveň (84 % MKP) a podnormální zůstala až do konce roku (80 % MKP).

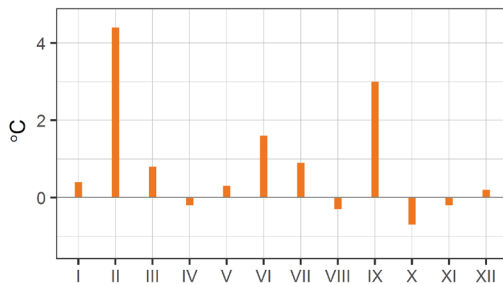


### II.3.8 Dílčí povodí Dyje

#### Teplota vzduchu

Průměrná roční teplota vzduchu byla +9,1 °C, což představuje odchylku od normálu +0,8 °C a rok tedy byl teplotně nadnormální. Začátek roku byl poměrně teplý, leden a březen měly slabou kladnou odchylku, ale byly ještě teplotně normální, zatímco únor již byl silně nadnormální (+4,4 °C). Duben a květen byly normální, ale červen (+1,6 °C) a červenec (+0,9 °C) byly nadnormální. Srpen byl normální, ale září bylo silně až mimořádně nadnormální (+3,0 °C). Říjen byl se slabou zápornou odchylkou normální, teplotně normální byly také listopad a prosinec.

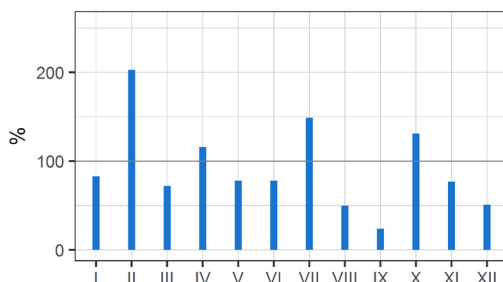
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[°C]	-1,7	3,6	4,0	8,4	14,0	18,1	19,5	17,8	16,5	7,7	2,8	-0,9	9,1
[odchylka °C]	0,4	4,4	0,8	-0,2	0,3	1,6	0,9	-0,3	3,0	-0,7	-0,2	0,2	0,8



#### Srážky

Průměrný roční úhrn srážek byl 529 mm, což představuje 89 % normálu a rok tedy byl srážkově normální. Leden byl srážkově normální, ale únor byl silně nadnormální (203 %). V březnu bylo srážek méně, ale ještě v rámci normálu, stejně jako duben, který byl srážkově o něco bohatší. Také květen a červen byly ještě v normálu a až červenec byl nadnormální (149 %). Následovalo opět srážkově chudší období, srpen byl podnormální (50 %) a září dokonce silně podnormální (24 %). Říjen byl naopak téměř nadnormální, ale listopad byl téměř podnormální a prosinec byl podnormální (51 %).

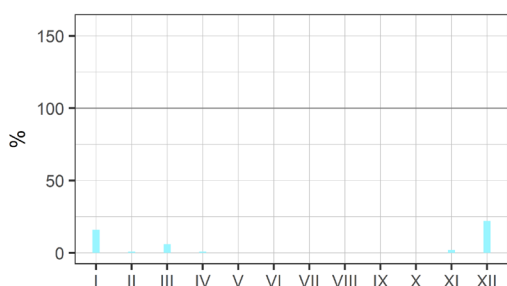
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
[mm]	28	61	28	43	51	57	115	34	12	47	32	20	529
[%]	83	203	72	116	78	78	149	50	24	131	77	51	89



**Sníh**

Sněhová pokrývka ležela v povodí nejčastěji v lednu, v únoru jen přechodně ve vyšších polohách, a pak v první polovině března. Na konci roku se sněhová pokrývka poprvé objevila na několika stanicích na konci první dekády listopadu, a pak se také přechodně a častěji ve vyšších polohách objevila ke konci listopadu a během prosince. Nejvyšší sněhová pokrývka 26 cm byla naměřena 9. 3. na stanici Kadov. Nejvyšší vodní hodnotu sněhu 33 mm naměřila stanice Kadov 5. 12. Zásoby vody ve sněhové pokrývce byly během roku také výrazně podnormální. V lednu představovaly pouze 12 až 20 % normálu, v únoru byly úplně zanedbatelné a během března představovaly pouze okolo 5 % normálu. Na konci roku sníh nejdříve napadl v povodí horní Dyje v říjnu a listopadu (zásoby činily 5 až 7 % normálu), během prosince byly vodní zásoby už v celém dílčím povodí Dyje, ale pouze od 15 do 25 % normálu.

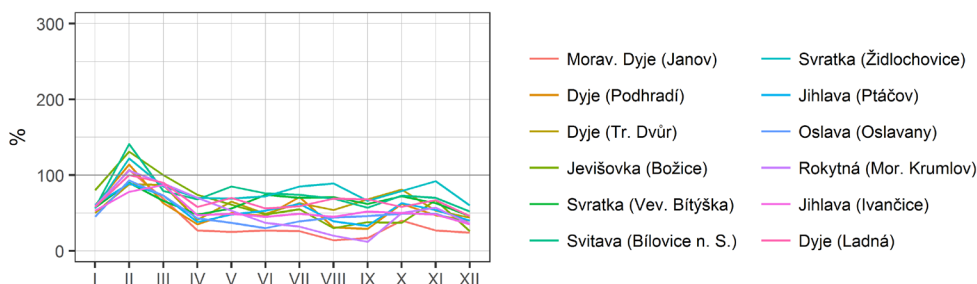
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
[mm]	2,3	0,2	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	1,4
[%]	16	1	6	1	0	0	0	0	0	0	2	22



**Průtok**

Odtokově byl rok většinou podprůměrný až silně podprůměrný (46 do 80 %). Roční chod odtoku byl atypický s výskytem nadprůměrných průtoků v únoru a podprůměrných až průměrných průtoků od března až do konce roku. V lednu byly průtoky podprůměrné a pouze na Jevišovce průměrné. V únoru průtoky vzrostly na průměrné až nadprůměrné (80 až 140 %). V březnu již průtoky klesaly, ale zůstaly většinou ještě průměrné. Od dubna až do konce roku se průtoky na většině toků pohybovaly převážně mezi 30 a 70 % průměru, v povodí Svitavy a Svatky mezi 60 a 90 %. Na Moravské Dyji v Janově byly zaznamenány od dubna do prosince převážně mimořádně podprůměrné průtoky (14 až 27 %), podobně jako na Rokytně v srpnu a září (12 až 20 %). Minimální průtoky se vyskytovaly většinou od září do prosince a byly převážně na úrovni  $Q_{330d}$  až  $Q_{364d}$ .

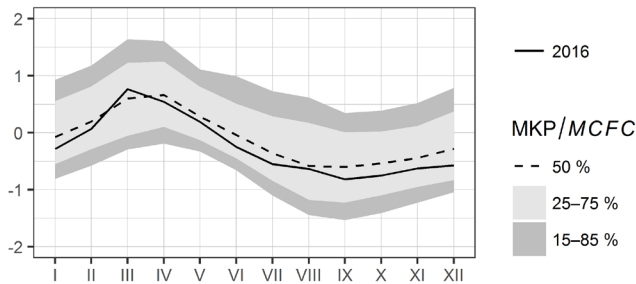
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2016
Morav. Dyje (Janov)	57	107	69	27	25	27	26	14	17	40	27	24	46
Dyje (Podhradí)	60	114	63	35	50	46	71	31	29	62	47	40	56
Dyje (Tr. Dvůr)	50	88	87	41	65	49	63	54	68	81	53	44	63
Jevišovka (Božice)	80	131	100	74	61	48	55	30	38	37	67	26	70
Svatka (Vev. Bítýška)	57	90	66	48	56	74	70	71	62	72	63	46	64
Svitava (Bílovice n. S.)	57	141	79	68	85	76	74	69	57	73	70	52	77
Svatka (Židlochovice)	56	122	85	70	69	72	85	89	66	79	92	60	80
Jihlava (Ptáčov)	61	89	73	38	48	53	62	39	33	63	54	40	57
Oslava (Oslavany)	45	93	73	43	37	30	39	44	46	49	49	35	54
Rokytná (Mor. Krumlov)	59	106	89	70	53	37	32	20	12	50	57	36	61
Jihlava (Ivančice)	53	78	87	47	49	45	49	45	52	50	48	35	57
Dyje (Ladná)	58	100	90	58	70	56	59	69	68	58	67	46	69



## Podzemní vody

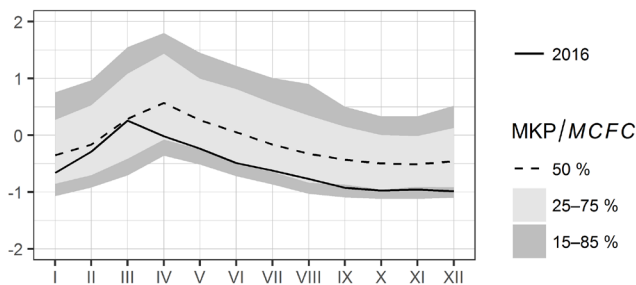
### Mělké vrty

Průměrná hladina mělkých vrtů v povodí Dyje a Jihlavy stoupala od ledna (68 % MKP) na maximum v březnu blízko mediánu, poté se až do konce roku pohybovala mezi 61 až 77 % MKP (nižší hladiny byly v povodí Jihlavy) s krátkodobým zlepšením v srpnu. V povodí Svratky byla hladina mělkých vrtů po celý rok vyšší. Od ledna (53 % MKP) hladina stoupala na maximum v březnu (31 % MKP), poté klesala na roční minimum v červnu (56 % MKP) a i po zbytek roku se pohybovala blízko mediánu.



### Prameny

Vydatnost pramenů byla v lednu v povodí Dyje okolo normálu (56 % MKP), v povodí Jihlavy byla podnormální, téměř podnormální byla i v povodí Svratky. Roční maximum bylo dosaženo v celém dílčím povodí v březnu (50 až 56 % MKP). Po zbytek roku se v povodí Dyje vydatnost pramenů pohybovala okolo 70 % MKP s minimem v září, do prosince vydatnost mírně rostla na 63 % MKP, v povodí Jihlavy vydatnost klesala až do prosince na silně podnormální minimum (93 % MKP). V povodí Svratky vydatnost výrazně poklesla v dubnu a celé léto byla malá. Roční minimum vydatnosti bylo dosaženo v září (85 % MKP) a až do prosince se situace nezlepšila (84 % MKP).

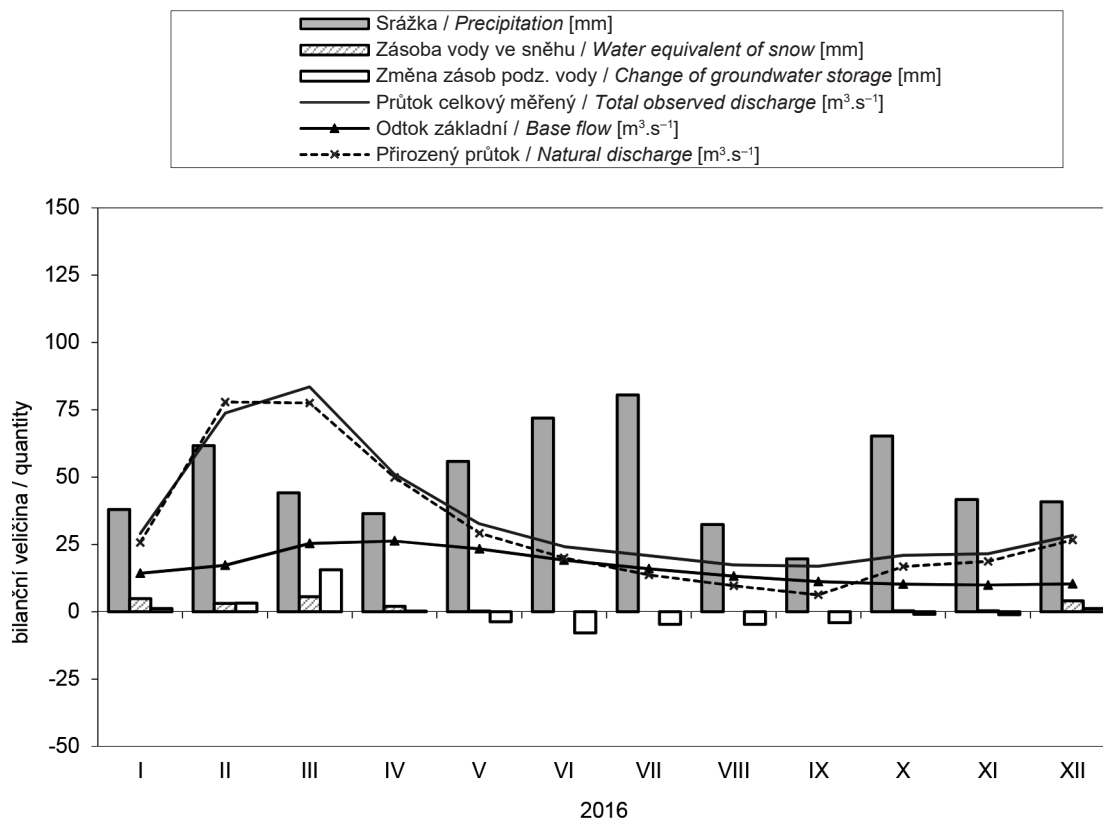


## II.4 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v bilančních oblastech

## Bilanční oblast 1 - povodí horního Labe

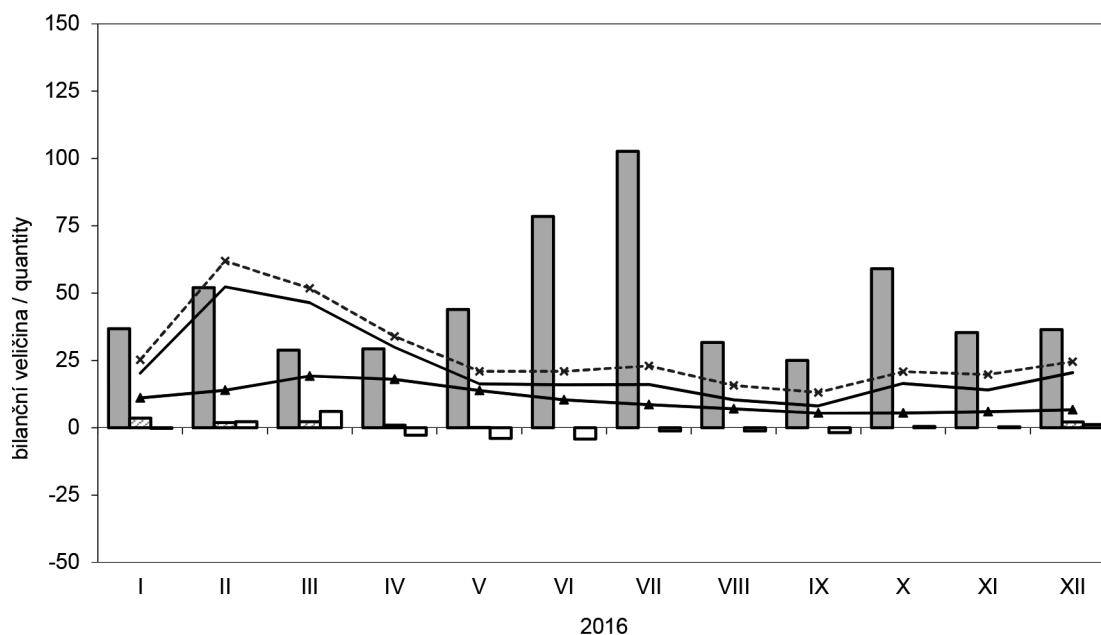
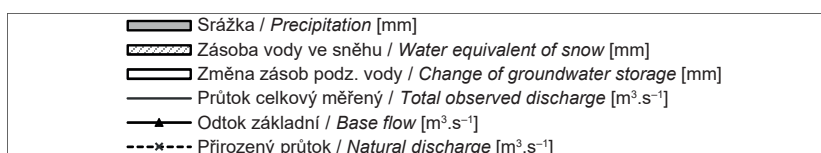
## Balance district 1 - upper Labe river basin

Tok Stream		Labe						
Vodoměrná stanice Gauging station		Přelouč						
DBČ stanice Database number		061000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		6 437,52						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podz. vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	38,0	12,1	29,0	14,3	4,9	1,2	10,7	25,7
II	61,7	27,7	73,7	17,3	3,1	3,2	29,3	77,9
III	44,2	34,7	83,5	25,4	5,6	15,6	32,3	77,6
IV	36,5	20,6	51,1	26,3	2,0	0,2	20,1	50,0
V	55,9	13,6	32,6	23,3	0,2	-3,7	12,1	29,1
VI	71,9	9,7	24,2	19,1	0,0	-7,9	8,0	20,0
VII	80,5	8,7	20,8	16,0	0,0	-4,6	5,7	13,7
VIII	32,4	7,2	17,4	13,2	0,0	-4,7	4,0	9,68
IX	19,7	6,8	16,9	11,2	0,0	-4,1	2,5	6,26
X	65,3	8,7	20,9	10,3	0,3	-0,9	7,0	16,8
XI	41,7	8,7	21,5	9,92	0,3	-1,1	7,5	18,7
XII	40,8	11,8	28,4	10,3	4,0	1,2	11,1	26,6
2016	588,5	170,2	35,0	16,4	20,4	-5,6	150,4	31,0



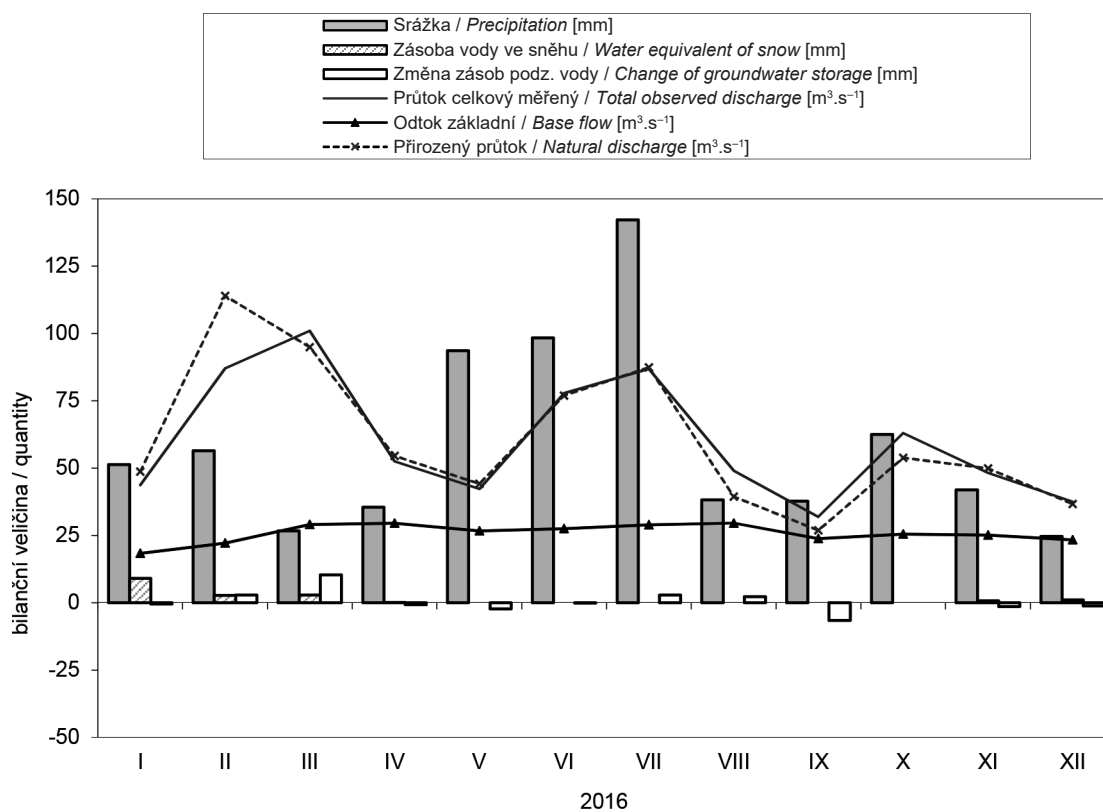
**Bilanční oblast 2 - povodí středního Labe a Jizery**  
**Balance district 2 - middle Labe and Jizera river basin**

Tok Stream		Střední Labe a Jizera						
Vodoměrná stanice Gauging station		Kostelec nad Labem						
DBČ stanice Database number		104400 – 061000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		6 745,91						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podz. vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	36,8	8,0	20,2	11,0	3,6	-0,2	10,0	25,3
II	52,0	18,8	52,3	13,9	1,9	2,2	22,2	61,9
III	28,8	18,5	46,5	19,2	2,2	6,1	20,6	51,8
IV	29,3	11,5	29,9	17,9	1,0	-2,8	13,0	34,0
V	44,0	6,5	16,3	13,8	0,1	-3,9	8,3	21,0
VI	78,5	6,1	15,9	10,4	0,0	-4,2	8,1	21,0
VII	102,7	6,4	16,1	8,54	0,0	-1,2	9,1	23,0
VIII	31,7	4,1	10,3	7,05	0,0	-1,2	6,2	15,7
IX	25,0	3,1	8,10	5,44	0,0	-1,8	5,0	13,1
X	59,1	6,5	16,4	5,50	0,0	0,5	8,3	20,8
XI	35,4	5,4	14,1	5,89	0,0	0,3	7,6	19,7
XII	36,5	8,1	20,5	6,67	2,1	1,2	9,7	24,5
2016	559,9	103,0	22,2	10,4	10,9	-5,0	128,2	27,6



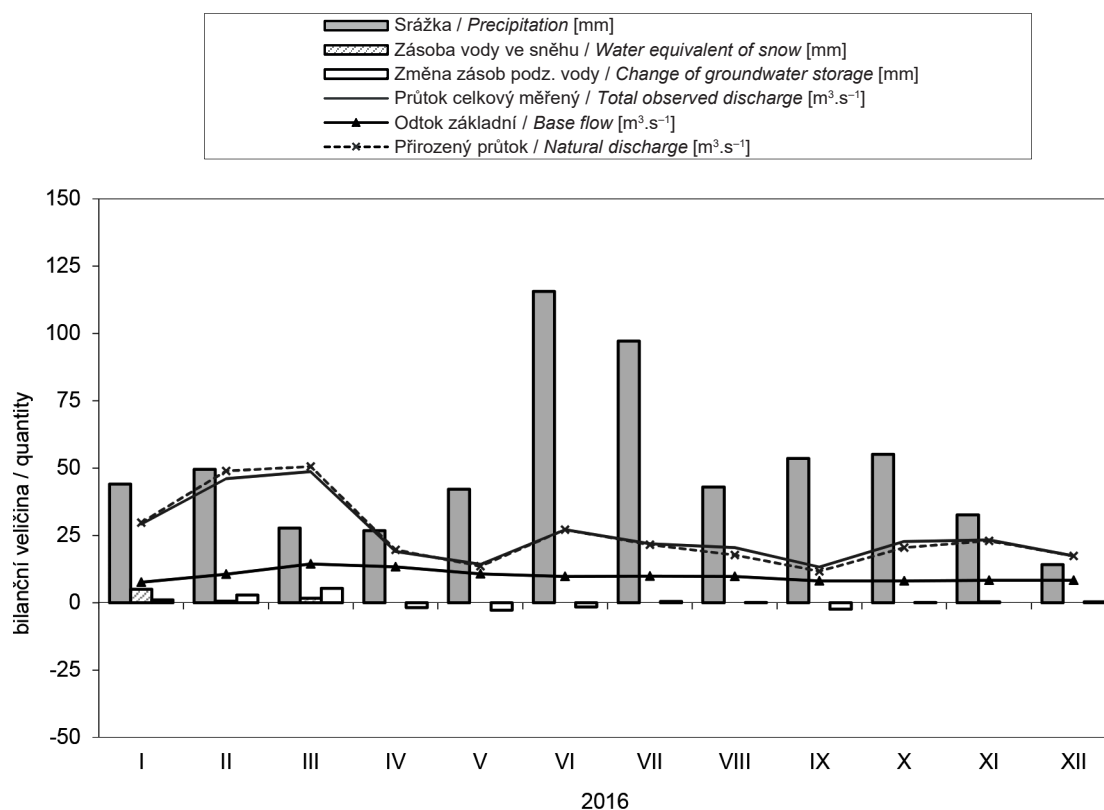
**Bilanční oblast 3 - povodí horní Vltavy**  
**Balance district 3 - upper Vltava river basin**

Tok Stream		Vltava						
Vodoměrná stanice Gauging station		Orlík vtok						
DBČ stanice Database number		ORLK						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		11 997,00						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podz. vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	51,3	9,8	43,7	18,3	9,0	-0,5	10,9	48,7
II	56,5	17,6	87,0	22,1	2,7	2,9	23,0	114,0
III	26,7	22,6	101,0	29,1	2,8	10,4	21,2	94,9
IV	35,5	11,4	52,6	29,5	0,1	-0,7	11,8	54,5
V	93,6	9,4	42,2	26,7	0,0	-2,3	9,9	44,2
VI	98,4	16,8	77,8	27,5	0,0	-0,1	16,6	77,0
VII	142,2	19,4	86,8	28,9	0,0	2,9	19,5	87,4
VIII	38,2	11,0	49,0	29,6	0,0	2,3	8,8	39,4
IX	37,7	6,9	31,9	23,8	0,0	-6,6	5,8	26,9
X	62,5	14,1	63,0	25,4	0,0	0,0	12,0	53,8
XI	41,9	10,4	48,2	25,1	0,7	-1,4	10,8	49,9
XII	24,7	8,4	37,5	23,3	1,1	-1,2	8,2	36,7
2016	709,3	157,6	60,1	25,8	16,5	5,7	158,5	60,6



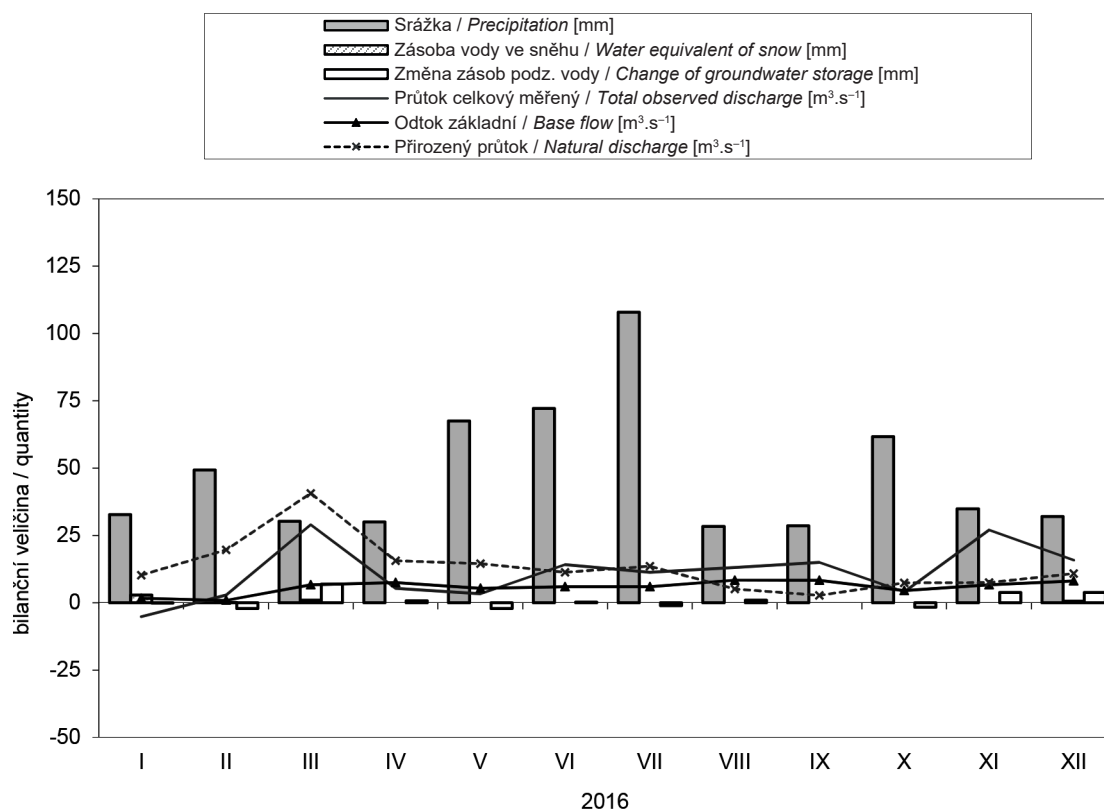
**Bilanční oblast 4 - povodí Berounky**  
**Balance district 4 - Berounka river basin**

Tok <i>Stream</i>		Berounka						
Vodoměrná stanice <i>Gauging station</i>		Beroun						
DBČ stanice <i>Database number</i>		198000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] <i>Basin area</i>		8 286,23						
Měsíc <i>Month</i>	Srážka <i>Precipitation</i>	Odtok celkový měřený <i>Total observed runoff</i>	Průtok celkový měřený <i>Total observed discharge</i>	Odtok základní <i>Base flow</i>	Zásoba vody ve sněhu <i>Water equivalent of snow</i>	Změna zásob podz. vody <i>Change of groundwater storage</i>	Přirozený odtok <i>Natural runoff</i>	Přirozený průtok <i>Natural discharge</i>
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	44,1	9,4	29,2	7,62	5,0	1,1	9,6	29,8
II	49,6	13,5	46,1	10,6	0,6	2,9	14,3	49,0
III	27,7	15,7	48,7	14,4	1,7	5,4	16,3	50,6
IV	26,8	6,0	19,1	13,3	0,0	-1,8	6,1	19,7
V	42,1	4,6	14,3	10,7	0,0	-2,7	4,4	13,6
VI	115,7	8,5	27,1	9,71	0,0	-1,6	8,5	27,2
VII	97,2	7,1	21,9	9,82	0,0	0,5	6,9	21,5
VIII	43,0	6,6	20,5	9,71	0,0	0,1	5,7	17,8
IX	53,6	4,2	13,3	8,08	0,0	-2,4	3,7	11,7
X	55,2	7,3	22,7	8,05	0,0	0,1	6,6	20,5
XI	32,6	7,3	23,3	8,32	0,3	0,0	7,2	23,0
XII	14,2	5,6	17,4	8,39	0,0	0,4	5,6	17,4
2016	601,8	95,8	25,3	9,90	7,6	2,0	95,0	25,1



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

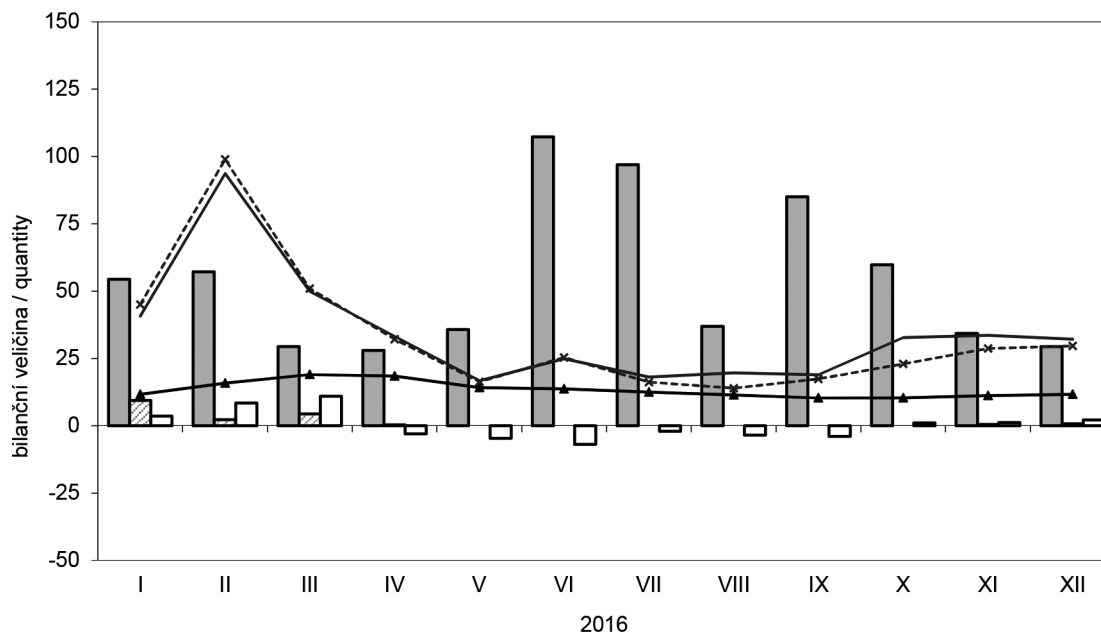
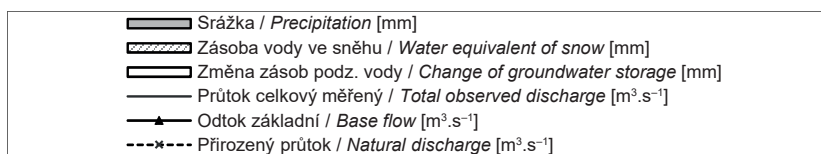
Tok Stream		Dolní Vltava, Sázava						
Vodoměrná stanice Gauging station		Vltava pod Orlikem, Sázava						
DBČ stanice Database number		200100 – 198000 – ORLK						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		6 446,69						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podz. vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	32,8	-2,1	-5,16	1,61	2,9	-0,1	4,2	10,2
II	49,3	1,1	2,86	0,89	0,1	-2,1	7,3	19,6
III	30,3	12,0	29,0	6,62	0,9	6,9	16,9	40,7
IV	30,0	2,1	5,33	7,47	0,0	0,7	6,3	15,6
V	67,5	1,4	3,36	5,39	0,0	-2,2	6,1	14,6
VI	72,2	5,7	14,1	5,94	0,0	0,2	4,5	11,3
VII	107,9	4,7	11,3	5,94	0,0	-1,1	5,6	13,5
VIII	28,3	5,5	13,2	8,37	0,0	1,0	2,1	5,07
IX	28,6	6,0	15,0	8,30	0,0	0,0	1,1	2,75
X	61,7	1,7	4,07	4,55	0,0	-1,7	3,1	7,43
XI	34,9	10,9	27,1	6,65	0,0	3,8	3,0	7,54
XII	32,0	6,6	15,8	8,10	0,6	3,8	4,5	10,9
2016	575,6	55,5	11,3	5,82	4,6	9,2	64,8	13,3



## Bilanční oblast 6 - povodí Ohře a Bíliny

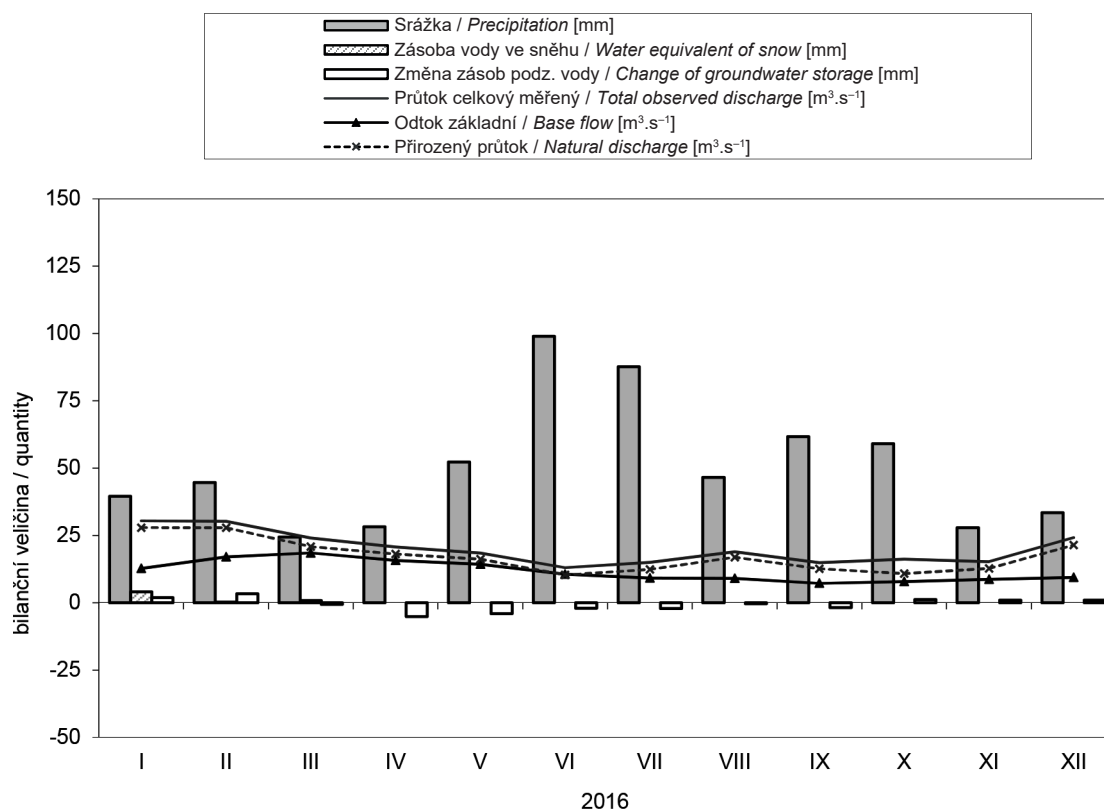
## Balance district 6 - Ohře and Bílina river basin

Tok Stream		Ohře, Bílina						
Vodoměrná stanice Gauging station		Louny + Trmice						
DBČ stanice Database number		219000 + 226000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		5 902,93						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podz. vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	54,4	18,5	40,7	11,7	9,4	3,6	20,4	45,0
II	57,2	38,4	93,7	15,9	2,3	8,5	40,6	98,9
III	29,4	22,7	49,9	19,0	4,4	10,9	23,1	51,0
IV	28,0	14,6	33,2	18,4	0,4	-3,0	14,1	32,2
V	35,7	7,6	16,8	14,2	0,0	-4,6	7,4	16,3
VI	107,3	10,9	24,9	13,7	0,0	-6,9	11,1	25,3
VII	97,0	8,2	18,1	12,5	0,0	-2,0	7,3	16,1
VIII	36,9	8,9	19,6	11,5	0,0	-3,4	6,3	14,0
IX	85,0	8,3	19,0	10,3	0,0	-3,9	7,7	17,4
X	59,8	14,9	32,7	10,4	0,0	1,1	10,4	23,0
XI	34,3	14,7	33,6	11,2	0,5	1,2	12,6	28,6
XII	29,4	14,6	32,2	11,6	0,7	2,1	13,4	29,6
2016	654,5	182,3	34,5	13,4	17,7	3,6	174,6	33,1



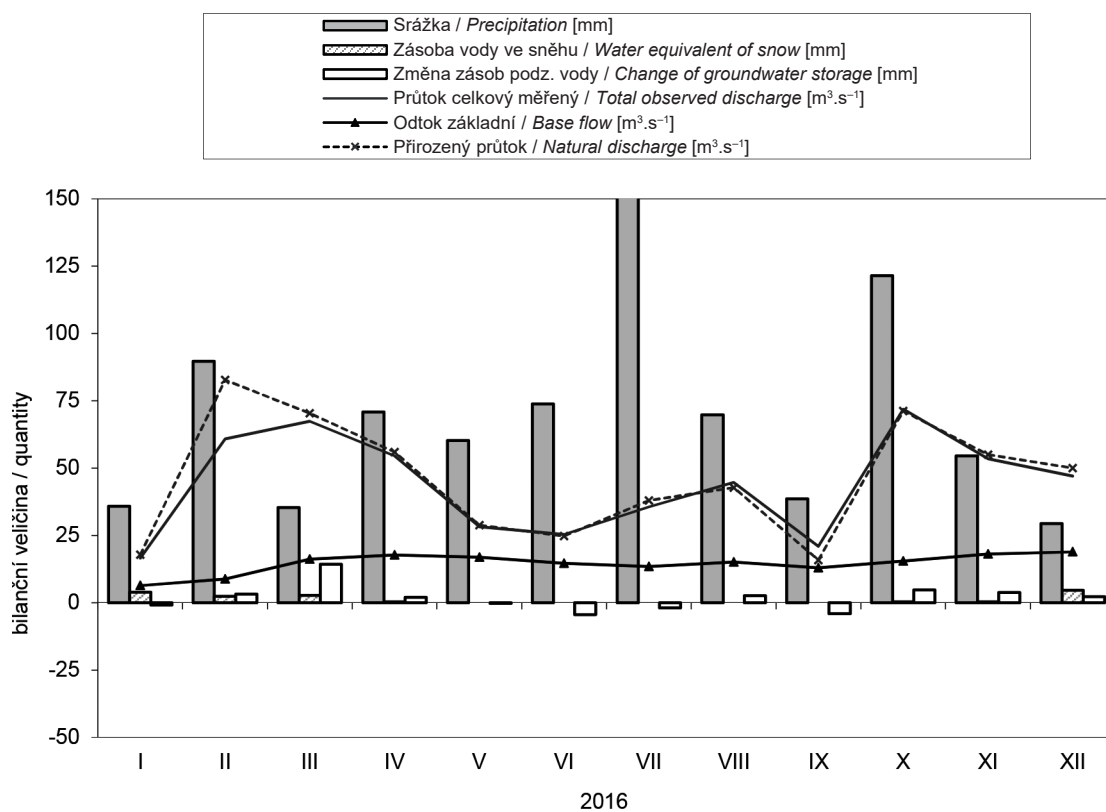
**Bilanční oblast 7 - povodí dolního Labe**  
**Balance district 7 - lower Labe river basin**

Tok Stream		Dolní Labe						
Vodoměrná stanice Gauging station		Hřensko						
DBČ stanice Database number		245000 – 226000 – 219000 – 200100 – 104400						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		5 592,16						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podz. vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	39,5	14,5	30,4	12,7	4,1	1,9	13,3	27,9
II	44,7	13,1	30,3	17,1	0,2	3,3	12,0	27,8
III	24,4	11,5	24,1	18,5	0,8	-0,6	9,9	20,8
IV	28,2	9,6	20,8	15,7	0,0	-5,1	8,4	18,2
V	52,3	8,8	18,4	14,3	0,0	-4,1	7,7	16,2
VI	99,0	6,0	13,0	10,6	0,0	-2,0	4,8	10,3
VII	87,7	7,2	15,0	9,22	0,0	-2,2	5,9	12,3
VIII	46,6	9,1	19,0	9,01	0,0	-0,4	8,1	16,9
IX	61,7	6,9	14,8	7,21	0,0	-1,8	5,8	12,6
X	59,1	7,7	16,2	7,82	0,0	1,2	5,2	10,8
XI	27,9	7,0	15,2	8,70	0,0	1,0	5,9	12,7
XII	33,5	11,6	24,2	9,43	0,0	0,9	10,3	21,5
2016	604,8	113,2	20,1	11,7	5,1	-7,9	97,4	17,3



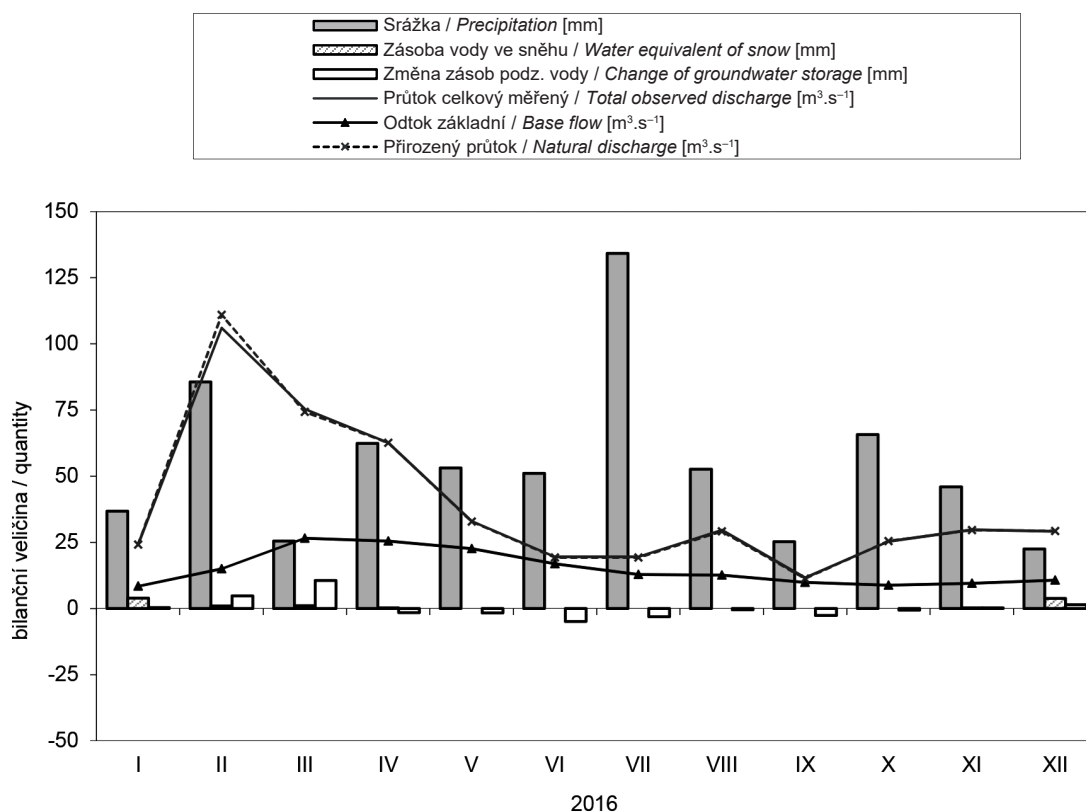
**Bilanční oblast 8 - povodí Odry a Olše**  
**Balance district 8 - Odra and Olše river basin**

Tok Stream		Odra, Olše						
Vodoměrná stanice Gauging station		Bohumín + Věřňovice						
DBČ stanice Database number		294000 + 303000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		5 739,33						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podz. vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	35,8	7,7	16,5	6,37	3,9	-0,8	8,3	17,9
II	89,7	25,6	60,9	8,87	2,4	3,2	34,8	82,7
III	35,4	31,4	67,4	16,2	2,7	14,3	32,8	70,4
IV	70,9	24,6	54,6	17,8	0,4	2,0	25,2	55,9
V	60,3	13,2	28,2	16,9	0,0	-0,3	13,5	28,9
VI	73,8	11,5	25,4	14,6	0,0	-4,4	11,2	24,8
VII	158,7	16,6	35,6	13,5	0,0	-1,9	17,7	37,9
VIII	69,8	20,8	44,7	15,1	0,0	2,6	19,9	42,8
IX	38,6	9,4	20,9	13,0	0,0	-4,0	7,2	15,9
X	121,5	33,5	71,9	15,5	0,3	4,8	33,2	71,3
XI	54,5	24,1	53,5	18,1	0,3	3,8	24,8	55,0
XII	29,4	22,0	47,1	18,9	4,6	2,3	23,3	50,0
2016	838,4	240,5	43,9	14,6	14,6	21,6	252,0	46,1



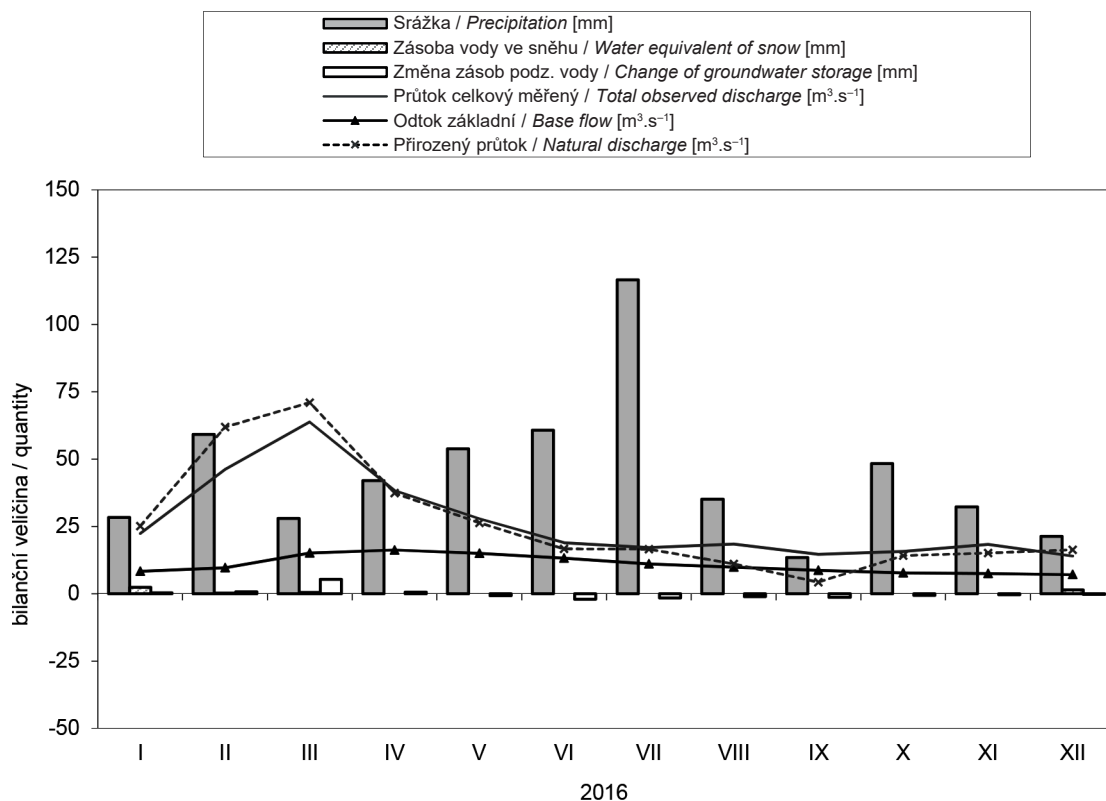
**Bilanční oblast 9 - povodí Moravy**  
**Balance district 9 - Morava river basin**

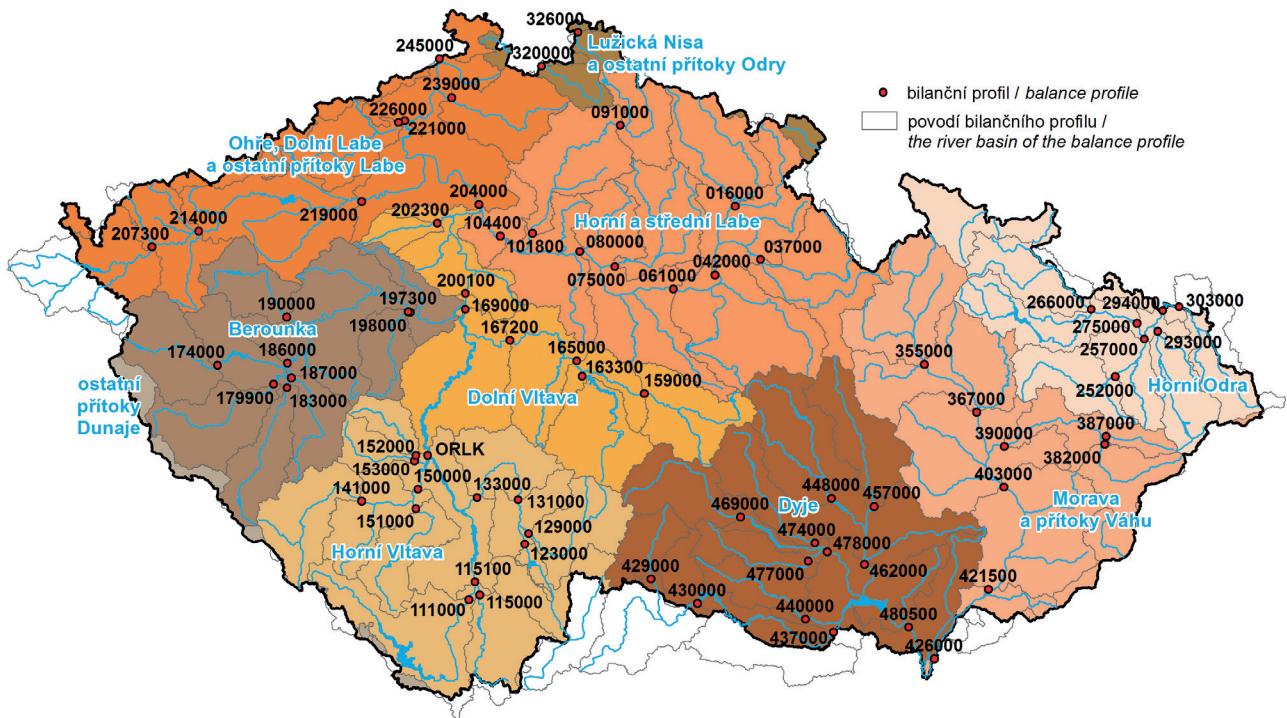
Tok Stream		Morava						
Vodoměrná stanice Gauging station		Lanžhot						
DBČ stanice Database number		426000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		9 721,79						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podz. vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	36,8	6,6	24,1	8,42	3,9	0,4	6,6	24,1
II	85,6	26,4	106,0	15,0	1,0	4,8	27,6	111,0
III	25,5	20,8	75,4	26,5	1,1	10,6	20,5	74,3
IV	62,4	16,7	62,7	25,5	0,2	-1,6	16,7	62,6
V	53,1	9,1	33,0	22,6	0,0	-1,7	9,1	32,9
VI	51,1	5,2	19,5	16,9	0,0	-4,9	5,1	19,3
VII	134,2	5,4	19,5	12,8	0,0	-3,1	5,3	19,3
VIII	52,6	8,2	29,7	12,6	0,0	-0,5	8,0	29,2
IX	25,3	3,1	11,6	9,82	0,0	-2,6	3,0	11,3
X	65,8	7,0	25,4	8,84	0,0	-0,6	7,0	25,5
XI	46,0	7,9	29,8	9,49	0,2	0,2	7,9	29,6
XII	22,5	8,0	29,2	10,8	3,8	1,4	8,1	29,3
2016	661,0	124,3	38,8	14,9	10,3	2,4	124,9	39,0



**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 <sup>2</sup> ] Basin area		12 283,70						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podz. vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozený průtok Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	28,4	4,9	22,4	8,31	2,4	0,3	5,5	25,1
II	59,2	9,1	46,2	9,66	0,2	0,7	12,2	62,0
III	28,0	13,9	63,8	15,1	0,5	5,4	15,5	71,0
IV	42,0	8,1	38,4	16,3	0,0	0,6	7,9	37,4
V	53,8	6,1	27,9	15,0	0,0	-0,7	5,7	26,3
VI	60,7	4,0	18,9	13,2	0,0	-2,0	3,5	16,7
VII	116,6	3,7	17,2	11,1	0,0	-1,5	3,6	16,6
VIII	35,1	4,0	18,5	9,86	0,0	-1,1	2,4	11,1
IX	13,4	3,1	14,7	8,69	0,0	-1,3	0,9	4,30
X	48,3	3,4	15,7	7,74	0,0	-0,6	3,1	14,2
XI	32,3	3,9	18,3	7,53	0,0	-0,4	3,2	15,1
XII	21,3	3,1	14,0	7,11	1,4	-0,2	3,5	16,3
2016	539,1	67,3	26,3	10,8	4,5	-0,8	67,1	26,3

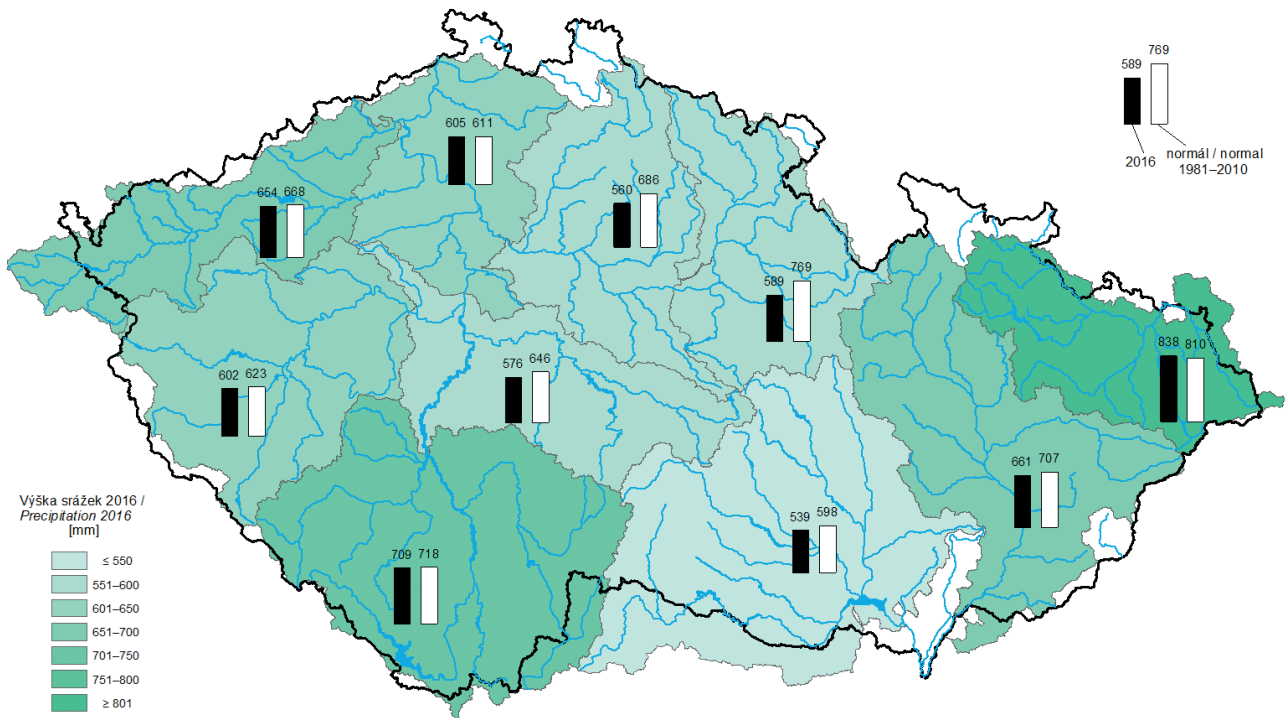




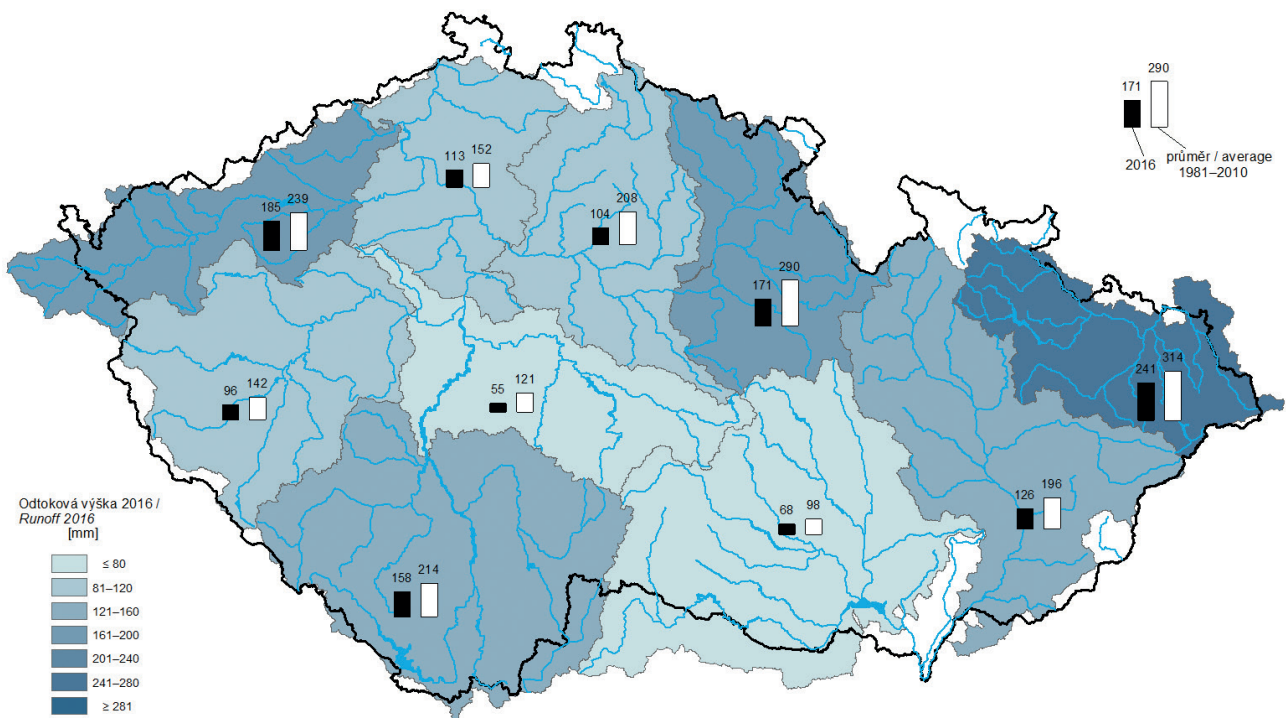
Mapa II.1 Rozdělení České republiky do dílčích povodí dle vodního zákona.  
 Map II.1 River basin districts in the Czech Republic according to the Water Act.



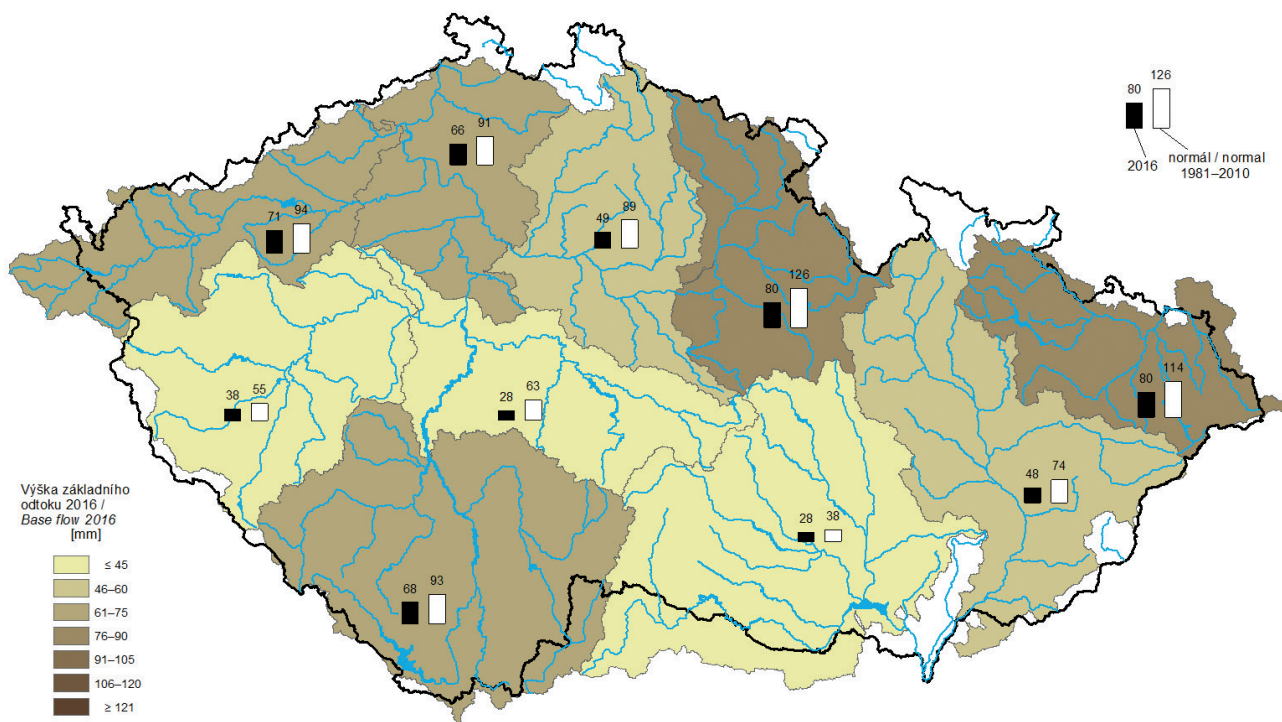
Mapa II.2 Rozdělení České republiky do bilančních oblastí (modifikovány za účelem zpracování hydrologické bilance).  
 Map II.2 Water balance districts in the Czech Republic (modified for the purpose of hydrological balance processing).



Mapa II.3 Výška srážek v bilančních oblastech v roce 2016.  
Map II.3 Precipitation in balance districts in 2016.



Mapa II.4 Odtoková výška v bilančních oblastech v roce 2016.  
Map II.4 Runoff in balance districts in 2016.



Mapa II.5 Výška základního odtoku v bilančních oblastech v roce 2016.  
 Map II.5 Base flow in balance districts in 2016.

## 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 ground water. The CHMI recommends the scopes, parameters, sampling rates, sampling methods and analytical methods used in 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 2016 has been done for 199 sampling sites (137 sites for radiochemistry). The groundwater quality assessment has been done for 675 monitoring sites, the groundwater sampling was executed twice a year (spring, autumn) in 2016. 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 37 monitoring stations.

#### III.1 Úvod

##### Povrchové vody

Monitorování povrchových vod v roce 2016 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 1637 profilů (viz. **seznam PI.4.2E 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 Díličho 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<sub>5</sub>, CHSK<sub>Mn</sub>, 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 roku 2018 bude v platnosti novela ČSN 75 7221, která rozšíří počet hodnocených ukazatelů zejména ve skupině Specifické organické látky. Některé limitní hodnoty zpřísní (např. amoniakální dusík, celkový fosfor, dichlorbenzeny, PAU, měď, nikl, termotolerantní koliformní bakterie...), výjimečně dojde ke změkčení limitů – elektrolytická konduktivita, RL 105 °C, AOX, sírany). Systém hodnocení podle C90 zůstane stejný.

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, náležitosti 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 č. 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“, které se dělí na:

- **Všeobecné ukazatele** (např. rozpuštěný kyslík, BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>Co</sub>, celkový dusík, celkový fosfor, chloridy),
- **Mikrobiologické ukazatele** (Escherichia coli, termotolerantní koliformní bakterie, intestinální enterokoky),
- **Ukazatele radioaktivity** (např. celková objemová aktivita alfa, <sup>226</sup>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 skupiniu,

- **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 184 objektů pramenů, 223 mělkých kvartérních vrtů a 268 hlubokých vrtů. Jejich lokalizace je přehledně prezentována v **mapě P.9E** na podkladu útvarů podzemních vod, jejichž vymezení vycházelo z hydrogeologických rajónů. 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 2016 bylo v podzemních vodách stanovených celkem 254 ukazatelů, a to dvakrát ročně v jarním a podzimním monitorovacím cyklu. Rozsah analýz je uveden v příloze v elektronické verzi v **tabulce P.2E**.

Vyhodnocení všech vzorků podzemních vod bylo provedeno na základě dat získaných v rámci provozního monitoringu, jehož rozsah byl navržen na základě vyhodnocení monitoringu z předchozích let, a to provozního monitoringu v roce 2015 a rozsáhlého situačního monitoringu v letech 2013 a 2014. 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 2016 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. 5/2011 Sb. 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 2016. Žlutou, oranžovou a červenou barvou jsou znázorněny objekty, kde jednotlivé formy dusíkatých látek překračují limity vyhlášky MŽP a MZe č. 5/2011 Sb. pro podzemní vodu. Modrá barva značí, stejně jako u všech 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 zobrazen výskyt zvýšených hodnot celkové objemové aktivity alfa. Vínové červenou barvou jsou vyznačeny objekty s překročenou referenční hodnotou 0,3 Bq.l<sup>-1</sup> dle vyhlášky MŽP a MZe č. 5/2011 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<sub>Mn</sub>, 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 2016 proběhlo pravidelné sledování kontaminace vodních organismů škodlivými látkami na 21 říčních profilech České republiky, 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 bentické organismy - bentos (21 lokalit - na většině profilů jsou to larvy Hydropsyche sp., Erpobdella sp., Gammarus sp.).

Analyzované 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 bifenylů (PCB - suma kongenerů 28, 52, 101, 138, 153, 180), chlorované pesticidy (o,p a p,p izomery DDT, heptachlor a heptachlor epoxid 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)perylen, indeno(1,2,3-cd)pyren), bis(2-ethylhexyl) ftalát (DEHP), perfluoroktansulfonát (PFOS), dioxiny a sloučeniny s dioxinovým efektem (suma PCDD, PCDF, PCB-DL) a hexabromcyklododekan (HBCDD). Většina těchto polutantů je na seznamu prioritních látek ve Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2013/39/EU, kde jsou pro některé z nich určeny normy environmentální kvality pro biotu (NEK).

## Radiochemie

Radiochemické parametry ve vodě byly stanovovány ve 137 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). V rozpuštěných látkách byla provedena korekce celkové objemové aktivity beta na obsah <sup>40</sup>K. U vybraných profilů bylo sledování radiochemických ukazatelů rozšířeno a doplněno o stanovení celkové objemové aktivity alfa (RL, NL), <sup>226</sup>Ra (RL, NL) a uranu (RL, NL) a radonu (viz v příloze **tabulka P.2E**)

Na profilech řeky Vltavy - Solenice, VN 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 Pohansko - Dyje byla s četností 12krát za rok stanovena objemová aktivita tritia ve vodě.

Ve vzorcích sedimentů odebraných pro radiochemické hodnocení byly 1krát ročně standardními metodami analyzovány radionuklidy <sup>134</sup>Cs, <sup>137</sup>Cs, <sup>40</sup>K, <sup>226</sup>Ra, <sup>228</sup>Ra, <sup>228</sup>Th, <sup>235</sup>U a izotopy <sup>57</sup>Co, <sup>60</sup>Co a <sup>241</sup>Am, které jsou sledovány od roku 2010, izotop <sup>210</sup>Pb od roku 2014 (viz v příloze **tabulka P.2E**). Aktivity jednotlivých radionuklidů jsou uváděny vždy v Bq.kg<sup>-1</sup> sušiny.

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

## Plaveniny a sedimenty

Součástí programů monitoringu jakosti vod je dlouhodobé monitorování 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 plavenin a sedimentů zahrnuje sledování množství plavenin za účelem bilancování odtoků z jednotlivých povodí a sledování jakosti plavenin a sedimentů v souladu s požadavky směrnice 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 akumulacním potenciálem je monitoring v pevných maticích nezbytným podkladem pro celkové vyhodnocení chemického stavu útvarů povrchových vod.

Množství plavenin v tocích bylo v roce 2016 sledováno na 39 profilech (viz **mapa P.6E**), pro účely vyhodnocení byla zpracována data 37 profilů. Základním hodnocením údajem je denní koncentrace plavenin  $c$  [ $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ], udávající množství nerozpuštěných látek v konstantním objemu vody. Na základě tohoto údaje a údaje o průtoku vody  $Q$  [ $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ] je vypočten průtok plavenin  $Q_{\text{pl}}$  [ $\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$ ] a odtok plavenin  $G_{\text{pl}}$  [ $\text{t}$ ], případně specifický odtok plavenin [ $\text{t}\cdot\text{km}^{-2}$ ].

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 matic pro rok 2016, schváleným MŽP. Program obsahově navázal na monitoring pevných matic realizovaný v letech 2007 až 2015. V souladu s legislativou EU a legislativou ČR v oblasti ochrany vod byly v programu zohledněny směrnice Evropského parlamentu a Rady (Směrnice 2000/60/ES, 2008/105/ES ve znění 2013/39/EU, 2009/90/ES) s přihlédnutím k doporučením formulovaných v Guidance dokumentu č. 25 Evropské komise z roku 2010 (Guidance on chemical monitoring of sediment and biota under the water framework directive). 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 do seznamu monitorovaných látek zařazeny také potenciálně nebezpečné látky s pravděpodobnými endokrinními a toxickými účinky (bisfenol A, musk sloučeniny, triclosan). Dále byly monitorovány organochlorované pesticidy starých zátěží a v sedimentech vybrané aktuálně používané pesticidní látky. Z finančních důvodů došlo oproti minulým monitorovacím obdobím k redukci spektra sledovaných látek v jednotlivých maticích. Celkově bylo sledováno 130 chemických látek. Četnost sledování byla u plavenin a sedimentovatelných plavenin 4krát ročně, u sedimentů 2krát ročně. Celkový přehled chemických látek analyzovaných v jednotlivých pevných maticích uvádí **tabulka P.2E**.

V sedimentech byl analyzován standardní plný rozsah ukazatelů, tj. 112 látek na souboru 20 vzorků (četnost vzorkování sedimentů je 2krát ročně). V ostatních vzorcích byly stanoveny minimálně těžké kovy a látky skupiny PAU. Část dat z analýz sedimentů byla pro hodnocení převzata z výsledků provozního monitoringu Povodí Labe s. p., Povodí Odry s. p., Povodí Vltavy s. p. a Povodí Ohře s. p. V plaveninách byl měřen stejný rozsah ukazatelů jako v minulých letech (95 látek) na souboru 144 vzorků (četnost vzorkování 4krát ročně). Sedimentovatelné plaveniny byly odebrány integrálním vzorkovačem na 10 profilech ve 2měsíčních cyklech 4krát ročně. Na rozdíl od plavenin odebíraných bodově odštěďováním směsný vzorek umožňuje vyhodnotit kontaminaci kontinuálně v delším časovém úseku. Rozsah analýz je shodný s rozsahem v plaveninách, navíc zde byl analyzován kationt tributylcínu.

Zhodnocení výsledků monitoringu jakosti pevných matic 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. Znamená to, že není zachována kontinuita s hodnocením v minulých letech, prováděným do roku 2015 dle NV č. 23/2011 Sb. podle norem environmentální kvality, který pozbyl platnosti. Hodnocení je dále doplněno charakteristikou výskytu monitorovaných látek v roce 2016, a to z pohledu nálezů v hodnotách pod mezí stanovitelnosti (MS) a mimořádných nálezů včetně lokalizace úseků toků s nejvyššími koncentracemi.

## III.2 Celkové zhodnocení bilance jakosti vody

### Povrchové vody

Rok 2016 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 2016 byl proveden dostatečný počet měření (11 a více) alespoň u jednoho ukazatele na všech 199 profilech. Na 3 profilech v Dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe mohly být vyhodnoceny podle této normy jen 2 až 3 ukazatele, zejména rozpuštěný kyslík, a některé biologické a makrobiologické ukazatele, na dalších dvou profilech bylo v tomto dílčím povodí hodnoceno méně než 10 ukazatelů. Na profilech Dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje byly sledovány ukazatele ze skupiny A a termotolerantní koliformní bakterie, 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 83, byla hodnocena chemická spotřeba kyslíku manganistanem.

Nejlépe hodnocenými ukazateli byl vápník, hořčík a chloridy (99 až 100 % profilů klasifikováno I. a II. třídou), naopak nejvíce profilů ve IV. a V. třídě měly AOX (26 %). Druhou látkou, která měla zvýšené počty profilů ve IV. a V. třídě byl celkový fosfor (přibližně 15 %), u ostatních ukazatelů se 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, Valová, Cidlina, Mrlina, Vlkava, Jičínka, Lomnice a potoky Zákolanský, Bakovský, Chodovský, Teplický a Piletický). Z větších toků to byly hlavně dolní tok Lužnice, Bíliny, Olše a Olšavy.

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, Rolava, Branná, Bělá, Kamenice), z větších toků Vltava ve Vraném a Vyšším Brodě, Mže v Plzni, Úhlava ve Svrčovicích, Labe v Klášterské Lhotě, Lužická Nisa v Proseči nad Nisou, téměř celá Morava mimo profilů Blatec a Lanžhot, Bečva v Troubkách, 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 86 (suma PCB) až 102 (suma PAU) profilech. Látky byly klasifikovány na velké většině profilů I. třídou. Výjimkou byl 1,1,2,2-tetrachlorethen, na 8 profilech dosáhl II. třídy, zejména v povodí Ohře. II. třídou byl klasifikován i lindan na 3 profilech, na Kyjovce v Lanžhotě, v ústí Svitavy a v Obříství na Labi. Na dvou profilech byl II. třídou klasifikován i 1,2-dichlorethan a to na Labi v Obříství a v Litoměřicích, stejné třídy dosáhl i 1,1,2-trichlorethen v Bílině v Ústí nad Labem. 76 ze 102 profilů, na kterých byla vyhodnocena suma PAU, bylo zahrnuto do II. třídy, 12 profilů bylo ve III. třídě (9 z nich se nacházelo v Dílčím povodí Horní Odry). Ze stejného povodí byl i profil, který dosáhl IV. třídy – Jičínka – Kunín.

**Skupina C** zahrnuje kovy a metaloidy. Alespoň jeden ukazatel z této skupiny byl sledován a hodnocen na 93 profilech (rtuť) až po 177 profilů, na kterých byla monitorována měď. Pouze všechny hodnoty niklu, mědi, olova a celkového chromu byly zařazeny v I. a II. třídě. IV. třídy nejčastěji dosáhl celkový mangan a arsen oba po třech profilech. V téže třídě bylo i kadmium na profilu Odra – Svinov a zinek v profilu Litavka – Beroun. V třídě V. byl zinek v profilu Olše – Ropice, arsen v profilu Chodovský potok – Dvory, mangan a celkové železo na Kyjovce v Místříně a celkové železo v profilu Střela – Borek. Litavka, která byla dlouhodobě velice zatížená toxickými kovy od Příbrami po soutok s Beroučkou v Berouně, měla v Berouně hodnoty olova pouze ve II. třídě, kadmia ve III. třídě a zinku ve IV. třídě. Je to pravděpodobně v důsledku uplatnění opatření v kovhutích v Příbrami.

**Skupinu D** tvoří 4 ukazatele. Jedním z nich je saprobní index, který v roce 2016 nebyl v ČHMÚ k dispozici ze žádného z dílčích povodí. Termotolerantní koliformní bakterie byly hodnoceny na 198, enterokoky na 115 a chlorofyl na 172 profilech. Přes 70 % profilů u termotolerantních koliformních bakterií bylo klasifikováno I. a II. třídou, ve III. třídě bylo 53 profilů (tj. přibližně 27 %), po dvou profilech bylo ve IV. (Odra – Bohumín a Teplický potok – Kozlíky) a V. třídě (Kyjovka – Místřín a Jičínska – Kunín). U enterokoků dosáhlo I. a II. třídy 79 profilů (téměř 69 %), ve IV. bylo 10 a v V. třídě 9 profilů. Chlorofyl, který byl monitorován na 172 profilech, měl v I. a II. třídě 104 profilů (přibližně 60 %), ve III. třídě 32 profilů, ve IV. 22 a v V. třídě 14 profilů, nejčastěji na dolním toku Moravy, Sázavy, Lužnice, Berounky a Jihlavy a na menších tocích v nížinných oblastech (např. Kyjovka, Mrlina, Cidlina).

#### 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 148 látek, dalších 6 bylo hodnoceno v rámci části „Radioaktivita“. Na nejmenším počtu profilů, pouze na osmi v Dílčím povodí Ohře a Dolního Labe, byly monitorovány chlorované propylethery, na devíti profilech byl sledován kation tributylcín, který měl na všech sledovaných profilech pro průměrné roční hodnoty vyšší meze stanovitelnosti (MS) než limitní hodnotu, proto nemohl být hodnocen. Maximální koncentrace nikde limitní hodnotu nepřekročily. Vyšší MS než limitní hodnoty i o několik řádů měly na všech sledovaných profilech i dichlorvos a cypermetrin, a to jak pro maximální tak i průměrnou roční hodnotu a byly označeny jako „nehodnotitelné“. Jako „nehodnotitelné“ ve všech dílčích povodích z důvodů vysoké MS byly pro průměrné roční hodnoty označeny PFOS a benzo(a)pyren. U některých látek nemohlo dojít k hodnocení na jednotlivých dílčích povodích opět z důvodů vysokých MS, které překračovaly limitní hodnoty. Jednalo se zejména o parathion-ethyl v povodí Labe, Vltavy a Moravy, fenitrothion v povodí Vltavy (ostatní povodí kromě Labe měly limitní hodnotu stejnou jako MS), cybutryn (irgarol), u kterého MS na všech povodí mimo Povodí Vltavy přesahovaly limitní hodnoty pro průměrnou roční koncentraci, pro roční maximum pak jen na Povodí Ohře.

Na všech profilech byla sledována pouze teplota vody a pH, které na žádném profilu limitní hodnoty nepřekročily. Látek, které na žádném ze sledovaných profilů nepřekročily limitní hodnotu, bylo 88, tj. necelých 60 %.

Ze skupiny všeobecných ukazatelů bylo monitorováno 17 na 98 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 1 % profilů překročily roční průměrnou hodnotu chloridy. Nejvíce, téměř 40 % profilů bylo nadlimitní pro celkový fosfor, 23 % profilů rovněž přesáhlo limit u NL 105 °C.

Mikrobiologické ukazatele byly monitorovány na 115 až 198 profilech. Termotolerantní koliformní bakterie a *Escherichia coli* nesplnily předepsané limity P90 na zhruba polovinu, enterokoky na 20 % profilů.

Jednotlivé prvky splňovaly limitní hodnoty na 90 až 100 % profilů.

Z organických látek nejčastěji překračoval předepsané hodnoty fluoranthen (69 % profilů), benzo(ghi)perylene (38 % profilů) a EDTA (33 % profilů).

Na 20 až 25 % profilů nebyly splněny hodnoty NEK-RP u AOX a NL 105 °C. Zajímavé jsou výsledky pro alachlor a jeho metabolity, kde pro alachlor a alachlor OA nebyl překročen limit ani na jednom ze 121, respektive 110 monitorovaných profilů, zatímco pro metabolit alachlor ESA to bylo na 19 % 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 nejzátíženější oblastí Dílčí povodí Horního a středního Labe zahrnující některé nejvýrazněji 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,  $\text{CHSK}_{\text{m}}$ , DOC a chloridy) vychází jako nejvíce znečištěná oblast dílčí 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 (**mapa III.13**) byl oproti minulému roku zaznamenán mírný nárůst. Pro dusičnany bylo nalezeno 11 % nadlimitních vzorků a pro amonné ionty 12 % nadlimitních vzorků. Dusičnany 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 třech 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  $\text{mg.l}^{-1}$ , což je limit pro pitnou kojeneckou vodu (**obrázek III.1**). U amonnych iontů je sice procentuální zastoupení nadlimitních vzorků mírně vyšší než u dusičnanů ovšem jinak téměř 60 % stanovených hodnot bylo pod mezí stanovitelnosti 0,05  $\text{mg.l}^{-1}$ , což je mimochodem desetina limitu pro podzemní vodu, čili referenční hodnota je 0,5  $\text{mg.l}^{-1}$ . 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 (**mapa III.12**), a to dokonce u více než 40 % vzorků. Zde je nutno poznamenat, že limit (uvedený jako referenční hodnota 0,05 mg.l<sup>-1</sup> pro podzemní vodu ve vyhlášce MŽP a MZe č. 5/2011 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<sup>-1</sup>). 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 (**mapa III.12**) se nejčastěji v nadlimitních koncentracích (pro podzemní vodu) vyskytovaly baryum (48 % nadlimitních vzorků), arsen (5 % nadlimitních vzorků), kobalt (4 % nadlimitních vzorků), nikl, hliník a kadmium (všichni asi 2 % nadlimitních vzorků). Referenční hodnota 50 µg.l<sup>-1</sup> pro baryum (vyhláška MŽP a MZe č. 5/2011 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 (**mapa III.8**) se nadlimitní koncentrace u většiny monitorovaných ukazatelů vyskytovaly jen zřídka, ovšem výjimkou je suma p-xylenu a m-xylenu s 15 % nadlimitními vzorky, 1,2-cis-dichlorethenu (11 % nadlimitních vzorků), 1,2-trans-dichlorethenu (6 % nadlimitních vzorků) a toluenu (5 % 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. Zvýšení procenta výskytu nadlimitních koncentrací těkavých organických látek oproti předchozímu roku je ovlivněno celkově nižším počtem stanovených vzorků, které byly navíc analyzovány pouze na objektech s prokázaným výskytem některé látky z této skupiny v rámci rozsáhlého situačního monitoringu z předchozích let 2013 a 2014.

U skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků (**mapa III.9**) se v nadlimitních koncentracích nejčastěji vyskytovaly polutanty s nejpřísnějším limitem 5 ng.l<sup>-1</sup> fenantren (34 % nadlimitních vzorků) a chrysen (5 % nadlimitních vzorků). Další nadlimitní koncentrace ve vzorcích podzemních vod se vyskytovaly u pyrenu, fluoranthenu a benzo(a)pyrenu (všichni okolo 2 %). Nadlimitní koncentrace jednotlivých látek se samozřejmě projevily i v hodnotách ukazatele suma PAU (5 % 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 (**mapa III.10 a III.11**) se, co do počtu nadlimitních koncentrací, nejvýrazněji projevují metabolity chloridazonu - chloridazon desfenyl (29 % nadlimitních vzorků) a chloridazon methyl desfenyl (13 % nadlimitních vzorků). Následuje rozsáhlá skupina metabolitů herbicidů alachloru, metazachloru, metolachloru a acetochloru (chloracetanilidy). Jsou to alachlor ESA (13 % nadlimitních vzorků), metazachlor ESA (11 % nadlimitních vzorků), metolachlor ESA (9 % nadlimitních vzorků), acetochlor ESA, metazachlor OA (oba 5 % nadlimitních vzorků), metolachlor OA (3 % nadlimitních vzorků) a acetochlor OA (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 28 % nadlimitních hodnot). Vzhledem k široké škále monitorovaných a samozřejmě i používaných pesticidů, byly v téměř všech dílčích povodích lokalizovány objekty podzemních vod, které jsou zasaženy některými z těchto látek. Protože však sítě pozorovacích objektů v jednotlivých hodnocených dílčích povodích jsou rozdílné, jak co do hustoty sítě objektů, tak co do počtu procentuálního zastoupení mělkých vrtů (nejzranitelnější podzemní vody), nelze jednoznačně určit, které z těchto oblastí, lze s ohledem na monitoring této skupiny organických látek, považovat za výrazně méně znečištěné.

Referenční hodnota 0,3 Bq.l<sup>-1</sup> pro radiochemický ukazatel celková objemová aktivita alfa (**mapa III.14**) byla překročena u 25 % vzorků. Nejvyšší nadlimitní hodnota (35,5 Bq.l<sup>-1</sup>) byla zaznamenána u hlubokého vrtu Brniště (Velký Grunov) 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 současné potřeby 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 ukazatele, které jsou zařazeny mezi prioritní nebezpečné látky v oblasti vodní politiky EU. Zjištěné hodnoty byly srovnány (pokud je stanovena) s normou environmentální kvality (NEK). Koncentrace jsou uváděny na mokrou váhu. Výsledky následujících hodnocení jsou graficky znázorněny na **obrázku III.4E**.

**Polyaromatické 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 µg.kg<sup>-1</sup>) byla překročena na třetině lokalit. Zjištěné koncentrace se pohybovaly v rozmezí 4,3 až 300 µg.kg<sup>-1</sup>, s nejvyšší hodnotou na profilu Odra – Bohumín.

**Benzo(a)pyren.** Hodnota NEK (5 µg.kg<sup>-1</sup>) byla překročena téměř na polovině sledovaných profilů hodnoty se pohybovaly v rozmezí 1 až 144 µg.kg<sup>-1</sup> s maximem opět na lokalitě Odra – Bohumín.

**Perfluoroktansulfonová kyselina (PFOS).** Použití v mnoha průmyslových odvětvích (např. impregnační a repelentní úpravy). Ve srovnání s rybí svalovinou byly zjištěny vyšší hodnoty v rybím plůdku. NEK (9,1 µg.kg<sup>-1</sup>) byla překročena na většině lokalit s maximem na Bílině v Ústí nad Labem (hodnoty 5 až 409 µg.kg<sup>-1</sup>). Nejvyšší koncentrace vykazovala rybí krev, kde se hodnoty pohybovaly v rozmezí 22 až 707 µg.l<sup>-1</sup> s maximální hodnotou na profilu Jizera – Předměřice.

**Bromované difenylethery (PBDE).** Použití především jako zpomalovače hoření. Zjištěné koncentrace několikařádově překračovaly NEK (0,0085  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) na všech lokalitách. V rybí svalovině se pohybovaly v rozmezí 0,4 až 8,0  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  s nejvyšší hodnotou na profilu Svatka – Židlochovice.

**Rtuť** je kumulativní jed. NEK (0,02  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) ve svalovině ryb byla překročena na všech sledovaných profilech. Hodnoty od 0,07 do 0,53  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  s maximem na profilu Sázava – Nespeky.

**Hexachlorbenzen (HCB).** Dříve užívaný převážně jako fungicid. V současnosti se používá v některých chemických výrobcích. Maximum 4,6  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  bylo zjištěno na Labi v Děčíně. NEK (10  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) nebyla překročena na žádné ze sledovaných lokalit.

**Dioxiny a sloučeniny s dioxinovým efektem** vznikají jako vedlejší produkt mnoha lidských činností, jako je spalování u některých typů chemických výrob apod. Hodnoty v rybí svalovině se pohybovaly od 0,0003 do 0,0089  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  TEQ. NEK (0,0065  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  TEQ) byla překročena pouze na profilu Svatka – Židlochovice.

**Hexabromcyklododekan (HBCDD).** Používá se jako zpomalovač hoření. Koncentrace naměřené v rybí svalovině se pohybovaly v rozmezí od 0,40 do 41,4  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ . V žádném případě nebyla překročena hodnota NEK (167  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ).

**Suma DDT (indikátorové kongenery o.p.a.p.p.).** Je to organochlorový insekticid široce používaný především v 50. a 60. letech minulého století. Zdrojem jsou především staré ekologické zátěže. Nejvyšší naměřená hodnota 75  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  byla zjištěna ve svalovině adultních ryb na profilu Svatka – Židlochovice. NEK není stanovena.

**Bis(2-ethylhexyl)ftalát (DEHP)** byl hodnocen v rybách. Má široké použití především jako změkčovač v plastech. Maximální koncentrace byla zjištěna na profilu Ohře – Terezín (600  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ). NEK není stanovena.

Z výsledků bioakumulačního monitoringu v roce 2016 je zřejmé, že se ve vodním ekosystému vyskytují (často ve vysokých koncentracích) prioritní nebezpečné látky, které v mnoha případech překračují normu environmentální kvality, a které se v souvislosti s velmi nízkými koncentracemi ve vzorcích vody nezjistí. Vodní organizmy tyto látky dlouhodobě akumulují a poskytují informace o jejich výskytu. Sledování v několika maticích pak potvrzuje komplexní znečištění vodního prostředí. Ukazuje se, že hodnoty zjištěné pouze v jedné z matic často neposkytují dostatečnou informaci o stavu kontaminace celého vodního ekosystému.

### Radiochemie

Výsledky radiochemických ukazatelů ve vodě byly ve sledovaném období roku 2016 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 2016 sledováno pouze 10 profilů, vybrány byly takové, které v předchozích letech vykazovaly dlouhodobě zvýšené aktivity radioizotopů. Výjimku představují izotopy  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{60}\text{Co}$  a  $^{241}\text{Am}$ , které jsou dlouhodobě pod mezí detekce.

### Plaveniny a sedimenty

**Množství plavenin** v tocích dlouhodobě kolísá v závislosti na srážkovodtokových poměrech daného roku. V hodnoceném roce byly pozorovány plaveninové epizody typické jak pro období jarního tání a letní měsíce s přívalovými srážkami, tak pro podzimní měsíce s vydatnějšími srážkami. Nejvýznamnější plaveninové události, které se s různou intenzitou vyskytovaly na všech sledovaných tocích, byly zaznamenány při jarním tání v druhé polovině února, případně na začátku března a dále po přívalových srážkách v květnu, červnu a na přelomu července a srpna. V dubnu se zvýšil chod plavenin na horním Labi po odtávání zbytku sněhu ve vyšších polohách a na tocích povodí Odry, Moravy a Dyje při vzestupech hladin po vydatnějších srážkách ve východní části republiky. Naopak pouze v měsíci září byl na většině stanic chod plavenin ustálen bez epizod mimořádného výskytu plavenin. V říjnu a listopadu se krátkodobě zvýšily koncentrace plavenin zejména na tocích v povodí Odry a Moravy při vzestupech hladin po vydatnějších srážkách v oblasti Beskyd a Jeseníků. Ke konci prosince byl zaznamenán zvýšený chod plavenin po srážkách a odtávání sněhu na tocích odvodňujících horské oblasti severních Čech.

Nejvyšší denní koncentrace plavenin se v jednotlivých profilech pohybovaly v širokém rozmezí mezi 46 až 4 026  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Maxima byla na většině sledovaných profilů změřena při rychlých vzestupech hladin po přívalových srážkách v květnu, červnu a srpnu nebo při zvětšených průtocích vody během únorové odtokové epizody, na dolním Labi a Ploučnici se maxima koncentrací vyskytla až v závěru prosince. Celkově vyšší hodnoty maxim koncentrací plavenin byly měřeny v povodí Moravy a Odry, na středním a dolním Labi a Ohři naopak denní maxima nepřesáhla 100  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Extrémní hodnota koncentrace plavenin byla zaznamenána na Svitavě v Bílovicích nad Svitavou. Nejnižší měsíční koncentrace plavenin v rozmezí 3 až 20  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$  byly vyhodnoceny na většině profilů v prosinci nebo listopadu, na horním a středním Labi a jeho přítocích v lednu, na Odře, Ostravici a Olši v září. Z hlediska ročních profilových průměrů byly nejvyšší hodnoty zaznamenány na Ploučnici v Březinách a na Bilíně v Ústí nad Labem (pravděpodobně z důvodu významného antropogenního ovlivnění), na Svitavě (vliv extrémní hodnoty) a dále na Moravě v Lanžhotě ve shodě s pozorováním minulých let.

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., který byl stanoven na 20  $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ) bylo vyhodnoceno dle ročních průměrů koncentrací plavenin překročení limitu na 9 z 29 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 na většině stanic v průběhu roku rozložen nerovnoměrně s výjimkou profilů na středním a dolním Labi a na Ohři. Nejvyšší měsíční úhrny transportovaných plavenin byly ve shodě s odtokovými poměry vyhodnoceny na řadě profilů v únoru, příp. březnu (20 až 77 % ročního úhrnu). V povodí horní Vltavy, a Berounky převažoval transport plavenin v červnu (25 % ročního úhrnu), v povodí Dyje na Svitavě transport v květnu (65 % ročního úhrnu), na Odře v Bohumíně odtok nejvíce plavenin za měsíc říjen, na Ploučnici v Březinách byl vyhodnocen nejvyšší měsíční transport v prosinci.

Závěrovými profily Labe, Lužické Nisy, Odry, Olše, Moravy a Dyje bylo za rok 2016 fluvialním transportem odneseno z povodí České republiky celkem 265 000 t nerozpuštěných látek. Toto množství reprezentuje druhou nejnižší hodnotu celkového odnosu od roku 2000 a je shodné s transportem v roce 2015. Největší profilový roční odnos plavenin byl vyhodnocen na Moravě v Lanžhotě (110 573 t).

V porovnání s dlouhodobými hodnotami, které jsou na stanicích s delší dobou pozorování reprezentovány průměrem let 1985 až 2010, byly koncentrace plavenin na většině profilů podprůměrné (mezi 30 až 80 % dlouhodobého průměru), průměrných hodnot bylo dosaženo na Vltavě v Březí, Lužnici v Bechyni a na Svitavě v Bílovicích nad Svitavou Nadprůměrné (138 %) byly z dlouhodobého pohledu pouze koncentrace plavenin na Bilíně v Ústí nad Labem, kde byl přirozený chod plavenin ovlivněn stavebními pracemi v povodí. Podprůměrné byly v souladu s odtokovými poměry roku na většině stanic také roční hodnoty odtoku plavenin (mezi 30 až 48 % dlouhodobého průměru). Jako mimořádně podprůměrné (mezi 14 až 23 % dlouhodobého průměru) byly vyhodnoceny roční odtoky na středním a dolním

Labi, Jizeře, Sázavě, Odře, Ostravici, střední Moravě, Dřevnici, Olšavě a Jihlavě. Jako průměrný byl hodnocen pouze odtok plavenin Vltavou v Březí. Nadprůměrný roční odtok (130 % dlouhodobé hodnoty) byl vyhodnocen na Svitavě v Bílovicích nad Svitavou.

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 2016 s dlouhodobými průměry ve vybraných stanicích s delší dobou pozorováním dokumentuje **obrázek III.2**. Celkový grafický přehled ročního odtoku plavenin ve stanicích s pozorováním plavenin pak uvádí **mapa III.16**.

#### Hodnocení chemického stavu plavenin a sedimentů

##### Analýza dlouhodobých trendů koncentrací prioritních 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 2009–2016. Trendy byly detekovány a jejich statistická významnost ověřena pomocí Mann-Kendall testu (*Mann 1945, Kendall 1975, Gilbert 1987*). Z požadovaných 20 prioritních látek a skupin látek dle Směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2013/39/ EU, tj.: *antracen, PBDE, kadmium, chloralkany C10–C13, DEHP, fluoranten, hexachlorbenzen, hexachlorbutadien, hexachlorcyklohexan, olovo, rtuť, pentachlorbenzen, polyaromatické uhlovodíky – suma benzo(b)fluoranthenu, benzo(k)fluoranthenu, benzo(a)pyrenu, benzo(ghi)perylenu, indeno(1,2,3-cd)pyrenu, tributylcín, dikofol, PFOS, chinoxifen, dioxiny a sloučeniny s dioxinovým efektem, hexabromcyklododekany, heptachlor a heptachlorepoxyd*, bylo hodnoceno 9 látek, pro které byly v uvedeném období k dispozici souvislé časové řady. Pro 5 látek (polybromované difenylethery, hexachlorbutadien, hexachlorcyklohexan, heptachlor a heptachlorepoxyd, pentachlorbenzen) nebylo možno trendy hodnotit z důvodu jejich velmi nízké koncentrace, většinou pod limitem detekce. Dioxiny, PFOS, tributylcín, hexabromcyklododekany, dikofol a chinoxifen nebyly hodnoceny z důvodu krátkých časových řad (minimální délka časové řady koncentrací látky pro hodnocení trendů je 6 let).

V sedimentech byl vyhodnocen trend vzestupu koncentrací na 6 profilech (Labe – Valy, Labe – Lysá nad Labem, Berounka – Srbsko, Dřevnice – Otrokovice, Svitava – Bílovice nad Svitavou, Svratka – Židlochovice), a to nejčastěji v ukazateli olovo, ojediněle u kadmia, antracenu, hexachlorbenzenu a chloralkanů C10–C13. Klesající trend byl vyhodnocen minimálně na jednom profilu u většiny hodnocených látek s výjimkou chloralkanů C10–C13. Shodně s minulým rokem klesaly nejčastěji obsahy ukazatele suma 5 PAU v profilech s obvykle vysokou kontaminací těmito látkami (Opava – Třebovice, Olše – ústí, Odra – Svinov, Lužická Nisa – Hrádek nad Nisou, Ohře – Terezín, Bílina – Ústí nad Labem). Dále byl klesající trend vyhodnocen u rtuť, fluorantenu a DEHP, shodně s minulým rokem. Přehled lokalit s detekovaným vzestupným a sestupným trendem v sedimentech uvádí **mapa III.17**.

V plaveninách byl detekován trend vzestupu koncentrací na 8 profilech. Nejčastěji jde o ukazatel antracen, fluoranten a olovo. V ojedinělých případech (profilech) byl vyhodnocen rostoucí trend v ukazateli suma 5 PAU, chloralkany C10–C13 a hexachlorbenzen. Profilem s nejčastějším vzestupem koncentrací hodnocených látek (rostoucím trendem) je Bílina v Ústí nad Labem, kde rostou koncentrace olova, antracenu a hexachlorbenzenu. Klesající trend byl vyhodnocen u většiny ukazatelů minimálně na jednom profilu. Nejčastěji koncentrace hodnocených látek v plaveninách klesaly na Odře v Bohumíně, a to v ukazatelích rtuť, fluoranten a suma 5 PAU. Na ostatních profilech se sestupným trendem byl pokles zaznamenán nejvýše v jednom ukazateli. V případě rtuť koncentrace na všech sledovaných lokalitách klesají nebo stagnují. Přehled lokalit s rostoucím a klesajícím trendem v plaveninách uvádí **mapa III.18**.

V závěrových profilech velkých toků (Vltava – Zelčín, Labe – Prostřední Žleb, Odra – Bohumín, Morava – Lanžhot, Dyje – Pohansko) vykazují koncentrace hodnocených látek jak v sedimentech, tak v plaveninách setrvalý stav s mírným kolísáním, případně poklesem. Celkově lze konstatovat, že z látek s vyhodnoceným vzestupným trendem bylo významnější zvyšování koncentrací zaznamenáno v případě hexachlorbenzenu v plaveninách na profilu Bílina v Ústí nad Labem (vliv staré zátěže) a u chloralkanů C10–C13 v sedimentech na Svratce v Židlochovicích.

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 matricích a dílčích povodích uvádí **tabulka III.6E**.

Polychlorované dibenzo-p-dioxiny, polychlorované dibenzofurany a polychlorované bifenylly s dioxinovým efektem jsou jednou ze skupin nebezpečných látek, pro které je požadováno hodnocení trendů. Z důvodu finanční náročnosti jejich analýzy probíhá monitoring postupně od roku 2014 a trend nebylo možné vyhodnotit. V roce 2016 byly monitorovány v podzimmích vzorcích sedimentů na 10 vybraných lokalitách. Přehled nálezů v sedimentech za období 2014–2016 uvádí **mapa III.19**.

### 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 25 až 38 ukazatelů. 22 profilů nemělo ani jeden ukazatel ve IV. a V. třídě. Jednalo se o všechny hodnocené profily na Labi a Orlicích a profily na Cidlině v Lukové, Dědině, Doubravce, Javorce, Jizeře ve Spálově, Kamenici, Loučné, Metují, Úpě, Výrovce a Zlatém potoce. Jen na jediném profilu nepřesáhl ani jeden z 38 hodnocených ukazatelů II. třídu, byl to profil Kamenice – Spálov.

Nejvíce znečištěnými toky byly naopak Piletický potok v Hradci Královém a Mrlina v Nymburce, kde bylo 7 ukazatelů z 27, resp. 29 zařazeno do IV. a V. třídy, zejména ukazatele ze skupiny A (CHSK<sub>cr</sub>, celkový fosfor, sírany, dusičnanový dusík, rozpuštěné látky a s tím související konduktivita, TOC), ale i enterokoky a chlorofyl. Jen o málo příznivěji byla hodnocena Vlkava v Hroněticích.

AOX byly v tomto dílčím povodí sledovány na 36 profilech, pouze na čtyřech profilech na Jizeře dosáhly IV. třídy, ostatní profily spadaly do II. až III. třídy. Specifické organické látky byly klasifikovány převážně I. třídou, u 1,2-dichlorethanu a lindanu v profilu Labe - Obříství třídou II. Suma PAU na všech 19 sledovaných profilech byla klasifikována II. třídou.

Z kovů a metaloidů dosáhl IV. třídy arsen v Klejnárce ve Starém Kolíně a mangan v Bystřici v Kosičkách a na Piletickém potoce v Hradci Králově.

Z mikrobiologických a biologických ukazatelů skupiny D dosáhly enterokoky IV. třídy na Piletickém potoce v Hradci Králové a chlorofyl na Výmole v Císařské Kuchyni. Do V. třídy se chlorofyl zařadil na Mrlině v Nymburce a na Cidlině v Sánech.

#### Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Podle tohoto nařízení bylo hodnoceno rovněž 37 profilů.

Nejlépe byly klasifikovány profily na Chrudimce v Nemošicích, na Jizeře v Dolní Sytové a na Labi ve Veletově, všechny hodnocené ukazatele vyhovely limitům. Více zatížené profily byly na menších tocích, na Vlkavě a Výmole, kde limitní hodnoty překročilo 26, resp. 29 % hodnocených látek, na Klejnáře ve starém Kolíně to bylo 12 %. Nejznečištěnějším profilem byl Piletický potok v Hradci Králové, NEK byl zde překročen na třetině ukazatelů. Na ostatních sledovaných tocích nepřesáhl počet nadlimitních hodnot 10 %.

Nejproblematictější 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 (62 %) a *Escherichie coli* (54 %), u EDTA to bylo 30 % profilů. Z PAU na 26 % profilů překročil NEK-NPK benzo(ghi)perylen. Z pesticidů přesáhl limit metabolit alachloru (alachlor ESA) na Bystřici v Kosičkách a na Doubravě v Zábouří nad Labem a suma metolachloru a jeho metabolitů vyjádřená jako metolachlor v obou profilech na Cidlině – Sány a Luková a rovněž na Bystřici v Kosičkách.

Ze všeobecných ukazatelů bylo nejvíce překročených NEK-RP u celkového fosforu a  $CHSK_{Cr}$ , 32, resp. 27 %. Z látek této skupiny nikde nebyl překročen limit pro teplotu vody, pH, rozpuštěný kyslík, chloridy, vápník a hořčík.

#### **Podzemní vody**

Jakost podzemních vod byla pozorována na 176 objektech pozorovací sítě. V dílčím povodí Horního a středního Labe ji tvoří 27 pramenů, 62 mělkých vrtů a 87 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 351 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možné 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 druhá nejvyšší stanovená hodnota, a sice 2 280 mg.l<sup>-1</sup> v lokalitě Zábouří nad Labem, v tomto vrtu byla zároveň stanovena letošní nejvyšší koncentrace sodíku 1 920 mg.l<sup>-1</sup>, nalezené vysoké koncentrace obou zmíněných ukazatelů se nejvýrazněji podílely i na maximální nalezené hodnotě celkové mineralizace 5 570 mg.l<sup>-1</sup>. Celková mineralizace podzemních vod tohoto dílčího povodí pak překračovala požadovaný limit pro pitnou vodu 1 000 mg.l<sup>-1</sup>, shodně jako v loňském roce, u 8 % analyzovaných vzorků. Při vyhodnocení skupiny kovů byly zjištěny maximální koncentrace bóru, stroncia a lithia (opět lokalita Zábouří nad Labem), ale rovněž mědi a olova (monitorovaný pramen Markoušovice – Kozí kameny). Z hlediska četnosti výskytu nadlimitních koncentrací jsou však významnější kovy arsen, kobalt a nikl, i tak se ale tyto zvýšené hodnoty netýkají více než 5 sledovaných objektů. Procentuální zastoupení nadlimitních vzorků u ukazatelů souvisejících obecně s organickým znečištěním jako je DOC (7 % nadlimitních vzorků), a  $CHSK_{Mn}$  (12 % 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 50 z nich. Je však nutné dodat, že nalezené maximální koncentrace u 18 z těchto ukazatelů nepřekročily limitní hodnoty pro podzemní vodu. Maximální koncentrace sledovaných ukazatelů překračující limity pro podzemní vodu dle vyhlášky č. 5/2011 Sb. byly zaznamenány u 3 látek ze skupiny TOL, 34 pesticidních ukazatelů (byla nalezena nejvyšší hodnota pro sumu pesticidů – mělký vrt v lokalitě Skalička), 8 sledovaných ukazatelů skupiny PAU, 4 ukazatelů ze skupiny chlorbenzenů a taktéž 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 2016 zůstalo toto dílčí povodí v rámci hodnocení jako celku oblastí s horší kvalitou podzemních vod.

#### **Radiochemie**

##### Matrice voda

V tomto dílčím povodí byly v povrchových vodách měřeny hodnoty celkové objemové aktivity alfa v rozpuštěných látkách, nejvyšší hodnota byla zjištěna na profilu Kurvice – Ronov (588 mBq.l<sup>-1</sup>), na ostatních profilech aktivita nepřevýšila hodnotu 94 mBq.l<sup>-1</sup>. Na profilu Kurvice – Ronov byla měřena celková objemová aktivita beta v hodnotách v rozmezí od 129 do 259 mBq.l<sup>-1</sup>, na tomto profilu byl zjištěn obsah uranu v rozpuštěných látkách do 21,9 µg.l<sup>-1</sup>. Roční průměrná hodnota obsahu uranu a celkové objemové aktivity alfa na toku Kurvice nevyhovují hodnotám přípustného znečištění podle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., nelze předpokládat využití jako zdroj pitné vody.

Aktivita tritia byla měřena na profilu Labe - Lysá nad Labem nejvýše do hodnoty 1 100 mBq.l<sup>-1</sup>.

##### Matrice sediment

Odběry vzorků pevných matric (sedimenty) na stanovení radionuklidů nebyly do programu monitoringu pro rok 2016 zařazeny.

#### **Plaveniny a sedimenty**

Režim plavenin byl sledován na Labi v profilu Vestřev, Němčice, Valy a Obříství-jez a dále v závěrových profilech Orlice, Loučné, Cidliny a Jizery. Na Labi se průměrné roční koncentrace plavenin pohybovaly mezi 9 mg.l<sup>-1</sup> (závěrový profil oblasti v Obříství) a 18 mg.l<sup>-1</sup> (horní tok ve Vestřevě). U přítoků byly vyhodnoceny roční průměry koncentrací mezi 7 mg.l<sup>-1</sup> (Jizera – Tuřice) a 17 mg.l<sup>-1</sup> (Orlice – Týniště nad Orlicí). Na Labi, Orlici, Cidlině a Jizeře byly zaznamenány vzestupy koncentrací plavenin v třetí dekádě února při jarní oblevě. Průměrné denní koncentrace plavenin po dobu 1 až 3 dnů dosahovaly na Labi hodnot 60 až 90 mg.l<sup>-1</sup>, na horním Labi a přítocích byly vyšší mezi 125 až 600 mg.l<sup>-1</sup>. Na většině profilů byla během tohoto období změřena roční maxima. Další epizoda zvýšeného chodu plavenin s hodnotami mezi 50 až 80 mg.l<sup>-1</sup> byla zaznamenána na začátku března na horním a středním Labi, Orlici a Loučné při přechodně zvýšených průtocích vody po srážkách a odtávání sněhu v horských oblastech. V následujícím období docházelo pouze k lokálním krátkodobým vzestupům po bouřkách a přívalových srážkách s maximy mezi 100 a 360 mg.l<sup>-1</sup>. Na horním Labi a Orlici se koncentrace plavenin významněji zvýšily také v průběhu prosince, zejména koncem třetí dekady v souvislosti se vzestupy hladin po oblevě, srážkách a tání sněhu v horských polohách. Na Orlici v Týništi nad Orlicí dosahovaly koncentrace plavenin v kulminacích průtoku vody hodnoty 380 mg.l<sup>-1</sup>. Nejvíce plavenin odtéklo sledovanými profily v únoru a březnu, na Orlici v Týništi nad Orlicí v prosinci. Maximální denní odtok

plavenin byl zaznamenán na horním Labi ve Vestřevi (1 766 t, dne 22. 2. 2016). Horní úsek Labe vykazuje dlouhodobě vysoké riziko ohrožení vodní erozí, specifický odnos plavenin z plochy povodí ve Vestřevi činil minimálně  $18 \text{ t.km}^{-2}.\text{rok}^{-1}$ .

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 plaveninách na profilu Labe v Obříství ( $3,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ ), z chlorbenzenů se vyskytovaly celkově vyšší hodnoty u 1,2,4 trichlorbenzenu (v plaveninách na Labi ve Valech až  $470 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ ). Ve významném obsahu byl shodně s minulým rokem detekován v sedimentech na Labi v Hradci Králové hexabromcyklododekan. V sedimentech Labe v Lysé nad Labem byla zaznamenána celorepublikově nejvyšší hodnota pesticidu AMPA ( $1 200 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ ).

Přehled o výskytu dalších prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.6E**.

### III.3.2 Dílčí povodí Horní Vltavy

#### Povrchové vody

##### Hodnocení podle ČSN 75 7221

Hodnoceno bylo 20 profilů s rozsahem sledování 16 až 37 ukazatelů. Na 10 z nich nebyl ani jeden ukazatel klasifikován IV. a V. třídou, dobře hodnocené byly profily na Malši v Dolním Dvořišti, na Blanici ve Strunkovicích, na Otavě v Sušici a Katovicích a na Vltavě ve Vyšším Brodě a Hluboké nad Vltavou. Ve Vyšším Brodě na Vltavě byly všechny z 15 monitorovaných látek zařazeny pouze v I. a II. třídě.

Naopak nejznečištěnější byly profily na Lomnici v Ostrovcích a na dolním toku Lužnice – Veselí nad Lužnicí a Bechyně. Jednu až dvě látky ve IV. a V. třídě měly zařazeny i profily na Skalici ve Varvažově, na Nežárce ve Veselí nad Lužnicí a na Volyňce v Neměticích. Největší podíl na horším hodnocení těchto profilů mělo  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$ ,  $\text{BSK}_5$ , TOC, AOX a chlorofyl.

AOX byly monitorovány na 17 profilech. Klasifikováno IV. a V. třídou bylo deset z nich. Ve II. a III. třídě byly všechny profily na Malši, na Otavě v Katovicích a na profilech na Vltavě.

Specifické organické látky byly sledovány zhruba na deseti profilech a nepřesáhly limit I. třídy, pouze PAU byly zařazeny do II. třídy, na profilu Otava – Topělec dosahovaly III. třídy.

Kovy a metaloidy byly klasifikovány převážně I. (celkový chrom, měď a zinek) a II. třídou (arsen, celkový mangan). Dolní tok Lužnice měl zvýšené koncentrace manganu na úroveň III. třídy, stejné třídy dosahovalo celkové železo na dolním toku Lužnice, na Malši v Pořešíně, v Kamenici v Jarošově nad Nežárkou a na Vltavě v Březí. Do IV. třídy spadaly u celkového železa profily Blanice – Heřmaň a Stropnice – Pašínovice. Kadmium, nikl, olovo a zinek byly sledovány pouze na dolním toku Lužnice a nepřekročily limit pro I. třídu.

Biologické a mikrobiologické ukazatele byly monitorovány na všech 20 profilech (chlorofyl a termotolerantní koliformní bakterie), enterokoky pouze na 9 profilech. Zatímco termotolerantní koliformní bakterie a enterokoky dosahovaly převážně I. a II. třídy, chlorofyl byl na 2 profilech ohodnocen IV. třídou (Skalice - Varvažov a Stropnice – Pašínovice), na čtyřech byl zařazen do V. třídy, na Lomnici v Ostrovcích, na dolním toku Lužnice – Veselí nad Lužnicí a Bechyně a na Nežárce ve Veselí nad Lužnicí.

##### Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Z 20 sledovaných profilů bylo nejvíce ukazatelů hodnoceno na profilu Vltava – Hluboká nad Vltavou a Nežárka – Veselí nad Lužnicí, nejméně na profilu Blanice – Strunkovice nad Blanici a na Vltavě ve Vyšším Brodě.

Na profilech Vltava – Vyšší Brod, na Malši v Dolním Dvořišti a na Otavě v Sušici a v Katovicích nepřekročil žádný z hodnocených ukazatelů limitní hodnoty. Pouze u jednoho ukazatele nebyly splněny limity na Blanici ve Strunkovicích, na Malši v Roudné a na Vltavě v Pěkné a Hluboké nad Vltavou. Nejčastěji byly limity překročeny na profilech menších toků Kamenice, Lomnice, Skalice, Stropnice a na Volyňce. I tak to bylo poměrně málo ukazatelů (10 až 15 %). Obdobně jako u hodnocení podle ČSN se jednalo o hodnoty  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$ ,  $\text{BSK}_5$ , TOC, NL 105 °C, AOX a celkového fosforu. Na Lužnici ve Veselí nad Lužnicí i Bechyni mírně překročilo limit i celkové železo, stejně jako na Blanici v Heřmanicích a Stropnici v Pašínovicích.

Nejhůře dopadlo hodnocení pro fluoranthen, NEK-RP, kde bylo 100 % překročení, NEK-NPK byly na všech 12 sledovaných profilech pro tuto látku v limitu. Tuto disproporci zapříčiňují velké rozdíly mezi NEK-RP s limitní hodnotou  $6,3 \text{ ng.l}^{-1}$  (v roce 2015 byla  $100 \text{ ng.l}^{-1}$ ) a NEK-NPK s hodnotou  $120 \text{ ng.l}^{-1}$  (v roce 2015  $1 000 \text{ ng.l}^{-1}$ ). Další problematickou látkou byla opět látka ze skupiny PAU (benzo(ghi)perylen), u které limity nebyly splněny na 50 % z 12 sledovaných profilů. Poměrně vysoké procento překročení u AOX (41 %), může být částečně zapříčiněno přírodními látkami.

Obdobně jako u předchozího dílčího povodí byly z pesticidů překročeny hodnoty pro metabolit alachloru ESA, a sice na 4 profilech (Lomnice – Ostrovec, Lužnice – Bechyně, Nežárka – Veselí nad Lužnicí a Skalice – Varvažov). Na profilu Skalice – Varvažov byla nad limitem i suma metolachloru a jeho metabolitů. Ostatní organické látky z tabulek 1b a 1c limity splnily.

Mikrobiologické ukazatele na čtvrtině profilů byly v nadlimitních hodnotách u termotolerantních koliformních bakterií a Escherichia coli, zejména na menších tocích, Blanice, Kamenice, Lomnice a Volyňka, navíc i na Lužnici v Bechyni.

Ze všeobecných ukazatelů překročily limitní hodnoty  $\text{BSK}_5$  a celkový fosfor na 40 % profilů,  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$  a TOC na 35 % profilů a NL 105 °C na 30 % profilů. Všechny ostatní ukazatele z této skupiny byly ze 100 % v limitu.

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 78 objektech pozorovací sítě. Ta je v tomto dílčím povodí tvořena 21 prameny, 18 mléčnými vrty a 39 hlubokými vrty. Celkově se odebralo 156 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  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$  (24 % nadlimitních vzorků) a DOC (8 % nadlimitních vzorků). V porovnání s ostatními dílčími povodími to bylo pro  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$  druhé nejvyšší procento nevyhovujících vzorků. Dále byly významným ukazatelem znečištění dusičnany (9 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro podzemní vodu), amonné ionty se v nadlimitních koncentracích vyskytovaly v menším počtu (5 % vzorků). V tomto dílčím povodí byla stanovena maximální koncentrace chloridů ( $2570 \text{ mg.l}^{-1}$ ) v rámci celé ČR – lokalita Strakonice (Střela), a tím pádem se zde logicky vyskytla i vysoká hodnota celkové mineralizace, i když celkově byl limit pro chloridy překročen pouze u 3 objektů. U kovů pak byla stanovena nejvyšší koncentrace v rámci celé republiky pro baryum, 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 7 objektů, to znamená asi 8 % nevyhovujících vzorků, dále u arsenu (také 8 % 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 nadlimitními hodnotami tohoto ukazatele v rámci dílčího povodí, v lokalitě Staré Kestřany. Ze skupiny pesticidních látek byla naměřena vyšší koncentrace a zároveň celorepublikové maximum pro metazachlor ESA, alachlor ESA 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 (24 %), metazachlor ESA (11 %), metolachlor ESA (10 %), chloridazon desfenyl (8 %) a acetochlor ESA (5 %). Z dalších skupin organických polutantů s ohledem na procentuální zastoupení nadlimitních vzorků vykazují zvýšený výskyt ještě některé polycyklické aromatické uhlovodíky (chrysen, pyren a fluoranthen všichni 8 %) a obecně se čteněji vyskytující fenantren.

## Radiochemie

### Matrice voda

V dílčím povodí Horní Vltavy byly předány výsledky aktivit radionuklidů v povrchových vodách celkem ze sedmi profilů. Na profilu Račí potok – Nekrasín převýšila celková objemová aktivita alfa nejvyšší přípustné hodnoty norem environmentální kvality podle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb., nejvyšší zjištěná hodnota byla 1 700 mBq.l<sup>-1</sup>. Dle normy ČSN 75 7221 Jakost vod – klasifikace povrchových vod byla povrchová voda řazena do třídy V – velmi silně znečištěná voda. Obsahy uranu na tomto profilu byly analyzovány ve výši až 46 µg.l<sup>-1</sup>, roční průměrná hodnota převýšila limitní hodnotu normy environmentální kvality.

V povrchových vodách řeky Vltavy na profilu VN Kořensko pod zaústěním odpadních vod z jaderné elektrárny Temelín byla dne 2. 5. 2016 zaznamenána maximální hodnota objemové aktivity tritia 510 Bq.l<sup>-1</sup>, roční průměrná hodnota aktivity i tato maximální hodnota aktivity tritia splňuje normy environmentální kvality pro tento ukazatel v povrchových tocích uvedeného v Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. Tato jediná maximální hodnota převyšuje mezní hodnotu pro zařazení do III. třídy znečištěných vod, ovšem dle normy ČSN 75 7221 Jakost vod – klasifikace povrchových vod je povrchová voda za sledované roční období na základě charakteristické hodnoty, tj. hodnoty s pravděpodobností nepřekročení 90 %, zařazena do II. třídy mírně znečištěných vod. Tato zvýšená hodnota indikuje vypouštění tritiových vod z jaderné elektrárny.

### Matrice sediment

V sedimentech všech 10 sledovaných profilů v celé ČR byla zjištěna nejvyšší aktivita izotopů v tomto dílčím povodí Horní Vltavy pro izotopy 2. thoriové řady <sup>228</sup>Th (129 Bq.kg<sup>-1</sup>) a <sup>228</sup>Ra (121 Bq.kg<sup>-1</sup>) na profilu Lužnice – Veselí nad Lužnicí. Na tomto profilu byly prokázány též nejvyšší aktivity <sup>137</sup>Cs (69,8 Bq.kg<sup>-1</sup>) a izotopu <sup>235</sup>U (9,3 Bq.kg<sup>-1</sup>). Pod mezí detekce byly aktivity radioizotopů <sup>134</sup>Cs, <sup>57</sup>Co, <sup>60</sup>Co a <sup>241</sup>Am.

## Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin byl sledován na Vltavě v Březí a v závěrových profilech Lužnice a Otavy. Zvýšený chod plavenin byl na Vltavě a Otavě zaznamenán krátkodobě během přechodných vzestupů hladin při oblevě a tání sněhu v lednu a únoru, na Lužnici až počátkem března. Koncentrace plavenin se zvýšily po dobu 1 až 2 dnů a v kulminacích průtoků vody dosahovaly relativně nízkých hodnot mezi 50 až 106 mg.l<sup>-1</sup>. Další čtenější epizody zvýšeného chodu plavenin se vyskytly ke konci května a v průběhu června a července při rychlých vzestupech hladin po lokálních intenzivních srážkách s denními hodnotami koncentrací nejčastěji mezi 80 až 135 mg.l<sup>-1</sup>, ojediněle (na Vltavě v Březí) až 294 mg.l<sup>-1</sup>. Na Bechyni v Lužnici byl chod plavenin v průběhu roku vyrovnán s výjimkou odtokové situace na začátku března a v letních měsících, kdy se nejvyšší denní koncentrace pohybovaly v rozmezí 50 až 90 mg.l<sup>-1</sup>. Zaznamenaná denní maxima koncentrací jsou relativně nízká vzhledem k dosud pozorovaným hodnotám v mimořádných srážkooodtokových situacích. Téměř polovina ročního úhrnu odtoku plavenin byla transportována sledovanými toky během června a července, na Lužnici v březnu a červnu. Nejvyšší průtok plavenin byl vyhodnocen na Vltavě v Březí dne 31. 5., kdy profilem oteklo 1 156 tun nerozpuštěných látek.

Z hlediska chemického stavu pevných matic je pro toky dílčího povodí dlouhodobě charakteristická relativně nízká úroveň kontaminace. Pouze na Otavě v Topělci byly ojediněle měřeny vysoké koncentrace kadmia (nejvyšší v rámci celé sledované sítě) v plaveninách a arsenu v sedimentech (60 až 118 mg.kg<sup>-1</sup>). Současně zde byly zaznamenány v plaveninách řádově vyšší hodnoty polyaromatických uhlovodíků v porovnání s ostatními profily dílčího povodí. Mimořádné nálezy ostatních prioritních látek a potenciálně nebezpečných látek nebyly v povodí zaznamenány. Přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.6E**.

### III.3.3 Dílčí povodí Berounka

#### Povrchové vody

##### Hodnocení podle ČSN 75 7221

Hodnoceno bylo 15 profilů s rozsahem 20 ukazatelů (Mže – Milíkov) až 37 ukazatelů (Berounka – Bukovec a Lahovice).

Nejčistším profilem byl Svrčovec na Úhlavě, kde všechny z 29 hodnocených látek dosahovaly koncentrací pouze I. a II. třídy. Hodnoty sledovaných látek nepřekročily III. třídu ani na profilech na Mži – Milíkov, Stříbro, Plzeň, v Doudlevcích na Úhlavě a na Berounce v Bukovci. I profily Berounka – Hýskov a Lahovice, Klabava – Chrást a Úslava – Doubavka by nepřekročily hodnoty III. třídy, ale koncentrace chlorofylu u nich dosahovaly IV. a V. třídy. Zatíženějšími profily byly naopak Loděnice – Hostim (IV. třída pro celkový fosfor), Radbuza – Dobřany (IV. třída NL 105 °C a chlorofyl). U profilu Litavka – Beroun i přes zlepšení byl ve IV. třídě zinek a AOX, profil Štřela – Borek, který měl V. třídu klasifikovaný NL 105 °C a s tím související celkové železo pro vysoké koncentrace těchto látek v únoru a opakovaně v červnu a červenci 2016.

Kromě výše zmíněných IV. a V. tříd u celkového fosforu, NL 105 °C a AOX dosahovaly hodnoty ukazatelů ve skupině A pouze I. – III. tříd.

Specifické organické látky většinou nepřekročily limit I. třídy, PAU byly na všech 8 sledovaných profilech ve II. třídě. Na profilu Úhlava – Svrčovec byl II. třídou klasifikován 1,1,2,2-tetrachlorethen.

Kovy a metaloidy dosahovaly převážně I. (celkový chrom, měď a zinek) a II. třídy (arsen, celkové železo, celkový mangan). Ostatní ukazatele z této skupiny byly monitorovány jen na čtyřech profilech a nepřekročily úroveň I. a II. třídy. Jak již bylo uvedeno, na profilu Litavka – Beroun bylo olovo ve II. třídě, kadmium ve III. a zinek ve IV. třídě. V. třídy dosáhlo celkové železo v profilu Střela – Borek.

Na všech profilech byly sledovány termotolerantní koliformní bakterie a chlorofyl, enterokoky byly monitorovány na 5 profilech. Termotolerantní koliformní bakterie byly zařazeny většinou do I. a II. třídy, enterokoky do II. a III. třídy. Chlorofyl byl na třech profilech ohodnocen IV. a na dvou V. třídou (viz výše), na ostatních profilech dosahoval jen I. – III. třídy.

#### Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Hodnocení proběhlo na 15 profilech, nejvíce ukazatelů bylo hodnoceno na profilu Berounka - Lahovice, nejméně na profilu Loděnice – Hostim.

Všechny sledované ukazatele splnily limity ve 2 profilech, na Mži v Milíkově a Stříbře. Nejznečištěnějším profilem v tomto dílčím povodí byla Klabava v Chrástu, limity byly překročeny u 13 % hodnot, (na rozdíl od minulého roku, kdy patřila k nečistším), u 10 % látek to bylo na Rakovnickém potoce v Křivoklátu, kde limit nespĺnily 3 ukazatele. Na ostatních profilech byly překročeny limity do 5 % ukazatelů, v Litavce v Berouně u 8 %.

Z organických látek opět nejčastěji překročil limit fluoranthen na pěti z osmi monitorovaných profilů, a sice na Berounce v Bukovci a Lahovicích, na Klabavě v Chrástu a na Úhlavě ve Svrčovci i v Doudlevcích. Na třech posledně jmenovaných profilech měl nadlimitní hodnoty i benzo(ghi)perylen. EDTA nespĺnila předepsané hodnoty na pěti ze sedmi sledovaných profilů a to na všech profilech Berounky, na Litavce a na Rakovnickém potoce, na kterém dosáhla více než osminásobku limitu. Alachlor ESA překročil NEK-RP jen nevýrazně na 3 profilech, na Berounce v Bukovci a Lahovicích a na Mži v Plzni. AOX na všech monitorovaných profilech měly hodnoty v limitu.

Z prvků bylo v nadlimitní koncentraci stanoveno pouze celkové železo v profilu Střela – Borek.

*Escherichia coli* a termotolerantní koliformní bakterie byly vyšší než limit na pětina profilů z 15 sledovaných.

Všeobecné ukazatele byly v nadlimitních koncentracích pouze u celkového fosforu a NL 105 °C na čtyřech profilech a TOC na jednom. Ostatní hodnoty byly v limitu.

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 44 objektech pozorovací sítě. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 21 pramenů, 17 mělkých vrtů a 6 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 88 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 % analyzovaných vzorků překračovalo limit pro podzemní vodu), naopak významně menší mírou se na znečištění podílely amonné ionty (3 % 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 5 % analyzovaných vzorků, což představuje pouze 4 nadlimitní vzorky. Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK<sub>Mn</sub> a DOC (pouze 2 objekty s nadlimitním vzorkem) nebyla významná. Co se týče toxických kovů, byla zde zjištěna nejvyšší koncentrace kadmia a rtuti v rámci monitoringu celé ČR, dvě nejvyšší a zároveň jediné nadlimitní koncentrace kadmia v rámci tohoto povodí byly však stanoveny na jediném objektu (Plzeň (Doudlevec) - Česalova studánka) a obdobně u rtuti (pramen Týmákov (Lhůta) - U studánky), proto 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), protože ostatní dva kvantifikované ukazatele styren a p+m-xylen mají za limit přímo mez stanovitelnosti. U polycyklických aromatických uhlovodíků byly nadlimitní hodnoty nalezeny jediné u látky s nejpřísnějším limitem (5 ng.l<sup>-1</sup>) fenantrenu (27 objektů 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, a desmetryn, nicméně všechny tyto nadlimitní koncentrace byly nalezeny na jediném objektu podzemních vod (Vochov). Takže k hodnotě 26 % nadlimitních vzorků pro sumu pesticidů přispívají významně jiné pesticidy a to alachlor ESA (25 % nadlimitních vzorků), chloridazon desfenyl (19 % nadlimitních vzorků) a metazachlor ESA (13 % 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 2 000 mBq.l<sup>-1</sup>, na základě charakteristické hodnoty dle normy ČSN 75 7221 je povrchová voda zařazena do V. třídy velmi silně znečištěných vod. Povrchová voda na profilu Příbramský potok – Konětopy je řazena do IV. třídy silně znečištěných vod. Na dalším profilu Příbramského potoka v Trhových Dušnicích je povrchová voda na základě charakteristické hodnoty celkové objemové aktivity alfa zařazena již jen do II. třídy mírně znečištěných vod. Obsahy uranu na profilu Příbramský potok – Brod dosahovaly až 68 µg.l<sup>-1</sup>. Roční průměrné obsahy uranu na výše uvedených profilech Příbramského potoka převýšily limitní hodnoty přípustného znečištění dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.

Povrchové vody na profilu Příbramský potok – Brod jsou podle charakteristické hodnoty celkové objemové aktivity beta po korekci na obsah <sup>40</sup>K řazeny do IV. třídy silně znečištěných vod, maximální hodnota celkové objemové aktivity beta na profilu Příbramský potok - Trhové Dušnice byla zjištěna 690 mBq.l<sup>-1</sup>. Aktivita radioizotopu radium 226 byla na 6 ze 7 sledovaných profilů pod mezí detekce nebo na hodnotách nepatrně převyšujících, jen na profilu Příbramský potok – Konětopy dosáhla maximální hodnoty aktivity 68 mBq.l<sup>-1</sup>.

##### Matrice sediment

Aktivity izotopů uranu <sup>238</sup>U (116 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>235</sup>U (6,2 Bq.kg<sup>-1</sup>) a izotopů 2. thoriové řady <sup>228</sup>Th (92,4,7 Bq.kg<sup>-1</sup>) a <sup>228</sup>Ra (84,53) zjištěné v sedimentech na profilu Mže – Plzeň jsou v porovnání s ostatními 10 sledovanými profily relativně vysoké, v případě izotopu <sup>210</sup>Pb (196 Bq.kg<sup>-1</sup>) je tato aktivita nejvyšší. Pod mezí detekce byly zjištěny aktivity radioizotopů <sup>134</sup>Cs, <sup>57</sup>Co, <sup>60</sup>Co a <sup>241</sup>Am.

#### Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin byl sledován v profilu Berounka – Srbsko. Zvýšené koncentrace plavenin s hodnotami 50 až 95 mg.l<sup>-1</sup> byly zaznamenány krátkodobě při přechodných vzestupech hladin po oblevě a tání sněhu v průběhu ledna, února a března. Maxima denních

koncentrací plavenin ( $153$  až  $215 \text{ mg.l}^{-1}$ ) byla vyhodnocena v druhé polovině června v kulminacích průtoku vody po intenzivních srážkách v bouřkách. Největší měsíční množství plavenin oteklo profilem v červnu a březnu (celkem  $8\,919 \text{ t}$ , tj.  $47 \%$  vyhodnoceného ročního úhrnu). Nejvyšší denní průtok plavenin byl vyhodnocen dne 27. 6., kdy bylo za jeden den transportováno Berounekou  $1\,730 \text{ t}$  nerozpuštěných látek.

Z hlediska chemického stavu pevných matric jsou pro dílčí oblast dlouhodobě charakteristické zejména vyšší obsahy olova a na dolní Berounce v Srbsku obsahy kadmia, které souvisí s kontaminací povrchových vod přítoku Litavky vodami z příbramské důlní oblasti. Ojediněle byl zaznamenán v nízkých koncentracích výskyt organochlorovaného pesticidu hexachlorbenzenu v sedimentech Mže v Plzni a v plaveninách Berounky v Srbsku.

Přehled o výskytu dalších prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.6E**.

### 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 Píkovice.

Nejčistším profilem byl Želivka – Soutice, kde z 15 hodnocených ukazatelů všechny dosáhly jen I. a II. třídy. Vltava – Štěchovice a Vrané měly III. třídou klasifikován pouze jeden ukazatel, Štěchovice rozpuštěný kyslík (vzhledem k profilu pod přehradou) a Vrané chlorofyl.

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. Čtvrtina ukazatelů na Bakovském potoce dosáhla IV. třídy, zejména u ukazatelů skupiny A a chlorofylu, ještě o něco horší výsledky byly dosaženy na Zákolanském potoce, kde ve IV. a V. třídě byla zařazena více než čtvrtina ukazatelů ze skupiny A a chlorofyl. Do IV. třídy spadal na profilu Blanice – Radonice celkový dusík a AOX.

AOX byly klasifikovány na 12 profilech, IV. třídy dosáhly na dvou, obdobně byly stejnou třídou klasifikovány dva profily u RL  $105 \text{ }^\circ\text{C}$  a konduktivity. V. třídou byl klasifikován celkový fosfor, amoniakální dusík a  $\text{BSK}_5$  na profilu Zákolanský potok – Kralupy nad Vltavou.

Kromě sumy PUA, která byla hodnocena II. třídou, na profilu Zákolanský potok – Kralupy nad Vltavou III. třídou, nepřekročily koncentrace ukazatelů skupiny B I. třídu.

Kovy a metaloidy dosahovaly převážně I. (celkový chrom, měď a zinek) a II. třídy (arsen, celkový mangan), celkové železo II. a III. třídy. Ostatní ukazatele z této skupiny byly monitorovány jen na pěti profilech a nepřekročily úroveň I. a II. třídy.

Termotolerantní koliformní bakterie a chlorofyl byly sledovány na 14, resp. 13 profilech, enterokoky na profilech 6. 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 sedmi profilech hodnocen IV. a V. třídou, na pěti třídou III. a jen jediný profil 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 – Sázava.

Nejznečištěnějším profilem byl Zákolanský potok – Kralupy nad Vltavou, kde překročilo 15 ukazatelů ( $27 \%$ ) limitní hodnoty, nejčastěji u všeobecných a mikrobiologických 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. Žádný z ukazatelů nepřekročil limitní hodnoty v profilu Sázava na Sázavě.

Z organických látek se nejvíce nacházelo alachloru ESA, který byl v nadlimitních hodnotách na osmi z devíti profilů, nejvýrazněji byly NEK-RP překročeny na Bělé v Pelhřimově a na Blanici v Radonicích – více než 4krát, i na Želivce v Poříčí byly hodnoty ročního průměru téměř trojnásobné oproti limitu. Druhou látkou vyskytující se často v nadlimitních koncentracích byl fluoranthen ze skupiny PAU, předepsané hodnoty překročil na 72 % profilů, nejvíce na Zákolanském potoce v Kralupech nad Vltavou, 4,4krát, V Pelhřimově na Bělé a na Sázavě v Dolních Hamrech více než třikrát. Z téže skupiny je i benzo(ghi)perylen, který překročil přibližně dvakrát limitní hodnoty na třech profilech z 11, na Bělé pod Pelhřimovem, na Sázavě v Dolních Hamrech a na Zákolanském potoce v Kralupech nad Vltavou, na tomto profilu byl lehce překročen i limit pro pyren. EDTA byla stanovena v nadlimitních hodnotách na pěti z jedenácti sledovaných profilů. Maximální povolená hodnota pro acetonfen (herbicid), byla dvakrát překročena na Želivce v Souticích, na Blanici v Radonicích překročila průměrná roční hodnota metolachloru a jeho metabolitů povolený limit více než pětkrát. AOX překročily lehce mezní hodnotu pouze na profilu Zákolanský potok – Kralupy nad Vltavou obdobně jako celkové železo v Radonicích na Blanici.

Termotolerantní koliformní bakterie a Escherichie coli nebyly v limitu na 3 z 14, resp. 12 monitorovaných profilů, enterokoky na všech 6 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 ( $57 \%$ ), celkový dusík ( $43 \%$ ), dusičnanový dusík, ( $36 \%$ ) a NL  $105 \text{ }^\circ\text{C}$  ( $29 \%$ ).

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 23 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 14 pramenů, 5 mělkých vrtů a 4 hluboké vrty. Celkově se odebralo 46 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 ( $22 \%$  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 byl překročen jen mírně a pouze na jediném objektu – lokalita Olovnice), koresponduje s nižším počtem nadlimitních koncentrací pro amonné ionty u pozorovaných objektů podzemních vod obecně na území celého povodí Vltavy. Obdobně nízké procento překročení limitů je i u ukazatelů obecného znečištění organickými látkami, jako je  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$ , kde se vyskytla pouze jediná nadlimitní hodnota u jediného objektu, a ukazatel DOC, který byl dokonce na všech monitorovaných lokalitách pod limitem. Rovněž referenční hodnota pro většinu dalších základních ukazatelů, jako jsou např. sírany, 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  $22 \%$  analyzovaných vzorků. Z hlediska specifických polutantů patří dílčí povodí

Dolní Vltavy k méně zatíženým, limity pro podzemní vodu byly 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, chloridazon desfenyl, alachlor ESA, metolachlor ESA, a metazachlor OA). 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 23 objektů).

## Radiochemie

### Matrice voda

Výsledky radiologických ukazatelů v povrchových vodách dílčího povodí Dolní Vltavy byly předány ze třinácti profilů. Největší znečištění povrchových vod odpovídající zařazení do V. třídy velmi silně znečištěných vod bylo zjištěno na profilu Drásovský potok – Drásov a Kocába – Višňová, kde maximální zjištěná hodnota celkové objemové aktivity alfa byla až 2 400 mBq.l<sup>-1</sup>. Na profilu Kocába – Višňová byla detekována nejvyšší hodnota celkové objemové aktivity beta 1 100 mBq.l<sup>-1</sup>. Na těchto uvedených profilech a dále na profilu Kocába – Štěchovice a Zákolanský potok – Kralupy nad Vltavou nejsou splněny dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. normy environmentální kvality pro ukazatel celkové objemové aktivity alfa.

Na profilu Kocába – Višňová a Drásovský potok – Drásov jsou překročeny normy environmentální kvality pro ukazatel obsahu uranu a maximální hodnota přípustného znečištění pro ukazatel celkové objemové aktivity beta.

Na ostatních sledovaných profilech tohoto dílčího povodí charakteristická hodnota celkové objemové aktivity alfa a celkové objemové aktivity beta odpovídá zařazení do třídy I. – neznečištěná voda.

Nejvyšší aktivita tritia v celém dílčím povodí byla zjištěna na profilu Vltava – Solenice, aktivita nepřevýšila hodnotu 50 Bq.l<sup>-1</sup>. Roční aritmetický průměr tohoto ukazatele nepřekročil indikativní hodnotu přípustného znečištění povrchových vod (100 Bq.l<sup>-1</sup>) dle Nařízení vlády 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 jsou v porovnání s 10 sledovanými profily na ostatních dílčích povodích v celé ČR nízké, <sup>238</sup>U (36,3 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>235</sup>U (2,83 Bq.kg<sup>-1</sup>). Pod mezí detekce byly zjištěny aktivity radionuklidu <sup>134</sup>Cs, <sup>57</sup>Co, <sup>60</sup>Co a <sup>241</sup>Am.

## Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin byl sledován na Vltavě ve Vraňanech a na Sázavě v Nespěkách. Na Vltavě ve Vraňanech nebylo pozorování vyhodnoceno z důvodu výpadků vzorkování vlivem manipulací a biologického znečištění vzorků. Na Sázavě byly zaznamenány dvě významnější plaveninové epizody, a to při březnové odtokové epizodě s nejvyššími okamžitými hodnotami 60 mg.l<sup>-1</sup> a dále při vzestupech hladin po intenzivních srážkách v druhé polovině září a listopadu s okamžitým maximem 96 mg.l<sup>-1</sup>. Mírně zvýšené koncentrace mezi 30 až 50 mg.l<sup>-1</sup> byly měřeny opakovaně v průběhu května, června a července. Nejvyšší průtok plavenin byl vyhodnocen na Sázavě dne 4. 3., kdy profilem odtoklo 238 tun nerozpuštěných látek za den. Celkový březnový odtok plavenin na Sázavě reprezentuje 37 % ročního úhrnu transportovaných plavenin profilem.

Z hlediska chemického stavu pevných matric je výskyt polutantů srovnatelný s výskytem v povodích s nižší kontaminací. V sedimentovatelných plaveninách na Vltavě v Zelčíně byla opakovaně potvrzena přítomnost perfluorooktansulfonátu (PFOS). Mimořádné nálezy ostatních prioritních látek a potenciálně nebezpečných látek nebyly v povodí zaznamenány. Obsahy dioxinů v sedimentech Vltavy v Zelčíně a Sázavě v Nespěkách odpovídají nižším hodnotám v rámci celé sítě monitoringu. Celkově nejvyšší obsahy polutantů s většinou organických látek v hodnotách pod MS byly měřeny v sedimentech na Želivce v Poříčí.

Přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.6E**.

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

### Povrchové vody

#### Hodnocení podle ČSN 75 7221

Sledováno bylo 35 profilů, na 5 z nich bylo vyhodnoceno pouze 2 až 7 ukazatelů, u ostatních látek na těchto profilech nebyl proveden dostatečný počet měření pro vyhodnocení podle normy. Jednalo se o dva profily na Odřavě, dva profily na Ohři a jeden profil na Bílině.

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

Na všech profilech spadajících pod správcu 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, mimo Děčína a Schmilky a některé profily, na nichž se nesledovaly AOX (Bílina – Most, Ohře – Jindřichov a Rolava – Rybáře). Na zbývajících profilech, pokud by se neuvažovalo hodnocení AOX, patřily by mezi skupinu lépe hodnocených profilů i Kamenice v Hřensku, Ohře v Citicích, Stranné a Tvršicích, Ploučnice v České Lípě a Svatava v Sokolově.

Naopak mezi znečištěné profily spadá Bílina nad Hostomicemi a v Ústí nad Labem, Chodovský potok ve Dvorech a Teplický potok v Kozlíkách.

V V. třídě se nejčastěji nacházely AOX, z 23 hodnocených profilů jich v této třídě bylo zařazeno 18, ve IV. třídě pouze jeden. Druhým ukazatelem ze skupiny A, který nejčastěji dosahoval IV. a V. třídy, byl TOC, IV. a V. třídu dosáhlo devět z 22 hodnocených profilů (41 %), u síranů a celkového fosforu přibližně 15 %.

Specifické organické látky měly koncentrace převážně na úrovni I. třídy, II. třídu dosahovala přibližně polovina profilů u sumy PAU. Stejnou třídou byl na čtyřech profilech klasifikován i 1,1,2,2-tetrachlorethen Bílina – Ústí nad Labem, Bystřice – Ostrov nad Ohří,

Ohře – Terezín a Ploučnice – Březiny), 1,1,2-trichlorethen byl ve II. třídě na profilu Bílina – Ústí nad Labem a 1,2-dichlorethan na profilu Labe – Litoměřice.

Koncentrace kovů a metaloidů se pohybovaly na úrovni I. a II. třídy, arsen dosáhl hodnot třídy III. na Bílině v Ústí nad Labem a na Teplé v Karlových Varech, IV. třídy v profilu Bytčice – Ostrov nad Ohří a Teplický potok – Kozlíky a v V. třídě byl profil Chodovský potok – Dvory. Rtuť byla zařazena do III. třídy na profilu Reslava – hranice a celkový mangan byl ve stejné třídě na profilu Bílina – Ústí nad Labem. Ve III. třídě bylo i celkové železo na profilech Bílina – Ústí nad Labem a Ohře – Želina.

Termotolerantní koliformní bakterie byly sledovány na všech 35 profilech a jejich zatřídění bylo v I. až III. třídě, na profilu Teplický potok – Kozlíky ve třídě IV. Enterokoky hodnocené na 20 profilech dosahovaly rovněž I. až III. třídy, na profilu Bílina – Ústí nad Labem IV. a na Teplickém potoce v Kozlíkách V. třídy. Chlorofyl monitorovaný na 23 profilech nikde nepřekročil limit III. třídy.

#### 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 profilu Odava – Odava.

Na každém ze sledovaných profilů byl překročen alespoň jeden z ukazatelů. Pouze jediný AOX, byl v nadlimitní koncentraci na Odavě v Odavě a na Ohři v Jindřichově. Dobře byly hodnoceny i profily na horním toku Ohře, Bílina v Mostě, Labe v Litoměřicích a Ploučnice v České Lípě.

Na druhé straně nejzastříženější profily byly na Bílině mezi Hostomicemi a Ústím nad Labem na Chodovském a Teplickém potoce a také Labe v Děčíně mělo v nadlimitních koncentracích 10 až 11. ukazatelů. Nejvíce (25) jich bylo zjištěno na Bílině v Ústí nad Labem. Kromě všeobecných ukazatelů, zejména dusíku a jeho jednotlivých forem, celkového fosforu 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, hexachlorbenzen, suma DDT a p,p'-DDT. Z mikrobiologických ukazatelů byly v nadlimitních hodnotách zjištěny termotolerantní koliformní bakterie i Escherichia coli.

Nejvyšší procento překročených limitů vzhledem k nízkému počtu monitorovaných látek měly profily Bílina – Trmice (35 %) a Chomutovka – Postoloprty (21 %).

Na rozdíl od předešlých dílčích povodí bylo na tomto mnohem širší spektrum látek, které nespĺnily limity. Z organických látek to byly především AOX (nad 86 %) na všech profilech spadajících do Povodí Ohře, na profilech na Labi naopak byly všechny hodnoty v limitu, na 38 % profilů byl v nadlimitních hodnotách malathion, nejvíce na Bílině v Ústí nad Labem a na Teplickém potoce v Kozlíkách (vyšší 3,2krát a 4,7krát). EDTA nespĺnila stanovené hodnoty na všech profilech na Labi a na Bílině, stejně jako na Chomutovce v Postoloprtech (celkem 35 %). Přibližně na čtvrtině profilů byl překročen NEK-RP u bisfenolu A, fluoranthenu a fenitrothionu. P,p' DDT kromě Bíliny překročilo limit i na Labi v Děčíně, benzo(ghi)perylen byl vyšší na dvou profilech na Bílině v Ústí nad Labem a v Děčíně na Labi, chlorované propylethery byly monitorovány pouze v tomto dílčím povodí na 8 profilech, u dvou ukazatelů byla překročena limitní hodnota v profilu Labe – Děčín. U cybutrynu (irgarol) byla hodnocena pouze maxima na profilech analyzovaných v laboratořích Povodí Labe s. p., tři z pěti profilů měly hodnoty nad NEK-NPK.

Z jednotlivých prvků byl na všech profilech sledován arsen, který byl také na pěti profilech v nadlimitních hodnotách. Nejvyšší koncentrace dosáhl v Chodovském potoce, kde limitní hodnotu 11 µg.l<sup>-1</sup> překročil téměř 6krát. Rozpuštěný nikl překročil limit pro roční průměr na třech profilech – na Bílině a na Ohři, na jednom z nich, Ohře – Tvršice i maximální roční hodnotu. Na dvou profilech bylo nad NEK-RP celkové železo, na Labi v Litoměřicích měď a beryllium na profilu Ohře – Želina.

Často byly překračovány i limitní hodnoty pro termotolerantní koliformní bakterie (60 %) a Escherichie coli (50 %).

Ze všeobecných ukazatelů byla nejčastěji nad limitem hodnota pro TOC, která na 60 % profilů překročila limitní koncentraci 10 mg.l<sup>-1</sup>, celkový fosfor převyšil NEK-RP na 29 % profilů, na 17 % to byl celkový a amoniakální dusík, u kterého byla nejvyšší koncentrace naměřena na Teplickém potoce (4,5násobek předepsané průměrné roční hodnoty).

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 128 objektech pozorovací sítě, kterou v dílčím povodí tvoří 23 pramenů, 28 mělkých vrtů a 77 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 256 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možné 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 překročilo 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 ohledně procentuálního počtu nadlimitních koncentrací: arsen (8 %), kobalt (6 %), kadmium (4 %), nikl (4 %) a hliník (3 % nadlimitních vzorků), tak i ohledně výskytu maximálních koncentrací v rámci ČR: arsen, beryllium, nikl, selen, vanad a zinek. Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK<sub>Mn</sub> a DOC (9 % nadlimitních vzorků) byla ve srovnání s jinými dílčími povodími průměrná. Maximum bylo nalezeno u stanovení maxima huminových látek. Ze skupiny TOL byly v dílčím povodí zjištěny maxima koncentrací chlorethenu, 1,2-cis-dichlorethenu, toluenu a objekty s druhou nejvyšší koncentrací u trichlorethen+tetrachlorethen, 1,1-dichlorethenu a 1,2-trans-dichlorethenu. Maximální koncentrace byla nalezena rovněž u stanovení di(2-ethylhexyl)ftalátu (DEHP) a také nonylfenolů a kofeinu, kde ale nedošlo k překročení příslušných limitů pro podzemní vodu. Samozřejmě se zde vyskytly maxima i pro některé pesticidy, jako jsou metazachlor a mcpa, ovšem důležitější jsou pesticidy s vyšším počtem překročení referenčních hodnot, jako jsou chloridazon desfenyl (13 % nadlimitních vzorků),alachlor ESA, metalachlor ESA (oba 5 % nadlimitních vzorků), metazachlor ESA a chloridazon methyl desfenyl (oba 4 % nadlimitních vzorků). Oproti ostatním dílčím povodím zde byly nejčastěji stanoveny nadlimitní hodnoty celkové objemové aktivity alfa a nalezena i maximální hodnota tohoto radiochemického ukazatele v rámci České republiky. Nebezpečné látky byly v této oblasti sice stanoveny ve více případech v maximálních koncentracích v rámci celé republiky, ale při posuzování zasažení oblasti jmenovitě pesticidními látkami s ohledem na počet nadlimitních hodnot pro sumu pesticidů (10 % je druhá nejnižší hodnota z dílčích povodí) nebo polycyklickými aromatickými látkami vzhledem k velikosti jejich nalezených maximálních hodnot, se tato oblast jeví v porovnání se srovnatelnou oblastí, co do hustoty monitorovací sítě, Dílčím povodím Horního a středního Labe méně zasažená.

## Radiochemie

### Matrice voda

Z tohoto dílčího povodí byly předány výsledky měření ukazatelů radioaktivity z celkem 55 profilů. Zvýšené hodnoty radioukazatelů byly zjištěny v oblasti uranového ložiska ve Stráži pod Ralskem (např. Mlýnský náhon – Stráž pod Ralskem, Ploučnice – Mimoň, Horka, Noviny pod Ralskem) a dále v oblasti Jáchymovska (např. Jáchymovský potok – Ostrov, Bystřice – Ostrov).

Největší prokazatelné zatížení povrchové vody radioaktivitou bylo zjištěno na profilu Mlýnský náhon – Stráž pod Ralskem, kde jsou povrchové vody řazeny do V. třídy velmi silně znečištěných vod na základě celkové objemové aktivity alfa a ukazatele celkové objemové aktivity beta po korekci na obsah  $^{40}\text{K}$ .

Nejvyšší celková objemová aktivita alfa ( $3\,077\text{ mBq.l}^{-1}$ ) v povrchových vodách v tomto dílčím povodí byla zjištěna v oblasti Jáchymovska na profilu Jáchymovský potok – Ostrov, též tyto vody jsou řazeny podle hodnoty tohoto ukazatele do V. třídy velmi silně znečištěných vod. Povrchové vody na dalších profilech v okolí strážského ložiska uranu i oblasti Jáchymovska jsou řazeny do nižší třídy znečištění dle ČSN 75 7221 a jejich maximální i roční průměrné hodnoty nevyhovují limitním hodnotám přípustného znečištění dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.

Nejvyšší obsahy uranu ( $79,6\text{ }\mu\text{g.l}^{-1}$ ) byly zjištěny na profilu Jáchymovský potok – Ostrov, uran byl prokázán převážně v rozpuštěných látkách, průměrná roční koncentrace převýšila limitní hodnoty normy environmentální kvality uvedené v Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.

Izotop radia 226 s nejvyšší aktivitou byl zjištěn na profilu Stoka – Loket ( $150\text{ mBq.l}^{-1}$ ) dále na profilu Havraní potok – Krásný jez, ačkoli na základě těchto hodnot odpovídá jakost dle ČSN 75 7221 třídě III. – znečištěná voda, dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. tyto aktivity vyhovují limitním hodnotám přípustného znečištění, obdobně i na jiných profilech, kde aktivita radia 226 byla nižší.

Na profilu Labe – Hřensko byly změřeny nízké hodnoty tritia do  $20\text{ Bq.l}^{-1}$ , které vyhovují normám environmentální kvality pro tritium v povrchových tocích uvedených v Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.

### Matrice sediment

V tomto dílčím povodí byly odebrány vzorky sedimentů ze tří profilů. Na profilu Ohře – Terežín byla změřena aktivita radionuklidu  $^{238}\text{U}$  ( $90,8\text{ Bq.kg}^{-1}$ ), tato aktivita byla zároveň nejvyšší v rámci všech 10 sledovaných profilů v celé ČR. Na stejném profilu byla zjištěna maximální aktivita  $^{226}\text{Ra}$  ( $155,4\text{ Bq.kg}^{-1}$ ),  $^{228}\text{Ra}$  ( $58,2\text{ Bq.kg}^{-1}$ ),  $^{228}\text{Th}$  ( $72,5\text{ Bq.kg}^{-1}$ ) a  $^{210}\text{Pb}$  ( $161,6\text{ Bq.kg}^{-1}$ ). Hodnoty aktivit ostatních sledovaných izotopů na dalších dvou profilech tohoto dílčího povodí se pohybují na úrovni střední hodnoty všech 10 sledovaných profilů  $^{226}\text{Ra}$  ( $55,5\text{ až }56,4\text{ Bq.kg}^{-1}$ ),  $^{228}\text{Ra}$  ( $22\text{ až }23\text{ Bq.kg}^{-1}$ ), obdobně jako v případě  $^{228}\text{Th}$  ( $25\text{ až }71\text{ Bq.kg}^{-1}$ ).

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

## 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 Terežíně ( $9\text{ až }10\text{ mg.l}^{-1}$ ). Na dolním Labi byl chod plavenin v průběhu roku vyrovnaný. Jen ojediněle byly zaznamenány zvýšené koncentrace ( $40\text{ až }80\text{ mg.l}^{-1}$ ), a to v druhé polovině února a začátkem března při zvětšených průtocích vody při oblevě a tání sněhu a dále na konci prosince, opět při odtokové situaci vyvolané táním sněhu a srážkami. Významně vyšší roční průměry byly vyhodnoceny na Bílině a Ploučnici (viz **Tab. III.5**). Na Bílině v Ústí n. L. byl přirozený režim plavenin v červenci až září významně antropogenně ovlivněn v důsledku stavebních prací na Klíšském potoce, kdy byly opakovaně měřeny vysoké koncentrace plavenin ( $200\text{ až }300\text{ mg.l}^{-1}$ ) bez vazby na změny průtoků vody. Na Ploučnici v Březinách dosahovaly koncentrace plavenin při zvětšených průtocích vody v průběhu roku vysokých hodnot obvykle po dobu 5 až 10 dní. V lednu, únoru a březnu během jednotlivých odtokových epizod vyvolaných táním sněhu se pohybovaly denní průměry koncentrací od  $100\text{ do }370\text{ mg.l}^{-1}$ , v květnu a letních měsících při rychlých vzestupech hladin po intenzivních srážkách mezi  $200\text{ až }800\text{ mg.l}^{-1}$ . Od poloviny května do poloviny srpna byly setrvale zvýšené i ostatní denní hodnoty (mezi  $40\text{ až }70\text{ mg.l}^{-1}$ ) při četných manipulacích na jezích. Extrémní hodnota koncentrace plavenin byla na Ploučnici změřena dne 28. 12. při roční kulminaci průtoku vody po oblevě provázené táním a srážkami (viz **tabulka III.2**). Na Ohři byl zvýšený chod plavenin zaznamenán krátkodobě při opakovaných zvětšených průtocích vody v průběhu února s hodnotami  $30\text{ až }80\text{ mg.l}^{-1}$ . Roční maximum bylo změřeno na Ohři v Kadani v druhé polovině září při vzestupech hladiny po intenzivních srážkách (viz **tabulka III.2**), na Ohři v Terežíně začátkem února při oblevě a tání sněhu. Z hlediska odtoku plavenin byl na Labi nejvýznamnější transport v březnu a únoru, kdy odtoklo  $48\text{ až }50\%$  ročního úhrnu plavenin. Na Ploučnici v Březinách bylo nejvíce plavenin transportováno až v prosinci ( $32\%$  ročního úhrnu). Na Ohři bylo  $30\text{ až }40\%$  ročního úhrnu plavenin transportováno během jarního tání v únoru. Mezi stanicemi Kadaň a Terežín na Ohři byla vyhodnocena záporná bilance v odtoku plavenin v lednu, červenci a srpnu. Celkový roční odtok plavenin hraničním profilem na Labi v roce 2016 je hodnocen jako nejnižší za posledních 18 let.

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 setrvale arsen (Bílina – Ústí nad Labem  $100\text{ až }762\text{ mg.kg}^{-1}$ ), rtuť a beryllium (Ohře – Želina  $11\text{ až }19\text{ mg.kg}^{-1}$ ), z organických látek 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 nebezpečných látek a novodobých polutantů, které v ostatních dílčích povodích detekovány nebyly nebo se vyskytují sporadicky, např. pentachlorbenzen, pentachlorfenol, polybromované difenylethery, chloralkany C10–C13, dioxiny, hexachlorcyklohexany, bisfenol A. Na Ohři v Terežíně byla v sedimentech naměřena nejvyšší hodnota diethylhexylftalátu (DEHP). Z dalších organických látek byly nalezeny v rámci sítí nejvyšší koncentrace polychlorovaných bifenyly v sedimentovatelných plaveninách na Labi ve Schmilce ( $100\text{ až }300\text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ ), podobné nálezy byly zaznamenány také v sedimentech Labe v Prostředním Žlebu. Jejich zvýšené nálezy mohou stále souviset s úniky těchto látek do toku v roce 2015 při odstraňování nátěrů mostu přes Labe v Ústí nad Labem.

Přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.6E**.

Extrémní kontaminace plavenin zejména organickými polutanty – hexachlorbenzenem ( $6\,400\text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ ), hexachlorbutadienem ( $1\,400\text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ ), izomery DDX (suma DDX  $19\,000\text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ ), bisfenolem A ( $16\,700\text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ ) a chlorbenzeny byla zaznamenána na profilu Bíliny v Ústí nad Labem v červenci 2016. Koncentrace uvedených látek přesáhly až o dva řády dlouhodobé hodnoty. Vzhledem ke spektru polutantů se s největší pravděpodobností jedná o kontaminovaný materiál ze staré zátěže, která byla odhalena během stavebních úprav levého břehu toku Bíliny podobně jako v roce 2015 a při odstraňování sedimentů v zatrubněném úseku Klíšského potoka před ústím do Bíliny. Souběžně byly zjištěny rovněž zvýšené koncentrace uvedených látek v plaveninách také na Labi pod Děčínem, kde však již vlivem ředění nedosáhly extrémních hodnot (hexachlorbenzen  $410\text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ , hexachlorbutadien  $71\text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ , suma DDX  $1\,560\text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ , bisfenol A  $1\,800\text{ }\mu\text{g.kg}^{-1}$ ). Uvedená epizoda je jedním z příkladů remobilizace a úniků kontaminovaného materiálu ze stávajících starých zátěží v povodí Bíliny a jeho transportu s negativním dopadem dále po toku, velmi pravděpodobně i v německé části Labe.

### 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 7 profilech, nejméně jich bylo monitorováno ve Vávrovicích na Opavě (21).

K nejméně zatíženým místům patřily profily na Opavě – Krnov a Vávrovice, Bělá v Mikulovicích, Odra v Kuníně a ústí Moravice a profil Lubina – Košatka. K nejznečištěnějším se řadily oba profily na Ostravici – nad Lučinou a Ostrava a Jičinka v Kuníně. Vyšší zatížení bylo zjištěno i na Odře ve Svinově a Bohumíně, na Lučině ve Slezské Ostravě a v ústí Hvozdnice a Černého potoka.

Obdobně jako u předešlých oblastí se na nepříznivém hodnocení podílely nejčastěji ukazatele ze skupiny A, zejména NL105 °C (IV. a V. třída, 28 % profilů), celkový fosfor a obdobně AOX a enterokoky (IV. třída, 5 z 21 sledovaných profilů). Na Ostravici jsou přetrvávající problémy s vysokou koncentrací chloridů (IV. třída) a s tím související vysoké hodnoty rozpuštěných látek (IV. třída) a konduktivity (V. třída).

Kromě sumy PAU, která byla na více než polovině profilů ze 17 hodnocených ve III. třídě, se ostatní organické látky vyskytovaly ve třídě I. Výjimkou byl 1,1,2,2-tetrachlorethen, ten na profilech Jičinka – Kunín a Opava – Malé Hoštice spadl do třídy II.

Z kovů a metaloidů dosahovala rtuť téměř na všech hodnocených profilech III. třídy, v roce 2015 to bylo jen 71 %. Z dalších ukazatelů v této skupině bylo III. třídou ohodnoceno i celkové železo (6 profilů), zinek (4 profily) a kadmium (3 profily). Na Odře ve Svinově byly naměřeny koncentrace kadmia na úrovni IV. třídy, vysoké koncentrace zde byly zjištěny v říjnu a listopadu 2016. Nebývala vysoká hodnota zinku byla naměřena v profilu Olše – Ropice 5. ledna a opakovaně byla vyšší hodnota zjištěna i v květnu 2016. Důsledkem byla V. třída pro zinek na tomto profilu.

Chlorofyl byl sledován na 20 profilech a klasifikován převážně I. až III. třídou, termotolerantní koliformní bakterie na většině profilů nepřesáhly III. třídu, pouze na Odře v Bohumíně byly ve třídě IV. a na Jičince v Kuníně ve třídě V. Nejhůře hodnocené byly enterokoky, na 7 profilech z 16 sledovaných byly zařazeny do IV. a V. třídy.

##### Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

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

Limity pro všechny sledované ukazatele nebyly splněny na žádném z profilů, nejméně jich bylo nad limitem na Bělé v Mikulovicích, kde byly překročeny průměrné roční hodnoty pro fluoranthen a maximální roční hodnoty pro rozpuštěnou rtuť. V hodnocení tohoto dílčího povodí byly poměrně dobře klasifikovány i profily na Opavě – Krnov a Vávrovice.

Naopak nejvíce nadlimitních hodnot bylo zjištěno na profilu Odra – Bohumín (18), Lučina – Slezská Ostrava (17), Jičinka – Kunín a Olše – ústí, (oba po 16 hodnotách).

Z organických látek byly překročeny limity nejvíce u látek ze skupiny PAU sledované na všech profilech. Limitní hodnoty byly překračovány velmi významně. Průměrné roční koncentrace fluoranthenu nevyhověly na žádném z profilů, v ústí Podolského potoka byla koncentrace téměř 30krát vyšší než požaduje toto NV, na Jičince v Kuníně to bylo 18krát a na Lučině ve Slezské Ostravě více než 14krát. I maximální hodnoty pro tento ukazatel nebyly splněny na téměř polovině profilů, nejvíce opět na Podolském potoce, více než 7krát. Obdobně byl hodnocen i benzo(ghi)perylene, limitní hodnota byla splněna pouze na Bělé v Mikulovicích, na ostatních profilech překročila koncentrace roční průměr téměř 20krát na Podolském potoce, 12krát na Odře ve Svinově, 10krát na Opavě v Třebovicích. 57 % profilů mělo nadlimitní koncentrace pro pyren a 24 % pro fenantren. Na jednom až dvou profilech překročily předepsané hodnoty pro roční průměry benzo(a)antracen a fluoren a maximální hodnotu antracen a benzo(b)fluoranthen. Nejčastěji to bylo na profilech Podolský potok – ústí a Jičinka – Kunín.

Bisfenol A a EDTA přesáhly limitní hodnoty na více než 40 % profilů a AOX téměř na 30 %.

U jednotlivých prvků byla významně překročena koncentrace maximálních ročních hodnot u rozpuštěné rtuti, celkem na 58 % profilů, nejvýrazněji 5,6krát na Jičince v Kuníně. Selen a zinek byly naměřeny v nadlimitních hodnotách na třech profilech, maximální hodnoty kadmia byly nad limitem na Ostravici nad soutokem s Lučinou a v Lučině ve Slezské Ostravě. V Bohumíně na Odře byl nad předepsanou hodnotou i hliník, v ústí Olše rozpuštěný nikl.

Všechny tři mikrobiologické ukazatele se pohybovaly v nadlimitních hodnotách od 63 % profilů u enterokoků až po 81 resp. 83 % u termotolerantních koliformních bakterií a Escherichia coli.

Ze všeobecných ukazatelů dopadl nejhůře celkový fosfor, 62 % profilů bylo nad limitem, u amoniakálního dusíku to bylo 38 % a u NL 105 °C 29 %. Na celé čtvrtině profilů mělo nad limit zvýšené hodnoty i BSK<sub>5</sub>. Na jednom až dvou profilech přesahovaly limitní hodnoty i RL 105 °C, RL 550 °C, TOC, celkový dusík a CHSK<sub>Cr</sub>. Mírně nad limitem byly i chloridy v Ostravici.

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 47 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 23 pramenů a 24 mělkých vrtů. Hluboké vrty se nepozorují. Celkově se odebralo 94 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možné 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 (21 % nadlimitních vzorků), dusičnany byly naopak stanoveny v nadlimitních koncentracích v menším počtu vzorků (9 % 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<sup>-1</sup> tedy výrazně pod limitní hodnotou pro pitnou vodu (1 000 mg.l<sup>-1</sup>), která ostatně nebyla překročena na žádném z monitorovaných objektů. Přítomnost organických látek vyjádřených skrze ukazatel CHSK<sub>Mn</sub> (20 % nadlimitních vzorků) byla ze všech dílčích povodí třetí nejvyšší, ovšem samotné nadlimitní hodnoty nejsou nijak extrémně vysoké, jsou pouze v jednotkách mg.l<sup>-1</sup>, s čímž korespondují i hodnoty pro ukazatel DOC, které jsou ve většině případů dokonce nižší než u CHSK<sub>Mn</sub> (pouze u jednoho objektu byla zjištěna hodnota nad limitních 5 mg.l<sup>-1</sup> pro podzemní vodu). Počty vzorků s výskytem nadlimitních koncentrací toxických kovů jsou velmi nízké, resp. byly zaznamenány pouze na třech objektech. Vyjma pesticidů se monitorované specifické organické polutanty nacházely zde spíše sporadicky a většinou v koncentracích nižších než u ostatních dílčích povodí. V maximální nadlimitní koncentraci zde byly stanoveny mcpp (mecoprop), karbendazim, thiofanát-methyl a lenacil ze skupiny pesticidů. S ohledem na počty nadlimitních vzorků jsou významné chloridazon methyl desfenyl (8 % nadlimitních vzorků) další herbicidy a to chloridazon desfenyl, alachlor ESA (oba 23 %), metazachlor ESA (19 %), chloridazon methyl desfenyl (11 %), metolachlor ESA (9 %), acetochlor ESA a metazachlor OA (oba 6 %). Počet

překročení limitní hodnoty pro sumu pesticidů (27 %) 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 Karvinského potoka dosáhl hodnoty 1 970 mBq.l<sup>-1</sup>, na základě charakteristické hodnoty dle normy ČSN 75 7221 je povrchová voda zařazena do IV. třídy silně znečištěných vod. Zvýšená hodnota tohoto ukazatele byla též zjištěna na profilu v ústí Vrbické stružky, kvalita povrchové vody je řazena do III. třídy znečištěných vod, maximální hodnota 1 330 mBq.l<sup>-1</sup> byla nižší než v přechozím roce 2015. Povrchová voda v ústí Bohumínské stružky odpovídá II. třídě mírně znečištěných vod. Po korekci ukazatele celkové objemové aktivity beta na obsah <sup>40</sup>K tato aktivita nepřevýšila hodnotu 252 mBq.l<sup>-1</sup>, na všech dalších sledovaných profilech byla hodnota korigované celkové objemové aktivity beta nižší a vyhovuje pro zařazení do I. třídy neznečištěná voda. Na základě hodnocení dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. nevyhovují roční průměrné hodnoty ukazatele celkové objemové aktivity beta přípustné hodnotě znečištění v profilu ústí Karvinského potoka, Vrbické stružky a Bohumínského potoka.

Charakteristická hodnota celkové objemové aktivity alfa u sledovaných profilů nepřevýšila hodnotu 200 mBq.l<sup>-1</sup>, mezní hodnotu pro zařazení do I. třídy neznečištěná voda.

### Matrice sediment

Aktivity radioizotopů v sedimentech v ústí Olše jsou v porovnání s 10 sledovanými profilem na ostatních dílčích povodích v celé ČR nízké, <sup>238</sup>U (20,3 Bq.kg<sup>-1</sup>), izotopy 2. thoriové řady <sup>228</sup>Ra (24,8 Bq.kg<sup>-1</sup>) a <sup>228</sup>Th (28,7 Bq.kg<sup>-1</sup>). Na tomto profilu byla zjištěna nízká aktivita <sup>137</sup>Cs (2,8 Bq.kg<sup>-1</sup>).

Pod mezí detekce byly zjištěny aktivity izotopů <sup>134</sup>Cs, <sup>57</sup>Co, <sup>60</sup>Co a <sup>241</sup>Am.

## Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní ukazatele byly sledovány na toku Odry, Ostravice, Opavy a na Olši. V průběhu roku byl zaznamenán významně vyšší počet plaveninových událostí v porovnání s oblastmi povodí českých toků (s výjimkou Bíliny a Ploučnice) a rovněž vyšší koncentrace plavenin v ročním průměru s výjimkou profilu Ostravice (viz **tabulka III.2**). Zvýšené koncentrace plavenin byly měřeny na všech tocích během přechodných vzestupů hladin vyvolaných srážkami a táním sněhu zejména v druhé polovině února s hodnotami mezi 130 až 270 mg.l<sup>-1</sup> a na počátku března s hodnotami do 100 mg.l<sup>-1</sup>. Krátkodobé plaveninové epizody s vysokými hodnotami koncentrací (200 až 1 016 mg.l<sup>-1</sup>) byly opakovaně zaznamenány při vzestupech hladin po intenzivních srážkách na přelomu května a června, v druhé polovině července a na začátku srpna. V těchto situacích byla na většině stanic změřena roční maxima (viz **tabulka III.2**). Také v podzimních měsících byly měřeny na všech tocích zvýšené koncentrace plavenin, a to zejména při vzestupech hladin po intenzivních srážkách v oblasti Beskyd v první polovině října s hodnotami do 170 mg.l<sup>-1</sup>, na Olši až 494 mg.l<sup>-1</sup>.

Nejvyšší měsíční odtoky plavenin mezi 33 až 49 % ročního úhrnu byly vyhodnoceny na Odře a Olši v únoru a říjnu, na Opavě v dubnu a říjnu, na Ostravici v únoru a srpnu. Na většině stanic byla maxima průtoků plavenin vody zaznamenána mimo roční kulminace průtoků vody, na Ostravici byla vyhodnocena při roční kulminaci průtoků vody v říjnu. Celkově největší denní odtok plavenin (3 759 t) byl vyhodnocen na Olši ve Věřňovicích dne 1. 8. při průtoku plavenin 44 kg.s<sup>-1</sup>. Reprezentuje 18 % celkového ročního transportu plavenin.

Z hlediska chemického stavu jsou pro dílčí oblast charakteristické zejména vyšší obsahy látek skupiny PAU (v sedimentech a sedimentovatelných plaveninách na Odře v Bohumíně s nejvyššími hodnotami v rámci sledované sítě) a vyšší obsahy kadmia v plaveninách na Ostravici v Ostravě. Nejvyšší kontaminace v dílčí oblasti je dlouhodobě monitorována na dolním úseku Odry v Bohumíně pod ostravskou průmyslovou aglomerací.

Přehled o výskytu dalších prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.6E**.

### 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 34 ukazatelů, na profilu Mandava – Varnsdorf, až 38 ukazatelů.

V tomto povodí byl nejlépe klasifikován profil Stěnavě – Otovice a Ves u Černous na Smědě. Největší zatížení bylo na profilu Mandava – Varnsdorf, kde AOX dosáhly V. třídy, hodnoty celkového fosforu, TOC a enterokoků IV. třídy.

Kromě výše zmíněného profilu nepřekročily koncentrace látek skupiny A včetně AOX III. třídu, jen BSK<sub>5</sub> bylo v Hrádku nad Nisou ve IV. třídě.

Látky skupiny B byly zařazeny převážně v I. třídě, hodnot II. třídy dosáhl 1,1,2,2-tetrachlorethen na Mandavě ve Varnsdorfu a III. třídy suma PAU v Hrádku nad Nisou.

Celkový chrom, mangan a olovo byly na všech profilech v I. třídě, ostatní prvky z této skupiny byly zařazeny do I. a II. třídy.

Mikrobiologické a biologické ukazatele byly sledovány na všech pěti profilech. Chlorofyl nepřekročil limit I. třídy na žádném z nich, termotolerantní koliformní bakterie byly ze 100 % ve třídě III. Enterokoky v Proseči nad Nisou a ve Varnsdorfu dosáhly IV. třídy, v Hrádku nad Nisou V. třídy. Na Stěnavě a Smědě byl tento ukazatel ve II. třídě.

##### Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Z ukazatelů vyjmenovaných v NV jich byl na 5 profilech tohoto povodí hodnocen poměrně velký počet, nejvíce na profilu Lužická Nisa – Hrádek nad Nisou, nejméně v Proseči nad Nisou. Žádný z profilů nevyhověl limitům pro všechny hodnocené ukazatele, nejlépe byl klasifikován profil Stěnavě – Otovice, který překročil limit u termotolerantních koliformních bakterií a Escherichia coli. Obdobně jako podle ČSN bylo překročeno nejvíce limitních hodnot na profilu Mandava – Varnsdorf. Limity nebyly splněny u 12 hodnot, kromě BSK<sub>5</sub>, celkového fosforu, TOC a NL 105 °C ze všeobecných ukazatelů i u AOX, EDTA, malathionu, fenitrothionu, metolachloru a jeho metabolitů

a všech mikrobiologických ukazatelů. I na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou bylo překročeno 9 hodnot, vzhledem k počtu sledovaných ukazatelů to bylo ale pouze 6 %. Mimo některých všeobecných ukazatelů a všech tří mikrobiologických ukazatelů to byly organické látky bisfenol A, EDTA, fluoranthen a benzo(ghi)perylen.

Kromě výše zmíněných ukazatelů na předchozích dvou profilech byly překročeny limitní hodnoty na všech profilech u *Escherichia coli* a termotolerantních kóloformních bakterií, enterokoky splnily limitní hodnoty pouze na Smědé a Stěnavě. Nadlimitní koncentrace byly zjištěny u fluoranthenu na Smědé. Jednotlivé sledované prvky byly všechny v limitu.

### 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 náležejí ke skupině stanovení indikujících organické látky  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$  (40 % nadlimitních vzorků), DOC (20 % nadlimitních vzorků), kromě těchto ukazatelů byla zároveň nalezena maximální koncentrace v rámci ČR také u aniontových tenzidů a druhá nejvyšší hodnota u huminových látek. Zastoupení dusíkatých látek, zde není významné. Dusičnany zde byly zjištěny v nižších koncentracích a amonné ionty výrazněji překračovaly limitní hodnotu pouze na jediném objektu. Z anorganických látek často překračoval poněkud přísný limit pro podzemní vodu (0,05 mg.l<sup>-1</sup>) mangan (60 % nadlimitních vzorků). U organických látek ze skupiny PAU byl limit překročen pouze u flourenu, fenantrenu a benzo(a)pyrenu, ale pouze na jediném objektu (Hrádek nad Nisou – Loučná), na tomtéž objektu byly detekovány i komplexotvorné látky, kromě četnější se vyskytující EDTA, také méně častá PDTA a rovněž některé monitorované ukazatele ze skupiny těkavých organických látek, zejména 1,2-dichloretheny, jež byly nalezeny i v hodnotách překračujících limity pro podzemní vodu a trichlorethen + tetrachlorethen. Z hlediska procentuálního počtu stanovení s překročením limitních hodnot lze považovat za významnější kovy kobalt a arsen popř. přirozeně se vyskytující baryum a lithium, ze skupiny pesticidů pak zejména chloridazon desfenyl, alachlor ESA, metazachlor ESA, případně chloridazon methyl desfenyl a hexazinon. Poměrně vysoké hodnoty procentuálního překročení limitních hodnot pro podzemní vody u jednotlivých ukazatelů je zkruseno druhým nejnižším 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 nepřevyšil hodnotu 274 mBq.l<sup>-1</sup>, aktivita draslíku 40 se pohybovala mezi 108 až 269 mBq.l<sup>-1</sup>, po korekci na tento izotop byl ukazatel celkové objemové aktivity beta v jednom případě 198 mBq.l<sup>-1</sup> a ve většině odběrů nepřevyšil 45 mBq.l<sup>-1</sup>. Pouze na základě ojediněle zvýšené celkové objemové aktivity alfa na profilu Mandava – Varnsdorf (248 mBq.l<sup>-1</sup>) byla povrchová voda dle normy ČSN 75 7221 zařazena do II. třídy mírně znečištěných vod. Obsahy uranu byly zjištěny pod mezí detekce nebo nevýrazně převyšující tuto hodnotu. Aktivity izotopu radia 226 na profilu Mandava – Varnsdorf byly změřeny pod mezí detekce.

#### Matrice sediment

Největší aktivita přírodního izotopu <sup>40</sup>K (942 Bq.kg<sup>-1</sup>) ze všech sledovaných profilů v rámci celé České republiky byla prokázána na profilu Lužická Nisa - Hrádek nad Nisou, jediném sledovaném profilu tohoto dílčího povodí. Aktivity ostatních izotopů <sup>228</sup>Ra (19,7 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>228</sup>Th (20,4 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>235</sup>U (1,3 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>238</sup>U (19,6 Bq.kg<sup>-1</sup>) nabývají nízkých hodnot.

Pod mezí detekce byly zjištěny aktivity izotopů <sup>134</sup>Cs, <sup>57</sup>Co, <sup>60</sup>Co a <sup>241</sup>Am.

### Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní ukazatele byly sledovány v profilu Lužická Nisa – Hrádek nad Nisou. Z důvodu významného antropogenního ovlivnění v podzimních měsících po havárii na výpusti VaK byl režim plavenin vyhodnocen pouze v období ledna až srpna. Průměrná roční koncentrace plavenin za uvedené období byla 16 mg.l<sup>-1</sup>. Vzestupy koncentrací plavenin s denními průměry mezi 60 až 110 mg.l<sup>-1</sup> byly zaznamenány po dobu 3 dnů během lednové a únorové odtokové epizody po oteplení a tání sněhu. Vyšší koncentrace plavenin provázely rychlé vzestupy hladin po intenzivních srážkách v červnu (roční okamžité maximum 924 mg.l<sup>-1</sup>) a červenci (viz **tabulka III.2**). Nejvyšší denní odtok plavenin byl vyhodnocen v červnu po přívalových srážkách dne 17. 6. (804 t) a reprezentuje 34 % úhrnu za celé hodnocené období.

Z hlediska chemického stavu pevných matric náleží Lužická Nisa pod průmyslovou aglomerací Liberce a Hrádku nad Nisou dlouhodobě k tokům s vysokou kontaminací plavenin a sedimentů, podobně jako Bílina. Část detekovaných znečišťujících látek je specifická pro významnou kontaminaci toku komunálními odpadními vodami. V pevných matricích byly měřeny jedny z nejvyšších obsahů těžkých kovů a řady prioritních a potenciálně nebezpečných látek, např. tributylcín, chloralkany C10–C13, PFOS, bisfenol A, galaxolid, tonalid, triclosan, methyltriclosan).

Přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.6E**.

### 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 23 (Bečva – Choryně) až po 38 ukazatelů v profilu Morava – Lanžhot.

Na rozdíl od jiných dílčích povodí na tomto dosáhlo hodnocení jen v I. a II. třídě čtyři profily (mezi Bohutínem a Moravičanami na řece Moravě a v profilu Branná – Hanušovice, kde byly ve II. třídě jen NL 105 °C, ostatních 24 hodnocených látek bylo pouze v I. třídě. Příznivě byly hodnoceny i Rožnovská a Vsetínská Bečva i Bečva v Choryni a Morava v Kojetíně.

Profily s vyšším znečištěním byly na Valové v Polkovicích, na Hané v Bezměrově a na Olšavě v Kunovicích.

IV. třída byla pro látky skupiny A nejčastěji stanovena u celkového fosforu a NL 105 °C (4 profily), AOX v tomto dílčím povodí byly monitorovány na 25 profilech, jediná IV. třída byla zjištěna v Otrokovicích na Dřevnici, V. třída ve Valové v Polkovicích.

Specifické organické látky byly monitorovány na 5 profilech (suma PAU na 7 profilech) vyhodnoceny však mohly být pouze na třech. Suma PAU byla ve II. třídě na všech třech profilech, ostatní látky nepřekročily nikde limit pro I. třídu.

Kovy a metaloidy ze skupiny C dosáhly převážně jen I. a II. třídy, celkový mangan na Moravě v Lanžhotě a celkové železo na čtyřech profilech byly klasifikovány třídou III.

Termotolerantní kolidiformní bakterie ze skupiny D byly monitorovány na všech 26 profilech, na žádném nepřekročily III. třídu. Chlorofyl sledovaný na 20 profilech dosáhl IV. třídy na dolním toku Moravy mezi soutokem s Olšavou a Lanžhotem, v Troubkách na Bečvě a na Veličce ve Strážnici. Enterokoky byly sledovány pouze na šesti profilech, na dvou z nich Olšava – Kunovice a Haná – Bezměrov pak dosáhly V. třídy.

#### Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Na 26 profilech bylo sledováno nejvíce ukazatelů na profilech Bečva – Troubky, Morava – Blatec a Lanžhot, nejméně na Moravě v Kojetíně.

Všechny limity byly splněny na šesti profilech, tradičně na Branné v Hanušovicích a na podstatné části toku Moravy, na jejím horním toku mezi Bohutínem a Zábřehem, na dolním toku mezi soutokem s Olšavou a Lanžhotem. Pouze jeden ukazatel na Bečvě v Choryni překročil limit ročního průměru, fluoranthen. Naopak nejvíce hodnot, a to osm, překročilo limit na profilech Haná – Bezměrov a Valová – Polkovice, o jeden méně to bylo na Olšavě v Kunovicích. Stejně jako v ostatních dílčích povodích se jednalo především o všeobecné a mikrobiologické ukazatele.

Organické látky byly monitorovány na malé skupině profilů, jen na 4 až 7, výjimkou byly AOX, ty byly sledovány na všech 26 profilech. Obdobně jako na jiných povodích bylo horší hodnocení u fluoranthenu, ze sedmi sledovaných profilů nebyl splněn roční průměr na 5 profilech, 2,8krát byl vyšší na Bečvě v Choryni. Z ostatních organických látek byly lehce nad předepsanými hodnotami jen benzo(ghi)perylen na Moravě v Lanžhotě, MCPA v profilu Blata – Tovačov a pouze jediný profil překročil limit pro AOX, Valová – Polkovice. V posledně uvedeném profilu byl z jednotlivých prvků jen nepatrně překročen limit pro NEK-RP u rozpuštěného niklu, ostatní prvky byly na všech profilech v limitu.

Nejhůře hodnocené byly mikrobiologické ukazatele, 50 až 60 % profilů dosáhlo nadlimitních hodnot u termotolerantních kolidiformních bakterií, ve Valové v Polkovicích byla limitní hodnota překročena více než 10krát, u *Escherichia coli* pak 24krát 3. 10. 2016 v Bystřici v Bystrovanech díky hodnotě 1 160 KTJ.ml<sup>-1</sup>.

Ze všeobecných ukazatelů nejčastěji překročily limity NL 105 °C (39 %), celkový fosfor (31 %) a amoniakální dusík (27 % profilů). Na 2 až 3 profilech byly nad limit stanoveny i hodnoty pro BSK<sub>5</sub>, CHSK<sub>C</sub>, a celkový dusík.

#### **Podzemní vody**

Jakost podzemních vod byla pozorována na 89 objektech. Pozorovací síť v tomto dílčím povodí tvoří 22 pramenů, 37 mělkých vrtů a 30 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 178 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 (17 % 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 tří monitorovaných objektů (Brodek u Přerova), kde byla nalezena nadlimitní hodnota pro dusitan. 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 12 % analyzovaných vzorků. Zatímco přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK<sub>Mn</sub> (12 % nadlimitních vzorků) řadí toto dílčí povodí k průměru při srovnávání s ostatními povodími, výskytem DOC patří toto dílčí povodí mezi nejlépe hodnocené pouze s dvěma objekty, 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, 1,1,2-trichlorethan a ethylbenzen (skupina TOL), chloridazon methyl desfenyl, acetochlor ESA, acetochlor OA, chloridazon, atrazin a dimethipin (skupina pesticidů), fenantren, fluoranthen, naftalen, pyren, antracen, fluoren a suma PAU (skupina PAU). Co se týče polycyklických aromatických uhlovlodíků lze toto dílčí povodí z hlediska jakosti podzemních vod řadit mezi hůře zasažené i s ohledem na počet nalezených nadlimitních koncentrací ve vzorcích. Vysoký počet nadlimitních hodnot u fenantrenu (44 %) popř. u chrysenu (14 %) je sice trochu diskutabilní s ohledem na velmi přísnou referenční hodnotu (5 ng.l<sup>-1</sup>), ale i ostatní látky ze skupiny PAU vykazují zvýšený počet překročení limitů pro podzemní vodu jako u pyrenu (6 % nadlimitních vzorků), fluoranthen a benzo(a)pyren (oba 5 %). 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 (46 % nadlimitních vzorků), chloridazon methyl desfenyl (23 % nadlimitních vzorků), alachlor ESA (8 % nadlimitních vzorků), metolachlor ESA a metazachlor ESA (oba 6 % 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 359 mBq.l<sup>-1</sup> nepřevyšuje limitní hodnoty normy environmentální kvality dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. Aktivity 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. Průměrné roční koncentrace plavenin na toku Moravy i přítocích (viz **tabulka III.2**) z dlouhodobého pohledu odpovídají podobně jako v minulém roce nejnižším dosud zaznamenaným ročním hodnotám. Chod plavenin byl v průběhu roku na všech stanicích nejvýznamněji ovlivněn odtokovými situacemi v druhé a třetí dekádě února při oblevě, tání sněhu a srážkové činnosti, kdy denní koncentrace v několika epizodách vzrostly postupně na hodnoty mezi 100 až 1 000 mg.l<sup>-1</sup>. Na většině profilů byla v tomto období změřena roční maxima koncentrací (viz **tabulka III.2**). Méně významné epizody zvýšeného chodu plavenin byly zaznamenány na středním a dolním toku Moravy a na Olšavě na počátku března s hodnotami koncentrací do 200 mg.l<sup>-1</sup> a na všech stanicích v první polovině dubna s nejvyššími hodnotami na Bečvě v Dluhonicích (270 mg.l<sup>-1</sup>) při odtokové situaci po vydatných srážkách a odtávání sněhu v horních částech povodí. Další krátkodobé vzestupy koncentrací byly zaznamenány na přelomu května a června a v průběhu letních měsíců v souvislosti se vzestupy hladin po intenzivních srážkách. Nejvýznamnější v tomto období byly plaveninové vlny na počátku srpna po přivalových srážkách s nejvyššími denními hodnotami koncentrací v kulminacích průtoku vody mezi 300 až 400 mg.l<sup>-1</sup>, na Bečvě až 1 970 mg.l<sup>-1</sup>. Poslední krátkodobá zvýšení koncentrací byla zaznamenána na počátku třetí dekády října a listopadu po dobu 1 až 2 dní při vzestupech hladin po vydatnějších srážkách v horských oblastech, na Bečvě a Dřevnici hodnoty v maximech dosahovaly 100 až 200 mg.l<sup>-1</sup>, na Moravě jen 50 až 100 mg.l<sup>-1</sup>.

Nejvyšší měsíční odtoky plavenin (43 až 68 % ročního úhrnu) byly vyhodnoceny na Moravě, Dřevnici a Olšavě během jarního tání v únoru, na Bečvě v srpnu v souvislosti s extrémními koncentracemi plavenin po přivalových srážkách. Nejvyšší průtok plavenin nejen v dílčí oblasti ale i v rámci celé měřicí sítě byl vyhodnocen na Bečvě v Dluhonicích. Dne 1. 8. při průtoku plavenin 240 kg.s<sup>-1</sup> bylo profilem transportováno odhadem 20 797 t nerozpuštěných látek, tj. 46 % ročního úhrnu odtoku plavenin. Z pohledu celkového ročního odtoku plavenin byla na toku Moravy vyhodnocena mezi stanicí Kroměříž a Spytihněv záporná roční bilance nerozpuštěných látek řádově v jednotkách tisíců tun.

Z hlediska chemického stavu bylo znečištění pevných matric toků monitorováno zejména u látek skupiny polyaromatických uhlovodíků. V plaveninách i sedimentech na Bečvě v Troubkách, na střední Moravě v Blatci a Dřevnici v Otrokovicích byly měřeny v porovnání s ostatními dílčími povodími (s výjimkou povodí horní Odry a Dyje) zejména vyšší obsahy benzo(a)pyrenu, případně benzo(b)fluoranthenu. Na Dřevnici v Otrokovicích byly měřeny nejvyšší obsahy hexabromcyklohexanu v rámci celé sítě sledování. Z nově sledovaných prioritních nebezpečných látek byl detekován v sedimentech Moravy ve Spytihněvi pesticid dikofol. Mimořádné nálezy ostatních prioritních látek a potenciálně nebezpečných látek nebyly v povodí zaznamenány.

Přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.6E**.

### 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 21 na Svatce v Bystrci do 38 na Dyji v Pohansku.

Žádný ze sledovaných profilů nebyl hodnocen pouze v I. a II. třídě, k nejlépe klasifikovaným v rámci tohoto dílčího povodí patřily profily na středním toku Svratky, ústí Svitavy, Jihlava v Řeznovicích a Dyje v Tasovicích.

V 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 Podivíně 34 % z 29 ukazatelů a na Kyjovce pod Mistřínem (téměř 36 %). Na Litavě a na Kyjovce v Lanžhotě bylo IV. a V. třídou hodnoceno šest ukazatelů. Na všech profilech se jednalo o látky ze skupiny A a ze skupiny mikrobiologických a biologických ukazatelů.

Ze skupiny A byl nejhůře hodnocen celkový fosfor, který nabyl na 6 profilech hodnot pro IV. a V. třídu, na čtyřech profilech byly takto klasifikovány i NL 105 °C. AOX byly sledovány na 23 profilech, pouze na Trkmance v Podivíně dosáhly IV. třídy, na ostatních profilech spadaly do III. třídy, v profilu Svitava – ústí a Moravská Dyje – Písečné dosáhly pouze II. třídy.

Specifické organické látky byly monitorovány na 10 až 12 profilech, vyhodnoceny mohly být na pěti až devíti profilech. Kromě lindanu v ústí Svitavy a na Kyjovce v Lanžhotě byla II. třídou ohodnocena i suma PAU na všech profilech mimo Dyje v Pohansku, kde byla ve třídě I. V téže třídě byly i všechny ostatní specifické organické látky na všech profilech.

Hodnoty kovů a metaloidů byly na úrovni I. a II. třídy, celkový mangan dosáhl IV. a V. třídy na profilech Kyjovky. Na Litavě v Židlochovicích a na Rokytě pod Tavíkovcemi dosáhl třídy III. Celkové železo bylo na třech profilech ve III. třídě, v profilu Kyjovka – Mistřín ve třídě V.

Termotolerantní koliformní bakterie byly monitorovány na 23 profilech, na jediném, v Kyjovce pod Mistřínem, dosáhly V. třídy, na ostatních profilech spadaly do I. až III. třídy. Chlorofyl sledovaný na 18 profilech byl do IV. a V. třídy zařazen na 8 profilech a enterokoky měly v těchto třídách 4 z 11 monitorovaných profilů.

##### Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

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

Limity u všech hodnocených látek byly splněny na třech profilech, na Dyji v profilech Jevišovka a Tasovice a na Svatce v Bystrci. I podle hodnocení tohoto nařízení, stejně jako podle ČSN, byly nejznečištěnějšími profily na Kyjovce, Trkmance a Litavě. Nejhůře hodnoceným profilem byl profil Kyjovka - Mistřín, limitní koncentrace překročilo 13 látek, zejména ze skupiny všeobecných ukazatelů, 12 hodnot nevyhovělo předpisu na profilu Trkmanka – Podivín a 11 na Litavě v Židlochovicích.

Z organických látek byl opět nejhůře hodnocen fluoranthen, v mírně nadlimitních koncentracích se nacházelo na 36 % profilů zejména na Kyjovce, Litavě, Svitavě a Svratce, na třech z nich byly naměřeny i koncentrace benzo(ghi)perylenu o málo přesahující NEK-NPK. Metabolit alachloru, alachlor ESA překročil předepsanou koncentraci na čtyřech profilech ze třinácti, nejvýrazněji na Moravské Dyji v Písečném, více než třikrát. Z ostatních vyjmenovaných pesticidů byly naměřeny hodnoty nepatrně převyšující předepsané koncentrace u metolachloru a jeho metabolitů na Jihlavě v Ivaní a na Moravské Dyji v Písečném, maximální roční hodnotě sumy HCH nevyhověl profil Kyjovka – Lanžhot. AOX byly nad limitem pouze v profilu Trkmanka – Podivín. Jednotlivé prvky nevyhověly pouze na Kyjovce jak v Mistříně, tak na Lanžhotě, a sice u celkového železa a celkového manganu.

Mikrobiologické ukazatele nespĺnily limitní hodnoty na 30 až 35 % profilů, nejvyšší hodnota byla u termotolerantních koliformních bakterií na profilu Kyjovka – Mistřín, naměřená hodnota byla 30krát vyšší než povolený limit. Enterokoky a Escherichie coli zde sledovány nebyly.

Ze skupiny všeobecných ukazatelů dosahoval nejhorších výsledků celkový dusík a celkový fosfor, u kterého 67, resp. 63 % profilů překročilo limitní koncentrace. NL 105 °C byly v nadlimitních hodnotách zjištěny na 29 % profilů, u amoniakálního dusíku na čtvrtině profilů. Na třech až čtyřech profilech byly překročeny limitní hodnoty i u rozpuštěného kyslíku, dusičnanového dusíku, BSK<sub>5</sub>, CHSKCr, síranů a RL 105 °C. Jednalo se o profily na Kyjovce, Trkmance, Litavě, Bobravě a u rozpuštěného kyslíku i o Jevišovku.

### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 78 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 30 pramenů, 25 mělkých vrtů a 23 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 155 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 pro amonné ionty (25 % nadlimitních vzorků), tento ukazatel měl v porovnání s ostatními oblastmi povodí nejvyšší procentuální zastoupení nadlimitních vzorků. Dále byly významným ukazatelem znečištění dusičnany (18 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro podzemní vodu) a celková mineralizace (25 % nadlimitních vzorků), rovněž tyto hodnoty patří v porovnání s ostatními dílčími povodími k nejvyšším. Obdobně počty nevyhovujících analýz u síranů a chloridů (u obou 6 %) jsou mezi povodími druhé nejvyšší. Hodnoty ukazatelů organického znečištění CHSK<sub>Mn</sub> (13 % nadlimitních vzorků) a DOC (8 % 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 u ukazatelů tetrachlormethan, trichlormethan, benzen a styren (skupina TOL). U další téžavé organické látky 1,2-cis-dichlorethenu byla pak zaznamenána třetí nejvyšší koncentrace v rámci ČR. Co do procentuálního počtu nadlimitních koncentrací byly mimo již zmíněný 1,2-cis-dichlorethen (13 %) byly nalezeny další ukazatele z téžavých organických látek suma p-xylenu a m-xylenu (8 % nad mezí stanovitelnosti) a 1,2-trans-dichlorethen a tetrachlormethan (oba 7 % nadlimitních vzorků), ze skupiny pesticidních látek pak chloridazon desfenyl (37 %), chloridazon methyl desfenyl (16 %), acetochlor ESA, metazachlor OA (oba 8 %), alachlor ESA, metazachlor ESA (oba 6 %) a acetochlor OA (5 %), ze skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků pak látky s nejpřísnějším limitem (5 ng.l<sup>-1</sup>) fenantren (58 %) a chrysen (7 %). Vyšší procento nadlimitních vzorků bylo nalezeno i pro komplexotvornou látku EDTA (14 %) a ukazatel celková objemová aktivita  $\alpha$  (34 %). 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 radiologických ukazatelů v povrchových vodách dílčího povodí Dyje byly předány z jedenácti profilů. Největší znečištění povrchových vod odpovídající zařazení dle normy ČSN 75 7221 do V. třídy velmi silně znečištěných vod bylo zjištěno na profilu Hadůvka – Skryje. Na tomto profilu byla zjištěna celková objemová aktivita alfa 11 970 mBq.l<sup>-1</sup>, celková objemová aktivita beta 3 340 mBq.l<sup>-1</sup>. Obě zjištěné aktivity jsou nejvyšší ze všech sledovaných profilů v rámci celé ČR, a totéž zjištění se vztahuje i na nejvyšší koncentrace uranu 231  $\mu\text{g.l}^{-1}$ . Kvalita povrchové vody na dalších profilech tohoto dílčího povodí odpovídá dle ČSN 75 7221 I. nebo II. třídě znečištěných vod – neznečištěná nebo mírně znečištěná voda. Tyto ostatní profily s výjimkou profilu Hadůvka – Skryje vyhovují limitním hodnotám norem environmentální kvality podle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. Na profilu Hadůvka – Skryje jsou překročeny limity přípustného znečištění maximálních i ročních průměrných hodnot pro ukazatel celkové objemové aktivity alfa i beta a roční průměrné hodnoty obsahu uranu.

Aktivita tritia v povrchové vodě na profilu Jihlava – Mohelno dosahuje hodnoty až 194 Bq.l<sup>-1</sup>, na profilu Jihlava – Ivančice až 126 Bq.l<sup>-1</sup>, na dalším profilu Dyje – Pohansko je hodnota aktivity tritia o řád nižší. Na základě hodnocení tohoto ukazatele dle ČSN 75 7221 je kvalita povrchových vod zařazena do II. třídy mírně znečištěných povrchových vod, avšak vyhovuje limitním hodnotám norem environmentální kvality podle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb.

#### Matrice sediment

V tomto dílčím povodí na profilu řeky Svatky v Židlochovicích byly zjištěny aktivity izotopů <sup>228</sup>Ra (40,5 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>228</sup>Th (42,7 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>235</sup>U (2,6 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>238</sup>U (31,3 Bq.kg<sup>-1</sup>), které nedosahují významných extrémních hodnot v porovnání s výsledky na dalších 10 sledovaných profilech z celé ČR a jsou srovnatelné s výsledky předchozích roku. Pod mezí detekce byly zjištěny aktivity izotopů <sup>134</sup>Cs, <sup>57</sup>Co, <sup>60</sup>Co a <sup>241</sup>Am.

### Plaveniny a sedimenty

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

Roční koncentrace plavenin se pohybovaly v rozmezí 14 až 47 mg.l<sup>-1</sup> (viz **tabulka III.2**). Na Dyji byly podobně jako v minulých letech koncentrace v průběhu roku vyrovnané bez významnějších extrémů s měsíčními průměry mezi 7 až 30 mg.l<sup>-1</sup>. Epizody zvýšeného chodu plavenin byly zaznamenány ve třetí dekádě února a na počátku března s relativně nízkými hodnotami maxim (40 až 120 mg.l<sup>-1</sup>) a dále v období na přelomu května a června a krátkodobě v průběhu letních měsíců v souvislosti se vzestupy hladin po intenzivních srážkách s hodnotami 50 až 142 mg.l<sup>-1</sup>. Na Jihlavě v Ivančicích byly měřeny zvýšené hodnoty koncentrací plavenin krátce v druhé dekádě března při odtokové situaci po tání sněhu a srážkách s maximem 70 mg.l<sup>-1</sup>, dále v letních měsících při přechodných vzestupech hladin po srážkách v bouřkách s dosažením ročního maxima (viz **tabulka III.2**). Podobná situace v chodu plavenin byla pozorována na Svatce v Židlochovicích, při jarní oblevě dosahovaly koncentrace plavenin v kulminacích průtoku vody v maximech hodnot 350 mg.l<sup>-1</sup>, po letních intenzivních srážkách hodnot 80 až 477 mg.l<sup>-1</sup>. Extrémně vysoké hodnoty koncentrací plavenin byly měřeny na Svitavě v Bílovicích. Při únorové odtokové epizodě s denním maximem 1 286 mg.l<sup>-1</sup> dne 19. 2., a také při srážkoodtokové epizodě z konce května, kdy bylo po přivalových srážkách s vysokými úhrny srážek v povodí (kategorie silný lijavec až katastrofický lijavec) změřeno absolutní denní maximum.

Nejvyšší měsíční odtoky plavenin byly vyhodnoceny v únoru a březnu, na Svitavě v květnu. Na Jihlavě v Ivančicích byl celkově vyhodnocen extrémně nízký roční odtok plavenin. Naopak na Svitavě v Bílovicích byl roční odtok nadprůměrný zejména díky epizodě z konce května. Dne 29. 5. zde bylo za jeden den při extrémním průtoku plavenin 121,6 kg.s<sup>-1</sup> transportováno 10 505 t plavenin, tj. 55 % ročního úhrnu plavenin profilem. Současně byl na Svitavě vyhodnocen také nejvyšší specifický odtok plavenin v rámci celé sítě (40,8 t.km<sup>-2</sup> za rok).

Do Novomlýnských nádrží bylo vneseno sledovanými toky za rok odhadem minimálně 22 000 t nerozpuštěných látek (vnosy ze Svatky reprezentují pouze 11 měsíců). Odtok plavenin Dyjí z Novomlýnských nádrží dle profilu Dyje – Pohansko představuje nejvýše 65 % vyhodnoceného vnosu.

Z hlediska chemického stavu pevných matric byly v dílčím povodí měřeny podobně jako v minulých letech vyšší obsahy látek skupiny polyaromatických uhlovodíků (benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranthen) s nejvyššími obsahy na Svatce v Židlochovicích a Svitavě v Bílovicích. V plaveninách na Dyji v Pohansku byly vyhodnoceny nejvyšší obsahy choralkanů C10–C13 v rámci celé sítě. Na Svatce v Židlochovicích byly podobně jako na Lužické Nise měřeny ve vyšších koncentracích znečišťující látky, jejichž zdrojem jsou vypouštěné komunální odpadní vody pod velkou aglomerací (triclosan, methyltriclosan). Mimořádné nálezy ostatních prioritních látek a potenciálně nebezpečných látek nebyly v povodí zaznamenány.

Přehled o výskytu prioritních a prioritních nebezpečných látek v dílčím povodí uvádí **tabulka III.6E**.

### 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 – Všeruby. Oba mají kategorii 2, a proto rozsah zde monitorovaných látek je velmi omezený. Na obou bylo sledováno 11 ukazatelů. Jednalo se o ukazatele ze skupiny A a ze skupiny D, byly monitorovány jen termotolerantní koliformní bakterie a na Koubě i chlorofyl. V Alžbětíně na Řezné byl celkový fosfor zařazen do II. třídy, ostatní ukazatele nepřekročily limity I. třídy. V Koubě byly hodnoty koncentrací odpovídající převážně I. a II. třídě, TOC a chlorofyl byly zařazeny ve třídě III.

##### Hodnocení podle NV č. 401/2015 Sb.

Na obou profilech byly sledovány ukazatele v malém rozsahu, 13 ukazatelů na Koubě a 12 na Řezné, zařazené do skupiny všeobecných ukazatelů a mikrobiologických ukazatelů. Pouze na Koubě ve Všerubech byl mírně překročen limit pro NL 105 °C, na Řezné v Alžbětíně všech 12 ukazatelů limity splnilo.

#### 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 jednalo o poměrně čistou vodu, což lze odvodit na základě nižších koncentrací, jak anorganických látek (celková mineralizace je okolo 50 resp. 150 mg.l<sup>-1</sup>), tak organických látek (CHSK<sub>mn</sub> a DOC byly hluboko pod limitem pro podzemní vodu). Takže prakticky jediným nadlimitním ukazatelem byl hliník (referenční hodnota 200 µg.l<sup>-1</sup>), pro který byla na pramenu Chodov (u Domažlic) v roce 2016 stanovena maximální koncentrace 344 µg.l<sup>-1</sup>. Dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje bylo sice vyhodnoceno jako nejméně znečištěné, nicméně je nutné přihlídnout k faktu, že se jedná na území ČR o naprosto miniaturní povodí, 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 2016 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 31 (\*) profilů symbolizovaných podle průměrné roční hodnoty teploty vody. Ta se v uvedených profilech pohybovala v rozpětí od 7,0 do 12,3 °C. V 21 stanicích byla průměrná roční teplota vody vyšší než 10 °C, z toho ve dvou profilech byla vyšší než 12 °C.

U každého profilu na **mapě III.20** je uveden histogram četnosti naměřených hodnot v pěti intervalech (<=5; 5,1–10; 10,1–15; 15,1–20 a >20 °C). Nejvyšší počet dní s teplotou vody přesahující 20 °C (101 dní) byl zaznamenán v profilu Strážnice na Moravě (421500).

Nejvyšší průměrná denní teplota vody z hodnocených profilů byla naměřena 25. června 2016 v profilu Ostrava-Svinov na Odře (257000), a to 25,7 °C. V ten samý den byla naměřena nejvyšší teplota vody v roce 2016 i v dalších 17 profilech. Souvisí to s obdobím tropických dní 23. až 25. 6., kde v posledním z uváděných dnů teplota vzduchu lokálně překročila 35 °C.

Na **obrázku III.3** jsou zobrazeny krabicové grafy znázorňující variabilitu denních hodnot teploty vody v jednotlivých měsících roku 2016 v osmi profilech na tocích v Čechách a na Moravě.

Upoutá rozdíl mezi teplotou vody v září a říjnu, což je způsobeno výrazně nadnormální teplotou vzduchu v září (druhé nejteplejší od roku 1961). Říjen byl proto měsícem s výrazným rozdílem mezi naměřenou minimální a maximální teplotou vody. Rovněž zajímavé jsou odchylky mezi minimální a maximální teplotou vody v profilu Ostrava-Svinov na Odře (257000) v červnu, což souvisí s periodou tropických dní na konci června. Vypouštění chladné vody z nádrží tyto extrémy tlumí, např. Vltava v Praze-Chuchli (200100).

(\*) – profily 014100 (Slatina nad Úpou) a 447000 (Dolní Loučky) měly neúplná pozorování

Tab. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2016 podle dílčích povodí.  
 Tab. III.1 Frequency of values of selected determinands in groundwater samples in 2016 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 Odra	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 Odra	Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	Morava a přítoky Váhu	Dyje	Ostatní přítoky Dunaje
<b>Ukazatel / Determinand</b>	[mg.l <sup>-1</sup> ]	<b>Celková mineralizace / Total mineralization</b>										[mg.l <sup>-1</sup> ]	<b>Chloridy (Cl<sup>-</sup>) / Chlorides</b>									
Počet vzorků v rozsahu koncentrací [%] Samples in range of concentration [%]	≤ 200	12,8	61,5	27,3	34,8	32,8	35,1	30,0	9,0	12,3	100	≤ 10	37,0	65,4	30,7	39,1	49,6	47,9	70,0	30,3	29,0	75,0
	200 - 500	40,5	28,8	46,6	21,7	29,7	50,0	50,0	37,1	22,6	0	10 - 50	48,4	29,5	48,9	30,4	37,5	40,4	20,0	41,0	35,5	25,0
	500 - 1000	38,5	8,3	21,6	21,7	23,0	14,9	20,0	42,1	40,0	0	50 - 100	9,7	0	9,1	17,4	8,2	8,5	0	15,7	18,1	0
	<b>1000 - 2000</b>	7,7	0	4,5	21,7	10,5	0	0	11,2	22,6	0	100 - 200	4,3	1,9	10,2	8,7	3,1	1,1	0	7,3	10,3	0
	> 2000	0,6	1,3	0	0	3,9	0	0	0,6	2,6	0	<b>&gt; 200</b>	0,6	3,2	1,1	4,3	1,6	2,1	10,0	5,6	7,1	0
Celkový počet vzorků / Total number of samples		351	156	88	46	256	94	20	178	155	4		351	156	88	46	256	94	20	178	155	4
Počet vzorků pod mezí stanovitelnosti [%] Samples below the quantification limit [%]		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		16,8	45,5	21,6	13,0	34,4	33,0	5,0	12,4	15,5	50,0
<b>Ukazatel / Determinand</b>	[mg.l <sup>-1</sup> ]	<b>CHSK<sub>Mn</sub> / COD - Mn</b>										[mg.l <sup>-1</sup> ]	<b>DOC / Dissolved organic carbon</b>									
Počet vzorků v rozsahu koncentrací [%] Samples in range of concentration [%]	≤ 0,5	20,5	18,6	30,7	32,6	33,6	17,0	5,0	21,3	14,2	25,0	≤ 1	49,0	57,1	34,1	39,1	57,0	59,6	45,0	39,9	19,4	0
	0,5 - 1	33,9	20,5	43,2	41,3	33,6	31,9	25,0	33,7	38,7	50,0	1 - 2	24,8	19,2	47,7	34,8	22,7	21,3	15,0	34,8	39,4	100
	1 - 3	33,9	37,2	21,6	21,7	23,8	30,9	30,0	32,6	34,2	25,0	2 - 3	12,0	10,9	13,6	21,7	7,0	4,3	10,0	16,3	16,8	0
	<b>3</b>	6,3	8,3	2,3	4,3	3,9	5,3	20,0	6,2	8,4	0	3 - 5	7,7	4,5	0	4,3	4,7	12,8	10,0	7,3	16,8	0
	> 5	5,4	15,4	2,3	0	5,1	14,9	20,0	6,2	4,5	0	<b>&gt; 5</b>	6,6	8,3	4,5	0	8,6	2,1	20,0	1,7	7,7	0
Celkový počet vzorků / Total number of samples		351	156	88	46	256	94	20	178	155	4		351	156	88	46	256	94	20	178	155	4
Počet vzorků pod mezí stanovitelnosti [%] Samples below the quantification limit [%]		19,7	18,6	30,7	32,6	32,4	17,0	5,0	20,2	14,2	25,0		48,4	57,1	34,1	37,0	56,3	59,6	45,0	39,9	18,1	0
<b>Ukazatel / Determinand</b>	[mg.l <sup>-1</sup> ]	<b>Amonné ionty (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) / Ammonium</b>										[mg.l <sup>-1</sup> ]	<b>Dusičnany (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) / Nitrates</b>									
Počet vzorků v rozsahu koncentrací [%] Samples in range of concentration [%]	≤ 0,05	53,6	54,5	88,6	78,3	57,4	62,8	35,0	63,5	61,9	100	≤ 5	43,9	65,4	42,0	30,4	60,5	61,7	65,0	48,9	47,1	25,0
	0,05 - 0,1	14,2	12,8	4,5	10,9	12,9	5,3	25,0	5,6	3,9	0	5 - 10	11,7	11,5	9,1	6,5	11,7	13,8	5,0	13,5	11,6	25,0
	0,1 - 0,3	15,7	25,0	2,3	6,5	18,8	6,4	20,0	5,1	7,7	0	10 - 25	15,4	6,4	8,0	23,9	14,8	9,6	15,0	16,9	15,5	0
	0,3 - 0,5	7,4	2,6	1,1	2,2	1,6	4,3	10,0	8,4	1,9	0	25 - 50	18,2	7,7	28,4	17,4	6,3	6,4	5,0	12,4	7,7	50,0
	<b>&gt; 0,5</b>	9,1	5,1	3,4	2,2	9,4	21,3	10,0	17,4	24,5	0	<b>&gt; 50</b>	10,8	9,0	12,5	21,7	6,6	8,5	10,0	8,4	18,1	0
Celkový počet vzorků / Total number of samples		351	156	88	46	256	94	20	178	155	4		351	156	88	46	256	94	20	178	155	4
Počet vzorků pod mezí stanovitelnosti [%] Samples below the quantification limit [%]		52,7	53,8	88,6	76,1	56,6	62,8	35,0	62,9	61,9	100		34,5	50,6	35,2	21,7	46,9	39,4	50,0	41,0	36,1	0

Pozn.: Tučně zvýrazněné koncentrace jsou limity pro podzemní vodu (podle vyhlášky MŽP a MZe č. 5/2011 Sb.).

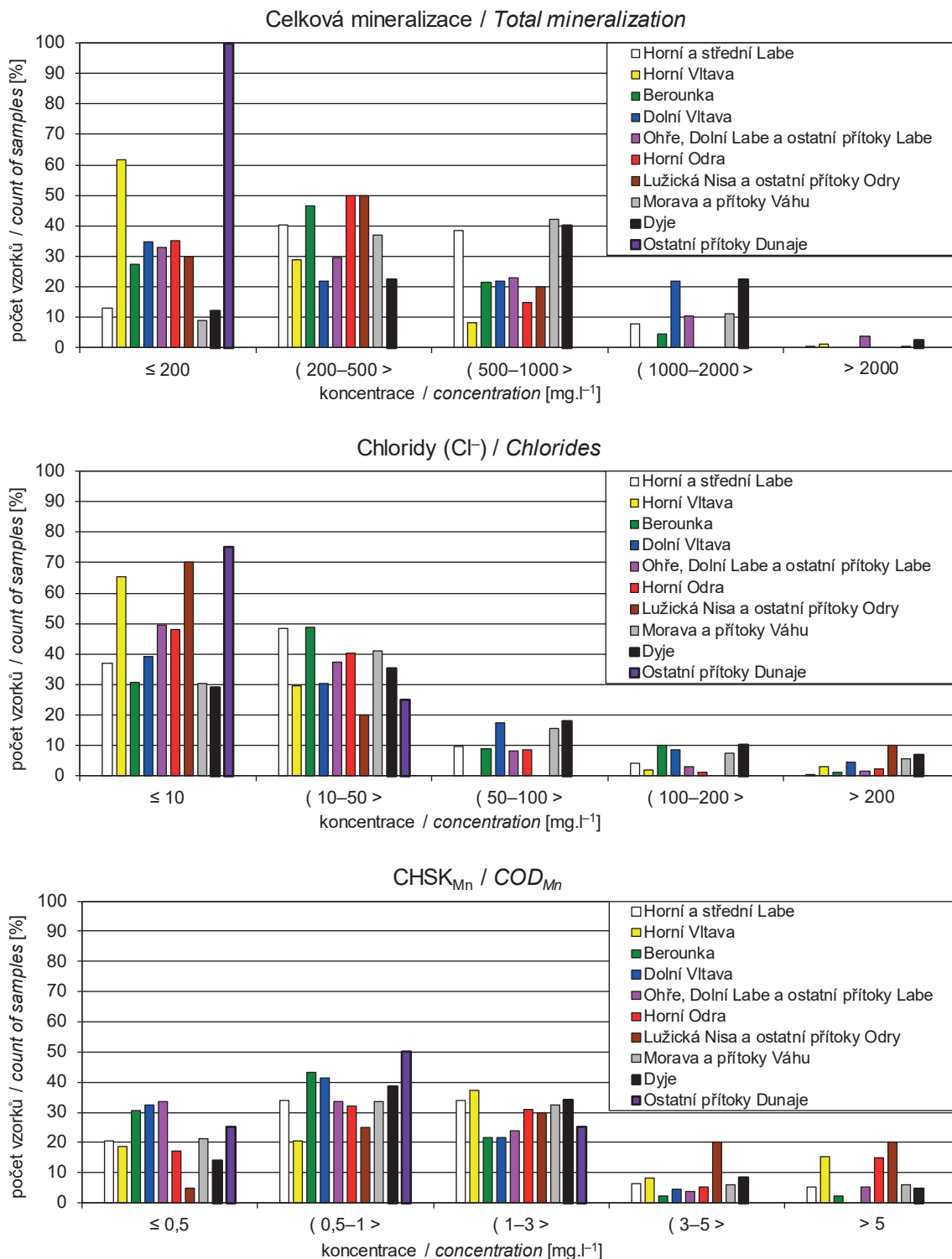
Note: Groundwater threshold values in bold (according to Decree No. 5/2011 Coll. of the Ministry of Environment and Ministry of Agriculture).

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 ( $G_{pl}$ ).

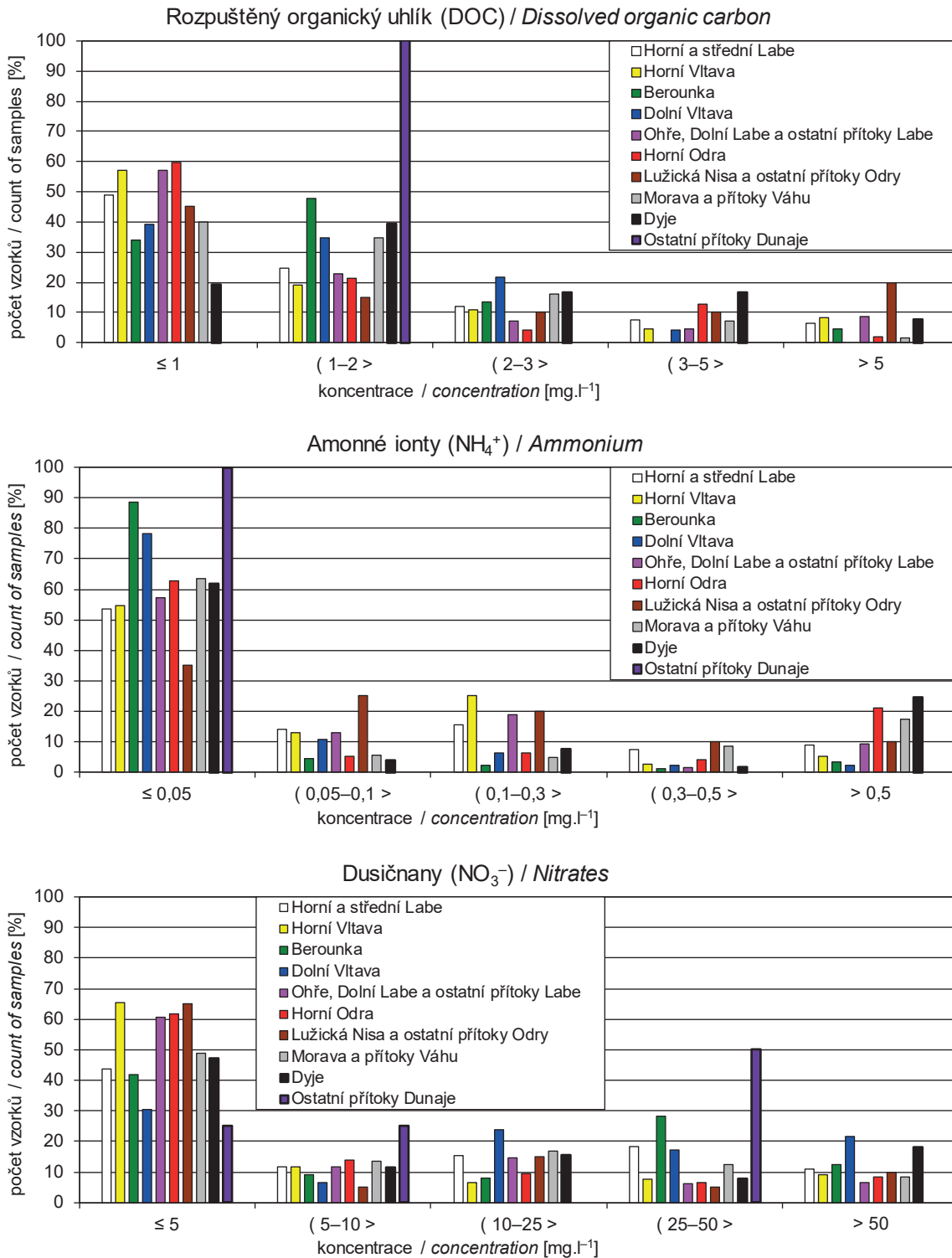
Dílčí povodí <i>River basin district</i>	Tok <i>River</i>	Profil <i>Profile</i>	2016			2016	dlouhodobý průměr <i>long-term average</i>		$G_{pl} / G_{pl}$ prům. $G_{pl} / G_{pl}$ average
			c [mg.l <sup>-1</sup> ]	c <sub>max</sub> [mg.l <sup>-1</sup> ]		G <sub>pl</sub> [t.rok <sup>-1</sup> ] / [t.year <sup>-1</sup> ]	G <sub>pl</sub> prům. / G <sub>pl</sub> average [t.rok <sup>-1</sup> ] / [t.year <sup>-1</sup> ]	období <i>period of time</i>	
				datum / date					
Horní a střední Labe	Labe	Němčice	15	91	27. 5.	12 879	70 386	1985-2010	0,18
	Jizera	Tuřice-Předměřice	7	125	22. 2.	5 337	38 554	1985-2010	0,14
	Labe	Obříství-jez	9	78	29. 12.	23 562	158 020	1985-2010	0,15
Horní Vltava	Vltava	Březí	16	294	31. 5.	13 093	13 422	1992-2010	0,98
	Lužnice	Bechyně	22	92	26. 6.	11 488	24 043	1985-2010	0,48
	Otava	Topělec	14	85	25. 5.	9 583	–	–	–
Berounka	Berounka	Srbsko	18	215	27. 6.	18 874	47 952	2000-2010	0,39
Dolní Vltava	Sázava	Nespeky	16	83	18. 9.	5 507	31 462 *	1985-2010	0,18
	Vltava	Vraňany**	nehodnoceno / NA				119 681	1985-2010	nehodnoceno / NA
Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	Ohře	Terezín	9	74	2. 2.	9 654	–	–	–
	Ploučnice	Děčín-Březiny	64	1 908	28. 12.	19 289	–	–	–
	Labe	Prostřední Žleb	9	62	28. 12.	77 595	349 502	1985-2010	0,22
Horní Odra	Odra	Svinov	26	813	1. 6.	13 516	61 811	1985-2010	0,22
	Odra	Bohumín**	**	467	2. 6.	38 838**	203 082	1994-2010	nehodnoceno / NA
	Opava	Děhylov**	**	569	1. 6.	10 132**	32 548		nehodnoceno / NA
	Olše	Věřňovice	22	638	1. 8.	21 061	45 630	1985-2010	0,46
Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	Lužická Nisa	Hrádek nad Nisou**	**	646	17. 6.	2 398**	5 940	1985-1997 2000-2008	nehodnoceno / NA
Morava a přítoky Váhu	Bečva	Dluhonice**	**	1 973	1.8.	45 704**	66 819	2000-2010	nehodnoceno / NA
	Morava	Kroměříž	26	586	1.8.	54 029	338 312	1985-2010	0,16
	Morava	Spytihněv	20	363	1.8.	50 272	207 288	2000-2010	0,24
	Olšava	Uherský Brod	19	357	19. 2.	2 295	16 470	1985-2010	0,14
	Morava	Lanžhot	40	918	23. 2.	110 573	259 381	1999-2010	0,43
Dyje	Svitava	Bílovice nad Svitavou	47	4 026	29. 5.	19 204	14 772	1985-2010	1,30
	Svratka	Židlochovice***	**	477	29. 5.	13 496**	44 595	1985-2010	nehodnoceno / NA
	Jihlava	Ivančice	19	190	21. 6.	3 547	21 375	2000-2010	0,17
	Dyje	Pohansko	14	142	1. 6.	14 236	–	–	–

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

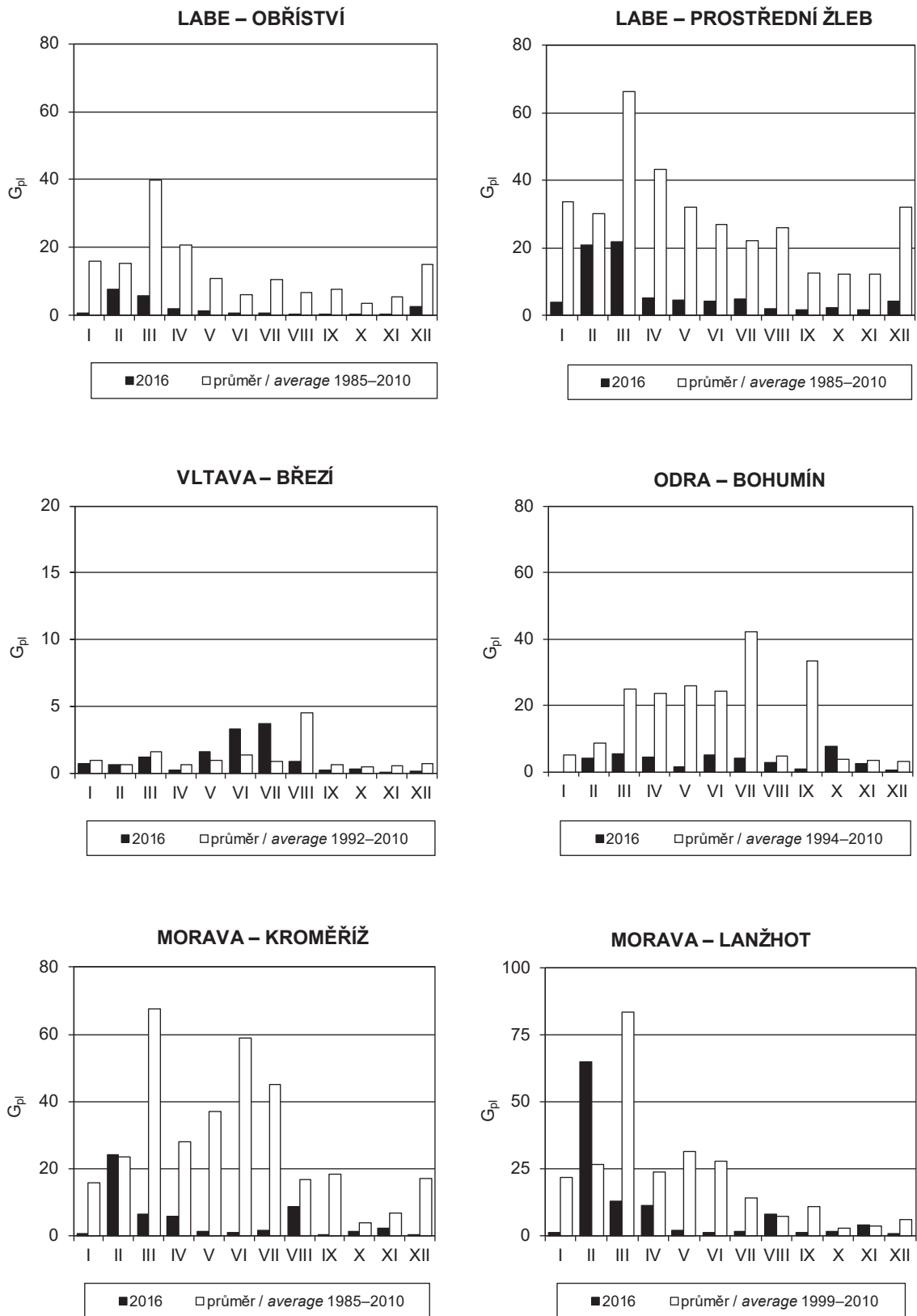
\*\* neúplné pozorování / incomplete



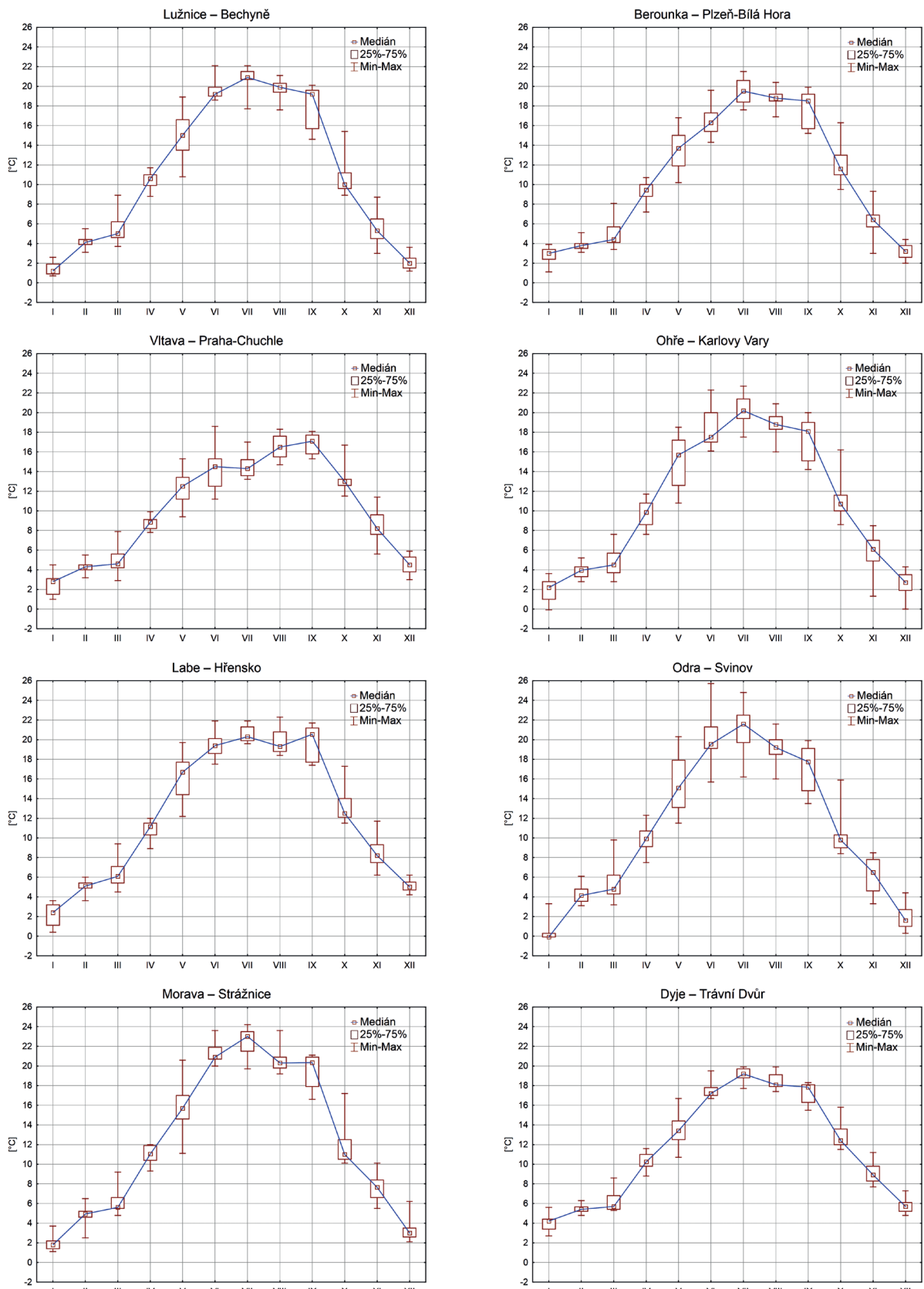
Obr. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2016 podle dílčích povodí.  
 Fig. III.1 Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2016 according to river basin districts.



Obr. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2016 podle dílčích povodí – pokračování.  
 Fig. III.1 Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2016 according to river basin districts – continuation.



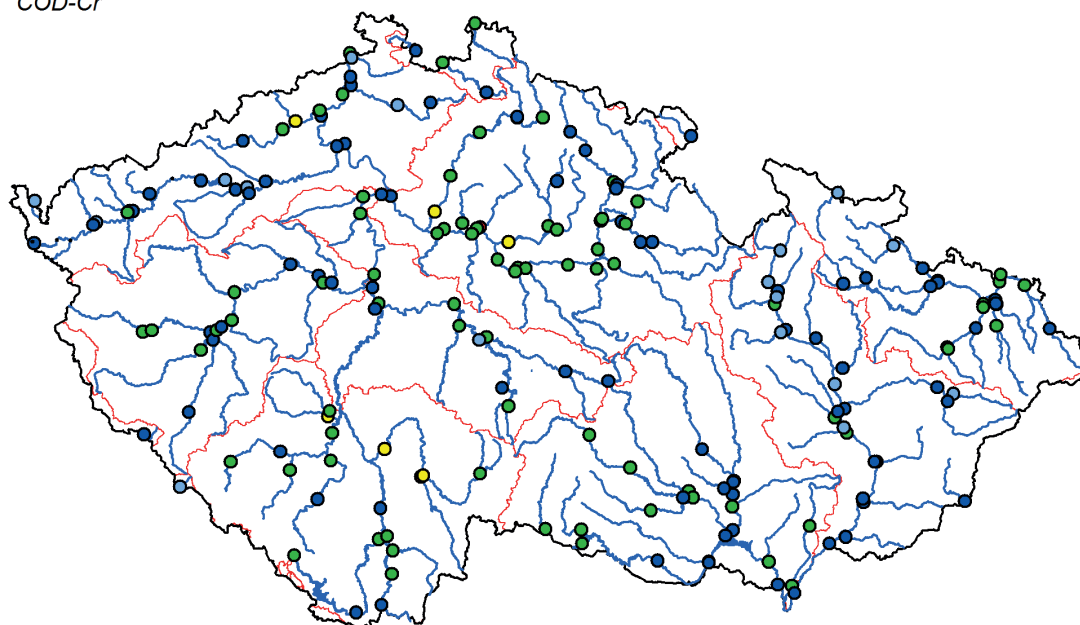
Obr. III.2 Měsíční údaje odtoku plavenin  $G_{pi}$  [tis. t].  
 Fig. III.2 Monthly loads of suspended solids  $G_{pi}$  [ths t].



Obr. III.3 Měsíční mediány a variabilita teploty vody v roce 2016.  
 Fig. III.3 Monthly medians and variability of water temperature in 2016.

**chemická spotřeba kyslíku  
dichromanem draselným**

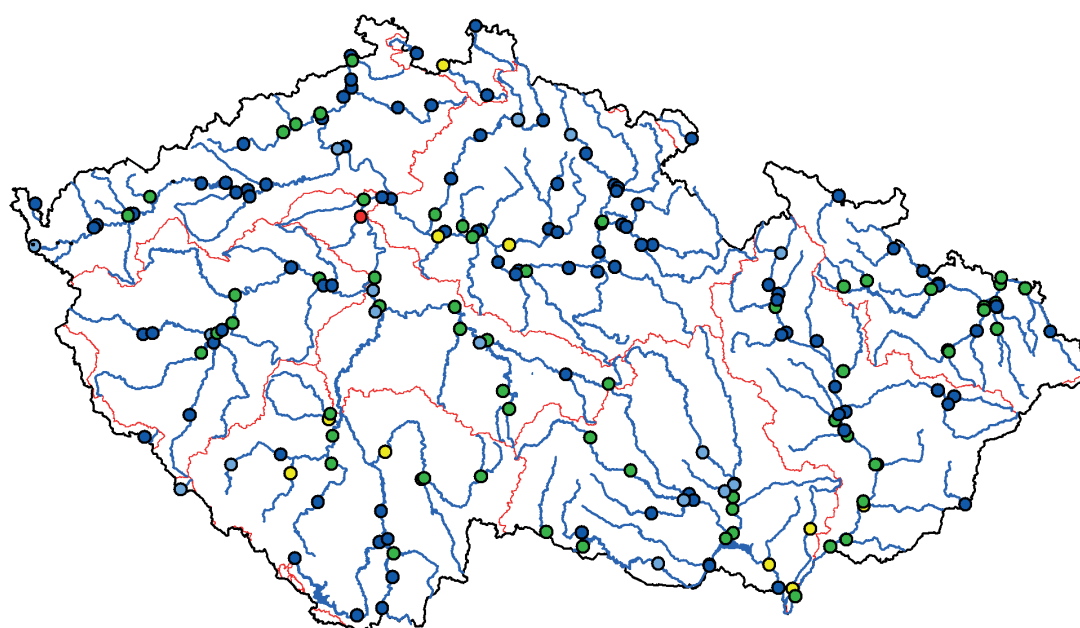
*COD-Cr*



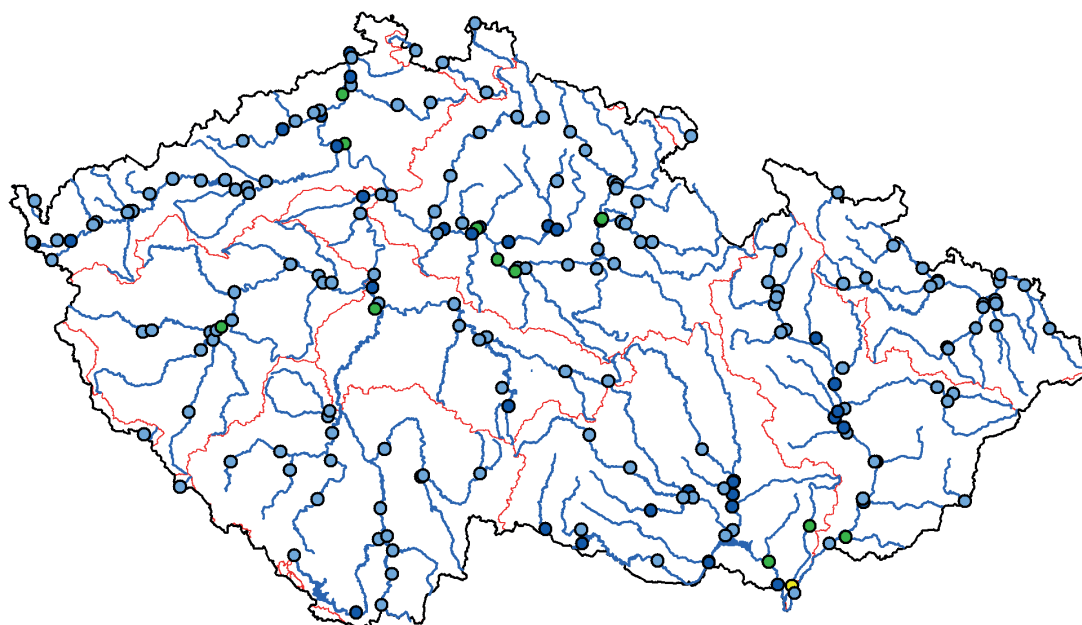
- neznečištěná voda / *clean water*
- mírně znečištěná voda / *slightly polluted water*
- znečištěná voda / *polluted water*
- silně znečištěná voda / *strongly polluted water*
- velmi silně znečištěná voda / *heavily polluted water*

**biochemická spotřeba kyslíku**

*BOD-5*



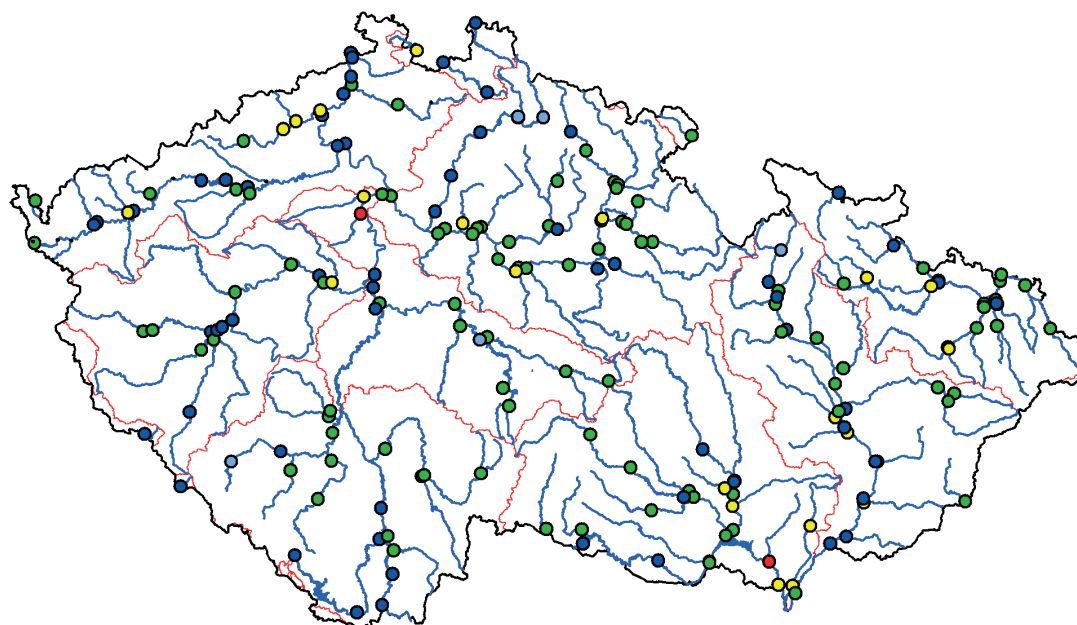
Mapa III.1 Třídy jakosti vody  $CHSK_{Cr}$  a  $BSK_5$  v roce 2016 dle ČSN 75 7221.  
Map III.1 Water quality classes for  $COD_{Cr}$  and  $BOD_5$  in 2016 assessed by ČSN 75 7221.

**rozpuštěný kyslík**O<sub>2</sub>

- 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*

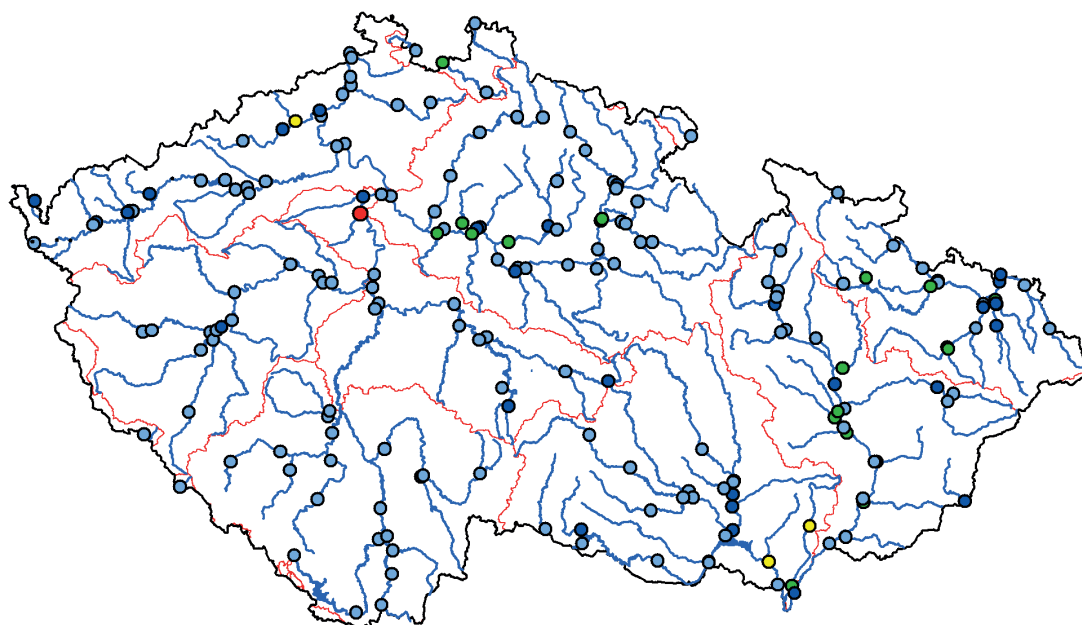
**celkový fosfor**

TP

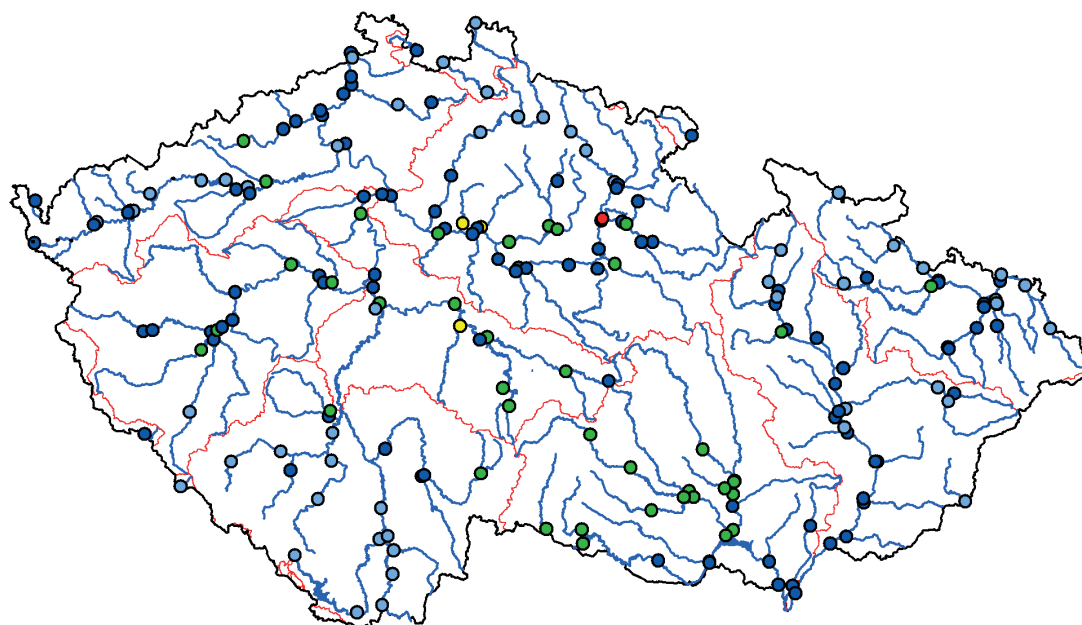


Mapa III.2 Třídy jakosti vody pro rozpuštěný kyslík a celkový fosfor v roce 2016 dle ČSN 75 7221.

Map III.2 Water quality classes for dissolved oxygen and total phosphorus in 2016 assessed by ČSN 75 7221.

**amoniakální dusík***N-NH<sub>4</sub>*

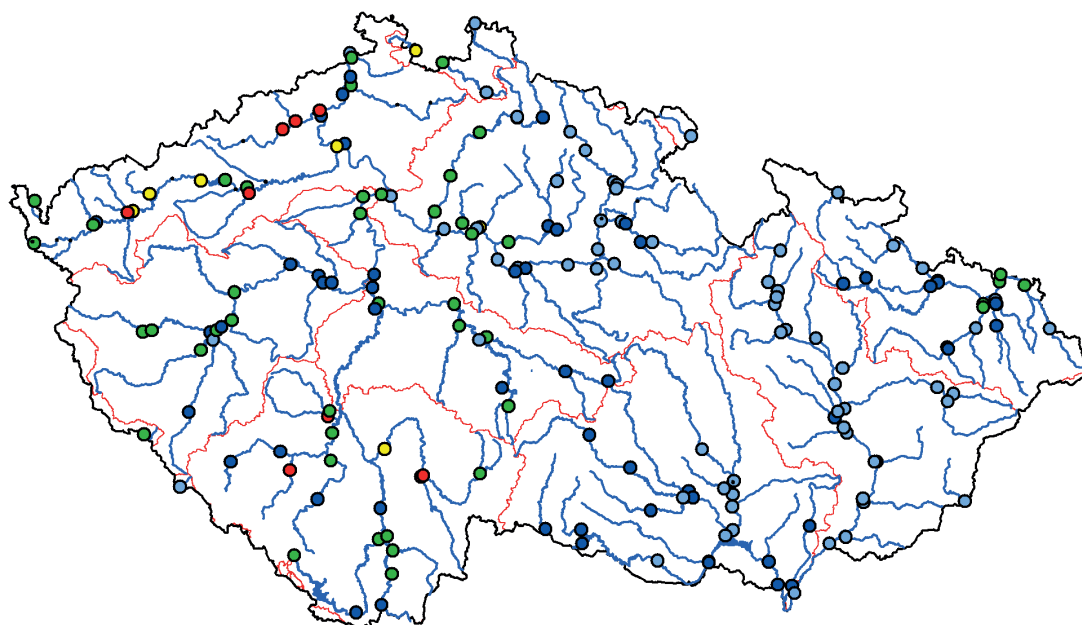
- neznečištěná voda / *clean water*
- mírně znečištěná voda / *slightly polluted water*
- znečištěná voda / *polluted water*
- silně znečištěná voda / *strongly polluted water*
- velmi silně znečištěná voda / *heavily polluted water*

**dusičnanový dusík***N-NO<sub>3</sub>*

Mapa III.3 Třídy jakosti vody pro amoniakální a dusičnanový dusík v roce 2016 dle ČSN 75 7221.  
*Map III.3 Water quality classes for ammonia and nitrate nitrogen in 2016 assessed by ČSN 75 7221.*

**celkový organický uhlík**

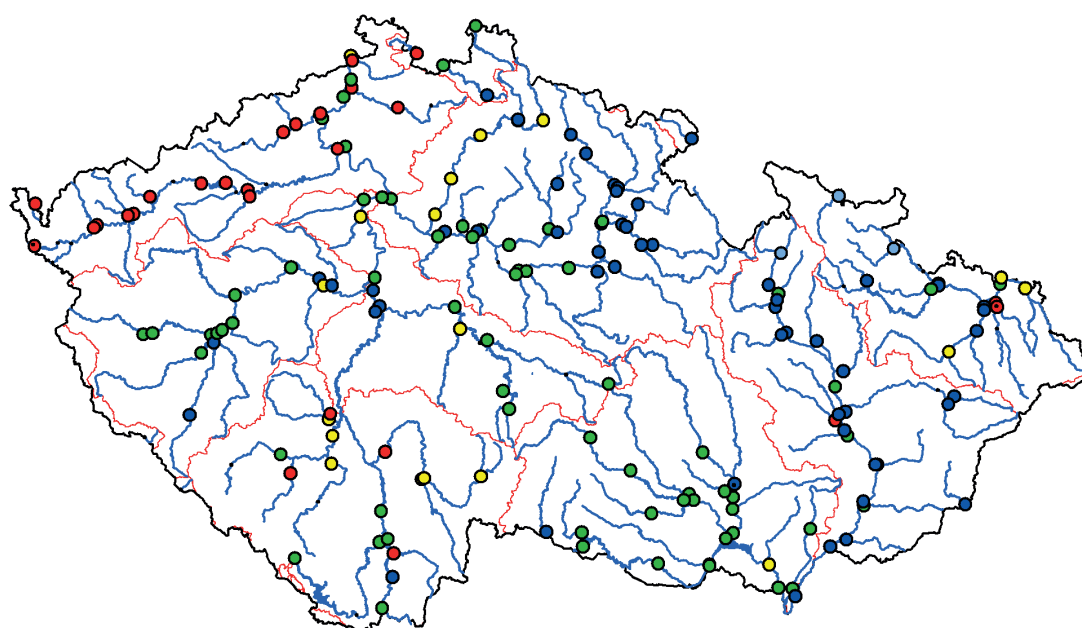
TOC



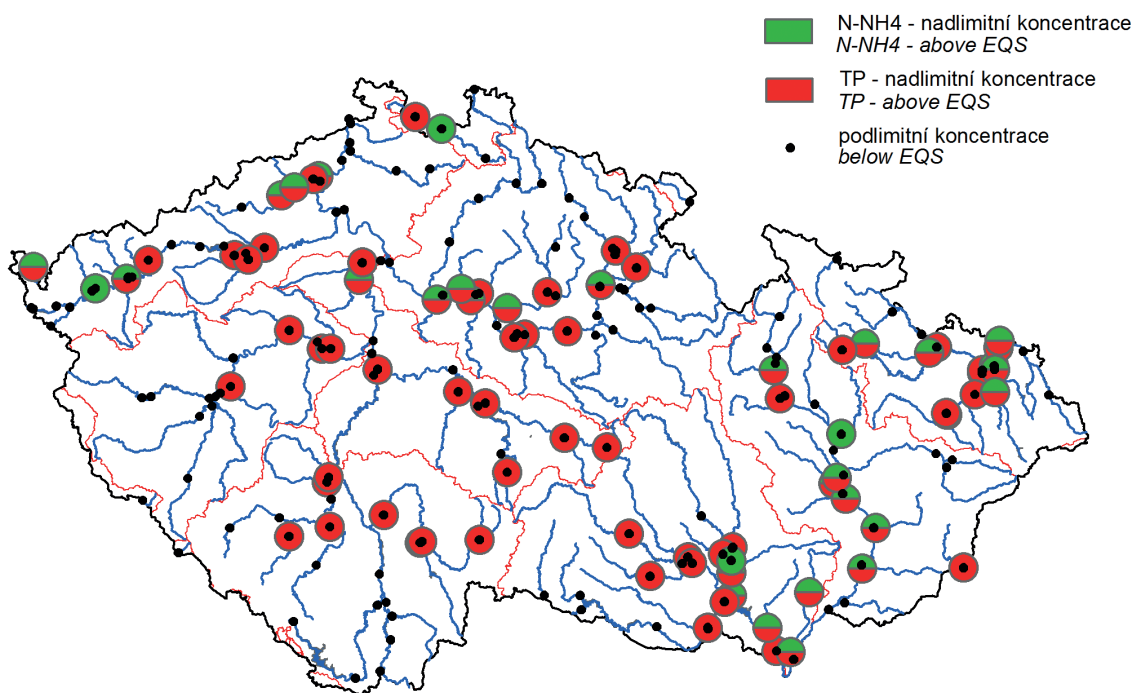
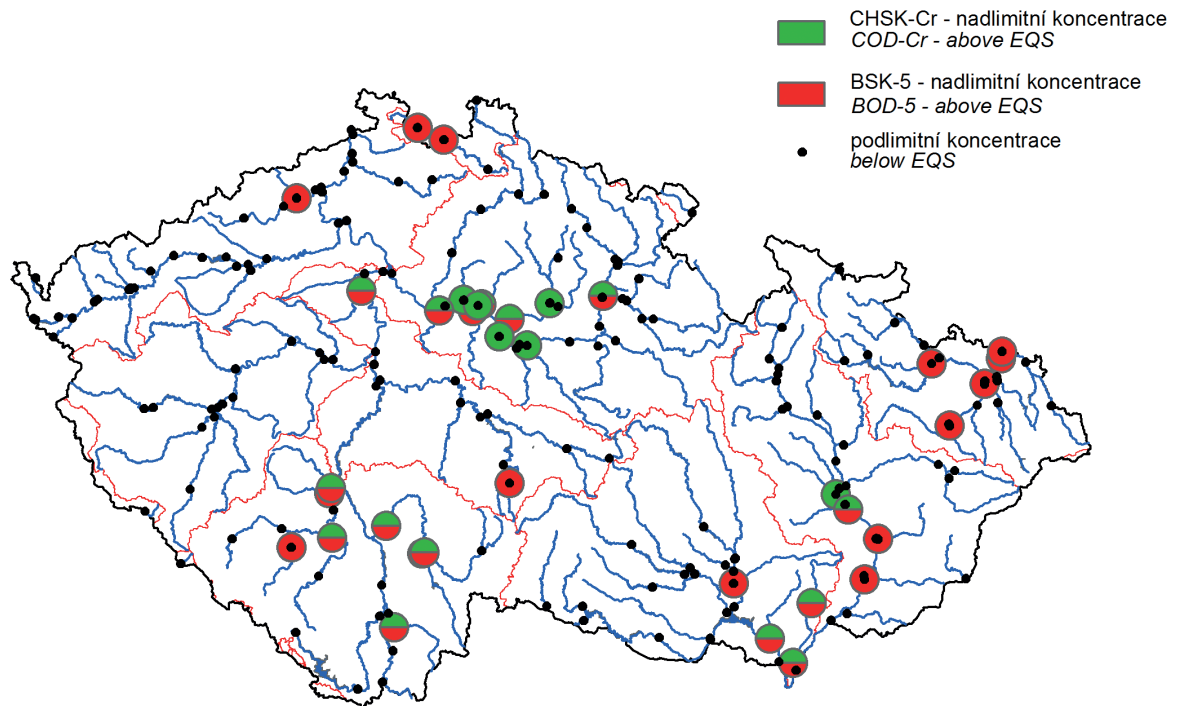
- neznečištěná voda / *clean water*
- mírně znečištěná voda / *slightly polluted water*
- znečištěná voda / *polluted water*
- silně znečištěná voda / *strongly polluted water*
- velmi silně znečištěná voda / *heavily polluted water*

**adsorbovatelné organické halogeny**

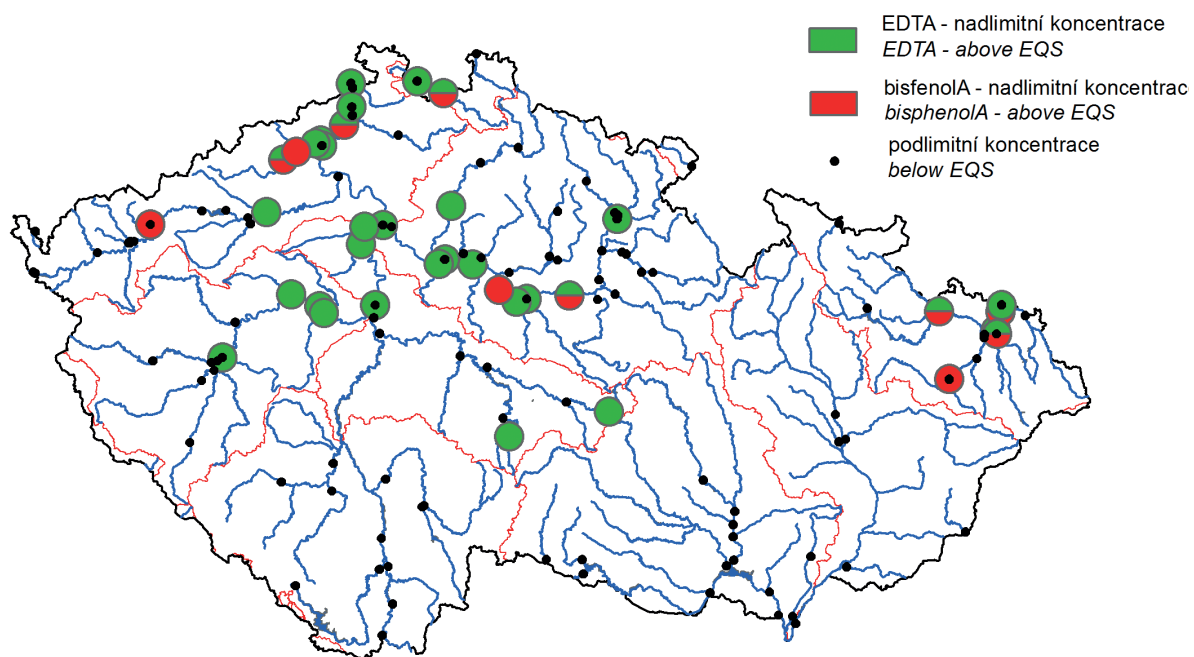
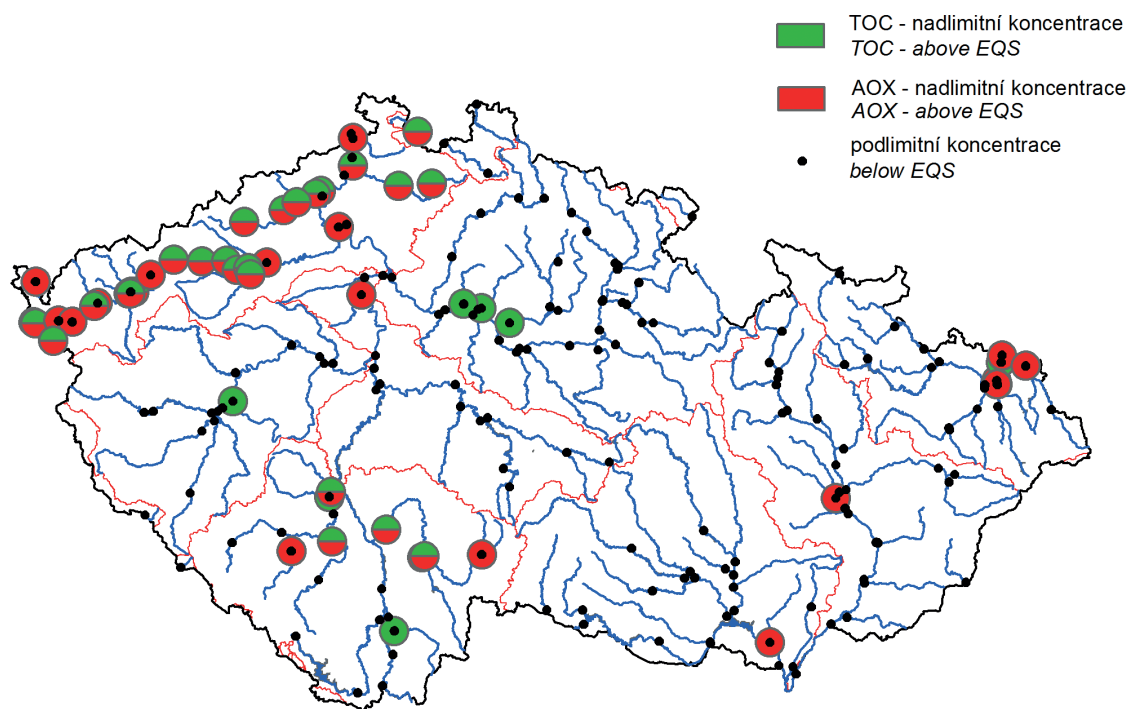
AOX



Mapa III.4 Třídy jakosti vody celkový organický uhlík a adsorbovatelné organické halogeny v roce 2016 dle ČSN 75 7221.  
Map III.4 Water quality classes for total organic carbon and adsorbable organohalogens in 2016 assessed by ČSN 75 7221.

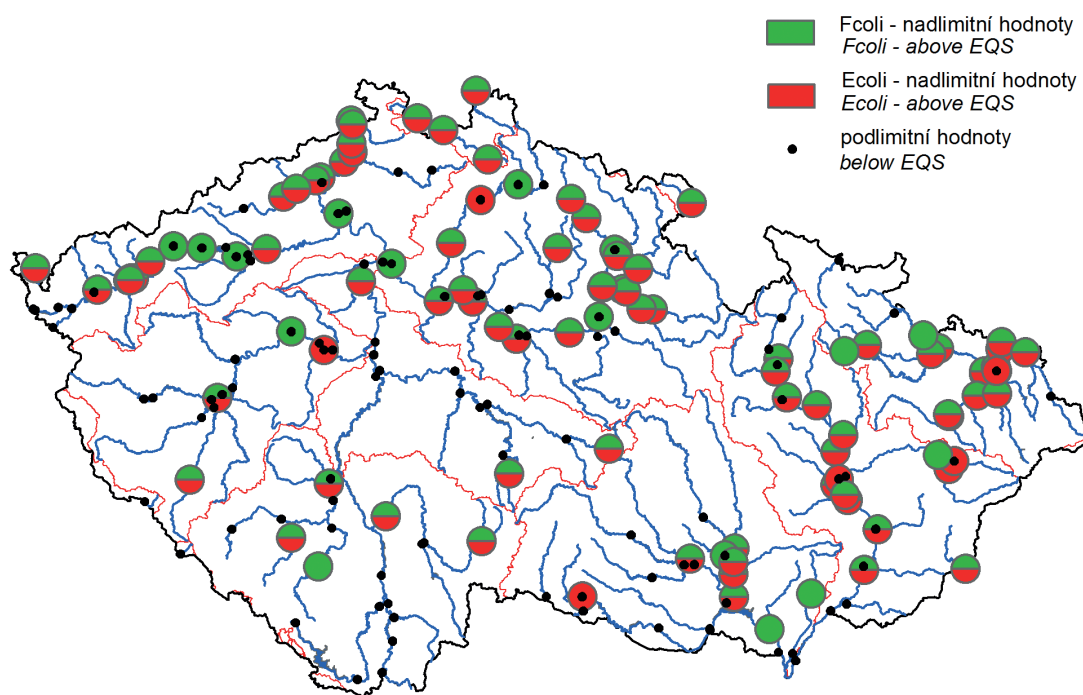
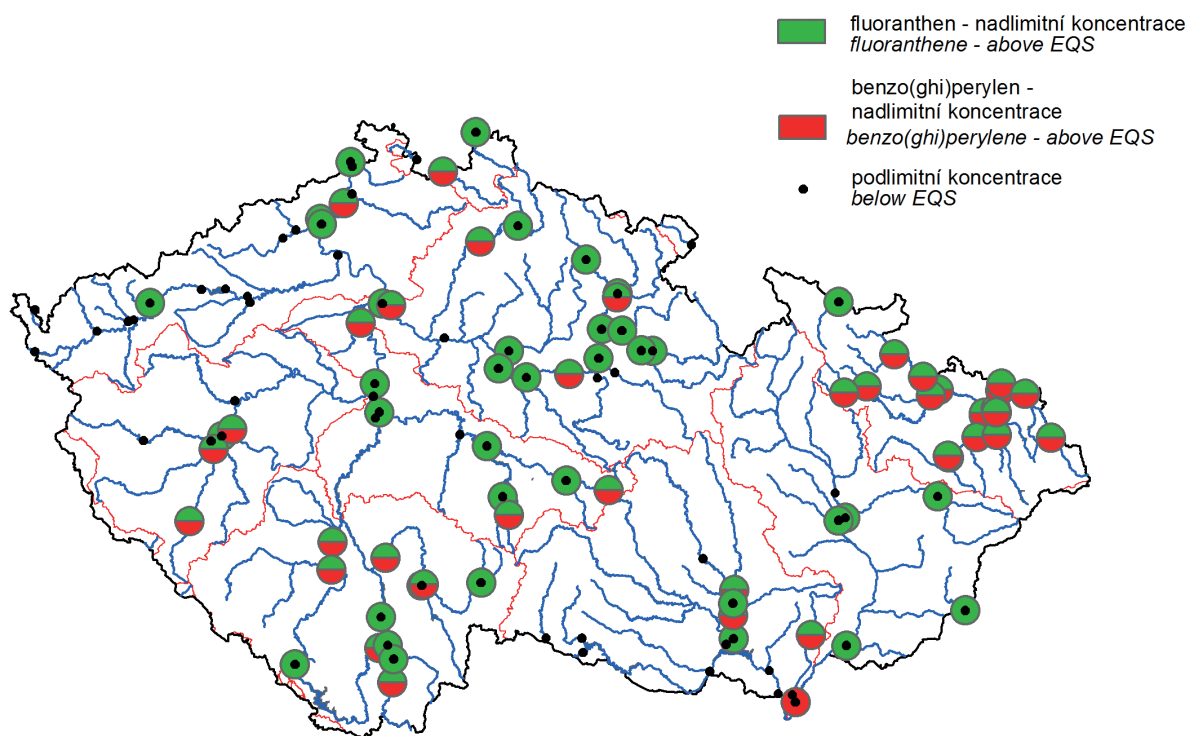


Mapa III.5 Koncentrace vybraných všeobecných ukazatelů v roce 2016 v porovnání s NEK dle NV č. 401/2016 Sb.  
 Map III.5 Concentrations of selected water quality parameters in 2016 compared with the EQS of Government Order No. 401/2016 Coll.

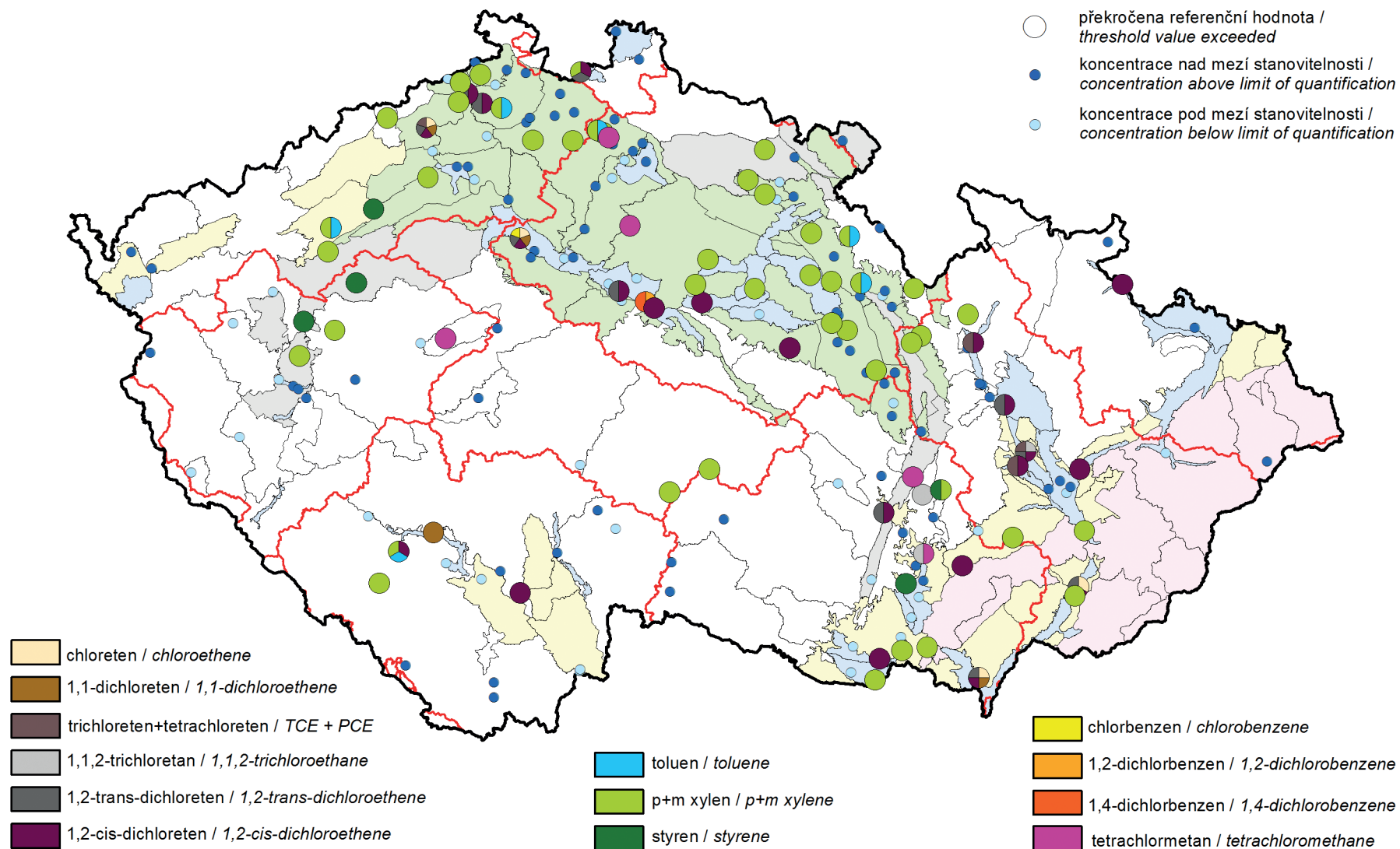


Mapa III.6 Koncentrace vybraných všeobecných ukazatelů a znečišťujících organických látek v roce 2016 v porovnání s NEK dle NV č. 401/2016 Sb.

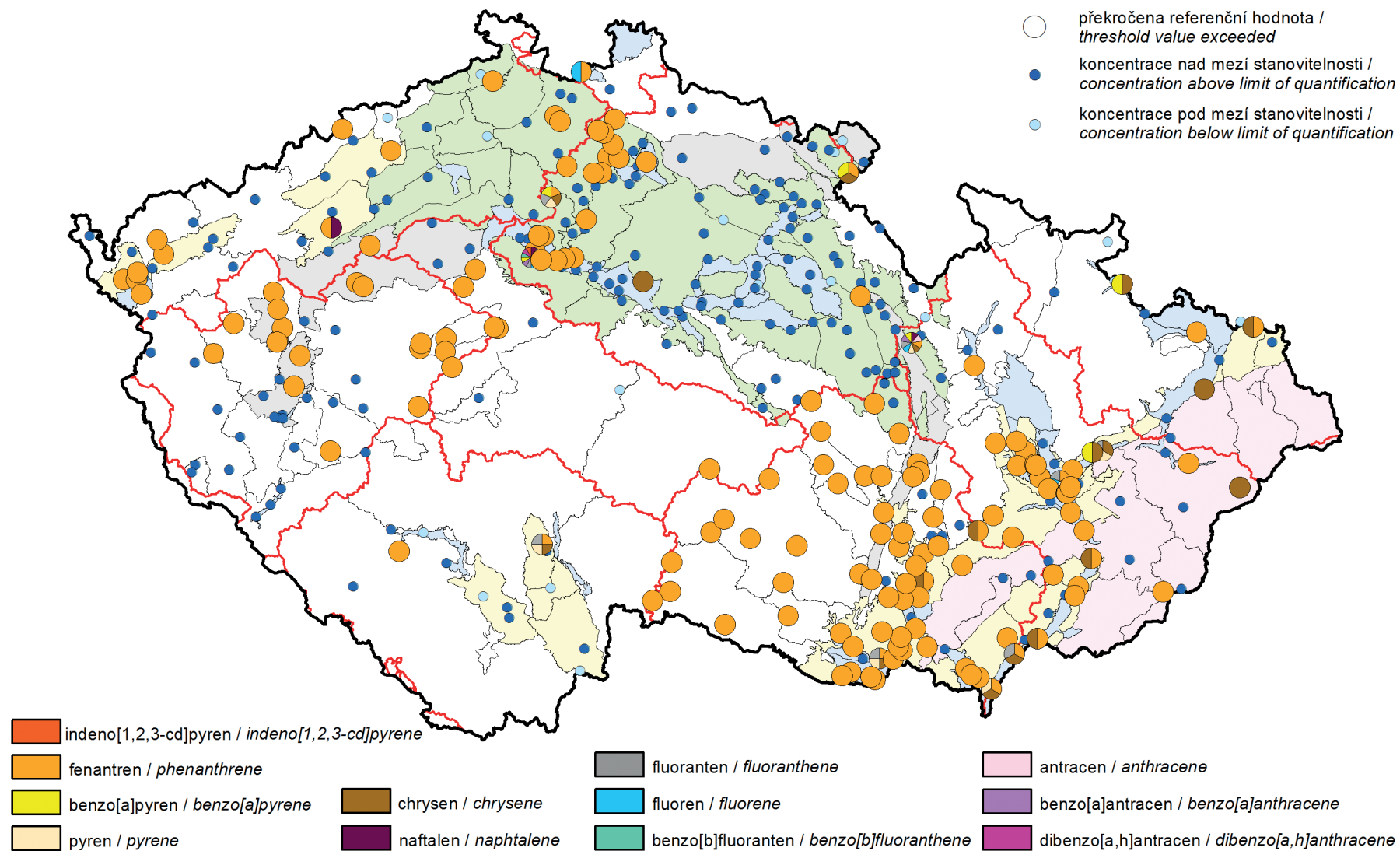
Map III.6 Concentrations of selected water quality parameters and organic pollutants in 2016 compared with the EQS of Government Order No. 401/2016 Coll.



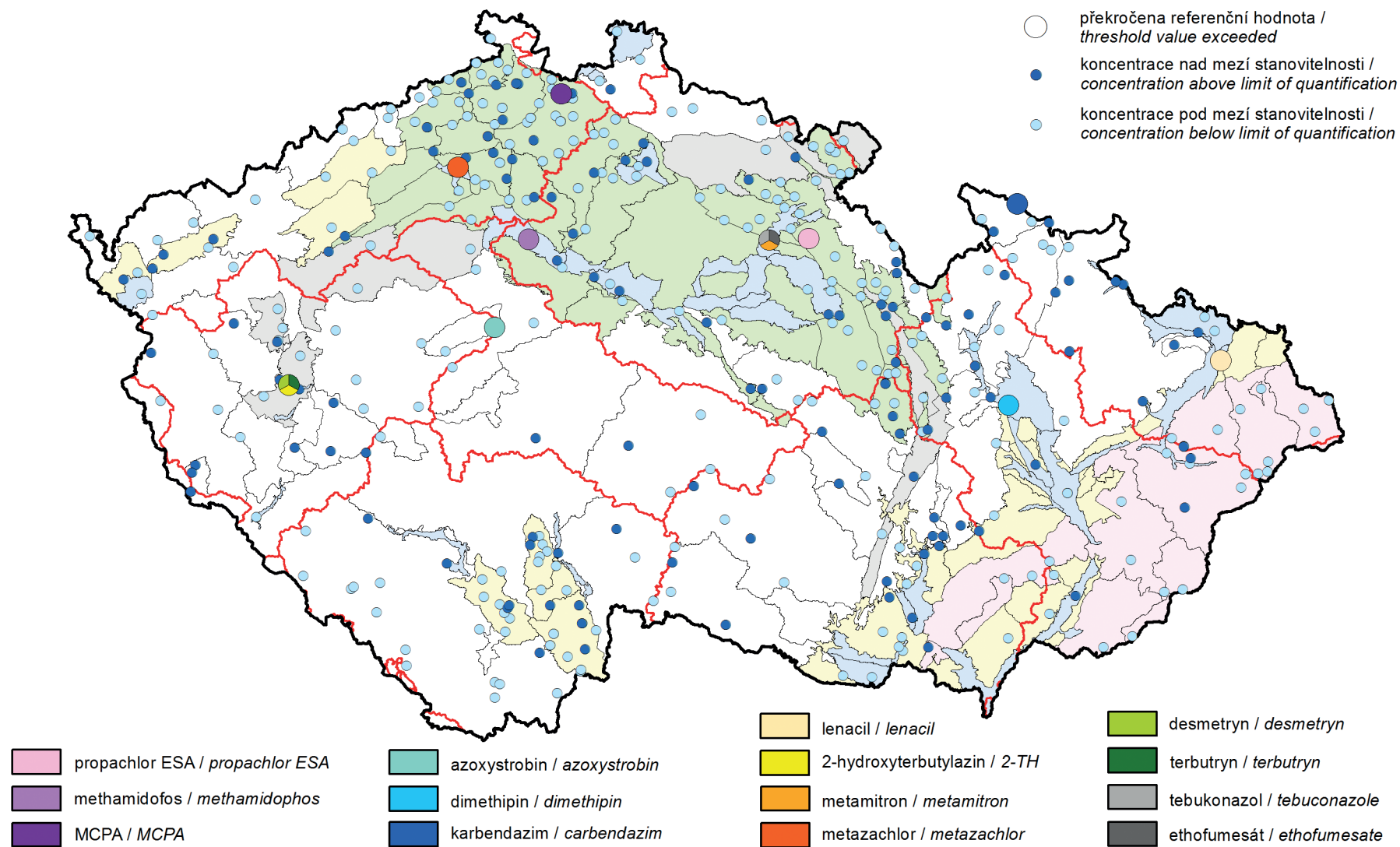
Mapa III.7 Koncentrace vybraných prioritních látek a mikrobiologických ukazatelů v roce 2016 v porovnání s NEK dle NV č. 401/2016 Sb.  
*Map III.7 Concentrations priority substances and microbiological parameters in 2016 compared with the EQS of Government Order No. 401/2016 Coll.*



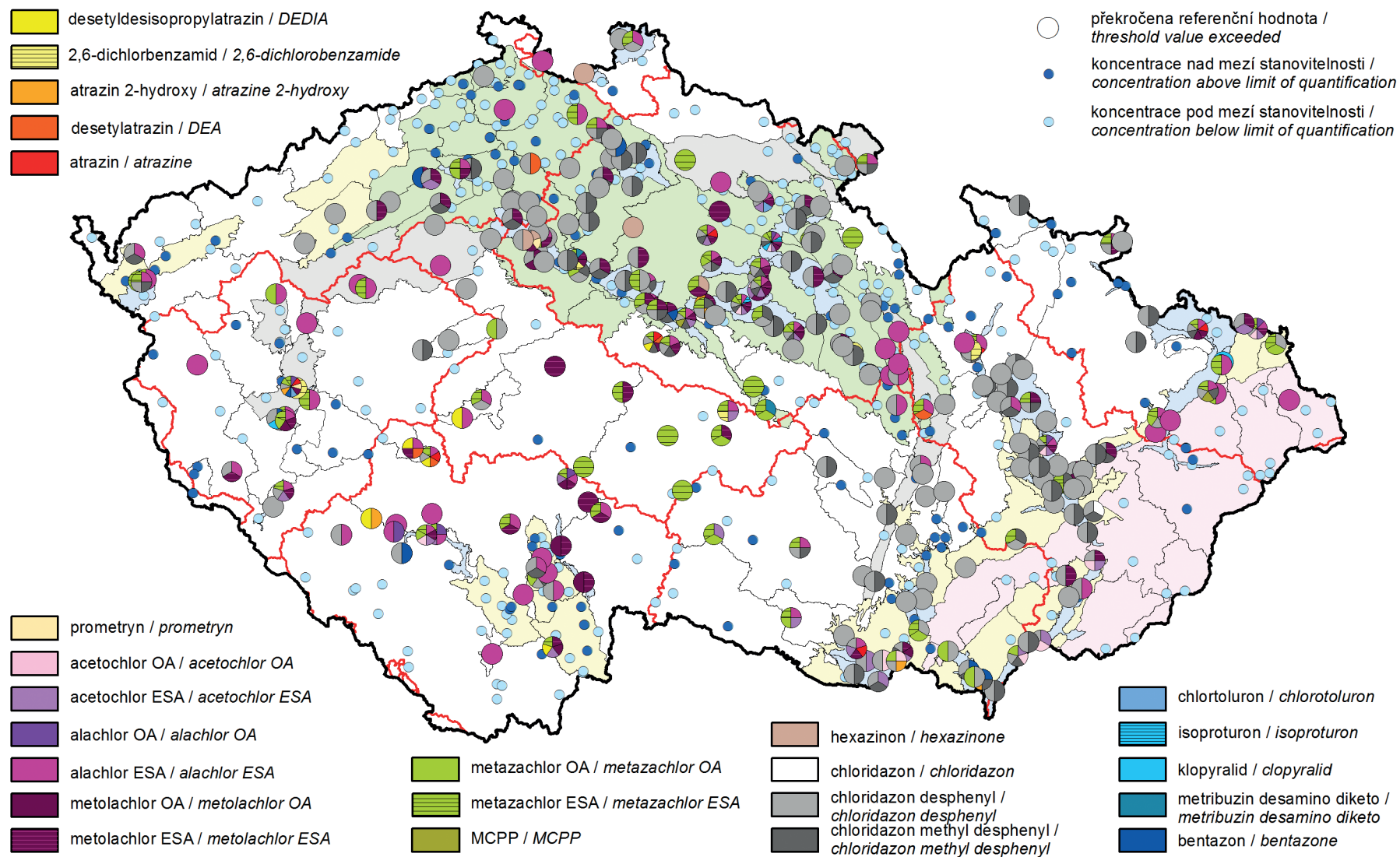
Mapa III.8 Těkavé organické látky v podzemních vodách v roce 2016.  
 Map III.8 Volatile organic compounds in groundwaters in 2016.



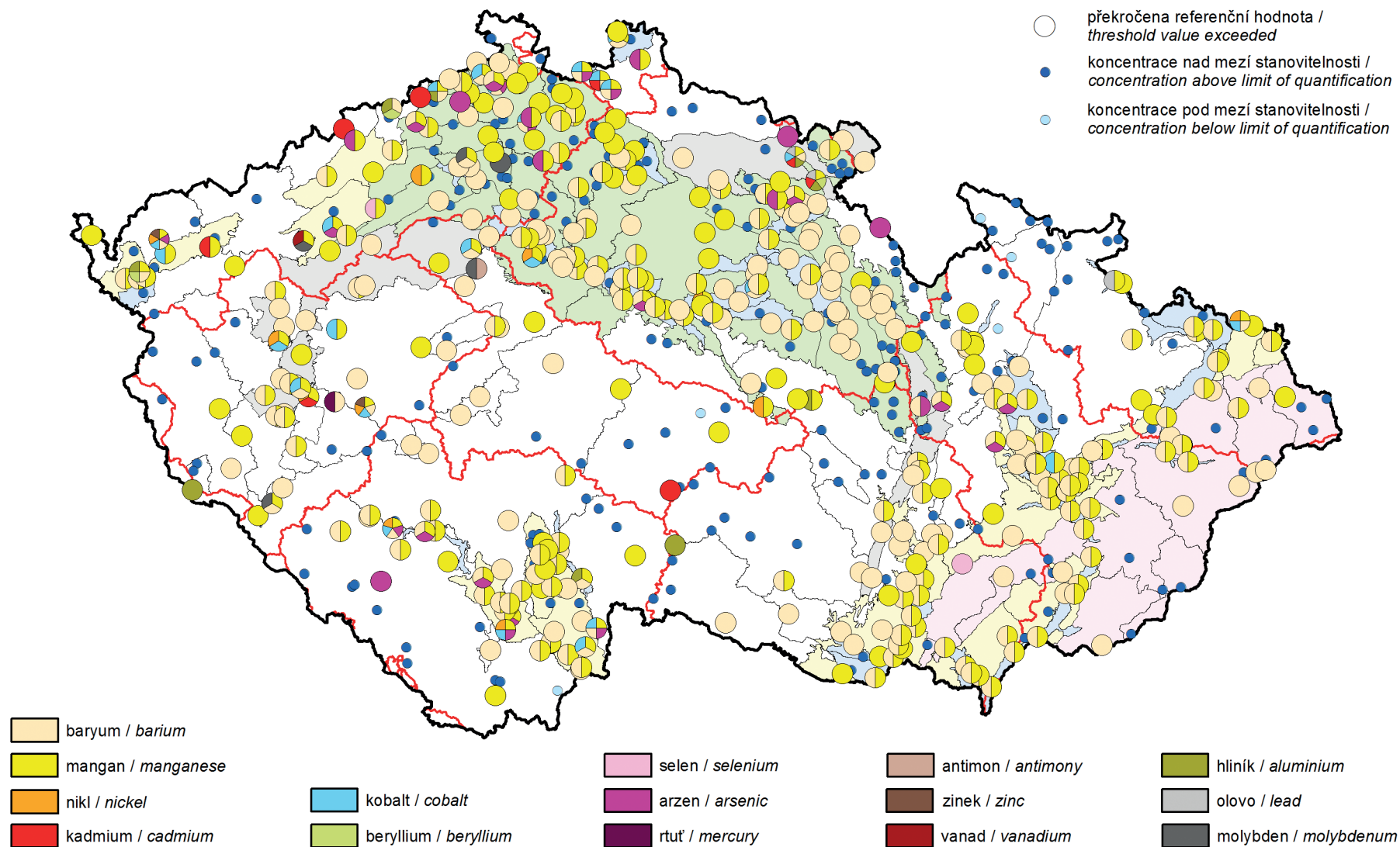
Mapa III.9 Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) v podzemních vodách v roce 2016.  
 Map III.9 Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in groundwaters in 2016.



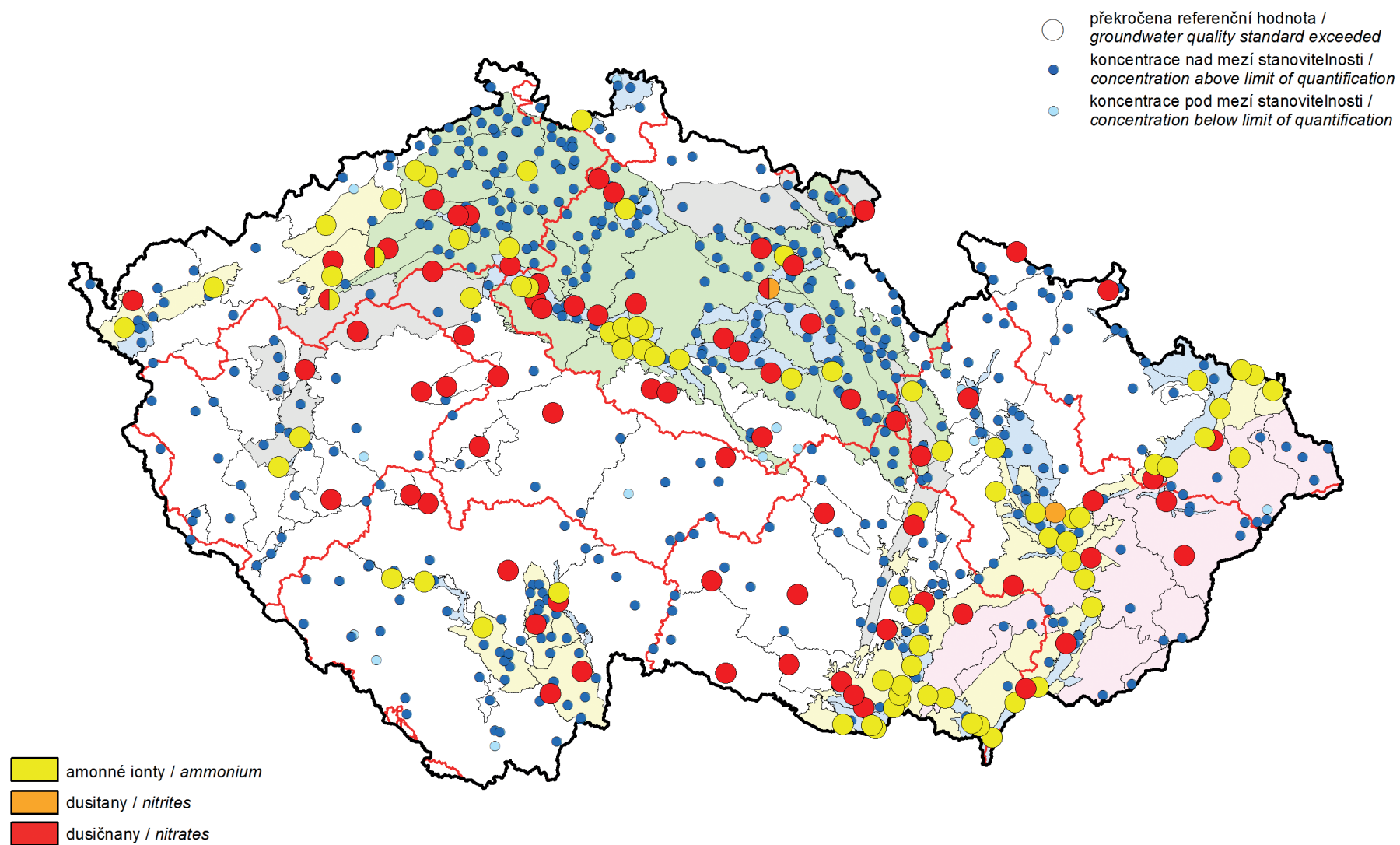
Mapa III.10 Pesticidy v podzemních vodách v roce 2016 (látky, které překročily referenční hodnotu pouze v 1 objektu monitorovací sítě).  
Map III.10 Pesticides in groundwaters in 2016 (substances exceeding groundwater quality standard just in 1 monitoring object).



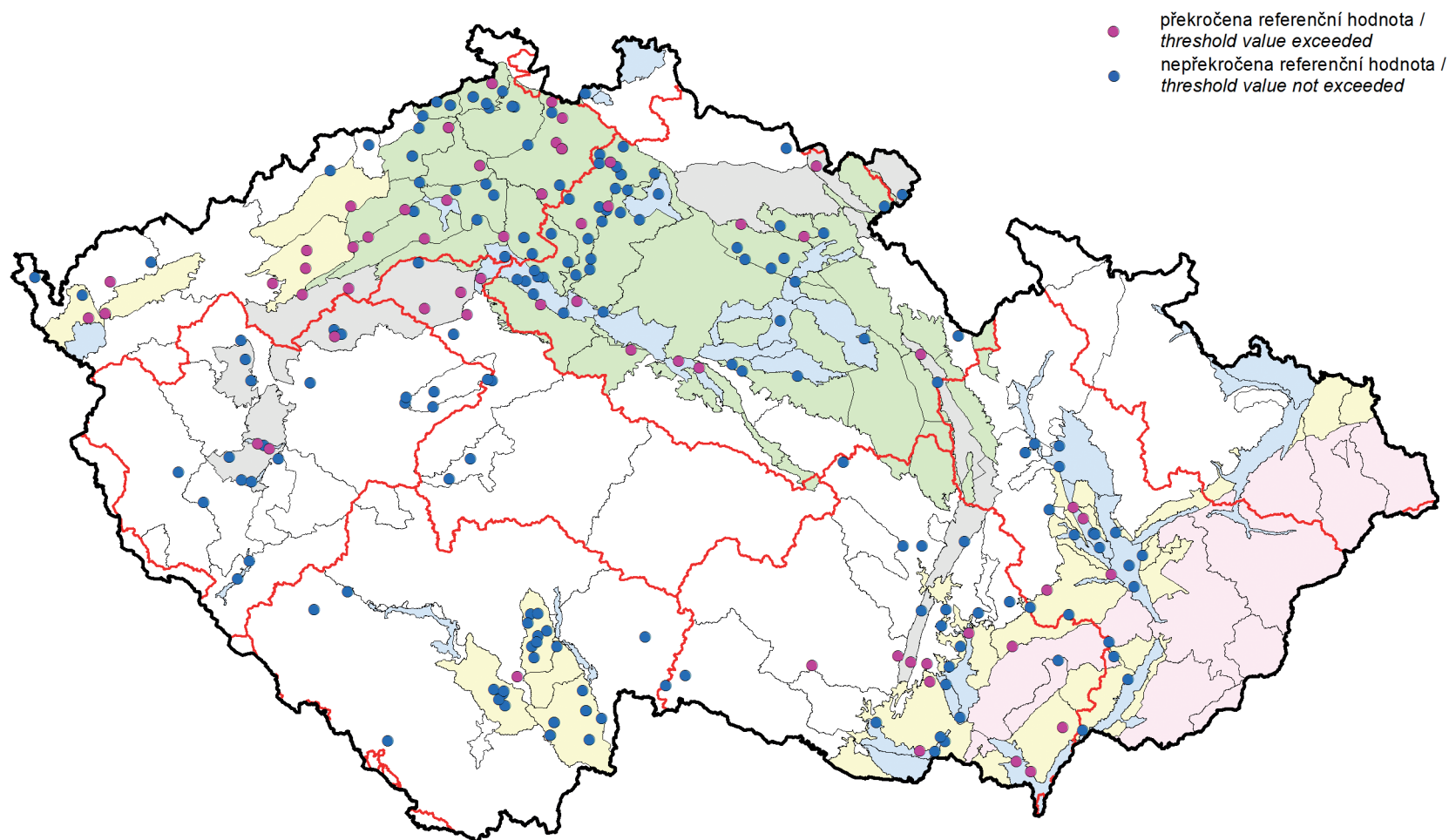
Mapa III.11 Pesticidy v podzemních vodách v roce 2016 (látky, které překročily referenční hodnotu ve 2 a více objektech monitorovací sítě).  
 Map III.11 Pesticides in groundwaters in 2016 (substances exceeding groundwater quality standard in 2 or more monitoring objects).



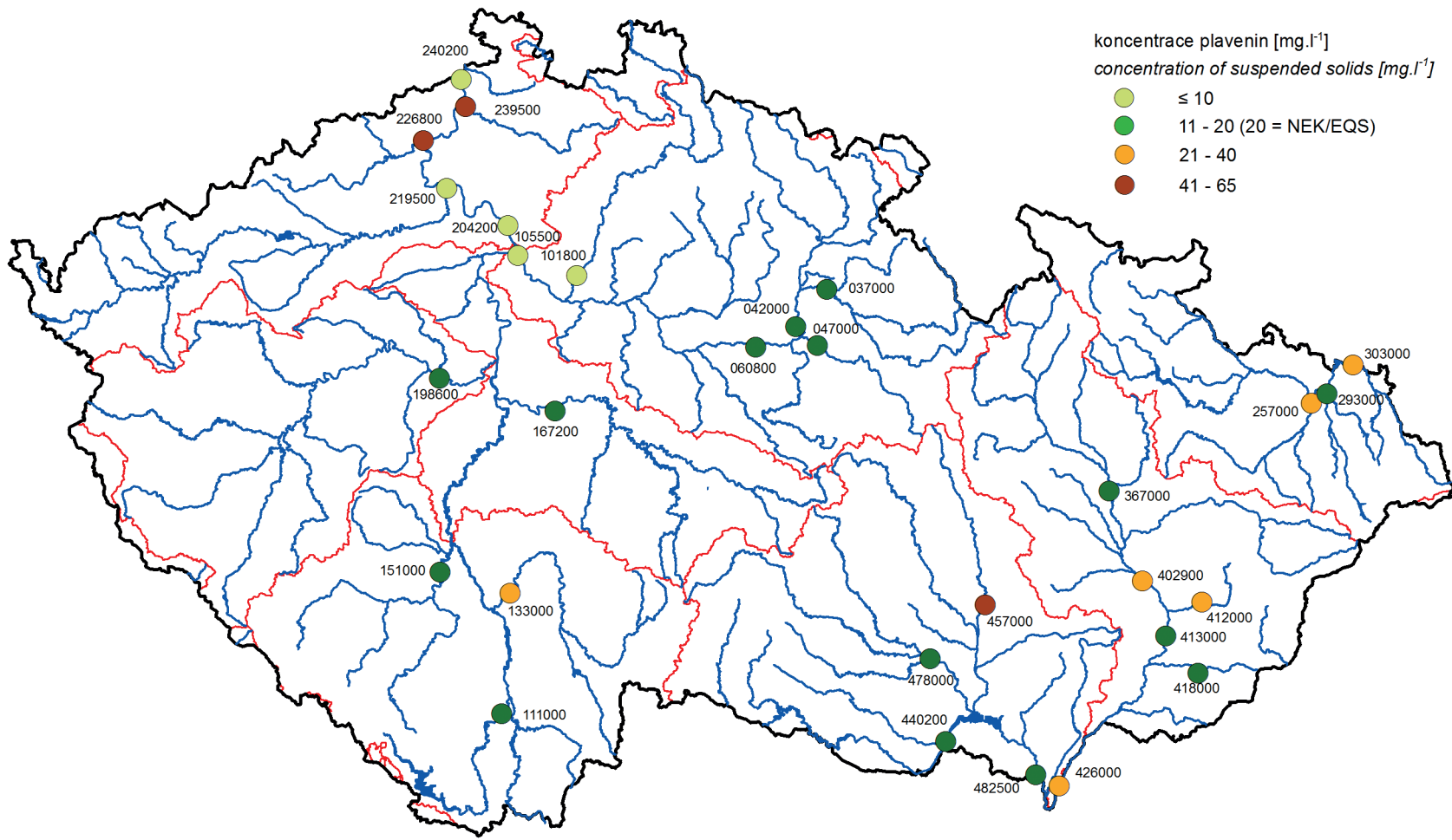
Mapa III.12 Stopové prvky v podzemních vodách v roce 2016.  
Map III.12 Trace elements in groundwaters in 2016.



Mapa III.13 Amonné ionty, dusitany a dusičnany v podzemních vodách v roce 2016.  
Map III.13 Ammonium, nitrites and nitrates in groundwaters in 2016.

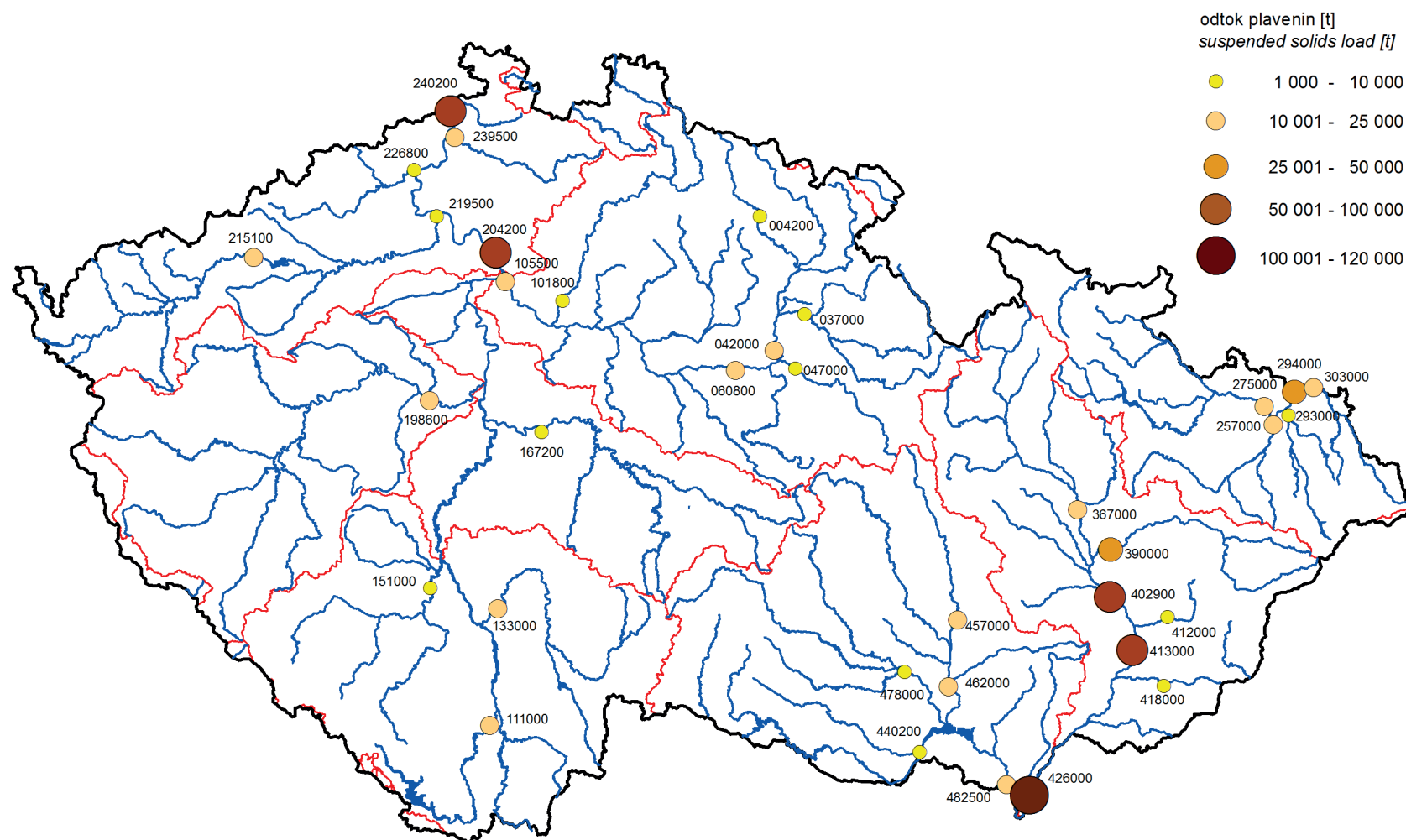


Mapa III.14 Celková objemová aktivita  $\alpha$  v podzemních vodách v roce 2016.  
Map III.14 Total gross  $\alpha$  radioactivity in groundwaters in 2016.



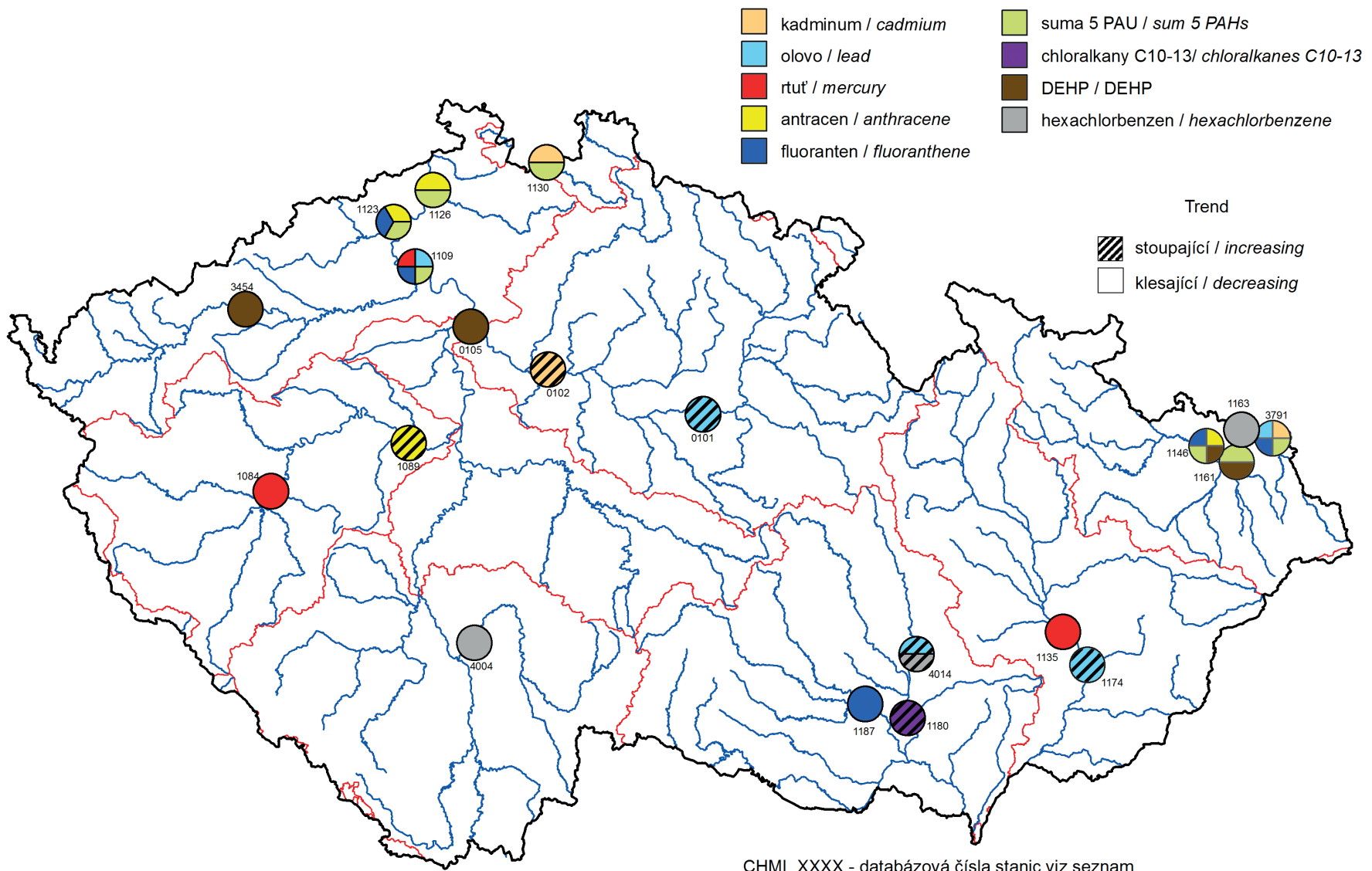
004200 - databázová čísla stanic viz seznam  
 Vodoměrné stanice na povrchových vodách v Příloze  
 see list for database station numbers  
 Watergauging stations on surface waters see Appendix

Mapa III.15 Průměrná roční koncentrace plavenin v roce 2016.  
 Map III.15 Annual average concentration of suspended solids in 2016.



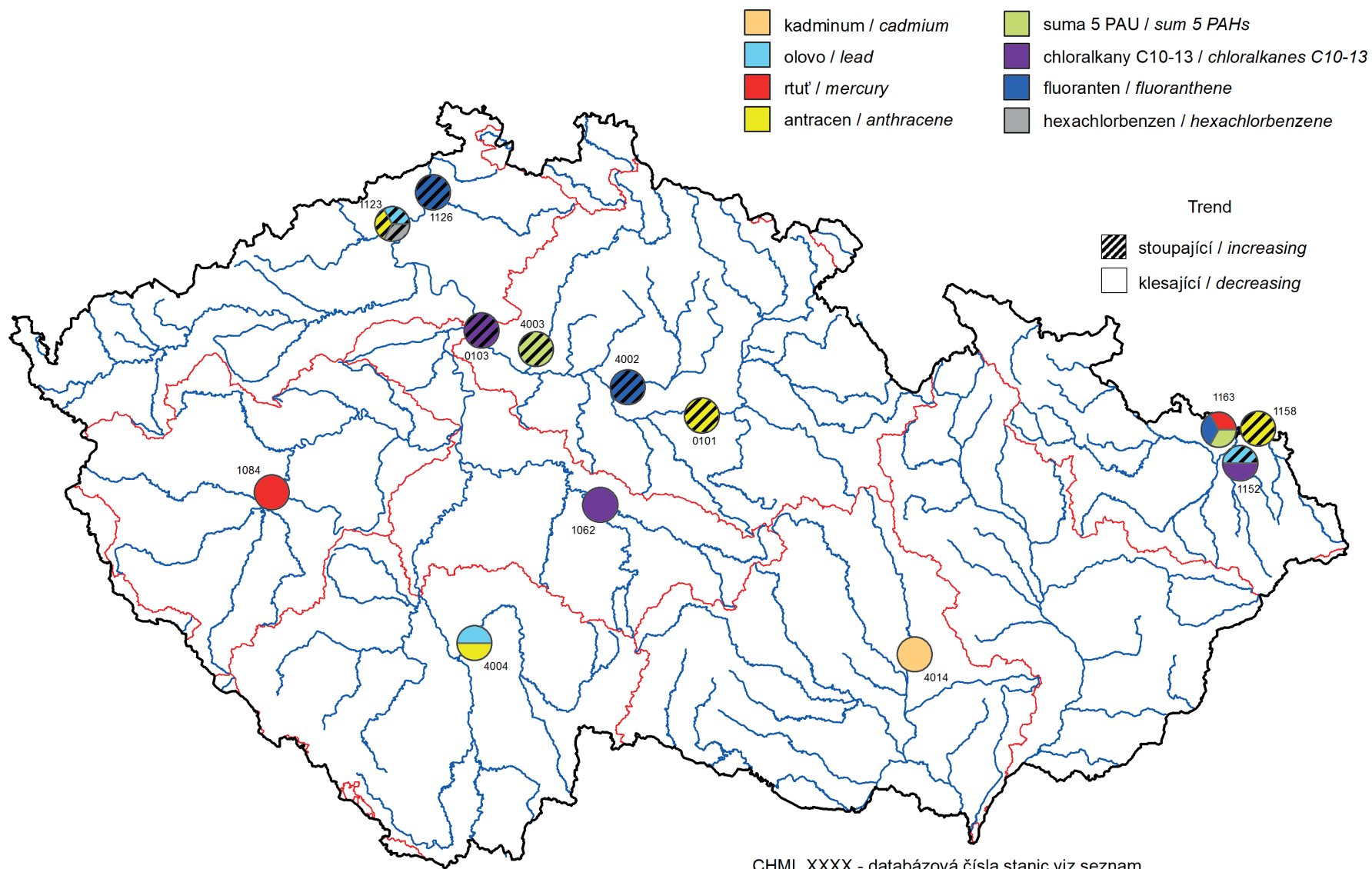
004200 - databázová čísla stanic viz seznam  
 Vodoměrné stanice na povrchových vodách v Příloze  
 see list for database station numbers  
 Watergauging stations on surface waters see Appendix

Mapa III.16 Roční odtok plavenin v roce 2016.  
 Map III.16 Annual transport of suspended solids in 2016.



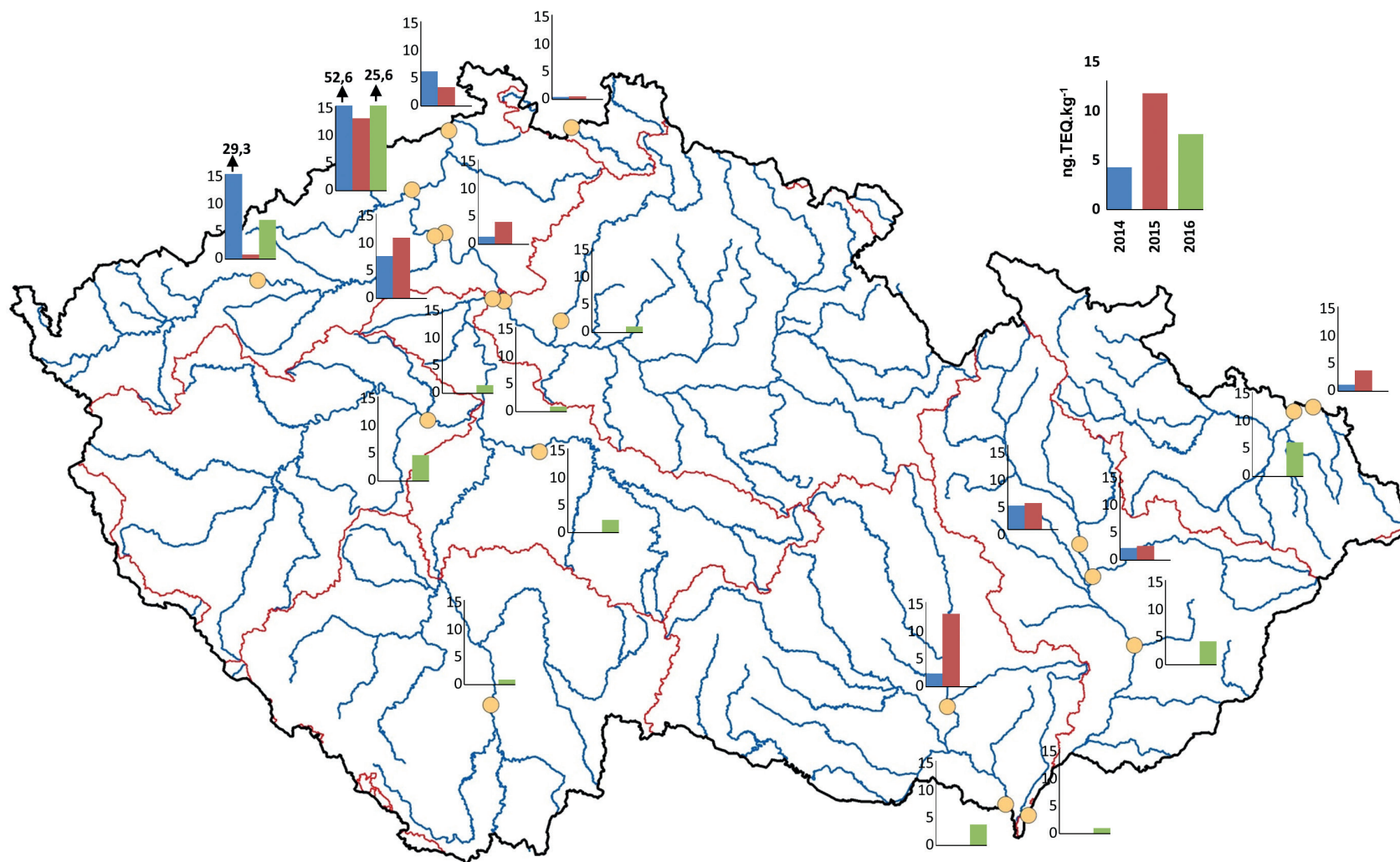
CHMI\_XXXX - databázová čísla stanic viz seznam  
 Profily sledování jakosti povrchových vod  
 see list for database station numbers  
 Surface water quality monitoring profiles

Mapa III.17 Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem prioritních nebezpečných látek v sedimentech v roce 2016.  
 Map III.17 Profiles with detected significant trends of priority substances concentrations in sediments in 2016.

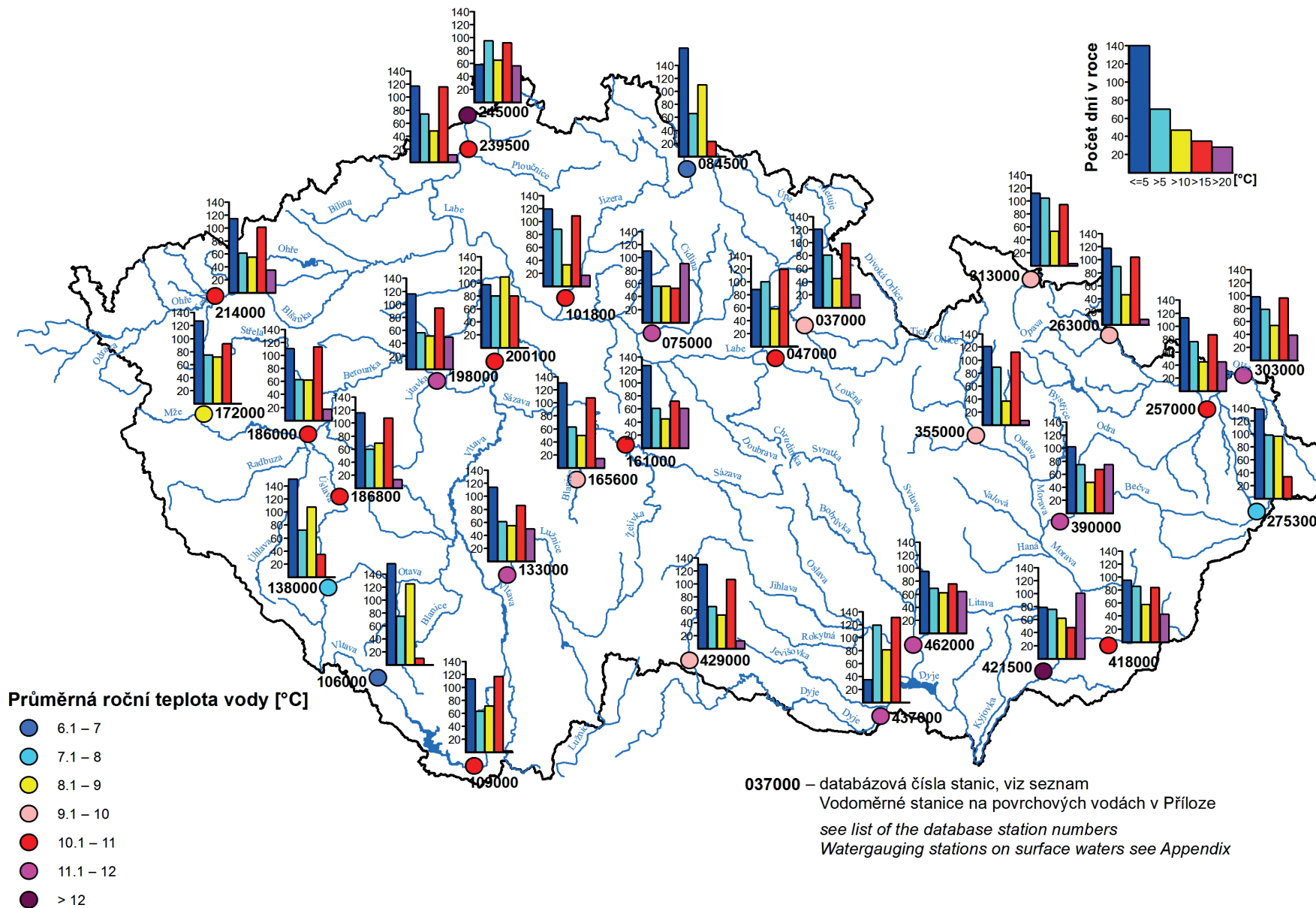


CHMI\_XXXX - databázová čísla stanic viz seznam  
 Profily sledování jakosti povrchových vod  
 see list for database station numbers  
 Surface water quality monitoring profiles

Mapa III.18 Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem prioritních nebezpečných látek v plaveninách v plaveninách v roce 2016.  
 Map III.18 Profiles with detected significant trends of priority substances concentrations in suspended solids in 2016.



Mapa III.19 Toxické ekvivalenty sumy dioxinů, furanů a PCB s dioxinovým efektem v sedimentech v roce 2016.  
 Map III.19 Toxic equivalent of sum of dioxins, furans and dioxin-like PCBs in sediments in 2016.



Mapa III.20 Teplota vody v roce 2016.  
 Map III.20 Water temperature in 2016.

## 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 in 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 distribuují 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 450 profilů),
- předpovědi vodních stavů a průtoků pro vybrané předpovědní profily (asi 110 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 (s předstihem 66 hodin). Předpovědi hydrologických modelů jsou aktuálně zobrazovány asi pro 110 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](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 ukazatel nasycení a sumy srážek za 1, 3 a 6 hodin. 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 3x3km, který by potenciálně mohl způsobit povrchový odtok z daného území s dobou opakování přibližně 2 až 5 let.

- (<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 tabelární 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](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](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](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.

- ([https://twitter.com/CHMU\\_hydrologie](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.

- (<https://www.povis.cz>)

#### 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.

## 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, vodohospodářských 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<sup>2</sup>],
- dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí Pa [mm],
- dlouhodobý průměrný průtok  $Q_a$  [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, l.s<sup>-1</sup>],
- M-denní průtoky  $Q_{Md}$  nebo p-procentní denní průtoky  $Q_{p\%d}$  [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, l.s<sup>-1</sup>],
- N-leté (maximální) průtoky  $Q_N \leq Q_{100}$  [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>].

Základní hydrologické údaje ( $P_a$ ,  $Q_a$ ,  $Q_{Md}$ ) 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. 23/2011 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 profílech 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

Zde jsou odkazy na data a informace, které jsou k dispozici 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 zákres 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 úplat. 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 zvládnutí 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),
- Projekt MARS (Managing Aquatic ecosystems and water Resources under multiple Stress) v rámci 7. rámcového programu EU pro výzkum a technologický rozvoj.

## V. AKTUÁLNÍ A REGIONÁLNÍ PROBLÉMY A ÚKOLY HYDROLOGIE

### V. ACTUAL AND REGIONAL HYDROLOGICAL PROBLEMS AND TASKS

#### V.1 Josef Hladný v české hydrologii

##### V.1 Josef Hladný in Czech hydrology

(Autoři / Authors: Libor Elleder, Jan Daňhelka, Jan Kubát)

Motto: „Síla hydrologie nespočívá v energii vody, ale v energii hydrologů“ (Josef Hladný, 2002)

Motto: „The power of Hydrology doesn't reside in energy of water but in the energy of hydrologists“ (Josef Hladný, 2002)

*In December 2016, Josef Hladný died shortly before his 85. He spent all his professional life working for the Hydrometeorological Institute, that he joined shortly after its establishment in 1954. He was a head of the Czech hydrological service for many years, he acted as a chairman of the Czech National Committee for Hydrology of the IHP UNESCO and represented the Czech hydrology towards the World Meteorological Organization. He also lectured on hydrology at the Faculty of Science Charles University in Prague and educated several generations of hydrologists that have worked for the institute until today. The article describes his professional career, achievements and results of his work and his merit to the progress of the operational and scientific hydrology in the Czech Republic.*

#### V.1.1 Úvod

Na konci roku 2016 nás ve věku nedožitých 85 let opustil Josef Hladný. Přes zdravotní problémy, které jej pronásledovaly v posledních letech, ho neopouštěla jeho celoživotní vitalita, a proto jeho ztráta byla vlastně nečekaná.

Život Josefa Hladného jsme krátce shrnuli v nekrologu uveřejněném v Meteorologických zprávách č. 1/2017. V něm jsme vyjádřili přání vrátit se k rekapitulaci jeho odborného života, který se víceméně kryje s dějinami HMÚ a posléze ČHMÚ.

Velkým přáním J. Hladného bylo zpracovat historii české hydrologické služby. Tuto potřebu naznačil článkem, který věnoval vývojovým trendům hydrologické služby (Hladný, 2009). Splnit jeho přání se částečně zdařilo ještě za jeho života publikací životopisu A. R. Harlachera a zřízením ceny A. R. Harlachera, jejímž prvním nositelem se stal v roce 2012 u příležitosti svých 80. narozenin.

V téže roce Hladný publikoval vzpomínkový text popisující události vedoucí k založení krajských operativních pracovišť HMÚ (Hladný, 2012). Pokoušel se také zachytit vzpomínky dalších pamětníků historie HMÚ v 50. a 60. letech 20. století, ale tento obtížný úkol se podařilo naplnit jen částečně. Krátce po J. Hladném se uzavřel život i za Ing. Jaroslavem Balkem, CSc., který nastoupil do ČHMÚ přibližně ve stejnou dobu a znal historii 50. a 60. let, než odešel do Ústavu hydrodynamiky ČSAV. Pro studium rané historie HMÚ a hydrologie v uvedeném období je tak možné použít jen dochované, i když zatím neutříděné, archivní fondy.

V posledních letech Josef Hladný pracoval na utřídění svého archivu písemností a knihovny. Zdravotní komplikace i nepříznivý průběh počasí horkého léta roku 2015 mu nedovolily v práci pokračovat. Nešťastný průběh jeho nemoci udělal na konci roku 2016 za touto snahou nelibostnou tečku.

Zmíněný archiv dokumentů a knižních publikací je velmi rozsáhlý. Zahnuje jeho pracovní korespondenci na národní i mezinárodní úrovni, spisovou dokumentaci k různým hydrologickým a vodohospodářským problémům, ale také dokumenty vážící se k jeho práci na katedře Fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy - bakalářské, diplomové či disertační práce studentů. V archivu se nachází cenné archiválie z historie hydrologické i meteorologické služby, fotografie některých jejich předních představitelů, detailní scénáře a projevy z odborných i slavnostních shromáždění a stovky jiných materiálů. Vcelku jde o obsáhlou sadu odborných dokumentů v rozsahu odhadovaném na cca 100 až 150 archivačních krabic, které bude nutné roztrždit a rozhodnout o jejich budoucím využití a uložení.

#### V.1.2 Biografie Josefa Hladného

Ing. Josef Hladný, CSc. se narodil v Doloplazech nedaleko Olomouce dne 3. ledna 1932. Nelze se ubránit dojmu, že rodná krajina na okraji Hané a Oderských vrchů se vepsala do osobnosti Josefa Hladného. Jeho dobrosrdečnost, přátelskost, společenská, rozvážnost v kombinaci se schopností různé akce jakoby kombinovaly klid rovin Hané s dynamikou kopců a údolí.

Významným faktorem, který Josefa Hladného podle jeho vyprávění i chování v mládí formoval, bylo skautství a jeho principy, a to i přesto, že převážnou část svého dospělého života již prožil za komunismu, kde se takové principy nenosily, a skauting byl zakázaný. Zpětně si však uvědomujeme, že v pozadí jeho vzorců chování i čtených poznámek, byl mimo jiné nejspíše i skautský mravní kodex. Josef Hladný byl skvělým vypravěčem a řada jeho historek se stala hydrologickým folklorem, bohužel mnohé z nich unikly zaznamenání. Týkaly se někdy humorných drobností, jindy rozhodujících okamžiků jeho osobního života nebo celé hydrologie. Proto dnes např. nevíme, proč si zvolil technický obor a proč to bylo právě vodní hospodářství. Pro historii tak zůstává jen strohý fakt, že vystudoval na Vysokém učení technickém v Brně obor vodní hospodářství.

Po ukončení studií Josef Hladný nastoupil v červnu 1956 jako hydrolog do nově vzniklého Hydrometeorologického ústavu v Praze (vznikl k 1. lednu 1954). V té době zde jako mladík zastihl jednak tehdejší „starou gardu“, tedy osobnosti, které měly pro hydrologii značný význam zejména v meziválečném období. Mezi ně patřil přednosta hydrologie Alois Lorenz a také doc. Jan Novotný. Oba dva



Obr. V.1 Josef Hladný přebírá medaili A. R. Harlachera (2012).  
Fig. V.1 Josef Hladný is awarded the A. R. Harlachera Prize (2012).

nastupovali do hydrologické služby ještě v době Rakousko-Uherské monarchie. Jedním z přání Josefa Hladného bylo lépe připomenout právě neprávem pozapomenutou osobnost tehdejšího přednosty hydrologické služby Aloise Lorenze, jehož odchod z ústavu urychlily jakési politicky maskované třenicí mezi zaměstnanci zakončené zásahem orgánů Komunistické strany.

Při vzpomínání na své začátky Josef Hladný často připomínal svůj vůbec první úkol v HMÚ. Tím bylo zpracování hydrologické části územního plánu okresu Mělník, které zahrnovalo terénní průzkum, tehdy pěší putování po údolích Kokořínska.

V roce 1960 ovlivnila Hladného odbornou dráhu velká povodeň na Slovensku. Peripetie obtížné povodňové situace, které čelil sám na prognózním pracovišti, popsal ve vzpomínkovém článku (Hladný, 2012). Potřeby vyvolané povodní vedly ve velmi krátké době k vybudování celostátní hydrologické předpovědní služby. Ta sestávala z Ústřední předpovědní a vodohospodářské informační služby v Praze a Krajských předpovědních a vodohospodářských informačních služeb (známých jako KPVISky), které se staly základem následných poboček současného ČHMÚ. Zásadní zásluhy na vybudování a dalším rozvoji hydrometeorologické předpovědní služby přitom měl právě Josef Hladný.

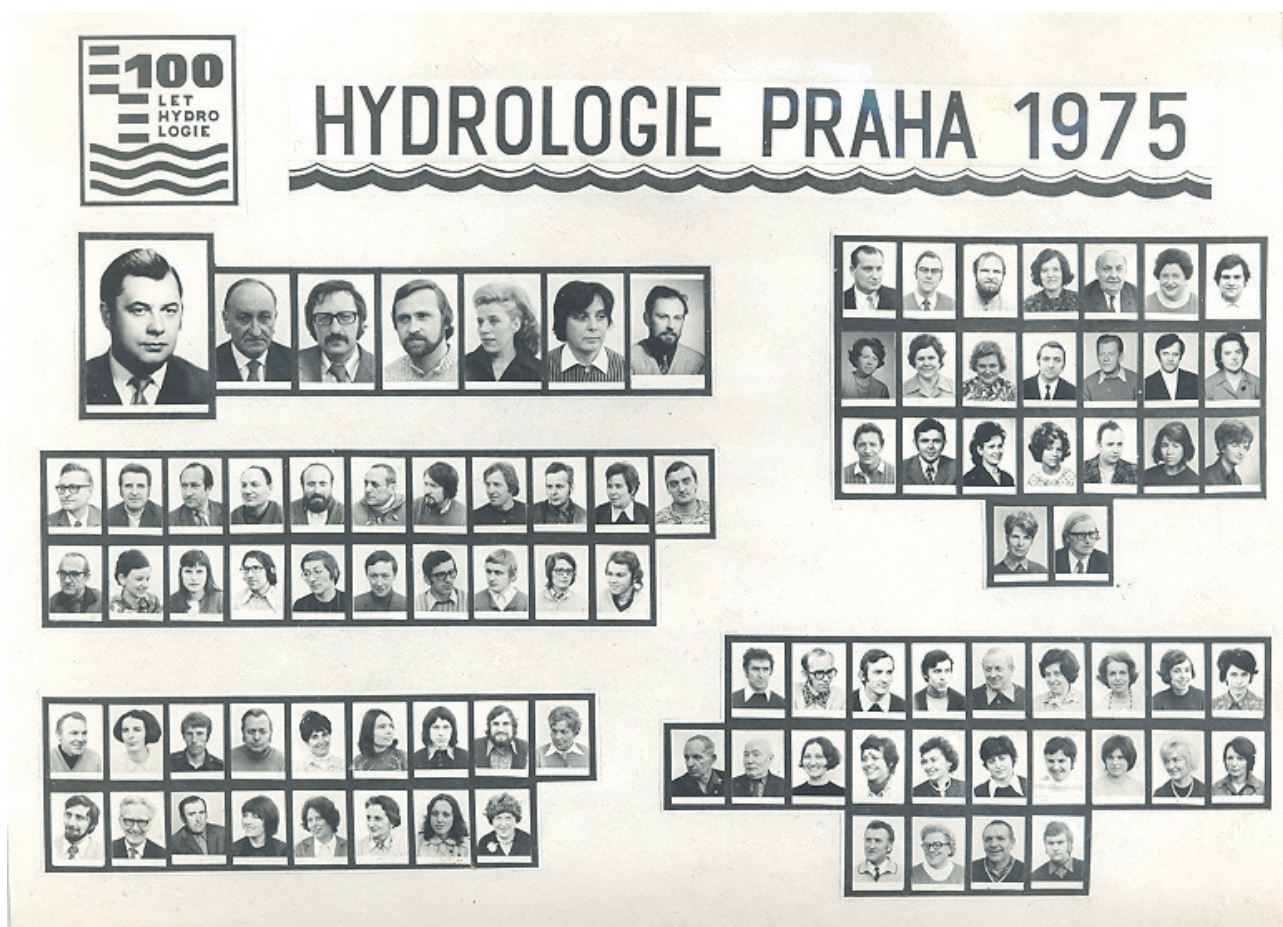
Od šedesátých let zastával funkci vedoucího hydrologické služby, později náměstka ředitele pro hydrologii a po reorganizaci v 80. letech funkci náměstka ředitele ČHMÚ pro vědu a vývoj pro všechny obory ústavu sdružené v tzv. technologické lince. Jak se dostal do vedoucí funkce v české hydrologii, vzpomínal se skromností sobě vlastní: „Někdy v 60. letech minulého století jsem byl povolán k tehdejšímu řediteli Hydrometeorologického ústavu Josefu Zítkovi, který mi sdělil, že v místnosti sedící Vladislav Kříž odmítl funkci vedoucího hydrologie v ústavu“. Nabídnutou funkci Hladný přijal. Skutečností je, že Josef Hladný byl nadán schopností organizovat, motivovat a vést své kolegy, ale i bránit hydrologii a jednotlivé hydrology navenek, a to ve velmi nelehké době. Například v roce 1970 čelil hrozbě nekoncepčního začlenění hydrologické služby pod Ředitelství vodních toků. Dokázal rychle reagovat a vysvětlit nevhodnost tohoto řešení a tak ho odvrátit.

Josef (pro blízký okruh přátel Pepa) Hladný dokázal již dosti početný kolektiv svého úseku nejen odborně vést, ale též v něm nastolit přátelské a kolegiální vztahy. Ukázal tak své diplomatické schopnosti i rozhodnost vedoucího pracovníka. Ve funkci náměstka



Obr. V.2 Josef Hladný (první zleva) v Krakově (přibližně v roce 1960).

Fig. V.2 Josef Hladný (first from left) in Cracow (approx. in 1960).



Obr. V.3 Kolektiv úseku hydrologie v roce 1975.

Fig. V.3 Hydrology Division staff in 1975.



Obr. V.4 Pod Slapskou přehradou za povodně v roce 1977.  
Fig. V.4 Downstream of the Slapy water reservoir dam in 1977.

publikoval vlastní práce. A byl to právě on, kdo neustále zdůrazňoval mezioborové vazby, zejména mezi hydrologií a meteorologií a klimatologií. Namátkou lze uvést téma zkoumání vztahů mezi typem příčinných synoptických situací a následných povodní, kterým se intenzivně zabýval a zadával je i svým studentům.

### V.1.3 Odkaz Josefa Hladného

Kromě organizační práce spojené se zajištěním chodu služby se J. Hladný věnoval i výzkumu a přispěl do mnoha projektů i publikací. Soupis úkolů hydrologické služby z let 1958 až 1978 eviduje jméno Ing. Hladného např. v letech 1963 až 1964 v souvislosti s tematikou krátkodobých předpovědí objemu odtoku ze srážek. V následujících letech pak společně s Ing. Libuší Bubeníčkovou pracoval na analýze postupových dob povodní v rámci Vltavské kaskády, s Ing. Václavem Hamanem se podílel na vývoji matematické předpovědi hydrogramů a její aplikace v roce 1965. Společně s Ing. Jaroslavem Ferdou a Ing. L. Bubeníčkovou vytvořili v roce 1966 obsáhlou a detailní studii chemismu rašelinišť v povodí Otavy, v roce 1968 s Ing. Josefem Buchtele studii předpovědi odtoku v bezsrážkových obdobích. V roce 1969 pracoval s Ing. Ladislavem Horským na studii o přesnosti měření průtoků. Významně se zasloužil o vydání zatím nejobsáhlejší a v té době klíčové a dodnes nepřekonané třídílné publikace Hydrologické poměry ČSSR (1970). Včas si uvědomil význam využití počítačů pro modelování hydrologických procesů a hromadného zpracování dat, které vedlo již na počátku sedmdesátých let k vytvoření databáze hydrologických dat a její programové nadstavby. V roce 1971 pracoval na podkladech pro korelační analýzu užitou k hydrologickým předpovědím a kategorizaci povodňového režimu v rámci Vltavské kaskády. Významně se podílel na přípravě souhrnné publikace Podnebí a vodní režim ČSSR (1986) a byl i jedním z tvůrců české hydrologické názvoslovné normy a jejích aktualizací. V posledních letech se podílel i na několika reprezentačních monografiích, z nichž můžeme jmenovat jeho podíl na publikaci Voda v České republice (2006).

Z uvedeného přehledu odborných aktivit je zřejmé, že Josef Hladný byl jedním z prvních hydrometeorologů, skutečně pojímajících a chápajících problematiku vzniku odtoku a vodního cyklu jako komplexního problému propojujícímu obě disciplíny, hydrologii a meteorologii, v jediný funkční celek.

Zmínit musíme i Hladného pedagogické působení, v posledních desetiletích zejména na katedře fyzické geografie a geokologie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Kromě jiného zde uplatnil svou schopnost přivádět do ČHMÚ mladé hydrology, z nichž se pod jeho vlivem stávaly odborně uznávané osobnosti.

Nesmíme zapomenout ani na jeho aktivní příspěvky k popularizaci oboru. Je možné jmenovat např. krátký film režiséra Kudely z roku 1986 „Stav vody na českých tocích“, jehož přepis se nám nedávno podařilo získat z filmového archivu, nebo výstavu Podnebí a povodně v Muzeu hlavního města Prahy v roce 2001/2002.

prosadil mimo jiné vznik Laboratoře hydrologie jako výzkumné složky hydrologické služby, podílel se na vzniku Hydrofondu jako databáze režimových hydrologických dat, významně přispěl ke vzniku experimentálních povodí v Jizerských horách.

Po zásadních společenských změnách v roce 1989 došlo také k některým významným změnám v ČHMÚ. Především byla obnovena oborová struktura ústavu a hydrologie dále fungovala jako samostatný obor, který pokrýval kvantitativní i kvalitativní aspekty sledování a hodnocení stavu hydrosféry. Neznamenal to však nějaké odtržení od zbytku ústavu, naopak soustředěním všech centrálních pracovišť do Komořan (ke kterému došlo krátce před tím) se vytvořily podmínky pro prohloubení osobních kontaktů a užší spolupráci mezi pracovníky jednotlivých oborů.

Zároveň se personálně obměnilo vedení ústavu. Josef Hladný, přestože již v nové organizační struktuře nebyl členem vedení, nadále aktivně působil v úseku hydrologie a reprezentoval ústav navenek. Měl možnost se hlouběji věnovat odborným problémům a předávat zkušenosti mladším kolegům. Koordinoval práce na prvním komplexním projektu na vyhodnocení katastrofální povodně v roce 1997 a významně se podílel i na vyhodnocení další katastrofální povodně v roce 2002. Byl vyhledávaným oponentem výzkumných projektů a recenzentem odborných článků a publikací,



Obr. V.5 Spolu s tehdejším ředitelem ČHMÚ Václavem Richterem (1984).

Fig. V.5 With the former director of the CHMI Václav Richter (1984).



Obr. V.6 Staroměstská radnice – slavnostní shromáždění v roce 1975 k 100 letům české hydrologie (akademik Dub třetí, ředitel Zítek pátý zleva).

Fig. V.6 The Old Town Hall – celebration gathering in 1975 relating to the 100<sup>th</sup> anniversary of Czech hydrology (third from left: academician Dub, fifth from left: director Zítek).



Obr. V.7 Zahájení Konference podunajských států v roce 2004.  
Fig. V.7 Opening ceremony of the Conference of the Danubian Countries in 2004.



Obr. V.8 Hydrologické dny v roce 2000 v Plzni.  
Fig. V.8 Hydrology Days in 2000 in Pilsen.

V obou případech se Josef Hladný podílel na scénáři a realizaci akce.

Ing. Hladný s hrdostí ve svých vyprávěních vzpomínal, jak se mu podařilo zorganizovat konferenci k 100. výročí založení hydrologické služby v Království českém, která se konala v září 1975 v hotelu Internacionál. Při této příležitosti se udílela na Staroměstské radnici vyznamenání, která předával akademik Oto Dub, tehdejší předseda Československého výboru pro hydrologii Mezinárodního hydrologického programu UNESCO. O devět let později se mu podařilo připomenout fakt, že česká hydrologická služba patří k nejstarším na světě znovu, tentokrát v říjnu 1984 ceremoniálem v Karolinu u příležitosti 30 let vzniku HMÚ.

Josef Hladný dlouhá léta fungoval jako kontaktní bod mezi českou a světovou hydrologií, zejména ve funkci místopředsedy Československého, pak předsedy Českého národního výboru pro hydrologii v rámci Mezinárodního hydrologického programu UNESCO a jako člen Komise pro hydrologii Světové meteorologické organizace (WMO). Celá řada pracovníků ústavu se jeho přičiněním mohla účastnit delších i kratších mezinárodních kurzů, kde získali kromě znalostí i potřebný základ a sebedůvěru pro své vlastní mezinárodní aktivity. A byl to často právě on, kdo přinášel do českých podmínek nové vědecké poznatky a podněty a prosazoval jejich aplikace do praxe či je distribuoval dalším hydrologům k využití.

V ČHMÚ zajišťoval činnost národního střediska pro Hydrologický operativní multiúčelový subsystém (HOMS), v jehož rámci byly získány softwarové komponenty, které přispěly k zavedení hydrologického modelování a rozvoji hydrologické prognózní služby ČHMÚ. Řadu let působil i jako reportér pro HOMS v rámci evropské regionální asociace WMO.

Podporoval české zastoupení v Projektu regionální spolupráce podunajských států v hydrologii v rámci IHP UNESCO a podílel se na organizaci souvisejících odborných hydrologických akcí. Tou největší byla pravděpodobně 22. konference podunajských států o hydrologických předpovědích v roce 2004 v Brně.

Josef Hladný vždy působil jako svorník mezi českou a slovenskou hydrologickou obcí, a to i po vyčlenění SHMÚ v rámci federalizace Československa v roce 1969. Velmi dobré vztahy s kolegy z SHMÚ a dalších slovenských institucí pomáhal udržet i po rozdělení státu v roce 1993. Hlavně jeho zásluhou se od roku 1980 pravidelně po 5 letech konají společné stěžejní akce, konference Hydrologické dny, a to střídavě v České republice a na Slovensku.

Naposledy v České republice to byla již 7. národní konference Hydrologické dny v říjnu 2010 v Hradci Králové, tentokrát pod heslem „voda v měnícím se prostředí“. Ing. Josef Hladný byl její duší a hlavním organizátorem. Preambule, kterou umístil do předmluvy sborníku z této konference, svým způsobem vyjadřuje jeho postoj k hydrologii, jako živé a flexibilní disciplíně, která se musí neustále rozvíjet a pružně reagovat na měnící se podmínky a potřeby společnosti. Ve svém úvodním referátu pak formuloval základní vize ke směřování výzkumu a dalšího rozvoje hydrologie a vodního hospodářství, které zahrnují problematiku:

- 1) nestacionarity hydrologických dat, aby pozorovaná data mohla nadále sloužit pro odvozování charakteristik pro budoucí režim;
- 2) downscalingu modelových predikcí změn klimatu, a to jak statistického downscalingu, tak dynamického downscalingu respektujícího fyzikální procesy;
- 3) využívání proxy dat a informací o proběhlých odtokových extrémech, které jsou obvykle široce dostupné, avšak dosud nejsou

**S postupujícím socio-ekonomickým rozvojem na počátku 21. století se stále zvyšuje význam hydrologických informací a poznatků o oběhu vody a jeho ovlivňování. Dá se bez nadsázky konstatovat, že vědomosti o vodních zdrojích a jejich režimu, získané během činnosti organizované hydrologické služby a od počátků vědecké hydrologie na území České republiky a Slovenské republiky, jsou jedním z pilířů, na nichž spočívá moderní péče o vodu v přírodním prostředí a hospodaření s vodou.**



Obr. V.9 Hydrologické dny 2010 – 7. národní konference českých a slovenských hydrologů a vodohospodářů.  
Fig. V.9 Hydrology Days in 2010 – 7th national conference of Czech and Slovak hydrologists and water managers.

- ve vzájemných časoprostorových souvislostech zpracovány;
- 4) protipovodňové ochrany v záplavových územích s ohledem na reziduální riziko při překročení míry ochrany území, například hodnocení dosahu pravděpodobné maximální povodně;
  - 5) regionalizace přírodního zatížení toku povodňovým ohrožením jako podkladu pro diferenciaci povodňové ochrany na různých tocích a jejich úsecích;
  - 6) předpovědní služby pro predikce přivalových povodní;
  - 7) zpracování relevantních podkladů hydrologické a vodohospodářské bilance pro zamýšlené a plánované nádrže pro zásobování vodou v době sucha;
  - 8) vytvoření uceleného monitoringu prvků hydrologické bilance a diferenciacie území podle extremity dopadů sucha;
  - 9) zpracování celostátní strategie zvládnutí sucha;
  - 10) aplikace zásad udržitelného hospodaření s vodou v krajině.

V závěru referátu je pak Ing. Hladný shrnul takto: „Rozvoj monitorování kvantity i stavu povrchových a podzemních vod, jakož i prohlubování metod a vazeb hydrologické a vodohospodářské bilance budou patřit mezi stěžejní úkoly hydrologického rozvoje i ve druhém desetiletí 21. století“. Je zřejmé, že se ani v nejmenším nemýlí.

Ve svém jednání byl diplomat a velký stratég. Dokázal i na nejvyšších místech vyjednat věci, které by někdo jiný ani neočekával. Sám v žertu říkal, že existuje také tzv. „diplomatická hydrologie“ a tu výborně ovládal. Jedním z jeho oblíbených rčení bylo: „Můžeš spadnout, ale už při pádu si vybírej, jak a kam padáš, aby ses mohl rychle zvednout.“ Této schopnosti využíval ve prospěch české hydrologie i celého hydrometeorologického ústavu.

Není přehnané říci, že hydrologická služba dneška je právě dědictvím Josefa Hladného, nejen z hlediska vybudovaných sítí, postupů zpracování a uchování dat, ale možná nejvíce v podobě týmu hydrologů, z nichž velkou část do ústavu osobně přivedl a inspiroval, napomáhal jejich rozvoji, a možná dokonce formoval podle svého vzoru.

Josef Hladný byl výjimečný odborník, ale především to byl skvělý člověk, snad nikdo si jej nedokáže vybavit se špatnou náladou, či rozzlobeného. Rozhodně nezkazil žádnou legraci, byl společenský a dokázal dlouho a poutavě vyprávět. Starší kolegové pamatují veselé až bujaré oslavy konce hydrologického roku – Hydrologický silvestr neboli Hysil, kterého se spolu se svými podřízenými aktivně účastnil.



Obr. V.10 Hydrologický silvestr 1982, Pepa byl nejrychlejší.  
Fig. V.10 Hydrological New Year's Eve 1982, Josef was the fastest.



Obr. V.11 Hydrologický silvestr 2012.  
Fig. V.11 Hydrological New Year's Eve 2012.



Obr. V.12 Josef Hladný při třídění materiálů do archivu v roce 2015.  
Fig. V.12 Josef Hladný reviews his material for archiving purposes in 2015.

#### V.1.4 Závěr

Pokusíme-li se shrnout to co bylo o Josefu Hladném řečeno, je zjevné, že byl osobností integrující. Spojoval svým způsobem hydrologickou obec v našem státě, propojoval českou a slovenskou hydrologii a také podporoval a udržoval naše spojení se světem. Příkladný byl jeho důraz na úzký vztah hydrologie a meteorologie a na další mezioborové vazby a přesahy. Jako hydrolog se díval nepochybně vždy daleko do budoucnosti, zároveň kladl důraz na historické kořeny české hydrologie a povědomí o nich. Vedle rozvíjení odbornosti nezapomínal ani na popularizaci oboru např. formou publikací, filmů či výstav. Jistě i proto je jeho archiv, který nám zanechal, tak obsáhlý.

I po ukončení stálého zaměstnaneckého poměru v roce 2012 Josef Hladný do ústavu víceméně pravidelně docházel a věnoval se třídění spisového materiálu, který za roky svého působení nashromáždil. Jak již bylo řečeno, dokončení tohoto úkolu zůstává na nás, jeho pokračovatelích. Z dosavadního třídění je zjevné, že archiv reprezentuje velkou část historie ústavu a zasahuje do vzdálenější minulosti hydrologické služby u nás. Je tak zřejmé, že s postupem prací se k osobě Josefa Hladného a jeho kolegů určitě ještě vrátíme.

## V.2 Prezentace hydrologických měřicích přístrojů na povrchových vodách

### V.2 Presentation of hydrological instruments for measuring in open channels

(Autoři / Authors: Mgr. Libor Ducháček, Mgr. Jan Jiráček)

*The discharge measurement in rivers is one of the main tasks of hydrological service within the CHMI. In the last years there has been a large development of different instruments based on different methods. This paper summarizes instruments and methods used by field hydrologists, and briefly analyzes the advantages for hydrological practice.*

#### V.2.1 Úvod

Informace o průtoku je základním stavebním kamenem hydrologických analýz, bilancí a modelů, které jsou aplikovány v procesech ČHMÚ. Regionální pobočky a Oddělení aplikované hydrologie (OAH) disponují širokou škálou měřicích přístrojů, díky kterým je možné stanovit průtok od řádu jednotek litrů až po stovky kubických metrů za sekundu. Je ovšem nutné vycházet z toho, že průtok kapaliny není základní fyzikální veličinou a je vždy stanoven na základě výpočtu jiných veličin (délka, hloubka, čas). Jedná se tedy o odhad, který vždy obsahuje určitou míru nejistoty. Moderní technologie přináší do měření průtoku větší přesnost a při správné interpretaci výsledku lze tento „odhad“ téměř přiblížit realitě.

Obecně lze rozdělit přístroje pro měření průtoku podle metody, která je použita pro vyhodnocení průtoku. Samotný průtok je vždy odvozen na základě výpočtu z dílčích komponentů, které i přes použití nejmodernějších technologií nelze stanovit se 100 % přesností. V tomto textu jsou popsány měřicí přístroje, kterými disponují pobočky ČHMÚ, a které slouží k momentálnímu určení průtoku v profilu toku.

#### V.2.2 Zředovací metoda

Jedná se o metodu měření průtoku, při níž se známé množství směšovací látky (tracer) vpraví do jednoho příčného profilu prakticky najednou a její zředění se měří v jiném profilu dostatečně vzdáleném po proudu tak, aby bylo dosaženo úplného promíchání. Doba měření je dostatečně dlouhá, aby mohla veškerá směšovací látka protéci měřeným profilem tak, že může být určena průměrná koncentrace směšovací látky po dobu vzorkování.

ČHMÚ disponuje přístrojem **Tracersystem TQ-S** od rakouské firmy SommerMesstechnik, který se skládá ze dvou sond pro měření konduktivity, kalibrační sady a vyhodnocovacího softwaru. Pro praktické využití TQ-S je nutné měřit v dostatečně turbulentním toku bez výraznějších tůní či jiných retencí v korytě. Metoda se nejčastěji používá pro měření průtoku na nepozorovaných tocích, zvláště horských bystřin, které mají dostatečný spád a použití hydrometrické vrtule nebo FlowTrackeru je kvůli členitosti dna a vegetaci nemožné. Další využití najde v kanálech, potrubí a žlabech, kde je vysoká rychlost proudění a měřené profily jsou těžko dostupné. Jistou výhodou má tato metoda i při výzkumu hydrografické sítě v krasových oblastech nebo pod zamrzlou hladinou toku.

#### V.2.3 Přístroje pro měření metodou rychlostního pole

Metoda rychlostního pole zahrnuje všechny přístroje, které odvozují průtok na základě změřené rychlosti proudění vztažené k příslušné části plochy příčného profilu. Jedná se o metodu stanovení průtoku, který se odvodí z plochy průtočného profilu, ohraničeného omočeným obvodem a volnou hladinou, a z integrace složek rychlostí v tomto průtočném profilu. Informace o rychlosti proudění je získána na základě rozdílných fyzikálních principů, podle nichž je tato kapitola rozdělena.

Výpočet průtoku metodou rychlostního pole je nejtradičnější metoda používaná v ČHMÚ a většina historických dat vychází právě z těchto měření. S vývojem technologie a výpočetní techniky se v posledních letech rozvíjí a zpřesňuje způsob zjišťování rychlosti proudění a původně pouze mechanické přístroje jsou nahrazovány zejména ultrazvukovými systémy využívajícími Dopplerův efekt. Díky



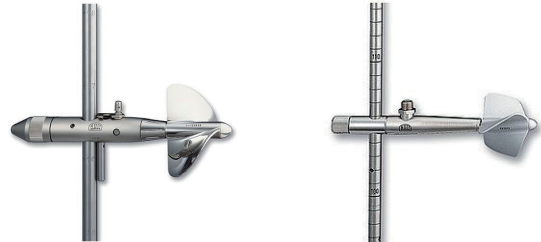
Obr. V.13 Sada TQ-S a příklad použití sond pro měření průtoku v regulovaném korytě. Zdroj: ČHMÚ.  
Fig. V.13 Tracersystem TQ-S and an example of measurement in a regulated channel. Source: CHMI.

široké škále přístrojů nachází metoda uplatnění jak na menších tocích, tak na velkých řekách, a to i za povodňových situací. Nutné je však vždy volit vhodný přístroj na základě zvážení všech faktorů ovlivňující kvalitu měření a bezpečnost práce.

### Hydrometrické vrtule

ČHMÚ používá především vrtule propelerového typu, jejímž rotorem je vrtulka otáčející se kolem osy přibližně rovnoběžně se směrem proudění. Provedení rotujícího tělesa je různé, ale na pobočkách ČHMÚ jsou používány vrtule typu **OTT C31** a typu **OTT C2**, obojí od německého výrobce OTT Hydromet. Menší z propelerů, tzv. mikro, C2 je určeno pro měření brodění v malých hloubkách (od 4 cm) a pro měření rychlostí od  $0,025 \text{ m.s}^{-1}$ . Standardně jsou vrtule umístěny na kalibrovaném oceňovaném soutyčí v délkách 1 až 3 m. Univerzální vrtule OTT C31 může být používána jak při brodění toku, tak na závěsu z lanovky nebo navijáku. Hydrometrické vrtule procházejí pravidelnou kalibrací, která určuje rychlostní limity proudění a parametry výpočtu. Pro měření velkých průtoků pomocí vrtule na závěsu je třeba použít i adekvátní závaží, které stabilizuje vrtuli v toku, a přizpůsobit tomu i výpočet průtoků. Tato metoda je vzhledem k technologickému pokroku v dnešní době již značně nepraktická a doporučuje se tento způsob měření nahradit v co největší míře systémy ADCP, případně radarem RP-30.

Měřič průtoků vrtulí zachycuje rychlost proudění v pravidelně rozmístěných bodech v rámci příčného profilu a změřené hodnoty zapisuje asistent do předem připraveného formuláře. Jednotlivé svislice v šířce koryta by měly být voleny tak, aby co nejlépe postihly proudění v příčném profilu. Vyhodnocení průtoků je zprostředkováno výpočetním programem (Vrtule), kde se specifikuje i metoda výpočtu.



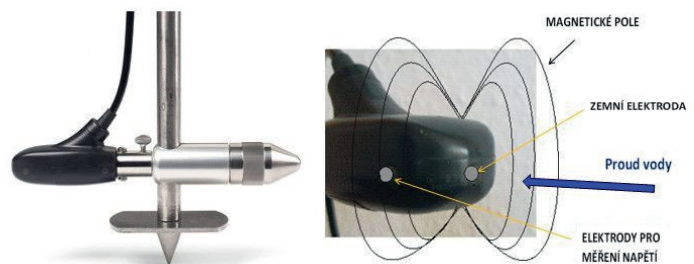
Obr. V.14 Hydrometrické vrtule OTT C31 a OTT C2 výrobce OTT Hydromet. Zdroj: <http://www.ott.com>.

Fig. V.14 Current meters OTT C31 and OTT C2 (producer OTT Hydromet). Source: <http://www.ott.com>.

### Indukční hydrometrické přístroje

Tato zařízení lze definovat jako přístroj, který generuje magnetické pole kolmé ke směru proudění kapaliny a tím umožňuje odvození rychlosti z indukované elektromagnetické síly vyvolané pohybem vodivé kapaliny v magnetickém poli. Jinými slovy je podél čidla indukován tekoucí vodou proud, který je dle jeho intenzity převeden na rychlost proudění. ČHMÚ disponuje přístroji vyrobenými firmou OTT Hydromet a to novější verzí **OTT MF-pro** a starší verzí **Nautilus 2000**. Absence rotujících částí umožňuje využití tohoto principu měření v profílech s dnovou vegetací, která by omezovala použití vrtule i jiných přístrojů. Jisté výhody má vzhledem ke svému tvaru a malé prostorové náročnosti i v členitých profílech, kde lze lépe umístit v hloubkách u dna (od 3 cm). V porovnání s vrtulí mají indukční přístroje širší rozsah měření rychlostí, a to od  $0 \text{ m.s}^{-1}$  do  $6 \text{ m.s}^{-1}$ . Nejnovější přístroje tohoto typu, osazené tlakovým čidlem pro měření hloubky, poskytují měřiči přehledný grafický výstup na displej dataloggeru, což do jisté míry zrychluje postup měření, nevyžaduje asistenci zapisovatele a poskytuje informaci o průtoku ihned po doměření.

Technika měření je obdobná jako při měření bodových rychlostí pomocí hydrometrické vrtule. Čidlo lze instalovat na soutyčí OTT používané pro měření s vrtulí OTT C31 a při nastavení hloubky pomáhá i graficko-akustická signalizace.



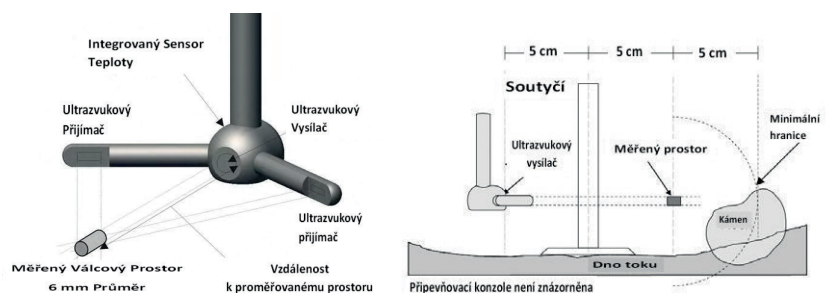
Obr. V.15 Přístroj OTT MF-pro na univerzálním soutyčí OTT a princip měření rychlosti na čidlu. Zdroj: <http://www.ott.com>, (upraveno).

Fig. V.15 Electromagnetic current meter OTT MF-pro and measuring principle. Adapted from <http://www.ott.com>.

### Ultrazvukové hydrometrické přístroje

Princip měření lze popsat jako systém, který využívá rozdílu v době průchodu ultrazvukových impulzů mezi snímači proudu. Tím umožňuje určit průměrnou rychlost vody na dráze signálu. Využíváno je tzv. Dopplerova efektu (Dopplerova posunu), kdy na základě změny frekvence zvukového signálu po odražení od částic rozptýlených ve vodě a unášených proudem je vyhodnocena rychlost těchto částic. Pro bodová měření tímto způsobem je v ČHMÚ používán přístroj **FlowTracker** od americké firmy SonTek. Měření FlowTrackerem je praktické v tocích s velmi nízkými rychlostmi, tišinami nebo i zpětným prouděním, které při správné manipulaci dokáže přístroj adekvátně vyhodnotit. Princip měření vyžaduje i určité množství mikroskopických částic obsažených ve vodě, které je ovšem v naprosté většině toků v ČR dostatečné.

Rychlost je měřena v průsečíku signálu z jednoho vysílače ve středu sondy a ze dvou přijímačů na konci vidlic (viz **obrázek V.16**). Signál musí být rovnoběžný s příčným profilem, resp. pásmem nataženým napříč tokem.



Obr. V.16 Princip měření a prostorové nároky pro kvalitní měření s FlowTrackerem. Zdroj: <http://www.sontek.com>, (upraveno).

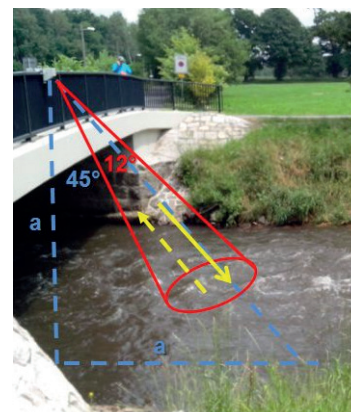
Fig. V.16 Measuring principle and boundary limits using the FlowTracker ADV. Adapted from: <http://www.sontek.com>.

Vyhodnocení průtoku zprostředkovává řídicí jednotka a to ihned po doměření, včetně nejistoty měření. Program intuitivně nabízí krok postupu mezi svislicemi a při měření vícebodovou metodou následuje po doměření rychlosti jedné svislice měření v obdobné hloubce na další svislici, aby měřič nemusel soutýčit přestavovat.

### Měření povrchové rychlosti

Během povodní v letech 1997, 2002, 2010 a 2013 se projevily omezené možnosti přístrojové techniky ČHMÚ pro měření mimořádně velkých průtoků. Vzhledem k bezpečnosti měřičů, odolnosti přístrojů a zhoršeným podmínkám při měření je měření extrémních povodňových průtoků v některých případech možné pouze přes stanovení povrchových rychlostí. Ty jsou na základě parametrů koryta a proudění přepočteny na střední profilovou rychlost, ke které je po opadnutí hladiny přiřazena odpovídající průtočná plocha. **Použití plováků** bylo za těchto situací ojedinělé, a proto byly pořízeny radarové jednotky **RP-30** od výrobce Sommer Messtechnik, které umožňují jednoduše vyhodnotit průtok při bezpečné pozici měřiče. Přístroj funguje na principu Dopplerova efektu, kdy se radarové impulzy odrážejí od nerovností na hladině a z jejich frekvenčního posunu je vypočtena průměrná rychlost ve snímané ploše. Po přiřazení koeficientu na základě hloubky a drsnosti dna je získána průměrná profilová rychlost měřeného úseku. Plocha daného úseku je stanovena na základě předchozích měření, nebo dodatečně pomocí zaměření hladiny. Součin profilové rychlosti a plochy úseku udává dílčí průtok a sumarizací dílčích průtoků je získána přibližná hodnota celkového průtoku.

Pro měření s radarem RP 30 je nutný most, lávka popřípadě lanovka, ze které lze měřit a zároveň bezpečně pohybovat s přístrojem. Princip měření vyžaduje přítomnost alespoň mírného vlnění na hladině (nad 3 mm), které je za vyšších stavů poměrně běžné, nebo je zvýrazněno prouděním větru při hladině. Měření lze provádět jak ve směru proti proudu, tak ve směru po proudu a měřič volí pozici vhodnější pro měření na základě proudění, překážek v měření a tvaru koryta. Tvar koryta by měl být co nejvíce pravidelný, bez výrazných členitostí dna a proudnice by v co největší míře měly být vzájemně rovnoběžné. Tyto podmínky jsou za zvýšených průtoků ve většině případů splněny v upravených korytech v blízkosti mostních konstrukcí, které zároveň slouží k měření.



Obr. V.17 RP-30 a princip měření s přístrojem. Zdroj: <http://www.sommer.at>.  
Fig. V.17 RP-30 and measuring principle. Source: <http://www.sommer.at>.

### Profilová měření s ADCP

Metoda ADCP využívá Dopplerův posun zvukového signálu, kdy je na základě odrazivosti od částic rozptýlených ve vodě určena rychlost proudění v celém vodním sloupci. Souběžně je mapován profil dna stejně jako pohyb člunu napříč tokem. Princip měření je obdobný jako pro ultrazvukové hydrometrické přístroje, ovšem na rozdíl od bodového měření umožňují mobilní ADCP profilovat rychlosti v celém příčném profilu. Flotila ČHMÚ se za posledních 10 let postupně rozrostla a obsahuje ADCP přístroje typu StreamPro 2000 kHz (TRDI), RioGrande 1 200 kHz (TRDI) a RiverSurveyor M9 (SonTek). Rozložení přístrojů na pobočkách ČHMÚ odpovídá parametrům toků, na kterých převážně měří.

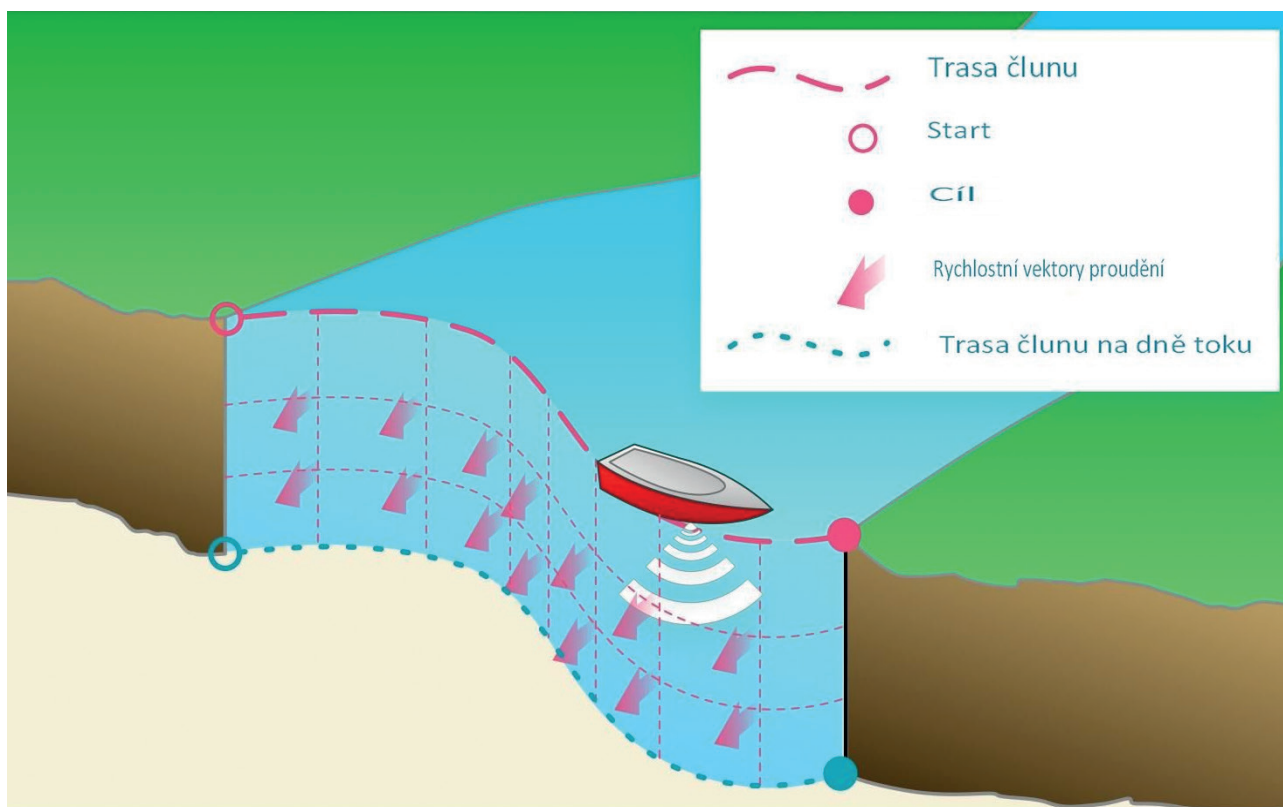
Měření se systémy ADCP se aplikuje na středních a větších tocích s hloubkou alespoň 30 cm a rychlostmi, které nejsou větší než hloubka pod člunem. Pro kvalitní měření rychlosti proudění je nutná přítomnost rozptýlených částic ve vodě. Vysokofrekvenční signál umožňuje určit rychlost proudění i ve velmi hlubokých vodách, stejně jako profil dna, což může být využito při batymetrii nádrží a jezer.

V tocích s příhodným prouděním lze využít i nosiče na dálkové ovládání (**ArcBoat**), které vyžaduje zkušeného technika a dostatečný přehled o pohybu ADCP v korytě. Průtok je vyhodnocen v ovládacím zařízení (PDA, notebook, tablet) přímo po dokončení přejezdů a poskytuje hrubou informaci o výsledném průtoku. Pro zpřesnění měřené hodnoty a bližší analýzy měření jsou určeny programy dodávané spolu s přístroji.



Obr. V.18 ADCP přístroje používané v ČHMÚ. Nahoře zleva: TRDI Stream Pro a TRDI Rio Grande; dole zleva: SonTek M9 upevněný na trimaranu a SonTek M9 RiverSurveyor na Hydroboardu. Zdroje: <http://www.teledynemarine.com/rdi/>; <http://www.sontek.com>.

Fig. V.18 CHMI ADCP fleet. Top panel (from left to right): TRDI Stream Pro, TRDI Rio Grande; bottom panel (from left to right): SonTek M9 deployed on trimaran and SonTek M9 RiverSurveyor on Hydroboard. Sources: <http://www.teledynemarine.com/rdi/>; <http://www.sontek.com>.



Obr. V.19 Princip měření ADCP. Zdroj: WMO Guide to Hydrological Practices, Vol. 1, (upraveno).

Fig. V.19 ADCP measuring principle. Adapted from: WMO Guide to Hydrological Practices, Vol. 1.

Tab. V.1 Stav přístrojové techniky ČHMÚ v roce 2016.

Tab V.1 List of active instruments used by the CHMI in 2016.

Typ přístroje Device type	TQ-S Tracer	Propeller C2	Propeller C31	MF - pro	Flow Tracker	TRDI StreamPro	TRDI RioGrande	SonTek M9
Počet Number	1	11	14	2	9	9	4	7

#### V.2.4 Závěr

Na období 2016–2017 byl připraven projekt na dovybavení hydrologických měřičských skupin. Cílem je jednak sjednotit přístrojové vybavení v rámci ČHMÚ a také nahradit již dosluhující techniku novými přístroji, které poskytují větší uživatelský komfort s kontrolou kvality dat. Příkladem je FlowTracker2, který je nástupcem používaného FlowTrackeru. U nového typu výrobce zachoval patentovaný systém kontroly kvality dat (Smart QC) a podle požadavků terénních hydrologů rozšířil funkce přístroje například o automatické měření hloubky, kontrolu náklonu, graf měřené rychlosti v reálném čase atd. Výhodou je také odpojitelná sonda nebo Bluetooth rozhraní pro přenos dat.

V rámci mezinárodní spolupráce a prohlubování znalostí v oblasti přístrojové techniky se ČHMÚ aktivně účastní mezinárodních workshopů a školení. Významnou akcí v roce 2016 byla účast na porovnávacím měření přístrojů ADCP poblíž francouzského Limoges, kde se za účasti 50 měřičských skupin z 8 zemí provedlo 600 měření, tj. 3 800 transketů, na 26 profilech. Výsledkem bylo stanovení nejistoty měření na základě empiricky zjištěných hodnot, což bude implementováno do mezinárodních standardizačních norem pro měření s ADCP. Získané zkušenosti i kontakty jsou následně plnohodnotně využity při interních porovnávacích měřeních, které každoročně ČHMÚ organizuje na pečlivě vybraných profilech. Tato měření slouží k ověření správné funkčnosti přístrojů ADCP, respektive přístrojů FlowTracker a MF-pro, které jsou ověřovány v rámci pravidelných školení všech měřičů průtoků na pobočkách ČHMÚ.

### V.3 Zhodnocení vývoje hydrologické situace v období 2014–2016

#### V.3 Assessment of hydrological conditions during the period 2014–2016

(Autoři / Authors: Ing. Petr Šercl, Ph.D., RNDr. Pavel Kukla, Mgr. Martin Pecha, Mgr. Slávek Podzimek, Lenka Černá, p. g., Ing. Martin Gregar)

*This article deals with hydrological assessment of the period 2014–2016. The period 2014–2016 can be seen as strongly below average in terms of overall runoff. Moreover, it followed immediately after a year with significant regional flood. This three-year period was according to air temperature highly above normal and according to precipitation under normal conditions. During this period there was a very significant hydrological drought in 2015 accompanied by extreme heat waves. The hydrological drought in the Upper Elbe River basin continued in 2016, where it was further deepened due to the continuing precipitation deficit.*

*Since 2014, groundwater levels have declined gradually, resulting in a decreasing inflow to surface waters and a decrease in flow rates at or below the hydrological drought limit. From the point of view of long-term observation, this period is the least wet in the last 80–100 years, which concerns mainly the Elbe basin above the confluence with the Vltava River.*

#### V.3.1 Úvod

Klimatologické a půdní sucho, dané nedostatkem srážek, které se vyskytne v průběhu jediného roku ve vegetačním období, může mít katastrofální následky, pokud jde např. o zemědělskou úrodu, ale z hlediska zásobování obyvatelstva nemusí být jeho dopady tak významné. Podstatně nepříznivější situace však nastává, když se deficit srážek prohlubuje v rámci víceletého období, kdy dochází k postupnému poklesu zásob podzemních vod. V případě výrazně zakleslých úrovní hladin podzemních vod dochází k značnému zmenšení dotace do povrchových toků a nástup hydrologického sucha na povrchových tocích může po odeznění odtoku z jarního tání nastat ve vegetačním období velmi rychle.

Výše uvedeným popisem lze charakterizovat období let 2014–2016, kdy se ve vodních tocích vyskytovaly dlouhodobě výrazně podprůměrné průtoky. V povodí Labe nad soutokem s Vltavou, v povodí Moravy nad soutokem s Dyjí a v povodí Odry se jednalo dokonce o nejméně vodné období minimálně od 30. let minulého století. V roce 2015 se nadto vyskytlo i velmi významné hydrologické sucho, které postihlo převážnou část ČR.

Hlavními příčinami byly:

- teplotně nadnormální a srážkově podnormální zimní období,
- teplotně nadnormální až silně nadnormální roky 2014, 2015 a 2016,
- výrazně srážkově podnormální rok 2015,
- srážkově podnormální rok 2016 v některých regionech ČR.

Následkem byl zejména postupný pokles zásob podzemní vody během tohoto období, který přetrvával a prohluboval se i v roce 2017. Zmenšený bazální odtok v bezsrážkových obdobích způsobuje významný pokles hladin ve vodních tocích a od roku 2015 častý a dlouhodobější výskyt průtoků na hranici nebo i pod hranici hydrologického sucha, které reprezentuje hodnota 355denního průtoků ( $Q_{355d}$ ).

#### V.3.2 Chronologický popis vývoje hydrologické situace

Vývoj hydrologické situace od začátku roku 2013 do konce roku 2016 je zobrazen na příkladu hydrogramu průměrných denních průtoků na Orlicí v profilu Týniště nad Orlicí. Na **obrázku V.20** jsou pro porovnání graficky znázorněny hodnoty průměrných měsíčních průtoků a úrovně  $Q_{355d}$  a  $Q_{364d}$ . Hodnoty grafu na ose y jsou pro větší přehlednost znázorněny v logaritmickém měřítku. Profil v Týništi nad Orlicí byl vybrán proto, že hodnota průměrného průtoků za období 2014–2016 je nejmenší za celé období systematického vyhodnocení průtoků a obecně deficit srážek za toto období byl v rámci České republiky v povodí horního Labe nejvýraznější.

Příklad typického vývoje stavu podzemních vod v období 2013–2016 je znázorněn v grafu průběhu denních hodnot úrovně hladiny podzemních vod v mělkém vrtu Březhrad u Hradce Králové na **obrázku V.21**. Pro porovnání jsou uvedeny mediánové hodnoty měsíčních hodnot a kvantil 85% z měsíčních křivek překročení za období 1981–2010. Vrt v Březhradu se nachází v blízkosti soutoku Orlice a Labe, a měl by být proto reprezentativní i pro dolní tok Orlice, kde se nachází profil v Týništi nad Orlicí.

#### Rok 2013

Rok 2013 byl jako celek teplotně v mezích normálu s kladnými odchylkami v červenci a srpnu. Srážkově byl rok 2013 lehce nadnormální, přičemž kladné odchylky byly obecně významnější v Čechách než na Moravě a ve Slezsku. Za zmínku stojí výrazně srážkově nadprůměrné měsíce květen a zejména červen, kdy došlo k výskytu několika povodňových epizod. V některých částech východních Čech a severovýchodní Moravy byl však roční úhrn srážek i slabě podnormální. Odtokově byl rok 2013 na většině území průměrný až mírně nadprůměrný, s výjimkou některých toků v povodí horního Labe (např. roční průměr na Orlicí v Týništi nad Orlicí byl 91% dlouhodobého průměru). Pod hranici hydrologického sucha se dostaly průtoky pouze na severovýchodě Moravy a ve Slezsku, celkově ale nepříliš významně. Stav hladin podzemních vod byly po celý rok nadprůměrné, v červnu došlo k jejich významnému zvýšení.

Změna situace nastala od prosince 2013, který byl zároveň i nejsušším měsícem roku.

Shrnutí: vývoj hydrologické situace v roce 2013 nepředstavoval z hlediska hydrologického sucha žádné významnější riziko, hlavně v Čechách byl srážkově nadprůměrný, přičemž došlo k doplnění zásob podzemních vod, zejména v květnu a na počátku června.

#### Rok 2014

Zima 2013/2014 byla charakteristická nadprůměrnou teplotou vzduchu a výrazně podprůměrnými sněhovými zásobami, nejmenšími od roku 1970. Nedošlo proto k významnějšímu doplnění zásob podzemní vody a rovněž jarní odtok byl v důsledku malých sněhových zásob podprůměrný.

Teplotně byl rok 2014 výrazně nadnormální, což vedlo ke zvýšenému celkovému výparu z půdy a rostlin. Srážkově byl rok z hlediska celorepublikového průměru normální, ale v severovýchodních Čechách spíše podnormální. Odtokově byl rok 2014 podprůměrný, a to zejména v důsledku nízkého jarního odtoku a nadprůměrné teploty vzduchu. Stav hladin podzemních vod byly až do září podprůměrné, ale neklesly pod hranici sucha, tj. 85% kvantilu čáry překročení měsíčních hodnot. Dotace z podzemních vod do vodních toků byla postačující k tomu, aby se jen ojediněle vyskytovaly v tocích průtoky pod hranici 355denního průtoků.

Z hlediska dlouhodobého pozorování je statisticky velmi zajímavá velikost průměrného ročního průtoku za rok 2014, který v povodí horního Labe a Sázavy nepřekročil 60 % průměrné hodnoty za období 1981–2010. Například na Jizeře v Předměřicích šlo o třetí nejnižší hodnotu průměrného ročního průtoku od začátku systematického vyhodnocení průtoků v roce 1911.

Shrnutí: V roce 2014 se sice hydrologické sucho nevyskytlo, ale vlivem podnormálních srážek v zimním období 2013/2014 a nadprůměrných teplot nedošlo k adekvátnímu doplnění zásob podzemních vod a v letním období úrovně hladin podzemních vod zaklesly hlouběji než v roce 2013.

### Rok 2015

Zimní období 2014/2015 bylo z hlediska sněhových zásob podprůměrné a teplotně nadnormální. Sníh se vyskytoval pouze ve vyšších polohách a výrazně odtál v průběhu ledna. Celková dotace do podzemních vod byla nevýrazná a úrovně hladin ve vrtech již poklesly výrazněji pod úroveň dlouhodobého měsíčního mediánu, viz **obrázek V.21**.

Rok 2015 byl obdobně jako rok předchozí teplotně nadnormální a srážkově naopak značně podnormální, což negativně ovlivnilo celkovou vláhovou bilanci, a průměrné roční průtoky byly proto podprůměrné.

Zhruba od začátku července započalo období velmi významného hydrologického sucha, kdy se průměrné denní průtoky jen s krátkými přestávkami držely pod úrovní hodnoty  $Q_{355d}$  a leckde i výrazně pod  $Q_{364d}$ . Úrovně hladin podzemních vod se dostaly pod úroveň hydrologického sucha již v průběhu června, viz **obrázek V.21**.

Období s nedostatkem srážek bylo v červenci a v srpnu doprovázeno vlnami extrémně vysokých hodnot teploty vzduchu, při kterých maximální denní teplota vzduchu překračovala po několika dny 35 °C. Na některých vodních tocích bylo dosaženo historických průtokových minim, příp. došlo k jejich vyschnutí. Průměrné denní průtoky vzrostly nad hranici  $Q_{355d}$  až v průběhu listopadu, viz **obrázek V.20**.

Hydrologické sucho v roce 2015 bylo podrobně zhodnoceno ve zprávě, která je k dispozici na webových stránkách ČHMÚ:

[http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/SUCHO/zpravy/Sucho\\_2015\\_kompletni\\_zprava.pdf](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/SUCHO/zpravy/Sucho_2015_kompletni_zprava.pdf)

Článek, který uvádí hlavní aspekty vývoje sucha v roce 2015, je k dispozici v Hydrologické ročenice ČR 2015.

Shrnutí: Rok 2015 byl z hlediska hydrologického sucha v rámci období 2014–2016 nejvýznamnější. Vlivem nedostatku srážek v zimním období, extrémních teplot a pokračujícího deficitu srážek v letním období došlo k silnému zaklesnutí úrovní hladin podzemních vod a k dosažení historických průtokových minim na řadě vodních toků.

### Rok 2016

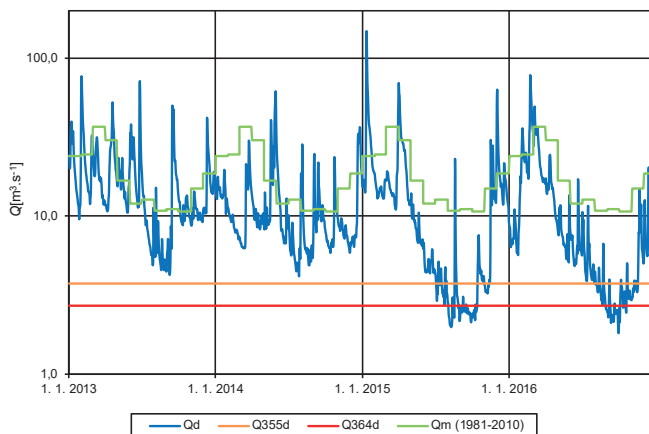
Zimní období 2015/2016 bylo teplotně nadnormální a z hlediska sněhových zásob průměrné až podprůměrné. Sníh se vyskytoval převážně jen ve vyšších polohách a v průběhu teplotně silně nadprůměrného února postupně odtával. Dotace do podzemních vod nebyla významná, zejména v severovýchodních Čechách v povodí horního Labe po nevýrazném vzrůstu pokračovalo klesání úrovní hladin v mělkých vrtech na podnormální hodnoty, viz **obrázek V.21**.

Rok 2016 byl teplotně výrazně nadnormální. Srážkově jej lze hodnotit v rámci celé ČR jako normální, ale zejména v povodí Labe nad soutokem s Vltavou došlo k prohloubení deficitu srážek, a tudíž k pokračování výrazně negativní vláhové bilance. Úrovně hladin podzemních vod v povodí horního Labe zaklesly hlouběji než v roce 2015 a průtoky se znovu dostaly pod úroveň  $Q_{364d}$ , viz **obrázky V.20 a V.21**. Vlivem nízkých úrovní hladin podzemních vod se průtoky i po srážkových epizodách rychle zmenšovaly k hodnotám  $Q_{355d}$  a to i v jiných oblastech. Odtokově byl rok 2016 spíše podprůměrný, v povodí horního Labe velmi významně.

Shrnutí: V roce 2016 došlo k prohloubení srážkového deficitu zejména v povodí horního Labe a k nejvýraznějšímu poklesu úrovní hladin podzemní vody v této oblasti.

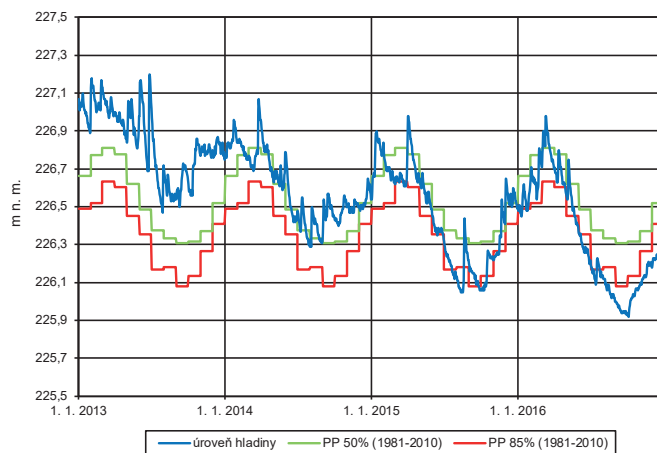
### V.3.3 Zhodnocení období 2014–2016 z hlediska hydrologického sucha

Období 2014–2016 bylo srážkově většinou podnormální a teplotně nadnormální až silně nadnormální. Největší odchylky od srážkového normálu za období 1981–2010 se vyskytly v severovýchodních Čechách, viz **obrázek V.22**. Lze konstatovat, že větší odchylky od normálu byly v horských a podhorských oblastech než v nížinách. Vzhledem k tomu, že horské a podhorské oblasti jsou obecně srážkově bohatší a tedy nejvíce dotují vodní toky, srážkový



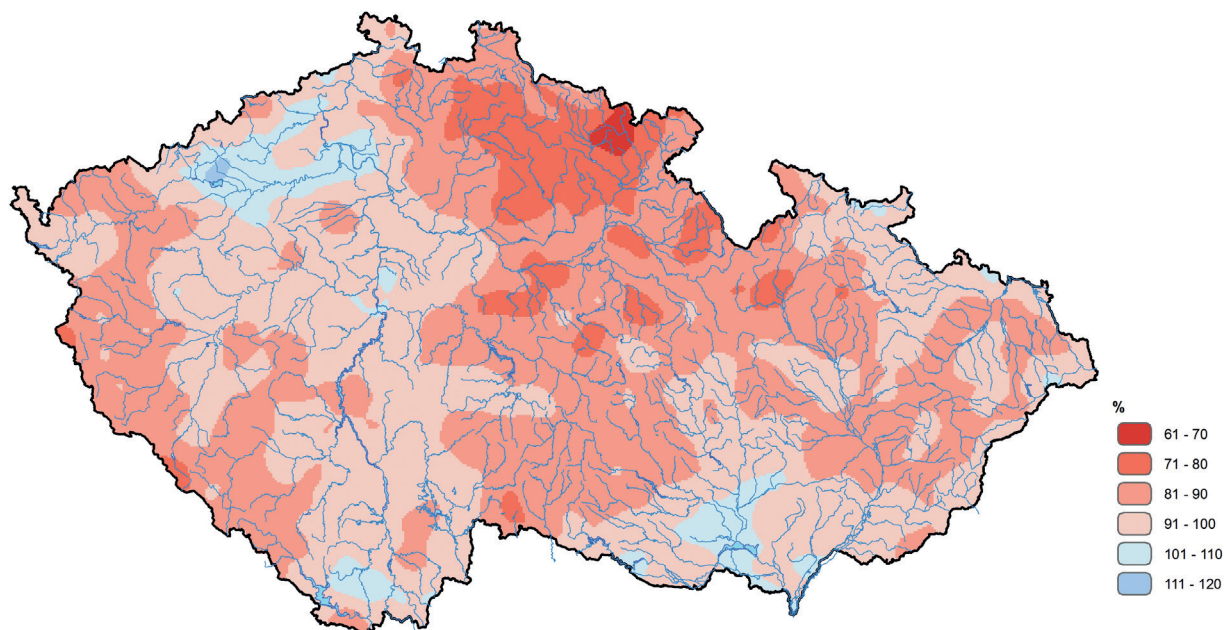
Obr. V.20 Průběh průměrných denních průtoků na Orlici v profilu Týniště nad Orlicí v letech 2013–2016.

Fig. V.20 Hydrograph of daily discharges on the Orlice River at the gauging station Týniště nad Orlicí during the period 2013–2016.

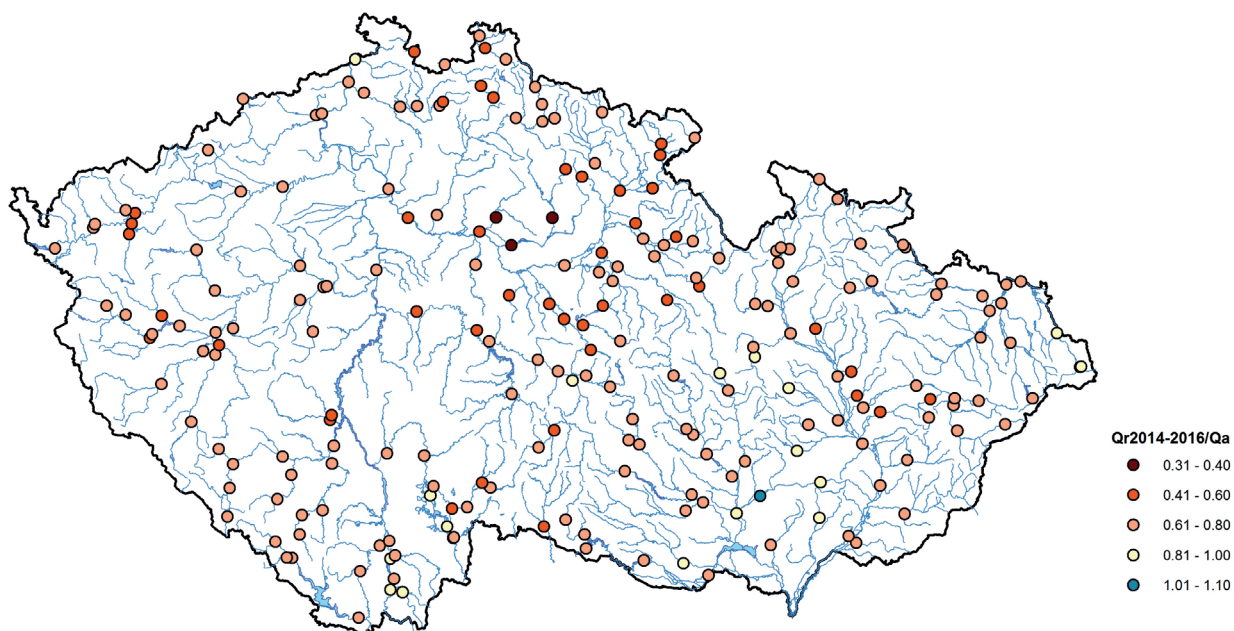


Obr. V.21 Průběh denních úrovní hladin podzemní vody v mělkém vrtu Březhrad v letech 2013–2016.

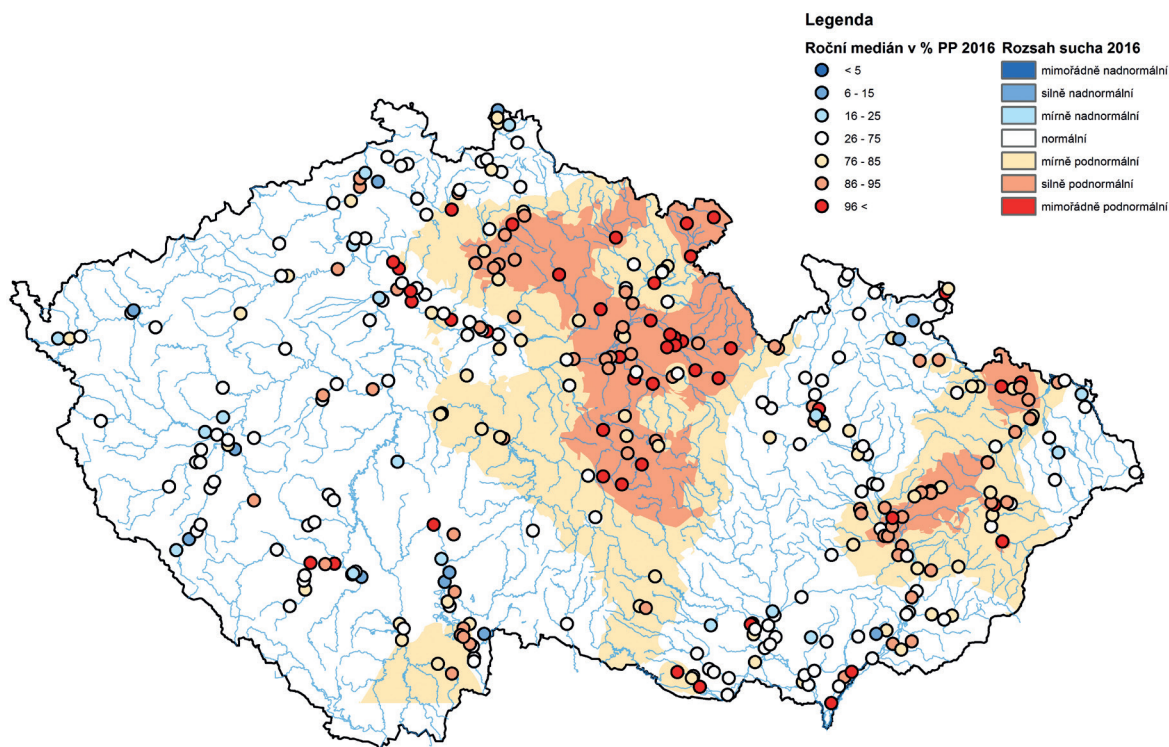
Fig. V.21 Hydrograph of daily groundwater levels at the shallow borehole Březhrad during the period 2013–2016.



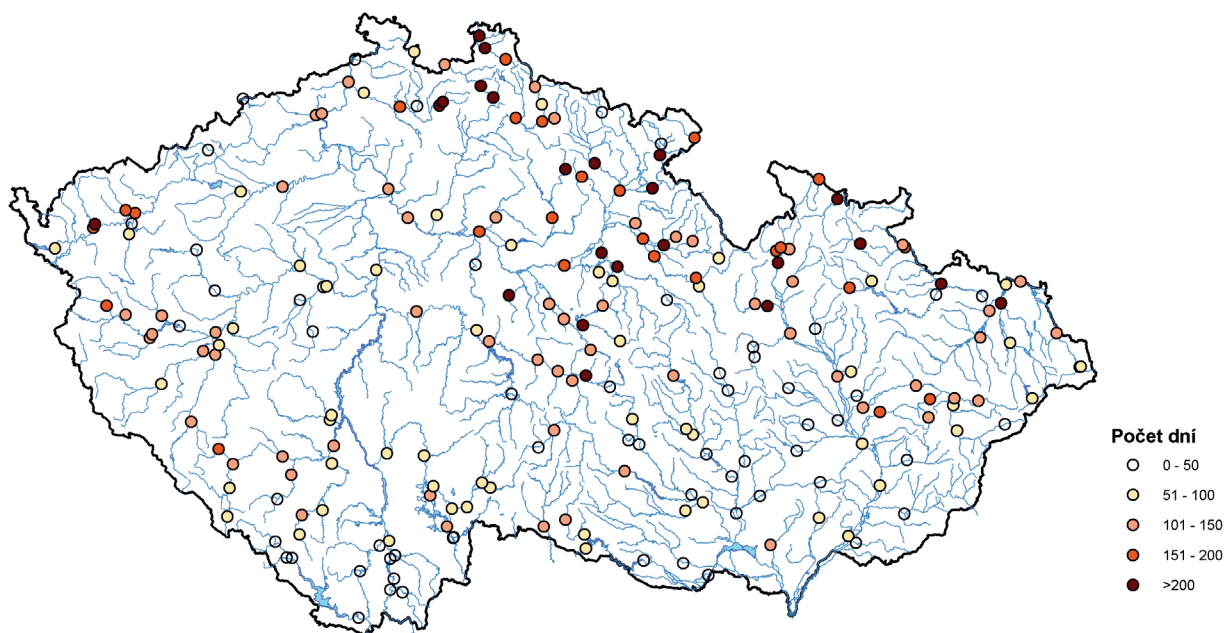
Obr. V.22 Poměr průměrného ročního úhrnu srážek za období 2014–2016 vůči normálu 1981–2010 vyjádřený v procentech.  
Fig. V.22 The ratio of mean annual precipitation in the period 2014–2016 to the long-term normal values of 1981–2010 (in %).



Obr. V.23 Poměr průměrného průtoku za období 2014–2016 vůči dlouhodobému průměrnému průtoku za období 1981–2010.  
Fig. V.23 The ratio of mean discharge during the period 2014–2016 to long-term mean discharge for the period 1981–2010.



Obr. V.24 Roční medián úrovní hladin podzemní vody v mělkých vrtech v roce 2016 v procentech překročení za období 1981–2010.  
 Fig. V.24 The annual median of groundwater level in shallow boreholes in 2016 expressed as percentage of exceedance with respect to the period 1981–2010.



Obr. V.25 Celkový počet dní s dosažením nebo podkročením průtoku  $Q_{355d}$  během období 2014–2016.  
 Fig. V.25 Total sum of days with discharge equal or less than  $Q_{355d}$  during the period 2014–2016.

deficit a nadnormální teplota vzduchu právě v těchto oblastech vysvětluje výskyt značně podprůměrných průtoků ve vodních tocích, viz **obrázek V.23**.

Během období 2014–2016 docházelo vlivem podnormálních srážek v zimních i letních obdobích jednotlivých let k postupnému poklesu úrovní hladin podzemních vod. Nejvíce bylo postiženo povodí horního Labe, což dobře dokumentuje mapa na **obrázku V.24**. V mapě je bodově znázorněn roční medián úrovní hladin podzemní vody v mělkých vrtech v roce 2016 vyjádřený v procentech čáry překročení za období 1981–2010. V mapě jsou zobrazeny oblasti, kde byl výskyt úrovní hladin s daným procentem překročení mediánové hodnoty nejpravděpodobnější. Jednotlivé pozorované vrty ležící i relativně blízko sebe mohou reprezentovat různé geologické struktury s různým režimem podzemních vod. Interpolací hodnot úrovní hladin z nejbližší ležících sousedních vrtů lze proto dosáhnout reprezentativnějšího vyjádření míry hydrologického sucha podzemních vod v dané oblasti.

Zejména v roce 2015, ale i v roce 2016 docházelo k častému a někdy i k dlouhodobému výskytu minimálních průtoků pod úrovní hydrologického sucha. Mapa na **obrázku V.25** znázorňuje celkový počet dní s průtokem rovným nebo menším než  $Q_{355d}$  za období 2014–2016 ve vybraných vodoměrných stanicích. Dle předpokladu bylo nejvíce postiženo hydrologickým suchem povodí horního Labe, ale vysoký počet dní s hydrologickým suchem byl zaznamenán rovněž na tocích na Jesenicku či v povodí Lužické Nisy. K regionům s nejmenším počtem dní s hydrologickým suchem možná pro mnohé překvapivě patří jižní Morava. Lze to vysvětlit jednak tím, že v tomto regionu nebyl zdaleka tak vysoký deficit srážek jako v jiných oblastech (**obrázek V.22**), ale i tím, že tato oblast patří ke klimaticky „přirozeně“ suchým regionům a úrovně hydrologického sucha zde proto nebylo dosahováno tak často, jako tomu bylo v ostatních oblastech ČR.

### V.3.4 Průměrný průtok v období 2014–2016 vzhledem k dlouhodobému pozorování

Za posledních cca 100 let se vyskytlo několik víceletých období, kdy průtoky byly výrazně menší než dlouhodobý průměr, konkrétně v obdobích 1991–1993, 1972–1974, počátkem 60. let a v letech 1932–1936.

Za účelem posouzení významnosti tříletého období 2014–2016 byly spočteny hodnoty průměrných průtoků za klouzavá tříletá období ve vybraných vodoměrných stanicích od začátku jejich pozorování, resp. vyhodnocení průměrných denních průtoků. Výsledky shrnuje **tabulka V.2**, ve které je uveden poměr průměrného průtoků za období 2014–2016 k dlouhodobému průměrnému průtoků za období 1981–2010 a doba, za kterou průměrný průtok za uvedené tříleté období nebyl menší než tříleté průměry v historii pozorování.

Z **tabulky V.2** je zřejmé, že ačkoliv rozpětí poměrů průměrného průtoků za období 2014–2016 k dlouhodobému průměru není příliš velké (0,59–0,71), z hlediska dlouhodobého pozorování se období 2014–2016 u jednotlivých profilů liší výrazněji.

Nejsušší tříletí za období pozorování bylo zaznamenáno v povodí Labe nad soutokem s Vltavou, kde v Kostelci nad Labem, resp. tehdy v Brandýse nad Labem, byly v 30. letech zaznamenány roční průměrné průtoky jen nepatrně menší než za období 2014–2016, přičemž není uvažováno s nadlepšením minimálních průtoků činností nádrží. Nejméně vodné bylo z uvedených profilů toto období na Jizeře v Předměřicích, kde průměrný průtok za období 1932–1934, resp. 1962–1964 byl o cca 10% větší, než v období 2014–2016. Podobná situace byla i na Orlicích v Týništi nad Orlicí, kde byl rozdíl průměrných průtoků mezi uvedenými obdobími na hranici přesnosti průtokových vyhodnocení. Průtok za období 2014–2016 byl nejmenší za posledních 80 let na Moravě v Olomouci a Strážnici, Bečvě v Dluhonovicích a Odře v Bohumíně. V ostatních uvedených profilech bylo období neprokročení tříletého průměru kratší.

Tab. V.2 Průměrný průtok za období 2014–2016 ve vztahu k dlouhodobému pozorování.

Tab. V.2 Mean discharge in the period 2014–2016 in comparison to the long term observation.

DBČ <i>Identifier</i>	Tok <i>River</i>	Profil <i>Profile</i>	Plocha povodí <i>Catchment area</i>	Vyhodnocení průtoků od roku <i>Discharge evaluation from</i>	$Q_a(1981-2010)$	$Q_{2014-2016}$	Poměr $Q_{2014-2016} / Q_a$	Doba neprokročení <i>Time above</i>
			[km <sup>2</sup> ]	[rok / year]	[m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	[-]	[počet let / years]
037000	Orlice	Týniště nad Orlicí	1 554,17	1911	18,6	11,8	0,63	> 100
101800	Jizera	Tuřice-Předměřice	2 157,40	1911	24,9	16,0	0,64	> 100
104400	Labe	Kostelec nad Labem	13 183,43	1911	104,0	61,5	0,59	80
133000	Lužnice	Bechyně	4 057,02	1911	22,2	14,2	0,64	23
151000	Otava	Písek	2 913,70	1912	24,4	16,2	0,66	42
167200	Sázava	Nespeky	4 038,64	1912	19,4	11,4	0,59	22
198000	Berounka	Beroun	8 286,23	1951	37,0	24,7	0,67	22
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26 729,92	1901	143,0	91,4	0,64	22
219000	Ohře	Louny	4 979,76	1922	37,3	26,1	0,70	41
240000	Labe	Děčín	51 120,34	1888	315,0	204,0	0,65	41
275000	Opava	Děhylov	2 037,55	1926	13,7	9,75	0,71	24
294000	Odra	Bohumín	4 663,74	1920	41,6	28,6	0,69	81
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady	3 323,59	1921	26,4	18,4	0,70	80
390000	Bečva	Dluhonice	1 592,84	1920	17,3	12,3	0,71	80
421500	Morava	Strážnice	9 144,83	1921	59,3	39,7	0,67	80
478000	Jihlava	Ivančice	2 679,98	1924	10,4	7,27	0,70	22

### V.3.5 Závěr

Období let 2014–2016 lze z hlediska celkového odtoku hodnotit jako silně podprůměrné, i když následovalo bezprostředně po roce s výskytem významné regionální povodně. Toto tříleté období bylo teplotně nadnormální až silně nadnormální a srážkově většinou podnormální. V roce 2015 se vyskytlo celoplošné hydrologické sucho doprovázené poměrně dlouhými vlnami extrémně vysoké teploty vzduchu. Hydrologické sucho v povodí horního Labe pokračovalo i v roce 2016, kde se vlivem pokračujícího deficitu srážek v této oblasti dále prohloubilo.

Od roku 2014 docházelo postupně k poklesu hladin podzemních vod, což mělo za následek snižující se dotaci do povrchových vod a zmenšování průtoků na nebo pod hranici hydrologického sucha v bezsrážkových obdobích. Z hlediska dlouhodobého pozorování se řadí toto období k nejméně vodným za posledních 80 až 100 let, což se týká zejména povodí Labe nad soutokem s Vltavou.

## VI. PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH PRACÍ V ROCE 2016

### VI. REFERENCES OF PUBLISHED WORKS IN 2016

The following references of published works in 2016 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 in the databases such as Scopus and Web of 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 grants 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 2016 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 tom 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 Knowledge
- Kategorie C – články v nerecenzovaných časopisech a příspěvky v ostatních sbornících
- Kategorie D – ostatní výstupy (tematické kapitoly v Hydrologické ročenke, posudkové studie, poster, příspěvky ve sbornících abstraktů, CD s prezentacemi, dílčí zprávy projektů)
- Kategorie E – výzkumné zprávy (obhájené disertační práce, závěrečné zprávy grantů 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., VRABEC, M.**, 2016. **Roční zpráva o hydrometeorologické situaci v České republice 2015.** (Annual Report on Hydrometeorological Situation in the Czech Republic in 2015). Praha: ČHMÚ. 29 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 2015. 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.

**ELLEDER, L.**, 2016. **Proxydata v hydrologii – Řada pražských průtokových kulminací 1118–1825.** (Series of Prague Flow Culminations in the Years 1118–1852). Praha: ČHMÚ. 103 s. ISBN 978-80-87577-44-8.

Publikace prezentuje autorovu disertační práci z roku 2010, a to jen s malými doplňky, tak jak byla téhož roku obhájena. Cílem práce byla rehabilitace využitelnosti proxydat v hydrologii. To znamená využití dat doplňující instrumentální data, mezi něž řadíme rané instrumentální měření, novinové či kronikářské zprávy, obrazovou dokumentaci, značky povodní aj. Výsledkem je řada odhadnutých průtokových kulminací 1118–1825, která doplňuje instrumentální řadu kulminací 1825–1956, resp. 1825–2002. Na ní autor ukazuje změny výskytu významných povodní v Praze z hlediska jejich kumulace a sezonality, tedy výskytu událostí v rámci kalendářního roku.

**Hydrologická ročenka České republiky 2015**, 2016. (2015 Hydrological Yearbook of the Czech Republic). Praha: ČHMÚ. 208 s. ISBN 978-80-87577-66-0.

Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/hr15/uvod.html>

V pořadí již 24. 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 část tvoří tentokrát tři příspěvky. V prvním je vyhodnoceno hydrologické sucho v roce 2015 z pohledu meteorologických příčin a jejich následků v povrchových a podzemních vodách. Navazující příspěvek se blíže zaměřuje na vliv vybraných vodních nádrží na minimální průtoky za hydrologického sucha 2015. A konečně třetí příspěvek poukazuje na reprezentativnost profilů vodoměrných stanic pro měření a vyhodnocení minimálních průtoků. Počínaje touto ročenkou přestává být její součástí příloha v podobě CD. Kompletní obsah ročenky doplněný o seznamy objektů a profilů hydrologických pozorovacích sítí provozovaných v roce 2015 a jejich mapovou prezentaci lze oteď nalézt pouze online. Těž první část ročenky doznala výrazných změn – větší důraz je nyní kladen na grafickou prezentaci.

**Hydrologická ročenka 2015 – Jizerské hory**, 2016. (2015 Hydrological Yearbook – Jizera Mts.). Jablonec nad Nisou: ČHMÚ-OAH. 68 s. Dostupné z: [http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/hydro/ohv/ročenkaOAH\\_2015.pdf](http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/hydro/ohv/ročenkaOAH_2015.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 28 profilech v Jizerských horách a ve 12 profilech v Krkonoších.

## Kategorie B

ČERVENÝ, D., GRABIC, R., FEDOROVA, G., GRABICOVÁ, K., TUREK, J., KODEŠ, V., GOLOVKO, O., ŽLÁBEK, V., RANDÁK, T., 2016. **Perfluoroalkyl substances in aquatic environment-comparison of fish and passive sampling approaches.** *Environmental Research*, Vol. **144**, Part A, s. 92–98. ISSN 0013-9351

Dostupné z: doi: 10.1016/j.envres.2015.11.010

Článek publikuje výsledky sledování koncentrací sedmi prefluorovaných látek v rybách (jelec tloušť) a pasivních vzorkovačích POCIS v šesti lokalitách ČR. Výsledky prokázaly překročení normy environmentální kvality pro biotu pro jednu ze sedmi látek (PFOS) v 52 % vzorků rybiho masa. Sumární koncentrace sledovaných prefluorovaných látek v rybních játrech korespondovaly s celkovými koncentracemi zjištěnými pasivními vzorkovači, koncentrace jednotlivých chemických individuů se mezi oběma maticemi významně lišily v důsledku metabolických aktivit, které probíhají v živých organizmech na rozdíl od pasivních vzorkovačů.

DAŇHELKA, J., 2016. **Zamyšlení nad poznáním a vnímáním oběhu vody v krajině.** *Opera Concertica*, roč. **53**, s. 5–13. ISBN 978-80-7535-047-3.

Dostupné z: [http://opera.knap.cz/apex/f?p=103:12:::NO::P12\\_ROCNIK\\_ID:53](http://opera.knap.cz/apex/f?p=103:12:::NO::P12_ROCNIK_ID:53)

Příspěvek se zabývá vývojem vnímání oběhu vody a úrovní jeho porozumění v čase s důrazem na to, jak jej ovlivňuje člověk a jeho aktivity, a to především v horských oblastech. Diskutovány jsou změny v odtokovém režimu v posledních desetiletích na základě pozorovaných dat vyhodnocených na příkladu dvou vybraných stanic na malých krkonošských povodích. V rámci ovlivnění hydrologického cyklu lidskou činností je podrobněji zhodnocen vliv umělého zasněžování.

DUCHÁČEK, L., 2016. **Experimentální povodí ČHMÚ v Jizerských horách.** (CHMI's Experimental Basins in the Jizera Mts.). *Meteorologické zprávy*, roč. **69**, č. 5, s. 152–158. ISSN 0026-1173.

V Jizerských horách založil ČHMÚ počátkem 80. let 20. století sedm experimentálních povodí, jejichž hlavním důvodem zřízení bylo sledování změn hydrologické bilance horských toků v prostředí, které bylo silně postiženo imisemi a následnou kúrovcovou kalamitou. Experimentální povodí v Jizerských horách poskytují v rámci hydrologického i klimatologického monitoringu naprosto jedinečnou datovou základnu pro výzkumné i školicí účely. Článek popisuje vývoj měřicí sítě a historie povodí a zároveň poskytuje informace o aktuálních možnostech využití monitoringu.

ELLEDER, L., ŠÍROVÁ, J., KREJČÍ, J., KAŠPÁREK, L., DRAGOUN, Z., 2016. **Osudy rybníčních soustav v povodí dolní Berounky a Blšanky za katastrofální povodně v květnu 1872.** (The Fishpond System in the Lower Berounka River Catchment during a Catastrophic 1872 Flashflood). In: David, V., Davidová, T., eds.: *Rybníky – sborník příspěvků odborné konference konané 23. – 24. června 2016*. Praha: ČSKL. s. 21–30. ISBN 978-80-01-05978-4.

Dostupné z: [http://www.cski-cr.cz/wp-content/uploads/2017/03/Rybniky\\_2016\\_sbornik.pdf](http://www.cski-cr.cz/wp-content/uploads/2017/03/Rybniky_2016_sbornik.pdf)

Publikace je zaměřená na identifikaci protržených a poškozených rybníků za přívalové povodně v r. 1872. V průběhu této povodně (tak jako za podobné povodně v červenci 1714 na Sázavě) byl zaznamenán vysoký počet poškozených či protržených vodních nádrží. Počet poškozených rybníků se odhadoval na cca 100. Publikace prezentuje desítky z nich a připomíná příčiny jejich poškození.

ELLEDER, L., ŠÍROVÁ, J., MUNZAR, J., ONDRÁČEK, S., LOPAUER, M., DRAGOUN, Z., 2016. **Vodní mlýny, pily, valchy a papírny za přívalové povodně v létě 1714.** (Water Mills, Saws, Fulling Machines and Paper Mills during the Flash Flood in Summer 1714). In: *Chmelenský, J., ed.: Sborník referátů ze semináře Vodní mlýny V*, 2014. Vysoké Mýto: Regionální museum ve Vysokém Mýtě. s. 266–286, ISBN: 978-80-904401-7-3.

Dostupné z: <http://vodnimlyny.cz/upload/files/Downloads/30/30.pdf>

Článek se věnuje velké povodni v létě 1714 z hlediska škod na objektech hnaných vodou, tedy vodních mlýnech, pilách, hutích atd. Interpretuje dobově kronikářské popisy o počtu zničených objektů, jejichž účel je dnes často jiný a bylo nutné je identifikovat. Článek zároveň ukazuje, že počet jezů a vodních mlýnů na horní Sázavě se za tři století výrazně nezměnil. Zpřesňuje také pohled na rozsah této povodně a počty poničených rybníků.

KODEŠ, V., SVÁTKOVÁ, M., FREISLEBEN, J., 2016. **Dvacet pět let systematického sledování jakosti podzemních vod v České republice.** (25 Years of Systematic Groundwater Quality Monitoring in the Czech Republic). *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace (VTEI)*, roč. **58**, č. 2, s. 4–10. ISSN 0322-8916.

Dostupné z: [http://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2015/08/VTEI-2\\_2016.pdf](http://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2015/08/VTEI-2_2016.pdf)

V příspěvku je uvedena historie sledování jakosti podzemních vod v ČHMÚ včetně popisu stávajícího systému zajištění kvality odběru vzorků, terénních měření i analytických prací. V závěru jsou uvedeny i vybrané výsledky pro nejproblémovější znečišťující látky, příklady využití výsledků v rámci vodního hospodářství a komentář k finanční náročnosti tohoto monitoringu.

PONIŽILOVÁ, I., UNUCKA, J., 2016. **Srážkoodtokové modely AquaLog, HYDROG a HEC-HMS v povodí s převládajícím charakterem pískovců.** In: Čelková, A., ed.: *Zborník recenzovaných příspěvků 23. posterový den Transport vody, chemikálií a energie v systéme pòdarastlina-atmosféra*, 10. november 2016. Bratislava: Ústav hydrologie SAV. s. 174–189. ISBN 978-80-89139-38-5.

Příspěvek je zaměřen na porovnání simulací srážkoodtokových modelů AquaLog a HYDROG, používaných v rámci hydrologické prognózy ČHMÚ, s modelem HEC-HMS. Zájmovým územím je povodí Ploučnice, které je do značné míry nehomogenní s ohledem na charakter geologického složení a významné zastoupení vodních ploch. Simulace tří zvolených srážkoodtokových epizod ověřuje reakce modelů na srážku a vhodnost jejich využití v operativním provozu hydrologických předpovědních pracovišť ČHMÚ. Porovnáním modelů dochází také k porovnání metod pro určení výsledného průtokového hyetogramu jednotlivých modelů.

SOUKALOVÁ, E., ČERNÁ, I., 2016. **Dlouhodobá variabilita hladin podzemní vody na jižní Moravě.** (Long-term variability of groundwater levels in Southern Moravia). *Vodní hospodářství*, roč. **66**, č. 9, s. 10–16. ISSN 1211-0760.

Dostupné z: [http://www.vodnihospodarstvi.cz/ArchivPDF/vh2016/vh\\_09-2016.pdf](http://www.vodnihospodarstvi.cz/ArchivPDF/vh2016/vh_09-2016.pdf)

V článku je popsána pozorovací síť podzemních vod na jižní Moravě, zákonitosti oběhu podzemních vod se zřetelem na výskyt extrémních nízkých hladin, jejich sezonní a víceletá periodicitu a trendy, výskyt minimálních hladin podzemních vod, možnosti prognóz hladin podzemní vody jako podkladu pro přípravu rozhodnutí vodoprávních úřadů při řešení sucha.

TOLASZ, R., ČEKAL, R., KOLÁŘOVÁ, L., ŠKÁCHOVÁ, H., 2016. **Rok 2015 v České republice.** (The Year 2015 in the Czech Republic). *Meteorologické zprávy*, roč. **69**, č. 1, s. 1–9. ISSN 0026-1173.

V článku je stejně jako v předchozích letech uveden popis hlavních událostí v jednotlivých měsících roku 2015 v oborech meteorologie, klimatologie, hydrologie a čistota ovzduší. Průměrná roční teplota 8,7 °C s odchylkou 1,4 °C nad dlouhodobým průměrem zařazuje rok mezi roky teplotně nadnormální. Roční úhrn srážek 634 mm je 6% pod dlouhodobým průměrem a rok je tak srážkově normální. Maximum výšky sněhové pokrývky dosáhlo na začátku března jen 142 cm. 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.

**UNUCKA, J.**, 2016. **Výzkum Weissshuhnova náhonu z vodohospodářského a hydrologického hlediska.** *Vlastivědné listy Slezska a severní Moravy*, roč. **42**, č. 1, s. 33–36. ISSN 1213–3140.

Článek se zabývá hydrologickými a hydraulickými aspekty Weissshuhnova náhonu v Žimrovicích u Hradce nad Moravicí. Náhon byl uveden do provozu v roce 1891 a je také někdy v literatuře uváděn pod názvem Papírenský nebo Žimrovický a se svou délkou 3,5 km, třemi tunely a dvěma akvadukty patří k nejvýznamnějším dílům tohoto typu v Moravskoslezském kraji. Příspěvek se zabývá hydraulickými poměry a průsaky tohoto vodního díla. K tomu bylo využito hydrometrického vybavení (zejména ADCP a ADV přístrojů) a metod a zároveň programových prostředků a metod GIT a matematického modelování. Z hydraulických modelů byly využity nástroje HEC-RAS a MIKE 11. Tyto výstupy se snaží článek předat popularizační formou nejširší veřejnosti.

WDOWIKOWSKI, M., KAŹMIERCZAK, B., LEDVINKA, O., 2016. **Maximum daily rainfall analysis at selected meteorological stations in the upper Lusatian Neisse River basin.** *Meteorology Hydrology and Water Management*, roč. **4**, č. 1, s. 53–63. ISSN 2299-3835.

Dostupné z: <http://www.mhwm.pl/Maximum-daily-rainfall-analysis-at-selected-meteorological-stations-in-the-upper-Lusatian-Neisse-River-basin,0,40.html>

Příspěvek je zaměřen na analýzu maximálních denních srážkových úhrnů z let 1961–2010, které pochází výhradně z osmi meteorologických stanic z polské části povodí Lužické Nisy. Srážková data byla nejprve překontrolována z hlediska jejich homogenity. Zároveň bylo provedeno doplňování hodnot v úsecích řad, kde tyto hodnoty chyběly. Následně bylo zjišťováno, které z šesti vybraných teoretických pravděpodobnostních rozdělení charakterizuje maxima nejlépe. Ukázalo se, že v hydrologii poměrně nově nasazované zobecněné exponenciální rozdělení (GED) má největší potenciál. Dále byly detekovány za pomoci lineární regrese s nejmenšími čtverci a Mannova–Kendalova testu možné trendy. Ty jsou spíše nesignifikantní.

## Kategorie C

**DAŇHELKA, J., KUBÁT, J., ZRZAVECKÝ, M.**, 2016. **Sucho a podzemní vody.** In: *Sborník konference Provoz vodovodů a kanalizací, 25.–26. října 2016 Hradec Králové*, Praha: SOVAK. s. 11–19.

**ELLEDER, L., ŠIROVÁ, J., DRAGON, Z.**, 2016. **Sázavský Bradáč a povodeň v červenci 1714.** (Sázava River's Bradáč and Flood in July 1714). *Racek*, roč. **2016**, č. 2, s. 18–22.

**LEDVINKA, O.**, 2016. **Pražské prohlášení o potřebě vývoje systémů managementu vodních zdrojů.** *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace (VTEI)*, roč. **58**, č. 2, s. 53–54. ISSN 0322-8916.

Dostupné z: [http://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2015/08/VTEI-2\\_2016.pdf](http://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2015/08/VTEI-2_2016.pdf)

**LEDVINKA, O.**, 2016. **V Praze proběhlo plenární zasedání Mezinárodní asociace hydrologických věd a bylo schváleno tzv. Pražské prohlášení.** *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace (VTEI)*, roč. **58**, č. 2, s. 52. ISSN 0322-8916.

Dostupné z: [http://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2015/08/VTEI-2\\_2016.pdf](http://www.vtei.cz/wp-content/uploads/2015/08/VTEI-2_2016.pdf)

**LEJSKA, S., KUDA, F., KNĚŽÍNEK, K., DIVÍŠEK, J.**, 2016. **Jak se mele Bílá voda v Bludišti, aneb když vypustí Panský rybník...** (Bílá voda creek swirling through the Bludiště, or what happens when the pond Panský rybník becomes discharged...). *Speleofórum 2016*, roč. **35**, s. 16–21. ISSN 1211-8397.

**MALÝ, A.**, 2016. **M-denní průtoky: nejistoty vybraných metod pro jejich odvození.** (M-day discharges: uncertainty of selected methods for discharge derivation). In: *Blahová, A., Matoková, K., Masár, T., eds.: Zborník súťažných prác mladých odborníkov. 9. 11. 2016 [CD-ROM]*. Bratislava: Slovenský hydrometeorologický ústav. 14 s. ISBN 978-80-88907-94-7.

Dostupné z: <http://www.shmu.sk/sk/?page=2049&id=769>

**SKLENÁŘ, J.**, 2016. **Případová studie Střelice. Rok 2015 – vyhodnocení srážek a teplot vzduchu se zřetelem k výskytu sucha.** (Case study Střelice. 2015 – Precipitation and Air Temperature Evaluations with Respect to Drought Occurrence). In: *Sborník z odborného semináře Sucho II, 31.3.2016. „Sucho jako reálná hrozba. Bude chybět voda!“ [CD-ROM]*. Praha: Ministerstvo zemědělství, Český spolek pro péči o životní prostředí, Český národní výbor pro omezování následků katastrof, Úřad městské části Praha 9, Český hydrometeorologický ústav. 5 s.

**SKLENÁŘ, J.**, 2016. **Výskyt sucha a dalších hydrometeorologických extrémů v roce 2015.** (Drought and Other Hydrometeorological Extremes in 2015). In: *Herber, V., ed.: Fyzikogeografický sborník 14 - Fyzická geografie a krajinná ekologie. Sborník příspěvků z 33. výroční konference Fyzikogeografické sekce České geografické společnosti*. Brno: Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity, Geografický ústav, a Česká geografická společnost. s. 84–91. ISBN 978-80-210-8407-0.

Dostupné z: [https://is.muni.cz/www/1060/50528429/Physical\\_Geography\\_Proceedings\\_14.pdf](https://is.muni.cz/www/1060/50528429/Physical_Geography_Proceedings_14.pdf)

**SOUKALOVÁ, E.**, 2016. **Hydrologické sucho v podzemních vodách.** (Hydrological drought in groundwater). In: *Rožnovský, J., Vopravil, J., eds.: Sborník příspěvků z mezinárodní konference Půdní a zemědělské sucho, Kutná Hora 28.–29. duben 2016 [CD-ROM]*. Praha: VÚMOP. s. 378–390. ISBN 978-80-87361-55-9.

Dostupné z: <http://cbks.cz/>

## Kategorie D

**ELLEDER, L.**, 2016. **The Hunger Stones: a new source for more objective identification of historical droughts.** *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 18, EGU2016-14986. eISSN 1607-7962.

Dostupné z: <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2016/EGU2016-14986.pdf>

**HALÍŘOVÁ, J.**, 2016. **Triclosan Occurrence in the Watercourses in the Czech Republic.** In: *Magdeburger Gewässerschutzseminar 2016. Die Elbe und ihre urban beeinflussten Gewässer.* Dresden: IKSE - Sekretariat. s. 129–130.

**KODEŠ, V., GRABIC, R.**, 2016. **Passive sampling – a tool for targeted screening of emerging pollutants in rivers.** *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 18, EGU2016-7326. eISSN 1607-7962.

Dostupné z: <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2016/EGU2016-7328.pdf>

**KODEŠ, V., GRABIC, R.**, 2016. **Targeted screening of emerging pollutants in Czech rivers by passive sampling.** In: *Magdeburger Gewässerschutzseminar 2016. Die Elbe und ihre urban beeinflussten Gewässer.* Dresden: IKSE - Sekretariat. s. 83–86.

**KUBÁT, J., ČERNÁ, L., ŠERCL, P.**, 2016. **Vyhodnocení hydrologického sucha v roce 2015.** (Assessment of hydrological drought in 2015). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2015.* Praha: ČHMÚ. s. 159–173. ISBN 978-80-87577-66-0.

Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/hr15/pdf/kap5.pdf>

**KUKLA, P., ŠERCL, P.**, 2016. **Vliv vybraných vodních nádrží na minimální průtoky během hydrologického sucha v roce 2015.** (Influence of selected reservoirs on low flows during the hydrological drought in 2015). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2015.* Praha: ČHMÚ. s. 174–177. ISBN 978-80-87577-66-0.

Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/hr15/pdf/kap5.pdf>

**LEDVINKA, O.**, 2016. **Performance of the Generalized Exponential Distribution when modelling floods in small Bohemian catchments.** In: *Program & Abstracts. STAHY 2016 Workshop, September 26–27, Quebec.* Quebec: INRS. s. 47.

Dostupné z: <http://stahy2016.ca/wp-content/uploads/sites/5/2016/09/STAHY-2016-Final-Program-and-Abstracts.pdf>

**LEDVINKA, O., BOHÁČ, M.**, 2016. **Deriving N-year discharges in small catchments.** *Geophysical Research Abstracts*, Vol. 18, EGU2016-7985. eISSN 1607-7962.

Dostupné z: <http://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2016/EGU2016-7985.pdf>

**LEONTOVYČOVÁ, D., HÁJKOVÁ, T.**, 2016. **Perfluorooctane sulfonate (PFOS) and perfluorooctanoic acid (PFOA) occurrence in biota in Czech rivers for the period 2010–2015.** In: *Magdeburger Gewässerschutzseminar 2016. Die Elbe und ihre urban beeinflussten Gewässer.* Dresden: IKSE - Sekretariat. s. 149–150.

**STIERAND, P.**, 2016. **Concentrations of selected chemical substances in components of aquatic environment within the Elbe river basin during extreme water level episodes.** In: *Magdeburger Gewässerschutzseminar 2016. Die Elbe und ihre urban beeinflussten Gewässer.* Dresden: IKSE - Sekretariat. s. 167.

**ŠERCL, P., KUKLA, P., DAŇHELKA, J., KURKA, D.**, 2016. **Reprezentativnost profilů vodoměrných stanic pro měření a vyhodnocení minimálních průtoků.** (The representativeness of gauging stations for the measurement and evaluation of low flows). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2015.* Praha: ČHMÚ. s. 178–181. ISBN 978-80-87577-66-0.

Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/hr15/pdf/kap5.pdf>

**TYL, R.**, 2016. **Odvození průběhu teoretické povodňové vlny  $TPV_{200}$ . Vodní dílo Karhov – Studenský potok. Hydrologická studie.** (Water work Karhov – Studenský stream. Hydrological study). Zpracováno pro Povodí Vltavy s. p., Praha: ČHMÚ. 10 s.

**TYL, R.**, 2016. **Odvození průběhu teoretické povodňové vlny  $TPV_{1000}$ . Vodní dílo Hlinky – Hlinecký potok. Hydrologická studie.** (Water work Hlinky – Hlinecký stream. Hydrological study). Zpracováno pro Vodní díla – TBD a. s., Praha: ČHMÚ. 14 s.

**TYL, R.**, 2016. **Teoretické povodňové vlny  $TPV_{1000}$ . Padršské rybníky – povodí Klabavy. Hydrologická studie.** (Padršské lakes – Klabava's watershed. Hydrological study). Zpracováno pro Povodí Vltavy s. p., Praha: ČHMÚ. 16 s.

**TYL, R., BOHÁČ, M.**, 2016. **Odvození teoretických povodňových vln  $TPV_{100}$  (letní a zimní). Vodní dílo Újezd – Bílina. Hydrologická studie.** (Water work Újezd – Bílina. Hydrological study). Zpracováno pro Povodí Ohře s. p., Praha: ČHMÚ. 25 s.

**TYL, R., ŘEHÁNEK, T.**, 2016. **Odvození teoretických povodňových vln. Suchá nádrž Syčivka (Žižkovo údolí) – Syčivka. Hydrologická studie.** (Water work Syčivka – Syčivka. Hydrological study). Zpracováno pro Sweco Hydroprojekt a. s., Praha: ČHMÚ. 18 s.

## Kategorie E

**BOHÁČ, M., KULASOVÁ, B., ŠERCL, P., LEDVINKA, O., TYL, R., ŘEHÁNEK, T.**, 2016. **Metodika odvozování N-letých průtoků na nepozorovaných povodích.** (Methodology of the derivation of N-year discharges in ungauged basins). Projekt Technologické agentury České republiky (TAČR) TB050MZP018 „Odvozování N-letých průtoků na nepozorovaných povodích.“ Certifikovaná metodika. Praha: ČHMÚ, 31 s.

Dostupné z: [http://voda.chmi.cz/opv/doc/metodika\\_qn.pdf](http://voda.chmi.cz/opv/doc/metodika_qn.pdf)

Metodika se zabývá odvozováním N-letých průtoků na malých nepozorovaných povodích, obsahuje literární rešerši odborných knih a článků, týkajících se obdobného zaměření. Popisuje tři metody odvození  $Q_{100}$ , a analyzuje výsledky odvození  $Q_{100}$  dle těchto metod. Na základě výsledků analýzy je doporučeno používat metodu založenou na Indexu extremity jako základní metodu pro odhad  $Q_{100}$ . Metodika je doplněna příklady odvození N-letých průtoků na malých povodích.

**LEDVINKA, O.**, 2016. **Statistical analysis of long hydrological and climatological data series**. Dizertační práce. Praha: Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Ústav aplikací matematiky a výpočetní techniky. 79 s. + přílohy.  
Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/81686>

Práce představuje kompilát článků publikovaných nebo připravených k publikaci v renomovaných světových časopisech. Tematicky se drží detekce trendu v instrumentálních hydrometeorologických časových řadách reprezentujících území Česka nebo jeho blízké okolí (tj. části Německa či Polska). Nosná je aplikace Mannova–Kendalova (MK) testu pro trend na řady průtoků, vydatností pramenů, srážkových úhrnů, teploty vzduchu a výšky sněhové pokrývky ve vybraných horských oblastech (Krušné hory, Šumava, Jeseníky) či na řady odvozených charakteristik sucha. Speciálně se autor zaměřoval na různé modifikace MK testu a na důvody jejich zavádění v hydrologii. Autor dokonce navrhnul a poprvé ve světové hydrologii aplikoval modifikace své. Disponibilní řady jsou poměrně krátké a je doporučováno ve výzkumu pokračovat.

## PI. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH POZOROVÁNÍ V ROCE 2016

### PI. OVERVIEW OF HYDROLOGICAL OBSERVATIONS IN 2016

*The appendix contains basic information about hydrological monitoring networks and total numbers of observed profiles and sites of individual kinds. The overview of hydrological ordering of the main river basins and the overview of hydrogeological regions are attached as well.*

*On the Internet only, there are complete lists of all water gauging stations on rivers, surface water quality monitoring profiles, monitoring sites of spring yields and their quality and monitoring sites of groundwater level and quality, which were measured or monitored in the year 2016. The lists are supplemented by accompanying maps of the location of the installations according to their individual kinds. In the synoptic table lists the quality determinands observed in surface water, groundwater and solid matrices.*

#### PI.1 Úvodní poznámky a vysvětlivky

Příloha poskytuje souhrnné informace o rozmištění objektů a rozsahu pozorování prováděných hydrologickými pracovišti ČHMÚ v roce 2016. Činnost těchto pracovišť se skládá z pozorování, kontroly a základního zpracování kvantitativních i kvalitativních veličin hydrologického režimu povrchových a podzemních vod včetně uložení zpracovaných měření do databáze. Ke sledování režimu slouží vodoměrné stanice na tocích, profily jakosti vody na tocích a objekty pozorovaných pramenů a vrtů.

##### Povrchové vody

Základní pozorovanou veličinou ve vodoměrných stanicích povrchových vod je vodní stav. Měřicí síť tvoří automatizované vodoměrné stanice vybavené buď dálkovým přenosem dat, nebo místním záznamem, které zaznamenávají kontinuálně průběh vodního stavu. Pozorují se rovněž ledové jevy na tocích a ve vybraných profilech též teplota vody či koncentrace plavenin. Teplota vody je měřena kontinuálně pomocí automatického teploměrného čidla, pouze u malého počtu stanic teploměrem jednou denně v 7 hodin ráno SEČ. Odběr vzorků pro stanovení koncentrace plavenin se provádí ručně jednou denně nebo pomocí automatického vzorkovače (sampler) i vícekrát denně. Ruční odběry plavenin, ranní měření teploty vody a v zimním období sledování ledových jevů zajišťují dobrovolní pozorovatelé.

Celkem byla měření v roce 2016 prováděna na 528 vodoměrných stanicích, z toho průtok byl vyhodnocen na 513 stanicích, teplota vody byla sledována na 190 a množství plavenin na 39 stanicích (viz **seznam PI.4.1E**).

Někdy do roka se provádí v každé vodoměrné stanici měření průtoku pro kontrolu a aktualizaci měrné křivky, tj. vztahu mezi vodním stavem a průtokem. Pomocí měrných křivek se v odděleních hydrologie poboček ČHMÚ převádějí pozorované hodnoty vodních stavů na průtoky, které se po kontrole a autorizaci ukládají obdobně jako teploty vody a koncentrace plavenin do režimové databáze Oddělení hydrofondu a bilancí (primární zpracování). Následné (sekundární) zpracování představuje především odvození a poskytování tzv. návrhových dat uživatelům pro různé účely.

Vybrané vodoměrné stanice jsou zároveň využívány jako hlásné profily pro hlášení a předpovědní povodňovou službu. Údaje z těchto stanic se aktuálně získávají z automatických zařízení s dálkovým přenosem dat. Tyto údaje jsou ukládány do operativní databáze, procházejí základním zpracováním a jsou podkladem pro vypracování pravidelných předpovědí a operativních informací o vývoji hydrologické situace.

##### Jakost povrchových vod

Monitoring povrchových vod v roce 2016 probíhal podle návrhu jednotlivých podniků Povodí s. p. Podle jejich rozhodnutí byla do ČHMÚ poslána data z jednotlivých profilů i vybrané ukazatele. ČHMÚ měl za rok 2016 k dispozici data z 1 637 profilů (viz **seznam PI.4.2E** a **mapa P.7E**). K hodnocení bylo využito 199 z nich, které byly zahrnuty do seznamu profilů pro hodnocení stavu vodních útvarů - řeka dle Rámcového programu a měly kategorií 3 až 6. Doplněny byly o 2 profily z Dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje, které mají pouze kategorii 2.

Výstupy, ukazujícími jakost povrchových vod za rok 2016 u hodnocených ukazatelů a profilů, jsou **mapy III.1 až III.7** a **tabulky III.3W** a **III.4W**, které porovnávají naměřené hodnoty s limity ČSN 75 7221 a NV č. 401/2015 Sb. Seznam ukazatelů monitorovaných u povrchových vod v roce 2016 je uveden v **tabulce P.2E**.

Pravidelné sledování akumulativního biomonitoringu povrchových vod proběhlo na 21 profilech na řekách ČR, 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 (21 lokalit - na většině lokalit je to Hydropsyche sp., Erpobdella sp., Gammarus sp.).

Množství plavenin bylo v roce 2016 sledováno na 39 profilech (viz mapa P.6E), pro účely hodnocení bylo použito 37 profilů.

Sledování chemického stavu pevných abiotických matric bylo realizováno na 47 profilech hlavních vodních toků ČR a jejich významných přítoků. Původní síť sledování z let 2007 až 2012 byla v roce 2013 aktualizována dle přílohy 11 Rámcového programu monitoringu, a to včetně rozsahu sledovaných ukazatelů.

Radiochemické parametry ve vodě byly stanovovány na 137 profilech s četností 12krát, popř. 6krát, 4krát nebo 2krát za rok.

##### Podzemní vody

Pozorovací síť podzemních vod tvoří vrty a prameny.

U 80 % vrtů se měří stav hladiny podzemní vody v porfčních zónách a terasách, u zbývajících 20 % se sleduje hladina v hlubších zvodních. Hladina podzemní vody je ve vrtech měřena automatickými registračními přístroji. Interval měření je většinou nastaven na 24 hodin a v případě potřeby je možné jej zkrátit. Dálkovým přenosem dat je vybaveno 80 % přístrojů. Hodnoty ze zbývajících 20 % automaticky měřených objektů s místním záznamem získávají pracovníci poboček ČHMÚ v intervalech šesti měsíců.

Ve vybraných vrtech (necelých 10 %) se kromě sledování stavu hladiny měří také teplota vody.

Aby se u pramenů mohla vyhodnocovat vydatnost, jsou pod vývěry vybudovány měrné přelivy. U 70 % z nich se měří pomocí měrné nádoby, a to stanovením času, potřebného k naplnění kalibrované nádoby. Tento typ měření provádějí dobrovolní pozorovatelé jednou týdně, zpravidla ve středu a naměřené hodnoty na konci měsíce zasílají na příslušnou pobočku ČHMÚ. U zbývajících 30 % se měří vodní stavy automatickými registračními přístroji, které jsou vybaveny dálkovým přenosem dat. Vodní stavy se následně přepočítávají pomocí měrné křivky na vydatnosti. Nejprve se přístroji osazovaly prameny s velkými vydatnostmi a špatně přístupné pro pozorovatele.

Postupně se osazují přístroji i další prameny. Jejich velkou výhodou je kratší základní interval měření (24 hodin) a možnost ještě častějšího měření např. v době jarního tání sněhu.

Další měřenou veličinou u téměř 90 % pramenů je teplota vody.

Samostatnou skupinou objektů je síť hydrogeologických profilů, které tvoří systémy vrtů napříč údolími řek Odry, Bečvy, Moravy a dolní Dyje. U těchto objektů se měří stav hladiny podzemní vody ve více než 60 % vrtů pomocí automatizovaných registračních přístrojů s místním záznamem a s četností měření 1krát za 24 hodin. Zbývající objekty měří dobrovolní pozorovatelé 1krát týdně.

Ve všech objektech se provádí minimálně 2krát ročně kontrolní měření pro porovnání právě naměřené hodnoty s hodnotou naměřenou přístrojem. Zároveň se kontroluje technický stav objektu a u pramenů se posuzuje platnost použité měřné křivky.

Všechna získaná data se ukládají 2krát ročně do režimové databáze množství podzemních vod Oddělení hydrofondu a bilancí v Praze.

Vybrané objekty podzemních vod jsou zařazeny do hlásné sítě a jsou využívány pro operativní účely v hydroprognózní službě. Všechny tyto objekty jsou vybaveny přístroji s dálkovým přenosem dat. Aktuální data procházejí základním zpracováním. Za tímto účelem jsou vytvořeny tzv. očištěné řady, ve kterých jsou odstraněna ovlivnění a doplněna chybějící měření.

### Jakost podzemních vod

Ve vybraných objektech podzemních vod se monitoruje jakost vody. V roce 2016 bylo sledováno 184 objektů pramenů, 223 mělkých kvartérních vrtů a 268 vrtů hlubších zvodní. Tuto monitorovací síť tvoří 629 objektů ČHMÚ a 46 objektů (vrtů) náležejících do správy jiných organizací. Vzorkovací a analytické práce jsou zajišťovány subdodavatelsky. Vzorky vody se v roce 2016 odebíraly a analyzovaly 2krát ročně, a to v jarním a v podzimním období. Výsledky rozborů jsou ukládány do databáze jakosti vody (IS ARROW). Seznam ukazatelů analyzovaných u podzemních vod v roce 2016 je uveden v **tabulce P.2E**.

### Rozsah pozorování

Počty stanic a objektů, ve kterých byla v roce 2016 na území ČR prováděna pozorování kvantitativních a kvalitativních veličin a data z těchto pozorování jsou uložena v databázích ČHMÚ, udává **tabulka P.1**.

Poznámka:

- počet vodoměrných stanic se sledováním množství plavenin představuje stanice, u nichž jsou ověřená data uložena v režimové databázi ČHMÚ,
- počet profilů sledování jakosti povrchových vod představuje profily, u nichž jsou data uložena v databázi ČHMÚ,
- počet vrtů se sledováním jakosti představuje pouze objekty ve správě ČHMÚ. Není zahrnuto 46 vodárenských objektů ve správě jiných organizací.

Tab. P.1 Počet pozorovaných objektů v roce 2016.

Tab. P.1 Number of monitoring sites in 2016.

Typ objektu / Type of object	Počet objektů / Number of objects
Vodoměrné stanice na povrchových vodách <i>Water gauging stations on surface waters</i>	528
z toho stanice s vyhodnocením průtoku <i>of which stations with discharge evaluation</i>	513
z toho stanice se sledováním teploty vody <i>of which stations observing water temperature</i>	190
z toho stanice se sledováním množství plavenin <i>of which stations observing suspended load</i>	39
Profily jakosti povrchových vod <i>Water quality profiles</i>	1 637
z toho profily se sledováním v matrici voda <i>of which profiles observing water matrix</i>	1 627
z toho profily se sledováním pevných matic <i>of which profiles observing solid matrix</i>	192
z toho profily s radiochemickým sledováním v matrici voda <i>of which profiles with radiochemical observation in water matrix</i>	137
Prameny celkem <i>Springs totally</i>	335
z toho prameny se sledováním jakosti vody <i>of which springs observing water quality</i>	184
Vrty celkem <i>Boreholes totally</i>	1475
z toho vrty se sledováním jakosti vody <i>of which boreholes observing water quality</i>	445

### Seznamy pozorování

Hydrologická pozorování ČHMÚ v roce 2016 jsou uvedena podle druhu objektů ve čtyřech samostatných seznamech, a to pouze v elektronické verzi:

- 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 vrty pro sledování hladin a jakosti podzemních vod.

Všechny seznamy jsou seříděny podle čísla hydrologického pořadí. Zpřesněný a podrobnější systém číslování hydrologického pořadí jednotlivých dílčích povodí vychází z jednotné vrstvy rozvodnic v měřítku 1:10 000 pro celé území ČR (včetně zahraničí) a datového modelu rozvodnic zachovávajícího hydrologickou posloupnost vodních toků a jejich povodí. Tvar čísla hydrologického pořadí je **1-22-33-4444-5-66-77**.

Význam jednotlivých skupin číslic je následující:

- 1-22-33-4444** – dílčí dělení k místům soutoků nebo odbočení toků vycházející ze Základní vodohospodářské mapy 1:50 000 (minimální velikost plochy povodí přítoku je cca 5 km<sup>2</sup>). První číslice označuje příslušnost toku do povodí toku I. řádu (1 Labe, 2 Odra, 3 Visla, 4 Dunaj), dvě následující dvojčíslí a jedna čtyřmístná skupina číslic určují příslušnost do dílčích povodí hlavního toku a přítoků.
- 5** – dělení povodí v profilu hráze vodního díla,
- 66** – dělení povodí v místě mimoúrovňového křížení toků,
- 77** – dělení povodí v profilu vodoměrné stanice.

Pokud se v základní ploše odpovídající danému číslu hydrologického pořadí vyskytuje více objektů, je další třídění provedeno podle databázového čísla objektu.

Objekty v **seznamech PI.4.1E, PI.4.3E a PI.4.4E** mají uvedena čísla hydrologického pořadí v novém tvaru, pouze v **seznamu PI.4.2E** jsou uvedena dřívější osmimístná čísla hydrologického pořadí.

Hydrologické rozvodnice povodí III. a IV. řádu jsou zobrazeny v **mapě P.2E**. Seznam toků do III. řádu a ploch povodí je uveden v příloze PI.2.

Součástí údajů o vodoměrných stanicích a pozorovacích objektech podzemních vod a pramenů je rovněž kategorie měřícího objektu.

U objektů podzemních vod je kromě čísla hydrologického pořadí rovněž uvedeno číslo hydrogeologického rajonu, ve kterém je objekt umístěn. Polohy hydrogeologických rajonů jsou patrné z **mapy P.3E**. Jejich seznam podle hydrogeologické rajonizace z roku 2005 včetně velikosti plochy je uveden v příloze PI.3.

Při rajonizaci v roce 2005 bylo na území České republiky vymezeno celkem 152 hydrogeologických rajonů, z toho 111 rajonů v základní vrstvě, 38 rajonů ve svrchní vrstvě a 3 rajony ve vrstvě bazálního křídového kolektoru. Hydrogeologické rajony jsou označovány čtyřmístným číslem, ve kterém

- první pozice vyjadřuje umístění v základních geologických strukturách:
  - 1 ..... rajony v kvartérních a propojených kvartérních a neogenních sedimentech (37 rajonů),
  - 2 ..... rajony v terciérních a křídových pánevních sedimentech (17 rajonů),
  - 3 ..... rajony v sedimentech paleogénu a křídý Karpatské soustavy (9 rajonů),
  - 4 ..... rajony v sedimentech svrchní křídý (40 rajonů),
  - 5 ..... rajony v sedimentech permokarbonu (13 rajonů),
  - 6 ..... rajony v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika (36 rajonů),
- druhá pozice označuje skupiny hydrogeologických rajonů, jež mají vzájemnou souvislost,
- třetí pozice označovala v původní rajonizaci z roku 1986 číslo hydrogeologického rajonu. V současné rajonizaci je označení rajonu doplněno o čtvrtou pozici,
- čtvrtá pozice slouží pro odlišení samostatných částí v rámci původních rajonů, které vyplynuly z členění podle oblastí povodí, výsledků hydrogeologických průzkumů a studií a z potřeb hodnocení kvantitativního a chemického stavu vodních útvarů ve smyslu Rámcové směrnice EU pro vodní politiku 2000/60/ES. V případě, že v původních rajonech nedošlo ke změně, pak je čtvrtá číslice 0.

### Druhy pozorování

V seznamech pozorovacích objektů jsou vyznačeny pozorované veličiny následujícími zkratkami.

**V seznamech PI.4.1E, PI.4.3E a PI.4.4E** ve sloupcích s označením PV:

- Q ..... průtoky na povrchových tocích nebo vydatnosti u pramenů,
- H ..... stavy hladin ve vrtech, příp. vodní stavy na povrchových tocích,
- T ..... teploty vody,
- P ..... plaveniny,
- J ..... jakost vody,
- A, B ..... hlásná vodoměrná stanice hlásné a předpovědní povodňové služby (kategorie A – základní hlásné profily a kategorie B – doplňkové hlásné profily),
- I ..... objekt hlásné sítě podzemních vod a pramenů.

Indikace pozorování uváděná v seznamech má následující skladbu, v níž nepozorované veličiny jsou nahrazeny pomlčkou:

- u vodoměrných stanic „QTPA“ nebo „QTPB“, příp. „HTPA“ nebo „HTPB“, pokud stanice není průtokově vyhodnocována,
- u vrtů „HTJI“,
- u pramenů „QTJI“.

**V seznamu PI.4.2E** ve sloupcích s označením MAT a RADIO:

- V ..... voda,
- S ..... sedimenty,
- P ..... plaveniny,
- SP ..... sedimentovatelné plaveniny.

V seznamech jsou uvedeny všechny vodoměrné stanice, profily jakosti povrchových vod a objekty pramenů a podzemních vod, ve kterých byla v roce 2016 sledována alespoň jedna z výše uvedených veličin, byť třeba jen po část roku.

**Seznam značek a zkratk použitých v seznamech**

A	.....	plocha povodí k vodoměrné stanici v km <sup>2</sup> ,
ČHP	.....	číslo hydrologického pořadí,
DBČ	.....	databázové číslo,
F	.....	počet fyzikálně-chemických rozborů za rok,
HGR	.....	číslo hydrogeologického rajonu,
K	.....	počet stanovení těžkých kovů za rok,
L	.....	počet rozborů organických látek za rok,
MAT	.....	monitoring jakosti vody v matricích voda (V), sedimenty (S), plaveniny (P), sedimentovatelné plaveniny (SP),
NVN	.....	nadmořská výška nuly vodočtu vodoměrné stanice v m n. m.,
NVT	.....	nadmořská výška terénu v m n. m. ve výškovém systému Balt p. v. (u pramenů jsou údaje v naprosté většině případů odečteny z mapy),
O	.....	počet odběrů za rok,
P	.....	pracoviště - pobočka ČHMÚ, do jejíž působnosti objekt patří:
	HK	..... Hradec Králové,
	PR	..... Praha,
	CB	..... České Budějovice,
	PL	..... Plzeň,
	UL	..... Ústí nad Labem,
	OS	..... Ostrava,
	BR	..... Brno,
	AH	..... Oddělení aplikované hydrologie.
PČ	.....	pořadové číslo,
PPJ	.....	počátek souvislého sledování jakosti vody u pramenů nebo podzemních vod,
PPP	.....	počátek pozorování pramenů nebo podzemních vod; údaj se týká vydatnosti nebo hladiny vody,
PUV	.....	počátek uložení dat v hydrologické databázi ČHMÚ vyjádřený kalendářně; údaj se týká průtoků a v případě, že nejsou pozorovány, teplot vody nebo plavenin; v případě, že se ve stanici pozorují teploty vody a vodní stavy, ovšem bez vyhodnocování průtoků, týká se údaj teploty vody; období od počátku uložení dat do současnosti nemusí být úplné,
PV	.....	pozorované hydrologické veličiny,
RADIO	.....	měření radioaktivních látek v matricích voda (V), sedimenty (S), plaveniny (P),
ŘK	.....	říční kilometr na toku v km (záporné číslo značí profil mimo ČR),
ULOŽ	.....	období sledování profilu (data uložena v hydrologické databázi ČHMÚ), ovšem bez rozlišení měření v jednotlivých matricích,
č.	.....	číslo,
č.p.	.....	číslo popisné,
dl.	.....	dlouhý,
h.	.....	horní,
hájov.	.....	hájovna,
n.	.....	nad,
nádr.	.....	nádrž,
p.	.....	pod,
rybn.	.....	rybník,
stud.	.....	studánka,
sv.	.....	svatý.

**Mapy pozorovacích objektů a profilů**

- **mapa P.4E** – vodoměrné stanice (viz seznam PI.4.1E),
- **mapa P.5E** – vodoměrné stanice se sledováním teploty vody (viz seznam PI.4.1E),
- **mapa P.6E** – profily se sledováním plavenin a sedimentů (viz seznamy PI.4.1E a PI.4.2E), profily s kvantitativním nebo kvantitativním a jakostním sledováním jsou označeny číslem vodoměrné stanice, ve které se pozorování provádí, profily pouze s jakostním sledováním jsou označeny číslem profilu sledování jakosti povrchových vod,
- **mapa P.7E** – profily sledování jakosti povrchových vod (viz seznam PI.4.2E),
- **mapa P.8E** – pozorovací objekty podzemních vod,
- **mapa P.9E** – pozorovací objekty podzemních vod se sledováním jakosti (viz seznam PI.4.3E a PI.4.4E),
- **mapa P.10E** – objekty hlásné sítě podzemních vod (viz seznamy PI.4.3E a PI.4.4E).

**Přehled hydrologických pracovišť ČHMÚ**

Adresy a spojení na pracoviště ČHMÚ, kde je možno obdržet informace a hydrologická data, jsou uvedeny v příloze P.II. na konci ročenky.

Přehled územní působnosti poboček ČHMÚ znázorňuje v tištěné verzi **mapa P.1** a v elektronické verzi **mapa P.11E**.

**Mapa P.12E** zobrazuje správní členění České republiky.

Kromě mapy P.1 jsou všechny ostatní mapy z přílohy k dispozici pouze v elektronické verzi. Mapy jsou prezentovány mapovým serverem WebMap prostřednictvím standardní HTML aplikace. Mapový prohlížeč umožňuje snadné prohlížení a vyhledávání v mapách s připojenými popisnými údaji prostřednictvím běžného internetového prohlížeče.

## PI.2 Hydrologické pořadí hlavních povodí a působnost poboček ČHMÚ

			Plocha [km <sup>2</sup> ]
<u>1-00-00 Povodí Labe</u>			
1-01-01	HK	Labe po Úpu	711,61
1-01-02	HK	Úpa a Labe od Úpy po Metuji	512,87
1-01-03	HK	Metuje	610,97
1-01-04	HK	Labe od Metuje po Orlici	290,79
1-02-01	HK	Divoká Orlice	777,35
1-02-02	HK	Tichá Orlice	758,31
1-02-03	HK	Orlice od soutoku Divoké a Tiché Orlice po ústí	502,78
1-03-01	HK	Labe od Orlice po Loučnou	243,35
1-03-02	HK	Loučná a Labe od Loučné po Chrudimku	736,68
1-03-03	HK	Chrudimka	867,07
1-03-04	HK	Labe od Chrudimky po Doubravu	650,42
1-03-05	HK	Doubrava	591,17
1-04-01	HK	Labe od Doubravy po Cidlinu	607,67
1-04-02	HK	Cidlina po Bystřici	645,44
1-04-03	HK	Bystřice	379,43
1-04-04	HK	Cidlina od Bystřice po ústí a Labe od Cidliny po Mrlinu	172,74
1-04-05	HK	Mrlina a Labe od Mrliny po Výrovku	685,02
1-04-06	PR	Výrovka	543,04
1-04-07	PR	Labe od Výrovky po Jizeru	604,83
1-05-01	PR	Jizera po Kamenici a Kamenice	782,10
1-05-02	PR	Jizera od Kamenice po Klenici a Klenice	1166,05
1-05-03	PR	Jizera od Klenice po ústí	244,07
1-05-04	PR	Labe od Jizery po Vltavu	630,34
1-06-01	CB	Vltava po Malši	1862,70
1-06-02	CB	Malše	978,74
1-06-03	CB	Vltava od Malše po Lužnici	750,19
1-07-01	CB	Lužnice po Rybnou	588,63
1-07-02	CB	Rybná a Lužnice od Rybné po Nežárku	1128,32
1-07-03	CB	Nežárka	998,04
1-07-04	CB	Lužnice od Nežárky po ústí	1519,62
1-07-05	CB	Vltava od Lužnice po Otavu	326,82
1-08-01	CB	Otava po Volyňku	1288,66
1-08-02	CB	Volyňka a Otava od Volyňky po Blanici	724,80
1-08-03	CB	Blanice a Otava od Blanice po Lomnici	981,39
1-08-04	CB	Lomnice a Otava od Lomnice po ústí	845,37
1-08-05	CB,PR	Vltava od Otavy po Sázavu	1324,44
1-09-01	PR	Sázava po Želivku	1508,85
1-09-02	PR	Želivka	1188,56
1-09-03	PR	Sázava od Želivky po ústí	1653,49
1-09-04	PR	Vltava od Sázavy po Berounku	171,59
1-10-01	PL	Mže po soutok s Radbuzou	1824,13
1-10-02	PL	Radbuzka po Úhlavu	1268,30
1-10-03	PL	Úhlava	915,38

1-10-04	PL	Radbuza od Úhlavy po soutok se Mží a Berounka od soutoku Mže a Radbuzy po Úslavu	26,70
1-10-05	PL	Úslava	755,91
1-11-01	PL	Berounka od Úslavy po Střelu	740,90
1-11-02	PL	Střela a Berounka od Střely po Rakovnický potok	1520,83
1-11-03	PL,PR	Rakovnický potok a Berounka od Rakovnického potoka po Litavku	603,90
1-11-04	PR	Litavka a Berounka od Litavky po Loděnici	641,26
1-11-05	PR	Loděnice a Berounka od Loděnice po ústí	558,13
1-12-01	PR	Vltava od Berounky po Rokytku a Rokytka	428,98
1-12-02	PR	Vltava od Rokytky po ústí	975,10
1-12-03	UL	Labe od Vltavy po Ohři	887,23
1-13-01	PL	Ohře po Teplou	2471,01
1-13-02	PL,UL	Teplá a Ohře od Teplé po Libocký potok	1147,11
1-13-03	UL	Libocký potok a Ohře od Libockého potoka po Chomutovku a Chomutovka	1262,67
1-13-04	UL	Ohře od Chomutovky po ústí	725,27
1-13-05	UL	Labe od Ohře po Bílinu	253,69
1-14-01	UL	Bílina	1082,61
1-14-02	UL	Labe od Bíliny po Ploučnici	282,01
1-14-03	UL	Ploučnice	1193,77
1-14-04	UL	Labe od Ploučnice po Kamenici	71,44
1-14-05	UL	Kamenice a Labe pod Kamenicí	220,06 *)
1-15-01	UL	pravostranné přítoky Labe ze Šluknovského výběžku	387,66 *)
1-15-02	UL	levostranné přítoky Labe tekoucí do SRN po Divokou Bystřici	209,25 *)
1-15-03	UL	přítoky Freiberské Muldy, Šopavy a Flöhy	518,36 *)
1-15-04	PL	přítoky Zwickovské Muldy	153,35 *)
1-15-05	PL	přítoky Sály a Bílé Elstery	213,54 *)
<u>2-00-00 Povodí Odry</u>			
2-01-01	OS	Odra po Opavu	1616,12
2-02-01	OS	Opava po Moravici	944,63
2-02-02	OS	Moravice	900,01
2-02-03	OS	Opava od Moravice po ústí	242,83
2-02-04	OS	Odra od Opavy po Ostravici	40,32
2-03-01	OS	Ostravice	826,33
2-03-02	OS	Odra od Ostravice po Olši	150,38
2-03-03	OS	Olše	1112,18
2-04-01	OS	levostranné přítoky Odry od Olše po ústí Osoblahy	438,33 *)
2-04-02	OS	Osoblahy	479,44 *)
2-04-03	HK	Stěnava a drobné přítoky Kladské Nisy	538,82 *)
2-04-04	OS	pravostranné přítoky Kladské Nisy v Jeseníku	773,70 *)
2-04-05	HK	Bobr po Kwisu	110,23 *)
2-04-06	UL	Kwisa	121,12 *)
2-04-07	UL	Lužická Nisa po Mandavu	376,92 *)
2-04-08	UL	Mandava	190,06 *)
2-04-09	UL	Lužická Nisa od Mandavy po Smědou	111,48 *)
2-04-10	UL	Smědá a Lužická Nisa pod Smědou	324,09 *)
<u>4-00-00 Povodí Dunaje</u>			
4-01-01	PL	Naab a přítoky: Waldnaab	19,20 *)
4-01-02	PL	Naab a přítoky: Kateřinský potok	305,03 *)

4-01-03	PL	Naab a přítoky: Schwarzach	193,58 *)
4-02-01	PL	Regen a přítoky: Großer Regen	106,75 *)
4-02-02	PL	Regen a přítoky: Kouba	160,54 *)
4-03-01	CB	Ilz	90,95 *)
4-04-01	CB	Große Mühl a přítoky: Große Mühl po Kleine Mühl (Michl)	299,88 *)
4-04-02	CB	Große Mühl a přítoky: Kleine Mühl (Michl)	153,55 *)
4-04-03	CB	Schwarze Aist (Waldaist)	19,46 *)
4-10-01	OS	Morava po Moravskou Sázavu	821,02
4-10-02	OS	Moravská Sázava a Morava od Moravské Sázavy po Třebůvku a Třebůvka	1319,92
4-10-03	OS	Morava od Třebůvky po Bečvu	1436,15
4-11-01	OS	Vsetínská Bečva a Rožnovská Bečva	988,68
4-11-02	OS	Bečva od soutoku Vsetínské Bečvy a Rožnovské Bečvy po ústí	631,53
4-12-01	BR	Morava od Bečvy po Hanou	812,53
4-12-02	BR	Haná a Morava od Hané po Dřevnici	1423,36
4-13-01	BR	Dřevnice a Morava od Dřevnice po Olšavu a Olšava	1314,51
4-13-02	BR	Morava od Olšavy po Myjavu	975,05
4-13-03	BR	Myjava a Morava od Myjavy po Dyji	760,97
4-14-01	BR	Moravská Dyje a Německá Dyje	1404,09
4-14-02	BR	Dyje od soutoku Moravské a Německé Dyje po Jevišovku	2187,96
4-14-03	BR	Jevišovka a Dyje od Jevišovky po Svratku	1014,86
4-15-01	BR	Svratka po Svitavu	1730,63
4-15-02	BR	Svitava	1155,42
4-15-03	BR	Svratka od Svitavy po Jihlavu	1233,09
4-16-01	BR	Jihlava po Oslavu	1206,21
4-16-02	BR	Oslava a Jihlava od Oslavy po Rokytou	870,05
4-16-03	BR	Rokytná	583,98
4-16-04	BR	Jihlava od Rokytne po ústí a Svratka od Jihlavy po ústí	333,34
4-17-01	BR	Dyje od Svratky po ústí	1720,76
4-17-02	BR	Morava od Dyje po ústí	177,46 *)
4-21-06	OS	Váh od Varínky včetně Kysuce a Rajčianky	269,90 *)
4-21-07	OS	Váh od Kysuce a Rajčianky po odbočení Púchovského kanálu	150,40 *)
4-21-08	OS, BR	Váh od odbočení Púchovského kanálu po jeho zaústění v Trenčíně	451,91 *)
4-21-09	BR	Váh od zaústění Púchovského kanálu v Trenčíně po ústí Dubovej	302,90 *)

Uvedené plochy povodí byly odvozeny na základě zpracování rozvodnic měřítka 1:10 000 v prostředí GIS.

\*) Plocha povodí i mimo území České republiky.

## PI.3 Přehled hydrogeologických rajonů

Číslo	Název rajonu	Plocha [km <sup>2</sup> ]
1	Rajony v kvartérních a propojených kvartérních a neogenních sedimentech	
1110	Kvartér Orlice	295
1121	Kvartér Labe po Hradec Králové	146
1122	Kvartér Labe po Pardubice	128
1130	Kvartér Loučné a Chrudimky	182
1140	Kvartér Labe po Týnec	147
1151	Kvartér Labe po Kolín	88
1152	Kvartér Labe po Nymburk	239
1160	Kvartér Urbanické brány	105
1171	Kvartér Labe po Jizeru	89
1172	Kvartér Labe po Vltavu	294
1180	Kvartér Labe po Lovosice	58
1190	Kvartér a neogén odravské části Chebské pánve	127
1211	Kvartér Lužnice	27
1212	Kvartér Nežárky	33
1230	Kvartér Otavy a Blanice	95
1310	Kvartér Úhlavy	26
1320	Kvartér Radbuzy	12
1330	Kvartér Mže	17
1410	Kvartér Liberecké kotliny	21
1420	Kvartér a miocén Žitavské pánve	21
1430	Kvartér Frýdlantského výběžku	172
1510	Kvartér Odry	263
1520	Kvartér Opavy	125
1550	Kvartér Opavské pahorkatiny	302
1610	Kvartér Horní Moravy	92
1621	Pliopleistocén Hornomoravského úvalu - severní část	357
1622	Pliopleistocén Hornomoravského úvalu - jižní část	289
1623	Pliopleistocén Blatý	100
1624	Kvartér Valové, Romže a Hané	84
1631	Kvartér Horní Bečvy	52
1632	Kvartér Dolní Bečvy	53
1641	Kvartér Dyje	167
1642	Kvartér Jevišovky	102
1643	Kvartér Svratky	152
1644	Kvartér Jihlavy	51
1651	Kvartér Dolnomoravského úvalu	168
1652	Kvartér soutokové oblasti Moravy a Dyje	217
2	Rajony v terciérních a křídových sedimentech pánví	
2110	Chebská pánev	329
2120	Sokolovská pánev	302
2131	Mostecká pánev - severní část	542
2132	Mostecká pánev - jižní část	488
2140	Třeboňská pánev - jižní část	551
2151	Třeboňská pánev - severní část	260
2152	Třeboňská pánev - střední část	202
2160	Budějovická pánev	449
2211	Bečevská brána	169
2212	Oderská brána	307
2220	Hornomoravský úval	1 257

2230	Vyškovská brána	734
2241	Dyjsko-svratecký úval	1 461
2242	Kuřimská kotlina	80
2250	Dolnomoravský úval	1 417
2261	Ostravská pánev - ostravská část	250
2262	Ostravská pánev - karvinská část	139
3	Rajony v sedimentech paleogénu a křídý Karpatské soustavy	
3110	Pavlovské vrchy a okolí	62
3211	Flyš v povodí Olše	515
3212	Flyš v povodí Ostravice	700
3213	Flyš v mezipovodí Odry	555
3221	Flyš v povodí Bečvy	1 292
3222	Flyš v povodí Moravy	1 682
3223	Flyš v povodí Váhu - severní část	288
3224	Flyš v povodí Váhu - jižní část	140
3230	Středomoravské Karpaty	1 174
4	Rajony v sedimentech svrchní křídý	
4110	Polická pánev	214
4210	Hronovsko-poříčská křída	40
4221	Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje	253
4222	Podorlická křída v povodí Orlice	434
4231	Ústecká synklinála v povodí Orlice	176
4232	Ústecká synklinála v povodí Svitavy	358
4240	Královédvorská synklinála	145
4250	Hořicko-miletínská křída	435
4261	Kyšperská synklinála v povodí Orlice	171
4262	Kyšperská synklinála - jižní část	236
4270	Vysokomýtská synklinála	800
4280	Velkoopatovická křída	50
4291	Králický prolom - severní část	61
4292	Králický prolom - jižní část	45
4310	Chrudimská křída	596
4320	Dlouhá mez - jižní část	66
4330	Dlouhá mez - severní část	60
4340	Čáslavská křída	276
4350	Velimská křída	279
4360	Labská křída	2 846
4410	Jizerská křída pravobřežní	685
4420	Jizerský coniak	152
4430	Jizerská křída levobřežní	899
4510	Křída severně od Prahy	603
4521	Křída Košáteckého potoka	338
4522	Křída Liběchovky a Pšovky	335
4523	Křída Obrtky a Úštěckého potoka	309
4530	Roudnická křída	406
4540	Ohárecká křída	476
4550	Holedeč	28
4611	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, jižní část	280
4612	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, severní část	332
4620	Křída Dolního Labe po Děčín - pravý břeh	290
4630	Děčínský Sněžník	98
4640	Křída Horní Ploučnice	833
4650	Křída Dolní Ploučnice a Horní Kamenice	481
4660	Křída Dolní Kamenice a Křinice	180

4710	Bazální křídový kolektor na Jizeře	1 882
4720	Bazální křídový kolektor od Hamru po Labe	1 340
4730	Bazální křídový kolektor v benešovské synklinále	949
5	Rajony v sedimentech permokarbonu	
5110	Plzeňská pánev	467
5120	Manětínská pánev	226
5131	Rakovnická pánev	930
5132	Žihelská pánev	100
5140	Kladenská pánev	569
5151	Podkrkonošský permokarbon	863
5152	Náchodský perm	60
5161	Dolnoslezská pánev - západní část	147
5162	Dolnoslezská pánev - východní část	171
5211	Poorlický perm - severní část	72
5212	Poorlický perm - jižní část	210
5221	Boskovická brázda - severní část	323
5222	Boskovická brázda - jižní část	129
6	Rajony v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika	
6111	Krystalinikum Smrčín a západní části Krušných hor	694
6112	Krystalinikum Slavkovského lesa	530
6120	Krystalinikum v mezipovodí Ohře po Kadaň	991
6131	Krystalinikum Krušných hor od Chomutovky po Moldavu	457
6132	Krystalinikum východní části Krušných hor	101
6133	Teplický ryolit	134
6211	Krystalinikum Českého lesa v povodí Kateřinského potoka	200
6212	Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov	1 821
6213	Krystalinikum Českého lesa v povodí Schwarzach	208
6221	Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Stříbrem	752
6222	Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy	1 278
6230	Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky	2 863
6240	Svrchní silur a devon Barrandienu	259
6250	Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy	1 182
6310	Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy	5 860
6320	Krystalinikum v povodí Střední Vltavy	5 727
6411	Krystalinikum Šluknovské pahorkatiny	189
6412	Krystalinikum Lužických hor	94
6413	Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy	702
6414	Krystalinikum Krkonoš a Jizerských hor v povodí Jizery	900
6420	Krystalinikum Orlických hor	567
6431	Krystalinikum severní části Východních Sudet	923
6432	Krystalinikum jižní části Východních Sudet	1 423
6510	Krystalinikum v povodí Lužnice	1 534
6520	Krystalinikum v povodí Sázavy	2 677
6531	Kutnohorské krystalinikum	817
6532	Krystalinikum Železných hor	726
6540	Krystalinikum v povodí Dyje	1 823
6550	Krystalinikum v povodí Jihlavy	2 569
6560	Krystalinikum v povodí Svratky	1 608
6570	Krystalinikum brněnské jednotky	501
6611	Kulm Nížkého Jeseníku v povodí Odry	2 866
6612	Kulm Nížkého Jeseníku v povodí Moravy	791
6620	Kulm Dražanské vrchoviny	1 216
6630	Moravský kras	89
6640	Mladečský kras	75

#### **PI.4 Přehled pozorovacích objektů a profilů**

- PI.4.1E** Vodoměrné stanice na povrchových vodách (seznam dostupný v elektronické verzi)
- PI.4.2E** Profily sledování jakosti povrchových vod (seznam dostupný v elektronické verzi)
- PI.4.3E** Pozorovací objekty pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů (seznam dostupný v elektronické verzi)
- PI.4.4E** Pozorovací vrty pro sledování hladin a jakosti podzemních vod (seznam dostupný v elektronické verzi)

Elektronická verze je k dispozici na: <http://voda.chmi.cz/roc/index.html>

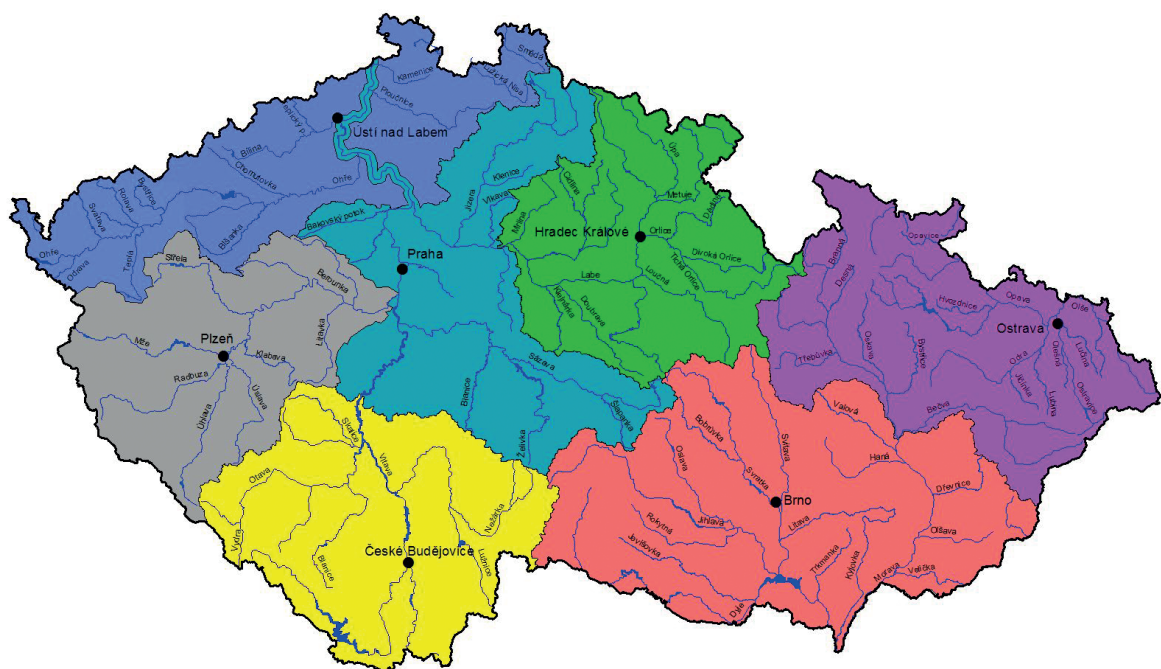
*Electronic version is available at: <http://voda.chmi.cz/roc/index.html>*

## P. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH PRACOVÍŠŤ ČHMÚ

### P. OVERVIEW OF THE CHMI HYDROLOGICAL OFFICES

PRACOVÍŠŤĚ	TELEFON	TELEFAX	E-MAIL
Kontakt / <i>Main contact</i> Český hydrometeorologický ústav Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 412 ID datové schránky: e37djs6 <a href="http://www.chmi.cz">http://www.chmi.cz</a> Ústředna	244 031 111		chmi@chmi.cz
Náměstek pro hydrologii / <i>Deputy director for Hydrology</i> Sekretariát / <i>Secretariat</i>	244 032 300 244 032 304	244 032 342	danhelka@chmi.cz cekalova@chmi.cz
Hydrologická oddělení / <i>Departments of Hydrology</i> <a href="http://hydro.chmi.cz">http://hydro.chmi.cz</a>			
Oddělení hydrologických předpovědí	244 032 313	241 773 084	ohp@chmi.cz
Oddělení povrchových vod	244 032 330		sercl@chmi.cz
Oddělení podzemních vod	244 032 541		zrzavecky@chmi.cz
Oddělení Hydrofondu a bilancí	244 032 309		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		kodes@chmi.cz 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	bercha@chmi.cz 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	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	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	glanc@chmi.cz hydro.okpl@chmi.cz
Pobočka Ústí nad Labem Kočkovská 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	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	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 2016**  
**HYDROLOGICAL YEARBOOK OF THE CZECH REPUBLIC 2016**

Vydalo nakladatelství Český hydrometeorologický ústav, Praha 2017

1. vydání, 200 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 978-80-87577-77-6

Tematická skupina 03/10

## **JAK JE MOŽNÉ ZÍSKAT TIŠTĚNOU HYDROLOGICKOU ROČENKU ČESKÉ REPUBLIKY 2016**

Hydrologickou ročenku České republiky 2016 je možné si za cenu 219,- Kč

- závazně objednat na telefonním čísle 244 032 721  
nebo na e-mailové adrese [iva.sieglerova@chmi.cz](mailto:iva.sieglerova@chmi.cz)
- nebo přímo zakoupit v ČHMÚ ve Středisku informačních služeb (SIS)

Adresa pro objednání nebo zakoupení ročenky:

Český hydrometeorologický ústav  
SIS, pí Sieglerová  
Na Šabatce 2050/17  
143 06 Praha 412