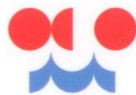


ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV



CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE



HYDROLOGICKÁ ROČENKA  
ČESKÉ REPUBLIKY

HYDROLOGICAL YEARBOOK  
OF THE CZECH REPUBLIC

2013

**ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV  
CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE**

**HYDROLOGICKÁ ROČENKA ČESKÉ REPUBLIKY  
HYDROLOGICAL YEARBOOK OF THE CZECH REPUBLIC  
2013**



**Praha 2014**

**Fotografie na obálce:** Soutok Vltavy s Berouňkou v Praze – Lahovicích dne 4. 6. 2013 v 9:30. Autorem fotografie je RNDr. Jan Daňhelka, Ph.D.

**Front cover photo:** *The confluence of the Vltava River and the Berounka River in Prague - Lahovice on 4<sup>th</sup> June 2013 at 9:30 a.m. Author of the photo is RNDr. Jan Daňhelka, PhD.*

**Celková redakce / Chief Editor:** Ing. Michal Černý

**Zpracovatelé jednotlivých kapitol / Editors of chapters**

**Kapitola I / Chapter I**

RNDr. Radek Čekal, Ph.D., Ing. Michal Vrabec

**Kapitola II / Chapter II**

Ing. Bohuslava Kulasová, Ing. Radek Vlnas, Lenka Černá p. g., Mgr. Dagmar Pavlíková,  
Ing. Michal Černý

**Kapitola III / Chapter III**

Ing. Jitka Vejvodová, RNDr. Jarmila Halířová, Ing. Jindřich Freisleben, Mgr. Miroslava Svátková, RNDr. Pavel Stierand,  
Ing. Petr Šercl, Ph.D.

**Kapitola IV / Chapter IV**

RNDr. Jitka Brzáková, RNDr. Radek Čekal, Ph.D.

**Kapitola V / Chapter V**

- V.1 Ing. Petr Šercl, Ph.D., Mgr. Martin Pecha
- V.2 Ing. Radovan Tyl, Ph.D., Mgr. Martin Pecha
- V.3 RNDr. Radek Čekal, Ph.D., RNDr. Tomáš Vlasák, Ph.D.
- V.4 Mgr. Šimon Bercha, Mgr. Jan Jiráček

**Kapitola VI / Chapter VI**

RNDr. Jan Sedlmayer, Jana Čekalová

**Přílohy / Appendices**

Ing. Michal Černý, Ing. Jitka Vejvodová, Ing. Jindřich Freisleben, Ing. Milan Rybák

**Mapový projekt / Map project:** Hydrosoft Veleslavín s.r.o., U Sadu 13, 162 00 Praha 6 – Veleslavín

**Příprava CD / Preparation of CD:** Ing. Milan Rybák

# OBSAH

<b>PŘEDMLUVA</b> .....	7
<b>SEZNAM TABULEK, SEZNAM OBRÁZKŮ, SEZNAM MAP</b> .....	9
<b>SEZNAM VYBRANÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	11
<b>ÚVOD</b> .....	15
<b>I. HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ROKU 2013</b> .....	19
<b>II. HYDROLOGICKÁ BILANCE MNOŽSTVÍ VODY</b> .....	34
<b>II.1 Úvod</b> .....	34
<b>II.2 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v jednotlivých dílčích povodích</b> .....	35
II.2.1 Dílčí povodí Horního a středního Labe .....	35
II.2.2 Dílčí povodí Horní Vltavy .....	35
II.2.3 Dílčí povodí Berounky .....	36
II.2.4 Dílčí povodí Dolní Vltavy .....	36
II.2.5 Dílčí povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe .....	36
II.2.6 Dílčí povodí Horní Odry .....	37
II.2.7 Dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry .....	37
II.2.8 Dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu .....	38
II.2.9 Dílčí povodí Dyje .....	38
<b>III. HYDROLOGICKÁ BILANCE JAKOSTI VODY</b> .....	68
<b>III.1 Úvod</b> .....	68
<b>III.2 Celkové zhodnocení bilance jakosti vody</b> .....	69
<b>III.3 Zhodnocení výsledků bilance jakosti vody v jednotlivých dílčích povodích</b> .....	72
III.3.1 Dílčí povodí Horního a středního Labe .....	72
III.3.2 Dílčí povodí Horní Vltava .....	73
III.3.3 Dílčí povodí Berounky .....	74
III.3.4 Dílčí povodí Dolní Vltavy .....	75
III.3.5 Dílčí povodí Ohře a Dolního Labe a a ostatních přítoků Labe .....	77
III.3.6 Dílčí povodí Horní Odry .....	78
III.3.7 Dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry .....	79
III.3.8 Dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu .....	80
III.3.9 Dílčí povodí Dyje .....	81
III.3.10 Dílčí povodí ostatních přítoků Dunaje .....	82
<b>III.4 Teplota vody</b> .....	82
<b>IV. ZPRACOVÁNÍ DAT A JEJICH POSKYTOVÁNÍ VEŘEJNOSTI</b> .....	101
<b>IV.1 Operativní informace</b> .....	101
<b>IV.2 Režimové informace</b> .....	103
IV.2.1 Kvantitativní údaje povrchových vod .....	103
IV.2.2 Kvantitativní údaje podzemních vod .....	104
IV.2.3 Údaje o jakosti povrchových a podzemních vod .....	105
IV.2.4 Informace o činnosti experimentálních povodí .....	105
<b>IV.3 Užítí operativních a režimových informací</b> .....	105
<b>V. AKTUÁLNÍ A REGIONÁLNÍ PROBLÉMY A ÚKOLY HYDROLOGIE</b> .....	106
<b>V.1 Porovnání příčin a průběhu povodní v srpnu 2002 a červnu 2013</b> .....	106
V.1.1 Úvod .....	106
V.1.2 Předchozí nasycení .....	106
V.1.3 Meteorologické příčiny povodní .....	106
V.1.4 Odtoková odezva .....	113
V.1.5 Závěr .....	113

<b>V.2 Povodeň v červnu 2013 na menších vodních tocích na území Prahy v historickém kontextu . . .</b>	<b>114</b>
V.2.1 Úvod . . . . .	114
V.2.2 Vodní toky na území Prahy . . . . .	114
V.2.3 Vodoměrné stanice na území Prahy . . . . .	115
V.2.4 Historické povodně . . . . .	117
V.2.5 Povodeň 2013 . . . . .	120
V.2.6 Závěr . . . . .	128
V.2.7 Literatura . . . . .	129
<b>V.3 Modelové hydrologické předpovědi během povodňových epizod v červnu 2013 . . . . .</b>	<b>130</b>
V.3.1 Úvod . . . . .	130
V.3.2 Provoz hydrologických předpovědních pracovišť ČHMÚ . . . . .	130
V.3.3 Modelové hydrologické předpovědi a četnost jejich vydávání . . . . .	130
V.3.4 Úspěšnost modelových hydrologických předpovědí . . . . .	131
V.3.5 Vyhodnocení modelových hydrologických předpovědí u vybraných vodoměrných stanic . .	133
V.3.6 Závěr . . . . .	138
<b>V.4 Automatické sněhoměrné stanice . . . . .</b>	<b>139</b>
V.4.1 Úvod . . . . .	139
V.4.2 Technický popis zařízení . . . . .	139
V.4.3 Faktory ovlivňující přesnost měření . . . . .	139
V.4.4 Síť automatických sněhoměrných stanic ČHMÚ . . . . .	141
<b>VI. PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH PRACÍ V ROCE 2013 . . . . .</b>	<b>142</b>
<b>PŘÍLOHY . . . . .</b>	<b>147</b>
<b>PI. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH POZOROVÁNÍ V ROCE 2013 . . . . .</b>	<b>148</b>
PI.1 Úvodní poznámky a vysvětlivky . . . . .	148
PI.2 Hydrologické pořadí hlavních povodí a působnost poboček ČHMÚ . . . . .	152
PI.3 Přehled hydrogeologických rajonů . . . . .	155
PI.4 Přehled pozorovacích objektů a profilů . . . . .	158
<b>PII. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH PRACOVIŠŤ ČHMÚ . . . . .</b>	<b>159</b>
<b>OBSAH CD</b>	
<b>Kompletní tištěná verze Hydrologické ročenky České republiky 2013</b>	
<b>Mapový projekt</b>	
<b>Seznam příspěvků publikovaných v V. kapitole v ročnících 1994–2012</b>	
<b>Sestavení hydrologické bilance množství vody</b>	
<b>Tabulky, obrázky a mapy uváděné pouze na CD</b>	
<b>Seznamy pozorovacích objektů a profilů</b>	
PI.CD4.1 Vodoměrné stanice na povrchových vodách	
PI.CD4.2 Profily sledování jakosti povrchových vod	
PI.CD4.3 Pozorovací objekty pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů	
PI.CD4.4 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> .....	12
<b>LIST OF SELECTED SYMBOLS AND ABBREVIATIONS</b> .....	14
<b>INTRODUCTION</b> .....	17
<b>I. HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF 2013</b> .....	19
<b>II. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUANTITY ASSESSMENT</b> .....	34
<b>II.1 Introduction</b> .....	34
<b>II.2 Regional water balance assessment</b> .....	35
II.2.1 Upper and middle Labe river basin district .....	35
II.2.2 Upper Vltava river basin district .....	35
II.2.3 Berounka river basin district .....	36
II.2.4 Lower Vltava river basin district .....	36
II.2.5 Ohře, Lower Labe and other tributaries of the Labe river basin district .....	36
II.2.6 Upper Odra river basin district .....	37
II.2.7 Lužická Nisa and other tributaries of the Odra river basin district .....	37
II.2.8 Morava and tributaries of the Váh river basin district .....	38
II.2.9 Dyje river basin district .....	38
<b>III. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUALITY ASSESSMENT</b> .....	68
<b>III.1 Introduction</b> .....	68
<b>III.2 Overall water quality assessment</b> .....	69
<b>III.3 Regional water quality assessment</b> .....	72
III.3.1 Upper and middle Labe river basin district .....	72
III.3.2 Upper Vltava river basin district .....	73
III.3.3 Berounka river basin district .....	74
III.3.4 Lower Vltava river basin district .....	75
III.3.5 Ohře, Lower Labe and other tributaries of the Labe river basin district .....	77
III.3.6 Upper Odra river basin district .....	78
III.3.7 Lužická Nisa and other tributaries of the Odra river basin district .....	79
III.3.8 Morava and tributaries of the Váh river basin district .....	80
III.3.9 Dyje river basin district .....	81
III.3.10 Other tributaries of the Dunaj river basin district .....	82
<b>III.4 Water temperature</b> .....	82
<b>IV. PROCESSING OF DATA AND ITS PUBLICATION</b> .....	101
<b>IV.1 Real-time information</b> .....	101
<b>IV.2 Regime information</b> .....	103
IV.2.1 Surface water quantitative data .....	103
IV.2.2 Groundwater quantitative data .....	104
IV.2.3 Surface water and groundwater qualitative data .....	105
IV.2.4 Information about the activity of experimental basins .....	105
<b>IV.3 Use of real-time and regime information</b> .....	105
<b>V. TOPICAL AND REGIONAL HYDROLOGICAL PROBLEMS AND TASKS</b> ...	106
<b>V.1 The August 2002 and June 2013 floods comparison</b> .....	106
V.1.1 Introduction .....	106
V.1.2 Antecedent soil moisture .....	106
V.1.3 Meteorological factors that caused the floods .....	106
V.1.4 Runoff response .....	113
V.1.5 Conclusion .....	113

<b>V.2 Flood in July of 2013 on smaller streams in Prague in historical context</b> .....	114
V.2.1 Introduction .....	114
V.2.2 Streams within the Prague area .....	114
V.2.3 Water gauging stations in the Prague area .....	115
V.2.4 Historical floods.....	117
V.2.5 Flood in 2013.....	120
V.2.6 Conclusion .....	128
V.2.7 Literature.....	129
<b>V.3 Flood Forecasting Service during the floods in June 2013</b> .....	130
V.3.1 Introduction .....	130
V.3.2 Activities of hydrological forecasting offices at the CHMI .....	130
V.3.3 Hydrological model forecasts and the frequency of their issues.....	130
V.3.4 Success rate of hydrological forecasts .....	131
V.3.5 Assessment of hydrological model forecasts for selected water gauging stations.....	133
V.3.6 Conclusion .....	138
<b>V.4 Automatic snow measuring stations</b> .....	139
V.4.1 Introduction .....	139
V.4.2 Technical description of the equipment.....	139
V.4.3 Factors influencing the measurement precision .....	139
V.4.4 CHMI's network of automatic snow measuring stations .....	141
<b>VI. REFERENCES OF PUBLISHED PAPERS IN 2013</b> .....	142

## **APPENDICES**..... 147

### **PI. OVERVIEW OF HYDROLOGICAL OBSERVATIONS IN 2013** .....

<b>PI.1 Initial remarks and explanations</b> .....	148
<b>PI.2 Hydrological ordering of the main river basins and CHMI Branch Offices responsibility</b> .....	152
<b>PI.3 Hydrogeological regions</b> .....	155
<b>PI.4 Monitoring sites and gauging profiles</b> .....	158

### **PII. OVERVIEW OF THE CHMI HYDROLOGICAL OFFICES** .....

## **CONTENTS OF CD-ROM**

**Complete printed version of Hydrological Yearbook of the Czech Republic 2013**

**Map project**

**List of papers published in the Chapter V. in the volumes 1994–2012**

**Compilation of the hydrological water quantity balance**

**Tables, figures and maps published on CD-ROM only**

**List of monitoring sites and profiles**

PI.CD4.1	Surface water gauging stations
PI.CD4.2	Surface water quality monitoring profiles
PI.CD4.3	Monitoring sites for spring yields and their water quality
PI.CD4.4	Boreholes for monitoring of groundwater levels and quality

## PŘEDMLUVA

Vážený čtenáři, dostáváte do rukou další ročník Hydrologické ročenky České republiky. Tradice vydávání Hydrologické ročenky sahá k počátkům hydrologické služby na našem území v sedmdesátých letech 19. století, k jejímu obnovení došlo v roce 1992. Letošní ročenka 2013 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.

Rok 2013 byl dalším z povodňových roků v novodobé historii. Povodeň z června se z hlediska velikosti zasaženého území, kulminací i svých dopadů zařadila za extrémní události z let 1997 a 2002. Povodeň tak mimo jiné předurčila i náplň kapitoly zabývající se aktuálními problémy hydrologie.

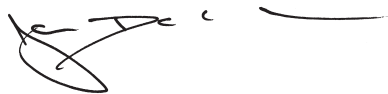
Český hydrometeorologický ústav plnil během celého roku standardní úkoly hydrologické služby v oblasti monitorování, zpracování dat, hodnocení a poskytování operativních i režimových informací.

Ústav tradičně zabezpečoval kvantitativní monitoring povrchových a podzemních vod, dále chemický monitoring podzemních vod a monitoring povrchových vod v pevných maticích (plaveninách, sedimentech a biotě). Bohužel v roce 2013 v důsledku dlouhých zadávacích procesů nebylo možné realizovat jarní kolo vzorkování a analýz jakosti podzemních vod. Ze stejného důvodu rovněž nebyly provedeny plné analýzy pevných matic a odebrané vzorky budou analyzovány až v roce 2014, což se bohužel projevilo v chybějících výsledcích hodnocení jakosti v pevných maticích v této ročence.

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 vody (v omezené míře pevných matic v povrchových vodách). V roce 2013 ČHMÚ započal s vydáváním hydrologických posudků dle nového referenčního období 1981 až 2010.

Nejvýznamnější mimoprovozní činností hydrologie ČHMÚ bylo zpracování projektu Vyhodnocení povodně v červnu 2013 na základě Usnesení Vlády ČR č. 533/2013 ze dne 3. července 2013. ČHMÚ garantoval zpracování dílčích částí zabývajících se meteorologickým a hydrologickým vyhodnocení povodně, vyhodnocením fungování předpovědní povodňové služby, antropogenního ovlivnění povodně aj. Současně byl Ministerstvem životního prostředí pověřen celkovou koordinací zpracování projektu. ČHMÚ se významně podílel na projektu České rozvojové agentury s cílem zlepšení hydrometeorologické služby v Gruzii.

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



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

Hydrologická služba v republice Československé.

# HYDROLOGICKÁ ZPRÁVA

za rok

1913.

Nové řady ročník I.

1.

## POVODÍ LABE

a povodí Odry a Dunaje v Čechách.



Vydal:

Čs. státní ústav hydrologický při ministerstvu veřejných prací.

Se 3 přílohami.

V Praze 1922.

Tiskem čs. vojenského zeměp. ústavu. — V komisi knihkupectví Fr. Řivnáče v Praze II., Příkopy 24.

## SEZNAM TABULEK

Tab. I.1	Měsíční odtoky v roce 2013 v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010
Tab. I.2	Kulminační stavy v roce 2013, při kterých byl dosažen 2. a 3. stupeň povodňové aktivity, nebo průtok větší než 5letý
Tab. II.1	Charakteristické hydrologické údaje ve vybraných vodoměrných stanicích za hydrologický rok 2013
Tab. II.2	Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 2013
Tab. II.3	Měsíční mediany vydatností vybraných pramenů v roce 2013
Tab. II.4	Měsíční mediany úrovní hladin ve vybraných vrtech v roce 2013
Tab. III.1	Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2013 podle dílčích povodí
Tab. III.2	Průměrné roční a maximální koncentrace plavenin ( $c$ , $c_{max}$ ) a roční odtoky plavenin ( $G_{pl}$ )
Tab. III.CD1	Klasifikace ukazatelů jakosti povrchových vod ve vybraných profilech dle ČSN 75 7221
Tab. III.CD2	Hodnocení jakosti povrchových vod podle NEK a zařazení do jakostních tříd (podle poměru průměrné roční hodnoty k NEK) dle Nařízení vlády č. 23/2011 Sb. a Vyhlášky č. 98/2011 Sb.
Tab. III.CD3	Maximální hodnoty ukazatelů jakosti podzemních vod překračující limity dle vyhlášky MŽP a MZe č. 5/2011 Sb.
Tab. V.1	Hodnoty ukazatele předchozích srážek a výšky srážek na povodích k profilům vybraných vodoměrných stanic
Tab. V.2	Hodnoty kulminačních stavů a průtoků a doba opakování kulminačních průtoků ve vybraných vodoměrných stanicích
Tab. V.3	Přehled vodoměrných stanic na území Prahy
Tab. V.4	Srážkové výšky na povodích vybraných pražských vodních toků
Tab. P.1	Počet pozorovaných objektů v roce 2013
Tab. P.CD1	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 2013
Obr. I.2	Průměrné měsíční úhrny srážek v České republice v roce 2013
Obr. I.3	Průměrné měsíční průtoky v roce 2013 v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků
Obr. I.4	Hydrogramy vybraných povodí v roce 2013
Obr. I.5	Průběh normalizovaných hodnot hladin podzemních vod a vydatností pramenů v roce 2013
Obr. II.1	Průměrné měsíční průtoky a čáry překročení průměrných denních průtoků
Obr. II.2	Režim vydatnosti pramenů ve vybraných skupinách
Obr. II.3	Režim hladin podzemních vod ve vybraných skupinách
Obr. II.4	Základní odtok ve vybraných skupinách
Obr. III.1	Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2013 podle dílčích povodí
Obr. III.2	Měsíční údaje odtoku plavenin $G_{pl}$ [tis. t]
Obr. III.3	Median a variabilita teploty vody v jednotlivých měsících roku 2013
Obr. V.1	Plošné rozložení ukazatele předchozích srážek $API_{30d}$ k 11. 8. 2002
Obr. V.2	Plošné rozložení ukazatele předchozích srážek $API_{30d}$ k 1. 6. 2013
Obr. V.3	Plošné rozložení srážkových úhrnů za období 11. 8. až 13. 8. 2002 a doba opakování kulminačních průtoků povodně ve vybraných vodoměrných stanicích
Obr. V.4	Plošné rozložení srážkových úhrnů za období 1. 6. až 3. 6. 2013 a doba opakování kulminačních průtoků povodně ve vybraných vodoměrných stanicích
Obr. V.5	Porovnání průběhu povodně (v $m^3 \cdot s^{-1}$ ) na Vltavě v Českých Budějovicích v srpnu 2002 a červnu 2013
Obr. V.6	Porovnání průběhu povodně (v $m^3 \cdot s^{-1}$ ) na Lužnici v Bechyni v srpnu 2002 a červnu 2013
Obr. V.7	Porovnání průběhu povodně (v $m^3 \cdot s^{-1}$ ) na Otavě v Písku v srpnu 2002 a červnu 2013
Obr. V.8	Porovnání průběhu povodně (v $m^3 \cdot s^{-1}$ ) na Sázavě v Nespekách v srpnu 2002 a červnu 2013
Obr. V.9	Porovnání průběhu povodně (v $m^3 \cdot s^{-1}$ ) na Berounce v Berouně v srpnu 2002 a červnu 2013
Obr. V.10	Porovnání průběhu povodně (v $m^3 \cdot s^{-1}$ ) na Vltavě v Praze-Chuchli v srpnu 2002 a červnu 2013
Obr. V.11	Mapa vodních toků na území Prahy. Vyznačena jsou povodí Botiče a Rokytky. Zdroj dat: ČHMÚ, ZABAGED, ArcČR 3.1
Obr. V.12	Mouchův mlýn
Obr. V.13	Povodeň na Rokytce v Libni v roce 1890
Obr. V.14	Vodoměrné stanice na území Prahy a v jeho nejbližším okolí. Červeně jsou vyznačeny stanice, které v současné době již nepozorují
Obr. V.15	Zimní povodeň na Botiči v Michli. Foto reprodukce z knihy (Augusta, 2005a)
Obr. V.16	Povodeň v Libni v únoru 1920. Foto autor neznámý, reprodukce z knihy (Státníková, 2012)
Obr. V.17	Povodeň na Botiči v červenci 1958. Foto vlevo – reprodukce z informační tabule na hrázi VD Hostivař, foto vpravo – reprodukce z knihy (Augusta, 2003)
Obr. V.18	Dvoudenní suma srážek od 1. 6. 2013 8:00 do 3. 6. 2013 8:00 SELČ
Obr. V.19	24hodinová suma srážek od 1. 6. 2013 15:00 do 2. 6. 2013 15:00 SELČ
Obr. V.20	Podíl sumy srážek vpadlých od 1. 6. 2013 15:00 do 2. 6. 2013 15:00 SELČ a dvou denní sumy srážek od 1. 6. 2013 8:00 do 3. 6. 2013 8:00 SELČ vyjádřený v procentech
Obr. V.21	Hydrogram a fotografie povodně ve stanici Radotín II (Radotínský potok). Foto Petrová
Obr. V.22	Hydrogram a fotografie povodně ve stanici Průhonice (Dobřešovický potok). Foto Petrová

- Obr. V.23 Hydrogram a fotografie povodně ve stanici Praha-Nusle (Botič). Foto Petrová
- Obr. V.24 Hydrogram ve stanici Praha-Libeň (Rokytky) a foto z měření průtoku nedaleko stanice. Foto Petrová
- Obr. V.25 Ústí Botiče do Vltavy při povodni a za normálního stavu. Foto autoři
- Obr. V.26 Bezpečnostní přeliv Počernického rybníka za povodně. Foto Magistrát hl. m. Prahy
- Obr. V.27 Mapa rozlivů v Dolních Počernicích a poldru Čihadla. Zdroj: <http://mpp.praha.eu/app/map/zatopy/>
- Obr. V.28 Čerpadla v Libeňském přístavu v akci. Foto Hradílek
- Obr. V.29 Kunratický potok během povodně a za normálního stavu. Foto autoři
- Obr. V.30 Letecký pohled na ústí Litovicko-Šáreckého potoka do Vltavy v Podbabě 4. června 2013. Foto Daňhelka
- Obr. V.31 Četnost vydaných modelových hydrologických předpovědí podle předpovědních pracovišť
- Obr. V.32 Kategoriální hodnocení úspěšnosti hydrologických předpovědí při povodni v červnu 2013 v porovnání s dlouhodobou úspěšností
- Obr. V.33 Kategoriální hodnocení úspěšnosti hydrologických předpovědí při povodni v červnu 2013
- Obr. V.34 Vyhodnocení předpovědi objemů odtoku na vzestupných a poklesových fázích povodně
- Obr. V.35 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na horním toku Labe v profilu Vestřev
- Obr. V.36 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Lužnici v profilu Bechyně
- Obr. V.37 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Smutné v profilu Rataje
- Obr. V.38 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Blanici v profilu Podedvory
- Obr. V.39 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Blanici v profilu Heřmaň
- Obr. V.40 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Úhlavě v profilu Štěnovice
- Obr. V.41 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Berounce v profilu Beroun
- Obr. V.42 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Sázavě v profilu Nespeky
- Obr. V.43 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Vltavě v profilu Praha-Chuchle
- Obr. V.44 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Labi v profilu Mělník
- Obr. V.45 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Labi v profilu Ústí nad Labem
- Obr. V.46 Automatická sněhoměrná stanice s tenzometrickými senzory umístěnými v rozích měřicí desky. Lokalita: automatická klimatologická stanice Desná – Souš v Jizerských horách
- Obr. V.47 Automatická sněhoměrná stanice se senzory měřícími hydrostatický tlak v polštáři naplněném směsí nemrznoucí kapaliny a vody. Lokalita: Javoří Pila na Šumavě
- Obr. V.48 Mapa sítě automatických sněhoměrných stanic ČHMÚ

## SEZNAM MAP

- Mapa I.1 Největší zásoba vody ve sněhové pokrývce na území České republiky v roce 2013
- Mapa I.2 Roční úhrn srážek v milimetrech (horní mapa) a v procentech normálu 1981–2010 (dolní mapa) na území České republiky v roce 2013
- Mapa I.3 Počet dní s průtokem  $Q_{355d}$  a menším v roce 2013
- Mapa I.4 Dosažení stupňů povodňové aktivity (SPA) v letní (V.–X.) a zimní (XI.–IV.) části roku 2013
- Mapa I.5 Doba opakování kulminačních průtoků u povodní v zimním období (XI.–IV.) v roce 2013
- Mapa I.6 Doba opakování kulminačních průtoků u povodní v letním období (V.–X.) v roce 2013
- 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 2013
- Mapa II.4 Odtoková výška v bilančních oblastech v roce 2013
- Mapa II.5 Výška základního odtoku v bilančních oblastech v roce 2013
- Mapa II.6 Základní odtok v roce 2013 v procentech normálu 1981–2010
- Mapa II.7 Porovnání normalizované průměrné vydatnosti pramenů v roce 2013 s obdobím 1981–2010
- Mapa II.8 Porovnání normalizovaného průměrného stavu hladiny v mělkých vrtech v roce 2013 s obdobím 1981–2010
- Mapa II.9 Porovnání normalizovaného průměrného stavu hladiny v hlubokých vrtech v roce 2013 s obdobím 1991–2010
- Mapa III.1 Třídy jakosti vody  $CHSK_{cr}$  a  $BSK_5$  v roce 2013 dle ČSN 75 7221
- Mapa III.2 Třídy jakosti vody rozpuštěného kyslíku a celkového fosforu v roce 2013 dle ČSN 75 7221
- Mapa III.3 Třídy jakosti vody amoniakálního a dusičnanového dusíku v roce 2013 dle ČSN 75 7221
- Mapa III.4 Těkavé organické látky v podzemních vodách v roce 2013
- Mapa III.5 Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) v podzemních vodách v roce 2013
- Mapa III.6 Pesticidy v podzemních vodách v roce 2013 (látky, které překročily referenční hodnotu pouze v 1 objektu monitorovací sítě)
- Mapa III.7 Pesticidy v podzemních vodách v roce 2013 (látky, které překročily referenční hodnotu ve 2 a více objektech monitorovací sítě)
- Mapa III.8 Stopové prvky v podzemních vodách v roce 2013
- Mapa III.9 Amonné ionty, dusitany a dusičnany v podzemních vodách v roce 2013
- Mapa III.10 Celková objemová aktivita  $\alpha$  v podzemních vodách v roce 2013
- Mapa III.11 Roční odtok plavenin v roce 2013
- Mapa III.12 Teplota vody v roce 2013

Mapa P.1	Územní působnost poboček ČHMÚ
Mapa P.CD1	Hydrologické pořadí hlavních povodí
Mapa P.CD2	Hydrogeologické rajony
Mapa P.CD3	Vodoměrné stanice
Mapa P.CD4	Vodoměrné stanice se sledováním teploty vody
Mapa P.CD5	Profily se sledováním plavenin a sedimentů
Mapa P.CD6	Profily sledování jakosti povrchových vod
Mapa P.CD7	Pozorovací objekty podzemních vod
Mapa P.CD8	Pozorovací objekty podzemních vod se sledováním jakosti
Mapa P.CD9	Hlásná síť podzemních vod
Mapa P.CD10	Územní působnost poboček ČHMÚ
Mapa P.CD11	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
DBČ		databázové číslo
DMKP		dlouhodobá měsíční křivka překročení
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
MP		metodický pokyn
MŠMT		Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
MZ		Ministerstvo zdravotnictví
MZe		Ministerstvo zemědělství
MŽP		Ministerstvo životního prostředí
NEK		normy environmentální politiky
NEK-RP		normy environmentální politiky – roční aritmetický průměr
NEK-NPH		normy environmentální politiky – nejvyšší přípustná hodnota
NL		nerozpuštěné látky
NV		nařízení vlády
OH		oddělení hydrologie
OHP		oddělení hydrologických předpovědí
OHV		oddělení aplikovaného hydrologického výzkumu
RL		rozpuštěné látky
RPP		regionální předpovědní pracoviště
SCE		celková výška sněhové pokrývky
SVH		vodní hodnota sněhové pokrývky
SEČ		středoevropský čas
SELČ		středoevropský letní čas
SHMÚ		Slovenský hydrometeorologický ústav
s. p.		státní podnik
SPA		stupeň povodňové aktivity
UTC		koordinovaný světový čas
VD (VN)		vodní dílo (vodní nádrž)
VÚV T. G. M. v. v. i.		Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka v. v. i.
v. v. i.		veřejná výzkumná instituce
WMO		Světová meteorologická organizace

## LIST OF TABLES

Tab. I.1	Monthly runoffs in 2013 as percentage of long-term averages of monthly flows for the period 1981–2010
Tab. I.2	Observed flood peaks in 2013 exceeding the 2 <sup>nd</sup> and the 3 <sup>rd</sup> flood level or the discharge with more than 5-year return period
Tab. II.1	Characteristic hydrological data at selected water gauging stations in the hydrological year 2013
Tab. II.2	Daily averages of flow at selected water gauging stations in 2013
Tab. II.3	Monthly medians of yield at selected springs in 2013
Tab. II.4	Monthly medians of water level at selected boreholes in 2013
Tab. III.1	Frequency of values of selected determinands in groundwater samples in 2013 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.CD1	Classification of water quality determinands in selected profiles pursuant to ČSN 75 7221
Tab. III.CD2	Classification of water quality pursuant to EQS (Order No. 23/2011 Sb. and Decree No. 98/2011 Sb.)
Tab. III.CD3	Maximum values of determinands of groundwater quality exceeding the threshold values pursuant to the Decree No. 5/2011 Sb. of the Ministry of the Environment and Ministry of Agriculture
Tab. V.1	Mean values of areal antecedent precipitation index and precipitation amounts for watersheds of selected water gauging stations
Tab. V.2	Peak water levels and discharges and return period of peak discharges at selected water gauging stations
Tab. V.3	List of water gauging stations in Prague area
Tab. V.4	Rainfall amounts at selected Prague stream catchments
Tab. P.1	Number of monitoring sites in 2013
Tab. P.CD1	Analysed quality determinands in surface water, groundwater and solid matrices

## LIST OF FIGURES

Fig. I.1	Mean of monthly air temperature in the Czech Republic in 2013
Fig. I.2	Means of monthly precipitation totals in the Czech Republic in 2013
Fig. I.3	Monthly flows in 2013 as percentage of long-term averages of monthly flows
Fig. I.4	Hydrographs of selected floods in 2013
Fig. I.5	Standardized groundwater levels and spring yields in 2013
Fig. II.1	Monthly flows and flow duration curves derived from daily series
Fig. II.2	Regime of spring yields in selected groups
Fig. II.3	Regime of groundwater levels in selected groups
Fig. II.4	Base flow in the selected groups
Fig. III.1	Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2013 according to river basin districts
Fig. III.2	Monthly loads of suspended solids $G_{pl}$ [t <sub>h</sub> t]
Fig. III.3	Median and variability of water temperature in each month of 2013
Fig. V.1	Antecedent precipitation index $API_{30d}$ for 11 <sup>th</sup> August 2002
Fig. V.2	Antecedent precipitation index $API_{30d}$ for 1 <sup>st</sup> June 2013
Fig. V.3	Precipitation amounts for the period from 11 <sup>th</sup> August to 13 <sup>th</sup> August 2002 and return period of peak discharges at selected water gauging stations
Fig. V.4	Precipitation amounts for the period from 1 <sup>st</sup> June to 3 <sup>rd</sup> June 2013 and return period of peak discharges at selected water gauging stations
Fig. V.5	The flood course comparison (in $m^3 \cdot s^{-1}$ ) on the Vltava river at České Budějovice in August 2002 and June 2013
Fig. V.6	The flood course comparison (in $m^3 \cdot s^{-1}$ ) on the Lužnice river at Bechyně in August 2002 and June 2013
Fig. V.7	The flood course comparison (in $m^3 \cdot s^{-1}$ ) on the Otava river at Písek in August 2002 and June 2013
Fig. V.8	The flood course comparison (in $m^3 \cdot s^{-1}$ ) on the Sázava river at Nespeky in August 2002 and June 2013
Fig. V.9	The flood course comparison (in $m^3 \cdot s^{-1}$ ) on the Berounka river at Beroun in August 2002 and June 2013
Fig. V.10	The flood course comparison (in $m^3 \cdot s^{-1}$ ) on the Vltava river at Praha-Chuchle in August 2002 and June 2013
Fig. V.11	Streams in the Prague area. The Botič and Rokytká catchments are highlighted. Source: CHMI, ZABAGED, ArcČR 3.1
Fig. V.12	Moucha's mill
Fig. V.13	Flood on the Rokytká Stream in Libeň in 1890
Fig. V.14	Water gauging stations in Prague and its vicinity. Red dots represent gauges where the measurements already ended
Fig. V.15	Winter flood on the Botič Stream in Michle. Adopted from Augusta (2005a)
Fig. V.16	Winter flood on the Rokytká Stream in Libeň. Unknown author, adopted from Státníková (2012)
Fig. V.17	Flood on the Botič Stream in July 1958. On the left adopted from the information board of the water structure Hostivař, on the right adopted from Augusta (2003)
Fig. V.18	Rainfall amount from 1 <sup>st</sup> June 8:00 to 3 <sup>rd</sup> June 8:00 CEST
Fig. V.19	24-hour rainfall amount from 1 <sup>st</sup> June 15:00 to 2 <sup>nd</sup> June 15:00 CEST
Fig. V.20	Rainfall amount from 1 <sup>st</sup> June 15:00 to 2 <sup>nd</sup> June 15:00 CEST divided by rainfall amount from 1 <sup>st</sup> June 8:00 to 3 <sup>rd</sup> June 8:00 CEST expressed as a percentage
Fig. V.21	Hydrograph and a photograph of flood at the Radotín II gauging station (Radotín Stream). Photo Petrová
Fig. V.22	Hydrograph and a photograph of flood at the Průhonice gauging station (Dobřejšovice Stream). Photo Petrová
Fig. V.23	Hydrograph and a photograph of flood at the Prague-Nusle gauging station (Botič). Photo Petrová

- Fig. V.24 Hydrograph of flood at the Prague-Libeň gauging station (Rokytká) and a photograph taken during discharge measuring close to the station. Photo Petrová
- Fig. V.25 The place where the Botič Stream empties into the Vltava River during the flood and normal discharges. Photo authors
- Fig. V.26 The Počernice pond spillway during the flood. Photo Prague City Hall
- Fig. V.27 Map of overflows in Dolní Počernice and the Čihadla polder. Source: <http://mpp.praha.eu/app/map/zatopy/>
- Fig. V.28 Pumps in action in the Libeň port. Photo Hradilek
- Fig. V.29 The Kunratice Stream during the flood and normal discharges. Photo authors
- Fig. V.30 An aerial view over the confluence of the Litovice-Šárka Stream and the Vltava River in Podbaba on 4<sup>th</sup> June 2013. Photo Daňhelka
- Fig. V.31 The frequency of issued hydrological model forecasts according to the forecasting offices
- Fig. V.32 Comparison of the success of hydrological forecasts during the flood in June 2013 with the long-term success
- Fig. V.33 Assessment of success of hydrological forecasts during the flood in 2013
- Fig. V.34 Evaluation of runoff volume forecasts separately for the rising limbs and for the falling limbs of hydrographs
- Fig. V.35 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Vestřev using observed rainfall amounts over the upper part of the Elbe River basin
- Fig. V.36 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Bechyně using observed rainfall amounts over the Lužnice River catchment
- Fig. V.37 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Rataje using observed rainfall amounts over the Smutná River catchment
- Fig. V.38 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Podedvory using observed rainfall amounts over the Blanice River catchment
- Fig. V.39 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Heřmaň using observed rainfall amounts over the Blanice River catchment
- Fig. V.40 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Štěnovice using observed rainfall amounts over the Úhlava River catchment
- Fig. V.41 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Beroun using observed rainfall amounts over the Berounka River basin
- Fig. V.42 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Nespeky using observed rainfall amounts over the Sázava River basin
- Fig. V.43 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Prague-Chuchle using observed rainfall amounts over the Vltava River basin
- Fig. V.44 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Mělník using observed rainfall amounts over the Elbe River basin
- Fig. V.45 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Ústí nad Labem using observed rainfall amounts over the Elbe River basin
- Fig. V.46 Automatic snow measuring station with tensometric sensors which are situated in the corners of measuring area. Locality: automatic climatological station Desná – Souš in the Jizerské hory Mts.
- Fig. V.47 Automatic snow pillow station with sensors which are measuring hydrostatic pressure in pillow filled up with mixture of antifreeze liquid and water. Locality: Javoří Pila in the Šumava Mts.
- Fig. V.48 The network of CHMI automatic snow measuring stations

## LIST OF MAPS

- Map I.1 The greatest snow storage water equivalent on the territory of the Czech Republic in 2013
- Map I.2 Annual precipitation totals in millimeters (upper map) and as percentage of 1981–2010 normal (bottom map) on the territory of the Czech Republic in 2013
- Map I.3 Number of days of flow equal or lower than  $Q_{355d}$  in 2013
- Map I.4 Achievement of the flood emergency levels (SPA) in the summer (V.–X.) and winter (XI.–IV.) of 2013
- Map I.5 Return period of peak flows for floods in winter (XI.–IV.) in 2013
- Map I.6 Return period of peak flows for floods in summer (V.–X.) in 2013
- 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 processing hydrological balance)
- Map II.3 Precipitation total in balance districts in 2013
- Map II.4 Runoff in balance districts in 2013
- Map II.5 Base flow in balance districts in 2013
- Map II.6 Base flow in 2013 as percentage of 1981–2010 normal
- Map II.7 Comparison of normalized average spring yield in 2013 to the 1981–2010 period
- Map II.8 Comparison of normalized average water level in shallow boreholes in 2013 to the 1981–2010 period
- Map II.9 Comparison of normalized average water level in deep boreholes in 2013 to the 1991–2010 period
- Map III.1 Water quality classes for  $COD_{Cr}$  and  $BOD_5$  in 2013 assessed by ČSN 75 7221
- Map III.2 Water quality classes for dissolved oxygen and total phosphorus in 2013 assessed by ČSN 75 7221
- Map III.3 Water quality classes for ammonia and nitrate nitrogen in 2013 assessed by ČSN 75 7221
- Map III.4 Volatile organic compounds in groundwaters in 2013
- Map III.5 Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in groundwaters in 2013
- Map III.6 Pesticides in groundwaters in 2013 (substances exceeding groundwater quality standard just in 1 monitoring object)
- Map III.7 Pesticides in groundwaters in 2013 (substances exceeding groundwater quality standard in 2 or more monitoring objects)
- Map III.8 Trace elements in groundwaters in 2013
- Map III.9 Ammonium, nitrites and nitrates in groundwaters in 2013
- Map III.10 Total gross  $\alpha$  radioactivity in groundwaters in 2013
- Map III.11 Annual transport of suspended solids in 2013
- Map III.12 Water temperature in 2013

Map P.1	Regional responsibility of the CHMI branch offices
Map P.CD1	Hydrological ordering of the main river basins
Map P.CD2	Hydrogeological regions
Map P.CD3	Water gauging stations
Map P.CD4	Water gauging stations with water temperature monitoring
Map P.CD5	Profiles with suspended solids and river sediments monitoring
Map P.CD6	Surface water quality monitoring profiles
Map P.CD7	Groundwater monitoring network
Map P.CD8	Groundwater quality monitoring network
Map P.CD9	Groundwater reporting network
Map P.CD10	Regional responsibility of the CHMI branch offices
Map P.CD11	Administrative units of the Czech Republic

## LIST OF SELECTED SYMBOLS AND ABBREVIATIONS

c	[mg.l <sup>-1</sup> ]	Concentration of suspended solids
G <sub>pl</sub>	[t]	Load by suspended solids
Q <sub>pl</sub>	[kg.s <sup>-1</sup> ]	Discharge of suspended solids
Q <sub>m</sub>	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Monthly average discharge
Q <sub>r</sub> , Q <sub>xII</sub>	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Long-term monthly average discharge
Q <sub>r</sub>	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Annual average discharge
Q <sub>a</sub>	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Long-term average discharge
Q <sub>Md</sub> (e.g. Q <sub>355d</sub> )	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	M-day discharge
Q <sub>N</sub> (e.g. Q <sub>100</sub> )	[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
P90		90 <sup>th</sup> percentile
CPP		Central forecasting office
ČHMÚ		Czech Hydrometeorological Institute
ČHP		Number of hydrological order
ČR		Czech Republic
ČSN		Czech State Standard
ČVUT		Czech Technical University
DBČ		Database number
DMKP		Long-term monthly cumulative frequency curve
EU		European Union
GIS		Geographical information system
HPPS		Flood forecasting and warning service
HZS		Fire rescue brigades
KÚ		Regional Authority
MKOL		International Commission for the Protection of the Elbe River
MP		Methodical guidance
MŠMT		Ministry of Education, Youth and Sports (MoEYS)
MZ		Ministry of Health (MoH)
MZe		Ministry of Agriculture (MoA)
MŽP		Ministry of Environment (MoE)
NEK		Environmental quality standards (EQS)
NEK-RP		Environmental quality standards (EQS) – annual average (AA)
NEK-NPH		Environmental quality standards (EQS) – maximum allowable concentration (MAC)
NL		suspended solids
NV		Government directive
OH		Department of Hydrology
OHP		Department of Hydrological Forecasting
OHV		Department of Applied Hydrological Research
RL		solutes
RPP		Regional forecasting office
SCE		total snow depth (SD)
SVH		snow water equivalent (SWE)
SEČ		Central European time (CET)
SELČ		Central European Summer Time (CEST)
SHMÚ		Slovak Hydrometeorological Institute
s. p.		state enterprise
SPA		Flood emergency stage
UTC		Coordinated universal time
VD (VN)		Water structure (water reservoir)
VÚV T. G. M. v. v. i.		T. G. Masaryk Water Research Institute v. v. i.
v. v. i.		public research institution
WMO		World Meteorological Organization

## 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 2013 a jejich ročního hodnocení podle dlouhodobých charakteristik. Moderní ročenky již neobsahují kompletní data, jak bývalo zvykem ve starších 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.

Obsah a forma ročenky prošly v tomto roce určitými úpravami, které měly za cíl zpřehlednit prezentaci údajů, zejména zjednodušením textových popisných částí, či prezentací některých údajů spíše v mapové či tabelární podobě. Zachovány však zůstaly hlavní tabelární a grafické výstupy, které umožňují uživatelům ročenek průběžné porovnávání prostorových i časových změn vodního režimu. Za významnou pozitivní změnu považujeme přechod na nové srovnávací období 1981–2010 pro výpočet dlouhodobých charakteristik pro všechny prezentované údaje, tedy pro klimatické prvky, podzemní i povrchové vody.

V ročence je většinou hodnocen celý kalendářní rok 2013. Pokud jsou některá hodnocení a roční charakteristiky vztaženy k tzv. hydrologickému roku, tedy období od 1. listopadu 2012 do 31. října 2013, je to výslovně uvedeno v textu. Všechny charakteristiky jakosti vody jsou vztaženy k běžnému kalendářnímu roku.

Hydrologická ročenka 2013 obsahuje šest samostatných kapitol a dvě přílohy. Jádro ročenky tvoří druhá a třetí kapitola, které jsou založené na výsledcích hydrologické bilance množství a jakosti vod. Pátá kapitola je jako obvykle věnována vybraným tématům, která byla v daném roce aktuální.

### Kap. I. „Hydrologická charakteristika roku 2013“

Kapitola obsahuje popis vývoje meteorologické a hydrologické situace a celkové zhodnocení teplotních, srážkových a odtokových poměrů povrchových i podzemních vod v roce 2013. Kapitola je převážně založena na operativním hodnocení, které provádějí předpovědní pracoviště ČHMÚ, avšak použité dlouhodobé měsíční nebo roční charakteristiky využívají údajů z kompletní režimové databáze ústavu.

### Kap. II. „Hydrologická bilance množství vody“

Kapitola obsahuje plošné i časové hodnocení prvků hydrologické bilance, zejména průběhu srážek, množství sněhové pokrývky, odtoku a změn zásob podzemních vod. Vyhodnocení výsledků bilance je slovně popsáno pro jednotlivá dílčí povodí a dokumentováno v tabulkách, grafech a mapách. Na doplnění jsou uvedena kompletní odtoková data (průměrné denní průtoky) pro 5 vybraných stanic na hlavních tocích a měsíční údaje o stavech hladin vrtů a vydatnostech pramenů pro 30 vybraných objektů podzemních vod.

### 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 situačního monitoringu podzemních vod a částečných výsledcích provozního a situačního monitoringu povrchových vod. V důsledku problémů s administrací zadání analýz a financování monitoringu jakosti povrchových vod v roce 2013 ČHMÚ neměl k dispozici kompletní výsledky sledování jakosti povrchových vod, takže hodnocení jakosti povrchových vod je omezeno jen na dostupná data.

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 na webových stránkách ústavu. Druhá část kapitoly informuje o režimových datech a charakteristikách, které jsou uloženy v databázi ústavu. Tyto informace ČHMÚ na objednávku účelově zpracovává a poskytuje jednotlivým uživatelům. Zpracované údaje jakosti vody jsou veřejně prezentovány v rámci informačního systému ARROW na webových stránkách ústavu.

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

Předposlední kapitola ročenky je jako obvykle zaměřena na vybraná aktuální témata daného roku a regionální problematiku. Poskytuje prostor pro prezentaci práce jednotlivých hydrologických oddělení centra a poboček ústavu. V letošním roce jsou publikovány především příspěvky zabývající se vybranými aspekty povodně v červnu 2013:

- „Porovnání příčin a průběhu povodní v srpnu 2002 a červnu 2013“,
- „Povodeň v červnu 2013 na menších vodních tocích na území Prahy v historickém kontextu“,
- „Modelové hydrologické předpovědi během povodňových epizod v červnu 2013“,
- „Automatické sněhoměrné stanice“.

### Kap. VI. „Přehled publikovaných prací v roce 2013“

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 2013“**

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 uvedeny na přiloženém CD.

**Příloha PII. „Přehled hydrologických pracovišť ČHMÚ“**

Příloha obsahuje aktualizované adresy a spojení na hlavní pracoviště ústavu.

Hydrologická ročenka je v této tištěné podobě vydávána od roku 1992. V elektronické podobě na přiloženém CD je vydávána od ročníku 2004 a od toho roku je také přístupná na internetových stránkách Českého hydrometeorologického ústavu. Hydrologická ročenka je zpracována pouze v české mutaci. Pro zahraniční zájemce je zařazeno stručné anglické summary v úvodu ročenky a v úvodu jednotlivých kapitol. Rovněž názvy tabulek, obrázků a map a názvy hydrologických prací a studií v bibliografii jsou uvedeny také v angličtině.

## INTRODUCTION

The hydrological yearbook is one of the forms of the public presentation of monitoring results and assessment of hydrological conditions in the Czech Republic carried out by the Czech Hydrometeorological Institute (CHMI) on the basis of an authorization of the Ministry of the Environment. In the last few years the 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. The content of the hydrological yearbook is based on the processed results of measurements and monitoring in 2013 and their annual assessment with respect to long-term characteristics. The present-day yearbooks no longer offer complete data as was the case in the earlier ones. The results of all hydrological measurements and observations are stored in digital form in the CHMI's database and the yearbook itself 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.

The content of the yearbooks has remained constant in recent years, maintaining a combination of text with tabular and graphical presentation. The form of the yearbook has slightly changed this year. The text was partly reduced, while some information was transferred to maps or tables. However, the yearbook still enables the users to simply compare the changes in water regime both in time and space. The reference observation periods for calculation of long-term characteristics were unified to the period 1981–2010 for all the data: climate, surface and groundwaters.

For the most part, the yearbook presents an assessment of the whole calendar year 2013. If some assessments and annual characteristics are related to the hydrological year, i.e. the period from 1<sup>st</sup> November 2012 to 31<sup>st</sup> October 2013, this is highlighted in the text. All water quality characteristics relate to the calendar year.

The 2013 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 Characteristics of 2013“

The chapter contains a description of the meteorological and hydrological situation in 2013. This chapter is largely based on operative reviews produced by the CHMI forecasting offices, but published long-term annual or monthly characteristics were obtained using the data from the CHMI regime database.

### Chapter II. „Hydrological Balance – Water Quantity Assessment“

The chapter contains spatial and temporal assessment of the hydrological balance elements, especially precipitation course, snow cover, runoff and changes in groundwater resources. The assessment of the balance results is described separately for individual river basin districts and accompanied by tables, graphs and maps. Complete runoff data (mean daily discharges) from 5 selected main water gauging stations and monthly data on spring yields and water levels in boreholes from 30 selected groundwater observation sites are given just for completeness.

### Chapter III. „Hydrological Balance – Water Quality Assessment“

The chapter offers an evaluation of surface water and groundwater quality parameters and their comparison with reference values. The evaluation is based on the results of monitoring programs of surface and groundwater. Due to administrative problems, complete results of surface water quality monitoring for solid matrices were not available at the CHMI. Thus the surface water quality assessment was reduced.

The water quality balance assessment is structured according to individual river basin districts. Water quality maps based on selected determinands are presented. Water temperature and suspended solids concentration and quantity 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 website. The second part of the chapter informs about regime data and characteristics, which are stored in the CHMI database. The information can be processed to order according to the individual users' requirements. Processed data on surface and groundwater quality are made public via the information system ARROW on the CHMI web site.

### Chapter V. „Actual and Regional Hydrological Problems and Tasks“

The penultimate chapter of the yearbook is usually 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 CHMI. This yearbook presents the contributions dealing with selected issues concerning the floods in June 2013:

- „The August 2002 and June 2013 floods comparison“,
- „Flood in June 2013 on smaller streams in Prague in historical context“,
- „Flood Forecasting Service during the floods in June 2013“,
- „Automatic snow stations“.

### Chapter VI. „References of Published Papers in 2013“

As usual, the last chapter contains an overview of hydrological papers and studies published in the given year. For selected titles, annotations are quoted, which describe the aim and results of the quoted papers.

**Appendix PI. „Overview of Hydrological Observations in 2013“**

The yearbook contains an overview of the numbers of observation sites and profiles, a list of the hydrological ordering of the main river basins and a list of hydrogeological regions. Furthermore, observed parameters of water quality monitoring are listed. Additional information is available through a map project on the attached CD-ROM.

**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 electronic form on the enclosed CD-ROM and since the same year it has been also available on the website of the CHMI. The hydrological yearbook is published only in the Czech version with a brief English summary included in the introduction of the yearbook itself and in the introductions of individual chapters. The titles of hydrological papers and studies in bibliography and the legends to tables, figures and maps are given in English as well.

# I. HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ROKU 2013

## I. HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF 2013

*The chapter includes an overall evaluation of precipitation, surface and groundwater runoff during 2013. 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 Elbe, Morava and Odra rivers and other important features. The 2013 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. This chapter is mainly based on operational information, obtained by the forecasting service of the CHMI from the observation networks. Groundwater levels and spring yields are evaluated by comparing the curve with long-term monthly excess (DMKP) for the period 1981–2010.*

Rok 2013 byl na území České republiky teplotně průměrný. Průměrná teplota vzduchu 7,9 °C odpovídala normálu (normál 1981–2010).

Většinu měsíců lze hodnotit jako teplotně normálních, s výjimkou března, července, srpna a prosince. Zimní období 2012/2013 bylo s průměrem –1,5 °C teplotně normální jako celek i v jednotlivých měsících. Nejchladnějším obdobím roku bylo asi 9 dnů mezi 18. až 26. lednem, kdy průměrná denní teplota kolísala od –4,5 do –10,0 °C.

Jarní období s průměrnou teplotou 6,5 °C bylo v průměru o 1,5 °C chladnější než normál, což ovlivnil především velmi studený březen (druhý nejstudenější za posledních 40 let) s průměrnou teplotou jen –0,7 °C (tj. –3,6 °C pod normálem). Další dva měsíce již byly opět teplotně normální.

V období letních měsíců se teplota pohybovala většinou nad normálem. Průměrná teplota 17,7 °C (téměř stejná jako v roce 2012) byla jen o 0,6 °C vyšší než normál zejména vlivem teplého července s 19,4 °C (šestý nejteplejší v posledních 40 letech). Průměrná denní teplota vzduchu dosahovala během roku nejvyšších hodnot poprvé na přelomu druhé a třetí dekády června a pak i ve třetí dekádě července a první dekádě srpna, kdy se pohybovala mezi 20 až 27 °C. Vegetační období roku bylo s průměrem 14,2 °C tentokrát teplotně normální.

Během podzimu, s průměrem 8,3 °C, převládly teplotně normální měsíce s nevelkými odchylkami. Výraznější teplotní odchylku (2,1 °C nad normálem) zaznamenal až relativně teplý prosinec s nadnulovou průměrnou teplotou 1,2 °C.

Srážkově byl rok 2013 na území ČR normální až slabě nadnormální. Průměrný úhrn 729 mm představoval 107 % srážkového normálu (normál 1981–2010). Toto množství bylo o 56 mm větší než dlouhodobý průměr 1961–1990 a přibližně o 30 mm větší než průměr v období 1991–2012.

Průměrná výška srážek na území Čech byla asi o 10 % normálu větší než na území Moravy a Slezska, kde zhruba odpovídala dlouhodobému normálu, přičemž úhrny srážek zde byly pouze v únoru, březnu a září větší než v Čechách. V plošné distribuci do hlavních povodí bylo srážkové množství nadprůměrně vydatné hlavně v povodí Vltavy a Labe, průměrné v povodí Moravy a mírné podprůměrné v povodí Odry.

V jednotlivých ročních obdobích se nevyskytly delší periody s významným nedostatkem či naopak nadbytkem srážek. Relativně srážkově nejbohatší byla zima 2012/2013 se 130 % normálu, ostatní roční období byla srážkově spíše slabě nad normálem. Více než dvě třetiny ročního úhrnu spadlo v měsících vegetačního období, což odpovídalo asi 115 % normálu.

Pro průběh srážek bylo v roce 2013 charakteristické střídání vlhčích a sušších měsíců. Relativně více srážek však padalo, s výjimkou suchého dubna (26 mm, 63 % normálu), v první polovině roku, zejména pak v květnu a červnu (164 mm a 187 % normálu). Druhou polovinu roku začal velmi suchý červenec s necelou polovinou srážkového normálu (39 % normálu), po němž následovaly tři srážkově přibližně vyrovnané měsíce – normální srpen (106 % normálu), vlhčí září (133 % normálu) a normální říjen (105 % normálu). Konec podzimu a začátek zimy byl srážkově chudší s mírně podprůměrným listopadem (76 % normálu) a velmi suchým prosincem s 38 % normálu.

Při pohledu na hodnoty ročních úhrnů srážek na území ČR (viz **mapa I.2**) je zřetelné poměrně rovnoměrné pokrytí plochy množstvím srážek odpovídajícím intervalu 90 až 110 % normálu a charakteristický mírný nadprůměr na území Čech. Celkově se také projevil až na malé výjimky na severu a severovýchodě ČR relativně menší podíl srážek ve vyšších a horských polohách a naopak nadprůměrné roční úhrny v nížinách a pahorkatinách, zejména v povodí Vltavy, dolního Labe a Ohře.

Toto rozdělení je také v dobrém souladu s odtokovou bilancí z jednotlivých hlavních povodí, kde k tokům nadprůměrně vodným patřily např. Lužnice, Otava, Sázava, Berounka a dolní Labe a k tokům relativně nejméně vodným Orlice, střední Labe či Jihlava. Je třeba si uvědomit, že průměrné roční hodnoty byly významně ovlivněny místy mimořádnými průtoky během povodní v lednu, únoru a zejména pak v červnu.

Z pohledu jednotlivých správních regionů, spadlo celkově za rok v průměru nejvíce srážek na území Libereckého kraje (957 mm) a nejméně v Jihomoravském kraji (594 mm), což však v obou případech představovalo jen asi 110 % normálu. Relativně největší množství srážek zaznamenal Ústecký kraj se 120 % normálu a 750 mm a oproti tomu nejméně kraje Pardubický (94 % normálu, 687 mm), Královéhradecký (96 % normálu, 760 mm) a Moravskoslezský (97 % normálu, 764 mm).

Zásoby vody akumulované ve sněhové pokrývce byly ve většině sledovaných povodích počátkem roku 2013 nadprůměrné, zatímco na konci roku byly výrazně podprůměrné. Maximální hodnoty sněhových zásob byly zaznamenány v polovině třetí dekády února (viz **mapa I.1**), kdy dosáhly např. v povodí Vltavy po VD Orlík 619 mil. m<sup>3</sup> (51 mm odtokové výšky), v povodí Berounky 300 mil. m<sup>3</sup> (34 mm), Labe po Přelouči 294 mil. m<sup>3</sup> (45 mm), v povodí Ohře po VD Nechanice 189 mil. m<sup>3</sup> (52 mm) a v moravských povodích pak s maximem v povodí Svratky po VD Brněnská 68 mil. m<sup>3</sup> (41 mm). V porovnání s předchozími zimními obdobími od roku 1970 byla místa s až pátou největší zásobou za posledních 40 let. V důsledku výrazného oteplení v první březnové dekádě docházelo k rychlému ubývání sněhu a z nižších poloh sníh prakticky zmizel. Pozvolný úbytek sněhové pokrývky pokračoval až do konce druhé březnové dekády. Konec března a první dubnová dekáda byly opět ve znamení mírného nárůstu sněhových zásob, avšak od druhé dubnové dekády sníh již rychle ubýval a do konce dubna postupně odtály i zbytky sněhu z nejvyšších horských poloh.

Sněhová zásoba zimní sezóny 2013/2014 se začala tvořit až začátkem prosince. Maximum vody ve sněhové pokrývce bylo ve všech sledovaných povodích zaznamenáno na konci první prosincové dekády, kdy např. v povodí Vltavy po VD Orlík její odtoková výška představovala 11 mm, Ohře po VD Nechranice 16 mm a Labe po Přelouči 17 mm. Do konce roku však značná část zásob v důsledku oblevy otekla, a tak na konci prosince již byly zásoby velmi malé, v povodí Vltavy po VD Orlík asi 4 mm, v povodí Ohře a v povodí Labe po Přelouči asi 3 mm.

Odtokové byl rok 2013 na většině území ČR průměrný až mírně nadprůměrný. Průměrné roční průtoky větších toků se v povodí Labe pohybovaly převážně mezi 105 až 160 %  $Q_a$ , v povodí Odry, Olše a Moravy průtoky dosahovaly menších hodnot, nejčastěji od 95 do 105 %  $Q_a$ . Největší roční průměry (150 až 188 %  $Q_a$ ) se vyskytovaly na Lužnici, Sázavě, Berounce a na dolním toku Vltavy. Relativně nejmenší průtoky, jen slabě pod průměrem, byly zaznamenány na Orlici, Jizeře a Olši (kolem 95 %  $Q_a$ ).

Počátek roku byl charakteristický vzestupy hladin, které byly vyvolány rozvodněním toků na počátku ledna (4. až 6. 1.). Hlavním impulsem vzestupů byly dešťové srážky v kombinaci s táním při postupném oteplování. Kulminace proběhly většinou na úrovni  $Q_{1/2}$  až  $Q_2$ . Úrovně 1. SPA přitom dosáhly Doubrava, Jizera, Malše, Lužnice, Nežárka a Otava. Hodnotu pro 2. SPA překročily hladiny některých toků na severozápadě Čech, Bílina ( $Q_{2-5}$ ), Kamenice ( $Q_2$ ), Bystřice ( $Q_5$ ) a Chomutovka ( $Q_{5-10}$ ). Stupeň ohrožení (3. SPA) byl dosažen pouze na Svatavě v Kraslicích ( $Q_{10-20}$ ). Poté během ledna hladiny plynule klesaly. Druhá významná odtoková situace proběhla na přelomu ledna a února (30. 1. až 2. 2.), kdy byl dosažen velký počet 1. SPA a kulminace proběhly opět převážně při  $Q_{1/2}$  až  $Q_1$ . Nejvýznamnější vzestupy zaznamenaly toky v oblasti Táborska, Novohradských hor, jižního okraje Českomoravské vrchoviny a Železných hor. V povodí Úslavy, Lužnice, Malše, Moravské Dyje, Rakouské Dyje, Doubravy a Mandavy byly dosaženy místy úrovně 2. SPA a výjimečně i 3. SPA, a to na Doubravě a horní Dyji. Dolní Labe kulminovalo v Děčíně při dosažení 2. SPA a  $Q_{1/2}$  až  $Q_1$ . Následně do poloviny února hladiny většiny toků pozvolna klesaly a pak byly do konce února setrvalé nebo jen velmi mírně rozkolísané. Další výraznější obleva, která přinesla zvýšení průtoků ve všech povodích, nastala na konci února. Předcházel jí nárůst zásoby vody ve sněhové pokrývce v poslední dekádě měsíce i v nižších a středních polohách a následné oteplení, které však neprovázely srážky, jako tomu bylo na počátku měsíce. Úrovně 1. SPA dosáhla pouze Cidlina, Mrlina, Libuňka a Olšava. V první polovině března byly hladiny rozkolísané, ve druhé pak převládala mírně klesající tendence s ojedinělým slabým kolísáním. V porovnání s dlouhodobými měsíčními průměry byl leden (s výjimkou dolní Moravy, Jihlavy a Svatavy) i únor na většině území ČR odtokově nadprůměrný (90 až 340 %  $Q_m$ ), březen pak spíše slabě podprůměrný a výrazně podprůměrný v povodí vlastního Labe, Ohře a Olše (50 až 65 %  $Q_m$ ).

Začátkem dubna hladiny toků většinou mírně klesaly, v průběhu měsíce pak kolísaly vlivem tání sněhové pokrývky a dešťových srážek. K úrovni 1. SPA krátkodobě vystoupila hladina horního Labe, Metuje, Jizery, Svatavy, horní Odry, Opavy, horní Moravy a dolní Moravy. Největší vodnosti ( $Q_1$  až  $Q_2$  při 2. SPA) byly 13. až 14. 4. zaznamenány v povodí Hané, Brdečky a Hloučely. Na ostatních tocích vodnosti nepřesáhly  $Q_{1/2}$  a ojediněle  $Q_1$ . Začátkem května byly hladiny toků v povodí horního Labe, Odry a Moravy mírně rozkolísané v důsledku vydatnějších srážek z 2. a 3. 5., přičemž na Moravské Dyji a Dyji v Podhradí byl dosažen 1. SPA. Další vlna srážek 10. 5. zasáhla spíše česká povodí, když na Klabavě byla překročena úroveň 1. SPA. Během 11. a 12. 5. pak vedly srážky ke všeobecným vzestupům v moravských povodích. Od poloviny května převažovaly poklesy nebo jen mírná kolísání hladin. Od 26. 5. se na většině českých a částečně moravských povodích vyskytovaly každodenní vydatné srážky, které postupně vedly ke značnému nasycení půdy a vzestupům hladin většiny toků v povodí Vltavy, Labe, částečně také Odry a horní Moravy. Průměrné vodnosti dosahovaly v květnu nejčastěji hodnot  $Q_{150d}$  až  $Q_{200d}$ , vodnější byla Opava s  $Q_{1/2}$ , méně vodné naopak Doubrava, Mrlina, Odrava, Ploučnice a Svitava ( $Q_{355d}$  až  $Q_{240d}$ ). V měsíci červnu došlo ke dvěma významným povodňovým situacím. První, na začátku června, byla místy extrémní, kdy kulminační vodnosti toků dosahovaly v povodí Labe četně  $Q_2$  až  $Q_{20}$  a na některých tocích jižních, středních a severovýchodních Čech i  $Q_{50}$  až  $Q_{100}$  (viz **mapy I.4 a I.6**). Druhá, relativně méně významná, proběhla ve třetí dekádě měsíce a postihla především severovýchod Čech, kde kulminační vodnosti toků dosahovaly  $Q_1$  až  $Q_{10}$ , ojediněle i  $Q_{20}$  až  $Q_{50}$  (viz analýza povodní v samostatné zprávě MŽP „Vyhodnocení povodní v červnu 2013“). Významnější srážky místy přivalového charakteru padaly také 9. až 11. 6. a lokálně vyvolaly povodňové stavy na několika tocích na jihozápadě Čech, kde 10. či 11. 6. průtokové kulminace odpovídaly  $Q_2$  až  $Q_5$  (Bradava, Klabava, Radbuza, Blanice, Lužnice). Vodní stavy byly vlivem těchto povodní během června značně rozkolísané. Dubnové průměrné průtoky v hlavních povodích Čech dosahovaly 65 až 85 %  $Q_{IV}$ , moravská povodí byla vodnější s 95 až 160 %  $Q_{IV}$ . Květen byl na většině povodích obdobím průměrným nebo mírně nadprůměrným, převážně s 90 až 145 %  $Q_{IV}$ . Měsíc červen byl celkově průtokově nadprůměrný a hodnoty průměrů zejména na tocích v povodí Labe významně ovlivnila rozsáhlá a mimořádná povodňová situace v první dekádě měsíce. V povodí Labe průměrné průtoky dosahovaly 220 až 720 %  $Q_{VI}$ , v povodí Moravy a Odry pak 150 až 320 %  $Q_{VI}$ .

Během července převažovala ve všech povodích klesající tendence a vzestupy hladin přinesly až přivalové srážky na konci měsíce, kdy vyvolaly prudkou reakci zejména na tocích české části povodí Odry. Úroveň 3. SPA byla 29. či 30. 7. krátkodobě překročena na Lužické Nise v Proseči a Liberci ( $Q_{10}$ ) a také na Smědě v Předláncích a Frýdlantu v Čechách ( $Q_2$ ). Na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou byl překročen 2. SPA a 1. SPA dosáhla Metuje v Krčíně, Jeřice v Chrastavě a Kamenice v Hřensku. V srpnu byla tendence hladin vcelku setrvalá. Období zvýšených vodností byla v srpnu jen velmi krátkodobým a řídkým jevem a odtokové vlny se ojediněle na menších tocích objevily jen v reakci na vydatnější srážky v první dekádě měsíce a dále i 19. a 25. 8., kdy průtoky rozvodněných toků dosáhly nejvýše  $Q_{30d}$  až  $Q_{1/2}$ . Září bylo v tomto roce nadprůměrně vlhké, zejména na Moravě. Vydatnější srážky 2. a 3. 9. a pak mezi 8. až 18. 9. měly za následek častější, spíše lokální rozvodnění menších toků. Mimořádné srážky 2. 9. vyvolaly krátké rozvodnění v povodí Lužické Nisy a Smědě, které však vzhledem k předchozímu suchému období neznamenalo povodňové ohrožení a kulminační průtoky dosahovaly  $Q_{10d}$  až  $Q_1$ . Při dalších situacích byla krátce překročena úroveň 1. SPA (14. 9.) na Zdobnici a na horní Moravě ve Vlaském, při  $Q_{30d}$  až  $Q_2$ . V poslední sušší dekádě září převažovaly poklesy nebo slabé kolísání hladin. Třetí čtvrtletí bylo celkově na většině území ČR odtokově průměrné, slabě podprůměrný byl jen srpen. V červenci se průměrné měsíční průtoky pohybovaly převážně v rozmezí 70 až 130 %  $Q_{VII}$  a nejméně vodná byla povodí Odry, Olše a Bečvy (kolem 40 %  $Q_{VII}$ ). V srpnu průměrné průtoky odpovídaly většinou 45 až 95 %  $Q_{VIII}$  a nejmenší opět byly v povodí Odry, Olše a Bečvy (přibližně 30 %  $Q_{VIII}$ ). V září se průtoky pohybovaly spíše slabě nad průměrem (75 až 145 %  $Q_{IX}$ ), na Odře, Olši a Bečvě však dosahovaly jen 50 až 70 %  $Q_{IX}$ . Odtokově nejsušším v roce 2013 bylo pro většinu toků období zhruba od 20. července do 10. září, kdy průtoky na mnoha místech poklesly na úroveň  $Q_{355d}$ , což platilo zejména pro oblasti povodí Odry, Olše a vlastní Moravy. V průměru nejnižší se hladiny dostaly ve druhé polovině srpna a také v první dekádě září, kdy průtok některých toků v povodí Moravy a Olše dosahoval pouze hodnot  $Q_{364d}$ .

V posledním čtvrtletí roku byla tendence hladin toků převážně setrvalá nebo jen slabě rozkolísaná. V říjnu padalo nejvíce srážek na přelomu první a druhé dekády měsíce, a to zejména v západní polovině Čech, kde zvýšené vodnosti zasažených toků dosahovaly častěji od  $Q_{60d}$  do  $Q_{1/2}$ . Hydrologicky nejvýznamnější byly situace 10. až 12. 10. v Krušných a Lužických horách (denní

úhrny asi 15 až 40 mm) s následným rozvodněním Chomutovky (1. SPA a  $Q_2$ ) a Kamenice, která dosáhla 12. 10. v Srbské Kamenici nakrátko 1. SPA při  $Q_5$  a při ústí do Labe v Hřensku pak 2. SPA a  $Q_2$ . V průběhu listopadu nedošlo k žádné významnější odtokové situaci, hladiny byly setrvalé nebo jen velmi mírně kolísaly. V prosinci byla tendence hladin setrvalá nebo slabě vzestupná vlivem oblevy a dešťových srážek v první dekádě měsíce, kdy v oblasti severních pohraničních hor stouply hladiny podhorských toků, přičemž byly dosaženy vodnosti  $Q_{60d}$  až  $Q_{1/2}$  a ojediněle i překročeny 1. SPA na Lužické Nise, Smědé, horní Cidlině a horní Jizeře. Na Libuňce v Pelešanech hladina dosáhla při  $Q_1$  úrovně 2. SPA. Toto čtvrtletí bylo na většině území ČR odtokově mírně podprůměrným obdobím. V říjnu, který byl relativně nejvodnější, průměrné měsíční průtoky dosahovaly 70 až 140 %  $Q_x$  a výrazněji menší hodnoty zaznamenaly jen Odra s Olší (50 až 63 %  $Q_x$ ). V listopadu byly měsíční průměrné průtoky ve všech hlavních povodích nejčastěji v rozmezí mezi 70 až 100 %  $Q_{x1}$ , přičemž výjimkou s menší vodností byly toky Odry (50 %  $Q_{x1}$ ) a Bečvy (54 %  $Q_{x1}$ ) a naopak nadprůměrně vodná Svatka (110 %  $Q_{x1}$ ). V prosinci průtoky dosahovaly vzhledem ke svým dlouhodobým průměrům převážně hodnot od 65 do 95 %  $Q_{x1}$  a relativně nejméně vodná byla povodí Lužnice, Otavy, Odry a Dyje s 50 až 60 %  $Q_{x1}$ .

Hladiny většiny sledovaných nádrží měly během roku poměrně setrvalou tendenci. Výraznější kolísání v naplnění zásobních prostorů bylo patrné zejména u nádrží v povodí Vltavy a Labe na konci května a pak během června, tj. v době povodní, kdy tyto nádrže zaznamenaly roční maxima, po nichž následovalo období s pozvolným poklesem. Odlišná byla situace u nádrží v povodí Odry a zejména Moravy, které nebyly povodňovou situací z června zasaženy. Zde bylo zaznamenáno roční maximum naplnění na konci března, nebo v první polovině dubna. Naplnění zásobních prostorů nádrží se udržovalo během roku převážně nad 65 %. Do retence hladiny zasahovaly jen přechodně v prvních měsících roku, v prosinci (nádrže v povodí Ohře) a někde také začátkem června (nádrže v povodí Vltavy, Labe a Ohře).

Vydatnější srážky byly v průběhu roku relativně častým jevem, avšak pouze zřídka zapříčinily nebezpečné rozvodnění větších vodních toků či dokonce povodňovou situaci. Nejvýznamnější případy se vyskytly na přelomu ledna a února, na přelomu května a června, koncem června a místy i v červenci.

První povodňová situace nastala po teplém a deštivém počátku ledna (4. až 6. 1.) a zasáhla především severozápadní Čechy. Při nadnulových teplotách (4. 1. průměr v ČR 6,0 °C a 9 mm srážek) napršelo nejvíce v Krušných a Jizerských horách (místy i 25 až 35 mm za den). Vzhledem k poměrně malé zásobě sněhu nebyly odtokové reakce většinou povodňové a největší kulminační průtoky jen ojediněle překročily  $Q_5$  v povodí Svatavy ( $Q_{10-20}$ ), Rolavy ( $Q_{10-20}$ ), Bystřice ( $Q_5$ ) a Chomutovky ( $Q_{5-10}$ ). Na horní Svatavě hladina nakrátko dosáhla 3. SPA.

Druhé podobné situací, která odtokově vrcholila 30. 1. až 2. 2., předcházely četné dešťové srážky 29. a 30. 1. (v maximech i 15 až 35 mm za den) a silné oteplení (30. 1. průměr v ČR 6,3 °C), což tentokrát způsobilo tání sněhových zásob v nižších a středních polohách vytvořených v předchozím mrazivém období ledna. Rozvodnění toků bylo nejvýznamnější v jižních Čechách, v okrajové části Českomoravské vrchoviny a zčásti i v Krkonoších. Průtokové kulminace dosahovaly nanejvýše  $Q_1$  až  $Q_2$  a hladiny 2. SPA. Pouze ojediněle hladina krátce překročila 3. SPA na Doubravě v Pařížově a na horní Dyji v Podhradí nad Dyjí při  $Q_2$  až  $Q_5$ .

K nejvýznamnější povodňové situaci roku došlo v červnu, který byl jako celek, po srážkově průměrném květnu, značně nadprůměrný. Z hlediska časového výskytu byla na rozdíl od května většina srážek kumulována do intervalu jen několika dnů ve třech obdobích měsíce. První a nejvydatnější období 1. až 3. 6. navazovalo na srážkově bohaté poslední dny května, další se vyskytlo 9. a 10. 6. a poslední mezi 23. až 26. červnem. Extrémně deštivým obdobím byly hlavně první dva dny června, kdy byl intenzivními dešti a četnými bouřkami opakovaně zasažen poměrně úzký pás území vedoucí od jihu Čech přes střední Čechy k severovýchodu. Denní úhrny zde dosahovaly 20 až 90 mm a převážná část stanic zaznamenala 1. 6. hodnoty 25 až 60 mm, na řadě stanic v jižních, severních a středních Čechách pak 60 až 70 mm, s maximy i ke 100 mm. Za 24 hodin z 1. na 2. června napršelo v nejexponovanějších oblastech přes 80 mm, někde i přes 100 mm. Odpovídající odtoková reakce vyústila v zasažených povodích v rozsáhlou povodeň především na tocích v povodí Vltavy a Labe, kde měla na řadě míst ničivé následky se značnými materiálními škodami (viz **obrázek I.4, tabulka I.2, mapa I.6**). Na Labi v Děčíně to byla třetí největší historicky zaznamenaná letní povodeň (za roky 2002 a 1890) s téměř 50letým kulminačním průtokem. Kulminačních stavů dosáhly toky po přibližně 1 až 4 denních vzestupech a v povodí Labe to znamenalo četný výskyt  $Q_2$  až  $Q_{20}$  a na některých tocích jižních, středních a severovýchodních Čech i  $Q_{50-100}$ . Mezi nejpostiženější větší toky, kde se nejdéle držela hladina nad 3. SPA, patřily horní Labe, Cidlina, Výrovka, horní Vltava, Malše, Nežárka, Lužnice, Smutná, Blanice, dolní Otava, dolní Sázava, Vlašimská Blanice, Radbuza, Úhlava, Úslava, Berounka, dolní Vltava, střední a dolní Labe a také Bílina, Kamenice a Smědá.

Další vydatné srážky 9. a 10. 6., které padaly do nasycených povodí, vyvolaly povodňové stavy na úrovni 3. SPA na několika tocích v jihozápadních Čechách, avšak již v mnohem menším rozsahu. Průtokové kulminace dosáhly většinou nanejvýš  $Q_2$ , ojediněle  $Q_5$  v povodí Klabavy, horní Lužnice a Blanice.

Třetím srážkově velmi vydatným obdobím v červnu, kdy intenzivně přšelo na celém území ČR, byly dny 24. a 25. 6. Denní úhrny 24. 6. dosahovaly nejčastěji 10 až 40 mm, řada stanic zaznamenala úhrny až k 65 mm a maxima se pohybovala mezi 65 až 80 mm. Tyto srážky vyvolaly další všeobecné rozvodnění toků a na několika přítocích horního a středního Labe i povodňové ohrožení. Odtoková situace byla nejvýznamnější především v severovýchodních Čechách, kde kulminační vodnosti toků dosahovaly nejvýše  $Q_1$  až  $Q_5$ , někde až  $Q_{5-10}$  (horní Labe, Doubrava, Vrchlice, Chrudimka) a ojediněle i  $Q_{20-50}$  (Novohradka, Žejbro).

Poslední povodňová situace se vyskytla na konci jinak suchého července, kdy vydatný déšť 28. a zejména 29. 7. zasáhl opět vydatněji povodí Labe a především jeho severní polovinu. Tyto srážky, často přivalového charakteru, přinesly i četná lokální rozvodnění do povodí menších toků, zejména na severu Čech. Na Liberecku a Frýdlantsku denní srážková maxima místy dosáhla 35 až 130 mm a reakcí pak byly prudké vzestupy hladin, ojediněle v povodí Lužické Nisy a Smědé krátce až ke 3. SPA. Kulminační průtoky byly největší na Smědé (na úrovni  $Q_2$ ), Řasnici ( $Q_{20}$ ) a Lužické Nise ( $Q_2$  až  $Q_{10}$ ).

V podzemních vodách lze rok 2013 považovat v celkovém pohledu za normální až nadnormální, a to jak pro mělké, tak i pro hlubší horizonty podzemní vody. Došlo k významnému doplnění zejména hlubších obzorů podzemních vod reprezentovaných pramennými vývěry. Nejvyšší mělké stavy hladin i vydatnosti byly celoročně v jižních a západních Čechách. Oblastí s nejnižšími veličinami byly naopak regiony na severovýchodě v povodí Odry.

Už na počátku roku byly jednotlivé oblasti ČR z hlediska podzemních vod odlišné. Nejvyšší byly na jihu Čech v povodí horní Vltavy s celkovou hodnotou dlouhodobé měsíční křivky překročení (dále DMKP) 8 % pro vrty a 23 % pro prameny. Naopak nejnižší byly na jižní Moravě v povodí Dyje s 62 % DMKP pro vrty a 63 % DMKP pro prameny.

Od ledna stavy hladin i vydatnosti stoupaly více či méně v celé ČR až k jarním maximům v březnu, kdy 80 % mělkých hladin a 70 % vydatností dosáhlo normálních až nadnormálních hodnot a bylo výše i v meziročním srovnání. Hodnoty zařazení hladin i vydatností na březnových křivkách překročení pro jednotlivé oblasti byly v celé ČR vysoké, v rozmezí hodnot DMKP pro vrty 12 % (horní Vltava) až 42 % (Dyje), u pramenů 26 % (horní Vltava) až 51 % (Dyje).

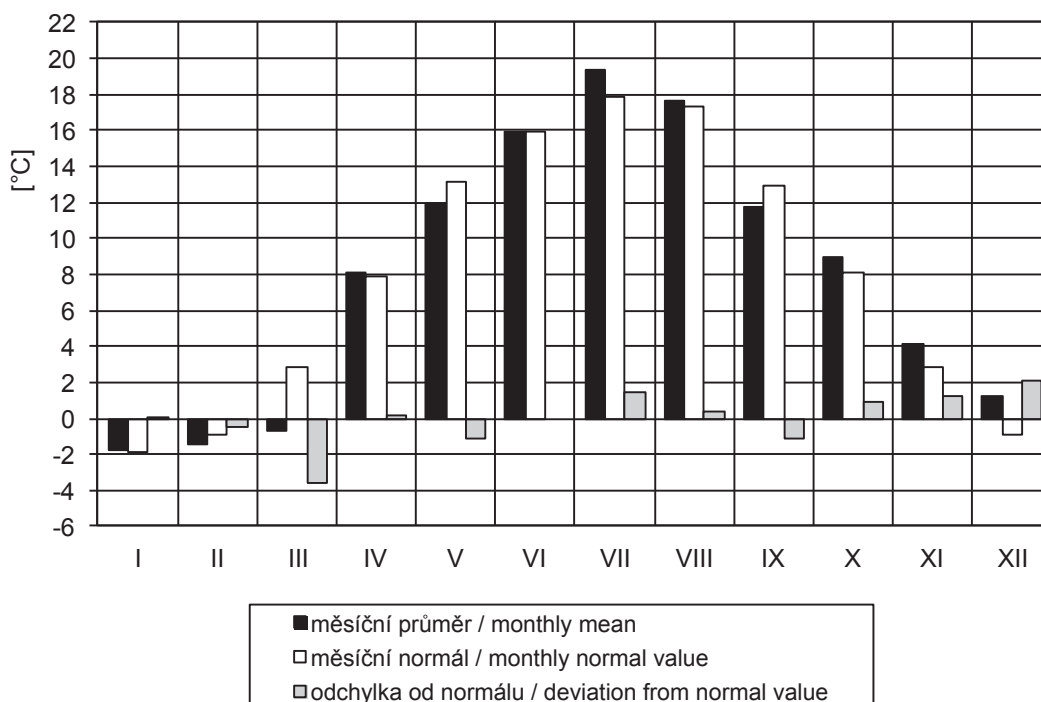
S postupujícím jarem začala v Čechách většina mělkých hladin i vydatností klesat, zatímco na Moravě pokračovaly sledované veličiny v mírných vzestupech příp. byly setrvalé. Květnové hodnoty hladin pro jednotlivé oblasti tak zůstaly většinou nadnormální (od 13 % DMKP na horní Vltavě do 33 % DMKP na Dyji), vydatnosti byly srovnatelné s normály (od 29 % DMKP na horní Vltavě do 58 % DMKP na dolním Labi).

K významnému doplnění mělkých i hlubších obzorů podzemních vod došlo při červnových povodních. V Čechách mělké hladiny dosáhly, příp. překročily dosavadní jarní maxima (4 až 9 % DMKP), na Moravě k jejich překonání nedošlo (11 až 20 % DMKP). Vydatnosti dosáhly vysokých nadnormálních hodnot na většině území ČR (6 až 37 % DMKP) a staly se tak ročními maximy. Pouze na severovýchodě (Odra, horní Morava) se jim jen přiblížily. Celkem 97 % vrtů a 90 % pramenů mělo měřené veličiny srovnatelné a vyšší než dlouhodobé měsíční normály. I v meziročním srovnání byla naprostá většina stavů hladin a vydatností nad hodnotami loňského června. Hodnoty hladin i vydatností v blízkosti vodotečí byly místy ovlivněny povrchovou vodou.

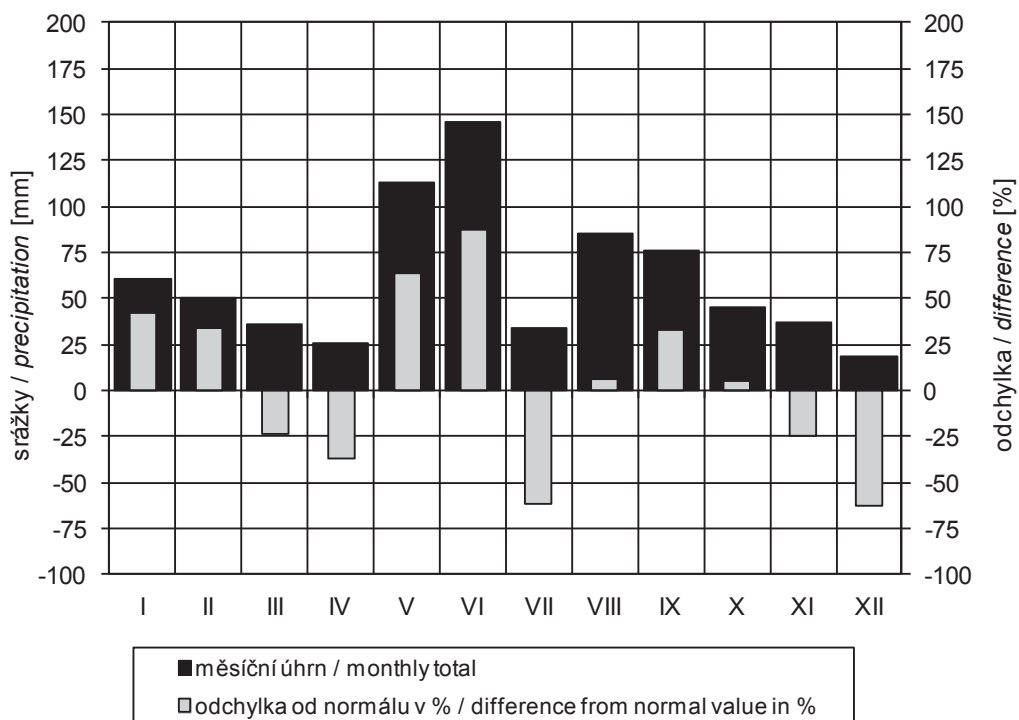
Následující letní měsíce byly ve znamení mírného, ale setrvalého klesání měřených veličin až na roční minima v srpnu (stavy hladin) a v září (vydatnosti). Nejsušší, i když srovnatelné s dlouhodobými normály, bylo povodí Odry na severovýchodě s DMKP 63 % pro vrty a 58 % pro prameny. Nejvodnější zůstala oblast povodí Berounky s DMKP 18 % pro vrty a 27 % pro prameny.

Během podzimu byly mělké hladiny převážně setrvalé, v povodí Berounky, Odry a Moravy mírně vzestupné. Vydatnosti mírně klesaly v celé ČR v souladu s normálními až nadnormálními hodnotami DMKP. Proto i ke konci roku zůstaly mělké i hlubší obzory podzemních vod v celé ČR normální až nadnormální v rozmezí hodnot DMKP 28 % (Berounka, dolní Labe) až 63 % (Odra) pro vrty a 24 % (Berounka) až 55 % (Odra) pro prameny. Přes 60 % vrtů i pramenů mělo hladiny a vydatnosti srovnatelné s dlouhodobými měsíčními normály. Více jak 70 % sledovaných veličin bylo výše i v meziročním srovnání. K největšímu doplnění podzemních vod došlo na jihovýchodě v povodí Dyje a dolní Moravy (meziročně o 25 % DMKP), naopak na severovýchodě (Odra) zůstaly podzemní vody na stejné úrovni. Počet stavů hladin i vydatností pod mezí charakterizující suchu (85 % DMKP) byl minimální, a to 5 %, resp. 6 % objektů. Jednalo se převážně o objekty s dlouhodobě klesajícími veličinami na východě Moravy a v podhůří Krušných hor.

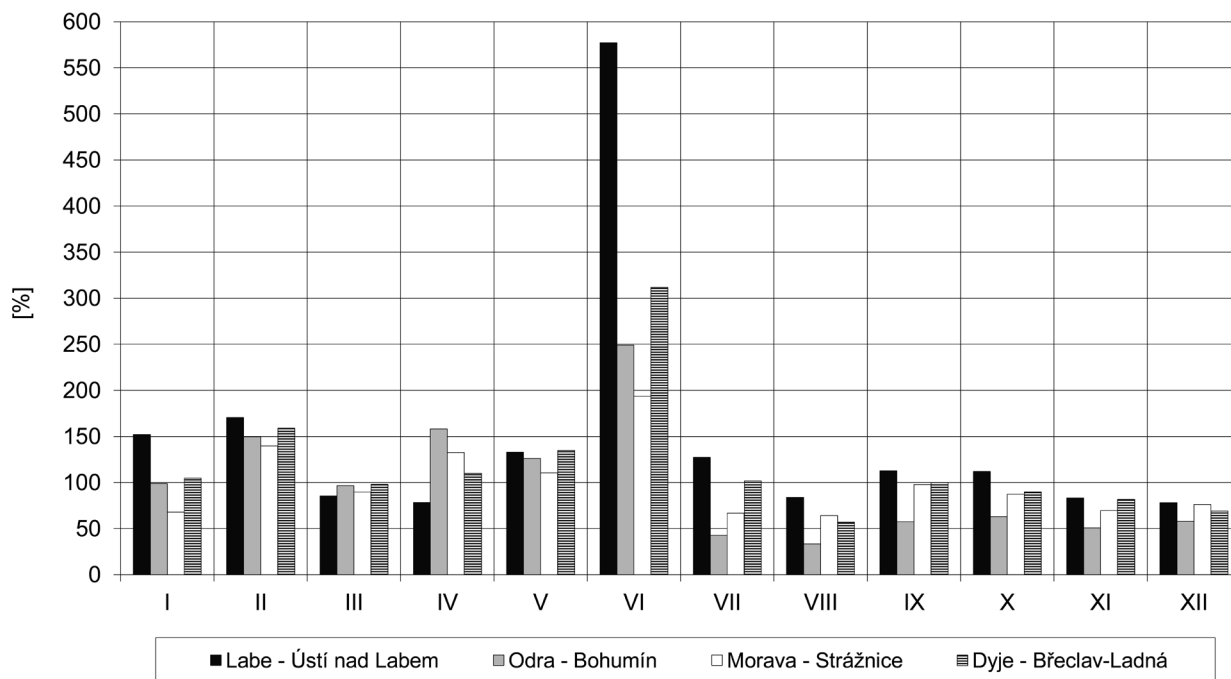
U hlubokých zvodní docházelo v prvních měsících roku ke vzestupům stavů hladin ve většině sledovaných oblastí. Tento jev přetrvával až do března a poté následovalo období minimálních změn a stagnace. Na konci června byl u většiny objektů patrný velký vzestup hladin, který způsobily silně nadprůměrné srážky na přelomu května a června. Z tohoto důvodu byla také roční maxima hladin ve většině sledovaných oblastí v červnu a červenci. Výjimku tvoří oblast Severočeské křídly, kde byla maxima dosažena již v březnu. V druhé polovině roku docházelo převážně k poklesům hladin s různou intenzitou ve všech oblastech až do prosince, kdy byly zaznamenány minimální hladiny v oblastech Jihočeských pánví, permokarbonů i cenomanů Severočeské a Východočeské křídly. V ostatních oblastech byla minima na počátku roku v lednu.



Obr. I.1 Průměrné měsíční teploty vzduchu v České republice v roce 2013.  
Fig. I.1 Means of monthly air temperature in the Czech Republic in 2013.



Obr. I.2 Průměrné měsíční úhrny srážek v České republice v roce 2013.  
 Fig. I.2 Means of monthly precipitation totals in the Czech Republic in 2013.

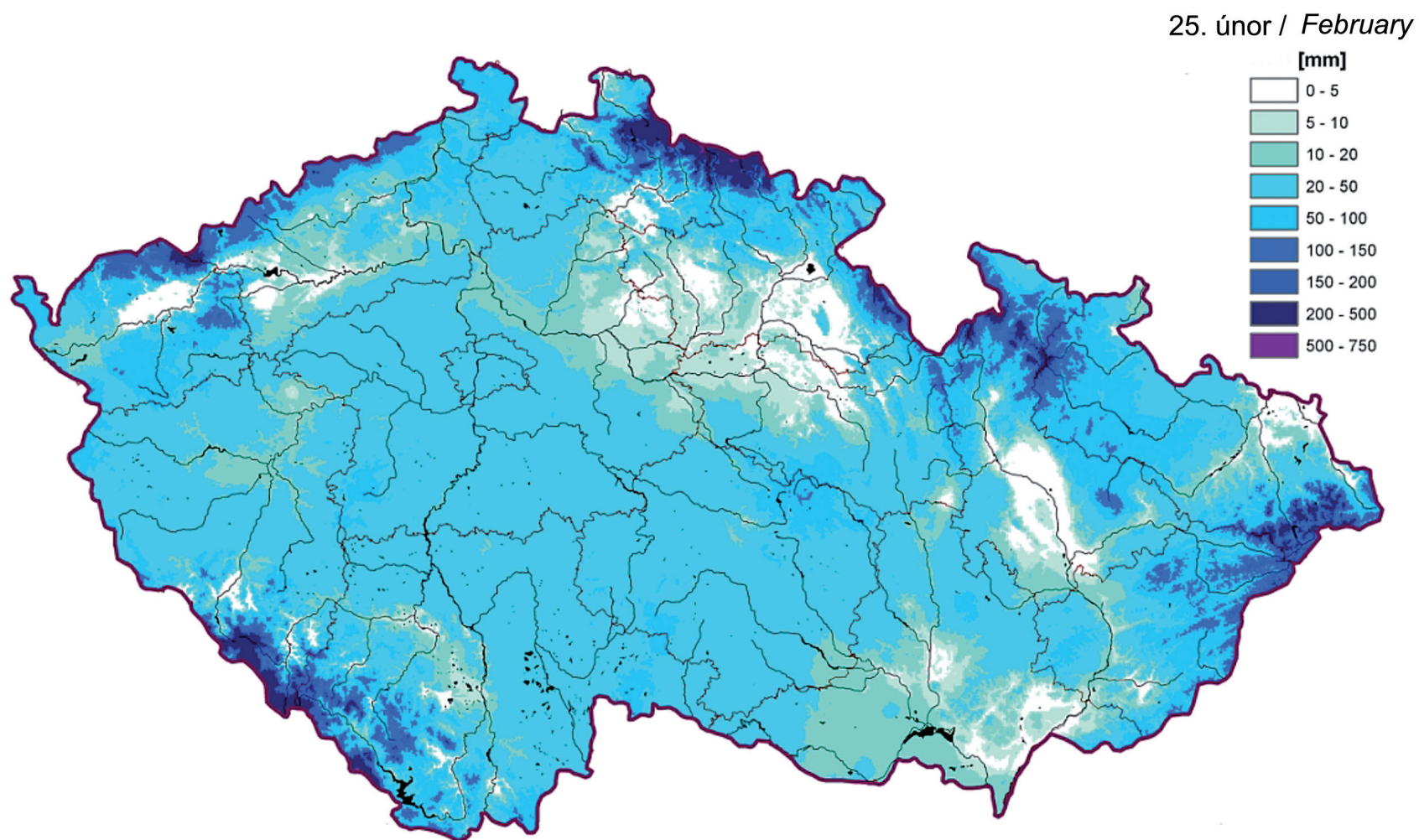


Obr. I.3 Průměrné měsíční průtoky v roce 2013 v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků.  
 Fig. I.3 Monthly flows in 2013 as percentage of long-term averages of monthly flows.

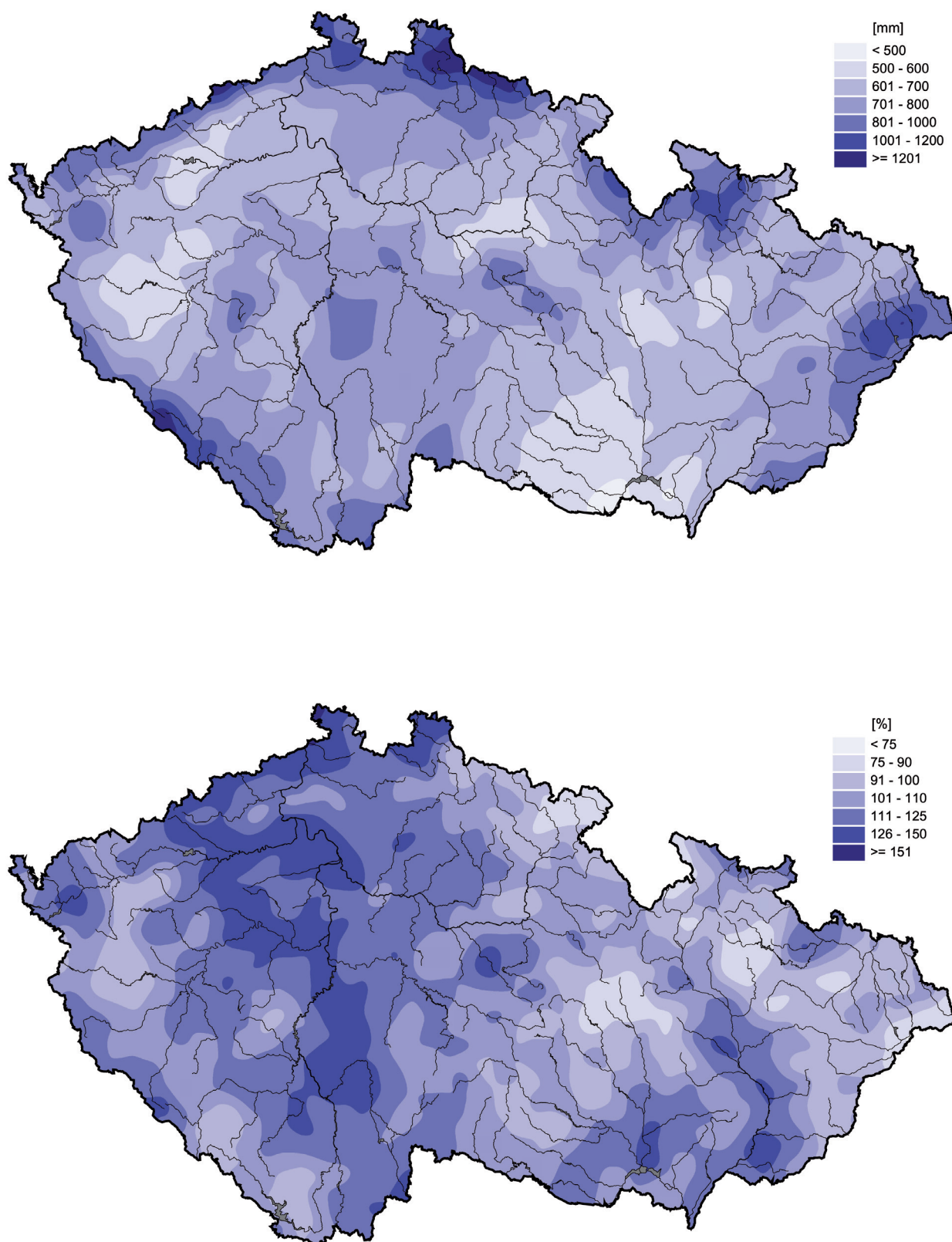
Tab. I.1 Měsíční odtoky v roce 2013 v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010.

Tab. I.1 Monthly runoff in 2013 as percentage of long-term averages of monthly flows for the period 1981–2010.

Tok River	Profil Profile	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
		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Orlice	Týniště nad Orlicí	95	105	52	75	94	216	71	56	157	99	73	94	91
Jizera	Předměřice nad Jizerou	111	101	52	75	88	297	103	95	112	83	72	101	97
Labe	Přelouč	97	114	63	85	120	331	105	73	112	88	81	90	105
Labe	Kostelec nad Labem	102	119	61	78	116	399	109	80	114	96	79	90	108
Lužnice	Bechyně	342	337	117	76	137	873	224	48	99	100	90	51	188
Otava	Písek	189	198	95	111	145	465	77	61	77	83	77	52	138
Sázava	Nespeky	233	213	90	63	125	722	177	80	119	128	88	69	160
Berounka	Beroun	118	146	92	60	180	712	73	115	144	140	99	76	149
Vltava	Praha-Chuchle	186	229	112	76	145	709	135	72	109	124	85	65	165
Ohře	Louny	140	120	59	66	124	541	112	96	96	86	69	86	118
Labe	Ústí nad Labem	152	171	85	78	133	577	127	84	113	112	83	78	140
Labe	Děčín	151	167	89	79	130	561	120	79	106	110	81	76	137
Odra	Bohumín	99	150	96	158	126	249	43	33	58	63	51	58	106
Olše	Věřňovice	102	130	65	144	114	174	42	31	63	70	74	84	94
Bečva	Dluhonice	92	169	96	154	98	197	38	30	79	51	54	90	104
Morava	Strážnice	68	140	90	133	110	194	67	64	98	87	70	76	104
Jihlava	Ivančice	80	140	87	94	92	280	111	53	72	94	74	65	104
Svratka	Židlochovice	69	104	71	98	101	220	74	98	133	118	110	84	102
Dyje	Břeclav-Ladná	105	159	98	110	135	312	102	57	100	90	82	69	120

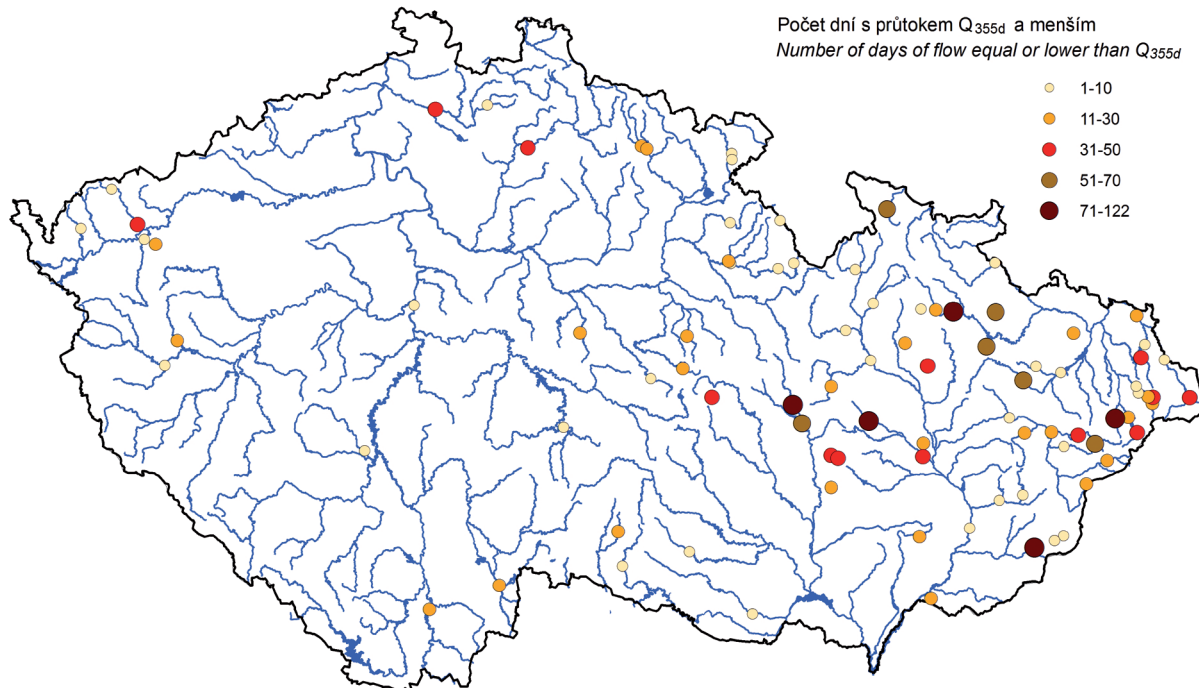


Mapa I.1 Největší zásoba vody ve sněhové pokrývce na území České republiky v roce 2013.  
Map I.1 The greatest snow storage water equivalent on the territory of the Czech Republic in 2013.

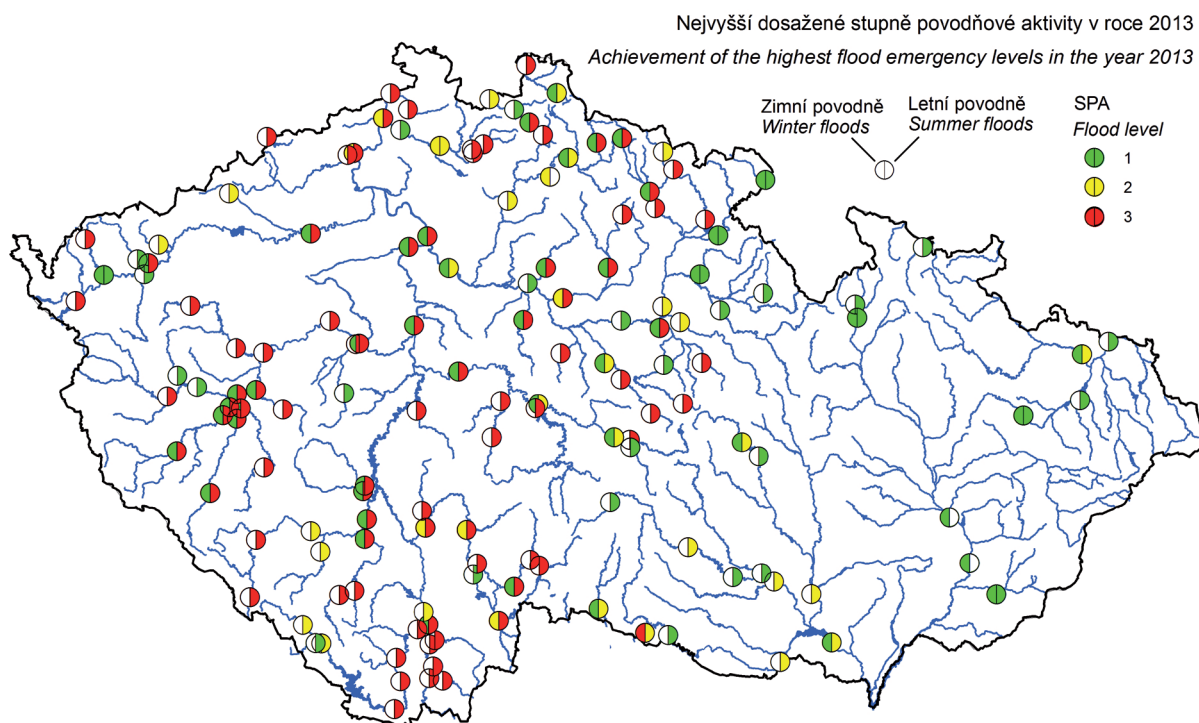


Mapa I.2 Roční úhrn srážek v milimetrech (horní mapa) a v procentech normálu 1981–2010 (dolní mapa) na území České republiky v roce 2013.

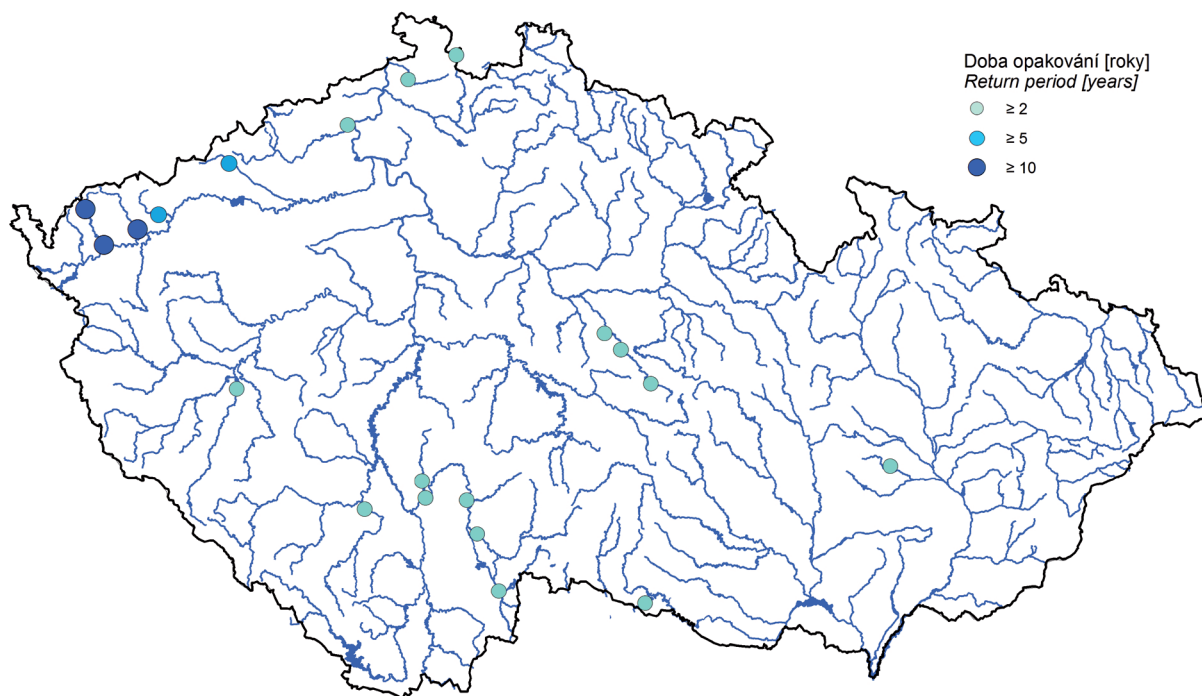
Map I.2 Annual precipitation totals in millimeters (upper map) and as percentage of 1981–2010 normal (bottom map) on the territory of the Czech Republic in 2013.



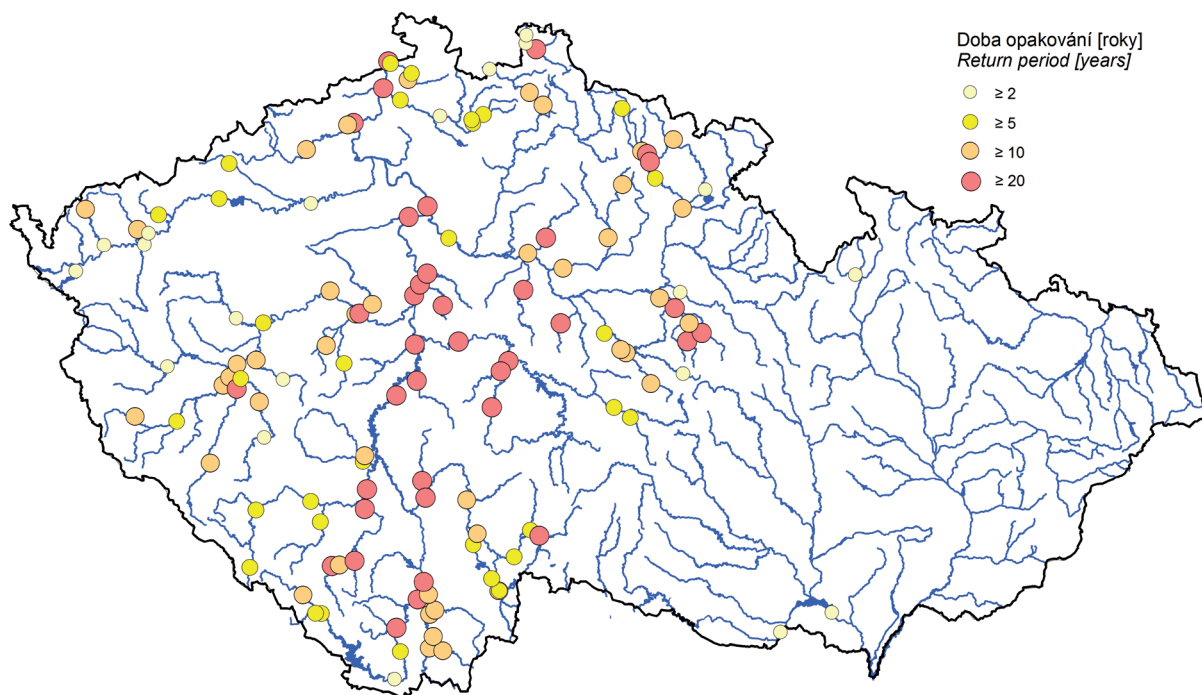
Mapa I.3 Počet dní s průtokem  $Q_{355d}$  a menším v roce 2013.  
Map I.3 Number of days of flow equal or lower than  $Q_{355d}$  in 2013.



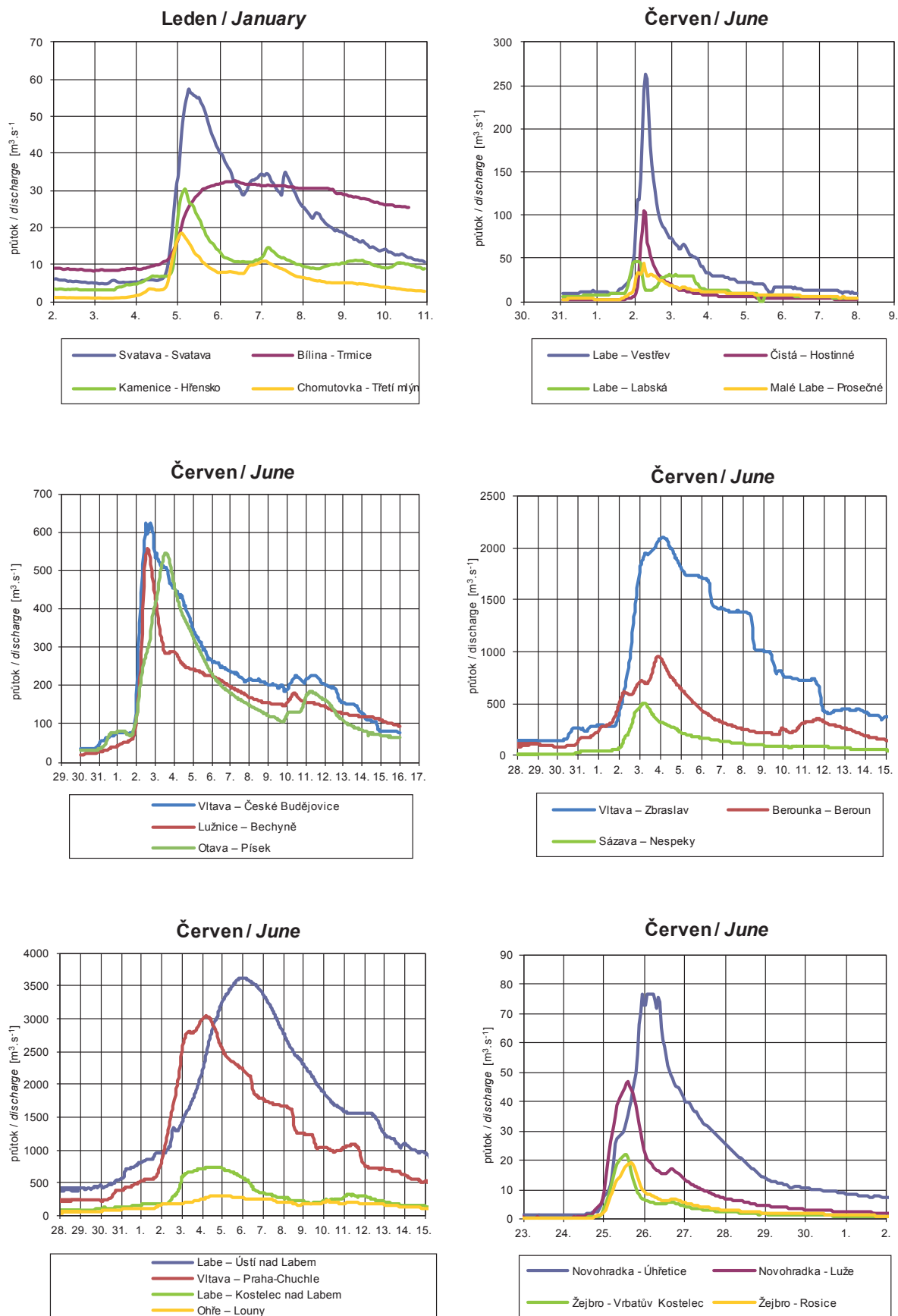
Mapa I.4 Dosažení stupňů povodňové aktivity (SPA) v letní (V.–X.) a zimní (XI.–IV.) části roku 2013.  
Map I.4 Achievement of the flood emergency levels (SPA) in the summer (V.–X.) and winter (XI.–IV.) of 2013.



Mapa I.5 Doba opakování kulminačních průtoků u povodní v zimním období (XI.–IV.) v roce 2013.  
Map I.5 Return period of peak flows for floods in winter (XI.–IV.) in 2013.



Mapa I.6 Doba opakování kulminačních průtoků u povodní v letním období (V.–X.) v roce 2013.  
Map I.6 Return period of peak flows for floods in summer (V.–X.) in 2013.



Obr. I.4 Hydrogramy vybraných povodní v roce 2013.  
Fig. I.4 Hydrographs of selected floods in 2013.

Tab. I.2 Kulminační stavy v roce 2013, při kterých byl dosažen 2. a 3. stupeň povodňové aktivity, nebo průtok větší než 5letý.  
 Tab. I.2 Observed flood peaks in 2013 exceeding the 2<sup>nd</sup> and the 3<sup>rd</sup> flood level or the discharge with more than 5-year return period.

Měsíc Month	Den Day	Tok River	Profil Profile	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
Leden January	5.	Svatava	Kraslice	141	57,2	10–20	3
	5.	Svatava	Svatava	210	82,4	10–20	1
	5.	Rolava	Stará Role	188	61,0	10–20	1
	5.	Chomutovka	Třetí mlýn	116	18,5	5–10	2
	31.	Dyje	Podhradí nad Dyjí	251	136	2	3
Červen June	1.	Bradava	Žákava	177	27,4	10	<del>3</del>
	1.	Ploučnice	Benešov nad Ploučnicí	165	102	5	1
	1.	Kamenice	Srbská Kamenice	162	38,2	10–20	3
	1.	Chřibská Kamenice	Všemily	147	18,5	5	<del>3</del>
	1.	Kamenice	Hřensko	178	56,0	5–10	3
	2.	Malé Labe	Prosečné	175	47,6	10–20	<del>3</del>
	2.	Čistá	Hostinné	345	120	>> 100	<del>3</del>
	2.	Labe	Vestřev	354	272	50–100	3
	2.	Labe	Les Království	240	156	5–10	3
	2.	Úpa	Horní Staré Město	183	98,1	10	<del>3</del>
	2.	Úpa	Zlích	225	78,4	2	3
	2.	Vrchlice	Vrchlice	187	37,1	50	3
	2.	Javorka	Lázně Bělohrad	166	18,4	10–20	3
	2.	Výrovka	Plaňany	454	110	>100	3
	2.	Jizera	Jablonec nad Jizerou	218	100	1	3
	2.	Teplá Vltava	Lenora	177	63,2	10	2
	2.	Teplá Vltava	Chlum	267	88,4	5–10	2
	2.	Studená Vltava	Černý Kříž-Volary	184	34,7	5–10	1
	2.	Vltava	Zátoň	232	205	5–10	3
	2.	Polečnice	Český Krumlov	299	107	20–50	3
	2.	Vltava	Březí	326	420	20–50	3
	2.	Malše	Kaplice	239	87,7	10	3
	2.	Černá	Ličov	255	82,2	10	3
	2.	Malše	Pořešín	300	177	10–20	3
	2.	Malše	Římov	267	152	10	3
	2.	Stropnice	Horní Stropnice	132	9,6	5	<del>3</del>
	2.	Stropnice	Pašínovice	342	105	10–20	3
	2.	Lužnice	Frahelž	184	33,4	5	1
	2.	Smutná	Rataje	349	136	100	3
	2.	Lužnice	Bechyně	594	659	100	3
	2.	Vydra	Modrava	160	54,6	5–10	3
	2.	Otava	Sušice	220	205	5–10	3
	2.	Volyňka	Němětice	266	95,8	5–10	2
	2.	Blanice	Podedvory	273	120	20–50	3
	2.	Blanice	Husinec	251	94,8	10–20	3
	2.	Zlatý potok	Hracholusky	190	41,5	50	3
	2.	Skalice	Varvažov	258	75,0	10–20	3
	2.	Brzina	Hrachov	259	79,6	100	<del>3</del>
	2.	Mastník	Radíč	282	103	> 100	3
	2.	Kocába	Štěchovice	248	101	100	<del>3</del>
2.	Blanice	Louňovice pod Blaníkem	410	107	> 100	3	
2.	Chotýšanka	Slověnice	270	76,4	> 100	3	
2.	Blanice	Radonice	504	189	>100	3	
2.	Klabava	Hrádek	230	57,7	5–10	3	

Měsíc Month	Den Day	Tok River	Profil Profile	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
Červen June	2.	Střela	Plasy	231	59,8	2	3
	2.	Litavka	Čenkov	93	31,9	5	1
	2.	Červený potok	Hořovice	120	36,0	20	
	2.	Loděnice	Loděnice	262	38,5	20	
	2.	Dobřejovický potok	Průhonice	131	16,6	100	
	2.	Botič	Praha-Nusle	319	68,5	50–100	
	2.	Rokytko	Praha-Libeň	191	46,0	50–100	
	2.	Svatava	Kraslice	139	55,8	20	3
	2.	Svatava	Svatava	204	76,5	10	1
	2.	Rolava	Stará Role	185	56,4	10	1
	2.	Bystřice	Ostrov	159	42,5	5–10	2
	2.	Chomutovka	Třetí Mlýn	118	19,3	5–10	2
	2.	Ploučnice	Stráž pod Ralskem	184	22,4	5	3
	2.	Panenský potok	Pertoltice	200	15,0	5	3
	2.	Flájský potok	Český Jiřetín	111	8,17	1	3
	3.	Labe	Jaroměř	365	243	10	
	3.	Cidlina	Nový Bydžov	285	89,8	10–20	3
	3.	Cidlina	Vestec	314	95,7	>100	3
	3.	Maiše	Roudné	380	236	10–20	3
	3.	Vltava	České Budějovice	486	628	20–50	2
	3.	Nežárka	Rodvínov	160	43,7	5–10	3
	3.	Nežárka	Lásenice	232	73,1	5	3
	3.	Otava	Katovice	270	240	5–10	2
	3.	Blanice	Heřmaň	279	199	20–50	3
	3.	Otava	Písek	522	548	20–50	3
	3.	Lomnice	Dolní Ostrovec	215	56,5	5	2
	3.	Sázava	Nespeky	544	509	20–50	3
	3.	Radbuza	Tasnovice	232	41,6	5–10	3
	3.	Radbuza	Staňkov	306	98,6	5	3
	3.	Radbuza	Lhota	335	112	10	3
	3.	Úhlava	Tajanov	313	68,5	10–20	3
	3.	Úhlava	Štěnovice	357	189	20–50	3
	3.	Berounka	Plzeň-Bílá Hora	524	387	10	3
	3.	Úslava	Koterov	275	133	5–10	3
	3.	Klabava	Nová Huť	251	115	10–20	3
	3.	Berounka	Liblín	443	651	5–10	3
	3.	Berounka	Zbečno	804	899	10–20	3
	3.	Litavka	Beroun	261	159	10–20	3
	3.	Berounka	Beroun	578	960	20	3
	3.	Ohře	Karlovy Vary	274	277	2–5	3
	3.	Ohře	Kadaň	226	363	5	
	3.	Ploučnice	Mimoň	161	43,0	5	3
3.	Řasnice	Frydlant	162	19,5	5–10		
4.	Labe	Nymburk	369	748	10	1	
4.	Lužnice	Pilař	419	120	10	3	
4.	Kostěnický potok	Kosky-Hamr	128	13,3	5	3	
4.	Lužnice	Kazdovna	236	48,3	5	2	
4.	Hamerský potok	Oldříš-Blažejov	123	19,4	20	3	
4.	Želivka	Soutice	179	48,8	1/2	3	
4.	Vltava	VD Vrané	–	2100	20–50	3	
4.	Vltava	Zbraslav	605	2100	20–50		
4.	Radbuza	VD České Údolí	344	129	10	3	

Měsíc Month	Den Day	Tok River	Profil Profile	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
Červen June	4.	Vltava	Praha-Chuchle	546	3040	20–50	3
	4.	Vltava	Vraňany	785	3080	20	3
	4.	Ohře	Louny	543	314	2–5	3
	4.	Bílina	Bílina	201	38,5	10	
	4.	Bílina	Trmice	250	51,4	10	3
	5.	Cidlina	Sány	323	134	10–20	3
	5.	Nežárka	Hamr	426	136	10–20	3
	5.	Lužnice	Klenovice	329	220	10	3
	5.	Labe	Mělník	936	3640	50	3
	5.	Labe	Ústí nad Labem	1072	3630	20–50	3
	6.	Labe	Děčín	1074	3740	20–50	3
	6.	Labe	Hřensko	1108	3750	20–50	
	7.	Vltava	Vyšší Brod	262	131	2	3
	10.	Bradava	Žákava	165	22,7	5–10	
	11.	Lužnice	Frahelž	191	35,8	5	1
	11.	Blanice	Heřmaň	193	85,3	5	3
	25.	Labe	Labská	113	63,2	5–10	3
	25.	Labe	Vestřev	164	78,4	1–2	3
	25.	Chrudimka	Hamry	60	12,0	2–5	3
	25.	Novohradka	Luže	255	47,2	20–50	3
	25.	Žejbro	Vrbatův Kostelec	197	22,6	20–50	
	25.	Žejbro	Rosice	116	19,1	10–20	
	25.	Doubrava	Bílek	217	24,0	10	3
	25.	Doubrava	Spačice	228	65,5	10–20	
	25.	Doubrava	Pařížov	149	49,7	10	3
	25.	Doubrava	Žleby	234	82,1	5–10	2
	25.	Vrchlice	Vrchlice	138	18,2	5–10	3
	25.	Jizera	Jablonec nad Jizerou	216	98,6	1	3
	25.	Sázava	Havl. Brod-Pohled. Dvořáci	257	58,9	1–2	3
	25.	Šlapanka	Mírovka	217	27,6	5	1
	25.	Smědá	Předlánce	286	91,2	1–2	3
	25.	Svratka	Brno-Poříčí	223	105	5	2
	26.	Sázava	Chlístov	214	101	5	2
26.	Novohradka	Úhřetice	332	80,7	20–50	3	
26.	Chrudimka	Nemošice	314	121	10	3	
26.	Výrovka	Plaňany	263	31,2	5	3	
27.	Cidlina	Sány	231	57,5	1–2	3	
Červenec July	29.	Lužická Nisa	Proseč nad Nisou	166	36,8	10	3
	29.	Lužická Nisa	Liberec	181	61,9	10	3
	30.	Smědá	Frydlant v Čechách	177	77,9	2	3
	30.	Smědá	Předlánce	292	112	2	3
	30.	Řásnice	Frydlant v Čechách	197	35,4	20	
Říjen October	12.	Kamenice	Srbská Kamenice	133	26,5	5	1

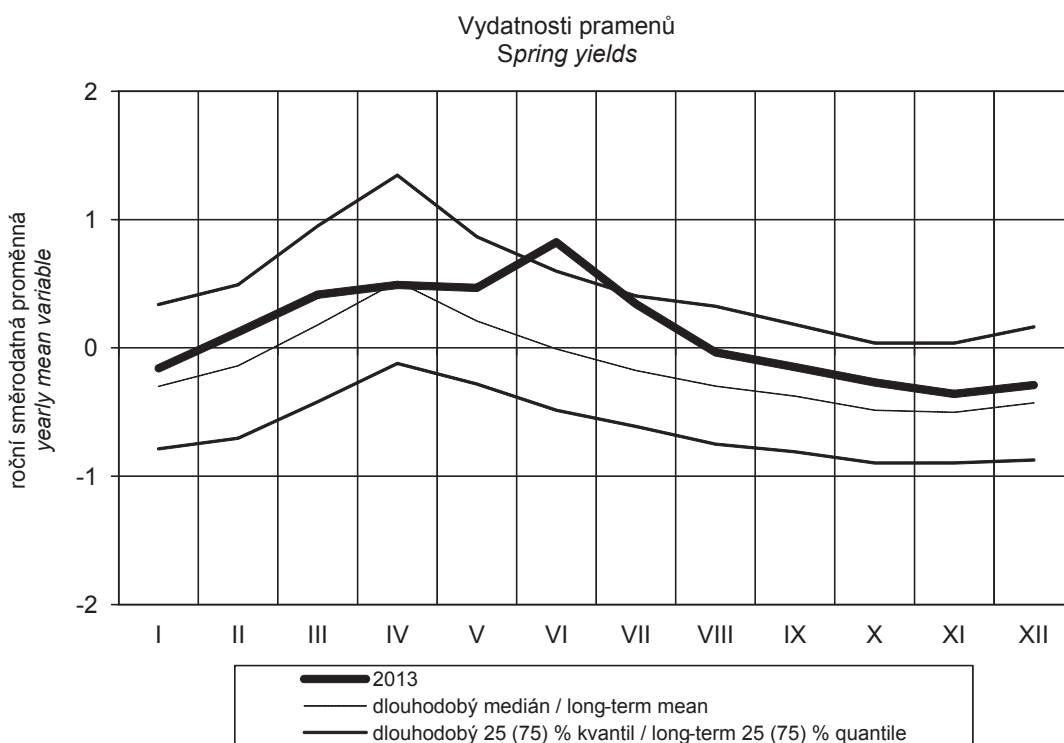
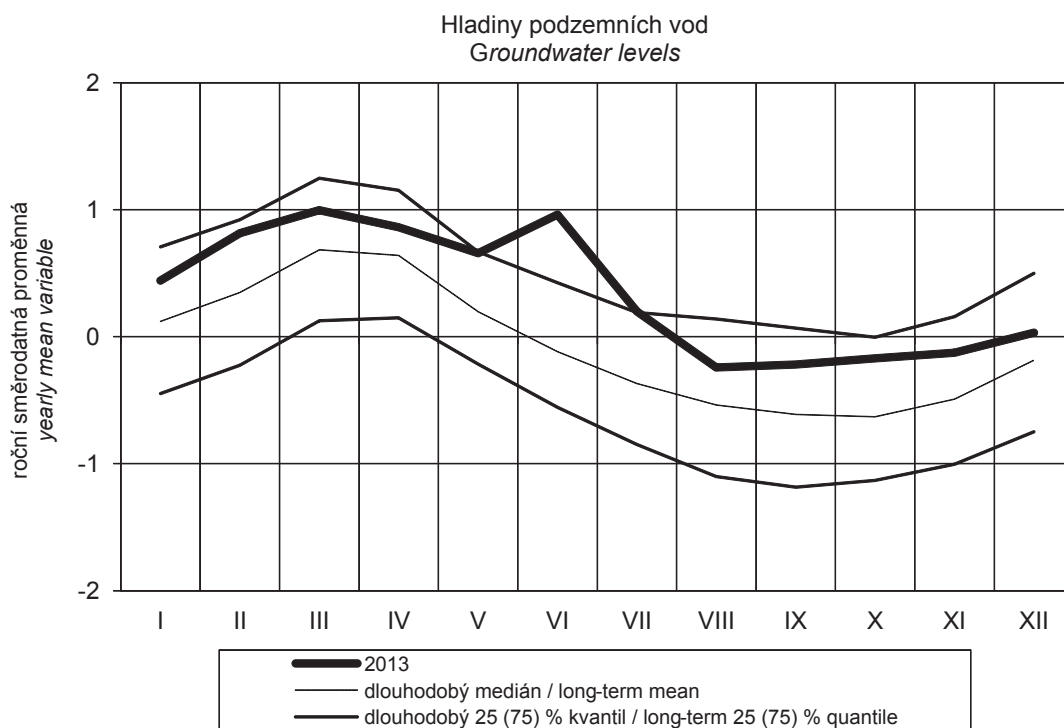
- 1) 1. stupeň povodňové aktivity (SPA) - bdělost  
 2. stupeň povodňové aktivity (SPA) - pohotovost  
 3. stupeň povodňové aktivity (SPA) - ohrožení

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

>>100

limits for SPA are not set  
 the return period is greater than 500 years  
 data not available

limits for SPA are not set  
 the return period is greater than 500 years  
 data not available



hodnoty byly normalizovány odečtením průměru a vydělením směrodatnou odchylkou  
values were standardized by subtracting the mean and dividing the standard deviation

Obr. I.5 Průběh normalizovaných hodnot hladin podzemních vod a vydatností pramenů v roce 2013.  
Fig. I.5 Standardized groundwater levels and spring yields in 2013.

## II. HYDROLOGICKÁ BILANCE MNOŽSTVÍ VODY

### II. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUANTITY ASSESSMENT

According to Act No. 254/2001 on waters (Water Act), the keeping of water balance is one of the basic activities in the area of determination and evaluation of the state of surface waters and groundwaters. The water balance consists of the hydrological balance assessment and the water resources balance assessment. The hydrological balance assessment compares the increase (precipitation and inflows) and decreases of water (evaporation and water outflows), and changes in water storage on a territory in a given time interval. The hydrological balance assessment is compiled by the Czech Hydrometeorological Institute (CHMI), in accordance with the Public Notice 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 hydrological balance 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. Tato kapitola se zabývá hydrologickou bilancí množství vody.

#### II.1 Úvod

V této tištěné verzi ročenky jsou uvedeny pouze stručné zásady zpracování hydrologické bilance, principy metodických postupů jsou obsaženy v elektronické podobě ročenky na přiloženém CD-ROM. Detailnější informace a výsledky hydrologické bilance množství vody ve vybraných 74 bilancovaných povodích za rok 2013 včetně zhodnocení výsledků bilance za období 2011 až 2013 jsou k dispozici v publikaci Hydrologická bilance množství a jakosti vody České republiky (<http://portal.chmi.cz>, menu *Voda*, záložka *Hydrologické bilance*).

Hydrologická bilance se zpracovává za minulý kalendářní rok v měsíčním kroku pro vybraná povodí uzavřená vodoměrnými stanicemi a seskupená (dle aktualizovaného vodního zákona s platností od 1. 8. 2010) do 10 dílčích povodí, (viz **mapa II.1**):

Dílčí povodí:

pět v povodí Labe:	Horní a střední Labe, Horní Vltava, Berounka, Dolní Vltava, Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe,
dvě v povodí Odry:	Horní Odry, Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry,
tři v povodí Dunaje:	Morava a přítoky Váhu, Dyje, ostatní přítoky Dunaje.

Nová dvě dílčí povodí, Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry a ostatní přítoky Dunaje jsou bilančně hodnocena pouze tehdy, když se v těchto povodích vyskytne významnější hydrometeorologická událost. V roce 2013 se v dílčích povodí Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry vyskytly povodňové události, které jsou v příslušné podkapitole II.2.7 zmíněny.

Některá dílčí povodí, která není možné bilančně uzavřít (např. z důvodu neexistence příslušných průtokových dat v závěrovém profilu) byla mírně modifikována, a to do 10 bilančních oblastí (viz **mapa II.2**). **Výsledky zpracování hydrologické bilance** pro těchto 10 bilančních oblastí jsou znázorněny v tabelární, grafické a mapové formě.

Dlouhodobé charakteristiky všech bilančních veličin (teploty vzduchu, srážky, povrchové odtoky, podzemní vody) jsou odvozeny za jednotné **referenční období 1981–2010**, které lépe charakterizuje současný klimatický a hydrologický režim.

**Tabulka II.1** obsahuje charakteristické údaje ve vybraných vodoměrných stanicích za hydrologický rok 2013. Jsou zde uvedeny vybrané průtoky ( $Q_{30d}$ ,  $Q_{180d}$ ,  $Q_{355d}$ ,  $Q_r$ ) z čáry překročení průměrných denních průtoků, průměrný roční průtok ( $Q_r$ ) a jeho poměr k dlouhodobému průměrnému průtoku ( $Q_r/Q_g$ ). V **tabulce II.2** jsou na ukázkou v 5 vybraných vodoměrných stanicích uvedeny za kalendářní rok průměrné denní průtoky a průměrné měsíční průtoky, a to jak průtoky vyhodnocené z pozorovaných řad, tak i průtoky odvozené (vypočítané na základě informací o odběrech povrchové i podzemní vody, vypouštění odpadních vod, manipulací na vodních dílech a převodech vody) a dále měsíční kulminační průtoky. Režim podzemních vod je dokumentován hodnotami průměrných měsíčních mediánů vydatností vybraných pramenů (viz **tabulka II.3**) a kolísáním měsíčních mediánů úrovní hladin vybraných vrtů (viz **tabulka II.4**). Obě tabulky jsou doplněny dlouhodobými mediány.

**Obrázek II.1** nabízí v 5 významných vodoměrných stanicích porovnání průměrných měsíčních průtoků a čar překročení průměrných denních průtoků v roce 2013 s jejich dlouhodobými hodnotami. Z obrázku je patrné, že zvláště na českých tocích byl dominantní měsíc červen, kdy jeho průměrná hodnota v roce 2013 je násobkem dlouhodobé červenové hodnoty (zapříčiněno třemi povodňovými epizodami). Režimy podzemních vod ve vybraných skupinách rajonů jsou zobrazeny na **obrázcích II.2 a II.3**. Z důvodů lepší srovnatelnosti jednotlivých objektů i oblastí jsou použity normalizované časové řady. Na **obrázku II.4** je vyhodnocen průměrný měsíční základní odtok ve srovnání s dlouhodobým měsíčním průměrem. Z obrázku je patrný rozdíl mezi nadprůměrnými hodnotami na severozápadě (skupina rajonů 4) a průměrnými hodnotami na východě ČR (skupina rajonů 17 a 18).

**Mapa II.3** znázorňuje v jednotlivých dílčích povodích roční výšku srážek v roce 2013 a její porovnání s dlouhodobým normálem. **Mapa II.4** znázorňuje roční odtokovou výšku v roce 2013, která je ve všech sledovaných povodích vyšší než za dlouhodobé období. Roční výška základního odtoku je znázorněna na **mapě II.5**. Na **mapě II.6** je zobrazena průměrná roční hodnota základního odtoku v procentech dlouhodobého normálu. Z mapy je patrné, že v roce 2013 byl základní odtok v Čechách výrazně nadnormální, na Moravě srovnatelný s dlouhodobým normálem. **Mapy II.7 až II.9** zachycují porovnání normalizovaných průměrů vydatností pramenů a stavů hladin v vrtech mělké a hlubinné sítě roku 2013 s dlouhodobými hodnotami. Veličiny jsou normalizovány směrodatnou odchylkou a zařazeny do jedné z pěti tříd. Mapy jsou doplněny histogramem četnosti výskytu. Z map a z histogramů je patrné, že v roce 2013 podzemní voda v Čechách byla nadnormální, na Moravě pak srovnatelná se svým dlouhodobým normálem.

## II.2 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v jednotlivých dílčích povodích

Z hlediska průměrné roční **teploty vzduchu** (+7,9 °C) byl rok 2013 normální, z hlediska množství spadlých **srážek** byl normální až nadnormální. Roční srážková výška v ČR činila 727 mm, což odpovídá 106 % dlouhodobého srážkového normálu.

Rok 2013 byl **odtokově** většinou průměrný až silně nadprůměrný. Charakteristickým rysem byl vodný červen, kdy proběhly tři povodňové epizody. První, která se vyskytla na začátku měsíce, byla velmi významná a byla zapříčiněna předcházejícím delším srážkovým obdobím, po kterém během 24 hodin napršelo dalších 60 až 130 mm srážek. Druhá, která nastala na přelomu první a druhé dekády, proběhla zejména na malých povodích v důsledku přivalových srážek a vysoké nasycenosti povodí. Třetí epizoda se vyskytla ve třetí dekádě po trvalejších regionálních srážkách a nebyla tak významná jako povodeň ze začátku června, zejména díky tomu, že nasycenost území už výrazně poklesla.

**Podzemní vody** v roce 2013 lze hodnotit jako normální až nadnormální, a to jak pro mělčí, tak i pro hlubší horizonty. Došlo k významnému doplnění zejména hlubších obzorů podzemních vod reprezentovaných pramennými vývěry a hlubinnými vrty.

### II.2.1 Dílčí povodí Horního a středního Labe

Dle průměrné roční **teploty vzduchu** lze rok 2013 v povodí horního i středního Labe hodnotit jako normální. **Srážkově** byl rok v povodí horního Labe normální, v povodí středního Labe pak silně nadnormální. Nejvyšší roční srážkové úhrny byly zaznamenány v nejvyšších polohách Krkonoš (1 620 mm na Labské boudě), nejnižší na stanici Bakov nad Jizerou (514 mm).

Po stránce **odtoku** byl rok 2013 v povodí horního a středního Labe průměrný až nadprůměrný. První dva měsíce roku byly průměrné, nadprůměrné odtoky byly zaznamenány na Cidlině a horní Jizeře. Nejméně vodný z celého roku byl březen (50 až 65 %  $Q_{III}$ ). Odtokově nadprůměrné byly měsíce květen a červen, přičemž červen byl silně až mimořádně nadprůměrný (215 až 415 %, v povodí Cidliny až 1 370 %). Další měsíce byly odtokově spíše podprůměrné až průměrné, na Cidlině byly zaznamenány nadprůměrné odtoky ještě v měsících červenci a říjnu, na horním toku Jizery pak v prosinci (díky tání sněhu z první prosincové dekády). Minima se vyskytovala nejčastěji v srpnu a v září, většinou na úrovni  $Q_{355d}$ . V lednu, únoru a dubnu bylo zaznamenáno několik **povodňových situací**, kdy maximální průtoky nebyly větší než  $Q_2$ , pouze v povodí Doubavy v únoru dosáhly úrovně  $Q_{2-5}$ . V červnu došlo ke dvěma významným povodňovým situacím. První nastala začátkem měsíce po přechodu pásma vydatných srážek přes východní Krkonoše k jihozápadu na Nymbursko a Poděbradsko. Srážky zasáhly povodí přítoků Úpy mezi Horním Maršovem a Trutnovem a přítoky Labe nad VD Les Království (Malé Labe, Čistá). Kulminační průtoky na těchto tocích odpovídaly  $Q_{20-100}$ , na Čisté a Bystřici byl kulminační průtok větší než  $Q_{100}$ . Maximální průtoky větší než  $Q_{100}$  byly vyhodnoceny i na Štítarském potoce a Mrlině, kde situaci zkomplikovalo protržení rybníka a Na Výrovce v Plaňanech. Na Labi nad VD Les Království průtoky dosáhly úrovně  $Q_{50-100}$  (odtok z VD  $Q_{5-10}$ ),  $Q_{50}$  byl vyhodnocen na Labi ve Vestřeví a na Vrchlici. Na Cidlině, Malém Labi a na Javorce kulminační průtok odpovídal  $Q_{10-20}$ , na Labi v Jaroměři  $Q_{10}$ , na Úpě  $Q_{2-10}$  a v Kostelci nad Labem  $Q_5$ . Při druhé povodňové situaci koncem června byly na horním Labi a na Loučném zaznamenány maximální průtoky v úrovni  $Q_{2-5}$ , hodnoty  $Q_{2-10}$  byly i na Chrudimce, ale na jejich přítocích odpovídaly kulminace  $Q_{10-50}$ . Na Novohradce a Žejbru byl zaznamenán  $Q_{20-50}$  na Doubravě  $Q_{10-20}$ , na Vrchlici  $Q_{5-10}$ , na Výrovce  $Q_5$  a na Labi v Kostelci nad Labem a na Klejnárce  $Q_{2-5}$ .

V povodí horního Labe byl v lednu zaznamenán vzestup **stavů hladin podzemních vod** na úroveň přibližně 31 % DMKP, v březnu a dubnu pak jejich pokles. Květnové a červnové srážky zvedly hladiny na roční maxima (3 až 15 % DMKP). Minima (52 % DMKP) byla zaznamenána v říjnu. Koncem roku stavy hladin opět stoupaly. V povodí středního Labe se hladiny v lednu a únoru zvedly vysoko nad normál (25 až 28 % DMKP). Následoval mírný pokles v březnu a dubnu. Od května do začátku července hladiny stoupaly až na maximální hodnoty (8 až 18 % DMKP). Od konce července pak pozvolna klesaly na roční minima v září a říjnu (26 až 29 % DMKP). Také koncem roku zůstaly stavy hladin vysoko nad normálem. **Vydatnosti pramenů** v povodí horního Labe se držely kolem normálu až do března, v dubnu následoval většinou jejich vzestup. Maximální vydatnosti u pramenů s mělkým oběhem byly v červnu, u pramenů s hlubším oběhem v červenci (3 až 18 % DMKP). V srpnu a září vydatnosti zůstaly ještě nad normálem. Minima kolem 60 % DMKP byla převážně naměřena v listopadu. U pramenů v povodí středního Labe se vydatnosti od ledna do začátku dubna zvětšovaly (okolo 30 % DMKP), v dubnu došlo k poklesu na 50 % DMKP. Maximální vydatnosti byly zaznamenány převážně v červnu a červenci (18 až 24 % DMKP). Poté do konce roku pokračoval pokles až na minima v listopadu a prosinci (36 až 40 % DMKP).

### II.2.2 Dílčí povodí Horní Vltavy

Rok 2013 v povodí horní Vltavy byl hodnocen jak **teplotně**, tak i **srážkově** jako normální. Nejvíce srážek spadlo na Šumavě jako obvykle na hraničním hřebeni v Prášílech (1 233 mm), naopak nejnižší roční úhrn srážek naměřila stanice v Březnici (585 mm).

Celkový **odtokem** se rok řadí mezi nadprůměrné. Relativně jako nejméně vodná se projevila povodí vrcholové části Šumavy, tedy Teplá a Studená Vltava a horní Otava se svými přítoky (95 až 115 %  $Q_I$ ). Všechna ostatní povodí, podhůří Šumavy (Volyňka, Blanice, Ostružná), celá Malše s přítoky, Lužnice, Lomnice a Skalice, měla roční odtok silně nadprůměrný, místy až mimořádně nadprůměrný. Hodnota ročního odtoku Vltavy po nádrži Orlík se dostala na úroveň 150 % (silně nadprůměrný). Nejvýznamněji se roční odtok projevil v celém povodí Lužnice a jejích přítoků (175 až 200 %). Tím se rok zařazuje k odtokově velice vlhkým rokům 1939, 1940, 1941, 1965 a 1966. Počátek roku byl silně nadprůměrný, na Lužnici a Nežárce dokonce mimořádně nadprůměrný. Na Vltavě nad Malší se odtoky pohybovaly mezi 130 až 180 %, na Malší mezi 300 až 350 %, na Lužnici mezi 320 až 380 % a na Otavě mezi 160 až 290 %. Březen a duben byly na úrovni průměrných hodnot. Květen přinesl další zvýšení odtoku, a to zejména na Lužnici a přítocích dolní Otavy. Hlavním odtokovým extrémem byl červen. Na všech pozorovaných povodích se v tomto měsíci dostaly průtoky na úroveň mimořádně nadprůměrných hodnot (Vltava nad Malší 580 %, Malše 800 %, Vltava pod Malší 640 %, Lužnice s přítoky od 650 do 870 %, Blanice s Lomnicí a Skalicí od 800 do 990 % a Otava od 320 do 470 %). V červenci pokračovaly vysoké odtoky dále na Vltavě nad Malší, Malší, Lužnici a Nežárce, kdežto Otava s přítoky se již dostala na hodnoty průměrné. V srpnu klesly odtoky ze všech povodí do podprůměrných hodnot, nejvíce klesala Malše a Lomnice (okolo 30 %). Září a říjen byly na úrovni průměrných a často i podprůměrných hodnot, pouze Lomnice se dostala opět na hodnoty nadprůměrné. Listopad a prosinec se dostával postupně do průměrných až podprůměrných hodnot. Z hlediska maximálních průtoků se rok zařazuje díky červnové **povodni** mezi velmi významné. Největších extrémů bylo dosaženo na dolní Lužnici v Bechyni a jejím přítoku Smutné v Ratajích (v obou případech přibližně  $Q_{100}$ ) a na Zlatém potoce v Hracholuskách  $Q_{50}$ . Více než  $Q_{20}$  bylo dosaženo v dolních úsecích Vltavy a Otavy, dále pak na Polečnici a Blanici.  $Q_{10-20}$  byl vyhodnocen na Malší, Stropnici, Nežárce, Skalici a Hamerském potoce. Na řadě dalších toků byl vyhodnocen  $Q_{2-10}$ .

Průběh stavů hladin ve vrtech mělkého oběhu **podzemních vod** v povodí horní Vltavy, Lužnice i Otavy byl v podstatě shodný. V lednu až březnu dosahovaly nadnormálních stavů (Otava 20 %, Lužnice a Vltava 10 % DMKP). Na většině sledovaných objektů počaly hladiny klesat v dubnu, kdy dosahovaly stále nadnormálních hodnot. V červnu vlivem vydatných srážek hladiny vzrostly, dosáhly

maximálních hodnot (5 % DMKP). Následoval pokles, který pozvolna pokračoval v povodích horní Vltavy a Lužnice do konce roku (horní Vltava 70 %, Lužnice 50 % DMKP). V povodí Otavy pokles trval do srpna (45 % DMKP), po kterém následovalo ještě jedno zvýšení hladin s vrcholem v říjnu (20 % DMKP). Následný pokles trval až do konce roku (40 % DMKP). Koncem roku byly stavy hladin na svých ročních minimech. Celkově byl rok 2013 nadnormální (30 % DMKP). Průběh vydatností **pramenů** obdobně jako u vrtů nevykazoval typický roční chod. Počátkem roku byly vydatnosti mírně nadnormální (30 až 40 % DMKP). Od konce března do dubna se vydatnosti zmenšily na 50 % DMKP. V červnu bylo dosaženo maximálních vydatností (5 až 10 % DMKP). Následný pokles trval až do konce roku na minima v blízkosti normálu (50 % DMKP). Celý rok byl nadnormální, okolo 30 % DMKP.

### II.2.3 Dílčí povodí Berounky

V povodí horní Berounky byl rok 2013 **teplotně i srážkově** nadnormální, v povodí dolní Berounky teplotně normální, srážkově silně nadnormální. Nejvyšší roční úhrn srážek (1 473 mm) byl naměřen na stanici Špičák. Nejnižší roční úhrn srážek (529 mm) byl naměřen na stanici Plasy.

Po stránce **odtoku** byl rok v povodí horní Berounky celkově nadprůměrný, v povodí dolní Berounky silně nadprůměrný, na Litavce dokonce mimořádně nadprůměrný (200 %  $Q_a$ ). Pokud jde o roční chod odtoku, charakteristickým rysem v celém povodí byl vodný červen s mimořádně nadprůměrnými hodnotami průtoku, a to na Střele 886 %, Radbuze 676 %, Úslavě 621 %, Úhlavě 619 %, Berounce v Bílé Hoře 618 %, na Mži 551 %, na povodí dolní Berounky 723 % a na Litavce 840 %. V důsledku výrazných srážek byly silně nadprůměrné průtoky na všech tocích i v květnu. Po zbývající část roku byly v povodí horní a dolní Berounky průtoky nadprůměrné až průměrné, ale na Litavce byly silně nadprůměrné měsíce ještě leden a říjen. K nevyznamnější **povodňové situaci** došlo na celém povodí Berounky vlivem déletrvajících srážek na přelomu května a června.  $Q_{20}$  byl překročen na Úhlavě ve Štěnovicích,  $Q_{10}$  se vyskytl na Radbuze ve Lhotě a Českém Údolí, na Berounce v Plzni-Bílé Hoře, na Klabavě v Nové Huti, na Bradavě v Žákavě, na Úhlavě v Klatovech. Kulminační průtok na úrovni  $Q_5$  byl dosažen na Radbuze v Tasnovicích, Úslavě v Koterově, Klabavě v Hrádku u Rokycan a Berounce v Liblíně. Na několika dalších tocích byla hodnota kulminačního průtoku mezi  $Q_2$  až  $Q_5$ . V povodí dolní Berounky byl  $Q_{20}$  naměřen na Berounce v Berouně, Loděnici a Červeném potoce,  $Q_{10-20}$  se vyskytl na Berounce ve Zbečnu a na Litavce v Berouně,  $Q_5$  na Rakovnickém potoce a na Litavce v Čenkově.

Stav **podzemních vod** byl v celém povodí Berounky velmi podobný. Stavy hladin vrtů v mělkém oběhu podzemních vod se během celého roku pohybovaly nad dlouhodobým měsíčním normálem. V lednu byly hladiny na úrovni 18 % DMKP, poté do poloviny března stoupaly, během dubna pak klesaly a v květnu stagnovaly. Po intenzivních srážkách došlo v červnu k výraznému zvýšení hladin a k dosažení ročních maxim na úrovni 6 % DMKP. Během července pak hladiny výrazně klesaly a po dalším mírnějším klesání byla v srpnu naměřena roční minima na úrovni 30 % DMKP. Od září stavy hladin postupně stoupaly až do listopadu a poklesly v prosinci (28 % DMKP). Také **vydatnosti pramenů** se během roku pohybovaly nad dlouhodobými měsíčními normály. V lednu se pohybovaly na úrovni 32 % DMKP, přesto se často jednalo o roční minima. Vydatnosti se dále mírně zvětšovaly a v březnu se pohybovaly na úrovni 31 % DMKP. Následné klesání bylo ukončeno v červnu výrazným zvětšením vydatností na roční maxima na úrovni 7 % DMKP. V červenci následovalo výraznější a od září až do konce roku pozvolné zmenšování vydatností. Prosincové vydatnosti se pohybovaly na úrovni 24 % DMKP.

### II.2.4 Dílčí povodí Dolní Vltavy

Rok 2013 byl v tomto dílčím povodí hodnocen **teplotně** jako normální a **srážkově** silně nadnormální, ale v povodí Sázavy srážkově nadnormální. Nejvyšší roční úhrn srážek (940 mm) byl naměřen na stanici Střezimíř, nejnižší úhrn (588 mm) na stanici Kralupy nad Vltavou.

Z hlediska **odtoku** byl rok většinou silně nadprůměrný. Mimořádně nadprůměrné byly přítoky středního toku Vltavy, Mastník (198 %  $Q_a$ ), Kocába a Brzina (okolo 250 %), i přítoky v Praze (180 až 190 %) a Bakovský potok (210 %). Začátek roku byl na dolním toku Vltavy včetně Sázavy odtokově silně nadprůměrný (leden 180 %, únor 225 %), měsíce březen a duben byly většinou průměrné, ale květen byl již díky vydatnějším srážkám opět nadprůměrný. Na celém povodí byl nejvodnějším měsícem jednoznačně mimořádně nadprůměrný červen (na Vltavě 690 %  $Q_{VI}$ , v povodí Sázavy 390 až 720 %, na Bakovském potoce 460 %). Červenec ještě zůstal odtokově nadprůměrný, ale srpen a září už byly průměrné, říjen slabě nadprůměrný, ale listopad už průměrný a prosinec podprůměrný. Minimální průtoky na Vltavě byly naměřeny v prosinci a pohybovaly se mezi  $Q_{330d}$  až  $Q_{364d}$ , na Sázavě pak v srpnu. Celkově bylo průtočné množství vody v řece Sázavě pod Želivkou ovlivněno vodním dílem Švihov. Na počátku měsíce června se vyskytla **povodňová situace** s maximálními průtoky mezi  $Q_{20}$  až  $Q_{50}$ . Přítoky střední Vltavy (Brzina, Mastník, Kocába) měly kulminační průtoky rovné nebo větší než  $Q_{100}$ , na přítocích v Praze (Botič a Rokytka) byly dosaženy  $Q_{50-100}$  a na Dobřejovickém potoce  $Q_{100}$ , v dolní části Vltavy na Bakovském potoce byl dosažen  $Q_{2-5}$ . V povodí Sázavy bylo nejvíce zasaženo povodí dolní Sázavy. Kulminační průtok se na Sázavě pohyboval v rozmezí od  $Q_2$  do  $Q_{20-50}$ . Více než  $Q_{100}$  byl vyhodnocen na Blanici (kulminační průtok ve vodoměrné stanici Louňovice byl větší než  $Q_{500}$ ) a Chotýšance. Na Trnávce byl zaznamenán  $Q_{5-10}$ . Na několika dalších tocích byl naměřen  $Q_{2-5}$ .

V mělkém oběhu **podzemních vod** v povodí dolní Vltavy bylo v lednu v průměru dosaženo nadnormálních úrovní stavů hladin. V dubnu nastal mírný pokles. V důsledku vydatných srážek pak došlo k výraznému vzestupu hladin na maxima v červnu (3 % DMKP) a následnému poklesu až do prosince (27 % DMKP), kdy byla dosažena minima. V povodí Sázavy byla minima dosažena v srpnu (42 % DMKP), do prosince pak hladiny již jen mírně stoupaly. U **vydatností pramenů** bylo v lednu v průměru dosaženo nadnormální úrovně. Následoval mírný vzestup vydatností do března a následně do května se vydatnosti zmenšovaly. V důsledku vydatných srážek došlo k výraznému vzestupu vydatností na maxima v červnu (v povodí dolní Vltavy 20 % DMKP, v povodí Sázavy 13 % DMKP) a k následnému poklesu do prosince až na minima (36 % DMKP, v povodí Sázavy 52 % DMKP).

### II.2.5 Dílčí povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe

Povodí horní Ohře bylo **teplotně i srážkově** normální, povodí dolní Ohře, Bíliny, Ploučnice a dolního Labe teplotně též normální, srážkově pak silně nadnormální. Nejvyšší roční úhrn srážek (1 259 mm) byl naměřen v Českém Jiřetíně, nejnižší úhrn (524 mm) v Tušimicích.

Z hlediska **odtoku** byl rok 2013 v povodí horní Ohře, Bíliny a Ploučnice průměrný, na svém dolním toku měla Ohře i její přítoky a hlavní tok dolního Labe průměrné roční průtoky nadprůměrné. Pokud jde o roční chod odtoku v povodí horní Ohře, charakteristickým rysem byl mimořádně nadprůměrně vodný červen ve všech pozorovaných stanicích (Svatava 616 %  $Q_{VI}$ , Teplá 663 %, Ohře v Karlových Varech 503 %, v Citicích 460 %, na dolní Ohři 568 %). Nadprůměrnými měsíci byly také leden a květen. V průběhu února a července

byly průtoky průměrné, na dolní Ohři pak nadprůměrné. Po zbývající část roku byly průtoky průměrné až silně podprůměrné. Na Bílině byl mimořádně nadprůměrným měsícem rovněž červen (336 %), v povodí Ploučnice byl červen silně nadprůměrný (295 %). Nadprůměrné průtoky se vyskytovaly i v lednu, únoru a květnu. Průměrné průtoky byly vyhodnoceny v říjnu a prosinci, v povodí Ploučnice i v dubnu, červenci a srpnu. V ostatních měsících byly průtoky podprůměrné. Hlavní tok dolního Labe byl odtokově nadprůměrný. Počátek roku byl nadprůměrný, březen a duben již byly průměrné, ale květen opět nadprůměrný. Nejvodnější měsícem byl jednoznačně mimořádně nadprůměrný červen (565 %  $Q_{VI}$ ). Červenec již byl odtokově nadprůměrný a měsíce srpen až prosinec pouze průměrné. K významnější **povodňové situaci** na Ohři došlo díky dlouhotrvajícím srážkám na přelomu května a června.  $Q_{10-20}$  byl zaznamenán na Svatavě a Rolavě,  $Q_{2-5}$  na Teplé, na Ohři v Karlových Varech, na Rotavě a na Odřavě ve Šlapanech.  $Q_{10-20}$  se na Svatavě a Rolavě vyskytl ještě na počátku ledna a byl zapříčiněn oteplením, deštěm a tajícím sněhem. Na dolní Ohři se kulminační průtok v Kadani rovnal  $Q_5$  a ve stanici Louny odpovídal hodnotě  $Q_2$ . Na Chomutovce byl vyhodnocen  $Q_{2-10}$  a na Bystřici  $Q_{5-10}$ . Na Chomutovce a Bystřici byl  $Q_{2-5}$  naměřen také počátkem ledna. Na Bílině byl největší průtok naměřen na počátku června a dosahoval hodnoty  $Q_{5-10}$ . Na Kamenici byl zaznamenán  $Q_{10-20}$ , na Chřibské Kamenici  $Q_5$  a na Ploučnici byl dosažen průtok odpovídající většinou hodnotě  $Q_{2-5}$ , přičemž stejný průtok byl naměřen také na Šporce, Svitávce a Ještědském potoce. Zbytek roku byl z hlediska povodňových průtoků poměrně nevýznamný. Na dolním Labi (Ústí nad Labem, Děčín, Hřensko) byl v červnu vyhodnocen  $Q_{20-50}$ .

Stavy hladin vrtů v mělkém oběhu **podzemních vod** v povodí horní Ohře se během celého roku s výjimkou března a dubna, pohybovaly nad dlouhodobými měsíčními normály. Na počátku roku byly na úrovni 23 % DMKP a až do února postupně stoupaly. Následné pozvolné klesání bylo ukončeno v červnu výrazným vzestupem až na roční maxima (3 % DMKP). Následovalo výrazné klesání hladin v červenci a mírnější v srpnu, kdy byla dosažena roční minima (33 % DMKP). Od září začaly hladiny opět postupně stoupat až do konce roku. V povodí Bíliny a dolní Ohře byla průměrná hodnota stavu hladin za celý rok také zvýšená. Od ledna do května se hladiny pohybovaly v rozmezí 17 až 23 % DMKP. Červnové srážky zvedly hladiny na roční maxima (5 % DMKP). Od července do září následoval pokles, přičemž minima byla dosažena v srpnu (33 % DMKP). Po říjnovém vzestupu následoval lehký pokles až do prosince. Též v povodí Ploučnice a dolního Labe byla průměrná hodnota stavů hladin za celý rok zvýšená. Od ledna do března byl zaznamenán vzestup hladin, pak následoval do května pokles, kdy byla dosažena roční minima (39 % DMKP). Červnové srážky zvedly hladiny na roční maxima (6 % DMKP). Od července do září následoval pokles hladin, který setrval až do konce roku. Vydatnosti **pramenů** v povodí horní Ohře se na počátku roku pohybovaly na úrovni 31 % DMKP a zvětšovaly se až do února. Následovalo jejich postupné zmenšování pod dlouhodobé měsíční normály. V červnu byla dosažena roční maxima (3 % DMKP). Po výrazném zmenšení vydatností v červenci následoval další postupné zmenšování, které trvalo až do konce roku. Roční minima byla dosažena v prosinci (67 % DMKP). Vydatnosti pramenů v povodí Bíliny a dolní Ohře se v průměru za celý rok pohybovaly v mírně zvýšených hodnotách. Po slabém nárůstu vydatností od ledna do února se následně do května zmenšovaly. V červnu následoval vlivem zvýšených srážek jejich nárůst až na úroveň ročních maxim (25 % DMKP). Po poklesu do září, resp. října, na roční minima (60 % DMKP) následoval do prosince jejich slabý vzestup. V povodí Ploučnice a Dolního Labe se vydatnosti pramenů v průměru za celý rok pohybovaly v mírně snížených hodnotách. Po lednovém vzestupu na úroveň ročních maxim (53 % DMKP) nastal postupný pokles do května. Dále po mírném zvětšení v červnu, následoval do srpna pokles až na roční minima (53 % DMKP). Pak až do konce roku se vydatnosti postupně zvětšovaly.

## II.2.6 Dílčí povodí Horní Odry

Rok 2013 byl hodnocen jako **teplotně i srážkově** nadnormální. Nejvyšší roční úhrn srážek (1 377 mm) byl naměřen na stanici Lysá Hora, nejnižší roční úhrn srážek (548 mm) na stanici Rýmařov.

**Odtokově** byl rok v povodí Odry průměrný až nadprůměrný, na menších přítocích až silně nadprůměrný. Z hlediska hodnocení průměrných měsíčních průtoků byly odtokově výraznější zimní a jarní měsíce, naopak méně vodné bylo období v druhé polovině roku, zejména letní měsíce červenec a srpen. Na vlastním toku Odry byly nadprůměrné až silně nadprůměrné průtoky zaznamenány zejména v dubnu a červnu (132 až 298 %  $Q_m$ ), naproti tomu silně podprůměrné průtoky byly v červenci a srpnu (21 až 35 %  $Q_m$ ). Hlavní přítoky Odry (Opava, Ostravice, Olše) byly odtokově výraznější také v první polovině roku, menší vodnosti pak vykazovaly v letních měsících. Nadprůměrné až silně nadprůměrné průtoky byly zaznamenány zejména v dubnu až červnu, mimořádně nadprůměrný průtok byl pak zaznamenán v červnu na Opavě v Děhylově (343 %). Naopak silně podprůměrné průtoky byly naměřeny v červenci a srpnu. Také menší přítoky Odry a Olše (Husí potok, Lubina, Ondřejnice, Porubka, Lomná) se odtokově pohybovaly v podobném trendu. V povodí Odry se nevyskytly žádné významné **povodňové situace**. Menší povodňová epizoda proběhla začátkem června, kdy byly zaznamenány povodňové stavy na úrovni  $Q_1$  až  $Q_2$ . Kulminační průtoky na úrovni  $Q_1$  byly vyhodnoceny na řece Opavě v Opavě a Děhylově, na Lubině v Petřvaldu a na Porubce ve Vřesině. Kulminační průtoky na úrovni  $Q_2$  byly dosaženy na Husím potoce ve Fulneku a na Ondřejnici v Rychalticích. Minimální průtoky v povodí Odry byly naměřeny v srpnu a většinou se pohybovaly na úrovni  $Q_{355d}$  až  $Q_{364d}$ .

V mělkém oběhu **podzemních vod** ve východní části povodí Odry stavy hladin kolísaly od ledna do dubna v rozmezí 45 až 67 % DMKP. Během května hladiny stoupaly a v červnu dosáhly maxima (25 % DMKP). Poté následoval jejich pokles až na srpnová minima (79 % DMKP). Do konce roku hladiny kolísaly v rozmezí 73 až 78 % DMKP. V západní části povodí Odry docházelo od ledna k postupnému stoupání stavů hladin podzemních vod až do maxima v červnu (7 % DMKP), dále následoval výraznější pokles hladin do srpna. V září a říjnu došlo k mírnému zvýšení a následně opět k poklesu až na úroveň minima v prosinci (54 % DMKP). Vydatnosti **pramenů** se ve východní části povodí Odry zvětšovaly od ledna do února, kdy bylo dosaženo první maximum (32 % DMKP). Následoval pokles vydatností do dubna a znovu nárůst do června (32 % DMKP), kdy bylo dosaženo druhé maximum. Poté následoval pokles, který trval až do dosažení minima v listopadu (80 % DMKP). V západní části povodí Odry byly minimální vydatnosti pramenů dosaženy již v lednu (67 % DMKP). Následoval jejich nárůst až do června (14 % DMKP), kdy byla dosažena maxima. Následně se vydatnosti zmenšovaly do září, v říjnu se mírně zvětšovaly a dále opět klesaly až do prosince.

## II.2.7 Dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry

V tomto dílčím povodí se v roce 2013 vyskytlo několik **povodňových událostí**. Při první povodňové epizodě na počátku června byl na Řásnici a Černé vodě vyhodnocen  $Q_{5-10}$ , na Lužické Nise a Mandavě  $Q_{2-5}$  a na Jeřici, Smědě a Bulovském potoce  $Q_2$ . Při další povodňové epizodě na konci června byl  $Q_2$  naměřen na Smědě a Řásnici. Další odtoková odezva se vyskytla po vydatných srážkách na konci července, kdy byl na Řásnici naměřen  $Q_{20-50}$ , na Lužické Nise  $Q_{2-10}$  a na Smědě  $Q_2$ .

### II.2.8 Dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu

V povodí horní, střední a dolní Moravy lze rok 2013 hodnotit jako **teplotně** nadnormální, v povodí Bečvy jako teplotně normální. **Srážkově** byl rok hodnocen v celém dílčím povodí jako normální. Nejvyšší roční úhrn srážek (1 133 mm) byl naměřen na stanici Dlouhé Stráně, dolní nádrž. Nejnižší roční úhrn srážek (554 mm) na stanici Ivanovice na Hané.

Celkovým **odtokem** se rok 2013 v povodí horní Moravy řadí mezi průměrné, v povodí Bečvy a střední a dolní Moravy mezi průměrné až nadprůměrné. Z hlediska hodnocení průměrných měsíčních průtoků byl odtokově významný zejména červen, kdy byly zaznamenány nadprůměrné až mimořádně nadprůměrné průtoky. Nadprůměrné průtoky byly naměřeny jak na vlastním toku Moravy v Moravičanech, tak i na jejích přítocích (Krupá, Desná, Moravská Sázava, Oskava). Silně nadprůměrné průtoky pak byly zaznamenány na Moravě v Olomouci, na Branné a Třebůvce (210 až 243 %) a na povodí střední a dolní Moravy (195 %). Mimořádně nadprůměrný (325 %) červený průtok byl dosažen na Sitce ve Šternberku. V povodí Bečvy byl odtokově výraznější počátek roku, zejména měsíce únor, duben, červen, naopak méně vodné byly letní měsíce (červenec, srpen). Silně nadprůměrné průtoky byly zaznamenány v červnu na Rožnovské Bečvě (201 %) a Bečvě v Dluhonicích (193 %). Na menších přítocích Bečvy byly zaznamenány silně nadprůměrné průtoky zejména na Zděchovce a Veličce (únor, duben, červen) a také na Juhyni (duben, červen). Vodnosti na těchto přítocích se pohybovaly v rozmezí 175 až 297 %. Také nadprůměrné průtoky byly nejčastěji zaznamenány v období února až června. Žádné významné **povodňové situace** se nevyskytly. Významnější průtoky byly zaznamenány pouze v červnu na řece Branné v Jindřichově (kulminační průtok na úrovni  $Q_2$ ). Na řece Moravě byly maximální průtoky menší než  $Q_1$ , v povodí Bečvy byly průtoky na úrovni  $Q_1$  zaznamenány pouze v dubnu (Juhyně v Kelči a Velička v Hranicích). Z hlediska minimálních vodností byly podprůměrné průtoky zaznamenány na většině toků horní Moravy zejména v březnu a částečně také v letních měsících (červenec, srpen). Výjimkou byla Morava v Olomouci a Třebůvka, kde byly během roku zaznamenány spíše průměrné až nadprůměrné průtoky. Mimořádně podprůměrné průtoky se vyskytly přechodně na Sitce od srpna do října (21 až 38 %). Na střední a dolní Moravě byl nejméně vodným měsícem srpen, kdy se vyskytovaly podprůměrné až silně podprůměrné průtoky. V povodí Bečvy byly silně až mimořádně podprůměrné průtoky naměřeny zejména v červenci a srpnu. Minima v celém povodí Moravy se pohybovala na úrovni  $Q_{330d}$  až  $Q_{364d}$  a byla naměřena většinou v srpnu a v září.

V mělkém oběhu **podzemních vod** v povodí horní Moravy stavy hladin kolísaly od ledna do května (30 až 44 % DMKP), maxima byla dosažena v červnu (20 % DMKP). Následoval pokles hladin až na minima v srpnu (50 % DMKP). Do konce roku se hladiny opět pohybovaly v rozmezí 30 až 41 % DMKP. V povodí Bečvy došlo počátkem roku k vzestupu stavů hladin od ledna a k prvním maximum v únoru (27 % DMKP). Během března až května následoval pokles a kolísání hladin. Druhá maxima nastala vlivem srážkové činnosti v červnu (27 % DMKP). Poté následoval pokles hladin až na minima v listopadu (58 % DMKP). Stav podzemních vod v povodí střední a dolní Moravy byl normální až nadnormální. Během prvního pololetí roku stavy hladin pozvolna narůstaly až na červnovou hodnotu 18 % DMKP, což bylo roční maximum. Následně došlo k poklesu na hodnotu 34 % DMKP v srpnu. V dalších měsících docházelo k mírnému nárůstu hladin a kolísání kolem hodnoty 23 % DMKP až do prosince. **Prameny** horní Moravy a Bečvy zaznamenaly postupné zvětšování vydatností od ledna do března. V dubnu následoval pokles a následně výraznější zvětšení až na roční maxima (15 % DMKP) v červnu. Poté došlo k poklesu až do srpna (59 % DMKP), kdy vydatnosti dosáhly svých minim. Do konce roku vydatnosti kolísaly v rozmezí od 41 do 43 % DMKP. Vydatnosti pramenů střední a dolní Moravy se pozvolna zvětšovaly od počátku roku (76 % DMKP) až do května (24 % DMKP), poté došlo v červnu k výraznějšímu poklesu na 34 % DMKP. Od června pokles vydatností pozvolna pokračoval až do prosince (49 % DMKP).

### II.2.9 Dílčí povodí Dyje

Dle teploty vzduchu lze rok v tomto dílčím povodí hodnotit jako **teplotně** nadnormální a **srážkově** normální. Nejvyšší roční úhrn srážek (844 mm) byl naměřen na stanici Kadov, naopak nejnižší roční úhrn (401 mm) byl zaznamenán na stanici Lednice.

**Odtokově** byl rok v povodí Dyje průměrný až silně nadprůměrný, v povodí Jihlavy průměrný až nadprůměrný a v povodí Svatky a Svitavy pouze průměrný. Ve srovnání s průměrnými měsíčními hodnotami byly průtoky v povodí Dyje od ledna do května průměrné až silně nadprůměrné (ovšem v Jevišovce v lednu byly silně podprůměrné), červen pak byl průtokově mimořádně nadprůměrný (312 až 475 %  $Q_{vj}$ ). Od července většinou až do konce roku byly průtoky podprůměrné až průměrné. V povodí Jihlavy byly průtoky od ledna do května průměrné až nadprůměrné, červen byl silně až mimořádně nadprůměrný (230 až 318 %). Po zbytek roku převládaly podprůměrné až průměrné měsíce (pouze na Oslavě v Oslavanech byl nadprůměrný říjen). V povodí Svatky a Svitavy ve srovnání s průměrnými měsíčními hodnotami byly průtoky v lednu až březnu podprůměrné až průměrné, v dubnu a květnu průměrné až nadprůměrné, v červnu pak průtoky dosahovaly silně nadprůměrných hodnot (204 až 235 %) a následně do konce roku převládaly průměrné až nadprůměrné měsíce. **Maximální** průtoky na Dyji se vyskytly v lednu, když v Podhradí byl dosažen  $Q_{2-5}$ . V ostatních profilech Dyje, v povodí Jihlavy a Svatky se maximální průtoky vyskytly v červnu, na Svitavě pak v dubnu, přičemž se hodnoty průtoků pohybovaly na úrovni  $Q_{1-2}$ . Minima byla naměřena převážně v srpnu a byla na úrovni  $Q_{300d}$  až  $Q_{355d}$ .

V celém povodí Dyje byly stavy hladin mělkých vrtů **podzemních vod** normální až nadnormální. Počátkem roku hladiny pozvolna stoupaly až na roční maxima v červnu (20 % DMKP). Do srpna byl zaznamenán prudký pokles hladin, následně do října došlo k mírnému nárůstu, ale ke konci roku hladiny opět poklesly. V povodí Jihlavy počátkem roku převažoval vzestup stavů hladin, pouze v dubnu byl zaznamenán mírný pokles. Poté od dubna do června nastal opět prudký vzestup až na maxima (20 % DMKP). Naopak v druhé polovině roku hladiny postupně klesaly nebo stagnovaly. V povodí Svatky a Svitavy byl počátkem roku zaznamenán rychlý vzestup stavů podzemních vod, který se od března do května zpomalil. V červnu nastal další prudký vzestup až na maxima (13 % DMKP). V druhé polovině roku v letních měsících nastal úbytek podzemní vody, poté následoval mírný vzestup a stagnace až do prosince. Vydatnosti **pramenů** v povodí Dyje se z lednových ročních minim (62 % DMKP) vytrvale zvětšovaly až na roční maxima v červnu a červenci (26 % a 29 % DMKP). Poté se vydatnosti zmenšovaly až do prosince (50 % DMKP). V povodí Jihlavy se vydatnosti pramenů od ledna do února zvětšovaly, potom následoval pozvolný pokles do dubna na minima (65 % DMKP). Vlivem srážek se následně opět zvětšovaly až do července (39 % DMKP). Poté došlo k jejich mírnému poklesu v srpnu a v září (44 až 41 % DMKP). Kolem této úrovně se hodnoty vydatností pohybovaly až do prosince. V povodí Svatky a Svitavy se chod vydatností pramenů vyznačoval mírným vzestupem od ledna až do února. Poté nastal výrazný pokles vydatností na hodnotu ročního minima (67 % DMKP) v dubnu. Od dubna do července vykazovaly prameny silný vzestup vydatností (25 % DMKP), poté během srpna došlo k velmi rychlému poklesu. Dále vydatnosti stagnovaly až do prosince kolem hodnoty normálu.

Tab. II.1 Charakteristické hydrologické údaje ve vybraných vodoměrných stanicích za hydrologický rok 2013.  
 Tab. II.1 Characteristic hydrological data at selected water gauging stations in the hydrological year 2013.

Tok <i>River</i>	DBČ	Vodoměrná stanice <i>Station</i>	Plocha povodí <i>Area</i> [km <sup>2</sup> ]	Průměrné průtoky v roce 2013 [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]				Q <sub>a</sub> (1981-2010)	Q <sub>r</sub> / Q <sub>a</sub>
				Mean flows in 2013					
				Q <sub>30d</sub>	Q <sub>180d</sub>	Q <sub>355d</sub>	Q <sub>r</sub>		
Labe	016000	Jaroměř	1 224,10	35,0	14,1	5,41	17,4	17,2	1,012
Orlice	037000	Týniště nad Orlicí	1 554,17	33,1	13,4	4,66	16,6	18,6	0,892
Labe	042000	Němčice	4 297,71	86,3	37,2	15,3	45,8	47,1	0,972
Labe	061000	Přelouč	6 437,74	115	52,2	23,1	63,2	59,2	1,068
Cidlina	075000	Sány	1 151,01	17,8	3,73	1,030	6,86	5,20	1,319
Labe	080000	Nymburk	9 722,48	147	64,4	27,3	81,6	73,7	1,107
Jizera	101800	Tuřice-Předměřice	2 157,41	54,6	19,7	9,50	25,4	27,8	0,914
Labe	104400	Kostelec nad Labem	13 183,73	206	87,1	38,5	111	104	1,067
Vltava	111000	Březí-Kamenný Újezd	1 825,48	42,1	17,5	8,44	25,0	18,9	1,323
Malše	115000	Roudné	962,17	23,4	6,93	2,05	11,1	6,32	1,756
Vltava	115100	České Budějovice	2 847,72	63,6	27,3	10,9	37,4	26,3	1,422
Lužnice	123000	Frahelž	1 534,38	17,7	6,84	1,13	7,85	3,93	1,997
Lužnice	131000	Klenovice	3 153,67	91,9	25,0	5,64	34,1	17,9	1,905
Lužnice	133000	Bechyně	4 057,06	111	29,5	6,54	42,9	22,2	1,932
Otava	141000	Katovice	1 133,77	38,5	12,0	5,19	17,4	14,3	1,217
Blanice	150000	Heřmaň	841,33	14,8	4,67	1,43	8,39	4,51	1,860
Otava	151000	Písek	2 913,70	69,1	24,4	8,78	35,0	24,4	1,434
Sázava	161000	Zruč nad Sázavou	1 420,68	25,9	9,22	2,83	12,2	9,35	1,305
Sázava	165000	Kácov	2 814,42	43,2	13,4	4,58	19,8	14,2	1,394
Sázava	167200	Nespeky	4 038,65	68,1	19,3	6,81	30,9	19,4	1,593
Vltava	169000	Praha-Zbraslav	17 826,39	345	113	45,0	170	104	1,635
Mže	174000	Stříbro	1 144,01	19,8	6,26	2,05	8,81	6,28	1,403
Radbuza	179900	Lhota	1 181,85	17,0	4,70	1,86	7,73	5,26	1,470
Úhlava	183000	Štěnovice	892,84	16,9	6,14	2,36	9,07	5,76	1,575
Berounka	186000	Plzeň-Bílá Hora	4 017,50	53,0	19,1	6,76	29,2	19,9	1,467
Berounka	198000	Beroun	8 286,26	116	39,0	13,9	61,1	37,1	1,647
Vltava	200100	Praha-Chuchle	26 729,97	431	159	65,3	235	143	1,643
Labe	204000	Mělník	41 831,53	633	266	114	356	256	1,391
Ohře	207300	Citice	1 724,51	46,9	13,6	6,23	18,0	14,0	1,286
Ohře	214000	Karlovy Vary	2 857,03	85,9	19,8	9,43	32,3	28,9	1,118
Ohře	219000	Louny I.	4 979,76	98,2	34,3	17,3	45,2	37,3	1,212
Labe	221000	Ústí nad Labem	48 560,58	782	322	130	417	296	1,409
Bílina	226000	Trmice	918,60	13,8	7,01	2,55	8,25	7,24	1,140
Ploučnice	239000	Benešov nad Ploučnicí	1 156,74	19,5	8,01	4,84	10,1	9,25	1,092
Labe	245000	Hřensko	51 408,49	883	343	148	446	319	1,398
Odra	257000	Svinov	1 613,73	43,1	9,53	1,41	15,2	12,6	1,206
Opava	275000	Děhylov	2 037,55	43,0	9,71	4,03	17,00	13,7	1,241
Ostravice	293000	Ostrava	820,02	29,3	8,44	3,28	12,7	12,5	1,016
Odra	294000	Bohumín	4 663,77	116	32,4	10,30	47,4	41,6	1,139
Olše	303000	Věrnovice	1 075,62	33,5	9,23	2,66	14,3	15,4	0,929
Morava	355000	Moravičany	1 561,19	26,9	12,8	4,34	14,5	17,1	0,848
Morava	367000	Olomouc-Nové Sady	3 323,59	59,3	20,4	6,87	26,2	26,4	0,992
Bečva	390000	Dluhonice	1 592,81	52,5	10,8	2,16	18,1	17,3	1,046
Morava	403000	Kroměříž	7 013,24	130	38,8	9,96	52,1	51,2	1,018
Morava	421500	Strážnice	9 144,80	152	44,6	14,4	61,9	59,3	1,044
Dyje	430000	Podhradí	1 755,49	34,2	8,83	1,97	13,0	8,81	1,476
Dyje	437000	Trávní Dvůr	3 535,05	39,5	10,4	3,52	16,1	11,2	1,438
Svratka	448000	Veverká Bítýška	1 479,76	14,6	4,65	3,04	6,63	8,28	0,801
Svitava	457000	Bílovice nad Svitavou	1 119,98	8,97	3,23	1,54	4,30	4,26	1,009
Svratka	462000	Židlochovice	3 938,12	31,7	12,1	6,65	15,6	15,1	1,033
Jihlava	469000	Ptáčov	962,71	13,5	4,74	1,71	6,37	5,40	1,180
Jihlava	478000	Ivančice	2 679,98	25,2	7,71	2,59	11,0	10,4	1,058
Dyje	480500	Břeclav-Ladná	12 283,71	97,6	32,6	13,0	44,8	36,0	1,244

Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 2013.

Tab. II.2 Daily averages of flow at selected water gauging stations in 2013.

DBČ:	104400	Název stanice / Station:	Kostelec nad Labem					Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:	13 183,73				
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.	136,00	384,00	184,00	75,60	118,00	180,00	169,00	71,60	38,60	57,30	50,70	55,20	
2.	123,00	352,00	168,00	76,10	117,00	299,00	149,00	55,10	42,10	55,50	50,60	60,90	
3.	110,00	319,00	151,00	73,70	118,00	674,00	137,00	46,40	43,30	53,90	52,70	59,00	
4.	107,00	264,00	133,00	69,70	162,00	736,00	129,00	50,40	81,90	52,90	68,00	56,50	
5.	158,00	222,00	124,00	69,20	179,00	653,00	119,00	63,90	62,90	52,20	74,10	55,10	
6.	219,00	220,00	118,00	66,90	147,00	443,00	110,00	68,70	47,40	51,40	65,20	55,00	
7.	205,00	205,00	125,00	69,70	136,00	306,00	107,00	63,70	40,70	49,10	62,90	61,30	
8.	206,00	172,00	133,00	68,30	126,00	240,00	96,30	61,50	38,30	48,70	75,00	58,80	
9.	185,00	156,00	148,00	68,50	115,00	208,00	88,40	51,50	37,60	53,80	91,60	58,20	
10.	185,00	138,00	159,00	75,90	114,00	250,00	78,90	60,70	39,70	55,10	88,50	147,00	
11.	194,00	124,00	166,00	90,10	144,00	304,00	70,40	65,70	47,80	51,30	83,70	199,00	
12.	190,00	113,00	170,00	109,00	178,00	252,00	69,70	57,30	51,80	68,90	77,90	177,00	
13.	164,00	109,00	162,00	170,00	176,00	181,00	73,60	48,50	46,90	81,00	74,80	153,00	
14.	139,00	103,00	142,00	193,00	184,00	155,00	74,30	45,40	45,70	78,40	71,20	140,00	
15.	129,00	96,00	132,00	171,00	150,00	130,00	64,80	45,20	108,00	62,70	66,00	124,00	
16.	121,00	92,70	118,00	172,00	127,00	122,00	61,80	44,80	139,00	59,30	64,10	112,00	
17.	111,00	91,50	111,00	168,00	113,00	113,00	59,90	41,30	126,00	59,70	61,80	102,00	
18.	102,00	87,80	106,00	180,00	102,00	108,00	56,40	41,30	137,00	61,30	58,90	95,10	
19.	95,70	84,90	106,00	219,00	98,70	100,00	51,90	41,40	141,00	66,00	58,10	87,10	
20.	89,60	86,40	111,00	232,00	92,10	90,50	49,10	43,70	116,00	64,60	58,40	81,10	
21.	87,90	84,00	107,00	195,00	94,30	88,80	47,40	48,80	96,50	65,00	61,90	76,80	
22.	83,90	78,20	110,00	167,00	89,10	86,70	45,80	41,50	96,70	72,40	63,80	71,90	
23.	77,20	74,50	105,00	173,00	84,50	87,30	45,50	41,00	94,90	71,70	68,00	71,10	
24.	76,40	79,90	97,20	173,00	79,80	84,10	44,30	39,90	88,10	67,40	65,80	72,60	
25.	74,10	100,00	83,50	169,00	75,60	177,00	43,50	38,80	93,30	66,20	60,90	74,10	
26.	65,90	187,00	83,10	151,00	73,10	613,00	44,40	41,60	88,10	63,50	59,80	76,40	
27.	61,60	243,00	79,60	146,00	74,60	580,00	42,90	40,30	77,70	62,70	55,60	82,70	
28.	69,20	214,00	77,50	154,00	75,80	411,00	41,70	39,30	70,70	57,50	54,00	88,80	
29.	76,20		78,30	156,00	92,20	264,00	41,50	38,30	68,50	54,60	51,40	87,60	
30.	91,00		76,60	127,00	118,00	191,00	84,30	39,50	64,10	50,00	52,10	84,70	
31.	261,00		76,50		142,00		114,00	37,90		51,10		80,90	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	129,00	160,00	121,00	134,00	119,00	271,00	77,80	48,90	75,70	60,20	64,90	90,50	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	133,00	158,00	121,00	143,00	118,00	269,00	77,00	46,00	76,30	58,80	63,20	92,40	
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
Datum / Date	31.	1.	1.	20.	14.	4.	1.	15.	14.	9.	11.		
Kulminace / Peak	365,00	400,00	199,00	249,00	196,00	744,00	180,00	89,00	162,00	96,30	98,30	209,00	

Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 2013 - pokračování.

Tab. II.2 Daily averages of flow at selected water gauging stations in 2013 - continuation.

DBČ: 200100		Název stanice / Station: Praha-Chuchle						Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]: 26 729,97				
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.	354,00	675,00	285,00	171,00	125,00	606,00	248,00	66,40	83,90	77,60	90,50	72,30
2.	336,00	659,00	286,00	169,00	124,00	1630,00	235,00	59,70	79,60	81,00	84,50	71,60
3.	316,00	612,00	279,00	169,00	123,00	2810,00	227,00	61,80	79,30	80,80	82,30	68,20
4.	269,00	563,00	271,00	168,00	126,00	2860,00	244,00	78,90	78,30	79,80	75,10	70,10
5.	252,00	531,00	269,00	166,00	128,00	2350,00	225,00	131,00	75,30	83,50	76,30	70,40
6.	284,00	537,00	271,00	165,00	127,00	1970,00	217,00	105,00	74,90	83,60	89,50	71,10
7.	328,00	536,00	278,00	164,00	122,00	1710,00	212,00	112,00	74,50	82,60	94,20	72,40
8.	403,00	498,00	280,00	153,00	125,00	1450,00	200,00	114,00	73,70	84,60	105,00	71,20
9.	429,00	471,00	289,00	132,00	131,00	1140,00	195,00	114,00	82,70	85,30	107,00	57,70
10.	419,00	461,00	297,00	122,00	147,00	1010,00	181,00	136,00	99,30	94,70	101,00	50,70
11.	415,00	454,00	299,00	124,00	171,00	1010,00	150,00	146,00	92,80	113,00	112,00	68,40
12.	408,00	399,00	293,00	142,00	182,00	726,00	132,00	127,00	89,70	136,00	109,00	82,30
13.	396,00	359,00	292,00	160,00	166,00	675,00	132,00	107,00	89,80	136,00	98,30	82,80
14.	341,00	354,00	285,00	171,00	184,00	554,00	132,00	92,50	93,50	130,00	84,10	86,70
15.	272,00	309,00	307,00	172,00	198,00	488,00	131,00	85,20	94,40	121,00	86,20	87,00
16.	237,00	277,00	322,00	171,00	193,00	399,00	110,00	78,80	109,00	116,00	86,30	88,70
17.	222,00	273,00	314,00	171,00	189,00	346,00	96,80	65,90	116,00	112,00	96,90	89,10
18.	222,00	272,00	309,00	175,00	192,00	266,00	98,10	60,80	116,00	123,00	101,00	86,80
19.	217,00	256,00	277,00	175,00	201,00	184,00	100,00	62,80	117,00	118,00	99,50	86,20
20.	211,00	230,00	255,00	175,00	220,00	164,00	92,80	68,10	129,00	124,00	98,10	89,70
21.	211,00	237,00	255,00	173,00	218,00	138,00	83,80	71,40	120,00	129,00	98,20	89,10
22.	213,00	237,00	260,00	174,00	207,00	131,00	80,50	67,00	112,00	132,00	102,00	88,00
23.	212,00	222,00	254,00	169,00	204,00	134,00	74,50	66,60	102,00	131,00	102,00	87,70
24.	209,00	218,00	245,00	165,00	201,00	185,00	70,10	60,60	104,00	128,00	99,80	88,10
25.	206,00	235,00	236,00	166,00	202,00	408,00	65,20	65,00	97,10	173,00	99,00	85,60
26.	194,00	251,00	221,00	146,00	197,00	532,00	58,70	86,10	98,70	202,00	91,30	83,80
27.	194,00	269,00	207,00	143,00	208,00	433,00	58,10	106,00	89,10	189,00	85,50	83,30
28.	220,00	278,00	186,00	148,00	231,00	373,00	51,50	107,00	77,60	186,00	86,60	82,30
29.	227,00		174,00	153,00	240,00	300,00	65,40	99,10	71,60	144,00	77,30	83,00
30.	319,00		175,00	137,00	302,00	251,00	76,60	93,40	72,50	110,00	73,50	80,30
31.	459,00		172,00		459,00		72,90	89,70		100,00		81,10
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	290,00	381,00	263,00	160,00	188,00	841,00	133,00	89,80	93,10	119,00	93,10	79,20
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	298,00	329,00	273,00	191,00	204,00	842,00	113,00	86,50	81,70	100,00	93,60	76,70
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
Datum / Date	31.	1.	15.	18.	31.	4.	4.	20.	26.	8.	17.	
Kulminace / Peak	611,00	692,00	330,00	181,00	533,00	3040,00	266,00	156,00	136,00	206,00	125,00	96,40

Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 2013 - pokračování.

Tab. II.2 Daily averages of flow at selected water gauging stations in 2013 - continuation.

DBČ: 245000		Název stanice / Station: Hřensko					Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]: 51 408,49					
ČHP: 1-14-05-0280-0-00-40		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.	666,00	1090,00	602,00	334,00	336,00	970,00	533,00	195,00	184,00	193,00	186,00	180,00
2.	617,00	1230,00	581,00	335,00	299,00	1290,00	498,00	178,00	175,00	192,00	192,00	202,00
3.	582,00	1160,00	559,00	337,00	327,00	1900,00	468,00	152,00	169,00	194,00	192,00	188,00
4.	560,00	1050,00	518,00	326,00	358,00	2860,00	456,00	166,00	194,00	172,00	208,00	171,00
5.	604,00	946,00	530,00	338,00	407,00	3610,00	457,00	233,00	208,00	170,00	199,00	167,00
6.	737,00	926,00	471,00	316,00	372,00	3710,00	407,00	275,00	169,00	187,00	208,00	191,00
7.	794,00	920,00	506,00	314,00	340,00	3360,00	399,00	240,00	163,00	192,00	218,00	189,00
8.	830,00	862,00	531,00	335,00	338,00	2760,00	390,00	256,00	160,00	186,00	233,00	199,00
9.	914,00	809,00	550,00	302,00	344,00	2300,00	356,00	232,00	173,00	184,00	233,00	207,00
10.	871,00	750,00	575,00	294,00	341,00	1910,00	351,00	253,00	198,00	188,00	254,00	243,00
11.	857,00	723,00	592,00	307,00	421,00	1690,00	321,00	282,00	204,00	252,00	257,00	367,00
12.	818,00	657,00	587,00	328,00	460,00	1620,00	281,00	267,00	196,00	290,00	265,00	370,00
13.	731,00	600,00	577,00	420,00	457,00	1250,00	267,00	239,00	203,00	343,00	258,00	325,00
14.	684,00	551,00	545,00	493,00	435,00	1070,00	273,00	217,00	183,00	297,00	249,00	313,00
15.	580,00	540,00	522,00	442,00	433,00	912,00	270,00	179,00	222,00	276,00	231,00	303,00
16.	510,00	473,00	539,00	452,00	414,00	810,00	258,00	160,00	306,00	252,00	222,00	298,00
17.	452,00	462,00	535,00	420,00	386,00	683,00	240,00	160,00	286,00	241,00	201,00	281,00
18.	432,00	452,00	514,00	449,00	366,00	637,00	201,00	153,00	300,00	232,00	224,00	271,00
19.	414,00	449,00	511,00	492,00	376,00	518,00	216,00	148,00	320,00	251,00	234,00	255,00
20.	393,00	424,00	477,00	534,00	396,00	420,00	189,00	159,00	285,00	256,00	226,00	247,00
21.	390,00	399,00	467,00	483,00	402,00	378,00	191,00	173,00	263,00	259,00	230,00	215,00
22.	392,00	412,00	470,00	431,00	404,00	370,00	176,00	164,00	267,00	263,00	223,00	226,00
23.	386,00	394,00	469,00	441,00	368,00	374,00	173,00	163,00	248,00	272,00	216,00	227,00
24.	374,00	391,00	449,00	436,00	348,00	374,00	148,00	140,00	252,00	265,00	233,00	234,00
25.	367,00	409,00	416,00	429,00	342,00	578,00	174,00	149,00	252,00	257,00	220,00	228,00
26.	360,00	541,00	402,00	403,00	346,00	1080,00	142,00	173,00	228,00	324,00	218,00	237,00
27.	336,00	642,00	385,00	372,00	369,00	1290,00	154,00	190,00	242,00	324,00	198,00	236,00
28.	324,00	642,00	370,00	386,00	409,00	1060,00	136,00	207,00	197,00	294,00	209,00	235,00
29.	387,00		349,00	396,00	450,00	789,00	136,00	199,00	212,00	303,00	189,00	237,00
30.	460,00		337,00	388,00	504,00	611,00	220,00	192,00	195,00	244,00	183,00	235,00
31.	758,00		349,00		746,00		268,00	176,00		216,00		229,00
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	567,00	675,00	493,00	391,00	397,00	1370,00	282,00	196,00	222,00	244,00	220,00	242,00
	Odoblivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	578,00	610,00	502,00	434,00	411,00	1360,00	253,00	181,00	203,00	216,00	214,00	234,00
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
Datum / Date	9.	2.	1.	20.	31.	6.	1.	6.	19.	13.	10.	11.
Kulminace / Peak	934,00	1240,00	645,00	541,00	846,00	3750,00	573,00	324,00	350,00	385,00	276,00	404,00

Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 2013 - pokračování.

Tab. II.2 Daily averages of flow at selected water gauging stations in 2013 - continuation.

DBČ: 294000		Název stanice / Station: Bohumín						Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]: 4 663,77				
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.	29,50	133,00	102,00	52,40	44,70	37,50	44,40	10,90	11,50	19,30	14,50	17,70
2.	27,40	114,00	94,10	53,50	53,50	39,90	39,60	10,40	11,70	18,10	14,50	17,40
3.	26,20	112,00	83,40	53,40	84,30	71,60	34,00	10,00	13,50	17,70	15,40	16,60
4.	25,70	98,10	74,00	51,30	97,20	151,00	30,90	9,45	13,80	16,70	16,80	15,80
5.	49,10	86,40	67,40	49,70	83,30	274,00	28,60	13,60	12,20	16,30	17,20	15,50
6.	64,30	92,50	71,90	51,00	65,60	204,00	29,00	11,80	11,30	15,90	16,60	16,70
7.	52,40	79,50	98,50	55,50	58,30	158,00	25,50	10,10	10,30	15,40	15,80	17,10
8.	40,10	63,20	119,00	79,20	56,90	123,00	22,80	9,15	10,00	15,20	14,90	15,80
9.	37,80	53,40	124,00	106,00	60,30	107,00	21,70	9,16	10,40	15,40	14,60	18,00
10.	44,00	53,70	118,00	128,00	47,50	91,80	20,50	17,00	10,50	15,90	14,80	44,30
11.	40,30	43,40	120,00	205,00	72,10	192,00	19,70	14,60	12,60	16,00	15,00	35,40
12.	37,00	38,00	112,00	215,00	165,00	257,00	21,00	11,60	12,80	20,20	15,90	29,20
13.	33,10	36,20	99,10	207,00	187,00	205,00	25,20	10,60	15,30	18,70	15,30	26,00
14.	30,30	33,50	78,90	201,00	143,00	152,00	20,90	10,60	26,40	17,20	14,40	24,10
15.	30,70	33,50	66,80	190,00	108,00	112,00	19,00	10,00	29,60	17,30	14,10	22,10
16.	30,90	36,60	60,20	155,00	83,00	84,30	18,10	9,45	21,70	19,50	13,70	21,10
17.	30,60	39,80	52,20	134,00	68,40	69,80	17,10	9,19	36,60	25,00	13,70	20,10
18.	27,20	38,60	51,30	133,00	60,40	56,00	16,10	11,40	44,00	23,90	13,40	19,30
19.	24,10	36,80	59,50	146,00	54,50	51,70	15,10	10,80	34,30	22,50	13,60	18,50
20.	24,50	36,00	57,90	151,00	46,90	44,80	14,60	17,40	28,40	22,00	13,70	18,20
21.	25,30	33,90	60,10	138,00	43,10	39,90	14,10	14,60	24,30	20,60	14,70	17,30
22.	24,80	33,60	64,60	113,00	45,20	38,00	13,70	12,60	22,80	18,80	16,40	17,00
23.	23,60	37,90	57,30	96,20	42,40	38,50	13,30	11,70	20,90	18,40	15,00	16,70
24.	23,40	41,90	48,70	85,00	38,30	52,90	12,90	11,10	23,70	19,00	15,40	16,70
25.	22,70	57,90	47,10	72,70	36,40	97,30	12,50	10,70	31,20	18,20	26,00	16,60
26.	20,90	72,40	42,60	62,20	32,90	97,60	12,30	11,30	27,90	16,60	22,70	18,20
27.	19,00	88,30	40,10	71,10	30,50	96,20	11,90	11,10	25,50	15,50	20,10	21,00
28.	21,20	101,00	37,70	60,20	33,10	71,70	14,80	11,00	22,70	15,10	18,40	21,10
29.	22,10		38,60	54,30	32,00	60,50	13,10	10,90	20,70	14,90	17,40	20,10
30.	47,70		40,60	46,10	32,60	50,30	11,60	10,60	19,60	15,10	17,40	19,30
31.	182,00		44,70		38,80		11,50	10,40		14,90		18,30
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	36,70	61,60	72,00	107,00	66,00	104,00	20,20	11,40	20,50	17,90	16,00	20,40
	Odolivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	38,90	59,80	74,70	119,00	63,10	102,00	17,00	7,93	21,00	17,20	16,20	26,00
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
Datum / Date	31.	1.	9.	11.	13.	11.	1.	5.	17.	17.	25.	10.
Kulminace / Peak	218,00	153,00	126,00	221,00	210,00	316,00	47,60	22,10	55,50	28,00	29,70	54,60

Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 2013 - pokračování.

Tab. II.2 Daily averages of flow at selected water gauging stations in 2013 - continuation.

DBČ: 421500		Název stanice / Station: Strážnice						Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]: 9 144,80				
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.	45,30	180,00	173,00	78,80	70,70	60,00	51,60	17,90	16,40	25,30	23,50	36,00
2.	41,70	177,00	147,00	74,90	64,90	62,60	48,00	16,30	16,70	24,60	23,50	36,20
3.	36,30	207,00	126,00	72,20	98,70	104,00	44,50	15,30	17,30	23,90	23,10	36,00
4.	34,30	157,00	113,00	72,80	120,00	135,00	37,70	15,10	17,20	23,60	25,10	35,90
5.	37,20	131,00	104,00	81,90	103,00	213,00	39,00	20,60	18,30	21,50	28,00	33,90
6.	82,70	192,00	102,00	81,10	81,10	220,00	39,70	18,50	17,10	22,50	28,10	35,40
7.	98,20	153,00	133,00	85,20	72,70	145,00	35,50	17,80	15,60	22,30	29,00	36,10
8.	80,60	117,00	204,00	89,80	68,20	116,00	32,20	15,40	14,50	21,10	33,40	35,00
9.	69,40	96,70	219,00	106,00	63,70	100,00	29,30	14,00	14,00	21,70	34,70	33,70
10.	64,30	83,80	200,00	118,00	61,90	92,10	28,00	32,40	15,00	21,80	33,20	51,20
11.	64,50	76,30	180,00	180,00	60,30	132,00	28,10	26,10	19,70	21,60	34,30	81,20
12.	62,00	70,90	175,00	250,00	98,60	184,00	25,90	22,80	20,00	40,40	32,00	61,70
13.	42,60	68,80	151,00	303,00	162,00	131,00	25,90	17,60	22,70	36,70	30,30	53,60
14.	40,60	63,10	127,00	264,00	131,00	108,00	27,30	15,90	44,00	32,00	28,50	49,50
15.	37,30	59,70	104,00	223,00	105,00	89,30	26,60	15,50	68,00	28,40	27,50	46,00
16.	37,70	57,90	94,80	191,00	86,60	82,70	23,70	15,00	56,10	30,50	26,70	43,40
17.	37,40	57,30	86,30	177,00	72,70	69,60	23,80	14,40	66,30	32,00	25,60	41,60
18.	34,90	54,90	78,90	167,00	65,50	62,50	22,20	14,10	98,70	34,20	24,80	39,80
19.	32,00	52,70	82,20	162,00	65,50	62,40	20,10	13,70	70,60	33,80	24,60	38,70
20.	28,30	52,80	92,10	172,00	62,90	61,10	21,20	18,80	53,20	34,40	24,90	36,90
21.	27,70	51,90	90,20	164,00	57,90	53,10	19,80	18,40	45,30	31,80	25,90	35,90
22.	28,50	46,70	94,20	138,00	61,60	51,50	19,50	17,30	41,40	29,20	30,80	34,40
23.	29,30	44,90	92,70	127,00	63,30	58,70	19,20	15,30	40,00	28,60	33,50	34,30
24.	29,00	58,40	74,10	114,00	50,50	53,50	17,50	14,30	35,10	27,60	31,80	34,10
25.	32,90	125,00	68,30	107,00	52,10	109,00	17,90	14,00	33,60	27,90	29,90	36,00
26.	32,20	188,00	66,80	96,40	51,70	151,00	17,10	15,90	35,60	27,90	30,80	50,40
27.	27,90	201,00	66,20	88,30	51,90	130,00	16,30	18,70	35,80	26,10	29,90	55,60
28.	25,90	200,00	62,60	89,40	48,10	99,80	16,20	27,20	35,90	25,90	29,20	51,00
29.	28,80		61,80	80,70	50,90	76,70	16,90	18,70	31,70	25,00	28,10	47,20
30.	47,20		66,10	71,70	54,30	69,60	16,50	16,70	26,70	24,70	29,30	45,50
31.	96,50		75,10		57,30		16,90	15,70		23,90		43,10
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	45,60	108,00	113,00	134,00	74,70	103,00	26,60	17,70	34,80	27,40	28,70	42,90
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	44,70	106,00	112,00	132,00	73,10	99,80	25,70	16,50	33,80	26,30	27,80	42,80
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
Datum / Date	31.	27.	9.	13.	13.	6.	1.	10.	18.	12.	8.	11.
Kulminace / Peak	183,00	216,00	227,00	316,00	184,00	258,00	63,30	44,50	119,00	48,30	36,70	94,50

Tab. II.3 Měsíční mediany vydatností vybraných pramenů v roce 2013.

Tab. II.3 Monthly medians of yield at selected springs in 2013.

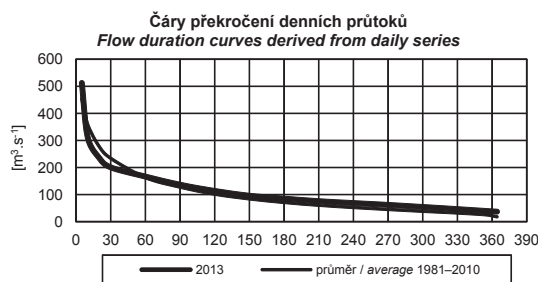
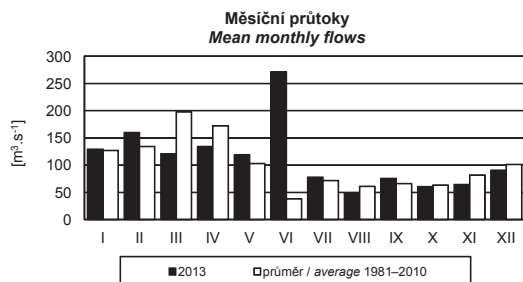
DBČ	ČHP Název objektu / Name of object	Číslo hydrogeologického rajonu  ID of hydrogeological region	Měsíční mediany vydatností [l.s <sup>-1</sup> ] Monthly medians of yield [l.s <sup>-1</sup> ]												Median Median	Median Median
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2013	1981–2010
PB0030	4-10-01-0880 Nový Malín, Milostná studánka	6432	0,23	0,23	0,53	0,33	0,42	0,52	0,26	0,16	0,29	0,35	0,35	0,36	0,34	0,38
PB0205	4-14-01-0560 Cizkrajov, U Kaštanů	6540	0,21	0,21	0,22	0,21	0,22	0,21	0,23	0,22	0,22	0,23	0,22	0,21	0,22	0,14
PO0025	2-01-01-1350 Kopřivnice, U Holého vrchu	3213	0,49	0,83	1,17	1,29	1,41	1,71	1,41	0,86	0,65	0,58	0,50	0,45	0,85	0,73
PO1801	2-03-01-0010 Bílá, Stojanův pramen	3212	0,12	0,25	0,25	0,38	0,28	0,16	0,13	0,10	0,09	0,10	0,09	0,11	0,13	0,18
PO4008	2-04-04-0930 Zlaté Hory, Bublavý	6431	2,19	2,20	2,42	3,89	5,12	9,15	7,31	4,16	3,55	4,16	3,99	2,51	3,94	3,04
PP0021	1-01-03-0280 Hronov, U Vavřenů	4110	4,99	5,28	5,30	5,37	5,51	6,02	5,45	5,15	5,00	4,70	4,66	5,00	5,22	5,39
PP0160	1-04-02-0400 Ostroměř, Hlásek	4250	1,53	2,20	1,65	1,50	1,58	5,02	1,80	1,61	1,53	1,32	1,37	1,51	1,56	1,76
PP0224	1-05-02-0810 Hor. Bousov, U červené vrby	4420	1,22	1,29	1,36	1,46	1,43	1,43	1,41	1,43	1,36	1,41	1,33	1,33	1,39	1,42
PP0236	1-05-04-0490 Střížovice, V luhu č. 2	4521	7,59	9,34	12,52	10,70	9,74	14,09	14,05	12,65	11,67	11,07	11,84	11,31	11,49	5,27
PP0281	3-1-08-02-0010 Vimperk, Pod krmelcem	6310	0,51	0,44	0,50	0,82	1,20	2,51	1,33	1,07	0,72	0,53	0,46	0,49	0,63	0,73
PP0291	3-1-08-05-0470 Heřmaničky, Dolejška	6320	1,20	0,87	0,95	0,73	0,78	0,92	0,71	0,61	0,57	0,54	0,49	0,46	0,72	0,62
PP0310	1-09-01-0090 Hamry n. S., U staré vápenice	6520	0,80	0,95	0,90	0,75	0,67	1,04	0,81	0,42	0,34	0,29	0,27	0,32	0,71	0,48
PP0752	1-08-05-1050 Voznice, Knížecí studánka	6250	0,95	0,99	0,95	0,98	0,93	1,04	1,00	1,01	1,02	1,01	0,98	0,95	0,99	0,78
PP0788	1-10-01-1860 Křimice, Sokolovna	5110	0,33	0,30	0,26	0,22	0,42	0,99	1,27	1,30	1,37	1,27	1,11	0,94	0,97	0,52
PP0872	1-11-04-0030 Podlesí, Nad Srchem	6230	0,53	0,55	0,58	0,55	0,51	0,58	0,55	0,54	0,52	0,51	0,52	0,51	0,54	0,50

Tab. II.4 Měsíční mediany úrovní hladin ve vybraných vrtech v roce 2013.

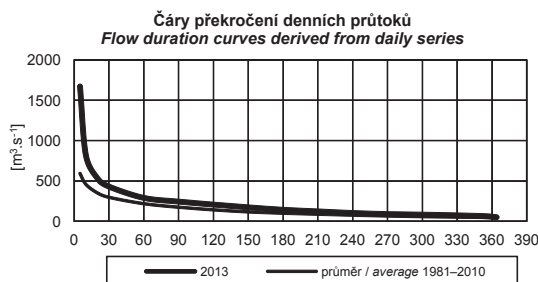
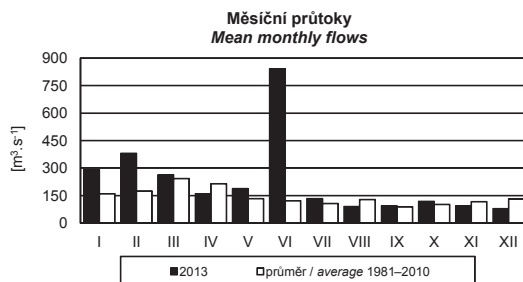
Tab. II.4 Monthly medians of water level at selected boreholes in 2013.

DBČ	ČHP Název objektu / Name of object	Číslo hydrogeologického rajonu  ID of hydrogeological region	Měsíční mediany úrovní hladin [m n. m.] Monthly medians of water level [m a. s. l.]												Median Median	Median Median
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2013	1981–2010
VB0046	4-10-03-0190 Štěpánov	1621	217,85	218,08	218,39	218,46	218,36	218,35	218,11	217,91	217,86	217,83	217,79	217,77	218,00	217,84
VB0132	4-12-02-0090 Vyškov	2230	243,44	243,56	243,82	243,92	243,74	243,80	243,37	243,09	243,33	243,37	243,37	243,35	243,41	243,24
VB0176	4-13-01-0774 Huštěnovice	2250	184,35	184,36	184,65	184,89	185,12	185,32	185,42	185,38	185,29	185,22	185,16	185,09	185,14	184,62
VB0236	4-13-02-0702 Rohatec	1651	163,73	164,10	164,42	164,57	164,52	164,49	164,05	163,67	163,65	163,76	163,83	163,83	163,94	163,78
VB0295	4-15-03-1120 Rajhradice	2241	183,08	183,15	183,35	183,49	183,56	183,65	183,73	183,38	183,29	183,27	183,29	183,26	183,32	183,23
VO0164	2-01-01-0430 Odry	1510	290,39	290,60	290,61	290,60	290,44	290,52	289,97	289,59	289,86	289,88	289,92	290,09	290,24	290,21
VO0171	2-02-03-0240 Hlučín	1550	241,79	242,01	242,06	242,14	242,04	242,11	241,69	241,44	241,56	241,57	241,60	241,60	241,74	241,66
VP0131	1-02-03-0381 České Meziříčí	4222	252,14	252,32	252,29	252,19	252,38	252,39	252,14	251,92	251,83	251,82	251,86	252,01	252,14	252,01
VP0643	1-05-02-0290 Žďár	4430	236,17	236,36	236,46	236,38	236,32	236,38	236,06	235,94	235,89	236,11	236,24	236,30	236,27	236,01
VP1009	1-07-02-0310 Třeboň	2140	429,17	429,20	429,21	429,15	429,11	429,15	429,01	428,64	428,60	428,48	428,73	428,68	429,06	428,71
VP1306	1-09-01-0370 Pohled	6520	421,93	421,89	421,71	421,58	421,66	421,97	421,52	421,26	421,36	421,50	421,48	421,56	421,57	421,57
VP1638	1-11-01-0570 Třemošná	5110	333,90	333,93	333,93	333,89	333,98	334,01	333,65	333,62	333,77	333,89	333,90	333,88	333,90	333,60
VP1708	1-12-02-0480 Veltrusy	1172	164,57	164,87	164,60	164,27	164,23	165,85	164,65	164,18	163,95	164,11	164,08	163,96	164,25	164,04
VP1854	1-13-01-1400 Karlovy Vary	2120	372,75	372,83	372,68	372,53	372,46	372,90	372,45	372,54	372,40	372,37	372,36	372,42	372,50	372,30
VP1983	1-14-03-0540 Česká Lípa	4640	248,22	248,30	248,28	248,20	248,16	248,26	248,05	247,95	247,85	248,02	248,04	248,10	248,13	248,01

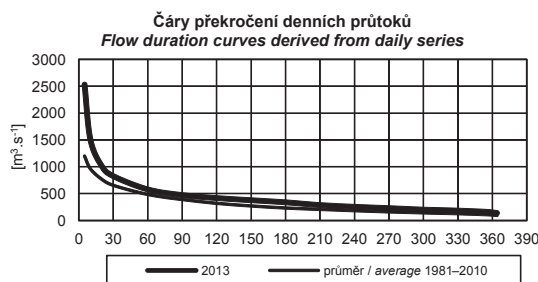
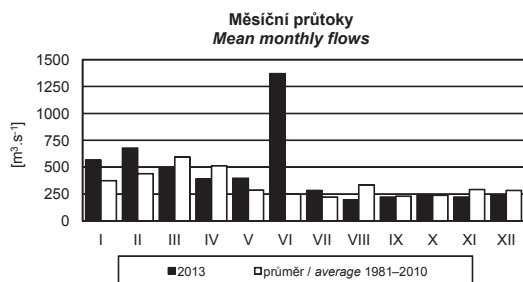
### LABE – KOSTELEC NAD LABEM



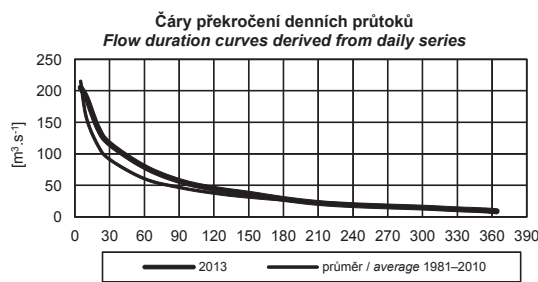
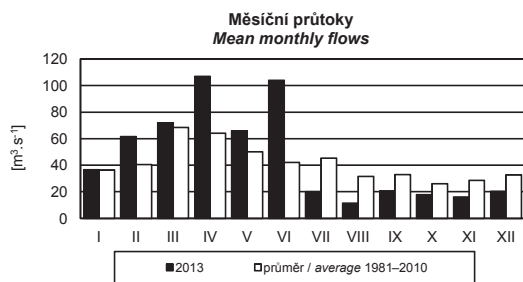
### VLTAVA – PRAHA



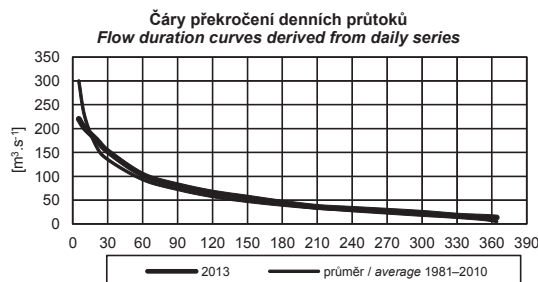
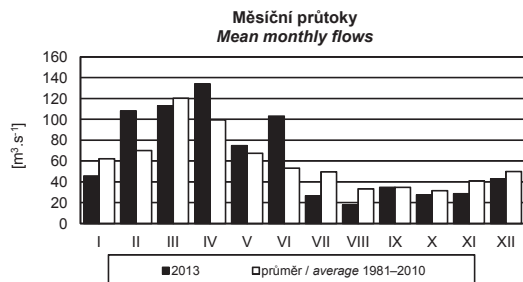
### LABE – HŘENSKO



### ODRA – BOHUMÍN



### MORAVA – STRÁŽNICE



Obr. II.1 Průměrné měsíční průtoky a čáry překročení průměrných denních průtoků.  
Fig. II.1 Monthly flows and flow duration curves derived from daily series.

Vysvětlivky k obrázkům II.2, II.3, II.4 a mapě II.6

*Explanations for figures II.2, II.3, II.4 and map II.6*

## SEZNAM BILANCOVANÝCH SKUPIN HYDROGEOLOGICKÝCH RAJONŮ LIST OF BALANCED GROUPS OF HYDROGEOLOGICAL REGIONS

Číslo skupiny <i>Group number</i>	Název skupiny <i>Name of group</i>	Čísla hydrogeologických rajonů <i>IDs 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

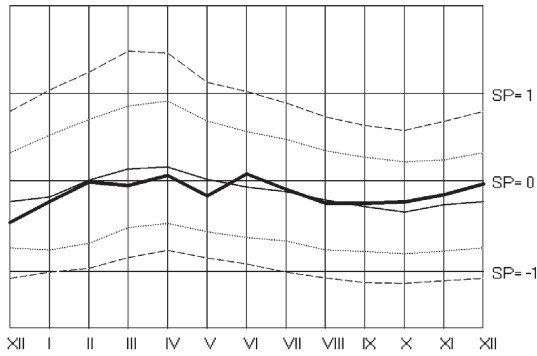
**Poznámka:**

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.

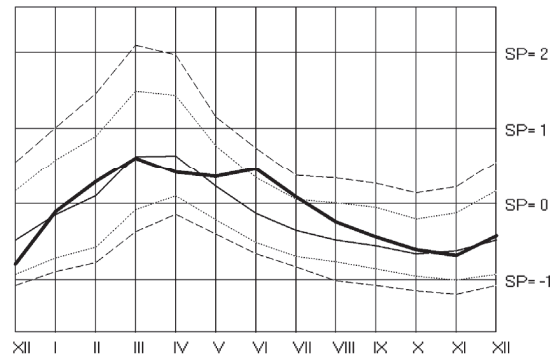
**Annotation:**

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.

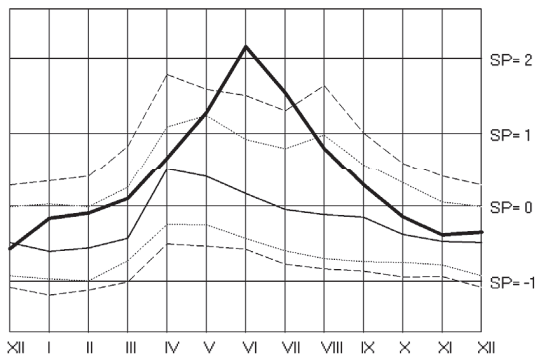
**Skupina rajonů č. 4**  
*Group of regions No. 4*



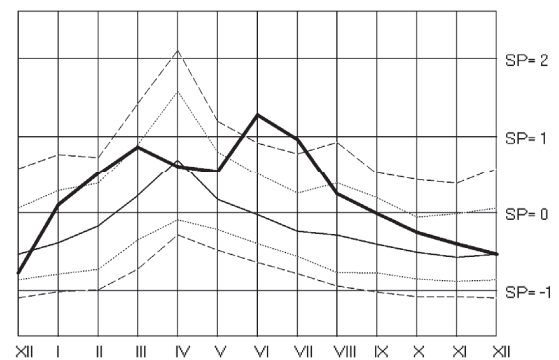
**Skupina rajonů č. 6**  
*Group of regions No. 6*



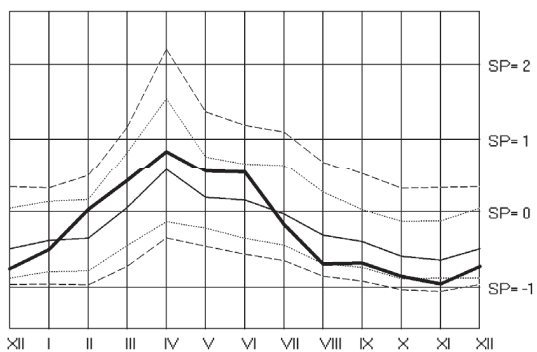
**Skupina rajonů č. 11**  
*Group of regions No. 11*



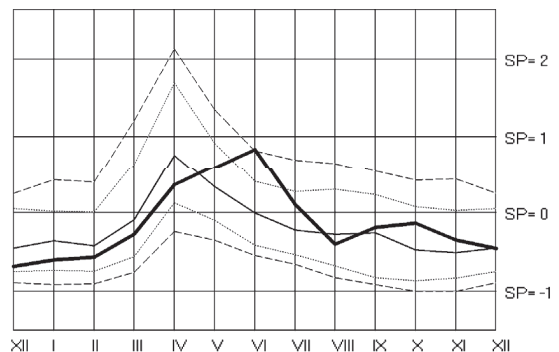
**Skupina rajonů č. 13a**  
*Group of regions No. 13a*



**Skupina rajonů č. 18**  
*Group of regions No. 18*



**Skupina rajonů č. 21**  
*Group of regions No. 21*



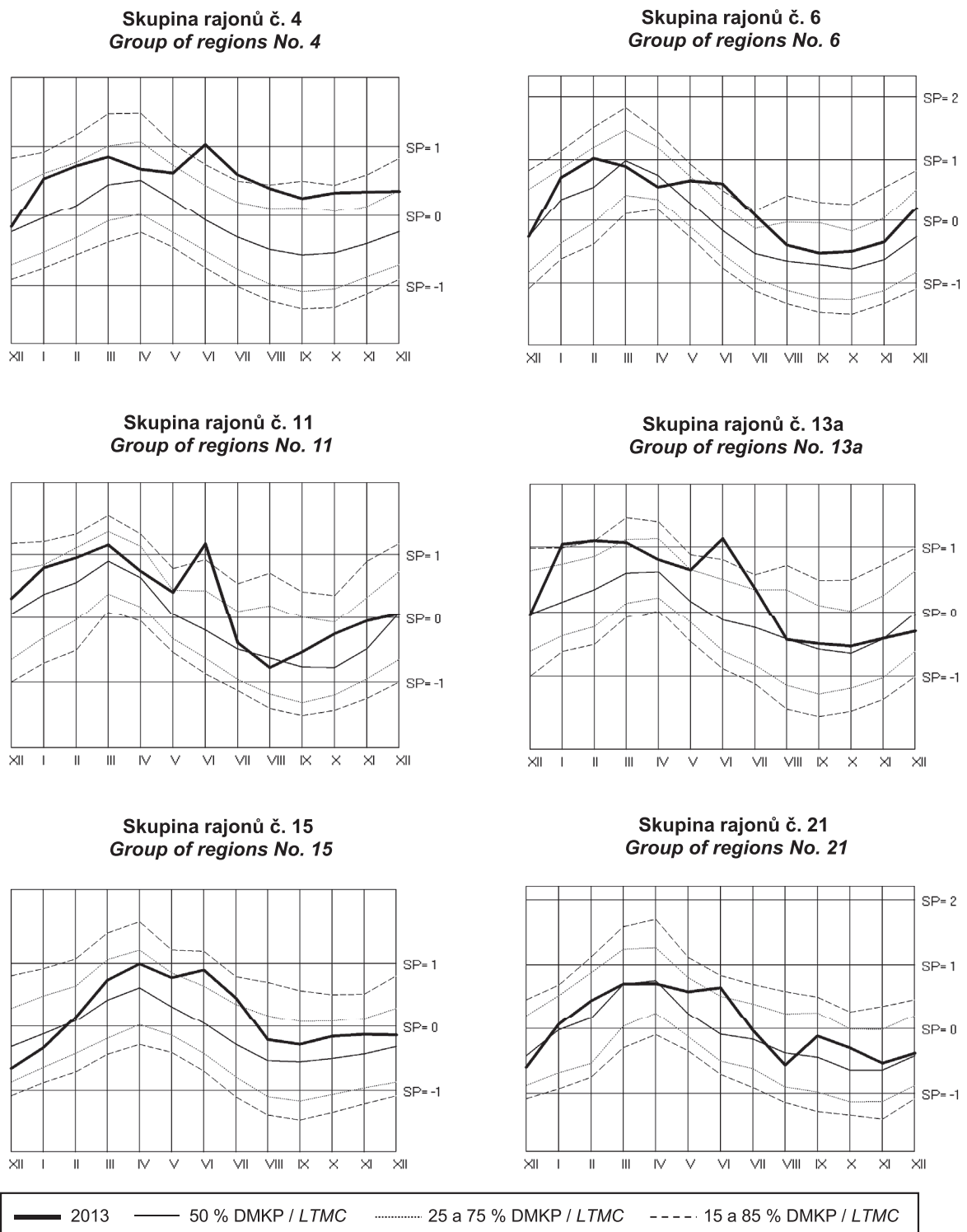
2013   
  50 % DMKP / LTMC   
  25 a 75 % DMKP / LTMC   
  15 a 85 % DMKP / LTMC

Normalizovaná časová řada celé skupiny / *Standard time succession of all category*

DMKP – dlouhodobá měsíční křivka překročení / *LTMC – long-term of monthly cumulative-frequency curve*

SP – směrodatná proměnná / *SP – standard variable*

Obr. II.2 Režim vydatnosti pramenů ve vybraných skupinách.  
*Fig. II.2 Regime of spring yields in selected groups.*

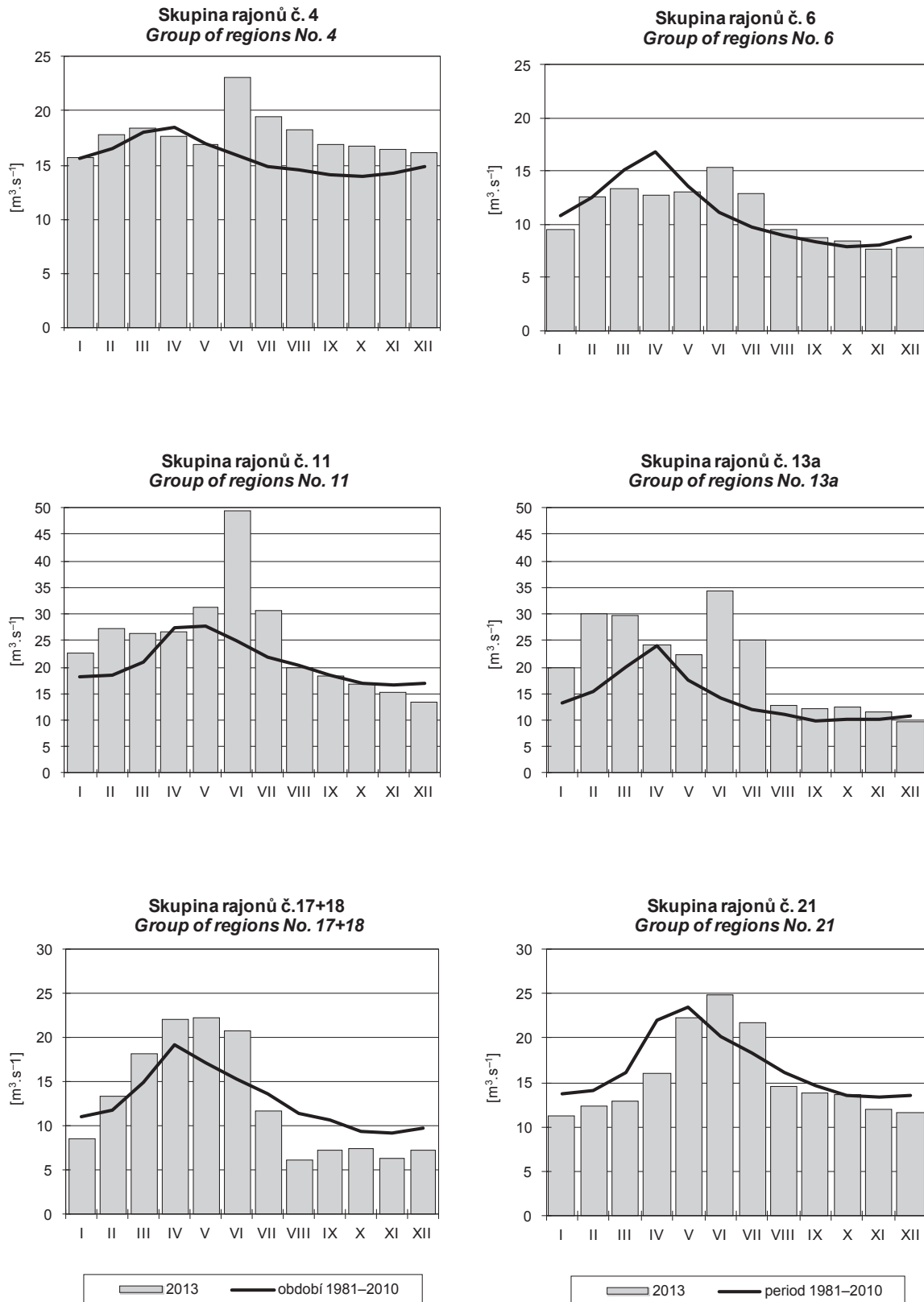


Normalizovaná časová řada celé skupiny / Standard time succession of all category

DMKP – dlouhodobá měsíční křivka překročení / LTMC – long-term of monthly cumulative-frequency curve

SP – směrodatná proměnná / SP – standard variable

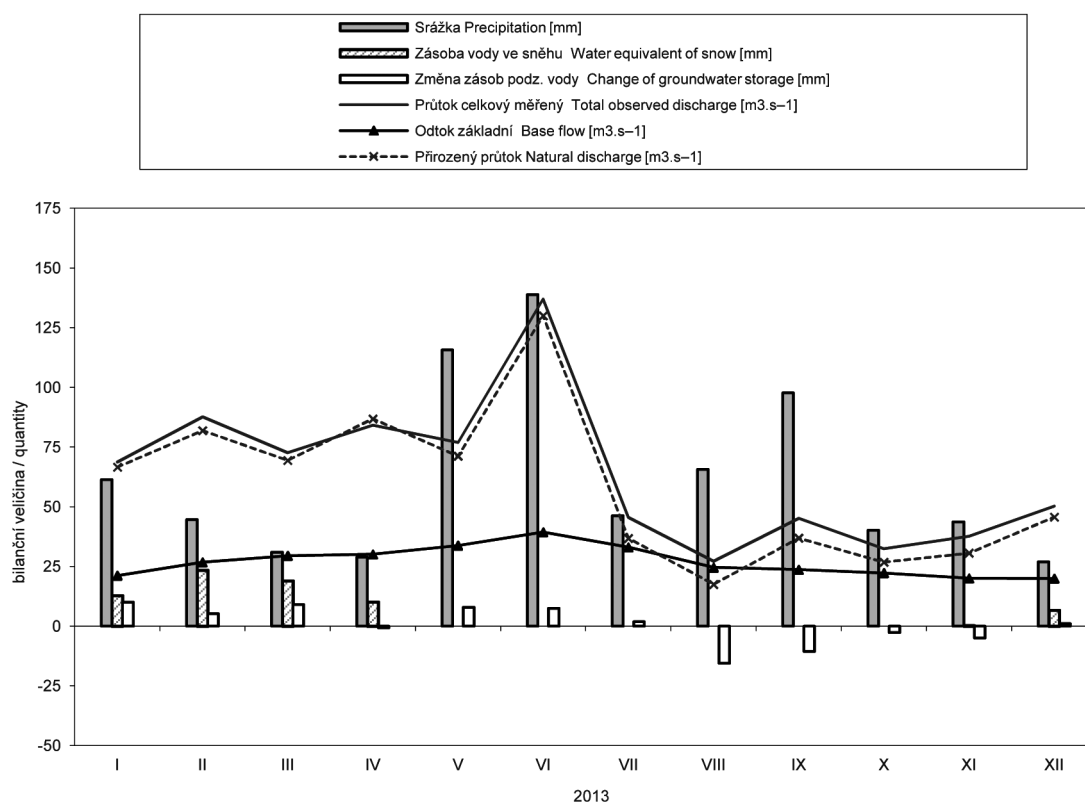
Obr. II.3 Režim hladin podzemních vod ve vybraných skupinách.  
Fig. II.3 Regime of groundwater levels in selected groups.



Obr. II.4 Základní odtok ve vybraných skupinách.  
Fig. II.4 Base flow in selected groups.

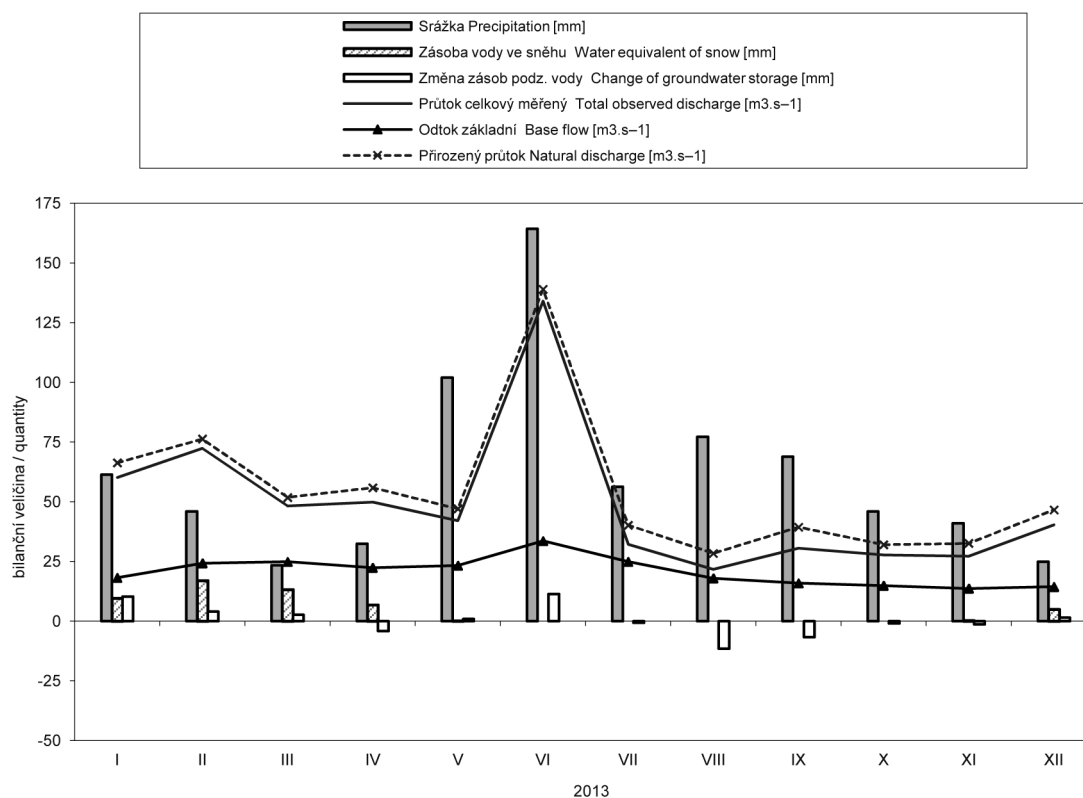
**Bilanční oblast 1 - povodí horního Labe**  
**Balance district 1 - upper Labe river basin**

Tok Stream		Labe						
Vodoměrná stanice Gauging station		Přelouč						
DBČ stanice Database number		061000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		6 437,74						
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	61,4	28,6	68,8	21,2	12,9	10,1	27,7	66,6
II	44,6	32,9	87,6	26,8	23,4	5,2	30,8	81,9
III	30,9	30,3	72,7	29,5	19,0	9,1	28,9	69,4
IV	29,0	33,9	84,2	30,1	10,2	-0,7	35,0	86,8
V	115,7	32,0	76,9	33,8	0,0	7,9	29,7	71,2
VI	138,8	55,2	137,0	39,4	0,0	7,5	52,5	130,0
VII	46,2	19,0	45,6	33,1	0,0	1,9	15,3	36,8
VIII	65,7	11,3	27,2	24,6	0,0	-15,6	7,3	17,5
IX	97,7	18,2	45,1	23,7	0,0	-10,6	14,9	36,9
X	40,2	13,5	32,4	22,3	0,0	-2,7	11,1	26,8
XI	43,7	15,2	37,7	20,1	0,3	-5,0	12,4	30,6
XII	26,9	20,9	50,2	20,0	6,7	1,0	19,0	45,7
2013	740,6	311,1	63,8	27,0	72,5	8,1	284,6	58,4



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

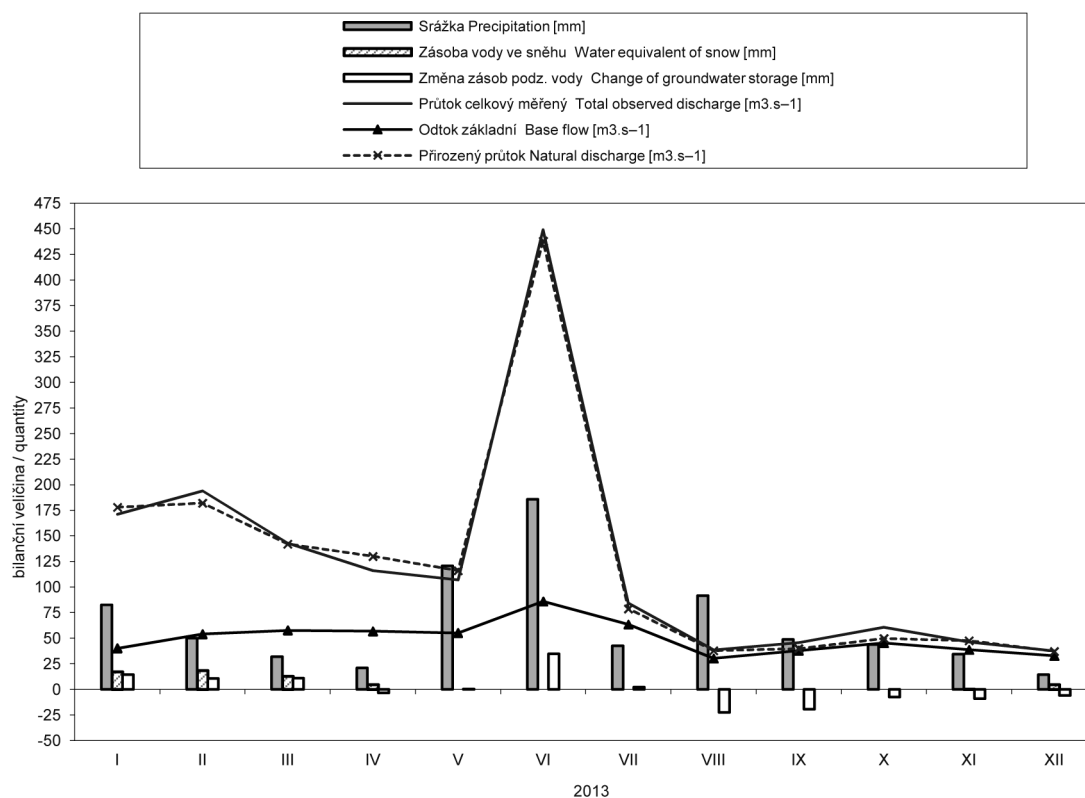
Tok Stream		Střední Labe a Jizera						
Vodoměrná stanice Gauging station		Kostelec nad Labem						
DBČ stanice Database number		104400-061000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		6 745,54						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený 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	61,4	23,9	60,2	18,2	9,6	10,3	26,3	66,3
II	46,0	25,9	72,4	24,3	17,0	4,0	27,3	76,3
III	23,5	19,2	48,3	24,9	13,2	2,7	20,5	51,8
IV	32,4	19,1	49,8	22,4	6,8	-4,2	21,5	55,9
V	102,0	16,7	42,1	23,3	0,1	0,9	18,7	47,1
VI	164,3	51,4	134,0	33,6	0,0	11,4	53,2	139,0
VII	56,3	12,8	32,2	24,9	0,0	-0,7	15,9	40,2
VIII	77,2	8,6	21,7	18,0	0,0	-11,5	11,3	28,4
IX	68,9	11,7	30,6	15,9	0,0	-6,7	15,1	39,4
X	45,9	11,0	27,8	14,9	0,0	-0,9	12,7	32,0
XI	41,0	10,4	27,2	13,7	0,2	-1,3	12,5	32,6
XII	24,9	16,0	40,3	14,4	4,9	1,4	18,5	46,6
2013	743,7	226,8	48,9	20,7	51,8	5,4	253,5	54,6



2013

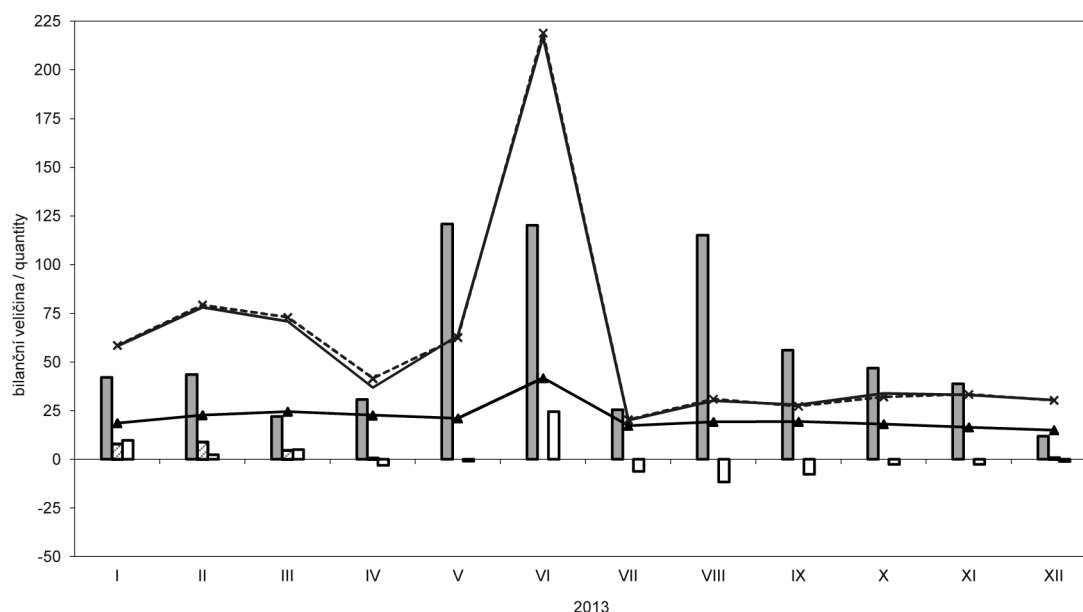
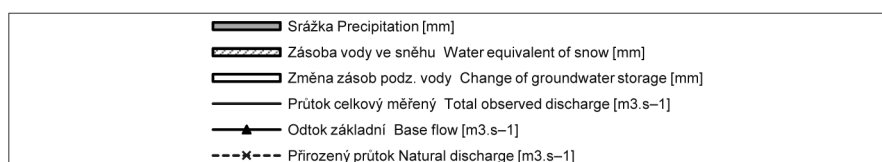
**Bilanční oblast 3 - povodí horní Vltavy**  
**Balance district 3 - upper Vltava river basin**

Tok Stream		Vltava						
Vodoměrná stanice Gauging station		Orlík vtok						
DBČ stanice Database number		ORLK						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		11 993,05						
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	82,7	38,2	171,0	40,2	17,1	14,4	39,6	178,0
II	50,0	39,0	194,0	54,0	18,4	10,6	36,7	182,0
III	32,0	32,0	143,0	57,7	12,7	11,1	31,6	142,0
IV	21,0	25,1	116,0	56,8	4,7	-3,5	28,1	130,0
V	120,7	23,9	107,0	55,2	0,0	0,4	25,9	116,0
VI	185,8	97,0	449,0	86,0	0,0	34,7	94,6	438,0
VII	42,7	18,8	84,1	63,5	0,0	2,2	17,6	78,7
VIII	91,6	8,6	38,6	30,3	0,0	-22,5	8,5	37,9
IX	48,8	9,9	45,6	38,0	0,0	-19,3	8,6	39,9
X	43,7	13,5	60,6	45,3	0,0	-7,4	11,1	49,8
XI	34,3	10,0	46,3	38,7	0,3	-8,9	10,3	47,5
XII	14,5	8,4	37,6	32,8	4,8	-5,9	8,3	37,1
2013	767,9	324,4	124,0	49,9	57,9	5,9	321,0	123,0



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

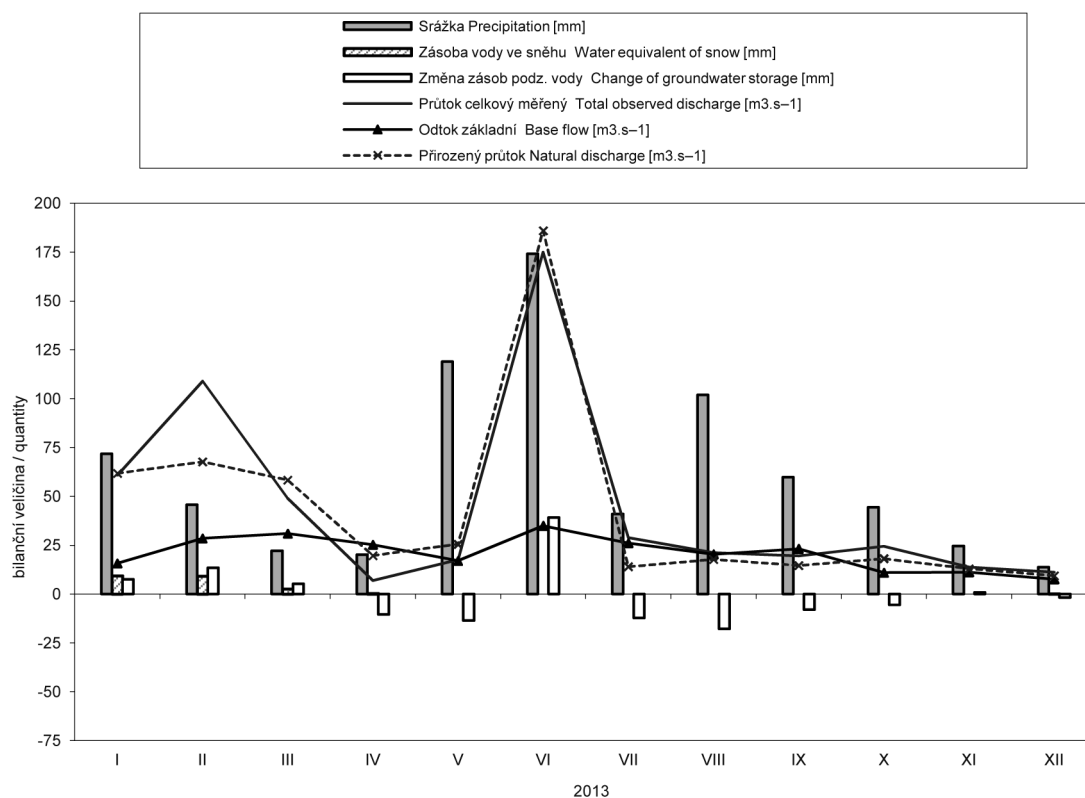
Tok Stream		Berounka						
Vodoměrná stanice Gauging station		Beroun						
DBČ stanice Database number		198000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		8 286,26						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok 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	42,0	18,8	58,1	18,6	7,8	9,7	18,9	58,5
II	43,5	22,8	78,1	22,7	8,9	2,3	23,2	79,3
III	22,0	22,9	70,8	24,5	4,6	4,9	23,6	72,9
IV	30,8	11,5	36,8	22,6	0,6	-3,2	13,0	41,5
V	120,8	20,5	63,4	21,0	0,0	-1,0	20,2	62,5
VI	120,1	67,9	217,0	41,7	0,0	24,5	68,4	219,0
VII	25,5	6,5	20,1	17,2	0,0	-6,2	6,6	20,4
VIII	115,1	9,7	30,0	19,2	0,0	-11,7	10,0	30,9
IX	56,0	8,8	28,0	19,3	0,0	-7,7	8,5	27,3
X	46,9	11,0	33,9	18,0	0,0	-2,7	10,4	32,0
XI	38,7	10,3	33,0	16,4	0,0	-2,6	10,4	33,3
XII	11,8	9,8	30,4	15,0	0,8	-1,1	9,8	30,3
2013	673,0	220,5	58,3	21,4	22,8	5,2	222,9	59,0



2013

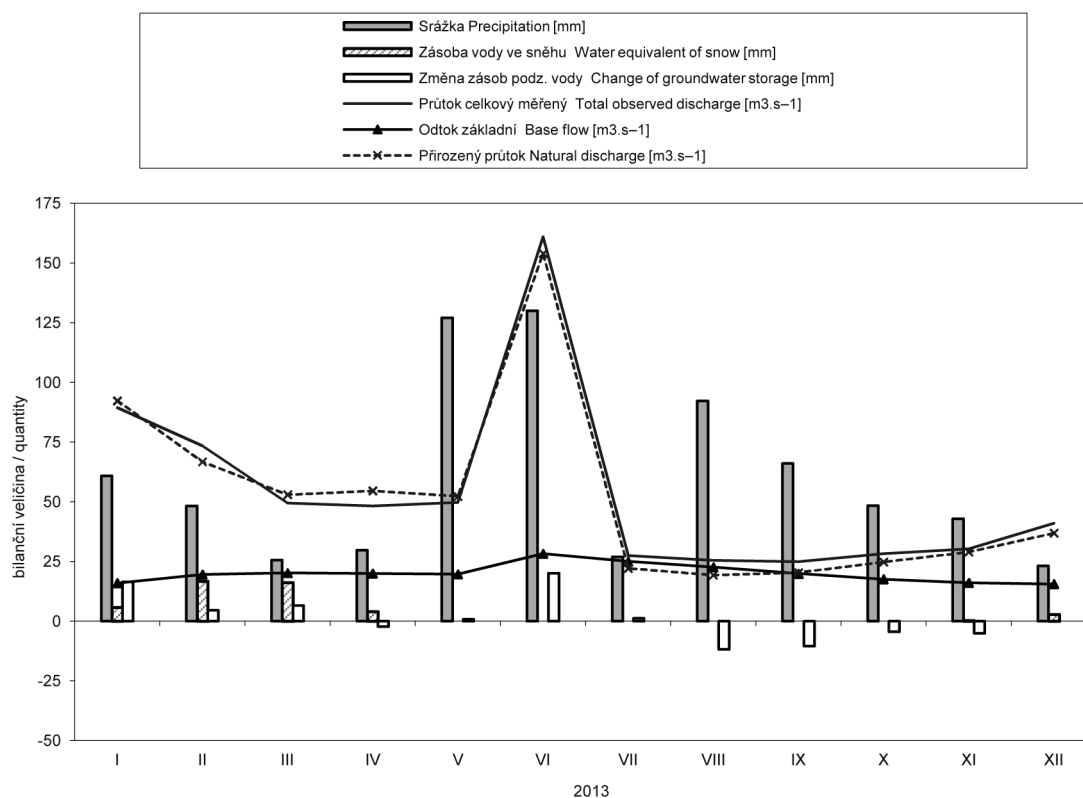
**Bilanční oblast 5 - povodí dolní Vltavy a Sázavy**  
**Balance district 5 - lower Vltava and Sázava river basin**

Tok Stream		Dolní Vltava, Sázava						
Vodoměrná stanice Gauging station		Vltava pod Orlíkem, Sázava						
DBČ stanice Database number		200100-198000-ORLK						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		6 450,66						
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	71,7	25,3	60,8	15,7	9,4	7,6	25,7	61,8
II	45,7	41,1	109,0	28,5	9,2	13,4	25,4	67,7
III	22,2	20,4	49,0	31,0	2,7	5,3	24,2	58,3
IV	20,2	2,7	6,83	25,3	0,4	-10,5	7,9	19,7
V	119,0	7,3	17,5	17,0	0,0	-13,5	10,6	25,5
VI	174,2	70,5	175,0	35,0	0,0	39,1	74,8	186,0
VII	41,0	12,0	28,8	26,1	0,0	-12,3	5,8	14,0
VIII	102,0	8,8	21,2	20,4	0,0	-17,8	7,4	17,7
IX	59,8	7,8	19,5	23,2	0,0	-8,0	5,9	14,6
X	44,5	10,2	24,5	11,0	0,0	-5,6	7,5	18,1
XI	24,6	5,6	13,8	11,2	0,0	0,8	5,2	12,9
XII	13,8	4,7	11,2	7,64	0,2	-1,7	3,9	9,33
2013	738,7	216,3	44,8	21,0	22,0	-3,2	204,3	42,1



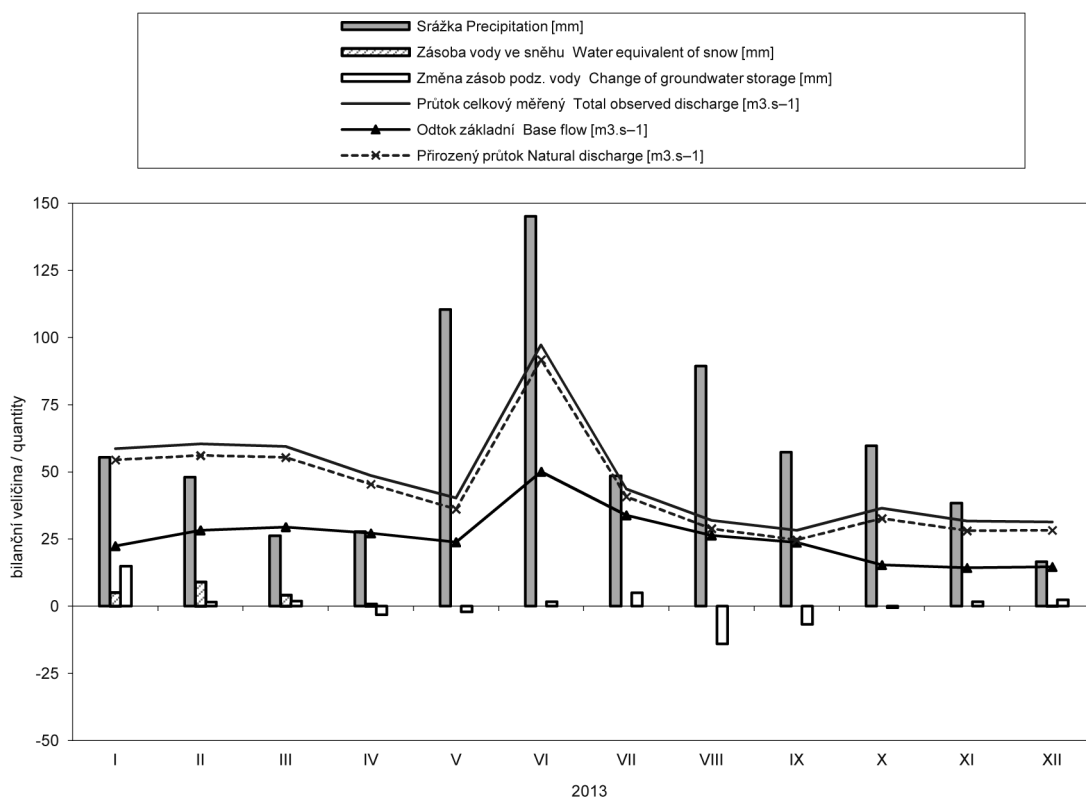
**Bilanční oblast 6 - povodí Ohře a Bíliny**  
**Balance district 6 - Ohře and Bílina river basin**

Tok Stream		Ohře, Bílina						
Vodoměrná stanice Gauging station		Louny + Trmice						
DBČ stanice Database number		219000+226000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		5 898,36						
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	60,8	40,3	89,4	16,0	5,7	16,5	41,6	92,3
II	48,2	29,9	73,5	19,6	16,8	4,5	27,1	66,7
III	25,6	22,3	49,5	20,2	16,2	6,5	23,9	53,0
IV	29,7	21,0	48,3	20,0	4,0	-2,3	23,8	54,6
V	127,1	22,4	49,7	19,7	0,0	0,8	23,6	52,3
VI	130,0	70,1	161,0	28,3	0,0	20,1	67,3	154,0
VII	26,9	12,4	27,5	25,0	0,0	1,2	10,0	22,1
VIII	92,2	11,4	25,4	22,6	0,0	-11,8	8,7	19,3
IX	66,1	10,8	24,9	19,9	0,0	-10,5	8,8	20,3
X	48,4	12,8	28,3	17,6	0,0	-4,5	11,2	24,8
XI	42,9	13,2	30,3	16,1	0,2	-5,1	12,7	29,0
XII	23,2	18,4	41,0	15,6	2,8	0,0	16,6	36,9
2013	721,2	285,0	54,0	20,1	45,7	15,4	275,2	52,1



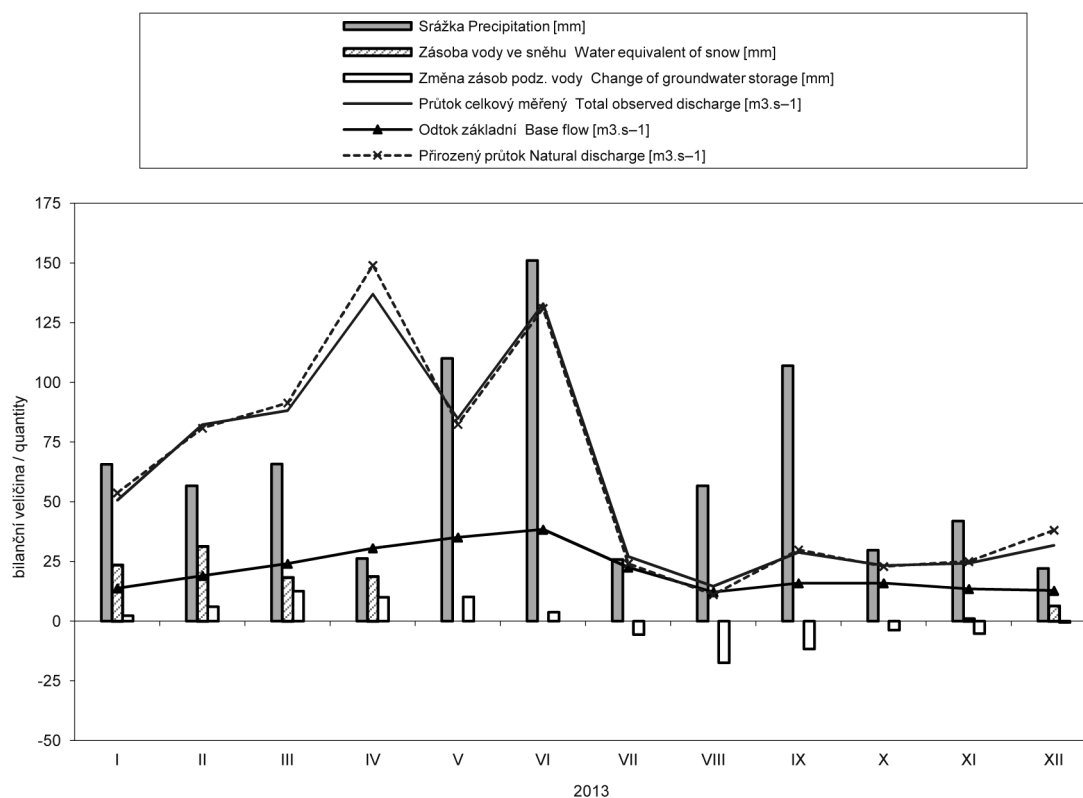
**Bilanční oblast 7 - povodí dolního Labe**  
**Balance district 7 - lower Labe river basin**

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		5 596,43						
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	55,4	28,3	58,6	22,4	5,1	14,9	26,4	54,5
II	48,0	26,4	60,5	28,3	9,1	1,6	24,5	56,1
III	26,2	28,8	59,5	29,5	4,2	1,9	26,8	55,4
IV	27,8	22,8	48,7	27,2	0,9	-3,2	21,2	45,4
V	110,5	19,5	40,3	23,9	0,0	-2,1	17,4	36,1
VI	145,2	45,5	97,3	50,1	0,0	1,7	42,9	91,8
VII	48,5	21,1	43,7	33,9	0,0	5,0	19,7	40,8
VIII	89,4	15,4	32,0	26,4	0,0	-14,0	14,0	28,9
IX	57,3	13,2	28,3	23,7	0,0	-6,7	11,5	24,7
X	59,7	17,6	36,5	15,4	0,0	-0,6	15,8	32,7
XI	38,4	14,8	31,7	14,3	0,0	1,7	13,1	28,1
XII	16,6	15,2	31,4	14,7	0,2	2,4	13,7	28,3
2013	723,0	268,8	47,4	25,8	19,6	2,6	247,2	43,6



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

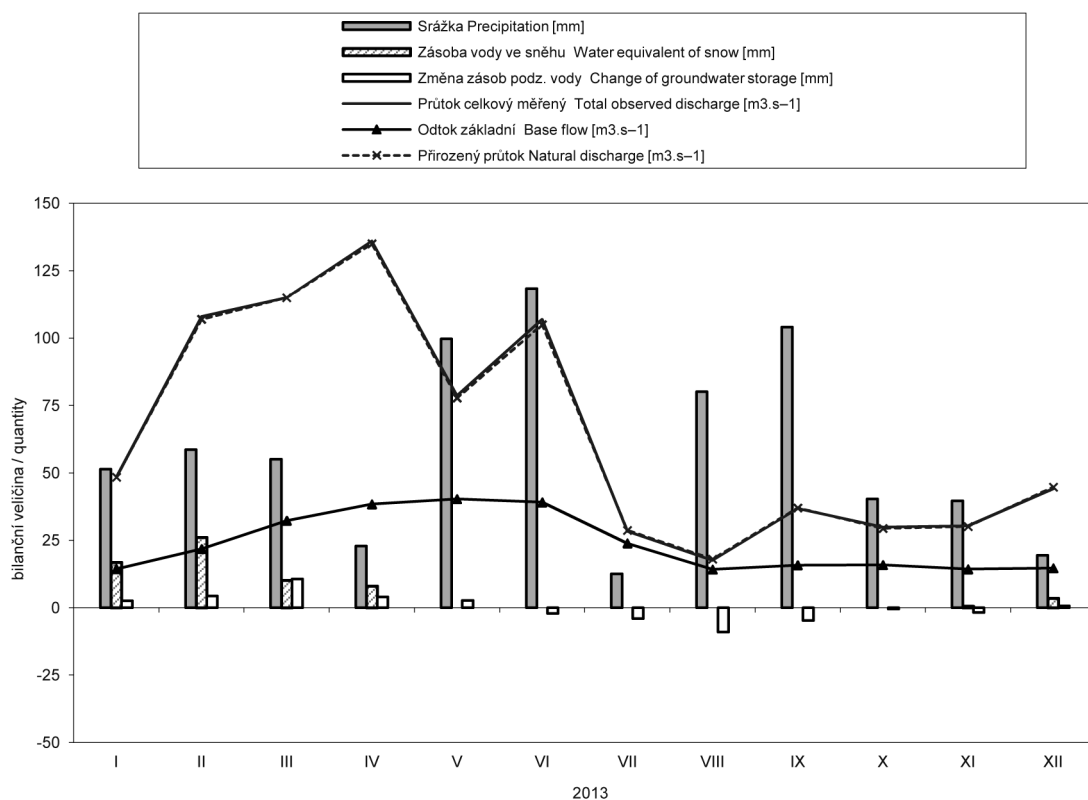
Tok Stream		Odra, Olše						
Vodoměrná stanice Gauging station		Bohumín+Věřňovice						
DBČ stanice Database number		294000+303000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		5 739,39						
Měsíc Month	Srážka Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total 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	65,7	23,7	50,6	13,8	23,6	2,3	25,1	53,7
II	56,7	34,7	82,3	19,0	31,3	6,0	34,1	80,8
III	65,8	41,2	88,2	24,1	18,4	12,6	42,7	91,4
IV	26,3	62,0	137,0	30,6	18,7	10,1	67,6	149,0
V	110,0	39,6	84,8	35,1	0,0	10,2	38,5	82,4
VI	151,1	60,3	133,0	38,4	0,0	3,8	59,4	131,0
VII	25,8	12,7	27,1	22,5	0,0	-5,7	11,3	24,1
VIII	56,7	6,8	14,6	12,2	0,0	-17,5	5,2	11,1
IX	107,0	13,0	28,8	15,9	0,0	-11,7	13,5	29,9
X	29,7	10,9	23,3	15,9	0,0	-3,8	10,7	22,9
XI	42,0	11,0	24,3	13,5	1,1	-5,3	11,3	25,0
XII	22,1	14,8	31,7	12,8	6,4	-0,6	17,8	38,1
2013	759,1	330,7	60,5	21,2	99,5	0,4	337,2	61,7



2013

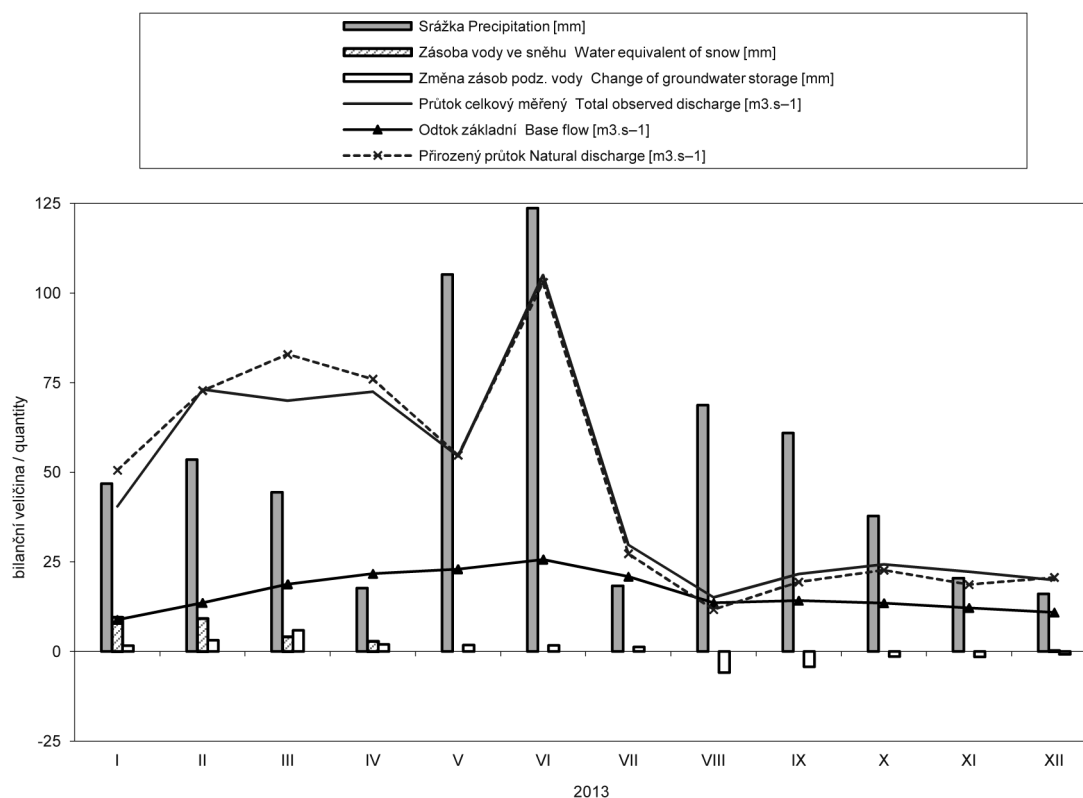
**Bilanční oblast 9 - povodí Moravy**  
**Balance district 9 - Morava river basin**

Tok Stream	Morava							
Vodoměrná stanice Gauging station	Lanžhot							
DBČ stanice Database number	426000							
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area	9 721,76							
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	51,4	13,1	48,4	14,4	16,8	2,6	13,1	48,4
II	58,6	26,5	108,0	21,8	26,1	4,4	26,3	107,0
III	55,1	31,2	115,0	32,3	10,2	10,7	31,2	115,0
IV	22,9	35,7	136,0	38,4	8,0	4,0	35,5	135,0
V	99,7	21,4	78,7	40,3	0,0	2,7	21,1	77,8
VI	118,3	28,1	107,0	39,1	0,0	-2,1	27,5	105,0
VII	12,6	7,7	28,4	23,9	0,0	-4,0	7,8	28,7
VIII	80,1	4,8	17,6	14,2	0,0	-9,1	4,9	18,0
IX	104,1	9,7	36,8	15,8	0,0	-4,8	9,7	37,0
X	40,4	8,1	29,9	15,9	0,0	-0,5	8,0	29,4
XI	39,6	8,0	30,4	14,3	0,6	-1,8	7,9	30,1
XII	19,4	12,0	44,2	14,7	3,5	0,7	12,1	44,7
2013	702,3	206,2	65,0	23,8	65,2	2,8	205,2	64,7

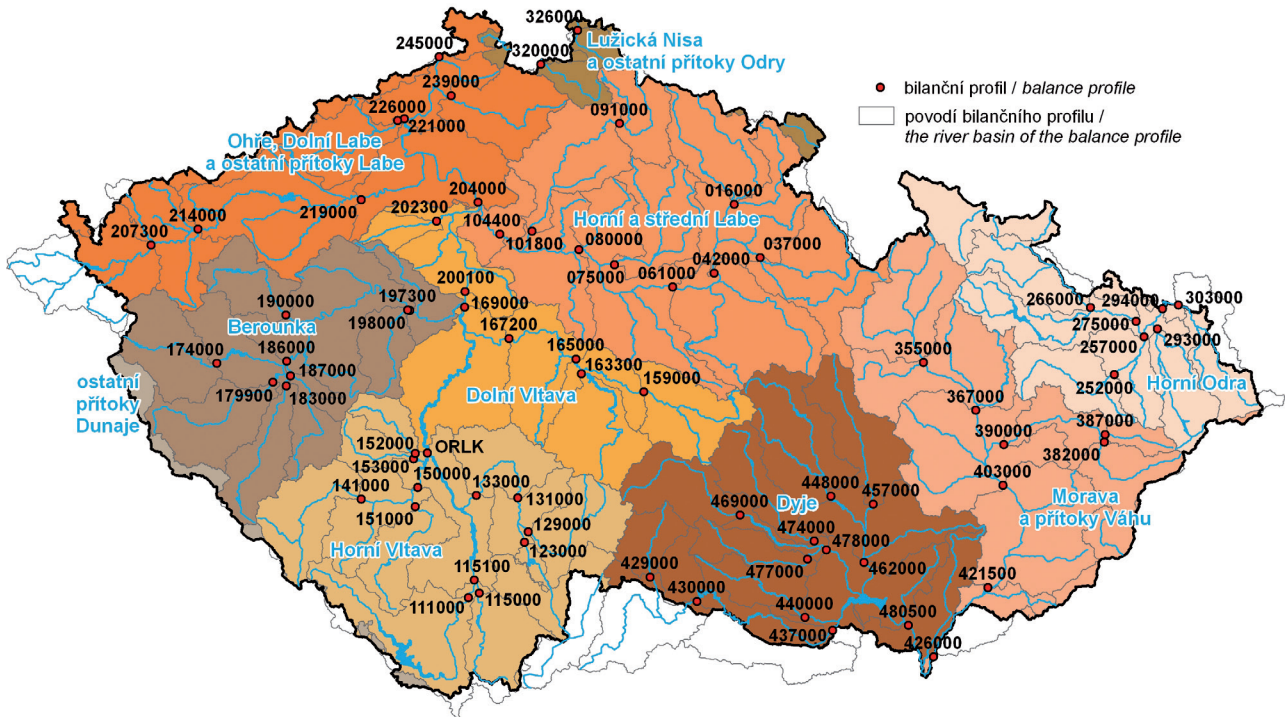


**Bilanční oblast 10 - povodí Dyje**  
**Balance district 10 - Dyje river basin**

Tok Stream		Dyje						
Vodoměrná stanice Gauging station		Břeclav-Ladná						
DBČ stanice Database number		480500						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		12 283,71						
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	46,8	8,8	40,5	8,85	9,6	1,6	11,0	50,6
II	53,5	14,4	73,1	13,6	9,2	3,1	14,4	72,8
III	44,4	15,3	70,0	18,8	4,1	5,9	18,1	82,9
IV	17,7	15,3	72,5	21,7	2,9	2,0	16,1	76,0
V	105,2	11,9	54,4	23,0	0,0	1,8	12,0	54,8
VI	123,7	22,2	105,0	25,7	0,0	1,7	21,8	103,0
VII	18,3	6,5	29,8	20,9	0,0	1,3	6,0	27,3
VIII	68,7	3,3	15,1	13,6	0,0	-5,9	2,5	11,7
IX	61,0	4,6	21,6	14,2	0,0	-4,3	4,1	19,4
X	37,8	5,3	24,3	13,5	0,0	-1,4	5,0	22,7
XI	20,5	4,7	22,3	12,2	0,0	-1,5	3,9	18,7
XII	16,1	4,3	19,9	10,9	0,3	-0,8	4,5	20,7
2013	613,5	116,6	45,7	16,4	26,2	3,5	119,3	46,7



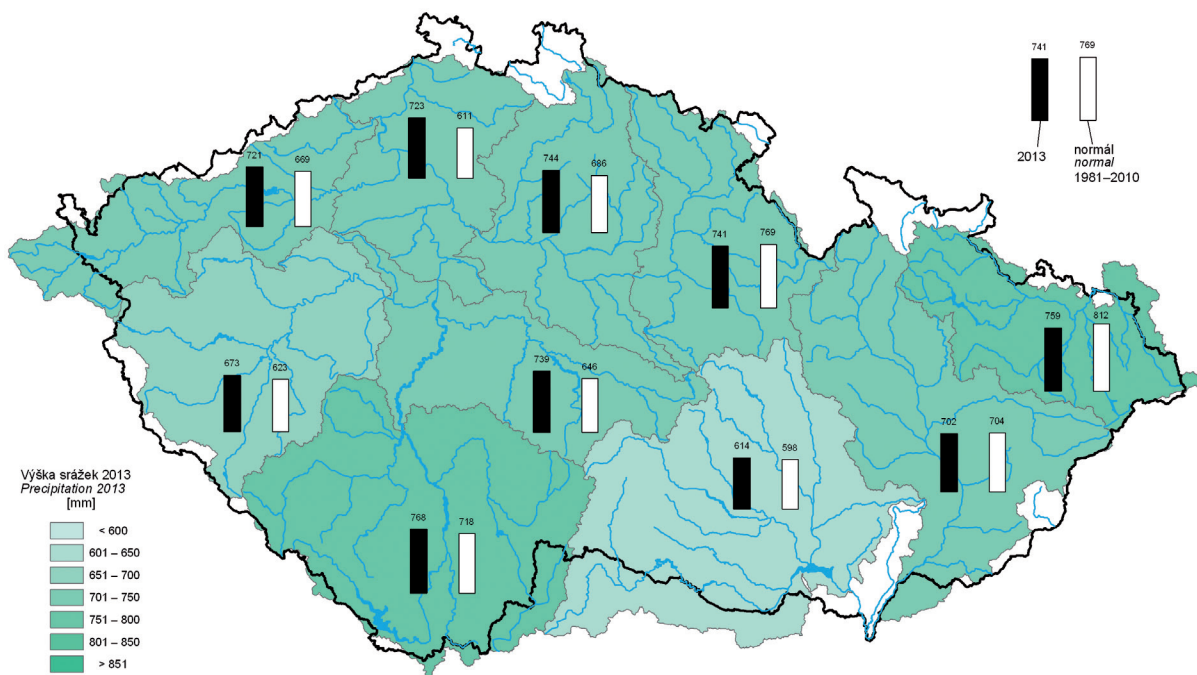
2013



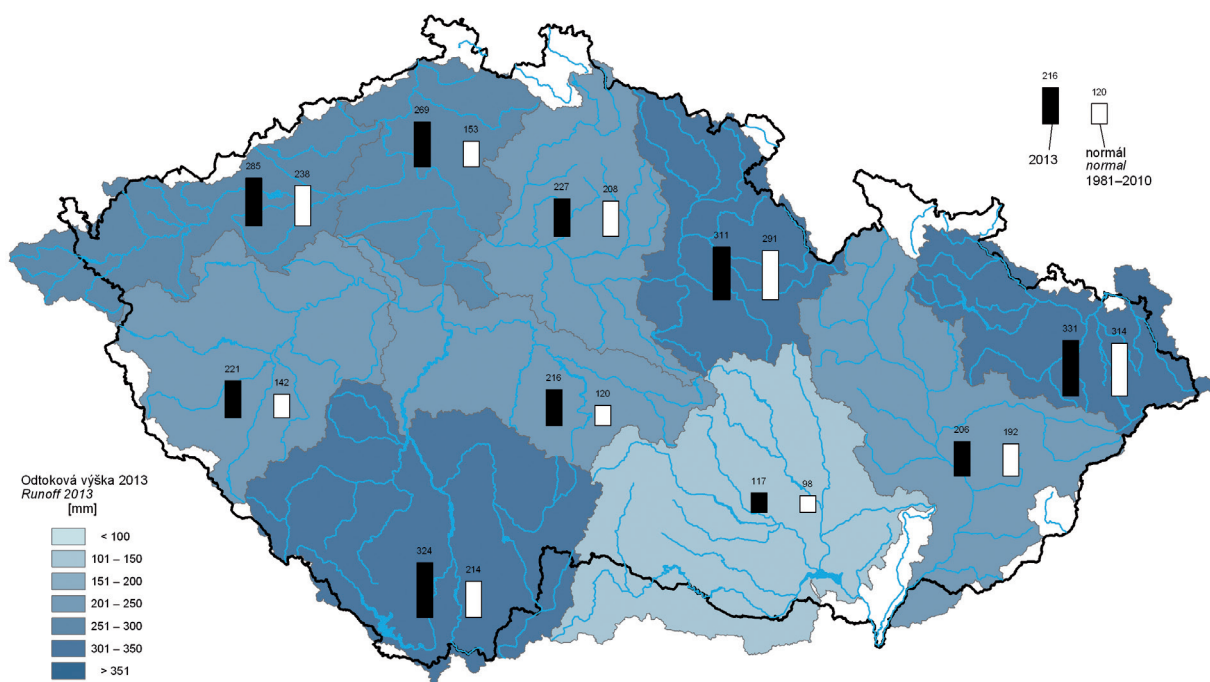
Mapa II.1 Rozdělení České republiky do dílčích povodí dle vodního zákona.  
 Map II.1 River basin districts in the Czech Republic according to the Water Act.



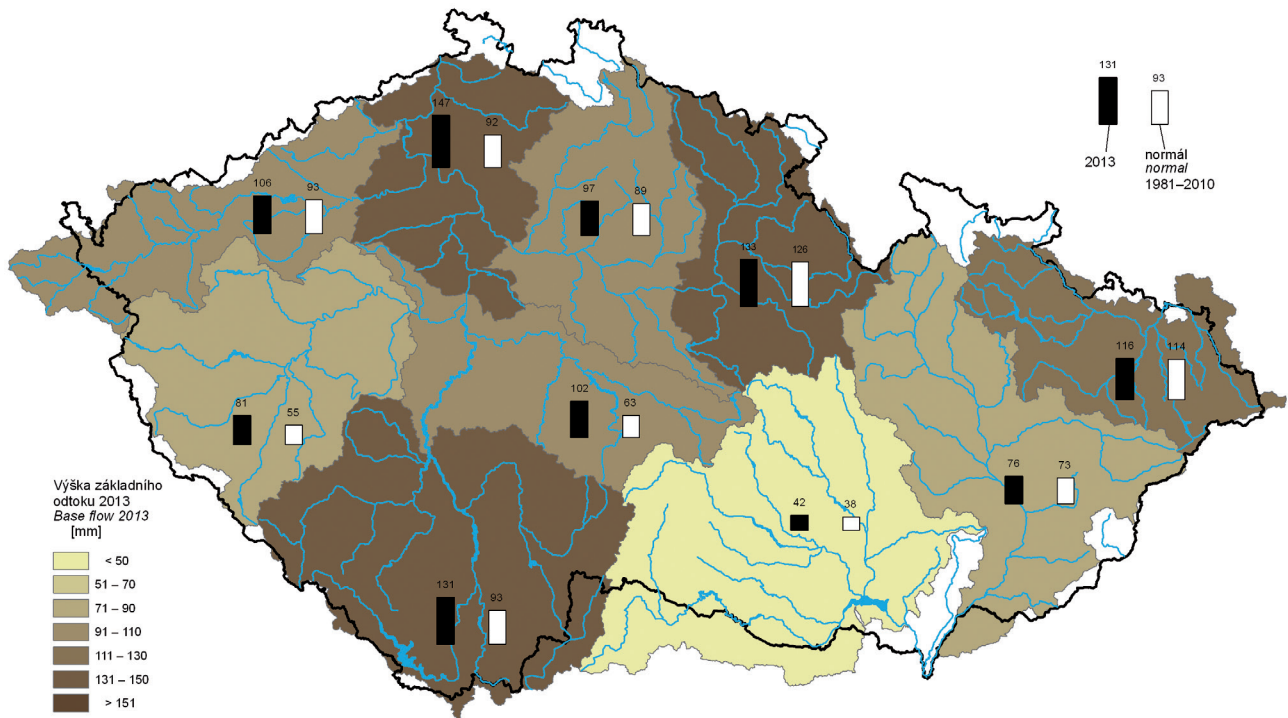
Mapa II.2 Rozdělení České republiky do bilančních oblastí (modifikovány za účelem zpracování hydrologické bilance).  
 Map II.2 Water balance districts in the Czech Republic (modified for the purpose of processing hydrological balance).



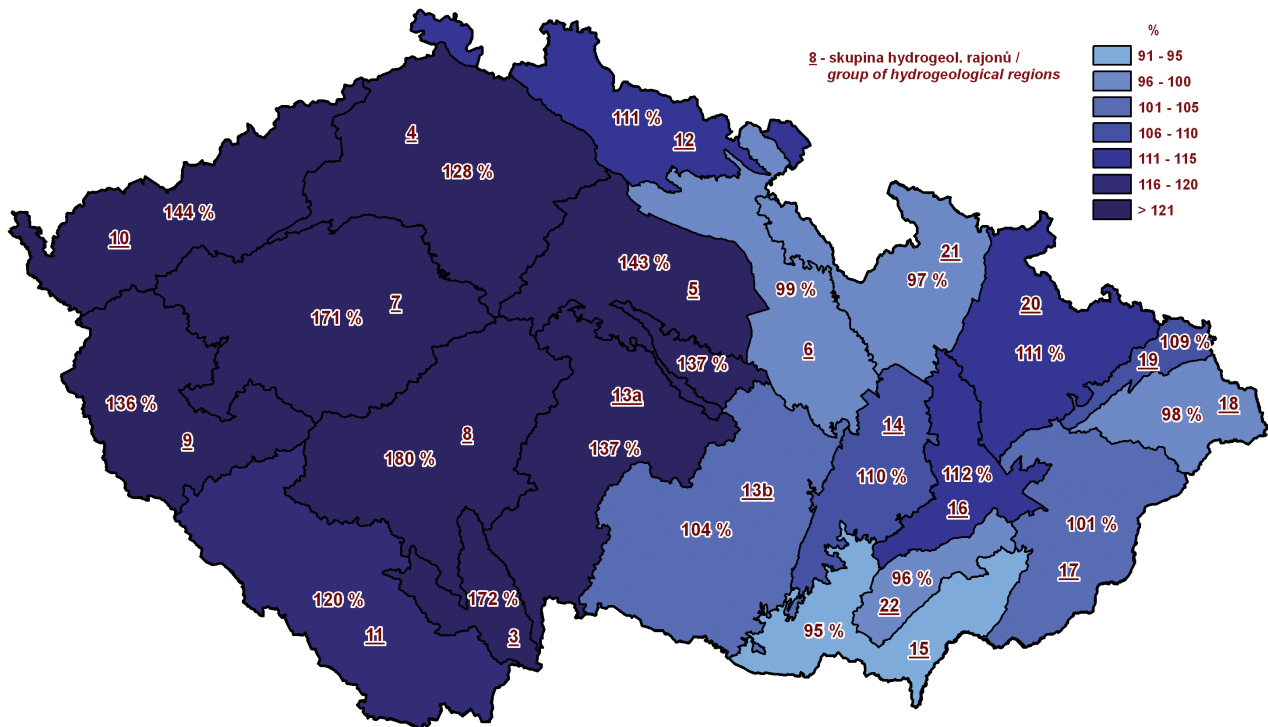
Mapa II.3 Výška srážek v bilančních oblastech v roce 2013.  
Map II.3 Precipitation total in balance districts in 2013.



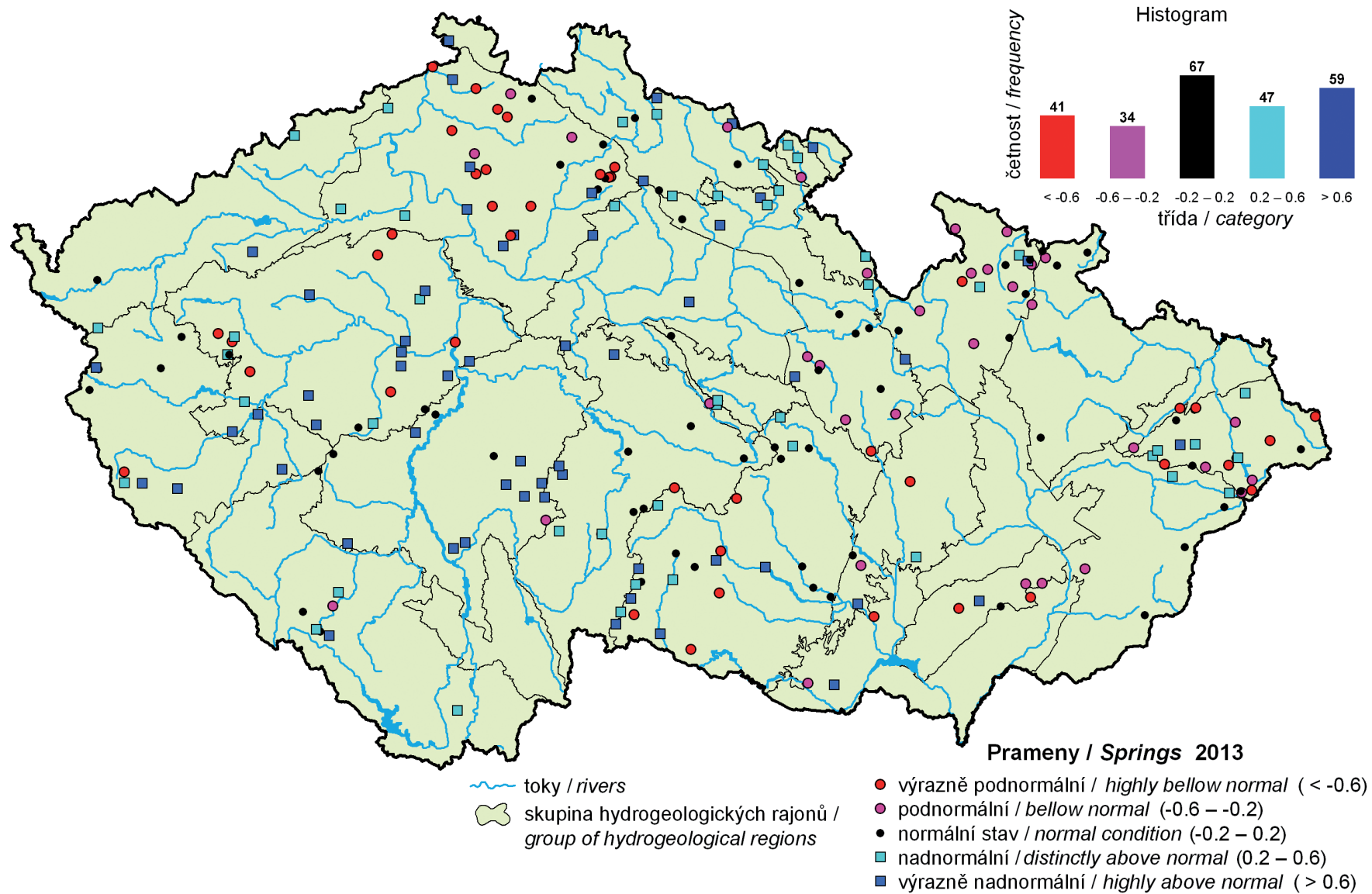
Mapa II.4 Odtoková výška v bilančních oblastech v roce 2013.  
Map II.4 Runoff in balance districts in 2013.



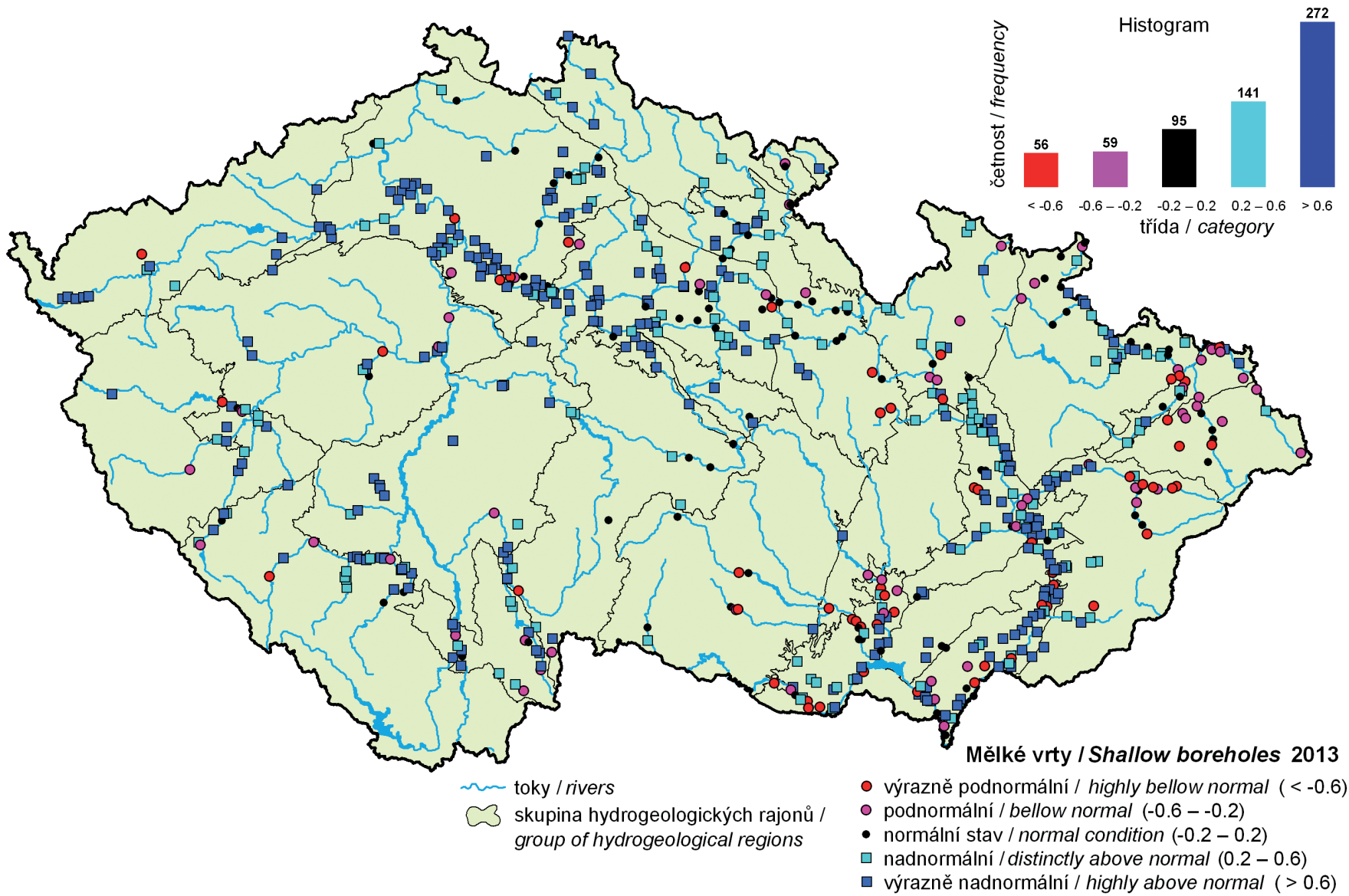
Mapa II.5 Výška základního odtoku v bilančních oblastech v roce 2013.  
Map II.5 Base flow in balance districts in 2013.



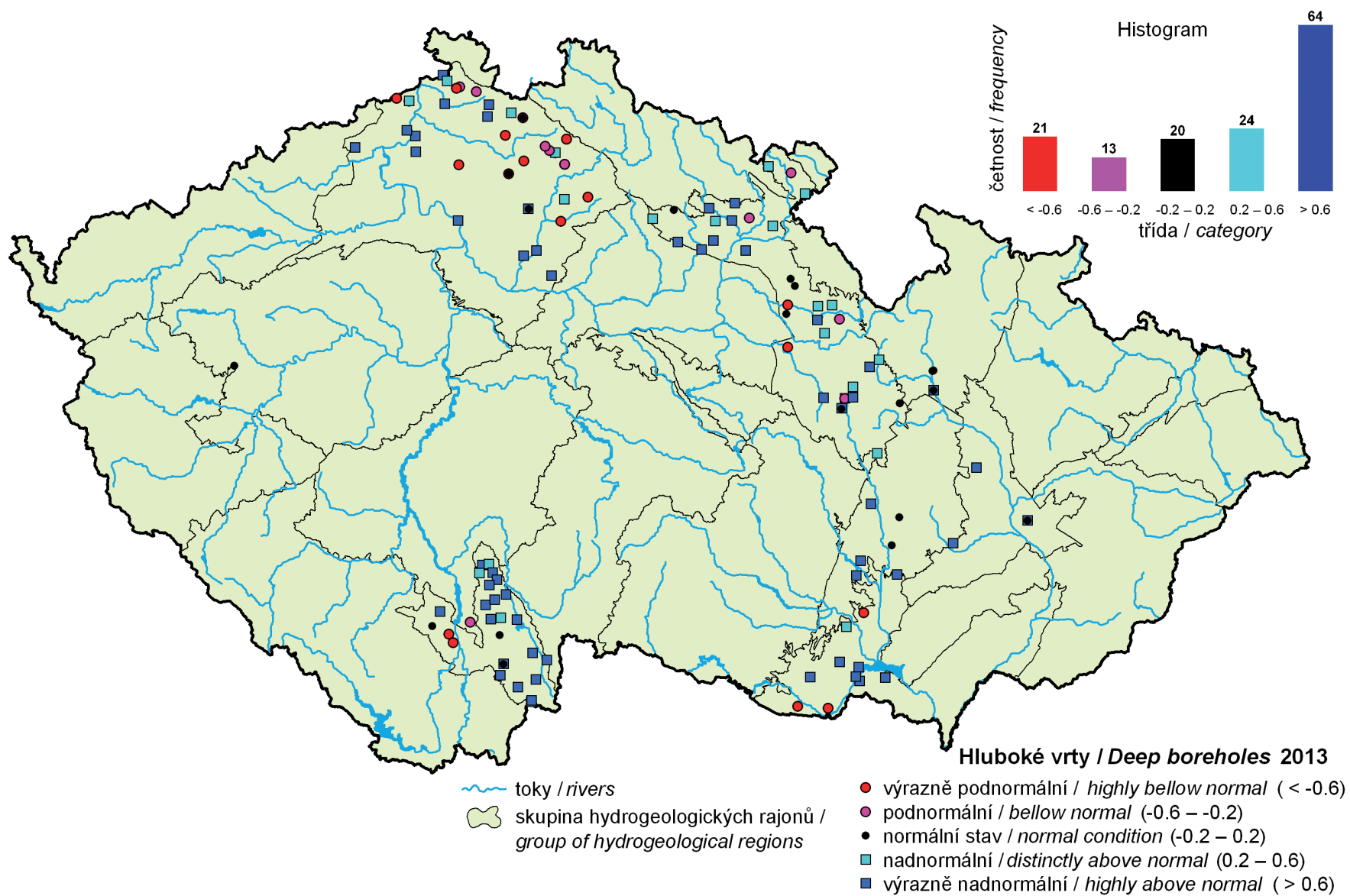
Mapa II.6 Základní odtok v roce 2013 v procentech normálu 1981–2010.  
Map II.6 Base flow in 2013 as percentage of 1981–2010 normal.



Mapa II.7 Porovnání normalizované průměrné vydatnosti pramenů v roce 2013 s obdobím 1981–2010.  
 Map II.7 Comparison of normalized average spring yield in 2013 to the 1981–2010 period.



Mapa II.8 Porovnání normalizovaného průměrného stavu hladiny v mělkých vrtech v roce 2013 s obdobím 1981–2010.  
 Map II.8 Comparison of normalized average water level in shallow boreholes in 2013 to the 1981–2010 period.



Mapa II.9 Porovnání normalizovaného průměrného stavu hladiny v hlubokých vrtech v roce 2013 s obdobím 1991–2010.  
 Map II.9 Comparison of normalized average water level in deep boreholes in 2013 to the 1991–2010 period.

### 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 where the CHMI is also responsible for, in addition to the water quality information system operation. The surface water quality assessment for 2013 has been done for 200 sampling sites (104 sites for radiochemistry). The groundwater quality assessment has been done for 660 monitoring sites, the groundwater sampling was executed once a year (autumn) in 2013. The assessment of sediment/suspended sediment and biota contamination has not been done due to missing data at the time of this yearbook production. Suspended sediment load has been assessed for 40 monitoring stations.

#### III.1 Úvod

##### Povrchové vody

Monitorování povrchových vod v roce 2013 probíhalo podle návrhu jednotlivých povodí. Podle jejich rozhodnutí byla do ČHMÚ poslána data z jednotlivých profilů i vybrané ukazatele. ČHMÚ měl za tento rok k dispozici data z 1 321 profilu. K hodnocení bylo využito 200 z nich, které byly zahrnuté do seznamu profilů pro hodnocení stavu vodních útvarů – řeka dle Rámcového programu a měly kategorii 3 až 6. Doplněny byly o 2 profily z Dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje, které mají pouze kategorii 2.

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 nejneprůzračnějšího ukazatele jakosti vod ve skupině.

Třídy jakosti podle normy ČSN 75 7221:

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

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

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

Druhým typem hodnocení kvality povrchových vod je hodnocení dle **Nariadení vlády č. 61/2003 Sb.** (dále jen NV), podle pozdějšího znění **č. 23/2011 Sb.**, o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitosti povolení k vypouštění odpadních vod do kanalizací a o citlivých oblastech, Příloha č. 3, písmeno A – Povrchové vody, Tabulka 1a.

Postup a podmínky vyhodnocení jsou podrobně popsány ve **vyhlášce č. 98/2011 Sb.** (o způsobu hodnocení stavu útvarů povrchových vod a hodnocení stavu povrchových vod). Nehodnotitelná jsou data, která mají kombinovanou rozšířenou nejistotu větší než 50 % nebo mez stanovitelnosti vyšší než 30 % NEK.

Limitní hodnoty jakostních tříd podle vyhlášky č. 98/2011 Sb. pro ukazatele s NEK-RP:

Jakostní třída	Limitní hodnoty
1. velmi dobrá	< mez stanovitelnosti
2. dobrá	< NEK
3. střední	< 2*NEK
4. poškozená	>= 2*NEK

Limitní hodnoty jakostních tříd pro ukazatele bez NEK-RP:

Jakostní třída	Limitní hodnoty
1. velmi dobrá <sup>1)</sup>	< 1/3 NEK
2. dobrá	< NEK
3. poškozená	>= NEK

<sup>1)</sup> jakostní třída „velmi dobrá“ se použije pro mikrobiologické ukazatele v případě, že výsledná hodnota je pod 1/3 NEK.

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

- **Všeobecné ukazatele** (např. rozpuštěný kyslík,  $BSK_5$ ,  $CHSK_{Cr}$ , celkový dusík, celkový fosfor, chloridy),
- **Prioritní látky** (např. atrazin, benzen, hexachlorbutadien, některé jednotlivé PAU, rozpuštěné formy některých kovů),
- **Znečišťující organické látky** (např. anilín, AOX, bisfenol A, fluoridy, EDTA, sulfan, sumy PAU a PCB),
- **Jednotlivé prvky** (např. As, Mg, Hg, Cd, Ca, U),
- **Mikrobiologické ukazatele** (Escherichia coli, termotolerantní koliformní bakterie, intestinální enterokoky),
- **Ukazatele radioaktivity** (např. celková objemová aktivita alfa,  $^{226}Ra$ , tritium).

Přestože je způsob hodnocení velice podrobně zpracovaný, u některých ukazatelů nebylo možno držet se důsledně předpisu, protože pak by výsledné hodnocení bylo zavádějící (např. rozpuštěný kyslík).

### Podzemní vody

Systematický monitoring jakosti podzemních vod byl postupně zaváděn od roku 1984. V současné době na území ČR tvoří monitorovací síť 173 objektů pramenů, 222 mělkých kvartérních vrtů a 265 hlubokých vrtů. Jejich lokalizace je přehledně prezentována v **mapě P.CD8** na podkladu útvarů podzemních vod, kterých vymezení vycházelo z hydrogeologických rájů. Struktury s hlubším oběhem reprezentují objekty pramenů, které jsou celkem pravidelně rozmístěny po celém území ČR 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 2013 bylo v podzemních vodách stanovených celkem 287 ukazatelů jednou za rok v období podzimu. Rozsah analýz je uveden v příloze v **tabulce III.CD3**.

Vyhodnocení všech vzorků podzemních vod bylo v roce 2013 provedeno v rámci rozsáhlého situačního monitoringu s důrazem na výskyt vybraných skupin nebezpečných látek, dusíkatých látek a celkové objemové aktivity alfa v podzemních vodách. Prezentace výsledků za rok 2013 je uvedena v **mapách III.4 až III.10**. V mapových podkladech jsou vyznačeny jak hranice vodních útvarů, tak i hranice dílčích povodí. Popis (legenda) vodních útvarů je uvedena pouze v přehledné **mapě monitorovacích objektů P.CD8**. V **mapách III.4 až III.8** 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 MŽP a MZe č. 5/2011 Sb.** pro podzemní vodu. Modrou barvou jsou vyznačeny objekty s koncentracemi látek dané skupiny nad mezi stanovitelnosti a pod limitem pro podzemní vodu. Olivovou barvou jsou vyznačeny objekty s koncentracemi všech ukazatelů skupiny pod mezi stanovitelnosti, tedy objekty, kde se výskyt nebezpečných látek neprokázal. **Mapa III.9** dokumentuje hodnoty průměrných ročních koncentrací dusíkatých látek v podzemních vodách zjištěných v objektech ČHMÚ v roce 2013. Žlutou, oranžovou a červenou barvou jsou znázorněny objekty, kde jednotlivé formy dusíkatých látek překračují limity vyhlášky 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 mezi stanovitelnosti, olivová barva pak vyznačuje objekty s koncentracemi pod mezi stanovitelnosti, tedy objekty, kde se výskyt dusíkatých látek neprokázal. V **mapě III.10** je zobrazení výskytu zvýšených hodnot celkové objemové aktivity alfa. Vínově červenou barvou jsou vyznačeny objekty s překročenou referenční hodnotou 0,3 Bq.l<sup>-1</sup> dle vyhlášky č. 5/2011 Sb., modrou barvou pak objekty, kde referenční hodnota překročena nebyla.

Četnosti hodnot jednotlivých koncentrací vybraných látek z celkového počtu vzorků byly 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.

### Plaveniny a sedimenty

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

Plaveniny jsou pevné organické i anorganické částice velikosti mikromů až milimetru, transportované v říčních tocích v suspenzi. Jejich zdrojem jsou především produkty erozních procesů v povodí, odpadní vody vypouštěné do toků a další produkty antropogenních činností v tocích. Systematické pozorování plavenin zaměřené na kvantitu a režimové charakteristiky bylo zavedeno ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 1984. Od roku 1999 bylo sledování rozšířeno v souladu s požadavky směrnice ES také o kvalitativní parametry. Hodnocení pevných abiotických matric za rok 2013 zahrnuje pouze kvantitativní parametry – množství plavenin. Chemické analýzy plavenin a sedimentů nebyly k datu zpracování k dispozici.

Základním hodnoceným údajem kvantitativního pozorování plavenin je koncentrace plavenin  $c$  [mg.l<sup>-1</sup>], udávající množství nerozpuštěných látek v konstantním objemu vody. Na základě tohoto údaje a údaje o průtoku vody  $Q$  [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>] je vypočten průtok plavenin  $Q_{pl}$  [kg.s<sup>-1</sup>] a odtok plavenin  $G_{pl}$  [t], případně specifický odtok plavenin [t.km<sup>-2</sup>]. Množství plavenin bylo v roce 2013 sledováno na 41 profilu (viz **mapa P.CD5**), pro účely hodnocení bylo použito 40 profilů.

### Radiochemie

Radiochemické parametry ve vodě byly stanovovány ve 105 profilech (hodnoceny byly 104 profily) s četností 12krát popř. 6krát 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), viz **tabulka P.CD2**. Na profilech Vltava (Solenice, VN Kořensko, Štěchovice, Hluboká nad Vltavou, Podolí, Zelčín) a na profilech Labe (Lysá nad Labem, Hřensko) byla s četností 12krát za rok stanovena objemová aktivita tritia ve vodě.

Výsledky stanovení radionuklidů ve vzorcích pevných matric (sedimenty) v rámci monitoringu ČHMÚ nebyly předány, vzorky ke dni vyhodnocení nebyly analyzovány. Analýza vzorků plavenin na stanovení radionuklidů nebyla do programu monitoringu pro rok 2013 zařazena.

Profily se zjištěnými zvýšenými aktivitami v povrchové vodě jsou popsány u každého dílčího povodí.

## III.2 Celkové zhodnocení bilance jakosti vody

### Povrchové vody

Rok 2013 byl hodnocen na 200 profilech povrchových vod (viz **seznam PI.CD4.2** a **mapa P.CD6**). Z toho bylo 38 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, 36 z Dílčího povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, 21 z Dílčího povodí Horní Odry, 4 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

Z 200 vybraných profilů pro hodnocení jakosti vody v tocích v roce 2013 byl proveden dostatečný počet měření (11 a více) na 198 profilech. V profilu Šlapany (Odrava) bylo provedeno pouze 9 odběrů. V profilu Lahovice (Berounka) bylo měřeno pouze 10krát, jen chlorofyl byl stanoven 16krát, a proto mohl být vyhodnocen podle této normy, stanoven byl i saprobní index makrozoobentosu. Na dalších 4 profilech bylo sledováno jen několik látek vyjmenovaných v této normě. Na profilech Dílčího povodí přítoků Dunaje byly monitorovány ukazatele ze skupiny A a některé mikrobiologické a biologické ukazatele, protože všechny profily byly kategorie 2 a byly do seznamu zařazeny pouze pro možnost částečného zhodnocení tohoto dílčího povodí. Vybrané profily a jejich hodnocení je v **tabulce III.CD1**.

Látky skupiny A byly sledovány na největším počtu profilů. Nejlépe hodnocenými ukazateli byl vápník, hořčík, chloridy a rozpuštěný kyslík, naopak nejvíce profilů ve IV. a V. třídě měly AOX (41 %). Dalšími látkami, které měly zvýšené počty profilů ve IV. a V. třídě byly celkový fosfor a NL 105 °C. K tokům s nejvyšším zatížením patřily menší toky v hustěji osídlených nebo průmyslových oblastech (Trkmanka, Kyjovka, Litava, Valová, Lomnice, Zákolanský, Bakovský, Piletický a Chodovský potok) z větších toků to byly hlavně dolní toky Odry, Ostravice a Lužnice.

Naopak nejlépe hodnoceny byly hraniční a horské toky (Kouba, Řezná, Branná, Desná, Kamenice) a horní toky větších řek (Labe, Vltava, Jizera a velká část Moravy).

Zatřídění pro některé ukazatele skupiny A v rámci ČR je v **mapách III.1 až III.3**.

Ukazatele ve skupině B, ve které jsou zastoupeny organické látky, byly sledovány na 40 (suma PCB) až 119 (suma PAU) profilech. Látky byly klasifikovány na všech profilech třídami I a II. Výjimkou byl 1,1,2,2-tetrachlorethen, který na profilu Bílina (Ústí nad Labem) dosáhl III. třídy. Nejsledovanější byly profily aromatickými polycyklickými uhlovodíky, kde více než pětina profilů byla hodnocena III. třídou, tři profily dosáhly koncentrací IV. třídy, a to Varnsdorf (Mandava), Bohumín (Odra) a Hrádek nad Nisou (Lužická Nisa).

Skupina C zahrnuje kovy a metaloidy. Alespoň jeden ukazatel z této skupiny byl sledován a hodnocen na 134 profilech (celkový mangan) až 181 profilu (arsen). Pouze v I. a II. třídě byly zařazeny všechny hodnoty niklu a celkového chromu. Nejčastěji dosáhlo V. třídy celkové železo (pět profilů). Nejsledovanější profily byly Bohumín (Odra) a Litavka, která je dlouhodobě problematickým tokem od Příbrami po soutok s Beroučkou v Berouně. Koncentrace kadmia, olova a zinku zde obvykle překračují limitní hodnoty pro V. třídu.

Skupinu D tvoří 4 ukazatele. Jedním z nich je saprobní index, který byl stanoven v roce 2013 pouze v laboratořích Povodí Vltavy s. p., a to celkem na 20 profilech. 80 % z nich bylo hodnoceno II. třídou, 20 % III. třídou. Nejsledovanější byly termotolerantní koliformní bakterie, celkem byly stanoveny na 197 profilech. Přes 70 % profilů dosáhlo I. a II. třídy, 5 % profilů bylo ve IV. a V. třídě. Chlorofyl i enterokoky byly shodně v 21 % profilů ve IV. a V. třídě.

### Hodnocení podle NV č. 61/2003 Sb. ve znění NV č. 23/2011 Sb.

Hodnocení profilů podle tohoto nařízení bylo provedeno na všech 200 profilech, protože není vázáno na počet hodnot, jako je tomu u ČSN 75 7221. Z přílohy č. 3 tohoto nařízení bylo sledováno 107 látek. Na nejmenším počtu profilů, pouze na dvou v Dílčím povodí Horního a středního Labe, byly monitorovány chlorované propylethery. Nesplňovaly však podmínku pro hodnocení a byly označeny jako „nehodnotitelné“. Jako nehodnotitelné ve všech dílčích povodích z důvodů vysoké meze stanovitelnosti byly označeny rtuť rozpuštěná i nerozpuštěná, kation tributyltinu a chloralkany C<sub>10</sub> - C<sub>13</sub>. Volné kyanidy byly analyzovány pouze v povodí Moravy a Dyje, ale pro vysokou hodnotu meze stanovitelnosti byly rovněž nehodnotitelné. V některých dílčích povodích nebyly hodnoceny ani selen, uhlovodíky C<sub>10</sub> - C<sub>40</sub>, endosulfan, bisfenol A, hexachlorbutadien, 4-terciální oktylfenol, 3,4-dichloranilin a di(2-ethylhexyl)ftalát. Kadmium po filtraci (s ohledem na hodnotu NEK ovlivněnou třídou tvrdosti vody) bylo také označeno na některých profilech jako nehodnotitelné, zejména na profilech v povodí horní Vltavy a Odry. Celkové kyanidy v povodí Odry byly nehodnotitelné pro vysokou rozšířenou kombinovanou nejistotu, která byla 60 %.

Na všech profilech bylo monitorováno pH vody (limit splnilo 100 % profilů), teplota vody v terénu (limit splnilo 100 % profilů), rozpuštěný kyslík (limit splnilo 92 % profilů), CHSK<sub>Cc</sub> (limit splnilo 96 % profilů), amoniakální a dusičnanový dusík (limit splnilo 86 a 91 % profilů) a celkový fosfor, který ve 31 % profilů překročil limit NEK-RP.

Ve skupině všeobecných ukazatelů překročily limit nejčastěji NL 105 °C (33 % profilů) a celkový fosfor (31 % profilů).

Ze skupiny prioritních látek bylo měřeno 36 ukazatelů. Na nejmenším počtu profilů byl hodnocen endosulfan (20 profilů z 39 měřených), nejčastěji byl sledován alachlor, ve 124 profilech. Většina hodnocených ukazatelů splnila požadovaný limit pro roční průměr na 95 až 100 % profilů, benzo(a)pyren na 93 % profilů. Nejhoršího hodnocení dosáhl ukazatel suma benzo(g,h,i)perylene a indeno(1,2,3-c,d)pyren nejen v této skupině, ale ze všech ukazatelů hodnocených podle NV. Počet profilů na kterých byly oba tyto polycyklické aromatické uhlovodíky monitorovány byl 120. Limitní hodnotu 0,002 µg.l<sup>-1</sup> překročilo 81 % profilů.

26 ukazatelů ze skupiny znečišťujících organických látek bylo sledováno na 33 (anilín) až 184 profilech (AOX). Nejčastěji překračovaly limit uhlovodíky C<sub>10</sub> - C<sub>40</sub>, které byly hodnoceny pouze v povodí Ohře, kde splňovaly podmínky pro vyhodnocení na 19 profilech, přičemž 26 % z nich překročilo limit. AOX byly hodnoceny na 184 profilech, na 22 % profilů překročily hodnotu 25 µg.l<sup>-1</sup>, která je limitní.

Skupina jednotlivých prvků zahrnuje většinou kovy, ale i selen, arsen apod. Sledovány byly na 16 (cín a jeho sloučeniny) až 196 profilech (vápník, hořčík). Limitním koncentracím vyhověly v 97 až 100 %, celkové železo v 93 % profilů.

Ve skupině mikrobiologických ukazatelů byly monitorovány všechny 3 ukazatele, na 100 profilech enterokoky, na 150 Escherichia coli a na 197 profilech termotolerantní koliformní bakterie. V této skupině se hodnotí podle P90 a výsledky jsou rozděleny pouze do třech tříd. V nejvyšší, třetí třídě, bylo zařazeno 67 % profilů pro termotolerantní koliformní bakterie, 65 % profilů pro Escherichia coli a 29 % profilů pro enterokoky.

Vybrané profily a jejich hodnocení podle NV je v **tabulce III.CD2**.

### Podzemní vody

Tvorba chemického složení podzemních vod je závislá na prostředí jejich oběhu (geologické stavbě) a taktéž schopnost odbourávání znečišťujících látek je závislá na geologickém prostředí. Z tohoto důvodu 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, která tvoří poměrně velká území vyčleněná jako administrativní celky. Z tohoto důvodu 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 ke srovnávání oblastí s významně odlišnou velikostí a s výrazně rozdílným počtem a hustotou monitorovaných objektů podzemních vod. Například z hlediska vyhodnocení přítomnosti maximálních nalezených koncentrací specifických nebezpečných látek (toxické stopové prvky a organické polutanty) se jeví jako nejzatíženější oblastí Dílčí povodí Horního a středního Labe zahrnující některé nejvýrazněji znečištěné lokality. Při přihlédnutí k procentuálnímu počtu nadlimitních

vzorků specifických polutantů však vykazuje horší hodnocení oblast s nejmenším počtem monitorovaných objektů podzemních vod, a to 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 nejdůležitějším makrokomponentám (amonné ionty, dusičnany, celková mineralizace,  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$ , 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.4 až III.8**, kde jsou vyznačeny kromě hranic dílčích povodí i hranice vodních útvarů podzemních vod.

Výskyt dusíkatých látek na objektech podzemních vod (viz **mapa III.9**) byl obdobný jako v předchozím roce, a to dusičnany (11,2 % nadlimitních vzorků) a amonné ionty (13,0 % nadlimitních vzorků). Dusitany se v podzemních vodách vyskytovaly jen ve velmi nízkých koncentracích a k překročení limitní hodnoty pro podzemní vodu došlo pouze u jediného vzorku. 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 poloviny vzorků byla do 5  $\text{mg.l}^{-1}$ , což představuje pouze jednu desetinu limitu pro podzemní vodu (viz **obrázek III.1**). U amonných iontů je sice procentuální zastoupení nadlimitních vzorků shodné jako u dusičnanů, ovšem téměř dvě třetiny stanovených hodnot byly pod mezí stanovitelnosti 0,05  $\text{mg.l}^{-1}$ , což je mimořádně rovněž desetina limitu pro podzemní vodu (referenční hodnota je 0,5  $\text{mg.l}^{-1}$ ). Výraznější zastoupení koncentrací dusíkatých látek se objevuje zejména v lokalitách s tradičně vyšší intenzitou zemědělské a průmyslové činnosti (Dílčí povodí Dyje, Dolní Vltavy, Moravy a přítoků Váhu a Horní Odry).

Z dalších anorganických ukazatelů se ve vysokém počtu překročení limitu pro podzemní vodu vyskytoval mangan (viz **mapa III.8**). Procentuální množství nadlimitních vzorků bylo dokonce 40,5 %. Zde je nutno poznamenat, že referenční hodnota 0,05  $\text{mg.l}^{-1}$  uvedená ve vyhlášce č. 5/2011 Sb. je poměrně přísná. Za vhodných podmínek se může dostávat z geologického prostředí do podzemní vody zcela přirozeně, což je zohledněno u limitu pro pitnou vodu dle **vyhlášky MZ č. 252/2004 Sb.** (limit za těchto podmínek je 0,2  $\text{mg.l}^{-1}$ ). Navíc výše limitu pro mangan byla vždy nastavována s ohledem na obavy ovlivnění pitné vody nežádoucími organoleptickými vlastnostmi nikoliv z důvodů toxikologických.

K vyhodnocení toxických stopových prvků (viz **mapa III.8**) je třeba poznamenat, že v nadlimitních koncentracích se nejčastěji vyskytovaly baryum (46,5 % nadlimitních vzorků), arsen (4,5 % nadlimitních vzorků), kobalt (4,4 % nadlimitních vzorků), nikl (2,6 % nadlimitních vzorků), hliník (2,1 % nadlimitních vzorků) a kadmium (1,5 % nadlimitních vzorků). Referenční hodnota 50  $\mu\text{g.l}^{-1}$  pro baryum dle vyhlášky 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 jednoznačně vyšší v mělkých zvodních, u ostatních kovů nelze poukázat na jednoznačnou převahu nadlimitních hodnot v mělkých či hlubokých obězích podzemních vod. Další stopové prvky v nadlimitních koncentracích byly nejčastěji detekovány v Dílčích povodích Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry, Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, Berounky a Horní Vltavy a s menší četností pak v Dílčím povodí Moravy a přítoků Váhu a také Dolní Vltavy.

U skupiny těkavých organických látek (viz **mapa III.4**) se nadlimitní koncentrace u většiny látek vyskytovaly jen zřídka, s výjimkou sumy p-xylynu a m-xylynu (3,5 % nadlimitních vzorků), 1,2-cis-dichlorethenu (2,9 % nadlimitních vzorků), toluenu (1,8 % nadlimitních vzorků) a 1,2-trans-dichlorethenu (1,4 % nadlimitních vzorků). Nadlimitní koncentrace těchto látek byly zjištěny zejména v Dílčích povodích Horní Odry, Moravy a přítoků Váhu, Dyje a Horního a středního Labe.

U polycyklických aromatických uhlovodíků (viz **mapa III.5**) se ve zvýšených koncentracích nejčastěji vyskytovaly polutanty s neopodstatněně přísným limitem 5  $\text{ng.l}^{-1}$ , fenantren (11,5 % nadlimitních vzorků) a chrysen (2,9 % nadlimitních vzorků). Další nadlimitní koncentrace se vyskytovaly u pyrenu (1,8 %) a fluoranthenu (1,8 %). Nadlimitní koncentrace jednotlivých látek se samozřejmě projeví i v hodnotách ukazatele suma PAU (2,6 %). Nadlimitní koncentrace polycyklických aromatických uhlovodíků byly zjištěny zejména v Dílčích povodích Moravy a přítoků Váhu, Dyje, Horního a středního Labe, Horní Odry a Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry. Největší počet maximálních naměřených koncentrací pro jednotlivé látky ze skupiny PAU byl zjištěn v Dílčím povodí Horního a středního Labe a v Dílčím povodí Moravy a přítoků Váhu.

V početné skupině pesticidních látek (viz **mapy III.6 a III.7**) byl zjištěn největší počet nadlimitních koncentrací pro nově sledovaný herbicid chloridazon desphenyl (27,1 % nadlimitních vzorků). V četnosti překročení limitů pro podzemní vodu následuje rozsáhlá skupina metabolitů herbicidů alachloru, metolachloru, acetochloru a nově také matazachloru (chloracetanilidy). Jsou to alachlor ESA (16,2 % nadlimitních vzorků), metazachlor ESA (13,2 %), metolachlor ESA (10,3 %), acetochlor ESA (6,4 %), metazachlor OA (4,1 %), metolachlor OA (3,3 %) a acetochlor OA (2,6 %). Dalšími častěji se vyskytujícími polutanty byly triazinové herbicidy, zejména herbicid atrazin a jeho metabolity, jako jsou hydroxyatrazin (3,0 % nadlimitních vzorků), desethylatrazin (1,5 %), desethyldesisopropylatrazin (1,5 %) a atrazin (0,9 %). Z dalších pesticidů to pak byl bentazon (1,1 % nadlimitních vzorků) a hexazinon (0,9 % nadlimitních vzorků). Ostatní pesticidy se v nadlimitních koncentracích vyskytovaly jenom sporadicky. Vzorky s nadlimitními koncentracemi pesticidů byly převážně odebrány u mělkých vrtů. Nadlimitní koncentrace pesticidů byly stanoveny ve vzorcích podzemních vod u všech monitorovaných dílčích povodí, což se projevilo i ve výrazných hodnotách počtu překročení ukazatele suma pesticidů. Co do maximální výše naměřených koncentrací pesticidních látek je třeba zmínit zejména Dílčí povodí Horního a středního Labe, Horní Vltavy, Berounky, Moravy a přítoků Váhu a Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe.

Hodnota radiochemického ukazatele celkové objemové aktivity alfa (viz **mapa III.10**) s 7,6 % nadlimitních vzorků byla v maximální hodnotě zjištěna v lokalitě Zákupy (Kamenice) na Českolipsku v Dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe. Zvýšené hodnoty tohoto ukazatele byly naměřeny zejména v Dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe a Horního a středního Labe.

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

## Plaveniny

Množství plavenin transportovaných sledovanými toky dlouhodobě kolísá v závislosti na srážkoodtokových poměrech daného roku. V porovnání s předcházejícími roky 2011 a 2012 byl na většině profilů zaznamenán mírný nárůst průměrné roční hodnoty koncentrace plavenin a současně objemu transportovaných plavenin. Na českých tocích tuto skutečnost ovlivnily zejména zvýšené chody plavenin během červnových povodní, na tocích v povodí Odry a Moravy to byl celkově vyšší počet a delší doba trvání epizod zvýšených koncentrací plavenin, a to přesto že zejména při rychlých vzestupech hladin při letních srážkách koncentrace nedosahovaly úrovně maxim měřených v minulých letech. I přes zaznamenané zvýšení byly koncentrace plavenin vzhledem k dlouhodobým hodnotám, které jsou reprezentovány průměrem let 1985–2000 vyhodnoceny na většině profilů jako podprůměrné (mezi 60 až 85 %), na Olši, střední Moravě, Svratce a Dyji jako extrémně podprůměrné (mezi 40 až 50 %). Pouze na Opavě, Vltavě v Březí, Lužnici a na Bečvě dosáhly průměrných hodnot. Dlouhodobý průměr překročily koncentrace na Berounce v Srbsku (182 %), na horní Moravě v Raškově (130 %), na horním Labi ve Vestřevu a na Bílině

v Ústí nad Labem (132 %). Celkově vyšší koncentrace plavenin byly v rámci sledované sítě a ve shodě s pozorováním předchozích let měřeny v povodí Odry a Moravy (roční průměr mezi 20 až 47 mg.l<sup>-1</sup>). Naopak nejnižší průměrné obsahy plavenin byly zaznamenány na horních tocích Vltavy, Moravy, na dolní Vltavě ve Vraňanech (zde však chybí údaje z první povodňové vlny v červnu) a na Dyji, a to s průměrnou hodnotou do 13 mg.l<sup>-1</sup>. Na převážně většině sledovaných profilů byly nejvyšší měsíční průměry zaznamenány v měsíci červnu, s hodnotami mezi 50 až 240 mg.l<sup>-1</sup> (Berounka v Srbsku) v souvislosti s opakovanými mimořádnými srážko-odtokovými situacemi na celém území ČR a povodňovými epizodami v oblasti povodí Labe a Vltavy. Na podhorských tocích byly vyhodnoceny nejvyšší měsíční koncentrace v únoru a březnu ve vazbě na epizody oblev a tání sněhu, např. na Labi ve Vestřevu, na Bečvě v Dluhonicích, na Olšavě v Uherském Brodu. Nejnižší průměrné měsíční koncentrace plavenin s hodnotami do 10 až 20 mg.l<sup>-1</sup> byly měřeny nejčastěji v listopadu a prosinci. Přehled okamžitých maxim a průměrných ročních hodnot koncentrací na vybraných stanicích v jednotlivých dílčích oblastech povodí dokumentuje **tabulka III.2**.

Pokud porovnáme průměrné roční hodnoty koncentrací plavenin s přípustným limitem (NEK) pro nerozpuštěné látky (dle NV č. 23/2011 Sb.), která byla stanovena na 20 mg.l<sup>-1</sup>, můžeme konstatovat, že 27 profilů (tj. 68 %) nevyhovělo uvedené NEK pro obsah nerozpuštěných látek v povrchových vodách. Limit nebyl překročen na horních tocích Labe, Vltavy a Moravy, dále na přítocích (Orlici, Jizeře, Otavě, ale také na horní Ohři v Kadani, na Vltavě ve Vraňanech, Olši, Dyji a rovněž na dolním Labi).

Množství materiálu transportované profilem reprezentuje odtok plavenin. Jeho hodnota je vedle koncentrace plavenin ovlivněna velikostí průtoku vody. Podobně jako koncentrace plavenin tak i roční hodnoty odtoku plavenin byly na většině sledovaných toků v povodí Moravy, Odry a Dyje vyhodnoceny jako podprůměrné (55 až 70 % dlouhodobého průměru) až extrémně podprůměrné, např. na Ostravici v Ostravě (20 %), na Dřevnici ve Zlíně (17 %), na Svatce v Židlochovicích (32 %), na Moravě v Kroměříži (29 %). Průměrných ročních odtoků bylo dosaženo na dolním Labi, na Jizeře a na Opavě. Jako nadprůměrné byly vyhodnoceny odtoky zejména v povodí Vltavy v souvislosti s extrémními průtoky vody během červnových povodní, na horní Vltavě, na Lužnici, Sázavě, dále na Cidlině, Bílině, Lužické Nise (v důsledku antropogenních vlivů) a jako extrémně nadprůměrné na Berounce v Srbsku (330 %). Nejvyšší měsíční transporty byly vyhodnoceny podobně jako u koncentrací plavenin v červnu, kdy v povodí Labe a Vltavy oteklo 60 až 90 % ročního úhrnu plavenin. Červnové transporty plavenin na profilech povodí Vltavy několikanásobně překročily dlouhodobý měsíční průměr. V povodí Moravy, Odry a Dyje byly červnové úhrny nižší, přibližně na úrovni 30 až 50 % ročního úhrnu. Podstatný zde byl odtok v únoru, březnu a dubnu v důsledku zvětšených průtoků vody po tání sněhu, např. na Bečvě v Dluhonicích, Olšavě v Uherském Brodu, na Dřevnici ve Zlíně, na Opavě v Děhylově.

Závěrovými profily Labe, Odry, Moravy a Dyje bylo za rok 2013 fluvialním transportem odneseno z povodí ČR celkem 833 000 t nerozpuštěných látek, tj. více než 2násobné množství v porovnání s rokem 2012. Největší roční odnos byl tradičně vyhodnocen v závěrovém profilu Labe (nad 400 000 t). Druhý nejvyšší odtok byl bilancován v profilu Berounky v Srbsku (nad 300 000 t), a to především v souvislosti s červnovými odtokovými situacemi prováženými intenzivním erozním smyvem z plochy povodí.

Přehled ročních hodnot odtoku plavenin včetně srovnání s průměrnou hodnotou za období let 1985–2000 ve vybraných a závěrových profilech dílčích povodí je uveden v **tabulce III.2**. Porovnání měsíčních údajů odtoku plavenin v roce 2013 s dlouhodobými průměry ve vybraných stanicích s delší dobou pozorování dokumentuje **obrázek III.2**. V případě stanic Vraňany (Vltava), Obříství (Labe) a Srbsko (Berounka) jsou uvedené údaje o ročním odtoku a odtoku v měsíci červnu 2013 hrubým odhadem, a to z důvodu neúplných dat v době povodní. Celkový grafický přehled ročního odtoku plavenin ve stanicích s pozorováním plavenin pak uvádí **mapa III.11**.

## Radiochemie

### Matrice voda

Výsledky radiochemických ukazatelů ve vodě nebyly ve sledovaném období roku 2013 dodány ze všech dílčích povodí, z tohoto důvodu nebylo možno hodnotit a porovnávat kvalitu povrchových vod v celém rozsahu prováděného monitoringu předchozích let.

### Matrice sediment

Výsledky stanovení radionuklidů ve vzorcích sedimentů nebyly pro vyhodnocení a další zpracování předány.

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

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

#### Povrchové vody

##### Hodnocení podle ČSN 75 7221

Hodnoceno bylo 38 profilů, přičemž 19 z nich nemělo ani jeden ukazatel ve IV. a V. třídě. Jednalo se především o profily na horním toku Labe, všechny hodnocené profily na Jizeře a Orlicích a profily na Javorce, Metuji a Úpě. Nejvíce znečištěnými toky byly Piletický potok v Hradci Královém a Vlkava v Hrončicích, které byly silně zatížené dusičnanovým dusíkem, rozpuštěnými látkami, a tím i vysokou konduktivitou.

AOX bylo v tomto dílčím povodí sledováno na 35 profilech, ve IV. a V. třídě bylo hodnoceno 17 z nich, a to zejména na menších tocích, Klejnárce, Mrlině, Výrovce, Výmole, Piletickém potoce, ale i na Cidlině a středním Labi od Valů po Obříství.

##### Hodnocení podle NV č. 61/2003 Sb. ve znění NV č. 23/2011 Sb.

Podle tohoto nařízení bylo hodnoceno rovněž 38 profilů, na kterých bylo stanoveno 8 až 91 látek.

Nejlépe byly hodnoceny profily na horním toku Jizery, Kamenici, Orlicích, Dědině, Metuji, Úpě, kde více než 95 % ukazatelů vyhovělo předepsaným limitům. Naopak nejvíce limitních hodnot, 10 až 11, bylo překročeno na Vlkavě, Piletickém potoce, Výrovce a Výmole.

AOX překročily limit na necelé třetině z 35 sledovaných profilů, když žádná z průměrných ročních hodnot nebyla vyšší než 50 µg.l<sup>-1</sup>. Na všech 18 profilech, kde byla sledována suma benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu, byla limitní hodnota překročena. Na Labi v Hradci Královém až 13krát. Na úrovni limitní hodnoty (2 ng.l<sup>-1</sup>) byla koncentrace v Nemošicích na Chrudimce.

## Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 177 objektech pozorovací sítě. Tu v dílčím povodí tvoří 26 pramenů, 62 mělkých vrtů a 89 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 177 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možno pro toto dílčí povodí shrnout, že nejvýznamnějšími ukazateli znečištění ze skupiny základních ukazatelů byly dusíkaté látky, a to dusičnany (12,4 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro podzemní vodu) a amonné ionty (11,9 % nadlimitních vzorků). Chloridy z hlediska počtu nadlimitních koncentrací nebyly významné, avšak byla zde zaznamenána jejich nejvyšší stanovená hodnota, a sice 2 090 mg.l<sup>-1</sup> v lokalitě Záborek nad Labem. Celková mineralizace podzemních vod této oblasti překračovala požadovaný limit pro pitnou vodu 1 000 mg.l<sup>-1</sup> u 8,5 % analyzovaných vzorků. Z hlediska výskytu stopových prvků zde byly zjištěny maximální koncentrace barya, arsenu, niklu, olova a zinku, i když kromě barya s příliš přísným limitem pro podzemní vodu na hranici přirozeného výskytu (50 µg l<sup>-1</sup>) se vyskytly nadlimitní koncentrace těchto prvků jen na několika málo jednotlivých objektech. O něco četnější výskyt (6 nadlimitních vzorků) byl nalezen u hliníku a kobaltu. Počet nadlimitních vzorků u ukazatelů souvisejících obecně s organickým znečištěním se oproti roku 2012 mírně snížil u DOC (6,8 % nadlimitních vzorků), nicméně i tak byla v tomto povodí nalezena nejvyšší hodnota tohoto ukazatele. Počet hodnot překračujících limit u CHSK<sub>Mn</sub> (9,4 % nadlimitních vzorků) byl naopak mírně vyšší než vloni. V tomto povodí byl nejvyšší počet nalezených maximálních nadlimitních koncentrací, a to u 29 jednotlivých monitorovaných organických látek. Byly to o-xylen (skupina TOL), 19 látek ze skupiny pesticidů, 5 sledovaných ukazatelů skupiny PAU (antracen, benzo(a)pyren, dibenzo(a,h)antracen, fenantren a fluoren), 3 sledované ukazatele skupiny chlorbenzenů (1,2-dichlorbenzen, 1,3-dichlorbenzen a chlorbenzen) a taktéž 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. I v roce 2013 po provedení rozsáhlého situačního monitoringu jakosti podzemních vod zůstalo toto dílčí povodí v rámci hodnocení jako celku oblastí s horší jakostí podzemních vod.

## Plaveniny

Na Labi průměrné roční koncentrace plavenin dosahovaly vyšších hodnot na horním toku v profilu Vestřev (45 mg.l<sup>-1</sup>), v profilech středního úseku Labe se pohybovaly mezi 23 až 25 mg.l<sup>-1</sup>. U přítoků byly vyhodnoceny roční průměry koncentrací mezi 30 mg.l<sup>-1</sup> na Cidlině v Sánech a 16 mg.l<sup>-1</sup> na Jizeře. V průběhu roku byly v povodí zaznamenány 3 významnější epizody zvýšeného chodu plavenin. Na horním Labi a Jizeře byly měřeny na počátku ledna při vzedutých hladinách po vydatnějších srážkách a tání sněhu po dobu 2 až 3 dnů nadprůměrné koncentrace s hodnotami 100 mg.l<sup>-1</sup> a na Labi až 600 mg.l<sup>-1</sup>. Podobná situace se opakovala i na přelomu ledna a února, kdy bylo změřeno na Labi ve Vestřevu roční maximum 1 400 mg.l<sup>-1</sup>. Na středním Labi od Němčic po Obříství v těchto obdobích dosahovaly koncentrace krátkodobě pouze 50 až 150 mg.l<sup>-1</sup>, na přítocích do 100 až 200 mg.l<sup>-1</sup>. Na horním Labi byl zaznamenán několikadenní zvýšený chod plavenin také v druhé polovině dubna po tání sněhu ve vyšších polohách, s hodnotami 100 až 200 mg.l<sup>-1</sup>. V průběhu června byly zaznamenány při zvětšených průtocích vody a povodňových stavech zvýšené koncentrace plavenin na většině profilů. Při první povodňové epizodě byla nejvyšší hodnota 600 mg.l<sup>-1</sup> změřena před kulminací průtoku vody na Labi v Němčicích (3. 6.), v druhé epizodě vzedutí průtoků bylo měřeno na Labi ve Valech 500 až 1 000 mg.l<sup>-1</sup>, celkově nižší hodnoty koncentrací mezi 100 až 200 mg.l<sup>-1</sup> se pak vyskytovaly v průběhu třetí epizody ke konci června. Průměrná měsíční koncentrace plavenin na Labi v červnu dosahovala hodnot mezi 80 až 125 mg.l<sup>-1</sup>. Na Orlici se v průběhu červnových odtokových epizod zvýšily koncentrace nejvýše na 50 až 110 mg.l<sup>-1</sup>. Na Loučně byl významnější chod plavenin zaznamenán až při odtokové situaci ke konci června s nejvyšší hodnotou 430 mg.l<sup>-1</sup> dne 26. 6. před kulminací průtoku vody. Na Jizeře byla zaznamenána nejvyšší koncentrace 580 mg.l<sup>-1</sup> během druhé odtokové epizody, a to dne 10. 6. těsně před kulminací průtoku vody. Tato hodnota odpovídá dlouhodobě nejvyšším měřeným hodnotám na tomto profilu. Na Cidlině v Sánech bylo roční maximum 160 mg.l<sup>-1</sup> změřeno před kulminací průtoku vody dne 11. 5. po intenzivních srážkách. Na Orlici, horním Labi a pravostanných přítocích Labe byl zaznamenán zvýšený chod plavenin také koncem první dekády prosince po výrazných srážkách a oblevě, s hodnotami do 140 mg.l<sup>-1</sup>. Nejvyšší průtoky plavenin na Labi byly vyhodnoceny v červnu při kulminacích průtoku vody (126 kg.s<sup>-1</sup> dne 3. 6. v Němčicích, 154 kg.s<sup>-1</sup> dne 10. 6. ve Valech). Potenciálně nejhroženější je z hlediska vodní eroze horní část povodí, na Labi ve Vestřevu činil specifický odnos plavenin z plochy povodí 41 t.km<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>. Jelikož během povodní nebylo možno zajistit pozorování a nejsou k dispozici kompletní data, odhaduje se, že závěrovým profilem v Obříství odtoklo za rok 2013 celkově 146 000 t nerozpuštěných látek, z toho více než 50 % během první dekády června.

## Radiochemie

### Matrice voda

V tomto dílčím povodí byly na povrchových vodách na 9 profilech měřeny hodnoty celkové objemové aktivity beta v rozpuštěných látkách, nejvyšší hodnota (241 mBq.l<sup>-1</sup>) byla zjištěna na profilu Ronov (Kurvice), na ostatních profilech nepřevýšila aktivita hodnotu 200 mBq.l<sup>-1</sup>. V nerozpuštěných látkách byla celková objemová aktivita beta zjištěna pod nejmenší detekovatelnou aktivitou nebo nepřevýšila hodnotu 100 mBq.l<sup>-1</sup>, s výjimkou ojedinělého zjištění v červnu (416 mBq.l<sup>-1</sup>) na profilu Němčice (Labe). Na profilu Ronov (Kurvice) byla měřena celková objemová aktivita alfa v hodnotách v rozmezí od 176 do 323 mBq.l<sup>-1</sup>. Dále zde byl zjištěn obsah uranu v rozpuštěných látkách do 11,4 µg.l<sup>-1</sup>, na dalších sledovaných profilech jen do 1,6 µg.l<sup>-1</sup>. Aktivita tritia byla měřena jen na profilu Lysá nad Labem (Labe), a to pod mezí nebo ojediněle nad mezí nejmenší detekovatelné aktivity.

### Matrice sediment

Výsledky stanovení radionuklidů ve vzorcích pevných matic (sedimenty) nebyly pro vyhodnocení a další zpracování předány. Ve vzorcích sedimentu z 60 profilů byly analyzovány obsahy uranu. Nejvyšší hodnota obsahu uranu (přes 9 mg.kg<sup>-1</sup>) byla zjištěna na profilu Spálov (Kamenice) a Ronov (Kurvice), na ostatních profilech obsah uranu jen ojediněle převýšil 5 mg.kg<sup>-1</sup>.

## III.3.2 Dílčí povodí Horní Vltavy

### Povrchové vody

#### Hodnocení podle ČSN 75 7221

Hodnoceno bylo 20 profilů s rozsahem sledování 14 až 37 ukazatelů. Pouze v profilu Dolní Dvořítě (Malše) a Vyšší Brod (Vltava) nebyl ani jeden ukazatel klasifikován IV. a V. třídou. Dobře hodnocené byly i profily Katovice a Sušice na Otavě a profily Březí a Hluboká

nad Vltavou na Vltavě. Naopak neznečištěnější byly profily na dolním toku Lužnice (Veselí nad Lužnicí a Bechyně) a Lomnice v Ostrovci. Největší podíl na horším hodnocení těchto profilů mělo  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$ ,  $\text{BSK}_5$ , TOC, AOX a mikrobiologické a biologické ukazatele.

Z ukazatelů bylo nejhůře hodnoceno AOX, z 18 sledovaných profilů bylo 11 klasifikováno IV. nebo V. třídou.

Hodnocení podle NV č. 61/2003 Sb. ve znění NV č. 23/2011 Sb.

Z 20 sledovaných profilů bylo nejvíce ukazatelů monitorováno na profilu Hluboká nad Vltavou na Vltavě (94, hodnoceno 87), nejméně na profilu Vyšší Brod na Vltavě (pouze 18).

Na profilech Dolní Dvořiště (Malše), Vyšší Brod (Vltava) a Sušice (Otava) nepřekročil žádný z hodnocených ukazatelů limitní hodnotu. Nejčastěji byly limitní hodnoty překročeny na profilech na dolním toku Lužnice ve Veselí nad Lužnicí a v Bechyni a na Lomnici v Ostrovci. Obdobně jako u hodnocení podle ČSN se jednalo o hodnoty  $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$ , TOC, AOX, amoniakální dusík, celkový fosfor a železo a mikrobiologické ukazatele.

Jediné dva profily ze 17 monitorovaných vyhověly limitům pro sumu benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu, Vyšší Brod (Vltava) a Sušice (Otava), na ostatních byly limity překročeny, přitom nejvýrazněji na profilu Katovice na Otavě (5krát) a Pašínovice na Stropnici (4,5krát).

### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 77 objektech pozorovací sítě. Ta je v tomto dílčím povodí tvořena 20 prameny, 18 mělkými vrty a 39 hlubokými vrty. Celkově se odebralo 77 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 nejpočetnější překročení požadovaných limitů vykazovaly ukazatele organického znečištění  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$  (16,9 % nadlimitních vzorků) a DOC (7,8 %). V porovnání s ostatními dílčími povodími to bylo pro  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$  třetí nejvyšší procento nevyhovujících vzorků. Dále byly významným ukazatelem znečištění dusičnany (9,1 % nadlimitních vzorků), amonné ionty se v nadlimitních koncentracích vyskytovaly v menším počtu (5,2 %). V tomto dílčím povodí byla nalezena druhá nejvyšší koncentrace u chloridů a sodíku. U kovů pak byla stanovena nejvyšší koncentrace v rámci celé ČR pro hliník a kobalt. Ovšem pouze u kobaltu a arsenu byl zaznamenán významnější počet překročení referenční hodnoty pro podzemní vodu, a to u 6 vzorků (7,8 % nevyhovujících vzorků). Celková mineralizace podzemních vod byla nízká, nad limit pro pitnou vodu 1 000  $\text{mg.l}^{-1}$  byl pouze jeden vzorek (3 000  $\text{mg.l}^{-1}$ ), což však představovalo šestou nejvyšší maximální koncentraci v rámci celé ČR. Analýza specifických organických polutantů ukázala, že z hlediska jejich maximálních stanovených koncentrací byla zjištěna nejvyšší koncentrace u 1,1-dichlorethenu (skupina TOL), přičemž se jednalo o jediný nadlimitní vzorek v rámci dílčího povodí. Ze skupiny pesticidních látek to pak byly metazachlor ESA, metolachlor OA, desethyldeisopropylatrazin, bentazon, desethylatrazin a imidacloprid. V procentuálním zastoupení nadlimitních vzorků byly ze skupiny pesticidů nejvýznamnější alachlor ESA (24,7 %), metazachlor ESA (11,7 %), chloridazon desphenyl (9,1 %), metolachlor ESA (9,1 %), acetochlor ESA (7,8 %) a desethyldeisopropylatrazin (5,2 %). Stejně jako u ostatních povodí se rozsáhlý situační monitoring v roce 2013, a to zejména u pesticidů, projevil ve zvýšení počtu objektů s nadlimitními hodnotami sledovaných ukazatelů.

### Plaveniny

Průměrná roční koncentrace plavenin na Vltavě v Březí byla 14  $\text{mg.l}^{-1}$  a odpovídá dlouhodobé průměrné hodnotě. Na Otavě v Topělci a na Lužnici v Bechyni nebylo možno roční koncentrace vyhodnotit z důvodu neúplných dat zejména během červnových povodní. Zvýšený chod plavenin byl na všech profilech zaznamenán shodně během zimní oblevy na počátku a konci ledna, kdy se denní hodnoty krátkodobě zvýšily při vzestupech hladin na 100  $\text{mg.l}^{-1}$ , na Otavě až na 280  $\text{mg.l}^{-1}$ . Další vzestupy koncentrací se vyskytly opakovaně po vydatných srážkách v průběhu května, s hodnotami mezi 50 až 90  $\text{mg.l}^{-1}$ . Maxima byla změřena během červnových povodní dne 2. 6. před kulminací průtoků vody na Vltavě v Březí (247  $\text{mg.l}^{-1}$ ) a na Lužnici v Bechyni (1 113  $\text{mg.l}^{-1}$ , jedná se o nejvyšší zaznamenanou hodnotu za dobu pozorování). Téhož dne byl vyhodnocen na Lužnici v Bechyni extrémní průtok plavenin 436  $\text{kg.s}^{-1}$ , který odpovídal transportu 36 000 t nerozpuštěných látek za jeden den. Na Vltavě v Březí protékalo dne 2. 6. při kulminaci 67  $\text{kg.s}^{-1}$  nerozpuštěných látek. Celkově bylo profilem Březí za rok 2013 transportováno 22 979 t nerozpuštěných látek, tj. 157 % dlouhodobého průměru.

### Radiochemie

#### Matrice voda

V tomto dílčím povodí byly pouze z 5 profilů předány výsledky aktivit radionuklidů v povrchových vodách. Celková objemová aktivita alfa v rozpuštěných látkách pouze ojediněle převýšila hodnotu nejmenší detekovatelné aktivity, celková objemová aktivita beta hodnotu nejmenší detekovatelné aktivity převýšila jen v několika případech, hodnotu 200  $\text{mBq.l}^{-1}$  však nepřesáhla.

Na profilu Hluboká nad Vltavou (Vltava) byly analyzovány obsahy uranu pod mezí stanovitelnosti, zjištěné aktivity  $^{226}\text{Ra}$  byly v nízkých hodnotách, maximálně 24  $\text{mBq.l}^{-1}$ . Nízké hodnoty tritia nevýznamně převyšující nejmenší detekovatelnou aktivitu byly zjištěny na profilu Hluboká nad Vltavou (Vltava). Na profilu VN Kořensko (Vltava) byla po červnových povodních změřena aktivita tritia 373  $\text{Bq.l}^{-1}$ , přičemž tato hodnota představuje nejvyšší zjištěnou aktivitu v rámci sledovaných profilů v rámci celé ČR. Roční aritmetický průměr tohoto ukazatele nepřekročil indikativní hodnotu (100  $\text{Bq.l}^{-1}$ ) dle NV č. 23/2011 Sb., při jejímž překročení se zjišťuje příčina, respektive zdroj radioaktivního znečištění.

#### Matrice sediment

Výsledky stanovení radionuklidů ve vzorcích pevných matic (sedimenty) nebyly pro vyhodnocení a další zpracování předány.

### III.3.3 Dílčí povodí Berounka

#### Povrchové vody

##### Hodnocení podle ČSN 75 7221

Z důvodů dosažení povodňového stupně nebyly zahrnuty do hodnocení měsíce červen a srpen na profilu Lahovice (Berounka). Počet hodnot naměřených za rok se tím na tomto profilu snížil na 10 a podle této normy byl profil nehodnotitelný. Hodnoceno proto bylo jen 14 profilů.

Na profilech bylo sledováno 24 ukazatelů (Chrást na Klabavě) až 36 ukazatelů (Plzeň na Mži) vyjmenovaných v této normě.

Nejčistšími byly profily Doudlevec a Svrčovec na Úhlavě a Šlovice na Radbuze. Naopak dlouhodobě velmi zatíženým profilem je Litavka. Kadmium, olovo, zinek a celkové železo zde dosáhly V. třídy, stejně jako NL 105 °C. Ostatní ukazatele se na tomto profilu pohybovaly v I. až III. třídě.

AOX byly sledovány na 14 profilech. Z nichž 7 mělo hodnoty odpovídající IV. a V. třídě, koncentrace pro I. třídu nedosáhl ani jeden profil, II. třídou byly klasifikovány profily na Úhlavě a Radbuze.

#### Hodnocení podle NV č. 61/2003 Sb. ve znění NV č. 23/2011 Sb.

Hodnocení proběhlo na 15 profilech, včetně profilu Lahovice (Berounka), když hodnoty z měsíců červen a srpen nebyly do výpočtu zahrnuty.

Monitorováno bylo 28 (Chrást na Klabavě) až 88 ukazatelů (Lahovice na Berounce). Všechny sledované ukazatele splnily stanovené limity v profilech Plzeň (Mže), Hýskov (Berounka), Chrást (Klabava) a Hostim (Loděnice). Nejznečištěnějším profilem byl Beroun na Litavce, kde, obdobně jako při hodnocení podle normy, překračovaly limity zejména kovy (celkové železo, zinek, olovo a kadmium).

Ze skupiny všeobecných ukazatelů byl nejčastěji překračován limit pro NL 105 °C (27 % hodnot), z ostatních skupin suma benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu (71 % hodnot) a mikrobiologické ukazatele.

#### **Podzemní vody**

Jakost podzemních vod byla pozorována na 44 objektech pozorovací sítě, kterou v tomto dílčím povodí tvoří 21 pramenů, 17 mělkých vrtů a 6 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 44 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů lze říci, že nejvýznamnějším ukazatelem znečištění byly zejména dusičnany (13,6 % analyzovaných vzorků překračovalo limit pro podzemní vodu), naopak ve významně menší míře se na znečištění podílely amonné ionty (4,5 % nadlimitních vzorků), což ostatně koresponduje s monitoringem jakosti podzemních vod v rámci dalších dílčích povodí náležících do povodí Vltavy. Celková mineralizace podzemních vod překračovala požadovaný limit pro pitnou vodu u 6,8 % analyzovaných vzorků, což představuje pouze 3 nadlimitní vzorky. Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele  $CHSK_{Mn}$  (pouze jeden nadlimitní vzorek) a DOC (žádný nadlimitní vzorek) nebyla významná. U toxických kovů byla zjištěna nejvyšší koncentrace kadmia v rámci monitoringu celé ČR, ovšem opět se jednalo o jediný nadlimitní vzorek, proto s ohledem na procentuální počet překročení limitních hodnot u odebraných vzorků byly významnější kovy nikl (9,1 %) a kobalt (6,8 %). U polycyklických aromatických uhlovodíků byly nadlimitní hodnoty nalezeny pouze u látky s nejpřísnějším limitem (5 ng.l<sup>-1</sup>), fenantrenu, a to v 18,2 % stanovení. Pro látky ze skupiny pesticidů byly sice zjištěny maxima v rámci ČR pro desmetryn, hydroxyatrazin, hydroxyterbutylazin, prometryn a terbutryn, nicméně všechny tyto nadlimitní koncentrace byly nalezeny na jediném objektu podzemních vod. Takže k hodnotě 36,4 % nadlimitních vzorků pro sumu pesticidů přispěly významně jiné pesticidy, a to alachlor ESA (27,3 % nadlimitních vzorků), chloridazon desphenyl (22,7 %), metazachlor ESA (13,6 %), metolachlor ESA (9,1 %) a metolachlor OA (6,8 %). V porovnání z předchozím rokem nelze hovořit ani o zjevném zhoršení ani o zlepšení jakosti podzemních vod, ovšem vyjma skupiny pesticidů, kde obdobně jako u ostatních dílčích povodí rozšíření rozsahu monitoringu vedlo ke zvýšení počtu objektů s nadlimitními koncentracemi ukazatelů. Při porovnání s ostatními dílčími povodími lze Dílčí povodí Berounky zařadit mezi ty méně znečištěné.

#### **Plaveniny**

Roční koncentrace plavenin na Berounce v Srbsku dosáhla relativně vysoké hodnoty 40 mg.l<sup>-1</sup> a náležela k nejvyšším ročním průměrům v rámci povodí Labe a Vltavy. Nejvýznamnější událost, která ovlivnila chod plavenin, byla vedle zimní oblevy z přelomu ledna a února s maximy do 100 mg.l<sup>-1</sup> odtoková epizoda na konci května, vrcholící červnovou povodní. Zvýšený chod plavenin s hodnotami mezi 200 až 1 000 mg.l<sup>-1</sup> byl měřen po dobu téměř 3 týdnů. Tomu odpovídá i průměrná měsíční koncentrace plavenin 241 mg.l<sup>-1</sup> (nejvyšší v povodí Vltavy i Labe). Extrémní průtok plavenin (490 kg.s<sup>-1</sup>) byl při povodni vyhodnocen dne 2. 6. V průběhu června bylo transportováno největší měsíční množství plavenin (328 000 t, tj. 89 % ročního úhrnu). Specifický odnos plavenin z plochy povodí byl vyhodnocen ve výši 42 t.km<sup>-2</sup>.rok<sup>-1</sup>.

#### **Radiochemie**

##### Matrice voda

V rámci celé ČR byly v povrchových vodách Dílčího povodí Berounky zjištěny nejvyšší hodnoty obsahu uranu (200 µg.l<sup>-1</sup>) na profilu Brod (Příbramský potok) v červnu 2013. V souvislosti se zvýšením obsahu uranu po červnové povodni byla na tomto profilu zjištěna nejvyšší hodnota ukazatele celkové objemové aktivity alfa (5 300 mBq.l<sup>-1</sup>). Po přibližně 4 měsících se hodnota tohoto ukazatele ustálila na hodnotách okolo 600 až 800 mBq.l<sup>-1</sup>, přičemž tyto hodnoty jsou na základě hodnocení záznamů dlouhodobého sledování pro tento profil charakteristické. V červnu byla na tomto profilu změřena též velmi vysoká objemová aktivita beta (1 800 mBq.l<sup>-1</sup>). V druhé polovině roku 2013 se zvýšily hodnoty ukazatele celková objemová aktivita alfa i na dalších profilech Příbramského potoka (Konětopy, Trhové Dušníky). Aktivita radioizotopu <sup>226</sup>Ra byla na 8 sledovaných profilech pod mezí detekce nebo s hodnotami aktivity nejvýše 19 mBq.l<sup>-1</sup>.

##### Matrice sediment

Výsledky stanovení radionuklidů ve vzorcích pevných matric (sedimenty) nebyly pro vyhodnocení a další zpracování předány.

### **III.3.4 Dílčí povodí Dolní Vltavy**

#### **Povrchové vody**

##### Hodnocení podle ČSN 75 7221

K hodnocení bylo vybráno 14 profilů na kterých bylo monitorováno 14 až 38 ukazatelů.

Nejčistší byl profil Poříčí (Želivka), kde z 38 hodnocených ukazatelů pouze 2 (chlorofyl a dusičnanový dusík) dosáhly III. třídy, ostatní ukazatele nepřesáhly limity I. nebo II. třídy. Obdobně byl klasifikován profil na Želivce v Souticích. I profily na Sázavě a Vltavě nepřekračovaly hranice III. třídy. K nejzatíženějším profilům zejména v ukazatelích základního fyzikálního a chemického rozboru a mikrobiologických a biologických ukazatelích, patřily Vepřek (Bakovský potok), Kralupy nad Vltavou (Zákolanský potok) a Poříčský Dvůr (Bělá).

AOX byly klasifikovány poměrně příznivě, ve IV. a V. třídě byly zařazeny jen tři nejznečištěnější profily z 12 monitorovaných. Téměř 60 % profilů dosáhlo IV. a V. třídy pro chlorofyl.

Hodnocení podle NV č. 61/2003 Sb. ve znění NV č. 23/2011 Sb.

Hodnoceno bylo 23 až 87 ukazatelů na 14 profilech.

Výsledky byly obdobné jako pro hodnocení podle ČSN. Nejširší spektrum ukazatelů bylo sledováno na profilu Zelčín (Vltava), nejméně bylo hodnoceno na profilech Havlíčkův Brod (Sázava) a Štěchovice (Vltava). Nejznečištěnějšími profily byly Vepřek (Bakovský potok), Kralupy nad Vltavou (Zákolanský potok) a Poříčský Dvůr (Bělá). Nejlépe byly hodnoceny profily na Vltavě (Vrané a Štěchovice), na Sázavě (Pikovice a Sázava nad Sázavou) a na Želivce profil Soutice..

Ze všeobecných ukazatelů překračovaly limitní hodnoty zejména RL 105 °C a NL 105 °C, dusík a jeho jednotlivé formy, celkový fosfor a AOX. Limit nesplnila EDTA v profilu Zelčín (Vltava) a Kralupy nad Vltavou (Zákolanský potok), NTA v profilu Poříčský dvůr (Bělá). NEK-RP i NEK-NPH překročil benzo(a)pyren na Zákolanském potoce. 73 % profilů překročilo limit pro sumu benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu, nejvýrazněji na Zákolanském potoce (13krát) a na Bělé (9krát). Nepříznivé hodnocení měl i celkový dusík, téměř dvě třetiny profilů překročily limitní hodnotu, i když pouze nevýrazně.

### 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 23 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 (26,1 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro podzemní vodu). V porovnání s ostatními dílčími povodími to bylo nejvyšší procento nadlimitních vzorků v tomto ukazateli. Skutečnost, že amonné ionty se vyskytovaly v nízkých koncentracích (limit pro podzemní vodu byl překročen pouze na jediném objektu), ukazuje na oxidační podmínky tvorby chemizmu podzemních vod. Obdobně i chloridy a ukazatel  $CHSK_{Mn}$  se vyskytovaly nad limitem pouze na jednom objektu. Referenční hodnota DOC nebyla překročena vůbec. Celková mineralizace podzemních vod této oblasti překročila požadovaný limit pro pitnou vodu u 26,1 % analyzovaných vzorků. Z hlediska specifických polutantů patří dílčí povodí k méně zatíženým, limity pro podzemní vodu byly překročeny jen na několika objektech. Byly zde však zaznamenány maximální koncentrace v rámci celé ČR, a to u rtuti, antimonu a molybdenu (kovy), aminopyralidu, azoxystrobinu, desethylterbuthylazinu, desethyldeisopropylatrazinu, epoxiconazolu a terbuthylazinu (pesticidy), nicméně u všech těchto látek byly zaznamenány nadlimitní koncentrace u maximálně dvou vzorků. V počtu nadlimitních koncentrací pak opět převažovaly herbicidy (metazachlor ESA, alachlor ESA, metolachlor ESA, acetochlor ESA, chloridazon desphenyl, desethyldeisopropylatrazin a metolachlor OA). Další organické látky (TOL, PAU a chlorbenzeny) se téměř nevyskytovaly. Ve srovnání s předchozím pozorovacím obdobím nedošlo k významným změnám v jakosti podzemních vod, ovšem opět s výjimkou dopadu rozšířeného monitoringu pesticidních látek. Při srovnávání dílčího povodí Dolní Vltavy s ostatními dílčími povodími je nutné brát zřetel na poněkud nižší počet monitorovaných lokalit.

### Plaveniny

Průměrná roční koncentrace plavenin byla podobně jako v předchozích letech vyšší na Sázavě 24 mg.l<sup>-1</sup>, na Vltavě ve Vraňanech dosáhla pouze 11 mg.l<sup>-1</sup>, tzn. nejnižší průměrné hodnoty v rámci celé sítě, což odpovídá dlouhodobému pozorování. Chod plavenin na Vltavě byl v průběhu roku relativně vyrovnaný s hodnotami nejčastěji do 10 mg.l<sup>-1</sup>. Významnější epizoda zvýšeného chodu plavenin se vyskytla krátce počátkem února při zimní oblevě s hodnotami nejvýše do 50 mg.l<sup>-1</sup>. Při červnových povodních bylo možno v síti vyhodnotit koncentrace plavenin až při druhé a třetí odtokové epizodě. Z mimořádně odebraných vzorků (Modřany) lze usuzovat, že před první kulminací průtoku vody se pohybovaly koncentrace plavenin mezi 200 až 300 mg.l<sup>-1</sup>. V období od 10. 6. do 30. 6. pak byly měřeny i při vzestupech průtoků setrvale pouze mírně zvýšené hodnoty mezi 20 až 40 mg.l<sup>-1</sup>.

Na Sázavě byl chod plavenin proměnlivější, zvýšené koncentrace plavenin se vyskytly jak při lednové oblevě s hodnotami 100 až 200 mg.l<sup>-1</sup> při vzestupech hladin a kulminacích průtoků vody, tak v průběhu srážkové vydatného května a zejména při vzestupech hladin během červnových srážko-odtokových epizod s hodnotami 100 až 337 mg.l<sup>-1</sup>. Maximální denní průtok plavenin na Sázavě (63 kg.s<sup>-1</sup>) byl vyhodnocen v první povodňové epizodě dne 3. 6. Za červen oteklo profilem Nespeky (Sázava) 56 % ročního transportu nerozpuštěných látek. Největší vyhodnocený denní průtok plavenin na Vltavě (na základě změřených dat) byl 27 kg.s<sup>-1</sup> dne 11. 6. po kulminaci průtoku vody a je srovnatelný s hodnotami měřeny při zimních a jarních povodních. V první povodňové vlně dne 3. 6. protékalo Vltavou odhadem až 500 kg nerozpuštěných látek za sekundu. Závěrovým profilem oblasti oteklo dle hrubého odhadu za rok 2013 celkově 236 000 t nerozpuštěných látek, z toho 75 % v průběhu června.

### Radiochemie

#### Matrice voda

Výsledky radiologických ukazatelů v povrchových vodách tohoto dílčího povodí byly předány z 6 profilů. Nejvyšší zjištěné hodnoty (až 390 mBq.l<sup>-1</sup>) celkové objemové aktivity beta byly naměřeny na profilu Štěchovice (Kocába), charakteristická hodnota pro tento ukazatel hodnocená dle ČSN 75 7221 odpovídá neznečištěné vodě. Z důvodu vysoké charakteristické hodnoty ukazatele celková objemová aktivita alfa byl profil zařazen do IV. třídy (silně znečištěná voda). Maximální celková objemová aktivita alfa 1 200 mBq.l<sup>-1</sup> byla zjištěna v červnu 2013. Na ostatních sledovaných profilech tohoto dílčího povodí maximální celková objemová aktivita alfa nepřevýšila hodnotu 160 mBq.l<sup>-1</sup> odpovídající zařazení do I. třídy (neznečištěná voda). Dle hodnocení NV č. 23/2011 Sb. nebyly splněny NEK pro ukazatel celková objemová aktivita alfa pouze na profilu Štěchovice (Kocába). Na tomto profilu byly zjištěny rovněž mírně zvýšené obsahy uranu (až 44 µg.l<sup>-1</sup>), na dalším sledovaném profilu Zelčín (Vltava) nepřevýšily hodnotu 2 µg.l<sup>-1</sup>. Nejvyšší aktivita tritia v celém dílčím povodí byla zjištěna na profilu Solenice (Vltava), aktivita nepřevýšila hodnotu 60 Bq.l<sup>-1</sup>. Roční aritmetický průměr tohoto ukazatele nepřekročil indikativní hodnotu 100 Bq.l<sup>-1</sup> dle NV č. 23/2011 Sb. a vyhověl požadavkům na používání povrchových vod pro vodárenské účely.

#### Matrice sediment

Odběry vzorků pevných matic (sedimenty) na stanovení radionuklidů nebyly do programu monitoringu pro rok 2013 zařazeny.

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

#### Povrchové vody

##### Hodnocení podle ČSN 75 7221

Sledováno bylo 36 profilů, vyhodnoceno pouze 35. Na profilu Slapany (Odrava) bylo provedeno pouze 9 měření, profil proto nemohl být podle této normy vyhodnocen.

Největší rozsah (38 ukazatelů) byl sledován na Labi ve Střekově, Děčíně a Schmilce. Nejméně (pouze 16 ukazatelů) bylo měřeno na Bílině v Trmčicích a v Mostě. Na profilu hranice (Ohře) byla stanovena pouze rtuť.

Nejzatíženějšími byly menší toky v oblastech s vysokým podílem průmyslu nebo těžbou, Chodovský potok, Chomutovka, Bílina, Teplický potok, Ploučnice. Nejčistším tokem byla Kamenice ve Hřensku, kde žádný z 33 sledovaných ukazatelů nepřekročil II. třídu. Velmi dobrá byla kvalita vody i v Ohři, zejména na horním a středním toku, v profilu Odrava (Odrava) a v Rybářích na Rolavě.

Arsen dosáhl IV. třídy na Teplickém potoce a v Bystřici, v Chodovském potoce byl ve třídě V. Koncentrace odpovídající III. třídě byly detekovány u olova v Bystřici a ve Svatavě, u rtuti v Reslavě. Organické látky byly většinou na úrovni I. třídy, ojediněle II. třídy. 1,1,2,2-tetrachlorethen v Bílině v Ústí nad Labem dosáhl III. třídy, PAU v Mandavě ve Varnsdorfu IV. třídy. Koncentrace chlorofylu dosáhly IV. třídy na Labi v úseku mezi Litoměřicemi a Schmilkou, měřen byl ale pouze na Labi a dále pak na profilu Terezín (Ohře). AOX měly velmi špatné hodnocení, na 50 % profilů dosáhly V. třídy, na 36 % třídy IV.

##### Hodnocení podle NV č. 61/2003 Sb. ve znění NV č. 23/2011 Sb.

Hodnocení bylo provedeno na 36 profilech. Nejširší rozsah sledování byl na Labi v Děčíně a ve Schmilce (91 ukazatel), nejméně (19 ukazatelů) bylo monitorováno v profilech Most (Bílina), Odrava (Odrava) a Jindřichov a Lužný na Ohři.

Všechny sledované ukazatele splnily limity v profilech Hřensko (Kamenice), Most (Bílina) a na dvou profilech na Ohři (Tvršice a Straná).

Nejčastěji byly na profilech překračovány limitní koncentrace u sumy benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu (u 35 % profilů), NL 105 °C a celkového fosforu (shodně u 31 %) a u amoniakálního dusíku (u 20 %). AOX nespĺnily předepsané koncentrace na 44 % profilů. Arsen měl zvýšené koncentrace na Teplickém potoce, na Bystřici a zejména na Chodovském potoce, kde překročil limit téměř 6krát. Jde zřejmě o důsledek provozu hnědouhelných elektráren v této oblasti.

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 124 objektech pozorovací sítě, kterou v dílčím povodí tvoří 22 pramenů, 27 mělkých vrtů a 75 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 124 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 bylo zjištěno 9,7 % nadlimitních vzorků u amonických iontů a relativně nízké procento nevyhovujících analýz u dusičnanů (4,8 % nadlimitních vzorků), avšak u dusičnanů, síranů (8,1 % nadlimitních vzorků), fluoridů (6,5 % nadlimitních vzorků), ale například také lithia zde byla stanovena maxima koncentrací v rámci celé ČR. Celková mineralizace podzemních vod této oblasti překročila požadovaný limit pro pitnou vodu u 15,3 % analyzovaných vzorků. Monitorované toxické kovy zde byly výrazně zastoupeny, jak co do procentuálního počtu nadlimitních koncentrací, arsen (8,1 %), kobalt (6,5 %), hliník (4,0 %) a nikl (4,0 %), tak i co do výskytu maximálních koncentrací v rámci ČR (beryllium, selen a vanad). Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK<sub>Mn</sub> (9,7 % nadlimitních vzorků) a DOC (8,9 % nadlimitních vzorků) byla ve srovnání s jinými dílčími povodími průměrná. Z organických látek byla zjištěna maxima koncentrací chlorethenu a 1,2-trans-dichlorethenu (těžké organické látky), PDTA (cheláty). Rovněž se zde vyskytla maxima pro pesticidy, jako jsou MCPA a metazachlor OA, ovšem důležitější byly pesticidy s vyšší počtem překročení referenčních hodnot, jako chloridazon desphenyl (12,9 % nadlimitních vzorků),alachlor ESA (8,9 %) a metazachlor ESA (4,8 %). Oproti ostatním dílčím povodím zde byly nejčastěji stanoveny nadlimitní hodnoty celkové objemové aktivity alfa a nalezena i maximální hodnota tohoto radiochemického ukazatele v rámci ČR. Nebezpečné látky byly v této oblasti stanoveny ve více případech v maximálních koncentracích v rámci celé ČR. Ovšem při posuzování zasažení oblasti pesticidními látkami s ohledem na počet nadlimitních hodnot pro sumu pesticidů (12,1 %) se tato oblast jeví zejména v porovnání se srovnatelnou oblastí, co se týká hustoty monitorovací sítě, Dílčím povodím Horního a středního Labe, jako méně zasažená. V porovnání s rokem 2012 nedošlo k významnějším změnám jakosti podzemních vod.

#### Plaveniny

Průměrné roční koncentrace plavenin na Labi dosáhly podobně jako v předchozích letech relativně nízkých hodnot mezi 17 až 20 mg.l<sup>-1</sup>, které významněji neovlivnily ani červnové povodňové epizody. Vyšší roční průměry koncentrací vykazovaly přítoky Labe, s výjimkou horní Ohře (Ohře v Terezíně 41 mg.l<sup>-1</sup>, Bílina v Ústí nad Labem 47 mg.l<sup>-1</sup>, Ploučnice v Březinách až 78 mg.l<sup>-1</sup>). Na Ploučnici byly mimo srážko-odtokové situace zaznamenány vysoké hodnoty koncentrací plavenin mezi 100 až 200 mg.l<sup>-1</sup> opakovaně až do srpna při setrvalých stavech hladin a byly pravděpodobně způsobeny antropogenními vlivy v důsledku stavebních prací v okolí toku. Na přítocích byly měřeny zvýšené hodnoty mezi 100 až 300 mg.l<sup>-1</sup> (na Ploučnici až 600 mg.l<sup>-1</sup>) během lednových a únorových vzestupů hladin po oblevě. V červnu byla při povodňových epizodách zaznamenána s výjimkou Bíliny roční maxima, Kadaň (Ohře) 303 mg.l<sup>-1</sup> dne 2. 6., Terezín (Ohře) 435 mg.l<sup>-1</sup> dne 7. 6., Březiny (Ploučnice) 613 mg.l<sup>-1</sup> dne 31. 5. Na dolním Labi byl chod plavenin v průběhu roku poměrně vyrovnaný s hodnotami nejčastěji do 10 až 15 mg.l<sup>-1</sup>. Významnější chod plavenin byl zaznamenán pouze při vzestupech hladin na počátku a konci ledna při zimní oblevě, dále během červnových povodní s relativně nízkými hodnotami 50 až 184 mg.l<sup>-1</sup> (odpovídají hodnotám zaznamenaným při povodních v roce 2002) a krátkodobě v polovině září po vydatnějších srážkách, kdy bylo změřeno na Labi pod Děčínem roční maximum. Na Labi i na přítocích byl celkový roční odnos plavenin nejvíce ovlivněn transportem v červnu, kdy odtoklo 55 až 65 % ročního úhrnu plavenin. Červnové úhrny transportovaných plavenin na Labi několikanásobně (až 8krát v hraničním profilu) překročily dlouhodobý měsíční odtok za období let 1985–2000. Absolutně největší denní průtok plavenin 499 kg.s<sup>-1</sup> byl vyhodnocen na Labi v Prostředním Žlebu dne 4. 6.

#### Radiochemie

##### Matrice voda

Z tohoto dílčího povodí byly předány výsledky měření ukazatelů radioaktivity z celkem 56 profilů. Na několika z nich, např. Stráž pod Ralskem (Mlýnský náhon), úpravna vody Merklín (Elišášův potok), Osečná, Horka, Mimoň, Noviny pod Ralskem (Ploučnice)

a Ostrov (Jáchymovský potok) byly zjištěny zvýšené hodnoty radioukazatelů. Největší prokazatelné zatížení radioaktivitou bylo zjištěno na profilu Stráž pod Ralskem (Mlýnský náhon), na kterém nejvyšší celková objemová aktivita alfa byla zjištěna v červnu ( $1\ 866\ \text{mBq.l}^{-1}$ ), v srpnu celková objemová aktivita beta v rozpuštěných látkách dosáhla hodnoty až  $1\ 899\ \text{mBq.l}^{-1}$ , po korekci na obsah  $^{40}\text{K}$  pak hodnoty  $1\ 069\ \text{mBq.l}^{-1}$ . Dle NV č. 23/2011 Sb. nevyhovovaly tyto hodnoty NEK. Nejvyšší obsahy uranu ( $46,4\ \mu\text{g.l}^{-1}$ ) byly zjištěny na profilu Ostrov (Jáchymovský potok), průměrná roční koncentrace převýšila limitní hodnoty NEK. Aktivita izotopu  $^{226}\text{Ra}$  v jednotlivých měřeních dosahovala až  $149\ \text{mBq.l}^{-1}$ , průměrná roční aktivita na každém ze sledovaných profilů vyhovovala NEK pro tento izotop uvedené v NV č. 23/2011 Sb. Na profilu Hřensko (Labe) byly změřeny nízké hodnoty tritia do  $10\ \text{Bq.l}^{-1}$ , které vyhověly NEK pro tritium v povrchových tocích.

#### Matrice sediment

Výsledky stanovení radionuklidů ve vzorcích pevných matic (sedimenty) nebyly pro vyhodnocení a další zpracování předány.

### III.3.6 Dílčí povodí Horní Odry

#### Povrchové vody

##### Hodnocení podle ČSN 75 7221

V tomto dílčím povodí byl do hodnocení zahrnut 21 profil. Největší rozsah měl monitoring na profilu Bohumín na Odře (38 ukazatelů), nejméně jich bylo sledováno v ústí Olešné (23 ukazatelů).

Nejméně zatíženými byly úseky horní a střední Opavy a Bělá v Mikulovicích. K nejznečištěnějším se řadily úseky dolních toků Ostravice a Olše a zejména profil Bohumín (Odra), na kterém 32 % sledovaných ukazatelů dosáhlo IV. a V. třídy, kromě ukazatelů kyslíkového režimu a TOC také celkový fosfor, AOX, NL 105 °C, celkový mangan a železo, olovo, suma PAU a enterokoky.

Nejhorší klasifikace v tomto dílčím povodí měl celkový fosfor, který IV. a V. třídy dosáhl na 38 % profilů, AOX bylo ve stejných třídách na 33 % profilů a obdobně dopadlo hodnocení i u enterokoků. Přibližně 20 % profilů mělo vysoký obsah rozpuštěných látek při 105 °C, a s tím související i vysokou konduktivitu.

##### Hodnocení podle NV č. 61/2003 Sb. ve znění NV č. 23/2011 Sb.

Hodnocen byl 21 profil. Z ukazatelů NV bylo, stejně jako podle ČSN, sledováno nejvíce ukazatelů na profilu Bohumín na Odře (84 ukazatelů), nejméně na profilech Ropice na Olši a v ústí Olešné (46 ukazatelů). Jediným profilem, na kterém všech 81 sledovaných ukazatelů splnilo limity byl profil Mikulovice na Bělé. Nejvíce zatížený byl Bohumín, limit zde překročilo 17 ukazatelů, nejvýrazněji suma benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu (více než 20krát). Obdobného překročení dosáhla suma benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu i na profilu Vávrovice (Opava). Vyšší znečištění bylo zjištěno i na Olši, na Odře ve Svinově, na Jičince v Kunině a v ústí Hvozdnice.

Kromě profilu na Bělé byl překročen limit pro sumu benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu na všech profilech a 81 % profilů přesáhlo hodnotu NEK-RP pro fenantren. Přibližně 50 až 60 % profilů nesplnilo limitní hodnoty pro celkový fosfor, NL 105 °C a mikrobiologické ukazatele.

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 45 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 21 pramenů a 24 mělkých vrtů. Hluboké vrty se nepozorují. Celkově se odebralo 45 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možno pro Dílčí povodí Horní Odry shrnout, že nejvýznamnějším ukazatelem znečištění byly z dusíkatých látek amonné ionty, které zde v porovnání s ostatními oblastmi překračovaly požadované limity pro podzemní vodu v třetím nejvyšším počtu analýz (20,0 % nadlimitních vzorků). Naopak dusičnany byly stanoveny v nadlimitních koncentracích v menším počtu vzorků (11,1 % nadlimitních vzorků). Tato skutečnost ukazuje na redukční podmínky tvorby chemického složení podzemních vod. Celková mineralizace podzemních vod se většinou pohybovala do  $500\ \text{mg.l}^{-1}$ , tedy výrazně pod limitní hodnotu pro pitnou vodu ( $1\ 000\ \text{mg.l}^{-1}$ ). Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatel  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$  (20,0 % nadlimitních vzorků) byla ze všech dílčích povodí druhá nejvyšší. S tím koresponduje i hodnota pro ukazatel DOC (15,6 % nadlimitních vzorků), která byla nejvyšší ze všech hodnocených povodí. Počty vzorků s výskytem nadlimitních koncentrací toxických kovů byly velmi nízké, resp. se nevyskytly na více než jednom objektu. Většina monitorovaných specifických organických polutantů zde byla nalezena pouze sporadicky a většinou v koncentracích nižších než u ostatních dílčích povodí. V maximální nadlimitní koncentraci zde byl stanoven pouze toluen a benzen (TOL) a propachlor ESA, lenacil a MCPP (pesticidy). S ohledem na počty nadlimitních vzorků však byly významnější jiné organické látky, z tékavých organických látek toluen (13,3 % nadlimitních vzorků) a suma p-xylynu a m-xylynu (8,9 % nadlimitních vzorků) a z pesticidů metazachlor ESA (24,4 %), alachlor ESA (20,0 %) a metolachlor ESA (6,7 %). Ovšem počet překročení limitní hodnoty pro sumu pesticidů (17,8 %), která byla mimochodem druhou nejnižší v porovnání s ostatními dílčími povodími, potvrzuje výše zmíněný fakt o nižším výskytu znečištění specifickými organickými látkami. Ve srovnání s předchozím pozorovacím obdobím nebyly v roce 2013 zaznamenány v tomto dílčím povodí významné změny v jakosti podzemních vod. Jako u všech ostatních dílčích povodí byly změny v jakosti podmíněny rozšířením počtu monitorovaných pesticidů v rámci rozsáhlého situačního monitoringu.

#### Plaveniny

Průměrné roční koncentrace plavenin se pohybovaly mezi  $19\ \text{mg.l}^{-1}$  na Olši ve Věřňovicích a  $47\ \text{mg.l}^{-1}$  na Odře v Bohumíně. Zvýšený chod plavenin byl zaznamenán na všech sledovaných tocích v průběhu zimní oblevy na přelomu ledna a února, nejvýznamněji na Ostravici a Odře, kde byla změřena roční maxima ( $600$  až  $800\ \text{mg.l}^{-1}$ ), zatímco na Olši a Opavě se koncentrace zvýšily jen na  $60$  až  $90\ \text{mg.l}^{-1}$ . Na Opavě a Odře zvýšený chod plavenin provázal vzestupy hladin také v první polovině března po oteplení a tání sněhu s nejvyššími hodnotami  $250\ \text{mg.l}^{-1}$  před kulminacemi průtoku vody. Na všech tocích se zvýšeným chodem plavenin projevíly vzestupy hladin po srážkách a odtávání sněhu ve vyšších polohách v polovině dubna, na Opavě bylo v této situaci změřeno roční maximum. Další výrazné zvýšení koncentrací provázelo odtokové epizody v průběhu června při vzestupech hladin po vydatných srážkách, a to zejména v období 10. až 11. 6. a 24. až 25. 6. s hodnotami  $200$  až  $620\ \text{mg.l}^{-1}$ . Nejvyšší roční specifický odtok plavenin  $26\ \text{t.km}^{-2}$  byl vyhodnocen na Odře ve Svinově. Celkové množství transportovaných plavenin ovlivnily nejvíce odtoky v červnu a dubnu ( $48$  až  $75\ %$  ročního úhrnu plavenin). Průtoky plavenin na Odře ve Svinově a na Ostravici dosáhly maxima při kulminacích průtoku vody během odtokové situace na konci ledna, na Opavě v Děhylově v dubnu ve shodě s měřeními maximy koncentrací. Celkově největší průtok plavenin ( $144\ \text{kg.s}^{-1}$ ) byl vyhodnocen na Odře v Bohumíně dne 5. 6. při kulminaci průtoku vody.

## Radiochemie

### Matrice voda

Ukazatel celkové objemové aktivity beta v rozpuštěných látkách v ústí Karvinského potoka dosáhl hodnoty až 2 030 mBq.l<sup>-1</sup>, po korekci na obsah <sup>40</sup>K celková aktivita beta nepřevýšila hodnotu 40 mBq.l<sup>-1</sup>. U ostatních sledovaných profilů celková objemová aktivita beta dosahovala hodnoty menší než 500 mBq.l<sup>-1</sup>, která dle ČSN 75 7221 je mezní hodnotou pro zařazení do I. třídy (neznečištěná voda). Výjimkou byly povrchové vody Bohumínské a Vrbické stružky, kde byly zjištěny aktivity mírně převyšující tuto hodnotu, přičemž charakteristická hodnota 90 % percentilu ročního období vyhověla zařazení do I. třídy. Celková objemová aktivita alfa u sledovaných profilů nepřevýšila hodnotu 200 mBq.l<sup>-1</sup>, což je mezní hodnota pro zařazení do I. třídy (neznečištěná voda).

### Matrice sediment

Výsledky stanovení radionuklidů ve vzorcích pevných matric (sedimenty) nebyly pro vyhodnocení a další zpracování předány.

## III.3.7 Dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry

### Povrchové vody

#### Hodnocení podle ČSN 75 7221

Toto dílčí povodí zahrnuje 4 profily, dva na Lužické Nise (Hrádek nad Nisou a Proseč nad Nisou), jeden na Smědě ve Vsi u Černous a jeden na Stěnavě v Otovicích. Monitorováno na nich bylo 35 až 38 ukazatelů. Hrádek nad Nisou patří mezi profily znečištěné PAU nejen v rámci tohoto povodí, ale i z hlediska celé ČR. IV. a V. třídou byly klasifikovány na tomto profilu AOX, některé mikrobiologické ukazatele, NL 105 °C, olovo a suma PAU. Nejčistším profilem byly Otovice na Stěnavě, kde koncentrace sledovaných ukazatelů nepřesáhly limity III. třídy. V profilu Ves u Černous na Smědě bylo dosaženo IV. třídy pouze u NL 105 °C.

#### Hodnocení podle NV č. 61/2003 Sb. ve znění NV č. 23/2011 Sb.

Z ukazatelů vyjmenovaných v NV jich bylo nejvíce hodnoceno na profilu Hrádek nad Nisou na Lužické Nise (91), nejméně v Proseči nad Nisou (58). Obdobně jako podle ČSN bylo překročeno nejvíce limitních hodnot na profilu Hrádek nad Nisou (Lužická Nisa). Limity nebyly splněny u několika PAU, fluorantenu, fenantrenu, sumy benzo(b)fluorathenu a benzo(k)fluorathenu a zejména u sumy benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu, kde průměrná roční koncentrace dosáhla 34násobku NEK-RP.

### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 9 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 1 pramen, 7 mělkých vrtů a 1 hluboký vrt. Celkově se odebralo 9 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů lze na základě výsledků analýz odebraných z nevelkého počtu pozorovacích objektů shrnout, že nejvýznamnější ukazatele znečištění náleží ke skupině stanovení indikujících organické látky, CHSK<sub>Mn</sub> (33,3 % nadlimitních vzorků a nalezena maximální koncentrace v rámci ČR), DOC (druhá nejvyšší hodnota v rámci ČR), aniontové tenzidy (maximum v rámci ČR) a huminové látky (55,6 % nadlimitních vzorků a maximum v rámci ČR). Zastoupení dusíkatých látek, které byly zjištěny v nízkých koncentracích, nebylo významné. Z anorganických látek často překračoval poněkud přísný limit pro podzemní vodu (0,05 mg.l<sup>-1</sup>) mangan (61,1 % nadlimitních vzorků), přičemž zde byla zjištěna i jeho maximální koncentrace v rámci ČR. Z nebezpečných látek byly nalezeny vyšší koncentrace ze skupiny komplexonů u EDTA (druhá nejvyšší koncentrace v rámci ČR), ze skupiny TOL u 1,1,2-trichlorethanu (maximum v rámci ČR). Z hlediska procentuálního počtu stanovení s překročením limitních hodnot lze považovat za významnější kovy arsen a kobalt popř. přirozeně se vyskytující baryum a lithium, ze skupiny pesticidů pak zejména chloridazon desphenyl. Poměrně vysoké hodnoty procentuálního překročení limitních hodnot u jednotlivých ukazatelů jsou zkráceny nejmenším počtem odebraných vzorků v porovnání s ostatními dílčími povodími. Ve srovnání s předchozím pozorovacím obdobím nedošlo k významným změnám v jakosti podzemních vod.

### Plaveniny

V jediném sledovaném profilu oblasti v Hrádku nad Nisou na Lužické Nise dosáhly koncentrace plavenin v ročním průměru hodnoty 42 mg.l<sup>-1</sup>. Režim plavenin byl až do října významně antropogenně ovlivněn stavebními pracemi na obnově vodního toku. Denní koncentrace plavenin až do října kolísaly v mírně zvýšených hodnotách do 50 mg.l<sup>-1</sup> i při setrvalých stavech hladin toku. Přirozeně zvýšený chod plavenin byl zaznamenán krátkodobě na počátku ledna při vzestupech hladiny po dešťových srážkách a oteplení s tání sněhu, s hodnotami koncentrací plavenin mezi 60 až 660 mg.l<sup>-1</sup> a s dosažením ročního maxima, a vzápětí na konci ledna při oblevě a tání sněhu, s hodnotami 100 až 280 mg.l<sup>-1</sup>. Další epizody vzestupu koncentrací ve spojitosti s odtokovými situacemi byly zaznamenány krátkodobě (po dobu 2 až 3 dní) koncem května a na počátku června po intenzivních srážkách (100 až 260 mg.l<sup>-1</sup>), dále koncem července při rychlých vzestupech hladin s dosažením 2. SPA po přivalových srážkách (až 280 mg.l<sup>-1</sup>) a také na počátku září po lokálních vydatných srážkách. Poslední významnější epizoda zvýšeného chodu plavenin byla zaznamenána v polovině října, s hodnotami mezi 90 až 480 mg.l<sup>-1</sup>, po srážkách v severní části Čech. Největší denní průtok plavenin 17 kg.s<sup>-1</sup> byl vyhodnocen dne 2. 6. Závěrovým profilem toku bylo celkově za rok transportováno 15 015 t nerozpuštěných látek, tj. 190 % dlouhodobého průměru. Téměř 20 % ročního objemu plavenin bylo transportováno v období 2. až 4. 6. při zvětšených průtocích vody.

## Radiochemie

### Matrice voda

V tomto dílčím povodí byly výsledky aktivit radionuklidů v povrchových vodách předány jen z jediného profilu, a to z Hrádku nad Nisou na Lužické Nise. Ukazatel celkové objemové aktivity beta v rozpuštěných látkách nepřevýšil hodnotu 150 mBq.l<sup>-1</sup>, aktivita <sup>40</sup>K se pohybovala mezi 80 až 120 mBq.l<sup>-1</sup>, po korekci na tento izotop ukazatel celkové objemové aktivity beta nepřevýšil 50 mBq.l<sup>-1</sup>. Obsahy uranu byly zjištěny pod mezí detekce nebo nevýrazně převyšující tuto hodnotu.

#### Matrice sediment

Výsledky stanovení radionuklidů ve vzorcích pevných matic (sedimenty) nebyly pro vyhodnocení a další zpracování předány. Ve vzorcích sedimentu z jediného profilu (Hrádek nad Nisou na Lužické Nise) byly analyzovány obsahu uranu, dosahující hodnoty 16,8 mg.kg<sup>-1</sup>.

### 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 ukazatelů od 24 v Kojetíně na Moravě a v Choryni na Bečvě až po 38 ukazatelů v profilu Lanžhot na Moravě.

Klasifikace jednotlivých profilů byla velice dobrá, na 5 profilech ukazatele dosáhly pouze I. a II. třídy (od Bohutína až po Moravičany na řece Moravě a v profilu Sudkov na Desné). V profilu Hanušovice (Branná) bylo všech 25 hodnocených látek pouze v I. třídě. Profil s vyšším znečištěním byl profil Polkovic (Valová), kde IV. třída byla stanovena pro RL 105 °C a konduktivitu a celkový fosfor, V. třída pro NL 105 °C.

AOX dosáhly v tomto dílčím povodí maximálně III. třídy, a to pouze na 6 profilech z 25 hodnocených, na ostatních byly klasifikovány II. a na dvou profilech i I. třídou. Nejhorší hodnocení měly NL 105 °C, na 4 profilech dosáhly V. třídy, na dvou IV. třídy. Celkový fosfor byl na téměř polovině profilů zařazen do III. třídy, IV. třídou byly klasifikovány pouze dva profily, Otrokovice (Dřevnice) a Polkovice (Valová).

##### Hodnocení podle NV č. 61/2003 Sb. ve znění NV č. 23/2011 Sb.

Na 26 profilech bylo sledováno široké spektrum ukazatelů, nejvíce v Lanžhotě na Moravě a v Brumově na Vláře (94), nejméně na řece Moravě v Bohutíně a v Kojetíně a na Branné v profilu Hanušovice (36).

Žádný ze sledovaných ukazatelů nepřekročil limitní hodnoty na profilech Sudkov (Desná), Bohutín (Morava) a Přovice (Oskava). Látkami vyjmenovanými v NV byly nejzatíženější profily Tovačov (Blata) a Lanžhot (Morava).

NL 105 °C překročily limitní koncentrace na více než 40 % profilů, celkový fosfor na 30 % profilů. Mikrobiologické ukazatele nevyhověly v 65 až 75 % profilů. Suma benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu byla hodnocena na 4 profilech dílčího povodí, ani na jediném nesplnila požadovaný limit, nejvýrazněji, a to 4násobně, byl limit překročen v Lanžhotě na Moravě. V profilu Brumov (Vlára) byla suma PBDE rovněž 4násobně vyšší než přípustný limit.

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 83 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 19 pramenů, 36 mělkých vrtů a 28 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 83 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů lze shrnout, že v tomto dílčím povodí byly nejvýznamnějším ukazatelem znečištění amonné ionty (16,9 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro podzemní vodu). Z hlediska tohoto ukazatele se jednalo v roce 2013 o třetí nejhorší dílčí povodí v ČR, navíc s nalezenou maximální koncentrací amoných iontů v rámci ČR. V nepoměrně menší míře byly zastoupeny dusičnany (8,4 % nadlimitních vzorků). Jako v jediném dílčím povodí byla zde nalezena i nadlimitní hodnota pro dusitany. Výraznější zastoupení amoných iontů oproti dusičnanům ukazuje na redukční podmínky tvorby chemického složení podzemních vod této oblasti. Dále se v nadlimitních koncentracích vyskytovaly chloridy (7,2 % nadlimitních vzorků), přičemž v tomto ukazateli to bylo v roce 2013 druhé nejhorší dílčí povodí. Celková mineralizace podzemních vod překračovala požadovaný limit u 14,5 % analyzovaných vzorků. Zatímco přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK<sub>Mn</sub> (13,3 % nadlimitních vzorků) řadí toto dílčí povodí k průměru, výskytem DOC (2,4 % nadlimitních vzorků) patří toto dílčí povodí mezi tři nejlépe hodnocené. 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 (6,0 % nadlimitních vzorků). Z nebezpečných látek zde byla zjištěna maxima koncentrací ukazatelů sumy trichlorethenu s tetrachlorethenem a ethylbenzenu (skupina TOL), chloridazonu, methamidofosu, dimethipinu a atrazinu (skupina pesticidů), chrysenu, naftalenu, benzo(a)antracenu, fluoranthenu a pyrenu (skupina PAU). Co se týče polycyklických aromatických uhlovodíků, lze dílčí povodí z hlediska jakosti podzemních vod řadit mezi huře zasažené i s ohledem na počet nalezených nadlimitních koncentrací ve vzorcích. Kromě již zmíněných chrysenu (7,2 % nadlimitních vzorků), fluoranthenu (6,0 %) a pyrenu (6,0 %), se nejčastěji vyskytovala látka se shodně velmi přísnou referenční hodnotou pro podzemní vodu jako je u chrysenu (5 ng.l<sup>-1</sup>), a to fenantren (25,3 % nadlimitních vzorků). Stejně jako u ostatních oblastí, i zde se promítlo rozšíření monitoringu pesticidních látek do zvýšené počtu nadlimitních vzorků, nejvíce k tomu přispěly látky chloridazon desphenyl (24,1 % nadlimitních vzorků), alachlor ESA (13,3 %), metazachlor ESA (7,2 %) a metolachlor ESA (6,0 %). V porovnání s předchozími roky nedošlo v rámci celkového hodnocení u tohoto dílčího povodí ke zlepšení jakosti podzemních vod a trvá zařazení této oblasti mezi více znečištěné.

#### Plaveniny

Průměrné roční hodnoty koncentrací plavenin se pohybovaly mezi 11 mg.l<sup>-1</sup> na horním toku Moravy v Raškově a 47 mg.l<sup>-1</sup> na Moravě v Lanžhotě. Zvýšený chod plavenin byl zaznamenán při vstupu hladin v souvislosti s dešťovými srážkami a táním sněhu na většině sledovaných toků, s výjimkou horní Moravy a Olšavy, krátkodobě na počátku ledna s hodnotami mezi 50 až 90 mg.l<sup>-1</sup> a dále na přelomu ledna a února, kdy koncentrace dosahovaly po dobu 3 až 5 dní hodnot mezi 100 až 400 mg.l<sup>-1</sup>. V této době bylo změřeno na Moravě ve Spytihněvi roční okamžité maximum. Také v březnu a dubnu, při odtávání sněhu i ve vyšších polohách, byl měřen zvýšený chod plavenin na Bečvě v Dluhonicích (až 1 000 mg.l<sup>-1</sup>) a následně i na Moravě s hodnotami mezi 200 až 900 mg.l<sup>-1</sup>. Během červnových odtokových situací byl zaznamenán zvýšený chod plavenin nejvýrazněji na horní Moravě v Raškově, dále pak v Kroměříži a na Dřevnici ve Zlíně, když zde byla změřena roční maxima. Na ostatních profilech se při kulminacích průtoků vody během červnových epizod koncentrace krátkodobě zvedly na 200 až 300 mg.l<sup>-1</sup>. Poslední významnější nárůst koncentrací plavenin byl měřen koncem poloviny září při vstupu hladin po vydatných srážkách v oblasti Jeseníků, a to zejména na horní Moravě v Raškově (roční maximum 314 mg.l<sup>-1</sup> dne 14. 9.) a vlivem dotoku také na střední a dolní Moravě, kde již hodnoty nepřesáhly 100 mg.l<sup>-1</sup>. Nejvyšší měsíční odtoky plavenin byly vyhodnoceny v únoru, dubnu a červnu, kdy bylo transportováno 60 až 80 % ročního množství plavenin, na Bečvě v březnu (47 % ročního úhrnu). Nejvyšší specifický odtok plavenin 24 t.rok<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup> byl vyhodnocen podobně jako v předchozím roce na Bečvě v Dluhonicích. Nejvyšší průtok plavenin 213 kg.s<sup>-1</sup> byl zaznamenán na Moravě v Kroměříži dne 13. 4., kdy za jeden den odtoklo 13 % ročního úhrnu plavenin. Záporná bilance v transportu byla vyhodnocena na Moravě v úseku mezi Kroměříží a Spytihněví ve výši 30 000 tun.

## Radiochemie

### Matrice voda

Laboratorní výsledky aktivit radionuklidů v povrchových vodách v tomto dílčím povodí nebyly za rok 2013 dodány.

### Matrice sediment

Odběry vzorků pevných matric (sedimenty) na stanovení radionuklidů nebyly do programu monitoringu pro rok 2013 zařazeny.

## III.3.9 Dílčí povodí Dyje

### Povrchové vody

#### Hodnocení podle ČSN 75 7221

Na 24 profilech byl rozsah ukazatelů obsažených v této normě stanovován od počtu 38 na Dyji v Pohansku do 22 na Svatce v Bystrci.

V dílčím povodí jsou toky (Kyjovka, Trkmanka a Litava), které patří v celostátním měřítku k nejznečištěnějším látkami spadajícími do skupiny obecné, fyzikální a chemické ukazatele. Na Kyjovce v Mistříně bylo do IV. a V. třídy zařazeno 10 z 25 klasifikovaných ukazatelů, na Trkmance v Podivíně téměř čtvrtina a na Litavě v Židlochovicích 19 %. K nejméně znečištěným profilům v tomto povodí s výslednou III. třídou, patřily dva profily na Dyji (Tasovice pod Znojmem a Dyje nad soutokem s Jevišovkou), dále Jihlava v Řeznovicích, Oslava pod Oslavany a Svatka v Bystrci.

Z ukazatelů měly nejhorší zatřídění enterokoky, dvě třetiny profilů spadaly do IV. a V. třídy, 38 % profilů bylo hodnoceno IV. třídou u celkového fosforu a 33 % profilů mělo do IV. a V. třídy zařazeny NL 105 °C. Z AOX pouze pětina byla klasifikována IV. třídou, V. třídou nebyl hodnocen ani jeden profil.

#### Hodnocení podle NV č. 61/2003 Sb. ve znění NV č. 23/2011 Sb.

Největší rozsah látek z 24 hodnocených profilů byl monitorován na profilu Lanžhot na Moravě (94), nejmenší na profilu Bystrc na Svatce (31).

Limity u všech hodnocených látek byly splněny na třech profilech, v Tasovicích na Dyji, v Oslavanech na Oslavě a Bystrci na Svatce. I podle hodnocení tohoto NV byly nejznečištěnější profily na Kyjovce, Trkmance a Litavě, k nim se zařadila i Bobrava v Želešicích.

Ze všeobecných ukazatelů byl nejhůře hodnocen celkový fosfor, u kterého dvě třetiny profilů překročily limitní koncentrace. NL 105 °C byly v nadlimitních hodnotách zjištěny na 42 % profilů, přibližně čtvrtina profilů nesplňovala požadované hodnoty pro celkový a amoniakální dusík. Polovina až dvě třetiny profilů překročily limitní hodnoty pro mikrobiologické ukazatele a na žádném z 12 sledovaných profilů nebyly splněny limity pro ukazatel suma benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu.

### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 78 objektech. Pozorovací síť v dílčím povodí tvoří 29 pramenů, 26 mělkých vrtů a 23 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 78 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Z hlediska hodnocení procentuálního zastoupení nevyhovujících hodnot základních analyzovaných ukazatelů je možno shrnout, že nepočtenější překročení požadovaných limitů pro podzemní vodu vykazovaly ukazatele amonné ionty (26,9 % nadlimitních vzorků), přičemž tento ukazatel měl v porovnání s ostatními dílčími povodími nejvyšší procentuální zastoupení nadlimitních vzorků. Dále byly významným ukazatelem znečištění dusičnany (17,9 % nadlimitních vzorků) a celková mineralizace (22,4 %), v těchto ukazatelích se jedná o druhé nejhorší dílčí povodí. U síranů (6,4 %) a sodíku (5,1 %) byl počet nevyhovujících analýz druhý nejvyšší a u chloridů (5,1 %) pak třetí nejvyšší při porovnání s ostatními dílčími povodími. Hodnoty ukazatelů organického znečištění CHSK<sub>mn</sub> (11,5 % nadlimitních vzorků) a DOC (7,7 %) byly v porovnání s hodnotami u dalších dílčích povodí, jak co do počtu nadlimitních koncentrací, tak co do nalezených maximálních koncentrací, spíše průměrné. V rámci ČR byly v maximálních koncentracích zaznamenány specifické organické látky v ukazatelích 1,2-cis-dichlorethenu a tetrachlormethanu (skupina TOL). Co do procentuálního počtu nadlimitních koncentrací byl mimo již zmíněný 1,2-cis-dichlorethen (5,1 %) ještě nalezen další ukazatel z těkavých organických látek, suma p-xylynu a m-xylynu (7,7 %). Ze skupiny pesticidních látek pak chloridazon desphenyl (42,3 %), acetochlor ESA (16,7 %), metazachlor ESA (14,1 %), alachlor ESA (12,8 %), acetochlor OA (7,7 %), metolachlor ESA (7,7 %) a metazachlor OA (6,4 %), ze skupiny polycyklických aromatických uhlovlodíků pak látky s nejpřísnějším limitem (5 ng.l<sup>-1</sup>), fenantren (12,8 %) a chrysen (5,1 %). Zvýšené procento nadlimitních vzorků bylo nalezeno i pro komplexotvornou látku EDTA (5,1 %). Celkově je možno konstatovat, že s 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 toto dílčí povodí z hlediska hodnocení monitoringu jakosti podzemních vod mezi více znečištěné oblasti.

### Plaveniny

Roční koncentrace plavenin se pohybovaly v rozmezí 13 mg.l<sup>-1</sup> na Dyji v Pohansku až 33 mg.l<sup>-1</sup> na Svitavě v Bílovicích. Epizody zvýšeného chodu plavenin byly zaznamenány při vzestupech hladin v období lednových a únorových oblev, a to zejména na Svitavě a Jihlavě s hodnotami 70 až 285 mg.l<sup>-1</sup>. Na Svitavě a Svatce zvýšení koncentrací plavenin (185 až 286 mg.l<sup>-1</sup> v kulminacích) provázelo zvětšené průtoky vody v průběhu dubna a bylo vyvolané táním sněhu a dešťovými srážkami. Významnější vzestup koncentrací byl zaznamenán při červnových epizodách zvětšených průtoků vody, na Svitavě v kulminacích koncentrace dosahovaly 270 až 380 mg.l<sup>-1</sup>, na Jihlavě 100 až 340 mg.l<sup>-1</sup>, na Svatce 60 až 200 mg.l<sup>-1</sup>. Nejvyšší roční hodnota 1 467 mg.l<sup>-1</sup> byla změřena na Svitavě v Bílovicích počátkem srpna po intenzivních srážkách v povodí horní Svitavy. Odlišný byl chod plavenin na dolní Dyji, kde koncentrace setrvale kolísaly do 10 až 20 mg.l<sup>-1</sup> a jen výjimečně překročily hodnotu 40 mg.l<sup>-1</sup>. Do Novomlýnských nádrží bylo transportováno sledovanými toky za rok 2013 odhadem 40 000 t nerozpuštěných látek. Závěrovým profilem Dyje v Pohansku bylo celkově za rok transportováno do dalšího povodí toku Moravy celkem 22 000 t nerozpuštěných látek. Jde zhruba o polovinu vyhodnoceného vnosu nerozpuštěných látek přítoky do Novomlýnských nádrží.

## Radiochemie

### Matrice voda

Laboratorní výsledky aktivit radionuklidů v povrchových vodách v tomto dílčím povodí nebyly za rok 2013 dodány.

### Matrice sediment

Výsledky stanovení radionuklidů ve vzorcích pevných matric (sedimenty) nebyly pro vyhodnocení a další zpracování předány.

## 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, Alžbětín (Řezná) a Všetruby (Kouba). Oba profily jsou II. kategorie, a proto rozsah zde monitorovaných látek je velmi omezený. Na Koubě bylo sledováno 9 ukazatelů a na Řezné 11. Jednalo se o ukazatele ze skupiny obecné, fyzikální a chemické ukazatele a ze skupiny mikrobiologické a biologické ukazatele. Ani u jednoho z nich nebyla překročena II. třída a oba profily spadají do nevelké skupiny jen mírně znečištěných profilů.

#### Hodnocení podle NV č. 61/2003 Sb. ve znění NV č. 23/2011 Sb.

Na obou profilech byly sledovány ukazatele v malém rozsahu, 13 ukazatelů na Koubě a 12 na Řezné, všechny zařazené do skupiny všeobecných ukazatelů a mikrobiologických ukazatelů. Pouze na Řezné v Alžbětíně byl mírně překročen limit pro termotolerantní koliformní bakterie. Ostatní ukazatele na obou profilech limity splnily.

### Podzemní vody

V Dílčím povodí ostatních přítoků Dunaje nejsou lokalizovány žádné pozorovací objekty pro sledování jakosti podzemních vod, proto se hodnocení v tomto případě neprovádí.

### Plaveniny

Koncentrace plavenin v povrchových vodách nebyly v tomto dílčím povodí sledovány.

## 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 2013 zařazeny.

## III.4 Teplota vody

V **mapě III.12** je znázorněno celkem 33 profilů symbolizovaných podle průměrné roční hodnoty teploty vody. Ta se v uvedených profilech pohybovala v rozpětí od 6,3 do 11,1 °C.

U každého profilu je uveden histogram četnosti naměřených hodnot v pěti intervalech ( $\leq 5$ , 5,1 – 10, 10,1 – 15, 15,1 – 20 a  $> 20$  °C), přičemž nejpočetnější se vyskytovaly hodnoty teploty vody v intervalu  $\leq 5$ , a to od 95 do 173 výskytů. Roční kolísání teploty vody u většiny toků koresponduje s teplotami vzduchu (obecně s klimatickými podmínkami), tudíž nejvyšší počet hodnot  $\leq 5$  byl u toků v horských a podhorských oblastech (např. 084500 – Jablonec nad Jizerou, 106000 – Lenora).

Pokud jde o výskyt maximálních hodnot v intervalu nad 20 °C, nejvyšší průměrná denní teplota vody z hodnocených profilů byla naměřena dne 8. 8. v profilu 390000 – Dluhonice na Bečvě (26,4 °C). Nejvyšší počet dnů (60) s teplotou nad 20 °C byl zaznamenán v profilu 257000 – Ostrava-Svinov na Odře, dále následoval s 58 dny profil 075000 – Cidlina v Sánech.

Na **obrázku III.3** jsou zobrazeny krabicové grafy znázorňující variabilitu denních hodnot teploty vody v jednotlivých měsících roku 2013 v osmi profilech na tocích v Čechách a na Moravě.

Nejvíce rozkolísané byly hodnoty teploty vody v dubnu vlivem velmi chladného počasí v jeho první polovině, a poté v červnu, který byl zpočátku velmi chladný a deštivý s výskytem extrémních povodní. Oproti tomu v období přibližně od 17. do 22. 6. byly na mnohých místech dosaženy tropické teploty vzduchu nad 35 °C. Maximální teploty vody na tocích byly naměřeny na konci července a v první dekádě srpna.

Tab. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2013 podle dílčích povodí.  
 Tab. III.1 Frequency of values of selected determinands in groundwater samples in 2013 in river basin districts.

Dílčí povodí / River basin district	Celková mineralizace / Total mineralization [mg.l <sup>-1</sup> ]										Chloridy / Chlorides [mg.l <sup>-1</sup> ]									
	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		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	
<b>Ukazatel / Determinand</b>	<b>Celková mineralizace / Total mineralization [mg.l<sup>-1</sup>]</b>										<b>Chloridy / Chlorides [mg.l<sup>-1</sup>]</b>									
Počet vzorků v rozsahu koncentrací [%] Samples in range of concentration [%]	≤ 200	11,3	58,4	27,3	34,8	33,1	33,3	22,2	8,4	11,5	≤ 10	37,3	62,3	29,5	39,1	49,2	46,7	44,4	30,1	26,9
	200 - 500	40,7	29,9	45,5	17,4	27,4	51,1	55,6	38,6	20,5	10 - 50	46,9	29,9	52,3	30,4	39,5	42,2	44,4	41,0	41,0
	500 - 1000	39,5	10,4	20,5	21,7	24,2	15,6	22,2	38,6	46,2	50 - 100	10,7	2,6	9,1	17,4	6,5	8,9	0	15,7	16,7
	<b>1000 - 2000</b>	7,9	0	6,8	26,1	11,3	0	0	14,5	20,5	<b>100 - 200</b>	4,5	2,6	6,8	8,7	3,2	0	0	6,0	10,3
	> 2000	0,6	1,3	0	0	4,0	0	0	0	1,3	> <b>200</b>	0,6	2,6	2,3	4,3	1,6	2,2	11,1	7,2	5,1
Celkový počet vzorků / Total number of samples	177	77	44	23	124	45	9	83	78	177	77	44	23	124	45	9	83	78		
Počet vzorků pod mezí stanovitelnosti [%] Samples below the determination limit [%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14,1	48,1	20,5	13,0	34,7	31,1	0	10,8	15,4		
<b>Ukazatel / Determinand</b>	<b>CHSKMn / COD – Mn [mg.l<sup>-1</sup>]</b>										<b>DOC / Dissolved organic carbon [mg.l<sup>-1</sup>]</b>									
Počet vzorků v rozsahu koncentrací [%] Samples in range of concentration [%]	≤ 0,5	29,9	29,9	43,2	30,4	31,5	57,8	33,3	36,1	16,7	≤ 1	32,2	44,2	34,1	21,7	45,2	31,1	33,3	24,1	20,5
	0,5 - 1	32,2	22,1	22,7	30,4	37,1	8,9	0	22,9	41,0	1 - 2	36,7	26,0	50,0	43,5	25,8	26,7	22,2	42,2	38,5
	1 - 3	27,1	31,2	22,7	34,8	21,8	13,3	33,3	27,7	30,8	2 - 3	10,7	14,3	6,8	17,4	14,5	13,3	11,1	19,3	16,7
	<b>3 - 5</b>	5,1	6,5	9,1	4,3	4,0	20,0	0	9,6	5,1	3 - 5	13,6	7,8	6,8	17,4	5,6	13,3	22,2	12,0	16,7
	> 5	5,6	10,4	2,3	0	5,6	0	33,3	3,6	6,4	> <b>5</b>	6,8	7,8	2,3	0	8,9	15,6	11,1	2,4	7,7
Celkový počet vzorků / Total number of samples	177	77	44	23	124	45	9	83	78	177	77	44	23	124	45	9	83	78		
Počet vzorků pod mezí stanovitelnosti [%] Samples below the determination limit [%]	28,8	29,9	43,2	30,4	31,5	57,8	33,3	36,1	15,4	32,2	44,2	34,1	21,7	45,2	28,9	33,3	24,1	20,5		
<b>Ukazatel / Determinand</b>	<b>Amonné ionty / Ammonium [mg.l<sup>-1</sup>]</b>										<b>Dusičnany / Nitrates [mg.l<sup>-1</sup>]</b>									
Počet vzorků v rozsahu koncentrací [%] Samples in range of concentration [%]	≤ 0,05	58,8	66,2	88,6	82,6	64,5	53,3	55,6	60,2	62,8	≤ 5	46,3	59,7	47,7	26,1	61,3	57,8	66,7	51,8	52,6
	0,05 - 0,1	10,2	10,4	2,3	8,7	6,5	13,3	11,1	4,8	2,6	5 - 10	7,9	14,3	4,5	8,7	9,7	13,3	0	12,0	9,0
	0,1 - 0,3	11,3	15,6	4,5	4,3	18,5	6,7	11,1	9,6	6,4	10 - 25	19,2	7,8	4,5	21,7	16,9	13,3	11,1	13,3	14,1
	0,3 - 0,5	7,9	2,6	0	0	0,8	6,7	0	8,4	1,3	25 - 50	14,1	9,1	29,5	17,4	7,3	4,4	11,1	14,5	6,4
	<b>&gt; 0,5</b>	11,9	5,2	4,5	4,3	9,7	20,0	22	16,9	26,9	> <b>50</b>	12,4	9,1	13,6	26,1	4,8	11,1	11,1	8,4	17,9
Celkový počet vzorků / Total number of samples	177	77	44	23	124	45	9	83	78	177	77	44	23	124	45	9	83	78		
Počet vzorků pod mezí stanovitelnosti [%] Samples below the determination limit [%]	58,2	64,9	88,6	82,6	64,5	53,3	44,4	60,2	62,8	32,8	41,6	31,8	8,7	43,5	37,8	55,6	39,8	34,6		

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 the Decree No. 5/2011 of the Ministry of the Environment and Ministry of Agriculture).

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

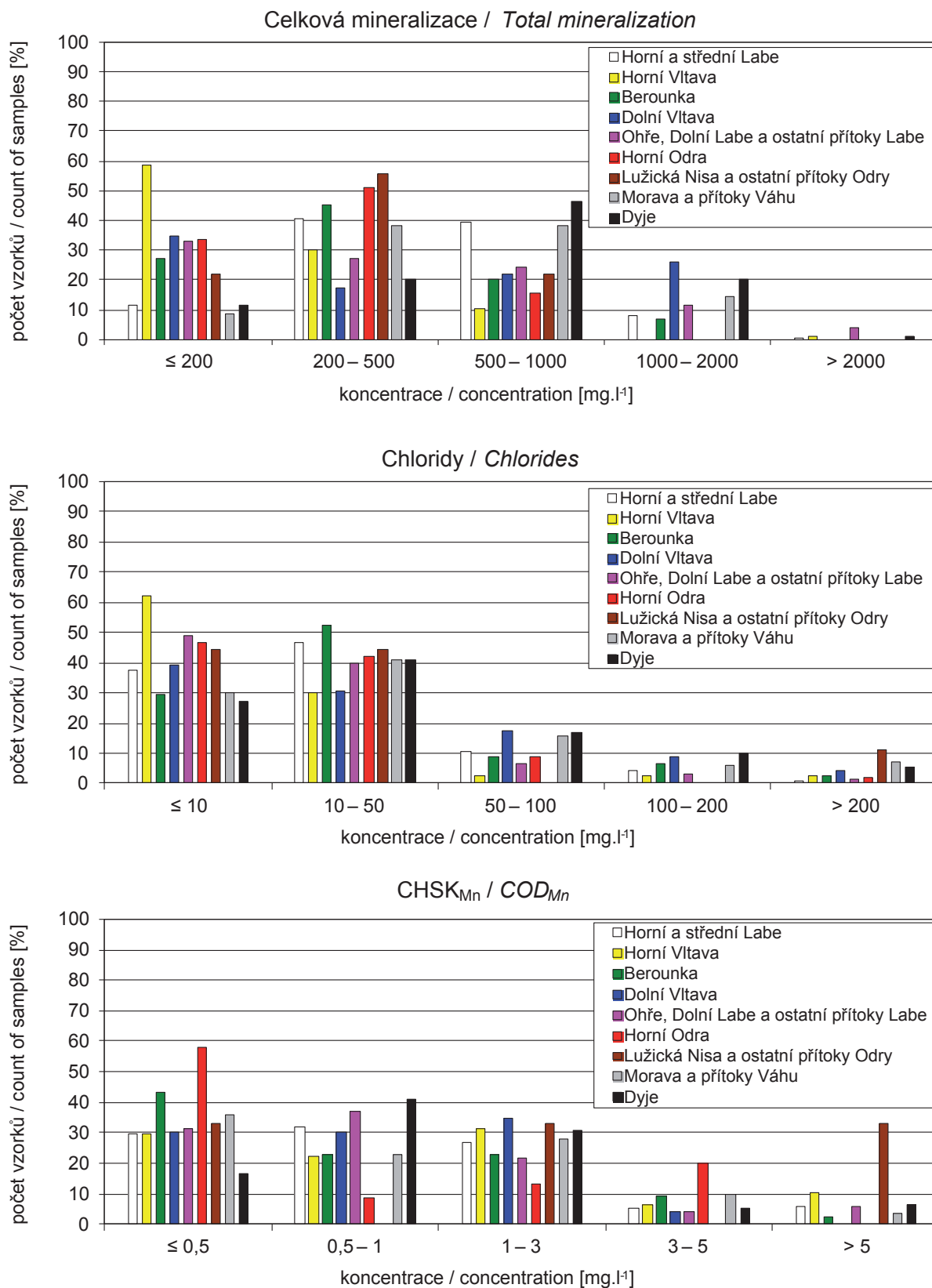
Dílčí povodí River basin district	Tok River	Profil Profile	2012			2012	1985–2000	$G_{pl} / G_{pl}$ prům. $G_{pl} / G_{pl}$ average
			c	$c_{max}$		$G_{pl}$	$G_{pl}$ prům. / $G_{pl}$ average	
				[mg.l <sup>-1</sup> ]	[mg.l <sup>-1</sup> ]			
Horní a střední Labe	Labe	Němčice	24	610	3. 6.	59 177	–	–
	Jizera	Tuřice - Předměřice	16	581	10. 6.	25 809	27 687	0,93
	Labe	Obříství - jez	20	176	25. 6.	146 000	204 748	0,71
Horní Vltava	Lužnice	Bechyně *	23	1 113	2. 6.	58 358	20 350	2,87
	Vltava	Březí	14	247	2. 6.	22 979	14 634	1,57
Berounka	Berounka	Srbsko *	40	1 004	6. 6.	368 060	** 109 214	3,37
Dolní Vltava	Sázava	Nespeky	24	337	2. 6.	45 729	*** 30 955	1,48
	Vltava	Vraňany	11	43	29. 5.	236 000	137 384	1,72
Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	Ohře	Kadaň	15	303	2. 6.	43 895	–	–
	Labe	Prostřední Žleb	20	290	6. 9.	475 064	399 844	1,19
Horní Odra	Odra	Svinov	36	832	31. 1.	42 505	64 879	0,66
	Ostrava	Ostravice	28	621	31. 1.	20 110	**** 98 192	0,21
	Odra	Bohumín	47	795	31. 1.	155 571	–	–
	Olše	Věřňovice	19	622	11. 6.	19 552	42 265	0,46
Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	Lužická Nisa	Hrádek nad Nisou	42	660	5. 1.	15 015	7 796	1,93
Morava a přítoky Váhu	Bečva	Dluhonice	35	992	9. 3.	37 543	84 433	0,45
	Morava	Spytihněv	28	403	1. 2.	99 257	–	–
	Olšava	Uherský Brod	31	572	25. 2.	6 965	18 567	0,38
	Morava	Lanžhot	46	555	13. 4.	180 169	–	–
Dyje	Svitava	Bílovice nad Svitavou	33	1 467	5. 8.	6 591	16 383	0,40
	Svratka	Židlochovice	24	199	26. 6.	17 446	–	–
	Dyje	Pohansko	12	63	6. 8.	4 456	–	–

\* neúplné údaje během povodní v červnu 2013 / incomplete data during the floods in June 2013

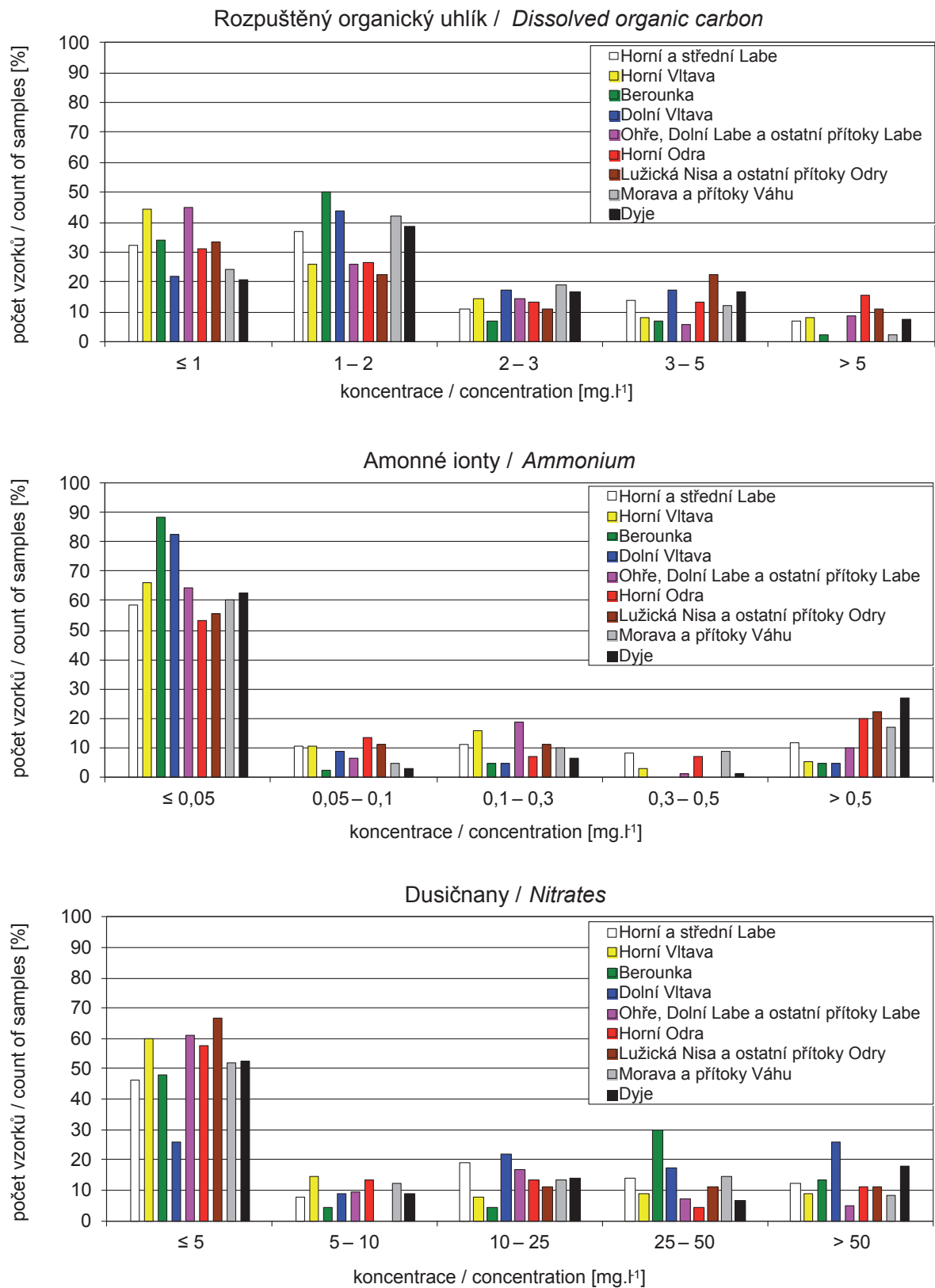
\*\* dle stanice Dobřichovice / by station Dobřichovice

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

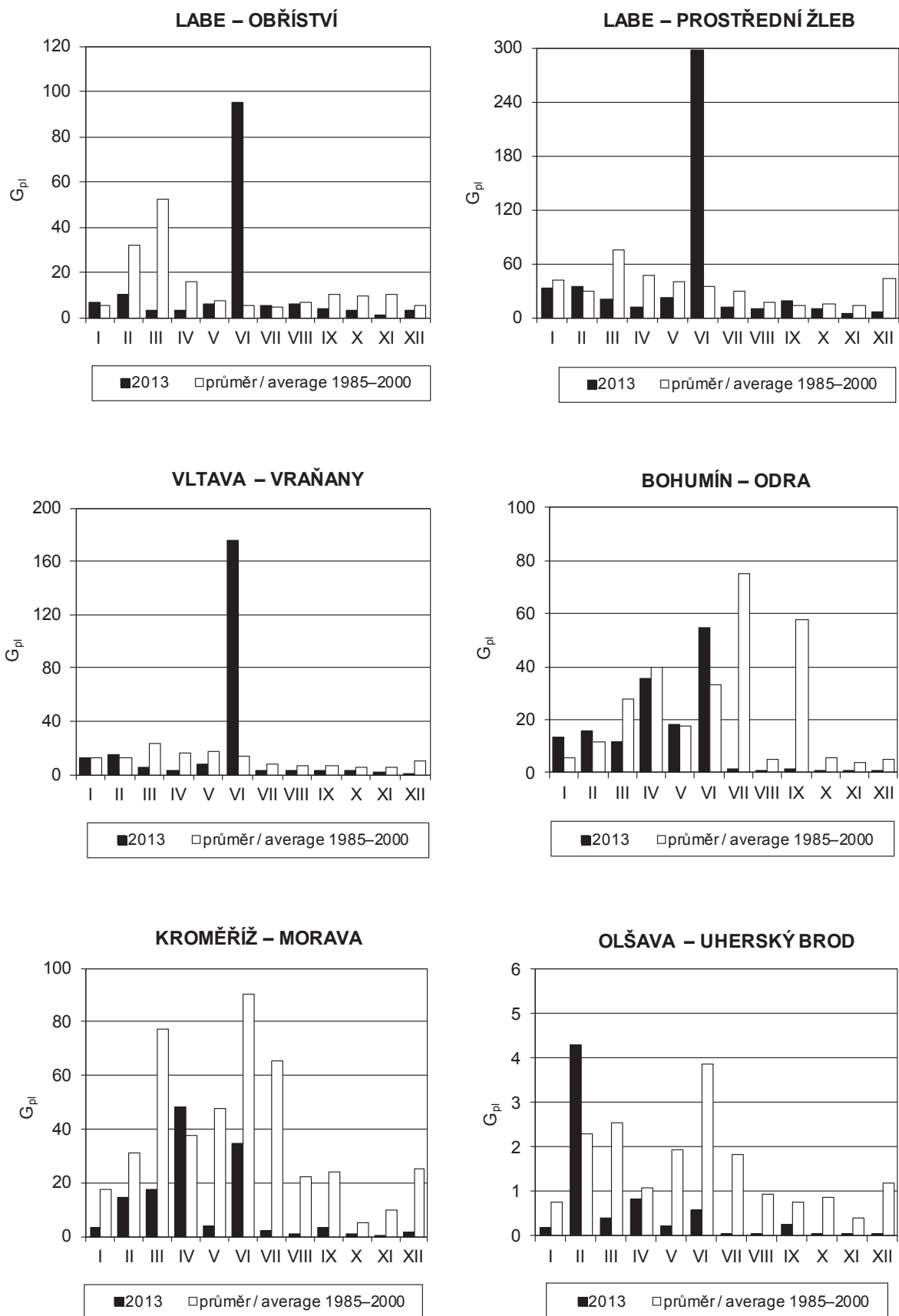
\*\*\*\* stanoveno výpočtem, pozorování od roku 1994 / determined by calculation, monitoring since 1994



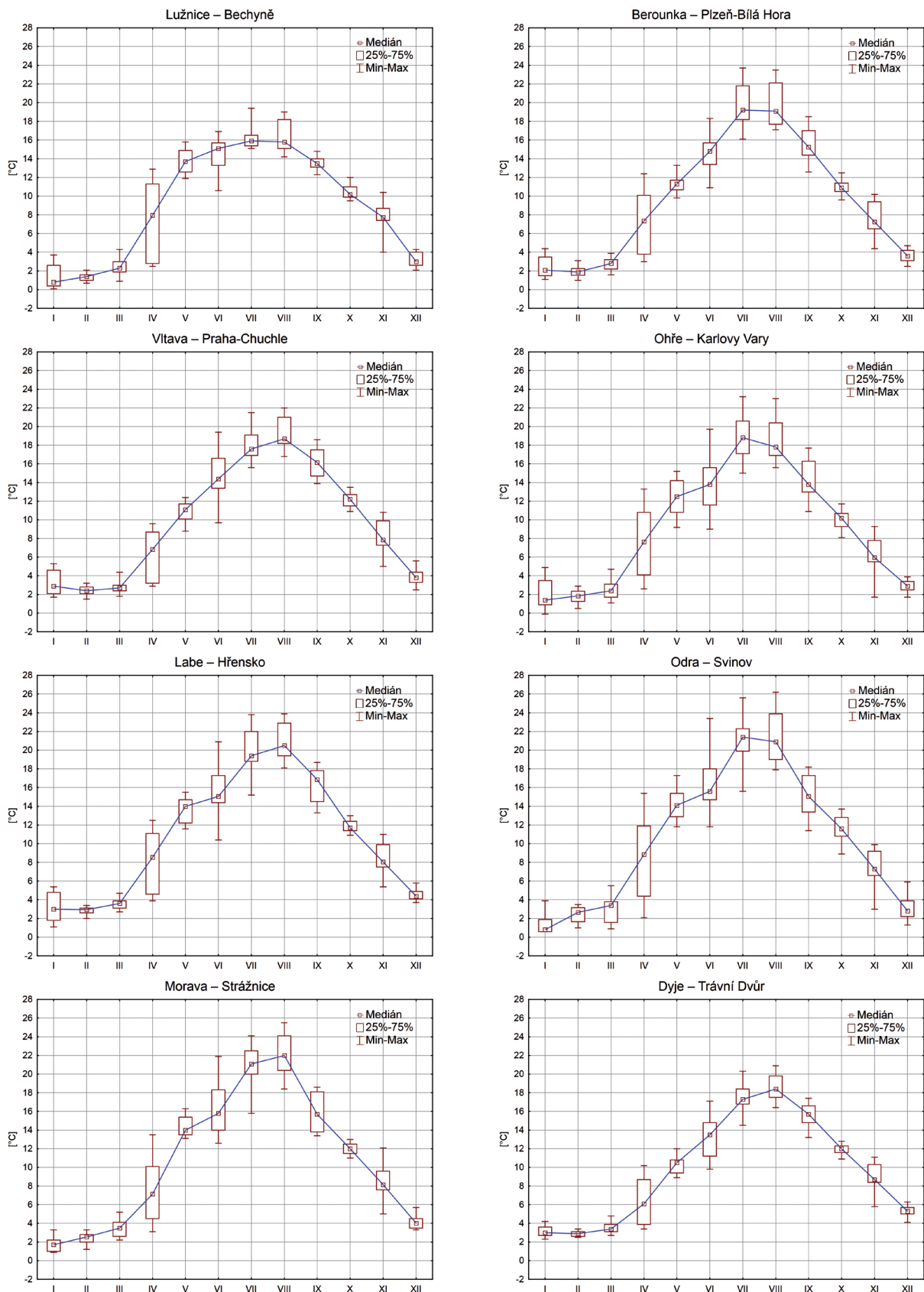
Obr. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2013 podle oblastí povodí.  
 Fig. III.1 Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2013 according to river basin districts.



Obr. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2013 podle oblastí povodí – pokračování.  
 Fig. III.1 Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2013 according to river basin districts – continuation.



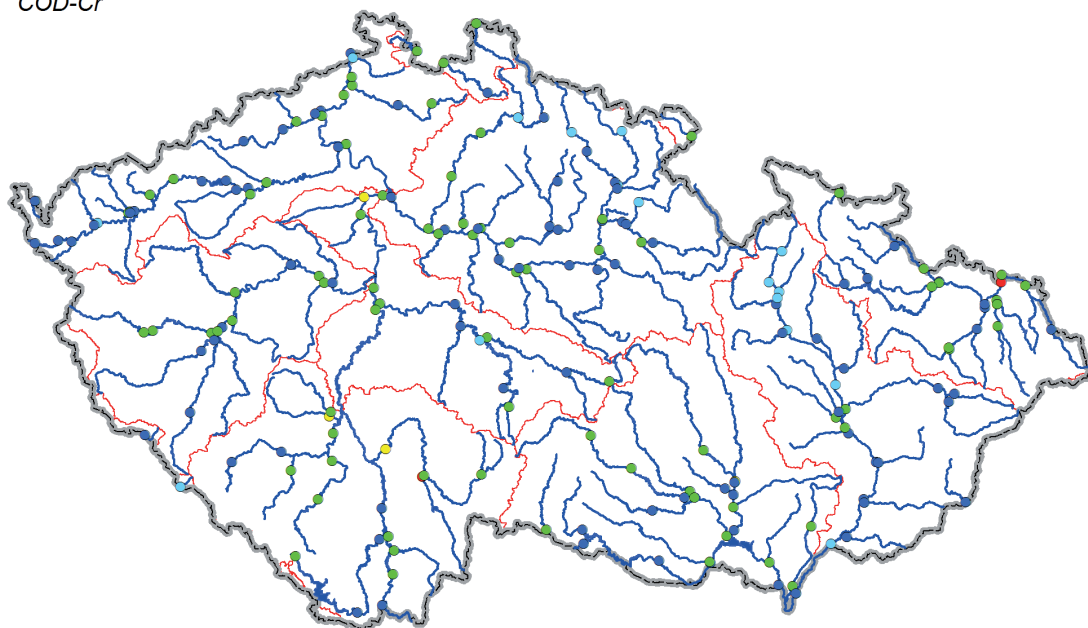
Obr. III.2 Měsíční údaje odtoku plavenin  $G_{pi}$  [tis. t].  
 Fig. III.2 Monthly loads of suspended solids  $G_{pi}$  [ths t].



Obr. III.3 Median a variabilita teploty vody v jednotlivých měsících roku 2013.  
 Fig. III.3 Median and variability of water temperature in each month of 2013.

**chemická spotřeba kyslíku  
dichromanem draselným**

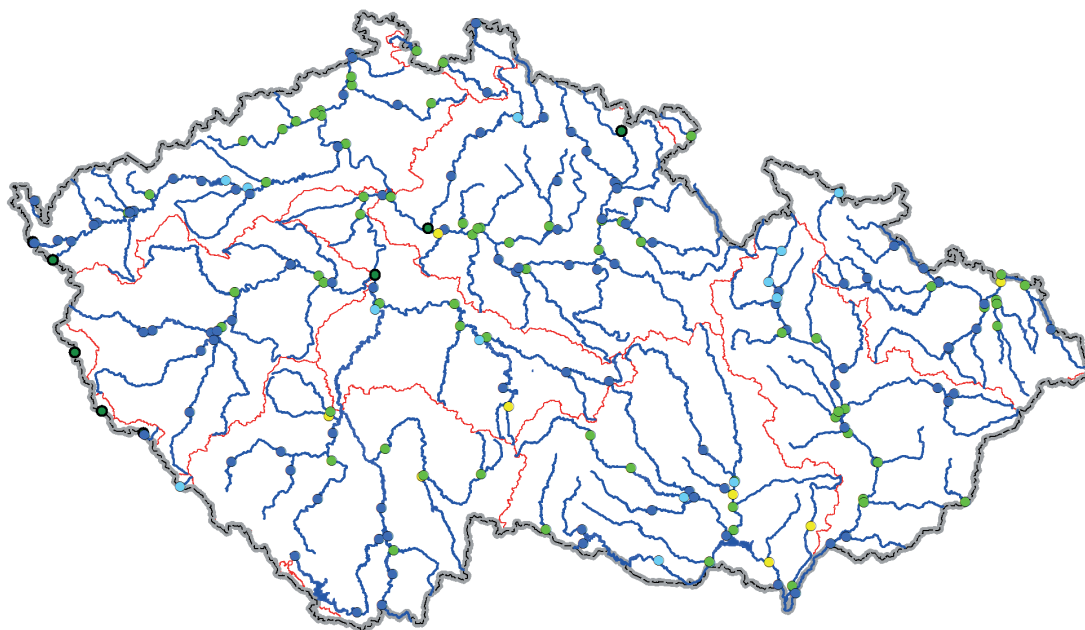
COD-Cr



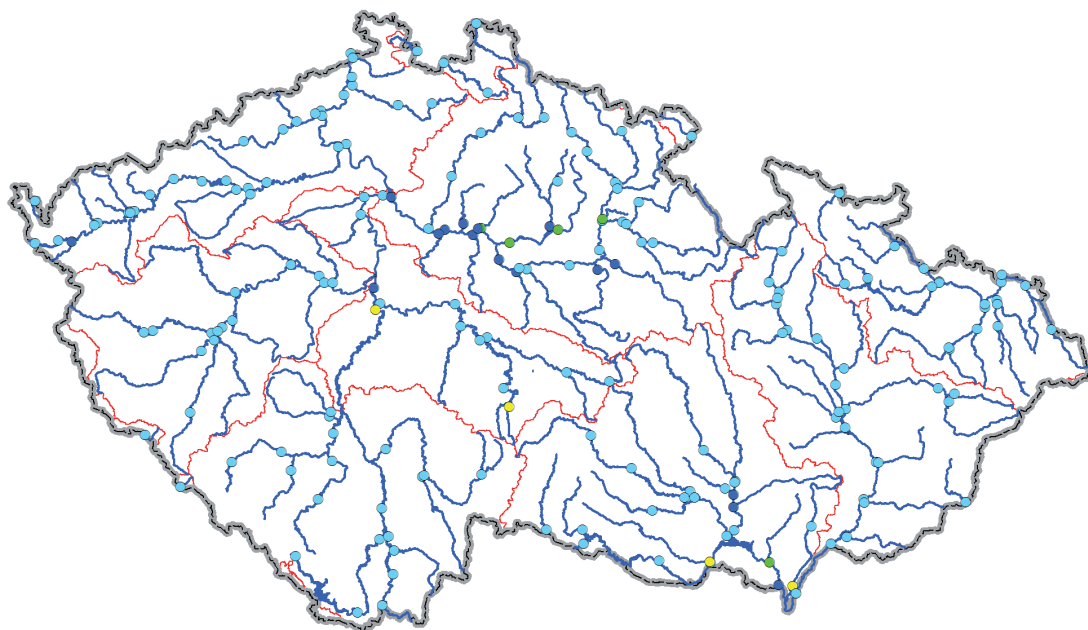
- neznečištěná voda / *clean water*
- mírně znečištěná voda / *slightly polluted water*
- znečištěná voda / *polluted water*
- silně znečištěná voda / *strongly polluted water*
- velmi silně znečištěná voda / *heavily polluted water*

**biochemická spotřeba kyslíku**

BOD-5



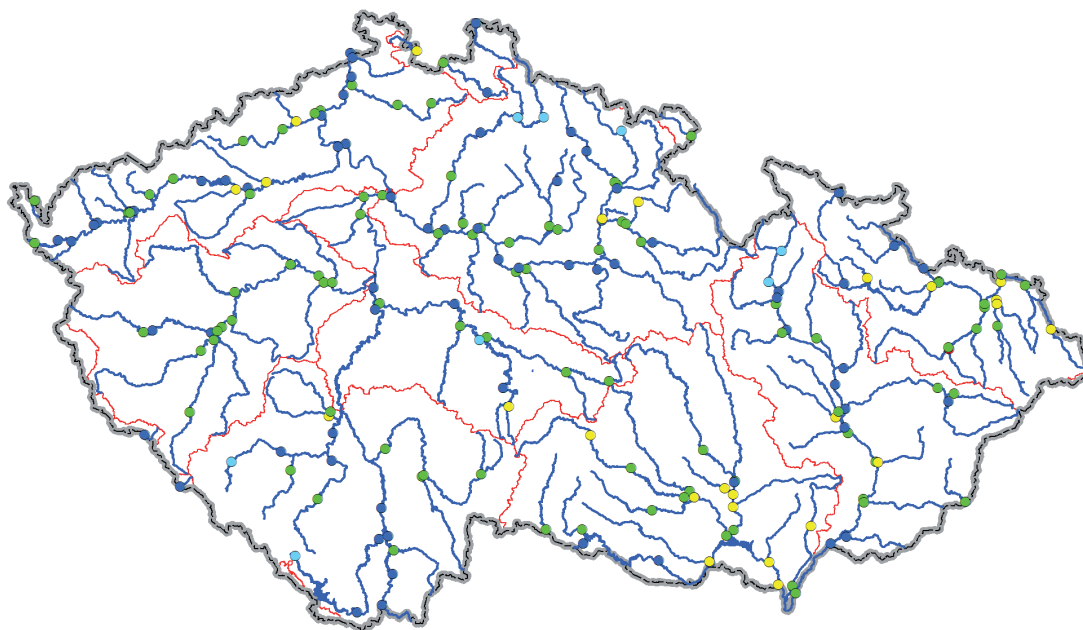
Mapa III.1 Třídy jakosti vody  $CHSK_{Cr}$  a  $BSK_5$  v roce 2013 dle ČSN 75 7221.  
Map III.1 Water quality classes for  $COD_{Cr}$  and  $BOD_5$  in 2013 assessed by ČSN 75 7221.

**rozpuštěný kyslík**O<sub>2</sub>

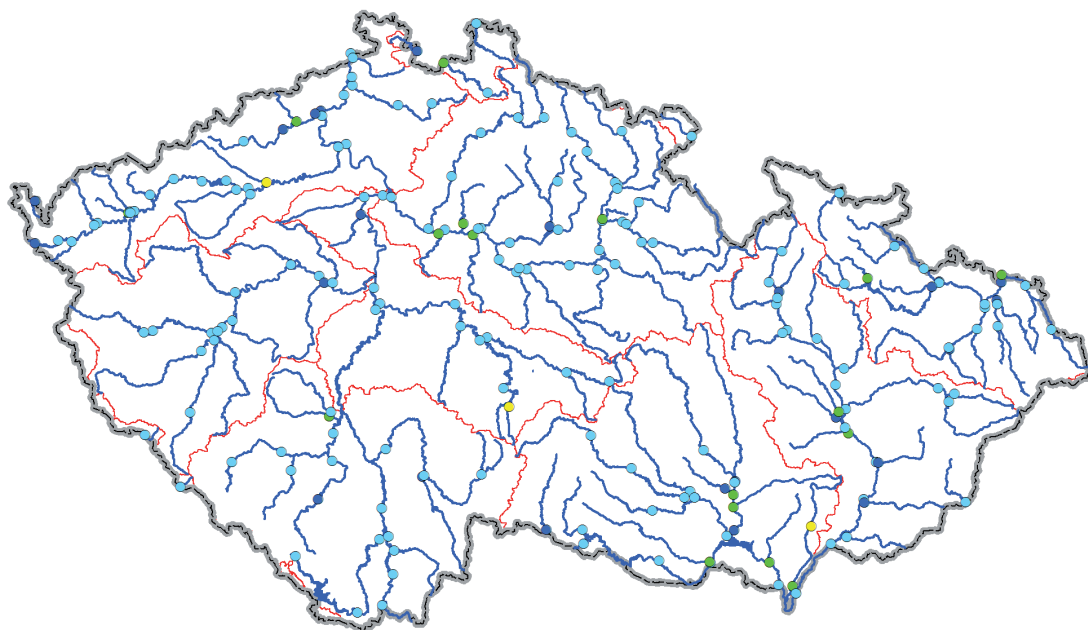
- neznečištěná voda / *clean water*
- mírně znečištěná voda / *slightly polluted water*
- znečištěná voda / *polluted water*
- silně znečištěná voda / *strongly polluted water*
- velmi silně znečištěná voda / *heavily polluted water*

**celkový fosfor**

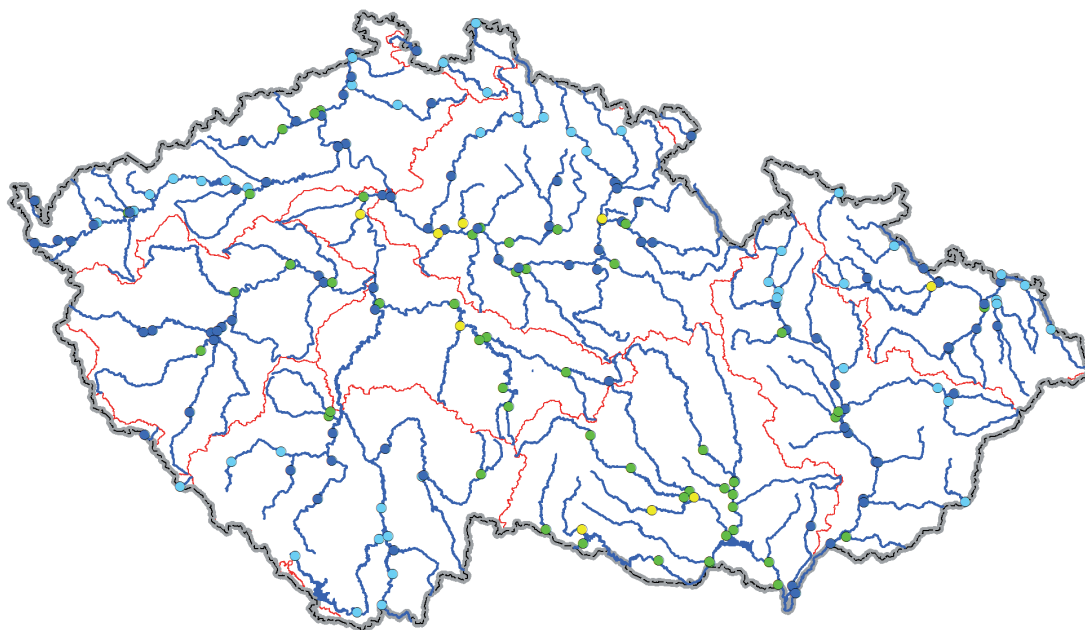
TP



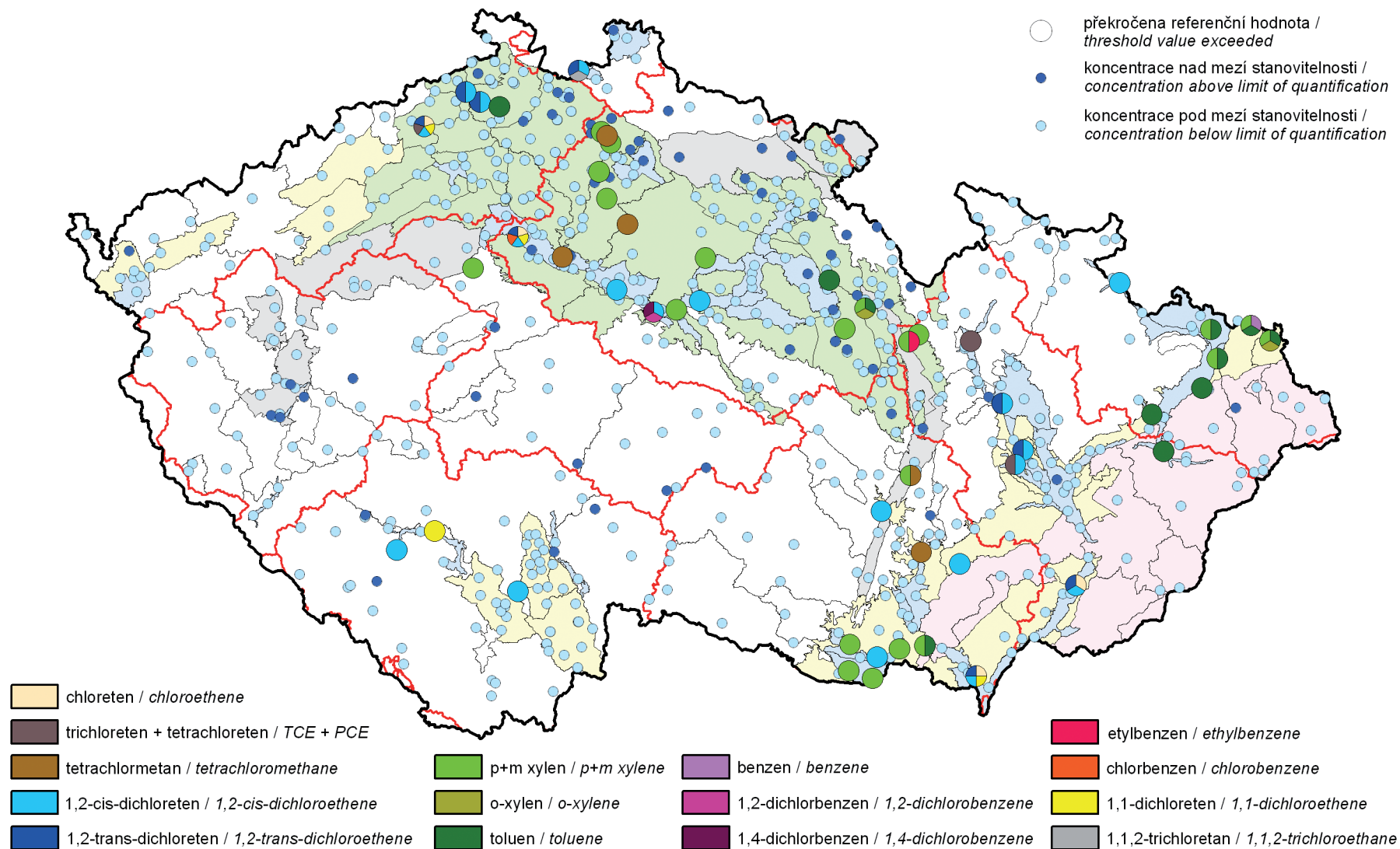
Mapa III.2 Třídy jakosti vody rozpuštěného kyslíku a celkového fosforu v roce 2013 dle ČSN 75 7221.  
Map III.2 Water quality classes for dissolved oxygen and total phosphorus in 2013 assessed by ČSN 75 7221.

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

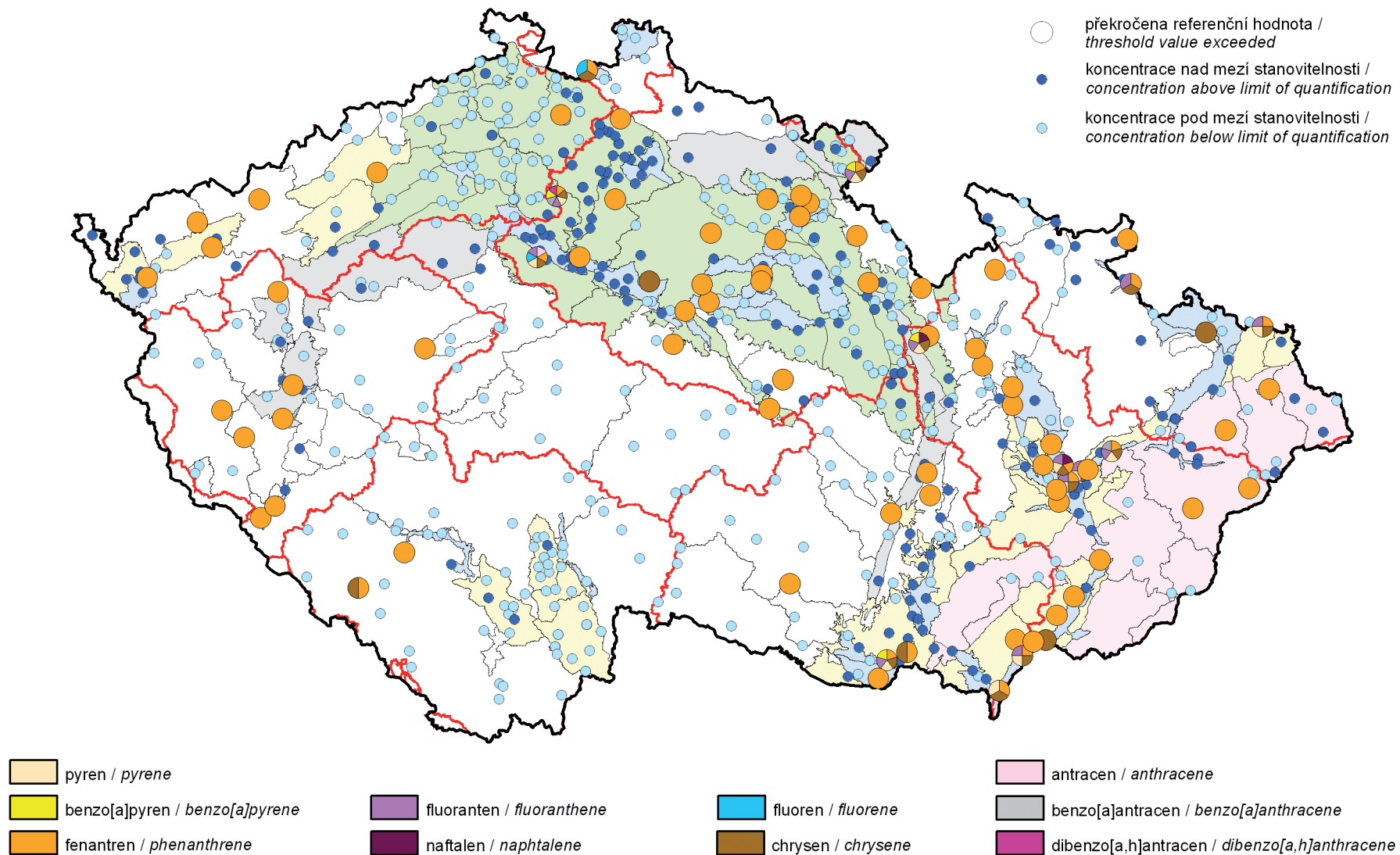
- neznečištěná voda / *clean water*
- mírně znečištěná voda / *slightly polluted water*
- znečištěná voda / *polluted water*
- silně znečištěná voda / *strongly polluted water*
- velmi silně znečištěná voda / *heavily polluted water*

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

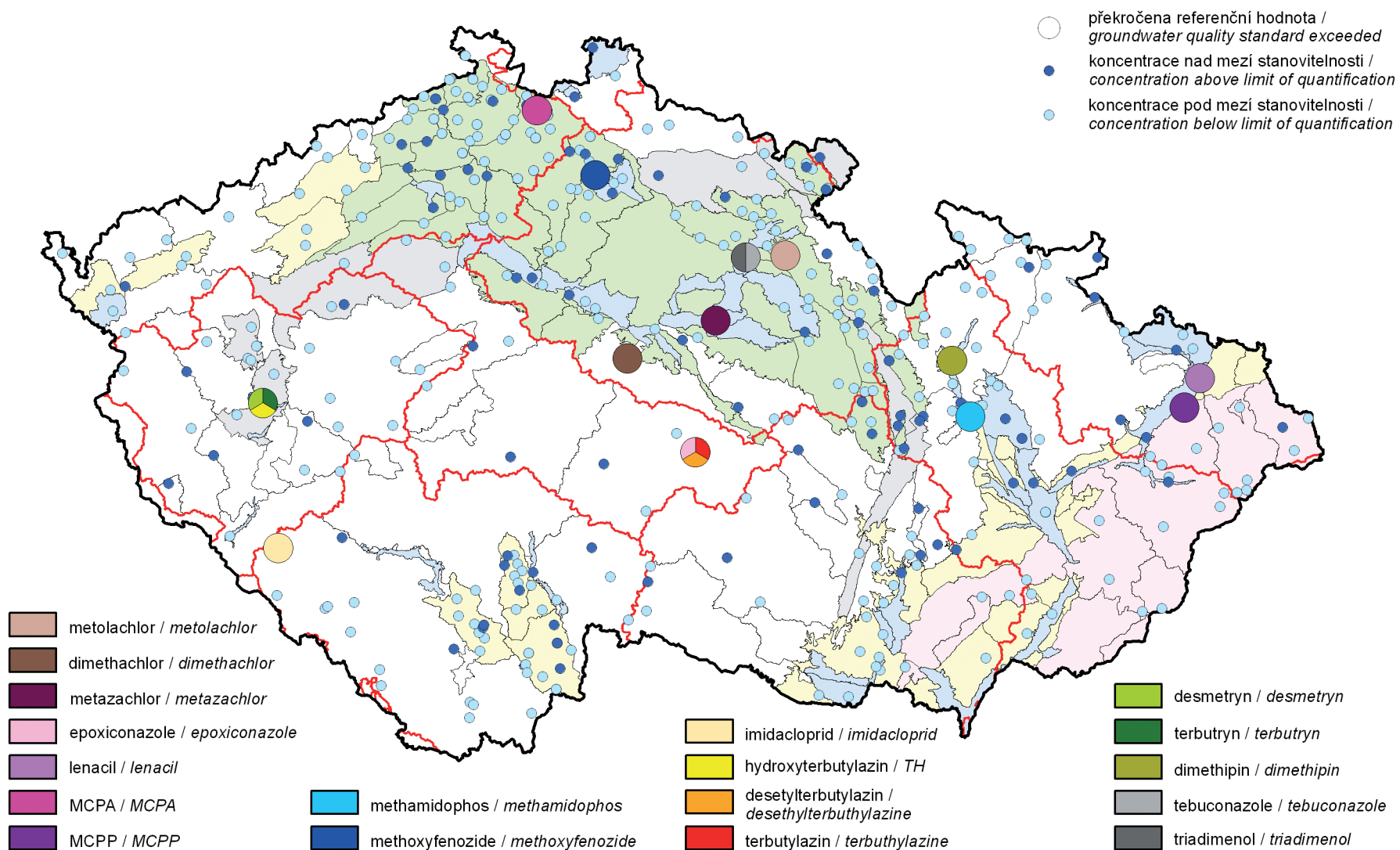
Mapa III.3 Třídy jakosti vody amoniakálního a dusičnanového dusíku v roce 2013 dle ČSN 75 7221.  
*Map III.3 Water quality classes for ammonia and nitrate nitrogen in 2013 assessed by ČSN 75 7221.*



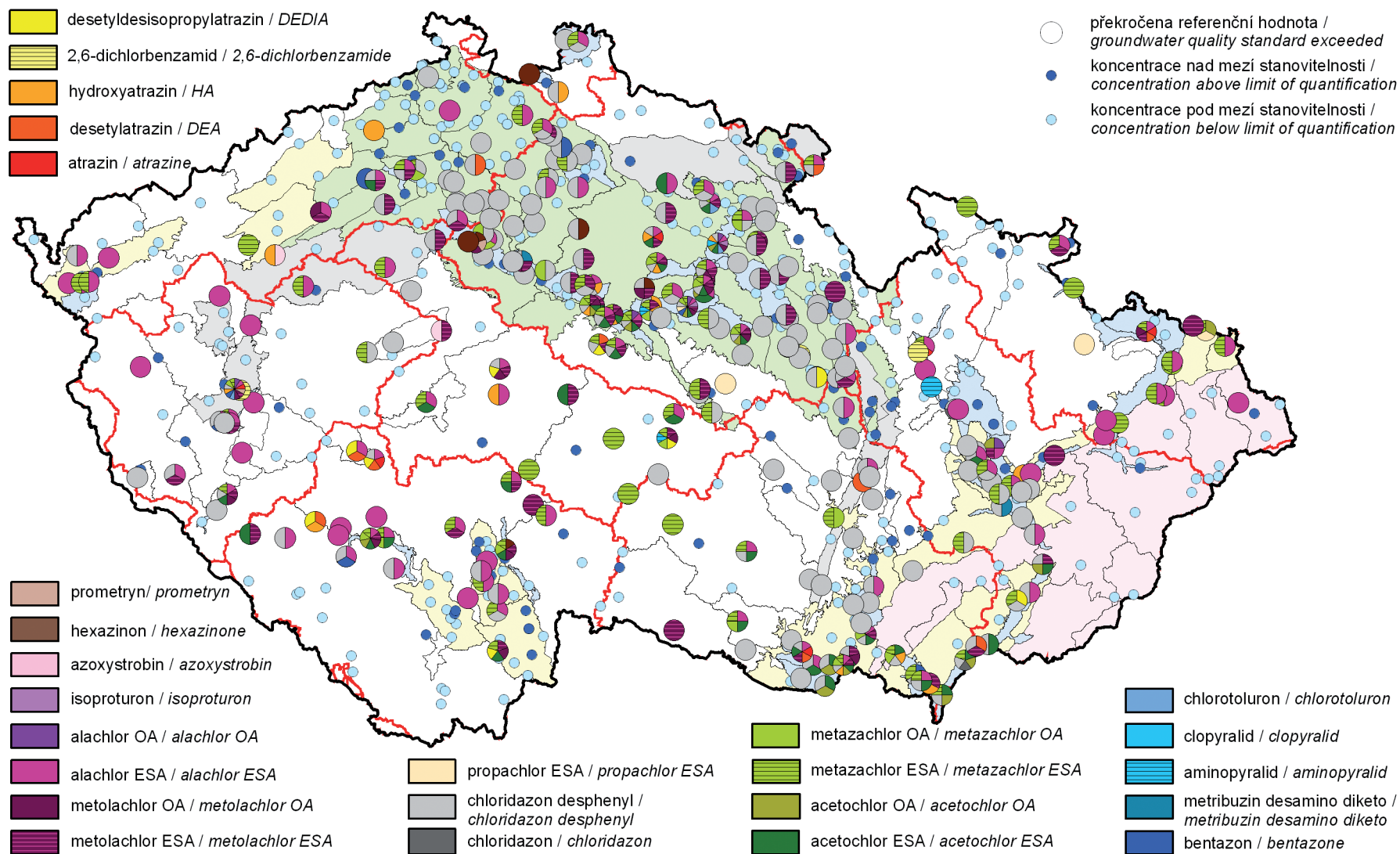
Mapa III.4 Těkavé organické látky v podzemních vodách v roce 2013.  
Map III.4 Volatile organic compounds in groundwaters in 2013.



Mapa III.5 Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) v podzemních vodách v roce 2013.  
 Map III.5 Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in groundwaters in 2013.

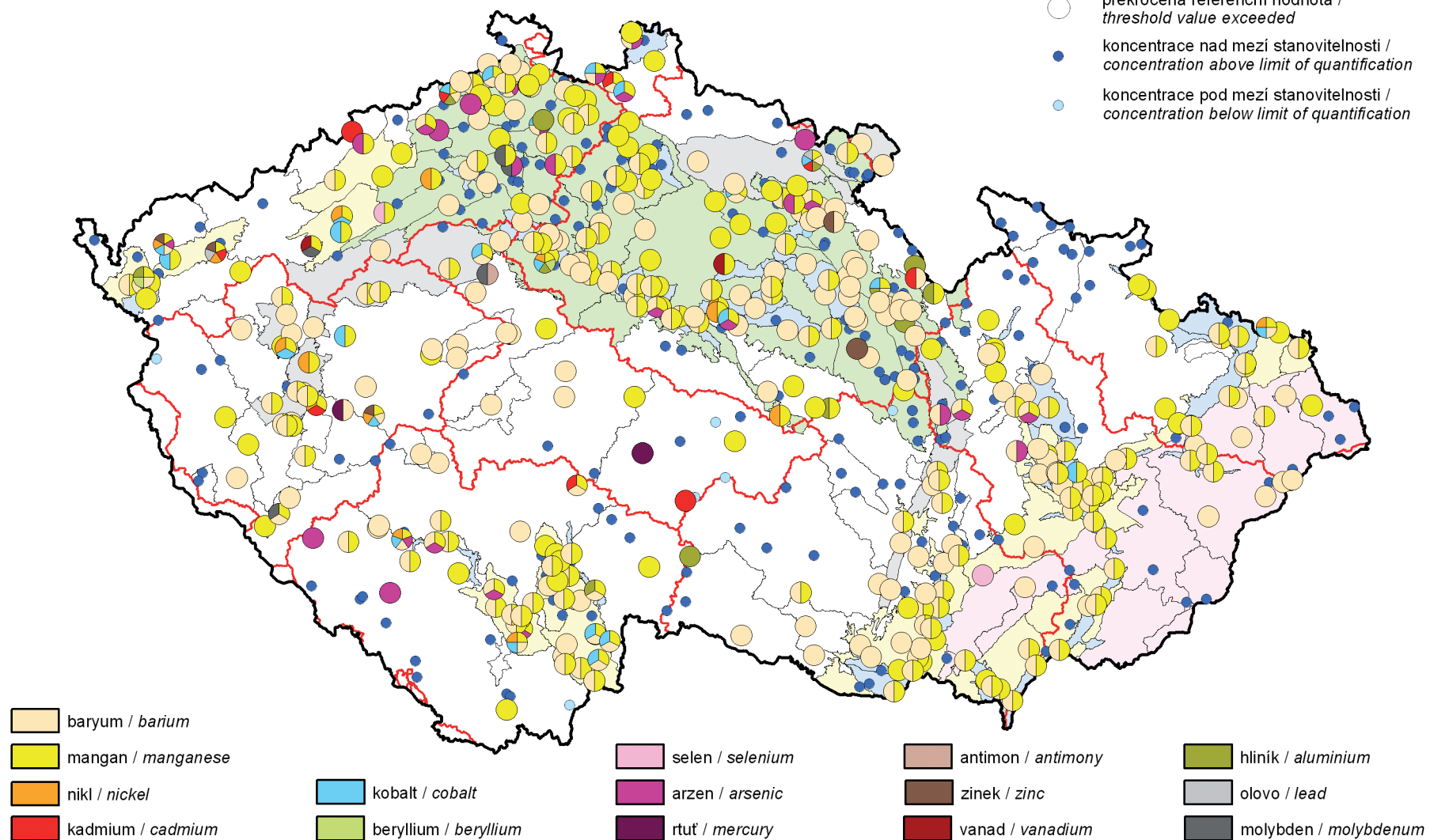


Mapa III.6 Pesticidy v podzemních vodách v roce 2013 (látky, které překročily referenční hodnotu pouze v 1 objektu monitorovací sítě).  
Map III.6 Pesticides in groundwaters in 2013 (substances exceeding groundwater quality standard just in 1 monitoring object).

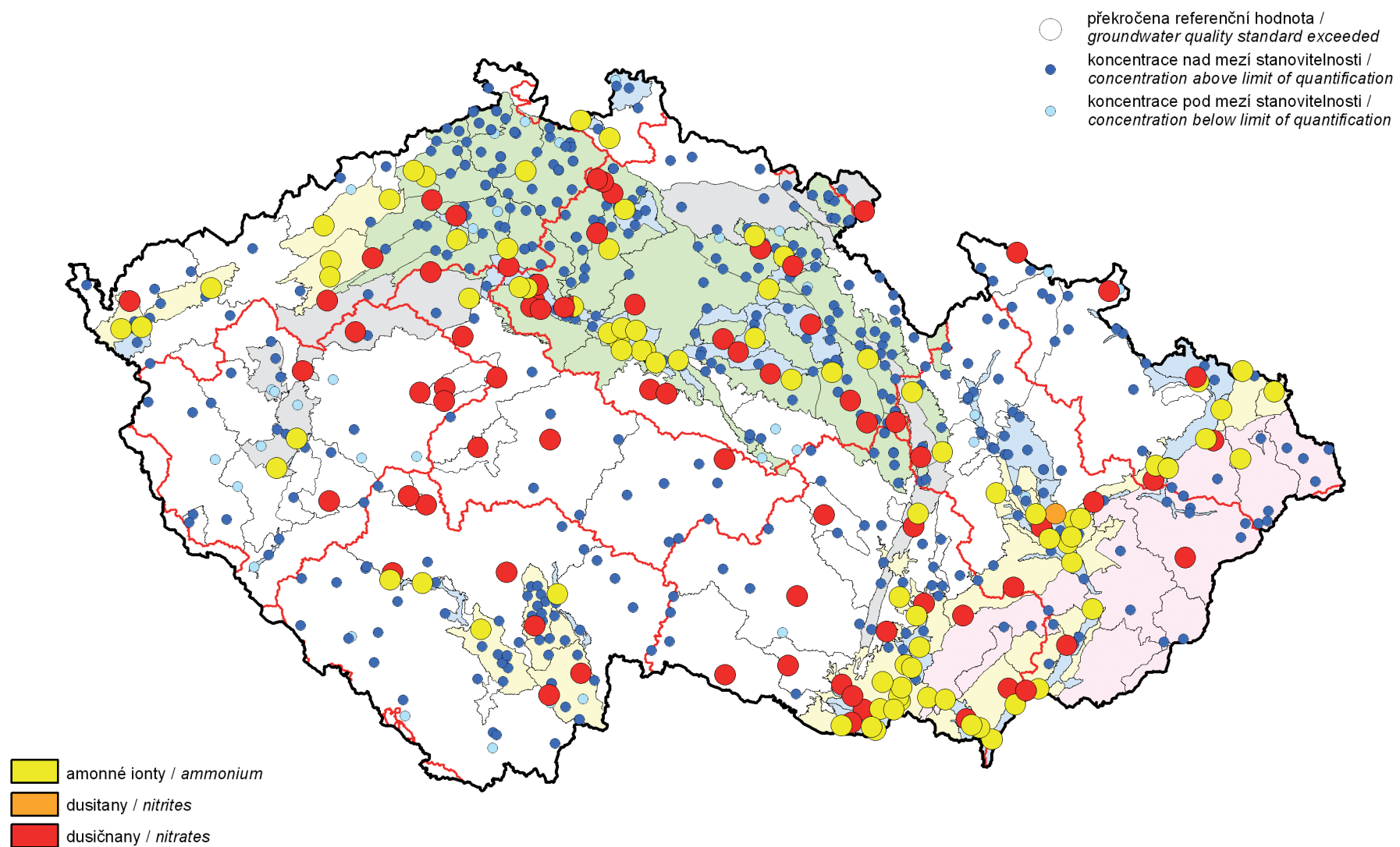


Mapa III.7 Pesticidy v podzemních vodách v roce 2013 (látky, které překročily referenční hodnotu ve 2 a více objektech monitorovací sítě).  
 Map III.7 Pesticides in groundwaters in 2013 (substances exceeding groundwater quality standard in 2 or more monitoring objects).

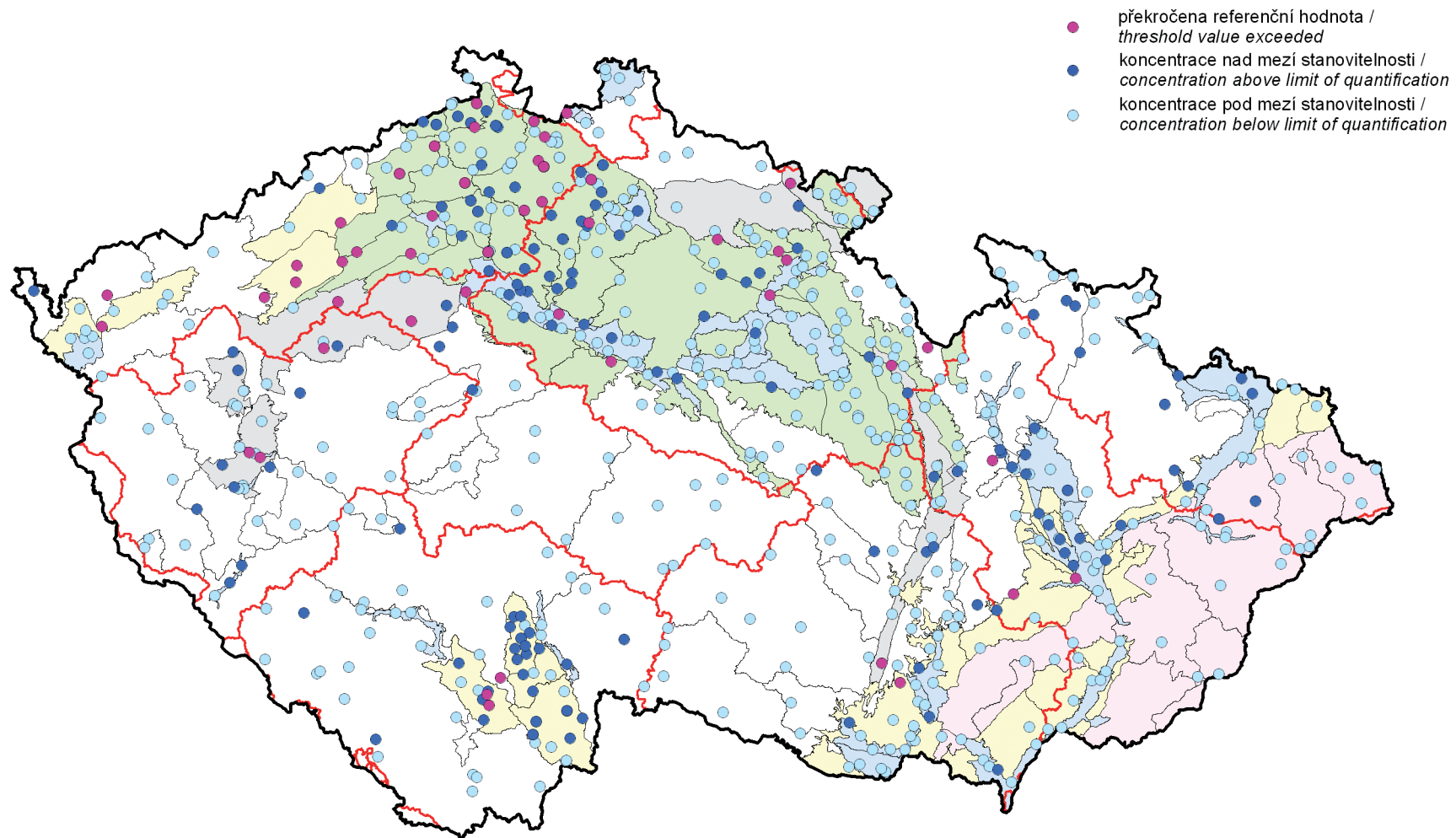
- překročena referenční hodnota / *threshold value exceeded*
- koncentrace nad mezí stanovitelnosti / *concentration above limit of quantification*
- koncentrace pod mezí stanovitelnosti / *concentration below limit of quantification*



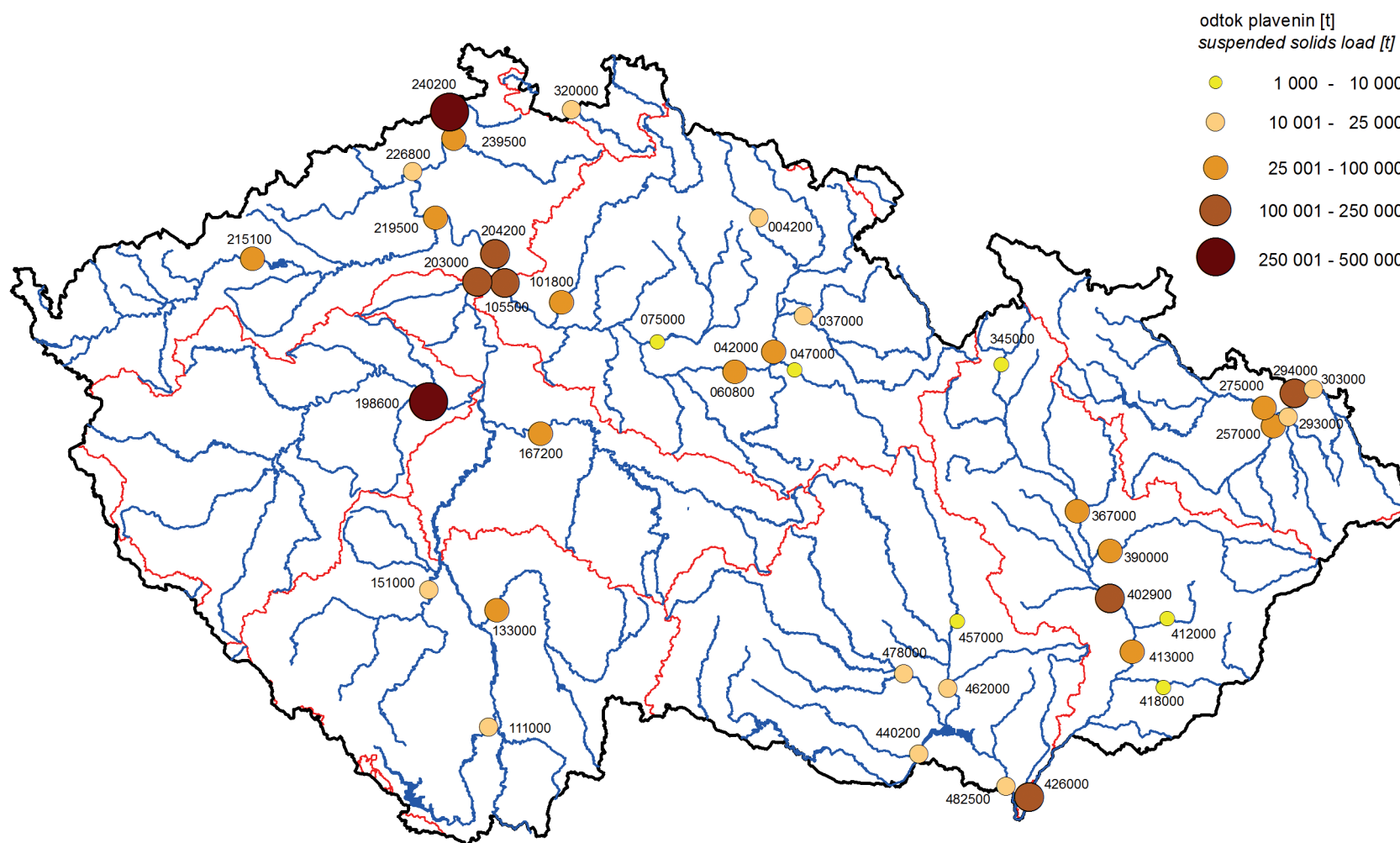
Mapa III.8 Stopové prvky v podzemních vodách v roce 2013.  
 Map III.8 Trace elements in groundwaters in 2013.



Mapa III.9 Amonné ionty, dusitany a dusičnany v podzemních vodách v roce 2013.  
 Map III.9 Ammonium, nitrites and nitrates in groundwaters in 2013.

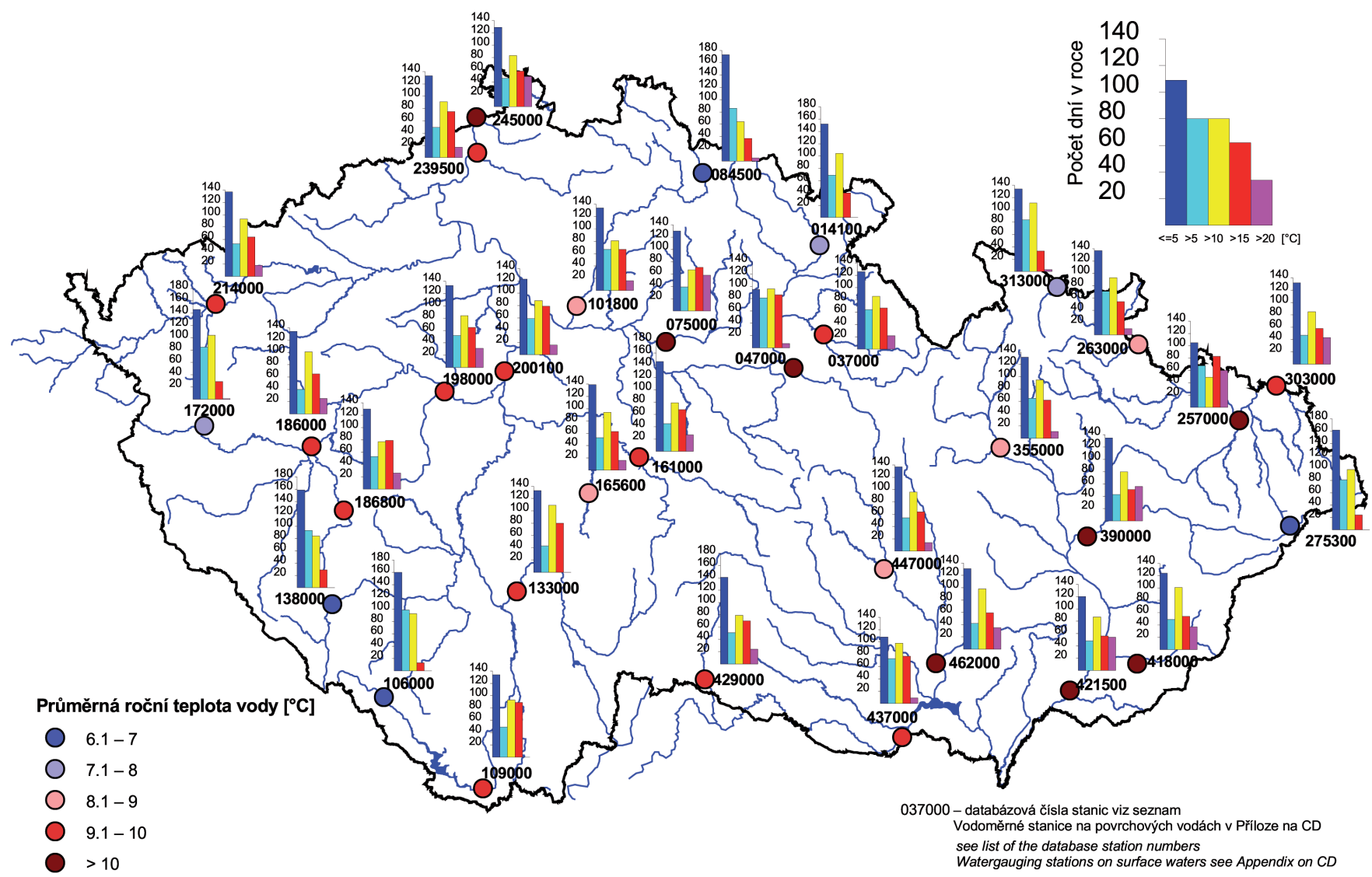


Mapa III.10 Celková objemová aktivita  $\alpha$  v podzemních vodách v roce 2013.  
 Map III.10 Total gross  $\alpha$  radioactivity in groundwaters in 2013.



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

Mapa III.11 Roční odtok plavenin v roce 2013.  
 Map III.11 Annual transport of suspended solids in 2013.



Mapa III.12 Teplota vody v roce 2013.  
 Map III.12 Water temperature in 2013.

## 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 Hydrological Forecasting Service of the CHMI in Prague and in its regional branches. This information is based on 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. Included also are data taken over from the River Basin Authorities. 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 Českému hydrometeorologickému ústavu 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“, která byla v roce 2013 aktualizována. Pro podzemní vody je v platnosti norma 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:

- údaje o číselném identifikátoru, velikosti plochy a územní identifikaci rozvodnic hydrologického povodí,
- údaje o územní identifikaci, názvu a číselném identifikátoru hydrogeologických rajonů, údaje o identifikátoru 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 podle výstupů hydrologické bilance množství vody (v měsíčním kroku) a údaje o územní identifikaci profilů sledování množství povrchových vod,
- údaje charakteristických hodnot ukazatelů jakosti povrchových vod vypočtené z naměřených hodnot ve státní monitorovací síti sledování jakosti vod a údaje o územní identifikaci profilů sledování jakosti povrchových vod,
- údaje o základním odtoku pro jednotlivé hydrogeologické rajony v rámci oblastí povodí a hlavních povodí ČR podle výstupů hydrologické bilance množství vody a údaje o územní identifikaci objektů státní monitorovací sítě sledování množství podzemních vod,
- údaje charakteristických hodnot ukazatelů jakosti podzemní vody vypočtené z naměřených hodnot v objektech státní monitorovací sítě sledování jakosti podzemních vod a údaje o územní identifikaci objektů státní monitorovací sítě sledování jakosti podzemních vod.

K průběžnému informování odborné i laické veřejnosti slouží řada standardních výstupů, které jsou vydávány buď periodicky, nebo je lze u ČHMÚ objednat. Příkladem periodického výstupu je tato ročenka se souhrnnými informacemi o prostorových a časových změnách režimu vodních zdrojů a s přehledem vybraných hydrologických pozorování za uplynulý rok. Příkladem vyžádaných informací jsou data odvozená z údajů získaných z hydrologických pozorovacích sítí.

V roce 2007 byl ČHMÚ jako celek certifikován na normu pro řízení kvality ISO 9001:2000. V roce 2010 a 2013 ústav obhájil certifikát pro řízení kvality ISO 9001:2008. Příprava na obhájení certifikátů nesporně přispěla ke zvýšení kvality všech činností a k jejich přesnému popisu a dokumentaci.

Tato kapitola poskytuje uživatelům a dalším zájemcům zevrubný přehled o informacích, charakteristikách a předpovědích připravovaných hydrologickými pracovišti ČHMÚ. Kapitola je rozdělena do třech částí. V první části je uveden přehled výstupů sestavených z tzv. operativních dat, ve druhé části může zájemce nalézt základní informace o zpracování režimových informací a jejich poskytování veřejnosti. Třetí část obsahuje stručné informace o užití dat ve vybraných dokumentech.

#### 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. S rozvojem moderních přenosových metod se postupně na nově automatizovaných stanicích interval sběru a zpracování dat zkracuje na hodinový, či kratší krok. Další hydrologické informace, například o stavech ve vodních nádržích, sněhoměrná měření a pozorování podzemních vod jsou zpracovávány standardně v týdenním režimu. 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 spolupracujícími organizacím (včetně zahraničních partnerů) předávány informačním systémem ČHMÚ v elektronické formě. Odborná i laická veřejnost může nalézt operativní údaje také na internetových stránkách ČHMÚ.

Předávání operativních informací regionálním uživatelům zprostředkovávají pobočky ústavu. Jednotlivé informace jsou poskytovány také na telefonické vyžádání.

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 stupních povodňové aktivity\*),
- 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.

\*) Tento druh informačního výstupu je od roku 1998 pravidelně zveřejňován také na stránkách teletextu ČT 1. V období povodňových situací jsou údaje podle možností v průběhu dne aktualizovány.

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 v ČR a zprávy mimořádné, souhrnné hodnotící výjimečné odtokové situace (povodně, sucha). Písemné zprávy vyhotovují a distribuují v regionálním měřítku také pobočky ústavu.

Obsahem periodických týdenních, měsíčních a ročních zpráv o hydrometeorologické situaci v ČR je stručný popis vývoje meteorologické a odtokové situace v příslušném kalendářním období na území ČR. Popsán je výskyt či vývoj teploty vzduchu, srážek, nebezpečných jevů, stavů hladin a průtoků na povrchových tocích, teploty vody, dosažených vodností, stupňů povodňové aktivity, zásob vody ve sněhové pokrývce a výskyt ledových jevů na tocích, včetně zhodnocení abnormality výskytu hydrometeorologických jevů v daném období vzhledem k dlouhodobým průměrům a stručné zhodnocení tendence stavu podzemních vod. Nedílnou součástí týdenních zpráv je i předpoklad vývoje meteorologické a hydrologické situace pro několik následujících dní. Zprávy jsou doplněny tabulkovými a grafickými přílohami. Od března 2014 je součástí týdenní zprávy také část věnovaná vyhodnocení stavu sucha na území ČR. Týdenní zprávy jsou k dispozici v elektronické podobě na portálu ČHMÚ v záložce „Aktuální informace“ pod odkazem „Sucho“. Součástí měsíčních a ročních zpráv je navíc i podrobnější zhodnocení vývoje stavů hladin podzemních vod a vydatností pramenů u vybraných objektů, porovnání aktuálních hodnot s dlouhodobými charakteristikami a tabelární nebo grafický přehled průměrných měsíčních údajů z reprezentativního souboru hlásných stanic.

Specifickým druhem informací jsou pak nepravidelně vydávané účelově zpracovávané zprávy, podávající širší zhodnocující přehled o mimořádných hydrometeorologických situacích a rozsahem či frekvencí odpovídající výjimečnosti odtokové situace. Týkají se především extrémně vodných, velmi suchých období, nebo jinak výjimečných období.

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://www.chmi.cz>). Za aktualizace a správu prezentace je odpovědný ČHMÚ.

Obsahem obecně platné textové části Odborných pokynů pro hlásnou povodňovou službu je stručný popis povodňových charakteristik území ČR, organizační struktura, nástroje a opatření hlásné povodňové služby, zásady a odborná pravidla pozorování vodních stavů a orientační pravidla pro vyhlášení stupňů povodňových aktivit podle dešťových srážek a ledových jevů na tocích.

Za textovou částí je připojeno i znění metodického pokynu odboru ochrany vod MŽP ČR se schématem informačního toku hlásné služby za povodně a mimo povodně a dále i seznam všech přibližně 400 hlásných profilů kategorií A a B v ČR v hydrologickém pořadí.

V grafické dokumentaci lze nalézt republikový přehled územní působnosti hlavních účastníků povodňové ochrany, rozmístění hlásných profilů a dále na situačních mapách vyznačení jednotlivých profilů kategorie A a B na tocích v 18 dílčích povodích.

Nejobsáhlejší část publikace tvoří evidenční listy jednotlivých hlásných profilů, z nichž přibližně jednu polovinu zaujímají stanice kategorie A (provozovatelem je ČHMÚ nebo státní podniky Povodí) a druhou polovinu stanice kategorie B (zřízené KÚ a provozované většinou obcemi). V každém evidenčním listu jsou uvedeny popisné údaje místa a stanice, vybrané základní hydrologické charakteristiky vodoměrného profilu a dále přehled hlavních adresátů informačních zpráv ze stanice. Doplněkem je i mapový výřez (v měřítku 1:50 000) s vyznačením lokality profilu a přehled nejvyšších historicky dosažených stavů za dobu existence profilu.

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 (cca 340 profilů),
- předpovědi vodních stavů a průtoků pro vybrané předpovědní profily (asi 90 profilů),
- Odborné pokyny pro hlásnou povodňovou službu včetně evidenčních listů všech přibližně 400 hlásných profilů kategorie A a B,
- aktuální údaje z vybraných srážkoměrných a klimatických 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 48 hodin). Předpovědi hydrologických modelů jsou aktuálně zobrazovány asi pro 90 profilů, kde je zajištěna dostatečná spolehlivost předpovědi. Výsledky předpovědi 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.

#### Specifikace objednávek

Popisované druhy výstupů (vyjma Odborných pokynů pro hlásnou povodňovou službu) lze zájemcům poskytnout na základě písemné objednávky v oddělení materiálně-technického zásobování (OMTZ) nebo v oddělení hydrologických předpovědí Centrálního předpovědního pracoviště ČHMÚ v Praze.

#### Informace na webových stránkách HPPS

Na stránkách Hlásné a předpovědní povodňové služby Českého hydrometeorologického ústavu (<http://hydro.chmi.cz/hpps>) jsou k dispozici další aplikace a informace týkající se předpovědní povodňové služby a ochrany před povodněmi.

- ([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 „Aktuální informace“ 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 odvozován 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 odvozovány denně k 6. hodině UTC. Jejich odvození probíhá pomocí jednoduchého srážkoodtokového modelu s nastavenou prahovou hodnotou. Hodnoty představují úhrn srážek pro území velikosti 3x3 km, který by potenciálně mohl způsobit povrchový odtok z daného území s dobou opakování přibližně 2 až 5 let.

- (<http://www.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 „Dokumenty HPPS“ v záložce „Vyhodnocení množství vody ve sněhové pokrývce“ prezentovány vypočítané zásoby vody ve sněhové pokrývce. A to pravidelně nejpozději v úterý ve 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 „Počasi“. 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 „Počasi“ 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 informace“ v záložce „Podzemní vody“.

- (<http://www.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 vydávání a zavádění do běžné praxe je úkolem předpovědní služby v nadcházejícím období. Cílem prezentovaných dokumentů je doplnění dostupných informací hydrologické předpovědní služby a dále materiály a návody k chování 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.

## **IV.2 Režimové informace**

### **IV.2.1 Kvantitativní údaje povrchových vod**

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

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

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

Základní hydrologické údaje ( $P_a$ ,  $Q_a$ ,  $Q_{Md}$ ) jsou zpracovány na základě skutečně pozorovaných hodnot za jednotné reprezentativní období, od 1. ledna 2013 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:

- dlouhodobé průměrné průtoky vybraných měsíců nebo sezón,
- reálné nebo odvozené řady průměrných měsíčních, sezónních a ročních průtoků,
- funkce překročení průměrných měsíčních, sezónních a ročních průtoků za víceleté období,
- N-leté povodňové vlny neovlivněné vodními díly s kulminačními průtoky  $Q_N \leq Q_{100}$ .

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, apod. K nestandardním údajům patří také v poslední době velmi často žádané hydrologické podklady pro hodnocení bezpečnosti vodních děl při povodních (dle technické normy TNV 75 2935) 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, případně 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.

#### Specifikace objednávek

Data lze objednat na příslušné pobočce ČHMÚ nebo v oddělení hydrofondu a bilancí ČHMÚ v Praze. Objednatel určí stanici, požadované období a druh zpracování dat a uvede účel, pro který jsou údaje požadovány. Soubory dat lze poskytovat elektronicky.

Základní hydrologické údaje pro libovolný profil sítě vodních toků se objednávají u příslušné pobočky ČHMÚ (viz Přehled hydrologických pracovišť ČHMÚ v příloze PII a **mapa P.1** Územní působnost poboček ČHMÚ). Objednávka základních hydrologických údajů musí obsahovat určení vodního toku a profilu, druh požadovaných údajů a účel, pro který jsou údaje požadovány. Důležité je jednoznačné určení požadovaného profilu, nejlépe označením na výřezu z mapy.

Žadosti o hydrologické studie na odvození teoretických povodňových vln s kulminačními průtoky s dobou opakování  $N > 100$  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.

#### Informace na webových stránkách

- ([http://voda.chmi.cz/ohfb/stanice\\_pv.txt](http://voda.chmi.cz/ohfb/stanice_pv.txt))

**Seznam pozorovacích objektů množství povrchových vod**, včetně období pozorování.

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

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** od roku 2004.

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

**Pro vybrané objekty povrchových vod** jsou zde **dostupné průměrné měsíční průtoky** po zobrazení detailu objektu.

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

**Prezentace rozvodnic** (volba řádu rozvodnic pro zobrazení).

#### IV.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.4.3 a PI.4.4) 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, hydrologický rajon),
- řady naměřených hodnot, tj. úroveň hladiny ve vrtech, vydatnost a teplota vody pramenů,
- charakteristiky extrémních hodnot,
- statistické zpracování dat (průměry měsíční, sezónní, 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 měsíčních průměrech.

#### Specifikace objednávek

Zájemce o data se může obrátit přímo na oddělení hydrofondu a bilancí ČHMÚ Praha nebo příslušnou pobočku ČHMÚ. V objednávce je nutné uvést požadovaný objekt, druh veličiny, požadavky na zpracování a účel, pro který jsou údaje požadovány. Standardně zpracovávané údaje lze uživateli poskytnout elektronicky.

#### Informace na webových stránkách

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

Zde jsou odkazy na **seznamy pozorovacích objektů množství podzemních vod**.

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

**Výsledky a zhodnocení hydrologické bilance množství a jakosti vod** v jednotlivých letech.

#### IV.2.3 Údaje o jakosti povrchových a podzemních vod

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

Správci povodí zabezpečující realizaci programů monitoringu by měli předávat veškeré výsledky do IS ARROW, který provozuje ČHMÚ. Systém umožňuje uložení a zpracování výsledků monitorovacích programů a jejich zveřejnění pro laickou i odbornou veřejnost na internetové adrese <http://hydro.chmi.cz/isarrow>.

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 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 23/2011 Sb. a klasifikace jakosti vod dle ČSN 75 7221 zveřejňovány na specializovaných internetových stránkách ISVS (<http://www.voda.gov.cz>).

#### Specifikace objednávek

Uživatelé dat se s požadavky obrazejí přímo na oddělení jakosti vod ČHMÚ, kde dohodnou konkrétní rozsah a formu zpracování i výběr ukazatelů. V žádosti o data je třeba uvést i účel, pro který jsou data požadována. Pro běžnou informaci o jakosti vody v ČR nebo ke stažení menšího objemu dat se doporučuje používat služeb IS ARROW. Vzhledem k omezené možnosti manipulace s daty jakosti povrchových vod z některých dílčích povodí v informačním systému doporučujeme zájemcům obrátit se v případě potřeby s žádostí o data jakosti povrchových vod přímo na správce povodí.

#### Informace na webových stránkách

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

**Výběr profilů a objektů sledování jakosti povrchových a podzemních vod, příslušná data chemického a ekologického stavu vod.**

#### IV.2.4 Informace o činnosti experimentálních povodí

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 specializuje na měření zimních srážek. V týdenních intervalech se ve 40 profilech v Jizerských horách a západních Krkonoších měří výška a vodní hodnota sněhové pokrývky. Pracovníci oddělení mají na starosti metodické vedení a kontrolu měření výšky a vodní hodnoty sněhové pokrývky ve staniční síti v rámci celé ČR a rovněž se podílí na celorepublikovém týdenním vyhodnocování zásob vody ve sněhové pokrývce.

Výsledky hydrologického aplikovaného výzkumu jsou každoročně prezentovány v rámci projektu UNESCO IHP Northern European FRIEND (Flow Regimes from International Experimental and Network Data), v programu Horská hydrologie a ERB (European Network of Experimental and Representative Basins).

#### 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,
- Statistická ročenka životního prostředí České republiky,
- Životní prostředí Prahy – ročenka,
- Rebilance zásob podzemních vod,
- Dokumenty Mezinárodní komise pro ochranu Labe, Odry, Dunaje,
- Dokumenty Organisation for Economic co-operation and Development (OECD),
- Plán hlavních povodí ČR,
- Vodohospodářská bilance a hydrologická bilance
  - množství a jakost povrchových vod,
  - množství a jakost podzemních vod,
- Mezinárodní hydrologický program UNESCO – projekt FRIEND, projekt ERB,
- Program hydrologie a vodních zdrojů Světové meteorologické organizace,
- Světový klimatický program – část Voda,
- Centrum Světové meteorologické organizace pro globální odtoková data (GRDC Koblenz),
- Evropská environmentální agentura (EEA) - dotazníky, dokumenty,
- Spojené výzkumné centrum EU – projekt EFAS (European Flood Alert System).

## V. AKTUÁLNÍ A REGIONÁLNÍ PROBLÉMY A ÚKOLY HYDROLOGIE

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

#### V.1 Porovnání příčin a průběhu povodní v srpnu 2002 a červnu 2013

##### V.1 The August 2002 and June 2013 floods comparison

(Autoři / Authors: Ing. Petr Šercl, Ph.D., Mgr. Martin Pecha)

*Two extreme summer floods hit big part of the Elbe basin from the beginning of 21<sup>st</sup> century. The first one, in August 2002, was undoubtedly more extreme than flood in June 2013. Floods were caused by heavy rains. In August 2002 they were mostly of stratiform type and more regional, in June 2013 convective precipitation played more important role. The antecedent heavy soil saturation strongly influenced runoff response in both cases. The difference in flood extremity is evident if recurrence times of peak flows are compared on Vltava river at Prague. In June 2013 the recurrence time was 20–50 years, but in August 2002 it was estimated on more than 200 years. However, due to torrential rain occurrence in June 2013 the smaller catchments were affected and their streams were swollen more than in August 2002. Flash floods and massive soil erosion also took place locally. The course of the floods was affected by operation of reservoirs located on Vltava river upstream Praha. The flood course in June 2013 was also influenced by mobile and fixed flood protecting dams along the main rivers.*

#### V.1.1 Úvod

Povodně v srpnu 2002 a červnu 2013 jsou z hlediska rozsahu zasaženého území a extremity kulminačních průtoků nejvýznamnějšími letními povodněmi, které se v povodí Labe vyskytly od poslední „stoleté“ povodně v září roku 1890.

Povodní v srpnu 2002 je v tomto článku míněna událost způsobená srážkovou epizodou trvající od 11. do 13. srpna, událost v červnu 2013 je myšlena povodňová vlna vyvolaná srážkami spadlými 1. až 3. června.

Obě povodně byly zapříčiněny vydatnými velkoplošnými srážkami, ovšem se značnými rozdíly v trvání, charakteru a rozložení srážek. Odtoková odezva byla v obou případech ovlivněna silným předchozím nasycením půdy, i když jeho geneze byla rovněž odlišná.

#### V.1.2 Předchozí nasycení

Porovnání předchozího nasycení bylo provedeno na základě ukazatele předchozích srážek ( $API_n$ ), který svým významem vyjadřuje stav nasycení půdy před vypadnutím příčinných srážek. Počítá se ze vztahu:

$$API_n = \sum_{i=1}^n C^i \cdot P_i \text{ [mm]},$$

kde je

- $n$  celkový počet dní před výskytem příčinné srážky, v našem případě  $n = 30$ ,
- $i$  pořadí dne počítané nazpět ode dne, ke kterému je  $API$  určován,
- $C$  evapotranspirační konstanta, v našem případě  $C = 0,93$ ,
- $P$  denní úhrn srážek v milimetrech v  $i$ -tém dni před výskytem příčinné srážky.

Plošné rozložení  $API_{30d}$  je pro dny 11. 8. 2002 a 1. 6. 2013 znázorněno na **obrázku V.1** a **obrázku V.2**. V **tabulce V.1** je pro šest vybraných vodoměrných stanic vypočtena průměrná hodnota  $API_{30d}$  na povodí.

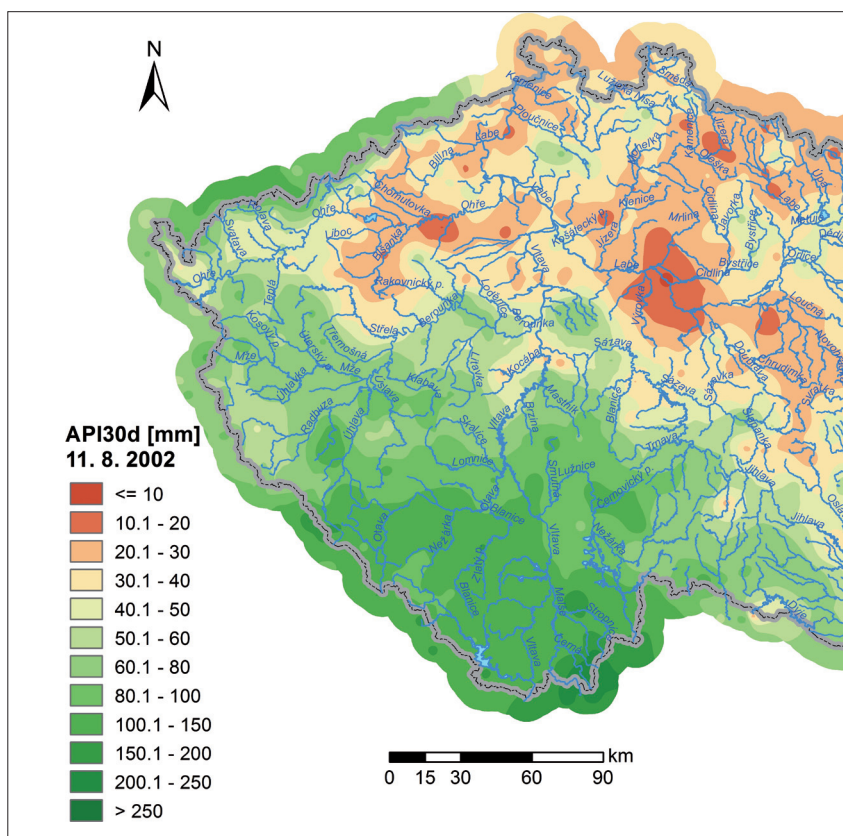
Vzhledem k velmi vydatným srážkám, které spadly zejména v jižních a jihozápadních Čechách 6. a 7. srpna a vyvolaly silnou odtokovou odezvu, byla nasycenost půdy k 11. srpnu 2002 velmi silná až extrémní v povodí Malše, Lužnice, Nežárky a prakticky v celém povodí Otavy. V porovnání s počátkem června 2013 byly hodnoty  $API_{30d}$  na těchto povodích v srpnu 2002 zhruba dvojnásobné (viz **tabulka V.1**). Významně nasycené bylo před výskytem obou povodní celé povodí Berounky, ale rozdíly byly podstatně menší. Relativně nejmenší byla nasycenost půdy v povodí Sázavy.

Srážkové epizodě, která vyvolala povodeň v červnu 2013, sice nepředcházela žádná vlna extrémních srážek, ale celkově srážkově velmi bohaté období, které s přestávkami pokrývalo prakticky celý měsíc květen. Na území Čech v průměru napršelo 174 % květnového normálu (normál 1961–1990), přičemž srážkově velmi významné byly poslední tři květnové dny.

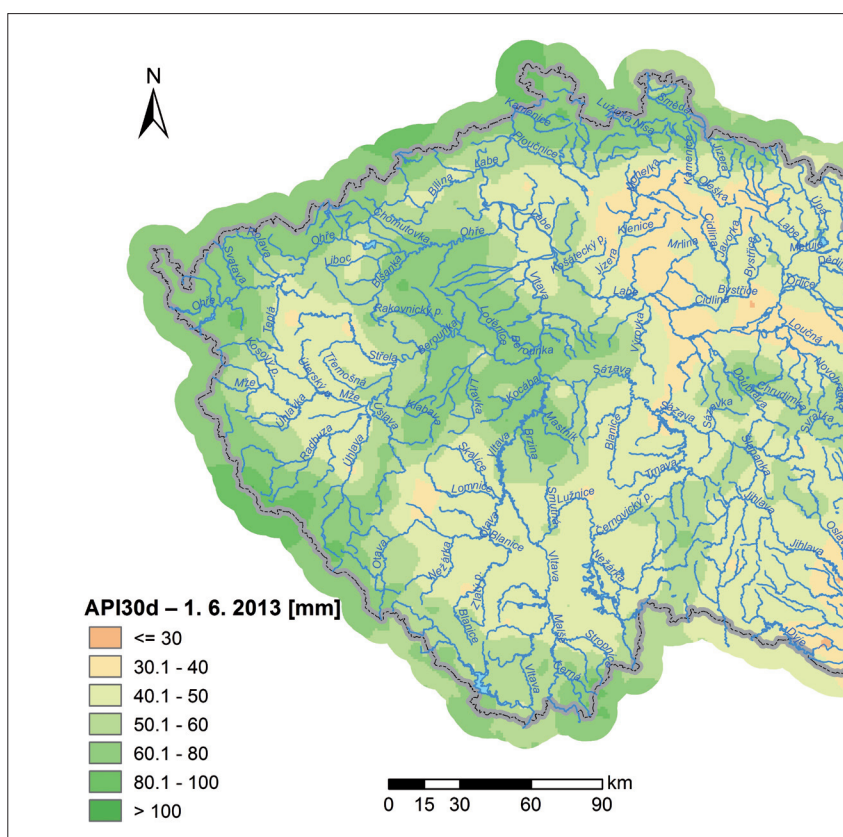
#### V.1.3 Meteorologické příčiny povodní

Vydatné srážky 11. až 13. srpna 2002 byly způsobeny tlakovou níží, která postupovala ze severní Itálie nad naše území. Tlaková níže byla spojená s výrazným frontálním rozhraním oddělujícím teplý vzduch jihovýchodně od našeho území a studený vzduch na severozápadě. Obecně je tento typ situace označován zkratkou  $V_b$  a z hlediska potenciálního rizika vzniku letních povodní na našem území patří k těm velmi významným. Extremita srážek byla zvýšena návětrnými efekty Šumavy a Novohradských hor a postupem zmíněného rozhraní. To se nejprve pohybovalo od jihovýchodu směrem k západu až severozápadu, a poté se vracelo zpět k východu, což prodloužilo dobu trvání srážek a jejich setrvávání nad stejným územím. Srážkami bylo postiženo v podstatě stejné území jako ve dnech 6. a 7. srpna, ale srážky byly celkově vydatnější, a proto způsobily významné až extrémní vzestupy hladin prakticky na celém povodí Vltavy a na Labi pod soutokem s Vltavou.

Vydatné srážky, které se vyskytovaly zejména ve druhé polovině května 2013, byly způsobeny periodickým obnovováním tlakových níží postupujících ze Středomoří nad střední Evropu. V důsledku velmi výrazného teplotního rozhraní byl nasáván na přední straně těchto níží velmi teplý a zároveň vlhký vzduch, což zintenzivňovalo srážkovou činnost nad naším územím. Tato situace trvala až do začátku června, kdy 1. a 2. června setrvalo frontální rozhraní nad naším územím bez významného pohybu. V důsledku výrazné konvergence proudění docházelo k tvorbě konvekční oblačnosti a vypadávání intenzivních srážek. Srážková jádra se vytvářela v oblasti východních



Obr. V.1 Plošné rozložení ukazatele předchozích srážek  $API_{30d}$  k 11. 8. 2002.  
Fig. V.1 Antecedent precipitation index  $API_{30d}$  for 11<sup>th</sup> August 2002.



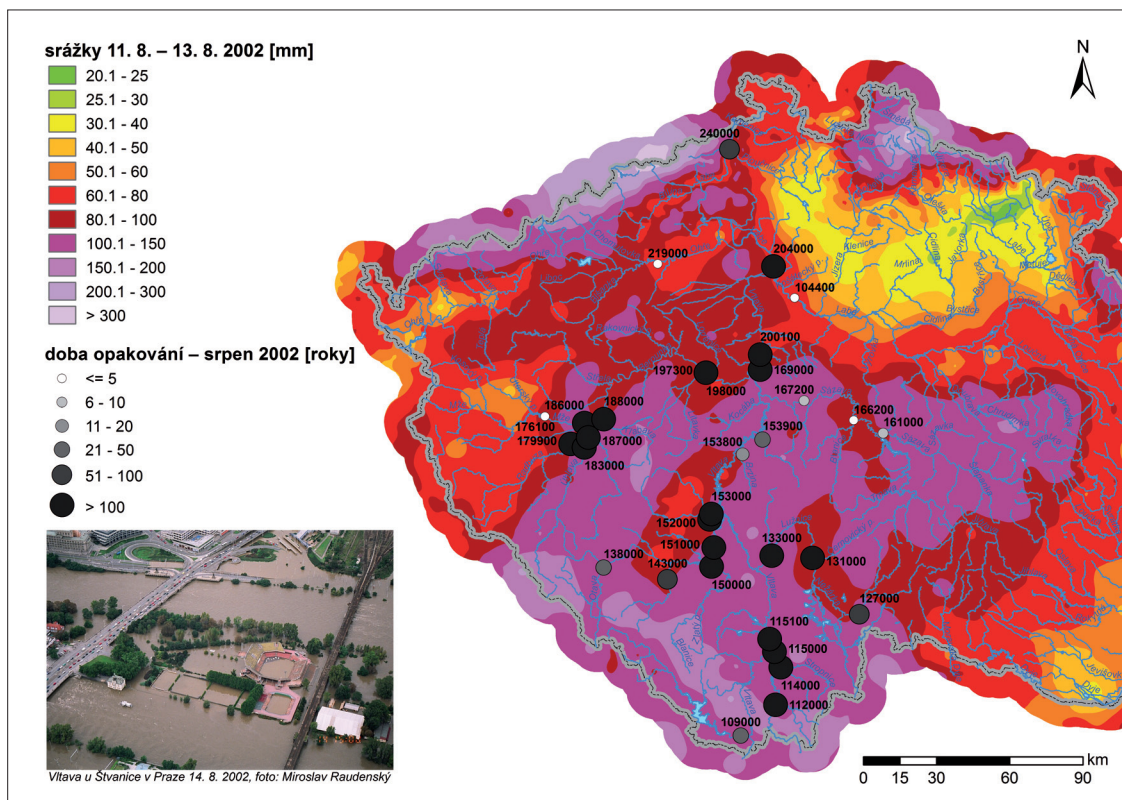
Obr. V.2 Plošné rozložení ukazatele předchozích srážek  $API_{30d}$  k 1. 6. 2013.  
Fig. V.2 Antecedent precipitation index  $API_{30d}$  for 1<sup>st</sup> June 2013.

Tab. V.1 Hodnoty ukazatele předchozích srážek a výšky srážek na povodích k profilům vybraných vodoměrných stanic.  
 Tab. V.1 Mean values of areal antecedent precipitation index and precipitation amounts for watersheds of selected water gauging stations.

DBČ	Tok River	Stanice Station	Plocha povodí Area	API <sub>30d</sub> 11. 8. 2002	API <sub>30d</sub> 1. 6. 2013	Srážky Precipitation	Srážky Precipitation
			[km <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]	11. – 13. 8. 2002	1. – 3. 6. 2013
						[mm]	[mm]
115100	Vltava	České Budějovice	2 847,72	133,5	56,1	142,8	109,5
133000	Lužnice	Bechyně	4 057,06	102,1	50,1	115,5	81,8
151000	Otava	Písek	2 913,70	113,8	50,8	129,7	95,7
167200	Sázava	Nespeky	4 038,65	50,7	47,3	112,8	72,5
198000	Berounka	Beroun	8 286,26	66,3	56,2	95,6	55,6
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26 729,97	82,9	53,1	112,6	79,8

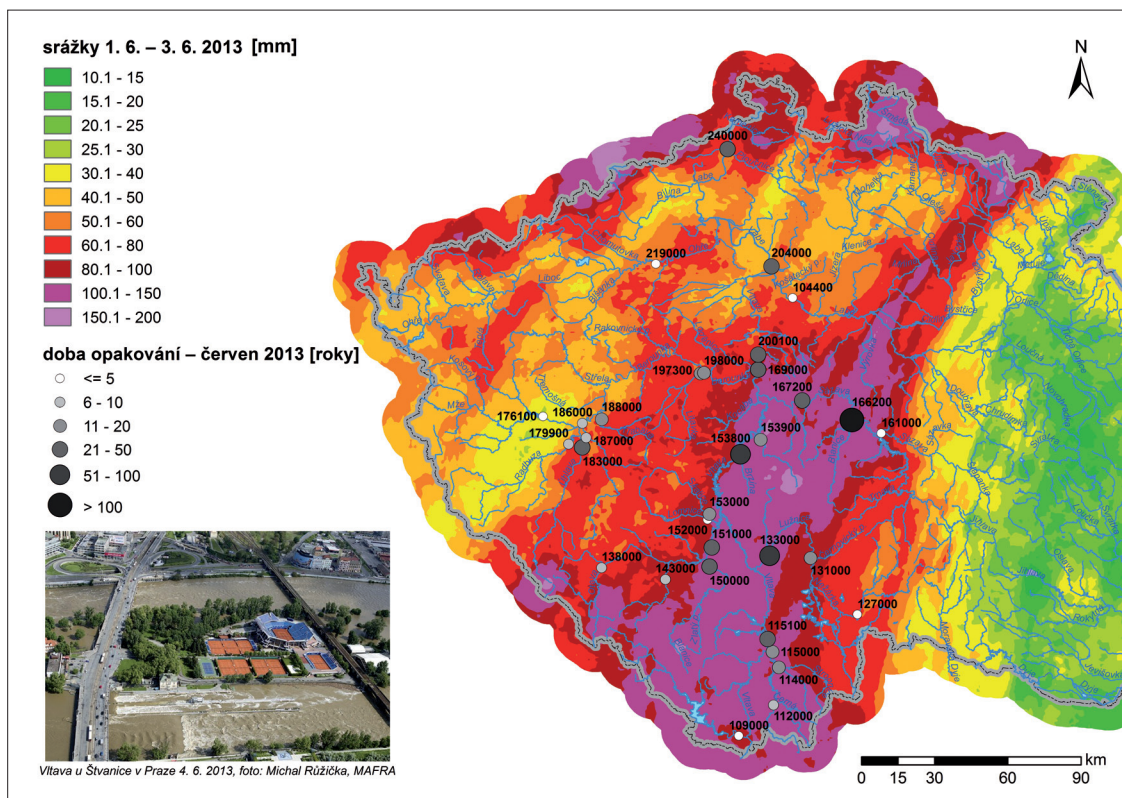
Tab. V.2 Hodnoty kulminačních stavů a průtoků a doba opakování kulminačních průtoků ve vybraných vodoměrných stanicích.  
 Tab. V.2 Peak water levels and discharges and return period of peak discharges at selected water gauging stations.

DBČ	Tok River	Stanice Station	Plocha povodí Area	Epizoda / Period			Epizoda / Period		
				11. 8. – 16. 8. 2002			1. 6. – 6. 6. 2013		
				Stav Water stage	Průtok Discharge	Doba opakování Return period	Stav Water stage	Průtok Discharge	Doba opakování Return period
				[cm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[roky / years]	[cm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[roky / years]
104400	Labe	Kostelec nad Labem	13 183,73	367	530	< 2	712	744	5
109000	Vltava	Vyšší Brod	997,13	370	265	20–50	262	131	5
112000	Malše	Kaplice	257,75	350	250(*)	> 100	239	87,7	10
114000	Stropnice	Pašínovice	399,87	492	250	> 100	342	105	10–20
115000	Malše	Roudné	962,17	465	695	> 100	380	236	10–20
115100	Vltava	České Budějovice	2 847,72	652	1 310	> 100	486	628	20–50
127000	Nežárka	Lásenice	684,66	307	147	50–100	232	65,2	2–5
131000	Lužnice	Klenovice	3 153,67	529	625	> 100	330	204	10–20
133000	Lužnice	Bechyně	4 057,06	640	666	> 100	594	561	100
138000	Otava	Sušice	533,67	287	299	20–50	220	205	5–10
143000	Volyňka	Němčice	383,36	321	199	50–100	266	95,8	5–10
150000	Blanice	Heřmaň	841,33	427	443	> 100	279	199	20–50
151000	Otava	Písek	2 913,70	880	1180	> 100	522	548	20–50
152000	Lomnice	Dolní Ostrovec	391,35	361	262	> 100	216	58	5
153000	Skalice	Varvažov	367,86	406	203	> 100	258	75	10–20
153800	Brzina	Hrachov	133,24	209	44,8	20	259	79,6	100
153900	Mastrník	Radíč	268,62	274	71,2	50	282	103	> 100
161000	Sázava	Zruč nad Sázavou	1 420,68	426	197	10	221	58,6	<< 2
166200	Blanice	Radonice	541,86	375	51,9	5	504	189	> 100
167200	Sázava	Nespeky	4 038,65	473	378	5–10	544	509	20–50
169000	Vltava	Zbraslav	17 826,39	1 042	3 340	> 100	–	2 100	20–50
176100	Mže	Hracholusky	1 608,96	370	124	5	227	58	<< 2
179900	Radbuza	Lhota	1 181,85	432	292	> 100	335	112	10
183000	Úhlava	Štěnovice	892,84	513	398	> 100	357	189	20–50
186000	Berounka	Plzeň-Bílá Hora	4 017,50	799	858	> 100	524	387	10
187000	Úslava	Plzeň-Koterov	733,26	371	459	> 100	275	133	5–10
188000	Klabava	Nová Huť	359,48	294	266	> 100	251	115	10–20
197300	Litavka	Beroun	625,49	375	210	20–50	261	159	10–20
198000	Berounka	Beroun	8 286,26	796	2170	> 100	578	960	20
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26 729,97	782	5 160	> 100	546	3 040	20–50
204000	Labe	Mělník	41 831,53	1 066	5 050	> 100	936	3 640	50
219000	Ohře	Louny I.	4 979,76	422	175	<< 2	543	314	< 2
240000	Labe	Děčín	51 120,39	1 230	4 770	100	1074	3740	20–50



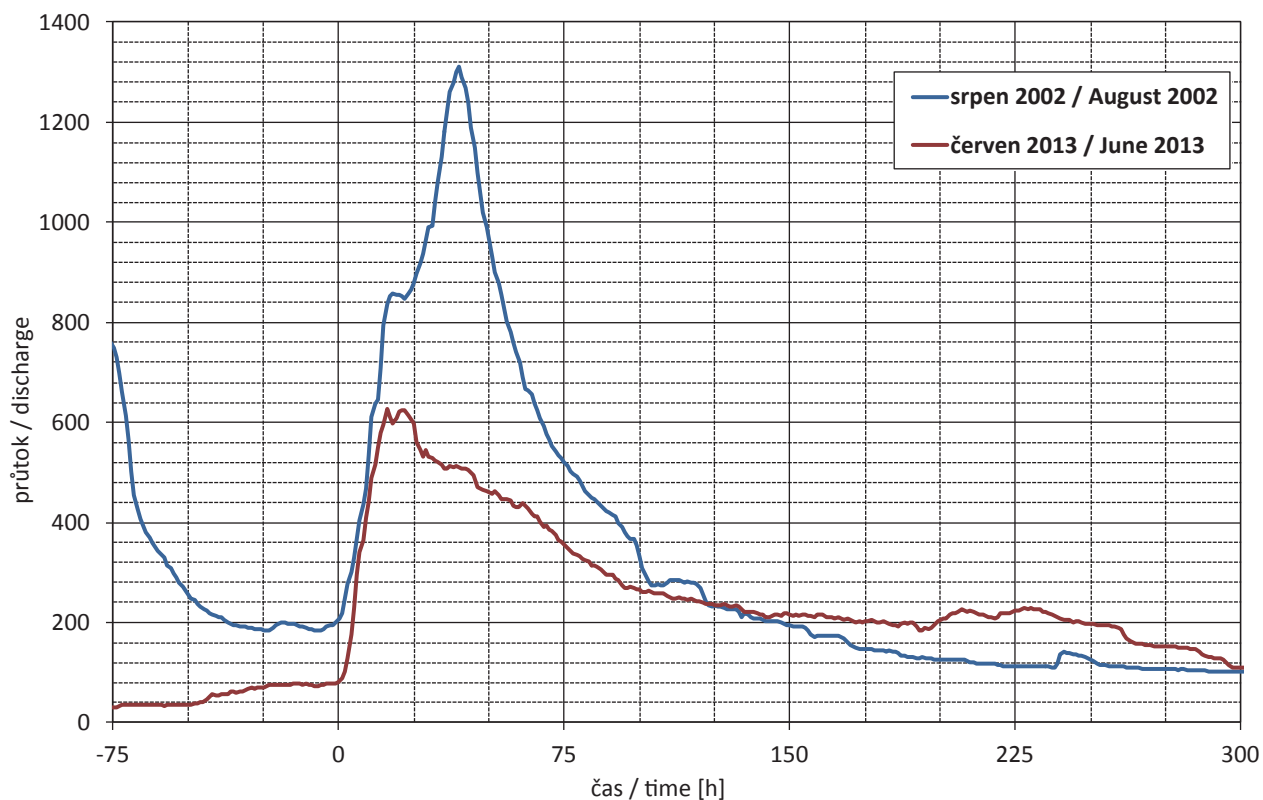
Obr. V.3 Plošné rozložení srážkových úhrnů za období 11. 8. až 13. 8. 2002 a doba opakování kulminačních průtoků povodně ve vybraných vodoměrných stanicích.

Fig. V.3 Precipitation amounts for the period from 11<sup>th</sup> August to 13<sup>th</sup> August 2002 and return period of peak discharges at selected water gauging stations.

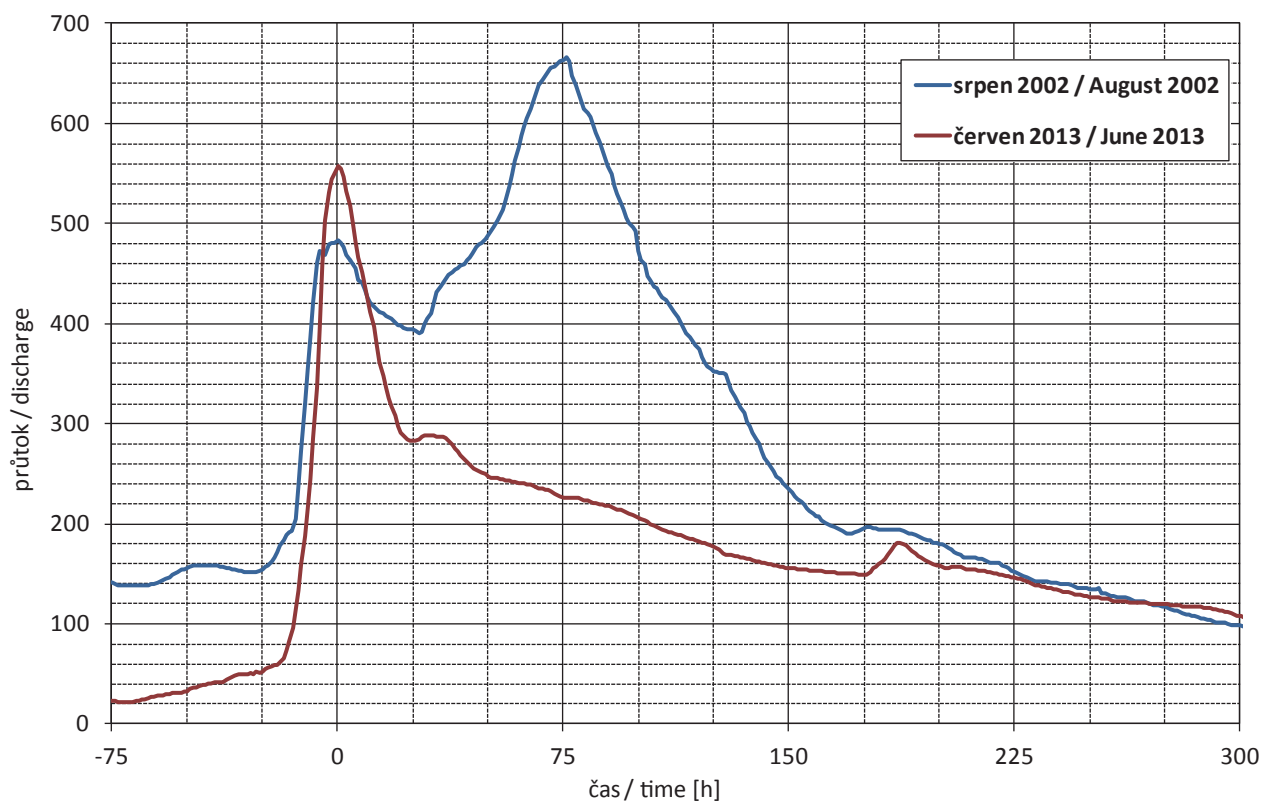


Obr. V.4 Plošné rozložení srážkových úhrnů za období 1. 6. až 3. 6. 2013 a doba opakování kulminačních průtoků povodně ve vybraných vodoměrných stanicích.

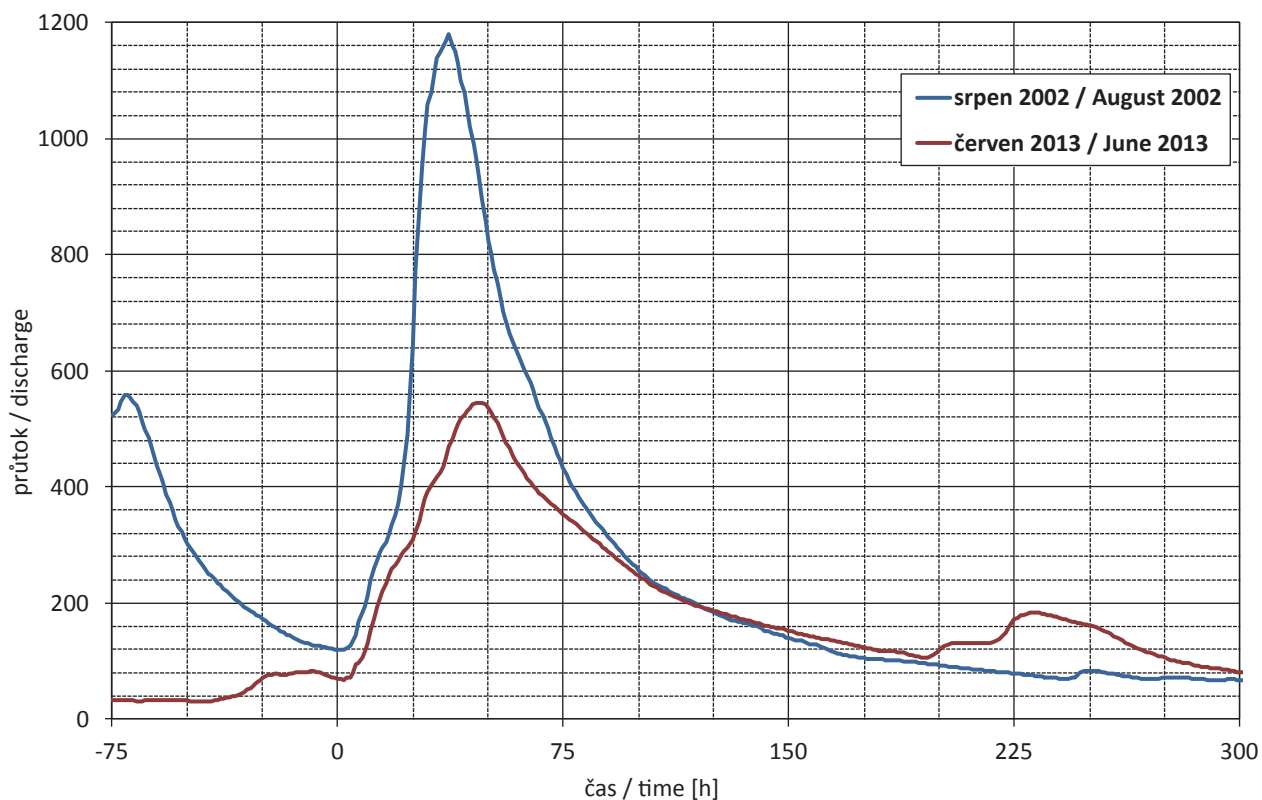
Fig. V.4 Precipitation amounts for the period from 1<sup>st</sup> June to 3<sup>rd</sup> June 2013 and return period of peak discharges at selected water gauging stations.



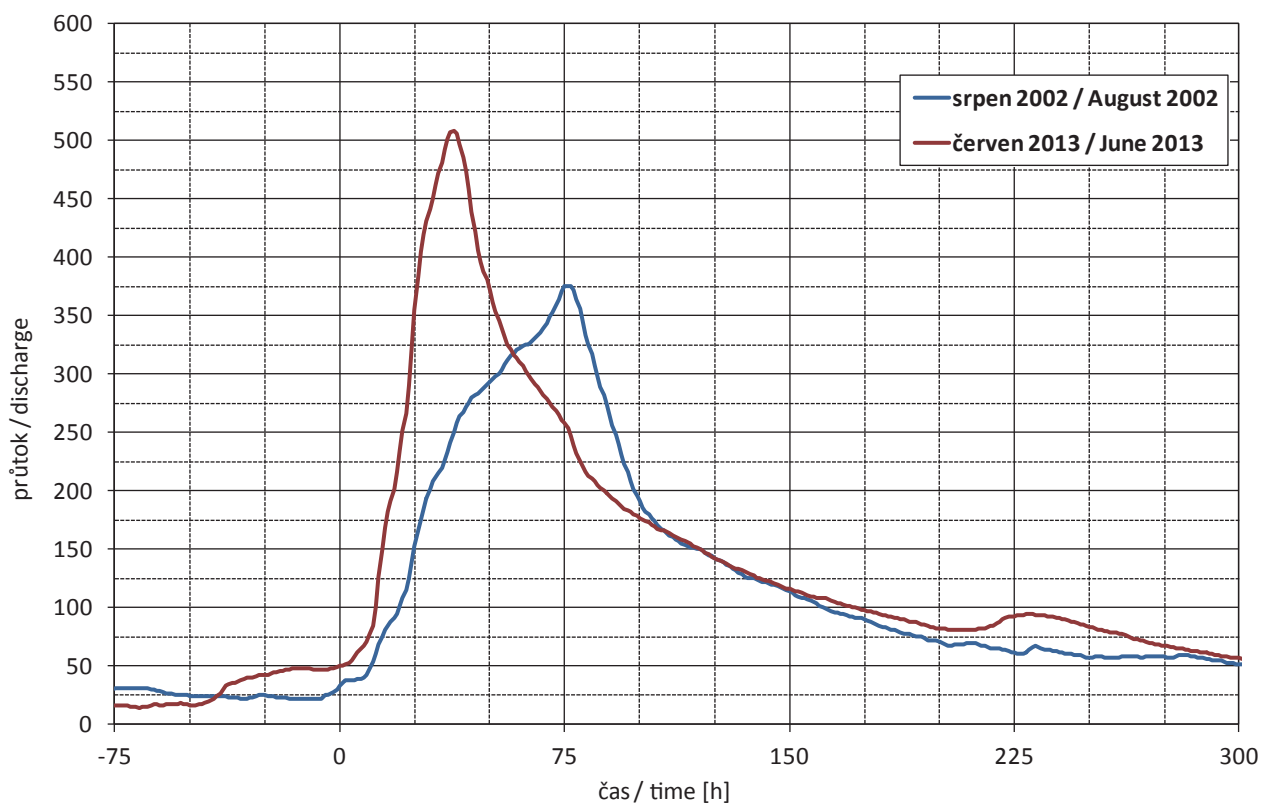
Obr. V.5 Porovnání průběhu povodně (v  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) na Vltavě v Českých Budějovicích v srpnu 2002 a červnu 2013.  
 Fig. V.5 The flood course comparison (in  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) on the Vltava river at České Budějovice in August 2002 and June 2013.



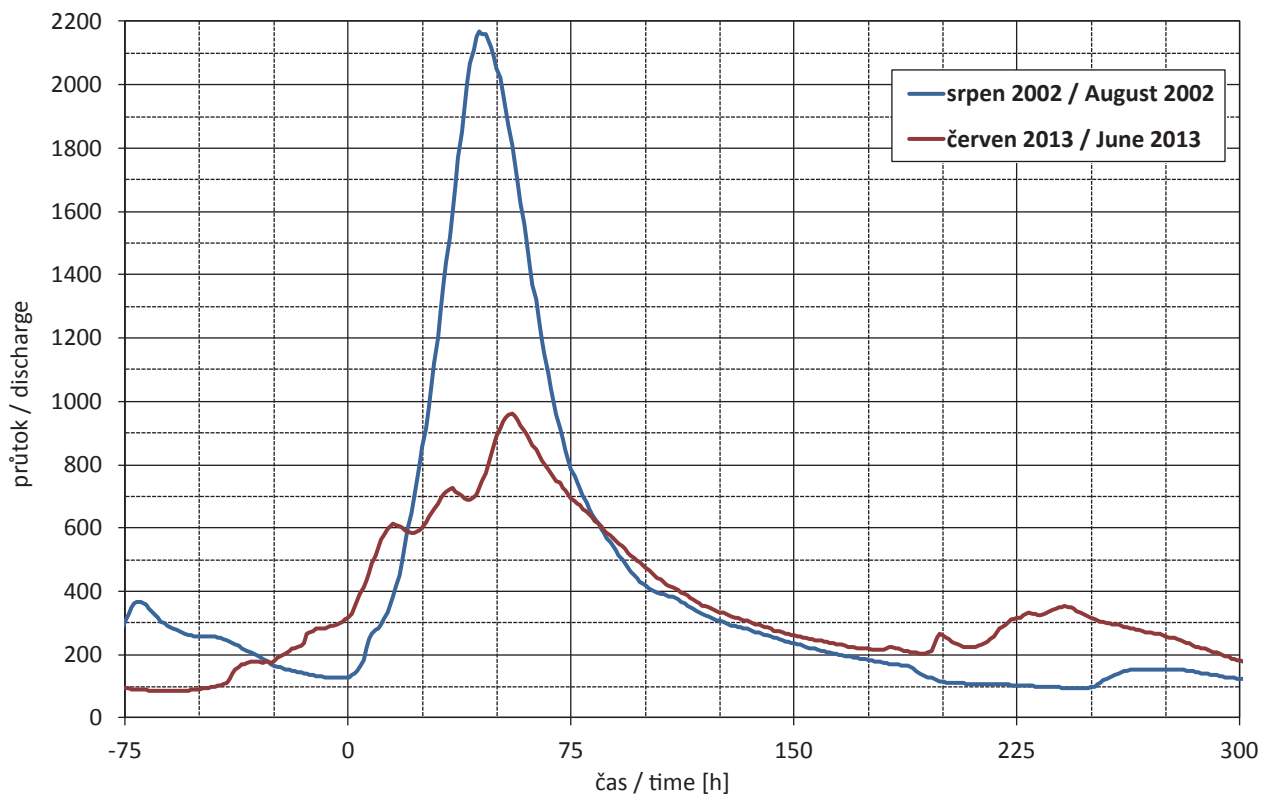
Obr. V.6 Porovnání průběhu povodně (v  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) na Lužnici v Bechyni v srpnu 2002 a červnu 2013.  
 Fig. V.6 The flood course comparison (in  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) on the Lužnice river at Bechyně in August 2002 and June 2013.



Obr. V.7 Porovnání průběhu povodně (v  $m^3 \cdot s^{-1}$ ) na Otavě v Písku v srpnu 2002 a červnu 2013.  
 Fig. V.7 The flood course comparison (v  $m^3 \cdot s^{-1}$ ) on the Otava river at Písek in August 2002 and June 2013.

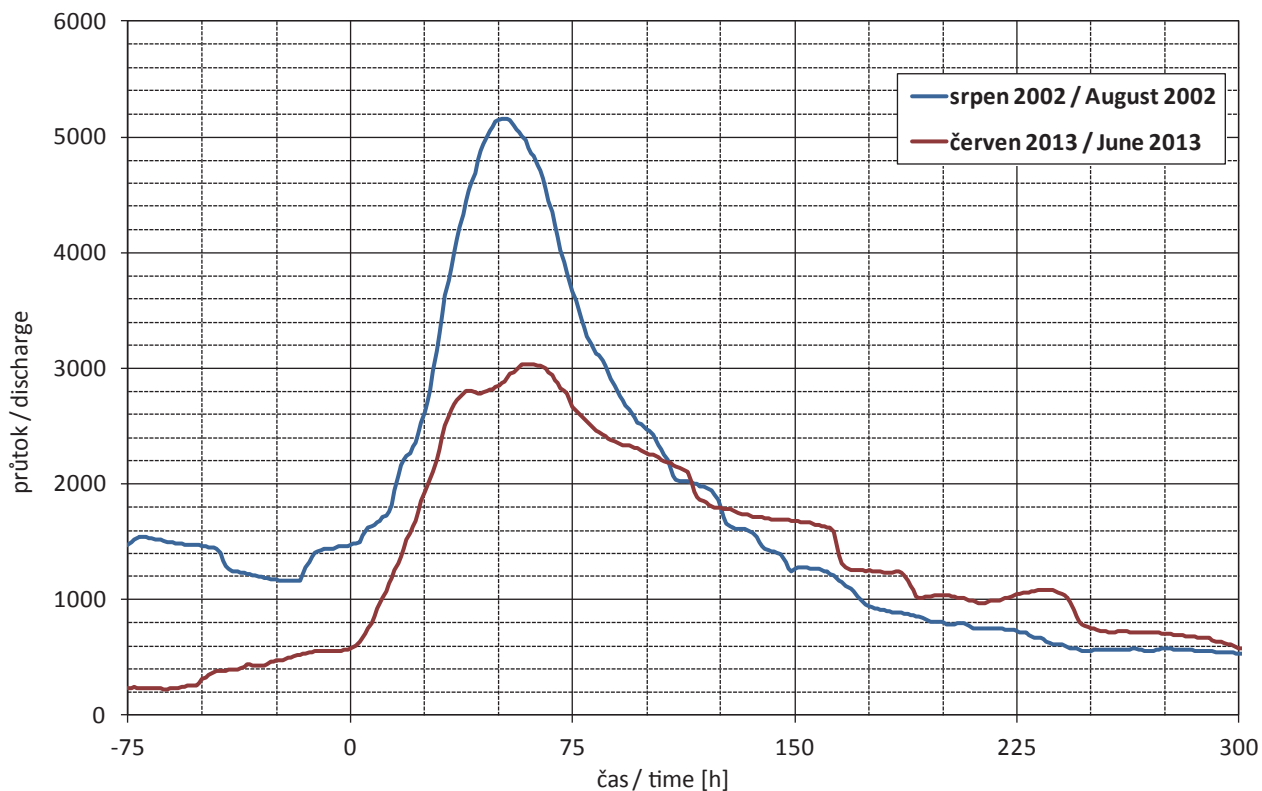


Obr. V.8 Porovnání průběhu povodně (v  $m^3 \cdot s^{-1}$ ) na Sázavě v Nespekách v srpnu 2002 a červnu 2013.  
 Fig. V.8 The flood course comparison (v  $m^3 \cdot s^{-1}$ ) on the Sázava river at Nespeky in August 2002 and June 2013.



Obr. V.9 Porovnání průběhu povodně ( $\text{v m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) na Berounce v Berouně v srpnu 2002 a červnu 2013.

Fig. V.9 The flood course comparison ( $\text{v m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) on the Berounka river at Beroun in August 2002 and June 2013.



Obr. V.10 Porovnání průběhu povodně ( $\text{v m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) na Vltavě v Praze-Chuchli v srpnu 2002 a červnu 2013.

Fig. V.10 The flood course comparison ( $\text{v m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) on the Vltava river at Praha-Chuchle in August 2002 and June 2013.

Krkonoš a postupovala po dobu několika hodin v poměrně úzkém pásu od severovýchodu k jihozápadu přes střední Čechy. Vzhledem k řetězovému efektu byly srážkové úhrny významné a na některých místech přesáhly 100 mm za 24 hodin. Ve východních Krkonoších, zejména v okolí Horního Maršova, se během nočních hodin vyskytly příválové srážky s hodinovým úhrnem vyšším než 40 mm.

Hlavní rozdíl v meteorologických příčinách obou povodní spočíval v charakteru synoptické situace a charakteru příčných srážek. Zatímco v případě povodně v srpnu 2002 se jednalo o regionální dlouhotrvající srážky převážně stratiformního charakteru s výrazným uplatněním návětrných efektů, na počátku června 2013 se na odtokové odezvě daleko výrazněji podílely srážky konvekčního typu.

Plošné rozložení srážek 11. až 13. srpna 2002 je znázorněno na **obrázku V.3**, za období 1. až 3. června 2013 na **obrázku V.4**. Je zřejmé, že v srpnu 2002 byly srážkové úhrny a zasažená plocha výrazně větší než v červnu 2013.

V **tabulce V.1** je pro šest vybraných vodoměrných stanic vypočtena průměrná výška srážek na povodí za obě srážkové epizody.

#### V.1.4 Odtoková odezva

Z **tabulky V.1** je zřejmé, že v srpnu 2002 byla na převážné části povodí Vltavy nasycenost půdy výrazně větší než v červnu 2013. Vyšší byly i třídní úhrny srážek. Oba tyto faktory přispěly k tomu, že povodeň v srpnu 2002 byla co do velikosti odtokové odezvy podstatně významnější.

V **tabulce V.2** jsou pro vybrané vodoměrné stanice uvedeny velikosti kulminačních vodních stavů a průtoků a doby opakování kulminačních průtoků. Doby opakování jsou rovněž symbolicky znázorněny v mapách na **obrázcích V.3 a V.4**, přičemž pro četnost výskytu méně než jedenkrát za 100 let není doba opakování z důvodu velké nejistoty přesněji specifikována. V grafech na **obrázcích V.5 až V.10** jsou vykresleny průběhy povodňových vln ve vodoměrných stanicích uvedených v **tabulce V.2**.

Na průběh a extremitu obou povodní měl kromě předchozího nasycení půdy a objemu spadlých srážek významný vliv charakter příčných srážek a jejich prostorové rozložení. Z velkých toků je tento vliv nejvíce patrný na Lužnici v Bechyni (viz **obrázek V.6**) a na Sázavě v Nespekách (viz **obrázek V.8**), kde v roce 2013 byly vydatnými a intenzivními srážkami zasaženy dolní části povodí těchto toků, zatímco v roce 2002 bylo rozložení srážek rovnoměrnější. Sázava je jediná z velkých přítoků Vltavy, kde byla extremita kulminačního průtoku v červnu 2013 na jejím dolním toku větší.

V důsledku převážně konvekčního charakteru srážek v červnu 2013 byly rovněž více rozvodněny některé menší toky, např. Mastník v Radíči, Brzina v Hrachově a Vlašimská Blanice v Radonicích (viz **tabulka V.2**). Z dalších toků to byly některé přítoky na středním toku Labe, např. Výrovku či Mrlinu, což způsobilo, že přítok z Labe v Mělníku byl větší než v srpnu 2002. V Podkrkonoší se po vypadnutí velmi intenzivních srážek vyskytly i příválové povodně, které postihly některé přítoky Labe nad nádrží Les-Království. Zasaženo bylo zejména povodí Čisté a rovněž přítoky Úpy v okolí Horního Maršova, kde byly příválové povodně doprovázeny plošným svahovým odtokem a četnými erozními jevy.

Velmi diskutovaná byla otázka vlivu nádrží Vltavské kaskády na průběh obou povodní. V srpnu 2002 došlo k výrazné transformaci povodňové vlny v nádrži Orlík (přibližně 800 až 900 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>), avšak za cenu překročení maximální přípustné hladiny a velkých škod, zejména na vodní elektrárně. Dá se předpokládat, že díky opatřením, které byly na nádrži Orlík provedeny, by byl v případě výskytu povodně obdobné velikosti účinek nádrže menší. Při povodni v červnu 2013 byl rozdíl mezi maximálním přítokem a odtokem z nádrže Orlík přibližně 200 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>. Průběh této povodně potvrdil, že ochranný účinek nádrží Vltavské kaskády a dalších nádrží v povodí je pro Vltavu v Praze omezený.

Na soutoku Berounky a Vltavy došlo v případech obou povodní ke střetu vrcholových fází povodňových vln. V červnu 2013 Vltava v Praze-Chuchli kulminovala na úrovni  $Q_{20-50}$ . V porovnání s povodni v srpnu 2002, kdy doba opakování kulminace byla odhadnuta na 200 až 500 let, se tak jednalo z hlediska doby opakování o povodeň řádově menšího významu.

Na rozdíl od roku 2002 způsobily v červnu 2013 velké problémy pravostranné přítoky Vltavy v samotné Praze. Např. v Praze-Libni na soutoku Rokytky a Labe po uzavření protipovodňových vrat nestačila čerpadla odčerpávat vodu přítékající z Rokytky, což způsobilo velké vzdutí hladiny Rokytky a následné rozlivy. Na nádrži v Praze-Hostivaři nebylo možné vzhledem k velikosti průtoků v Botiči povodňovou vlnu účinně transformovat, a došlo k zatopení četných objektů a pozemků v Hostivaři a Záběhlicích.

Obdobně jako v srpnu 2002 došlo i v červnu 2013 na soutoku Vltavy a Labe v Mělníku k výrazným rozlivům a zpětnému vzdutí hladiny Labe vodou přítékající z Vltavy. Vzájemný poměr přítoku z Vltavy a z Labe byl však jiný než v roce 2002. Přítok z horního toku Labe byl oproti povodni v srpnu 2002 zhruba o 200 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> větší, maximální přítok z Vltavy byl přibližně o 2 000 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup> menší. Vzhledem k velikosti průtoků však transformace povodně nebyla tak výrazná jako v roce 2002.

Zásadním zjištěním však jsou rozdíly ve výšce kulminační hladiny v červnu 2013 ve vztahu k ostatním velkým povodním. I když byla tato povodeň průtokově méně významná než povodeň v září 1890, dosahovala kulminační hladina v oblasti soutoku Vltavy a Labe výše než historické značky povodně z roku 1890 a dalších historických povodní (mimo srpna 2002). Příčinu tohoto jevu lze spatřovat v kombinaci vlivů přírodních a antropogenních (terénní změny, výstavba ochranných hrází a jejich prolomení za povodně aj.). Vyřešení otázky míry vlivu jednotlivých faktorů je zásadní pro hodnocení povodňového rizika a následně pro protipovodňovou ochranu v této oblasti a níže po toku Labe.

#### V.1.5 Závěr

Porovnání povodní v červnu 2013 v srpnu 2002 lze stručně shrnout v následujících bodech:

- povodeň v srpnu 2002 byla z hlediska extremity kulminačních průtoků na většině zasažených toků podstatně významnější než povodeň v červnu 2013, např. na Vltavě v Praze-Chuchli byl v srpnu 2002 zaznamenán  $Q_{200-500}$ , zatímco v červnu 2013 doba opakování dosáhla „pouze“  $Q_{20-50}$ ,
- před výskytem obou povodní byla půda významně nasycena, což negativně ovlivnilo velikost odtokové odezvy po vypadnutí příčných srážek,
- charakter příčných srážek byl odlišný, v roce 2002 převažovaly velkoplošné srážky stratiformního typu, v červnu 2013 šlo převážně o srážky konvekčního typu s nejvyššími intenzitami na zřetelné linii konvergence,
- vzhledem k výskytu konvekčních srážek byly v červnu 2013 významně rozvodněny i některé menší toky, v Podkrkonoší se vyskytly i příválové povodně,
- na průběh povodně v červnu 2013 měla oproti roku 2002 zřetelný vliv provedená protipovodňová opatření, zejména mobilní a pevné hráze, podrobnější zkoumání míry jejich vlivu však zatím nebylo provedeno.

## V. 2 Povodeň v červnu 2013 na menších vodních tocích na území Prahy v historickém kontextu

### V.2 Flood in June 2013 on smaller streams in Prague in historical context

(Autoři / Authors: Ing. Radovan Tyl, Ph.D., Mgr. Martin Pecha)

*During the floods in the Czech Republic in June 2013, a lot of smaller streams were affected. Many of them are located in the Prague area, for example the Botič, Rokytky or Kunratický streams. The flood in these catchments was very fast, caused by heavy rain moved from north-east to south-west direction. The return period of peak flows was estimated to 50–100 years. Small rivers in Prague flooded houses, flats, sport areas, railway stations, damaged streets, bridges and stream banks. The traffic was interrupted in many cases. More detailed information about flood on small rivers in Prague is described in this article.*

#### V.2.1 Úvod

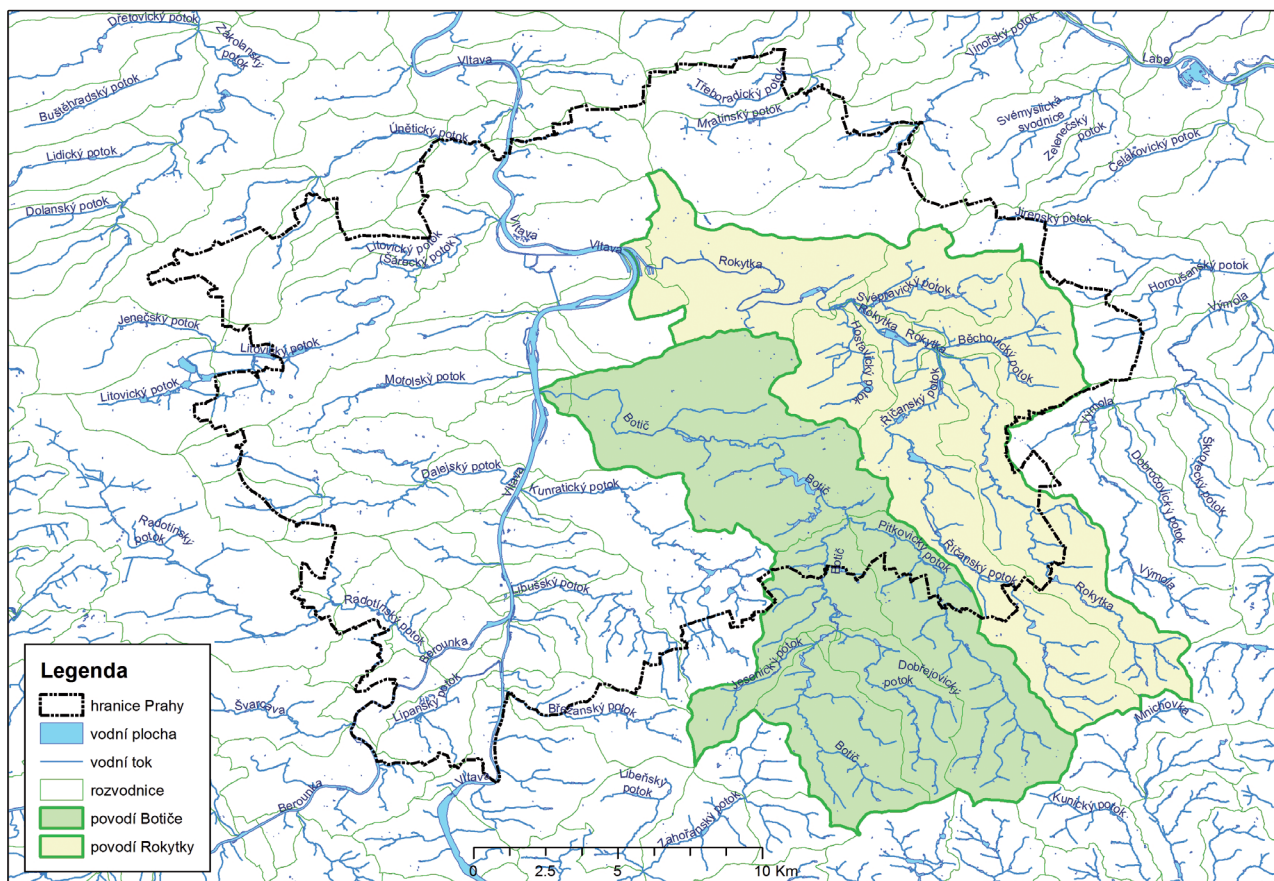
Povodeň v červnu 2013 se vyskytla postupně ve třech vlnách, z nichž první byla z hlediska plošného rozsahu a extremity nejvýznamnější. V Praze vystoupala hladina Vltavy na 546 cm (stanice Praha-Chuchle), kulminační průtok přesáhl hodnotu  $3\,000\text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$  a doba opakování kulminačního průtoku se odhaduje na 20 až 50 let. V čem byla červnová povodeň odlišná od těch předchozích, bylo to, že současně s velkými řekami se extrémně rozvodnily také menší vodní toky s velikostí povodí v řádech desítek až stovek kilometrů čtverečních. Jmenovat lze přítoky Labe v Podkrkonoší (Čistá, Úpa) a na Nymbursku (Mrlina, Výrovka), Smutnou na Lužnici, vlašimskou Blanici a Chotýšanku na Sázavě nebo přítoky Vltavy, Brzinu, Mastník či Kocábu. K extrémnímu rozvodnění došlo také na menších, hlavně pravostranných přítocích Vltavy v Praze (Botiči, Rokytky nebo Kunratickém potoce). Právě popisu povodně na pražských potočích je věnován následující příspěvek.

#### V.2.2 Vodní toky na území Prahy

Územím Prahy protéká podle dostupných údajů 99 drobných vodních toků s celkovou délkou téměř 374 km. Mezi nejdelší patří Botič, Rokytky, Litovicko-Šárecký a Dalejský potok (viz **obrázek V.11**).

Většina pražských potoků pramení na okraji Prahy nebo těsně za jejími hranicemi a vlévá se do Vltavy, pouze v severovýchodní části Prahy pramení několik drobných toků patřících z hydrologického hlediska do povodí Labe. Jsou to některé přítoky Výmoly, dále Vinořský, Mratínský, Třeboradický nebo Hovorčovický potok.

Dva největší pražské toky, Botič a Rokytky, pramení za hranicemi Prahy na jejím jihovýchodním okraji a převážný směr toku je severozápadní až k ústí do Vltavy. Protože povodí obou potoků se nachází na území hl. m. Prahy a Středočeského kraje, jsou oba toky ve správě dvou různých organizací. Na území Prahy je to Magistrát hlavního města Prahy, za hranicemi Prahy toky spravuje Povodí Vltavy, s. p. Krátký popis těchto potoků následuje dále.



Obr. V.11 Mapa vodních toků na území Prahy. Vyznačena jsou povodí Botiče a Rokytky. Zdroj dat: ČHMÚ, ZABAGED, ArcČR 3.1.  
Fig. V.11 Streams in the Prague area. The Botič and Rokytky catchments are highlighted. Source: CHMI, ZABAGED, ArcČR 3.1.

## Botič

Botič je po Rokytcce druhý nejdelší pražský tok, od pramene k ústí měří celkem 35 km. Pramen se nachází severovýchodně od obce Křížkový Újezdec, v nadmořské výšce 470 m n. m. Od svého pramene teče Botič severozápadním směrem a protéká obcemi Čenětice a Olešky, v obci Kocanda se stáčí na sever a přes soustavu rybníků (Bořín, Labeška, Podzámecký rybník) protéká Průhonickým parkem. Zde, pod rybníkem Bořín, překonává skalnatý stupeň menším vodopádem a přijímá vody Jesenického a Dobřejovického potoka. V závěrovém profilu Dobřejovického potoka se nachází vodoměrná stanice Průhonice (DBČ 200500). Od Průhonic pokračuje tok Botiče severním směrem až k soutoku s Pitkovickým potokem u Dobré Vody, v místech, kde stával Fantův mlýn. Nedaleko za silničním mostem s Novopetrovickou ulicí začíná vzdušná nádrže Hostivař. Pod přehradou meandruje Botič v přirozeném korytě, přičemž toto území je chráněno jako přírodní památka Meandry Botiče, vyhlášená v roce 1968. Dále se směr toku postupně stáčí na západ. Pod Hamerským rybníkem, který je napájen z Botiče od Záběhlického jezu, vstupuje Botič do urbanizovaného území Michle, Vršovic a Nuslí. Koryto je zde převážně opevněné a v některých místech i zakryté (v areálu michelské plynárny, pod Vyšehradem). Podle publikace „Praha 4 křížem krázem“ (Augusta, 2005) byla zdejší kamenná regulace vybudována v letech 1932–1935. V parku Folimanka, pod Nuselským mostem, je situována vodoměrná stanice Praha-Nusle (DBČ 200600). Do Vltavy ústí Botič jako pravostranný přítok u železničního mostu na Výtoni. Celková plocha povodí Botiče je 135,79 km<sup>2</sup>.

Na Botiči, mezi Hájemi, Petrovicemi a Horními Měcholupy, se rozprostírá hladina nádrže Hostivař. Jde o největší a nejvýznamnější vodní plochu v Praze. První návrhy na výstavbu přehrady na Botiči pocházejí z roku 1906, kdy se uvažovalo o zděné hrázi vysoké 13 m (Magistrát hl. m. Prahy, 2014b), avšak teprve po povodni v červenci 1958 bylo rozhodnuto vybudovat přehradu v místech Petrovického údolí. Stavba probíhala v letech 1961–1963, k napuštění došlo v roce 1964. Kvůli výstavbě přehrady muselo být zbořeno stavení tzv. Mouchova mlýna, který se v místě budoucí zátopy nacházel již od roku 1734 (viz **obrázek V.12**). Byl to jeden z asi třiceti mlýnů na Botiči (Wikipedie, 2014). Zbytky Mouchova mlýna spolu s pařezy stromořadí podél náhonu a stezky, která vedla podél mlýna, se objevily při vypuštění a odbahnění nádrže v roce 2011.



Obr. V.12 Mouchův mlýn.  
Fig. V.12 Moucha's mill.

## Rokytkka

Rokytkka je s délkou 37,2 km nejdelší z pražských toků. Pramení u obce Tehovec v nadmořské výšce 450 m n. m. Od pramene teče směrem na severozápad, obtéká Říčany a vstupuje na území hlavního města. Přes katastrální území Nedvězí, Královice a Koloděje pokračuje severozápadním směrem až k soutoku s Říčanským potokem u Běchovic. Pod soutokem podtéká Rokytkka pražský okruh a napájí Počernický rybník, což je největší rybník v Praze. Zde je Rokytkka také součástí přírodního parku Klánovce-Čihadla. V prostorách suchého poldru Čihadla byl tok Rokytky revitalizován v letech 2007 až 2008. Došlo k výstavbě nových meandrujících koryt, tůň a výsadbě mokřadní vegetace (Magistrát hl. m. Prahy, 2014a). Pod poldrem Čihadla protéká Rokytkka Kyjským rybníkem, podtéká Průmyslovou ulicí a velkým obloukem okolo vrchu Smetanka se stáčí zpět na západ a vstupuje do Hloubětína. Přes urbanizované území Vysočan a Libně teče Rokytkka západním směrem až k ústí do Vltavy u libeňského přístavu.

Oblast dolní Libně a starého židovského města na soutoku Rokytky s Vltavou byla v historii náchylnější k zaplavení při povodních více než ostatní pražská území kolem Vltavy (viz např. **obrázek V.13** z povodně v roce 1890). I z tohoto důvodu byla při ústí Rokytky po povodni v roce 2002 postavena protipovodňová ochrana, která má zabraňovat zpětnému vzdušnému Vltavy proti proudu Rokytky. Vlastní uzavěr přístavů představuje technicky zajímavý objekt, který pomocí dvojice vzpěrných vrat (šířka 12 m, hrazená výška 10,9 m) uzavře ústí Rokytky a libeňských přístavů proti povodni. Dále je zde čerpací stanice se šesti čerpadly o celkové kapacitě přibližně 20 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>, které přečerpávají vodu Rokytky i dešťové přítoky do povodní vzdušné Vltavy. K přečerpání vody z Rokytky do přístavního bazénu slouží také napevno instalovaný vakový jez. Součástí tohoto protipovodňového opatření je i přemostění vzpěrných vrat vjezdu do přístavů i Rokytky pro cyklostezku, která spojuje Libeňský ostrov s Thomayerovými sady.

### V.2.3 Vodoměrné stanice na území Prahy

V Praze pozorovalo nebo pozoruje celkem třináct vodoměrných stanic. Jejich přehled je uvedený v **tabulce V.3**. V současné době jsou v provozu čtyři stanice na Vltavě: ve Zbraslavi, v Chuchli, na Výtoni a Na Františku. Stanice v Chuchli slouží jako hlášený a předpovědní profil při vyhlásování stupňů povodňové aktivity pro Prahu s platností od Chuchle až po Vraňany. Na Berounce, největším přítoku Vltavy v Praze, se nachází závěrová stanice Praha-Radotín. Na menších vodních tocích se nacházejí zbývající tři aktuálně pozorující stanice: Radotín II, Praha-Nusle a Praha-Libeň. Do tabulky byla pro doplnění přidána ještě stanice Průhonice (DBČ 200500), která sice neleží přímo na území Prahy, ale je situována na Dobřejovickém potoce, což je jeden z přítoků Botiče, a při červnové povodni byla zasažena povodňovou vlnou.

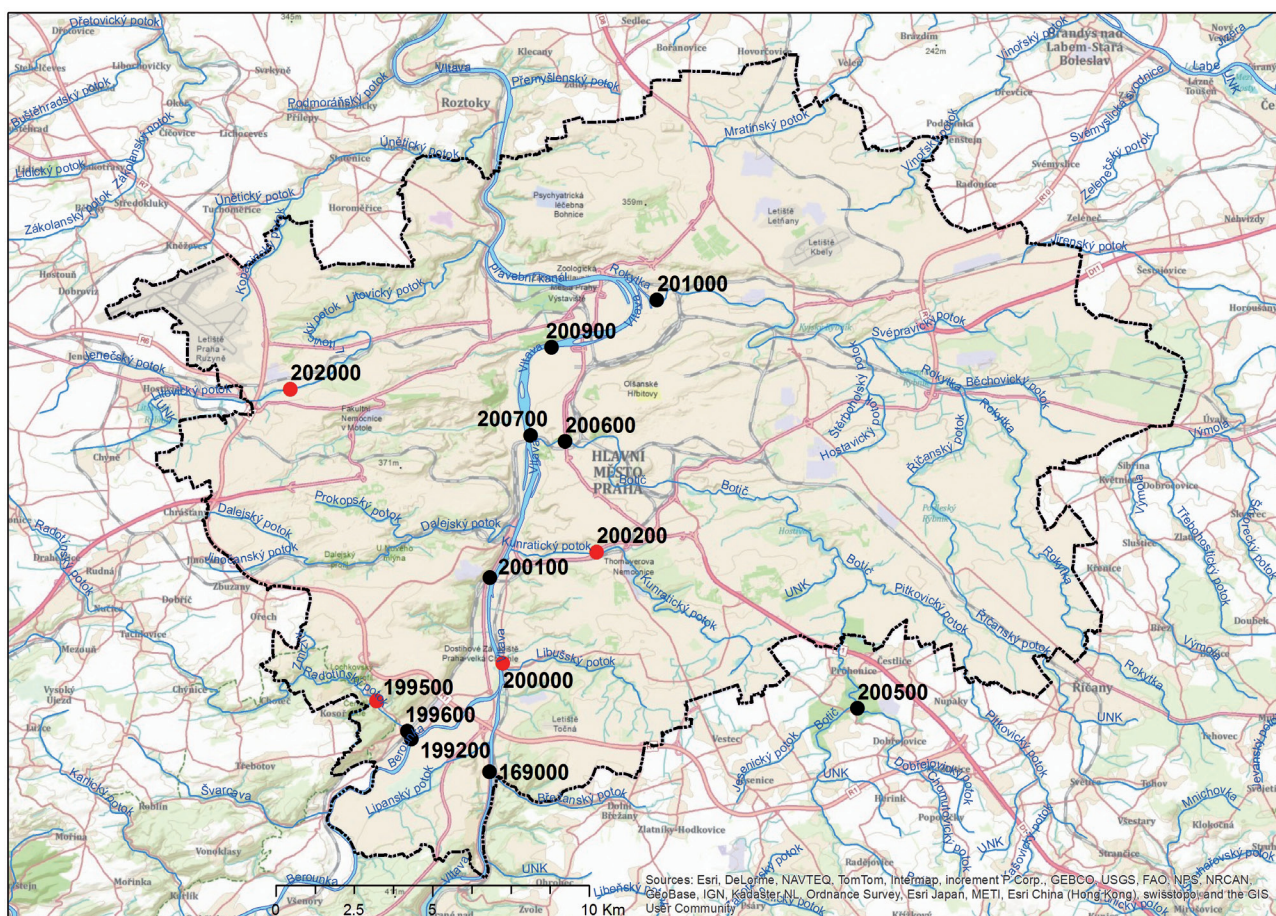


Obr. V.13 Povodeň na Rokytcce v Libni v roce 1890.  
Fig. V.13 Flood on the Rokytkka Stream in Libeň in 1890.

Tab. V.3 Přehled vodoměrných stanic na území Prahy.  
 Tab. V.3 List of water gauging stations in the Prague area.

DBČ	Tok River	Stanice Station	Plocha povodí Area [km <sup>2</sup> ]	Období pozorování Observed period
169000	Vltava	Zbraslav	17826,39	1941–dosud
199200	Berounka	Praha-Radotín	8781,55	2011–dosud
199500	Radotínský potok	Radotín	65,39	1977–1996 (s výpadky)
199600	Radotínský potok	Radotín II	68,21	2007–dosud
200000	Vltava	Modřany	26713,67	1901–1990 (s výpadky)
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26729,97	1986–dosud
200200	Kunratický potok	Praha-Krč	28,21	1993–2009
200500	Dobřešovický potok	Průhonice	13,00	1984–dosud
200600	Botič	Praha-Nusle	134,89	1992–dosud
200700	Vltava	Praha-Výtoň	26947,02	2006–dosud
200900	Vltava	Praha-Na Františku	26976,00	2006–dosud
201000	Rokytky	Praha-Libeň	137,32	1993–dosud (s výpadky)
202000	Litovický potok	Ruzyně	37,53	1961–1996 (s výpadky)

V minulosti byly vodoměrné stanice také na Radotínském potoce v Radotíně (pozorování do roku 1996), na Vltavě v Modřanech (do roku 1990) na Kunratickém potoce v Krči (do roku 2009) a na Litovickém potoce v Ruzyni (ukončení pozorování v roce 1996). Tyto stanice jsou na **obrázku V.14** vyznačeny červenou barvou. Na Radotínském potoce pokračuje v měření nedaleko po proudu stanice Radotín II, a modřanskou stanici na Vltavě nahradila stanice v Praze-Chuchli u Branického mostu.



Obr. V.14 Vodoměrné stanice na území Prahy a v jeho nejbližším okolí. Červeně jsou vyznačeny stanice, které v současné době již nepozorují.

Fig. V.14 Water gauging stations in Prague and its vicinity. Red dots represent gauges where the measurements already ended.

#### V.2.4 Historické povodně

Historické záznamy o povodních v Praze sahají až do hluboké minulosti. Většina podrobnějších záznamů, informací a rozborů se však týká povodní, které se vyskytly na Vltavě samotné. Informace o tom, kdy a kde proběhla povodňová událost na přítocích Vltavy, už tak bohaté nejsou. V tomto případě autorům dobře posloužil archiv dobových periodik, dostupný online na stránkách Národní knihovny ČR (<http://kramerius.nkp.cz>). V následujícím přehledu, který je zaměřený na výskyt povodní na menších pražských tocích, je, pokud bylo čerpáno z dobových novinových článků, u každé situace uveden název a datum periodika.

V některých případech došlo k rozvodnění pražských potoků současně s rozvodněním Vltavy (např. září 1890, červenec 1958, srpen 2002 a červen 2013). Tyto povodně byly způsobené dlouhodobými srážkami regionálního charakteru. Naproti tomu přívalové povodně bývají způsobené intenzivními srážkami kratší doby trvání v řádu minut nebo hodin a velikost zasaženého území nebývá tak velká, jako za situací s vícedenními regionálními srážkami. To potvrzují i přívalové povodně, které se vyskytly na území Prahy a zasáhly vždy pouze některé vltavské přítoky (např. květen 1890, květen 1903, květen 1910 a srpen 2007). Ve výčtu povodní převažují jednoznačně letní případy (nejčastějším měsícem výskytu je květen a červen). Nejvíce povodní se vyskytlo v roce 1890 (celkem 5 až 6 případů).

Zimní povodně jsou většinou způsobeny srážkami regionálního charakteru v kombinaci s oteplením a táním sněhu a ledu. Tyto povodně se na Vltavě vyskytovaly v minulosti relativně často, na menších pražských tocích již méně. Výjimkou je období na přelomu 19. a 20. století, kdy byly zaznamenány povodně např. v únoru 1876, březnu 1886 nebo v dubnu 1900. Ve druhé polovině 20. století byl výskyt povodní na území ČR celkově chudší a významné zimní povodně se na přítocích Vltavy v Praze nevyskytly. Na Botiči tato skutečnost může být způsobena také výstavbou Hostivařské přehrady a jejím provozem (v zimním období je zimní provozní hladina snižena o 1,5 m oproti letní provozní hladině a je tudíž větší retenční prostor v nádrži k zachycení případných povodní).

Výběr z povodní, které se na menších pražských vodních tocích vyskytly v minulosti, je uveden v následujícím přehledu.

##### rok 938

Pravděpodobně nejstarší záznam o povodni na Rokytcce. Podle Kristiánovy legendy stalo se tak 3. až 4. března při převážení těla zavražděného sv. Václava z příkazu jeho bratra Boleslava I. ze Staré Boleslavi na Pražský hrad. V legendě se praví: „*Přišli tedy v noci, vzali přesvaté tělo a naloživše je na vůz, vezli je až k nějakému potoku, jenž se nazývá Rokytnice. A ejhle, vody v něm tak přibýlo, že i z břehů vystoupila a všechny louky zaplavila, a tak ti, kteří tělo vezli, leda smrti se mohli nadít.*“ Jak dále uvádí Brázdil a kol. (2005), prokázat výskyt této povodně je však značně složité.

##### rok 1563

Na Botiči údajně zahynulo při povodni několik lidí (Ruth, 1904).

##### červenec 1847

Průtrž mračen a velké rozvodnění Motolského potoka, při němž zahynulo i několik lidí (Augusta, 2005b).

##### únor 1862

Při velké povodni v Čechách došlo k rozvodnění také Motolského potoka, který zatopil silnici ke Smíchovu. Dolní Libeň byla celá pod vodou, zatopena od Vltavy (Národní listy 3. 2. 1862).

##### červen 1875

Průtrž mračen trvajících přes 1,5 hodiny rozvodnila Motolský potok extrémně rychle. Byly zničeny cihelny podél potoka, strženo do proudu několik lidí (nikdo však neutonul), zaplaveny sklepy a domy, zničena pole s obilím a zahrady se zeleninou a květinami. Plzeňská ulice byla zaplavena na 2 sáhy vysoko, v hlubočepském údolí voda vystoupala na 5 sáhů vysoko, podzemletá byla železnice pražsko-duchcovské dráhy (Národní listy 27. 6. 1875, Posel z Prahy 27. 6. 1875).

##### únor 1876

Zimní povodeň na Vltavě, Berounce i Ohři. Botič v Praze se rozvodnil ve Vršovicích a Nuslích tak, že celou planinu zaplavil do výše dvou stop a zaplavil byty až po stropy. Židovské město v dolní Libni bylo pod vodou, nejspíše opět vzdutím od Vltavy (Národní listy 19. 2. 1876).

##### březen 1886

Povodeň na Vltavě, zmíněno také rozvodnění Rokytky v Libni a Botiče ve Vršovicích a Michli (Národní politika 23. 3. 1886).

##### květen 1890

Noční prudký déšť rozvodnil na druhý den dopoledne Botič v Michli, Vršovicích a Nuslích. V Michli voda vnikla do 19 domů dveřmi i okny, hasiči zachraňovali lidi i dobytek, údolí Michle se proměnilo ve velké jezero. Ve Vršovicích v některých domech stála voda půl metru vysoko, voda zaplavila louky a zahrady se zeleninou. V Nuslích byla mocným proudem poškozena restaurace Přemyslovka se zahradou. Rodina nádeníka Šperly musela být zachráněna otvorem ve střeše, hasiči se brodili po pás ve vodě. K večeru voda rychle opadla (Národní politika 7. 5. 1890).

##### srpen 1890

Následkem intenzivních dešťů se rozvodnila Rokytky v okolí Vysočan a ve Staré Libni, zatopeny byly domy na břehu Rokytky. Botič se rozlil v Michli a Záběhlicích, zatopil 17 domů a zelenářské zahrady (Národní politika 11. 8. 1890).

### září 1890

Třetí povodeň na Botiči za jediný rok. Potok vystoupil z břehů i v době velké zářijové povodně. Na Botiči voda sahala až k mostu, zaplavena byla celá dolní část nuselského údolí, ve Vršovicích a Nuslích zaplavil Botič opět zelinářské kolonie a přízemní byty (Národní listy 5. 9. 1890). Rozvodněná byla i Rokytky, pobořila zdi mostu (Národní listy 6. 9. 1890). Druhá vlna povodně proběhla 14. 9. 1890, opět zaplaven libeňský přístav a přilehlé domy u Rokytky (Národní listy 15. 9. 1890).

### duben 1900

Zaplaveno opět židovské město v Libni, z Vltavy i Rokytky. V Dejvicích se rozvodnil Dejvický potok, podemlel a poškodil silniční můstek mezi Dejvicemi a Šárkou. V Šáreckém údolí sněhová a dešťová voda zaplavila letní restauraci, několik dalších domů až do Podbaby, také zahrady a sady v údolí. Rokytky se rozlila kromě Libně také v Hrdlořezích, Hloubětíně, Běchovicích a Kyjích. Botič byl rozvodněn v Michli, Nuslích, Vršovicích až po Vyšehrad, zaplavil domy a ulice, strhl část břehu u nuselského pivovaru. Apelace na uskutečnění regulace koryta Botiče. Podél Radotínského potoka došlo k zatopení několika domů. V novinách je zmínka i o několika sesuvech půdy a zřícení zdí v Praze, v Petřínských sadech, na Letné, v Braníku nebo Vyšehradě (Národní listy 8. 4. 1900, Národní politika 9. a 10. 4. 1900).

### květen 1903

Extrémní příválová povodeň. Bouřky se velmi pravděpodobně začaly vytvářet již v jihozápadní polovině Čech, ale v oblasti Dobříše a Slap mezi 16. a 17. hodinou velmi zesílily a postupovaly dále k severovýchodu. Prahu zasáhly před 18. hodinou a během večera postupně dorazily až do Podkrkonoší. Podobně jako v roce 2007 spadlo největší množství srážek na dolním toku Botiče. Nejvyšší dostupný srážkový úhrn (82,3 mm) byl naměřen v Kunraticích, ale nedá se vyložit, že lokálně spadlo ještě větší množství srážek. Na většině povodí Botiče a Rokytky spadlo 40 až 60 mm srážek.

Povodí Botiče bylo silnou bouřkou a příválovým deštěm zasaženo poprvé okolo 18. hodiny (povodí Rokytky o něco později), bouřka trvala zhruba jednu hodinu a poté se přechodně vyjasnilo. Další bouřka s příválovým deštěm se vyskytla po 21. hodině a trvala také nejméně jednu hodinu (některé prameny uvádějí, že déšť ustal až v 00:30). Na příválové srážky velmi rychle zareagovaly hladiny pražských toků. První příválová vlna proběhla na Botiči nedlouho po první bouřce, hladina však ještě nestačila opadnout a už bylo údolí Botiče zasaženo druhou příválovou vlnou. Hladina na některých místech stoupla až o pět metrů a na mnoha místech se Botič vyliil ze svého koryta. Příválová vlna byla tak náhlá, že se mnoho rodin podél toku ocitlo ve vážném nebezpečí. Celá řada domů, sklepů, zahrad, přízemních místností a stájí byla v Michli a Nuslích velmi rychle zaplavena. Nedlouho po desáté hodině večerní začala hladina Botiče rychle klesat a situace se začala postupně uklidňovat. Neméně závažná situace byla také ve Vršovicích a Nuslích, kde se Botič rozlil ze svého koryta a zaplavil množství objektů (a ohrožoval na životech místní občany) v blízkém okolí toku, dle dostupné literatury místy až do výše dvou metrů. Také Rokytky se po příválových srážkách rozvodnila a došlo k zatopení domů a bytů zejména v Hloubětíně. Ve Vysočanech byly zničeny vinice. Voda se valila také z Proseka do Libně, sklepy byly zaplavené na Žižkově, ale i jinde v okolí (Národní listy 9. až 11. 5. 1903).

### červenec 1903

Silné bouřky nad Prahou zasáhly Nusle, Hostivař, Měcholupy, Modřany, Řeporyje, Ořech a okolí. Motolský potok se rozvodnil tak, že voda vystoupala 2,5 m vysoko (Národní politika 14. 7. 1903).

### duben 1904

Příválová povodeň na Motolském potoce (Košíře). Voda vystoupila 2,5 m vysoko, zaplaveny byly zahrady a sady, domy a byty. Voda odnesla cihlářskou hlínu od cihelen v údolí, všude bylo naplavené bahno. Zaplavený byl malostranský hřbitov, okresní most byl stržen. Bouřkami byly zasaženy také Jinonice, Stodůlky, Liboc, Vokovice, kroupy poničily sady na Žofíně, Letné a Karlově náměstí. V Bubenči se rozvodnil Dejvický potok, kvůli malé kapacitě kanálu při ústí do Vltavy došlo ke vzdutí a zatopení zdejších průmyslových areálů. Zasažena byla levá, západní část Prahy, Botič dle dostupných údajů tentokrát nevystoupil z břehů. Bouřka udeřila například v obci Jeneč u Prahy, kde došlo k naplnění místního rybníka, zanesení kanálu a k rozlívům do okolí (Národní listy 19. 4. 1904).

### květen 1910

Po příválových srážkách se rozvodnil Botič ve Vršovicích a Nuslích, došlo k podemletí silnice z Nuslí do Michle a přilehlé opěrné zdi, zaplavený byl chudobinec, škola a některé domy. Bouřky trvaly asi hodinu a čtvrt na celém území Prahy, během bouřky zemřel po zásahu bleskem jeden člověk (Národní listy 14. 5. 1910).

### rok 1917

Pravděpodobně povodeň zimního typu na Botiči, alespoň pokud se dá odhadnout podle dobového obrázku (viz obrázek V.15).

### únor 1920

Z rozvodněné Vltavy zaplaveno okolí Rokytky v Libni (viz obrázek V.16).



Obr. V.15 Zimní povodeň na Botiči v Michli. Foto reprodukce z knihy (Augusta, 2005a).

Fig. V.15 Winter flood on the Botič Stream in Michle. Adopted from Augusta (2005a).



Obr. V.16 Povodeň v Libni v únoru 1920. Foto autor neznámý, reprodukce z knihy (Státníková, 2012).

Fig. V.16 Winter flood on the Rokytká Stream in Libeň. Unknown author, adopted from Státníková (2012).

#### červen 1939

V Záběhlících došlo k sesuvu stráně, v Michli se utopila modistka Kottová, byly poškozeny budovy a zbořena kůlna (Lidové noviny 19. 6. 1939, Národní politika 22. 6. 1939), Botič se rozlil též v Hostivaři.

#### červenec 1958

V Praze a okolí se 2. července vyskytovaly v odpoledních hodinách přeháňky a bouřky (Praha-Ruzyně 20 mm). Zejména v povodí Botiče však byly srážky vydatnější a spadlo od 20 do 40 mm (Hostivař 36,4 mm). Večer a v noci srážky ustaly a začaly se opět vyskytovat až 3. července během dne (Praha-Ruzyně 17 mm). K zesílení srážek došlo během večerních a nočních hodin, a tak do 4. července do rána spadlo dalších 39 mm srážek (56 mm za 24 hod). Také v povodí Botiče a Rokytky napršelo významné množství srážek, většinou v rozmezí od 40 do 60 mm (Hostivař 52,4 mm). Během 4. července již srážky nebyly tak vydatné a do 5. července do rána napršelo v Praze-Ruzyni 12 mm. V povodí Botiče a Rokytky však byly srážky ještě o něco vydatnější a bylo naměřeno od 10 do 25 mm (Hostivař 23,6 mm). Třídenní úhrn srážek ve stanici Hostivař činil dohromady 102,4 mm. Do 6. července do rána napršelo v Praze-Ruzyni dalších 15 mm srážek, v povodí Botiče a Rokytky většinou od 3 do 7 mm, ale lokálně i více. Intenzivnější srážky byly naměřeny v Praze-Ruzyni ještě 6. července během dne, kdy spadlo dalších 40 mm. V povodí Botiče a Rokytky pouze 2 až 12 mm a v dalších dnech už se srážky nevyskytly. Nejvyšší denní úhrny za rok 1958 byly v Praze a okolí naměřeny právě v době červencové povodně, nejčastěji 3. 7. (Hydrometeorologický ústav, 1963). Následkem těchto srážek došlo k významnému rozvodnění Botiče v Záběhlících, Michli, Vršovicích a Nuslích.

#### srpen 2002

V srpnu 2002 postupně proběhly na území ČR dvě vlny povodní. První vlna však v povodí pražských přítoků Vltavy nebyla nijak výrazná. Významnější srážky se vyskytly v období od 6. do 7. 8. V povodí Botiče a Rokytky spadlo 6. 8. převážně od 5 do 11 mm a 7. 8. pak od 8 do přibližně 50 mm v blízkosti rozvodnice Botiče s Rokytkou u Řičan. Přestože tyto srážky nevyvolaly významnou odtokovou odezvu, výrazně přispěly k nasycení povodí Botiče a Rokytky. Následující tři dny se srážky v povodí nevyskytly, a tudíž i nasycenost povodí mírně poklesla. Další významné regionální srážky se začaly vyskytovat od 11. 8., kdy napršelo v povodí Botiče a Rokytky většinou 20 až 30 mm srážek, 12. 8. už pak převážně od 40 do 65 mm a 13. 8. ještě dalších 5 až 20 mm. V pramenné části Botiče a Rokytky tak za tři dny napršelo od 95 do 115 mm srážek. V dolních částech povodí se kumulativní úhrn pohyboval většinou od 60 do 80 mm.



Obr. V.17 Povodeň na Botiči v červenci 1958. Foto vlevo – reprodukce z informační tabule na hrázi VD Hostivař, foto vpravo – reprodukce z knihy (Augusta, 2003).

Fig. V.17 Flood on the Botič Stream in July 1958. On the left adopted from the information board of the water structure Hostivař, on the right adopted from Augusta (2003).

Uvedené srážky způsobily významný odtok z povodí, přičemž došlo k poškození opevnění břehů vodních toků, a to zejména na Botiči, Vrutici, Hostavickém, Zátíšském, Košíkovském a Kunratickém potoce. Na Botiči dále došlo k poškození stupňů a jezů, vývaru pod VD Hostivař a k poměrně rozsáhlému poškození břehových porostů (Povodí Vltavy, 2003).

### přelom března a dubna 2006

Povodeň na přelomu března a dubna 2006, která byla zapříčiněna výrazným oteplením spojeným s dešťovými srážkami a táním akumulované sněhové pokrývky, se vyskytla na poměrně velké ploše území ČR, avšak v povodí Botiče byla nevýznamná, když ve vodoměrné stanici v Praze-Nuslích protékalo v době kulminace přibližně  $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

### srpen 2007

Ve večerních hodinách 19. srpna se ve východní části hl. m. Prahy vyskytly bouřky, doprovázené intenzivními srážkami. Podle pozorování ze srážkoměrné stanice Praha-Chodov (stanice ČHMÚ) trval déšť silné až velmi silné intenzity 2,5 hodiny. Za tu dobu bylo naměřeno 110 mm srážek a po dalším nočním dešti se celkový 24hodinový srážkový úhrn zvýšil na 121,2 mm. Ve stanici u vodní nádrže Hostivař (provozovaná Lesy hl. m. Prahy) bylo naměřeno 70 mm a na stanici Praha-Libuš 62,8 mm. Výše popsané přívalové srážky způsobily na pravostranných přítocích Vltavy v Praze přívalové povodně. Nejvíce postižena byla povodí Botiče pod VD Hostivař (nemohlo proto dojít k zachycení a transformaci povodňové vlny v nádrži), povodí Rokytky pod Kyjským rybníkem a povodí Kunratického potoka. Došlo k zatopení desítek ulic a sklepů, vyplaveno bylo například oddělení akutního příjmu Vinohradské nemocnice, přízemí Českého statistického úřadu ve Strašnicích nebo suterén hotelu Vítkov. Voda také natekla do stanic metra Chodov a Českomoravská a rozvodněným Botičem byl zaplaven park Folimanka. Ze záznamu vodních stavů v profílech vodoměrných stanic v Nuslích na Botiči a v Libni na Rokytkce vyplývá, že kulminace zde nastaly shodně okolo 23:00 SELČ. Kulminační průtok na Botiči byl vyhodnocen pomocí hydraulického modelu ve zvoleném úseku ve Vršovicích s hodnotou  $47 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Odhad průtoku ve vodoměrné stanici v Praze-Nuslích byl stanoven na  $49 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , což odpovídá době opakování 20 až 50 let (Český hydrometeorologický ústav, 2008).

### V.2.5 Povodeň 2013

Povodeň, která se prohnala územím ČR v červnu 2013, rozvodnila v Praze kromě Vltavy současně i menší vodní toky (zejména pravostranné přítoky Vltavy). Povodni předcházely srážkové velmi významné nadnormální květen, v jehož průběhu spadlo v Čechách průměrně 115 mm, což představovalo 174 % květnového normálu. Na pražských stanicích byly zaznamenány následující srážkové úhrny (Praha-Libuš 152,1 mm, Praha-Ruzyně 131,2 mm, Praha-Kbely 107,1 mm). Tyto srážky zapříčinily velmi silné nasycení území a značně ovlivnily následnou odtokovou odezvu.

Trvalé srážky se začaly vyskytovat 1. 6. již v dopoledních hodinách, ale jejich intenzita zatím nebyla nijak velká ( $1 \text{ až } 4 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$ ). Během večera však srážky výrazně zesílily ( $5 \text{ až } 15 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$ ) a s podobnou intenzitou vypadávaly i po většinu noci, a to zejména v horní části povodí Botiče a Rokytky. Také během 2. 6. srážky pokračovaly po většinu dne, intenzita srážek kolísala v rozmezí  $1 \text{ až } 5 \text{ mm} \cdot \text{h}^{-1}$ . Ve večerních hodinách srážky postupně ustávaly a další déšť se vyskytl až 3. 6. v ranních hodinách.

Celková suma srážek za dva dny od 1. do 2. června je na **obrázku V.18**. V horních partiích povodí Botiče spadlo za tu dobu více než 100 mm, na Rokytkce 80 až 100 mm, v ostatních částech povodí se srážkové dvoudenní úhrny pohybovaly nejčastěji mezi 60 až 80 mm. Suma srážek za období 1. 6. 15:00 až 2. 6. 2013 15:00 SELČ je na **obrázku V.19**. Jedná se o sumu s největším 24hodinovým srážkovým úhrnem během první vlny povodně.

Podíl tohoto 24hodinového úhrnu srážek vůči dvoudennímu úhrnu srážek 1. až 2. června je na **obrázku V.20**. Jak je patrné, tak 60 až 80 % a v pramenné oblasti Botiče až 90 % dvoudenní sumy srážek vypadlo během 24 hodin. Naopak levostranné přítoky Vltavy byly zasaženy trvalejšími, méně intenzivními srážkami, které vypadávaly rovnoměrně během zmíněného dvoudenního intervalu. 24hodinová suma srážek zde činila necelou polovinu dvoudenního úhrnu. To samozřejmě zapříčinilo mnohem větší odtokové odezvy v povodích Kunratického potoka, Botiče a Rokytky, situovaných ve východní polovině Prahy, oproti povodím levostranných přítoků Vltavy v západní polovině, např. Motolského, Dalejského či Litovicko-Šáreckého potoka. Zde většinou napršelo za dva dny od 40 do 70 mm, pouze lokálně 80 mm. Průměrné výšky srážek na jednotlivých vybraných povodích jsou uvedené v **tabulce V.4**.

### Průběh povodně ve vodoměrných stanicích

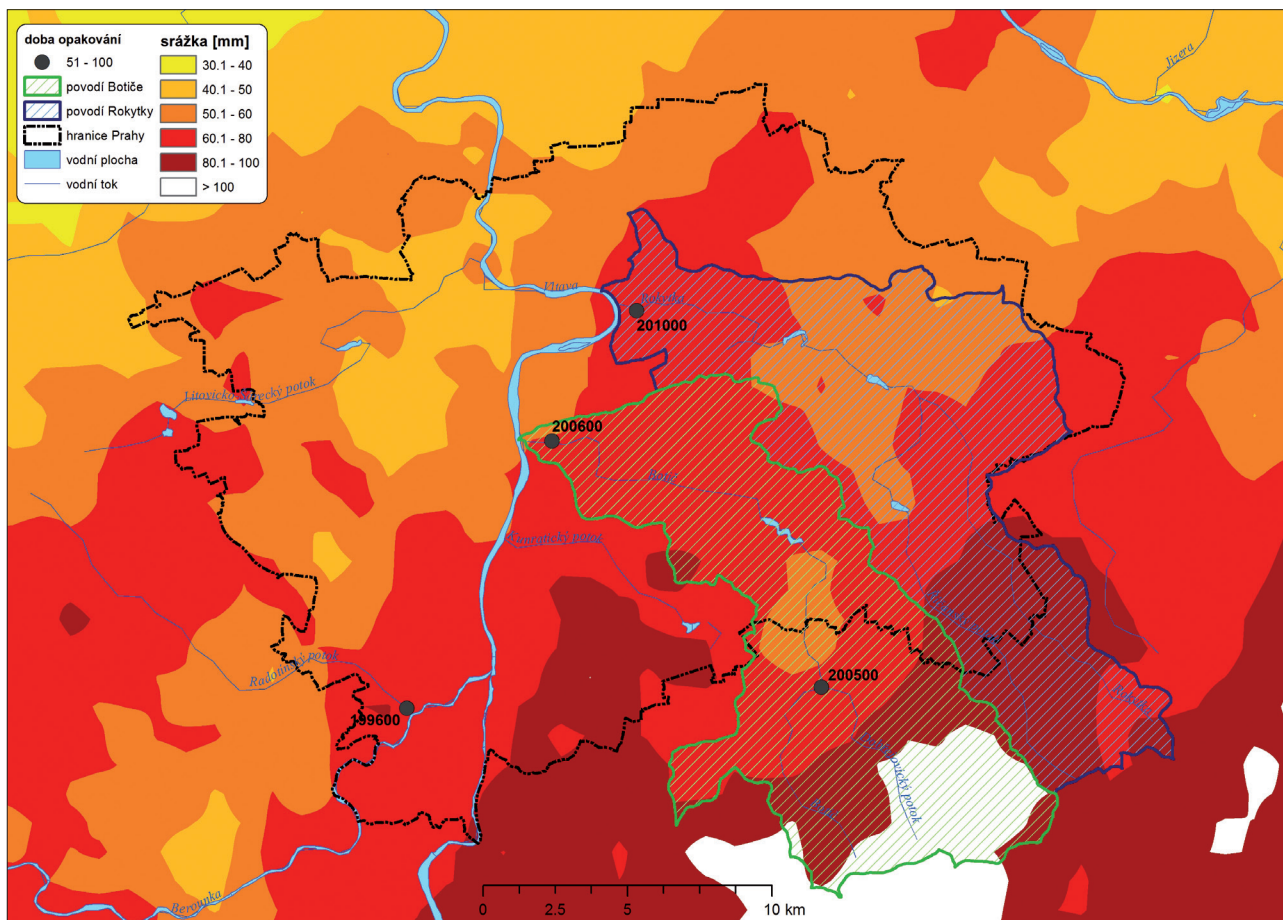
Průtoky se před povodňovou událostí, tj. koncem května, pohybovaly okolo hodnoty  $Q_{30d}$ . Dne 1. června ráno byly průtoky oproti konci května mírně zvětšené, ovšem nijak výrazně, mezi hodnotami  $Q_{1/2}$  až  $Q_1$ . Průběhy průtoků ve vodoměrných stanicích na malých vodních tocích jsou uvedené na **obrázcích V.21 až V.24**, současně jsou ke grafům připojeny fotografie z okolí stanice v době povodně.

Nárůst průtoků započal již v sobotu 1. června po poledni na Radotínském potoce, v podvečer pak začala stoupat hladina na Dobřejovickém potoce v Průhoncích a na Rokytkce v Libni. Na Botiči se v sobotu kolem poledne zvedla hladina v důsledku zvětšeného

Tab. V.4 Srážkové výšky na povodích vybraných pražských vodních toků.

Tab. V.4 Rainfall amounts at selected Prague stream catchments.

Povodí Catchment	Srážková výška / Precipitation [mm] 1. 6. 2013 15:00 – 2. 6. 2013 15:00 SELČ / CEST	Srážková výška / Precipitation [mm] 1. 6. 2013 8:00 – 3. 6. 2013 8:00 SELČ / CEST
Radotínský potok	31	61
Kunratický potok	54	76
Botič	58	78
Rokytky	52	70
Litovicko-Šárecký potok	28	55



Obr. V.18 Dvoudenní suma srážek od 1. 6. 2013 8:00 do 3. 6. 2013 8:00 SELČ.  
 Fig. V.18 Rainfall amount from 1<sup>st</sup> June 8:00 to 3<sup>rd</sup> June 8:00 CEST.

odtoku z Hostivařské přehrady. Voda ve stanicích stoupala v průběhu celého odpoledne a noci na neděli. Ke kulminaci došlo nejprve na Dobřejovickém potoce (má nejmenší plochu povodí), a to v neděli 2. června okolo 9:30 (průtok  $16,6 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Vzápětí kulminoval Radotínský potok, přibližně v 10:30 na hodnotě průtoku  $31,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Vzhledem k trvalým srážkám, které se v jihozápadní části Prahy vyskytly ještě 3. června, došlo na Radotínském potoce k druhému nárůstu průtoku, který však již nedosáhl kulminace z 1. června. Na Botiči a Rokytkce došlo kvůli větší ploše povodí ke kulminaci shodně až v neděli 2. června okolo 19. hodiny, na Botiči dosáhl průtok hodnoty  $68,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , na Rokytkce činila hodnota kulminačního průtoku  $46 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . V profilu vodoměrné stanice Praha-Libeň byl hydrogram povodňové vlny odvozen také srážko-odtokovým modelem HEC-HMS, kulminační průtok činil přibližně  $45 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Doba opakování kulminačních průtoků byla vyhodnocena v popsaných profilech na 50 až 100 let, přičemž na Dobřejovickém potoce se jednalo o stoletou povodeň. Poklesové větve hydrogramů na Botiči a Rokytkce byly částečně ovlivněny stoupající hladinou Vltavy, která kulminovala až v úterý 4. června. Podrobnější informace jsou ve zprávě o průběhu povodně (Český hydrometeorologický ústav, 2013).

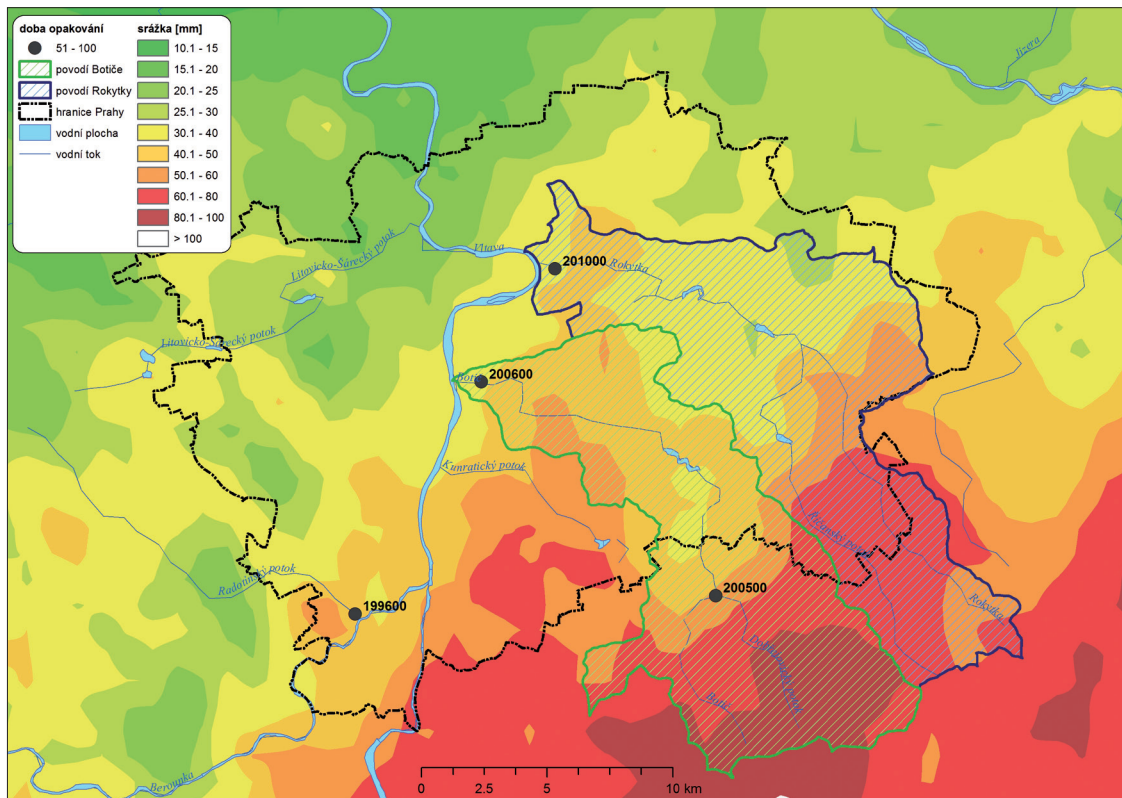
#### Podrobný popis průběhu povodně na jednotlivých tocích

Na vypadlé srážky reagovaly pražské potoky (Botič, Rokytky), jejich přítoky (Říčanský, Dobřejovický a Pitkovický potok) i okolní menší toky (např. Kunratický potok) rychlým vzestupem hladin.

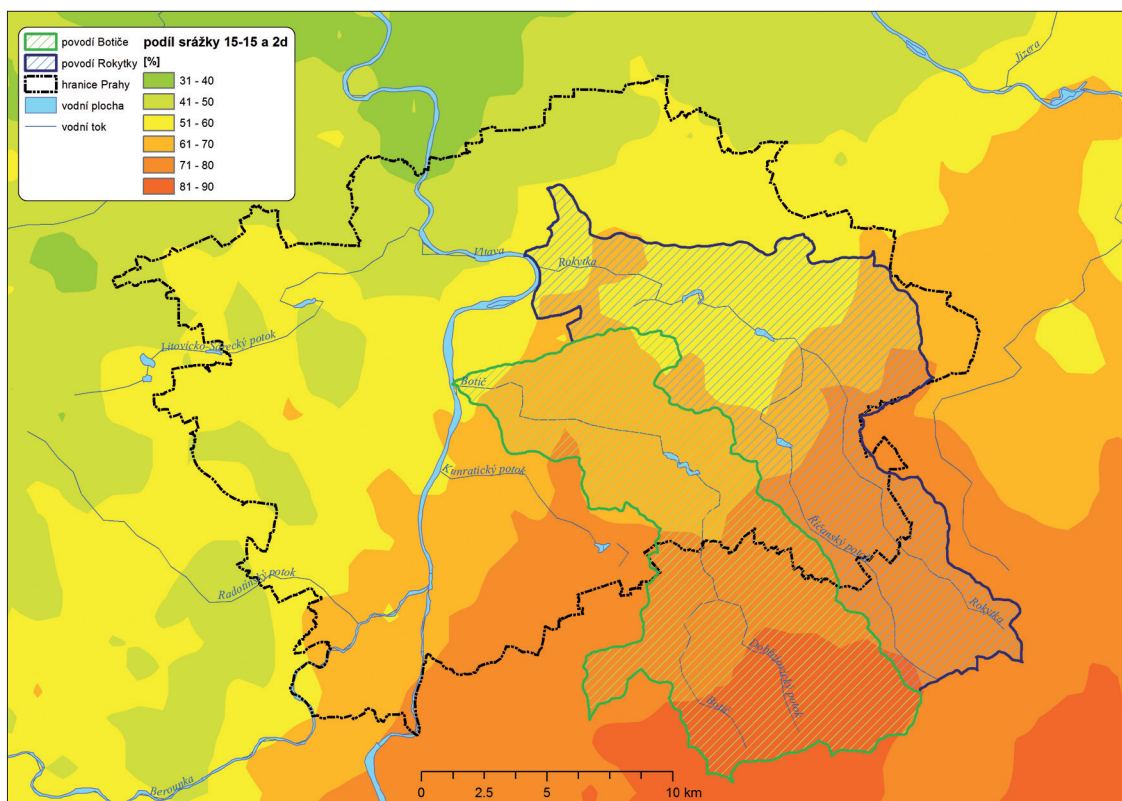
Pramenná oblast **Botiče** byla zasažena nejvíce, co se týká množství spadlých srážek, a jak už bylo uvedeno, srážky zde byly intenzivnější a vypadly během kratší doby než na ostatním území Prahy. Odtoková odezva proto byla nečekaně rychlá. Už v brzkých ranních hodinách v neděli 2. června začala stoupat hladina Botiče i jeho přítoků v horních partiích povodí a ke kulminaci zde došlo zhruba v poledne. Na VD Hostivař byl kulminační průtok setrvalý v delším časovém období mezi 13. až 15. hodinou. V dolní části, v profilu vodoměrné stanice Praha-Nusle, kulminoval Botič kolem 19. hodiny.

Uvádí se, že v části obce Radějovice, Oleškách se Botič rozlil do šířky přes 40 m a povodňová vlna zasáhla chatové osady Krsovice a Pešátov (Křížová, 2013). V Průhonickém parku zničil rozvodněný Botič místní parkové cesty, jezy, mostky, strhal břehy a rozlil se do široké inundace. Část povodňové vlny byla zachycena v rybnících Bořín a Labeška, které však byly také poničeny.

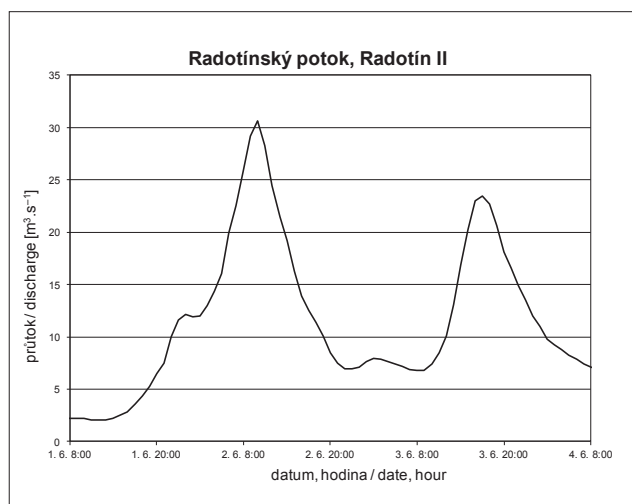
Ve spodní části Průhonického parku ústí do Botiče **Dobřejovický potok**. Ten v obci Modletice v neděli v ranních hodinách naplnil místní rybník, který hrozil přelitím hráze, a zaplavil louky, komunikace, garáže, zahrady a domy stojící blízko u vody až do výšky přibližně tři čtvrtě metru (Modletický věstník, 2013). Dále po proudu se nachází obec Dobřejovice. Zde byly při povodni zatopené domy, louky, garáže, sklepy a poničeny polní cesty. Obecní rybníky v podstatě nepřispěly k retenci a transformaci povodňové vlny, protože byly zaneseny již při povodni 2002 a dosud nebyly odbagrovány (Koubová, 2013). Na rychlejším odtoku v této oblasti se podílí také průmyslové areály a sklady nacházejících se podél pražského silničního obchvatu (a pražského okruhu samotného). Nepropustné plochy a odvodnění těchto průmyslových staveb zasahují zejména do pramenné oblasti povodí Dobřejovického potoka.



Obr. V.19 24hodinová suma srážek od 1. 6. 2013 15:00 do 2. 6. 2013 15:00 SELČ.  
 Fig. V.19 24-hour rainfall amount from 1<sup>st</sup> June 15:00 to 2<sup>nd</sup> June 15:00 CEST.

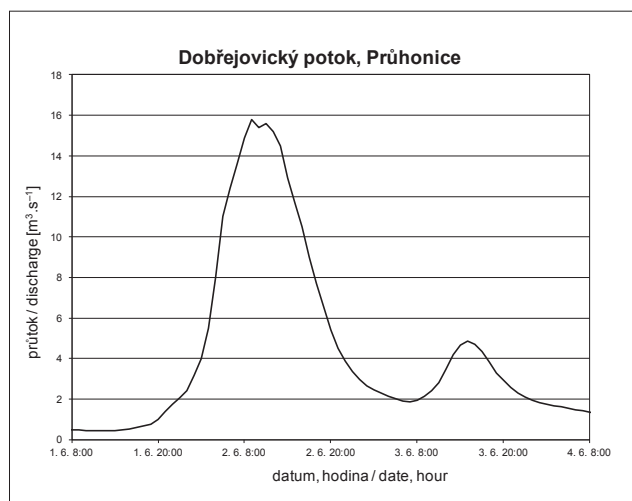


Obr. V.20 Podíl sumy srážek vypadlých od 1. 6. 2013 15:00 do 2. 6. 2013 15:00 SELČ a dvoudenní sumy srážek od 1. 6. 2013 8:00 do 3. 6. 2013 8:00 SELČ vyjádřený v procentech.  
 Fig. V.20 Rainfall amount from 1<sup>st</sup> June 15:00 to 2<sup>nd</sup> June 15:00 CEST divided by rainfall amount from 1<sup>st</sup> June 8:00 to 3<sup>rd</sup> June 8:00 CEST expressed as a percentage.



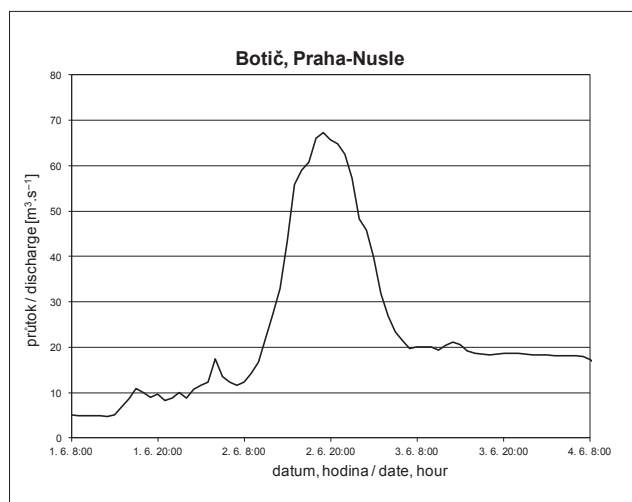
Obr. V.21 Hydrogram a fotografie povodně ve stanici Radotín II (Radotínský potok). Foto Petrová.

Fig. V.21 Hydrograph and a photograph of flood at the Radotín II gauging station (Radotín Stream). Photo Petrová.



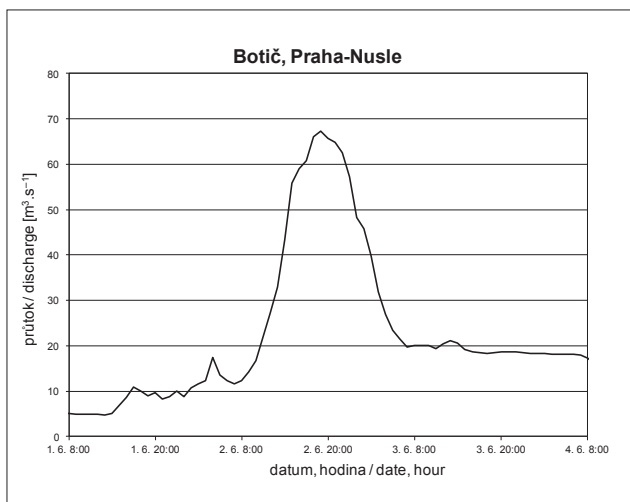
Obr. V.22 Hydrogram a fotografie povodně ve stanici Průhonice (Dobřejovický potok). Foto Petrová.

Fig. V.22 Hydrograph and a photograph of flood at the Průhonice gauging station (Dobřejovice Stream). Photo Petrová.



Obr. V.23 Hydrogram a fotografie povodně ve stanici Praha-Nusle (Botič). Foto Petrová.

Fig. V.23 Hydrograph and a photograph of flood at the Prague-Nusle gauging station (Botič). Photo Petrová.



Obr. V.24 Hydrogram ve stanici Praha-Libeň (Rokytky) a foto z měření průtoku nedaleko stanice. Foto Petrová.

Fig. V.24 Hydrograph of flood at the Prague-Libeň gauging station (Rokytky) and a photograph taken during discharge measuring close to the station. Photo Petrová.

V obci Průhonice byly povodní nejvíce zasažené ulice U Botiče a Hlavní, kde došlo k zatopení sklepů, garáží a přízemí několika rodinných domů situovaných přímo u vodního toku, rovněž došlo k podemletí břehů a poškození cyklostezky (Borovičková, 2013). Botič zde podle dostupných údajů kulminoval v neděli mezi 12. až 13. hodinou. Za Průhonicemi pokračuje Botič sevřeným, převážně zalesněným údolím až k Dobré Vodě, kde se stéká s Pitkovickým potokem.

Na **Pitkovickém potoce** byly povodní zasaženy nejvíce obce v dolní části povodí. V Kuřích došlo k zatopení sklepů a studní, podemletí stožáru veřejného osvětlení, zanesení rybníku bahnem a poškození ulice V Roklích (Kousal, 2013). Před Pitkovicemi, u silničního mostu ulice K Dálnici, nastalo vzdutí Pitkovického potoka na polorozbořeném jezu a rozliti vody do okolní nivy. Stejně tak se rychlý proud vody rozléval v nivě Pitkovického potoka směrem dále po proudu. U dolního silničního mostu došlo k zaplavení části průmyslového areálu SMĚR a ohroženy byly ještě dva obytné objekty v obci. Ke kulminaci v obci došlo 2. 6. okolo poledne a za tři hodiny již hladina v potoce klesla o přibližně půl metru (Pitkovice, 2013).

Mezi jednotlivými obcemi na Botiči a Pitkovickém potoce protékají oba potoky v meandrech údolím s lesními porosty a loukami. Vodní toky se zde mohou rozlévat do okolní inundace, čímž je umožněna určitá transformace povodňové vlny. Protože se v těchto místech jedná o přirozené, meandrující koryto, došlo k erozi a nárůstům břehů a zanesení koryta naplaveným dřívím. V místě křížení s ulicí Novopetrovická je tok Botiče usměrněn do betonového obdélníkového průtočného profilu. V důsledku toho se v tomto místě vzdula hladina a Botič se rozlil mimo své koryto. Zde byl také po povodni proveden odhad kulminačního průtoku pomocí hydraulických výpočtů na  $73 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  ( $\pm 10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), (Havlík, 2013).

U křížení Botiče s ulicí Edisonova začíná vzdutí **VD Hostivař**. V historii nádrže byla tato povodeň největší zaznamenaná, hráz vodního díla přestála více než  $Q_{100}$  ( $63 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) bez vážnějšího poškození. Kulminační přítok do nádrže byl podle zprávy o vyhodnocení povodně odhadnut v rozmezí  $75$  až  $80 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  v době mezi 13. až 15. hodinou SELČ. Přítoková povodňová vlna do nádrže byla odvozena také pomocí srážko-odtokového modelu HEC-HMS, zde kulminační průtok činil  $70 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Na odtoku z nádrže byl kulminační průtok odhadnutý na hodnotu  $72 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Odpadní štola od bezpečnostního přelivu byla zcela zahlcena a v důsledku silného proudu pod vývarem bylo poškozeno opevnění koryta.



Obr. V.25 Ústí Botiče do Vltavy při povodni a za normálního stavu. Foto autoři.

Fig. V.25 The place where the Botič Stream empties into the Vltava River during the flood and normal discharges. Photo authors.

Pod přehradou protéká **Botič** přírodní památkou Meandry Botiče. Na pravém břehu došlo k zatopení obytných domů v ulici U Břehu. Křížení mostu ulice K Horkám a Botiče je málo kapacitní, a proto zde došlo k přetečení mostovky a velkým rozlivům do obytné zástavby mezi Hostivařským a Kozinovým náměstím. Dále po proudu, v Záběhlicích, byly zatopeny zahrádkářské kolonie, Záběhlický zámek a další nemovitosti v blízkosti toku (ulice Záběhlická, V Prádelně aj.). U Hamerského rybníka byl povodní nejvíce postižený sportovní areál Hamr. Velký propustek pod kolejistištěm seřaďovacího nádraží, pod Jižní spojkou, kapacitně nestačil, došlo proto k zahlcení a přelítí propustku a zaplavení kolejistiště seřaďovacího nádraží.

V oblasti michelské plynárny protéká Botič částečně v podzemí. Zde způsobil pouze škody na opevnění koryta. Rozlil se až v místě křížení s ulicí Michelská, kde zaplavil objekt Sue Ryder a Dům ochránců přírody. Dále po toku, ve Vršovicích, je koryto Botiče dostatečně kapacitní, takže ani při povodni 2013 nedošlo k vyběžení toku, pouze k vyvrácení nebo poškození některých stromů a poničení opevnění koryta. V Nuslích byl zasažen povodní nejvíce park Folimanka, kde byla zaplavena místní sportoviště a přilehlé budovy. Park Folimanka patří mezi vyhlášená zátopová území na Botiči. Od ulice Na Slupi teče Botič opět v podzemí až do svého ústí do Vltavy (**obrázek V.25**).

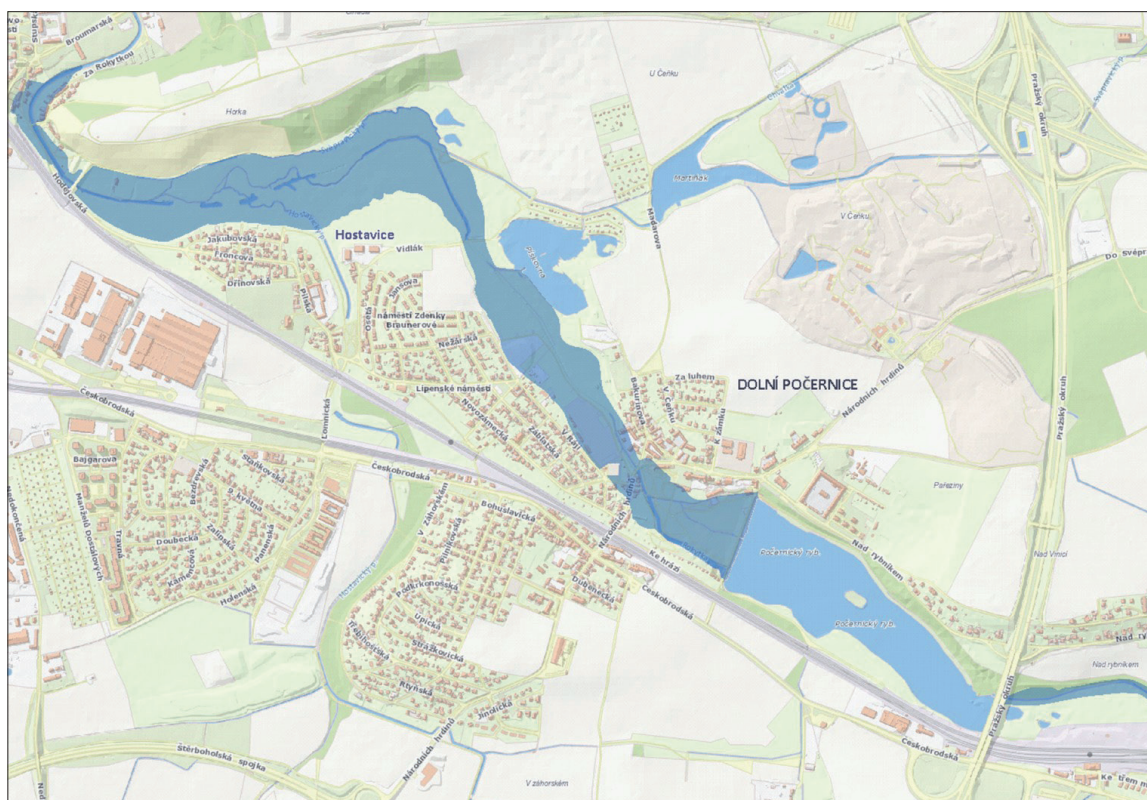
Pramenná oblast **Rokytky** byla také zasažena výraznou srážkovou činností. Dle všech dostupných údajů zde spadlo o něco méně srážek než v pramenné oblasti Botiče, ale i tak se 24hodinový úhrn pohyboval od 50 do 80 mm. Na tyto srážky, vzhledem k vysoké nasycenosti povodí, začala samozřejmě velmi rychle reagovat hladina Rokytky a dalších menších potoků. Rokytky pramení nedaleko Tehovce, kde ohrožovala již v brzkých ranních hodinách dne 2. 6. po svém rozliti z koryta několik domů, zatopila zde však většinou pouze sklepní prostory (Příba, 2013). V dalším úseku protéká Janovským a Říčanským lesem. V této oblasti byl zaznamenán výrazný povrchový odtok. Poničeny byly lesní, turistické cesty i menší silniční komunikace, propustky či mostky, podmáčeny a podemlety byly břehy Rokytky a dalších potoků. Rovněž zde popadalo množství stromů (Město Říčany, 2013a). Pod Radošovicemi se říčka vlévá do bezejmenného rybníka a dále protéká přírodním parkem Rokytky, který se podél toku táhne od již zmíněného rybníka nad Nedvězím až po obec Hájek nad Kolodějemi u Prahy.

V obci Nedvězí došlo k vyběžení Rokytky, ale voda se většinou zastavila těsně před prahy domů (Nedvězský žurnál, 2013). Záplavou z rozvodněné Rokytky byla postižena zejména dolní část obce. Povodeň byla impulzem pro plánovanou revitalizaci koryta v Nedvězí a blízkém okolí. V rámci revitalizace dojde k vybagrování a vyčistění koryta a úpravě břehů. Upravena bude rovněž vegetace a infrastruktura kolem potoka. Opravené koryto má pojmout více vody než doposud a má Nedvězí, a následně i obce níže po toku, chránit před velkou vodou (Deník Metro, 2014). Pod Nedvězím rozvodněná Rokytky zasáhla Královice, kde se také místy rozlila ze svých břehů a zaplavila mimo jiné i areál místního fotbalového hřiště (Petrahask, 2013).

Pod Královicemi je v blízkosti obce Hájek na Rokytkce několik vodních ploch (vodní dílo Markéta a rybník V Oboře), kde podle dostupných informací došlo k částečné transformaci povodňové vlny. Poté již rozvodněná Rokytky zasáhla Koloděje u Prahy, kde hladina stoupala už od soboty a kulminovala v neděli v dopoledních hodinách. Dle odhadů zde byl kulminační průtok větší než  $Q_{400}$ , tj. větší než v roce 2002 a srovnatelný s událostí před asi 60 lety (pravděpodobně povodeň v červenci 1958). Aby se zde voda nedostala do obytných částí přilehlých domů, musela být odbourána část jezu, kde úzký průchod výrazně zvyšoval hladinu. Poničena byla také lávka přes Rokytku



Obr. V.26 Bezpečnostní přeliv Počernického rybníka za povodně. Foto Magistrát hl. m. Prahy.  
Fig. V.26 The Počernice pond spillway during the flood. Photo Prague City Hall.



Obr. V.27 Mapa rozlivů v Dolních Počernicích a poldru Čihadla. Zdroj: <http://mpp.praha.eu/app/map/zatopy/>.

Fig. V.27 Map of overflows in Dolní Počernice and the Čihadla polder. Source: <http://mpp.praha.eu/app/map/zatopy/>.



Obr. V.28 Čerpadla v Libeňském přístavu v akci. Foto Hradílek.

Fig. V.28 Pumps in action in the Libeň port. Photo Hradílek.

podél ulice V Dubči (Kolodějské noviny, 2013). Po povodních by i zde mělo dojít k úpravě a pročištění koryta, odstranění povodňových nánosů, vyspravení hráze a výpustních zařízení. Následně protekla Rokytkta jihozápadním okrajem Běchovic a vtila se do Počernického rybníka, nad nímž ještě přibírá vody z Běchovického a hlavně Říčanského potoka, který byl také velmi významně rozvodněný.

Pramenná oblast **Říčanského potoka** byla podobně jako sousední povodí Botiče zasažena velmi intenzivním deštěm (24hodinový úhrn 60 až 80 mm). V důsledku toho a vysoké nasycenosti povodí docházelo k rozsáhlému plošnému odtoku z této oblasti. Po cestách a silnicích tekly proudy vody o šířce až několika desítek metrů. Nejdříve rozvodněný Říčanský potok zasáhl Světice a pak již samotné Říčany.

Pro Říčany i obce níže na toku je velmi důležitá soustava 6 rybníků v Říčanech a blízkém okolí. Tato soustava rybníků se poměrně rychle naplnila a hrozilo přelití a protržení hrází. Na všech nádržích města Říčany byla zadržována voda tak dlouho, jak jen to bylo možné. Na Mlýnském rybníku (poslední v soustavě rybníků) už byla manipulace velmi komplikovaná, na jedné straně hrozilo protržení hráze, na straně druhé zde byl požadavek na co nejdelší a největší zadržení vody kvůli evakuaci (např. v Kolovratech a Uhříněvsi). Přiměřeně odpuštět se začalo až tehdy, když se začal trhat asfalt v místě nečekaného přelivu přes hráz Mlýnského rybníka. Přímo v Říčanech jsou vymezena záplavová území, do kterých se může voda rozlévat (park a ragbyové hřiště, jehož zázemí skončilo úplně pod vodou). Rokytkta i přesto zatopila několik domů (například v ulici Na Spilce), v desítkách dalších nemovitostí byly zatopeny minimálně sklepy. Poměrně významné škody vznikly i na komunikacích, mostcích a nádržích (Město Říčany, 2013b; Říčanský kurýr, 2013).

Pod Říčany rozvodněný potok ohrožoval Kolovraty, Uhříněves a Dubeč, kde se místy vyběžil a následně se nad Počernickým rybníkem vtil do již také rozvodněné Rokytky.

Pod Počernickým rybníkem (viz **obrázek V.26**) došlo k rozliti Rokytky a tím k zatopení zámeckého parku a poškození (stržení) zdi v ulici Národních hrdinů. Zatopeno bylo hřiště v Dolních Počernicích a několik nemovitostí na levé straně koryta v ulici V Ráji.

**Rokytkta** dále obtéká Hostavice a protéká revitalizovanou oblastí suchého poldru Čihadla. Tento poldr byl vybudován v 80. letech 20. století a aktuálně slouží k zachycování přívalových srážek z povodí Rokytky. Nachází se v místech, kde se ještě v 18. století vyskytoval velký rybník, který byl ale časem vypuštěn a přeměněn na pole. Během červnové povodně poldr významně přispěl k transformaci povodňové vlny z Rokytky. Přímo v zátopě poldru je kynologická stanice, která byla při povodni kompletně zatopena. Rozsah zátopy je patrný z **obrázku V.27**. Dřevěné překážky pro výcvik psů byly odplaveny a vytvářely bariéru na odtoku.

K vyhodnocení kulminačního průtoku byl vybrán objekt **poldru Čihadla**, kde byl k dispozici přesný záznam průběhu hladiny. Poldr byl přitom za povodně naplněn natolik, že voda přepadala přes hranu bezpečnostního přelivu. Na základě hydraulického výpočtu byl v profilu poldru odhadnut kulminační průtok na  $36,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  s odhadem chyby  $\pm 1,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (Havlík, 2013). K profilu suchého poldru Čihadla byl průtok Rokytky vyhodnocen také srážkoodtokovým modelem HEC-HMS, kulminační průtok zde byl odvozen na  $39 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

Pod hrází suchého poldru Čihadla došlo k zatopení nemovitostí na pravém břehu a níže po toku nad Kyjským rybníkem došlo k rozliti Rokytky na pravý i levý břeh a bylo zatopeno několik nemovitostí a trafostanice. Pod Kyjským rybníkem byl zaplaven průmyslový areál Pragotrans, v ulici Morušová byl zatopen sklep domu, zahrady a několik parcel v blízké zahrádkářské kolonii.

Dále rozvodněná Rokytkta zatopila několik rodinných domů v ulici Za Mosty, přičemž tato ulice byla při povodni neprůjezdná. Zaplavené bylo také hřiště a kompletní zázemí TJ Spartak Hrdlořezy, a to až do výše asi 80 cm, což je o 60 cm výše než v roce 2002 (Spartak Hrdlořezy, 2013). Rokytkta zaplavila i několik rodinných domů v ulici U Smetanky níže po toku a rozlila se do ulice Hrdlořežská, v bytových domech se však voda dostala většinou pouze do garáží. V úseku souběžně s ulicí Pod Smetankou bylo zatopeno několik luk a polí. Tato oblast patří do aktivní zóny zátopového území  $Q_{100}$ . Nad Hořejším rybníkem se voda dostala do oblasti pod železničním viaduktem. Na samotném rybníku byly poškozeny dva kamenné skluzy. Pod rybníkem je koryto většinou kapacitní, a proto bylo zaplaveno pouze několik zahrádek a poničen mostek v ulici Mlékárenská.

V Podvíní se Rokytkta rozlila na pravém břehu (nově postavené objekty ale nebyly zatopeny, jsou postaveny nad úrovní  $Q_{100}$ ) i levém břehu (zatopena venkovní sportoviště).

Druhým místem, kde se podařilo provést odhad kulminačního průtoku na Rokytkce, byla lokalita Podvinný mlýn. Na základě porovnání provedených výpočtů nerovnoměrného ustáleného proudění s maximální úrovní hladiny dle dostupných videozáznamů byl v tomto úseku odhadnut kulminační průtok na  $37 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  s odhadem chyby  $\pm 4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (Havlík, 2013).

Mezi Podvíním a mostkem u Horova náměstí je koryto Rokytky kapacitní, k rozlivu došlo až v ulici U Rokytky směr Stejskalova (zatopení nemovitostí č. 117/3). Problematická situace nastala u protipovodňových vrat v libeňském přístavu, kdy čerpadla nebyla schopná přečerpávat vodu přitékající z rozvodněné Rokytky (viz **obrázek V.28**). Vrata proto musela být několikrát otevřena, a i přesto hladina v chráněném území bazénu v přístavu vystoupala výše, než byl předpoklad pro technické řešení čerpací stanice. Do budoucna je v plánu zdvojnásobení počtu čerpadel u ústí Rokytky do Vltavy, protože jejich kapacita je při významném průtoku na Rokytkce nedostatečná.



Obr. V.29 Kunratický potok během povodně a za normálního stavu. Foto autoři.

Fig. V.29 The Kunratic Stream during the flood and normal discharges. Photo authors.



Obr. V.30 Letecký pohled na ústí Litovicko-Šáreckého potoka do Vltavy v Podbabě 4. června 2013. Foto Daňhelka.

Fig. V.30 An aerial view over the confluence of the Litovice-Šárka Stream and the Vltava River in Podbabá on 4<sup>th</sup> June 2013. Photo Daňhelka.

### Menší přítoky Vltavy

Rozvodněné byly ve větší či menší míře všechny pravostranné přítoky Vltavy, např. **Břežanský, Libušský nebo Kunratický potok**, ale výraznější škody nenapáchaly. Na Kunratickém potoce k většině rozlivů došlo v Kunratickém lese, kde potok kopíruje jeho jižní a západní okraj. Byla zatopena pěší komunikace podél toku, vyvráceno několik stromů a byly podemlety a poškozeny břehy potoka. V dolním úseku nedošlo k vyběžení z koryta (viz **obrázek V.29**).

Hladiny Radotínského potoka, Litovicko-Šáreckého potoka a dalších menších levostranných přítoků Vltavy se v reakci na srážky také zvedly, ale většinou nevystoupily z koryt a nedošlo tak k zaplavení přilehlých nemovitostí nebo větším škodám na majetku. V blízkosti **Radotínského potoka** prosákla podzemní voda do některých domů a byly zatopeny pozemky v Radotíně v oblasti mezi cementárnou a ústím do Berounky (ulice Na Cikánce, Vápenná, Pod Velkým hájem a K Přívozu). Rozvodnil se i **Skalní potok**, který však nezpůsobil žádné škody na zdejších nemovitostech (Součková Mikolášková, 2013). Významnější rozlivy **Litovicko-Šáreckého potoka** byly zaznamenány pouze v jeho dolních částech (ulice V Šáreckém údolí). Do výšky oken byly zatopeny domy v ulici V Podbabě, ovšem ne vlivem rozvodněného Litovicko-Šáreckého potoka, ale vlivem zpětného vzdutí stoupající hladiny Vltavy (viz **obrázek V.30**).

### V.2.6 Závěr

Svým rozsahem a následky se červnová povodeň v roce 2013 řadí po povodních v letech 1997 a 2002 na třetí místo. Odlišná byla v tom, že současně s velkými řekami se extrémně rozvodnily také některé menší toky, mimo jiné též přítoky, zejména pravostranné, Vltavy v Praze. Důvodem extrémního rozvodnění bylo silné nasycení půdy vlivem srážkově bohatého května a charakter a rozložení srážek (kombinace regionálních srážek s lokálními vydatnějšími srážkami), které postupovaly v pásu od severovýchodu k jihozápadu.

V kontextu historických povodní na pražských přítocích Vltavy je událost z června 2013 srovnatelná s povodněmi, které se vyskytly v roce 1903 (přivalová povodeň), 1958 (povodeň z trvalejších regionálních srážek) nebo 2007 (přivalová povodeň). Ve všech vodoměrných stanicích byly zaznamenány největší kulminační průtoky za období pozorování, doba opakování se pohybovala v rozmezí 50 až 100 let. Podle záznamů a odhadů zasažených obcí a městských částí Prahy se jednalo na většině pražských potoků o větší povodeň než v roce 2002, v některých profilech přesáhla kulminace povodně hodnotu stoletého průtoku.

Povodeň prověřila činnost povodňových orgánů a aktuálnost povodňových plánů. V některých případech hrozilo přelití a protržení hrází malých vodních nádrží a rybníků, kritická byla situace zejména na VD Hostivař. Čerpadla v libeňském přístavu nebyla kapacitní v takovém rozsahu, aby zvládla převádět vodu přítékající z rozvodněné Rokytky. V některých zasažených obcích nedošlo k vybagrování rybníků, případně koryt vodních toků zanesených při předchozích povodních. Ukázalo se také, že některé mostní profily nebyly kapacitní a došlo k jejich zahlcení, poškození a k následnému vyběžení toků a zaplavení okolních nemovitostí a pozemků. Více škod vzniklo na území hlavního města než před Prahou, kde měly rozvodněné toky možnost se rozlévat do nezastavěného území (lesy, louky). Nicméně povodí byla nasycena předchozími srážkami do takové míry, že retenční schopnost půdy zde byla zcela vyčerpána a neprojevil se tak výrazný rozdíl oproti odtoku z urbanizovaného (zastavěného) území.

Pro včasné varování subjektů v blízkosti toků je třeba mít pozorovací síť i na horních úsecích toků včetně jejich přítoků. Na horním toku Botiče tento systém existuje, avšak během povodně nesplnil zcela svůj účel. Bylo by vhodné vybudovat síť srážkoměrných a vodoměrných stanic také v povodích ostatních pražských potoků a systém spravovat a udržovat tak, aby bylo možné na vzniklou povodňovou situaci rychle a adekvátně reagovat.

Vzhledem k tomu, že byly povodní často zasažené malé vodoteče bez hydrologického pozorování, ukázalo se, že pro zpracování a vyhodnocení takových povodní jsou velmi užitečné, až nepostradatelné, snadno dostupné internetové zdroje (obrázky, videa a další podklady ze stránek obcí).

## V.2.7 Literatura

- AUGUSTA, P. ed., 2003. **Kniha o Praze 15.** 2. rozšířené a upravené vydání. Praha: Milpo media. ISBN 80-86098-32-X.
- AUGUSTA, P. ed., 2005. **Praha 4 křížem krázem.** Praha: Milpo media. ISBN 80-903481-8-1.
- AUGUSTA, P. ed., 2005. **Praha a Vltava. Řeky, potoky a vodní nádrže Velké Prahy.** Praha: Milpo media. ISBN 80-903481-2-2.
- BOROVÍČKOVÁ, H., 2013. **Povodně v Průhonících. Průhonicko, Zpravodaj obce Průhonice.** č. 6, s 1–6. [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: [http://www.pruhonice-obec.cz/VismoOnline\\_ActionScripts/File.ashx?id\\_org=13396&id\\_dokumenty=76251](http://www.pruhonice-obec.cz/VismoOnline_ActionScripts/File.ashx?id_org=13396&id_dokumenty=76251)
- BRÁZDIL, R. a kol., 2005. **Historické a současné povodně v České republice.** Brno: Masarykova univerzita v Brně. ISBN 80-210-3864-0.
- ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 2008. **Blesková povodeň na území Prahy dne 19. 8. 2007.** In: *Hydrologická ročenka České republiky 2007.* Praha: ČHMÚ, s.139–141. ISBN 978-80-86690-60-5.
- ŠERCL, P. a kol., 2014. **Vyhodnocení povodní v červnu 2013.** Hydrologický průběh povodní, dílčí zpráva. Praha: ČHMÚ. [cit. 5. 11. 2014]. Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/pov13/SouhrnnaZprava.pdf>
- Rokytky dostane nové koryto i břehy. Při silném dešti se potok jen tak nerozlije.** *Deník Metro.* 2. 8. 2014. [cit. 10. 9. 2014]. Dostupné z: [http://www.metro.cz/rokytka-dostane-nove-koryto-i-brehy-pri-silnem-desti-se-potok-jen-tak-nerozlije-g0j/-co-se-deje.aspx?c=A140802\\_094153\\_co-se-deje\\_ava](http://www.metro.cz/rokytka-dostane-nove-koryto-i-brehy-pri-silnem-desti-se-potok-jen-tak-nerozlije-g0j/-co-se-deje.aspx?c=A140802_094153_co-se-deje_ava)
- HAVLÍK, A., 2013. **Vyhodnocení kulminačních průtoků ve vybraných profilech toků s využitím hydraulických výpočetních postupů.** Praha: ČVUT.
- HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV, 1963. **Ovzdušné srážky na území Československé republiky v roce 1958.** Praha: HMÚ.
- Povodně.** *Kolodějské Noviny,* 6. 2013. [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: [http://www.praha-kolodeje.cz/public/img/kn\\_cerven\\_2013.pdf](http://www.praha-kolodeje.cz/public/img/kn_cerven_2013.pdf)
- KOUBOVÁ, Z., 2013. **Zápis č. 39 z řádného zasedání Zastupitelstva obce Dobřejovice konaného dne 26. 6. 2013 v 18.00 na Obecním úřadě v Dobřejovicích.** Dobřejovice. [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: [http://www.dobrejovice.eu/img/pages\\_files/647.pdf](http://www.dobrejovice.eu/img/pages_files/647.pdf)
- KOUSAL, 2013. **Zápis ze schůze OV Kuří konané dne 6. 6. 2013.** [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: <http://info.ricany.cz/prilohyarchiv/14382/Z%C3%A1pis%20ze%20sch%C5%AFze%20OV%20konan%C3%A9%20dne%206.%206.%202013.pdf>
- Periodika a monografie Národní knihovny České republiky.** [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: <http://kramerius.nkp.cz/kramerius/Welcome.do>
- KŘÍŽOVÁ, P., 2013. **Zápis ze zasedání zastupitelstva obce Radějovice dne 26. 8. 2013.** [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: [http://www.radejoviceobec.cz/e\\_download.php?file=data/uredni\\_deska/obsah298\\_4.pdf&original=43.pdf](http://www.radejoviceobec.cz/e_download.php?file=data/uredni_deska/obsah298_4.pdf&original=43.pdf)
- MAGISTRÁT HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY, 2014. **Revitalizace suchého poldru Čihadla.** Pražská příroda. [online]. [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: [http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-plochy-dle-mestskych-casti/hostivar/vd-hostivar/](http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-toky/rokytka/revitalizace-a-opravy-na-potoce/revitalizace-sucheho-poldru-ehadla/)
- MAGISTRÁT HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY, 2014. **VD Hostivař.** *Pražská příroda.* [online]. [cit. 25. 6. 2014]. Dostupné z: <http://www.praha-priroda.cz/vodni-plochy-a-potoky/vodni-plochy-dle-mestskych-casti/hostivar/vd-hostivar/>
- MĚSTO ŘÍČANY, 2013. **Město Říčany opraví lesní cesty poškozené v důsledku červnových povodní.** Říčany (oficiální stránky města). [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: <http://info.ricany.cz/mesto/mesto-ricany-opravi-lesni-cesty-poskozene-v-dusledku-cervnovych-povodni>
- MĚSTO ŘÍČANY, 2013. **Říčansko: Extrémní srážky, které přinesly do Prahy vodu, odkud ji nikdo nečekal.** Říčany (oficiální stránky města). [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: <http://info.ricany.cz/mesto/ricansko-extremni-srazky-ktere-prinesly-do-prahy-vodu-odkud-ji-nikdo-necekal>
- Červnové povodně zasáhly i Modletice,** 2013. *Modletický Věstník, roč. 11, č. 6.* [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: <http://www.modletice.cz/file/62>
- Vilímec, V., 2013. **Slovo starosty.** *Nedvězský Žurnál.* červen 2013, s. 1. [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: [http://d28220.temp27.media-form.cz/assets/media/Nedvezsky-Zurnal/NZ\\_2-2013\\_nahled.pdf](http://d28220.temp27.media-form.cz/assets/media/Nedvezsky-Zurnal/NZ_2-2013_nahled.pdf)
- PETRAHASK, 2013. **Královice – povodeň.** [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: [http://petrahask.rajce.idnes.cz/Kralovice\\_-\\_povoden/](http://petrahask.rajce.idnes.cz/Kralovice_-_povoden/)
- Pitkovický potok hrozí,** 2013. [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: <http://www.pitkovice.eu/index.php?str=27&tp=1>
- Souhrnná zpráva o povodni v srpnu 2002,** 2003. Praha: Povodí Vltavy. [cit. 25. 6. 2014]. Dostupné z: <http://www.pvl.cz/files/download/hydrologicke-informace/zpravy-o-povodni/2002-08-zprava-o-povodni.pdf>
- PŘÍBA, 2013. **Tehovec Povodeň 6/2013.** SDH Tehovec. [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: [http://sdh-tehovec.rajce.idnes.cz/Tehovec\\_Povoden\\_6\\_2013](http://sdh-tehovec.rajce.idnes.cz/Tehovec_Povoden_6_2013)
- RUTH, F., 1904. **Kronika královské Prahy a obcí sousedních.** Praha: Nákladem Pavla Kōbra.
- MICHALOVÁ, A., 2013. **Povodně v Říčanech.** *Říčanský Kurýr. Věstník města a městského úřadu Říčany,* červenec-srpen 2013, s. 6–7. [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: [http://www.maks-ricany.cz/prilohyarchiv/255/kuryr\\_2013\\_7.pdf](http://www.maks-ricany.cz/prilohyarchiv/255/kuryr_2013_7.pdf)
- SOUČKOVÁ MIKOLÁŠKOVÁ, D., 2013. **Zpráva o povodni v Městské části Praha 16, Berounka a Radotínský potok, 31. 5. 2013 - 13. 6. 2013.** *Městská část Praha 16 Radotín, oficiální stránky obce.* [online]. [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: [http://www.mcpraha16.cz/10911\\_Zprava-o-povodni](http://www.mcpraha16.cz/10911_Zprava-o-povodni)
- STRAKA, M., 2013. **Povodeň 2013.** *Spartak Hrdlořezy.* [online]. [cit. 11. 9. 2014]. Dostupné z: <http://www.spartakhrdlorezy.cz/povoden-2013>
- STÁTNIKOVÁ, P., 2012. **Zmizelá Praha – Povodně a záplavy.** Praha: Paseka. ISBN 978-80-7432-182-5.
- Mouchův mlýn.** In: *WIKIPEDIE: otevřená encyklopedie* [online]. Stránka byla naposledy editována 8. 9. 2014 v 18:34. [cit. 25. 6. 2014]. Dostupné z: [http://cs.wikipedia.org/wiki/Mouchuv\\_mlyn](http://cs.wikipedia.org/wiki/Mouchuv_mlyn)

### V.3 Modelové hydrologické předpovědi během povodňových epizod v červnu 2013

#### V.3 Flood Forecasting Service during the floods in June 2013

(Autoři / Authors: RNDr. Radek Čekal, Ph.D., RNDr. Tomáš Vlasák, Ph.D.)

The Czech Hydrometeorological Institute (CHMI) is responsible for Flood Forecasting Service in the Czech Republic. The Flood Forecasting Service has developed new information products to support flood protection since disastrous floods in August 2002. This paper presents an overview of activities of the Flood Forecasting Service, in particular the hydrological model forecasts during the flood in June 2013. The hydrological model forecasts are the most important background information for issuing flood warnings. Therefore, an assessment of forecasts performance was carried out, whose results are presented in more detail. The evaluation of hydrological forecasts has been done using the peak over threshold (flood stage category) approach. The forecasts were sorted according to the success of the event prediction into three categories – HIT, MISS, and FALSE ALARM. The first flood warnings based on the hydrological forecasts were issued almost 3 days in advance. The success rate of the forecasts calculated with given method was a bit higher than the average rate from the period 2002 to 2012. However, the hydrograph rising limb and the peak flow were underestimated in most cases. Therefore, the level of danger of issued warnings was lower than it should have been. An assessment of uncertainty sources showed that the quantitative precipitation forecasts were underestimated as well as the fast runoff (represented by surface and subsurface flow) calculated by the hydrological model.

#### V.3.1 Úvod

Aktivity jednotlivých účastníků systému ochrany před povodněmi v ČR v rámci hlásné a předpovědní povodňové služby jsou legislativně dány zákonem č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon). Způsob zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby rozpracovává metodický pokyn MŽP č. 9/2011 (Věstník MŽP 2011, částka 12).

ČHMÚ zabezpečuje ve spolupráci se správci povodí předpovědní povodňovou službu a současně přispívá v zajištění hlásné povodňové služby. Pro jejich zabezpečení ČHMÚ provozuje síť meteorologických a hydrologických měřících stanic a několik předpovědních pracovišť. Centrální předpovědní pracoviště (CPP) v Praze má za úkol vytváření výstrah a informačních zpráv v rámci předpovědní povodňové služby.

Činnost CPP v Praze a regionálních předpovědních pracovišť (RPP) na pobočkách ČHMÚ probíhala během povodňových epizod v červnu 2013 v souladu s interním metodickým pokynem MP NH – 1/2008 „Zabezpečení činnosti hlásné a předpovědní povodňové služby v ČHMÚ“. Tato pracoviště zajišťují a realizují Systém integrované výstražné služby (SIVS) dle platné směrnice ŘÚ 2.2.2.1 – 1/2005.

Tento článek se zabývá vyhodnocením úspěšnosti modelových hydrologických předpovědí v povodí Labe během povodňových epizod na konci května a v červnu 2013.

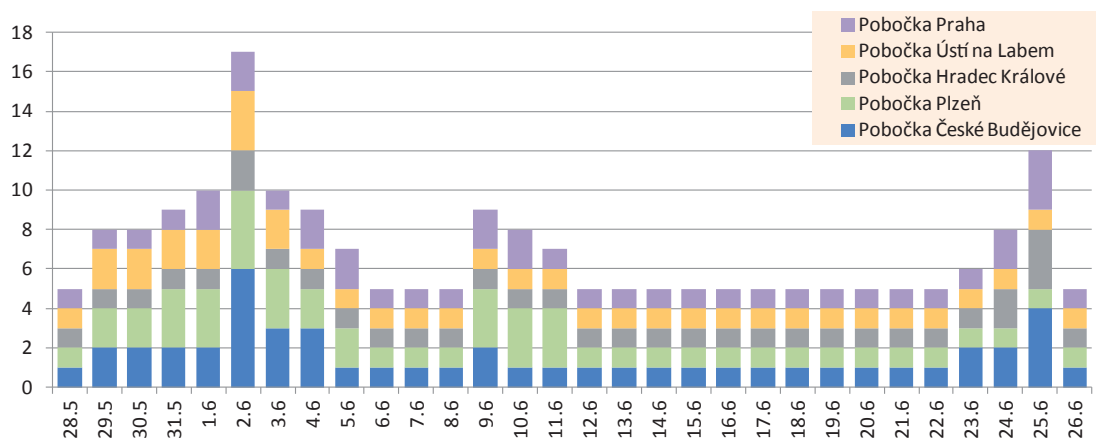
#### V.3.2 Provoz hydrologických předpovědních pracovišť ČHMÚ

Povodňová situace na konci května a v průběhu června 2013 byla z odtokového hlediska rozdělena na tři samostatné odtokové vlny. První, odtokově největší, lze vymezit obdobím od konce května do 6. června, druhou vlnu povodní obdobím od 7. do 13. června a poslední, třetí vlna, představuje období 23. až 27. června 2013.

Vzhledem k plošnému zasažení území ČR povodněmi se na předpovědní a výstražné službě podílela s výjimkou RPP v Ostravě všechna předpovědní pracoviště ČHMÚ. Při první vlně to bylo CPP v Praze Komořanech a RPP v Plzni, Českých Budějovicích, Hradci Králové a Ústí nad Labem, u druhé vlny CPP v Praze Komořanech, RPP v Plzni, Českých Budějovicích a Ústí nad Labem. Třetí vlnu zajišťovala z hlediska předpovědní a výstražné služby CPP v Praze Komořanech, RPP v Českých Budějovicích, Hradci Králové, Ústí nad Labem a Brně.

#### V.3.3 Modelové hydrologické předpovědi a četnost jejich vydávání

Hydrologická předpovědní pracoviště ČHMÚ v povodí Labe používají jako základní předpovědní nástroj model AQUALOG. Model na základě údajů z vodoměrných stanic a pozorovaných resp. předpovídaných srážek a teploty vzduchu počítá předpověď průtoku pro 130 vodoměrných profilů. Primárním výstupem modelu jsou deterministické předpovědi průtoků (tj. jedna varianta) v hodinovém kroku s předstihem předpovědi 48 hodin.



Obr. V.31 Četnost vydaných modelových hydrologických předpovědí podle předpovědních pracovišť.  
Fig. V.31 The frequency of issued hydrological model forecasts according to the forecasting offices.

Za běžné (nepovodňové) situace připravují předpovědní pracoviště ČHMÚ hydrologickou předpověď jednou denně. Předpověď je k dispozici zpravidla mezi 9:00 a 10:00. Během hrozící nebo již probíhající povodně se předpovědi aktualizují častěji. Protože vstupem do modelu je předpověď srážek a teploty vzduchu z numerického předpovědního modelu ALADIN, který obnovuje výpočet vždy po 6 hodinách, je také hydrologická předpověď aktualizována nejdříve za dalších 6 hodin.

Většina předpovědních pracovišť zvýšila četnost výpočtu hydrologické předpovědi již na konci května, kdy meteorologické modely začaly signalizovat riziko vydatných srážek. Vrchol aktivity z hlediska počtu vydaných hydrologických modelových předpovědí byl mezi 1. a 3. červnem (viz **obrázek V.31**, kde pobočkou Praha je rozuměno CPP Praha). Například hydroprognózní pracoviště pobočky Plzeň v době od 31. 5. do 3. 6. aktualizovalo hydrologickou předpověď s dvěma výjimkami nepřetržitě každých 6 hodin. Celkově za celé povodňové období připravili hydroprognostici ČHMÚ 59 předpovědí nad rámec běžného klidového režimu.

### V.3.4 Úspěšnost modelových hydrologických předpovědí

Existuje celá řada metod, jak hodnotit úspěšnost hydrologických předpovědí. Žádná z těchto metod však není natolik univerzální, aby postihovala všechny aspekty shody mezi předpovědí a realitou. Jednoduché a přitom komplexní posouzení úspěšnosti je u jednotlivých povodňových epizod nejlépe patrné z vizuální kontroly grafu s překrytými hydrologickými předpověďmi a pozorovaným průtokem. Pro vybrané vodoměrné stanice jsou v článku tyto grafy zobrazeny na **obrázcích V.35 až V.45**.

Pro souhrnné vyhodnocení úspěšnosti všech hydrologických předpovědí vydaných ČHMÚ byla použita metoda kategoriálního hodnocení. Metoda je založena na redukci předpovědí (časové řady průtoků) na jediný jev. Vyhodnocení sleduje, zda byl/nebyl daný jev předpovězen a zda nastal/nenastal. Každou předpověď je možné přiřadit do jedné ze čtyř kategorií (viz kontingenční tabulka):

**HIT** (úspěšná předpověď),

**FALSE ALARM** (falešné varování),

**MISS** (chybějící varování), bez předpovídání jevu.

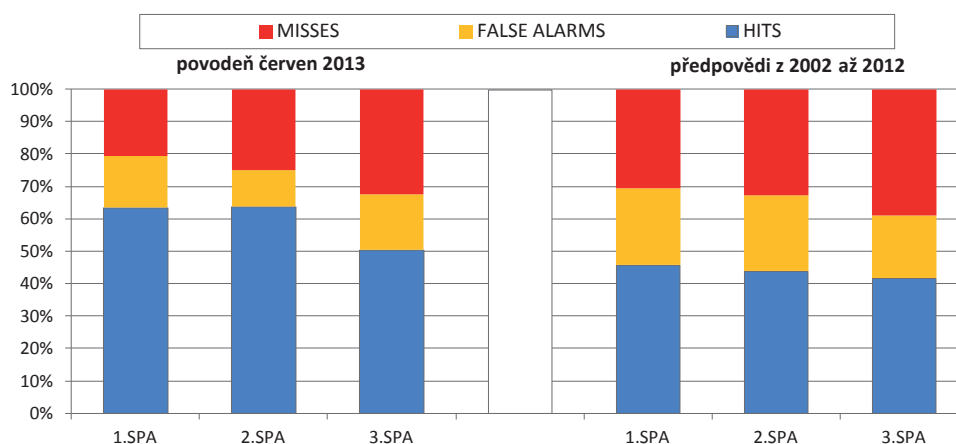
Jev pozorován → Jev předpovídán ↓	Ano	Ne
Ano	HIT	FALSE ALARM
Ne	MISS	—

Předpovídaným jevem bylo zvoleno překročení limitního stavu 1. 2. a 3. stupně povodňové aktivity (SPA), tedy události, která má přímou návaznost na činnost protipovodňových orgánů. Podmínkou pro zařazení do některé z kategorií HIT, MISS nebo FALSE ALARM bylo, aby poslední pozorovaný průtok byl menší než zvolený prahový průtok. Hodnoceny tedy byly pouze hydrologické předpovědi na vzestupu povodně. Ostře stanovené limity prahového průtoky a tedy i zařazení do kategorií nekorespondují s prognostickou praxí, která i při použití deterministických předpovědí počítá vždy s určitou nejistotou předpovědi. V případě, že maximální průtok předpovědi je těsně pod povodňovým stupněm, je předpověď většinou interpretována ve smyslu možnosti dosažení SPA. Tento přístup byl přenesen i do hodnocení úspěšnosti předpovědí. Byla stanovena spodní obalová hranice kolem limitního průtoky ( $Q_l$ ) v hodnotě 90 %  $Q_l$  a dvě pravidla, které zařazení do kategorií HIT, MISS a FALSE ALARM modifikují:

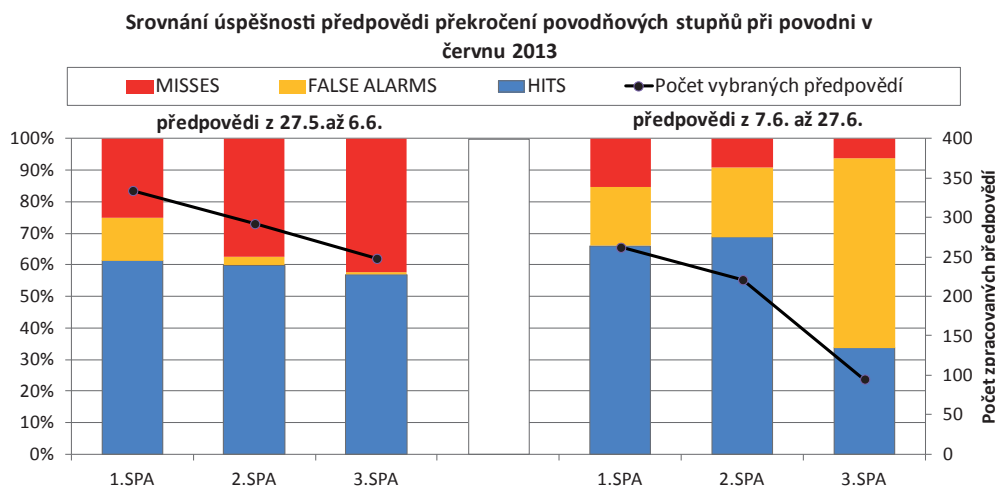
- 1) do kategorie FALSE ALARM jsou zařazeny pouze ty předpovědi, u kterých maximální předpovídaný průtok překročí  $Q_l$  a maximální pozorovaný průtok je menší než  $0,9 \cdot Q_l$ ,
- 2) do kategorie MISS jsou zařazeny pouze ty předpovědi, u kterých maximální předpovídaný průtok je menší než  $0,9 \cdot Q_l$  a maximální pozorovaný průtok překročí  $Q_l$ .

Kategoriální vyhodnocení všech hydrologických modelových předpovědí, které byly vydané mezi 27. květnem a 27. červnem 2013 (viz **obrázek V.32**) ukazuje, že většina předpovědí správně signalizovala překročení SPA, což je lepší výsledek, než dlouhodobá úspěšnost předpovědí, založená na identické metodě za období 2002–2012. Se zvyšující se extremitou prahového průtoky (SPA)

Srovnání úspěšnosti předpovědi překročení povodňových stupňů při povodni v červnu 2013



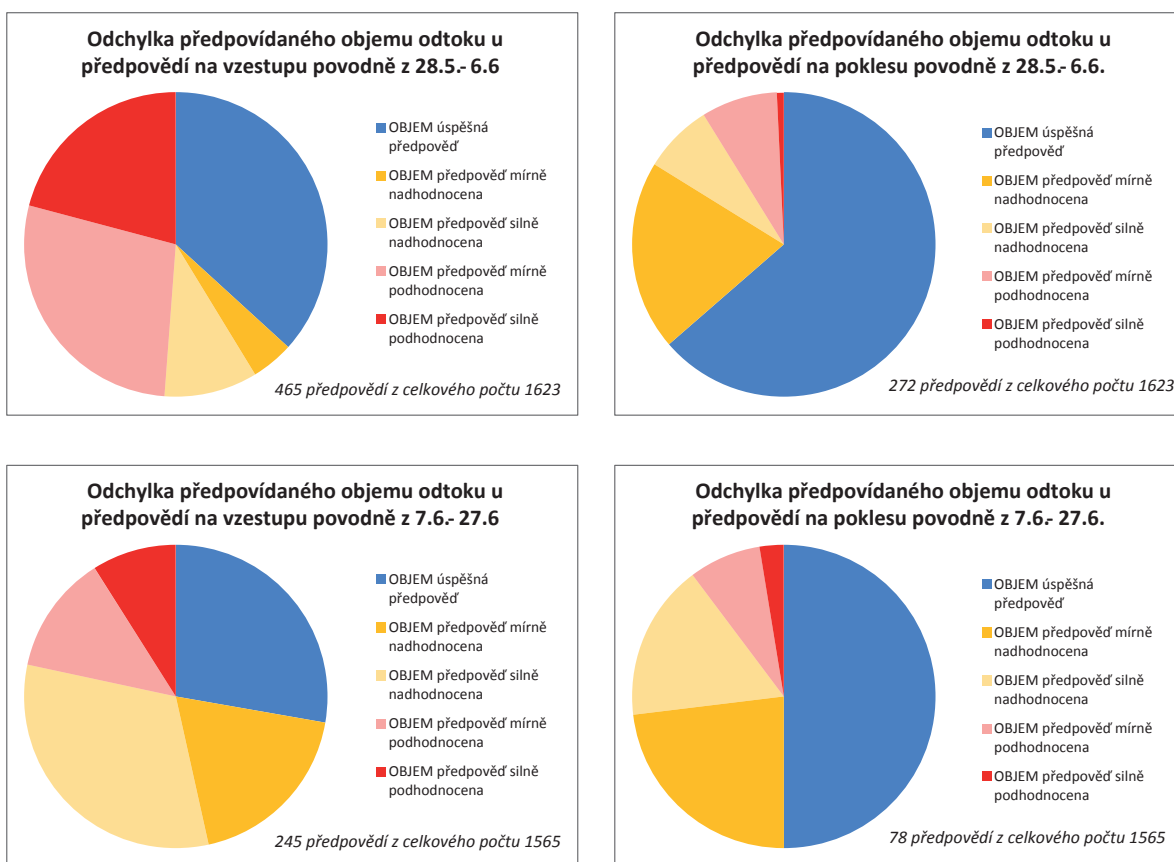
Obr. V.32 Kategoriální hodnocení úspěšnosti hydrologických předpovědí při povodni v červnu 2013 v porovnání s dlouhodobou úspěšností. Fig. V.32 Comparison of the success of hydrological forecasts during the flood in June 2013 with the long-term success.



Obr. V.33 Kategoriální hodnocení úspěšnosti hydrologických předpovědí při povodni v červnu 2013.  
Fig. V.33 Assessment of success of hydrological forecasts during the flood in 2013.

úspěšnost předpovědi klesala. Použije-li se jako kritérium namísto SPA překročení průtoků povodně s desetiletou dobou opakování, pak již téměř polovina vydaných předpovědí spadá do kategorie MISS (chybějící varování).

Podíl falešných varování (FALSE ALARM) a chybějících varování (MISS) je výrazně odlišný u první, hlavní vlny povodně ze začátku června a dalších podružných vln, které následovaly ve druhé a třetí červnové dekádě. Předpovědi na vzestupu první povodňové vlny v naprosté většině podhodnocovaly skutečný průtok (viz **obrázek V.33**), a proto ve vyhodnocení převažuje kategorie MISS nad FALSE ALARM. Hydrologické předpovědi ve druhé a třetí červnové dekádě naopak častěji varovaly před povodňovými stavy, které však nakonec nebyly dosaženy (viz **obrázek V.33**), tzn. převaha kategorie FALSE ALARM.



Obr. V.34 Vyhodnocení předpovědi objemů odtoku na vzestupných a poklesových fázích povodně.  
Fig. V.34 Evaluation of runoff volume forecasts separately for the rising limbs and for the falling limbs of hydrographs.

Další použitou metodou hodnocení bylo porovnání předpovězeného a pozorovaného objemu odtoku za celé předpovědní období (0 + 48 hodin). Předpověditelnost objemu odtoku je klíčová zejména pro operativní řízení vodních nádrží, kde je celkový objem přítoku do nádrže stejně důležitým kritériem jako kulminace a časový průběh průtoku. Hodnocené předpovědi byly rozděleny podle podílu mezi předpovídaným a pozorovaným objemem odtoku do pěti kategorií:

- 1) úspěšné předpovědi s odchylkou do  $\pm 20\%$ ,
- 2) předpovědi mírně nadhodnocené, odchylka mezi  $+20\%$  až  $+40\%$ ,
- 3) předpovědi silně nadhodnocené, odchylka více než  $+40\%$ ,
- 4) předpovědi mírně podhodnocené, odchylka mezi  $-20\%$  až  $-40\%$ ,
- 5) předpovědi silně podhodnocené, odchylka méně než  $-40\%$ .

Pro hodnocení předpovídaného objemu odtoku byly použity pouze předpovědi, u kterých na předpovídané nebo pozorované časové řadě průtoků došlo k zvětšení nebo zmenšení průtoku alespoň o hodnotu rovnající se rozdílu mezi hodnotou  $Q_1$  a  $Q_a$  pro daný vodoměrný profil. Předpovědi při setrvalém vodním stavu nebo nevýrazném kolísání hladiny nebyly do hodnocení zahrnuty.

Z grafů na **obrázku V.34** vyplývá, že v době vzestupu hlavní povodňové vlny ze začátku června byla jedna třetina předpovědí úspěšných a téměř polovina měla předpovídaný objem vody mírně nebo silně podhodnocený. Důvodem relativně vysokého počtu podhodnocených předpovědí byla kombinace podhodnocené předpovědi srážek a také výpočtu hydrologického modelu, který u většiny profilů počítal v době povodňových stavů s menším průtokem, než který byl ve skutečnosti. Na nejistotu hydrologického modelu lze usuzovat i z relativně vyššího počtu nadhodnocených předpovědí na poklesové fázi povodňové vlny, kde již nehraje vliv předpověď srážek, ale faktory spojené se samotným výpočtem hydrologického modelu. Je-li simulovaná povodňová vlna menší, než skutečná, pak typickým projevem je podhodnocení předpovědí při nástupu povodně a nadhodnocení při poklesu hladin.

U předpovědi objemu odtoku při druhé povodňové vlně dominuje výrazný podíl nadhodnocených předpovědí a to především na vzestupné části povodňové vlny. V tomto případě odchylky souvisely s nadhodnocenou předpovědí srážek a částečně i nadhodnocením odtoku hydrologickým modelem.

### V.3.5 Vyhodnocení modelových hydrologických předpovědí u vybraných vodoměrných stanic

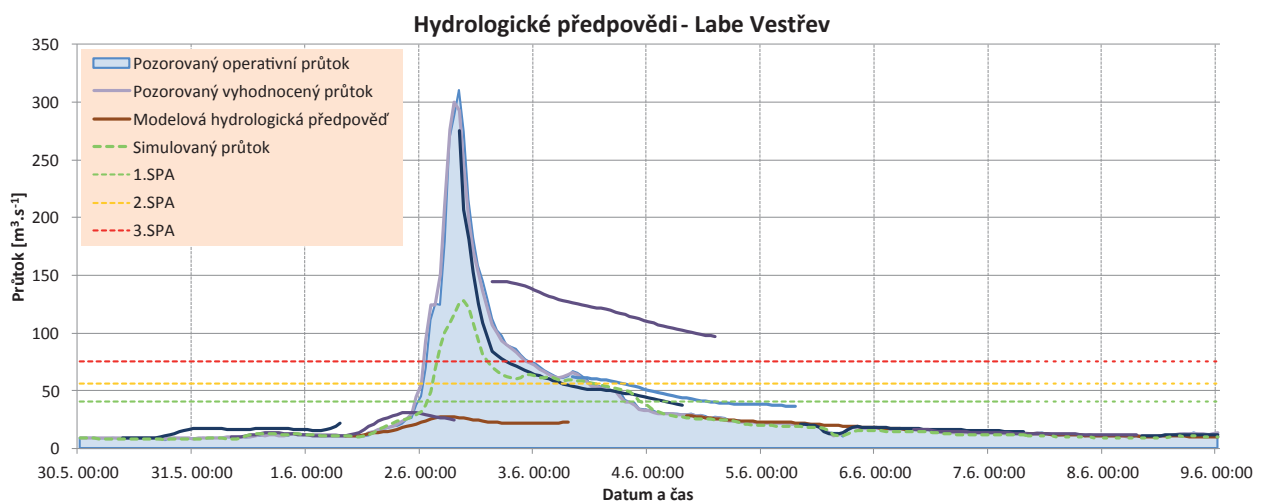
Následující text popisuje podrobné vyhodnocení modelových hydrologických předpovědí z profilů na dolním toku Labe a Vltavy pod vodním dílem Vrané a u vodoměrných stanic, kde byly dosaženy největší hodnoty dob opakování kulminačních průtoků během povodňových epizod v červnu 2013.

#### Hydrologické předpovědi pro horní tok Labe

Ve vodoměrné stanici Vestřev na horním Labi odpovídalo začátkem června průtokové maximum době opakování 50 až 100 let. Setkaly se zde povodňové vlny z menších toků z Krkonoš, kde byly k 2. 6. 8:00 hod. zaznamenány velmi intenzivní srážky (od 80 do 130 mm za 24 hodin).

Hydrologický předpovědní model pro horní Labe byl nedlouho před povodní rozšířen právě nad profilem Vestřev o profil Hostinné na přítoku Čistá a v tomto úseku nově kalibrován. Přesto model i při zpětné simulaci odtoku s použitím už pozorovaných srážek značně podhodnotil skutečný průběh povodně (viz **obrázek V.35**). Předpovědi před nástupem povodně nesignalizovaly překročení SPA, protože i předpověď srážek pro povodní Labe byla podhodnocená. Pro celou oblast Krkonoš byly 1. června předpovídané srážky s průměrným 24hodinovým úhrnem 22 mm. Meteorologické modely ovšem zároveň upozorňovaly na riziko intenzivních, ale prostorově omezených bouřek, bez možné lokalizace jejich výskytu.

Při podobných situacích prakticky není možné pro malé povodí udělat úspěšnou hydrologickou předpověď. Při použití predikovaných lokálních maxim srážek pro celou rizikovou oblast Krkonoš by předpověď odtoku na většině toků byla nadhodnocená a pokud by se použila průměrná předpovídaná srážka na celé Krkonoše, tak v povodí, kde se bouřka vyskytne, bývá naopak předpověď silně podhodnocená. V případě Labe v profilu Vestřev v červnu 2013 bylo podhodnocení předpovědi způsobeno mimo jiné i předpokladem menšího odtoku z VD Labská, při jehož plánování ovšem dispečerů vodohospodářského díla Povodí Labe, s. p. vycházeli z podhodnocené předpovědi srážek.



Obr. V.35 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na horním toku Labe v profilu Vestřev.  
Fig. V.35 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Vestřev using observed rainfall amounts over the upper part of the Elbe River basin.

### Hydrologické předpovědi pro dolní tok Lužnice

Dolní tok Lužnice pod Táborem a také její přítoky (Smutná aj.) dosáhly na počátku června 2013 100letých průtoků. Hydrologické předpovědi, které se počítají pro Lužnici v Bechyni a pro Smutnou v Ratajích, většinou silně podhodnotily skutečný průběh odtoku (viz **obrázky V.36 a V.37**). Přestože v případě Lužnice se jedná o dolní úsek větší řeky, povodňová vlna však byla svým tvarem typická pro pramenné oblasti, protože odtok se tvořil zejména v dolní části povodí.

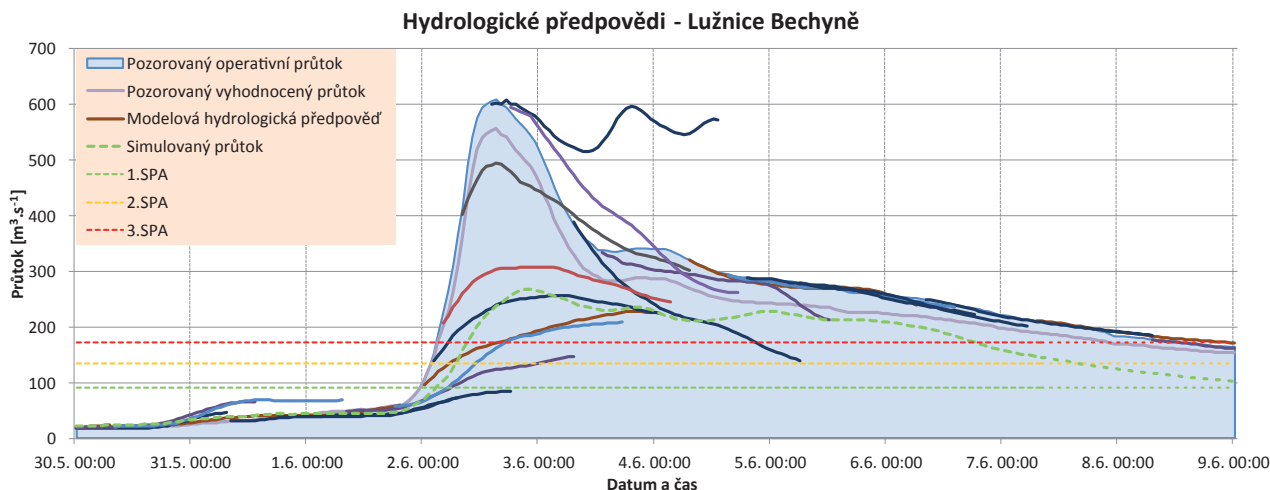
Příčina neuspokojivé hydrologické předpovědi spočívá v kombinaci podhodnocené předpovědi srážek a podhodnoceného výpočtu hydrologického modelu. V předpovědi srážek, která byla k dispozici 1. 6. v ranních hodinách, se počítalo s plošným úhrnem 40 mm za 48 hodin pro danou oblast. Ve skutečnosti však spadlo 80 mm srážek.

Zpětné výpočty hydrologického modelu navíc ukázaly, že i při absolutně přesné předpovědi srážek by tuto extrémní odtokovou situaci model nedokázal uspokojivě simulovat a povodeň by významně podhodnotil. Modelové parametry povodí dolní Lužnice a Smutné proto byly na základě této povodně znovu kalibrovány.

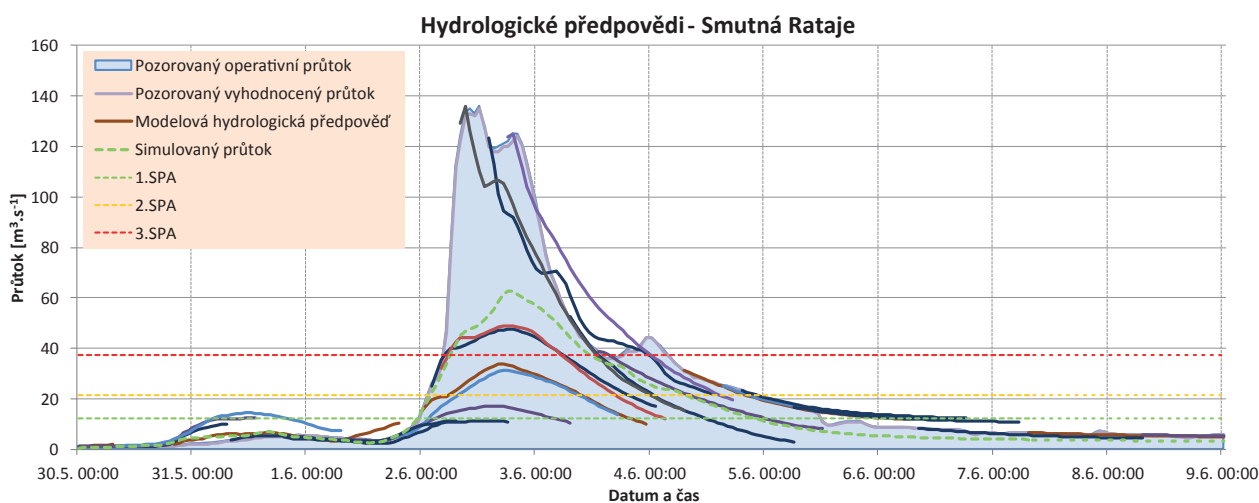
### Hydrologické předpovědi pro vodňanskou Blanici

Doba opakování povodně na Blanici byla odhadnuta na 20 až 50 let. Hydrologické předpovědi byly během povodně počítané pro stanice Blanický Mlýn a Podedvory (viz **obrázek V.38**) na horní Blanici nad vodní nádrží Husinec a pro stanici Heřmaň (viz **obrázek V.39**) na dolním toku.

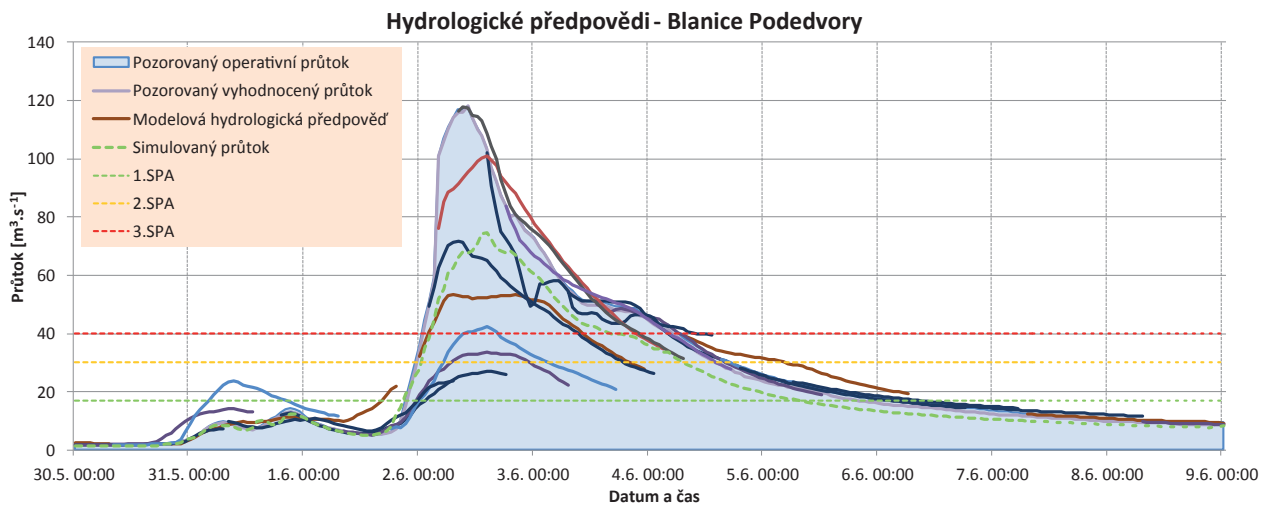
Hydrologické předpovědi pro horní Blanici, které jsou silně závislé na předpovědi srážek, byly ve srovnání s později pozorovaným průtokem podhodnoceny. Větší měrou se na tom podílela předpověď srážek, menší měrou výpočet hydrologického modelu. Při zpětné modelové simulaci průtoku podle již změřených srážek se ukázalo, že model počítal menší průtok, než jaký byl pozorovaný, ale ne s tak velkou odchylkou jako například na Smutné a dolní Lužnici.



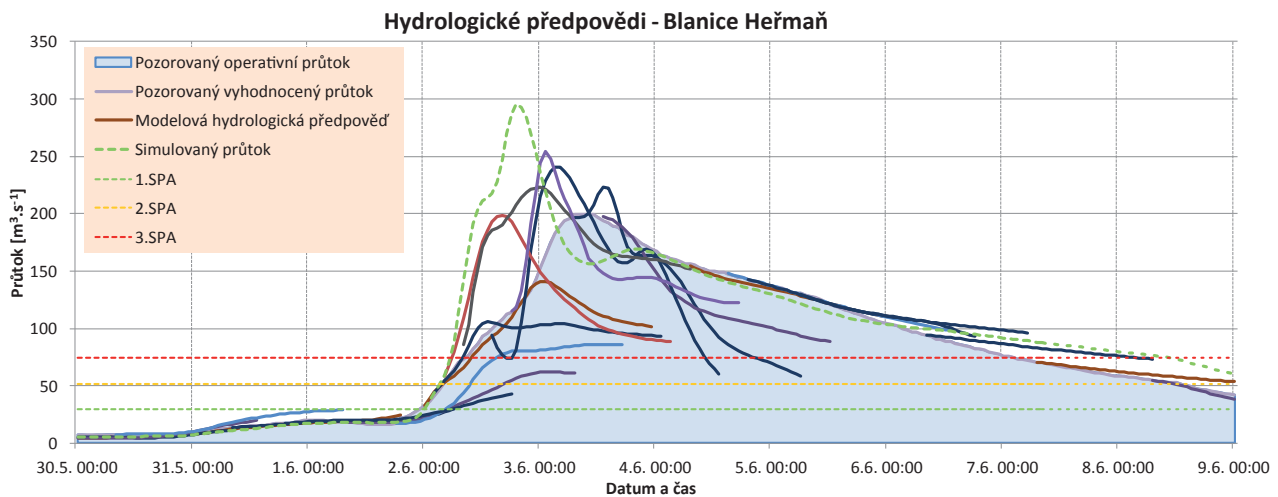
Obr. V.36 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Lužnici v profilu Bechyně.  
Fig. V.36 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Bechyně using observed rainfall amounts over the Lužnice River catchment.



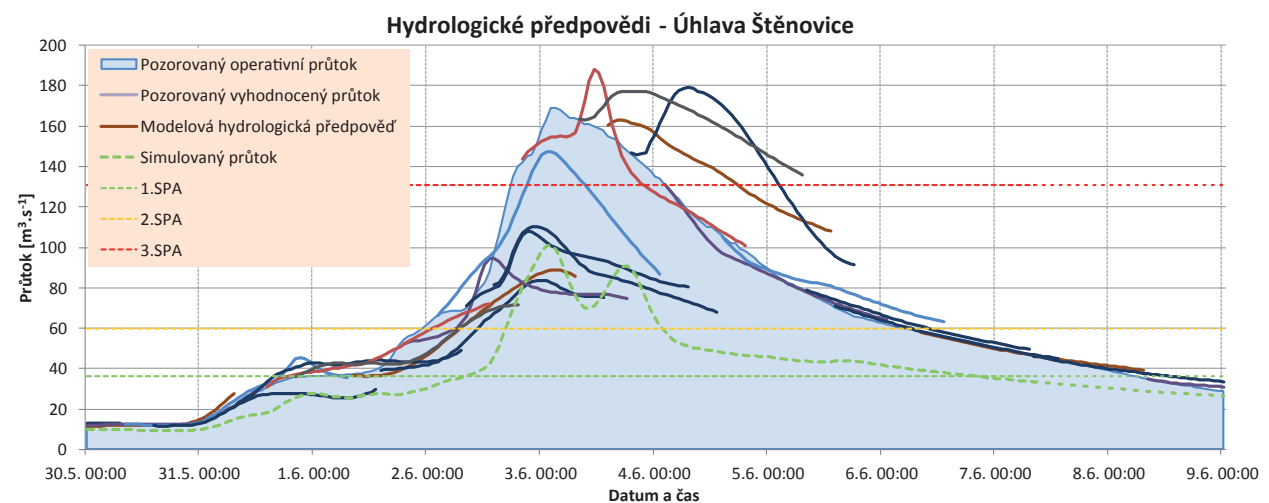
Obr. V.37 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Smutné v profilu Rataje.  
Fig. V.37 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Rataje using observed rainfall amounts over the Smutná River catchment.



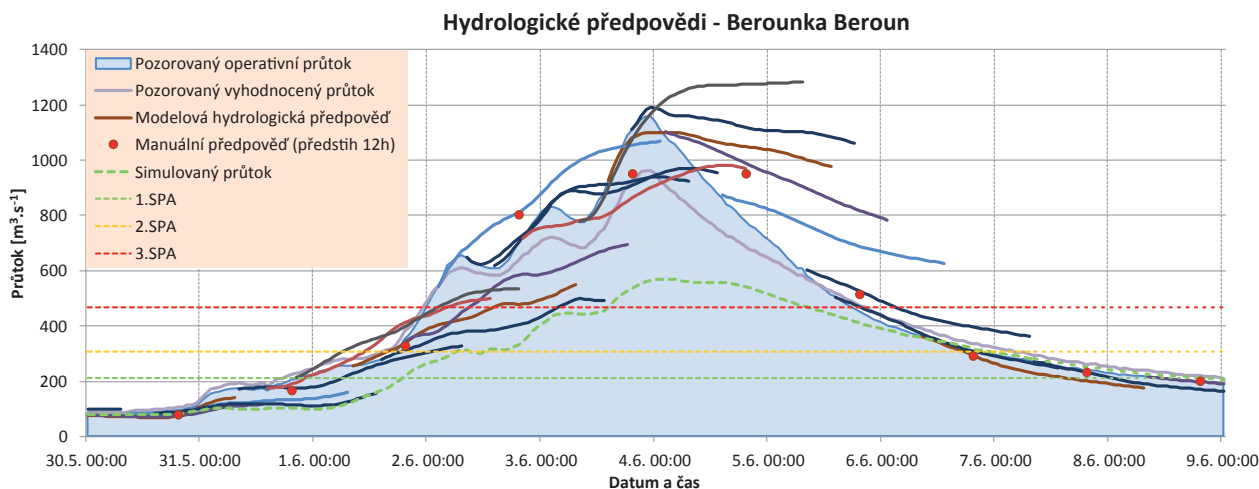
Obr. V.38 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Blanici v profilu Podedvory.  
 Fig. V.38 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Podedvory using observed rainfall amounts over the Blanice River catchment.



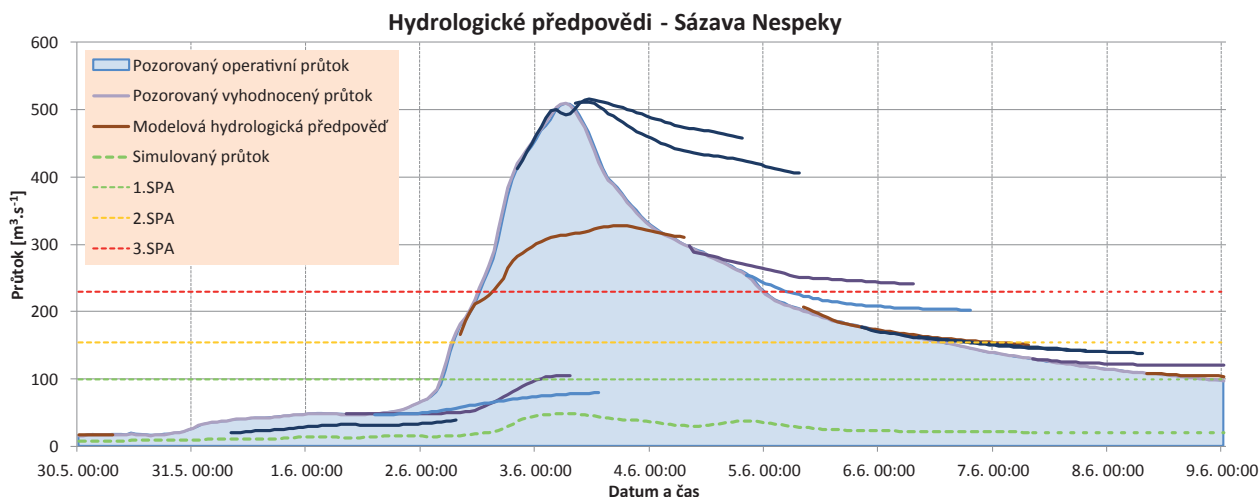
Obr. V.39 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Blanici v profilu Heřmaň.  
 Fig. V.39 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Heřmaň using observed rainfall amounts over the Blanice River catchment.



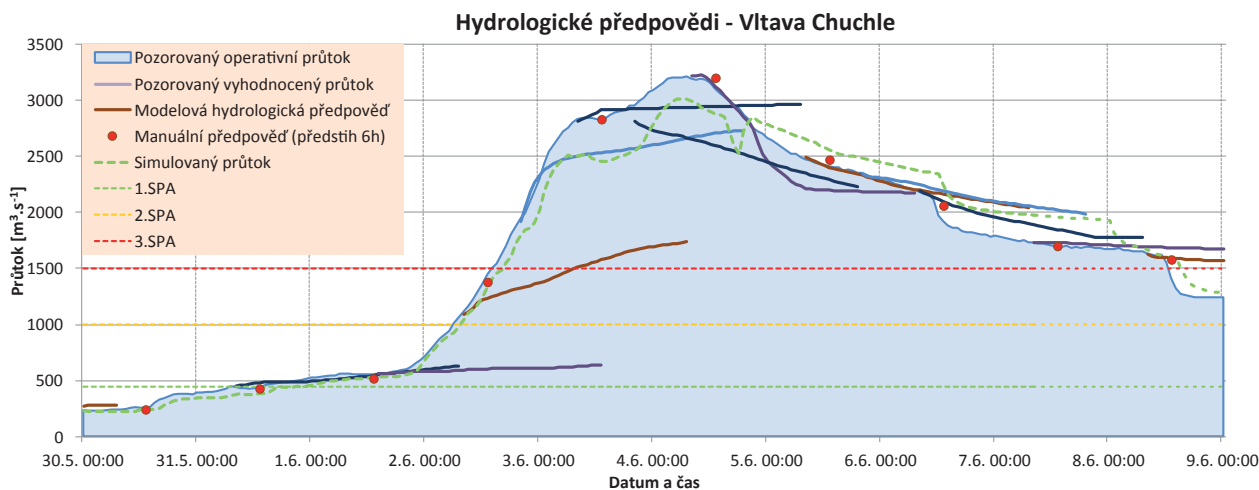
Obr. V.40 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Úhlavě v profilu Štěnovice.  
 Fig. V.40 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Štěnovice using observed rainfall amounts over the Úhlava River catchment.



Obr. V.41 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Berounce v profilu Beroun.  
 Fig. V.41 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Beroun using observed rainfall amounts over the Berounka River basin.



Obr. V.42 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Sázavě v profilu Nespeky.  
 Fig. V.42 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Nespeky using observed rainfall amounts over the Sázava River basin.



Obr. V.43 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoku modelem podle pozorovaných srážek na Vltavě v profilu Praha-Chuchle.  
 Fig. V.43 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Prague-Chuchle using observed rainfall amounts over the Vltava River basin.

Na dolní Blanici v Heřmaní hydrologický model průtok naopak nadhodnocoval a to i v reálných předpovědích (viz **obrázek V.39**). Zde byl problémem fázový (časový) posun mezi modelovanou a pozorovanou povodňovou vlnou. Skutečná kulminace v Heřmaní nastala díky značným rozlívům až o 8 hodin později, než signalizoval výpočet.

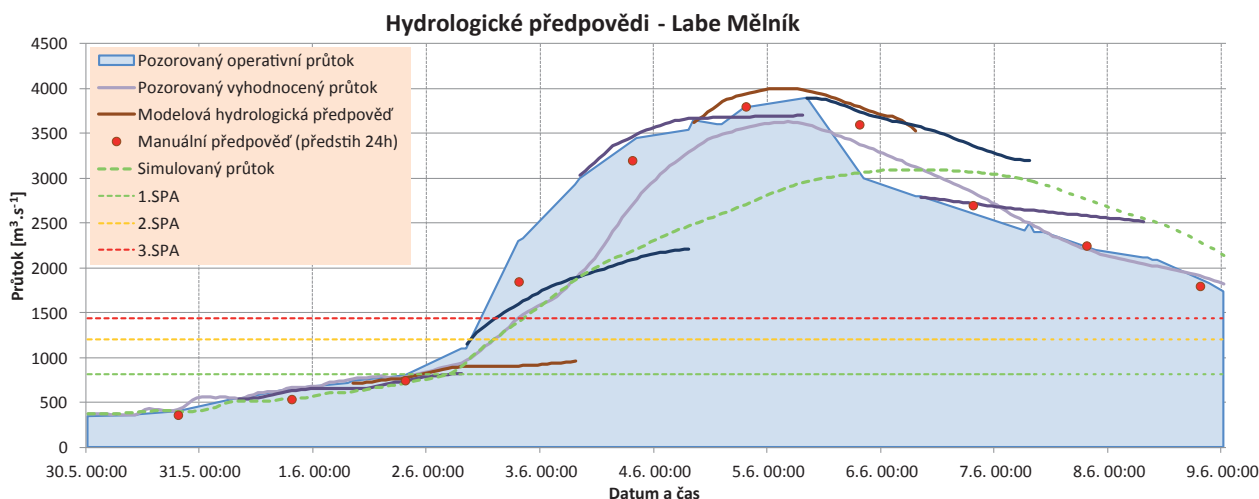
### Hydrologické předpovědi pro Úhlavu

Hydrologické předpovědi pro Úhlavu byly počítané pro profily Tajanov (Klatovy) na horním toku a Štěnovice na dolním toku. Doba opakování povodně na Úhlavě byla odhadnuta na 20 až 50 let v dolním úseku a 10 až 20 let v horním úseku.

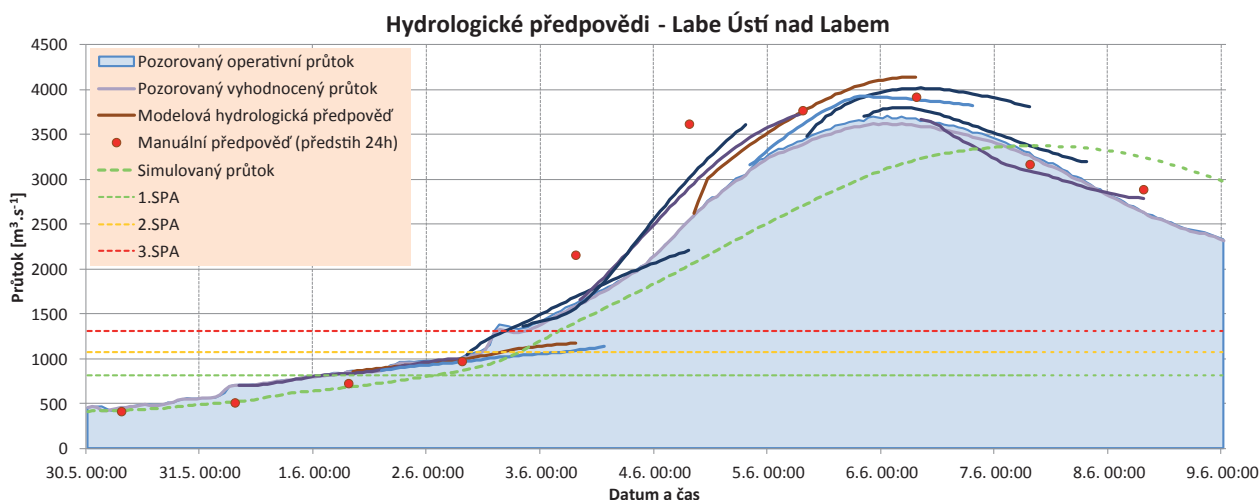
Předpovědi pro horní Úhlavu, které jsou velmi závislé na předpovědi srážek, byly zpočátku (před náběhem vlny) ve srovnání s vyhodnoceným průtokem podhodnoceny. Předpověď se výrazně zlepšila při nástupu povodňové vlny, nicméně skutečný objem vlny byl větší než předpovídaný. V dolním profilu ve Štěnovicích byl poměrně dobře předpovězen nástup vlny, avšak velikost kulminačního průtoky byla podhodnocena (viz **obrázek V.40**).

### Hydrologické předpovědi pro Berouнку

Doba opakování povodně na Berounce v dolním úseku v Berouně byla odhadnuta na 20 let. Profil Beroun je závěrovým profilem pro výpočet modelu v povodí Berounky. Delší doběhové doby způsobují, že hydrologická předpověď je v tomto profilu méně závislá na předpovědi srážek. Podhodnocení předpovědi na vzestupné větvi povodně proto nebylo tak výrazné a lze ho z větší části připsat nejistotám spojeným s hydrologickým modelováním, jak ukazuje i podhodnocený simulovaný průtok vypočtený již z naměřených srážek (viz **obrázek V.41**).



Obr. V.44 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoky modelem podle pozorovaných srážek na Labi v profilu Mělník.  
Fig. V.44 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Mělník using observed rainfall amounts over the Elbe River basin.



Obr. V.45 Hydrologické předpovědi a zpětné simulace průtoky modelem podle pozorovaných srážek na Labi v profilu Ústí nad Labem.  
Fig. V.45 Hydrological forecasts and post-hoc simulations of discharge at the water gauging station Ústí nad Labem using observed rainfall amounts over the Elbe River basin.

### Hydrologické předpovědi pro Sázavu

V povodí Sázavy byla nejvíce povodněmi zasažena dolní část povodí, kde zaznamenané kulminační průtoky při první vlně v profilu Nespeky odpovídaly průtokům s dobou opakování 20 až 50 let. Naproti tomu horní tok Sázavy vykazoval průtoky s dobou opakování menší než 2 roky (profil Chlístov). V noci na 2. června byla dolní část povodí Sázavy zasažena silnými přivalovými srážkami, oproti předpovědím až dvojnásobnými, než původně vstupovaly do hydrologického modelu. Předpověď pro profil Nespeky (viz **obrázek V.42**) byla výrazně ovlivněna přítokem z Blanice (zde vyhodnocený průtok dosahoval úroveň s dobou opakování větší než 100 let po celé délce toku).

V případě výpočtu průtoku Sázavy v dolním profilu Nespeky se výrazně projevil nejistoty spojené s hydrologickým modelováním. Byl to nedostatek dostatečně přesně měřících automatizovaných srážkoměrů, nevhodně nastavené počáteční podmínky výpočtu (parametrizovaná nasycenost povodí) a také vyšší skutečné odtokové koeficienty, jež souvisí s vysokou intenzitou srážek, která je pro hydrologický model primárně určený pro výpočet odtoku z velkoprostorových srážek vždy problémem.

### Hydrologické předpovědi pro dolní tok Vltavy pod VD Vrané a dolní tok Labe pod soutokem s Vltavou

Předpovědi pro dolní tok Vltavy pod soutokem s Berouňkou a pod VD Vrané jsou ovlivňovány předpověďmi pro Berouňku a zejména pak včasnými a přesnými informacemi o manipulacích na Vltavské kaskádě, jejíž poslední stupeň VD Vrané je v bezprostřední blízkosti profilu Praha-Chuchle. Vzhledem k tomu, že při povodni v prvním červnovém týdnu byl průtok Prahou (doba opakování kulminačního průtoku byla vyhodnocena na 20 až 50 let) vytvářen z jedné třetiny přítokem z Berouňky a ze dvou třetin odtokem z kaskády, byla úspěšnost předpovědi přímo úměrná informacím o řízeném odtoku z Vltavské kaskády, který je zcela v kompetenci Povodí Vltavy, s.p. Odtok vychází z vyhodnocení aktuální situace na vodním díle a z předpovědi přítoku do něj vydávaných RPP v Českých Budějovicích (viz **obrázek V.43**).

Předpovědi pro dolní tok Labe již nebyly tak výrazně ovlivňovány podhodnocenou předpovědí srážek jako v případě povodí Vltavy. Předpovědi jsou zde z větší části závislé na postupových dobách průtoků, které se prodlužují zejména v závislosti na rozlivech v inundačním území na soutoku Vltavy a Labe.

Předpovídání vodního stavu pro profil Mělník je komplikováno skutečností, že do úrovně přibližně 2. SPA je profil Mělník ve vzdutí jezu v Dolních Beřkovicích a do této výšky proto neexistuje konzumpční křivka vzájemného vztahu mezi vodním stavem a průtokem. Nejvíce podhodnocená předpověď byla vydaná 2. 6., což bezprostředně souviselo s předpovědí vydanou pro dolní tok Vltavy, která byla hlavní složkou povodňového průtoku v tomto profilu (přítok z horní části povodí Labe odpovídal pouze asi jedné sedmině celkového průtoku v profilu Mělník). V dalších dnech až do kulminace se předpovědi blížily více skutečnosti (viz **obrázek V.44**).

Modelové předpovědi při první povodňové vlně, na dolním toku Labe v profilu Ústí nad Labem (hodnota kulminačního průtoku odpovídala době opakování 20 až 50 let) se blížily skutečnosti až do úrovně 3. SPA, v následujících dnech pak byly mírně nadhodnoceny (viz **obrázek V.45**). Nepřesnosti byly způsobeny rozlivy vody v inundacích, čímž docházelo k větším transformacím a zpomalení odtoku než hydrologický model i manuální předpovědi předpokládaly. Je však třeba dodat, že v tomto případě byl při tvorbě předpovědi uplatněn princip bezpečnosti a predikce vlivu inundace byly záměrně opomíjeny, aby předpovědi představovaly nejhorší možný scénář. Předpovědi na poklesové větvi pak téměř odpovídaly reálným hodnotám průtoku.

### V.3.6 Závěr

Předpovědní povodňové služby ČHMÚ se podařilo s dostatečným předstihem varovat před nebezpečím povodně a překročením nižších SPA. Se zvyšující se extremitou průtoků se však úspěšnost předpovědi zmenšovala. Většina hydrologických předpovědí, zejména z první povodňové vlny na počátku června, podhodnocovala skutečný průběh průtoku a vodního stavu. Mezi nejdůležitější příčiny se vedle obvykle uváděné časové a prostorové nepřesné předpovědi srážek zařadily i nejistoty spojené přímo s hydrologickým modelováním.

Příčinné srážky byly vyvolané procesy, které meteorologické modely obtížně počítají, a proto srážkové vstupy do hydrologického modelu byly zatíženy větší předpovědní chybou, než tomu obvykle bývá. V případě některých lokálních událostí (horní Labe) se charakter povodně již blížil přivalové povodni, jejíž předpověď je mimo možnosti současně používaného předpovědního systému. Zároveň byly srážky prostorově velmi nerovnoměrné a rozdílná byla i jejich intenzita. Vzhledem k řídké síti srážkoměrných stanic bylo měření komplikované a i vstupy již naměřených hodnot byly proto zatíženy větší chybou. V samotném výpočtu odtokové odezvy hydrologickým modelem se projevila zejména komplikovaná struktura nasycenosti půdy na konci května, při které se kombinovala vyšší nasycenost horní vrstvy půdy s relativně malým základním odtokem (důsledek suchého podzimu 2012 a zimy 2012/2013). Hydrologický model na mnoha profilech ve větší míře převáděl dešťovou vodu do spodních vrstev půdy, ačkoliv ve skutečnosti voda povrchově nebo podpovrchově rychle odtékala do toků. Specifičnost této situace si vyžádala opětovnou kalibraci některých povodí, kde simulace modelem byla výrazně neuspokojivá.

Předpovědi průtoku Vltavy v Praze, které vznikají v těsné spolupráci ČHMÚ a Povodí Vltavy, s. p., nepodchytily rychlý nástup povodňové vlny v Praze. Dne 2. 6. 2013 v časných ranních hodinách, kdy se aktivizoval krizový štáb hlavního města Prahy, hydrologická předpověď dosud neudávala překročení 2. SPA. Až další předpovědi vypočtené z dat k 7:00, které již částečně zohlednily spadlé srážky a reakci na rychlé plnění nádrží Vltavské kaskády, predikovaly překročení 3. SPA během následujícího dne. Kulminaci v Praze spolehlivě udala předpověď k 7:00 dne 3. 6., tedy s předstihem přibližně 24 hodin. Naopak předpovědi průtoku Labe v Ústí nad Labem nástup povodně vystihly úspěšně a kulminaci nadhodnotily. Důvodem v tomto případě bylo záměrné neuvažování vlivu rozlivů na Mělnicku a Litoměřicku s cílem poskytnutí nejnepříznivější možné varianty vývoje dle principu setrvání na straně bezpečnosti.

Povodeň v červnu 2013 byla z několika aspektů výrazně odlišná od ostatních epizod z předchozích let. Potřeba úpravy některých předpovědních postupů, jako výsledek vyhodnocení povodně, dokládá, že vývoj předpovědních nástrojů je prakticky nekonečný proces. Kromě již probíhajícího vývoje metod pro kvantitativní stanovení nejistoty předpovědi je další výzvou zavést nástroje a postupy, jak efektivně reagovat na vývoj na řekách, který nekoresponduje s vydanou předpovědí. Rychlost nástupu povodňových průtoků v roce 2013 při situaci, kdy skutečnost se výrazně vzdaluje od meteorologické i hydrologické předpovědi ukázala, že předpovědní služba ČHMÚ se musí naučit tyto situace lépe zvládat.

## V.4 Automatické sněhoměrné stanice

### V.4 Automatic snow measuring stations

(Autoři / Authors: Mgr. Šimon Bercha, Mgr. Jan Jiráček)

*Automatic snow station is a measuring mechanism, which can in real time measure and record the snow water equivalent (SWE) and the total snow depth (SD). The SWE is in the CHMI network of automatic snow stations measured by two possibilities. At first station can measure the SWE by using tensometric sensors which are situated in the corners of measuring area. Second type of snow pillow is the mechanism with sensors which are measuring hydrostatic pressure in pillow which is filled up with mixture of antifreeze liquid and water. The snow depth is measured by ultrasonic sensors which are attached on the vertical standpipe. The first 2 pillows were installed in 2006 in the climatological station Desná – Souš in the Jizerské hory Mts. In 2009 the original number of 4 testing stations was gradually expended to 12 stations and in these days there is a network of 15 automatic stations. Prospectively there will be the final number of 18 stations in the whole area of the Czech Republic. Data from snow pillows are important input for every week evaluation of water reserve in the snow cover (necessary for water management). They are also important for a control of manual snow measuring in the CHMI standard station network and also for the validation of model which can calculate the SWE for the whole area of the Czech Republic using climatological data from the CHMI standard stations network.*

#### V.4.1 Úvod

V návaznosti na ukončený projekt MŽP SP/1c4/16/07 „Výzkum a implementace nových nástrojů pro předpovědi povodní a odtoku v rámci zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby v ČR“ je v ČR částečně instalována a dále rozvíjena síť automatických sněhoměrných stanic (sněhoměrných polštářů). V rámci zmíněného projektu byla v letech 2007 až 2011 vyhodnocena funkčnost a spolehlivost přístrojů pro kontinuální měření vodní hodnoty sněhu (SVH) a výšky sněhové pokrývky (SCE). Byly testovány dva typy sněhoměrných stanic na klimatologické stanici Desná – Souš (od roku 2006) se zaměřením na technickou funkčnost stanic a na faktory ovlivňující přesnost měření. V roce 2007 přibýly další dvě testovací stanice na klimatologické stanici Churáňov a Svatouch. Instalované stanice se lišily principem měření SVH, konstrukcí a měřenou plochou. Získaná data byla porovnána s pravidelným kontrolním měřením pomocí váhových sněhoměrů podle platné metodiky ČHMÚ.

V roce 2009 se přistoupilo k postupnému rozšíření sítě automatických sněhoměrných stanic. Zvolené lokality byly určeny na základě předem stanovených kritérií, aby získaná data byla co nejučelněji využita pro operativní vyhodnocení sněhových zásob pro vybrané říční závěrové profily a vodní díla. Data z automatických sněhoměrných stanic jsou důležitá pro potřeby ochrany před povodněmi a pro plánované hospodaření s vodou. V letech 2014 až 2015 bude síť dokončena s konečným počtem 18 stanic.

#### V.4.2 Technický popis zařízení

Automatická sněhoměrná stanice je měřicí zařízení schopné v reálném čase měřit a zaznamenávat vodní hodnotu celkové sněhové pokrývky (SVH) a celkovou výšku sněhové pokrývky (SCE). Váha sněhové pokrývky na měřicím zařízení je ekvivalentem vody obsažené ve sněhové pokrývce, tedy SVH. K získání hodnoty váhy sněhové pokrývky jsou využívány dva základní principy. Prvním z nich je měření hydrostatického tlaku uvnitř vaku naplněného nemrznoucí směsí, na němž leží sněhová pokrývka. Druhým je vážení sněhové pokrývky ležící na desce pomocí tenzometrických vah. Celková výška sněhové pokrývky je měřena pomocí ultrazvukových senzorů nad váženou plochou stanice. V rámci monitoringu sněhové pokrývky je stanice doplněna o měření dalších meteorologických prvků.

Prvním, méně rozšířeným typem, je váha s tenzometrickými senzory umístěnými v rohu desky. Deska z pozinkovaného plechu má čtvercový tvar o ploše 16 m<sup>2</sup>. Tenzometrické váhy jsou umístěny na vodorovném stavebním základu a vzájemně jsou ve stejné niveletě. Pro lepší manipulaci jsou tenzometry umístěny v montážních klecích. Váhící deska je zapuštěna na úroveň terénu a povrch je pokryt umělým travním koberecem. Z důvodu vymezení měřené plochy je na desce instalován drátový plot o výšce 2 metry, který má zabezpečit oddělení sněhové vrstvy na ploše polštáře a zamezit tak přenosu váhy sněhu z (nebo též do) měřené oblasti stanice.

Druhým, více rozšířeným typem, je vak z PVC naplněný směsí nemrznoucí kapaliny a vody, kde je snímána změna hydrostatického tlaku, způsobená vahou sněhové pokrývky. Uvnitř vaku, nebo vně ve spojitě nádobě (záleží na typu provedení), jsou instalována tlaková čidla. Starší typy mají jedno tlakové čidlo, novější typy pak dvě tlaková čidla z důvodu kontroly možné poruchy. Teplota vaku je pro kontrolu zámru měřena na styku nad a pod vlastním vakem. Vak má čtvercový tvar o ploše 9 m<sup>2</sup>, nebo kruhový o ploše 7,065 m<sup>2</sup>. Je umístěn na pískovém loži a zapuštěn na úroveň terénu. Vak je překryt geotextilií, silážní UV stabilní fólií a 3 až 5 cm mocnou vrstvou štěrku. Od okolní půdy je vymezen plastovým obrubníkem. Měřená plocha stanice není nijak vymezena a sněhová pokrývka bez přerušení přechází z (nebo též do) měřené oblasti stanice. Proti vstupu je okolo stanice instalováno jednoduché oplocení.

Součástí obou typů stanic je stožárová konstrukce ve tvaru obráceného písmene L. Na stožárové konstrukci je umístěna záznamová jednotka, čidlo na měření SCE, čidlo na měření teploty vzduchu, variantně čidlo na měření rychlosti a směru větru, variantně čidlo na měření relativní vlhkosti vzduchu. Výška stožárové konstrukce je proměnná podle místa instalace a předpokládané maximální výšky sněhu (minimální výška je 2,3 m).

Výška sněhové pokrývky je měřena ultrazvukovým čidlem, které je umístěno nad měřicí plochou stanice na výložníku stožárové konstrukce. Ultrazvukové čidlo je z důvodu odstranění chyby vlivem oslnění chráněno radiačním krytem a je vybaveno automatickou teplotní korekcí, která eliminuje závislost rychlosti šíření zvuku ve vzduchu na teplotě vzduchu. U novějších typů stanic je teplota vzduchu, měřená v těle ultrazvukového čidla, zaznamenávána do registrační jednotky pro ověření teplotní nezávislosti čidla.

Teplota vzduchu je měřena v radiačním krytu na výložníku stožárové konstrukce. Relativní vlhkost vzduchu je měřena v radiačním krytu ve sdruženém čidle s teplotou vzduchu. Rychlost a směr větru jsou měřeny jako pomocné veličiny, které mají pouze indikovat možný drift sněhové pokrývky v místě stanice. Je použit ultrazvukový nebo mechanický typ čidla.

#### V.4.3 Faktory ovlivňující přesnost měření

V průběhu testování automatických stanic a na základě rozboru zahraniční literatury byly popsány faktory, které zásadním způsobem ovlivňují přesnost měření. Je možné je rozdělit na dvě skupiny:

- faktory ovlivňující přesnost měření vodní hodnoty sněhu v bodě a její vypovídací hodnotu pro širší okolí (přírodní, technické),
- specifické faktory ovlivňující přesnost měření.



Obr. V.46 Automatická sněhoměrná stanice s tenzometrickými senzory umístěnými v rozích měřicí desky. Lokalita: automatická klimatologická stanice Desná – Souš v Jizerských horách.

*Fig. V.46 Automatic snow measuring station with tensometric sensors which are situated in the corners of measuring area. Locality: automatic climatological station Desná – Souš in the Jizerské hory Mts.*



Obr. V.47 Automatická sněhoměrná stanice se senzory měřícími hydrostatický tlak v polštáři naplněném směsí nemrznoucí kapaliny a vody. Lokalita: Javoří Pila na Šumavě.

*Fig. V.47 Automatic snow pillow station with sensors which are measuring hydrostatic pressure in pillow filled up with mixture of antifreeze liquid and water. Locality: Javoří Pila in the Šumava Mts.*

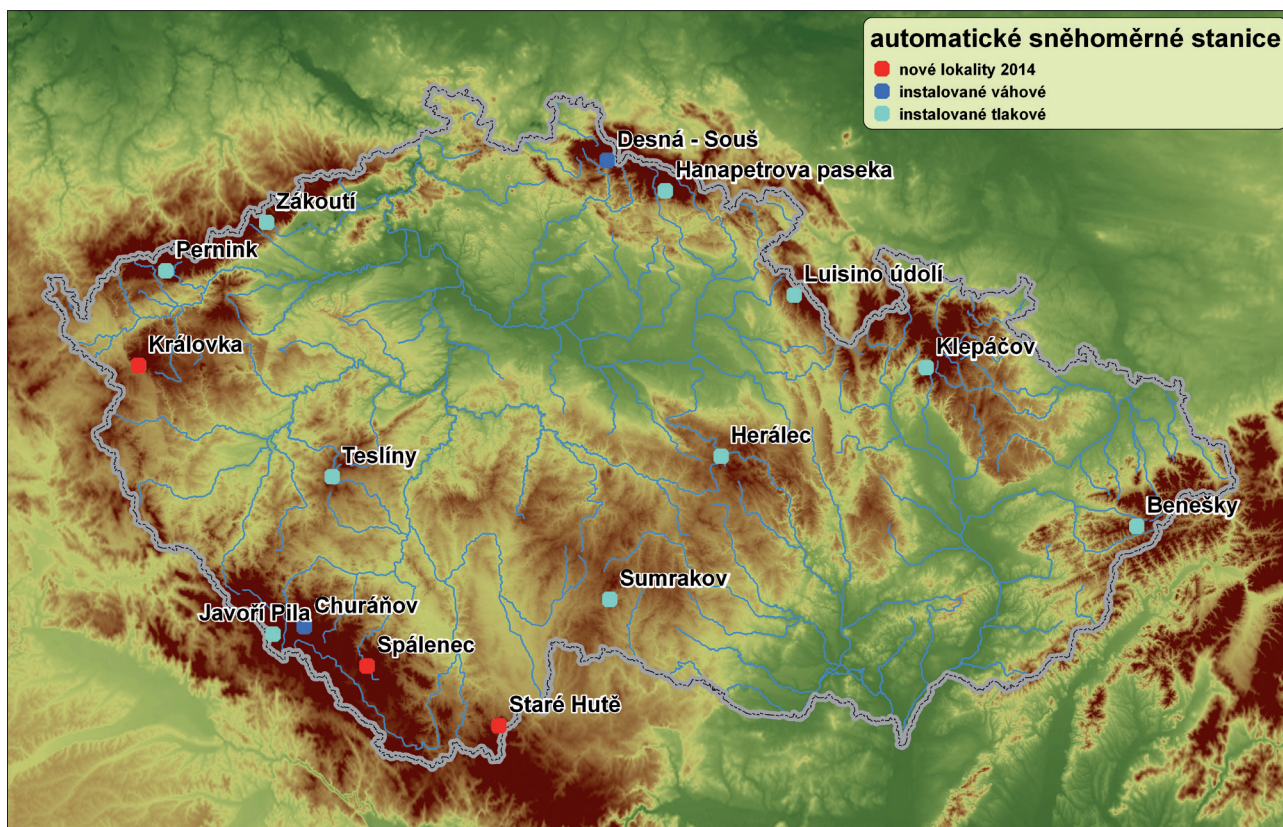
Nejdůležitějším přírodním faktorem ovlivňujícím přesnost měření vodní hodnoty v bodě a její vypovídací hodnotu pro širší okolí je výběr místa. Lokalitu je nutné vybrat s dostatečným předstihem a pravidelně monitorovat rozložení sněhové pokrývky během jednotlivých fází zimní sezóny (akumulace, tání). Je nutné brát v úvahu klimatické podmínky daného místa (převládající směry větru, délku slunečního svitu) a jejich možnou změnu při změně okolního prostředí. Mezi technické faktory ovlivňující přesnost měření patří zejména špatná instalace, nedostatečná péče o přístroje, chybějící kalibrace, kvalita měřících přístrojů (čidel) atd.

V oblastech s pravidelnými teplotními výkyvy v zimní sezóně je nejpodstatnějším specifickým faktorem, který ovlivňuje přesnost měření, vytváření sněhových mostů. Při pravidelném střídání tání a mraznutí sněhové pokrývky vznikají firmové a ledové vrstvy, které způsobují rozložení tlaku do širšího okolí, než je vymezená plocha měřící stanice. Dalším významným faktorem je smykové tření ve sněhové vrstvě na rozhraní hrany plochy měřící stanice a okolí. To je způsobeno rozdílnou rychlostí tání na měrné ploše a okolní půdě, kdy dochází k rozdílu v rychlosti sesedání sněhové vrstvy a smykovému tření na rozhraní. Tento jev způsobuje změnu tlaku na měřícím zařízení a tedy chybu měření. Třetím faktorem je změna objemu nemrzoucí směsi (princip měření hydrostatického tlaku) v závislosti na teplotě. Projevuje se zejména při malé mocnosti sněhové pokrývky, kdy vlivem kolísání teploty vzduchu dochází ke kolísání teploty náplně, a tím pádem k objemové změně, která vede za určitých podmínek k chybě měření.

#### V.4.4 Síť automatických sněhoměrných stanic ČHMÚ

V roce 2009 přistoupil ČHMÚ na základě kladných výsledků z testovacího provozu k postupnému rozšíření sítě automatických stanic. Ke stávajícím stanicím, které sloužily jako testovací (4 stanice), bylo vybráno 8 dalších lokalit. V roce 2014 byly nainstalovány 3 nové stanice a v roce 2015 je naplánováno zprovoznění 3 dalších stanic, čímž se vytvoří finální podoba sítě (celkově 18 stanic, viz mapa na **obrázku V.48**). Stanice, které by měly být instalovány v roce 2015, by měly být umístěny v Českém lese, Vlašimské pahorkatině a v Bílých Karpatech. Síť sněhoměrných stanic byla rovněž koncipována tak, aby jednotlivé stanice byly zastoupeny ve všech důležitých hornatinách a vrchovinách (výjimečně i pahorkatinách) ČR. Zároveň je síť vytvořena tak, aby stanice byly umístěny ve všech důležitých povodích ČR a aby plošné rozmístění stanic bylo v rámci ČR rovnoměrné. Dle nadmořské výšky jsou stanice umístěny převážně ve výškovém intervalu 625 až 875 m n. m. (výjimkou jsou výše umístěné šumavské stanice Javoří Pila a Churáňov), a to z důvodu, aby stanice reprezentovaly průměrnou nadmořskou výšku povodí (nebo geomorfologického regionu), a tím i průměrné rozložení sněhové pokrývky v dané oblasti.

Kritéria výběru místa byla nastavena dle předchozích zkušeností s instalací a provozem stanic. Byla vytvořena podrobná metodika na kontrolu a provoz sněhoměrných stanic. Data z automatických stanic jsou využívána zejména pro výpočet zásob vody ve sněhové pokrývce v rámci celé ČR. Data z polštářů jednak přímo vstupují do souboru dat pro vyhodnocování zásob vody a zároveň slouží ke kontrole manuálně naměřených dat na srážkoměrných a klimatologických stanicích nejen v bezprostředním okolí automatických stanic, ale i v rámci celé ČR pro dané výškové pásmo. Aktuální data z polštářů mohou také sloužit ke kontrole a validaci hodnot modelů počítajících SVH ze vstupních dat ze sítě srážkoměrných a klimatologických stanic.



Obr. V.48 Mapa sítě automatických sněhoměrných stanic ČHMÚ.

Fig. V.48 The network of CHMI automatic snow measuring stations.

## VI. PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH PRACÍ V ROCE 2013

### VI. REFERENCES OF PUBLISHED WORKS IN 2013

The following references of published works in 2013 is 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 are given besides bibliographic data also brief summaries describing scope of the work or the most important results of finished study, research and development works in the respective year.

- Category A – books with ISBN (including chapters), non-periodicals published as monographs, Works and Studies of the CHMI and Proceedings as a whole
- Category B – papers in technical journals with an impact factor (IF) and papers reviewed
- Category C – papers in non-reviewed papers and contributions in proceedings
- Category D – other outputs (expert opinions, posters, abstracts, CD)
- Category E – research reports (defended dissertations, final reports of grants and reports of other research and development activities)

The names of the authors from CHMI (department of hydrology) are in bold print.

Následující přehled prací a studií publikovaných a vyhotovených v roce 2013 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 v tom roce ukončených studijních, výzkumných a rozvojových prací.

- Kategorie A – knihy s ISBN (i kapitoly), monotematické publikace, práce a studie ČHMÚ, sborníky jako celek
- Kategorie B – články v odborných časopisech s impaktním faktorem IF a články recenzované
- Kategorie C – články v nerecenzovaných časopisech a příspěvky ve sbornících
- Kategorie D – ostatní výstupy (posudkové studie, postery, abstrakty, CD)
- Kategorie E – výzkumné zprávy (obhájené disertační práce, závěrečné zprávy grantů a zprávy z ostatní výzkumné a vývojové činnosti)

Jména autorů z ČHMÚ (úsek hydrologie) jsou zvýrazněna tučným písmem.

#### Kategorie A

**Hydrologická ročenka České republiky 2012.** 2013. (2012 Hydrological Yearbook of the Czech Republic). Praha: ČHMÚ. 151 s. + CD. ISBN 978-80-87577-25-7.

Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/hr12/uvod.html>

Ročenka je již 21. v pořadí, kterou v nové úpravě od roku 1993 vydává úsek hydrologie ČHMÚ. Stěžejní částí obsahu ročenky je zhodnocení kvantitativních a kvalitativních charakteristik režimu hydrologických procesů na území ČR. Každoročně aktualizovanou část tvoří čtyři příspěvky. První informuje o nově vzniklé vrstvě rozvodnic v měřítku 1:10 000, druhý pak o zpracování základních hydrologických údajů za nové referenční období 1981–2010. Následuje informace o nových metodách používaných při sledování jakosti vody a na závěr připomenutí zajímavých hydrologických výročí připadajících na rok 2012. Součástí ročenky je též přiložené CD, kde je kompletní obsah ročenky doplněný o seznamy objektů a profilů hydrologických pozorovacích sítí provozovaných v roce 2012 a mapový prohlížeč pro jejich prezentaci.

**Krátké úvahy o vodě.** 2013. (Short essays about water). Praha: ČHMÚ. 97 s. ISBN 978-80-87577-24-0.

Publikace obsahuje úvahy o vodě, napsané vybranými osobnostmi hydrologie a vodního hospodářství jako příspěvek k Mezinárodnímu roku vodní spolupráce, kterým rok 2013 vyhlásilo Valné shromáždění OSN. Příspěvky autorů jsou pojaty různým způsobem, od jejich osobních vzpomínek či vyjádření vztahu k vodě, až po shrnutí názoru na stav hydrologie a vodního hospodářství. Jsou připojena i zajímavá fakta o vodě v ČR a ve světě.

#### Kategorie B

**BLÁHOVÁ, J., LEONTOVYČOVÁ, D., KODEŠ, V., SVOBODOVÁ, Z., 2013. Study of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Contamination of Major Rivers in the Czech Republic Using Biliary Metabolite in Chub, *Leuciscus cephalus* L. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, Vol. 90, Issue 5, s. 521–524. ISSN 0007-4861.**

Dostupné z: <http://link.springer.com/article/10.1007/s00128-013-0972-0>

Práce se zabývá vyhodnocením kontaminace českých řek polycyklickými aromatickými uhlovodíky (PAU) pomocí biomarkeru 1-hydroxypyrenu stanoveném ve žluči ryb druhu Jelec tloušť. Nejvyšší hodnoty biomarkeru byly zjištěny v Topělci na Otavě, nejnižší v Zelčíně na Vltavě. Byla zjištěna pozitivní korelace mezi koncentracemi PAU v sedimentech a hodnotami biomarkeru ve žluči ryb ve sledovaných lokalitách.

**DAŇHELKA, J., HANEL, M., KULASOVÁ, B., PRETEL, J., TOLASZ, R., 2013. Simulace potenciálních dopadů klimatické změny na vodní hospodářství: současné možnosti a limity. (Simulation of climate change impacts in water management: current state of the art and limitations). *Vodní hospodářství*, roč. 63, č. 3, s. 69–72. ISSN 1211-0760.**

Příspěvek sumarizuje současný stav tvorby scénářů dopadů klimatické změny ve vodním hospodářství. Pro uživatele z vodohospodářské komunity popisuje jednotlivé kroky procesu a jejich nejistoty či hlavní úskalí při aplikaci a interpretaci dosažených výsledků.

**DAŇHELKA, J., KULASOVÁ, B., BOHÁČ, M., KOURKOVÁ, H., KUKLA, P., KREJČÍ, J., 2013. Extrémní hydrologické jevy v kontextu klimatické variability a změny klimatu.** (Hydrological Extremes in the Context of Climate Variability and Change). *Meteorologické Zprávy*, roč. 66, č. 3, s. 78–87. ISSN 0026-1173.

Príspevek prezentuje výsledky řešení dílčího úkolu grantového projektu VaV SP1a6/108/07. Jedná se o posouzení změn povodňového režimu a režimu minimálních průtoků v závislosti na vybraných klimatických scénářích pro povodí Orlice, Výrovky, Jizery, horní Vltavy po VD Lipno, Otavy, Smědé a Bečvy.

**DAŇHELKA, J., SKŘIVÁNKOVÁ, P., 2013. Povodeň 2013 v České republice v kontextu povodní minulých, systému předpovědní povodňové služby a jeho budoucnosti.** (Floods 2013 in the Czech Republic in the context of past floods, Flood Warning Service and its future). *Meteorologické Zprávy*, roč. 66, č. 6, s. 163–167. ISSN 0026-1173.

Príspevek krátce prezentuje srovnání povodně 2013 s historickými povodněmi a především diskutuje některé poznatky z fungování předpovědní povodňové služby ČHMÚ v průběhu povodně 2013 s návrhem některých zlepšení.

**ELLEDER, L., HERGET, J., ROGGENKAMP, T., NIEßEN, A., 2013. Historic floods in the city of Prague – a reconstruction of peak discharges for 1481–1825 based on documentary sources.** *Hydrology Research*, Vol. 44, no.2, s. 202–214. ISSN 0029-1277.

Príspevek je zaměřen na hydraulické odhady kulminačních průtoků v Praze v období 1481 až 1825. Navazuje tak na kulminace založené na systematických měřeních v Praze prováděných v letech 1825 až 1960 na Novotného lávce u Staroměstských mlýnů. Práce obsahuje nejzákladnější informace o vývoji profilu a jeho dokumentaci v historických pramenech a mapách. Pro rekonstrukci byly vybrány jen případy letních, velmi věrohodně dokumentovaných povodní.

**PÁNEK, T., SMOLKOVÁ, V., HRADECKÝ, J., SEDLÁČEK, J., ZERNITSKAYA, V., KADLEC, J., PAZDUR, A., ŘEHÁNEK, T., 2013. Late-Holocene evolution of a floodplain impounded by the Smrdutá landslide, Carpathians Mountains (Czech Republic).** *The Holocene*, Vol. 23, Issue 2, s. 218–229. ISSN 0959-6836.

Práce se zabývá studiem sedimentárních cyklů pomocí geochronologických metod v lokalitě Smrdutá v Hostýnských vrších. Fáze aktivity sesuvné oblasti koreluje se zaznamenanými klimatologickými extrémy. Bylo zjištěno, že rozhodující roli sehrávají povodňové události, zvláště pak mimořádná povodeň z července 1997.

**ŠERCL, P., TYL, R., BUDÍK, L., KUKLA, P., 2013. Nové rozvodnice 1:10 000 a M-denní průtoky.** (The new catchment divides and daily flow duration curves). *Vodní hospodářství*, roč. 63, č. 1, s. 23–24. ISSN 1211-0760.

Od ledna 2013 ČHMÚ začal poskytovat M-denní průtoky za nové referenční období 1981–2010. V datech je zohledněno antropogenní ovlivnění hydrologického režimu vodních toků. Plochy povodí jsou odvozovány na podkladě rozvodnic v měřítku 1:10 000 (ZABAGED) a plochojevné projekce ETRS89 / LAEA Europe.

**ŠERCL, P., TYL, R., PECHA, M., 2013. Průběh a extremita povodně v červnu 2013.** (The course and the extremity of June 2013 flood). *Meteorologické Zprávy*, roč. 66, č. 6, s. 197–202. ISSN 0026-1173.

Během června 2013 se na našem území vyskytly tři srážkově významné epizody. Nejvýznamnější byla srážková epizoda 1. až 2. června, při které došlo po vypadnutí regionálních a lokálních přívalemých srážek na území Čech k extrémnímu rozvodnění jak menších, tak i větších vodních toků v povodí Labe. V druhé epizodě od 8. do 10. června se vyskytovaly srážky přívalemého charakteru, které způsobily na některých místech významné přívalemé povodně. Průběh povodní a její extremita byly značně ovlivněny předchozím silným nasycením území. Třetí epizoda 24. a 25. června byla charakteristická poměrně vydatnými regionálními srážkami. Vzhledem ke značnému poklesu nasycenosti území byla odtoková odezva celkově již méně významná.

**WETTERHALL, F., PAPPENBERGER, F., CLOCHE, H. L., THIELEN-DEL POZO, J., BALABANOVA, S., DAŇHELKA, J. et al., 2013. Forecasters priorities for improving probabilistic flood forecasts.** *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, vol. 17, no.11, s. 4389–4399. ISSN 1027-5606, eISSN 1607-7938.

Dostupné z: [www.hydrol-earth-syst-sci.net/17/4389/2013/](http://www.hydrol-earth-syst-sci.net/17/4389/2013/)

Príspevek typu HESS Opinions sumarizuje vyhodnocení preferencí hydroprognostiků národních služeb z hlediska dalšího rozvoje pravděpodobnostní předpovědní produktů European Flood Alert System (EFAS) vzniklý na základě dotazníkového průzkumu a diskuze jeho výsledků.

## Kategorie C

**BUDÍK, L., KUKLA, P., ŠERCL, P., 2013. Odhady parametrů křivek překročení průtoků v nepozorovaných povodích a jejich optimalizace – výsledky.** (Parameter estimates of the flow duration curves in ungaged basins and their optimization – results). In: *12<sup>th</sup> International Conference Aplimat 2013, Proceedings*. [CD-ROM]. Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava, s. 9–11. ISBN 978-80-227-3865-1.

**ČEKAL, R., VLASÁK, T., 2013. Předpovědní povodňová služba při povodni v červnu 2013.** (Flood Forecasting Service during the floods of June 2013). *Meteorologické Zprávy*, Praha: ČHMÚ, roč. 66, č. 6, s. 203–207. ISSN 0026-1173.

**DAŇHELKA, J., KULASOVÁ, B., 2013. Erwartete Änderungen des Wasserhaushalts bei Hochwasser und bei Niedrigwasserständen an tschechischen Flüssen im 21. Jahrhundert.** (Expected impacts of climate change on flood and low flow regime of the Czech rivers in 21<sup>st</sup> century). In: *Kolokvium Budoucnost vodního režimu v povodí Labe. Drážďany 29.–30. 11. 2012*. Drážďany: Bundesanstalt für Gewässerkunde, s. 38–46. ISSN 1866-220X.

**DAŇHELKA, J.**, 2013. **Historická ohlédnutí v roce 2012.** (Anniversaries and historical reminiscence of 2012). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2012*. Praha: ČHMÚ, s. 129–131. ISBN 978-80-87577-25-7.

**ELLEDER, L.**, 2013. **Hydrologické hodnocení a parametry sucha v r. 1904.** (Hydrological analysis and parameters of drought year 1904). In: *Sborník abstraktů ze semináře ČVTVHS: Sucho a jak mu čelit*. Praha: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, s. 5–9. ISBN 978-82-02-02465-1.

**ELLEDER, L.**, 2013. **Historische Hochwasser in Prag: Vergleich der Rekonstruktions methoden.** (Historical floods in Prague – a comparison of approaches). In: *Veranstaltungen. Kolloquium: Wissen was war - Rückblick auf hydrologische Extremereignisse 16./17. Oktober 2012 in Koblenz*. Koblenz: Bundesanstalt für Gewässerkunde, s. 24–32. ISSN 1866–220X. Dostupné z: [http://doi.bafg.de/BfG/2013/Veranst1\\_2013.pdf](http://doi.bafg.de/BfG/2013/Veranst1_2013.pdf)

**FRYČ, T., KURKA, D.**, 2013. **Měření a vyhodnocení průtokových množství v době povodně v červnu 2013.** (Flood measurements and evaluations during the floods of June 2013). *Meteorologické Zprávy*, roč. 66, č. 6, s. 208–212. ISSN 0026-1173.

**HALÍŘOVÁ, J., HYPR, D.**, 2013. **Hodnocení jakosti plavenin a sedimentů podle norem environmentální kvality.** (The assessment of quality suspended solids and sediments according to the environmental quality standards). In: *Sedimenty vodných tokov nádrží – Zborník prednášok zo VII. konferencie s medzinárodnou účasťou*. Bratislava: SVHS pri Výskumnom ústave vodného hospodárstva v Bratislave, s. 165–171. ISBN 978-80-89062-90-4.

**HALÍŘOVÁ, J., STIERAND, P.**, 2013. **Hodnocení transportu plavenin v českém úseku Labe v období 2001–2010.** (The assessment of transport suspended solids in river basin Czech section of Elbe in the period 2001–2010). In: *Sedimenty vodných tokov nádrží – Zborník prednášok zo VII. konferencie s medzinárodnou účasťou*. Bratislava: SVHS pri Výskumnom ústave vodného hospodárstva v Bratislave, s. 159–164. ISBN 978-80-89062-90-4.

**HANEL, M., KAŠPÁREK, L., BOHÁČ, M., KOURKOVÁ, H., KUKLA, P., KULASOVÁ, B.**, 2013. **Možné dopady klimatické změny na režim nízkých průtoků.** (Possible impacts of a climate change on low discharges regime). In: *Sborník abstraktů ze semináře ČVTVHS: Sucho a jak mu čelit*. Praha: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, s. 15–19. ISBN 978-82-02-02465-1. Dostupné z: [http://voda.chmi.cz/sucho\\_2013/index.htm](http://voda.chmi.cz/sucho_2013/index.htm)

**KODEŠ, V.**, 2013. **Nové metody sledování jakosti vody.** (New methods of monitoring water quality). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2012*. Praha: ČHMÚ, s. 126–128. ISBN 978-80-87577-25-7

**KUKLA, P., BUDÍK, L., ŠERCL, P.**, 2013. **Základní hydrologické údaje za nové referenční období 1981–2010.** (Base hydrological data for the new referential period 1981–2010). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2012*. Praha: ČHMÚ, s. 121–125. ISBN 978-80-87577-25-7.

**PONIŽILOVÁ, I., ŠREJBER, J., UNUCKA, J., ŘÍHOVÁ, V., SYNKOVÁ, A., KOŽENÁ, B.**, 2013. **Vliv nehomogenity povodí na povrchový a podzemní odtok.** (Effect of inhomogeneities on the basin surface runoff). In: *Zborník recenzovaných príspevkov - Stav poznania vo výskume v hydrologických vedách. Smolenice 23.–25. 9. 2013*. Bratislava: Ústav hydrológie Slovenskej akadémie vied, s. 228–238. ISBN 978-80-89139-30-9.

**ŘEHÁNEK, T.**, 2013. **Povodně na Ostravsku.** (Floods in the Ostrava region). In: *Sborník příspěvků z konference SCICOM v přírodních vědách I*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, s. 74–76. ISBN 978-80-248-2964-7.

**SOUKALOVÁ, E., MUZIKÁŘ, R.**, 2013. **Hydrologické sucho a příprava opatření pro zásobování obyvatelstva podzemní vodou v období sucha.** (Hydrological drought and the preparation of the measures for drinking water supply for population). In: *Sborník ze semináře ČVTVHS: Podzemní voda ve vodoprávním řízení X*. Praha: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, s. 31–38. ISBN 978-80-02-02487-3.

**SOUKALOVÁ, E., MUZIKÁŘ, R.**, 2013. **Periodicita a předpovědi výskytu sucha v podzemních vodách.** (Periodicity and prediction of the groundwater drought). In: *Sborník abstraktů ze semináře ČVTVHS: Sucho a jak mu čelit*. Praha: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, s. 27–32. ISBN 978-82-02-02465-1. Dostupné z: [http://voda.chmi.cz/sucho\\_2013/index.htm](http://voda.chmi.cz/sucho_2013/index.htm)

**SOUKALOVÁ, E., BORTLOVÁ, H.**, 2013. **Sucho v podzemních vodách na jižní Moravě v roce 2012.** (Groundwater drought in South Moravia in 2012). In: *Sborník z konference Voda, půda a rostliny. 29.–30. 5. 2013. Křtiny*. [CD-ROM]. Praha: ČHMÚ. ISBN 978-80-87577-17-2.

**SOUKALOVÁ, E., BORTLOVÁ, H.**, 2013. **Sucho v podzemních vodách na jižní Moravě v roce 2012, předpovědi hladin podzemní vody.** (Groundwater drought in South Moravia, prediction of the groundwater levels). In: *Zborník recenzovaných príspevkov - Stav poznania vo výskume v hydrologických vedách. Smolenice 23.–25. 9. 2013*. Bratislava: Ústav hydrológie Slovenskej akadémie vied. s. 247–252. ISBN 978-80-89139-30-9.

**STIERAND, P.**, 2013. **Vývoj celkové objemové aktivity beta v okolí jaderné elektrárny Dukovany za období 1966–2010.** (The development of total beta activity in neighbourhood of nuclear power plant Dukovany in the period 1966–2010). In: *Vodní zdroje EKOMONITOR - Sborník konference Radiologické metody v hydrosféře 2013*. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, s. 83–88. ISBN 978-80-86832-71-5.

**TYL, R., ŠERCL, P.**, 2013. **Rozvodnice v měřítku 1:10 000, nový podklad pro hydrology a vodohospodáře.** (Catchment divides in the scale 1:10 000, new data source for hydrologists and water resources management). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2012*. Praha: ČHMÚ, s. 116–120. ISBN 978-80-87577-25-7.

**VAJSKEBR, V.**, 2013. **Využití sněhoměrného polštáře pro stanovení vodní bilance a zpřesnění odtoku v povodí.** (Use of snow pillow for quantification of water balance and for precision flows in basins). In: *Zborník príspevkov XVIII. Medzinárodného stretnutia snehárov, Javorníky, Horná Mariková, 12.–14. 3. 2013*. Bratislava: Slovenský hydrometeorologický ústav, s. 42–43. [online]. [cit. 12.5.2014]. Dostupné z: [http://www.ih.savba.sk/index\\_s.html](http://www.ih.savba.sk/index_s.html)

**VLASÁK, T.**, 2013. **Hydrologická předpovědní služba ČHMÚ.** (Hydrological forecasting service of CHMI). *Vodohospodářský bulletin*, roč. 6, s. 25–30. ISSN 1805-1022.

**VLNAS, R., HAVLÍČEK, V., TREML, P., KAŠPÁREK, L.**, 2013. **Návrh systému monitoringu a hodnocení hydrologického sucha.** (A system design of hydrological drought monitoring and evaluation). In: *Sborník abstraktů ze semináře ČVTVHS: Sucho a jak mu čelit*. Praha: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, s. 10–14. ISBN 978-82-02-02465-1. Dostupné z: [http://voda.chmi.cz/sucho\\_2013/index.htm](http://voda.chmi.cz/sucho_2013/index.htm)

## Kategorie D

**DAŇHELKA, J.**, 2013. **From precipitations extremes to floods – The runoff generation and the role of initial saturation.** In: *Book of abstracts, International conference Precipitation extremes in a changing climate, Hejnice, Czech Republic, September 24–26, 2013*. Liberec: Technická univerzita v Liberci - Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická, s. 16.

**DAŇHELKA, J.**, 2013. **Stručná historie hydrologie a užívání vody.** (Short history of hydrology and water use). In: *Sborník referátů Historické zahrady Kroměříž 2013: Voda - Pramen života*. Kroměříž: Klub UNESCO Kroměříž, s. 54–57. ISBN 978-80-87231-14-2.

**DAŇHELKA, J.**, 2013. **2013 – Mezinárodní rok vodní spolupráce.** (2013 – International year of water cooperation). *Vodní hospodářství*, roč. 63, č. 3, s. 97. ISSN 1211-0760.

**DAŇHELKA, J.**, 2013. **Povodeň v červnu 2013 – předběžné vyhodnocení.** (A preliminary assessment of 2013 flood). In: *Sborník příspěvků ze Semináře Adolfa Patery 2013: Extrémní hydrologické jevy v povodích*. Praha: Česká vědeckotechnická vodohospodářská společnost, s. 19–22. ISBN: 978-80-02-02501-6.

**DAŇHELKA, J., SOUKALOVÁ, E., BŘEZKOVÁ, L., ČERNÍK, J.**, 2013. **Examples of cooperation in the Czech Republic flood forecasting and information service.** (Ukázky spolupráce v oblasti povodňové služby v ČR). In: *Free Flow - Reaching Water Security Through Cooperation*. UNESCO, Tudor Rose, France, s. 245–247. ISBN: 978-92-3-104256-0.

**DUCHÁČEK, L., JIRÁK, J., ŘIČICOVÁ, P.**, 2013. **Evaluation of 2010 flood in the Jizera Mountains and Smědá River Basin.** In: *Book of abstracts, International conference Precipitation extremes in a changing climate, Hejnice, Czech Republic, September 24–26, 2013*. Liberec: Technická univerzita v Liberci - Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická, s. 48.

**GRABIC, R., FEDOROVA, G., KODEŠ, V.**, 2013. **Passive sampling – a suitable screening method of pesticides in a water phase.** In: *The 2013 edition of the conference on Pesticide Behaviour in Soils, Water and Air*. York: University of York, UK. Dostupné z: <http://www.york.ac.uk/conferences/yorkpesticides2013/newprog.htm>

**KODEŠ, V., FREISLEBEN, J., SVÁTKOVÁ, M.**, 2013. **Occurrence of pesticides in groundwater of the Czech Republic.** In: *The 2013 edition of the conference on Pesticide Behaviour in Soils, Water and Air*. York: University of York, UK. Dostupné z: <http://www.york.ac.uk/conferences/yorkpesticides2013/newprog.htm>

**KODEŠ, V., KODEŠOVÁ, R., BRODSKÝ, L.**, 2013. **Specific pesticide groundwater vulnerability and contamination risk maps of the Czech Republic.** In: *The 2013 edition of the conference on Pesticide Behaviour in Soils, Water and Air*. York: University of York, UK. Dostupné z: <http://www.york.ac.uk/conferences/yorkpesticides2013/newprog.htm>

**KUBÁT, J.**, 2013. **Vyhodnocení povodní v červnu 2013 – předběžná zpráva.** (Assessment of floods in June 2013 – preliminary report). Praha: ČHMÚ. Dostupné z: <http://voda.chmi.cz/pov13>

**PECHA, M.**, 2013. **Analysis of past extreme precipitation and flood events in the Czech Republic.** In: *Book of abstracts, International conference Precipitation extremes in a changing climate, Hejnice, Czech Republic, September 24–26, 2013.* Liberec: Technická univerzita v Liberci - Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická, s. 56.

**SKLENÁŘ, J.**, 2013. **Rok 2012 na základě pozorování srážek a teplot vzduchu.** (The Year 2012 on the Basis of Precipitation and Air Temperature Measurements). Oficiální webové stránky obce Střelice. [on-line]. [cit. 14–04–2014].  
Dostupné z: <http://www.streliceubrna.cz/rok-2012-na-zaklade-pozorovani-srazek-a-teplot-vzduchu/d-2582>

## Kategorie E

**SKLENÁŘ, J.**, 2013. **Analýza povodní v povodí Svratky nad Brněnskou přehradou.** (Analysis of Floods in the Catchment of the Svratka River upstream from the Brno Reservoir). [Disertační práce]. Brno: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce prof. RNDr. Rudolf Brázdil, DrSc. Dostupné z: [http://is.muni.cz/th/272264/prif\\_d/](http://is.muni.cz/th/272264/prif_d/)

Disertační práce se zabývá časoprostorovou analýzou povodní pro povodí řeky Svratky nad Brněnskou přehradou v období systematických hydrologických pozorování. Na základě archivních materiálů byla v analyzovaných stanicích sestavena historie hydrologických pozorování. Pro jednotlivé vodoměrné stanice byla provedena analýza kulminačních průtoků s dobou opakování dosahující nebo překračující dva roky. Povodňový režim byl vyhodnocen se zřetelem na četnost výskytu povodní, jejich sezonalitu a extremitu vyjádřenou hodnotami N-letých průtoků. Práce dále předkládá hydrometeorologickou analýzu vybraných významných povodní. Na základě dat z vodoměrných stanic Borovnice a Vír jsou v práci studovány maximální roční a povodňové průtoky horní Svratky v období 1925–2011 a jejich antropogenní ovlivnění po výstavbě vodních děl Vír I a Vír II.

## PI. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH POZOROVÁNÍ V ROCE 2013

### PI. OVERVIEW OF HYDROLOGICAL OBSERVATIONS IN 2013

*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 enclosed CD, 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 2013. 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 rozmístění objektů a rozsahu pozorování prováděných hydrologickými pracovišti ČHMÚ v roce 2013. 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. Většina stanic je vybavena limnigrafy, které zaznamenávají kontinuálně průběh vodního stavu. Z celkového počtu více než 90 % tvoří automatizované měřicí stanice, a to buď s místním záznamem, nebo s dálkovým přenosem dat. Pozorují se rovněž ledové jevy na tocích a ve vybraných profilech se pozoruje teplota vody a koncentrace plavenin. Teplota vody je již asi v 95 % měřena kontinuálně pomocí automatického teploměrného čidla, pouze u malého počtu stanic teploměrem 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 a v zimním období sledování ledových jevů a dále pak ve stanicích, které nejsou automatické, měření vodního stavu a teploty vody zajišťují dobrovolní pozorovatelé.

Celkem byla měření v roce 2013 prováděna na 518 vodoměrných stanicích, z toho teplota vody byla sledována na 167 a množství plavenin na 41 stanicí.

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 hlásnou 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 2013 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 2013 k dispozici data z 1321 profilů (viz **seznam PI.CD4.2 a mapa P.CD6**). K hodnocení bylo využito 200 z nich, které byly zahrnuty do seznamu profilů pro hodnocení stavu vodních útvarů – řeka dle Rámcového programu a měly kategorií 3 – 6. Doplněny byly o 2 profily z Dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje, které mají pouze kategorii 2.

Výstupy, ukazující jakost povrchových vod za rok 2013 u vybraných ukazatelů na závěrových profilech některých toků, jsou **tabulky III.CD1 a III.CD2**, které porovnávají naměřené hodnoty s limity ČSN 75 7221 a NV č. 23/2011 Sb. (s vyjádřením tříd podle Vyhlášky č. 98/2011 Sb.).

Radiochemické parametry ve vodě byly stanovovány na 105 profilech s četností 12krát, popř. 6krát za rok.

Výsledky sledování znečištění sedimentů, plavenin a bioty nebyly předány.

#### Podzemní vody

Pozorovací síť podzemních vod je tvořena prameny a vrtů. Ve většině pozorovacích vrtů se měří hladina podzemní vody v porýchnicích zónách a terasách a část vrtů pozorovací sítě slouží ke sledování hlubších zvodní. Ve vybraných vrtech se kromě hloubky hladiny zaznamenává i teplota vody. Hluboké vrtů jsou pro odlišení od vrtů mělkých označeny databázovým číslem vyšším než 7000.

Stavy hladin podzemní vody byly v roce 2013 měřeny ve většině vrtů automatickými registračními přístroji. Interval měření je většinou 24 hodin a v případě potřeby je možné ho zkrátit. Tyto přístroje se v roce 2013 používaly na všech vrtech pro sledování mělkých i hlubších zvodní a na 67 % vrtů v hydrogeologických profilech v povodí řek Moravy a Odry.

Vydatnosti pramenů se zpravidla měří pomocí měrného přelivu a kalibrované nádoby. U pramenů s větší vydatností se používá Thomsonův nebo Ponceletův měrný přeliv, případně Parshalův žlab a vydatnost se vypočítává pomocí konsumpční křivky. Další měřenou veličinou je teplota vody. V současné době jsou automatická měřicí zařízení využívána i na některých vybraných pramenech. V roce 2013 bylo automatické měření prováděno na 95 pramenech.

Měření objektů bez přístroje provádějí dobrovolní pozorovatelé jednou týdně, zpravidla ve středu. Naměřené hodnoty zasílají na konci měsíce poštou na příslušnou pobočku ČHMÚ, kde probíhá primární zpracování a dvakrát ročně uložení dat do databáze Oddělení hydrofondu a bilancí.

Hodnoty z automaticky měřených objektů získávají pracovníci poboček ČHMÚ v intervalu šesti měsíců. Stále se zvyšuje počet objektů s přístroji pro dálkový přenos dat, ke konci roku 2013 to bylo 657 vrtů a 82 prameny. Vrtů hlásné sítě, z nichž se data využívají pro operativní účely v hydroprognózní službě, jsou všechny osazeny přístroji s dálkovým přenosem.

# **PŘÍLOHY**

### Jakost podzemních vod

Ve vybraných objektech podzemních vod se monitoruje jakost vody. V roce 2013 byly sledovány 173 objekty pramenů, 222 mělké kvartérní vrty a 265 vrtů hlubších zvodní. Tuto monitorovací síť tvoří 621 objekt ČHMÚ a 39 objektů (vrtů) náležejících do správy jiných organizací. Vzorkovací a analytické práce jsou zajišťovány subdodatelsky. Vzorky vody se v roce 2013 odebíraly a analyzovaly pouze jednou ročně a to v podzimním období. Výsledky rozborů jsou ukládány do databáze jakosti vody (IS ARROW). Seznam ukazatelů analyzovaných u podzemních vod v roce 2013 je uveden v **tabulce P.CD1**.

### Rozsah pozorování

Počty stanic a objektů, ve kterých byla v roce 2013 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.

Tab. P.1 Počet pozorovaných objektů v roce 2013.

Tab. P.1 Number of monitoring sites in 2013.

Typ objektu / Type of object	Počet objektů / Number of objects
Vodoměrné stanice na povrchových vodách	518
z toho stanice se sledováním teploty vody	167
z toho stanice se sledováním množství plavenin	41
Profily jakosti povrchových vod	1321
z toho profily se sledováním v matici voda	1321
z toho profily s radiochemickým sledováním v matici voda	105
Prameny celkem	324
z toho prameny se sledováním jakosti vody	173
Vrty celkem	1524
z toho vrty se sledováním jakosti vody	448

### Seznamy pozorování

Hydrologická pozorování ČHMÚ v roce 2013 jsou uvedena podle druhu objektů ve čtyřech samostatných seznamech, a to pouze na příloženém CD:

- PI.CD4.1** – Vodoměrné stanice na povrchových vodách
- PI.CD4.2** – Profily sledování jakosti povrchových vod
- PI.CD4.3** – Pozorovací objekty pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů
- PI.CD4.4** – 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 dvojmístné 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.CD4.1, PI.CD4.3 a PI.CD4.4** mají uvedena čísla hydrologického pořadí v novém tvaru, pouze v **seznamu PI.CD4.2** jsou uvedena dřívější osmimístná čísla hydrologického pořadí.

Hydrologické rozvodnice povodí III. a IV. řádu jsou zobrazeny v **mapě P.CD1**. 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 měřicího objektu.

Objekty staniční sítě povrchových vod jsou rozděleny do tří kategorií, označených jednomístným číslem (viz v **seznamu PI.CD4.1** sloupec s označením R):

- 1 ..... základní síť vodoměrných stanic; obsahuje objekty s perspektivou trvalého pozorování, které jsou tudíž z hlediska sledování hydrologického režimu dané oblasti nezastupitelné,

- 2 ..... sekundární síť vodoměrných stanic; obsahuje objekty, které slouží k dočasnému zahuštění základní sítě vodoměrných stanic; vodočetné stanice jsou zařazeny do sekundární sítě,
- 3 ..... síť účelových stanic; zahrnuje objekty, které jsou vybudovány ke speciálnímu účelu; obsahuje samostatné teploměrné nebo plaveninové stanice, stanice na experimentálních povodích ČHMÚ, rovněž stanice pozorující vodní stav bez perspektivy vyhodnocování průtoků.

Objekty pozorovací sítě podzemních vod a pramenů jsou rozděleny do tří kategorií, kde první kategorie je vzhledem k celkovému množství objektů rozdělena do dvou skupin (viz v **seznamech PI.CD3** a **PI.CD4** sloupec s označením R):

- A ..... kategorie A zahrnuje jádro pozorovací sítě,
- A1 .. obsahuje až na zdůvodněné výjimky vrty hlubokých zvodní a prameny, které zastupují jejich funkci při popisu režimu; vrty mělkých zvodní se souvislou nepřerušovanou řadou delší než 25 let, které jsou reprezentativní pro režim dané struktury. Skupina obsahuje většinu objektů plnicích funkcí hlásné sítě a nejvýznamnější objekty pozorovací sítě jakosti podzemních vod,
- A2 .. obsahuje objekty, které jsou součástí pozorovací sítě pro sledování jakosti podzemních vod, nebo hlásné sítě a nejsou zahrnuty ve skupině A1; všeobecně do této skupiny náleží pozorovací objekty umožňující popis režimu na požadované úrovni, vymezující okrajové a vnitřní podmínky proudění podzemních vod ve struktuře,
- B ..... obsahuje pozorovací objekty nutné k doplnění informací o režimu dílčích hydrologických struktur,
- C ..... skládá se z objektů pro účelová pozorování; pozorovací objekty jsou zřizovány za přesně vymezeným účelem; provoz, respektive délka pozorování je obvykle časově omezena a metody pozorování jsou přizpůsobeny účelu pozorování.

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.CD2**. 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.CD4.1, PI.CD4.3 a PI.CD4.4** 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,
- I ..... hlásná vodoměrná stanice hlásné povodňové služby (kategorie A – základní hlásné profily a kategorie B – doplňkové hlásné profily); 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 „QTPI“, příp. „HTPI“, pokud stanice není průtokově vyhodnocována,
- u vrtů „HTJI“,
- u pramenů „QTJI“.

**V seznamu PI.CD4.2** 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 2013 sledována alespoň jedna z výše uvedených veličin, byť třeba jen po část roku.

## Seznam značek a zkratek 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, sedimenty, plaveniny, suspendovatelné plaveniny,
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,
	EX	..... Oddělení hydrologického výzkumu Jablonec nad Nisou,
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,
R	.....	kategorie objektu,
RADIO	.....	měření radioaktivních látek v matricích voda, sedimenty, plaveniny
ŘK	.....	říční kilometr na toku v km (záporné číslo značí profil mimo ČR),
S	.....	výškový systém:
	B	..... Balt p.v.,
	J	..... Jadran,
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.CD3** – vodoměrné stanice (viz seznam PI.CD4.1),
- **mapa P.CD4** – vodoměrné stanice se sledováním teploty vody (viz seznam PI.CD4.1),
- **mapa P.CD5** – profily se sledováním plavenin a sedimentů (viz seznamy PI.CD4.1 a PI.CD4.2), profily s kvantitativním nebo 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.CD6** – profily sledování jakosti povrchových vod (viz seznam PI.CD4.2),
- **mapa P.CD7** – pozorovací objekty podzemních vod,
- **mapa P.CD8** – pozorovací objekty podzemních vod se sledováním jakosti (viz seznam PI.CD4.3 a PI.CD4.4),
- **mapa P.CD9** – objekty hlásné sítě podzemních vod (viz seznamy PI.CD4.3 a PI.CD4.4).

#### Přehled hydrologických pracovišť ČHMÚ

Adresy a spojení na pracoviště ČHMÚ, kde je možno obdržet informace a hydrologická data, jsou uvedeny v příloze PII. na konci ročenky.

Přehled územní působnosti poboček ČHMÚ znázorňuje v tištěné verzi **mapa P.1** a na CD **mapa P.CD10**. **Mapa P.CD11** zobrazuje správní členění České republiky.

Kromě mapy P.1 jsou všechny ostatní mapy z přílohy k dispozici pouze na přiloženém CD. Mapy jsou zpracovány pomocí softwarového nástroje WebMap, což je mapový server pro přípravu, správu i publikaci souboru map. Mapový prohlížeč na CD umožňuje snadné prohlížení a vyhledávání v mapách s připojenými popisnými údaji prostřednictvím běžného internetového prohlížeče. Pro správné zobrazení map je na počítači nutná instalace bezplatného softwaru Java - Runtime Environment (JRE). Uživatel přistupuje k datům pomocí tzv. apletu vytvořeného v programovacím jazyce Java. Tento aplet se spouští v internetovém prohlížeči s instalovaným modulem JRE.

## PI.2 Hydrologické pořadí hlavních povodí a působnost poboček ČHMÚ

			Plocha [km <sup>2</sup> ]
1-00-00 Povodí Labe			
1-01-01	HK	Labe po Úpu	711,60
1-01-02	HK	Úpa a Labe od Úpy po Metuji	512,87
1-01-03	HK	Metuje	610,98
1-01-04	HK	Labe od Metuje po Orlici	288,55
1-02-01	HK	Divoká Orlice	777,35
1-02-02	HK	Tichá Orlice	758,32
1-02-03	HK	Orlice od soutoku Divoké a Tiché Orlice po ústí	502,71
1-03-01	HK	Labe od Orlice po Loučnou	245,87
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	650,27
1-03-05	HK	Doubrava	591,17
1-04-01	HK	Labe od Doubravy po Cidlinu	607,59
1-04-02	HK	Cidlina po Bystřici	645,44
1-04-03	HK	Bystřice	379,46
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	978,70
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	1128,36
1-07-03	CB	Nežárka	998,05
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	1288,65
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	1188,57
1-09-03	PR	Sázava od Želivky po ústí	1653,49
1-09-04	PR	Vltava od Sázavy po Berounku	171,60

1-10-01	PL	Mže po soutok s Radbuzou	1824,13
1-10-02	PL	Radbuzo po Úhlavu	1268,33
1-10-03	PL	Úhlava	915,38
1-10-04	PL	Radbuzo od Úhlavy po soutok se Mží a Berounka od soutoku Mže a Radbuzy po Úslavu	26,70
1-10-05	PL	Úslava	755,92
1-11-01	PL	Berounka od Úslavy po Střelu	740,90
1-11-02	PL	Střela a Berounka od Střely po Rakovnický potok	1520,82
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	641,25
1-11-05	PR	Loděnice a Berounka od Loděnice po ústí	558,13
1-12-01	PR	Vltava od Berounky po Rokytku a Rokytka	428,97
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	2471,02
1-13-02	PL,UL	Teplá a Ohře od Teplé po Libocký potok	1146,99
1-13-03	UL	Libocký potok a Ohře od Libockého potoka po Chomutovku a Chomutovka	1262,79
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	1082,62
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	287,66*)
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	153,34*)
1-15-05	PL	přítoky Sály a Bílé Elstery	213,54*)
2-00-00 Povodí Odry			
2-01-01	OS	Odra po Opavu	1616,15
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 Osoblaha	438,34*)
2-04-02	OS	Osoblaha	479,44*)
2-04-03	HK	Stěnavo 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 Niso 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*)
4-00-00 Povodí Dunaje			
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	160,51*)
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	1319,91
4-10-03	OS	Morava od Třebůvky po Bečvu	1436,14
4-11-01	OS	Vsetínská Bečva a Rožnovská Bečva	988,68
4-11-02	OS	Bečva od soutoku Vsetínských Bečvy a Rožnovské Bečvy po ústí	631,51
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	1314,50
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	2187,94
4-14-03	BR	Jevišovka a Dyje od Jevišovky po Svratku	1014,87
4-15-01	BR	Svratka po Svitavu	1730,83
4-15-02	BR	Svitava	1156,33
4-15-03	BR	Svratka od Svitavy po Jihlavu	1231,98
4-16-01	BR	Jihlava po Oslavu	1206,21
4-16-02	BR	Oslava a Jihlava od Oslavy po Rokytnou	870,07
4-16-03	BR	Rokytná	583,98
4-16-04	BR	Jihlava od Rokytné po ústí a Svratka od Jihlavy po ústí	333,39
4-17-01	BR	Dyje od Svratky po ústí	1720,69
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	451,92*)
4-21-09	BR	Váh od zaústění Púchovského kanálu v Trenčíně po ústí Dubovej	302,90*)

Uvedené plochy povodí byly odvozeny na základě nového 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 Schwarz zach	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 Svatky	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.CD4.1** Vodoměrné stanice na povrchových vodách (seznam na CD)

**PI.CD4.2** Profily sledování jakosti povrchových vod (seznam na CD)

**PI.CD4.3** Pozorovací objekty pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů (seznam na CD)

**PI.CD4.4** Pozorovací vrty pro sledování hladin a jakosti podzemních vod (seznam na CD)

## 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> , <a href="http://voda.chmi.cz">http://voda.chmi.cz</a> <a href="http://hydro.chmi.cz">http://hydro.chmi.cz</a> , <a href="http://hydro.chmi.cz/isarrow">http://hydro.chmi.cz/isarrow</a> Ústředna	244 031 111		chmi@chmi.cz
Náměstek pro hydrologii / <i>Deputy director for Hydrology</i>	244 032 300	244 032 342	danhelka@chmi.cz
<b>Hydrologická oddělení / <i>Departments of Hydrology</i></b>			
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	244 032 314		kodes@chmi.cz
Oddělení vzorkování	244 032 337		bastyrova@chmi.cz
Oddělení laboratoře jakosti vod	244 033 498		zayets@chmi.cz
Oddělení monitoringu pevných matric – pracoviště Brno	541 421 047		jarmila.halirova@chmi.cz
Oddělení aplikované hydrologie	244 032 359		bercha@chmi.cz
Pracoviště Jablonec nad Nisou	483 704 908	483 704 908	jirak@chmi.cz
Želivského 5, 466 05 Jablonec nad Nisou			
<b>Hydrologická pracoviště na pobočkách ČHMÚ</b>			
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, 541 212 485	541 421 019	eva.soukalova@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 působnost poboček ČHMÚ.  
Map P.1 Regional responsibility of the CHMI branch offices.

**HYDROLOGICKÁ ROČENKA ČESKÉ REPUBLIKY 2013**  
**HYDROLOGICAL YEARBOOK OF THE CZECH REPUBLIC 2013**

Vydalo nakladatelství Český hydrometeorologický ústav, Praha 2014

1. vydání, 164 stran + CD, náklad 270 výtisků

Vytiskla tiskárna Českého hydrometeorologického ústavu, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4

Publikace neprošla jazykovou úpravou

No proofreader has checked this publication as to linguistic quality

ISBN 978-80-87577-43-1

Tematická skupina 03/10

# JAK JE MOŽNÉ ZÍSKAT HYDROLOGICKOU ROČENKU ČESKÉ REPUBLIKY 2013

Hydrologickou ročenku České republiky 2013 je možné si za cenu 685,- Kč

- závazně objednat zasláním poštou na předtištěném objednacím lístku
- 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



## OBJEDNACÍ LÍSTEK

Závazně objednávám za cenu 685,- Kč / ks ..... ks výtisků

### HYDROLOGICKÉ ROČENKY ČR 2013

od kolektivu autorů Českého hydrometeorologického ústavu

na fakturu

na dobírku

Objednatel:

Jméno a příjmení .....

Název organizace .....

IČ .....

Adresa: Ulice .....

Místo .....

PSČ .....

Kontaktní telefon .....

Datum .....

Podpis (razítko) .....

