

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV



CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE



**HYDROLOGICKÁ ROČENKA  
ČESKÉ REPUBLIKY**

**HYDROLOGICAL YEARBOOK  
OF THE CZECH REPUBLIC**

**2009**

ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV  
CZECH HYDROMETEOROLOGICAL INSTITUTE

HYDROLOGICKÁ ROČENKA ČESKÉ REPUBLIKY  
HYDROLOGICAL YEARBOOK OF THE CZECH REPUBLIC  
2009



Praha 2010



Fotografie na obálce: Říčka Bystrá v obci Veselé na Děčínsku během povodňové situace dne 4. července 2009. Fotografie pořízena zastupiteli obce Veselé.

*Front cover photo: The Bystrá stream in the village Veselé in the area of Děčín during the flood on 4 July 2009. The photo was taken by municipal representatives.*

## OBSAH

<b>CONTENTS</b>	5
<b>PŘEDMLUVA</b>	7
<b>SEZNAM TABULEK, SEZNAM OBRÁZKŮ, SEZNAM MAP</b>	9
<b>SEZNAM VYBRANÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b>	11
<b>LIST OF TABLES, LIST OF FIGURES, LIST OF MAPS</b>	12
<b>LIST OF SELECTED SYMBOLS AND ABBREVIATIONS</b>	14
<b>ÚVOD</b>	15
<b>INTRODUCTION</b>	18
<b>I. HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ROKU 2009</b>	21
I.1 Hydrologická charakteristika	21
I.2 Hydrologický kalendář	25
<b>II. HYDROLOGICKÁ BILANCE MNOŽSTVÍ VODY</b>	33
II.1 Úvod	33
II.2 Celkové zhodnocení bilance množství vody	34
II.3 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v jednotlivých oblastech	36
II.3.1 Oblast povodí Horního a středního Labe	36
II.3.2 Oblast povodí Horní Vltavy	37
II.3.3 Oblast povodí Berounky	38
II.3.4 Oblast povodí Dolní Vltavy	38
II.3.5 Oblast povodí Ohře a Dolního Labe	39
II.3.6 Oblast povodí Odry	40
II.3.7 Oblast povodí Moravy	41
II.3.8 Oblast povodí Dyje	41
<b>III. HYDROLOGICKÁ BILANCE JAKOSTI VODY</b>	78
III.1 Úvod	78
III.2 Celkové zhodnocení bilance jakosti vody	80
III.3 Zhodnocení výsledků bilance jakosti vody v jednotlivých oblastech	83
III.3.1 Oblast povodí Horního a středního Labe	83
III.3.2 Oblast povodí Horní Vltavy	84
III.3.3 Oblast povodí Berounky	85
III.3.4 Oblast povodí Dolní Vltavy	86
III.3.5 Oblast povodí Ohře a Dolního Labe	87
III.3.6 Oblast povodí Odry	89
III.3.7 Oblast povodí Moravy	90
III.3.8 Oblast povodí Dyje	91
III.4 Teplota vody	93
<b>IV. ZPRACOVÁNÍ DAT A JEJICH POSKYTOVÁNÍ VEŘEJNOSTI</b>	116
IV.1 Operativní informace	116
IV.2 Režimové informace	118
IV.2.1 Kvantitativní údaje povrchových vod	118
IV.2.2 Kvantitativní údaje podzemních vod	118
IV.2.3 Údaje o jakosti povrchových a podzemních vod	119
IV.2.4 Informace o činnosti experimentálních povodí	119

IV.3	Informační systém hydrologie . . . . .	119
IV.4	Užití operativních a režimových informací . . . . .	120
<b>V.</b>	<b>AKTUÁLNÍ A REGIONÁLNÍ PROBLÉMY A ÚKOLY HYDROLOGIE . . . . .</b>	<b>122</b>
V.1	Přívalové povodně v červnu a červenci 2009 . . . . .	122
V.2	Přívalové povodně na severní Moravě a ve Slezsku v červnu 2009 . . . . .	127
V.3	Průběh tání v sezoně 2008/2009 v experimentálních povodích v Jizerských horách . . . . .	135
<b>VI.</b>	<b>PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH PRACÍ V ROCE 2009 . . . . .</b>	<b>141</b>
<b>PŘÍLOHY . . . . .</b>		<b>149</b>
<b>PI.</b>	<b>PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH POZOROVÁNÍ V ROCE 2009 . . . . .</b>	<b>151</b>
PI.1	Úvodní poznámky a vysvětlivky . . . . .	151
PI.2	Hydrologické pořadí hlavních povodí a působnost poboček ČHMÚ . . . . .	161
PI.3	Přehled hydrogeologických rajonů . . . . .	164
PI.4	Přehled pozorovacích objektů a profilů . . . . .	167
<b>PII.</b>	<b>PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH PRACOVÍŠŤ ČHMÚ . . . . .</b>	<b>169</b>

## OBSAH CD

Kompletní Hydrologická ročenka České republiky 2009

Mapový projekt

Seznamy pozorovacích objektů a profilů

PI.4.1 Vodoměrné stanice na povrchových vodách

PI.4.2 Profily sledování jakosti povrchových vod

PI.4.3 Pozorovací objekty pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů

PI.4.4 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> . . . . .	18
<b>I. 2009 HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS</b> . . . . .	21
I.1 Hydrological characteristics . . . . .	21
I.2 Hydrological calendar . . . . .	25
<b>II. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUANTITY ASSESSMENT</b> . . . . .	33
II.1 Introduction. . . . .	33
II.2 Overall water balance assessment . . . . .	34
II.3 Regional water balance assessment. . . . .	36
II.3.1 Upper and middle Labe River basin district . . . . .	36
II.3.2 Upper Vltava River basin district . . . . .	37
II.3.3 Berounka River basin district . . . . .	38
II.3.4 Lower Vltava River basin district . . . . .	38
II.3.5 Ohře and Lower Labe River basin district . . . . .	39
II.3.6 Odra River basin district . . . . .	40
II.3.7 Morava River basin district . . . . .	41
II.3.8 Dyje River basin district . . . . .	41
<b>III. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUALITY ASSESSMENT</b> . . . . .	78
III.1 Introduction. . . . .	78
III.2 Overall water quality assessment . . . . .	80
III.3 Regional water quality assessment . . . . .	83
III.3.1 Upper and middle Labe River basin district . . . . .	83
III.3.2 Upper Vltava River basin district . . . . .	84
III.3.3 Berounka River basin district . . . . .	85
III.3.4 Lower Vltava River basin district . . . . .	86
III.3.5 Ohře and Lower Labe River basin district . . . . .	87
III.3.6 Odrat River basin district . . . . .	89
III.3.7 Morava River basin district . . . . .	90
III.3.8 Dyje River basin district . . . . .	91
III.4 Water temperature . . . . .	93
<b>IV. PROCESSING OF DATA AND ITS PUBLICATION</b> . . . . .	116
IV.1 Real-time information . . . . .	116
IV.2 Regime information . . . . .	118
IV.2.1 Surface water quantitative data . . . . .	118
IV.2.2 Groundwater quantitative data . . . . .	118
IV.2.3 Qualitative data of surface water and groundwater . . . . .	119
IV.2.4 Information about the activity of experimental catchments . . . . .	119
IV.3 Information system of hydrology . . . . .	119
IV.4 Use of real-time and regime information . . . . .	120

<b>V.</b>	<b>ACTUAL AND REGIONAL HYDROLOGY PROBLEMS AND TASKS</b>	122
V.1	Flash floods in June and July 2009	122
V.2	Flash floods i North Moravia and Silesia in June 2009	127
V.3	Experience with snow melting in the winter season 2008/2009 in the experimental basins in the Jizerské hory Mts	135
<b>VI.</b>	<b>REFERENCES OF PUBLISHED WORKS IN 2009</b>	141

<b>APPENDICES</b>		149
<b>PI.</b>	<b>REVIEW OF HYDROLOGICAL OBSERVATIONS IN 2009</b>	151
PI.1	Initial remarks and explanations	151
PI.2	Hydrological ordering of the main river basins and CHMI Branch Offices responsibility	161
PI.3	Hydrogeological regions	164
PI.4	Monitoring and gauging profiles	167
<b>PII.</b>	<b>CHMI HYDROLOGICAL OFFICES CONTACTS</b>	169

## **CONTENTS OF CD-ROM**

**Complete Hydrological Yearbook of the Czech Republic 2009**

**Map project**

**List of monitoring sites**

- PI.4.1 Surface water gauging stations
- PI.4.2 Surface water quality monitoring profiles
- PI.4.3 Spring yields and their water quality monitoring
- PI.4.4 Boreholes for monitoring of water levels and quality of groundwaters

## PŘEDMLUVA

Český hydrometeorologický ústav, stejně jako hydrologické služby jiných evropských zemí, každoročně prezentuje vybrané výsledky své činnosti pro širší odbornou veřejnost formou Hydrologické ročenky. První hydrologické ročenky z konce 19. století, které lze ještě nalézt v archivech, obsahovaly kompletní výsledky tehdejších měření a pozorování. Tuto funkci již převzaly moderní databázové systémy a když bylo před 17 lety pravidelné vydávání hydrologických ročenek obnoveno, zvolili jsme formu prezentace agregovaných výsledků hodnocení stavu povrchových a podzemních vod v daném roce jak v textové, tak v tabulkové a grafické formě. Obsah a podoba ročenky se postupně vylepšovala a modernizovala, zejména s používáním nástrojů GIS, současně jsme se však snažili zachovat základní strukturu předkládaných informací a umožnit tak čtenáři srovnávání a hodnocení časového průběhu hydrologických prvků v delším období.

Hydrologická ročenka nikdy nebyla produktem jednoho člověka. Na jejím zpracování se podílel kolektiv autorů z hydrologických oddělení ústavu v Praze i na pobočkách. Také již dávno není produktem jediným. Ústav připravuje další obdobné výstupy pro prezentace hodnocení stavu vod na centrální i regionální úrovni, a to buď přímo ve vlastních pracích, nebo v dokumentech vydávaných partnerskými institucemi. V posledních letech je obsah ročenky také důsledněji provázán na výsledky hodnocení prováděná v rámci hydrologické bilance příslušného roku, kterou ústav sestavuje podle prováděcí vyhlášky k vodnímu zákonu.

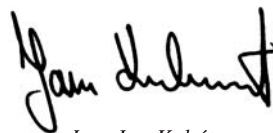
Rok 2009 byl mimořádný výskytem několika velmi závažných přívalových povodní, které koncem června a začátkem července zasáhly různá místa České republiky. Tyto povodně způsobily velmi značné škody a ztrátu 15 lidských životů. Přestože spolu hydrologicky nesouvisely, byly spojeny jednou příčinnou synoptickou situací, která trvala výjimečně dlouho. V průběhu dvou týdnů byly téměř denně různé oblasti zasahovány bouřkami a ničivými intenzivními srážkami, které způsobily prudké rozvodnění místních toků. Rok 2009 se tak přiřadil k „povodňovým“ rokům přelomu století, jako byl rok 1997, 2002 nebo 2006. Obdobně jako v těchto letech znamenaly povodně mimořádné zatížení pracovníků meteorologické a hydrologické služby, a to jak v jejich průběhu, tak posléze při jejich vyhodnocení. Na druhé straně povodně přinesly další cenné poznatky i zkušenosti pro poznávání režimu povodní a pro jejich předpovídání. Opět se potvrdil význam předpovědní povodňové služby ČHMÚ a stát uvolnil potřebné prostředky pro její zabezpečení a další rozvoj.

Mimoto Český hydrometeorologický ústav plnil během celého roku standardní úkoly hydrologické služby v oblasti monitorování, zpracování dat, hodnocení a poskytování operativních i režimových informací. Sledování množství a jakosti vody vycházelo z programů monitoringu schválených Ministerstvem životního prostředí. V jejich rámci ústav tradičně zabezpečoval kvantitativní monitoring povrchových a podzemních vod, dále chemický monitoring podzemních vod a situační monitoring povrchových vod v pevných maticích (plaveninách, sedimentech a biotě). Přetrvávaly však problémy na úrovni centrálních orgánů v zabezpečení financování monitoringu jakosti povrchových vod, v jejichž důsledku nebyly v roce 2009 předány do národní databáze ČHMÚ kompletní výsledky sledování jakosti vody v tocích od státních podniků Povodí a ústav tak nemohl provést roční hodnocení jakosti povrchových vod.

ČHMÚ je státní příspěvková organizace, avšak již několik let státní příspěvek a doplňkové příjmy z komerční činnosti nestačí na financování provozních činností a rozvojových aktivit ústavu. Rozpočet je proto zatím doplňován financováním z účelových národních programů. V roce 2009 pokračovaly akce programového financování, které byly zahájeny již v předchozím roce. V oboru hydrologie to byly investiční i neinvestiční akce v rámci programu ISPROFIN 115181 Informační podpora adaptačních opatření na extrémní hydro-meteorologické jevy (ADAPT), v jejichž rámci byly financovány stavební rekonstrukce objektů pozorovacích sítí a dodávky přístrojového vybavení do sítí povrchových i podzemních vod. Pokračovala rovněž odborná likvidace starých nepotřebných vrtů, které jsou pozůstatkem různých hydrogeologických průzkumných programů prováděných v minulosti.

Mimo provozní úkoly státní služby byl ústav jako každý rok zapojen do vědeckovýzkumné činnosti. V oboru hydrologie jsme byli koordinátory 2 grantových výzkumných projektů a na dalších 5 projektech koordinovaných jinými institucemi jsme spolupracovali. Jeden mezinárodní výzkumný projekt byl v roce 2009 úspěšně zakončen. Byly také splněny všechny závazky, které vyplývají z naší účasti na mezinárodních programech Světové meteorologické organizace (SMO) a Mezinárodním hydrologickým programem UNESCO. Zástupci ústavu se aktivně účastnili zasedání Regionální asociace SMO pro Evropu, pracovní skupiny Evropské komise pro ochranu před povodněmi, pracovních skupin mezinárodních komisí pro ochranu Labe, Odry a Dunaje, a dalších mezinárodních akcí.

Projdete-li si řadu hydrologických ročenek zpět, až k té první v „nové řadě“ od roku 1993, můžete již z této letní prohlídky vidět, jak se hydrologie za ty roky vyvíjela. Je to patrné na rozsahu měřících sítí a měřených veličin. Významně postoupila automatizace měření a pozorování, dnes máme automatizováno 92% vodoměrných stanic na tocích a 65% vrtů, většinou s dálkovým přenosem měřených údajů. Je to patrné ze způsobu zpracování dat a jejich prezentace v ročenkách, založené na moderních postupech statistické analýzy a hydrologické bilance. Věřím, že úroveň Hydrologické ročenky se bude i nadále zvyšovat a vzhledem k tomu, že toto je moje poslední předmluva, využívám té příležitosti k tomu, abych poděkoval všem svým spolupracovníkům, kteří se na tomto vývoji podíleli. Chci poděkovat nejen těm, kteří připravovali tuto ročenku, ale i autorům minulých ročenek, kteří v ústavu již nepracují. Chci také popřát těm, kteří budou sestavovat ročenky příští, aby se jim práce dařila, a aby drželi vysokou úroveň české hydrologie, jejímž tak trochu obrazem je i Hydrologická ročenka.



Ing. Jan Kubát  
náměstek ředitele pro hydrologii



Hydrografická služba v Rakousku.

**Výroční zpráva**  
**ústřední kanceláře hydrografické**  
**c. k. ministerstva veřejných prací.**

**XVII. ročník. 1909.**

X.

**Povodí Labe**

a povodí **Odry** v Čechách.

Příloha: Mapa přehledná 1 : 750.000.



**Ve Vídni 1912.**

V komisi V. Braumüllera, c. k. dvorního a universitního knihkupce.

Tiskem c. k. dvorní a státní tiskárny.

## SEZNAM TABULEK

Tab. I.1	Kulminační stavy v roce 2009, při kterých byl dosažen 2. stupeň povodňové aktivity, nebo průtok větší než 2letý
Tab. II.1	Charakteristické hydrologické údaje ve vybraných vodoměrných stanicích za hydrologický rok 2009
Tab. II.2	Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích za kalendářní rok 2009
Tab. II.3	Měsíční mediany vydatností ve vybraných pramenech za kalendářní rok 2009
Tab. II.4	Měsíční mediany úrovní hladin ve vybraných vrtech za kalendářní rok 2009
Tab. II.5	Seznam bilančních profilů množství vody rozdělených podle bilančních oblastí
Tab. III.1	Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2009 podle oblastí povodí
Tab. III.2	Průměrné roční koncentrace plavenin a roční odtoky plavenin
Tab. III.3	Roční odtoky znečišťujících látek vázaných na plaveniny
Tab. V.1	Kulminační vodní stavy a průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích
Tab. V.2	Kulminační průtoky ve vybraných nepozorovaných profilech
Tab. V.3	Maximální hodnoty SVHV, denních úbytků SVHV a denních úbytků výšky sněhu v jednotlivých povodích
Tab. V.4	Vybrané parametry ve dnech, kdy bylo dosaženo maximálních odtoků v jednotlivých povodích
Tab. V.5	Přehled vybraných parametrů jarního tání sněhu v jednotlivých povodích
Tab. P.1	Počet objektů pozorovaných v roce 2009
Tab. P.2	Ukazatele sledované v objektech jakosti podzemní vody (ve vrtech a pramenech)
Tab. P.3	Ukazatele sledované v pevných maticích

## SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. I.1	Průměrné měsíční teploty vzduchu v České republice v roce 2009
Obr. I.2	Průměrné měsíční úhrny srážek v České republice v roce 2009
Obr. I.3	Průměrné měsíční průtoky v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků v roce 2009
Obr. I.4	Průběh normalizovaných hodnot hladin podzemních vod a vydatností pramenů v roce 2009
Obr. I.5	Vybrané hydrogramy povodní v roce 2009
Obr. II.1	Průměrné měsíční průtoky a čáry překročení průměrných denních průtoků
Obr. II.2	Režim vydatností 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 2009 podle oblastí povodí
Obr. III.2	Měsíční údaje odtoku plavenin
Obr. III.3	Průměrná měsíční teplota vody a čáry překročení denní teploty vody
Obr. IV.1	Ukázka z publikace Hydrologické charakteristiky vybraných vodoměrných stanic České republiky
Obr. V.1	Kombinace dat z radarových měření, detekce blesků a IR kanálu družice METEOSAT 9 z termínu 18:20 UTC dne 24. 6. 2009. Nový Jičín je vyznačen červeným křížkem. Patrný je vývoj lineárně orientovaného systému bouřkových buněk
Obr. V.2	Doba opakování maximálních zaznamenaných 3hodinových úhrnů srážek v období od 20. 6. do 6. 7. 2009
Obr. V.3	Doba opakování kulminačního průtoku ve vybraných vodoměrných stanicích. Označeny jsou čtyři nejvíce postižené oblasti
Obr. V.4	Závislost maximálních specifických odtoků ( $m^3 \cdot km^{-2} \cdot s^{-1}$ ) na ploše povodí dle vyhodnocení historických povodní; doplnění údajů z aktuální povodně (červené značky)
Obr. V.5	Vyhodnocení předpovědí srážek (horní graf) a průtoků (dolní graf) pro Blanici v Podedvorech. Světle modrá čára znázorňuje resimulaci průtoků zpětně provedenou podle skutečných srážek
Obr. V.6	Průběh povodně na řekách Jičince a Lubině
Obr. V.7	Průběh povodně v povodí Vidnávky a na řece Bělé
Obr. V.8	Porovnání povodňových vln na řece Jičince v Šenově u Nového Jičina
Obr. V.9	Řeka Jičinka v profilu vodoměrné stanice Nový Jičín den po kulminaci
Obr. V.10	Zničené koryto toku Zrzávka v Bludovicích

- Obr. V.11 Povodňové škody na Luze v Jeseníku nad Odrou  
 Obr. V.12 Povodňové škody na Skorošickém potoce ve Skorošicích  
 Obr. V.13 Průběh vypočtené vodní hodnoty sněhu (SVHV) v zimní sezóně 2008/2009 ve stanicích experimentálních povodí a v klimatologických stanicích Desná-Souš, Bedřichov a Labská bouda  
 Obr. V.14 Průběh SVHV, výšky sněhu (SCE) a výšky srážek při tání ve vybraných stanicích  
 Obr. V.15 Průběh teploty vzduchu a průtoků v hodinovém kroku ve stanici Bílá Smědá  
 Obr. V.16 Kumulované teploty vzduchu ( $T_{\text{kum}}$ ) a denní rozdíly SVHV ve stanici Bílá Smědá  
 Obr. V.17 Průběh rychlosti větru ( $F$ ) a maximální rychlosti větru ( $F_{\text{max}}$ ) ve stanici Desná-Souš  
 Obr. V.18 Porovnání celkového odtoku z jednotlivých experimentálních povodí  
 Obr. V.19 Porovnání kumulované teploty vzduchu ( $T_{\text{kum}}$ ), kumulované rychlosti větru ( $F_{\text{kum}}$ ) a denních rozdílů odtoku ve stanici Bílá Smědá

## SEZNAM MAP

- Mapa I.1 Roční úhrn srážek na území České republiky v roce 2009
- Mapa II.1 Rozdělení České republiky do oblastí povodí  
 Mapa II.2 Rozdělení České republiky do bilančních oblastí  
 Mapa II.3 Základní odtok v roce 2008 v procentech normálu 1971–2000  
 Mapa II.4 Porovnání normalizované průměrné vydatnosti pramenů v roce 2009 s obdobím 1971–2000  
 Mapa II.5 Porovnání normalizovaného průměrného stavu hladiny v mělkých vrtech v roce 2009 s obdobím 1971–2000  
 Mapa II.6 Porovnání normalizovaného průměrného stavu hladiny v hlubokých vrtech v roce 2009 s obdobím 1991–2000  
 Mapa II.7 Výšky srážek v bilančních oblastech v roce 2009  
 Mapa II.8 Odtokové výšky v bilančních oblastech v roce 2009  
 Mapa II.9 Výšky základního odtoku v bilančních oblastech v roce 2009
- Mapa III.1 Výskyt zvýšených koncentrací těžkých organických látek v podzemních vodách v roce 2009  
 Mapa III.2 Výskyt zvýšených koncentrací polycyklických aromatických uhlovodíků v podzemních vodách v roce 2009  
 Mapa III.3 Výskyt zvýšených koncentrací pesticidů v podzemních vodách v roce 2009 (látky, které překročily limit pouze v 1 objektu monitorovací sítě)  
 Mapa III.4 Výskyt zvýšených koncentrací pesticidů v podzemních vodách v roce 2009 (látky, které překročily limit ve 2 a více objektech monitorovací sítě)  
 Mapa III.5 Výskyt zvýšených koncentrací stopových prvků v podzemních vodách v roce 2009  
 Mapa III.6 Výskyt zvýšených koncentrací amonných iontů, dusitanů a dusičnanů v podzemních vodách v roce 2009  
 Mapa III.7 Rozmístění monitorovacích objektů kvality podzemních vod v útvarech podzemních vod  
 Mapa III.8 Roční odtok plavenin  
 Mapa III.9 Míra znečištění plavenin kovy a metaloidy v roce 2009 (roční maximum), dle MP MŽP Kriteria znečištění zemin a podzemní vody  
 Mapa III.10 Míra znečištění plavenin kovy a organickými látkami v roce 2009 (roční maximum), dle MP MŽP Kriteria znečištění zemin a podzemní vody  
 Mapa III.11 Míra znečištění sedimentů kovy a metaloidy v roce 2009 (roční maximum), dle MP MŽP Kriteria znečištění zemin a podzemní vody  
 Mapa III.12 Míra znečištění sedimentů kovy a organickými látkami v roce 2009 (roční maximum), dle MP MŽP Kriteria znečištění zemin a podzemní vody  
 Mapa III.13 Kontaminace bioty vybranými nebezpečnými látkami  
 Mapa III.14 Teplota vody
- Mapa V.1 Úhrn srážek ze dne 24. června 2009 na severní Moravě a ve Slezsku  
 Mapa V.2 Úhrn srážek ze dne 26. června 2009 na severní Moravě a ve Slezsku  
 Mapa V.3 Maximum vodní hodnoty sněhu (SVH) v zimní sezóně 2008/2009 v Jizerských horách ze dne 27. 3. 2009
- Mapa P.1 Hydrologické pořadí hlavních povodí  
 Mapa P.2 Hydrogeologické rajony  
 Mapa P.3 Vodoměrné stanice  
 Mapa P.4 Vodoměrné stanice se sledováním teploty vody  
 Mapa P.5 Profily se sledováním plavenin a sedimentů  
 Mapa P.6 Profily sledování jakosti povrchových vod

Mapa P.7	Pozorovací objekty podzemních vod
Mapa P.8	Pozorovací objekty podzemních vod se sledováním jakosti
Mapa P.9	Hlásná síť podzemních vod
Mapa P.10	Územní působnost poboček ČHMÚ
Mapa P.11	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..Q<sub>XII</sub></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
C90		90. percentil
CPP		centrální předpovědní pracoviště
ČHMÚ		Český hydrometeorologický ústav
ČHP		číslo hydrologického pořadí
ČOV		čistírna odpadních vod
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
IZS		integrovaný záchranný systém
KÚ		krajský úřad
MP		metodický pokyn
MZe ČR		Ministerstvo zemědělství České republiky
MŽP ČR		Ministerstvo životního prostředí České republiky
NV		nařízení vlády
OH		oddělení hydrologie
OHPT		oddělení hydrologické přístrojové techniky
OHV		oddělení aplikovaného hydrologického výzkumu
OSN		Organizace spojených národů
RPP		regionální předpovědní pracoviště
SEČ		středoevropský čas
SELČ		středoevropský letní čas
SHMÚ		Slovenský hydrometeorologický ústav
s. p.		státní podnik
SPA		stupeň povodňové aktivity
UTC		koordinovaný světový čas
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	Observed peaks exceeding 2nd flood stage or 2 years return period in 2009
Tab. II.1	Characteristic hydrological data at selected watergauging stations in hydrological year 2009
Tab. II.2	Mean daily flows at selected watergauging stations in 2009
Tab. II.3	Monthly medians yields at selected springs in 2009
Tab. II.4	Monthly medians water levels at selected boreholes in 2009
Tab. II.5	List of water profiles arranged according to balance districts
Tab. III.1	Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2009 according to river basin districts
Tab. III.2	Mean annual concentration and annual loads by suspended solids
Tab. III.3	Annual loads of pollutants in suspended solids
Tab. V.1	Peak waterstages and discharges at selected watergauging stations
Tab. V.2	Peak discharges at selected profiles
Tab. V.3	Maximum calculated SWE, daily decrease of calculated SWE and daily decrease of snow depth at the basins
Tab. V.4	Selected parameters for the days with maximum runoff at the basins
Tab. V.5	Summary of selected parameters during spring snow melting at the basins
Tab. P.1	Number of gauging and monitoring profiles operated in 2009
Tab. P.2	Analysed groundwater quality parameters (boreholes and springs)
Tab. P.3	Analysed solid matrix quality parameters

## LIST OF FIGURES

Fig. I.1	Mean monthly air temperature in the Czech Republic in 2009
Fig. I.2	Mean monthly precipitation in the Czech Republic in 2009
Fig. I.3	Mean monthly flows in percentage of long-term monthly average flows in 2009
Fig. I.4	Standardized groundwater levels and spring yields in 2009
Fig. I.5	Selected hydrographs of floods in 2009
Fig. II.1	Mean monthly flows and flow exceedance 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 selected groups
Fig. III.1	Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2009 according to river basin districts
Fig. III.2	Monthly loads of suspended solids
Fig. III.3	Mean monthly water temperature and daily water temperature exceedance curves
Fig. IV.1	Preview from publication Hydrological characteristics of selected stations in the Czech Republic
Fig. V.1	Combination of data from radar measurement, detection of lightning and the IR channel of METEOSAT 9 at 18:20 UTC on June 24 <sup>th</sup> 2009. Nový Jičín is marked by a red cross. The development of the linearly oriented storm cells system is apparent
Fig. V.2	The return period of maximum recorded 3-hour precipitation totals between June 20 <sup>th</sup> and July 6 <sup>th</sup> 2009
Fig. V.3	The return period of the peak discharges at selected watergauging stations. The four most heavily hit areas are marked
Fig. V.4	Relation between the maximum specific runoff ( $\text{m}^3 \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) and basin area as resulting from an evaluation of historical floods; combined with data from the latest floods (red marks)
Fig. V.5	Evaluation of precipitation forecasts (up) and discharge forecasts (down). The light blue line represents resimulation of discharges retrospectively made according to real precipitation
Fig. V.6	Course of the flood on the Jičínka river and Lubina river
Fig. V.7	Course of the flood in the Vidnávka river basin and on the Bělá river
Fig. V.8	Comparison of floods waves on the Jičínka river at Šenov beside Nový Jičín
Fig. V.9	Jičínka river at site of the watergauging station Nový Jičín 1 day for peak discharge
Fig. V.10	River bad damage of the Zrzávka stream at Bludovice

- Fig. V.11 Floods damage on the Luha stream at Jeseník nad Odrou  
 Fig. V.12 Floods damage on the Skorošický stream at Skorošice  
 Fig. V.13 Course of calculated snow water equivalent (calculated SWE) in winter season 2008/2009 in experimental basins and at climatological stations Desná-Souš, Bedřichov and Labská bouda  
 Fig. V.14 Course of calculated SWE, snow depth (SCE) and precipitation during snow melting at selected stations  
 Fig. V.15 Course of hourly air temperature and discharges at Bílá Smědá station  
 Fig. V.16 Cumulative air temperature ( $T_{\text{kum}}$ ) and daily decrease of calculated SWE at Bílá Smědá station  
 Fig. V.17 Course of wind velocity ( $F$ ) and maximum wind velocity ( $F_{\text{max}}$ ) at Desná-Souš station  
 Fig. V.18 Comparison of total runoff from experimental basins  
 Fig. V.19 Comparison of cumulative air temperature ( $T_{\text{kum}}$ ), cumulative wind velocity ( $F_{\text{kum}}$ ) and daily decrease of runoff at Bílá Smědá station

## LIST OF MAPS

- Map I.1 Annual precipitation at the territory of the Czech Republic in 2009
- Map II.1 River basin districts in the Czech Republic  
 Map II.2 Water balance districts in the Czech Republic  
 Map II.3 Base flow in 2009 as percentage of 1971 to 2000 normal  
 Map II.4 Comparison of normalized average spring yield in 2009 to 1971–2000 normal  
 Map II.5 Comparison of normalized average water level in shallow boreholes in 2009 to 1971–2000 normal  
 Map II.6 Comparison of normalized average water level in deep boreholes in 2009 to 1991–2000 normal  
 Map II.7 Precipitation in balance districts in 2009  
 Map II.8 Runoff in balance districts in 2009  
 Map II.9 Base flow in balance districts in 2009
- Map III.1 Occurrence of increased concentrations of volatile organic compounds in groundwaters in 2009  
 Map III.2 Occurrence of increased concentrations of PAHs in groundwaters in 2009  
 Map III.3 Occurrence of increased concentrations of pesticides in groundwaters in 2009 (substances exceeding groundwater standard just in 1 monitoring object)  
 Map III.4 Occurrence of increased concentrations of pesticides in groundwaters in 2009 (substances exceeding groundwater standard in 2 or more monitoring objects)  
 Map III.5 Occurrence of increased concentrations of trace elements in groundwaters in 2009  
 Map III.6 Occurrence of increased concentrations of ammonium, nitrites and nitrates in groundwaters in 2009  
 Map III.7 Groundwater monitoring objects localization with respect to groundwater bodies  
 Map III.8 Annual transport of suspended solids  
 Map III.9 Degree of pollution of suspended solids by metals and metalloids in 2009 (annual maximum), according to MoE guideline on Pollution of soils and groundwater  
 Map III.10 Degree of pollution of suspended solids by metals and specific organic compounds in 2009 (annual maximum), according to MoE guideline on Pollution of soils and groundwater  
 Map III.11 Degree of pollution of sediments by metals and metalloids in 2009 (annual maximum), according to MoE guideline on Pollution of soils and groundwater  
 Map III.12 Degree of pollution of sediments by metals and specific organic compounds in 2009 (annual maximum), according to MoE guideline on Pollution of soils and groundwater  
 Map III.13 Biota contamination by selected dangerous substances  
 Map III.14 Water temperature
- Map V.1 Total precipitation on 24. June 2009 on the northern Moravia and in the Silesia  
 Map V.2 Total precipitation on 26. June 2009 on the northern Moravia and in the Silesia  
 Map V.3 Maximum of snow water equivalent (SWE) in winter season 2008/2009 in the whole area of Jizerské hory Mountains on 27. March 2009
- Map P.1 Hydrological ordering of the main river basins  
 Map P.2 Hydrogeological regions  
 Map P.3 Watergauging stations  
 Map P.4 Watergauging stations with water temperature monitoring  
 Map P.5 Profiles with suspended loads and river sediments monitoring



Map P.6	Surface water quality monitoring profiles
Map P.7	Groundwater monitoring network
Map P.8	Groundwater quality monitoring network
Map P.9	Groundwater reporting network
Map P.10	Regional responsibility of CHMI branch offices
Map P.11	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>l..Q<sub>XII</sub></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
C90		90 <sup>th</sup> percentile
CPP		Central forecasting office
ČHMÚ		Czech Hydrometeorological Institute
ČHP		Number of hydrological order
ČOV		Sewage clarification plant
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 service
IZS		Emergency service
KÚ		Regional Authority
MP		Methodical guidance
MZe ČR		Ministry of Agriculture of the Czech Republic (MoA CR)
MŽP ČR		Ministry of Environment of the Czech Republic (MoE CR)
NV		Government directive
OH		Department of Hydrology
OHPT		Department of Hydrological Instrumentation
OHV		Department of Applied Hydrological Research
OSN		United Nations Organization
RPP		Regional forecasting office
SEČ		Central European time
SELČ		Central European summer time
SHMÚ		Slovak Hydrometeorological Institute
s. p.		state enterprise
SPA		Flood 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 2009 a jejich ročního hodnocení podle dlouhodobých charakteristik. Tříleté hodnocení vývoje některých ukazatelů bylo prezentováno v ročenke 2007 a další střednědobé hodnocení za roky 2008–2010 bude až v ročenke příští. Moderní ročenky také již neobsahují kompletní data jako bývalo zvykem ve starých ročenkách. Výsledky všech hydrologických měření a pozorování jsou uloženy v digitální podobě v databázi ústavu a v ročenke 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 ročenek je již řadu let stabilní a zachovává kombinaci textové, tabelární a grafické formy prezentace. To umožňuje uživatelům ročenek průběžné porovnávání prostorových i časových změn vodního režimu. Postupně se mohou měnit srovnávací období pozorování pro výpočet dlouhodobých charakteristik, v tomto ročníku jsou však stejné jako v loňském roce: pro meteorologické prvky 1961–1990, pro podzemní vody a teploty povrchových vod 1971–2000 a pro kvantitativní charakteristiky povrchových vod období 1961–2005. Ve všech případech, kdy je v ročenke uvedeno hodnocení podle dlouhodobých charakteristik, je použité srovnávací období uvedeno.

V ročenke je většinou hodnocen celý kalendářní rok 2009. Pokud jsou některá hodnocení a roční charakteristiky vztaženy k tzv. hydrologickému roku, tedy období od 1. listopadu 2008 do 31. října 2009, je to výslovně uvedeno v textu. Všechny charakteristiky jakosti vody jsou vztaženy k běžnému kalendářnímu roku.

Hydrologická ročenka 2009 obsahuje šest samostatných kapitol a dvě přílohy. Jádro ročenky tvoří druhá a třetí kapitola, založené na výsledcích hydrologické bilance množství a jakosti vod. Pátá kapitola je jako obvykle věnována vybraným tématům, které byly v daném roce aktuální.

### Kap. I. „Hydrologická charakteristika roku 2009“

Kapitola obsahuje chronologický popis vývoje meteorologické a hydrologické situace v jednotlivých měsících kalendářního roku 2009 a celkové teplotní, srážkové a odtokové poměry povrchových i podzemních vod v roce 2009. 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, sněhové pokrývky, odtoku a změn zásob podzemních vod. Vyhodnocení výsledků bilance je slovně popsáno pro jednotlivé oblasti povodí definované vodním zákonem a dokumentováno v tabulkách, grafech a mapách. V tabelární formě jsou uvedeny podrobné výsledky hydrologické bilance v měsíčním kroku pro 10 bilančních oblastí. Na doplnění jsou uvedena kompletní odtoková data (průměrné denní průtoky) pro 8 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 monitoringu povrchových vod. V důsledku problémů ve financování monitoringu jakosti vod v roce 2009 ČHMÚ neměl k dispozici kompletní výsledky sledování jakosti povrchových vod od státních podniků Povodí, takže hodnocení jakosti povrchových vod je značně omezeno.

Hodnocení bilance jakosti vody je strukturováno podle jednotlivých oblastí povodí. Jsou prezentovány mapy jakosti vody podle vybraných ukazatelů. Hodnocena je také teplota vody, koncentrace a množství plavenin a kvalita plavenin a sedimentů na vybraných tocích.

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

První část kapitoly uvádí přehled informací poskytovaných operativně hydrologickými předpovědními pracovišti ČHMÚ v Praze a na pobočkách ústavu. Vybrané informace hlásné a předpovědní povodňové služby jsou veřejně prezentovány na webových stránkách ústavu a v redukované formě také zpřístupněny pro internet na mobilu. 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 minulých ročenkách byly postupně publikovány tyto příspěvky:

- 1994 Hydrologická služba poboček ČHMÚ
  - Plošné rozdělení působnosti poboček na území ČR
  - Specifické činnosti hydrologické služby na pobočkách ČHMÚ
- 1995 Hydrologická služba poboček ČHMÚ Praha
  - Sledování plavenin v profilu Bořetice na říčce Trkmance

- Extrémní povodeň na přítocích Volyňky a Blanice
  - Práce oddělení hydrologie na pobočce Ostrava v roce 1995
  - Režim sněhové pokrývky a jeho vyhodnocování v povodí vodního díla Nýrsko
  - Povodeň na Červeném potoce – červen 1995
- 1996 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Homogenita a antropogenní ovlivnění průtokových řad 1931–1990
  - Hydrologická služba poboček ČHMÚ
    - Práce oddělení hydrologie na pobočce Praha v roce 1996
    - Práce oddělení hydrologie na pobočce České Budějovice v roce 1996
    - Spolupráce na hraničních tocích se Spolkovou republikou Německo
    - Hodnocení režimu podzemních vod v průběhu hydrologického roku 1996 ve východočeském regionu
    - Pozorování hladiny podzemní vody v hydrogeologických profilech v údolí řeky Moravy a Dyje
    - Extrémní jarní povodeň v povodí Opavy
- 1997 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Ledové jevy v povodí Jizery, Sázavy a Berounky v zimě 1997
  - Povodeň v červenci 1997
    - Průběh povodně v povodí horního Labe
    - Průběh povodně v povodí Odry
    - Průběh povodně v povodí Moravy
- 1998 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Katastrofální povodeň na Rychnovsku v červenci 1998
  - Experimentální základna ČHMÚ v Jizerských horách
- 1999 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Nové principy monitoringu jakosti povrchových vod
    - Cíle navrhované sítě komplexního sledování jakosti vody v tocích
    - Pilotní projekt „Komplexní sledování jakosti vody podle směrnic EU“
    - Návrh sítě komplexního sledování jakosti vody v tocích
    - Organizace sítě komplexního sledování jakosti vody v tocích
  - Hydrometrování měřicím vozem ČHMÚ
- 2000 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Odhady extrémních povodní pro hodnocení bezpečnosti vodních děl
  - Povodeň v březnu 2000
  - Nové podněty a vize pro rozvoj hydrologie v příštím století (5. Hydrologické dny)
  - Vyhodnocení stoletých řad hydrologických pozorování
- 2001 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Komplexní hydrologická stanice ČHMÚ Nespeky
  - Předpovědní a výstražná služba ČHMÚ
  - Hydrologický víceúčelový operativní systém – HOMS
- 2002 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Katastrofální povodeň v srpnu 2002
- 2003 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Hydrologické hodnocení sucha v roce 2003
  - Povodeň ve Sloupu a na Blanensku
  - Hydrologická bilance
- 2004 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Informace o zpracování rozvodnic v měřítku 1:25 000
  - Odvození teoretických povodňových vln novými metodickými přístupy za účelem hodnocení bezpečnosti vodních děl za povodní
  - Měření průtoků systémem ADCP WorkHorse Rio Grande
  - Zámrz Vltavy v Praze v lednu 2004
- 2005 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Zásoby a tání sněhu v roce 2005

- Vliv velkých údolních nádrží v povodí Labe na snížení povodňových průtoků
  - Hydrogeologická rajonizace 2005
- 2006 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Jarní povodeň v roce 2006 v České republice
  - Spolehlivost měření parametrů sněhové pokrývky
  - Povodeň na Dyji ve dnech 30. 6. až 1. 7. 2006
  - Měření průtoků systémem ADCP při povodních v roce 2006
- 2007 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Blesková povodeň na území Prahy 19. 8. 2007
  - Povodeň v Jeseníkách v září 2007
  - Automatizace sledování množství plavenin v ČHMÚ
- 2008 Aktuální a regionální problémy a úkoly hydrologie
- Měření a vyhodnocování parametrů sněhové pokrývky
  - Likvidace nepotřebných vrtů v roce 2008
  - IS ARROW – výsledky monitoringu jakosti vody pro laickou i odbornou veřejnost

V roce 2009 byly dominantní událostí přívalové povodně, které zasáhly některé oblasti ČR koncem června a začátkem července. Průběhem a důsledky povodní se několikrát zabývala vláda ČR a uložila provést jejich vyhodnocení formou komplexního projektu. Zpracování projektu koordinoval ČHMÚ. Přívalové povodně jsou také nosným tématem této kapitoly. První příspěvek „Přívalové povodně v červnu a červenci 2009“ podává ucelený přehled a shrnutí v rámci celé ČR, regionální pohled pak představuje následující článek „Přívalové povodně na severní Moravě a ve Slezsku v červnu 2009“. Doplnujícím tématem této kapitoly je „Průběh tání v sezoně 2008/2009 v experimentálních povodích v Jizerských horách“ navazující na problematiku měření a vyhodnocování parametrů sněhové pokrývky z loňského ročníku.

#### **Kap. VI. „Přehled publikovaných prací v roce 2009“**

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. Bibliografii z let 1991–2008 najde čtenář v předcházejících ročenkách nebo se může obrátit na středisko informačních služeb ČHMÚ v Praze – Komořanech.

#### **Příloha PI. „Přehled hydrologických pozorování v roce 2009“**

V tištěné ročenke tato příloha obsahuje přehled počtů pozorovaných objektů a profilů jakosti vody, přehledný seznam hydrologického pořadí hlavních povodí a přehled hydrogeologických rajonů. Dále jsou uvedeny ukazatele sledované v objektech jakosti podzemní vody a v pevných matricích plavenin a sedimentů. V důsledku chybějícího hodnocení jakosti povrchových vod není pro povrchové vody zařazena tabulka sledovaných ukazatelů. Úplné seznamy všech vodoměrných stanic, pozorovacích objektů podzemních vod a profilů jakosti vody jsou uvedeny pouze na příloženém CD. Rovněž tak mapy této přílohy jsou uvedeny pouze na CD.

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

Příloha obsahuje aktualizované adresy a spojení na hlavní pracoviště ústavu. Mapy jsou též pouze na příloženém CD.

Hydrologická ročenka je v této tištěné podobě vydávána od roku 1992. V elektronické podobě na příloženém 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 processing of the hydrological yearbook is closely interconnected with the hydrological balance prepared by CHMI under the Ministry of Agriculture Notice No. 431/2001. The content of the hydrological yearbook is based on the processed results of measurements and monitoring in 2009 and their annual assessment according to long-term characteristics. The three-year assessment of the development of some parameters was presented in the 2007 yearbook and further medium-range assessment for the years 2008–2010 will be included in the next yearbook. The present-day yearbooks do not already offer the complete data as was the case in the earlier ones. Results of all hydrological measurements and observations are stored in digital form in the Institute's database and the yearbook presents only summary characteristics derived from the data sets. The primary data are presented for illustration for some selected monitoring sites on the main rivers and for some groundwater observation sites.

The content and form of the yearbooks has remained constant in recent years, maintaining a combination of text, with tabular and graphical presentation. The stable appearance of the yearbooks is intended to help the users to compare, on an ongoing basis, changes in water regime in time and space. The reference observation periods for calculation of long-term characteristics can be gradually changed, but this year are the same as in the last year: the period 1961–1990 is used for meteorological elements, the period 1971–2000 for groundwater and surface water temperature and the period 1961–2005 for quantitative surface water characteristics. In all cases when an assessment according to long-term characteristics is given in the yearbook the used reference period is mentioned.

For the most part, the yearbook presents an assessment of the whole calendar year 2009. If some assessments and annual characteristics are related to the hydrological year, i.e. the period from 1 November 2008 to 31 October 2009, this is highlighted in the text. All water quality characteristics relate to the calendar year.

The 2009 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 usually devoted to selected current topics of the respective year.

### Chapter I. „Hydrological Characteristics of 2009“

Chapter I contains a chronological description of the meteorological and hydrological situation in each calendar month of 2009, and the overall prevailing conditions of temperature, precipitation, surface water runoff and groundwater regime in 2009. This chapter is largely based on operating reviews produced by the CHMI forecasting offices, but the long-term yearly or monthly characteristics use 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 in text for selected basin regions defined by the Water Act and documented in tables, graphs and maps. Detailed results of the hydrological balance in a monthly step for 10 balance regions are given in tabular form. Complete runoff data (mean daily discharges) for 8 selected main water gauging stations and monthly data on boreholes water levels and spring yields for 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 to reference values. The evaluation is based on results of situation groundwater monitoring and partial results of operating surface water monitoring. Due to problems in financing water quality monitoring in 2009 CHMI had not at disposal complete results of surface water quality monitoring of the state-owned Povodí companies so surface water quality assessment is considerably reduced.

Water quality balance assessment is structured according to individual basin regions. Water quality maps based on selected parameters are presented. The water temperature, concentration and quantity of suspended solids and quality of suspended solids and sediments 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 hydrological forecasting offices in Prague and in CHMI regional offices. Selected information of the flood warning and forecasting service are made public on the CHMI web sites and in reduced form are also available for the Internet in the mobile phone. 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. Information on surface and groundwater quality is available free of charge via IS ARROW on CHMI web site.

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

The last 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 Institute. The following contributions were gradually published in previous yearbooks:

- 1994 Hydrological Service of the Regional Offices of the CHMI
- Territorial distribution of the responsibilities of the Regional Offices
  - Specific activities of the hydrological service at the Regional Offices



- 1995 Hydrological Service of the Regional Offices of the CHMI
- Monitoring of suspended solids on the Trkmanka River at Bořetice
  - Extreme floods on the tributaries of the Volyňka and Blanice Rivers
  - Activities of the Hydrology Department at the Ostrava Regional Office in 1995
  - Snow cover regime and its assessment in the catchment of the Nýrsko Dam
  - Flood on Červený Brook - June 1995
- 1996 Topical and Regional Hydrology Problems and Tasks
- Homogeneity and anthropogenic effects in the 1931–1990 flow series
  - Hydrological service of the Institute's Regional Offices
    - Activities of the Hydrology Department at the Prague Regional Office in 1996
    - Activities of the Hydrology Department at the České Budějovice Regional Office in 1996
    - Co-operation with the Federal Republic of Germany on transboundary watercourses
    - Assessment of groundwater regime in the Eastern Bohemian region in the 1996 water year
    - Groundwater level observations in hydrogeological cross-sections in the valleys of the Morava and Dyje Rivers
    - Extreme spring flood in the Opava River catchment
- 1997 Topical and Regional Hydrology Problems and Tasks
- Ice phenomena in the catchments of the Jizera, Sázava and Berounka Rivers in the winter of 1997
  - Flood of July 1997
    - The hydrograph of the flood in the upper Elbe River catchment
    - The hydrograph of the flood in the Odra River catchment
    - The hydrograph of the flood in the Morava River catchment
- 1998 Topical and Regional Hydrology Problems and Tasks
- Catastrophic flood in the Rychnov district in July 1998
  - Experimental catchment of the CHMI in the Jizerské Mountains
- 1999 Topical and Regional Hydrology Problems and Tasks
- New principles of monitoring of the quality of surface waters
    - Goals of the proposed net of the complex monitoring of water quality in streams
    - Pilot project „Complex monitoring of water quality according to directives of EU
    - Design of the network of complex monitoring of water quality in streams
    - The organisation of the network of complex monitoring of water quality in streams
  - Flow measurement with the stream gauging vehicle of the CHMI
- 2000 Topical and Regional Hydrology Problems and Task
- Assessments of extreme floods for the evaluation of dam safety
  - March 2000 flood
  - New ideas and visions for the development of hydrology in the new century (the 5th Hydrological Days)
  - Evaluation of 100 year series of hydrological observations
- 2001 Topical and Regional Hydrology Problems and Tasks
- Complex CHMI hydrological station Nespeky
  - CHMI forecasting and warning service
  - Hydrological Operative Multipurpose System – HOMS
- 2002 Topical and Regional Hydrology Problems and Tasks
- Catastrophic flood in August 2002
- 2003 Topical and Regional Hydrology Problems and Tasks
- Hydrological evaluation of drought in 2003
  - Flood in Sloup in the Blansko area
  - Hydrological balance
- 2004 Topical and Regional Hydrology Problems and Tasks
- Information about processing of watershed contours at a scale of 1:25,000
  - Derivation of theoretical flood waves by new methods with view of evaluation of dam safety during floods
  - Discharge measurements using the ADCP System WorkHorse Rio Grande
  - Ice cover on the Vltava River in Prague in January 2004



#### 2005 Topical and Regional Hydrology Problems and Tasks

- Storage and snowmelt in 2005
- Influence of large reservoirs in the Elbe river basin on the reduction of flood flows
- Groundwater zoning 2005

#### 2006 Topical and Regional Hydrology Problems and Tasks

- Spring flood in the Czech Republic in 2006
- The reliability of measurement of snow cover parameters
- Dyje river flood from 30 June to 1 July 2006
- Discharge measurements of the 2006 floods with the ADCP system

#### 2007 Topical and Regional Hydrology Problems and Tasks

- Flash flood in Prague on 19 August 2007
- Flood in the Jeseníky mountains in September 2007
- Suspended sediment sampling automation in CHMI

#### 2008 Actual and Regional Hydrology Problems and Tasks

- Measurement and evaluation of snow cover parameters
- Liquidation of unneeded boreholes in 2008
- IS ARROW – water quality monitoring results for experts and general public

A dominant event of 2009 was the flash floods at the end of June and the beginning of July, which hit some areas of the Czech Republic. The Czech Government dealt several times with the course and consequences of the floods and assigned to carry out their evaluation in the form of a comprehensive project. The project was coordinated by CHMI. Flash floods are also a principal theme of the chapter. The first contribution „Flash floods in June and in July 2009“ gives a comprehensive overview and summary within the whole CR, a regional view then represents the following paper „Flash floods in North Moravia and Silesia in June 2009“. An additional theme of the chapter is „Experience with snow melting in the winter season 2008/2009 in the experimental basins in the Jizerské hory Mts.“ following up to the problems of snow cover parameters measurement and assessment of the last year's volume.

### **Chapter VI. „References of Published Works in 2009“**

The last chapter contains as usual a review of hydrological papers and studies in the given year. For selected titles, an annotation is quoted, which describes the aim and results of the quoted papers. The bibliography from years 1991–2008 can be found in the preceding yearbooks or one can turn to the CHMI Centre of Information Services in Prague – Komořany.

### **Appendix PI. „Review of Hydrological Observations in 2009“**

In the printed Yearbook, the hardcopy appendix contains an overview of the numbers of water quality monitoring sites and stations, explanatory notes, and a list of the hydrological ordering of the main river basins and hydrogeological regions. Furthermore, parameters observed at groundwater quality monitoring sites and at solid matrices of suspended solids and sediments are listed. Owing to the missing assessment of surface water quality a table of observed parameters for surface water is not included. Complete lists of all water gauging stations, groundwater observation sites and water quality monitoring sites and stations are only available on attached CD-ROM. Maps of this appendix are only available on CD-ROM too.

### **Appendix PII. „CHMI Hydrological Offices Contacts“**

This appendix contains updated addresses and contact details for the CHMI hydrological offices. Maps are available on attached CD-ROM.

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

# I. HYDROLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA ROKU 2009

## I. HYDROLOGICAL CHARACTERISTICS OF 2009

### I.1 Hydrologická charakteristika

*The chapter includes an overall evaluation of precipitation, surface and groundwater runoff during 2009. 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 2009 meteorological and hydrological characteristics are compared to the relevant long-term averages or normals.*

Rok 2009 byl teplotně nadprůměrný. Svou průměrnou teplotou 8.4 °C přesáhl hodnotu dlouhodobého teplotního normálu o celkem 0.9 °C. V porovnání s předchozími roky byl rok 2009 o 0.5 °C chladnější než rok 2008 a o 0.7 °C chladnější než rok 2007. Od roku 2000 šlo o pátý nejteplejší rok na území ČR.

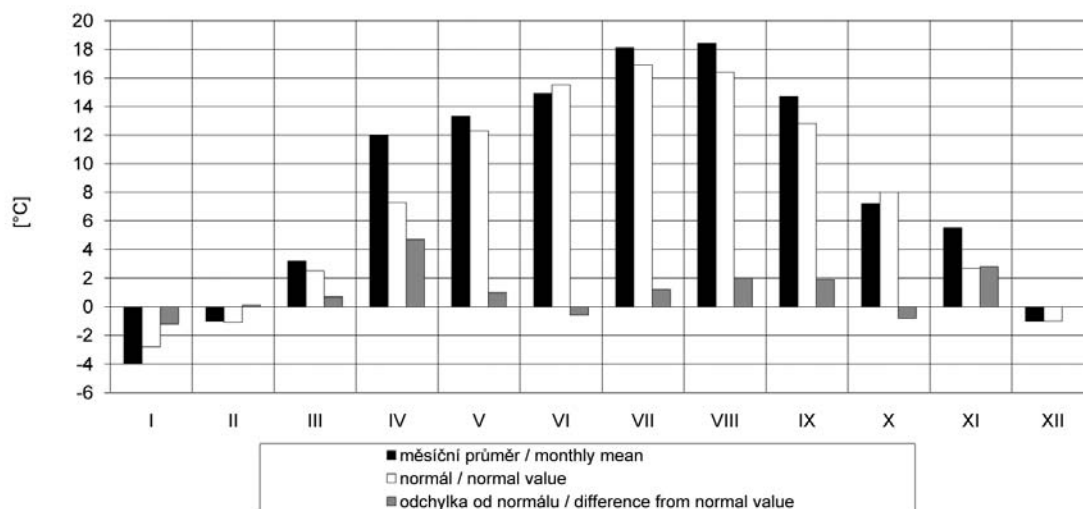
Srážkový úhrn na území ČR v roce 2009 byl vyhodnocen na 744 mm, což bylo o 70 mm, respektive o 10 % více než dlouhodobý normál. Srážkově bohaté přitom bylo zejména období od května do července a rovněž tak únor a březen.

Z hlediska odtoku lze rok 2009 hodnotit jako průměrný až podprůměrný. Průměrné roční průtoky se převážně pohybovaly mezi 70 až 110 % dlouhodobých ročních průměrů ( $Q_a$ ). Tuto úroveň překročily pouze na dolní Lužnici a na dolní Otavě. Vodnější bylo tradičně období jarního tání, tedy měsíce březen a duben, naopak nejméně vodné bylo období přelomu třetího a čtvrtého čtvrtletí roku.

V roce 2009 došlo k významné povodňové události v červnu a červenci, kdy se na území ČR dlouhodobě vyskytovaly podmínky vhodné pro vznik silné konvekce, v jejichž důsledku vznikaly intenzivní bouřky a následně přívalové povodně. Přitom v některých povodích došlo již před vlastními přívalovými povodněmi k výraznějším odtokovým reakcím při trvalejších srážkách, které nasatily povodí a nepříznivě ovlivnily odtok z přívalových srážek. Nejvýrazněji bylo postiženo Novojičínsko, zejména povodí Luhy a Jičinky, kde odhadnutý kulmináční průtok výrazně překročil teoretickou dobu opakování 100 let. Dalšími postiženými oblastmi byl sever Jeseníků a Rychlebsko, kde po předchozích srážkách a zvýšených vodních stavech způsobily přívalové srážky povodeň na Vidnávce, Bělé a zejména na řadě menších toků v oblasti. V jižních Čechách bylo nejvýrazněji postiženo povodí Blanice a Volyňky, kde se rovněž výrazně uplatnil efekt předchozího nasycení povodí a také zaplnění vodního díla Husinec předchozí odtokovou epizodou z trvalejších srážek. Dokonce dvakrát během čtyř dnů byla přívalovou povodní postižena Kamenice na Děčínsku, přičemž v obou případech stav hladiny překročil úroveň teoretické 100leté povodně. Zejména při druhé epizodě bylo postiženo i sousední povodí Ploučnice, především její přítok Bystrá, kde průtok výrazně překonal hodnotu  $Q_{100}$ . Přívalové povodně však postihly i další povodí, například Husí potok na Fulnecku, Oslavu nad vodní nádrží Mostiště a jiné.

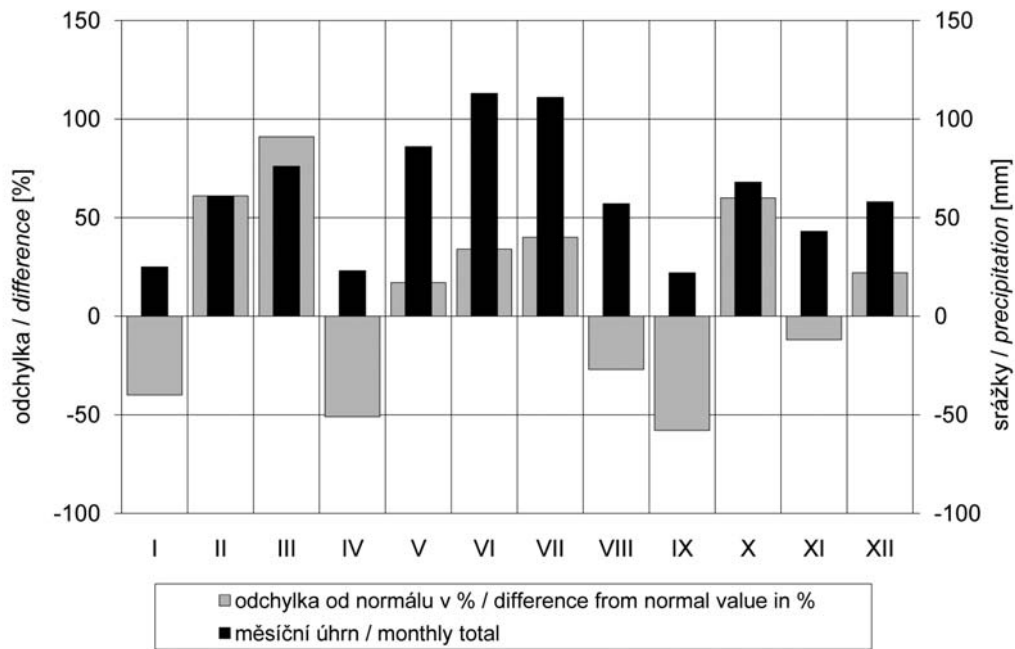
U podzemních vod byla pro rok 2009 charakteristická dobrá a rychlá dotace mělkých zvodní, zatímco pro hlubší obzory reprezentované pramenními vývěry nebyly podmínky dostačující. Prohloubil se tak rozdíl mezi vývojem mělkých a hlubších obzorů podzemní vody. Na počátku roku 2009 byla úroveň hladin v mělkých vrtech i vydatnosti u sledovaných pramenů v převážné části ČR více či méně pod dlouhodobými měsíčními normály. Ročních maxim u sledovaných vrtů bylo dosaženo koncem března, vydatnosti pramenů kulminovaly v severní polovině Čech v březnu, na Moravě a v jižních Čechách dosáhly svých maxim až během dubna. Nejednalo se o maxima nijak výrazná, hodnot dlouhodobých měsíčních normálů dosáhla jen polovina mělkých vrtů a 40 % pramenů. Po jarní kulminaci následovalo až do července období pozvolného poklesu stavů hladin a vydatností pramenů. V odezvě na červnové povodně proběhla v červenci druhá kulminace hladin ve vrtech a následně i vydatností pramenů. Jejich jarní maxima však nebyla překonána. Od srpna nastalo na celém území ČR období mírného poklesu úrovní podzemních vod až do konce září, případně počátku října. Pro mělké zvodně byly ve většině vrtů tyto podzimní nízké stavy hladin ročním minimem, zatímco u malých říjnových vydatností pramenů nedocházelo k podkročení minim zaznamenaných v únoru. Konec roku byl ve znamení mírného růstu případně setrvalého stavu většiny sledovaných veličin.

V roce 2009 se vyrovnal dosavadní deficit podzemní vody v povodí Labe, kde byly zaznamenány výraznější vzestupy. Přesto relativně nejsušší oblastí zůstaly severozápadní Čechy a naopak nejvodnější byla severovýchodní Morava. Významně se zlepšila situace v povodí Berounky, kde meziročně vzrostly stavy hladin i vydatnosti u všech sledovaných objektů hlásné sítě.



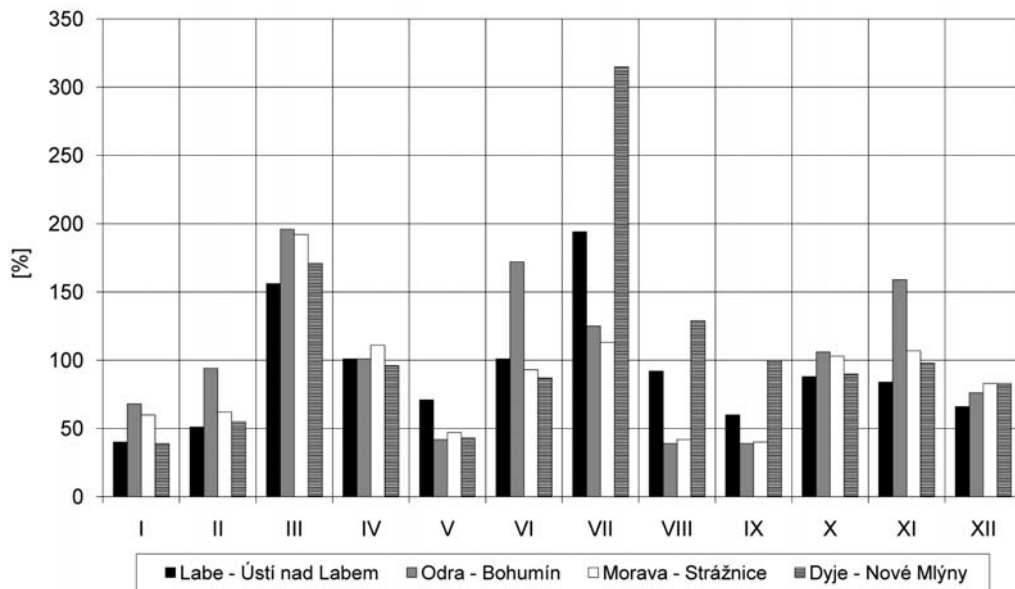
Obr. I.1 Průměrné měsíční teploty vzduchu v České republice v roce 2009.

Fig. I.1 Mean monthly air temperature in the Czech Republic in 2009.



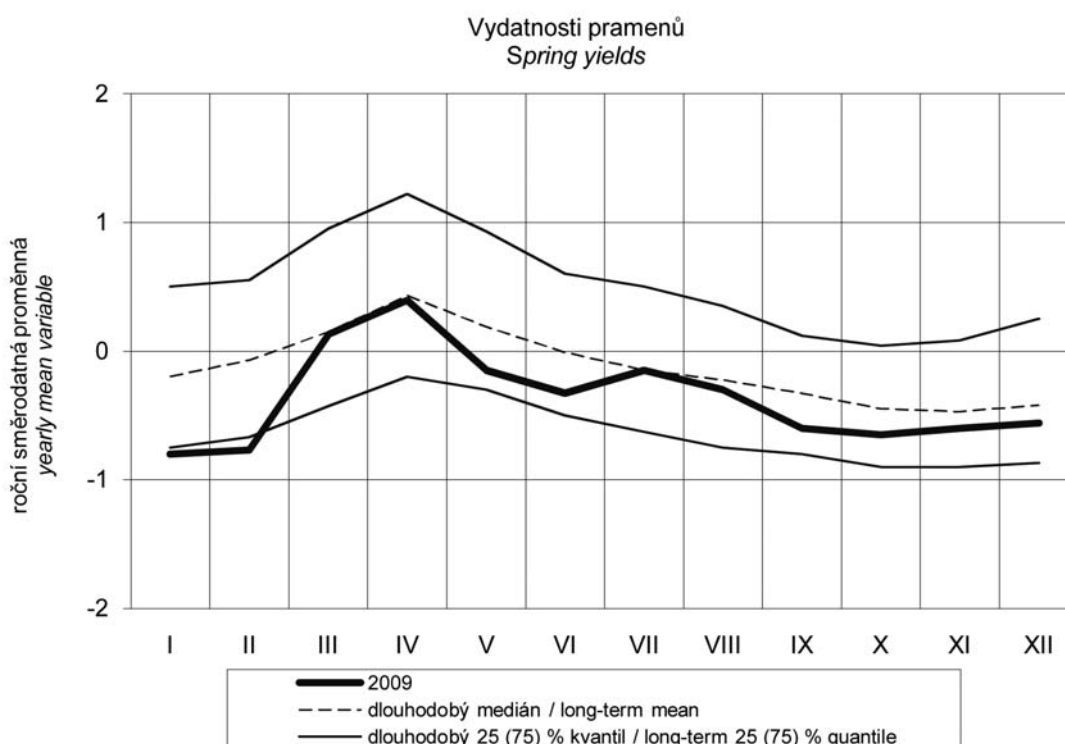
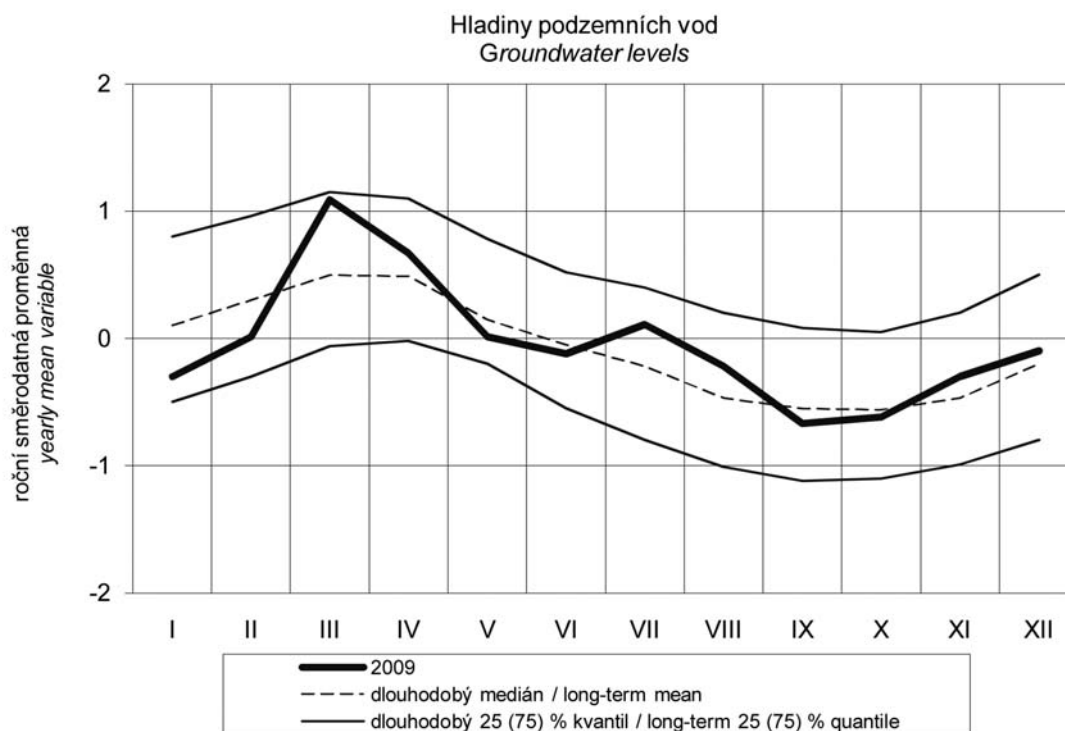
Obr. I.2 Průměrné měsíční úhrny srážek v České republice v roce 2009.

Fig. I.2 Mean monthly precipitation in the Czech republic in 2009.



I.3 Průměrné měsíční průtoky v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků v roce 2009.

I.3 Mean monthly flows in percentage of long-term monthly average flows in 2009.

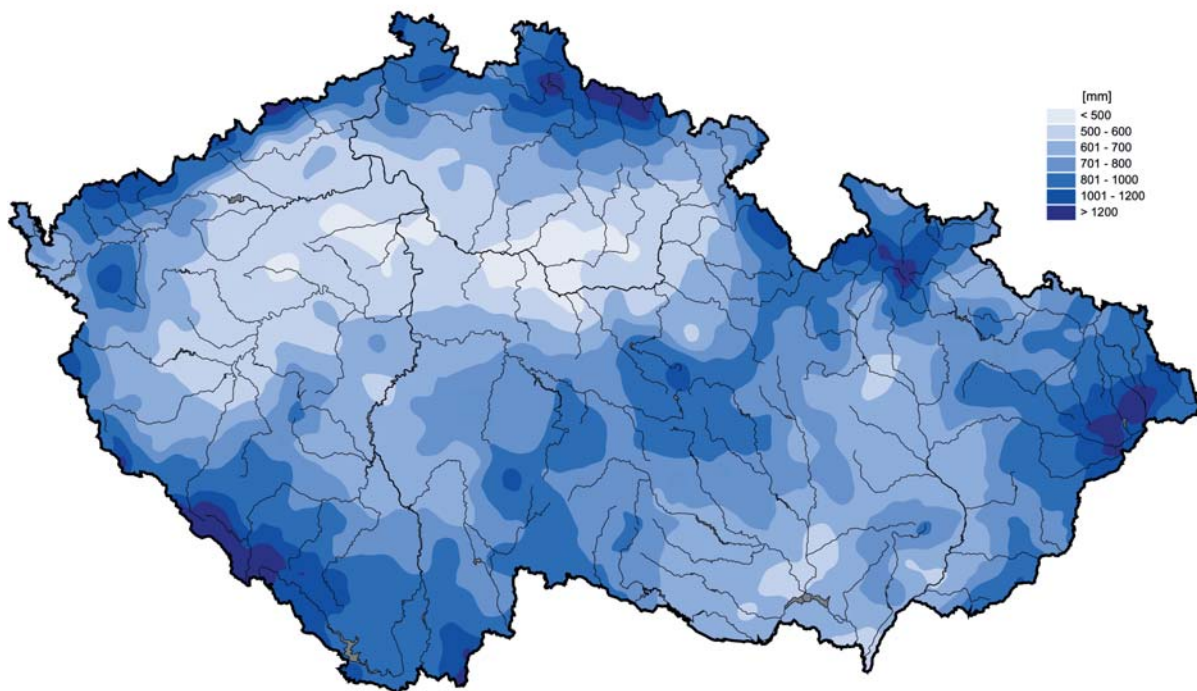


hodnoty byly normalizovány odečtením průměru a vydělením směrodatnou odchylkou  
*value were standardized by subtracting the mean and dividing the standard deviation*

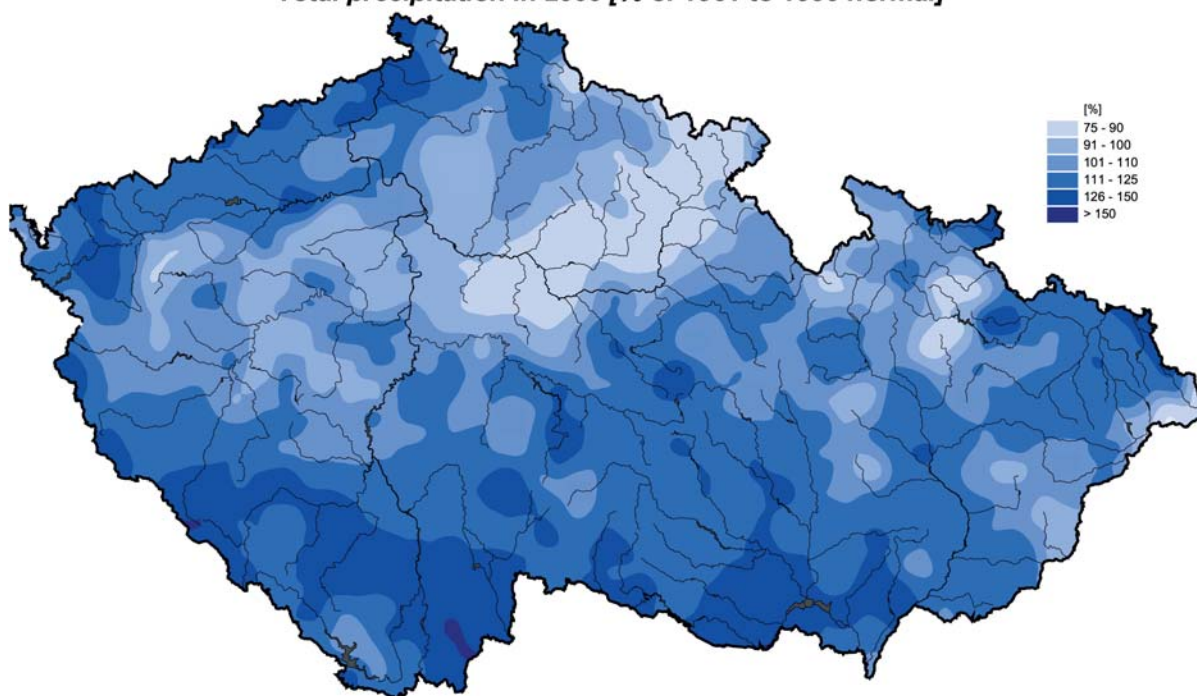
Obr. I.4 Průběh normalizovaných hodnot hladin podzemních vod a vydatností pramenů v roce 2009.  
*Fig. I.4 Standardized groundwater levels and spring yields in 2009.*



**Úhrn srážek v kalendářním roce 2009 [mm]**  
**Total precipitation in 2009 [mm]**



**Úhrn srážek v kalendářním roce 2009 [% normálu 1961–1990]**  
**Total precipitation in 2009 [% of 1961 to 1990 normal]**



Mapa I.1 Roční úhrn srážek na území České republiky v roce 2009.  
Map I.1 Annual precipitation at the territory of the Czech Republic in 2009.

## I.2 Hydrologický kalendář

*Chapter gives chronological description of hydrological events in the individual months of the calendar year 2009. It reviews precipitation and air temperatures, discharges in streams in the main catchments, fluctuation of levels of groundwater and spring yields, temperature regime of water in streams, and in 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 based on operational information, obtained by the forecasting service of the CHMI from the network of the observation stations. Data and evaluation of runoff at selected profiles and river basin districts are presented in chapter II in more detail.*

Hydrologický kalendář shrnuje informace ze zpráv, které jsou pravidelně zpracovávány hydroprognózní službou ČHMÚ. Podkladem jsou operativní data ze sítě hlásných vodoměrných stanic a objektů. Tyto údaje, pořizované a využívané v reálném čase, nemohou být, na rozdíl od dat režimových, systematicky ověřovány v širších souvislostech s ohledem na nutnost dodržení časových limitů při jejich sběru a zpracování pro předpovědní účely. Z těchto důvodů nemusí vždy detailně souhlasit operativně provedené hodnocení uplynulého období s hodnocením pozdějším, vycházejícím z režimových dat. Stav hladin podzemní vody a vydatnosti pramenů jsou hodnoceny porovnáním s měsíční křivkou překročení (DMKP) za období 1971–2000 (hodnoty menší než 50 % znamenají nadprůměrný stav). Podrobnější vyhodnocení průtokových množství pro jednotlivé profily a oblasti povodí je prezentováno v kapitole II.

### Leden

Průměrná lednová teplota vzduchu byla  $-4.0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , což bylo  $+1.2\text{ }^{\circ}\text{C}$  pod normálem. Srážkově byl měsíc leden na území ČR podnormální. Průměrný srážkový úhrn činil 25 mm, což znamenalo 60 % normálu.

Stavy hladin toků byly v první polovině ledna převážně setrvalé. Situace byla ovlivněna výraznou tvorbou ledových jevů a hodnocení průtoků bylo ztíženo narůstáním vnitrovodního a dnového ledu na celém území ČR. V důsledku ledových jevů stoupaly průběžně stavy hladin některých horských toků až na úroveň stupňů povodňové aktivity (SPA), např. ve stanici Rejstejn na Otavě byla dosažena postupně až úroveň pro 3. SPA. Změnu přinesla až poslední dekáda ledna. V souvislosti s oteplováním, místy pak dešťovými srážkami, došlo ke kolísání hladin, které bylo způsobeno uvolněním ledu a nebo nárůstem průtoku při tání doprovázeném dešťovými srážkami. Nejvýraznější vzestupy s krátkodobým dosažením 1. SPA byly na Olši v Jablůnkově a na Bečvě v Teplicích nad Bečvou. Hodnoty průměrných vodností byly na převážné většině toků podprůměrné. Nejnižších vodností (převážně  $Q_{300d}$  až  $Q_{150d}$ ) dosahovala většina toků v druhé dekádě měsíce, v poslední dekádě pak došlo ke zvětšení vodností místy na  $Q_{120d}$  až  $Q_{60d}$ .

Měsíc leden byl u většiny sledovaných povodí, s výjimkou povodí Odry, podprůměrný. V povodí Labe, Vltavy a Moravy byly průtoky z hlediska dlouhodobého měsíčního průměru ponejvíce v rozmezí od 35 do 100 %  $Q_I$ , relativně nejmenší hodnoty průtoků mezi 20 až 30 %  $Q_I$  a méně byly zaznamenány místy na Třebovce, Orlici, Cidlině, Mrlině a Úterském potoce. Dlouhodobý lednový průměr byl překročen zejména v povodí Odry a Bečvy (90 až 110 %  $Q_I$ ). Závěrovými profily hlavních povodí průměrně teklo: Vltavou ve Vraňanech 45 %  $Q_I$ , Labem v Ústí nad Labem 40 %  $Q_I$ , Odrou v Bohumíně 68 %  $Q_I$ , Olši ve Věřňovicích 108 %  $Q_I$ , Moravou ve Strážnici 60 %  $Q_I$  a Dyjí v Nových Mlýnech 39 %  $Q_I$ .

Průměrná teplota vody v tocích se během ledna převážně pohybovala v rozmezí od 0.0 do 1.5  $^{\circ}\text{C}$ , v poslední dekádě došlo k oteplení, takže maxima dosahovala 2.0 až 5.0  $^{\circ}\text{C}$ .

Na počátku roku byla úroveň hladin ve většině sledovaných vrtů pod dlouhodobými měsíčními normály, v rozmezí hodnot 58 % DMKP (povodí Odry) až 79 % DMKP (povodí horního Labe). Vydatnosti pramenů převažovaly rovněž podnormální, a to v rozpětí od 54 % DMKP (povodí Odry a horní Moravy) do 91 % DMKP v povodí Berounky, kde byly tři čtvrtiny sledovaných pramenů na hodnotách charakterizujících sucho. Na Moravě a ve Slezsku dosahovala nebo překračovala normální dlouhodobé charakteristiky třetina sledovaných objektů, v Čechách to bylo v průměru pouze 5 % vrtů a 7 % pramenů. Přibližně 30 % vrtů mělo stavy hladin na hodnotách charakteristických pro sucho, pramenů s vydatnostmi na této úrovni bylo 49 %.

### Únor

Únor byl teplotně normální s průměrnou měsíční teplotou  $-1.0\text{ }^{\circ}\text{C}$  a odchylkou od normálu  $+0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Srážkově byl únor nadnormální s průměrným srážkovým úhrnem 61 mm (161 % normálu).

Stavy hladin toků byly v úvodu měsíce převážně setrvalé. K výraznějším vzestupům došlo na konci první dekády. Dešťové srážky se současným táním sněhu způsobily vzestupy na tocích v oblasti Českomoravské vrchoviny, Orlických hor a Jeseníků, a to při dosažení maximálně 1. SPA. Vlivem dotoku pak byly znatelné reakce i na střední a dolní Moravě. Během 10. a 11. 2. spadly srážky s denními úhrny do 30 mm v jižní části ČR, na ně reagovaly hlavně toky v povodí horní Berounky a horní Vltavy. Postupné oteplení spolu s dešťovými srážkami přišlo v poslední dekádě měsíce. Důsledkem byly výrazné vzestupy na Dyji, v povodí horní Berounky, na Berounce, Cidlině, Mrlině, Výrovce a na dolním Labi. Na konci měsíce byla dosažena úroveň 2. SPA na Moravské Dyji v Janově ( $Q_1$ ), dále se vyskytlo jen ojediněle několik 1. SPA (Doubrava, Cidlina, Radbuza, Úhlava, Dyje), rovněž při nejvýše  $Q_1$ . Průměrné vodnosti byly během měsíce většinou mezi  $Q_{270d}$  až  $Q_{120d}$ , na konci první dekády došlo místy k přechodnému zvýšení na  $Q_{90d}$  až  $Q_{30d}$  a na konci měsíce se vodnosti zvětšily na hodnoty nejčastěji mezi  $Q_{180d}$  až  $Q_{90d}$  a ojediněle až  $Q_1$ .

Průtokově však šlo o měsíc podprůměrný. Ve většině povodí se měsíční průměry pohybovaly mezi 25 až 80 %  $Q_{II}$ . Výjimkou bylo jen povodí Odry, kde dosáhly až 228 %  $Q_{II}$ . Závěrovými profily hlavních povodí průměrně teklo: Vltavou ve Vraňanech 53 %  $Q_{II}$ , Labem v Ústí nad Labem 51 %  $Q_{II}$ , Odrou v Bohumíně 94 %  $Q_{II}$ , Olši ve Věřňovicích 93 %  $Q_{II}$ , Moravou ve Strážnici 62 %  $Q_{II}$  a Dyjí v Nových Mlýnech 55 %  $Q_{II}$ .

Průměrná teplota vody dosahovala nejprve 0.0 až 3.0  $^{\circ}\text{C}$ . V druhé polovině měsíce docházelo k postupnému zvyšování teploty a na konci února se pohybovala mezi 1.0 až 5.0  $^{\circ}\text{C}$ , přičemž na horských tocích v průměru jen kolem 3.0  $^{\circ}\text{C}$ . Ledové jevy se vyskytovaly hlavně v první polovině měsíce, nejčastěji jako ledová tříšť, led u břehu, zámrz, později i jako chod ledu. V druhé polovině měsíce pak již byly jen jako led u břehu a výjimečně ledová tříšť, na vodních dílech se ojediněle udržel celkový zámrz.

Stavy hladin ve sledovaných mělkých vrtech počaly stoupat již ve druhé polovině měsíce (90 % vrtů), vydatnosti pramenů však zůstaly po celý měsíc převážně setrvalé. Nejvíce stavy hladin vzrostly na severovýchodě v povodí Odry, kde byl překročen dlouhodobý normál u 60 % vrtů. Ve středních Čechách převažovaly nízké stavy hladin i vydatnosti, v povodí dolní Berounky nedosáhl žádný ze sledovaných objektů úroveň dlouhodobého normálu. Tomu odpovídalo i zařazení na křivce překročení ve vrtech v rozmezí 43 % DMKP (Odra) až 77 % DMKP (Berounka) a u pramenů od 55 % DMKP (Odra) do 92 % DMKP (Berounka). Zvýšil se počet pramenů s hodnotami charakteristickými pro sucho na 60 %, u vrtů bylo na úrovni charakteristické pro sucho 30 % sledovaných objektů.



## Březen

Průměrná měsíční teplota vzduchu v březnu dosáhla 3.2 °C, což bylo +0.7 °C nad normálem. Srážkově byl březen jako celek na území ČR nadnormální. Průměrný srážkový úhrn činil 76 mm (191 % normálu). V Čechách bylo naměřeno průměrně 69 mm (147 % normálu), na Moravě a ve Slezsku 93 mm (245 % normálu).

Průběh odtoku byl v březnu ve všech povodích podobný. Charakteristické pro něj byly na většině toků dvě výraznější odtokové vlny, z nichž první začala již na přelomu února a března, vrcholila 5. až 8. 3. a opadla až počátkem třetí dekády měsíce. Druhá, na českých tocích většinou výrazně menší vlna, proběhla v poslední dekádě března a vrcholila okolo 30. 3. První rozvodnění toků proběhlo jako následek několikedenního oteplení spojeného s odtáváním sněhových zásob z nížin a středních nadmořských výšek. Tání bylo místy urychleno vydatnějšími dešťovými srážkami. Při kulminacích dosahovaly průtoky nejčastěji hodnot  $Q_{30d}$  až  $Q_1$ , největší vodnosti na úrovních  $Q_2$  až  $Q_5$  byly zaznamenány na Želetavce, Novohradce, Chrudimce, Nežárce, Lužnici, Sázavě, Moravě, Jihlavě a Dyji. V četných profilech vystoupily hladiny nad 1. či 2. SPA, ojediněle na horní Sázavě, dolní Moravě, horní Dyji, dolní Svratce a střední Jihlavě i nad úroveň 3. SPA. Při druhé odtokové vlně v závěru měsíce reagovaly na dešťové srážky a tání sněhu především moravské toky, a to při průtocích menších než  $Q_1$  a s ojedinělým dosažením 1. SPA.

Měsíc březen byl odtokově na většině území ČR nadprůměrný, zejména pak na území Moravy a Slezska, kde průtoky dosahovaly zhruba 2 až 3násobku dlouhodobého březnového průměru (Lubina, Opava, Olše, Dyje, ale také Doubrava v Čechách). Naopak nejméně vodné byly v březnu Úpa (35 až 69 %  $Q_{III}$ ) a Vltava pod Lipnem (58 až 88 %  $Q_{III}$ ). Závěrovými profily hlavních povodí průměrně teklo: Vltavou ve Vraňanech 135 %  $Q_{III}$ , Labem v Ústí nad Labem 156 %  $Q_{III}$ , Odrou v Bohumíně 196 %  $Q_{III}$ , Olší ve Věřňovicích 276 %  $Q_{III}$ , Moravou ve Strážnici 192 %  $Q_{III}$  a Dyjí v Nových Mlýnech 171 %  $Q_{III}$ .

Průměrná teplota vody v tocích se v březnu pohybovala v rozmezí od 0.6 do 5.6 °C. Během měsíce se zvýšila přibližně o tři stupně, když na počátku měsíce dosahovala 0.2 až 4.9 °C a v jeho závěru 1.7 až 9.8 °C.

Na počátku března pokračoval v celé ČR významný vzestup stavů hladin i vydatností z předchozího měsíce, a to výrazněji na severovýchodě území a naopak mírněji v západních Čechách. Celkový podíl objektů s hodnotami nad dlouhodobými měsíčními normály vzrostl na 75 % vrtů a 46 % pramenů. Většina mělkých vrtů dosáhla ročních maxim při průměrném zařazení na křivce překročení od 11 % DMKP (povodí Odry) do 33 % DMKP (povodí pravostranných přítoků dolního Labe). Vydatnosti pramenů v povodí Odry, Moravy a horního Labe přesáhly úroveň normálu (30 až 47 % DMKP). Přítom v povodí horního Labe bylo dosaženo roční maximum. Naopak nejnižší stavy hladin vrtů a vydatnosti pramenů zůstaly ve středních a západních Čechách, když na Berounce bylo zjištěno 57 % DMKP u vrtů a 71 % DMKP u pramenů. S výjimkou západních Čech byla v celé ČR překonána březnová maxima z roku 2008. Snížil se počet objektů pod mezí charakterizující sucho (85 % DMKP) na 11 % u vrtů a 24 % u pramenů, s převládající četností výskytu ve středních a západních Čechách.

## Duben

Duben byl měsícem teplotně výrazně nadnormálním s průměrnou měsíční teplotou 12.0 °C a odchylkou +4.7 °C od normálu. Srážkově byl tento měsíc podnormální s průměrným srážkovým úhrnem 23 mm (49 % normálu).

Na počátku dubna přetrvávaly zvýšené stavy hladin z předchozího měsíce, zejména v povodí Dyje, dolní Moravy a Lužnice, s ojedinělým výskytem 1. nebo 2. SPA. Na horských tocích se místy vyskytoval denní chod průtoků, postupně ojediněle s dosažením 1. SPA. Na ostatním území převládaly klesající tendence. Až na konci druhé dekády, po výrazných srážkách v oblasti Šumavy, došlo k intenzivním vzestupům zejména na horní Otavě, kde byl místy dosažen 2. až 3. SPA. Na úrovni 1. SPA pak vystoupily hladiny také na středním toku Otavy, na Teplé Vltavě a ojediněle na některých tocích v povodí horní Berounky. Poté docházelo opět převážně k mírným poklesům, pouze v povodích se sněhovými zásobami byl patrný denní chod. Průměrné měsíční vodnosti se v průběhu měsíce převážně pohybovaly nad hodnotami  $Q_{120d}$ , v maximech až na úrovni  $Q_2$ .

Duben byl odtokově většinou průměrný. Větší odtoky byly zaznamenány zejména v povodí Malše, Otavy, Olše a Ostravice, kde dosahovaly 150 až 200 %  $Q_{IV}$ . Naopak pod průměrem zůstaly některé úseky pod vodními díly (25 až 45 %  $Q_{IV}$ ), ale také některé přítoky středního Labe. Závěrovými profily hlavních povodí průměrně teklo: Vltavou ve Vraňanech 87 %  $Q_{IV}$ , Labem v Ústí nad Labem 101 %  $Q_{IV}$ , Odrou v Bohumíně 101 %  $Q_{IV}$ , Olší ve Věřňovicích 106 %  $Q_{IV}$ , Moravou ve Strážnici 111 %  $Q_{IV}$  a Dyjí v Nových Mlýnech 96 %  $Q_{IV}$ .

Průměrná teplota vody ve sledovaných profilech v dubnu dosáhla 5.0 až 10.0 °C. Během měsíce se zvýšila z počátečních 3.0 až 7.0 °C na 6.0 až 12.0 °C na jeho konci.

Z hlediska podzemních vod byl duben ve znamení mírného zaklesávání stavů hladin ve vrtech, případně jejich stagnace na většině území ČR. Vydatnosti pramenů se ještě v první polovině měsíce zvětšovaly, a to zejména na jihu, kde došlo k dosažení ročních maxim. Celkový podíl vrtů s výškou hladiny nad dlouhodobými měsíčními normály mírně klesl na 53 % a u pramenů na 39 %. Zařazení na celkové dlouhodobé křivky překročení pro jednotlivá povodí bylo u stavů hladin v mělkých vrtech koncem měsíce v rozmezí od 28 % DMKP (Dyje) do 73 % DMKP (Berounka) a u vydatností pramenů od 40 % DMKP (Odra) do 74 % DMKP (Berounka). Ve srovnání se stejným obdobím předchozího roku dosahovalo obdobných nebo vyšších sledovaných veličin 65 % vrtů a 57 % pramenů. I přesto se ocitlo 13 % vrtů a 39 % pramenů, převážně ve středních a západních Čechách, na úrovni charakterizující sucho.

## Květen

V květnu byla průměrná měsíční teplota vzduchu 13.3 °C, což bylo o +1.0 °C nad normálem. Srážkově byl květen na území ČR normální, s průměrným srážkovým úhrnem 86 mm (117 % normálu).

Průběh průtoků byl v květnu na všech závěrových profilech hlavních povodí podobný, s poměrně rozkolísanou tendencí a celkově setrvalým stavem, či mírným vzestupem. Rozkolísaná tendence v průběhu měsíce byla způsobena výskytem častých srážkových epizod a zejména lokálních bouřek. Výraznější vzestupy stavů vodních hladin byly způsobeny třemi srážkovými událostmi. První srážkové období z počátku druhé dekády se nejvíce projevilo na tocích v povodí horního Labe (v profilu Labská byl dosažen 1. SPA) a Odry. Druhé období vzestupů hladin, bez dosažení SPA, se vyskytlo zejména na tocích v povodí Odry a na tocích odvodňujících Českomoravskou vysočinu. Nejvýznamnější vzestupy nastaly ve druhé polovině třetí květnové dekády. Výraznými srážkovými úhrny, které místy dosahovaly hodnot až 60 mm za 24 hodin (oblast Šumavy), byl postižen zejména západ území ČR. Výsledkem bylo krátkodobé překročení úrovně 1. SPA na Otavě, Radbuze, Úhlavě, Lužické Nise a na Smědě. Poté následovaly rychlé poklesy, které byly přerušeny druhou vlnou srážek dne 30. 5., kdy byl postižen zejména východ území a horské oblasti (zejména Krkonoše). Reakcí na tyto srážky byly vzestupy toků zejména v povodí Odry, Moravy a horního Labe. Na Jizeře a horním toku Labe byl překročen 1. SPA. Hodnoty průměrných vodností byly na převážně většině toků během května podprůměrné, většinou se pohybovaly v rozmezí od  $Q_{270d}$  do  $Q_{180d}$ . V oblastech zasažených výraznými srážkami se vodnosti přechodně zvětšily až na hodnoty  $Q_{60d}$  až  $Q_{30d}$ .

Měsíc květen byl u většiny sledovaných povodí, s výjimkou toků v povodí Otavy, Berounky a Ohře, celkově podprůměrný. Průměrné průtoky se převážně pohybovaly od 20 do 75 %  $Q_V$ , přitom nižší hodnoty byly charakteristické spíše pro povodí Moravy a Odry. Naopak větší průtoky v květnu vykazovaly toky v povodí Berounky (Mže v Lucině až 157 %  $Q_V$ ). Závěrovými profily hlavních povodí průměrné teklo: Vltavou ve Vraňanech 87 %  $Q_V$ , Labem v Ústí nad Labem 71 %  $Q_V$ , Odrou v Bohumíně 42 %  $Q_V$ , Olší ve Věřňovicích 34 %  $Q_V$ , Moravou ve Strážnici 47 %  $Q_V$  a Dyjí v Nových Mlýnech 43 %  $Q_V$ .

Průměrná teplota vody v tocích dosahovala v květnu většinou 8.0 až 17.0 °C. V profilech, kde je teplota vody ovlivněna vodními nádržemi, se průměrné teploty pohybovaly od 4.3 do 17.7 °C.

Pro podzemní vody byla celkově po celý měsíc charakteristická sestupná tendence. Pouze v západních Čechách vlivem častých srážkových epizod převažoval v povodí horní Ohře a horní Berounky mírně kladný trend u 60 % sledovaných objektů, a to jak v dotaci mělčích tak i hlubších vrtů. Výrazně poklesly stavy hladin mělkých vrtů v povodí Odry, a to na 71 % DMKP a v povodí horního Labe na 76 % DMKP. Naopak v povodí Berounky a Vltavy dosáhly až 53 % DMKP. Vydutnosti pramenů byly malé na celém území ČR, a to v rozmezí od 65 % DMKP na severovýchodě do 73 % DMKP na severozápadě. Celkově bylo v tomto měsíci na hodnotách charakterizujících sucho (pod 85 % DMKP) 26 % vrtů a 42 % pramenů.

## Červen

Červen byl na území ČR teplotně normální. Průměrná měsíční teplota byla 14.9 °C, což odpovídalo odchylce -0.6 °C od normálu. Srážkově byl červen jako celek mírně nadnormální s průměrným srážkovým úhrnem 113 mm (134 % normálu).

V měsíci červnu došlo v poslední dekádě k významné povodňové situaci. Jejím podrobnému popisu je věnována podkapitola V.3 této hydrologické ročenky.

Průběh průtoků v prvních dvou dekádách června měl mírně poklesový trend se zanedbatelným kolísáním vodních stavů. Obrat nastal na počátku poslední dekády měsíce. Vzestupná, či silně rozkolísaná tendence byla způsobena opakujícími se bouřkovými epizodami, a to zejména na severním návětrí Jeseníků, Orlických hor a Šumavy. Nejvýraznější srážkové úhrny (až cca 120 mm za 3 hodiny) vypadly v pásu bouřek na linii konvergence 24. 6. na Novojičínsku. V důsledku této situace došlo k přívalové povodni na Luze, Jičince a dalších malých tocích, a to při výrazném překročení 3. SPA a při výrazném překonání teoretické hodnoty  $Q_{100}$ . Srážky bouřkového charakteru s denním chodem a výraznými úhrny se na území ČR opakovaly i v následujících dnech. V reakci na ně byl 26. 6. v oblasti Jeseníků na Bělé, Vidnávce a dalších tocích dosažen 3. SPA, při kulminaci na úrovni  $Q_{20}$  až  $Q_{100}$ . Následně 27. 6. bouřky zasáhly jižní Čechy, kde na velmi nasyceném povodí vedly ke vzestupu hladin většiny šumavských toků. Nejvíce bylo postiženo povodí Blanice a Volyně, kde byly výrazně překročeny 3. SPA a kulminace odpovídaly až  $Q_{100}$ . Také Úhlava dosáhla 3. SPA, a to při dosažení  $Q_{10}$ .

V povodních zasažených oblastech jihu Čech a severovýchodu Moravy a Slezska dosahovaly červnové průměrné průtoky 1.5 až 4násobku dlouhodobého průměru. Dlouhodobým červnovým průměrem odpovídaly průtoky Jizery, horního Labe, dolní Moravy a dolní Dyje. Ostatní toky dosahovaly převážně 50 až 90 %  $Q_{VI}$ , ojediněle (Úterský potok, Střela) pak jen 30 až 40 %  $Q_{VI}$ . Závěrovými profily hlavních povodí průměrné teklo: Vltavou ve Vraňanech 136 %  $Q_{VI}$ , Labem v Ústí nad Labem 101 %  $Q_{VI}$ , Odrou v Bohumíně 172 %  $Q_{VI}$ , Olší ve Věřňovicích 101 %  $Q_{VI}$ , Moravou ve Strážnici 93 %  $Q_{VI}$  a Dyjí v Nových Mlýnech 87 %  $Q_{VI}$ .

Průměrná teplota vody v tocích dosahovala v červnu převážně 8.0 až 19.0 °C.

Z hlediska podzemních vod v červnu pokračoval mírný pokles stavů hladin ve vrtech a vydutností pramenů na převážné části území ČR. Koncem měsíce v reakci na zvýšené srážkové epizody zejména na severovýchodě a jihozápadě opět začaly stavy hladin a částečně i vydutnosti stoupat, až na celkový podíl 53 % nadnormálních vrtů a 22 % nadnormálních pramenů. Na většině povodí tak došlo k celkovému vyrovnání hodnot v mělkých vrtech s dlouhodobým měsíčním normálem (46 % až 57 % DMKP). Odlišný byl vývoj stavů hladin v povodí horního Labe (71 % DMKP). Vydutnosti pramenů reagovaly na srážky zatím jen ojediněle, a tak byla většina pramenů koncem měsíce podnormální, v rozmezí celkových hodnot pro jednotlivá povodí od 64 % DMKP (Morava) do 78 % DMKP (Berounka). Snížil se počet vrtů s hladinami pod mezí 85 % DMKP, a to na 20 % (nejčastěji v oblasti povodí horního Labe). Počet pramenů pod touto mezí dosahoval 39 %, zejména na západě území ČR.

## Červenec

Červenec byl s průměrnou měsíční teplotou 18.1 °C o +1.2 °C teplejší než normál. Průměrný srážkový úhrn dosáhl 111 mm, což bylo 140 % normálu.

Trend stavů vodních hladin, zejména menších vodních toků, byl během července značně rozkolísaný, s celkově klesající tendencí. Zejména v prvních dvou dekádách se nadále vyskytovaly intenzivní bouřky, které způsobily lokálně přívalové povodně. Nejvýznamnějšími událostmi v tomto období byly dvě přívalové povodně na Kamenici, a to 1. a 4. 7. (obě přesahující úroveň 3. SPA a  $Q_{100}$ ). Druhá z nich pak výrazně zasáhla sousední povodí Ploučnice, kde na Bystré byla výrazně přesazena úroveň  $Q_{100}$ , na vlastní Ploučnici pak byl dosažen 3. SPA a  $Q_{10}$ . Z dalších případů lze uvést 2. 7. Husí potok (3. SPA a  $Q_{100}$ ) a horní Oslavu (3. SPA a  $Q_{100}$ ). Úroveň 3. SPA byla překročena také 15. 7. na Svitavě v Letovicích a 16. 7. na Svratce ve Veverské Bítýšce. Úroveň 2. SPA pak ojediněle i v povodí Lužnice (Smutná), na horní Vltavě a především na tocích v oblasti Českomoravské vrchoviny (Blanice, Jevišovka, Loučka, Svratka, Dyje) při průtocích odpovídajících nejvýše  $Q_5$  až  $Q_{10}$ . Přechodné vzestupy však byly zaznamenávány na celém území ČR nejen v první polovině července, ale i v období 18. až 19. 7. a 22. 7. Ve zbývajících částech měsíce na tocích převažovaly setrvalé stavy nebo mírné poklesy. Výjimkami byly pouze ojedinělé manipulace na vodních dílech. Vodnosti v průběhu měsíce postupně klesaly, když na počátku často přesahovaly  $Q_{60d}$ , na konci měsíce pak byly většinou v rozmezí  $Q_{270d}$  až  $Q_{180d}$ .

Průměrné měsíční průtoky se pohybovaly nejčastěji mezi 95 až 250 %  $Q_{VII}$ , v povodích Otavy a horní Vltavy, na Lužnici a na Jihlavě až 400 %  $Q_{VII}$ , na Oslavě a na Dyji až více než 500 %  $Q_{VII}$ . Naopak průměrně 50 až 80 %  $Q_{VII}$  představovaly průtoky Mrliny, dolní Cidliny, Lužické Nisy, horní Ohře, Bečvy, Olše, Lomné a Ostravice. Závěrovými profily hlavních povodí průměrné teklo: Vltavou ve Vraňanech 222 %  $Q_{VII}$ , Labem v Ústí nad Labem 194 %  $Q_{VII}$ , Odrou v Bohumíně 125 %  $Q_{VII}$ , Olší ve Věřňovicích 64 %  $Q_{VII}$ , Moravou ve Strážnici 113 %  $Q_{VII}$  a Dyjí v Nových Mlýnech 315 %  $Q_{VII}$ .

Průměrná teplota vody v tocích dosahovala většinou 12.4 až 21.6 °C. Pod některými vodními díly to bylo výrazně méně, pouze 6.0 až 8.0 °C.

Přívalové srážky se projevíly v dalším vzestupu stavů hladin sledovaných vrtů a následně i vydutností pramenů, a to zejména na jihu území ČR (povodí Vltavy, Dyje) a na severovýchodě (povodí Odry). Naopak v povodí Labe se stavy hladin ve vrtech zvětšovaly pomaleji a vydutnosti pramenů spíše stagnovaly. Vzrostl celkový podíl nadnormálních vrtů na 77 % a pramenů na 46 %. Tomu odpovídalo i celkové zařazení jednotlivých oblastí na křivkách překročení od 15 % DMKP (Dyje) do 60 % DMKP (horní Labe) u vrtů a od 32 % DMKP (Odra) do 73 % DMKP (povodí pravostranných přítoků dolního Labe) u pramenů. Významně pokračoval kladný trend ve zvyšování podzemních vod v



povodí Berounky. Celkový meziroční nárůst zaznamenalo 94 % vrtů a 75 % pramenů v ČR. Snížil se počet objektů s měřenými veličinami pod mezí charakterizující sucho na 9 % vrtů a 25 % pramenů, s převažujícím výskytem na severozápadě ČR. Zaznamenané hodnoty však v jednotlivých povodích nepřekročily jarní maxima stavů hladin ve vrtech ani vydatností pramenů.

## Srpen

Teplotně byl srpen nadnormální s průměrnou měsíční teplotou 18.4 °C, což odpovídalo odchylce +2.0 °C od normálu. Měsíc byl srážkově normální s průměrným úhrnem 57 mm (73 % normálu).

Tendence hladin toků byla celkově mírně klesající, často ale docházelo k lokálním kolísáním, kdy stavy hladin reagovaly na bouřkové srážky, které se vyskytovaly převážně v povodí Labe. Nejvyšší vodní stavy v měsíci byly zaznamenány počátkem srpna a v průběhu deštivější první poloviny měsíce. Ojedinele došlo v období 3. až 6. 7. i k překročení úrovně 1. SPA na Doubravě, Malši, Blanici, Litavce, Sázavě, Bílině a Dyji, a to při průtocích na úrovni  $Q_{60d}$  až  $Q_1$ . V celkově setrvalém až slabě klesajícím trendu stavů hladin v poslední srpnové dekádě se projevila jen dvě přechodná zvýšení, a to na východě území ČR 23. 8. (Morava a Odra) a 29. 8. (Odra a Olše). Vodnosti toků na počátku srpna dosahovaly nejčastěji hodnot v intervalu  $Q_{270d}$  až  $Q_{90d}$ , v jeho závěru  $Q_{330d}$  až  $Q_{240d}$ , místy pak byly průtoky na úrovni  $Q_{355d}$  nebo menší.

Měsíc srpen byl na většině území ČR odtokově průměrným až mírně podprůměrným. Průměrné měsíční průtoky odpovídající dlouhodobým průměrům se vyskytovaly především ve vyšších polohách. Na ostatním území převládaly podprůměrné průtoky, nejčastěji v rozpětí 70 až 35 %  $Q_{VIII}$ , ojedinele i méně než 30 %  $Q_{VIII}$ . Nejsušší byl východ ČR, kde průměrné průtoky klesaly až na hodnoty okolo 20 %  $Q_{VIII}$ . Závěrovými profily hlavních povodí průměrně teklo: Vltavou ve Vraňanech 131 %  $Q_{VIII}$ , Labem v Ústí nad Labem 92 %  $Q_{VIII}$ , Odrou v Bohumíně 39 %  $Q_{VIII}$ , Olší ve Věřňovicích 38 %  $Q_{VIII}$ , Moravou ve Strážnici 42 %  $Q_{VIII}$  a Dyjí v Nových Mlýnech 129 %  $Q_{VIII}$ .

Průměrná teplota vody dosahovala na sledovaných tocích v srpnu rozmezí od 11.0 do 22.3 °C. Chladnější voda byla v horských tocích a v úsecích pod vodními nádržemi (11.0 až 17.0 °C). Do konce měsíce teplota poklesla asi o 0.5 až 1.5 °C.

Zatímco u vydatností pramenů zejména na jihu ČR ještě doznival růst, pro mělké zvodně byl již charakteristický mírný pokles, případně setrvalý stav hladin. Celkový podíl vrtů s výškou hladiny nad dlouhodobými měsíčními normály mírně klesl na 63 %, podíl nadnormálně vydatných pramenů dosáhl 46 %. Rozmezí zařazení mělkých vrtů na křivku překročení bylo 24 % DMKP (Dyje) až 57 % DMKP (povodí celého Labe) a v případě pramenů to bylo 42 % DMKP (Odra) až 76 % DMKP (v povodí pravostranných přítoků dolního Labe). Počet objektů s hladinami či vydatnostmi pod úrovní charakterizující sucho se oproti předchozímu měsíci nezměnil.

## Září

V září průměrná měsíční teplota dosáhla 14.7 °C, což odpovídalo odchylce +1.9 °C od normálu. Srážkově bylo září jako celek na území ČR podnormální, s průměrným úhrnem 22 mm, což bylo 42 % normálu.

V průběhu celého měsíce převládaly setrvalé stavy, či mírné poklesy hladin na sledovaných tocích. Přitom docházelo k občasnému kolísání v důsledku výskytu srážek a manipulací na vodních dílech (například na konci měsíce v souvislosti s vypuštěním rybníků v povodí Lužnice). Kolísání však většinou nebylo významné a nenarušilo převažující setrvalý či mírně klesající trend. Průměrné vodnosti odpovídaly  $Q_{355d}$  až  $Q_{240d}$ , větší hodnoty, až  $Q_{180d}$ , byly zaznamenány pod některými vodními díly (např. Husinec a Lipno), přičemž na Dyji pod VD Vranov vodnost odpovídala dokonce  $Q_{150d}$  až  $Q_{90d}$ . Naopak na Labi v Jaroměři, na Dědině, Mrlině, Opavici, Lomné a Desné průměrná zářijová vodnost dosáhla pouze hodnoty  $Q_{364d}$ .

Září bylo odtokově většinou podprůměrné, když průměrné průtoky odpovídaly na většině toků 35 až 80 %  $Q_{IX}$ . V povodí Odry a horní Moravy pak převažovaly ještě nižší hodnoty, a to v rozmezí 15 až 50 %  $Q_{IX}$ . Naopak na úsecích ovlivněných provozem vodních děl byly místy zaznamenány hodnoty odpovídající úrovni dlouhodobého průměru (Dyje pod VD Vranov až 114 %  $Q_{IX}$ ). Nejméně vodnými toky v tomto měsíci byly některé menší toky ve středních polohách, např. Dědina či Mrlina (okolo 10 %  $Q_{IX}$ ). Závěrovými profily hlavních povodí průměrně teklo: Vltavou ve Vraňanech 68 %  $Q_{IX}$ , Labem v Ústí nad Labem 60 %  $Q_{IX}$ , Odrou v Bohumíně 39 %  $Q_{IX}$ , Olší ve Věřňovicích 41 %  $Q_{IX}$ , Moravou ve Strážnici 40 %  $Q_{IX}$  a Dyjí v Nových Mlýnech 100 %  $Q_{IX}$ .

Průměrná teplota vody dosahovala v září na sledovaných tocích hodnot v rozmezí od 10.2 do 19.6 °C. V profilech, kde je měření ovlivněno vodními nádržemi, se naměřené hodnoty pohybovaly v širším intervalu od 8.9 °C až do 21.0 °C.

Během celého měsíce stavy hladin mělkých zvodní i vydatnosti pramenů na většině území ČR mírně klesaly. Nejvíce na jihu (Dyje, horní Vltava), nejméně v povodí horního Labe a na severní Moravě. Mělké vrty v povodí Labe přitom dosáhly ročních minim. Celkový podíl objektů s hodnotami nad dlouhodobými měsíčními normály mírně klesl na 42 % v případě vrtů a na 35 % v případě pramenů. Úroveň stavů hladin v mělkých vrtech se pro jednotlivá povodí pohybovala v rozmezí 33 % DMKP na Dyji až 70 % DMKP na horním Labi. Vydatnosti pramenů pak dosahovaly 57 % DMKP na Odře až 78 % DMKP v povodí pravostranných přítoků dolního Labe. U 22 % vrtů a 43 % pramenů byly pozorované hodnoty pod hranicí sucha, nejčastěji na severu a západě území ČR.

## Říjen

Říjen byl měsícem teplotně normálním s průměrnou měsíční teplotou 7.2 °C a odchylkou od normálu -0.8 °C. Srážkově byl říjen na území ČR nadnormální, s průměrným srážkovým úhrnem 68 mm, což odpovídalo 160 % normálu.

Průběh průtoků byl v říjnu zpočátku setrvalý a ve druhé polovině měsíce s převážně rozkolísanou tendencí. Celkově byl však ve všech hlavních povodích zaznamenán mírný vzestup. V závislosti na srážkové činnosti a odtávání brzké dočasné sněhové pokrývky na začátku třetí říjnové dekády byly zejména na tocích v povodí Orlice a Jizery, Olše, Bečvy a dolní Moravy zaznamenány vzestupy hladin toků (při vodnostech větších než  $Q_{30d}$ ). Nejvyšší vzestupy byly zaznamenány na konci měsíce zejména na horním Labi, Jizeře, Lužické Nise a Smědě, kde byl také v profilu Bílý Potok krátkodobě dosažen 1. SPA. Hodnoty průměrných vodností byly na převážně většině toků během října podprůměrné. Na počátku měsíce se převážně pohybovaly v rozmezí od  $Q_{355d}$  do  $Q_{270d}$ . V oblastech zasažených výraznými srážkami, a to zejména ve druhé polovině měsíce, se vodnosti ojedinele přechodně zvětšily až na hodnoty  $Q_{30d}$ . Na konci měsíce se průměrné vodnosti pohybovaly většinou v rozmezí od  $Q_{270d}$  do  $Q_{90d}$ .

Měsíc říjen byl u většiny sledovaných povodí průtokově celkově mírně podprůměrný až průměrný. Největší průtoky, ponejvíce v rozmezí 90 až 160 %  $Q_X$ , vykazovaly zejména toky v povodí Moravy, kde byl také nejvíce překračován dlouhodobý říjnový průměr (Rožnovská Bečva ve Valašském Meziříčí až 275 %  $Q_X$ ). V povodí Labe a Vltavy se průměrné průtoky pohybovaly převážně v rozmezí od 50 do 110 %  $Q_X$ . Výrazně větší průtok (190 %  $Q_X$ ) byl pouze na Černé v Ličově a Blanici v Heřmani. Naopak celkově nejmenší průtok byl v říjnu zaznamenán na Želivce v Souticích (17 %  $Q_X$ ). Závěrovými profily hlavních povodí průměrně teklo: Vltavou ve Vraňanech 87 %  $Q_X$ , Labem v Ústí nad Labem 88 %  $Q_X$ , Odrou v Bohumíně 106 %  $Q_X$ , Olší ve Věřňovicích 150 %  $Q_X$ , Moravou ve Strážnici 103 %  $Q_X$  a Dyjí v Nových Mlýnech 90 %  $Q_X$ .

Průměrná teplota vody v tocích se pohybovala v říjnu většinou od 6,0 do 15,0 °C.

Srážky se poměrně rychle projeví u stavů hladin mělkých zvodní, zatímco u pramenů dále pokračoval mírný pokles. Nejvíce stavy hladin stoupaly na severovýchodě ČR v povodí horního Labe a Odry. Nejnižší, na ročních minimech, se ocitly vydatnosti pramenů na východní na střední Moravě, kdežto na severozápadě území se naopak mírně zvětšovaly. Celkový podíl vrtů s výškou hladiny nad dlouhodobými měsíčními normály mírně vzrostl na 48 %, podíl pramenů s nadnormální vydatností se naopak snížil na 31 %. Nad dlouhodobými normály nebo na jejich úrovni byly stavy hladin na celé Moravě a v jižních Čechách, celkové rozmezí zařazení na křivku překročení dosáhlo 39 % DMKP (Dyje) až 66 % DMKP (horní Labe). U pramenů převažovaly vydatnosti podnormální, od 55 % DMKP (Odra a Vltava) do 75 % DMKP (Berounka a Ohře). Počet objektů vykazujících stav charakterizující sucho zůstal podobný jako v září.

## Listopad

Teplotně byl listopad nadnormální, s průměrnou měsíční teplotou 5,5 °C, což bylo +2,8 °C nad normálem. Měsíc byl srážkově podnormální se zaznamenaným průměrným úhrnem srážek 43 mm (88 % normálu).

V listopadu došlo k několika obdobím kolísání vodních hladin, které však bylo většinou jen nevýrazné. Významnější byl jen přelom první a druhé dekady měsíce, kdy po srážkách v Beskydech a částečně i v Jeseníkách, stoupaly hladiny toků v povodí Odry a na Lubině v Petřvaldě, na Odře ve Svinově a v Bohumině a na Olši ve Věřňovicích, kde byl dosažen 1. SPA. V některých menších profilech byla dosažena dokonce úroveň 3. SPA (Stonávka nad VD Těrlícko). Maximální zaznamenané vodnosti na Odře, Olši, Lubině a Ostravici dosahovaly hodnot až  $Q_1$ . Výrazné vzestupy byly i v povodí Bečvy. Na středním a dolním toku Moravy v druhé polovině měsíce převažoval mírně poklesový trend s méně výraznými kolísáními. Vodnosti byly v listopadu většinou mezi  $Q_{330d}$  až  $Q_{210d}$ , větší vodnosti na úrovni  $Q_{120d}$  až  $Q_{30d}$  měly nejčastěji horské toky v povodí horního Labe, horní Vltavy a Odry.

Listopad byl na většině sledovaných povodí odtokově mírně podprůměrný až průměrný, měsíční průměrné průtoky dosahovaly 50 až 120 %  $Q_{XI}$ . Výjimkou bylo povodí Odry a Bečvy, kde průtoky dosahovaly 150 až 250 %  $Q_{XI}$ . Větší průtoky měly vzhledem k odtávání dočasných sněhových zásob i některé horské toky. Naopak velmi malé průtoky, v rozmezí od 20 do 30 %  $Q_{XI}$ , byly zaznamenány na dolní Cidlině, Úterském potoce, horní Střele, Skalici, Lomnici a dolní Želivce. Závěrovými profily hlavních povodí průměrně teklo: Vltavou ve Vraňanech 88 %  $Q_{XI}$ , Labem v Ústí nad Labem 84 %  $Q_{XI}$ , Odrou v Bohumině 159 %  $Q_{XI}$ , Olší ve Věřňovicích 220 %  $Q_{XI}$ , Moravou ve Strážnici 107 %  $Q_{XI}$  a Dyjí v Nových Mlýnech 96 %  $Q_{XI}$ .

Průměrná teplota vody v tocích se pohybovala mezi 4,0 až 10,0 °C.

Stavy hladin ve vrtech i vydatnosti pramenů v listopadu převážně stoupaly (90 % vrtů a 63 % pramenů). Zvýšil se tak celkový podíl vrtů a pramenů s nadnormálními veličinami na 64 % vrtů a 47 % pramenů. Z hlediska zařazení mělkých vrtů na dlouhodobé křivky překročení bylo téměř celé území ČR nad dlouhodobým normálem nebo na jeho úrovni, a to v rozmezí 29 % DMKP (Odra) až 62 % DMKP (horní Labe). Vydatnosti pramenů byly největší na severovýchodě ČR se zařazením na 40 % DMKP (Odra) a naopak nejmenší zůstaly nadále v povodí Berounky a v oblastech přítoků dolního Labe (70 % DMKP). Počet objektů s hodnotami pod mezí charakterizující sucho (85 % DMKP) klesl na 16 % u vrtů a 28 % u pramenů, s jejich největší koncentrací na severu a západě Čech.

## Prosinec

Prosinec byl teplotně normální s průměrnou měsíční teplotou -1,0 °C, tedy hodnotou přímo odpovídající normálu. Průměrný srážkový úhrn v prosinci dosáhl 58 mm, což odpovídalo 122 % normálu.

Stavy hladin sledovaných vodních toků byly v průběhu měsíce relativně setrvalé. Výrazné dešťové srážky se téměř nevyskytovaly. Kolísání hladin bylo zaznamenáno na přelomu první a druhé dekady v horských a vrchovinných oblastech. Během poslední prosincové dekady pak došlo k oteplení. V souvislosti s tím došlo také k postupnému odtátí většiny sněhu z nižších a středních poloh. To vše bez větší odtokové odezvy, jen na Moravě došlo k přechodným vzestupům hladin toků. Průměrné vodnosti se během měsíce pohybovaly mezi  $Q_{240d}$  až  $Q_{120d}$ , pouze na konci první prosincové dekady došlo k přechodnému zvětšení (na  $Q_{60d}$  až  $Q_{90d}$ ) na tocích v oblasti Šumavy, Jizerských hor, Jeseníků a místy i v oblasti Českomoravské vrchoviny.

Průměrné měsíční průtoky byly průměrné až mírně podprůměrné, většinou se pohybovaly mezi 50 až 105 %  $Q_{XII}$ . Mírně nadprůměrné hodnoty odtoku byly pouze na Úpě, Sázavě, Doubravě, Moravská Sázavě a místy Opavě (110 až 200 %  $Q_{XII}$ ). Závěrovými profily hlavních povodí průměrně teklo: Vltavou ve Vraňanech 85 %  $Q_{XII}$ , Labem v Ústí nad Labem 66 %  $Q_{XII}$ , Odrou v Bohumině 76 %  $Q_{XII}$ , Olší ve Věřňovicích 61 %  $Q_{XII}$ , Moravou ve Strážnici 83 %  $Q_{XII}$  a Dyjí v Nových Mlýnech 83 %  $Q_{XII}$ .

Průměrná teplota vody v tocích dosahovala většinou 0,0 až 6,5 °C, když nejvyšší teploty byly dosaženy na začátku měsíce. Po ochlazení v polovině měsíce se začaly tvořit ledové jevy, zpočátku pouze jako led u břehu, později jako celkový zámraz na některých vodních dílech a jako led u břehu nebo tříšť na některých menších tocích. V polovině poslední dekady se po oteplení ledové jevy prakticky nevyskytovaly, kromě zámrazu vodních děl.

Během celého měsíce převažoval na většině území ČR mírný vzestup stavů hladin ve vrtech, vydatnosti pramenů byly většinou setrvalé. Nejvíce stoupaly hladiny mělkých zvodní na západě a severu Čech. Celkový podíl vrtů s výškou hladiny nad dlouhodobými měsíčními normály se celkově nezměnil (63 %) a v jednotlivých povodích odpovídal zařazení v rozmezí 34 % DMKP (Dyje) až 51 % DMKP (levostranské přítoky dolního Labe), přičemž pouze v severních oblastech Čech zůstaly nižší (65 % DMKP). Naopak podíl pramenů s nadnormálními vydatnostmi klesl na 40 %, což znamenalo hodnoty v rozmezí 45 % DMKP (Odra) až 68 % (povodí přítoků dolního Labe). Počet objektů se sledovanými veličinami pod mezí charakterizující sucho se nezměnil, jednalo se o 15 % vrtů a 27 % pramenů.

Tab I.1 Kulminační stavy v roce 2009, při kterých byl dosažen 2. stupeň povodňové aktivity, nebo průtok větší než 2letý.  
 Tab I.1 Observed peaks exceeding 2nd flood stage or 2 years return period in 2009.

Měsíc Month	Den Day	Tok River	Profil Profile	Stav Waterstage [cm]	Průtok Discharge [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Doba opakování Return period [roky/years]	SPA <sup>1)</sup> Flood stage
Leden January	14	Otava	Rejštejn	198	2)	–	3
Únor February	28	Moravská Dyje	Janov	184	23.6	1	2
Březen March	1	Dyje	Nové Mlýny	522	180.0	1	2
	3	Dyje	Trávní Dvůr	392	99.1	2	1
	6	Odrava	Jesenice	140	17.3	<1	2
	7	Labe	Ústí nad Labem	541	1 111.0	<1	2
	7	Labe	Děčín	513	1 150.0	<1	2
	7	Morava	Kroměříž	533	425.0	2	2
	8	Morava	Spytihněv	559	499.0	2	2
	8	Morava	Strážnice	678	571.0	5	3
	6	Moravská Dyje	Janov	217	33.5	1	2
	6	Dyje	Podhradí nad Dyjí	260	145.0	2	3
	7	Dyje	Vranov nad Dyjí	181	93.0	1	2
	8	Dyje	Trávní Dvůr	448	131.0	2	2
	6	Svratka	Dalečín	163	46.5	1	2
	6	Svitava	Bílovice nad Svitavou	270	48.8	1	2
	7	Svratka	Židlochovice	350	126.0	1	3
	6	Jihlava	Dvorce	171	24.2	2	2
	6	Jihlava	Ptáčov	325	68.0	2	2
	6	Oslava	Oslavany	261	83.1	1	3
6	Jihlava	Ivančice	346	105.0	1	2	
8	Dyje	Nové Mlýny	576	260.0	2	2	
Duben April	18	Vydra	Modrava	150	47.7	1	2
	18	Otava	Sušice	201	171.0	2	3
Květen May							
Červen June	23	Černá	Ličov	206	49.1	2–5	3
	23	Malše	Pořešín	227	101.0	2–5	3
	23	Stěňava	Meziměstí	115	16.1	2	3
	24	Labe	Špindlerův Mlýn	233	59.6	2–5	3
	24	Blanice	Blanický Mlýn	216	39.3	5	3
	24	Jičínka	Nový Jičín	609	340.0	> 100	3
	24	Lubina	Petřvald	202	141.0	10–20	3
	24	Porubka	Vřesina	138	6.7	2	2
	24	Rožnovská Bečva	Valašské Meziříčí	292	152.0	2–5	3
	25	Labe	Labská	98	50.0	1–2	2
	25	Malše	Kaplice	148	35.3	2–5	2
	25	Malše	Římov	169	54.5	1–2	2
	25	Malše	Roudné	281	100.0	2	3
	25	Odra	Barošovice	424	126.0	2–5	3
	25	Odra	Svinov	365	172.0	1–2	2
	25	Opava	Opava	289	92.9	2–5	2
	25	Bečva	Dluhonice	465	356.0	2	2
	26	Bělá	Mikulovice	311	170.0	20–50	3
	27	Ostružná	Kolinec	103	25.9	5–10	3
	27	Černá Opava	Mnichov	152	26.1	10–20	3
	27	Opava	Karlovice	172	48.9	5–10	3
	27	Vidnávka	Vidnava	353	160.0	50–100	3
	28	Teplá Vltava	Lenora	191	70.3	10–20	2
	28	Teplá Vltava	Chlum	253	73.7	2–5	2
	28	Vltava	Břeží	227	230.0	2–5	2
	28	Polečnice	Český Krumlov	143	29.9	2	2
	28	Stropnice	Borovany	253	34.1	2	2
	28	Stropnice	Pašínovice	248	51.9	2–5	2
28	Vltava	České Budějovice	–	335.0	2	3)	

Měsíc Month	Den Day	Tok River	Profil Profile	Stav Waterstage [cm]	Průtok Discharge [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	Doba opakování Return period [roky/years]	SPA <sup>1)</sup> Flood stage
Červen June	28	Bezdravský potok	Netolice	251	47.2	10	3
	28	Křemelná	Stodůlky	137	36.5	<1	2
	28	Otava	Sušice	171	121.0	1–2	2
	28	Volyňka	Sudslavice	197	88.0	>100	3
	28	Volyňka	Němětice	313	183.0	20–50	3
	28	Otava	Strakonice	331	–	–	3
	28	Blanice	Podědvory	311	147.0	100	3
	28	Blanice	Husinec	306	135.0	20–50	3
	28	Zlatý potok	Hracholusky	152	21.0	5–10	3
	28	Blanice	Bavorov	316	198.0	–	3
	28	Otava	Písek	388	313.0	5	3
	28	Úhlava	Tajanov	315	72.2	10	3
	28	Stonávka	Hradiště	200	33.3	–	3
	29	Vltava	Český Krumlov - Spolí	207	–	–	2
	29	Blanice	Heřmaň	251	155.0	20	3
	29	Úhlava	Štěnovice	256	79.0	2–5	2
29	Želetavka	Vysočany	159	28.8	5	2	
30	Šlapanka	Mírovka	187	12.7	1	2	
Červenec July	2	Lužnice	Klenovice	243	108.0	2	2
	2	Husí potok	Fulnek	268	35.0	50–100	3
	2	Oslava	Dolní Bory	201	75.8	100	3
	2	Oslava	Mostiště p.p.	143	23.0	2	3
	3	Vltava	Vyšší Brod	211	83.9	1–2	2
	3	Černovický potok	Tučapy	179	9.0	<1	2
	3	Blanice	Louňovice pod Blaníkem	298	17.5	1	2
	3	Jevišovka	Jevišovice p.p.	72	6.6	1	2
	4	Ploučnice	Benešov nad Ploučnicí	213	165.0 <sup>4)</sup>	10	3
	4	Kamenice	Srbská Kamenice	249	68.7	> 100	3
	4	Kamenice	Hřensko	228	120.0	> 100	3
	6	Smutná	Božetice	304	–	–	2
	7	Smutná	Rataje	213	18.7	<1	2
	7	Dyje	Vranov-Hamry	188	101.0	2	2
	8	Moravská Dyje	Janov	218	33.8	2	2
	8	Dyje	Podhradí	227	113.3	1–2	2
	8	Dyje	Znojmo	245	112.0	2	2
	9	Dyje	Trávní Dvůr	434	122.0	2	2
15	Svitava	Letovice	201	39.5	5–10	3	
15	Svratka	Židlochovice	302	104.0	<1	2	
16	Loučka	Dolní Loučky	259	52.0	5–10	2	
16	Svratka	Veverská Bítýška	312	131.0	5	3	
Srpen August	4	Vltava	Březí	202	165.0	2	2
Září September							
Říjen October							
Listopad November							
Prosinec December							

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

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

2) Vzduťo ledem

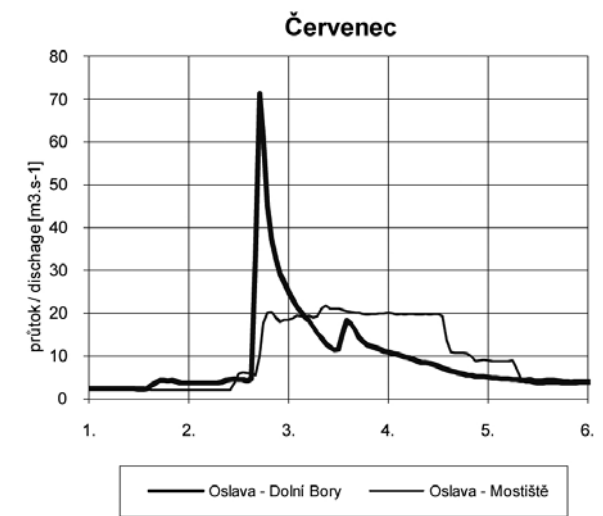
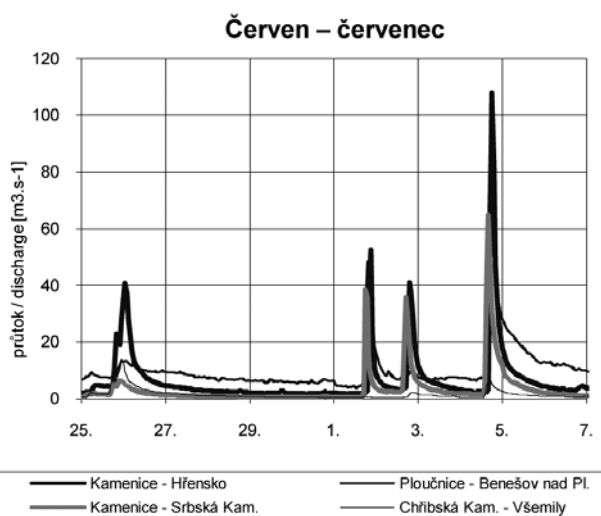
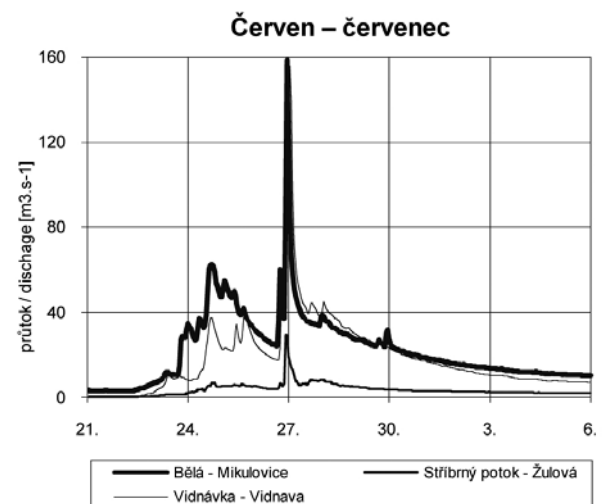
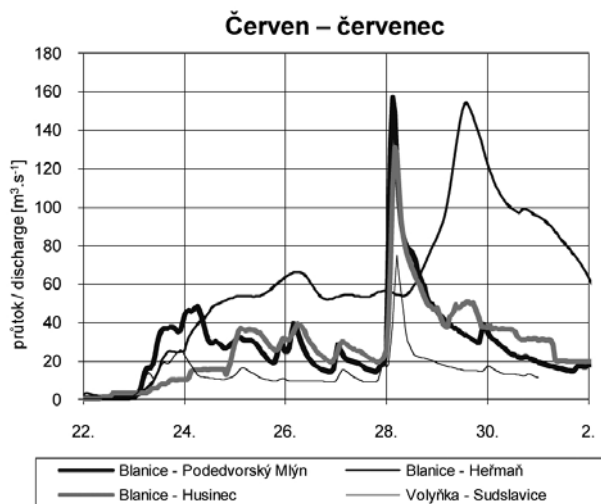
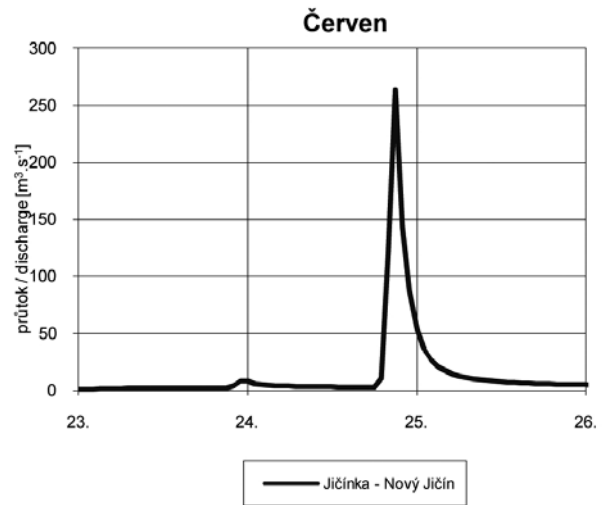
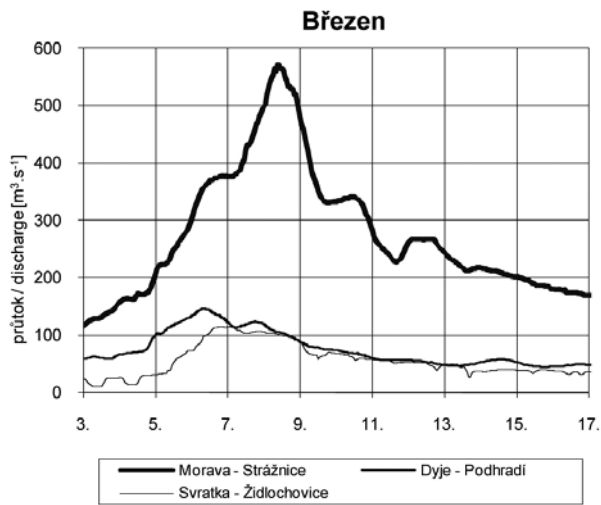
Ice jam

3) V okolí stanice probíhaly úpravy koryta, což ovlivnilo měření

Channel construction affected the measurement of gauge

4) Odhad ovlivněn dynamikou soutoku s Bystrou

Affected by dynamic of Bystrá River inflow



Obr. I.5 Vybrané hydrogramy povodní v roce 2009.  
Fig. I.5 Selected hydrographs of floods in 2009.



## II. HYDROLOGICKÁ BILANCE MNOŽSTVÍ VODY

### II. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUANTITY ASSESSMENT

According to Act No. 254/2001 Sb. 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 and decreases of water, 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 Sb. 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.

Podle zákona č. 254/2001 Sb. o vodách (vodní zákon) je sestavení vodní bilance 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 a úbytky vody a změny 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

ČHMÚ se hydrologickým bilancováním množství vody zabývá již delší dobu. Systematická hydrologická bilance v detailním členění byla poprvé zpracována pro rok 2002. V této kapitole jsou uvedeny zkrácené metodické postupy, podrobnější jsou k dispozici např. v hydrologické ročence za rok 2004.

Hydrologická bilance zahrnuje porovnání srážek, přítoků a odtoků vody a změn vodních zásob v povodí (území nebo vodním útvaru) za daný časový interval, hodnotí změny zásob povrchové a podzemní vody způsobené časovou a prostorovou proměnlivostí přirozených vlivů, zejména klimatických činitelů a vytváří podklad pro hodnocení změn zásob vody, které jsou způsobeny užíváním vody nebo jinými antropogenními zásahy.

Hydrologická bilance množství vody se zpracovává pro kalendářní rok v měsíčním kroku. Za účelem jejího zpracování byla provedena rozsáhlá kalibrace modelů na základě dat od roku 1971. Hydrologická bilance za rok 2009 je zpracována pro 74 povodí, která jsou uzavřena vodoměrnými stanicemi a jsou seskupena do 10 bilančních oblastí. Podle vodního zákona má být hydrologická bilance vyhodnocena pro 8 následujících oblastí povodí: povodí Horního a středního Labe, povodí Horní Vltavy, povodí Berounky, povodí Dolní Vltavy, povodí Ohře a Dolního Labe, povodí Odry, povodí Moravy a povodí Dyje (viz mapa II.1). Některé takto stanovené oblasti povodí není možné bilančně uzavřít, protože v závěrovém profilu nejsou k dispozici příslušné průtoky. Proto bylo pro výpočet hydrologické bilance území ČR rozčleněno do 10 bilančních oblastí, se sňahou o co největší přiblížení 8 oblastem povodí podle vodního zákona. Oblast povodí Horního a středního Labe byla rozdělena na dvě bilanční oblasti a oblast povodí Ohře a Dolního Labe byla též rozdělena na dvě oblasti (viz mapa II.2). Ovšem textová část hodnocení se váže k 8 oblastem povodí dle vodního zákona.

Dlouhodobé průtokové charakteristiky vztahující se k povrchovým vodám jsou v této ročence odvozeny za nové období, a to 1961–2005, které lépe charakterizuje současný hydrologický režim než dosud používané období 1931–1980.

#### Sestavení hydrologické bilance množství vody

##### 1) Příprava vstupních dat

- Řady průtoků, srážkových úhrnů, teplot vzduchu a relativních vlhkostí vzduchu v měsíčním kroku z databází ČHMÚ.
- Očištění průtokových dat od vlivu odběrů povrchové i podzemní vody, vypouštění, manipulací nádrží a převodů vody i očištění pozorování hladin podzemních vod a vydatností pramenů od vlivu významných odběrů podzemní vody. Tato část byla zpracována ve VÚV T. G. M. v. v. i.

##### 2) Výpočet časových řad prvků hydrologické bilance pro povodí

Hodnoty vybraných veličin jsou vyjádřeny v mm výšky na povodí, se kterou výpočetní model pracuje.

- *Úhrn srážek* – vyhodnocen z měření ve srážkoměrných stanicích. Pro odvození srážkových výšek na povodí byla využita metoda Orografické interpolace srážek, která je založena na předpokladu lineární regresní závislosti úhrnu srážek na nadmořské výšce.
- *Celkový odtok z povodí* – vyhodnocen na základě pozorování vodních stavů a měrných křivek průtoků v závěrovém vodoměrném profilu.
- *Teplota vzduchu* – stejný postup jako u výpočtu úhrnu srážek.
- *Relativní vlhkost vzduchu* – stejný postup jako u výpočtu úhrnu srážek.
- *Územní výpar* – nelze měřit přímo. Časové řady hodnot územního výparu byly stanoveny výpočtem pomocí modelu SimBa.
- *Potenciální evapotranspirace* – základem metodiky výpočtu jsou grafy udávající velikost potenciální evapotranspirace v závislosti na hodnotě sytostního doplnku, který se vypočítá podle průměrných teplot vzduchu a průměrných relativních vlhkostí vzduchu v konkrétním měsíci.
- *Základní odtok* – je získáván z celkového odtoku s využitím pozorování hladin podzemních vod.
- *Zásoba vody ve sněhové pokrývce* – při výpočtu se vychází z předpokladu, že při teplotách nižších než 0 °C část srážek akumuluje ve formě sněhové zásoby. Část těchto zásob současně odtává v závislosti na odchylce teploty od kritické teploty. Časové řady vodní hod-

noty sněhu v denním kroku ve stanicích ČHMÚ byly přepočteny do gridů průměrných měsíčních vodních hodnot metodou *Orografické interpolace srážek*.

### 3) Vlastní bilanční výpočty

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

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

Parametry modelu jsou buď volné, fyzikálně dané nebo se považují za konstantní. Volné parametry se odhadují tak, aby průběh zvolené modelované veličiny se co nejvíce shodoval s pozorováním. Pro odhad parametrů byl použit proces dvou–stupeňové optimalizace podle celkového odtoku a výsledky dlouhodobých pozorování.

Výstupy hydrologické bilance jsou podkladem pro sestavení Vodohospodářské bilance, kterou zajišťují příslušní správci povodí, a Souhrnné vodní bilance, kterou pro hlavní povodí Labe, Odry a Moravy sestavuje Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. M. v. v. i.

## II.2 Celkové zhodnocení bilance množství vody

### Srážková situace

Rok 2009 byl z hlediska množství spadlých srážek jako celek normální, roční výška srážek 744 mm na území ČR představovala 110 % normálu. Srážkové úhrny se pohybovaly mezi 95 až 129 % normálu. Více než 120 % normálu bylo naměřeno v povodí horní Vltavy, Svratky, Svitavy, Jihlavy a Dyje.

Srážky byly v průběhu roku nerovnoměrně rozloženy, ale obecně lze říci, že leden byl srážkově podnormální (58 % normálu). Únor už však byl srážkově výrazně nadnormální (161 %) a březen se stal nejvíce nadnormálním měsícem (191 %). Duben už byl opět srážkově podnormální (50 %). Z normálu pak vybočily srážkově bohaté měsíce červen (135 %) a červenec (142 %). Po srážkově normálním srpnu následovalo výrazně podnormální září (43 %), po němž byl zaznamenán naopak srážkově výrazně nadnormální říjen (164 %). Konec roku už byl srážkově v blízkosti normálu.

### Teplota vzduchu

Rok 2009 byl na území ČR z hlediska průměrné roční teploty vzduchu silně nadnormální. Hodnotou 8.4 °C přesáhla teplota dlouhodobý normál o +0.9 °C. Od roku 2000 šlo o pátý nejteplejší rok na území ČR.

Začátek roku byl studený, leden vykázal největší zápornou odchylku od normálu (–1.2 °C) a stal se nejchladnějším měsícem roku. Chladno zůstalo ještě v únoru, ale březen už byl o 0.7 °C nad normálem. Následoval mimořádně teplý duben, jehož průměrná teplota byla o +4.7 °C vyšší než je dlouhodobý normál. Poměrně teplý byl ještě květen (+1.0 °C nad normálem), ale červen už byl o 0.6 °C pod normálem. Následovaly tři měsíce, které překročily o více než 1.0 °C svůj dlouhodobý normál. Červenec se stal nejteplejším měsícem roku ihned následován srpnem. Říjen byl o 0.8 °C pod normálem a listopad měl druhou nejvyšší kladnou odchylku od normálu (+2.8 °C). Prosinec již byl v mezích normálu.

### Stav sněhové pokrývky

Sněhová pokrývka se na počátku ledna vyskytovala pouze v podhorských a horských oblastech. Už během první lednové dekády sníh napadl i v nížinách a na většině území ČR vydržel až do konce první únorové dekády. Následovalo opět období s poměrně výrazným nárůstem sněhových zásob, na přelomu února a března byly zaznamenány maximální výšky i nejvyšší vodní hodnoty sněhové pokrývky. V dubnu sníh ve všech povodích díky velmi teplému počasí rychle odtával a ve 2. polovině dubna už byla sněhová pokrývka pouze na hřebenech hor.

Na podzim první sníh napadl už na konci druhé říjnové dekády (ve vyšších polohách na severovýchodě ČR i více než 50 cm), který rychle odtál díky oteplení na konci října. Během teplého listopadu se sníh téměř nevyskytoval, a tak se sněhová pokrývka znovu začala vytvářet až v druhé prosincové dekádě, a to zejména v Čechách. Opětovné oteplení na konci prosince znamenalo odtátí sněhu z nižších a středních poloh Čech a téměř z celé Moravy.

### Odtoková situace

Z hlediska odtoku lze rok 2009 hodnotit jako průměrný, s významnou povodňovou situací na přelomu června a července. Průměrné roční průtoky se převážně pohybovaly mezi 70 až 130 % dlouhodobých průměrů. Dlouhodobý průměr překročily horní Vltava, Malše, Sázava, Želivka, Odry, Svratka, Jihlava a Dyje. Podprůměrné průtoky byly vyhodnoceny na horním a středním Labi, Berounce, Ohři a horní Moravě. Nejvíce podprůměrné průtoky byly dosaženy na Cidlině (53 %) a Střele (45 %).

Průběh odtoku vody měl ve většině povodí obdobný charakter. Počátek roku byl podprůměrně vodný, po proběhnutí jarní povodně v březnu se pak vodnosti opět zmenšovaly až do konce června. Na přelomu června a července se na některých tocích vyskytla významná povodňová situace. Následně se vodnosti opět zmenšovaly a minima byla dosažena nejčastěji na konci září nebo počátku října. Po říjnových srážkách byl konec roku odtokově převážně průměrný.

První dva měsíce roku byly vlivem relativně chladného počasí z hlediska vodností setrvalé, ve většině sledovaných oblastí s hodnotami hluboko pod dlouhodobými průměry pro daný měsíc (horní Vltava, horní Labe, Berounka, Morava, Dyje, Cidlina a Střela dokonce pouze 19 %). Výrazné zvětšení vodností přineslo až oteplení během března, které bylo také spojené se zvýšeným množstvím srážek. Měsíční maxima se na některých povodích vyskytla právě v březnu (Loučná, Klabava, Úslava, Odry, Ploučnice, Odra, přítoky Moravy, Dyje). Na řekách byl většinou dosažen Q<sub>1</sub> až Q<sub>2</sub>, ale na Chrudimce, Doubravě, horní Vltavě, Lužnici a Dyji byly zaznamenány Q<sub>2</sub> až Q<sub>5</sub> a hodnota Q<sub>5</sub> byla dosažena též na Moravě ve Strážnici. Duben byl ve většině oblastí srážkově výrazně podprůměrný, a tak opět došlo k poklesu vodností (s výjimkou toků, které ještě byly zásobovány vodou z tajícího sněhu – Svatava, Rolava). Květen byl také ve znamení poklesu vodností,

kteřé pokračovaly (až na krátkodobé slabé vzestupy díky konvekčním srážkám) až do 3. červnové dekády, kdy došlo k výjimečné povodňové situaci.

Na přelomu června a července došlo k významné povodňové události. Na území ČR se dlouhodobě vyskytovaly podmínky vhodné pro vznik silné konvekce, v jejichž důsledku vznikaly intenzivní bouřky a následně přívalové povodně. Přitom v některých povodích došlo již před vlastními přívalovými povodněmi k výraznějším odtokovým reakcím při trvalejších srážkách, které nasatily povodí. Nejvýrazněji bylo postiženo Novojičínsko, zejména povodí Luhy a Jičínky, kde odvozený kulminační průtok výrazně překročil dobu opakování 100 let. Dalšími postiženými oblastmi byl sever Jeseníků a Rychlebsko, přívalové srážky zde způsobily povodeň na Vidnávce, Bělé a na řadě menších toků. V jižních Čechách bylo nejvýrazněji postiženo povodí Blanice a Volyňky, kde se rovněž výrazně uplatnil efekt předchozího nasycení povodí a také zaplnění vodního díla Husinec předchozí odtokovou epizodou z trvalejších srážek. Dokonce dvakrát během čtyř dnů byla přívalovou povodní postižena Kamenice na Děčínsku, přičemž v obou případech byla překročena úroveň  $Q_{100}$ . Zejména při druhé epizodě bylo postiženo i sousední povodí Ploučnice, především její přítok Bystrá, kde průtok výrazně překonal odvozenou hodnotu  $Q_{100}$ . Přívalové povodně však postihly i další povodí v ČR, například Husí potok na Fulnecku, Oslavu nad vodní nádrží Mostišťe a jiné.

Po této výrazné povodňové situaci opět následovalo období pozvolných poklesů na úroveň dlouhodobých průměrů a později ve 2. polovině září byly sledovány výrazně podprůměrné průtoky (Cidlina, Jizera, Ohře, Labe, Ploučnice, Odra, Morava a přítoky). Začátek posledního čtvrtletí byl ovlivněn tvorbou první sněhové pokrývky ve druhé říjnové dekádě a jejím rychlým odtáváním v dekádě třetí. Toto tání vyvolalo vlnu vzestupů hladin toků, kdy podprůměrné průtoky vzrostly na průměrné až nadprůměrné (např. přítoky Odry). Koncem roku byly průtoky průměrné, na některých tocích spíše mírně podprůměrné.

Odtoková situace v roce 2009 v ČR je též znázorněna v tabelární, grafické a mapové formě. Charakteristické hydrologické údaje v 53 vybraných vodoměrných stanicích obsahuje tabulka II.1. Jsou zde publikovány vybrané kvantily ( $Q_{30}$ ,  $Q_{180}$ ,  $Q_{355}$ ) čáry překročení průměrných denních průtoků včetně průměrného ročního průtoku  $Q_r$  za hydrologický rok 2009 a jeho poměr k dlouhodobému ročnímu průtoku  $Q_a$  za období 1961–2005.

V tabulce II.2 jsou pro 8 vybraných vodoměrných stanic uvedeny průměrné denní průtoky a ve dvou řádcích průměrné měsíční průtoky. Horní řádek obsahuje měsíční průtoky vyhodnocené na základě pozorování a dolní řádek průtoky odvozené, tj. vypočítané na základě informací o odběrech povrchové i podzemní vody, vypouštění, manipulací na nádržích a převodech vody.

Obrázek II.1. nabízí porovnání průměrných měsíčních průtoků a čar překročení průměrných denních průtoků s jejich dlouhodobými průměry za období 1961–2005 v 5 vybraných vodoměrných stanicích.

Obrázek dokumentuje, že průměrné měsíční průtoky byly v roce 2009 ve všech vybraných stanicích v březnu a červenci nadprůměrné, příp. silně nadprůměrné. Na Vltavě pak ještě byly nadprůměrné v červnu a srpnu, na Odře v červnu a v listopadu a na Moravě též v listopadu. V ostatních měsících byly menší (příp. přibližně stejné) než dlouhodobé měsíční průměry. Z porovnání čar překročení průměrných denních průtoků je zřejmé, že vlnost v roce 2009 vzhledem k dlouhodobým hodnotám byla v oblasti středních a malých průtoků průměrná, v oblasti větších průtoků na Vltavě a Odře nadprůměrná a na středním Labi (Kostelec nad Labem) naopak podprůměrná. Roční odtokovou výšku v jednotlivých bilančních oblastech včetně porovnání s dlouhodobou průměrnou výškou za období 1961–2005 znázorňuje mapa II.8. Pro porovnání srážkových a odtokových výšek je uvedena mapa II.7 se znázorněním výšek srážek ve stejných bilančních oblastech.

## Podzemní vody

Pro rok 2009 byla charakteristická dobrá a rychlá dotace mělkých zvodní, zatímco pro hlubší obzory reprezentované pramennými vývěry podmínky dostačující. Prohloubil se tak rozdíl mezi vývojem mělkých a hlubších obzorů podzemní vody.

V první polovině roku stavy hladin podzemních vod i vydatnosti pramenů kolísaly podle obvyklého schématu. Od konce ledna docházelo k nárůstům hladin i vydatností až do přelomu března a dubna, poté naopak k poklesům až do konce června, ale po významné povodňové situaci došlo ve většině povodí opět k nárůstům během července. Následně hladiny i vydatnosti klesaly až do počátku října. Po dotaci na konci října už pak hladiny i vydatnosti na konci roku většinou stagnovaly, případně mírně stoupaly.

Na počátku roku 2009 byla úroveň stavů hladin v mělkých vrtech i vydatností u sledovaných pramenů v převážné části ČR více či méně pod dlouhodobými měsíčními normály. Na Moravě a ve Slezsku dosahovala nebo překračovala dlouhodobé charakteristiky třetina sledovaných objektů, v Čechách pouze 5 % objektů. Vydatnosti u sledovaných pramenů byly také převážně podprůměrné.

Po nárůstu teplot a srážek ve třetí lednové dekádě začaly postupně stoupat hladiny podzemních vod na severní Moravě a následně i v severních Čechách. Nadprůměrné srážky během února a března už zvedaly hladiny mělkých zvodní na celém území ČR. Koncem března bylo dosaženo ročních maxim. Vydatnosti pramenů zůstaly na rozdíl od hladin ve vrtech na malých hodnotách a až koncem února a v březnu se začaly projevovat mírné vzestupy. V severní polovině Čech kulminovaly vydatnosti už v březnu, na Moravě a v jižních Čechách dosáhly svých maxim až během dubna. Nejvyšší úroveň dosahovala podzemní voda na Moravě, kde nadprůměrných stavů dosáhla většina vrtů i pramenů. Nejnížší hladiny a vydatnosti byly pozorovány na severozápadě Čech.

Teplotně nadprůměrný duben s nedostatkem srážek zasáhl spolu s přibývajícím evapotranspirací do příznivého vývoje podzemních vod. Nastal pokles stavů hladin a vydatností ve většině objektů hlásné sítě. Sledované hodnoty klesaly, případně stagnovaly až do počátku července. Až od druhého červencového týdne se začalo v podzemních vodách naplno projevovat významné srážkové období provázené povodňovými jevy z přelomu června a července. Nejdříve se zvýšily hladiny mělkých zvodní, a to zejména v jižních oblastech ČR a na severní Moravě. Teprve koncem července se začaly zvětšovat i vydatnosti pramenů a podobně jako u vrtů na jihu výrazněji, zatímco v povodí Labe docházelo spíše ke stagnaci. Přes výrazný nárůst podzemních vod však nikde nebyla překročena jarní maxima stavů hladin ani vydatností.

Lokální srážky, které se vyskytly během následujícího období, se krátkodobě projevily pouze místně a k dalšímu vzestupu podzemních vod nepřispěly. Na celém území nastalo období jejich mírného poklesu až do konce září či počátku října. U hladin mělkých zvodní byl proces vyprazdňování rychlejší, zatímco u vydatností pramenů pozvolný. Pro mělké zvodně byly podzimní nízké stavy hladin ročním minimem, u říjnových vydatností pramenů nedošlo k podkročení únorových minim. Až končící vegetační období a nadnormální srážky ve dru-



hé říjnové dekádě opět zahájily dotaci podzemních vod na celém území ČR. Konec roku už pak byl ve znamení mírného růstu, případně se trvalého stavu, většiny sledovaných veličin.

V roce 2009 se vyrovnal deficit podzemní vody na severu v povodí Labe, kde byly vzestupy výraznější. Významně se zlepšila situace v povodí Berounky, kde meziročně vzrostly stavy hladin i vydatnosti u všech sledovaných objektů hlásné sítě. Naopak v jižních regionech Čech a Moravy byly dotace vod menší a nárůst pozvolnější. Na konci roku byly hladiny mělkých zvodní srovnatelné s dlouhodobými normály. Vydatnosti pramenů byly naopak převážně podprůměrné. Pouze v povodí Odry byly mírně nad dlouhodobými měsíčními charakteristikami. Nejsušší oblastí zůstaly severozápadní Čechy, nejněvdnější byla severovýchodní Morava.

Režim podzemních vod je dokumentován hodnotami průměrných měsíčních mediánů vydatností vybraných pramenů (viz tabulka II.3) a kolísáním úrovní hladin vybraných vrtů (tabulka II.4), rovněž v měsíčních mediánech. Pro porovnání ročních mediánů s dlouhodobými charakteristikami jsou obě tabulky doplněny dlouhodobými mediány za období 1971–2000. Režimy podzemních vod jsou dále zobrazeny na obrázcích II.2 a II.3 ve vybraných skupinách rajonů. Normalizované časové řady jsou použity z důvodů lepší srovnatelnosti jednotlivých mnohdy i značně rozdílných objektů i oblastí. Pro obdobné skupiny rajonů je na obrázku II.4 vyčíslen průměrný měsíční základní odtok ve srovnání s dlouhodobým měsíčním průměrem 1971–2000.

Na mapě II.3 je zobrazena průměrná roční hodnota základního odtoku v procentech dlouhodobého normálu. Z mapy je patrné, že v roce 2009 základní odtok byl hlavně v závislosti na srážkách a také horninového typu velmi různorodý. Rozdíly ve srovnání s dlouhodobými hodnotami byly větší než 40 %.

Mapy II.4 až II.6 zachycují porovnání normalizovaných průměrů vydatností pramenů a stavů hladin ve vrtech mělké a hlubinné sítě roku 2009 s jejich dlouhodobými hodnotami za období 1971–2000. Veličiny jsou normalizovány směrodatnou odchylkou, aby je bylo možné porovnávat a zařazovat do jedné z pěti tříd. Mapy jsou doplněny histogramem četnosti výskytu jednotlivých stavů. Z map a histogramů četnosti výskytu je patrné, že především vydatnost pramenů byla v roce 2009 výrazně pod svým dlouhodobým normálem. Podnormální byl i stav hladiny v mělkých vrtech, kde také převažoval počet objektů s výrazným poklesem hladiny oproti normálu. Epizoda přívalových srážek na přelomu června a července napomohla doplnění zásob podzemní vody a pokles ve vrtech byl tudíž méně výrazný než pokles vydatnosti pramenů. Dobře je to patrné zejména na výrazném poklesu hladiny mělkých vrtů v oblasti horního a středního Labe a jeho přítoků a v povodí Berounky a dolní Ohře, kde byla srážková činnost méně intenzivní i během roku než např. v jižních Čechách nebo na Moravě. Hluboké vrty se vyznačují víceletým typem režimu a stav jejich hladiny tedy přímo neodráží přírodní podmínky v daném roce.

Roční výšku základního odtoku v porovnání s dlouhodobou průměrnou výškou za období 1971–2000 znázorňuje mapa II.9.

### II.3 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v jednotlivých oblastech

Jak bylo zmíněno v úvodu, výpočty hydrologické bilance množství vody byly provedeny pro 10 bilančních oblastí, jejichž přehled i se seznamem bilančních profilů (vodoměrných stanic) obsahuje tabulka II.5. Výpočty bilancí pro těchto 10 bilančních oblastí jsou uvedeny v tabelární i grafické formě. Průtoky jsou uváděny zaokrouhlené na tři platné číslice.

V tabulce obsahující výsledky bilance pro bilanční oblast povodí dolní Vltavy a Sázavy (tj. Vltavy pod VD Orlick včetně Sázavy, bez Berounky) se v jednom měsíci vyskytuje záporná hodnota celkového odtoku. Tato skutečnost může nastat v případě plnění nádrže, když je nádrž povypuštěná a zachycuje část přítoku.

Slovní hodnocení bilance množství vody pro 8 oblastí povodí (dle vodního zákona) obsahují následující podkapitoly.

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

Rok 2009 na povodí horního Labe byl **teplotně nadnormální**. Měsíce leden, únor, březen, květen a prosinec byly teplotně normální. Výrazně vybočoval pouze mimořádně nadnormální duben. Na povodí středního Labe a Jizery byl rok hodnocen jako teplotně silně nadnormální. Mimořádně nadnormální byl též duben, silně nadnormální listopad a srpen, nadnormální září a podnormální leden.

Ve vyšších polohách povodí horního Labe ležela souvislá **sněhová pokrývka** od začátku ledna do přibližně 7. 4. V horních partiích Krkonoš až do 28. 4. V dalších oblastech se sníh udržel většinou jen do poloviny ledna a po trvalejším sněžení se sníh objevil ve druhé polovině února. Maxima celkové výšky sněhové pokrývky, délky jejího trvání a vodní hodnoty sněhu byla zaznamenána v Krkonoších na přelomu března a dubna (vodní hodnota s maximem 748 mm). Nejvíce sněhu ke konci roku bylo naměřeno v říjnu v Orlických horách (61 cm). V povodí Jizery bylo nejvíce sněhu v Krkonoších a Jizerských horách. Na Lysé hoře naměřili 30. 3. při terénním měření pracovníci OHV Jablonec nad Nisou výšku sněhu 254 cm a největší vodní hodnotu 980 mm dne 6. 4.

Na území povodí horního Labe průměrný roční úhrn **srážek** odpovídal 103 % normálu, rok lze tedy hodnotit jako srážkově normální. Nejvyšší roční srážkové úhrny byly zaznamenány v nejvyšších polohách Krkonoš a Orlických hor (až 1 200 mm), nejnižší v oblasti Polabí (470 mm). Srážkové úhrny během roku byly vzhledem ke srážkovým normálům jednotlivých měsíců nevyrovnané a také lokálně velmi proměnlivé. Leden, květen, červen, srpen, listopad a prosinec byly srážkově v normálu. Silně nadnormální byl únor, naopak duben byl srážkově mimořádně podnormální. Letní měsíce byly na většině míst srážkově v normálu. Na povodí středního Labe a Jizery lze dle průměrného ročního úhrnu srážek rok hodnotit jako srážkově normální. Na středním Labi byly srážkově silně podnormální měsíce duben a září, podnormální srpen, srážkově nadnormální byl prosinec. V povodí Jizery byly srážkově mimořádně podnormální též duben a září, nadnormální květen a říjen. Nejvyšší měsíční srážkový úhrn byl zaznamenán v červnu na stanici Luční bouda (345 mm), nejvyšší denní úhrn srážek (66 mm) spadl dne 2. 8. na stanici Litošice.

**Odtokově** byl rok 2009 v povodí horního a středního Labe celkově průměrný. Horní Labe mělo průměrné roční průtoky mírně podprůměrné až průměrné (66 až 82 %  $Q_a$ ). Hodnoty ročních průtoků na jeho přítocích se pohybovaly od 109 %  $Q_a$  na Loučném, přes 99 % na Metuji, 78 % na Orlici až po Cidlinu, která měla průtoky silně podprůměrné (53 %).

Pokud jde o roční chod odtoku, tak první dva měsíce roku byly nejméně vodné, a to především leden (Labe 30 až 44 %  $Q_i$ , Metuje 33 %, Orlice 30 %, Loučná 41 %, Cidlina 19 %), málo vodný byl pak i květen. Největší odtoky byly zaznamenány v březnu (Labe 72 až 151 %, Metuje 142 %, Orlice 155 %, Loučná 238 %, Cidlina 130 %). Velmi vodný byl také červenec s výjimkou Cidliny (Labe 118 až 133 %, Metuje 203 %, Loučná 134 %). Zbývající část roku byla již odtokově vyrovnanější, převážně s průměrnými až podprůměrnými průtoky na

většine toků. Silně podprůměrné průtoky se vyskytly na některých tocích v září, mimořádně podprůměrné průtoky byly ve druhé polovině roku na Cidlině (nejmenší v září, 13 %  $Q_{IX}$ ).

Tok středního Labe měl průměrný roční průtok na úrovni 80 %  $Q_a$ . Jarní tání bylo zaznamenáno v březnu (147 %). Kulminace na středním toku proběhla dne 7. 3. a odpovídala hodnotě  $Q_1$ . Nejsušším měsícem bylo rovněž září (50 %), minima se pohybovala v intervalu od  $Q_{300d}$  do  $Q_{330d}$ .

Rok 2009 byl na Jizeře z hlediska odtoku průměrný (90 až 105 %). Horní tok Jizery byl nejvodnější v měsíci dubnu (133 %). Na dolním toku největší množství vody odtok v březnu, kdy se vyskytl i kulminační průtok odpovídající hodnotě  $Q_1$ . Nejsušším měsícem na celém toku Jizery bylo září (38 %). Zaznamenané minimum odpovídalo hodnotě  $Q_{330d}$  až  $Q_{355d}$ .

Povodňové situace nebyly v této oblasti příliš významné. Začátkem března byly dosaženy  $Q_2$  až  $Q_5$  v povodí Chrudimky a na Doubřavě. Koncem června se vlivem intenzivních bouřkových srážek vyskytly na horním Labi  $Q_2$  až  $Q_5$ . Ve velmi vlhkém červenci nepřesáhly maximální průtoky hodnoty  $Q_2$ , s výjimkou horní Loučny ( $Q_2$  až  $Q_5$ ).

V povodí horního a středního Labe došlo v lednu v **podzemních vodách** k prohloubení nízkých stavů hladin (82 až 71 % DMKP). V únoru hladiny pozvolna stoupaly, maximální stavy byly zaznamenány v průběhu března (26 až 40 %). V dubnu, květnu a červnu následoval zejména na horním Labi výrazný pokles. V červenci a srpnu hladiny opět stouply (56 až 47 %). Poté následoval pokles až do října. Do konce roku pak stavy hladin zůstaly na hodnotách od 67 do 53 % DMKP. V povodí Orlice byly stavy hladin začátkem roku pod úrovní sucha na hodnotě 94 % DMKP. Maximální stavy byly zaznamenány v březnu (40 %). Od května do konce června výrazně klesaly až na úroveň 87 %. Následoval mírný vzestup v červenci a pokles v září. V listopadu a prosinci hladiny mírně vystoupaly, a to na hodnotu 72 % DMKP. V povodí Cidliny byl v lednu zaznamenán pokles hladin na 82 %, pak následoval vzestup. Maxima byla dosažena v březnu (28 %). Od dubna až do konce září hladiny klesaly až na hodnoty pod úroveň sucha (září až listopad okolo 90 %). V povodí Jizery byly v lednu dosaženy podnormální úrovně stavů hladin, poté následoval jejich vzestup v březnu (35 %) a zároveň bylo dosaženo maxima. Následovaly poklesy hladin na úroveň normálu v červnu a dále vzestup v červenci a další pokles v září. V prosinci se hladiny zvýšily na 59 % DMKP.

Režim vydatností pramenů na horním a středním Labi měl velmi podobný průběh. Maxima byla zaznamenána v březnu na středním Labi (40 % DMKP) a v dubnu na horním Labi (57 %). Následoval pokles v květnu a červnu a vzestup v červenci a srpnu. Poté se vydatnosti zmenšovaly až do října (59 až 63 %). Na horním Labi se v listopadu vydatnosti dostaly na úroveň 47 % DMKP, na středním Labi koncem roku na 66 až 68 %. U pramenů v povodí Orlice byla v lednu a únoru dosažena vydatnost pod úrovní sucha (95 %). V průběhu celého roku vydatnosti nedosáhly ani svých normálů. Maxima byla zaznamenána převážně v dubnu (55 %). Od května do října se vydatnosti zmenšovaly až na úroveň 84 %. Teprve v listopadu a prosinci se zvětšily na 58 %. Vydatnosti pramenů v povodí Cidliny v průběhu celého roku též nedosáhly normálů. Maximální vydatnosti byly v březnu (55 % DMKP). Následoval téměř trvalý pokles vydatností až na 90 % v prosinci. U pramenů v povodí Jizery byla v lednu dosažena podnormální vydatnost (80 %). V únoru byl zaznamenán další pokles, poté došlo k zvětšení vydatností a v březnu byla dosažena maxima (62 %). Následovalo kolísání hodnot a v září byla zaznamenána minima (71 %). V prosinci došlo k zvětšení vydatností, ale stále se jednalo o podnormální úroveň (65 %).

### II.3.2 Oblast povodí Horní Vltavy

**Teplotně** byl hodnocen rok 2009 na území povodí horní Vltavy jako silně nadnormální. Teplotně nadnormální byly měsíce květen, srpen a září, silně nadnormální listopad a mimořádně nadnormální duben.

Souvislá **sněhová pokrývka** ležela na počátku roku pouze v nejvyšších polohách Šumavy a Novohradských hor. V nejvyšších polohách Šumavy zůstala ležet až do 15. 4. a na konci roku pak od 9. do 30. 12. Ve středních polohách ležela od 3. 1. do 2. 3. a od 12. do 24. 12. Nejvyšší vodní hodnotu sněhu na Šumavě (400 mm) naměřila stanice Filipova Huť 30. 3., ale při expedičním měření dne 2. 4. byla na Břežníku naměřena vodní hodnota sněhu 620 mm.

Průměrný roční **úhrn srážek** na povodí horní Vltavy představoval 126 % normálu, rok byl tedy hodnocen jako srážkově silně nadnormální. Měsíční úhrny byly vzhledem k normálům v průběhu roku poměrně nevyrovnané. Srážkově podnormální byly leden a září, normální pak duben, listopad, srpen a prosinec. Srážkově nadnormální byly květen, červenec a říjen a silně nadnormální únor, březen a červen. Nejvyšší roční úhrn srážek byl naměřen na Šumavě na stanici Prášily (1 460 mm), nejvyšší měsíční úhrn 337 mm byl zaznamenán na stanici Kubova Huť v červnu a nejvyšší denní úhrn srážek 104 mm dne 2. 8. na stanici Němčice.

**Odtokově** byl rok ve všech sledovaných tocích nadprůměrný. Vltavou pod VD Lipno I a II teklo přibližně 125 %  $Q_a$ , Malše svým ročním průtokem dosahovala silně nadprůměrné hodnoty na úrovni kolem 165 %, Lužnice se nacházela mezi 120 (Nežárka a dolní Lužnice) až 150 % (Stará řeka). Roční odtok Otavy byl mezi 125 až 140 %  $Q_a$  a Blanice dosahovala na dolním toku 165 %.

Po převážně odtokově podprůměrné zimě (horní Vltava a Malše v lednu 45 až 50 %, Lužnice 25 až 35 % a Otava s přítoky 25 až 40 %) se zejména březnové (případně i dubnové) odtoky dostaly na úroveň nadprůměrných hodnot (horní Vltava 120 %, Malše 220 %) a na Lužnici (250 %) a Nežárce (300 %) i mimořádně nadprůměrných. Odtokově průměrný až silně podprůměrný květen (horní Vltava a Otava okolo 100 %, Malše 50 %, Blanice 80 % a Lužnice s Nežárkou od 25 do 60 %) byl měsícem, který jarní velké odtoky oddělil od odtokově opět silně nadprůměrného léta, které mělo svá maxima v červenci zejména v Šumavském podhůří (Blanice a Volyňka více než 520 %, Malše 350 %), ale i na horní Lužnici (více než 500 %) a menších tocích Budějovické pánve. Od září až do konce roku se odtok příliš nelišil od svých průměrných hodnot v tomto období. Minima se tedy v tomto roce nejčastěji objevovala v lednu (od 25 do 50 %), na dolní Nežárce a střední Lužnici také v květnu, a to v podobném procentuálním rozmezí (25 až 60 %).

Z hlediska povodní šlo o velmi významný rok, a to jak výskytem povodní na Lužnici a horní Vltavě (na úrovni průtoků  $Q_2$  až  $Q_5$ ) v jarním období, zejména na počátku března a na přelomu března a dubna, ale také, a to o mnoho významněji, se do historie zapíše období od konce června až do počátku srpna. V povodí horní Vltavy byl již 23. 6. zaznamenán  $Q_2$  na Malši v Pošešíně a na Černé v Ličově, 24. 6. v raních hodinách se dostaly na lokální maxima toky v povodí Blanice. Konvektivní srážky ovšem pokračovaly i v dalších dnech, a tak byl 28. 6. na Blanici dosažen průtok s dobou opakování blížíící se  $Q_{100}$  a na Volyňce byl  $Q_{100}$  dokonce překročen. Na Otavě v Písku a dále na Spůlce a Ostružné byl naměřen  $Q_5$ .

Stavy hladin mělkého oběhu **podzemních vod** v povodí Vltavy, Lužnice i Otavy byly počátkem roku podnormální (60 až 80 % DMKP). Koncem února na většině sledovaných objektů začaly shodně stoupat a v březnu dosahovaly svých maxim. Nadnormální sta-

vy se pohybovaly v povodí Vltavy okolo 13 % DMKP, Lužnice 15 % a Otavy 35 %. Následoval pokles, který vrcholil v povodích Vltavy a Lužnice v květnu, v povodí Otavy už v dubnu. Všude byly dosaženy mírně podnormální stavy kolem 60 %. Následoval rychlý vzestup, díky němuž se stavy hladin dostaly v červenci opět do nadnormálních hodnot (7 %). Od srpna byl zaznamenán opět mírný pokles, ale až do konce roku byly hladiny většinou nadnormální a pohybovaly se v hodnotách mezi 20 až 50 %.

Vydatnosti pramenů měly obdobný průběh jako stavy hladin ve vrtech. Až do poloviny března byly vydatnosti sledovaných pramenů podnormální (70 až 85 % DMKP). Koncem března nastal vzestup, který většinou vrcholil v dubnu. V tomto období se hodnoty pohybovaly od 35 do 50 % DMKP. Následně nastal pokles až do května (45 až 65 %) a poté opět vzestup. U většiny pramenů v povodí Otavy a Lužnice byla roční maxima naměřena v červenci, kdy bylo dosaženo asi 10 % DMKP. Maxima v povodí Vltavy byla dosažena v červenci a srpnu (5 až 10 %). Po dosažení maxim byly vydatnosti až do konce roku na poklesu a rozkolísané. V povodí Otavy a Lužnice se pohybovaly v intervalu 50 až 70 %, v povodí Vltavy 20 až 40 %.

### II.3.3 Oblast povodí Berounky

Dle průměrné roční **teploty vzduchu** na území povodí horní Berounky byl rok teplotně silně nadnormální. Mimořádně nadnormální byl duben, silně nadnormální listopad a srpen, nadnormální pak květen a září. Teplotně podnormální byl pouze leden. Povodí dolní Berounky bylo hodnoceno jako teplotně nadnormální. Mimořádně nadnormální byl měsíc duben, silně nadnormální listopad a podnormální leden.

Výška **sněhové pokrývky** v povodí Berounky výrazně kolísala v závislosti na nadmořské výšce místa a poloze stanice na závětrí či návětrí Šumavy a Českého lesa. Ve středních a vyšších polohách ležela souvislá sněhová pokrývka 5 až 20 cm od 4. 1. do 20. 1. a dále pak 5 až 30 cm od 11. 2. do 27. 2. V hřebenových partiích Šumavy a Českého lesa ležel sníh nepřetržitě od 1. 1. do poloviny dubna. Nejvyšší vodní hodnotu sněhu na Šumavě (420 mm) naměřila 30. 3. stanice Špičák, stanice Dyleň v Českém lese zaznamenala 2. 3. hodnotu 210 mm.

Průměrný roční **úhrn srážek** na povodí horní Berounky představoval 110 % normálu. Rok byl hodnocen jako srážkově normální. Měsíční úhrny byly nevyrovnané. Srážkově podnormální byly měsíce leden, srpen a září, srážkově nadnormální byly duben, květen, červenec, říjen a prosinec. Srážkové úhrny v ostatních měsících se pohybovaly okolo normálu. I na povodí dolní Berounky byl rok hodnocen jako srážkově normální. Podnormální bylo zejména září, nadnormální byl prosinec. Nejvyšší měsíční úhrn 238 mm byl zaznamenán na stanici Špičák v červnu, nejvyšší denní úhrn 73 mm na stanici Plzeň-Mikulka dne 26. 5.

Po stránce **odtoku** byl rok 2009 v povodí Berounky celkově podprůměrný až průměrný. Vlastní tok Berounky měl průtoky průměrné (83 %  $Q_a$ ). Přítoky Berounky se pohybovaly v rozmezí 45 až 92 %. Nejvodnějším tokem byla Úhlava (92 %). Menší průtoky byly naměřeny na Mži (83 %), Klabavě (82 %) a Úslavě (73 %). Podprůměrných hodnot pak dosahovaly odtoky na Radbuze (66 %). Mimořádně podprůměrný průtok měla Střela (45 %).

Pokud jde o roční chod odtoku, tak na většině toků povodí horní Berounky byl nejméně vodním měsícem leden. Minimálních hodnot průtoku v porovnání s dlouhodobým měsíčním průměrem dosáhla Úhlava (43 %), Radbuza (33 %), Mže (31 %). Charakteristickým rysem byl vodný březen s mimořádně nadprůměrnými hodnotami průtoku na Klabavě (241 %) a Úslavě (225 %). Nadprůměrných hodnot dosahovala Mže (129 %) a Berounka (121 %). Na ostatních přítocích byly březnové průtoky průměrné. Silně nadprůměrné průtoky byly dosaženy ještě v červnu na Úhlavě (168 %) a v červenci na Berounce (172 %). Mimořádně nadprůměrného průtoku dosáhla Úhlava v červenci (267 %). Po zbytek roku, s výjimkou května na Berounce (130 %), byly průtoky průměrné až silně podprůměrné. Berounka zaznamenala minimum v listopadu (45 %), Klabava v srpnu (26 %) a Střela v únoru (19 %). K významnější odtokové situaci došlo po dešťových srážkách koncem května na Úhlavě a na Radbuze. Na přelomu června a července opět na Radbuze v Českém údolí a na Berounce v Bílé Hoře, na Úhlavě ve Štěnovicích (nedosažena hodnota  $Q_5$ ) a na Úhlavě v Klatovech (překročena hodnota  $Q_{10}$ ). Na dolní Berounce byl nejvodnějším měsícem březen (140 %), ale jeho kulminační průtok ani nedosahoval hodnoty  $Q_1$ . Září bylo nejsušším měsícem (58 %), průtoky se pohybovaly kolem hodnoty  $Q_{300d}$ .

V mělkém oběhu **podzemních vod** se stavy hladin v povodí horní Berounky pohybovaly na počátku roku na úrovni 70 % DMKP. K výraznému zvýšení hladin došlo na přelomu února a března (50 %). Do poloviny dubna hladiny postupně klesaly a poté až do konce druhé červencové dekády výrazně kolísaly. Po vydatných srážkách dosáhla většina vrtů v tomto období maximální roční úrovně hladin. Ještě v červenci se hladiny pohybovaly na úrovni 30 % DMKP. Od konce července stavy hladin postupně klesaly a od září do poloviny října byla dosažena roční minima. Začátkem listopadu pak hladiny stoupaly a další významnější zvýšení proběhlo též v prosinci (47 %). Ještě méně příznivá situace byla v povodí dolní Berounky, kde se stavy hladin ve vrtech pohybovaly od počátku roku na úrovni 90 %. I v dubnu, kdy byl dosažen maximální měsíční medián, se pod mezí sucha pohybovalo 67 % vrtů. Následně klesání hladin nebylo tak výrazné, takže se situace trochu zlepšila a během července a srpna byly hladiny na úrovni 68 %. Minimální měsíční medián byl dosažen v září, kdy hladiny klesly na úroveň 80 % a na podobné úrovni se pohybovaly až do konce roku.

Méně příznivá situace byla od začátku roku u vydatností pramenů v povodí horní Berounky. Vydatnosti v lednu stagnovaly nebo se mírně zmenšovaly. V únoru se pohybovaly na úrovni 92 % DMKP a především v povodí Mže a Radbuzy byly dosaženy minimální roční hodnoty. Výrazně zvětšovat se vydatnosti začaly od konce února a v dubnu byla u části pramenů dosažena roční maxima. I v této době se však pohybovaly pouze na úrovni 69 %. V povodí Mže pak vydatnosti začaly klesat, na ostatním území stagnovaly nebo se po vydatných srážkách, především v červenci, výrazně zvětšovaly. Maximální roční vydatnosti byly dosaženy v červenci v povodí Radbuzy (56 %). Poté se začaly vydatnosti dlouhodoběji zmenšovat až do přelomu září a října (74 %), kdy došlo opět k jejich nárůstu. Od října do konce roku se podíl pramenů pod mezí sucha postupně snižoval. V povodí dolní Berounky se na začátku roku vydatnosti pramenů pohybovaly na úrovni 94 %. Situace se zlepšila v březnu, kdy byl dosažen maximální měsíční medián a hodnoty vydatností se dostaly na úroveň 77 % a později v květnu na 69 %. Od května bylo vyhodnocení pramenů v dolní části povodí obdobné jako v části horní.

Meziročně se situace v povodí Berounky významně zlepšila, zvýšily se stavy hladin podzemních vod i vydatnosti pramenů u většiny sledovaných objektů hlásné sítě.

### II.3.4 Oblast povodí Dolní Vltavy

Na povodí dolní Vltavy i Sázavy byl rok 2009 hodnocen jako **teplotně silně nadnormální**. Teplotně mimořádně nadnormálním měsícem byl duben, silně nadnormální pak měsíce listopad a srpen, nadnormální září a podnormální leden.



V povodí dolní Vltavy bylo nejvíce **sněhu** (50 cm) dne 24. 2. na stanici Střezimíř. Nejvyšší vodní hodnota sněhu (68 mm) byla naměřena tamtéž dne 2. 3. Nejvíce sněhu v povodí Sázavy bylo naměřeno dne 24. 2. na stanici Šimanov (70 cm). Nejvyšší vodní hodnota sněhu pak dne 2. 3. na stanici Příbyslav (120 mm).

Průměrný roční **úhrn srážek** na povodí dolní Vltavy představoval 106 % normálu a rok lze hodnotit jako srážkově normální. Srážkově podnormální byly měsíce srpen a září, nadnormální květen a silně nadnormální prosinec. Nejvyšší denní úhrn srážek (75 mm) byl zaznamenán na stanici Nedrahovice-Rudolec dne 2. 7. Na povodí Sázavy odpovídal průměrný roční úhrn srážek 113 % normálu a rok byl hodnocen jako srážkově normální. Srážkově silně podnormální byl duben a září, naopak silně nadnormální byl únor a nadnormální březen. Nejvyšší denní úhrn srážek (73 mm) byl zaznamenán na stanici Hulice dne 2. 8.

Na dolním toku Vltavy byl rok z hlediska **odtoku** průměrný na úrovni 110 %  $Q_a$ . Nadprůměrné byly přítoky středního toku jako Brzina, Mastník, Kocába (140 %  $Q_a$ ), potoky v Praze byly průměrné (75 až 99 %), Bakovský potok byl na dolním úseku mimořádně podprůměrný (32 %). V celém povodí byl nejvodnějším měsícem březen. Na hlavním toku kulminační průtok odpovídal hodnotě  $Q_1$ . Na přítocích středního Povltaví se vyskytla kulminace mezi  $Q_1$  a  $Q_2$  na přelomu června a července. Minimální průtoky byly na Vltavě v lednu (ovlivněno Vltavskou kaskádou), na přítocích potom od srpna do října. Povodí Sázavy lze z hlediska odtoku označit za nadprůměrné (přibližně 130 %). Kulminační průtok se vyskytl v březnu a jeho hodnota se pohybovala mezi  $Q_1$  a  $Q_2$ . Nejméně vodné bylo září, kdy byl naměřen minimální průtok. Průtočné množství vody v řece Sázavě pod Želivkou bylo ovlivněno vodním dílem Švihov.

V mělkém oběhu **podzemních vod** v povodí dolní Vltavy byly v lednu dosaženy podnormální úrovně stavů hladin a zároveň bylo naměřeno roční minimum (69 % DMKP). V březnu nastal vzestup hladin na úroveň blízkou normálu, poté pokles v červnu a opět vzestup na nadnormální úroveň v červenci, kdy bylo zároveň bylo zaznamenáno maximum (38 %). Dále následoval pokles hladin na úroveň blízkou normálu v září a slabý vzestup až do prosince (56 %). V povodí Sázavy byla v lednu zjištěna podnormální úroveň hladin (82 %). Následoval vzestup v březnu (26 %), kdy bylo dosaženo maxima a následně až do měsíce května docházelo k poklesu hladin (73 %). V červenci se hladiny zvýšily (29 %), aby v září opět klesly na úroveň blízkou normálu. Do konce roku pak hladiny stoupaly a v prosinci byly na úrovni 39 % DMKP.

U pramenů v povodí dolní Vltavy byly v lednu pozorovány vydatnosti pod úrovní sucha a zároveň byla dosažena minima (88 % DMKP). Následovalo zvětšování vydatností až do března, kdy bylo dosaženo ročního maxima (65 %). Poté od března do května došlo opět k poklesu vydatnosti pod úroveň sucha (93 %), načež následoval vzestup do července (78 %) a opět pokles na úroveň sucha v prosinci (86 %). V povodí Sázavy byly v lednu a v únoru vydatnosti pramenů pod úrovní sucha (87 %). V dubnu následovalo zvětšení vydatností na úroveň blízkou normálu a v červnu pokles na podnormální úroveň. V červenci pak došlo opět ke vzestupu vydatností na úroveň blízkou normálu. V prosinci byly vydatnosti na nadnormálních hodnotách (42 %).

### II.3.5 Oblast povodí Ohře a Dolního Labe

Hodnocení dle průměrné roční **teploty vzduchu** byl rok 2009 na povodí horní Ohře teplotně nadnormální, na povodí dolní Ohře a Bíliny teplotně mimořádně nadnormální a na povodí dolního Labe a Ploučnice silně nadnormální. Teplotně mimořádně nadnormální byl ve všech povodích duben, silně nadnormální pak listopad. Nadnormálními až silně nadnormálními byly ještě měsíce srpen a září. Podnormální byl červen na horní Ohři a Ploučnici a leden na horní Ohři. Ostatní měsíce byly v mezích normálu.

S výjimkou nejnižších poloh ležela **sněhová pokrývka** v této oblasti víceméně nepřetržitě od počátku ledna až do konce února. Ve vyšších polohách se sněhová pokrývka objevovala ještě po většinu března a v nejvyšších polohách Krušných hor vydržela až do první dubnové dekády. Na konci roku se sníh objevil na většině území v polovině prosince a s přerušením okolo 26. 12. vydržel až do konce měsíce. Pouze v nejvyšších polohách Krušných hor sníh napadl přechodně již v polovině října. Nejvyšších hodnot dosáhla sněhová pokrývka koncem února, a to ve středních a vyšších polohách 20 až 50 cm, v Krušných horách a ve Slavkovském lese 50 až 125 cm. Nejvyšší vodní hodnota sněhu byla naměřena dne 23. 2. na stanici Klíny, a to 229 mm.

Z hlediska průměrného ročního **úhrnu srážek** lze rok na povodí Ohře, Bíliny a dolního Labe hodnotit jako srážkově nadnormální, na povodí Ploučnice jako srážkově normální. Jednotlivé měsíční úhrny však byly vzhledem k normálům nevyrovnané. Srážkově mimořádně podnormální byl v povodí dolního Labe a Ploučnice duben, podnormální až silně podnormální byly měsíce leden a září. Silně podnormální byl ještě červenec na Bílině, podnormální srpen na horní Ohři a listopad na Ploučnici. Srážkově nadnormální byl v celé oblasti květen a s výjimkou dolní Ohře také březen a říjen. Nadnormální byly v povodí horní Ohře, Ploučnice a na dolním Labi též únor, červenec, listopad a prosinec (s výjimkou horní Ohře). Nejvyšší měsíční úhrn srážek na povodí (185 mm) byl zaznamenán v červenci na stanici Děčín-Těchlovice, kde byl také 17. 7. zaznamenán nejvyšší denní úhrn srážek (88 mm).

Po stránce **odtoku** byl rok 2009 v povodí horní Ohře průměrný. Vlastní tok Ohře měl průtoky průměrné (85 %  $Q_a$ ), přítoky Odava (95 %), Svatava (89 %), Rolava (80 %) a Teplá (75 %). Pokud jde o roční chod odtoku, charakteristickým rysem v tomto roce byl v průměru výrazně vodnější březen na Ohři (141 až 161 %) i jejích přítocích Odavě (190 %), Teplé (153 %), Svatavě (125 %) a Rolavě (111 %). Silně nadprůměrných hodnot (z důvodu tání sněhu) dosahoval odtok ještě v dubnu na Svatavě (196 %) a Rolavě (179 %). Po zbytek roku průtoky klesaly na všech tocích pod dlouhodobý průměr. Výjimkou byla Teplá v červenci (160 %). Nejméně vodným měsícem bylo září, Ohře (52 %), Svatava (35 %) a Teplá (38 %). Nejmenších průtoků z přítoků Ohře dosahovala Rolava (28 %), což představovalo méně než je hodnota  $Q_{364d}$ . Odava dosahovala díky manipulacím na VD Jesenice minimálních průtoků v dubnu (36 %). K významnější povodňové situaci během roku nedošlo.

Na svém dolním toku měla Ohře i její přítoky roční průtoky průměrné (okolo 87 %  $Q_a$ ). Nadprůměrně vodným měsícem byl na Ohři březen (194 %), na Bílině únor (206 %). Silně podprůměrně vodný byl říjen (58 %). Povodňové situace se na dolní Ohři a Bílině nevyskytly.

Hlavní tok dolního Labe ve stanici Děčín v porovnání s dlouhodobým průměrem měl průměrný průtok na úrovni 95 %, Ploučnice pak 74 až 93 %. Nejvodnějším měsícem byl na dolním Labi i v povodí Ploučnice březen (154 %), kulminace na dolním toku odpovídala  $Q_1$ . Nejsušším měsícem na dolním Labi a Ploučnici bylo září (okolo 50 %).

Na začátku července způsobily přívalové srážky výrazné zvětšení průtoků v povodí Ploučnice a Kamenice. Více než  $Q_{100}$  byl dosažen 1. 7. na Kamenici v Srbské Kamenici, o den později byl tamtéž naměřen  $Q_{20}$ . Více než  $Q_{100}$  byl opět zaznamenán 4. 7. na Kamenici a



na říčce Bystré, která ústí do Ploučnice, na jejímž dolním toku byl naměřen  $Q_{10}$ . Kulminační průtok na Bystré ve velmi krátké době několika násobně překročil hodnotu  $Q_{100}$  a přivalová povodeň postihla všechny obce ležící na jejím toku.

Na počátku roku se stavy hladin v mělkém oběhu **podzemních vod** v povodí horní Ohře pohybovaly na úrovni 67 % DMKP. V první polovině února převážně stagnovaly, ale na přelomu února a března byly naměřeny maximální roční úrovně hladin. V březnu se hladiny pohybovaly na úrovni 32 %. Krátkodobé zvýšení hladin bylo naměřeno ještě na konci dubna, ale od počátku května již dlouhodoběji klesaly. Pokles byl přerušen v červenci výraznými vzestupy (30 %), načež následoval až do září pokles hladin na úroveň 54 %. Na počátku října byla dosažena roční minima. V polovině října začaly hladiny opět výrazněji stoupat a další vzestup následoval v první polovině prosince. Na konci roku se pak pohybovaly na úrovni 40 % DMKP. Stavy hladin vrtů v povodí dolní Ohře byly počátkem ledna podnormální (80 % DMKP) a během ledna hladiny ještě klesly (85%), přičemž na tuto úroveň klesly také v červenci. A právě v těchto měsících byly naměřeny roční minimální hodnoty. Roční maxima byla naopak naměřena v srpnu (76 %) a poté ještě koncem prosince. V povodí dolního Labe a Ploučnice hladiny vrtů během ledna mírně klesaly až na úroveň ročních minimálních hodnot (dolní Labe 87 % DMKP, Ploučnice 61 %). Během února pak začaly strmě stoupat. V povodí dolního Labe dosáhly hladiny ročních maxim v srpnu (76 %) a koncem prosince. V povodí Ploučnice byla naměřena maxima již koncem února (28 %). Následně hladiny poklesly, ale na přelomu června a července se opět zvýšily (34 %). Později už hladiny pouze klesaly.

Také vydatnosti pramenů v povodí horní Ohře na počátku roku převážně stagnovaly, výrazné zvětšování bylo naměřeno v průběhu března a po dubnovém poklesu ještě krátkodobě v první polovině května. V březnu byly dosaženy maximální roční vydatnosti na úrovni 62 % DMKP. Od druhé poloviny května se vydatnosti začaly postupně zmenšovat, což trvalo až do konce října, kdy byly dosaženy minimální roční hodnoty (91 %). Až do konce roku pak převažovala stagnace, přičemž závěr roku byl příznivější, neboť vydatnosti byly na úrovni 81 %. Vydatnosti pramenů v povodí dolní Ohře byly po většinu roku na úrovni 93 % DMKP. Pouze v květnu a srpnu byl zaznamenán mírný vzestup vydatností. Největší vzestup nastal až koncem roku (76 %), což byla i roční maxima. Roční minimální hodnoty byly naměřeny v dubnu, a to na úrovni 96 %. I vydatnosti pramenů v povodí dolního Labe a Ploučnice se během ledna mírně zmenšovaly až na úroveň ročních minimálních hodnot. Během února začaly strmě stoupat. V povodí dolního Labe byly největší vydatnosti dosaženy v dubnu (62 %), v červenci, srpnu a ještě koncem prosince. V povodí Ploučnice byly vydatnosti během celého roku okolo 72 % DMKP. V červnu a v prosinci se zvětšily na úroveň 67 %. Minimální hodnoty byly naměřeny v září, kdy klesly na úroveň 81 %.

### II.3.6 Oblast povodí Odry

Podle průměrné roční **teploty vzduchu** v povodí Odry byl rok 2009 hodnocen jako teplotně silně nadnormální. Mimořádně nadnormální byl duben, silně nadnormální červenec a listopad, nadnormální srpen a září a podnormální říjen. Ostatní měsíce byly teplotně normální.

Maxima celkové **výšky sněhové pokrývky**, délky jejího trvání i vodní hodnoty sněhu byly zaznamenány v Beskydech na stanici Lysá hora. Souvislá sněhová pokrývka zde ležela v období od 1. 1. do 24. 4., dále od 13. 10. do 1. 11., od 11. 11. do 18. 11. a nakonec od 9. 12. až do konce roku. Nejvyšší sněhová pokrývka byla naměřena na Lysé hoře dne 25. 3. (271 cm) a tato hodnota se udržela až do 28. 3. Nejvyšší vodní hodnota sněhu byla naměřena 30. 3. (684 mm).

Průměrný roční **úhrn srážek** představoval 109 % normálu a rok byl tedy hodnocen jako srážkově normální. Srážkově silně nadnormální byl březen, nadnormální únor, červen a říjen. Srážkově podnormální byly měsíce srpen a září a silně podnormální duben. Ostatní měsíce byly srážkově normální. Nejvyšší roční úhrn srážek (1 525 mm) byl zaznamenán ve stanici Lysá hora. Tamtéž byl v červnu zjištěn i nejvyšší měsíční úhrn srážek (294 mm). Nejvyšší denní úhrn srážek (124 mm) byl naměřen dne 24. 6. ve stanici Bělotín.

Z hlediska **odtoku** byl rok 2009 průměrný až nadprůměrný. Vlastní tok Odry měl průtoky průměrné (112 až 120 %  $Q_a$ ), přítoky Odry se pohybovaly v rozmezí 84 až 128 %.

Charakteristickým rysem na všech sledovaných tocích byl nadprůměrně vodný březen, kdy se průtoky pohybovaly od 150 do 285 %. V červnu vykazovaly nadprůměrné průtoky (nad 210 %) Odra, Husí potok, Opava, v červenci Husí potok a v listopadu Lubina, Ondřejnice, Ostravice a Olše. Naopak nejméně vodními měsíci v povodí Odry byly květen, srpen a září (5 až 58 %), pouze na Opavě v Děhylově byly průtoky průměrné. Ve všech těchto měsících byl z celého povodí nejméně vodným Husí potok s průtoky na úrovni 5 až 35 % a minimem v září na úrovni průtoku  $Q_{355d}$  a Lomná s průtoky okolo 20 %  $Q_a$  a minimem v říjnu na úrovni  $Q_{355d}$ . Minimální průtoky na Odře a na Opavě se vyskytly v září a na Ostravici v říjnu.

První povodňové se vyskytly v březnu v důsledku srážek spojených s táním sněhu (Odra, Ostravice, Lubina a Olše). Nejvýznamnější povodňová situace proběhla v období od 23. 6. do 5. 7., kdy se na území povodí Odry vyskytlo hned několik přivalových povodní. První přivalová povodňová situace zasáhla Jesenicko 23. 6. a Novojičínsko 24. 6., přičemž Jesenicko bylo znovu postiženo 27. a 28. 6. a ještě 2. 7. bylo zasaženo povodí Husího potoka. Vlivem extrémních přivalových srážek došlo k rychlému vzestupu hladin toků. Více než  $Q_{100}$  se vyskytl na tocích Jičinka, Luha, Sedlnice, Zrzávka, Stříbrný a Černý potok. Na Husím potoce a na Vědnávce byl vyhodnocen  $Q_{50}$  až  $Q_{100}$ , na Bělé  $Q_{20}$  až  $Q_{50}$  a na Lubině a Černé Opavě  $Q_{10}$  až  $Q_{20}$ . Na řadě dalších toků v povodí Odry byly ještě zaznamenány hodnoty více než  $Q_2$ .

Ve východní části povodí Odry v mělkém oběhu **podzemních vod** stavy hladin vzrůstaly od února (51 % DMKP) a maxim dosáhly v březnu (11 %). Následoval pokles hladin až na minima v květnu (85 %). Po vydatných srážkách koncem června se zvýšily hladiny v červenci na 22 % a od srpna (53 %) hladiny podzemních vod klesaly (v září 76 %). Ke konci roku došlo vlivem srážkové činnosti k jejich opětovnému nárůstu (v říjnu 53 %, v listopadu 27 % a v prosinci 59 %). V mělkém oběhu podzemních vod v západní části povodí Odry docházelo k pozvolnému vzestupu stavů hladin od ledna (56 % DMKP) do února (41 %) s dosažením maxim v březnu (14 %). V květnu (63 %) byly hladiny podzemních vod na minimu a následoval prudký vzestup v červnu (39 %) a v červenci (16 %) vlivem vydatných srážek. Následně přišel opět pokles až do října (45 %) a poté až do prosince (35 %) měly stavy hladin podzemních vod tendenci k vzestupu.

U pramenů ve východní části povodí Odry byla maxima vydatnosti dosažena v období od března (13 % DMKP) do dubna (34 %). Následoval pokles na minimální vydatnosti v květnu a v červnu (83 až 86 %). V červenci po srážkách se vydatnosti zvětšily (34 %), ovšem od srpna do října se opět zmenšovaly. V závěru roku se pak zvětšovaly. Roční chod vydatností pramenů v západní části povodí Odry byl také netypický. Maximální vydatnosti byly dosaženy v březnu, dubnu, červenci (25 %) a v srpnu.

### II.3.7 Oblast povodí Moravy

Rok 2009 byl z hlediska průměrné roční **teploty vzduchu** v povodí Moravy teplotně silně nadnormální. Mimořádně nadnormální byl duben, silně nadnormální listopad a nadnormální červenec, srpen a září, teplotně podnormální byl pouze říjen. V povodí Bečvy byla průměrná roční teplota vzduchu v mezích normálu. Teplotně silně nadnormální byl duben, nadnormální červenec, srpen, září a listopad a podnormální pouze říjen.

V povodí Moravy se souvislá **sněhová pokrývka** udržela nejdéle na nejvyšších vrcholcích Jeseníků, maxima byla naměřena ve stanici Šerák. Souvislá pokrývka zde ležela od 1. 1. do 25. 4., nejvyšší hodnota sněhové pokrývky (180 cm) byla naměřena 25. 3. a nejvyšší vodní hodnota (512 mm) 30. 3. Další souvislá sněhová pokrývka se ve stanici Šerák vyskytla v obdobích od 13. do 25. 10., od 4. do 15. 11. a od 1. 12. do konce roku. Protože se souvislá sněhová pokrývka vyskytovala převážně ve vyšších horských oblastech, zásoby vody dosti kolísaly. V povodí Bečvy se sníh udržoval převážně ve vyšších nadmořských výškách od počátku roku do 15. 4. a v druhé polovině roku se zásoby začaly vytvářet již na konci druhé říjnové dekády, ovšem následné oteplení na konci října způsobilo rychlé odtávání veškeré sněhové pokrývky. Sněhové zásoby se pak začaly tvořit až v druhé prosincové dekádě. Následné oteplení na konci prosince tyto zásoby značně zredukovalo, zejména pak v nižších a středních polohách.

Průměrný roční **úhrn srážek** v povodí Moravy i Bečvy se pohyboval v mezích normálu. Na horní Moravě byl srážkově silně nadnormální březen, nadnormální pak únor, červen a říjen. Podnormální bylo září a silně podnormální duben. Ostatní měsíce byly srážkově normální. Nejvyšší roční úhrn srážek (1 299 mm) byl zaznamenán ve stanici Dlouhé Stráně, dolní nádrž. Tamtéž byl v červnu naměřen nejvyšší měsíční úhrn srážek (295 mm) a dne 23. 6. i nejvyšší denní úhrn srážek (76 mm). Na povodí střední a dolní Moravy byly měsíce únor a březen srážkově silně nadnormální, červenec nadnormální, září podnormální a duben mimořádně podnormální, zbývající měsíce pak byly srážkově normální. V povodí Bečvy byly srážkově silně nadnormální měsíce únor, březen a říjen, nadnormální červen, podnormální září a silně podnormální byl duben. Ostatní měsíce byly srážkově normální. Nejvyšší roční úhrn srážek (1 179 mm) byl zaznamenán ve stanici Horní Bečva. Nejvyšší měsíční úhrn srážek (255 mm) byl vyhodnocen v červnu ve stanici Potštát a nejvyšší denní úhrn srážek (96 mm) 24. 6. ve stanici Střítež nad Ludinou.

Z hlediska **odtoku vody** byl rok 2009 v povodí Moravy průměrný. Ve srovnání s průměrnými měsíčními průtoky byly v povodí horní Moravy nadprůměrné vodné měsíce březen (134 až 180 %) a červenec (139 až 182 %). Nadprůměrné průtoky (od 123 do 144 %) se vyskytly také v dubnu na Krupě, Branné a Desné a v červnu na Branné (157 %) a Desné (175 %). Mezi nejméně vodné měsíce patřily leden, únor, květen a srpen, kdy se průtoky pohybovaly od 18 do 70 %. Ve všech těchto měsících byla nejméně vodná Sitka s průtoky mezi 18 až 53 % a minimem v září. V tomto měsíci se vyskytla minima i na Moravě a jejich přítocích Oskavě, Moravské Sázavě a Desné, na Moravské Sázavě pak ještě v listopadu. Povodně se v povodí horní Moravy vyskytly pouze lokální a málo významné (na Třebůvce, na Moravské Sázavě a na Moravě v Moravičanech).

Pokud jde o roční chod odtoku na dolní Moravě, byl silně nadprůměrný měsíc březen, měsíce duben, červen, červenec, říjen, listopad a prosinec byly průměrné. Naopak průtoky v únoru byly podprůměrné, v lednu silně podprůměrné a v květnu, srpnu a září mimořádně podprůměrné. Maximální průtoky se vyskytly většinou na počátku března, ve Strážnici na Moravě to byl  $Q_5$ , v Kroměříži a Spytihněvi  $Q_2$ . Na Veličce však byl 24. 6. naměřen  $Q_{20}$  až  $Q_{50}$ . Nejméně vodnými měsíci byly srpen a září, kdy většina toků vykazovala mimořádně podprůměrné až průměrné hodnoty. Minimální průtoky se vyskytly v období od července do října a byly na úrovni  $Q_{355d}$ .

Odtokové bylo povodí Bečvy a jejich přítoků celkově průměrné až nadprůměrné. Roční chod odtoku byl v celém povodí značně rozkolísaný. Nejvíce vodnými měsíci byly březen (od 242 do 265 %), říjen (191 až 277 %) a listopad (121 až 234 %). Naopak nejméně vodnými byly květen, srpen a září, kdy se měsíční průtoky pohybovaly od 17 do 31 %. Maximální průtoky byly zaznamenány v červnu na Rožnovské Bečvě ve Valašském Meziříčí a na Bečvě v Dluhonicích.

V mělkém oběhu **podzemních vod** docházelo v povodí horní Moravy od počátku roku k poklesu stavů hladin a minima byla dosažena v lednu či v únoru (80 % DMKP). Poté následoval vzestup hladin v důsledku tání sněhu, s dosažením maxim v březnu (33 %). Od května (67 %) hladiny klesaly, ale po vydatných srážkách ke konci měsíce června začaly prudce stoupat v červenci (33 %) a v srpnu (47 %). Následoval pokles v září (64 %) a opětovné vzestupy v závěru roku v reakci na spadlé srážky (41 %). V povodí Bečvy docházelo k poklesu úrovní hladin od počátku roku, s dosažením minim v lednu a v únoru (77 % DMKP). Následoval prudký vzestup hladin po tání sněhu a dosažení maxim v březnu (20 %). Poté následoval pokles hladin v květnu a v červnu (72 %). V červenci hladiny vlivem vydatných srážek krátkodobě vzrostly (42 %), ovšem poté od srpna do října docházelo opět k pozvolným poklesům. V reakci na spadlé srážky se hladiny zvýšily v listopadu na 50 % DMKP a v prosinci pak následoval pokles. V povodí střední a dolní Moravy došlo k vzestupu hladin od ledna do března na úroveň v rozsahu od 70 do 25 % DMKP. V období od března do června hladiny klesaly až na úroveň 55 %. Následoval prudký vzestup během července vlivem srážek až na 37 %. Od července do října pak došlo k pozvolnému poklesu na hodnotu 54 %. Během října a listopadu se hladiny mírně zvyšovaly až na 42 % DMKP.

U pramenů horní Moravy a Bečvy nastal vzestup vydatností s dosažením ročního maxima v měsících březnu a dubnu (41 % DMKP), načež v květnu a v červnu se vydatnosti pozvolna zmenšovaly. Poté následoval vzestup vydatností v červenci (37 %) a v srpnu. Od září do října byl opět patrný pokles a v závěru roku naopak vzestup (v listopadu 39 % a v prosinci 44 %). U pramenů v povodí střední a dolní Moravy bylo dosaženo maxim taktéž v březnu a dubnu (53 % DMKP), aby poté následoval pozvolný pokles až do prosince (95 %).

### II.3.8 Oblast povodí Dyje

Na povodí Dyje, Svratky, Svitavy a Jihlavy byl rok hodnocen jako **teplotně** silně nadnormální. Mimořádně nadnormálním měsícem byl duben, silně nadnormální listopad a nadnormálními byly červenec, srpen a září (navíc ještě prosinec na Svratce, Svitavě a Jihlavě).

**Sněhová pokrývka** se vytvořila v povodí Dyje mezi 5. a 20. lednem, na přelomu ledna a února, a také ve druhé a třetí únorové dekádě a ve vyšších polohách trvala maximálně do 4. 3. Naposledy byla sněhová pokrývka zaznamenána 27. 3. na stanici Koryčany. Na konci roku se sněhová pokrývka vytvořila na několika stanicích v nejvyšších polohách již od 15. 10. a od 3. 11. Na celém území povodí pak byla od 17. 12. a na konci roku. Sněhová pokrývka v povodí Svratky a Svitavy trvala od začátku roku do konce února, s oblevami v nižších polohách ve třetí lednové a první únorové dekádě. V nejvyšších polohách trvala až do konce března, naposledy byla změřena 28. 3. na stanici Kadov. Na konci roku se sněhová pokrývka vytvořila ve středních a vyšších polohách od 14. 10. a od 3. 11. Nejvyšší vodní hodnotu sněhu (160 mm)

naměřily stanice Svratouch dne 23. 2. a Nedvězí 2. 3. V povodí Jihlavy trvala sněhová pokrývka od 3. 1. do konce února, s oblevy v nižších polohách na konci ledna a v první polovině února. Ve středních a vyšších polohách trvala do konce března. Naposledy byla změřena 26. 3. Na konci roku se pak vytvořila ve středních a vyšších polohách od 14. 10. a od 3. 11. Nejvyšší vodní hodnotu sněhu (97 mm) naměřila stanice Batelov dne 2.3.

Podle průměrného ročního **úhrnu srážek** v povodí Dyje, Svratky, Svitavy a Jihlavy byl rok hodnocen jako srážkově nadnormální. Pouze měsíc duben byl na všech povodích srážkově silně podnormální. V povodí Dyje byl červenec srážkově nadnormální, únor a červen silně nadnormální a březen mimořádně nadnormální, zbývající měsíce byly srážkově normální. V povodí Svratky, Svitavy a Jihlavy bylo září podnormální, měsíce únor, březen a červenec byly srážkově silně nadnormální, červen nadnormální, zbývající měsíce pak normální. Nejvyšší měsíční úhrn srážek 210 mm byl zaznamenán na stanici Štěpánov nad Svratkou v červenci. Nejvyšší denní úhrn srážek 80 mm na stanici Strážek dne 15. 7.

**Odtokově** byl rok 2009 v povodí Dyje průměrný až nadprůměrný. Průtoky se pohybovaly od 118 do 157 %  $Q_a$ . Ve srovnání s průměrnými měsíčními průtoky byly průtoky v lednu mimořádně podprůměrné, v únoru silně podprůměrné až podprůměrné, v březnu silně nadprůměrné, v dubnu průměrné, v květnu mimořádně podprůměrné, v červnu až září nadprůměrné až silně nadprůměrné a v říjnu až prosinci průměrné. Maximální průtoky se vyskytly v březnu v horním povodí řeky Dyje a dosáhly úrovně  $Q_2$ . Přívalové srážky způsobily koncem června v Janově na Moravské Dyji zvětšení průtoku na hodnotu  $Q_2$  a na Želetavce ve Vysočanech na hodnotu  $Q_5$ . Nejméně vodním měsícem byl leden a květen (34 až 55 %). Minimální průtoky se vyskytly v lednu a červnu na úrovni  $Q_{300d}$  až  $Q_{355d}$ .

V oblasti povodí Svratky, Svitavy a Jihlavy lze odtok povrchových vod hodnotit jako průměrný. Ve srovnání s průměrnými měsíčními průtoky byly průtoky v povodí Svratky a Svitavy v lednu a únoru silně podprůměrné až podprůměrné, v březnu silně nadprůměrné, v dubnu průměrné, v květnu silně podprůměrné, v červenci silně nadprůměrné a od srpna do prosince průměrné. V povodí Jihlavy pak v lednu a v únoru mimořádně podprůměrné až silně podprůměrné, v březnu silně nadprůměrné, v dubnu průměrné, v květnu silně podprůměrné, v červnu podprůměrné až průměrné a v červenci mimořádně nadprůměrné (288 až 411 %), od srpna do prosince převážně průměrné až nadprůměrné. Maximální průtoky se vyskytly v březnu na Svratce v Dalečíně a v Židlochovicích a na Svitavě v Bílovcích a dosáhly úrovně  $Q_1$ . Na Jihlavě ve Dvorcích, Ptáčově a v Ivančicích dosáhly úrovně  $Q_1$  až  $Q_2$ . V Dolních Borech na Oslavě byl 2. 7. po vydatných přívalových srážkách dosažen  $Q_{100}$ . Nejméně vodním měsícem na Svratce byl leden, na Svitavě květen a na Jihlavě leden a květen. Minimální průtoky se vyskytly na Svratce v lednu, na Svitavě v srpnu a na Jihlavě v lednu, v září a v říjnu.

Vývoj **podzemních vod** probíhal v celém povodí Dyje během celého roku víceméně shodně, bez větších výchylek v jednotlivých povodích. Minima byla dosažena v lednu v rozmezí od 60 do 70 % DMKP. Od ledna do března vykazovala většina objektů výrazný nárůst stavů hladin (březen 21 až 26 %). V období od března do června nastal pokles (květen 52 %, červen 63 %). Poté následoval opět nárůst stavů hladin vlivem letních bouřek na roční maxima v červenci (Dyje 22 %, Jihlava a Svratka 19 %), aby následně až do října docházelo k poklesu hladin až na 40 % DMKP. Do konce roku ve všech sledovaných povodích se hladiny opět mírně zvyšovaly.

U pramenů byl vývoj na Dyji a Jihlavě po celý rok víceméně shodný. Během ledna došlo k zmenšení vydatností, což se v únoru projevilo ročními minimy (77 % DMKP). Až do dubna se poté vydatnosti pramenů zvyšovaly na hodnoty okolo 48 % a následně klesaly až do června, kdy se objevil opět nárůst až k ročním maximům roku (40 až 50 %). Poté až do října došlo k mírnému poklesu. Od října do prosince vydatnosti stagnovaly na Dyji okolo 65 % a na Jihlavě okolo 50 %. V povodí Svratky byl roční průběh vydatností odlišný. Od března (roční maximum 37 % DMKP) až do května vydatnosti klesaly až na své roční minimum 75 %. V červnu stagnovaly a během července se opět zvětšily (45 %). Poté již vykazovaly stejný průběh jako u pramenů na Dyji a Jihlavě. Zaznamenán byl pokles do října (56 %) a následně stagnace až do prosince.



Tab. II.1 Charakteristické hydrologické údaje ve vybraných vodoměrných stanicích za hydrologický rok 2009.

Tab. II.1 Characteristic hydrological data at selected watergauging stations in hydrological year 2009.

Tok River	DBČ	Vodoměrná stanice Stations	Plocha povodí Area [km <sup>2</sup> ]	Průměrné průtoky v roce 2009 [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ] Mean flows in 2009				Q <sub>a</sub> (1961-2005)	Q <sub>r</sub> / Q <sub>a</sub>
				Q <sub>30</sub>	Q <sub>180</sub>	Q <sub>355</sub>	Q <sub>r</sub>		
Labe	016000	Jaroměř	1 225.75	22.6	11.2	4.69	12.8	17.2	0.74
Orlice	037000	Týniště nad Orlicí	1 554.14	43.4	8.46	3.74	14.3	19.3	0.74
Labe	042000	Němčice	4 300.51	89.3	23.9	13.3	34.8	47.2	0.74
Labe	061000	Přelouč	6 435.02	124	32.6	19.4	47.5	59.4	0.80
Cidlina	075000	Sány	1 153.44	9.05	1.42	0.144	2.92	5.29	0.55
Labe	080000	Nymburk	9 720.61	157	39.0	22.1	58.4	74.8	0.78
Jizera	101800	Tuřice-Předměřice	2 158.71	54.3	17.0	6.52	22.9	26.8	0.85
Labe	104400	Kostelec nad Labem	13 186.35	223	58.7	29.9	83.2	104	0.80
Vltava	111000	Březí-Kamenný Újezd	1 825.60	40.9	16.4	9.05	21.7	18.7	1.16
Malše	115000	Roudné	962.69	28.0	4.62	1.94	10.1	6.78	1.49
Vltava	115100	České Budějovice	2 849.82	62.3	22.0	12.2	32.6	26.7	1.22
Lužnice	123000	Frahelž	1 536.62	13.3	2.42	0.672	4.86	3.68	1.32
Lužnice	131000	Klenovice	3 152.01	66.4	9.73	4.56	21.7	18.3	1.19
Lužnice	133000	Bechyně	4 055.13	84.1	12.8	6.27	26.6	22.3	1.19
Otava	141000	Katovice	1 133.38	45.4	10.5	4.41	17.3	14.1	1.23
Blanice	150000	Heřman	840.34	15.2	2.88	0.863	6.93	4.58	1.51
Otava	151000	Písek	2 913.93	69.8	17.4	6.77	31.8	23.8	1.34
Sázava	161000	Zruč nad Sázavou	1 420.81	29.6	5.92	3.29	11.2	9.39	1.19
Sázava	165000	Kácov	2 814.34	49.3	7.07	3.09	15.5	15.2	1.02
Sázava	167200	Nespeky	4 038.25	64.7	10.5	5.73	20.2	20.7	0.98
Vltava	169000	Praha-Zbraslav	17 827.15	310	79.8	29.9	118	104	1.13
Mže	174000	Stříbro	1 144.88	13.6	3.90	1.47	5.64	6.80	0.83
Radbuza	179900	Lhota	1 179.38	6.71	2.42	1.51	3.48	5.26	0.66
Úhlava	183000	Štěnovice	893.18	12.1	3.81	1.85	5.53	6.02	0.92
Berounka	186000	Plzeň-Bílá Hora	4 016.55	33.1	11.0	6.36	15.8	20.3	0.78
Berounka	198000	Beroun	8 284.70	62.3	20.2	10.8	29.9	37.4	0.80
Vltava	200100	Praha-Chuchle	26 730.71	400	102	46.4	148	144	1.03
Labe	204000	Mělník	41 837.98	586	168	88.8	238	256	0.93
Ohře	207300	Citice	1 732.00	27.0	8.76	3.53	11.9	14.5	0.82
Ohře	214000	Karlovy Vary	2 861.17	55.6	15.9	6.78	22.1	27.3	0.81
Ohře	219000	Louny I.	4 962.30	81.1	18.7	10.5	30.4	37.1	0.82
Labe	221000	Ústí nad Labem	48 540.85	636	185	101	270	297	0.91
Bílina	226000	Trmice	932.27	12.1	4.89	2.61	5.90	7.09	0.83
Ploučnice	239000	Benešov nad Ploučnicí	1 156.16	15.1	6.06	3.30	7.58	9.25	0.82
Labe	245000	Hřensko	51 410.86	666	208	111	291	315	0.92
Odra	257000	Svinov	1 614.52	43.5	5.82	1.64	15.0	13.4	1.12
Opava	275000	Děhylov	2 038.80	40.1	10.4	4.40	16.3	14.4	1.13
Ostravice	293000	Ostrava	821.07	34.8	6.37	3.02	12.6	12.8	0.98
Odra	294000	Bohumín	4 665.47	124	24.8	12.2	45.7	43.3	1.06
Olše	303000	Věřnovice	1 071.19	41.9	8.66	3.22	15.3	15.3	1.00
Morava	355000	Moravičany	1 559.20	34.4	9.59	4.06	14.3	17.9	0.80
Morava	367000	Olomouc-Nové Sady	3 323.94	62.7	14.2	4.78	22.1	27.7	0.80
Bečva	390000	Dluhonice	1 592.69	54.0	7.31	1.73	18.7	17.0	1.10
Morava	403000	Kroměříž	7 030.31	124	27.4	9.05	46.7	52.0	0.90
Morava	421500	Strážnice	9 145.84	143	32.0	11.3	53.5	60.2	0.89
Dyje	430000	Podhradí	1 755.95	41.7	5.17	2.57	12.6	8.23	1.53
Dyje	437000	Trávní Dvůr	3 531.36	51.1	7.29	3.46	16.7	10.7	1.56
Svratka	448000	Veverká Bytýška	1 480.55	23.3	4.78	3.36	8.95	7.95	1.13
Svitava	457000	Bílovice nad Svitavou	1 120.33	9.99	2.79	1.80	4.37	4.75	0.92
Svratka	462000	Židlochovice	3 940.16	41.4	9.71	6.47	15.9	14.9	1.07
Jihlava	469000	Ptáčov	963.84	17.30	2.86	1.49	5.78	5.37	1.08
Jihlava	478000	Ivančice	2 682.17	33.9	5.83	3.15	11.6	10.6	1.09
Dyje	480500	Břeclav-Ladná	12 279.97	119	22.9	13.1	43.5	38.4	1.13

Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích za kalendářní rok 2009.

Tab. II.2 Mean daily flows at selected watergauging stations in 2009.

DBČ: ČHP:		104400 1-05-04-012		Název stanice / Station: Název toku / River:		Kostelec nad Labem Labe		Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:		13186.35			
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.	39.00	35.40	213.00	248.00	78.10	96.40	109.00	56.30	30.60	32.60	63.80	49.00	
2.	37.90	34.70	245.00	224.00	74.20	88.30	107.00	53.10	30.50	34.50	54.10	49.10	
3.	40.40	34.30	266.00	205.00	72.50	77.90	124.00	55.50	30.80	32.50	50.00	50.80	
4.	36.00	36.60	252.00	208.00	67.80	67.70	153.00	88.50	31.30	31.60	53.60	49.30	
5.	37.20	45.20	258.00	224.00	66.30	59.60	115.00	75.50	31.20	33.70	64.40	46.30	
6.	38.70	49.30	367.00	243.00	65.40	53.30	104.00	65.40	32.70	34.80	68.50	44.40	
7.	33.80	52.80	431.00	240.00	70.30	54.30	85.60	55.70	32.30	34.30	67.60	46.30	
8.	31.90	66.30	371.00	244.00	71.30	53.20	80.00	51.50	30.80	40.60	67.20	59.60	
9.	33.30	106.00	314.00	224.00	64.50	48.60	90.90	46.20	31.10	39.60	65.10	70.10	
10.	30.90	112.00	294.00	212.00	61.60	45.50	94.00	41.80	30.10	33.60	62.10	85.50	
11.	30.30	94.00	286.00	205.00	60.80	43.70	86.60	46.10	30.00	35.10	64.60	90.60	
12.	34.30	87.90	305.00	208.00	68.90	47.80	81.40	55.60	29.20	40.80	64.70	95.70	
13.	31.80	79.80	310.00	195.00	71.10	53.70	75.90	52.70	29.20	59.30	60.60	95.70	
14.	32.80	69.60	317.00	181.00	62.20	54.70	66.10	52.60	32.00	63.60	61.60	86.40	
15.	31.90	61.80	308.00	163.00	56.60	47.60	61.10	46.80	29.90	49.40	57.40	79.00	
16.	32.60	58.80	289.00	149.00	48.90	45.60	64.70	39.80	30.30	48.70	55.70	71.00	
17.	34.10	58.30	274.00	148.00	49.90	55.20	69.70	36.40	28.90	55.40	55.60	63.30	
18.	34.10	55.10	248.00	143.00	50.40	52.20	64.00	36.40	31.00	59.90	55.50	57.40	
19.	38.40	50.60	230.00	131.00	44.20	44.60	81.10	41.10	31.40	63.00	62.00	52.40	
20.	39.10	48.80	204.00	114.00	50.30	44.60	134.00	34.80	30.40	57.80	61.40	49.20	
21.	41.20	49.50	184.00	112.00	53.40	42.70	110.00	34.10	30.40	55.50	56.20	49.10	
22.	42.40	50.50	170.00	109.00	48.40	41.30	88.60	36.60	29.80	51.70	48.40	51.00	
23.	42.50	51.30	152.00	104.00	55.10	40.20	73.00	34.30	29.80	53.40	46.70	51.70	
24.	46.20	59.60	176.00	99.30	56.20	68.00	101.00	37.30	29.70	79.00	46.20	62.10	
25.	54.30	66.80	258.00	92.10	45.70	113.00	119.00	34.30	30.40	92.10	55.50	69.60	
26.	56.40	70.30	254.00	94.00	42.30	131.00	114.00	33.90	29.60	82.00	68.30	78.90	
27.	49.00	84.20	225.00	93.10	45.10	99.00	97.40	32.90	29.00	86.30	65.80	86.60	
28.	44.70	147.00	220.00	93.20	47.10	95.90	83.70	32.80	28.90	107.00	60.90	74.70	
29.	42.20		229.00	91.80	47.00	86.30	78.80	31.30	30.00	93.10	57.20	69.60	
30.	39.70		233.00	84.10	83.60	84.70	72.50	32.20	31.40	84.00	51.50	65.70	
31.	37.20		246.00		99.30		62.00	31.80		76.20		67.00	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	38.50	64.90	262.00	163.00	60.60	64.60	91.80	45.30	30.40	56.20	59.10	65.10	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	38.20	66.00	270.00	171.00	60.40	65.80	90.00	44.10	24.20	56.60	59.90	67.50	
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
Datum / Date	26.	28.	7.	6.	30.	26.	4.	4.	16.	28.	6.	12.	
Kulminace / Peak	63.00	183.00	456.00	276.00	113.00	161.00	195.00	105.00	41.60	119.00	76.50	99.00	

Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích za kalendářní rok 2009 – pokračování.

Tab. II.2 Mean daily flows at selected watergauging stations in 2009 – continuation.

DBČ: ČHP:		115100 1-06-03-001		Název stanice / Station: Název toku / River:				České Budějovice Vltava		Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:				2849.82	
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.	14.10	12.10	43.90	58.70	24.10	28.80	160.00	24.70	20.20	22.00	21.60	16.10			
2.	14.50	12.50	49.60	59.60	21.90	18.00	148.00	23.50	19.30	21.60	20.90	17.50			
3.	14.20	12.80	55.70	62.20	16.30	17.30	135.00	40.30	19.50	21.30	23.50	17.20			
4.	13.30	12.50	62.30	61.70	20.70	14.20	122.00	127.00	21.50	21.80	23.00	17.20			
5.	14.20	12.20	69.70	59.70	26.80	14.30	111.00	91.40	21.30	20.10	30.30	19.40			
6.	13.50	12.30	85.00	58.20	22.70	14.50	104.00	57.70	17.60	23.40	31.00	20.50			
7.	13.30	12.30	65.10	61.20	21.10	21.40	104.00	50.20	19.80	19.90	25.60	20.80			
8.	12.90	13.90	56.20	59.10	20.10	16.40	117.00	43.20	18.50	22.70	24.30	20.60			
9.	13.90	13.10	49.80	52.80	21.30	15.00	111.00	40.10	19.20	29.00	27.40	22.60			
10.	13.20	14.90	51.80	53.60	25.60	14.90	103.00	37.90	19.10	31.60	29.20	23.00			
11.	13.50	27.00	48.60	50.10	25.40	13.10	93.70	46.30	21.00	24.70	25.90	22.90			
12.	13.40	21.20	49.10	48.60	24.70	21.30	85.10	38.90	17.80	21.40	25.60	28.70			
13.	13.20	17.10	47.20	47.90	24.60	17.40	83.00	36.70	16.00	25.20	24.70	31.60			
14.	13.10	15.50	46.50	35.30	26.00	11.80	81.10	43.70	18.40	24.50	24.30	24.70			
15.	12.80	15.70	44.30	32.60	25.00	11.20	78.60	39.30	21.60	30.30	24.50	28.90			
16.	12.80	15.20	48.00	33.60	31.20	15.30	68.70	30.90	21.60	24.30	23.60	24.00			
17.	12.70	15.40	47.70	37.00	31.00	19.40	61.60	26.60	22.70	24.50	31.10	22.90			
18.	13.20	15.00	43.50	39.70	24.30	16.00	57.60	25.70	28.90	23.80	23.40	25.20			
19.	13.30	15.10	43.40	33.30	26.60	16.50	60.30	28.30	25.90	23.60	22.60	22.50			
20.	12.70	14.90	45.00	27.70	25.60	19.20	47.10	23.80	23.50	24.20	22.40	17.70			
21.	12.50	15.20	50.10	23.00	23.80	17.60	42.30	25.00	22.50	20.80	23.10	17.80			
22.	12.50	15.00	40.80	21.50	23.90	18.10	39.30	23.80	22.00	17.60	22.90	17.30			
23.	12.30	15.20	34.40	22.50	28.50	114.00	29.70	29.80	22.80	16.40	22.60	17.80			
24.	12.40	16.90	36.60	21.50	28.90	185.00	27.70	25.70	22.30	17.50	22.50	17.60			
25.	12.40	17.60	37.40	25.60	24.10	189.00	41.60	23.20	22.00	16.00	22.60	19.50			
26.	12.10	17.50	34.50	21.20	22.60	197.00	45.60	24.20	21.50	16.20	20.30	22.60			
27.	12.20	23.00	35.60	20.60	27.40	172.00	38.30	23.20	21.50	20.30	26.60	22.00			
28.	12.40	34.00	37.80	20.80	27.10	253.00	33.60	22.30	21.70	22.70	26.20	21.50			
29.	12.00		40.70	23.10	25.60	188.00	33.00	24.50	20.80	20.50	25.10	21.10			
30.	12.10		60.40	22.20	32.40	169.00	26.90	26.90	20.20	24.90	22.70	22.00			
31.	12.10		58.60		34.70		25.60	25.90		20.40		26.70			
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]														
	13.00	16.30	49.00	39.80	25.30	61.30	74.70	37.10	21.00	22.40	24.70	21.60			
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]														
	5.99	10.60	55.20	65.90	24.60	67.70	66.00	36.40	15.30	23.10	24.30	20.60			
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]														
Datum / Date	1.	28.	6.	7.	30.	28.	1.	4.	11.	10.	5.	13.			
Kulminace / Peak	15.90	43.20	96.20	67.00	38.40	335.00	190.00	202.00	31.20	37.90	41.90	33.20			



Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích za kalendářní rok 2009 – pokračování.

Tab. II.2 Mean daily flows at selected watergauging stations in 2009 – continuation.

DBČ: ČHP:		19800 1-11-04-056		Název stanice / Station: Název toku / River:		Beroun Berounka		Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ):		8284.70		
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.	19.40	13.70	133.00	55.10	44.80	34.70	66.10	15.40	10.40	10.30	18.00	15.10
2.	18.50	13.60	146.00	52.40	44.00	30.70	56.40	16.50	10.60	11.00	19.40	17.30
3.	21.30	13.60	131.00	49.00	39.60	26.80	60.50	27.00	10.60	10.80	27.10	19.20
4.	16.90	13.50	126.00	47.90	41.80	24.10	49.00	23.30	10.60	10.80	34.20	20.60
5.	16.10	13.60	129.00	46.70	38.40	22.40	53.10	18.90	11.40	11.30	37.90	19.50
6.	18.70	13.70	143.00	44.00	34.20	19.90	50.80	17.10	11.50	11.30	35.20	17.90
7.	20.00	13.20	149.00	40.90	34.00	19.80	49.60	15.80	11.50	11.80	30.70	18.50
8.	19.90	13.10	128.00	39.20	33.10	20.70	57.30	13.30	11.40	10.10	24.90	19.60
9.	20.50	13.90	100.00	38.60	34.40	20.90	46.30	11.80	11.20	11.50	24.80	25.90
10.	21.00	13.60	94.40	35.70	33.70	20.20	42.70	11.60	10.90	11.40	27.00	33.80
11.	18.50	15.60	92.90	30.90	34.50	19.20	39.70	11.70	10.80	12.30	29.40	34.70
12.	20.00	20.90	96.00	27.90	33.90	22.70	34.80	13.00	19.60	14.70	29.70	44.00
13.	20.00	22.30	96.60	27.30	32.60	21.70	31.20	16.20	13.70	20.40	27.80	51.40
14.	22.70	17.90	98.60	25.80	28.60	19.90	27.30	17.10	11.00	22.70	26.20	41.90
15.	18.90	19.70	97.40	24.60	26.60	16.70	28.40	16.80	11.40	21.60	25.30	35.30
16.	18.30	17.80	101.00	18.40	27.90	16.90	31.00	14.20	11.30	19.40	24.10	30.10
17.	15.20	17.90	98.10	19.70	31.00	15.80	31.90	11.30	13.10	20.00	25.30	28.00
18.	14.90	18.10	88.60	49.90	32.70	14.60	34.10	12.20	12.80	20.90	23.80	25.40
19.	15.00	18.50	83.90	121.00	30.60	14.10	46.10	13.00	12.70	21.60	19.90	24.80
20.	15.60	19.80	73.70	102.00	27.20	18.50	67.90	14.80	14.00	21.70	17.70	26.90
21.	17.80	19.30	60.30	82.50	25.80	18.60	71.70	13.00	13.40	20.20	17.00	26.60
22.	19.50	15.40	56.90	64.20	25.70	13.90	56.30	11.80	12.90	19.30	18.40	23.20
23.	23.20	16.50	55.70	48.60	34.30	14.40	45.60	12.80	11.50	19.40	17.40	27.70
24.	20.60	20.40	53.60	45.50	24.70	15.50	39.20	12.30	10.00	22.40	17.20	27.70
25.	19.00	25.00	55.10	41.60	18.00	30.50	31.30	11.90	11.50	21.40	17.30	27.20
26.	25.60	30.10	56.30	37.70	16.80	33.50	27.20	11.40	11.00	20.10	17.30	29.50
27.	22.20	43.50	54.50	35.10	32.60	42.60	25.40	11.40	11.70	19.90	17.20	33.70
28.	18.90	81.90	57.10	33.60	55.00	50.80	24.50	10.80	10.90	20.10	16.70	30.40
29.	18.60		61.30	29.00	39.50	57.90	23.90	11.50	10.60	19.80	15.50	27.10
30.	16.50		63.30	33.20	33.90	76.90	21.30	11.30	10.60	20.70	15.10	26.30
31.	15.30		59.80		36.00		17.90	10.90		20.30		38.30
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	19.00	20.60	91.60	44.90	33.10	25.80	41.60	14.20	11.80	17.10	23.30	28.00
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	16.80	20.90	97.20	47.80	32.00	24.40	41.20	13.00	9.40	15.50	21.70	29.40
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
Datum / Date	26.	28.	7.	19.	28.	30.	1.	3.	12.	24.	5.	13.
Kulminace / Peak	27.00	111.00	153.00	130.00	59.80	85.20	76.60	32.00	24.10	24.50	40.00	56.00

Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích za kalendářní rok 2009 – pokračování.

Tab. II.2 Mean daily flows at selected watergauging stations in 2009 – continuation.

DBČ: ČHP:	200100 1-12-01-005	Název stanice / Station: Název toku / River:	Praha-Chuchle Vltava					Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:	26730.71				
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.	55.50	43.80	330.00	275.00	138.00	82.30	757.00	105.00	88.40	88.00	112.00	82.40	
2.	58.70	40.30	272.00	269.00	126.00	79.40	700.00	103.00	81.10	59.30	112.00	81.30	
3.	55.50	45.10	348.00	258.00	107.00	76.60	587.00	121.00	75.10	45.20	112.00	71.40	
4.	53.20	47.00	372.00	255.00	113.00	63.70	539.00	134.00	74.00	45.20	113.00	74.70	
5.	56.90	47.80	414.00	254.00	112.00	57.90	533.00	187.00	75.30	79.40	127.00	73.00	
6.	59.90	50.90	501.00	245.00	105.00	56.40	522.00	232.00	72.70	83.20	127.00	73.00	
7.	56.30	51.90	581.00	242.00	105.00	52.90	521.00	157.00	70.00	61.50	122.00	80.30	
8.	55.40	55.90	555.00	237.00	103.00	52.60	532.00	143.00	71.70	71.20	118.00	92.40	
9.	49.30	52.60	532.00	239.00	110.00	61.90	527.00	192.00	76.70	80.60	117.00	93.30	
10.	51.10	53.90	513.00	233.00	108.00	90.30	468.00	185.00	84.00	76.60	122.00	88.20	
11.	51.50	62.50	487.00	216.00	123.00	101.00	424.00	200.00	88.90	74.70	121.00	99.50	
12.	49.20	67.00	433.00	203.00	132.00	106.00	405.00	191.00	69.10	88.20	130.00	112.00	
13.	49.60	79.30	421.00	203.00	125.00	106.00	387.00	190.00	61.50	111.00	127.00	124.00	
14.	48.90	72.70	416.00	202.00	118.00	103.00	268.00	205.00	58.60	114.00	120.00	118.00	
15.	51.10	74.50	417.00	201.00	115.00	97.60	181.00	206.00	56.90	111.00	96.80	117.00	
16.	52.80	76.50	413.00	178.00	118.00	101.00	137.00	191.00	57.00	107.00	104.00	108.00	
17.	52.20	91.60	406.00	152.00	121.00	75.80	123.00	180.00	60.50	109.00	118.00	99.10	
18.	53.20	93.80	395.00	170.00	125.00	73.00	137.00	139.00	64.20	110.00	122.00	98.70	
19.	53.70	91.90	383.00	252.00	124.00	56.00	188.00	109.00	54.30	113.00	116.00	84.50	
20.	53.30	122.00	370.00	243.00	118.00	50.90	235.00	108.00	51.70	107.00	113.00	88.00	
21.	53.80	142.00	320.00	223.00	104.00	53.00	237.00	107.00	52.90	113.00	98.70	86.50	
22.	57.20	131.00	276.00	205.00	110.00	62.80	200.00	99.80	53.60	115.00	85.90	88.20	
23.	61.60	137.00	252.00	175.00	129.00	91.40	154.00	96.00	48.60	118.00	83.80	94.90	
24.	59.50	147.00	261.00	171.00	121.00	244.00	124.00	94.60	46.30	121.00	84.00	98.80	
25.	57.60	163.00	273.00	146.00	126.00	381.00	116.00	91.00	44.10	120.00	87.00	97.80	
26.	63.40	191.00	274.00	124.00	133.00	449.00	111.00	93.00	43.00	115.00	88.10	111.00	
27.	58.80	217.00	269.00	125.00	152.00	547.00	94.20	93.80	45.10	116.00	85.20	106.00	
28.	57.50	262.00	271.00	125.00	180.00	603.00	93.50	89.10	45.20	115.00	81.20	109.00	
29.	54.30		275.00	122.00	179.00	742.00	95.60	93.70	46.50	117.00	71.90	106.00	
30.	55.40		287.00	123.00	165.00	764.00	102.00	94.60	76.30	121.00	78.70	96.60	
31.	52.50		282.00		108.00		112.00	91.20		119.00		111.00	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	54.80	96.80	374.00	202.00	124.00	183.00	310.00	139.00	63.10	97.60	106.00	95.60	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	45.10	74.30	427.00	250.00	117.00	207.00	295.00	125.00	50.80	95.40	93.20	103.00	
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
Datum / Date	26.	28.	7.	1.	28.	30.	2.	6.	11.	24.	8.	13.	
Kulminace / Peak	91.90	297.00	588.00	286.00	205.00	806.00	774.00	252.00	107.00	145.00	173.00	129.00	

Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích za kalendářní rok 2009 – pokračování.

Tab. II.2 Mean daily flows at selected watergauging stations in 2009 – continuation.

DBČ: ČHP:		221000 1-13-05-021		Název stanice / Station: Název toku / River:		Ústí nad Labem Labe		Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:		48540.85		
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.	140.00	128.00	566.00	604.00	250.00	208.00	895.00	166.00	139.00	140.00	201.00	147.00
2.	143.00	130.00	628.00	555.00	237.00	200.00	899.00	175.00	138.00	136.00	189.00	168.00
3.	159.00	131.00	606.00	530.00	216.00	183.00	788.00	205.00	123.00	97.10	186.00	143.00
4.	152.00	149.00	675.00	577.00	216.00	180.00	739.00	236.00	129.00	93.20	195.00	150.00
5.	145.00	148.00	746.00	590.00	216.00	150.00	683.00	235.00	123.00	97.00	219.00	144.00
6.	146.00	136.00	884.00	608.00	219.00	133.00	659.00	289.00	113.00	138.00	242.00	141.00
7.	137.00	136.00	1080.00	638.00	216.00	122.00	628.00	258.00	114.00	149.00	236.00	160.00
8.	117.00	145.00	1040.00	629.00	237.00	131.00	625.00	175.00	127.00	114.00	216.00	178.00
9.	118.00	201.00	968.00	596.00	224.00	133.00	640.00	238.00	108.00	138.00	221.00	208.00
10.	121.00	198.00	895.00	587.00	205.00	145.00	619.00	234.00	128.00	127.00	207.00	203.00
11.	121.00	179.00	916.00	531.00	232.00	183.00	537.00	222.00	126.00	141.00	204.00	236.00
12.	126.00	184.00	821.00	503.00	252.00	174.00	497.00	259.00	118.00	152.00	214.00	233.00
13.	122.00	186.00	847.00	494.00	240.00	177.00	493.00	256.00	112.00	162.00	231.00	253.00
14.	114.00	197.00	814.00	486.00	230.00	176.00	435.00	248.00	120.00	192.00	230.00	253.00
15.	120.00	171.00	826.00	432.00	217.00	175.00	269.00	242.00	111.00	184.00	202.00	238.00
16.	125.00	179.00	803.00	425.00	203.00	174.00	203.00	232.00	112.00	172.00	163.00	223.00
17.	130.00	175.00	780.00	362.00	196.00	156.00	207.00	233.00	101.00	177.00	202.00	212.00
18.	132.00	167.00	760.00	384.00	223.00	162.00	246.00	218.00	102.00	191.00	210.00	205.00
19.	132.00	176.00	741.00	423.00	221.00	147.00	264.00	157.00	109.00	193.00	207.00	170.00
20.	149.00	174.00	700.00	478.00	222.00	131.00	396.00	163.00	90.40	193.00	210.00	165.00
21.	149.00	237.00	664.00	437.00	207.00	138.00	377.00	137.00	99.90	192.00	206.00	180.00
22.	147.00	212.00	589.00	404.00	204.00	143.00	350.00	152.00	102.00	197.00	170.00	175.00
23.	159.00	206.00	533.00	369.00	206.00	152.00	284.00	146.00	99.90	181.00	154.00	176.00
24.	147.00	242.00	523.00	314.00	212.00	196.00	234.00	156.00	103.00	183.00	162.00	208.00
25.	148.00	254.00	653.00	310.00	220.00	504.00	277.00	149.00	99.50	244.00	164.00	214.00
26.	153.00	277.00	633.00	225.00	217.00	592.00	269.00	145.00	96.00	215.00	190.00	224.00
27.	169.00	331.00	576.00	247.00	234.00	620.00	223.00	153.00	80.10	216.00	192.00	247.00
28.	143.00	438.00	575.00	263.00	241.00	708.00	201.00	147.00	80.20	215.00	187.00	235.00
29.	140.00		584.00	267.00	263.00	784.00	199.00	133.00	108.00	240.00	166.00	210.00
30.	133.00		595.00	229.00	262.00	864.00	195.00	129.00	106.00	223.00	146.00	202.00
31.	133.00		604.00		324.00		192.00	138.00		219.00		214.00
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	138.00	196.00	730.00	450.00	228.00	265.00	436.00	194.00	111.00	171.00	197.00	197.00
	Odvlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	121.00	172.00	814.00	509.00	210.00	282.00	412.00	167.00	90.10	168.00	180.00	205.00
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
Datum / Date	23.	28.	7.	7.	31.	30.	1.	4.	30.	25.	9.	27.
Kulminace / Peak	210.00	522.00	1110.00	676.00	358.00	900.00	920.00	350.00	193.00	276.00	360.00	303.00

Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích za kalendářní rok 2009 – pokračování.

Tab. II.2 Mean daily flows at selected watergauging stations in 2009 – continuation.

DBČ: ČHP:		294000 2-03-02-011		Název stanice / Station: Název toku / River:		Bohumín Odra		Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:					4665.47	
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.	16.20	24.80	71.30	162.00	22.60	35.50	163.00	27.80	13.40	17.90	31.50	23.50		
2.	18.70	23.70	91.90	138.00	22.00	25.30	123.00	25.80	16.50	17.60	28.00	27.20		
3.	17.80	24.20	110.00	125.00	21.40	24.90	117.00	24.40	16.70	16.10	24.80	27.50		
4.	14.10	25.20	122.00	120.00	20.40	25.30	88.50	24.40	18.70	14.50	23.90	26.30		
5.	17.60	28.40	157.00	122.00	20.60	19.60	68.70	25.60	18.30	14.10	24.20	25.50		
6.	17.30	34.90	166.00	133.00	20.50	16.90	65.30	24.00	16.80	13.70	21.40	24.80		
7.	15.00	39.70	218.00	143.00	18.70	19.20	55.80	23.00	16.10	12.30	21.00	26.60		
8.	14.50	49.90	341.00	128.00	17.00	20.80	98.80	21.90	11.80	12.20	21.20	28.10		
9.	11.70	68.40	264.00	101.00	16.30	15.90	76.90	21.10	11.00	11.60	26.80	30.50		
10.	13.30	63.00	225.00	87.70	14.00	21.40	60.20	21.00	10.50	15.70	32.00	32.50		
11.	14.00	63.60	185.00	88.40	15.70	22.50	49.50	22.80	10.50	19.60	155.00	34.50		
12.	13.70	63.90	175.00	83.10	21.20	17.70	43.30	24.80	11.70	22.60	252.00	33.70		
13.	14.90	53.80	175.00	71.50	16.20	16.30	38.10	22.10	16.30	32.20	120.00	31.80		
14.	15.00	47.80	174.00	62.90	14.20	14.60	32.10	18.20	16.30	30.30	82.70	29.50		
15.	18.30	43.90	155.00	51.20	14.20	13.70	30.00	14.80	15.00	46.20	69.20	28.90		
16.	18.80	40.70	141.00	50.90	17.10	13.40	56.00	15.80	16.50	45.90	58.30	27.60		
17.	18.20	36.50	130.00	48.30	17.40	12.70	44.70	15.10	16.40	42.90	55.40	25.40		
18.	17.60	33.70	124.00	47.60	16.80	11.70	41.70	13.00	16.70	41.00	50.50	22.90		
19.	17.90	32.50	107.00	44.30	31.50	14.20	78.40	12.20	16.10	37.50	45.50	21.30		
20.	19.00	31.10	94.40	36.70	24.80	55.60	81.50	12.60	15.20	37.80	39.40	20.00		
21.	30.30	32.20	82.90	31.60	19.90	45.40	57.70	12.80	15.20	35.70	33.70	20.80		
22.	66.60	29.60	76.30	30.00	19.90	37.10	48.60	12.10	15.40	33.90	32.80	23.80		
23.	62.30	31.70	74.10	31.00	28.90	74.20	42.30	21.50	15.40	40.90	32.80	35.00		
24.	62.50	33.90	77.90	32.20	22.80	212.00	66.00	17.10	15.10	40.60	31.00	47.70		
25.	54.00	32.20	75.60	29.00	20.10	289.00	61.90	14.50	14.90	36.60	29.10	45.90		
26.	44.00	32.10	71.60	27.00	17.10	301.00	66.40	13.40	14.70	35.00	28.10	44.10		
27.	39.10	40.00	68.80	25.40	17.10	216.00	45.50	12.70	14.30	38.50	26.70	39.20		
28.	35.50	54.10	76.00	25.50	17.70	269.00	37.70	12.50	14.10	43.20	25.80	36.60		
29.	32.10		93.10	24.50	21.20	298.00	34.10	19.00	14.10	44.40	24.40	34.10		
30.	29.00		199.00	23.80	35.80	212.00	31.40	19.60	17.60	36.90	23.60	32.70		
31.	27.60		193.00		37.50		29.70	14.30		34.80		43.70		
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	26.00	39.80	139.00	70.80	20.70	79.00	62.40	18.70	15.00	29.70	49.00	30.70		
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
	25.10	37.90	151.00	73.80	16.60	83.60	61.20	14.10	8.40	31.80	51.60	30.60		
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]													
Datum / Date	22.	9.	8.	1.	6.	26.	1.	1.	29.	15.	12.	24.		
Kulminace / Peak	121.00	87.50	374.00	177.00	43.30	361.00	188.00	28.60	35.30	52.50	333.00	48.80		

Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích za kalendářní rok 2009 – pokračování.

Tab. II.2 Mean daily flows at selected watergauging stations in 2009 – continuation.

DBČ: ČHP:		421500 4-13-02-026		Název stanice / Station: Název toku / River:		Strážnice Morava		Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ):		9145.84		
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.	16.60	24.90	80.10	227.00	40.50	51.80	106.00	17.20	16.80	10.30	31.10	28.20
2.	17.40	24.70	110.00	196.00	39.30	38.70	99.20	18.70	11.70	11.50	23.80	35.10
3.	22.50	24.40	140.00	185.00	35.90	33.10	100.00	21.70	12.20	12.30	34.00	45.30
4.	18.20	23.60	178.00	171.00	30.40	27.20	80.20	19.60	12.70	12.00	25.00	43.80
5.	13.90	23.30	256.00	172.00	32.60	27.30	63.20	17.40	13.30	10.90	26.60	37.20
6.	24.10	39.80	364.00	170.00	39.30	23.90	62.80	17.90	12.30	10.10	24.90	33.90
7.	23.30	39.80	426.00	170.00	37.40	21.60	65.30	17.60	12.30	12.30	24.90	30.80
8.	19.00	59.70	539.00	162.00	34.70	22.20	64.40	17.00	12.30	12.40	25.40	35.40
9.	15.40	96.50	379.00	145.00	34.40	25.30	90.30	15.00	12.50	12.10	29.30	48.80
10.	15.40	94.50	336.00	133.00	30.50	22.00	76.80	15.80	11.00	12.70	37.60	54.20
11.	15.40	78.90	239.00	124.00	27.10	26.40	69.20	15.20	11.00	12.90	78.00	57.10
12.	15.40	74.40	252.00	117.00	26.80	27.20	54.30	17.30	12.00	15.60	168.00	55.70
13.	17.90	56.50	211.00	111.00	37.30	22.40	42.60	18.80	12.30	25.20	130.00	54.10
14.	19.30	54.30	199.00	102.00	30.40	21.20	41.70	18.90	11.90	32.30	94.00	51.40
15.	14.80	47.00	181.00	96.70	23.90	21.20	47.30	16.90	13.50	33.50	81.80	45.50
16.	16.10	43.00	166.00	89.70	27.00	22.60	56.70	14.00	13.10	35.10	69.40	42.50
17.	16.20	43.50	159.00	82.00	26.40	19.00	56.80	14.10	13.10	40.00	59.80	42.00
18.	16.00	42.10	154.00	80.70	25.60	16.20	43.10	13.80	13.20	38.60	56.70	28.50
19.	15.80	39.00	138.00	81.00	31.00	17.30	60.00	13.70	12.90	38.30	48.90	26.40
20.	17.60	38.20	123.00	73.90	34.10	42.20	80.10	13.30	12.40	37.00	47.80	24.50
21.	26.20	40.50	116.00	67.80	29.20	60.00	58.30	12.10	12.50	36.10	39.30	39.70
22.	90.10	32.00	104.00	65.20	23.60	38.90	48.10	11.30	11.90	39.10	38.60	41.30
23.	12.00	31.30	101.00	61.50	20.50	29.30	39.90	17.60	11.80	56.80	33.60	37.10
24.	92.80	41.90	103.00	59.40	24.80	59.50	43.30	19.70	11.30	106.00	34.60	72.50
25.	88.70	40.40	149.00	58.30	23.80	184.00	50.20	20.20	11.20	86.40	35.70	76.50
26.	65.20	40.20	127.00	47.30	16.60	150.00	49.90	12.00	10.90	64.40	39.50	75.00
27.	48.20	43.10	111.00	55.40	21.70	110.00	48.20	13.70	10.60	56.00	36.90	75.20
28.	42.80	60.10	112.00	41.80	15.40	99.60	35.50	13.40	11.30	57.60	32.60	62.10
29.	31.90		165.00	39.20	18.40	90.00	28.10	14.00	11.40	52.30	31.50	52.10
30.	33.00		286.00	46.10	33.20	99.40	30.40	14.30	9.95	44.20	29.20	53.30
31.	29.20		319.00		43.30		24.90	15.40		38.30		54.80
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	32.60	46.30	204.00	108.00	29.50	48.30	58.60	16.10	12.20	34.30	49.00	47.10
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
	32.20	44.80	204.00	107.00	29.30	47.20	57.60	15.40	11.40	33.90	48.80	46.60
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]											
Datum / Date	22.	10.	8.	1.	21.	25.	3.	25.	1.	24.	12.	24.
Kulminace / Peak	132.00	104.00	576.00	256.00	57.00	257.00	118.00	28.80	18.80	143.00	180.00	88.10



Tab. II.2 Průměrné denní průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích za kalendářní rok 2009 – pokračování.

Tab. II.2 Mean daily flows at selected watergauging stations in 2009 – continuation.

DBČ: ČHP:	480500 4-17-01-045		Název stanice / Station: Název toku / River:	Břeclav-Ladná Dyje				Plocha povodí / Area [km <sup>2</sup> ]:	12279.97				
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.	12.80	14.60	94.10	188.00	27.50	21.80	96.80	36.00	22.30	21.40	25.30	26.30	
2.	13.50	14.60	113.00	176.00	23.00	27.80	97.90	30.10	20.10	21.40	22.80	25.90	
3.	15.50	14.50	139.00	137.00	20.60	29.80	101.00	41.10	20.20	21.20	20.70	25.60	
4.	15.50	14.50	186.00	125.00	19.80	26.00	111.00	49.60	21.70	21.10	20.90	25.60	
5.	13.60	15.70	211.00	106.00	19.80	20.30	115.00	49.60	27.90	21.90	25.00	25.40	
6.	13.20	21.00	279.00	104.00	19.90	18.50	119.00	49.70	28.80	20.20	29.00	25.30	
7.	14.10	28.70	283.00	103.00	19.80	18.10	119.00	49.50	28.80	17.10	30.20	25.40	
8.	14.60	35.20	286.00	86.70	19.90	20.80	118.00	42.30	26.90	15.20	30.00	27.10	
9.	14.20	52.00	258.00	81.70	19.80	22.90	118.00	37.30	23.20	14.50	30.10	29.10	
10.	13.40	52.00	199.00	65.30	19.80	23.40	120.00	37.40	22.70	14.70	30.70	29.10	
11.	13.50	55.70	172.00	48.10	19.50	24.50	120.00	34.10	23.30	14.80	37.40	28.00	
12.	13.20	38.20	157.00	54.30	19.60	26.40	119.00	31.70	23.20	16.30	45.90	27.80	
13.	13.00	20.70	143.00	62.10	16.90	27.00	102.00	31.40	23.40	18.10	45.20	27.50	
14.	13.00	19.00	139.00	60.60	16.00	27.10	65.40	32.30	21.00	18.80	45.10	27.20	
15.	13.00	17.40	125.00	51.70	20.20	21.80	48.60	32.80	18.70	21.50	38.70	27.00	
16.	13.00	17.50	136.00	44.70	17.80	19.20	77.30	30.90	18.10	21.90	32.00	27.30	
17.	13.00	23.10	143.00	48.60	16.90	19.10	118.00	28.00	19.80	21.30	30.20	27.30	
18.	14.60	21.70	173.00	52.60	20.40	17.50	118.00	25.50	25.90	20.50	30.20	27.20	
19.	17.40	18.80	148.00	45.50	21.70	15.80	118.00	20.90	22.40	21.30	30.30	27.00	
20.	18.90	19.70	120.00	33.80	23.60	25.80	118.00	21.30	20.20	17.50	30.50	27.30	
21.	17.90	23.00	105.00	33.60	22.20	30.50	118.00	21.30	20.10	16.00	30.40	25.50	
22.	18.80	23.70	77.50	32.60	20.30	31.60	118.00	15.70	19.00	25.30	30.50	22.60	
23.	23.20	21.20	63.20	29.60	17.80	33.20	109.00	15.30	18.20	28.30	30.30	25.10	
24.	27.00	20.90	83.80	27.10	15.60	37.90	97.70	17.10	18.80	30.20	27.90	31.20	
25.	26.40	38.20	98.70	24.20	15.00	50.60	84.80	17.30	19.50	30.20	25.80	36.70	
26.	22.60	57.10	105.00	24.60	14.90	51.60	71.40	21.90	19.50	30.30	25.60	36.30	
27.	19.40	53.80	110.00	23.60	15.00	69.10	60.60	27.90	17.80	30.10	25.60	36.50	
28.	16.90	54.80	106.00	27.90	15.00	97.30	52.00	27.80	16.50	30.20	25.50	36.30	
29.	15.10		120.00	29.80	15.10	89.30	51.50	27.10	16.50	30.60	25.70	31.70	
30.	14.80		135.00	29.70	15.50	91.00	51.30	26.30	19.70	27.20	26.00	27.40	
31.	15.10		165.00		16.30		46.30	26.30		25.50		30.20	
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	16.10	28.80	151.00	65.20	18.90	34.50	96.10	30.80	21.50	22.10	30.10	28.30	
	Odovlivněné průměrné měsíční průtoky / Uninfluenced mean monthly flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
	15.30	28.60	182.00	60.90	17.50	34.30	98.90	29.10	12.60	22.50	29.70	32.10	
	Měsíční kulminační průtoky / Monthly peak flows [m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]												
Datum / Date	23.	28.	8.	1.	1.	28.	10.	4.	5.	26.	12.	25.	
Kulminace / Peak	29.00	77.10	289.00	190.00	30.60	105.00	121.00	51.50	32.40	32.50	47.50	38.20	

Tab. II.3 Měsíční mediany vydatností ve vybraných pramenech za kalendářní rok 2009.

Tab. II.3 Monthly medians yields at selected springs in 2009.

DBČ	ČHP Název objektu / Name of object	Číslo hydrogeologického rajonu ID of hydrogeological region	Měsíční mediany vydatnosti pramenů [l/s <sup>-1</sup> ] Monthly medians yields of springs [l/s <sup>-1</sup> ]												Median Median	Median Median
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2009	1971–2000
PB0030	4-10-01-0880 Nový Malín, Milostná studánka	6432	0.17	0.17	0.31	0.50	0.26	0.25	0.37	0.27	0.17	0.16	0.20	0.22	0.24	0.42
PB0215	4-14-01-0150 Mrákotín, Křížová louka	6540	0.23	0.20	0.92	1.03	0.72	0.56	0.57	0.56	0.46	0.38	0.39	0.42	0.51	0.58
PO0025	2-01-01-1350 Kopřivnice, U Holého vrchu	3213	0.42	0.47	1.29	1.33	0.88	0.69	1.13	0.87	0.60	0.51	0.61	0.60	0.65	0.74
PO1801	2-03-01-0010 Bílá, Stojanův pramen	3212	0.15	0.15	0.34	0.73	0.16	0.15	0.22	0.13	0.12	0.16	0.21	0.20	0.16	0.19
PO4008	2-04-04-0930 Zlaté Hory, Bublavý	6431	3.20	3.02	4.32	6.49	4.57	4.05	8.42	5.16	3.90	3.49	3.14	3.14	3.98	3.18
PP0021	1-01-03-0280 Hronov, U Vavřenů	4110	4.57	4.75	5.59	5.97	5.23	5.06	5.40	5.62	5.32	5.13	5.17	5.21	5.22	5.70
PP0160	1-04-02-0400 Ostroměř, Hlásek	4250	1.36	1.38	2.84	1.71	1.57	1.44	1.36	1.25	1.20	1.24	1.24	1.17	1.36	1.81
PP0197	1-05-02-0060 Dolánky, Bezednice	4410	6.29	8.90	15.00	10.69	7.11	5.61	7.52	7.41	4.52	7.25	6.77	7.54	7.33	6.81
PP0236	1-05-04-0490 Střížovice, V luhu č. 2	4521	2.99	3.20	5.22	6.49	5.23	4.69	4.46	4.03	3.31	3.13	3.13	3.12	3.67	5.78
PP0281	3-1-08-02-0010 Nový Svět, Pod krmelcem	6310	0.11	0.05	0.14	1.23	0.62	0.69	2.75	0.62	0.50	1.12	0.89	0.41	0.62	0.83
PP0291	3-1-08-05-0470 Heřmaničky, Dolejška	6320	0.26	0.23	1.57	0.67	0.41	0.39	0.43	0.37	0.29	0.30	0.26	0.28	0.34	0.86
PP0402	1-11-05-0330 Nesvačily, Na čisté	6240	1.15	1.13	2.38	4.92	6.12	5.72	5.18	6.27	6.34	4.74	3.89	3.56	4.28	4.38
PP0310	1-09-01-0090 Hamry n. S., U staré vápenice	8520	0.20	0.20	1.20	1.51	0.59	0.50	0.89	0.85	0.42	0.32	0.40	0.62	0.55	0.47
PP0752	1-08-05-1050 Voznice, Knížecí studánka	6250	0.65	0.64	0.76	0.76	0.72	0.76	0.87	0.76	0.73	0.72	0.68	0.72	0.73	0.80
PP0788	1-10-01-1860 Křimice	1330	0.21	0.23	0.24	0.26	0.39	0.47	0.53	0.48	0.47	0.39	0.36	0.32	0.38	0.81

Tab. II.4 Měsíční mediány úrovní hladin ve vybraných vrtech v kalendářní rok 2009.

Tab. II.4 Monthly medians water levels at selected boreholes in 2009.

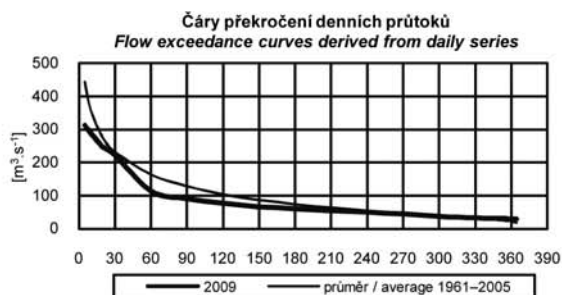
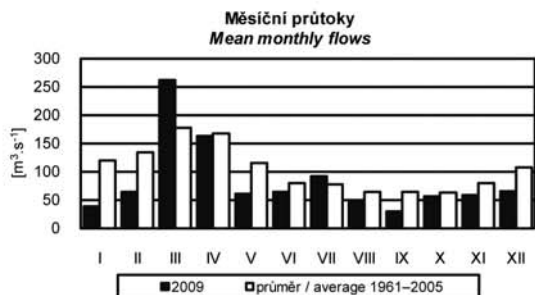
DBČ	ČHP Název objektu / Name of object	Číslo hydrogeologického rajonu ID of hydrogeological region	Měsíční mediány úrovní hladin [m n. m.] Monthly medians water levels [m a. s. l.]												Median Median	Median Median
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2009	1971–2000
VB0046	4-10-03-0190 Štěpánov	1621	217.44	217.53	217.89	218.10	218.01	217.93	217.86	217.79	217.65	217.60	217.62	217.71	217.74	217.77
VB0132	4-12-02-0090 Vyškov	2230	243.28	243.33	243.82	243.64	243.44	243.32	243.47	243.28	242.96	243.04	243.31	243.39	243.35	243.24
VB0176	4-13-01-0774 Huštěnovice	2250	184.35	184.35	184.44	184.86	184.94	184.92	184.92	185.02	184.99	184.86	184.76	184.67	184.88	184.62
VB0236	4-13-02-0702 Rohatec	1651	163.86	164.07	164.72	164.58	164.18	164.11	163.95	163.77	163.68	163.66	163.88	163.99	163.99	163.65
VB0295	4-15-03-1120 Rajhradice	2241	182.93	183.02	183.14	183.35	183.29	183.19	183.29	183.24	183.08	183.01	183.08	183.11	183.11	183.20
VB0349	4-17-01-0602 Charvatská Nová Ves	1652	158.03	158.34	158.56	158.35	158.03	157.89	158.05	157.86	157.94	157.99	158.11	158.17	158.05	157.74
VO0010	2-02-03-0240 Hlučín	1550	241.52	241.90	242.38	241.95	241.51	241.62	242.05	241.50	241.26	241.36	241.66	241.74	241.68	241.55
VO0052	2-01-01-0430 Odry	1510	290.70	291.00	291.62	290.89	290.57	290.76	291.08	290.60	290.24	290.52	290.86	290.84	290.77	290.69
VO0119	2-01-01-1010 Choceň	1510	242.93	242.94	243.31	242.99	242.81	242.90	243.03	242.78	242.61	242.70	242.91	242.97	242.92	242.87
VP0426	1-04-04-0160 Libice nad Cidlinou	1152	186.86	186.96	187.25	187.14	186.89	186.76	186.72	186.60	186.47	186.49	186.59	186.76	186.75	186.93
VP0509	1-04-07-0390 Starý Vestec	4510	184.39	184.49	184.65	184.67	184.56	184.49	184.61	184.53	184.40	184.32	184.35	184.40	184.49	184.72
VP0643	1-05-02-0290 Žďár	4430	235.97	236.09	236.45	236.30	236.10	236.06	236.02	235.54	234.72	234.86	235.56	235.90	235.99	236.11
VP1854	1-13-01-1400 Křimice	2120	372.37	372.40	372.77	372.60	372.48	372.39	372.35	372.40	372.27	372.29	372.54	372.68	372.46	372.23
VP1708	1-12-02-0480 Veltrusy	1172	164.00	164.03	164.72	164.43	164.11	164.05	164.65	164.23	164.04	164.06	164.08	164.08	164.08	163.99
VP1953	1-14-03-0540 Česká Lípa	4640	248.13	248.18	248.46	248.30	248.15	248.15	248.18	248.04	247.90	247.87	247.93	248.00	248.14	248.02

Tab. II.5 Seznam bilančních profilů množství vody rozdělených podle bilančních oblastí.

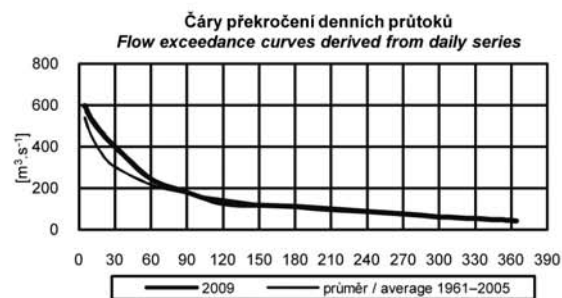
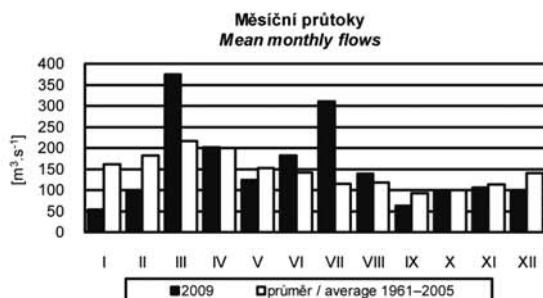
Tab. II.5 List of water profiles arranged according to balance districts.

Bilanční oblast <i>Balance district</i>	Kód oblasti <i>District code</i>	Bilanční profily <i>Water profiles</i>
horní Labe	1	016000, 037000, 042000, 061000
střední Labe a Jizera	2	075000, 080000, 091000, 101800, 104400
horní Vltava	3	111000, 115000, 115100, 123000, 129000, 131000, 133000, 141000, 150000, 151000, 152000, 153000, ORLK
Berounka	4	174000, 179900, 183000, 186000, 187000, 190000, 197300, 198000
dolní Vltava a Sázava	5	159000, 163300, 165000, 167200, 169000, 200100
Ohře a Bílina	6	207300, 214000, 219000, 221000, 226000
dolní Labe	7	202300, 204000, 239000, 245000
Odra a Olše	8	252000, 257000, 266000, 275000, 293000, 294000, 303000, 320000, 326000
Morava	9	355000, 367000, 382000, 387000, 390000, 403000, 421500, 426000
Dyje	10	429000, 430000, 437000, 440000, 448000, 457000, 462000, 469000, 474000, 477000, 478000, 480500

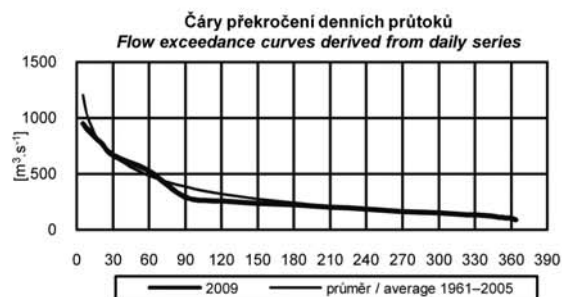
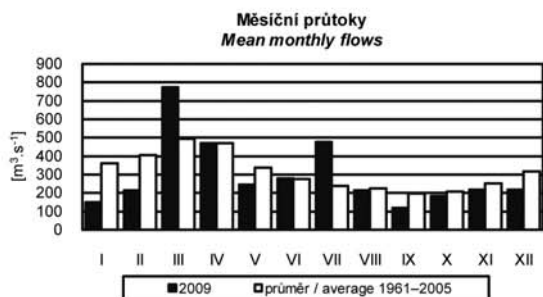
### LABE – KOSTELEČ NAD LABEM



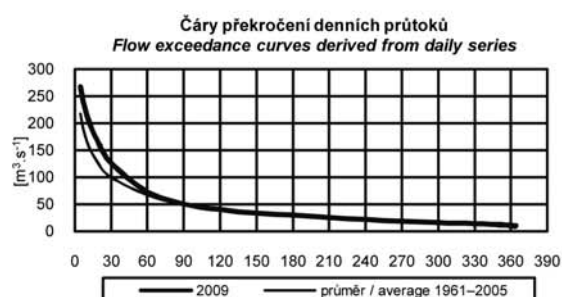
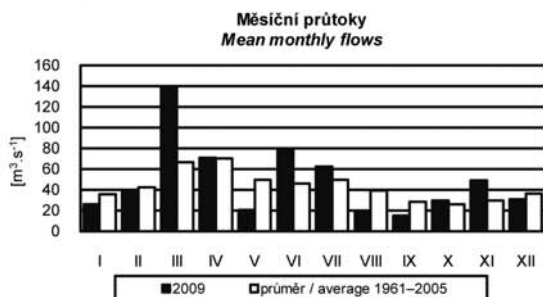
### VLTAVA – PRAHA



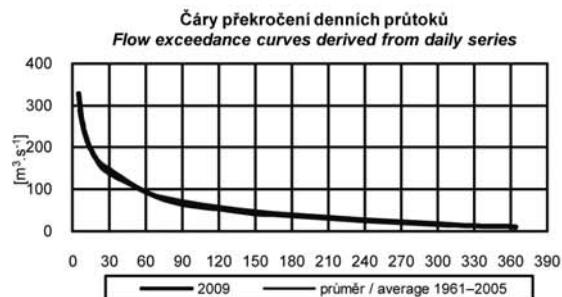
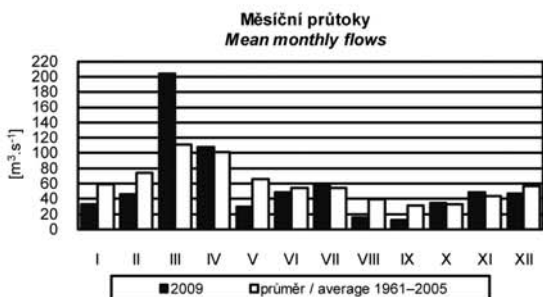
### LABE – HŘENSKO



### ODRA – BOHUMÍN



### MORAVA – STRÁŽNICE



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



Vysvětlivky k obrázkům II.2, II.3, II.4 a mapě II.3  
*Explanations for figures II.2, II.3, II.4 and map II.3*

## SEZNAM BILANCOVANÝCH SKUPIN HYDROGEOLOGICKÝCH RAJONŮ

### LIST OF BALANCED GROUPS HYDROGEOLOGICAL REGIONS

Číslo skupiny <i>Group number</i>	Název skupiny <i>Name of group</i>	Čísla hydrogeologických rajonů <i>ID of hydrogeological regions</i>
4	Jizerská křída, křída Ohře a středního Labe po Litoměřici, Křída dolního Labe	4410 – 4430, 4510 – 4550, 4611 – 4612, 4620 – 4660
5	Křída středního Labe po Jizeru	4310 – 4360
6	Východočeská křída včetně Polické pánve, Náchodského a Poříčického 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	2140, 2151, 2152, 2160, 6510, 6520, 6531, 6532
13b	Krystalinikum Českomoravské vrchoviny – v povodí Dyje	6540 – 6560
14	Krystalinikum brněnské jednotky a kulmu Drahanské 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

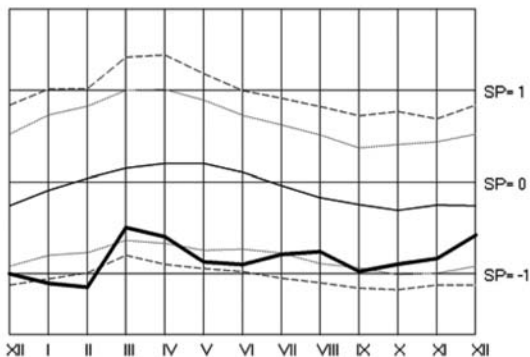
Poznámka:

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.

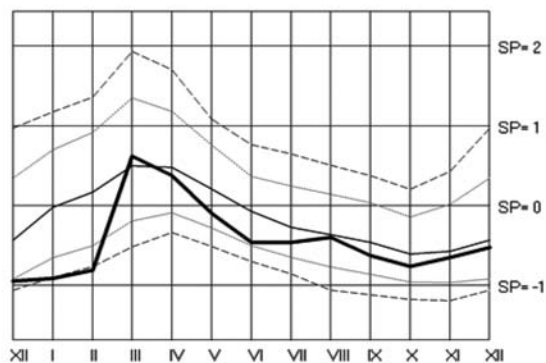
*Annotation:*

*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.*

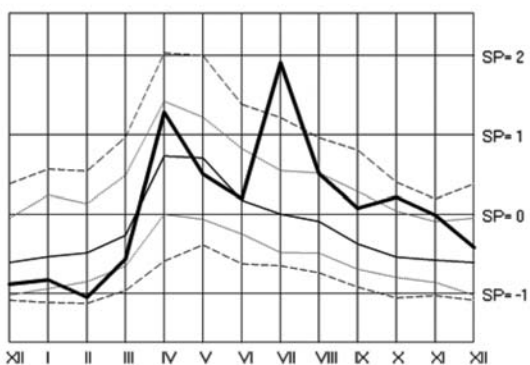
**Skupina rajonů č. 4**  
*Group of regions Nr. 4*



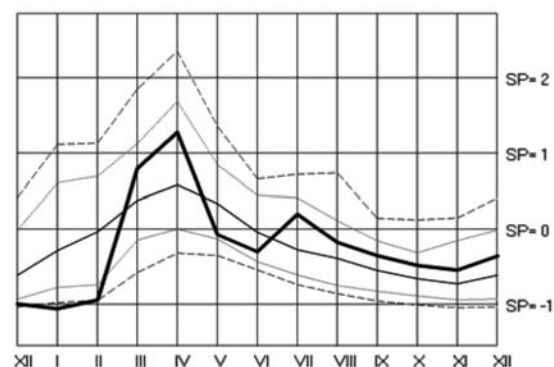
**Skupina rajonů č. 6**  
*Group of regions Nr. 6*



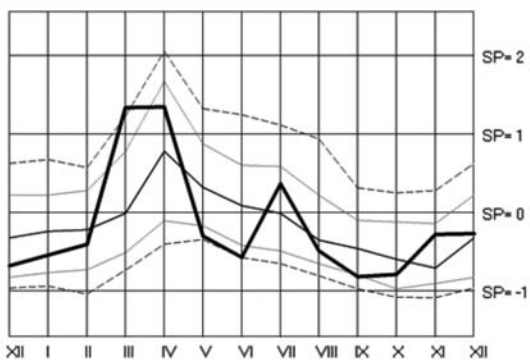
**Skupina rajonů č. 11**  
*Group of regions Nr. 11*



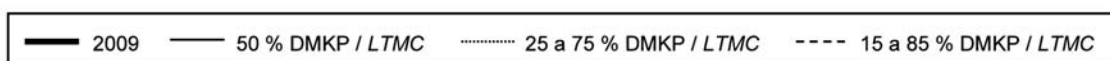
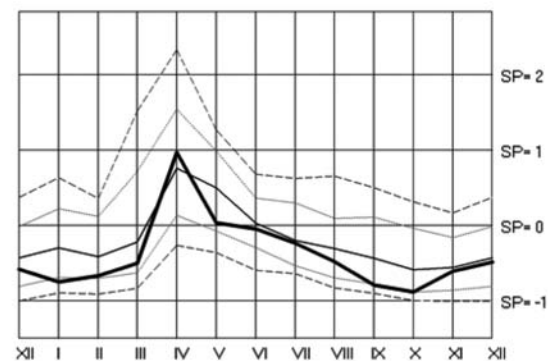
**Skupina rajonů č. 13a**  
*Group of regions Nr. 13a*



**Skupina rajonů č. 18**  
*Group of regions Nr. 18*



**Skupina rajonů č. 21**  
*Group of regions Nr. 21*

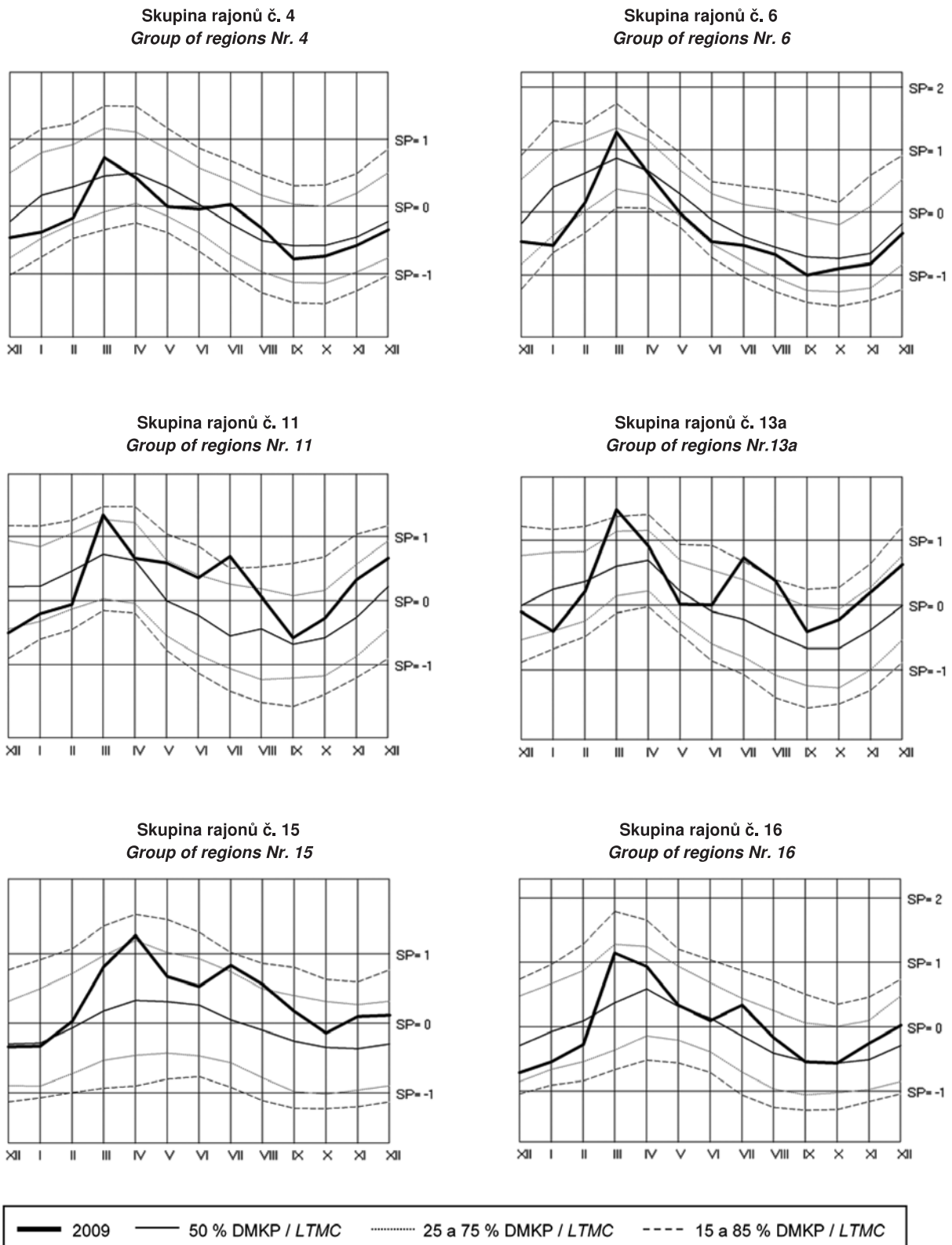


Normalizovaná časová řada celé skupiny / *Standard time succession of all category*

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.*



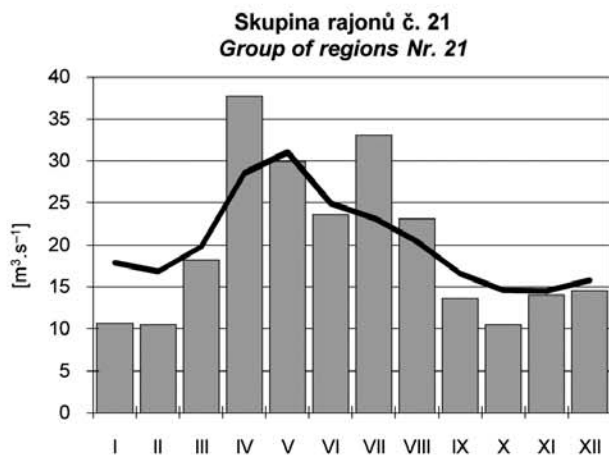
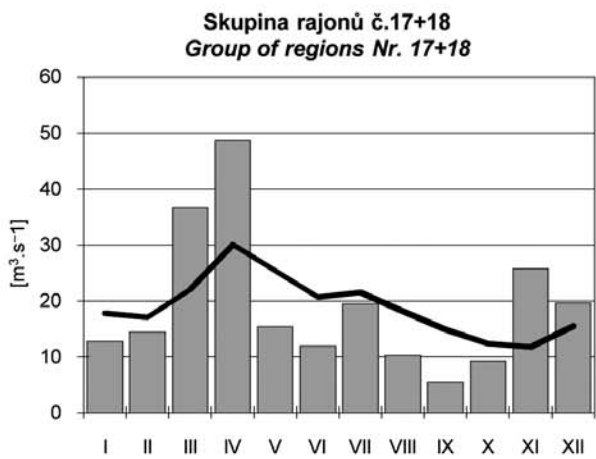
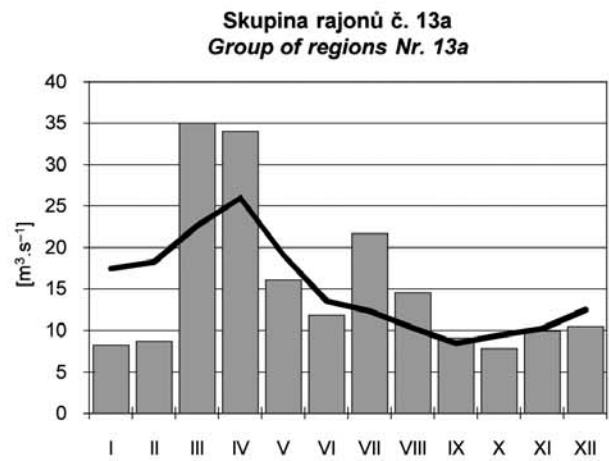
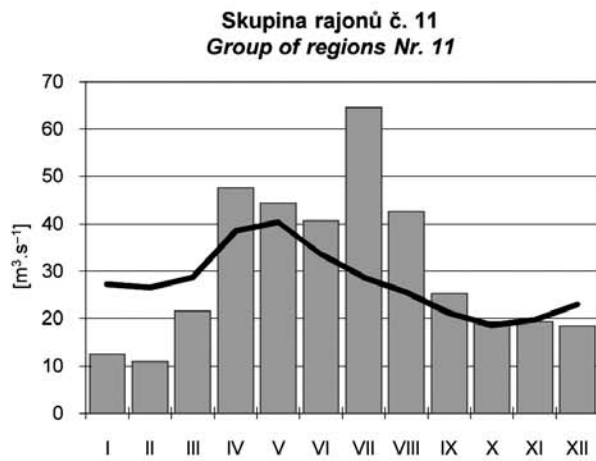
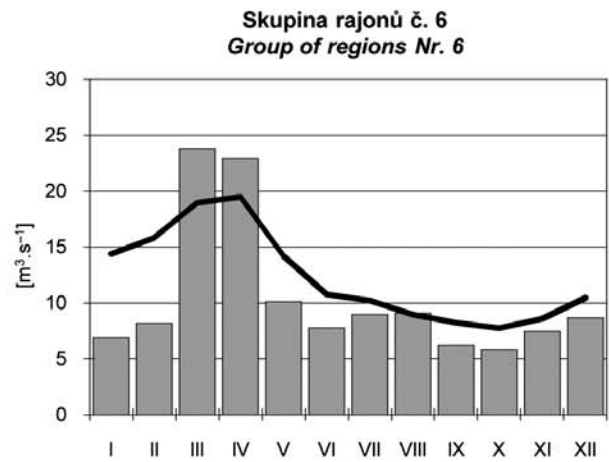
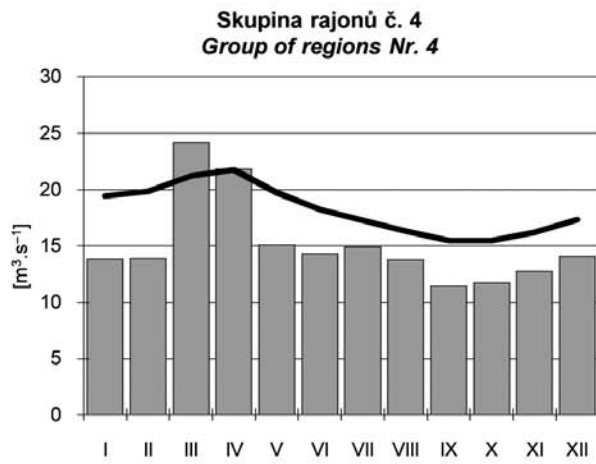
Normalizovaná časová řada celé skupiny / *Standard time succession of all category*

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.*



2009      období 1971–2000

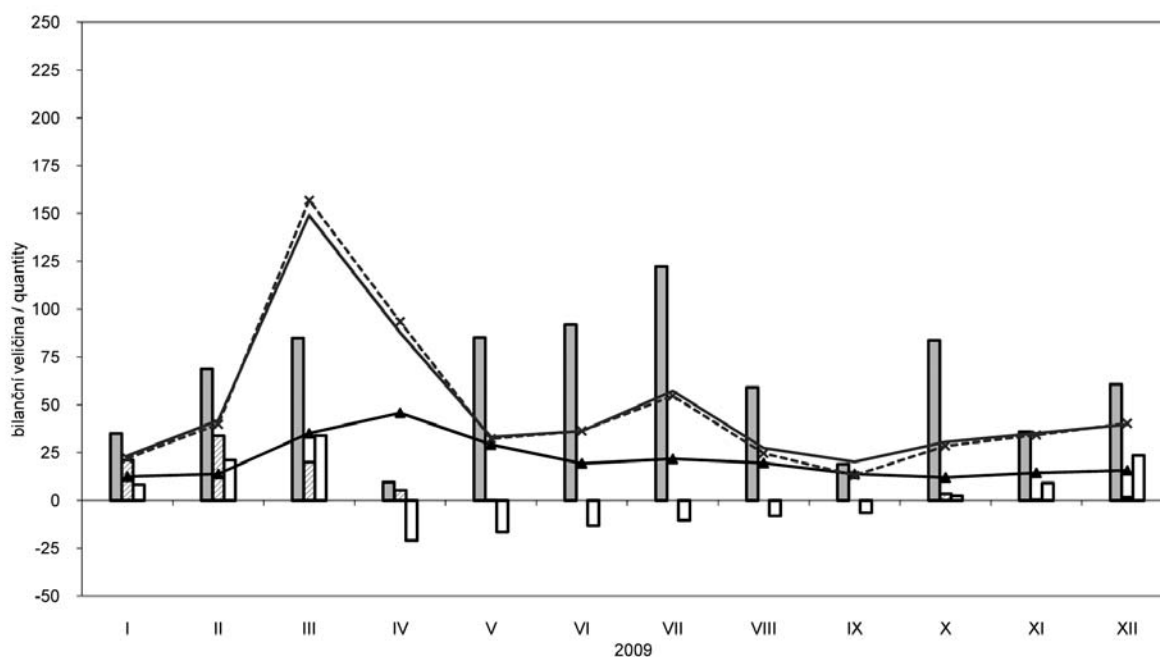
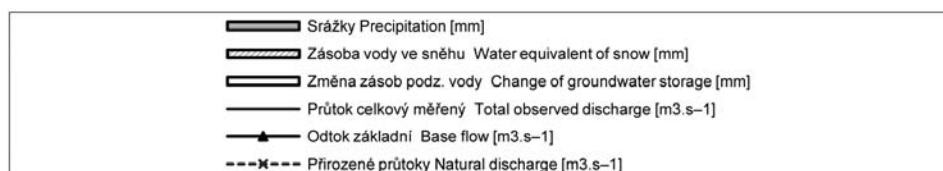
2009      period 1971–2000

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		6432.2						
Měsíc Month	Srážky 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 podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozené průtoky Natural discharge
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	35.0	9.7	23.3	12.4	21.2	8.3	9.2	22.0
II	68.9	16.3	41.9	13.8	33.8	21.1	15.5	39.8
III	84.9	62.0	149.0	35.1	20.0	33.9	65.3	157.0
IV	9.6	35.3	87.7	45.8	5.4	-21.0	37.6	93.4
V	85.0	13.8	33.2	29.2	0.2	-16.6	13.4	32.2
VI	91.8	14.6	36.2	19.3	0.0	-13.1	14.6	36.3
VII	122.2	23.8	57.2	21.7	0.0	-10.4	22.7	54.6
VIII	59.1	11.4	27.4	19.5	0.0	-8.2	10.2	24.6
IX	18.9	8.1	20.1	13.7	0.0	-6.5	5.3	13.1
X	83.7	12.7	30.5	11.9	3.4	2.3	11.9	28.5
XI	36.0	14.1	35.1	14.4	0.4	9.0	13.8	34.2
XII	60.8	16.5	39.7	15.6	1.7	23.6	16.8	40.3
2009	755.8	238.5	48.4	21.0	86.0	22.4	236.3	48.0

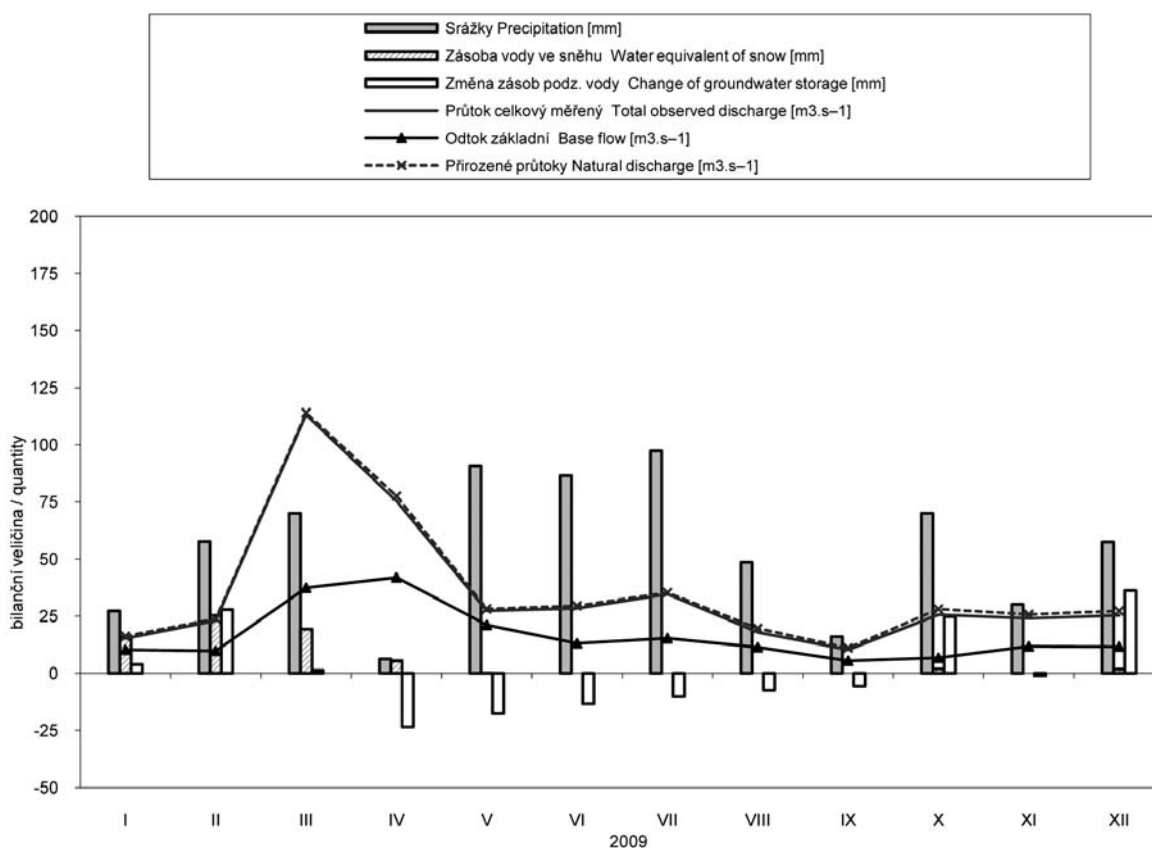




## Bilanční oblast 2 – povodí středního Labe a Jizery

## Balance district 2 – middle Labe and Jizera river basin

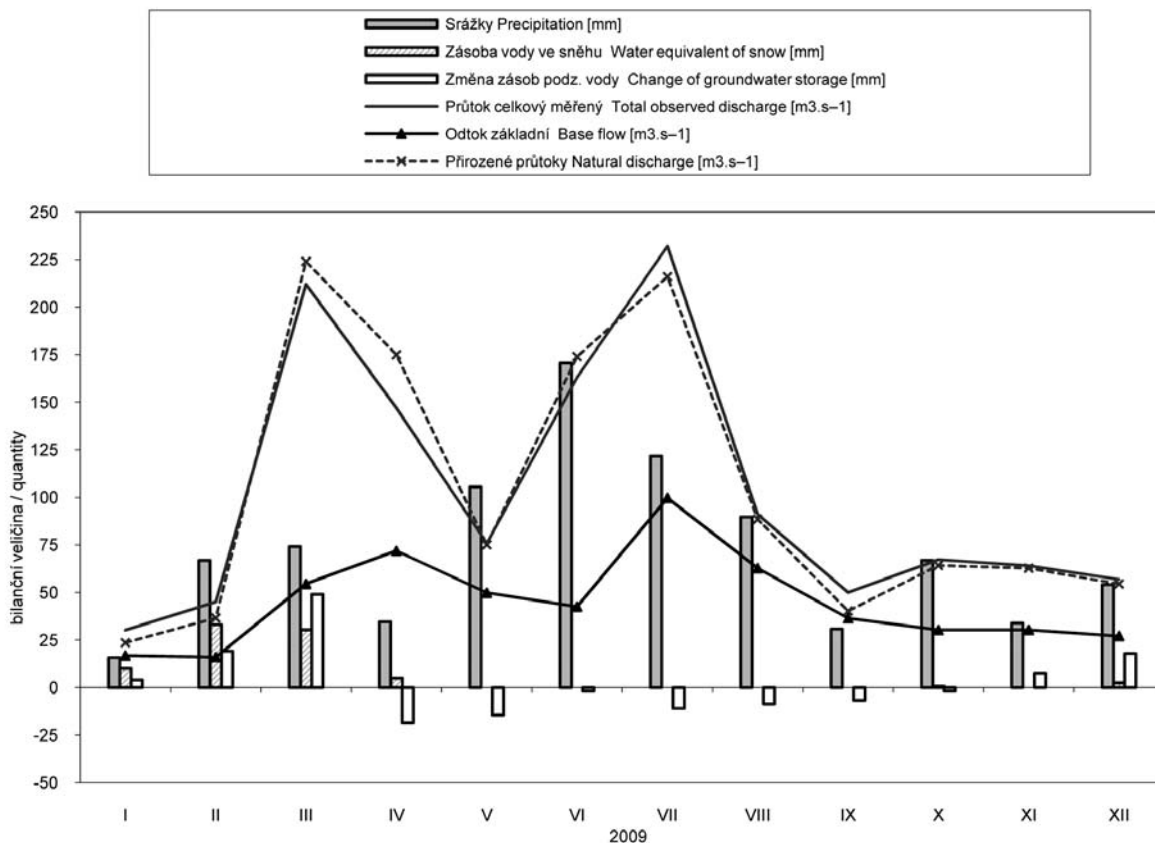
Tok <i>Stream</i>		Střední Labe a Jizera						
Vodoměrná stanice <i>Gauging station</i>		Kostelec nad Labem						
DBČ stanice <i>Database number</i>		104400-061000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] <i>Basin area</i>		6754.15						
Měsíc <i>Month</i>	Srážky <i>Precipitation</i>	Odtok celkový měřený <i>Total observed runoff</i>	Průtok celkový měřený <i>Total observed discharge</i>	Odtok základní <i>Base flow</i>	Zásoba vody ve sněhu <i>Water equivalent of snow</i>	Změna zásob podzemní vody <i>Change of groundwater storage</i>	Přirozený odtok <i>Natural runoff</i>	Přirozené průtoky <i>Natural discharge</i>
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	27.2	6.0	15.2	10.2	16.0	3.8	6.4	16.2
II	57.7	8.5	23.0	9.73	25.4	27.8	8.9	23.9
III	70.0	44.8	113.0	37.4	19.4	1.3	45.1	114.0
IV	6.3	28.9	75.3	41.9	5.5	-23.5	29.8	77.6
V	90.7	10.9	27.4	21.1	0.1	-17.7	11.2	28.1
VI	86.5	10.9	28.4	13.1	0.0	-13.4	11.3	29.5
VII	97.3	13.7	34.6	15.3	0.0	-10.1	14.0	35.3
VIII	48.6	7.1	17.9	11.4	0.0	-7.6	7.8	19.6
IX	16.0	4.0	10.3	5.42	0.0	-5.7	4.3	11.1
X	70.0	10.2	25.7	6.74	2.0	24.8	11.1	28.1
XI	30.2	9.2	24.0	11.7	0.0	-1.1	9.9	25.8
XII	57.5	10.1	25.4	11.6	1.8	36.2	10.8	27.3
2009	658.0	164.3	35.0	16.3	70.2	14.9	170.5	36.3



## Bilanční oblast 3 – povodí horní Vltavy

## Balance district 3 – upper Vltava river basin

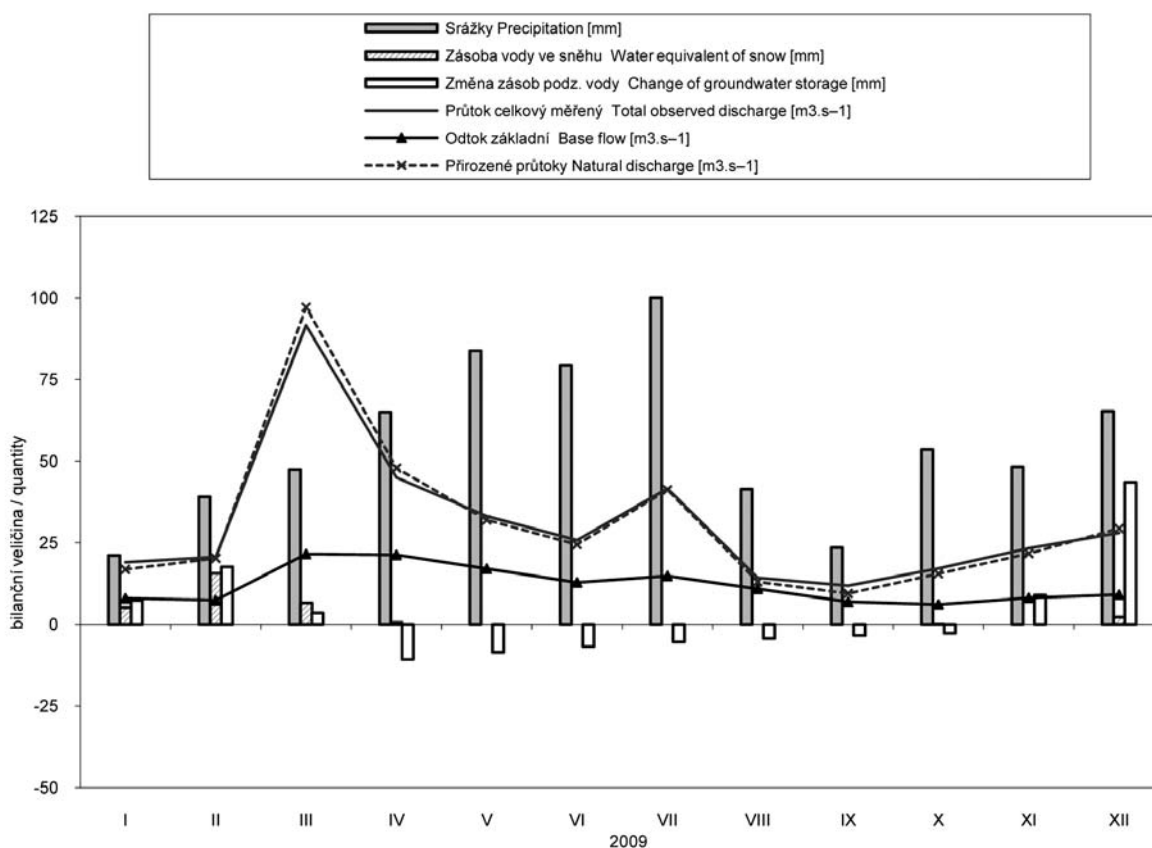
Tok Stream		Vltava						
Vodoměrná stanice Gauging station		Orlík vtok						
DBČ stanice Database number		ORLIK						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		11996.52						
Měsíc Month	Srážky Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozené průtoky 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	15.7	6.7	30.2	16.7	10.0	4.0	5.3	23.5
II	66.9	9.4	45.0	16.0	33.2	19.1	7.6	36.6
III	74.1	47.3	212.0	54.5	30.4	49.0	50.1	224.0
IV	34.7	31.7	147.0	71.9	5.0	-18.5	37.9	175.0
V	105.5	16.9	75.8	49.8	0.0	-14.5	16.8	75.1
VI	170.7	35.2	163.0	42.5	0.0	-1.9	37.7	174.0
VII	121.6	51.8	232.0	99.7	0.0	-11.0	48.3	216.0
VIII	89.7	20.4	91.2	62.8	0.0	-8.7	19.7	88.4
IX	30.8	10.8	49.9	36.4	0.0	-6.8	8.7	40.2
X	66.9	15.0	67.2	30.3	0.7	-2.0	14.3	64.3
XI	33.9	13.9	64.1	30.3	0.0	7.6	13.6	62.8
XII	54.1	12.7	56.8	27.1	2.6	17.9	12.2	54.4
2009	864.6	271.7	103.0	44.8	81.9	34.2	272.1	103.0



## Bilanční oblast 4 – povodí Berounky

## Balance district 4 – Berounka river basin

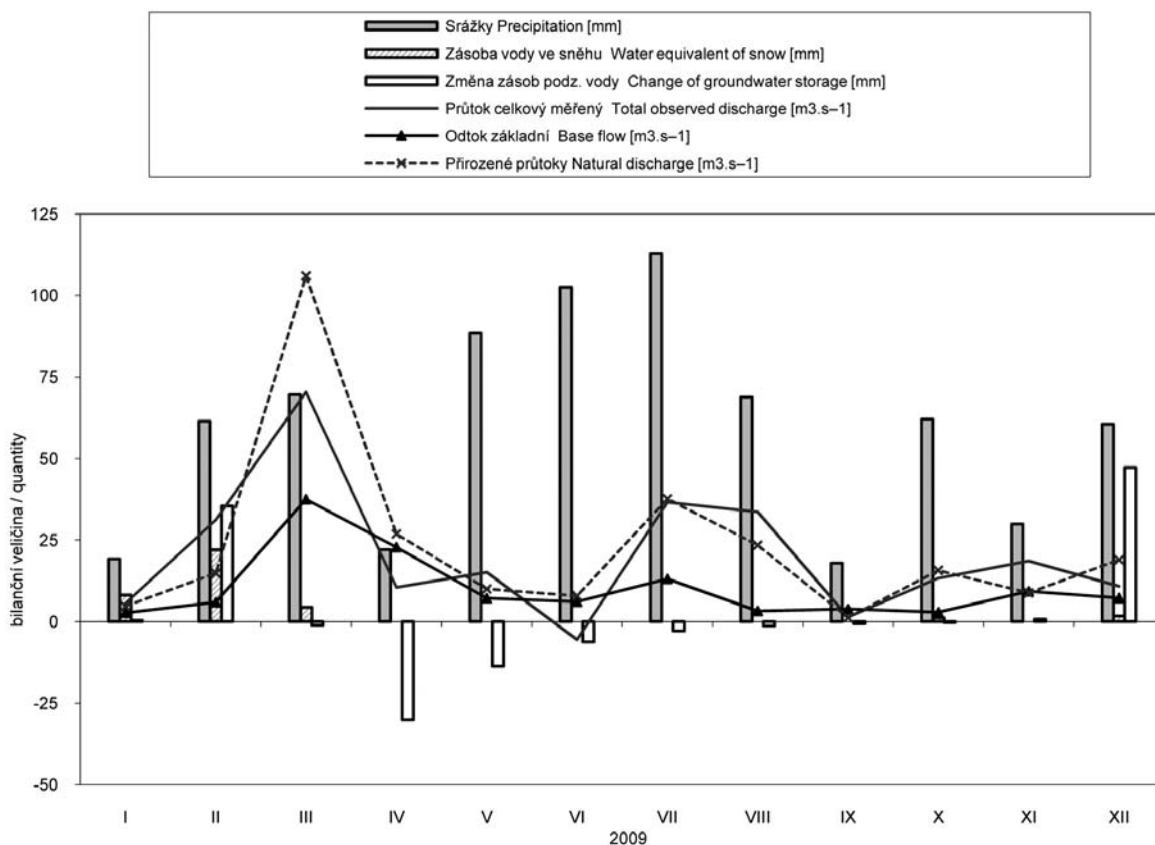
Tok <i>Stream</i>		Berounka						
Vodoměrná stanice <i>Gauging station</i>		Beroun						
DBČ stanice <i>Database number</i>		198000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] <i>Basin area</i>		8283.79						
Měsíc <i>Month</i>	Srážky <i>Precipitation</i>	Odtok celkový měřený <i>Total observed runoff</i>	Průtok celkový měřený <i>Total observed discharge</i>	Odtok základní <i>Base flow</i>	Zásoba vody ve sněhu <i>Water equivalent of snow</i>	Změna zásob podzemní vody <i>Change of groundwater storage</i>	Přirozený odtok <i>Natural runoff</i>	Přirozené průtoky <i>Natural discharge</i>
	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]
I	21.1	6.1	19.0	7.97	5.2	7.4	5.4	16.8
II	39.1	6.2	20.6	7.37	15.7	17.6	6.1	20.2
III	47.4	29.6	91.6	21.5	6.6	3.4	31.4	97.2
IV	65.0	14.0	44.9	21.3	0.5	-10.7	15.0	47.8
V	83.8	10.7	33.1	17.0	0.0	-8.6	10.3	32.0
VI	79.4	8.1	25.8	12.8	0.0	-6.8	7.6	24.4
VII	100.1	13.5	41.6	14.8	0.0	-5.4	13.3	41.2
VIII	41.4	4.6	14.2	10.9	0.0	-4.3	4.2	13.0
IX	23.5	3.7	11.8	6.93	0.0	-3.5	2.9	9.41
X	53.5	5.5	17.1	6.08	0.2	-2.8	5.0	15.5
XI	48.2	7.3	23.3	8.09	0.0	9.0	6.8	21.7
XII	65.2	9.1	28.0	9.08	2.3	43.5	9.5	29.4
2009	667.6	118.4	30.9	12.0	30.4	38.7	117.7	30.7



## Bilanční oblast 5 – povodí dolní Vltavy a Sázavy

## Balance district 5 – lower Vltava and Sázava river basin

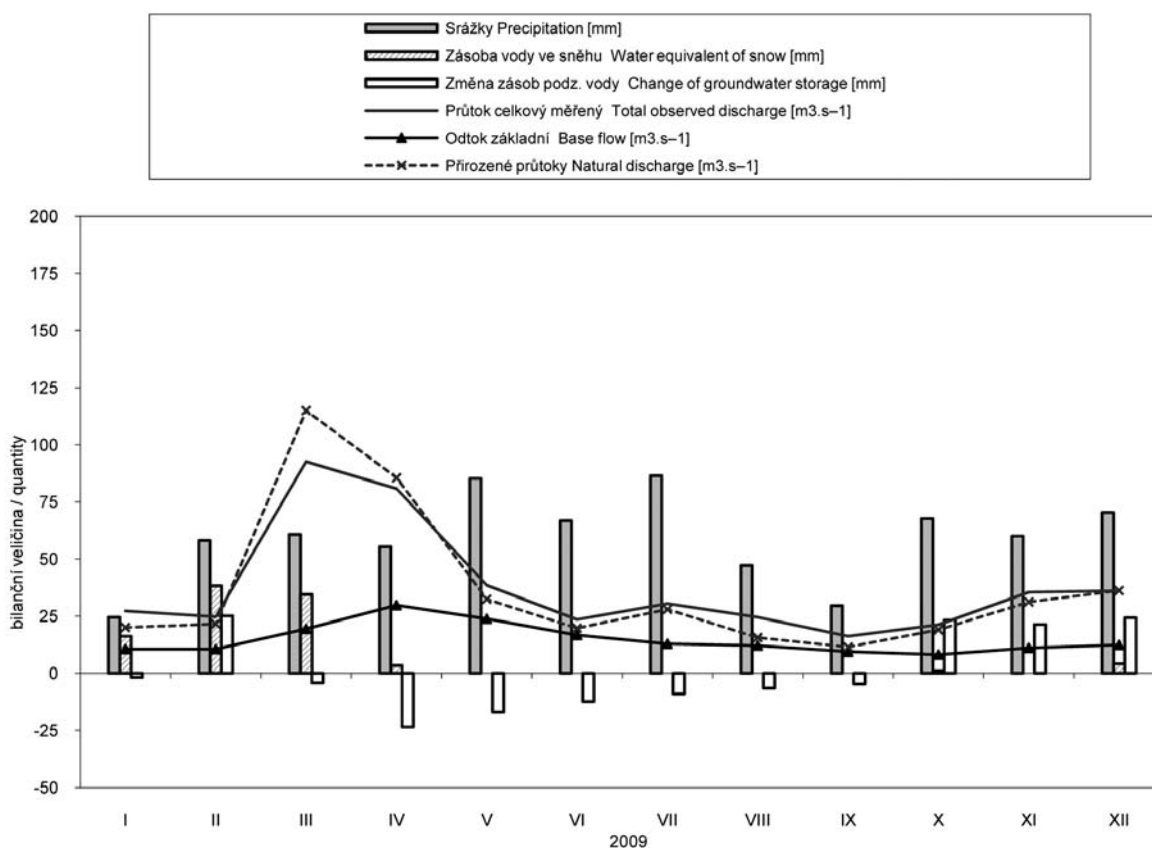
Tok Stream		Dolní Vltava, Sázava						
Vodoměrná stanice Gauging station		Vltava pod Orlikem, Sázava						
DBČ stanice Database number		200100-198000-ORLIK						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		6439.58						
Měsíc Month	Srážky Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozené průtoky 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	19.2	2.3	5.60	2.70	8.1	0.3	2.0	4.71
II	61.5	12.1	31.2	5.91	22.0	35.5	5.8	14.9
III	69.6	29.3	70.4	37.5	4.4	-1.1	44.1	106.0
IV	22.1	4.2	10.5	22.8	0.0	-30.0	10.8	26.9
V	88.5	6.3	15.1	7.17	0.0	-13.7	4.2	10.0
VI	102.6	-2.3	-5.6	6.10	0.0	-6.3	3.2	7.90
VII	112.8	15.2	36.6	13.1	0.0	-2.9	15.7	37.7
VIII	68.9	14.0	33.6	3.27	0.0	-1.3	9.7	23.4
IX	17.9	0.5	1.36	3.85	0.0	-0.6	0.5	1.19
X	62.1	5.5	13.3	2.90	1.2	-0.3	6.5	15.7
XI	29.9	7.5	18.6	9.30	0.0	0.7	3.5	8.80
XII	60.6	4.5	10.8	7.24	1.7	47.2	7.9	18.9
2009	715.7	99.3	20.1	10.2	37.4	27.5	113.8	23.0



## 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		5946.24						
Měsíc Month	Srážky 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 podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozené průtoky 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	24.6	12.3	27.3	10.6	16.3	-1.8	9.0	20.0
II	58.2	10.4	24.8	10.5	38.3	25.2	9.1	21.5
III	60.7	41.7	92.6	19.4	34.5	-4.2	51.8	115.0
IV	55.4	35.2	80.8	29.8	3.5	-23.5	37.3	85.5
V	85.3	17.4	38.5	23.9	0.0	-17.1	14.6	32.4
VI	66.8	10.3	23.6	16.7	0.0	-12.4	8.6	19.7
VII	86.5	13.8	30.5	12.9	0.0	-9.0	12.6	28.0
VIII	47.2	11.0	24.5	12.1	0.0	-6.5	7.0	15.6
IX	29.5	7.0	16.2	9.49	0.0	-4.7	5.0	11.5
X	67.7	9.6	21.3	8.13	1.2	23.3	8.6	19.0
XI	60.1	15.5	35.5	11.1	0.0	21.4	13.6	31.2
XII	70.4	16.2	36.1	12.4	4.2	24.4	16.3	36.2
2009	712.2	200.4	37.6	14.8	97.9	15.1	193.5	36.3

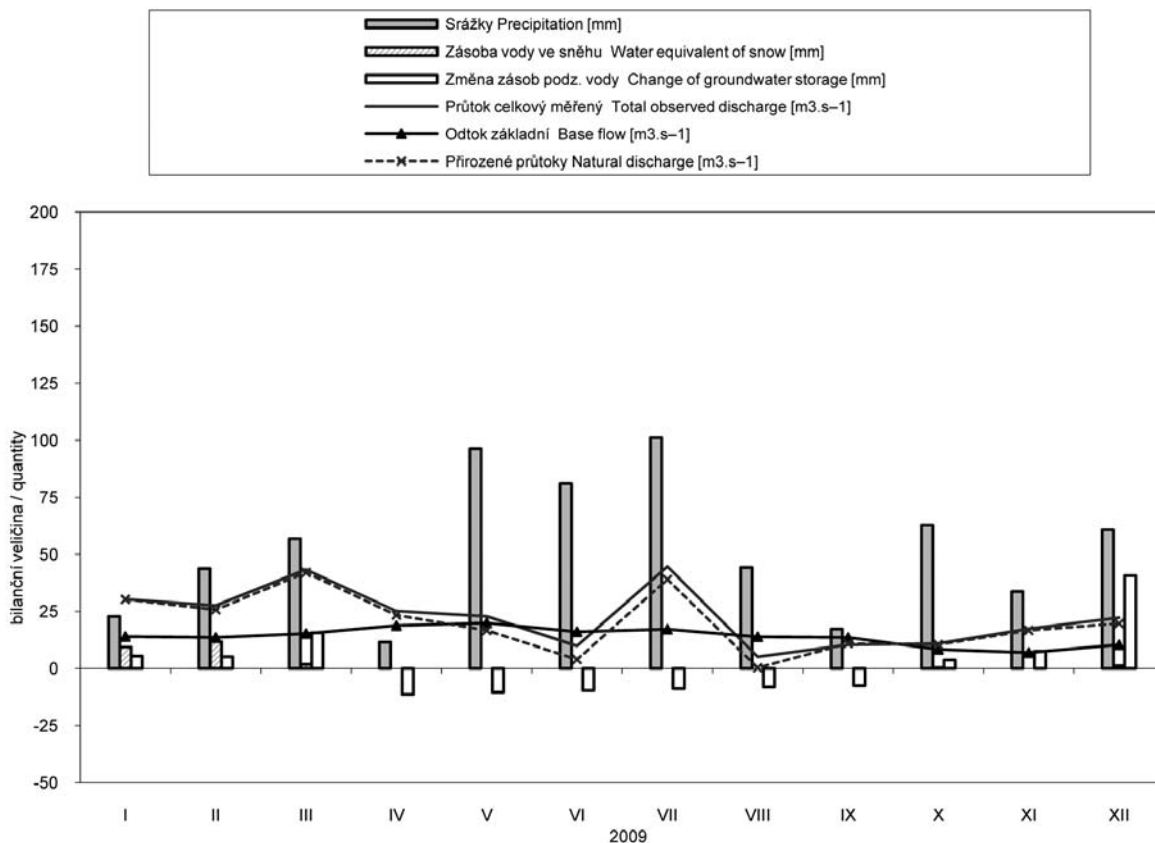




## Bilanční oblast 7 – povodí dolního Labe

## Balance district 7 – lower Labe river basin

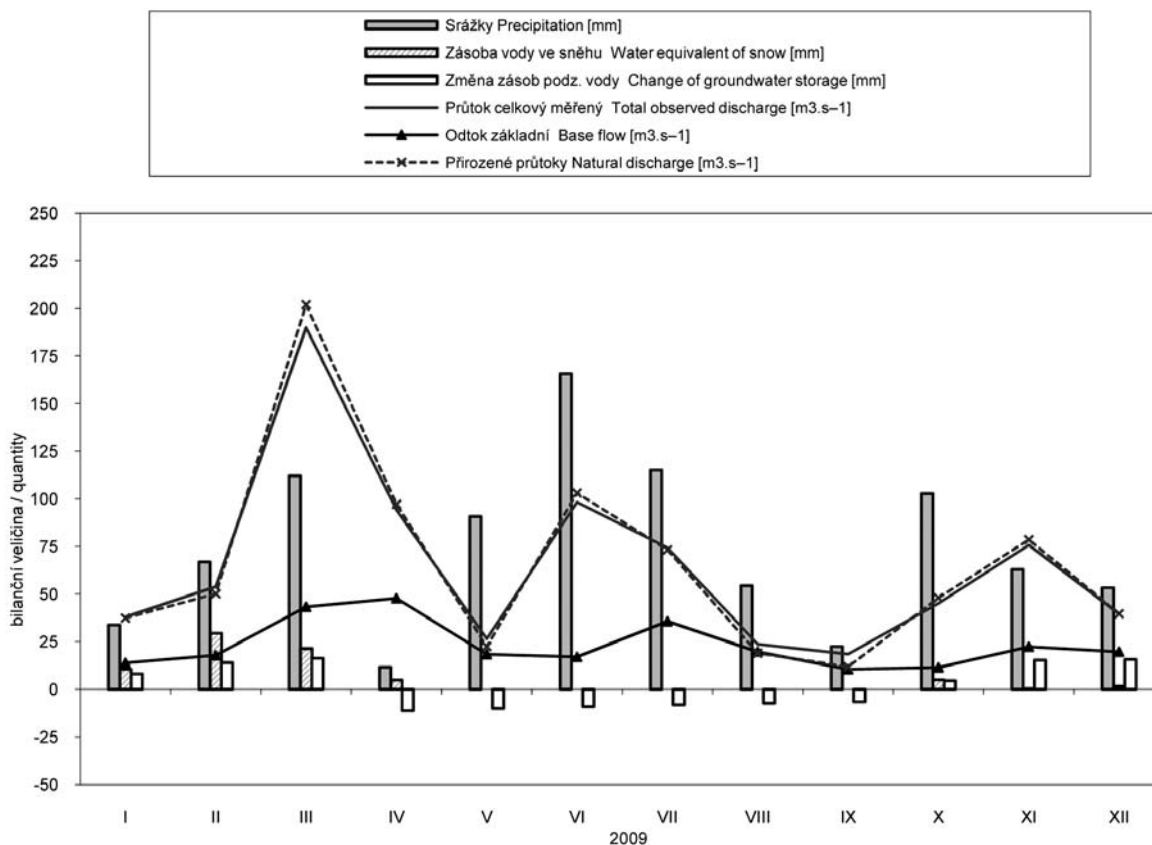
Tok Stream		Dolní Labe						
Vodoměrná stanice Gauging station		Hřensko						
DBČ stanice Database number		245000-226000-219000 -200100-104000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		5539.58						
Měsíc Month	Srážky Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozené průtoky 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	22.9	14.7	30.4	14.0	9.4	5.4	14.6	30.3
II	43.7	12.5	27.5	13.6	11.8	5.1	11.6	25.7
III	56.9	21.0	43.4	15.3	1.8	15.7	20.3	42.0
IV	11.6	11.8	25.2	18.8	0.0	-11.3	10.9	23.3
V	96.4	11.1	22.9	19.9	0.0	-10.4	8.1	16.7
VI	80.9	4.6	9.85	16.1	0.0	-9.6	1.8	3.93
VII	101.1	21.6	44.7	17.2	0.0	-8.9	18.9	39.1
VIII	44.3	2.5	5.19	13.9	0.0	-8.2	0.2	0.35
IX	17.3	4.8	10.3	13.6	0.0	-7.5	5.1	11.0
X	62.8	5.3	10.9	8.32	0.5	3.7	5.0	10.4
XI	33.7	8.1	17.4	6.94	0.0	7.6	7.8	16.7
XII	60.7	10.7	22.2	10.4	1.3	40.7	9.5	19.7
2009	632.4	128.7	22.5	14.0	24.7	22.3	113.9	19.9



## Bilanční oblast 8 – povodí Odry a Olše

## Balance district 8 – Odra and Olše river basin

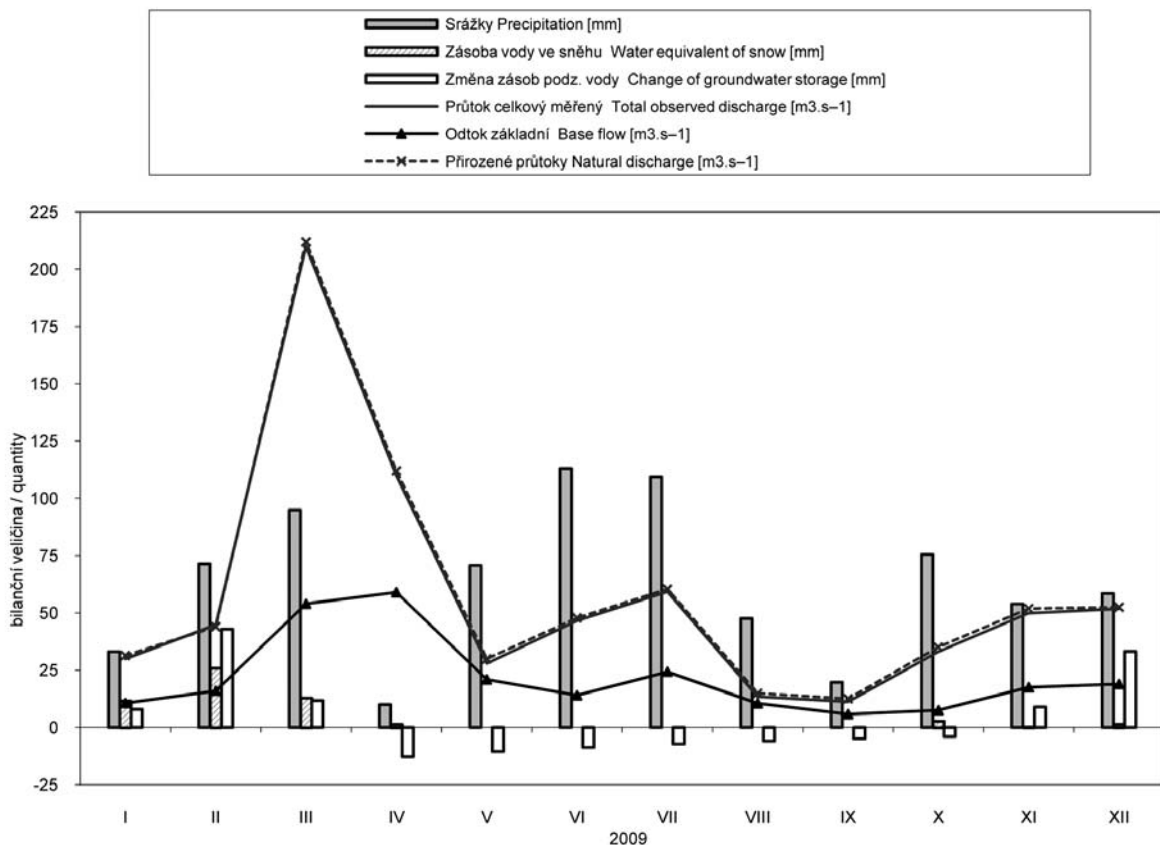
Tok Stream		Odra, Olše						
Vodoměrná stanice Gauging station		Bohumín+Věřňovice						
DBČ stanice Database number		294000+303000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		5730.33						
Měsíc Month	Srážky Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozené průtoky 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	33.8	17.8	38.0	13.9	10.6	8.1	17.5	37.4
II	66.9	23.6	53.9	17.9	29.5	14.1	21.9	50.2
III	112.1	88.8	190.0	43.4	21.5	16.3	94.3	202.0
IV	11.6	42.6	94.1	47.8	4.8	-11.3	43.9	97.2
V	90.7	12.4	26.6	18.4	0.0	-10.2	10.5	22.5
VI	165.7	44.4	98.2	17.0	0.0	-9.2	46.5	103.0
VII	115.1	34.7	74.3	35.7	0.0	-8.2	34.3	73.3
VIII	54.4	11.1	23.7	19.7	0.0	-7.4	8.8	18.9
IX	22.4	8.4	18.5	10.5	0.0	-6.7	5.3	11.8
X	102.8	21.1	45.1	11.5	4.9	4.5	22.4	48.0
XI	63.0	34.3	75.8	22.3	0.4	15.3	35.5	78.6
XII	53.4	18.5	39.6	19.7	1.7	15.7	18.6	39.7
2009	891.7	357.5	64.8	23.1	73.4	21.0	359.6	65.2



## Bilanční oblast 9 – povodí Moravy

## Balance district 9 – Morava river basin

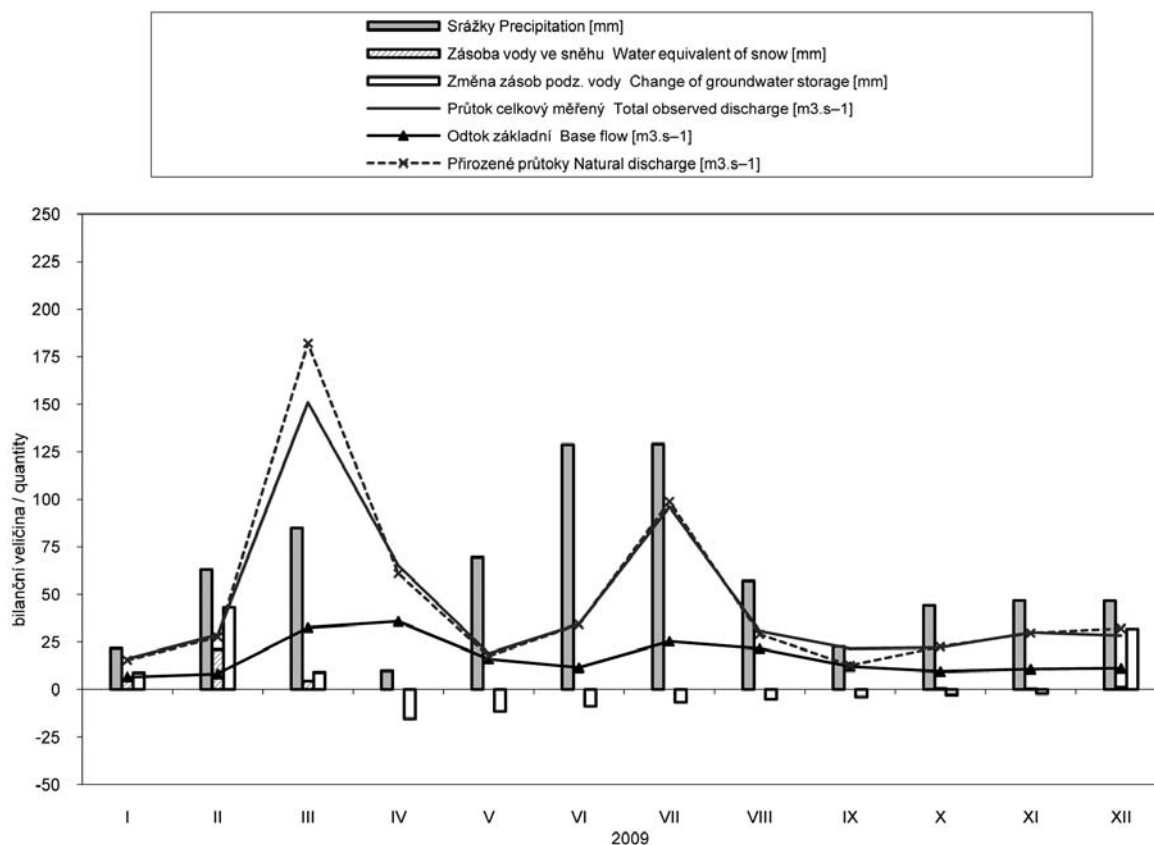
Tok Stream		Morava						
Vodoměrná stanice Gauging station		Lanžhot						
DBČ stanice Database number		426000						
Plocha povodí [km <sup>2</sup> ] Basin area		9871.60						
Měsíc Month	Srážky Precipitation	Odtok celkový měřený Total observed runoff	Průtok celkový měřený Total observed discharge	Odtok základní Base flow	Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow	Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozené průtoky 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	33.0	8.1	29.9	10.6	11.6	7.9	8.5	31.4
II	71.5	11.4	44.8	16.0	26.0	42.9	11.2	44.0
III	94.9	57.0	210.0	53.9	12.8	11.7	57.4	212.0
IV	10.0	28.9	110.0	59.0	1.3	-12.8	29.4	112.0
V	70.8	7.6	27.9	20.9	0.0	-10.6	8.1	29.9
VI	113.0	12.2	46.6	14.0	0.0	-8.7	12.5	47.8
VII	109.3	16.1	59.3	24.2	0.0	-7.2	16.4	60.4
VIII	47.6	3.6	13.4	10.5	0.0	-6.0	4.0	14.9
IX	19.7	2.9	11.2	5.75	0.0	-4.9	3.3	12.5
X	75.6	9.0	33.0	7.48	2.7	-4.1	9.5	35.1
XI	53.8	13.1	49.9	17.5	0.2	8.9	13.6	51.9
XII	58.5	14.1	51.8	18.9	1.3	33.1	14.2	52.5
2009	757.5	183.9	57.3	21.6	55.9	50.4	188.2	58.7



## 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		12276.80						
Měsíc Month	Srážky 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 podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený odtok Natural runoff	Přirozené průtoky 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	21.7	3.5	16.1	6.52	4.9	8.7	3.3	15.3
II	63.1	5.9	28.8	8.14	21.1	43.4	5.6	27.6
III	84.9	32.9	151.0	32.5	4.5	8.9	39.8	182.0
IV	9.7	13.8	65.2	35.9	0.0	-15.3	12.9	60.9
V	69.5	4.1	18.9	16.0	0.0	-11.6	3.8	17.6
VI	128.7	7.3	34.5	11.4	0.0	-8.8	7.2	34.3
VII	129.0	21.0	96.1	25.4	0.0	-6.7	21.6	98.9
VIII	57.1	6.7	30.8	21.5	0.0	-5.0	6.3	29.1
IX	22.6	4.5	21.5	12.0	0.0	-3.8	2.7	12.6
X	44.4	4.8	22.1	9.41	0.6	-2.9	4.9	22.5
XI	46.7	6.4	30.1	10.6	0.3	-2.2	6.3	29.7
XII	46.5	6.2	28.3	11.1	1.2	31.8	7.0	32.1
2009	723.9	117.1	45.3	16.7	32.7	36.5	121.5	46.9







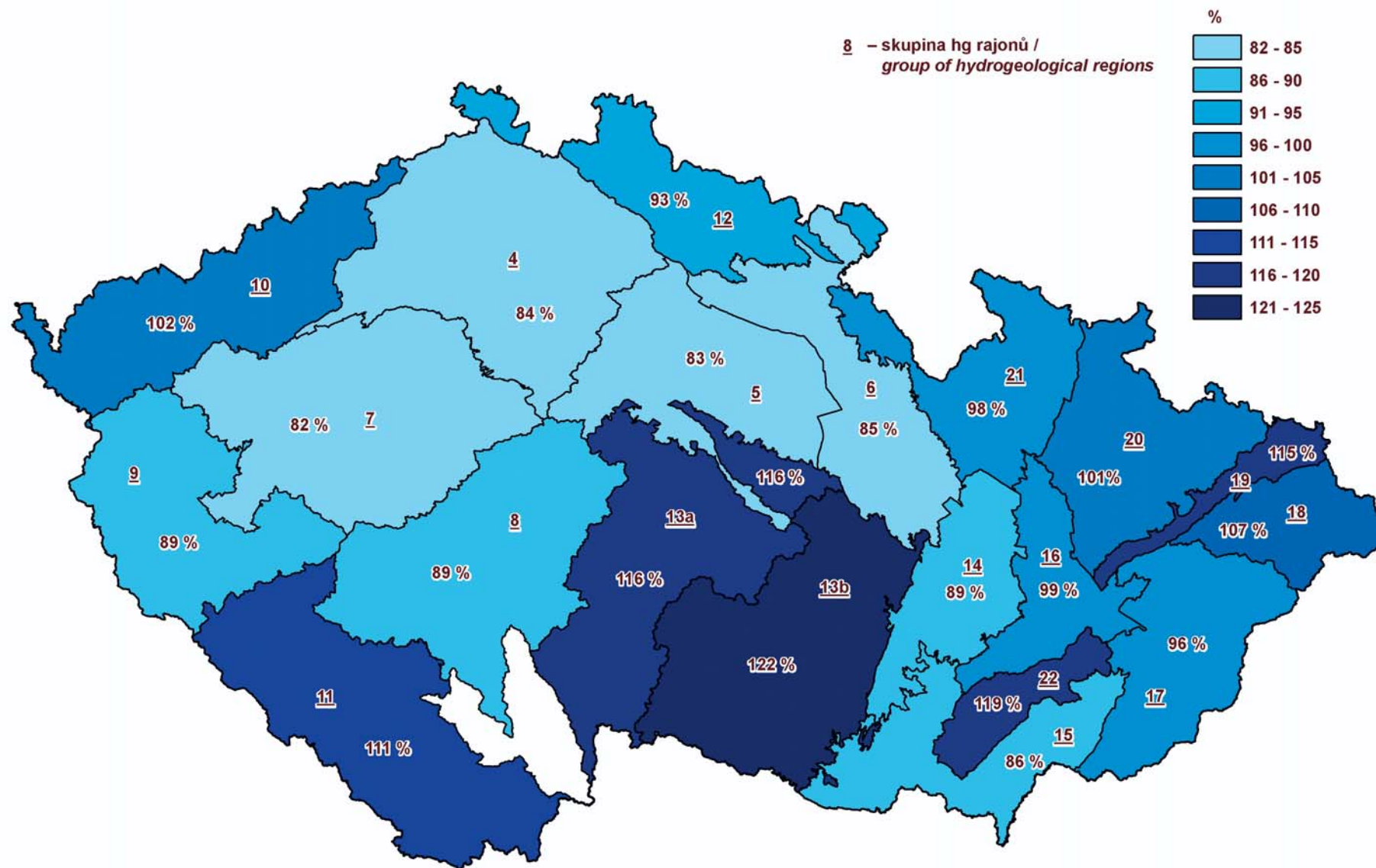
Mapa II.1 Rozdělení České republiky do oblastí povodí.

Map II.1 River basin districts in the Czech Republic.



Mapa II.2 Rozdělení České republiky do bilančních oblastí.

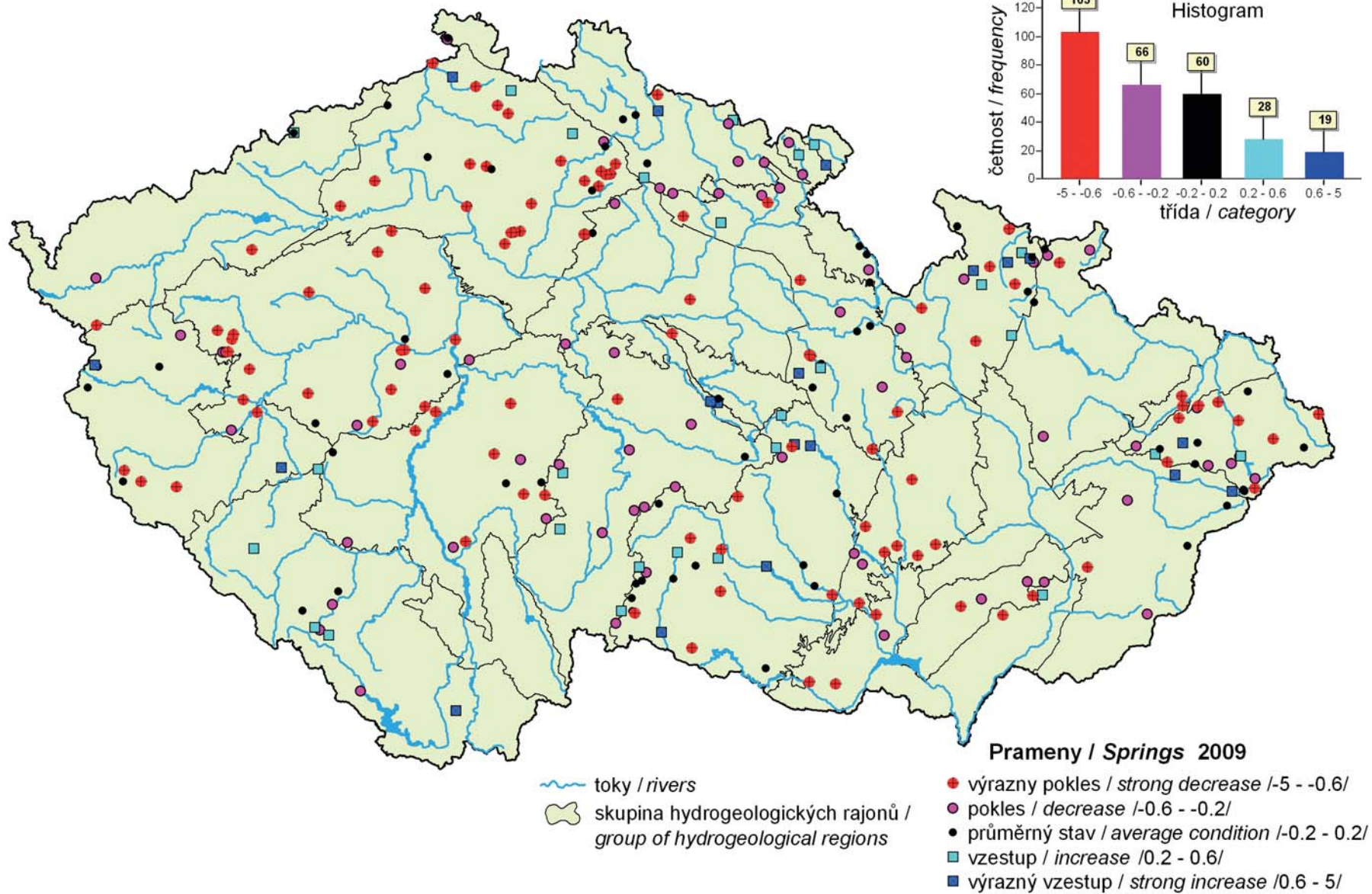
Map II.2 Water balance districts in the Czech Republic.



Mapa II.3 Základní odtok v roce 2009 v procentech normálu 1971–2000.

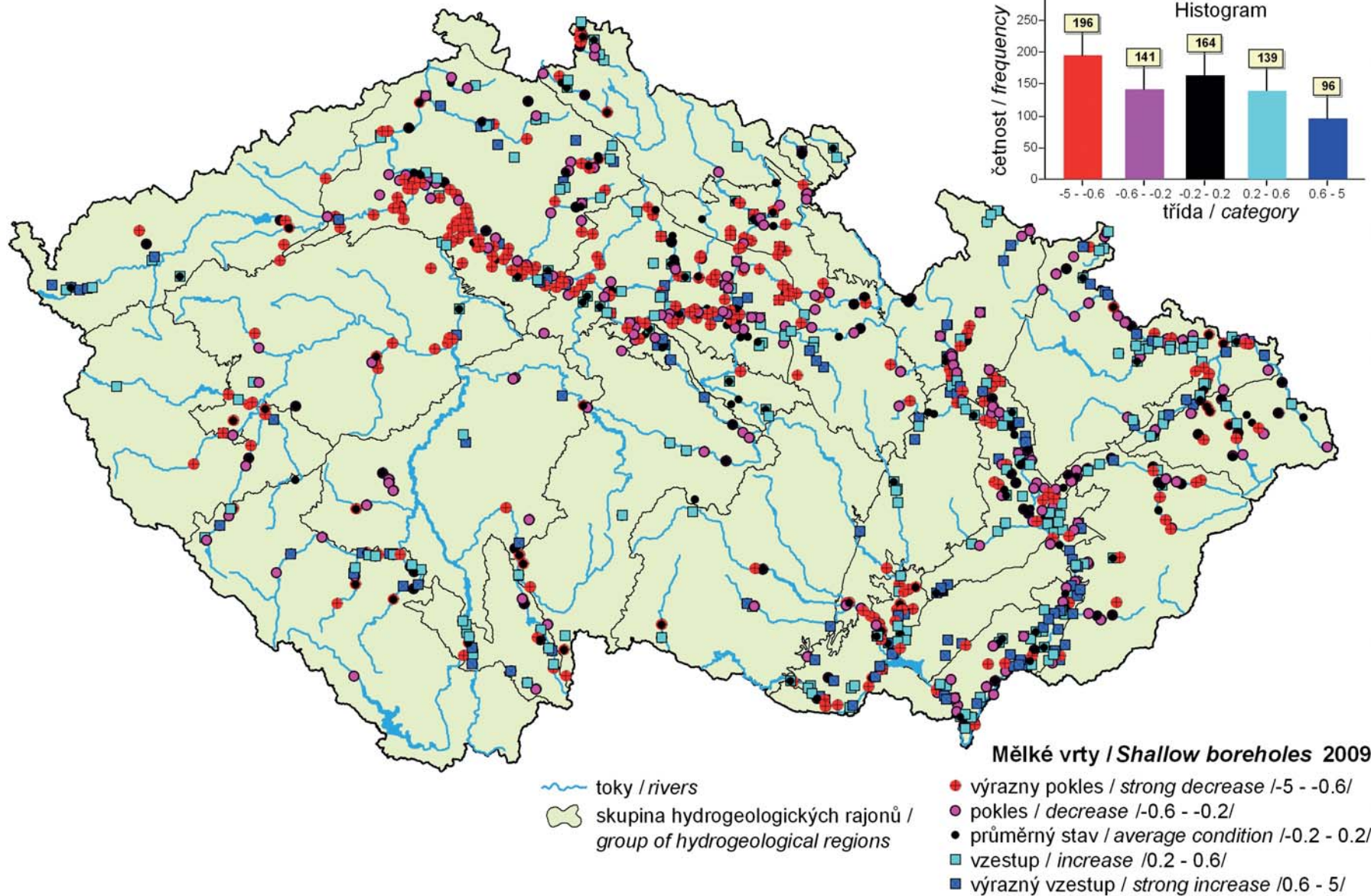
Map II.3 Base flow in 2009 as percentage of 1971 to 2000 normal.





Mapa II.4 Porovnání normalizované průměrné vydatnosti pramenů v roce 2009 s obdobím 1971–2000.

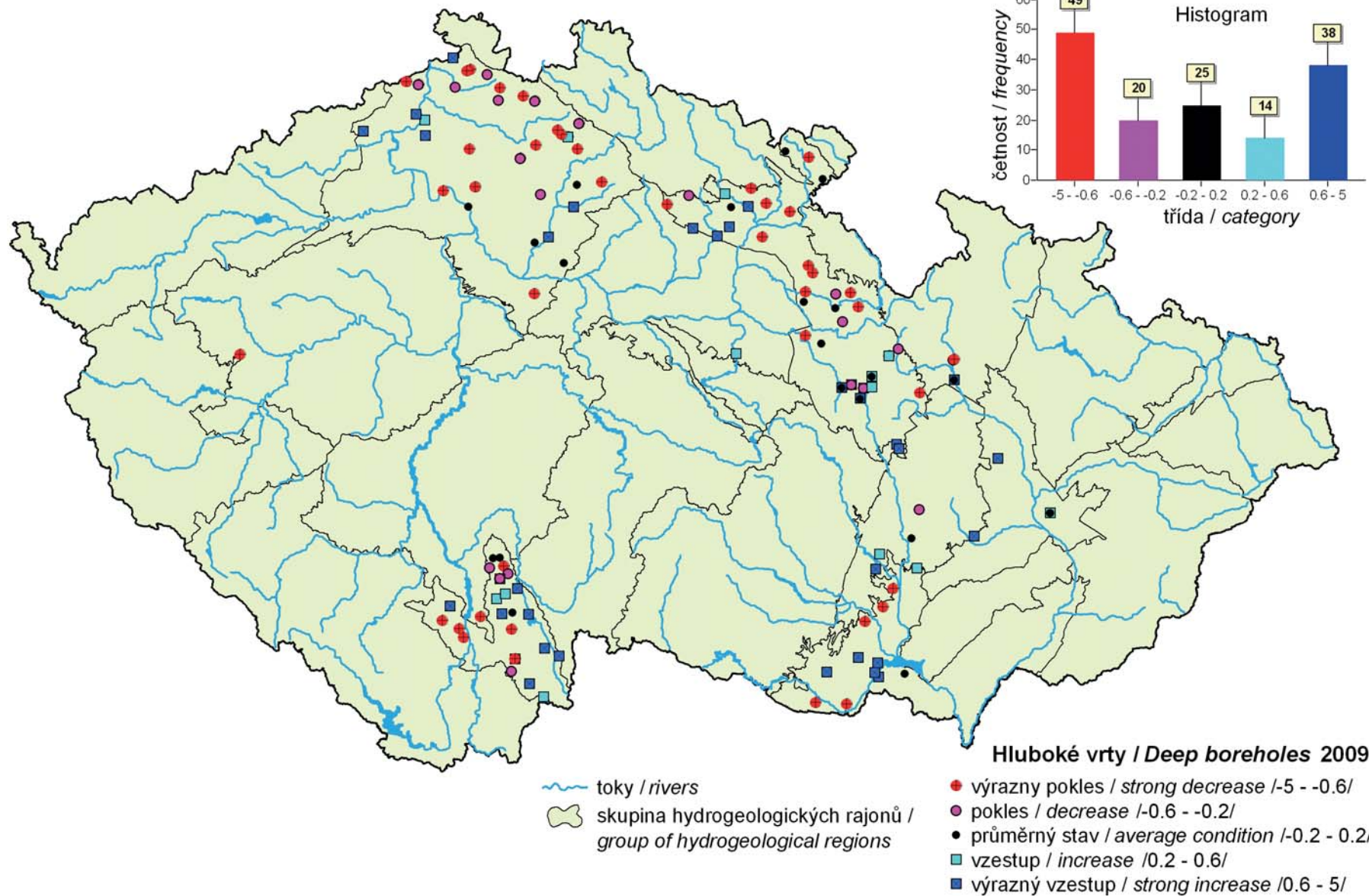
Map II.4 Comparison of normalized average spring yield in 2009 to 1971–2000 normal.



Mapa II.5 Porovnání normalizovaného průměrného stavu hladiny v mělkých vrtech v roce 2009 s obdobím 1971–2000.

Map II.5 Comparison of normalized average water level in shallow boreholes in 2009 to 1971–2000 normal.

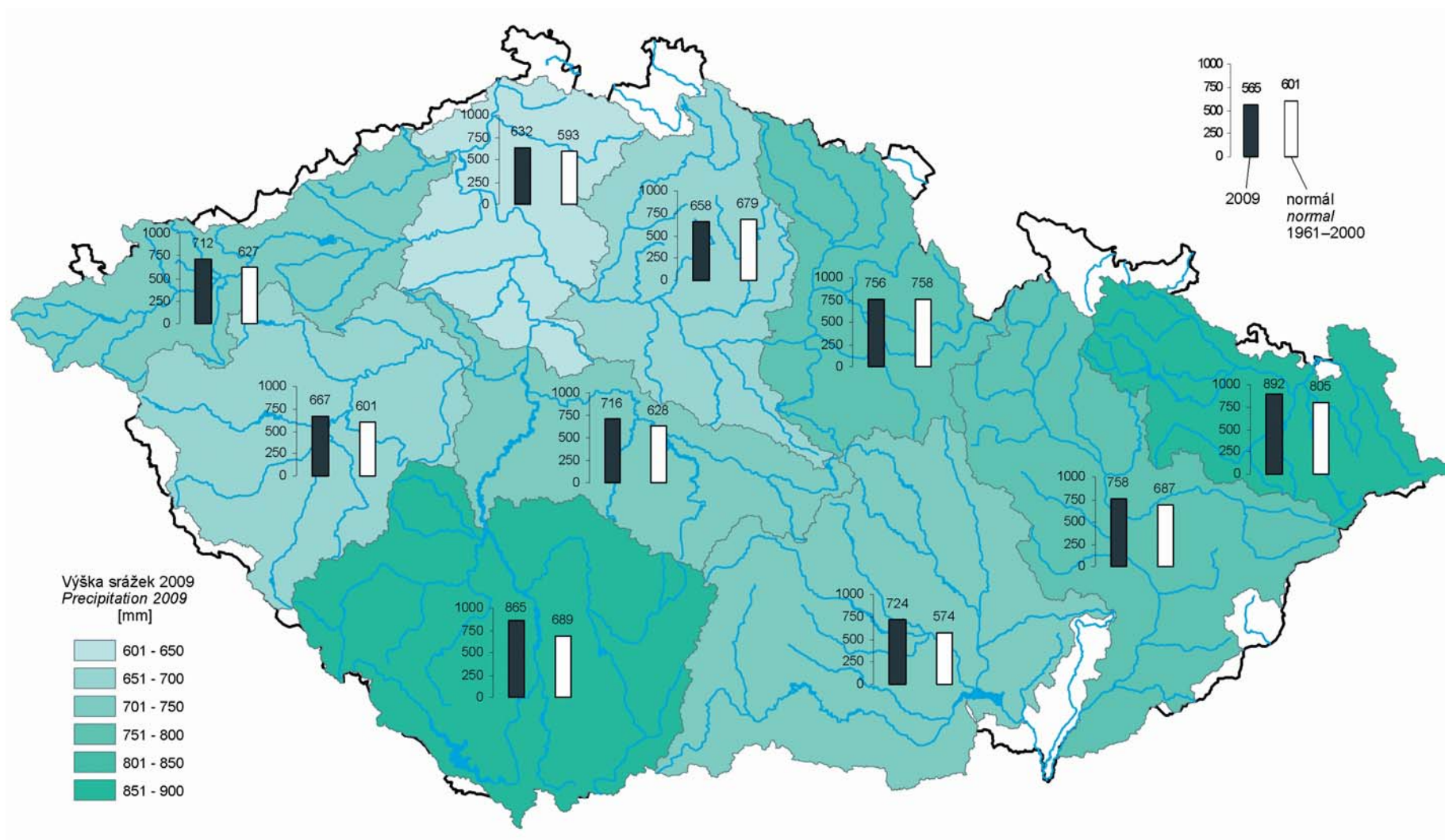




Mapa II.6 Porovnání normalizovaného průměrného stavu hladiny v hlubokých vrtech v roce 2009 s obdobím 1991–2000.

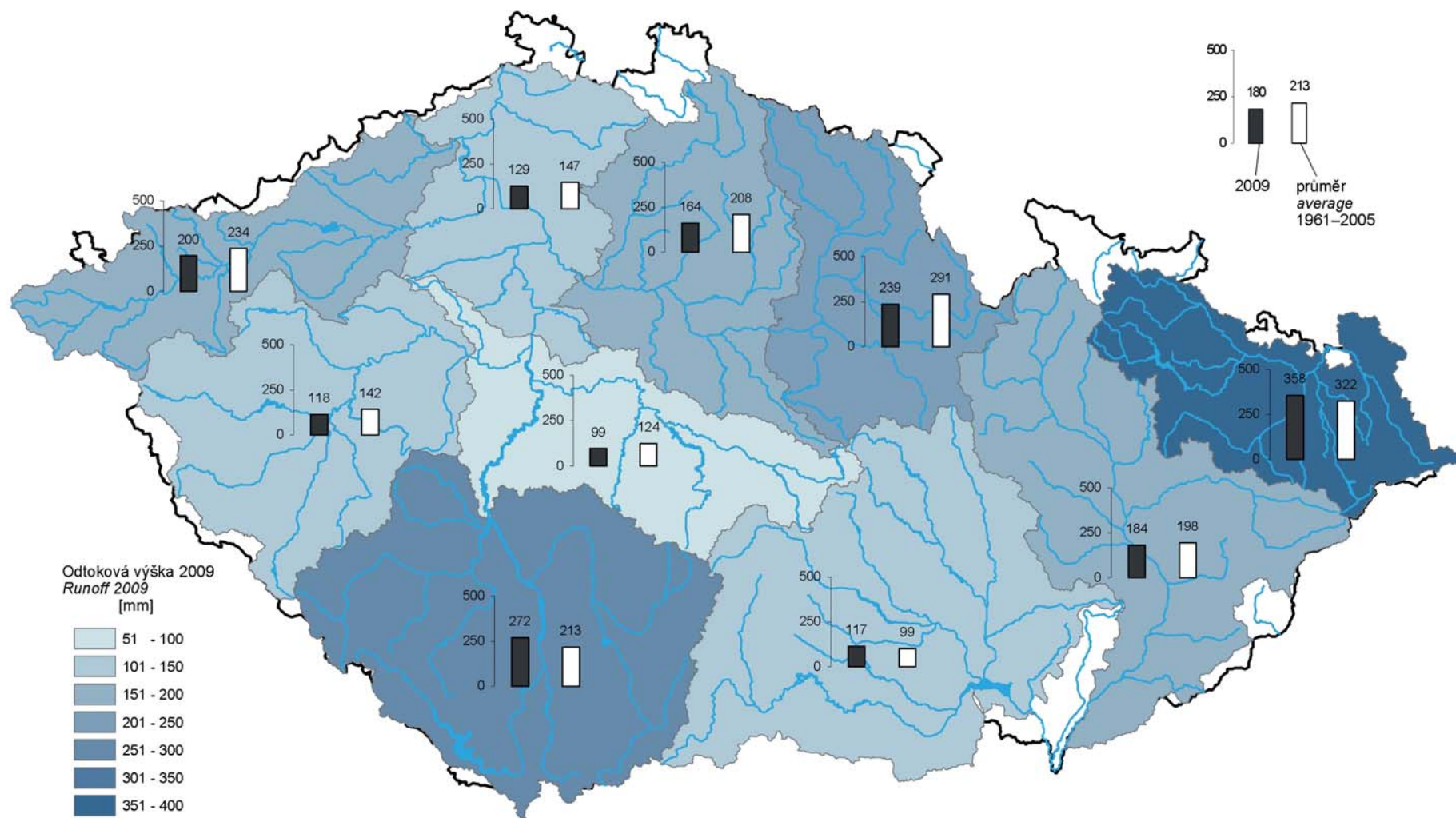
Map II.6 Comparison of normalized average water level in deep boreholes in 2009 to 1991–2000 normal.





Mapa II.7 Výšky srážek v bilančních oblastech v roce 2009.

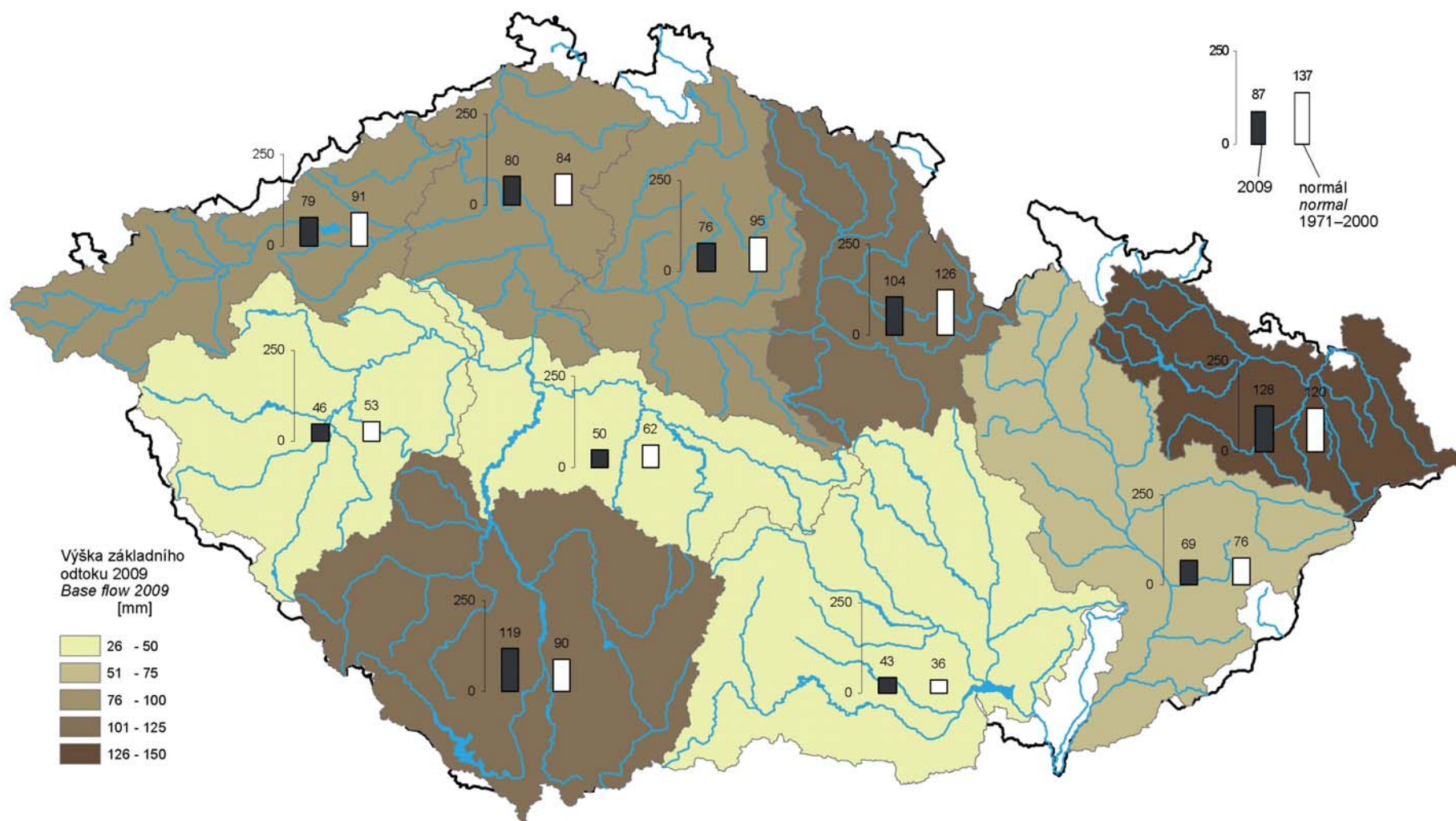
Map II.7 Precipitation in balance districts in 2009.



Mapa II.8 Odtokové výšky v bilančních oblastech v roce 2009.

Map II.8 Runoff in balance districts in 2009.





Mapa II.9 Výšky základního odtoku v bilančních oblastech v roce 2009.

Map II.9 Base flow in balance districts in 2009.

### III. HYDROLOGICKÁ BILANCE JAKOSTI VODY

#### III. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUALITY ASSESSMENT

*The main responsibility of CHMI in the area of water quality monitoring is to maintain and operate the national water quality information system for both, surface and groundwater. CHMI as the National Reference Centre for Monitoring recommends the scopes, parameters, sampling rates, sampling methods, analytical methods used in monitoring and also coordinates water quality monitoring at the territory of the Czech republic. CHMI is also responsible for water quality data QA/QC procedures, data processing, water quality assessment and publication of monitoring results. The surface water quality assessment has not been done this year due to lack of data that had not been provided to CHMI by routine data providers subordinate to the Ministry of Agriculture. This issue should be solved in cooperation between the Ministry of Agriculture and the Ministry of the Environment this year. The groundwater quality assessment was done for 652 monitoring sites. The assessment of sediment/suspended sediment contamination was done for 46 sites and the assessment of biota contamination was done for 21 sites.*

#### III.1 Úvod

##### Povrchové vody

Hodnocení jakosti povrchových vod nemohlo být pro rok 2009 zpracováno. Výsledky programů provozního monitoringu v jednotlivých oblastech povodí, které jsou klíčovým zdrojem údajů pro hodnocení, byly do ČHMÚ předány pouze za 1. čtvrtletí roku 2009. Důvodem je dlouhodobá absence koncepce financování monitoringu jakosti vody dle požadavků Směrnice č. 2000/60/ES (Rámcová směrnice o vodách) v České republice. Tento stav vyústil v roce 2009 v situaci, kdy se obě ministerstva odpovědná za implementaci Rámcové směrnice o vodách v ČR (Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo zemědělství) žádným způsobem nepodílela od 2. čtvrtletí roku 2009 na financování schválených programů provozního monitoringu zajišťovaných správci povodí. Z tohoto důvodu nebyly výsledky těchto programů za 2. až 4. čtvrtletí správci povodí předány do informačního systému ČHMÚ ke zpracování.

##### 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, 214 mělkých kvartérních vrtů a 265 hlubokých vrtů. Jejich lokalizace je přehledně prezentována podle příslušnosti k danému typu objektu v příloze v mapě P.8. 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 2009 bylo v podzemních vodách stanovovaných celkem 279 ukazatelů s četností dvakrát za rok v obdobích jaro a podzim. Analýza některých specifických látek, souvisejících se zemědělskou činností, byla provedena jenom u jarního odběru vzorků. Rozsah analýz je uveden v příloze v tabulce P.2.

Vyhodnocení všech vzorků podzemních vod bylo v roce 2009 provedeno s důrazem na výskyt vybraných skupin nebezpečných látek a dusíkatých látek v podzemních vodách. Prezentace výsledků za rok 2009 je uvedena v mapách III.1, III.2, III.3, III.4, III.5 a III.6. V mapových podkladech jsou vyznačeny jak hranice vodních útvarů, tak i hranice oblastí povodí. Popis (legenda) vodních útvarů je uveden jenom v přehledné mapě monitorovacích objektů III.7. V mapách III.1, III.2, III.3, III.4 a III.5 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 poměrné zastoupení konkrétních látek dané skupiny překračujících limity vyhlášky č. 252/2004 Sb. stanovující požadavky na pitnou vodu. Modrou barvou jsou vyznačeny objekty s koncentracemi látek dané skupiny nad mezí stanovitelnosti a pod limitem pro pitnou vodu. Olivovou barvou jsou vyznačeny objekty s koncentracemi všech ukazatelů skupiny pod mezí stanovitelnosti, tedy objekty, kde se výskyt nebezpečných látek neprokázal. Mapa III.6 dokumentuje hodnoty průměrných ročních koncentrací dusíkatých látek v podzemních vodách zjištěných v objektech ČHMÚ v roce 2009. „Koláčovým diagramem“ jsou znázorněny objekty, kde dusíkaté látky překračují limity vyhlášky č. 252/2004 Sb. stanovující požadavky na pitnou vodu. Zde je zřejmý výskyt zvýšených koncentrací jednotlivých forem dusíkatých látek. Modrá barva značí, stejně jako u všech mapových zobrazení, nepřekročení limitů pro pitnou vodu, ale zjištění přítomnosti látek v koncentracích nad mezí stanovitelnosti, olivová barva pak vyznačuje objekty s koncentracemi pod mezí stanovitelnosti, tedy objekty, kde se výskyt dusíkatých látek neprokázal.

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 normě pitné vody a jejich početní zastoupení v jednotlivých oblastech povodí.

##### Plaveniny a sedimenty

Součástí monitoringu jakosti vod je také sledování pevných abiotických matric vodního prostředí plavenin a sedimentů. Plaveniny jsou pevné organické i anorganické částice velikosti mikronů až milimetrů, transportované v říčních tocích v suspenzi. Vznikají nejčastěji jako produkty erozních procesů v povodí, zejména na zemědělsky využívaných plochách, odkud jsou povrchovým odtokem přemisťovány do toku a dále erozní činností proudící vody v korytech toků. Vedlejšími zdroji plavenin jsou odpadní vody vypouštěné do toků a další produkty antropogenní činnosti v tocích. Část transportovaných plavenin se v závislosti na geomorfologii, spádových poměrech a unášecí schopnosti toku usazuje v povodí řek a vytváří sedimenty. V situacích zvětšených průtoků vody a zvýšených rychlostí proudění vody se se-

dimenty opět dostávají do vznosu a jsou dále transportovány toky postupně až do ústí řek. Při sedimentaci transportovaného materiálu dochází k zanášení toků, nádrží a vodních staveb a ke zmenšování průtočných kapacit koryt toků. Celkově je tak nepříznivě ovlivňována kvalita vodních zdrojů i ekologická stabilita vodního prostředí.

Systematickým sledováním plavenin se ČHMÚ zabývá již od roku 1984, kdy bylo zavedeno ve vybraných vodoměrných stanicích první pozorování plavenin zaměřené na kvantitu a režimové charakteristiky. Od roku 1999 bylo sledování pevných matric v souladu s požadavky a směrnice ES rozšířeno také o kvalitativní parametry. Bylo potvrzeno, že některé znečišťující chemické látky se ve vodách vyskytují v množstvích pod mezí detekce analytických metod a naopak jsou velmi dobře měřitelné v pevných matricích, kde se přednostně chemicky váží a kumulují. Analýzy pevných matric tak poskytují relevantní informace, nezbytné pro celkové hodnocení chemického stavu povrchových vod. Od roku 2007 je sledování plavenin a sedimentů zahrnuto do programu situačního monitoringu na 47 stanicích hlavních toků ČR a jejich významných přítoků (viz mapa P.5).

Základním údajem pozorování režimu plavenin je koncentrace plavenin  $c$  [ $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ], udávající množství nerozpuštěných látek v konstantním objemu vody. Na základě tohoto údaje a údaje o průtoku vody  $Q$  [ $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ ] je počítán průtok plavenin  $Q_{\text{pl}}$  [ $\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$ ], odtok plavenin  $G_{\text{pl}}$  [ $\text{t}$ ], případně specifický odtok plavenin [ $\text{t}\cdot\text{km}^{-2}$ ]. Sledovanými jakostními ukazateli jsou obsahy těžkých kovů, metaloidů a specifických organických látek, včetně některých prioritních nebezpečných látek a také radiochemické ukazatele (viz tabulka P.3). Množství plavenin je sledováno a vyhodnocováno v denním kroku, kvalitativní parametry jsou sledovány s četností 4krát ročně v plaveninách a 2krát ročně v sedimentech.

Evropské normy environmentální kvality v oblasti vodní politiky jsou stanoveny pouze pro vodu, případně biotické matrice. V České republice byl pro sedimenty zpracován návrh limitních hodnot pro vybrané prioritní látky (zmiňované ve Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2008/105/ES), převzatý z evropských odborných studií a začleněn do připravované a ještě neschválené novely NV 61/2003 Sb. K hodnocení chemického stavu a znečištění plavenin a sedimentů je proto podobně jako v předcházejících letech orientačně použito hodnot kategorií A, B, C Metodického pokynu odboru pro ekologické škody MŽP „Kritéria znečištění zemin a podzemních vod“ z roku 1996 (dále jen „MP MŽP“) ve smyslu Metodického pokynu MŽP pro analýzu rizik kontaminovaného území č. 9/2005. Překročení limitu kategorie B tohoto normativu se již posuzuje jako zvýšené znečištění, které může mít negativní vliv na zdraví člověka a jednotlivé složky životního prostředí. Použitím uvedeného normativu navazuje hodnocení chemického stavu na předchozí roky.

Kategorie znečištění:

kategorie A1 přirozené (geogenní nebo velmi nízké) obsahy sledované látky

kategorie A2 mírné zvýšení zátěže, překročení limitu A

kategorie B zvýšené obsahy, překročení limitu kategorie B se posuzuje jako znečištění, které může mít negativní vliv na zdraví člověka a jednotlivé složky životního prostředí

kategorie C překročení limitu kategorie C představuje znečištění, které může znamenat významné riziko ohrožení zdraví člověka a dalších složek životního prostředí

### Radiochemie

Výsledky radiochemických ukazatelů ve vodě nebyly dodány za celé sledované období roku, pouze za 1. čtvrtletí roku 2009 a z tohoto důvodu bylo rozhodnuto radiochemické ukazatele ve vodě za rok 2009 nehodnotit.

Ze vzorků plavenin získaných odstředěním mobilní odstřeďovací jednotkou byly 1krát za pololetí na 10 profilech připraveny vzorky pro radiochemická stanovení. Standardními metodami byly v těchto vzorcích analyzovány radionuklidy  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$  (viz tabulka P.3 v příloze). Aktivity jednotlivých radionuklidů jsou uváděny vždy v  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  sušiny.

Ve vzorcích sedimentů odebíraných pro radiochemické hodnocení s četností 2krát ročně byly standardními metodami analyzovány radionuklidy  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{40}\text{K}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Th}$ ,  $^{235}\text{U}$  (viz tabulka P.3 v příloze). Aktivity jednotlivých radionuklidů jsou uváděny vždy v  $\text{Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  sušiny. Počet profilů, které jsou dlouhodobě již od roku 1999 sledovány na obsah radioaktivních izotopů v sedimentech, byl v roce 2006 upraven, u některých profilů bylo rozhodnuto nepokračovat v jejich sledování. Od roku 2006 bylo rozšířeno sledování 30 nových profilů, jejichž situování je zaměřeno na monitoring území se zvýšeným výskytem radioaktivních izotopů v důsledku těžby, úpravy, zpracování a využívání uranových rud. V roce 2009 nebyly vzorky z těchto profilů analyzovány a hodnoty radiochemických ukazatelů z těchto profilů již nejsou zahrnuty do hodnocení za rok 2009. Celkem bylo v roce 2009 sledováno 47 profilů na obsah radioaktivních izotopů v sedimentech.

Profily se zjištěnými zvýšenými aktivitami jsou pro každou oblast povodí a matrici plavenin a sedimentů popsány v samostatné kapitole.

### Akumulační biomonitoring

V roce 2009 probíhalo, podobně jako v minulých letech sledování kontaminace biomasy škodlivými látkami na 21 závěrových profilech hlavních řek ČR jako součást situačního monitoringu povrchových vod. V rámci tohoto akumulčního biomonitoringu byly hodnoceny následující biotické matrice: mlži *Dreissena polymorpha* (18 lokalit), biofilm (21 lokalit), ryby – jelec tloušť (12 lokalit), juvenilní stadia ryb – plůdek (21 lokalit) a bentické organizmy (21 lokalit). Sledované lokality jsou vyznačeny v mapových přílohách.

Hodnocené polutanty jsou látky, které se ve vodě velmi málo rozpouštějí a dobře se akumulují v tucích. Z těžkých kovů se sleduje olovo, kadmium, rtuť, chrom, zinek, měď, nikl a arsen. Ze specifických organických látek indikátorové kongenery PCB (PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138, PCB-153 a PCB-180), chlorované pesticidy (o,p' a p,p' izomery DDT), HCB, polybromované difenylétery PBDE (kongenery 28, 47, 99, 100, 153 a 154) polyaromatické uhlovodíky PAU (suma sloučenin: fluoranten, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(a)pyren, benzo(ghi)perylen, indeno(1,2,3-cd)pyren) a biochemické parametry (markery) v rybách (Jelec tloušť).



Pro hodnocení byly vybrány organizmy, které nejlépe akumulují jednotlivé polutanty. Koncentrace je udávána v  $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$  sušiny (pro organické látky), respektive v  $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$  sušiny (pro kovy).

### III.2 Celkové zhodnocení bilance jakosti vody

#### 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 (v podkladových hodnotících mapách jsou vyznačeny). Vzhledem k celkové struktuře této ročenky však bylo potřebné hodnocení jakosti podzemních vod provést podle oblastí povodí, které tvoří poměrně velká území vyčleněná jako administrativní celky. Z tohoto důvodu je hodnocení jakosti podzemních vod podle oblastí povodí orientované jenom na srovnání vybraných ukazatelů s limity pro pitnou vodu a srovnání početnosti výskytu vybraných koncentrací znečišťujících látek. Podle těchto kritérií vychází jako nejvíc znečištěná oblast povodí Dyje, kde bylo zjištěno nejvyšší procento nadlimitních koncentrací v ukazatelích chloridy a celková mineralizace a dále druhé nejvyšší procento nadlimitních koncentrací v ukazatelích amonné ionty a  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$ . Hodnocení přítomnosti nebezpečných látek v podzemních vodách pro celou ČR je zřejmé z map III.1, III.2, III.3, III.4, III.5, a III.6, kde jsou vyznačeny kromě útvarů podzemních vod i hranice oblastí povodí. Z hlediska nebezpečných látek (toxické stopové prvky a specifické organické polutanty) bylo zjištěno největší zatížení v oblasti povodí Horního a středního Labe.

U většiny objektů všech typů pozorovací sítě ČR bylo obdobně jako v minulém roce patrné zasažení vod zejména dusíkatými látkami, přičemž dominantním polutantem byly amonné ionty a dusičnany. Dusičnany se v podzemních vodách vyskytovaly jen ve velmi nízkých koncentracích. Dusičnany se do vod snadno vyplavují jako důsledek zemědělské činnosti v krajině a představují významný dlouhodobý indikátor zejména antropogenního znečištění, neboť ve vodě jsou poměrně stabilní, což dokazuje i jejich výskyt ve všech typech objektů podzemních vod monitorovací sítě jakosti. Významná je i skutečnost, že koncentrace dusičnanů u téměř poloviny vzorků byla do  $5 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ , což představuje pouze jednu desetinu limitu pro pitnou vodu (viz obrázek III.1). Nad tento limit se naopak dostala asi desetina všech vzorků, podobně jako u detekce amonných iontů. V mapě III.6 lze pozorovat výraznější zastoupení koncentrací dusíkatých látek zejména v lokalitách s tradičně vyšší intenzitou zemědělské a průmyslové činnosti (oblast povodí Dyje, oblast povodí Odry a oblast povodí Dolní Vltavy). K vyhodnocení toxických stopových prvků (mapa III.5) je třeba poznamenat, že v nadlimitních koncentracích (pro pitnou vodu) se vyskytovaly arsen (maximum  $55.0 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Nová Ves na Kolínsku – oblast povodí Horního a středního Labe), nikl (maximum  $65.7 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Jánská na Děčínsku – oblast povodí Horního a středního Labe), bór (maximum  $3\,950.0 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Lanškroun na Ústeckoorlicku – oblast povodí Moravy), berylium (maximum  $25.0 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Nebanice na Chebsku – oblast povodí Ohře a Dolního Labe) a hliník (maximum  $6\,990.0 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Jánská na Děčínsku – oblast povodí Horního a středního Labe). Ostatní sledované toxické stopové prvky (antimon, baryum, kadmium, měď, rtuť, selen, zinek, olovo, chrom, vanad) se v roce 2009 nevyskytovaly v nadlimitních koncentracích z hlediska pitných vod, nebo se vyskytly pouze sporadicky. Z těkavých organických látek (viz mapa III.1) byly detekovány nejčastěji chlorethen (maximum  $108.0 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Neratovice (Libiš) na Mělnicku – oblast povodí Horního a středního Labe), 1,1-dichlorethen (maximum  $24.1 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Neratovice (Libiš) na Mělnicku – oblast povodí Horního a středního Labe), trichlorethen (maximum  $64.5 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Postřelmov na Šumpersku – oblast povodí Moravy) a tetrachlorethan (maximum  $80.4 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Postřelmov na Šumpersku – oblast povodí Moravy), sporadicky se potom vyskytovaly tetrachlormethan a benzen. Z polycyklických aromatických uhlovodíků se ve zvýšených koncentracích nejčastěji vyskytoval benzo(a)pyren (maximum  $1.58 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Stránka na Mělnicku – oblast povodí Horního a středního Labe). Další látky z této skupiny, a to benzo(b)fluoranthen, benzo(k)fluoranthen, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-c,d)pyren, byly hodnoceny sumárně (viz mapa III.2), přičemž suma těchto látek překračovala limit pro pitnou vodu ve výrazně menším počtu vzorků než bylo zjištěno u benzo(a)pyrenu. Suma polycyklických aromatických uhlovodíků byla v nejvyšší koncentraci zjištěna taktéž v lokalitě Stránka na Mělnicku – oblast povodí Horního a středního Labe. Zbývající látky ze skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků byly stanoveny v minimálních koncentracích nebo vůbec nedosáhly meze stanovitelnosti. Z pesticidů byly detekovány nejčastěji alachlor ESA (maximum  $2.89 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Stráž pod Dalekem na Českolipsku – oblast povodí Ohře a Dolního Labe), metalochlor ESA (maximum  $5.51 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Třebíč na Českobudějovicku – oblast povodí Horní Vltavy), desetylatrazin (maximum  $0.448 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Hlubyně na Příbramsku – oblast povodí Horní Vltavy), atrazin (maximum  $0.558 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Postřelmov na Šumpersku – oblast povodí Moravy) a hexazinon (maximum  $0.382 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$  v lokalitě Hrádek nad Nisou (Loučná) na Liberecku – oblast povodí Horního a středního Labe). V roce 2009 byl analyzován mnohem širší rozsah pesticidních látek oproti roku 2008, a to za účelem zjištění jejich výskytu ve vodách ve vztahu k pesticidním látkám, které jsou na území ČR aplikovány. Z tohoto důvodu byl získán mnohem větší objem dat o pesticidech a kvůli přehlednějšímu vizuálnímu vyjádření byly tyto data zpracovány do dvou map. Mapa III.3 zobrazuje pesticidní látky, které se vyskytly v nadlimitní koncentraci pro pitnou vodu pouze v jednom objektu pozorovací sítě ČR, v mapě III.4 jsou pak zobrazeny pesticidní látky, které se vyskytly v nadlimitních koncentracích ve více objektech. Na základě vyhodnocení výsledků širokého rozsahu analýz pesticidních látek lze konstatovat, že v roce 2009 byly v porovnání z předchozím rokem nejméně zastoupeny stejné látky, byl však zjištěn výraznější podíl metabolitů (produktů rozpadu) než původních pesticidů.

Uvedené ukazatele se analyzují jako charakteristické pro určité druhy znečištění (zejména antropogenní) s ohledem na současné potřeby hodnocení jakosti podzemních vod a klasifikaci obvykle používanou v členských státech EU.

#### Plaveniny a sedimenty

Celkové množství transportovaných plavenin sledovanými toky dlouhodobě kolísá v závislosti na srážkoodtokových poměrech daného roku. V roce 2009 bylo shodně na všech profilech zaznamenáno mírné zvýšení jak průměrných ročních koncentrací plavenin, tak i je-

jich celkového transportovaného množství. Nejvýznamněji se zvýšení projevilo ve východní části ČR v povodí Odry, Moravy a Dyje. Zatímco v roce 2008 se průměrné roční koncentrace plavenin pohybovaly převážně v rozmezí 30 až 80 % dlouhodobého průměru za období 1985–2000 a třetina profilů měla extrémně podprůměrné koncentrace (do 50 %), v roce 2009 byly vyhodnoceny koncentrace plavenin ve většině profilů jako mírně podprůměrné až nadprůměrné (mezi 70 až 130 % dlouhodobého průměru) a pouze na dolní Vltavě, středním Labi a na střední Moravě dosáhly v ročním průměru méně než 50 % dlouhodobé hodnoty. Nadprůměrné roční hodnoty byly zaznamenány na Odře ve Svinově (134 %), Opavě v Děhylově (117 %), Mži ve Stříbře (122 %), Berounce v Plzni (116 %), Bečvě v Dluhonicích (118 %) a na Moravě v Uherském Hradišti (110 %). Celkově vyšší hodnoty koncentrací plavenin byly ve shodě s pozorováním minulých let měřeny v oblasti povodí Moravy (průměrně 37 mg.l<sup>-1</sup>) a v oblasti povodí Odry (38 mg.l<sup>-1</sup>). Nízké koncentrace plavenin byly měřeny v oblasti povodí Horní a Dolní Vltavy a Berounky a tentokrát i v oblasti povodí Horního a středního Labe (s průměrnou hodnotou 19 mg.l<sup>-1</sup>).

Zvýšený chod plavenin byl na většině profilů zaznamenán typicky v období zimních a jarních vzestupů hladin a kulminací průtoků, spojených s táním sněhu a dešťovými srážkami v druhé polovině ledna a na přelomu února a března, dále pak v průběhu května a letních měsíců po tentokrát velmi četných periodických epizodách přívalových srážek, a to zejména v oblasti povodí Odry, Moravy a Dyje (výrazněji na menších tocích) a na horním Labi a dále také při odtokových situacích po intenzivních srážkách v říjnu a listopadu (Morava, Odra). Roční okamžitá maxima s hodnotami mezi 270 až 3 300 mg.l<sup>-1</sup> byla měřena na Odře a menších tocích při rychlých vzestupech hladin po intenzivních srážkách v letních měsících, na středním Labi a jeho přítocích, na dolní Vltavě, Sázavě, Moravě, Svatce a Jihlavě při jarních odtokových situacích a povodňových průtocích s hodnotami mezi 100 až 1 070 mg.l<sup>-1</sup>. Extrémní okamžitá hodnota koncentrací plavenin 5 350 mg.l<sup>-1</sup> byla zaznamenána dne 15. 7. na Loučce v profilu Dolní Loučky a dále na Svitavě v profilu Bílovice (4 340 mg.l<sup>-1</sup>) po opakovaných přívalových srážkách v oblasti Českomoravské vysočiny.

Množství materiálu transportované profilem reprezentuje odtok plavenin. Podobně jako koncentrace plavenin, tak i roční hodnoty odtoku plavenin, byly na většině sledovaných toků vyhodnoceny jako mírně podprůměrné až nadprůměrné (65 až 170 %). Extrémně podprůměrné (do 50 % dlouhodobého průměru) byly roční odtoky na Labi v Obříství, na Orlici v Týništi, na Moravě v Olomouci a Kroměříži a na Dřevnici ve Zlíně. Na celkovém ročním odtoku plavenin se podílel na většině toků zejména transport v nejdůležitějších měsících roku se zvýšeným výskytem plavenin, tj. v březnu a červenci, na středním Labi v březnu a dubnu. Profily na Odře proteklo nejvíce plavenin v měsíci červnu a březnu. Během těchto měsíců bylo profily transportováno 50 až 90 % ročního úhrnu plavenin. Na některých tocích převyšil zejména odtok za měsíc březen až několikanásobně celkový odtok za předcházející rok (viz podkapitola III.3).

Za rok 2009 bylo fluvialním transportem odneseno závěrovými profily Odry, Labe a Moravy z České republiky téměř 800 000 t nerozpuštěných látek.

Přehled ročních hodnot odtoku plavenin ve vybraných stanicích a srovnání s průměrnou hodnotou za období let 1985–2000 je uveden v tabulce III.2. Porovnání měsíčních údajů odtoku plavenin v roce 2009 s dlouhodobými průměry ve vybraných stanicích s delší řadou pozorování dokumentuje obrázek III.2. Celkový přehled hodnot ročního odtoku plavenin ve stanicích s pozorováním plavenin uvádí mapa III.8.

Chemický monitoring pevných matric v roce 2009 neprokázal v kontaminaci plavenin a sedimentů zásadní změny, pouze ojediněle byly lokálně zjištěny signály možného zhoršení imisní situace. Obsahy sledovaných látek byly vyhodnoceny dle použitého normativu v převážně většině případů jako přirozené hodnoty (kategorie A1) nebo mírné znečištění (kategorie A2). V kategorii zvýšeného a rizikového znečištění se vyskytlo jen několik polutantů, a to většinou jen jejich nejvyšší změřené hodnoty. Pouze na Ohři a Bílině, na Svitavě a na horní Moravě byla zjištěna v obsazích některých nebezpečných látek (arsen, berylium nebo benzo(a)pyren) zvýšená kontaminace ve většině vzorků plavenin a sedimentů.

V matrici plaveniny byl z celkového počtu 183 vzorků překročen limit pro rizikové znečištění (kategorie C) podobně jako v minulých letech v obsazích benzo(a)pyrenu (6 % měřených hodnot) na Lužnici v Bechyni, na Odře v Bohumíně, na Svitavě v Bílovicích, na Dřevnici v Otrokovicích, na Moravě v Raškově a Blatci, na Bečvě v Troubkách a na Vltavě v Březí, v obsazích arsenu (4 % měřených hodnot) na Ohři v Želině, na Bílině v Ústí nad Labem, na Labi ve Vestřevu a ojediněle v obsazích berylia na Ohři v Želině, olova na Lužnici v Bechyni a benzo(a)antracenu na Lužnici v Bechyni. Hodnoty indikující zvýšené znečištění (kategorie B) byly zjištěny zejména v obsahu benzo(a)pyrenu (6.5 % měřených hodnot) na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou, na Odře v Jakubčovicích, na Moravě v Raškově, Kroměříži a Spytihněvi, na Vltavě v Pěkně, na Otavě v Topělci, na Labi ve Vestřevu a na Opavě v Děhylově a ojediněle v obsazích rtuti na Odře v Bohumíně a na Labi v Prostředním Žlebu, zinku na Lužické Nise a benzo(b)fluoranthenu na Lužnici v Bechyni.

V sedimentech se z celkového počtu 94 vzorků vyskytl v nadlimitních obsazích (kategorie C) pouze arsen (3 % měřených hodnot) na Ohři v Želině a na Bílině v Záluží, ve zvýšených obsazích (kategorie B) benzo(a)pyren (2 % měřených hodnot) na Odře v Bohumíně a na Svitavě v Bílovicích a ojediněle rtuti na Bílině v Ústí nad Labem.

V meziročním srovnání byl zaznamenán nárůst počtu lokalit s nadlimitními obsahy látek skupiny PAU, zejména benzo(a)pyrenu a benzo(a)antracenu v plaveninách. Vedle tradičně zatížených lokalit jako je Odra pod ostravsko-karvinskou aglomerací, Svitava v Bílovicích a horní Morava v Raškově bylo zjištěno zvýšené znečištění také na dalších profilech, a to na horních tocích Labe a Vltavy, na Otavě, Lužnici, Dřevnici a Moravě. Zdrojem kontaminace v lokalitách mimo městské aglomerace je zřejmě především atmosférická depozice produktů spalování tuhých a fosilních paliv v malých zdrojích vytápění (domácí topeniště). Zjištěné hodnoty znečištění ukazují minimální rozdíly mezi průmyslově zatíženými lokalitami (Ostravsko), městskými lokalitami a lokalitami s převážně malými zdroji vytápění. Na Odře v Bohumíně v exponované oblasti pod ostravsko-karvinskou aglomerací a na Bílině v Ústí nad Labem bylo zaznamenáno zvýšení obsahů rtuti. Mírný pokles byl naopak zaznamenán v obsazích arsenu na Bílině, nadále však zde jeho obsahy zůstávají v kategorii rizikových hodnot.

Jako přetrvávající kontaminanty pevných matric lze klasifikovat arsen, kadmium, berylium, rtuť, olovo, zinek, antimon, látky skupiny PAU a PCB, z chlorovaných pesticidů hexachlorbenzen, trifluralin, a izomery řady DDT. Jejich výskyt v jednotlivých oblastech povodí je uveden v podkapitolách III.3.1 až III.3.8).

Z hlediska negativních účinků na vodní organizmy a zdraví člověka lze jako závažný stav hodnotit setrvalý výskyt vysokých obsahů arsenu a berylia na Ohři a Bílině v průmyslovém regionu severních Čech, výskyt izomerů DDT na Bílině a v závěrovém profilu Labe a vyšší zátěž rtuť a látkami PAU na Odře pod ostravsko-karvinskou aglomerací.

Úroveň znečištění plavenin a sedimentů v roce 2009 ve vybraných ukazatelích včetně signalizace problémových úseků toků (dle zařazení nejvyšší zjištěné profilové hodnoty) je znázorněna v mapách III.9 až III.12. Tabulka III.3. uvádí pro vybrané toky odhad ročního množství znečišťujících látek vázaných na plaveniny a transportovaných z jednotlivých oblastí povodí a hraničními profily z území ČR dále do ústí řek.

### Radiochemie

Ve srovnání s předchozími roky došlo ke změnám hodnot aktivit, které jsou popsány v jednotlivých kapitolách oblastí povodí.

Výsledky radiochemických ukazatelů ve vodě nebyly dodány za celé sledované období roku, pouze za 1. čtvrtletí roku 2009, z tohoto důvodu bylo rozhodnuto radiochemické ukazatele ve vodě za rok 2009 nehodnotit.

Aktivita radionuklidů v plaveninách říčního prostředí ČR byla ovlivňována především přirozenými faktory s případnou účastí antropogenních procesů. Aktivita tak reprezentuje především hodnoty geogenního pozadí předurčeného geologickou stavbou hodnoceného území, resp. povodí. Aktivita všech měřených radionuklidů se na většině profilů pohybovaly na úrovni dlouhodobého normálu.

Na všech profilech jsou dlouhodobě pod mezí detekce v plaveninách analyzovány aktivity  $^{134}\text{Cs}$  a  $^{235}\text{U}$ .

Aktivita radionuklidů v sedimentech sledovaných říčních toků byla obdobně jako v případech plavenin ovlivňována především přirozenými faktory, popř. antropogenními procesy v okolí provozů na zpracování a těžbu uranových rud. Aktivita radionuklidů v říčních sedimentech je ovlivňována geologickou stavbou hodnoceného území, resp. povodí. Na všech profilech byly trvale pod mezí detekce zjištěny koncentrace radionuklidů  $^{134}\text{Cs}$  a  $^{235}\text{U}$ .

Celorepublikově nadprůměrné aktivity radionuklidů v sedimentech byly lokalizovány především v profilech Vltava (Pěkná), Otava (Topělec), Sázava (Zruč nad Sázavou), Ohře (Želina), Lužická Nisa (Hrádek nad Nisou), Berounka (Bukovec, Srbsko), Odra (Jakubčovice) a Opava (Děhylov).

### Akumulační biomonitoring

U chlorovaných pesticidů byly hodnoceny koncentrace DDT a produkty jeho rozpadu (DDE, DDD) v rybách (jelec tloušť) a v juvenilních stadiích ryb. Ve všech sledovaných profilech vykazoval nejvyšší koncentraci izomer p,p'-DDE (produkt částečného biologického rozkladu DDT), kde nalezené hodnoty podobně jako v minulém roce byly řádově větší ve srovnání s izomerem p,p'-DDD, přičemž oproti izomeru p,p'-DDT byly tyto hodnoty vyšší o dva řády.

Hodnoty DDT (suma kongenerů o,p'- a p,p'-DDT, DDE, DDD) se v rybí svalovině (jelec tloušť) pohybovaly od 41  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  na Sázavě v Nespekách do 595  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  na Dyji v Pohansku, kde jsou nejvyšší koncentrace nalézány pravidelně, a to zřejmě v důsledku intenzivní zemědělské výroby v minulých letech. Vysoké hodnoty byly také na Labi ve Schmilce (432  $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ), kde se pravděpodobně jedná o staré zátěže z chemické výroby ve Spolchemii v Ústí nad Labem v minulých letech. Hodnoty HCH (suma kongenerů  $\alpha$ -HCH,  $\beta$ -HCH,  $\gamma$ -HCH,  $\delta$ -HCH) se pohybovaly od 1.4  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  na Otavě v Topělci do 6.7  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  na Berounce v Srbsku.

Koncentrace DDT se v juvenilních stadiích ryb pohybovaly v rozmezí od 55  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  na Bečvě v Troubkách do 689  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  na Bílině v Ústí nad Labem. Vysoké hodnoty byly naměřeny také na Labi v Obříství a ve Schmilce, na Svatce, na Dyji a také na Labi v Lysé nad Labem. V roce 2009 byly hodnoty DDT v juvenilních stadiích v naprosté většině profilů nejvyšší za celé tříleté sledované období. Juvenilní stadia ryb by měly vypovídat o znečištění odběrového místa více než dospělé ryby, které mohou migrovat i na velké vzdálenosti. I přes tuto skutečnost byla nalezena poměrně překvapivá shoda mezi vysokými ale i nízkými hodnotami sledovaných pesticidů ve svalovině jelce tlouště a v rybím plůdku.

V bentických organizmech (Erpobdella sp.) byly nejvyšší hodnoty DDT a HCB v Ústí nad Labem na Bílině, které se u DDT řádově lišily od ostatních sledovaných profilů (3 363 DDT a 53.3 HCB  $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ). Druhá nejvyšší hodnota pro DDT a HCB byla naměřena na hraničním profilu Labe (Schmilka), a to 309 a 25.1  $\mu\text{g.kg}^{-1}$ . Z ostatních profilů to byla Dyje v Pohansku, kde byla zjištěna vysoká koncentrace DDT (307  $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ). Opět se zřejmě jedná o staré zátěže z chemické a zemědělské výroby.

Polyaromatické uhlovodíky byly v roce 2009 hodnoceny v biofilmu, kde byly hodnoty řádově vyšší než v ostatních matricích. Koncentrace se pohybovaly v rozmezí 426 do 9 170  $\mu\text{g.kg}^{-1}$ , s maximální hodnotou na Odře v Bohumíně. Vysoké hodnoty byly naměřeny také na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou, na Svatce v Židlochovicích a na Bečvě v Troubkách.

Polychlorované bifenylly (suma 6 indikátorových kongenerů PCB) a polybromované difenylétery – PBDE (suma kongenerů PBDE) byly hodnoceny v mlžích Dreissena polymorpha. Hodnoty PCB se pohybovaly od 34  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  na Sázavě v Nespekách do 589  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  na závěrovém profilu Svatky v Židlochovicích pod Brnem. Vysoké hodnoty byly naměřeny na Bílině v Ústí nad Labem a v labských profilech Valy a Lysá nad Labem. Hodnoty PBDE se pohybovaly v rozmezí 1.7  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  na Lužnici v Bechyni až 39.1  $\mu\text{g.kg}^{-1}$  na Bílině v Ústí nad Labem. Druhá nejvyšší koncentrace byla zjištěna na Jizeře v Předměřicích. Nejnížší hodnoty na Lužnici v Bechyni byly naměřeny i v minulých dvou letech.

V bentických organizmech byla zjištěna nejvyšší koncentrace PBDE také na Bílině (40.2  $\mu\text{g.kg}^{-1}$ ).

U těžkých kovů jsou nejvyšší koncentrace pravidelně nalézány v biofilmu. Rozsah zjištěných koncentrací sledovaných těžkých kovů se pohyboval v rozsahu:

Rtuť	0.11 $\text{mg.kg}^{-1}$ Labe (Debrné) až 15.0 $\text{mg.kg}^{-1}$ Odra (Bohumín)
Arsen	5.5 $\text{mg.kg}^{-1}$ Morava (Lanžhot) až 36.2 $\text{mg.kg}^{-1}$ Bílina (Ústí nad Labem)
Kadmium	0.4 $\text{mg.kg}^{-1}$ Labe (Obříství) až 6.0 $\text{mg.kg}^{-1}$ Berounka (Srbsko)



Chrom	20.0 mg.kg <sup>-1</sup> Labe (Obříství) až 117.0 mg.kg <sup>-1</sup> Jihlava (Ivančice)
Měď	20.5 mg.kg <sup>-1</sup> Labe (Obříství) až 141.0 mg.kg <sup>-1</sup> Lužická Nisa (Hrádek nad Nisou)
Nikl	11.4 mg.kg <sup>-1</sup> Labe (Obříství) až 69.6 mg.kg <sup>-1</sup> Jihlava (Ivančice)
Olovo	17.4 mg.kg <sup>-1</sup> Labe (Obříství) až 184.0 mg.kg <sup>-1</sup> Berounka (Srbsko)
Zinek	120.0 mg.kg <sup>-1</sup> Sázava (Nespeky) až 607.0 mg.kg <sup>-1</sup> Berounka (Srbsko)

Celkově lze říci, že vysoké hodnoty těžkých kovů byly zjištěny na profilech Lužická Nisa v Hrádku nad Nisou (Cd, Cr, Cu, Pb) a Bílina v Ústí nad Labem (Hg, As, Ni), stejně jako v minulém roce. Vysoké hodnoty byly zjištěny také na Berounce v Srbsku (As, Cd, Pb, Zn) a na Odře v Bohumíně (velmi vysoká hodnota Hg, Zn).

Sledování biomarkerů v rybách poskytuje důležitou informaci o negativním vlivu kontaminace vodního ekosystému na organizmus ryb a významně doplňuje systém chemického monitoringu. Tyto ukazatele většinou nereagují na konkrétní polutant, ale ukazují na komplexní znečištění a pomáhají posoudit nakolik je vodní ekosystém ovlivněn. Jedním z důležitých ukazatelů je koncentrace vitellogeninu (VTG) v krevní plazmě, který vypovídá o znečištění xenoestrogenními látkami, ovlivňujícími reprodukční systém. VTG je lipofosfoprotein, který je syntetizován v játrech ryb samičího pohlaví. Pokud se ve vodním prostředí vyskytují látky s estrogenním účinkem, syntéza VTG probíhá i v játrech samců, což může vést až k degenerativním změnám pohlavního ústrojí samců, k poruchám hormonálního systému a reprodukčních schopností ryb. Mezi látky s estrogením účinkem patří některá farmaka, degradační produkty tenzidů, složky kosmetických přípravků, steroidní látky, pesticidy, rtuť atd. Dalšími významnými biochemickými markery kontaminace jsou cytochrom P450 (izoforma CYP1A) a s ním spojená enzymová aktivita EROD. Cytochromy jsou přítomny především v játrech. Zvýšené hodnoty pak indikují kontaminaci vodního prostředí toxickými látkami.

V roce 2009 byly hodnoty VTG na většině sledovaných profilů výrazně vyšší než v roce 2008. Nejvyšší hodnoty byly zjištěny na závěrovém profilu Vltavy a na Svatce pod Brnem. Mapa III.13 obsahuje grafické vyjádření vybraných výsledků bioakumulačního monitoringu.

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

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

##### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 186 objektech pozorovací sítě. Tu v této oblasti tvoří 27 pramenů, 68 mělkých vrtů a 91 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 349 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Pro tuto oblast lze shrnout, že nejvýznamnějším ukazatelem znečištění byly dusíkaté látky, zejména dusičnany (12.6 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro pitnou vodu) a amonné ionty (10.9 % nadlimitních vzorků). Celková mineralizace podzemních vod této oblasti překračovala požadovaný limit pro pitnou vodu v 7.2 % analyzovaných vzorků. Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK<sub>Mn</sub> (8.3 % nadlimitních vzorků) a DOC (6.6 % nadlimitních vzorků) nebyla pro oblast povodí Horního a středního Labe ve srovnání s jinými oblastmi povodí dramaticky významná. Analýza specifických organických polutantů a kovů ukázala, že z hlediska jejich maximálních koncentrací stanovených v ČR je právě tato oblast, zejména díky mnoha průmyslovým oblastem, nejhorší. Z celé ČR zde byly stanoveny nejvyšší koncentrace chlorethenu, 1,1-dichlorethenu, benzo(a)pyrenu jakož i sumy PAU, a to na Mělnicku, niklu a hliníku na Děčínsku, arsenu na Kolínsku a hexazinonu na Liberecku. Lokalizace objektů s přítomností nebezpečných látek a dusíkatých látek je zřejmá z příložených map. Ve srovnání s rokem 2008 došlo z pohledu procentuálního zastoupení nadlimitních koncentrací ke zhoršení u všech hodnocených ukazatelů.

##### Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní parametry byly sledovány na 5 profilech horního a středního Labe od Vestřevu po Obříství a v závěrových profilech jeho hlavních přítoků (Orlice, Loučná, Chrudimka, Jizera, Cidlina). Průměrné roční koncentrace plavenin se pohybovaly v rozmezí od 13 mg.l<sup>-1</sup> na Jizeře v Tuřících do 21 mg.l<sup>-1</sup> na Labi ve Vestřevu. Mírně vyšší roční průměry byly celkově vyhodnoceny na přítocích Labe, v regulovaném úseku Labe se průměrná koncentrace plavenin pohybovala mezi 13 až 16 mg.l<sup>-1</sup>.

Zvýšený chod plavenin s hodnotami mezi 50 až 320 mg.l<sup>-1</sup> byl zaznamenán na většině sledovaných profilů na přelomu února a března a v průběhu první dekadý března v souvislosti se vzestupy hladin, místy až na povodňové stavy, při první zimní oblevě provázené intenzivními srážkami. Hodnoty koncentrací na středním Labi a jeho pravostranných přítocích dosáhly za této odtokové situace ročních maxim (Labe v profilu Valy 130 mg.l<sup>-1</sup> dne 2. 3., v profilu Lysá nad Labem 100 mg.l<sup>-1</sup> dne 1. 3., Labe v profilu Obříství 200 mg.l<sup>-1</sup> dne 6. 3., Jizera v profilu Tuřice 220 mg.l<sup>-1</sup> dne 6. 3.). Mírně rozkolísaný chod plavenin při pozvolných poklesech hladin pak přetrvával až do začátku dubna. Na horských tocích (Jizera, Orlice) a na horním Labi bylo v první dekádě dubna provázeno tání sněhu ve vyšších polohách mírně zvýšeným chodem plavenin s hodnotami od 20 do 80 mg.l<sup>-1</sup>. V letních měsících se vyskytly typické krátkodobé situace zvýšeného až extrémního chodu plavenin po přivalových srážkách, kdy zejména na horním Labi a na pravostranných přítocích byla změřena roční profilová maxima koncentrací plavenin (Labe v profilu Vestřev 2 800 mg.l<sup>-1</sup> dne 2. 7., Orlice v profilu Týniště nad Orlicí 506 mg.l<sup>-1</sup> dne 1. 7., Loučná v profilu Dašice 450 mg.l<sup>-1</sup> dne 24. 6.). V případě horního Labe lze předpokládat, že většina materiálu transportovaného v suspenzi z podhorské části povodí po přivalových srážkách na začátku července (odhadem 8 000 tun) byla zadržena a sedimentovala v nádrži Les Království. Chod plavenin v regulovaném úseku Labe nebyl významněji ovlivněn letními přivalovými srážkami a zvýšeným transportem plavenin přítoky, hodnoty koncentrací byly jen mírně rozkolísané a nejvyšší změřenou denní hodnotou plavenin bylo 50 mg.l<sup>-1</sup>. V podzimních měsících byly na tocích měřeny převážně nízké koncentrace do 5 až 15 mg.l<sup>-1</sup>, hodnoty se zvýšily pouze koncem října na Jizeře v souvislosti s táním první sněhové pokrývky a intenzivnějšími srážkami (100 mg.l<sup>-1</sup> dne 28. 10.).

Nejvyšší měsíční odtoky plavenin byly vyhodnoceny shodně v březnu, dubnu a červenci, kdy bylo transportováno až 80 % ročního úhrnu plavenin. V porovnání s dlouhodobým průměrem byly koncentrace plavenin i vyhodnocené odtoky plavenin podprůměrné. Ve srovnání s roky 2007 a 2008 byly hodnoty koncentrací plavenin měřené při letních přívalových srážkách celkově vyšší. Erozní účinky přívalových dešťů se projevily zejména v povodí horního úseku Labe nad Vestřevem a rovněž v povodí přítoků Orlice a Loučné. Závěrovým profilem oblasti (Labe v Obříství) bylo za rok 2009 transportováno celkem 75 371 tun nerozpuštěných látek, tj. 37 % dlouhodobého průměru.

Obsahy sledovaných polutantů v plaveninách byly vyhodnoceny ve většině případů jako přirozené hodnoty (kategorie A1) nebo mírně znečištění (kategorie A2). Z kovů se vyskytovaly na Labi v mírně zvýšených obsazích nejčastěji antimon, arsen, kadmium a zinek, na středním Labi (pod pardubickou průmyslovou aglomerací) také měď a tradičně rtuť v nejvyšších hodnotách v závěrovém profilu oblasti v Obříství (0,5 až 1,9 mg.kg<sup>-1</sup>). Mírně zvýšené obsahy měla většina látek PAU a suma PCB. Pesticidy byly měřeny většinou v nízkých koncentracích, jako mírně zvýšené byly obvykle vyhodnoceny na Labi nejvyšší hodnoty trifluralinu, hexachlorbenzenu a ojediněle endrinu. V nejvyšších obsazích byl měřen trifluralin na profilu Lysá (56 až 271 µg.kg<sup>-1</sup>). Látky skupiny chlorbenzenů (tri-, tetra- a penta-) se vyskytovaly podobně jako v minulých letech nejčastěji a v nejvyšších hodnotách (kategorie A2) na Labi v profilu Valy (např. 1,2,4-trichlorbenzen 61 až 282 µg.kg<sup>-1</sup>). Zvýšené znečištění bylo zaznamenáno pouze ojediněle v obsazích arsenu (75 mg.kg<sup>-1</sup>) a benzo(a)pyrenu (1 790 µg.kg<sup>-1</sup>) na horním Labi ve Vestřevu. Podobné obsahy polutantů byly měřeny také na přítocích Labe, kde se v mírně zvýšených hodnotách vyskytovaly nejčastěji antimon, kadmium a zinek, na Jizeře a Loučné také měď a ojediněle i rtuť. Z organických polutantů byla mírně zvýšená většina látek skupiny PAU, dále suma PCB zejména na Jizeře v Předměřicích, Chrudimce v Nemošicích a na Cidlině v Sánech, kde se jednalo rovněž o trifluralin. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny na Cidlině (72 až 589 µg.kg<sup>-1</sup>). Celkově nejméně znečištěným tokem oblasti je dlouhodobě Cidlina v Sánech, kde i v roce 2009 obsahy většiny sledovaných látek, s výjimkou pesticidů, odpovídaly přirozeným hodnotám.

Obsahy sledovaných látek v sedimentech byly nejčastěji v úrovni přirozených hodnot. Na Labi se v kategorii mírně zvýšeného znečištění obvykle vyskytovaly jen nejvyšší hodnoty obsahu antimonu, zinku a kadmia a v závěrovém profilu Obříství všechny měřené obsahy rtuti. Z organických látek byly v kategorii mírně zvýšeného znečištění plošně látky skupiny PAU s nejvyššími hodnotami na horním Labi ve Vestřevu, dále sumární obsahy kongenerů PCB a ojediněle látky skupiny chlorbenzenů s výskytem na Labi ve Valech. Pesticidy byly obsaženy v nízkých hodnotách na úrovni přirozených hodnot. Celkově nízké obsahy kovů i organických látek ve většině případů v úrovni přirozených hodnot byly zjištěny v sedimentech přítoků Labe.

### Radiochemie

#### Matrice plaveniny

Aktivity měřených radionuklidů <sup>226</sup>Ra a <sup>40</sup>K na sledovaném profilu Labe (Obříství) byly zjištěny na úrovni dlouhodobých normálů, pod mezí detekce byly vždy aktivity radionuklidů <sup>134</sup>Cs a <sup>235</sup>U. V případě radionuklidu <sup>137</sup>Cs (45 Bq.kg<sup>-1</sup>) byla na tomto profilu zjištěna maximální aktivita v plaveninách z celé ČR v roce 2009, ale 4rát nižší oproti maximálním hodnotám předchozích let.

#### Matrice sedimenty

Aktivity všech měřených radionuklidů na sledovaných profilech byly mírně nižší oproti zjištěným hodnotám roku 2008, aktivity radionuklidů <sup>134</sup>Cs a <sup>235</sup>U byly zjištěny pod mezí detekce.

Nejvyšší hodnoty aktivity radionuklidů <sup>228</sup>Ra (66 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>228</sup>Th (77 Bq.kg<sup>-1</sup>) v této oblasti povodí byly opakovaně zjištěny v sedimentech řeky Chrudimky v profilu Nemošice, hodnoty <sup>137</sup>Cs (14 Bq.kg<sup>-1</sup>) u tohoto profilu byly výrazně nižší ve srovnání s předchozím rokem. Nejvyšší aktivita izotopu <sup>137</sup>Cs (25 Bq.kg<sup>-1</sup>) v této oblasti povodí byla naměřena na profilu Labe (Dašice), ačkoliv v loňském roce byla maximální hodnota aktivity tohoto izotopu zjištěna téměř dvojnásobná na profilu Nemošice na Chrudimce.

### Akumulační biomonitoring

Oblast povodí Horního a středního Labe je oblastí s významnými průmyslovými a městskými aglomeracemi jako je Spolana Neratovice, Liberec, Jablonec nad Nisou, Mladá Boleslav.

Zatížení těžkými kovy a PCB je prezentováno poměrně vysokými hodnotami na Lužické Nise. Na Labi v profilech Obříství, Lysá nad Labem, Valy byly zjištěny vysoké hodnoty polychlorovaných bifenyly (PCB). Poměrně vysoké koncentrace polybromovaných difenyleterů (PBDE) byly naměřeny na Jizeře.

### III.3.2 Oblast povodí Horní Vltavy

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 77 objektech pozorovací sítě. Ta je v této oblasti tvořena 20 prameny, 18 mělkými vrty a 39 hlubokými vrty. Celkově se odebralo 151 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Pro oblast povodí Horní Vltavy lze shrnout, že nepočetnější překročení požadovaných limitů pro pitnou vodu vykazovaly ukazatele organického znečištění CHSK<sub>Mn</sub> (19,9 % nadlimitních vzorků) a DOC (8,6 % nadlimitních vzorků). V porovnání s ostatními oblastmi povodí to bylo u CHSK<sub>Mn</sub> druhé nejvyšší procento nevyhovujících vzorků a u DOC nejvyšší procento nevyhovujících vzorků. Dále byly významným ukazatelem znečištění dusičnany (9,9 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro pitnou vodu), amonné ionty se v nadlimitních koncentracích vyskytovaly v nižším počtu vzorků (6,0 %). Celková mineralizace podzemních vod této oblasti byla nízká, většinou se pohybovala do 200 mg.l<sup>-1</sup> a požadovaný limit pro pitnou vodu nepřekročila u žádného vzorku. Analýza specifických organických polutantů a kovů ukázala, že z hlediska jejich maximálních koncentrací stanovených v ČR byla v této oblasti zjištěna nejvyšší koncentrace metalochloru ESA a to na Českobudějovicku a desetylatrazinu na Příbramsku. Jiné polutanty se zde nevyskytovaly ve významných koncentracích. V porovnání z předchozím rokem došlo v této oblasti k mírnému zhoršení jakosti vod, zejména z hlediska obsahu organických polutantů.



### Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní parametry byly sledovány na Vltavě v Březí, Lužnici v Bechyni a na Otavě pod Pískem. Průměrné roční koncentrace plavenin na tocích byly relativně nízké, mezi 15 až 28 mg.l<sup>-1</sup>. Denní hodnoty se v bezsrážkových obdobích nejčastěji pohybovaly mezi 5 až 15 mg.l<sup>-1</sup>, během epizody jarní oblevy v první dekádě března se denní hodnoty koncentrací při vzestupech hladin toků přechodně zvýšily na 140 až 300 mg.l<sup>-1</sup>. Zvýšený chod plavenin byl zaznamenán opakovaně také během května, koncem června a zejména v průběhu srpna při zvětšených průtocích vody v souvislosti s letními intenzivními srážkami, při kterých docházelo k rychlým krátkým nárůstům koncentrací plavenin na 60 až 280 mg.l<sup>-1</sup> v důsledku intenzivních splachů. Od poloviny srpna se hodnoty koncentrací ustálily na hodnotách do 5 až 30 mg.l<sup>-1</sup>. Odtok plavenin byl rozložen nerovnoměrně s největšími objemy plavenin v měsíci březnu, květnu a srpnu, během nichž bylo transportováno 65 % ročního množství plavenin. V porovnání s dlouhodobými průměry byl odtok plavenin na Lužnici nadprůměrný (150 %) a na Vltavě průměrný (113 %) při současně na Vltavě průměrných a na Lužnici nadprůměrných koncentracích plavenin.

Z hlediska kontaminace pevných matric lze oblast označit jako mírně znečištěnou. V plaveninách byly měřeny mírně zvýšené obsahy antimonu, arsenu, kadmia a zinku, na Lužnici v profilu Bechyně navíc mírně zvýšené obsahy berylia a ojediněle vysoké obsahy olova (332 mg.kg<sup>-1</sup>), na Otavě pod Pískem také mírně zvýšené obsahy rtuti. Mírně zvýšené byly vždy obsahy většiny látek skupiny PAU a v případě benzo(a)pyrenu byly na všech profilech zjištěny v jednom případě nadlimitní hodnoty v kategorii B nebo C (Vltava v Pěkné 1 800 µg.kg<sup>-1</sup>, Vltava v Březí 2 110 µg.kg<sup>-1</sup>, Otava v Topělci 1 810 µg.kg<sup>-1</sup> a Lužnice v Bechyni 4 210 µg.kg<sup>-1</sup>). Z pesticidů byly na Otavě a Lužnici zjištěny ojedinělé výskyty mírně zvýšených obsahů trifluralinu (Otava v Topělci 54 až 182 µg.kg<sup>-1</sup>) a hexachlorbenzenu (Lužnice v Bechyni 110 µg.kg<sup>-1</sup>).

Sedimenty sledovaných profilů neobsahovaly žádnou z hodnocených látek v úrovni zvýšeného znečištění nebo rizikového obsahu. Mírně zvýšené byly na všech profilech s výjimkou Vltavy v Pěkné obsahy většiny látek skupiny PAU. Z kovů byly v mírně zvýšených hodnotách měřeny pouze antimon, arsen, kadmium a zinek, a to na Otavě pod Pískem a na Lužnici v Bechyni. Sedimenty horní Vltavy v Pěkné byly ve většině sledovaných ukazatelů vyhodnoceny jako neznečištěné.

### Radiochemie

#### Matrice plaveniny

Radionuklidy v plaveninách nebyly v dané oblasti sledovány.

#### Matrice sedimenty

V oblasti povodí Horní Vltavy přetrvávala v sedimentech i v roce 2009 dlouhodobě zvýšená aktivita <sup>137</sup>Cs (123 Bq.kg<sup>-1</sup>), která byla nejvyšší ze všech sledovaných profilů v rámci celé ČR, a vyšší aktivita izotopů <sup>226</sup>Ra (139 Bq.kg<sup>-1</sup>) na profilu Otava (Topělec). Na tomto profilu byly také zjištěny nejvyšší aktivity izotopů 2. thoriové řady <sup>228</sup>Ra (139 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>228</sup>Th (154 Bq.kg<sup>-1</sup>) v rámci celé ČR.

Pod mezí detekce byly aktivity radioizotopů <sup>134</sup>Cs a <sup>235</sup>U.

### Akumulační biomonitoring

Oblast povodí Horní Vltavy byla hodnocena na závěrových profilech Otavy a Lužnice. Zjištěné hodnoty sledovaných polutantů ve srovnání s jinými oblastmi povodí byly poměrně nízké. Na rozdíl od roku 2008 byly nalezeny na Otavě v Topělci vysoké koncentrace HCH a poměrně vysoká hodnota DDT.

### III.3.3 Oblast povodí Berounky

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 44 objektech pozorovací sítě, kterou v této oblasti tvoří 21 pramenů, 17 mělkých vrtů a 6 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 87 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Pro tuto oblast je možné shrnout, že nejvýznamnějším ukazatelem znečištění byly dusíkaté látky, zejména dusičnany (13.8 % analyzovaných vzorků překračovalo limit pro pitnou vodu), menší mírou se na znečištění podílely amonné ionty (4.6 % nadlimitních vzorků). Dále se v nadlimitních koncentracích vyskytovaly chloridy (9.2 % nevyhovujících vzorků). Celková mineralizace podzemních vod této oblasti překračovala požadovaný limit pro pitnou vodu v 4.6 % analyzovaných vzorků. Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK<sub>Mn</sub> (6.9 % nadlimitních vzorků) a DOC (2.3 % nadlimitních vzorků) nebyla významná. Z hlediska specifických polutantů patří tato oblast k málo zatíženým, limity pro pitnou vodu byly překročeny jen sporadicky a nebyly zde zaznamenány žádné maximální koncentrace, které se hodnotily celoplošně pro ČR. V porovnání s předchozím rokem došlo v této oblasti k mírnému zlepšení jakosti vod, zejména z hlediska obsahu chloridů a specifických polutantů.

### Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní parametry byly sledovány na Mži v profilu Stříbro, na Berounce v profilu Bukovec a v profilu Srbsko. Roční koncentrace plavenin se pohybovaly v rozmezí od 17 do 23 mg.l<sup>-1</sup> a byly vyhodnoceny na Mži jako průměrné (110 % dlouhodobého průměru), na Berounce jako podprůměrné (80 % dlouhodobého průměru). Zvýšený chod plavenin byl zaznamenán na Mži ve Stříbře v polovině února v souvislosti se srážkovou činností na jihozápadě Čech a vzestupy hladin toků a dále koncem února a začátkem března, a to shodně na všech sledovaných tocích, v souvislosti s oblevou provázenou dešťovými srážkami, kdy bylo při vzestupech hladin a zvětšených průtocích vody zaznamenáno několikadenní zvýšení hodnot koncentrací plavenin na 60 až 350 mg.l<sup>-1</sup>. Na dolní Berounce bylo v tomto období změřeno roční maximum (346 mg.l<sup>-1</sup> dne 28. 2.). Krátkodobým zvýšeným chodem plavenin zejména na Mži se projevila srážková epizoda v druhé dekádě dubna, s denními hodnotami do 200 mg.l<sup>-1</sup>. Až do konce července se na tocích vyskytoval rozkolísaný chod plavenin většinou jen s mírně zvýšenými koncentracemi do 50 mg.l<sup>-1</sup>. Ke krátkodobým zvýšením koncentrací plavenin s délkou trvání nejvýše dva

dny docházelo při četných epizodách intenzivních srážek. Na Mži a horní Berounce byla při těchto situacích změřena okamžitá roční maxima (Mže ve Stříbře 560 mg.l<sup>-1</sup> dne 4. 8., Berounka v Plzni 400 mg.l<sup>-1</sup> dne 28. 5.). Od srpna se koncentrace plavenin ustálily a v podstatě až do konce roku dosahovaly většinou jen nízkých hodnot do 10 mg.l<sup>-1</sup>. Pouze na Mži byly ještě krátce zaznamenány zvýšené hodnoty do 50 až 150 mg.l<sup>-1</sup> při srážkoodtokových epizodách v polovině září, října a prosince. Na dolní Berounce v Srbsku byl pozorován rozkolísaný chod plavenin s hodnotami okolo 15 až 30 mg.l<sup>-1</sup> ještě v průběhu celého prosince. Transport plavenin na Mži byl největší v březnu a dubnu, kdy oteklo až 60 % ročního objemu plavenin, na Berounce v březnu a v červenci. Celkově byly roční odtoky plavenin v oblasti povodí Berounky průměrné (Mže ve Stříbře 110 %) až podprůměrné (Berounka 80 % dlouhodobého průměru). Za rok 2009 bylo závěrovým profilem Berounky z oblasti transportováno 27 600 t nerozpuštěných látek.

V plaveninách Mže a Berounky byly sledované ukazatele vyhodnoceny jako přirozené zatížení nebo nejvýše mírně zvýšené znečištění. Z kovů se vyskytovaly mírně zvýšené obsahy nejčastěji u antimonu, kadmia a zinku. Na Mži ve Stříbře se vyskytovaly navíc mírně zvýšené obsahy niklu, kobaltu a olova a kovy zde celkově dosahovaly nejvyšších hodnot (vliv původní těžby rud). Na Berounce pod Plzní byly měřeny také mírně zvýšené obsahy rtuti (0.35 až 0.61 mg.kg<sup>-1</sup>). Mírně zvýšené byly v oblasti rovněž obsahy většiny látek skupiny PAU a sumy PCB, celkově však nedosahovaly v rámci ČR významných hodnot. Z pesticidů se vyskytoval v mírně zvýšených obsazích ojediněle hexachlorbenzen, endrin a častěji trifluralin s nejvyššími měřeními hodnotami na Berounce pod Plzní a v Srbsku (64 až 237 μg.kg<sup>-1</sup>).

Rovněž sedimenty neobsahovaly žádnou ze sledovaných látek v úrovni zvýšeného znečištění nebo rizikového obsahu. Na všech profilech Berounky byly v sedimentech mírně zvýšené obsahy antimonu, kadmia, zinku a většiny látek skupiny PAU a PCB. Pod Plzní byly zjištěny navíc také mírně zvýšené obsahy u rtuti (0.6 až 0.7 mg.kg<sup>-1</sup>), olova a mědi. Na Berounce v Srbsku byly měřeny podobně jako v minulých letech nejvyšší obsahy kadmia (3.1 až 7.8 mg.kg<sup>-1</sup>) a také olova (98 až 210 mg.kg<sup>-1</sup>) a zinku (500 až 900 mg.kg<sup>-1</sup>). Kontaminace těmito těžkými kovy pravděpodobně souvisí se znečištěním povrchových vod přítoku Litavky vodami z příbramské důlní oblasti. Z pesticidů byl v mírně zvýšených obsazích zjištěn ojediněle trifluralin na Berounce pod Plzní (99 μg.kg<sup>-1</sup>), ostatní pesticidy se vyskytovaly v nízkých hodnotách.

### Radiochemie

#### Matrice plaveniny

Radionuklidy v plaveninách nebyly v dané oblasti sledovány.

#### Matrice sedimenty

V této oblasti povodí byla zjištěna nejvyšší hodnota aktivity <sup>226</sup>Ra (99 Bq.kg<sup>-1</sup>) a aktivity izotopů 2. thoriové řady <sup>228</sup>Th (70 Bq.kg<sup>-1</sup>) a <sup>228</sup>Ra (65 Bq.kg<sup>-1</sup>) v sedimentech řeky Berounky na profilu Bukovec. Vzorky z regionu příbramska ani tachovska, které v předchozím roce vykazaly vyšší hodnoty, nebyly v roce 2009 odebrány.

Nejvyšší hodnota izotopu <sup>40</sup>K (757 Bq.kg<sup>-1</sup>) byla zaznamenána v sedimentech řeky Berounky na profilu Srbsko.

Pod mezí detekce byly na 3 sledovaných profilech této oblasti povodí zjištěny aktivity radionuklidů <sup>235</sup>U a <sup>134</sup>Cs.

### Akumulační biomonitoring

Pro oblast povodí Berounky je charakteristický závěrový profil Berounky v Srbsku, kde se opakovaně vyskytují vysoké hodnoty olova a kadmia. V roce 2009 byla zjištěna též vysoká koncentrace arsenu.

## III.3.4 Oblast povodí Dolní Vltavy

### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 22 objektech. Pozorovací síť v této oblasti tvoří 13 pramenů, 5 mělkých vrtů a 4 hluboké vrty. Celkově se odebralo 44 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Pro tuto oblast byly nejvýznamnějším ukazatelem znečištění dusičnany (22.7 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro pitnou vodu). V porovnání s ostatními oblastmi povodí je to nejvyšší procento nadlimitních vzorků u tohoto ukazatele. Skutečnost, že amonné ionty se vyskytovaly v nízkých koncentracích (limit pro pitnou vodu byl překročen pouze ve 4.5 % analyzovaných vzorků), ukazuje na oxidační podmínky tvorby chemizmu podzemních vod. Dále se v nadlimitních koncentracích vyskytovaly chloridy (9.0 % nevyhovujících vzorků). Celková mineralizace podzemních vod překročila požadovaný limit pro pitnou vodu v relativně malém počtu vzorků (13.6 % analyzovaných vzorků). Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK<sub>Mn</sub> (11.3 % nadlimitních vzorků) a DOC (4.5 % nadlimitních vzorků) se pohybovala ve srovnání s jinými oblastmi okolo průměru. Z hlediska specifických polutantů patří tato oblast k méně zatíženým, limity pro pitnou vodu byly překročeny jen v několika objektech a nebyly zde zaznamenány žádné maximální koncentrace, které se hodnotily celoplošně pro ČR. Ve srovnání s předchozím pozorovacím obdobím nedošlo v této oblasti k významným změnám v jakosti podzemních vod.

### Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní ukazatele byly sledovány na Sázavě v profilu Zruč nad Sázavou a Nespeky a v závěrovém profilu Vltavy v Zelčíně. Průměrné roční koncentrace plavenin byly podobně jako v minulých letech vyšší na Sázavě (25 mg.l<sup>-1</sup>), kdežto na dolní Vltavě dosáhly pouze 11 mg.l<sup>-1</sup>.

Ve srovnání s dlouhodobým průměrem byly roční koncentrace plavenin stále podprůměrné, avšak v porovnání s rokem 2008 vzrostly na dvojnásobek. Chod plavenin na Vltavě byl ve shodě s pozorováním minulých let v průběhu roku relativně vyrovnaný, hodnoty koncentrací plavenin nejčastěji kolísaly mezi 2 až 20 mg.l<sup>-1</sup>. Epizody zvýšeného chodu plavenin byly zaznamenány během odtokové situace v první dekádě března vyvolané táním sněhu a srážkami, kdy se hodnoty denních koncentrací po dobu několika dní zvýšily na 50 až 100 mg.l<sup>-1</sup>. Nejvyšší změřená hodnota 102 mg.l<sup>-1</sup> ze dne 5. 3. byla zároveň ročním maximem. Další krátkodobé zvýšení s hodnotami nejvý-

še okolo 50 mg.l<sup>-1</sup> bylo zaznamenáno koncem června (25. až 30. 6.) a ojediněle i v červenci a srpnu při zvětšených průtocích vody v souvislosti s lokálními epizodami opakovaných přívalemých srážek. Tyto srážky vyvolaly přechodně vzestupy hladin na přítocích a také v závěrovém profilu Vltavy při zvětšeném odtoku z kaskády. Od poloviny srpna se koncentrace plavenin ustálily na minimálních hodnotách 2 až 10 mg.l<sup>-1</sup>. Podobný chod plavenin byl pozorován také na Sázavě. Mírně zvýšené koncentrace mezi 50 až 260 mg.l<sup>-1</sup> se krátkodobě vyskytovaly na horním toku při přechodně zvětšených průtocích vody v druhé dekádě února a zejména při oblevě na počátku března, kdy byla změřena roční maxima (550 až 840 mg.l<sup>-1</sup>). V průběhu dubna a května při postupných poklesech hladin hodnoty mírně kolísaly okolo 30 mg.l<sup>-1</sup>. Významněji pak chod plavenin ovlivnily opakované letní přívalemé srážky od druhé poloviny května do poloviny srpna, kdy se hodnoty koncentrací plavenin zvýšily krátkodobě na 100 až 300 mg.l<sup>-1</sup> a v mírně zvýšených hodnotách mezi 30 až 70 mg.l<sup>-1</sup> kolísaly od konce června do poloviny srpna. V druhé polovině srpna se pak ustálily na hodnotách 2 až 15 mg.l<sup>-1</sup>. Závěrovým profilem Vltavy protéklo za rok celkem 89 000 t plavenin. V porovnání s rokem 2008 bylo množství látek transportovaných závěrovým profilem Vltavy 4krát větší. Důvodem byly mírně zvýšené hodnoty koncentrací plavenin zaznamenané při mimořádných odtokových situacích a zejména hodnoty průtoků vody, které na přelomu března a dubna a v letních měsících (červenec, srpen) překročily dlouhodobé měsíční hodnoty.

V plaveninách dolní Vltavy i Sázavy bylo zaznamenáno nejvýše mírné znečištění (kategorie A2), a to v obsazích antimonu, kadmia, zinku, niklu a v závěrovém profilu Vltavy v Zelčíně v obsazích téměř všech sledovaných kovů. Na Sázavě byla zaznamenána podobně jako v minulých letech mírně zvýšená zátěž v obsazích olova (110 až 150 mg.kg<sup>-1</sup>). Ze sledovaných organických látek se v mírně zvýšených obsazích vyskytovala většina látek skupiny PAU, PCB a v ojedinělých případech pesticidy – endrin a trifluralin (65 až 279 µg.kg<sup>-1</sup>).

Sedimenty neobsahovaly žádnou ze sledovaných látek v úrovni zvýšeného znečištění nebo rizikového obsahu. Na Sázavě byly zjištěny pouze ojediněle mírně zvýšené obsahy antimonu, kadmia, zinku a látek skupiny PAU a PCB. Obsahy kovů i většiny látek skupiny PAU v sedimentech Vltavy v Zelčíně byly ve všech případech na úrovni přirozených hodnot, mírně zvýšené byly jen sumární obsahy látek skupiny PCB.

### Radiochemie

#### Matrice plaveniny

Aktivity měřených radionuklidů na sledovaném profilu Vltava (Zelčín) byly zjištěny ve srovnání s předchozím rokem na stejné úrovni, jen aktivita <sup>226</sup>Ra (136 Bq.kg<sup>-1</sup>) dosáhla 2 až 3krát vyšší hodnoty oproti předchozím rokem. Pod mezí detekce byly vždy aktivity radionuklidů <sup>134</sup>Cs a <sup>235</sup>U.

#### Matrice sedimenty

V této oblasti povodí byla zjištěna nejvyšší hodnota aktivity <sup>226</sup>Ra (97 Bq.kg<sup>-1</sup>) a aktivity izotopů 2. thoriové řady <sup>228</sup>Th (102 Bq.kg<sup>-1</sup>) a <sup>228</sup>Ra (91 Bq.kg<sup>-1</sup>) na profilu Sázava (Zruč nad Sázavou), přičemž ve srovnání s předchozím rokem byly tyto hodnoty téměř dvojnásobné. Vzorky sedimentů z prostoru příbramska již v tomto roce analyzovány nebyly. Přitom zjištěné hodnoty aktivity uvedených izotopů v tomto prostoru byly v předchozích letech výrazně vyšší než maximální hodnoty zjištěné na sledovaných profilech v roce 2009.

Aktivity izotopu <sup>40</sup>K byly zjištěny v rozmezí hodnot od 633 do 922 Bq.kg<sup>-1</sup> a tyto údaje byly opět mírně vyšší ve srovnání s předchozím rokem. Ovšem i pro tento ukazatel nebyly odebrány vzorky a posouzeny aktivity tohoto izotopu v sedimentech vodních toků z prostoru příbramska.

Aktivita radionuklidů <sup>134</sup>Cs a <sup>235</sup>U byla v sedimentech každého sledovaného profilu pod mezí detekce.

### Akumulační biomonitoring

Oblast povodí Dolní Vltavy je charakterizována závěrovým profilem Vltavy pod Prahou, kde byly zjištěny vysoké hodnoty PCB a PBDE a nejvyšší hodnota VTG v rybách.

### III.3.5 Oblast povodí Ohře a Dolního Labe

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 124 objektech pozorovací sítě, kterou v této oblasti tvoří 22 pramenů, 27 mělkých vrtů a 75 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 246 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Nejvýznamnějším ukazatelem znečištění této oblasti byly dusíkaté látky, zejména amonné ionty (10.2 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro pitnou vodu) a v menší míře dusičnany (6.1 % nadlimitních vzorků). Výraznější zastoupení amonných iontů oproti dusičnanům ukazuje na redukční podmínky tvorby chemického složení podzemních vod. Celková mineralizace podzemních vod této oblasti překročila požadovaný limit pro pitnou vodu v 17.0 % analyzovaných vzorků, když na zvýšené mineralizaci se zde často podílejí vysoké koncentrace síranů. Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele CHSK<sub>Mn</sub> (6.5 % nadlimitních vzorků) a DOC (6.9 % nadlimitních vzorků) byla ve srovnání s jinými oblastmi povodí průměrná. Z nebezpečných látek byly zjištěny maxima koncentrací berylia na Chebsku a alachloru ESA na Českolipsku. V porovnání s rokem 2008 nedošlo v této oblasti k významným změnám v zastoupení ukazatelů znečištění podzemních vod.

#### Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní parametry byly sledovány na toku Labe pod soutokem s Vltavou a v hraničním profilu pod Děčínem, dále v závěrových profilech Bíliny a Ploučnice a na Ohři v Želíně a v Terezíně. Průměrné roční koncentrace plavenin se pohybovaly mezi 13 mg.l<sup>-1</sup> na Labi v Dolních Beřkovicích a 26 mg.l<sup>-1</sup> na Bílině v Trmčicích. Chod plavenin na Labi byl v průběhu roku převážně vyrovnaný nebo mírně rozkolísaný bez větších výkyvů. V období zvětšených průtoků vody při oblevě na přelomu února a března provázených zvýšeným chodem plavenin byly na Labi měřeny hodnoty koncentrací nejvýše mezi 50 až 100 mg.l<sup>-1</sup>. V profilu Dolní Beřkovice byla při této odtoku



kové situaci zaznamenána nejvyšší roční hodnota, avšak pouze 105 mg.l<sup>-1</sup>, a to dne 7. 3. Mírně rozkolísaný chod plavenin s denními koncentracemi do 15 až 30 mg.l<sup>-1</sup> přetrvával při pozvolných poklesech hladin až do května. Podobně jako v ostatních oblastech povodí byl zaznamenán vícedenní zvýšený chod plavenin také koncem června a začátkem července v souvislosti s opakovanými epizodami přívalových srážek. Nejvyšší zjištěné koncentrace plavenin na Labi dosáhly stejně jako při jarním tání pouze hodnot mezi 50 až 100 mg.l<sup>-1</sup>. V následujícím období, které trvalo v podstatě až do konce roku, byl chod plavenin na tocích převážně vyrovnaný s hodnotami do 10 až 20 mg.l<sup>-1</sup>, pouze v hraničním profilu Labe se v podzimním období vyskytly ojediněle zvýšené hodnoty od 100 do 350 mg.l<sup>-1</sup> i při setrvalých stavech hladin. Celkově vyšší hodnoty koncentrací plavenin byly měřeny na přítocích Labe. Při jarní odtokové epizodě z konce února a začátku března dosahovaly na Bílině hodnoty mezi 50 až 365 mg.l<sup>-1</sup>, na Ploučnici do 150 mg.l<sup>-1</sup> s maximy při prvních vzestupech hladin. Při letních odtokových epizodách po přívalových srážkách byla na obou tocích změřena roční maxima (Bílina v Trmicích 430 mg.l<sup>-1</sup> dne 5. 7., Ploučnice v Benešově 330 mg.l<sup>-1</sup> dne 18. 7.). Celkový roční odtok plavenin na Labi i přítocích ovlivnil zejména průtok plavenin v březnu a červenci, kdy bylo transportováno okolo 50 % ročního úhrnu plavenin. Ve srovnání s dlouhodobými průměry byl celkový odtok na Labi i přítocích podprůměrný (56 až 80 %). Tokem Labe bylo z povodí za rok 2009 odneseno a dále z ČR transportováno 222 685 tun nerozpuštěných látek.

Z pohledu jakosti vod náleží povodí Ohře a Dolního Labe dlouhodobě k nejvíce znečištěným oblastem. Významným ukazatelem znečištění plavenin a sedimentů povodí jsou trvale především těžké kovy, na toku Bílina a Ohře nad Nechranickou nádrží arsen a berylium a na Bílině a na dolním Labi rtuť a izomery DDT. Charakteristický byl také výskyt bez výjimky všech sledovaných kovů v mírně zvýšených obsazích (minimálně v jednom případě) na profilech Ohře a na toku Labe. V plaveninách Ohře nad Nechranickou nádrží byly podobně jako v minulém roce zjištěny ve všech vzorcích vysoké obsahy arsenu (95 až 175 mg.kg<sup>-1</sup>), které odpovídaly rizikové kontaminaci (kategorie C) a dále vysoké obsahy berylia (15 až 23 mg.kg<sup>-1</sup>), odpovídající mírně zvýšené až rizikové kontaminaci (kategorie A2 až C). Dlouhodobě vyšší obsahy berylia specifické pro tuto oblast zde souvisí pravděpodobně s atmosférickou depozicí produktů spalování hnědého uhlí. V závěrovém profilu Ohře v Terezíně byly rovněž zjištěny vyšší obsahy arsenu a berylia, žádná z hodnot ovšem nepřekročila limit pro zvýšené znečištění. Mírně zvýšené byly na Ohři i obsahy dalších kovů, a to antimonu, kadmia, kobaltu, mědi, niklu, zinku a rtuti, stejně jako obsahy látek PAU, suma PCB a ojediněle i nejvyšší hodnoty hexachlorbenzenu (220 až 327 μg.kg<sup>-1</sup>) a trifluralinu (144 až 155 μg.kg<sup>-1</sup>). Na Bílině v Ústí nad Labem byly v plaveninách opakovaně zjištěny rizikové kontaminace arsenem (79 až 196 mg.kg<sup>-1</sup>). Jako mírné znečištění zde byly vyhodnoceny obsahy všech kovů mimo chrom a olovo, dále obsahy většiny látek skupiny PAU, PCB (nejvyšší sumární obsahy 117 μg.kg<sup>-1</sup>) a ojediněle hexachlorbenzen a trifluralin. Specifickým znečištěním na profilu byly mírně zvýšené obsahy kobaltu (61 mg.kg<sup>-1</sup>). Na Labi byly hodnocené látky zjištěny v množstvích odpovídajících většinou nejvýše mírnému znečištění. Pouze v obsazích rtuti v závěrovém profilu Labe pod Děčínem v Prostředním Žlebu byla zjištěna ojediněle zvýšená kontaminace (3,45 mg.kg<sup>-1</sup>). Pesticidy se na dolním Labi vyskytovaly většinou v nízkých obsazích, jako mírné znečištění byly vyhodnoceny jen nejvyšší hodnoty izomerů DDT (p,p'-DDT 178 μg.kg<sup>-1</sup>), hexachlorbenzenu (180 μg.kg<sup>-1</sup>) a trifluralinu (141 μg.kg<sup>-1</sup>) v hraničním profilu Labe pod Děčínem.

Vyšší kontaminaci toků této oblasti prokazovaly také sedimenty. Na Ohři v úseku nad Nechranickou nádrží byly zvýšeně kontaminovány (kategorie C) arsenem (89 až 92 mg.kg<sup>-1</sup>), obsahy berylia byly těsně pod limitem zvýšené kontaminace (15 mg.kg<sup>-1</sup>). Sedimenty Bíliny měly celkově mírně zvýšené obsahy většiny kovů včetně berylia a podobně jako v plaveninách v rámci monitoringu nejvyšší změřené obsahy kobaltu (47 až 115 mg.kg<sup>-1</sup>). Limity zvýšeného nebo rizikového znečištění byly překročeny v obsahu arsenu (až 118 mg.kg<sup>-1</sup>) na Bílině v úseku pod průmyslovou aglomerací Záluží – Most a v obsahu rtuti (4,72 mg.kg<sup>-1</sup>) v profilu Ústí nad Labem. Mírně zvýšené byly na Bílině také obsahy většiny látek skupiny PAU, sumární obsahy kongenerů PCB, s nejvyššími hodnotami v Ústí nad Labem (193 μg.kg<sup>-1</sup>), a v úseku Bíliny pod Spolchemií ojediněle obsahy hexachlorbenzenu (82 μg.kg<sup>-1</sup>) a metabolitů DDT (p,p'-DDT 138 μg.kg<sup>-1</sup>). Zjištěné obsahy pesticidů byly ve srovnání s minulým rokem významně nižší. Sedimenty Labe neobsahovaly žádnou ze sledovaných látek v úrovni zvýšeného zatížení nebo rizikového obsahu. Pod soutokem Labe a Vltavy byly zjištěny na úrovni mírného znečištění ojediněle obsahy antimonu, kadmia, olova a rtuti a látek skupiny PAU a PCB. V hraničním úseku Labe pod Děčínem byly jako mírně zvýšené vyhodnoceny obsahy antimonu, kadmia, rtuti a zinku, dále většiny látek skupiny PAU, PCB a nejvyšší hodnoty hexachlorbenzenu, izomerů DDD a p,p'-DDT (54 až 250 μg.kg<sup>-1</sup>).

V plaveninách Lužické Nisy pod průmyslovou aglomerací Liberce a Hrádku nad Nisou byly měřeny setrvale vyšší obsahy většiny kovů v kategorii mírného znečištění (kategorie A2). Obsahy kadmia (5,1 až 8,5 mg.kg<sup>-1</sup>), mědi (172 až 316 mg.kg<sup>-1</sup>) a zinku (1 100 až 2 300 mg.kg<sup>-1</sup>) patřily v rámci ČR k nejvyšším změřeným hodnotám. V případě obsahů zinku bylo podobně jako v minulých letech zjištěno opakovaně zvýšené znečištění (kategorie B). Z organických látek se na Lužické Nise vyskytovaly v relativně vyšších hodnotách látky skupiny PAU, obsahy benzo(a)pyrenu byly většinou těsně pod limitem zvýšené kontaminace nebo ojediněle limit překročily (1 780 μg.kg<sup>-1</sup>).

Rovněž v sedimentech Lužické Nisy byly obvykle mírně zvýšené obsahy antimonu, kadmia, olova, mědi, rtuti, zinku a většiny látek skupiny PAU. Obsahy pesticidů byly celkově nízké a stejně jako v plaveninách nepřekročily limit mírného znečištění.

## Radiochemie

### Matrice plaveniny

V této oblasti povodí byly zjištěny nejvyšší naměřené hodnoty aktivity v plaveninách ze všech celorepublikově sledovaných profilů, nejvyšší aktivita radionuklidu <sup>226</sup>Ra (536 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>228</sup>Ra (130 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>228</sup>Th (132 Bq.kg<sup>-1</sup>) a <sup>40</sup>K (1 034 Bq.kg<sup>-1</sup>) byla analyzována na profilu Ploučnice (Březiny).

Aktivity radionuklidů <sup>134</sup>Cs a <sup>235</sup>U byly zjištěny pod mezí detekce.

### Matrice sedimenty

Na profilu Ohře (Želina) byla v rámci celé ČR změřena nejvyšší aktivita radionuklidu <sup>226</sup>Ra (414 Bq.kg<sup>-1</sup>) a dále i nejvyšší hodnota aktivity <sup>228</sup>Th (117 Bq.kg<sup>-1</sup>) pro tuto oblast povodí. U těchto izotopů došlo k výraznému navýšení zjištěných hodnot oproti roku 2008.

Na profilu Lužické Nisy (Hrádek nad Nisou) byly zaznamenány nejvyšší hodnoty aktivity  $^{40}\text{K}$  ( $956 \text{ Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) a  $^{228}\text{Ra}$  ( $114 \text{ Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) v této oblasti povodí. Změřené hodnoty aktivity izotopu  $^{137}\text{Cs}$  od 2 do  $15 \text{ Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  a ojediněle až  $26 \text{ Bq}\cdot\text{kg}^{-1}$  byly ve srovnání se stavem v celé ČR spíše nízké.

Pod mezí detekce se u dlouhodobě sledovaných i nových profilů vždy vyskytovaly aktivity radionuklidů  $^{134}\text{Cs}$  a  $^{235}\text{U}$ .

### Akumulační biomonitoring

Oblast povodí Ohře a Dolního Labe je významně ovlivněna chemickým průmyslem a starými zátěžemi. Na Bílině byly naměřeny vysoké hodnoty těžkých kovů, nejvyšší koncentrace PBDE, DDT a HCB. Na hraničním profilu Labe byly zjištěny vysoké hodnoty PCB a poměrně vysoké koncentrace PBDE a HCB.

### III.3.6 Oblast povodí Odry

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 44 objektech. Pozorovací síť v této oblasti tvoří 22 pramenů a 22 mělkých vrtů. Hluboké vrty se nepozorují. Celkově se odebralo 85 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Pro tuto oblast lze shrnout, že nejvýznamnějším ukazatelem znečištění byly dusíkaté látky, a to zejména amonné ionty, které zde v porovnání s ostatními oblastmi překračovaly požadované limity pro pitnou vodu v nejvyšším počtu analýz (23.5 % nadlimitních vzorků), dusičnany pak byly stanoveny v nadlimitních koncentracích v menším počtu vzorků (7.1 % nadlimitních vzorků). Tato skutečnost ukazuje na redukční podmínky tvorby chemického složení podzemních vod. Celková mineralizace podzemních vod této oblasti byla nízká až středně vysoká, většinou se pohybovala do  $500 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  a požadovaný limit pro pitnou vodu nepřekročila v žádném z analyzovaných vzorků. Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatel  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$  (29.4 % nadlimitních vzorků) byla ve všech oblastech povodí nejvyšší, naproti tomu dle ukazatele DOC (1.2 % nadlimitních vzorků) byla tato oblast mezi nejlepšími. Z uvedeného lze odvodit, že vyšší hodnoty  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$  se zde vyskytovaly díky redukčnímu prostředí oběhu podzemních vod. Nízké hodnoty DOC, jakož i skutečnost, že specifické organické polutanty zde byly zjištěny pouze sporadicky, dokumentují spíše menší míru zastoupení organických polutantů. Ve srovnání s předchozím pozorovacím obdobím byly v roce 2009 zaznamenány nižší hodnoty DOC, jinak nedošlo v této oblasti k významným změnám v jakosti podzemních vod.

#### Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní parametry byly sledovány na 3 profilech Odry, a to na horním toku v Odrách, v Ostravě Svinově a v hraničním profilu v Bohumině a dále v závěrových profilech Ostravice, Opavy a Olše. Průměrné roční hodnoty koncentrací plavenin byly poměrně vysoké, oproti předcházejícímu roku na většině profilů vzrostly až na dvojnásobek. Pohybovaly se mezi  $11 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  na horním toku Odry a  $61 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  na Odře v Bohumině. Toky této oblasti vykazují společně s toky povodí Moravy dlouhodobě vyšší obsahy plavenin a jejich povodí patří k oblastem s vyšším ohrožením vodní erozí. V porovnání s dlouhodobým průměrem byly koncentrace plavenin většinou podprůměrné až průměrné (66 až 89 %), na Odře ve Svinově (134 %) a na Opavě v Děhylově (117 %) nadprůměrné.

V průběhu roku se vyskytlo několik epizod zvýšeného chodu plavenin. První z nich byly zaznamenány krátce v druhé dekádě ledna (21. až 22. 1.) po oteplení a tání sněhu v nižších polohách zejména na podhorských tocích (Olše, Ostravice), kdy denní hodnoty dosáhly 70 až  $160 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  a dále v první dekádě února na Odře při odtokové situaci po vydatných srážkách (7. až 12. 2.) s hodnotami 50 až  $120 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Významněji chod plavenin ovlivnily vzestupy hladin většiny toků na počátku března po dalším oteplení provázeném dešťovými srážkami, kdy koncentrace plavenin vzrostly a po dobu 7 až 15 dnů kolísaly v rozmezí 100 až  $430 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Na horním toku Odry bylo v tomto období změřeno roční maximum  $170 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Podobný chod plavenin byl na všech tocích s výjimkou horního úseku Odry zaznamenán ještě koncem března (27. až 31. 3.). V průběhu dubna zvýšené koncentrace doznívaly a postupně klesaly na 20 až  $30 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Další epizody zvýšeného chodu plavenin se vyskytly v průběhu května po přívalových srážkách (Odra ve Svinově  $410 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  dne 20. 5., Opava v Děhylově  $740 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  dne 23. 5.) a zejména v druhé dekádě června (20. až 30. 6.) a začátkem srpna (1. až 8. 8.) po opakovaných přívalových deštích, kdy průměrné denní hodnoty koncentrací plavenin dosahovaly 300 až  $600 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Na většině profilů byla v tomto období změřena roční maxima (Odra ve Svinově  $2\,100 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  dne 3. 7., Odra v Bohumině  $1\,700 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  dne 24. 6., Ostravice v Ostravě  $903 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  dne 29. 6., Olše ve Věřnovicích  $700 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  dne 8. 7.). V následujícím období koncentrace plavenin na Odře poklesly na průměrné hodnoty a pouze na přítocích vzrostly krátkodobě ještě v průběhu července po lokálních srážkách na hodnoty 120 až  $180 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ . Poslední epizody zvýšeného chodu plavenin byly zaznamenány při zvětšených průtocích vody po intenzivních srážkách v polovině října (11. až 15. 10.), a to zejména na podhorských tocích, s hodnotami 100 až  $190 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$  a dále v listopadu (10. až 11. 11.) s větší odezvou na toku Odry ( $100$  až  $400 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ ). Celkové množství transportovaných plavenin ovlivnily na Odře jednoznačně odtoky v červnu a březnu, kdy odtoklo 60 až 70 % ročního úhrnu plavenin. Na podhorských tocích byl významný odtok i v dubnu. Na Odře ve Svinově byl odtok plavenin za červen shodný s celkovým ročním úhrnem v roce 2008, v Bohumině červnový odtok převýšil úhrn za rok 2008 téměř čtyřnásobně. Nejvyšší specifický odtok plavenin  $52.8 \text{ t}\cdot\text{rok}^{-1}\cdot\text{km}^{-2}$  byl vyhodnocen na Odře v Bohumině. Závěrovým profilem Odry v Bohumině bylo transportováno v roce 2009 celkem 246 490 tun nerozpuštěných látek, tj. 86 % dlouhodobého průměru.

Plaveniny sledovaných toků byly mírně znečištěny nejčastěji antimonem, kadmiiem, zinkem, rtuť, látkami skupiny PAU a PCB. Na horním toku Odry v profilu Jakubčovice (v blízkosti velkého provozovaného lomu) byly podobně jako v minulých letech opakovaně měřeny zvýšené obsahy benzo(a)pyrenu ( $1\,770$  až  $1\,960 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ). Také v profilu Odry v Bohumině pod ostravskou aglomerací byly zaznamenány ojediněle rizikové obsahy benzo(a)pyrenu ( $3\,670 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ), benzo(a)antracenu ( $4\,330 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) a benzo(b)fluorantenu ( $4\,450 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ). V meziročním srovnání byl zaznamenán pokles obsahů kadmia na Ostravici, jehož hodnoty dosáhly oproti minulému roku polovičních hodnot (nejvýše  $2.5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ). Potvrzeno bylo zhoršení emisní situace v obsazích rtuti na Odře v profilu Bohumín, které bylo zaznamenáno již



v minulém roce. Polovina změřených hodnot obsahu rtuti přesáhla limit pro zvýšené znečištění a nejvyšší hodnota  $8.8 \text{ mg.kg}^{-1}$  byla na tomto profilu dosud zaznamenaným maximem. Na tomto exponovaném profilu byly zjištěny také celkově nejvyšší obsahy kovů a organických látek. Z pesticidů byl v oblasti zjištěn ojediněle v mírně zvýšených obsazích trifluralin ( $58 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ ) na Olši ve Věřňovicích. Z chlorbenzenů byly v mírně zvýšených obsazích zastoupeny nejčastěji 1,3,5-trichlorbenzen s hodnotami do  $110 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$  a 1,2,4,5-tetrachlorbenzen na horní Odře v Jakubčovicích. Sumární obsahy kongenerů PCB byly v nejvyšších hodnotách vyhodnoceny na horní Odře v Jakubčovicích ( $469 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ ).

V sedimentech byly zjištěny celkově nižší obsahy těžkých kovů i organických látek než v plaveninách. Mírné znečištění bylo vyhodnoceno jen v ojedinělých případech v obsazích antimonu, zinku, rtuti, kadmia a v obsazích látek skupiny PAU. V obsahu benzo(a)pyrenu byla zvýšená kontaminace ( $1\ 890 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ ) zjištěna ojediněle pouze na Odře v Bohumíně.

### Radiochemie

#### Matrice plaveniny

Aktivity sledovaných izotopů na obou sledovaných profilech Odry (Bohumín) a Olše (Věřňovice) byly ve srovnání s předchozím rokem srovnatelné, jen aktivita  $^{226}\text{Ra}$  se mírně zvýšila ( $122 \text{ Bq.kg}^{-1}$ ). Aktivity radionuklidů  $^{134}\text{Cs}$  a  $^{235}\text{U}$  byly zjištěny pod mezí detekce.

#### Matrice sedimenty

Aktivity všech měřených radionuklidů v sedimentech se na sledovaných profilech neodlišovaly od dlouhodobých normálů. V této oblasti povodí byly nejvyšší hodnoty aktivity izotopů  $^{228}\text{Ra}$  ( $57 \text{ Bq.kg}^{-1}$ ),  $^{228}\text{Th}$  ( $62 \text{ Bq.kg}^{-1}$ ) a izotopu  $^{40}\text{K}$  ( $714 \text{ Bq.kg}^{-1}$ ) na profilu řeky Odry v Jakubčovicích srovnatelné s údaji roku 2008. Na profilu Opava (Děhylov) byly pro tuto oblast povodí zjištěny nadprůměrné hodnoty aktivity izotopu  $^{137}\text{Cs}$  ( $37 \text{ Bq.kg}^{-1}$ ).

Aktivity radionuklidů  $^{134}\text{Cs}$  a  $^{235}\text{U}$  nepřevýšily ani v jednom vzorku mez detekce.

### Akumulační biomonitoring

Oblast povodí Odry je zatížena především průmyslovou aglomerací Ostrava a sledování znečištění se provádí na hraničním profilu Odry. Opakovaně se zde vyskytují vysoké koncentrace rtuti a PAU.

### III.3.7 Oblast povodí Moravy

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 77 objektech. Pozorovací síť v této oblasti tvoří 19 pramenů, 31 mělkých vrtů a 27 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 149 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

V této oblasti byly nejvýznamnějším ukazatelem znečištění dusíkaté látky, zejména amonné ionty (16.8 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro pitnou vodu) a v menší míře dusičnany (6.7 % nadlimitních vzorků). Výraznější zastoupení amonných iontů oproti dusičnanům ukazuje na redukční podmínky tvorby chemického složení podzemních vod této oblasti. Dále se v nadlimitních koncentracích vyskytovaly chloridy (12.8 % nevyhovujících vzorků) a z hlediska tohoto ukazatele se jednalo v roce 2009 o druhou nejhorší oblast. Celková mineralizace podzemních vod překračovala požadovaný limit pro pitnou vodu pouze v 1.3 % analyzovaných vzorků. Přítomnost organických látek vyjádřených přes ukazatele  $\text{CHSK}_{\text{Mn}}$  (14.8 % nadlimitních vzorků) a DOC (2.0 % nadlimitních vzorků) ve srovnání s jinými oblastmi povodí se blížila k průměrnému výskytu. Nebezpečné látky byly v této oblasti stanoveny ve více případech v maximálních koncentracích v rámci celé ČR (oblast byla druhou nejhorší oblastí v ČR). Jednalo se o zjištění maximálních koncentrací bóru v oblasti Ústí nad Orlicí a trichlorethenu, tetrachlorethanu a atrazinu na Šumpersku. Ve srovnání s rokem 2008 došlo z pohledu procentuálního zastoupení nadlimitních koncentrací ke zhoršení téměř u všech hodnocených ukazatelů.

#### Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní parametry byly sledovány na 7 profilech Moravy od horního toku v Raškově až po hraniční profil Lanžhot a dále v závěrových profilech Bečvy, Dřevnice a Olšavy. Průměrné roční hodnoty koncentrací plavenin se pohybovaly mezi  $8 \text{ mg.l}^{-1}$  na horním toku Moravy v Raškově a  $73 \text{ mg.l}^{-1}$  na Moravě v profilu Uherské Hradiště. V povodí Moravy jsou dlouhodobě měřeny nejvyšší okamžité i roční hodnoty koncentrací plavenin v rámci celé pozorovací sítě. Na většině profilů, s výjimkou horního úseku Moravy, byl zaznamenán zvýšený chod plavenin již v druhé dekádě ledna při oblevě, na Moravě s hodnotami mezi  $50$  až  $200 \text{ mg.l}^{-1}$ , na Bečvě a Olšavě do  $500$  až  $900 \text{ mg.l}^{-1}$ . Významnější epizoda zvýšeného výskytu plavenin byla zaznamenána shodně na všech tocích během odtokové situace na počátku března vyvolané oteplením provázeným srážkami. Při vzestupech hladin a kulminacích průtoků vody se hodnoty koncentrací plavenin postupně zvýšily na  $300$  až  $1\ 200 \text{ mg.l}^{-1}$  a na řadě profilů byla zaznamenána roční maxima (Dřevnice ve Zlíně  $630 \text{ mg.l}^{-1}$  dne 5. 3., Morava v Kroměříži  $680 \text{ mg.l}^{-1}$  dne 6. 3., Morava ve Strážnici  $930 \text{ mg.l}^{-1}$  dne 6. 3., Morava v Lanžhotě  $1\ 070 \text{ mg.l}^{-1}$  dne 8. 3.). Podobná situace se opakovala ještě ke konci března při dalších vzestupech hladin toků, tentokrát s mírně nižšími hodnotami do  $200$  až  $460 \text{ mg.l}^{-1}$ . V průběhu dubna koncentrace plavenin postupně klesaly na hodnoty do  $15$  až  $20 \text{ mg.l}^{-1}$ , pouze na horní Moravě v Raškově byly při vzestupu hladin po tání ve vyšších polohách měřeny mírně zvýšené hodnoty okolo  $60 \text{ mg.l}^{-1}$ . Další významný chod plavenin byl zaznamenán na většině toků v druhé dekádě června (25. až 30. 6.) a začátkem července (1. až 5. 7.) při vzestupech hladin po opakovaných přívalových srážkách, které zasáhly velkou část povodí. Průměrné hodnoty koncentrací se v tomto období pohybovaly mezi  $100$  až  $600 \text{ mg.l}^{-1}$ . Na řadě toků byla při rychlých vzestupech hladin změřena roční maxima (Bečva v Dluhonicích  $900 \text{ mg.l}^{-1}$  dne 25. 6., Morava ve Spytihněvi  $1\ 690 \text{ mg.l}^{-1}$  dne 25. 6., Morava v Uherském Hradišti  $3\ 010 \text{ mg.l}^{-1}$  dne 26. 6., Olšava v Uherské Brodě  $3\ 250 \text{ mg.l}^{-1}$  dne 2. 7.). Během července byly koncentrace plavenin ještě rozkolísané, dále v srpnu a podzimních měsících byly už měřeny obvykle jen nízké hodnoty do  $20 \text{ mg.l}^{-1}$ . Mírně zvýšený chod plavenin se ještě krátce vyskytl v druhé dekádě října (24. až 25. 10.) a koncem poloviny listopadu (11. až 15. 11.) v souvislosti

se vzestupy hladin po významnějších srážkách v oblasti Beskyd a Jeseníků. Celkově byly roční koncentrace plavenin většinou podprůměrné (45 až 76 %), v Raškově, Dluhonicích, Spytihněvi a v Uherském Hradišti pak dosáhly průměrných až nadprůměrných hodnot. Nejvyšší měsíční odtoky plavenin byly vyhodnoceny shodně v březnu a v červnu, kdy oteklo 80 až 90 % ročního množství plavenin. V porovnání s předcházejícím rokem bylo množství transportovaných plavenin za měsíc březen shodné nebo až několikanásobně vyšší než celkový transport za rok 2008. Vyhodnocení odtoku plavenin na jednotlivých profilech Moravy dokumentuje značný přínos plavenin z mezipovodí nad stanicí Uherské Hradiště zejména po přívalových srážkách (až 35 000 t za měsíc červen) a postupnou sedimentaci nesených plavenin v úseku Uherské Hradiště – Strážnice, kde dochází ke snížení transportu až o 25 %. Roční odtok plavenin byl vyhodnocen mezi 30 až 100 % dlouhodobé hodnoty, když podprůměrné byly odtoky na Moravě v Olomouci a v Kroměříži a na Dřevnici ve Zlíně. Nejvyšší specifický odtok plavenin 59 t.rok<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup> byl vyhodnocen na Bečvě v Dluhonicích, Hraničním profilem Moravy v Lanžhotě bylo transportováno z ČR celkem 285 000 tun nerozpuštěných látek, což ve srovnání s rokem 2008 představovalo čtyřnásobný nárůst.

Míra znečištění pevných matric v oblasti povodí Moravy je dlouhodobě hodnocena jako převážně nízká. Pouze v případě látek skupiny PAU bylo v oblasti lokálně zjištěno významnější znečištění u benzo(a)pyrenu. Obsahy kovů většinou odpovídaly úrovni přirozených hodnot, obsahy antimonu, kadmia (Raškov 7.7 mg.kg<sup>-1</sup> dne 4. 2.) a zinku pak ve většině případů mírnému znečištění (kategorie A2). Ojedinele byly zjištěny mírně zvýšené obsahy také u niklu a mědi (Olšava, Dřevnice). Rovněž v obsazích organických látek jako jsou PCB, chlorbenzeny a pesticidy bylo znečištění obvykle nízké, pouze několik hodnot z nich (obvykle profilová maxima) bylo vyhodnoceno jako mírné znečištění. Z pesticidů byl v mírně zvýšených obsazích podobně jako v minulých letech nejčastěji trifluralin, a to v nejvyšších hodnotách na Moravě v Kroměříži (276 µg.kg<sup>-1</sup>) a ve Spytihněvi (256 µg.kg<sup>-1</sup>) a dále na Bečvě v Troubkách a Olšavě v Havčicích také endrin (54 až 148 µg.kg<sup>-1</sup>) a beta-HCH (78 µg.kg<sup>-1</sup>). Zvýšené obsahy pesticidů byly nalezeny shodně v srpnu po extrémních přívalových deštích, kdy docházelo v povodí k intenzivním splachům z polí. Látky skupiny PAU se ve většině případů vyskytovaly v mírně zvýšených obsazích, zvýšené až rizikové obsahy byly podobně jako v minulých letech opakovaně měřeny v plaveninách u benzo(a)pyrenu na horní Moravě v profilu Raškov (1 660 až 2 680 µg.kg<sup>-1</sup>), ojedinele pak i v dalších profilech na střední Moravě (Blatec 4 030 µg.kg<sup>-1</sup>, Kroměříž 1 770 µg.kg<sup>-1</sup>, Spytihněv 1 670 µg.kg<sup>-1</sup>) a dále na Bečvě (2 200 µg.kg<sup>-1</sup>) a Dřevnici (2 710 µg.kg<sup>-1</sup>). Z dalších látek byly jako mírně zvýšené vyhodnoceny obvykle nejvyšší změřené hodnoty chlorbenzenů (tri- a tetra-) na střední Moravě v Kroměříži (144 µg.kg<sup>-1</sup>) a Spytihněvi (164 µg.kg<sup>-1</sup>) a na Bečvě v Troubkách (169 µg.kg<sup>-1</sup>).

Sedimenty neobsahovaly žádnou ze sledovaných látek v nadlimitních obsazích. Z kovů byly mírně zvýšené pouze obsahy antimonu a zinku, na středním toku Moravy pod Olomoucí také obsahy kadmia a ojedinele i rtuti. Z organických látek byly na všech profilech mírně zvýšené obsahy látek skupiny PAU. Pesticidy a chlorbenzeny se vyskytovaly pouze v nízkých hodnotách klasifikovaných jako přirozené obsahy. V hraničním profilu Moravy v Lanžhotě byla většina sledovaných látek v sedimentech vyhodnocena jako přirozené hodnoty, mírně zvýšené byly pouze obsahy některých látek skupiny PAU.

## Radiochemie

### Matrice plaveniny

Aktivity všech měřených radionuklidů na sledovaném profilu Morava (Lanžhot) byly zjištěny na úrovních dlouhodobých normálů, pod mezí detekce byly vždy aktivity radionuklidů <sup>134</sup>Cs a <sup>235</sup>U.

### Matrice sedimenty

Aktivity všech měřených radionuklidů se na sledovaných profilech obecně pohybovaly na úrovních dlouhodobých normálů, jen v případě profilu Dřevnice (Otrokovice) došlo ke zřetelnému snížení aktivity sledovaných radioizotopů a na profilu Morava (Raškov) naopak k jejich zvýšení. Pod mezí detekce se vždy pohybovaly koncentrace radionuklidů <sup>134</sup>Cs a <sup>235</sup>U.

Nejvyšších hodnot dosáhly u sledovaných radionuklidů naměřené aktivity na profilu Morava (Raškov) pro izotopy <sup>137</sup>Cs (36 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>40</sup>K (733 Bq.kg<sup>-1</sup>) a <sup>226</sup>Ra (69 Bq.kg<sup>-1</sup>). Nejvyšší hodnota aktivity <sup>228</sup>Ra (58 Bq.kg<sup>-1</sup>) byla zjištěna na profilu Morava (Blatec) a <sup>228</sup>Th (74 Bq.kg<sup>-1</sup>) na profilu Morava (Kroměříž). Ve srovnání s maximálními hodnoty aktivit v rámci celé ČR patřily tyto údaje k nízkým hodnotám.

## Akumulační biomonitoring

Oblast povodí Moravy je charakterizována hraničním profilem Morava (Lanžhot), kde se sledované organické látky vyskytovaly v relativně nízkých koncentracích. Poměrně nízké hodnoty byly zjištěny také u těžkých kovů.

### III.3.8 Oblast povodí Dyje

#### Podzemní vody

Jakost podzemních vod byla pozorována na 78 objektech. Pozorovací síť v této oblasti tvoří 29 pramenů, 26 mělkých vrtů a 23 hlubokých vrtů. Celkově se odebralo 154 vzorků podzemních vod na fyzikálně-chemickou analýzu.

Pro tuto oblast je možné shrnout, že nejpočetnější překročení požadovaných limitů pro pitnou vodu vykazovaly chloridy (19.5 % nadlimitních vzorků) a celková mineralizace (25.2 % nadlimitních vzorků). Oba uvedené ukazatele měly v porovnání s ostatními oblastmi povodí nejhorší procentuální zastoupení nadlimitních vzorků. Dále byly významným ukazatelem znečištění amonné ionty (20.1 % nadlimitních vzorků) a dusičnany (18.2 % analyzovaných vzorků překročilo limit pro pitnou vodu), přičemž v těchto ukazatelích se jednalo o druhou nehorší oblast. Ukazatele organického znečištění CHSK<sub>Mn</sub> (18.2 % nadlimitních vzorků) a DOC (6.5 % nadlimitních vzorků) byly zjištěny v relativně vyšších hodnotách a v porovnání s ostatními oblastmi povodí to bylo u CHSK<sub>Mn</sub> třetí nejvyšší procento nevyhovujících vzorků. Co se týče přítomnosti specifických organických látek a stopových prvků, jejich výskyt zde byl zaznamenán, avšak maximální koncentrace z hlediska celorepublikového výskytu nebyly v této oblasti zjištěny. Celkově je možné konstatovat, že z hlediska požadavků pro pitnou vodu

(zejména anorganické ukazatele znečištění) bylo v oblasti povodí Dyje v podzemních vodách zjištěno nejvyšší procento nevyhovujících vzorků. V roce 2009 tak nedošlo k velkým změnám v jakosti podzemních vod a nadále byla tato oblast vyhodnocena jako nejhorší.

### Plaveniny a sedimenty

Režim plavenin a jakostní ukazatele byly sledovány na Dyji nad Novomlýnskou nádrží v profilu Jevišovka a v hraničním profilu v Pohansku a dále v závěrových profilech Jihlavy, Svatky, Svitavy a Loučky. Roční koncentrace plavenin se pohybovaly v rozmezí od 20 mg.l<sup>-1</sup> na profilu Jihlava (Ivančice) do 41 mg.l<sup>-1</sup> na Svatce pod Brnem a v porovnání s dlouhodobým průměrem byly shodně mírně podprůměrné (70 až 80 % dlouhodobého průměru). Zjištěné hodnoty patřily celkově k nejvyšším měřeným ročním průměrům ve celé sledované síti. Nejnižší denní koncentrace do 5 až 15 mg.l<sup>-1</sup> byly měřeny shodně na všech sledovaných tocích v zimních a podzimních měsících s minimem srážkové činnosti. Zvýšený chod plavenin byl zaznamenán krátce na většině sledovaných toků již koncem první dekády února (8. až 10. 2.), kdy se koncentrace plavenin přechodně zvýšily při vzestupech hladin po intenzivních srážkách v oblasti Českomoravské vysočiny na hodnoty od 50 do 150 mg.l<sup>-1</sup>. Mnohem významněji ovlivnila chod plavenin jarní odtoková situace z počátku března, během které byly na řadě toků zaznamenány při kulminačních průtocích roční maxima koncentrací plavenin (Svatka v Židlochovicích 900 mg.l<sup>-1</sup> dne 7. 3., Loučka v Dolních Loučkách 1 250 mg.l<sup>-1</sup> dne 5. 3., Jihlava v Ivančicích 430 mg.l<sup>-1</sup> dne 6. 3.). Na Dyji v Jevišovce se chod plavenin zvýšil již koncem února a v podstatě až do konce března mírně kolísal mezi 30 až 140 mg.l<sup>-1</sup>. Mírně zvýšené a rozkolísané koncentrace plavenin mezi 20 až 50 mg.l<sup>-1</sup> byly měřeny také v průběhu května a zejména června v souvislosti s četným výskytem srážek. Významně se pak zvýšil chod plavenin v průběhu celého července v souvislosti s opakovanými epizodami intenzivních přívalových srážek, které vyvolaly rychlý povrchový odtok, splachy a vzestupy hladin provázené extrémním množstvím plavenin. Na Svitavě bylo dosaženo okamžité maximum koncentrace plavenin 4 340 mg.l<sup>-1</sup> dne 15. 7., na Svatce 430 mg.l<sup>-1</sup> dne 16. 7. a na Loučce 5 300 mg.l<sup>-1</sup> dne 15. 7. Na Dyji byly extrémní koncentrace měřeny až počátkem srpna při vzestupech hladin až na úrovni SPA (700 mg.l<sup>-1</sup> dne 3. 8.). Mírně zvýšený chod plavenin s hodnotami 25 až 40 mg.l<sup>-1</sup> se vyskytoval na tocích ještě v průběhu srpna až září. Nejvyšší měsíční odtoky, při nichž bylo transportováno až 90 % ročního objemu plavenin, byly vyhodnoceny na většině profilů shodně v březnu a v červenci, na Dyji byl pak významný i odtok v srpnu. Nejvyšší specifický odtok plavenin byl vyhodnocen v povodí Loučky (22 t.rok<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>), které patří dlouhodobě k erozně ohroženým oblastem, jak dokládají již v minulosti měřená extrémní množství transportovaných plavenin. Celkový roční odtok plavenin byl na profilech Svitavy, Jihlavy a Loučky průměrný (okolo 100 %), na Dyji nadprůměrný (170 %). Do Novomlýnských nádrží bylo sledovanými toky přineseno za rok 2009 celkem 100 000 t nerozpuštěných látek.

Na tocích povodí Dyje byla zjištěna celkově nízká kontaminace plavenin a sedimentů. Obsahy kovů v plaveninách odpovídaly většímu přirozeným obsahům, v případě kadmia, zinku, niklu a na Jihlavě v Ivančicích také chromu bylo v některých vzorcích vyhodnoceno mírné znečištění. Na Svatce pod brněnskou aglomerací a na Svitavě nad Brnem bylo zjištěno také mírné znečištění u rtuti. V kategorii mírného znečištění byly vyhodnoceny u většiny vzorků sumární koncentrace látek skupiny PCB a obsahy látek skupiny PAU. Pouze na Svitavě v profilu Bílovice bylo identifikováno podobně jako v minulých letech významnější znečištění. Obsahy benzo(a)pyrenu (2 380 až 2 800 µg.kg<sup>-1</sup>) zde podobně jako v minulých letech dosáhly rizikových hodnot, tentokrát však bylo znečištění nalezeno ve všech vzorcích. Z pesticidů se v mírně zvýšených obsazích vyskytoval trifluralin, s nejvyššími hodnotami na Jihlavě v profilu Ivančice a ojediněle i hexachlorbenzen na Svatce pod Brnem a na Svitavě v Bílovicích, s nejvyšší hodnotou 216 µg.kg<sup>-1</sup>. Izomery DDT překročily limit pro mírné znečištění pouze ojediněle na profilech Dyje (p,p'-DDE 58 µg.kg<sup>-1</sup>).

Také v sedimentech byla úroveň kontaminace kovy a organickými látkami nízká, pouze v sedimentech Svitavy v profilu Bílovice, kde byly měřeny celkově nejvyšší obsahy látek PAU, se ojediněle vyskytla i zvýšená kontaminace benzo(a)pyrenem (1 520 µg.kg<sup>-1</sup>). Na Jihlavě v Ivančicích bylo podobně jako minulý rok zaznamenáno mírné znečištění u niklu a zinku, PAU a PCB. Na Svatce pod Brnem v profilu Židlochovice byl vedle mírně zvýšených obsahů kadmia, antimonu, rtuti, zinku, PAU a PCB zjištěn také ojediněle p,p'-DDD (50 µg.kg<sup>-1</sup>). Na Dyji nad Novomlýnskými nádržemi i v hraničním profilu byly obsahy většiny látek, s výjimkou několika látek skupiny PAU, vyhodnoceny jako přirozené hodnoty (kategorie A1).

### Radiochemie

#### Matrice plaveniny

Aktivita izotopu <sup>40</sup>K na řece Dyji v profilu Pohansko se oproti předchozímu roku významně snížila. Aktivita ostatních měřených radionuklidů se oproti předchozímu roku nezměnily, pod mezí detekce byly vždy aktivity radionuklidů <sup>134</sup>Cs a <sup>235</sup>U.

#### Matrice sedimenty

Oproti roku 2008 nebyly v roce 2009 analyzovány vzorky z profilů v regionu Českomoravské vysočiny v okolí uranového ložiska s. p. DIAMO v Dolní Rožínce. Z tohoto regionu, kde byly dříve zjištěny nejvyšší hodnoty aktivity izotopů, nebyly pro vyhodnocení roku 2009 dostupné informace. Ze sledovaných profilů byly nejvyšší aktivity izotopů <sup>40</sup>K (830 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>137</sup>Cs (19 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>226</sup>Ra (74 Bq.kg<sup>-1</sup>), <sup>228</sup>Ra (80 Bq.kg<sup>-1</sup>) a <sup>228</sup>Th (138 Bq.kg<sup>-1</sup>) analyzovány v sedimentech profilu Jihlava (Ivančice), přičemž v případě izotopů 2. thoriové řady <sup>228</sup>Ra a <sup>228</sup>Th byly tyto hodnoty zřetelně vyšší oproti roku 2008.

Aktivita radionuklidů <sup>134</sup>Cs a <sup>235</sup>U se vždy pohybovaly pod mezí detekce.

### Akumulační biomonitoring

Oblast povodí Dyje je zřejmě zatížena starými zátěžemi ze zemědělské výroby, což ukazují vysoké hodnoty DDT (suma o,p'- a p,p'- izomerů) na závěrovém profilu Dyje. Brněnská aglomerace výrazně ovlivňuje řeku Svatku, kde byly naměřeny vysoké hodnoty PCB a druhá nejvyšší hodnota VTG u ryb.

### III.4 Teplota vody

Ke zhodnocení teploty vody za rok 2009 bylo vybráno 40 vodoměrných profilů s upřednostněním řad s nepřerušným pozorováním nebo pouze s minimálním přerušením v rámci porovnávacího období 1971–2000. Síť těchto vybraných stanic s uvedenými hodnotami průměrných teplot za rok 2009 a za období 1971–2000 je zakreslena na mapě III.14.

Z mapy III.14 je patrné, že v naprosté většině vyhodnocovaných stanic byla průměrná roční teplota vody v roce 2009 vyšší než průměr za porovnávací období 1971–2000. Průměrná odchylka od dlouhodobého průměru byla 0.9 °C, maximální kladná odchylka byla 2.4 °C (stanice 382000 – Jarcová na Vsetínské Bečvě) a maximální záporná odchylka –0.3 °C (stanice 014100 – Slatina nad Úpou na Úpě a 277000 – Šance pod nádrží na Ostravici). Odchylky ve většině ostatních profilů se pohybovaly přibližně od 0.2 °C do 1.7 °C.

Průměrná roční teplota ve vybraných profilech se v roce 2009 pohybovala od 6.2 °C ve stanici 137000 – Rejštejn na Otavě až po 11.7 °C v profilu 480400 (Nové Mlýny pod nádržemi na Dyji). Lze říci, že průměrná teplota vody v roce 2009 byla srovnatelná s rokem 2008.

Na obrázku III.3 jsou zobrazeny průměrné měsíční teploty vody a čáry překročení denní teploty vody za rok 2009 a za období 1971–2000 v pěti významných vodoměrných stanicích na tocích Čech a Moravy. S výjimkou stanice v Kostelci nad Labem na Labi (viz text dále) převažovaly kladné odchylky od průměru v letních měsících a záporné odchylky v zimních měsících.

Průběh čar překročení denní teploty vody za rok 2009 v porovnání s čarami překročení za období 1971–2000 nevykazuje výraznější odchylky od průměru v profilech Děčín na Labi, Bohumín na Odře a Strážnice na Moravě. Výraznější kladná odchylka je patrná na Vltavě v Praze. Zcela odlišný teplotní režim však vykazuje profil v Kostelci nad Labem. Odchylky v tomto profilu v kladných i záporných hodnotách jsou způsobeny umístěním teplotního čidla poměrně hluboko pod hladinou vody, což z pochopitelných důvodů nekorresponduje s teplotním režimem těsně pod povrchem hladiny vody.

Ve většině vodoměrných stanic je původní manuální měření teploměrem (v 7 hodin ráno) nahrazeno kontinuálním měřením pomocí teplotního čidla. Průměry za období 1971–2000 jsou tak odvozeny z dat měřených původní metodikou (v přibližně konstantní hloubce pod hladinou), zatímco nové údaje jsou již získávány z měření automatických přístrojů. Tím se stává porovnávání nových a historických měření poněkud problematickým, protože umístěním teplotních čidel v konstantní úrovni dochází v průběhu roku k měření teploty vody v různých hloubkách pod povrchem hladiny, a to v závislosti na měnícím se stavu vody ve vodním toku.



Tab. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2009 podle oblastí povodí.  
 Tab. III.1 Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2009 according to river basin districts.

Oblast povodí / River basin district	Horní a střední Labe									Dolní Labe								
	Horní a střední Labe	Horní Vltava	Berounka	Dolní Vltava	Ohře a Dolní Labe	Odra	Morava	Dyje		Horní a střední Labe	Horní Vltava	Berounka	Dolní Vltava	Ohře a Dolní Labe	Odra	Morava	Dyje	
<b>Ukazatel / Parameter</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	15.8	58.9	29.9	34.1	30.1	37.6	11.4	12.3	≤ 10	38.4	64.9	31.0	45.5	47.6	49.4	36.2	31.2
	200 - 500	38.7	31.1	41.4	20.5	31.3	49.4	36.2	22.1	10 - 50	43.8	27.2	50.6	22.7	36.2	38.8	34.9	39.6
	500 - 1000	38.4	8.6	24.1	31.8	21.5	12.9	41.6	44.2	50 - 100	11.2	4.0	9.2	22.7	8.1	5.9	16.1	9.7
	1000 - 2000	6.6	0	4.6	13.6	14.2	0	9.4	17.5	100 - 250	5.4	2.6	9.2	4.5	6.9	5.9	8.1	16.9
	> 2000	0.6	1.3	0	0	2.8	0	1.3	3.9	> 250	1.1	1.3	0	4.5	1.2	0	4.7	2.6
Celkový počet vzorků / Total count of samples	349	151	87	44	246	85	149	154	349	151	87	44	246	85	149	154		
Počet vzorků pod mezí stanovitelnosti [%] Samples below the determination limit [%]	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	28.5	6.9	0	29.7	34.1	10.1	14.9		
<b>Ukazatel / Parameter</b>	<b>CHSK<sub>Mn</sub> / 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	36.4	19.2	34.5	29.5	64.2	40.0	22.1	29.9	≤ 1	46.4	23.2	29.9	22.7	49.2	67.1	57.7	53.2
	0.5 - 1	29.8	29.1	28.7	34.1	12.6	18.8	28.9	22.1	1 - 2	26.6	40.4	47.1	43.2	29.7	21.2	20.1	18.2
	1 - 3	25.5	31.8	29.9	25.0	16.7	11.8	34.2	29.9	2 - 3	9.7	13.2	13.8	20.5	8.5	3.5	12.1	13.0
	3 - 5	4.3	9.3	6.9	4.5	2.0	16.5	6.7	9.1	3 - 5	10.6	14.6	6.9	9.1	5.7	7.1	8.1	9.1
	> 5	4.0	10.6	0	6.8	4.5	12.9	8.1	9.1	> 5	6.6	8.6	2.3	4.5	6.9	1.2	2.0	6.5
Celkový počet vzorků / Total count of samples	349	151	87	44	246	85	149	154	349	151	87	44	246	85	149	154		
Počet vzorků pod mezí stanovitelnosti [%] Samples below the determination limit [%]	36.4	18.5	34.5	27.3	59.3	40.0	20.1	29.9	27.5	20.5	25.3	18.2	48.4	65.9	53.7	51.3		
<b>Ukazatel / Parameter</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	61.3	64.9	88.5	77.3	64.2	60.0	58.4	58.4	≤ 5	46.1	60.3	49.4	29.5	63.4	58.8	51.0	51.9
	0.05 - 0.1	7.4	11.3	3.4	4.5	6.1	7.1	10.1	6.5	5 - 10	9.5	9.3	8.0	9.1	10.6	15.3	10.7	6.5
	0.1 - 0.3	13.8	15.9	3.4	13.6	17.1	4.7	6.7	8.4	10 - 25	13.8	13.2	8.0	22.7	13.4	11.8	18.8	15.6
	0.3 - 0.5	6.6	2.0	0	0	2.4	4.7	8.1	6.5	25 - 50	18.1	7.3	20.7	15.9	6.5	7.1	12.8	7.8
	> 0.5	10.9	6.0	4.6	4.5	10.2	23.5	16.8	20.1	> 50	12.6	9.9	13.8	22.7	6.1	7.1	6.7	18.2
Celkový počet vzorků / Total count of samples	349	151	87	44	246	85	149	154	349	151	87	44	246	85	149	154		
Počet vzorků pod mezí stanovitelnosti [%] Samples below the determination limit [%]	44.4	62.9	87.4	77.3	63.4	60.0	55.0	52.6	32.1	23.2	16.1	6.8	45.9	38.8	36.2	33.8		

Pozn.: tučně zvýrazněné koncentrace jsou limity pro pitnou vodu (vyhláška Ministerstva zdravotnictví 252 / 2004 Sb.)  
 Note: Drinking water standard limit in bold

Tab. III.2 Průměrné roční koncentrace plavenin a roční odtoky plavenin.  
 Tab. III.2 Mean annual concentration and annual loads by suspended solids.

Tok <i>River</i>	Stanice <i>Station</i>	2009	2009	1985–2000	$\frac{G_{pl}}{G_{pl}prům}$
		c [mg.l <sup>-1</sup> ]	G <sub>pl</sub> [t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	G <sub>pl</sub> prům [t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	
Labe	Obříství	16	75 371	204 748	0.37
Labe	Dolní Beřkovice - jez	13	155 823	* 406 324	0.38
Labe	Prostřední Žleb	20	222 685	399 844	0.56
Vltava	Březí - Kamenný Újezd	15	16 474	14 634	1.13
Vltava	Vraňany	11	88 858	137 384	0.65
Odra	Bohumín	61	246 496	** 287 223	0.86
Morava	Kroměříž	27	110 822	452 683	0.24
Morava	Strážnice	36	185 103	*** 237 466	0.78
Morava	Lanžhot	52	284 723	–	–

\* podle pozorování ve stanici Mělník / according to monitoring at the Mělník station

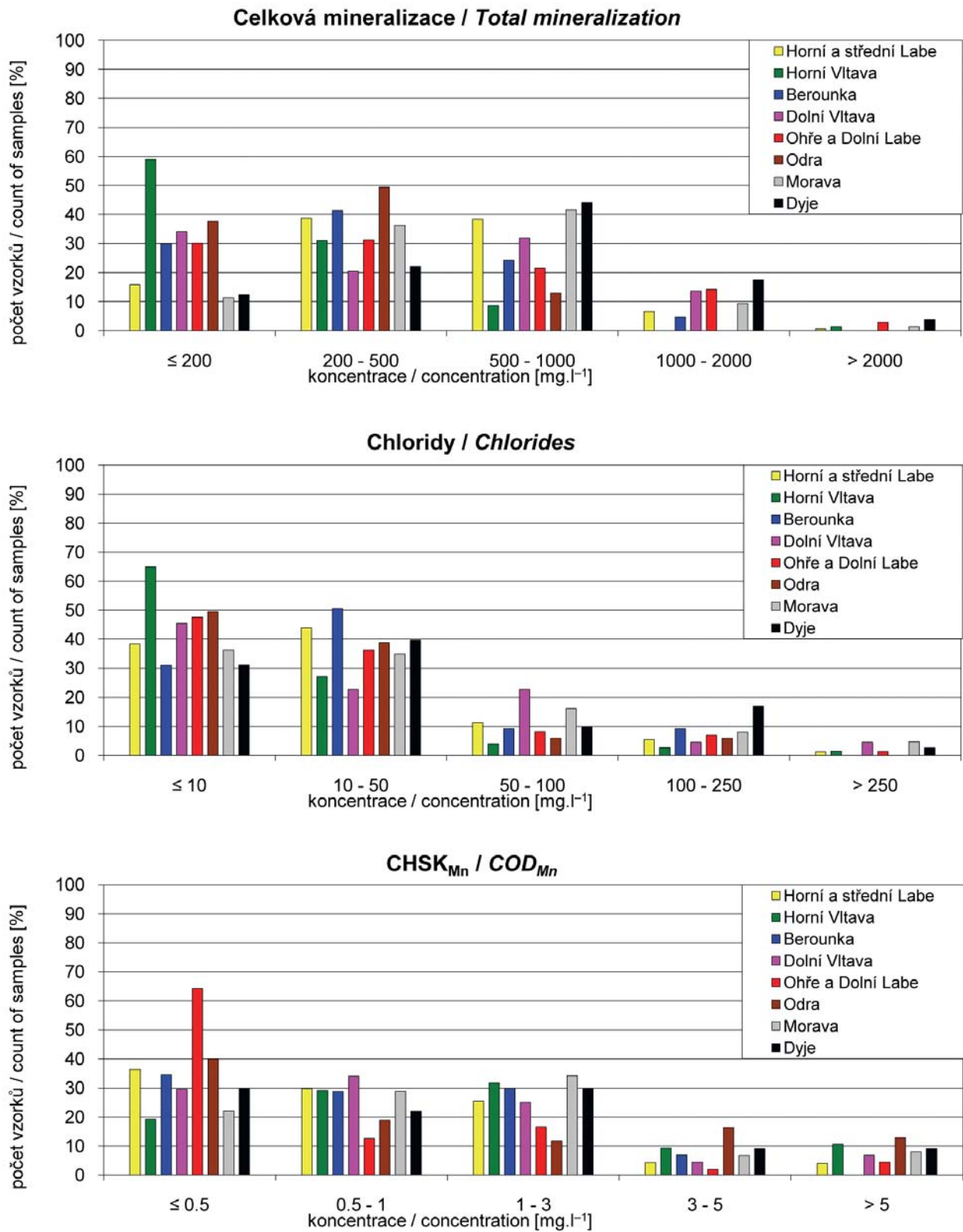
\*\* stanoveno výpočtem, pozorování od roku 1994 / determined by calculation, monitoring since 1994

\*\*\* stanoveno výpočtem, pozorování od roku 1990 / determined by calculation, monitoring since 1990

Tab. III.3 Roční odtok znečišťujících látek vázaných na plaveniny.  
 Tab. III.3 Annual load of pollutants in suspended load.

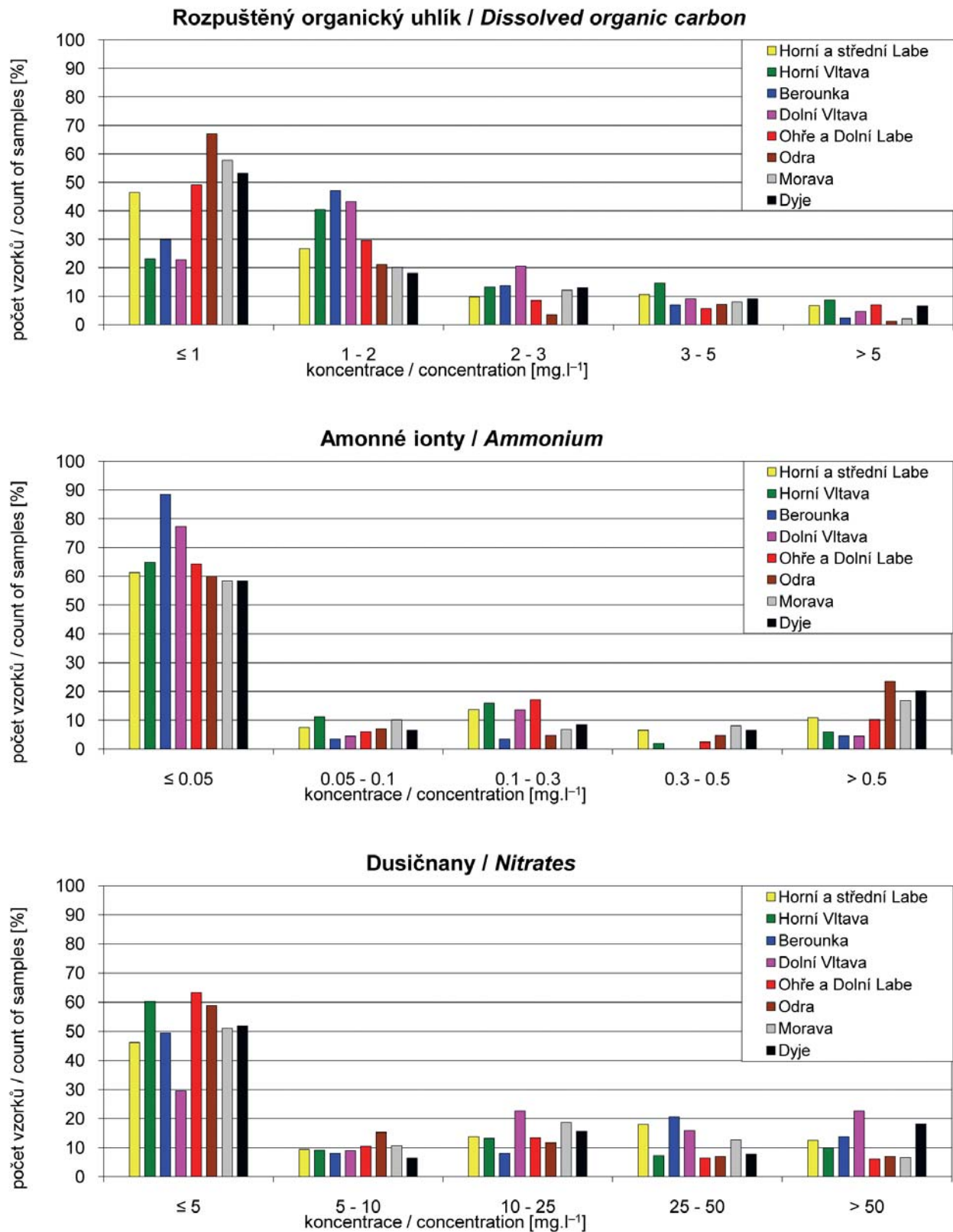
Oblast povodí River basin district	Tok River	Profil Profile	G <sub>pl</sub> *	Arsen	Kadmium	Rtuť	Olovo	Zinek	Nikl	Berylium	PCB 52	PCB 138	pp' DDT	pp' DDE	Hexachlorbenzen	Benzo(b)fluoranten	Benzo(a)pyren
				[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]	[ t.rok <sup>-1</sup> / t.year <sup>-1</sup> ]
Horní a střední Labe	Labe	Valy	29 780	0.721	0.042	0.015	1.413	10.979	1.383	0.086	0.239	0.25	0.079	0.172	0.645	15.954	13.558
	Labe	Lysá nad Labem	37 200	0.979	0.051	0.022	2.142	16.921	1.722	0.103	0.366	0.251	0.032	0.209	0.309	17.203	14.402
	Jizera	Tuřice - Předměřice	15 748	0.319	0.046	0.006	1.086	6.397	0.689	0.045	0.259	0.086	0.033	0.075	0.216	8.304	7.109
	Labe	Obříství	75 371	2.171	0.205	0.054	5.451	35.328	3.817	0.287	0.409	0.589	0.039	0.52	0.781	47.262	40.169
Horní Vltava	Vltava	Březí	16 474	0.422	0.013	0.004	0.915	4.432	1.002	0.051	0.062	0.084	0.026	0.206	0.175	19.659	17.846
Berounka	Berounka	Srbsko	27 631	0.550	0.077	0.009	2.269	14.779	1.278	0.055	0.525	0.238	0.088	0.202	0.662	40.054	7.688
Dolní Vltava	Sázava	Nespeky	31 294	0.665	0.035	0.009	3.021	8.257	1.655	0.067	0.269	0.160	0.077	0.427	0.601	5.795	43556.0
	Vltava	Zelčín	88 858	2.411	0.054	0.012	1.866	10.176	1.142	0.221	3.124	1.882	0.759	1.377	3.024	53.472	44.313
Ohře a dolní Labe	Bílina	Ústí nad Labem	6 001	0.609	0.016	0.006	0.318	4.802	0.540	0.034	0.041	0.069	0.016	0.055	0.157	4.023	3.168
	Ploučnice	Březiny	6 932	0.186	0.012	0.004	0.585	3.444	0.388	0.020	0.051	0.078	0.031	0.093	0.264	2.515	2.202
	Labe	Prostřední Žleb	222 685	7.456	0.562	0.248	20.064	118.716	12.722	0.699	0.942	4.090	3.362	3.483	6.304	146.452	121.791
Odra	Odra	Bohumín	246 496	3.176	0.374	0.330	12.489	129.132	12.112	0.529	1.083	1.469	0.418	1.825	3.879	437.356	362.847
	Olše	Věřňovice	31 773	0.442	0.054	0.009	1.511	16.464	1.620	0.074	0.201	0.101	0.025	0.162	0.324	43.421	36.340
Morava	Morava	Blatec	33 391	0.515	0.052	0.009	1.390	10.270	1.837	0.075	0.156	0.169	0.017	0.206	0.149	87.995	81.011
	Bečva	Troubky	94 420	1.028	0.073	0.028	2.961	26.827	4.982	0.208	6.003	0.491	0.143	0.830	0.839	133.091	103.955
	Morava	Kroměříž	110 882	1.584	0.139	0.036	3.983	36.414	5.996	0.276	0.814	0.551	0.160	0.955	1.034	186.975	157.91
	Morava	Lanžhot	284 723	3.165	0.154	0.057	7.751	92.328	16.093	0.652	0.775	1.279	0.646	3.215	1.251	270.09	240.621
Dyje	Svratka	Židlochovice	39 328	0.458	0.044	0.017	1.564	12.732	1.885	0.085	0.184	0.164	0.057	0.448	0.480	39.709	33.688
	Jihlava	Ivančice	20 443	0.289	0.020	0.005	0.745	5.943	1.801	0.063	0.122	0.133	0.055	0.296	0.118	16.085	12.352
	Dyje	Jevišovka	23 409	0.266	0.009	0.003	0.604	4.752	1.290	0.054	0.048	0.173	0.008	0.695	0.587	7.638	6.369

\* roční odtok plavenin / annual load of suspended load



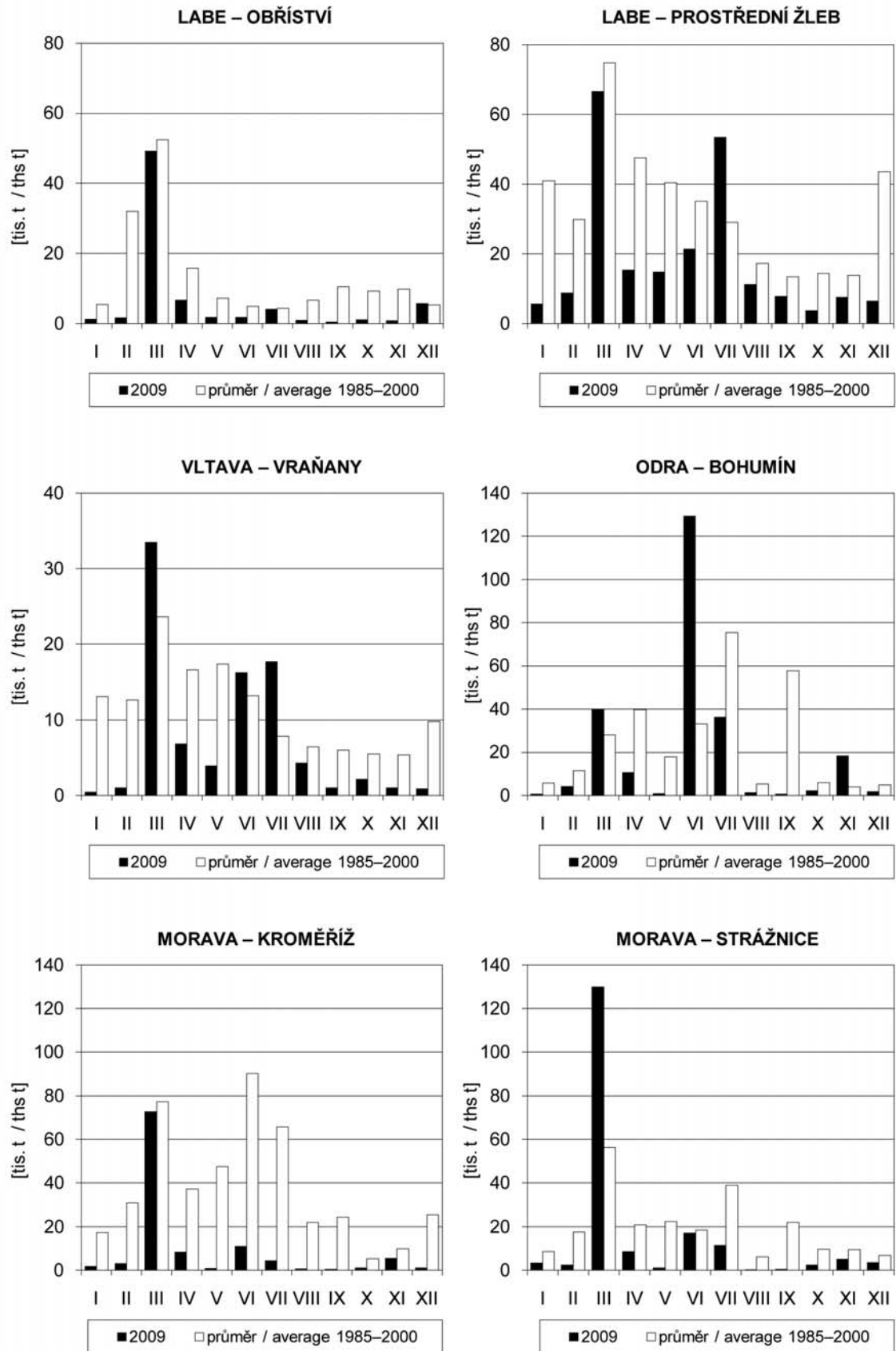
Obr. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2009 podle oblastí povodí.  
 Fig. III.1 Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2009 according to river basin districts.



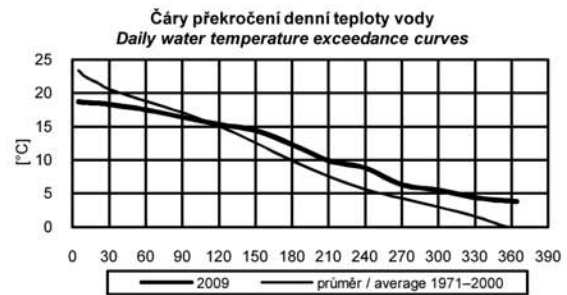
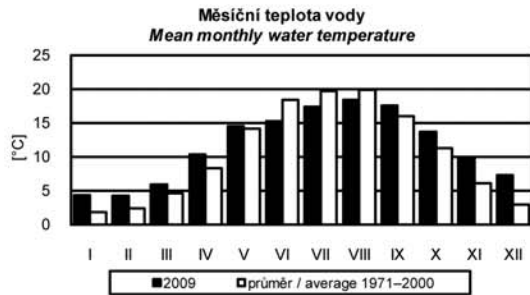
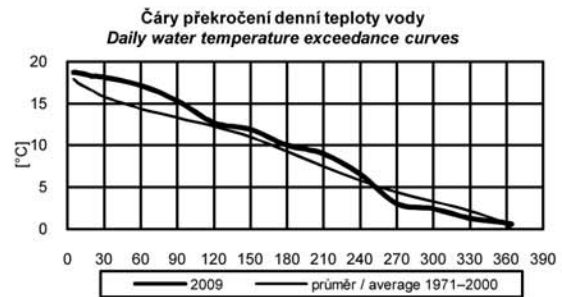
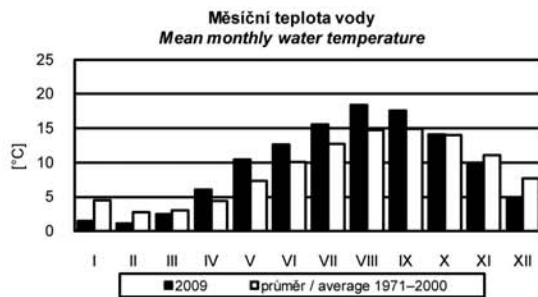
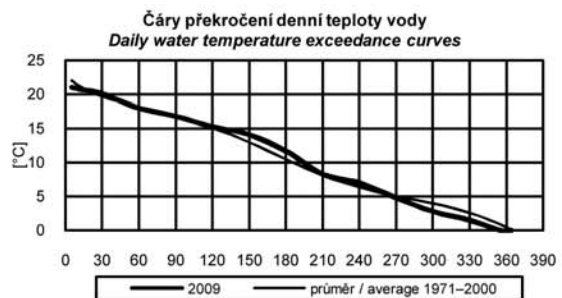
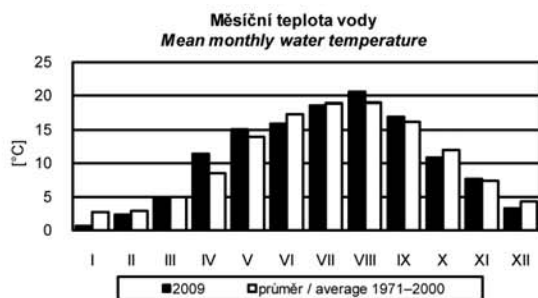
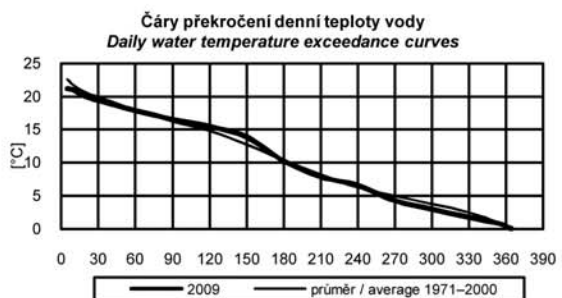
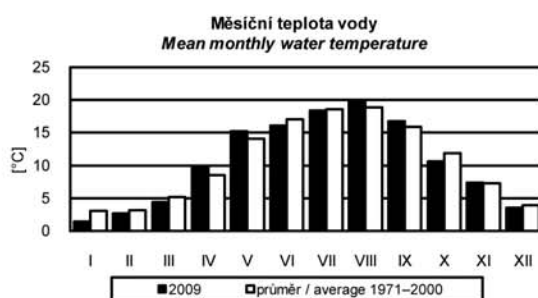
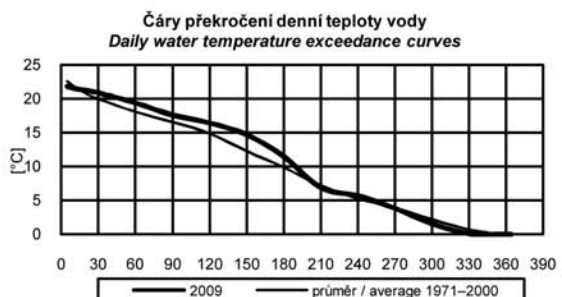
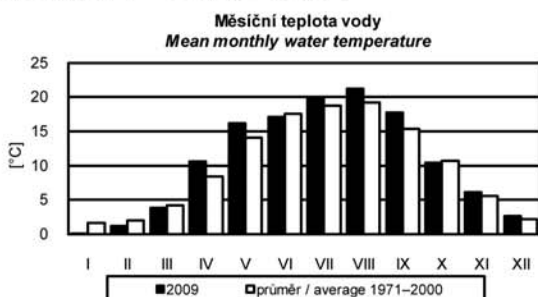


Obr. III.1 Četnost hodnot vybraných ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2009 podle oblastí povodí – pokračování.

Fig. III.1 Frequency of values of selected parameters in groundwater samples in 2009 according to river basin districts – continuation.

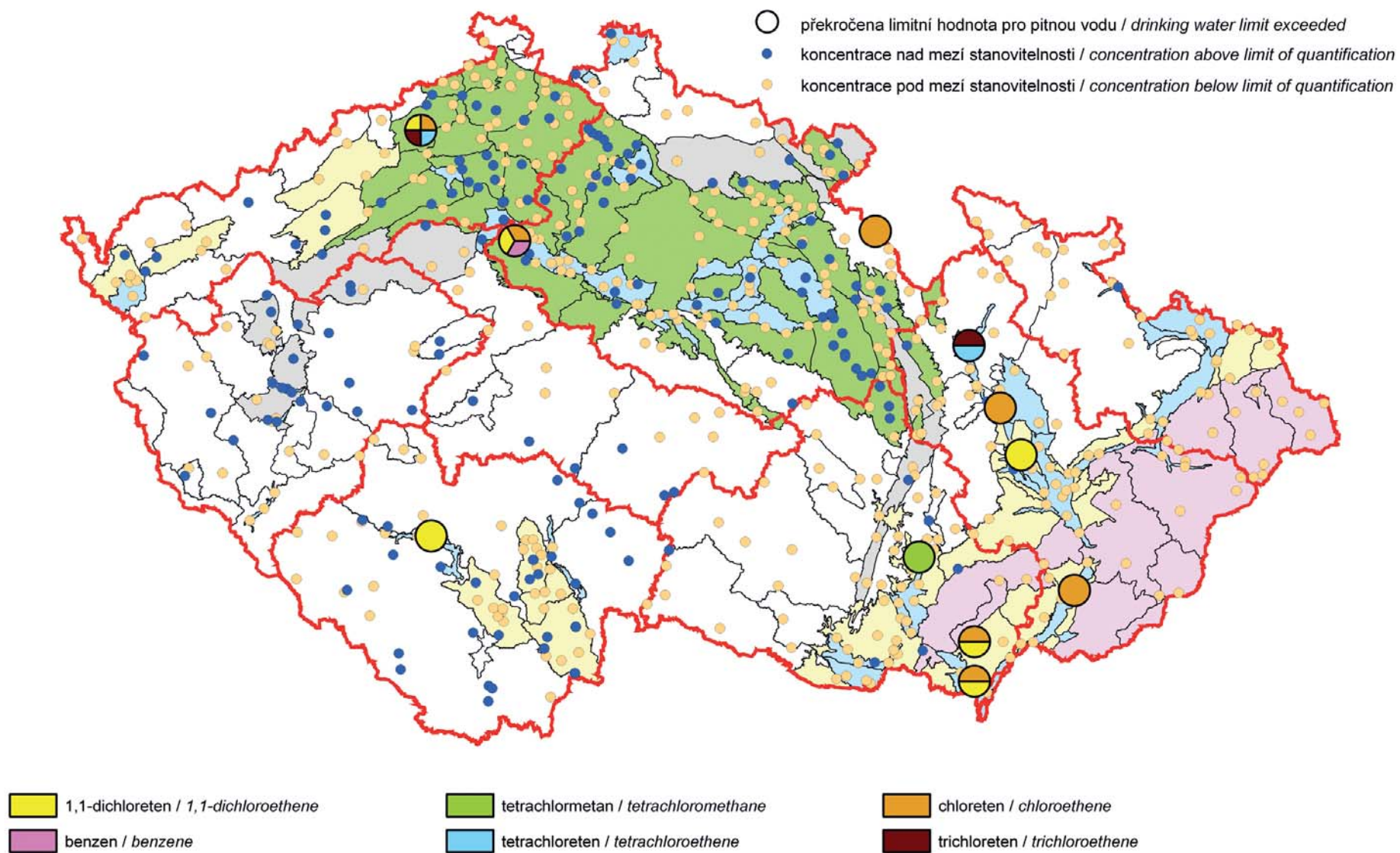


Obr. III.2 Měsíční údaje odtoku plavenin.  
 Fig. III.2 Monthly loads of suspended solids.

**LABE – KOSTELEČ NAD LABEM****VLTAVA – PRAHA****LABE – DĚČÍN****ODRA – BOHUMÍN****MORAVA – STRÁŽNICE**

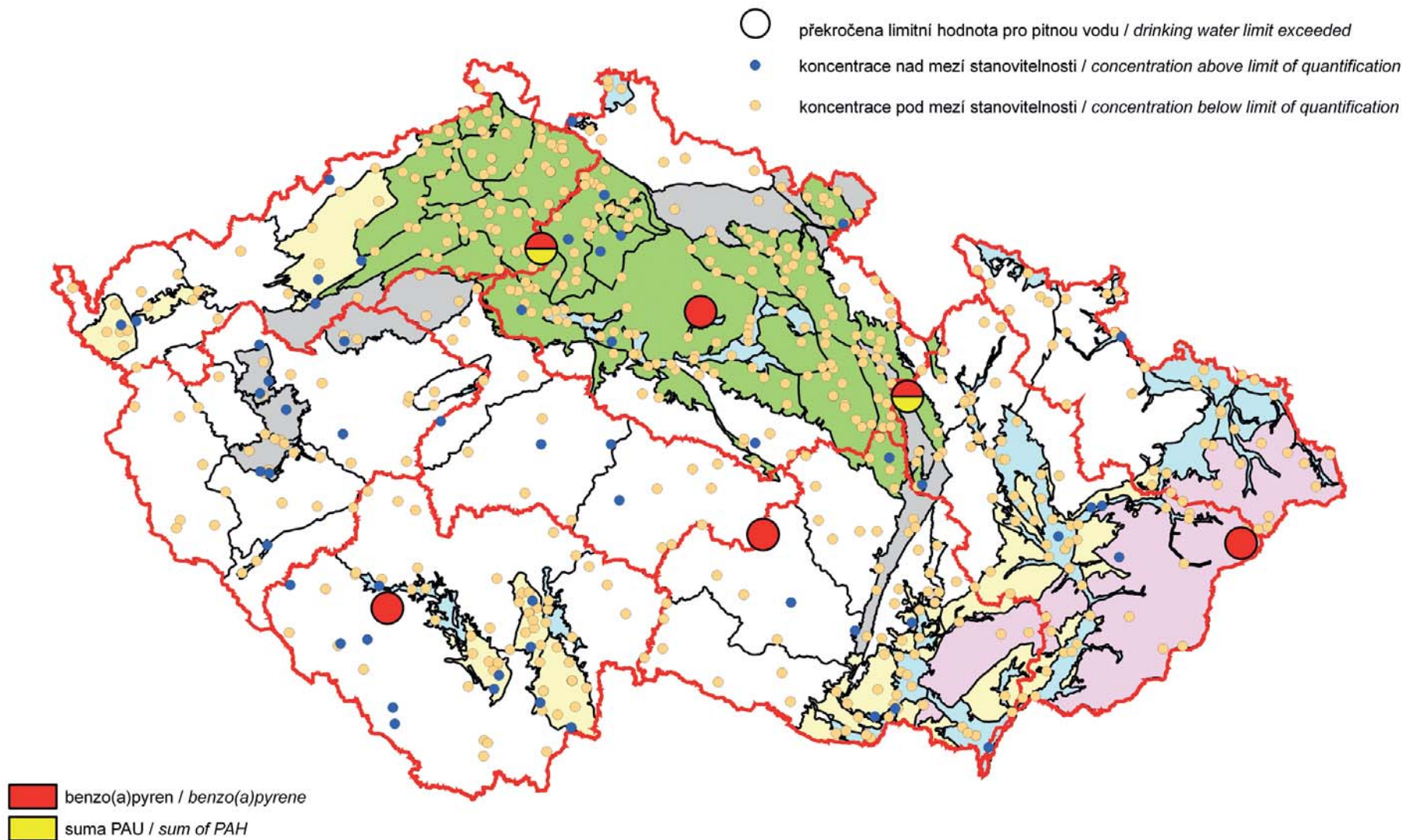
Obr. III.3 Průměrná měsíční teplota vody a čáry překročení denní teploty vody.

Fig. III.3 Mean monthly water temperature and daily water temperature exceedance curves.

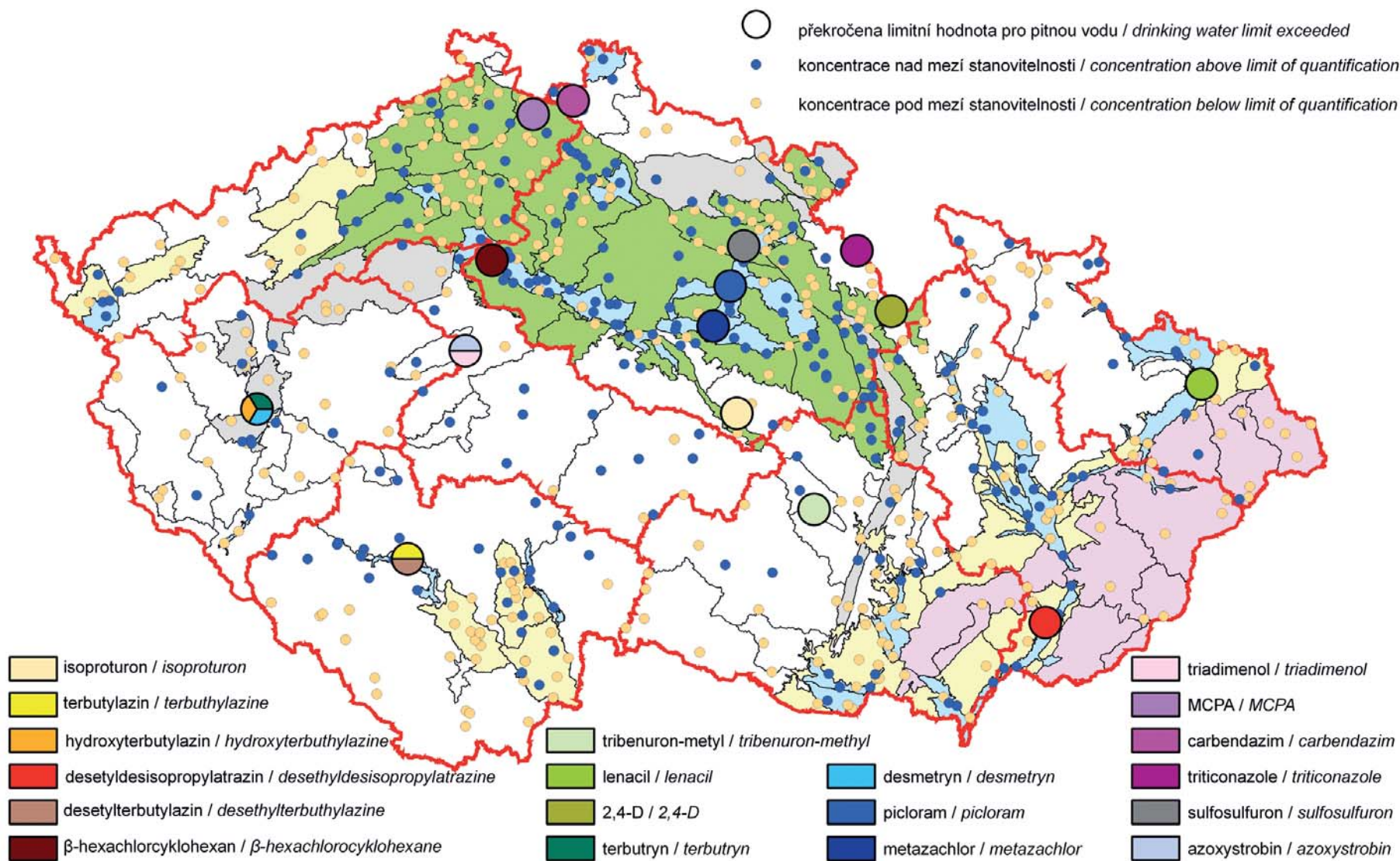


Mapa III.1 Výskyt zvýšených koncentrací těkavých organických látek v podzemních vodách v roce 2009.  
 Map III.1 Occurrence of increased concentrations of volatile organic compounds in groundwaters in 2009.





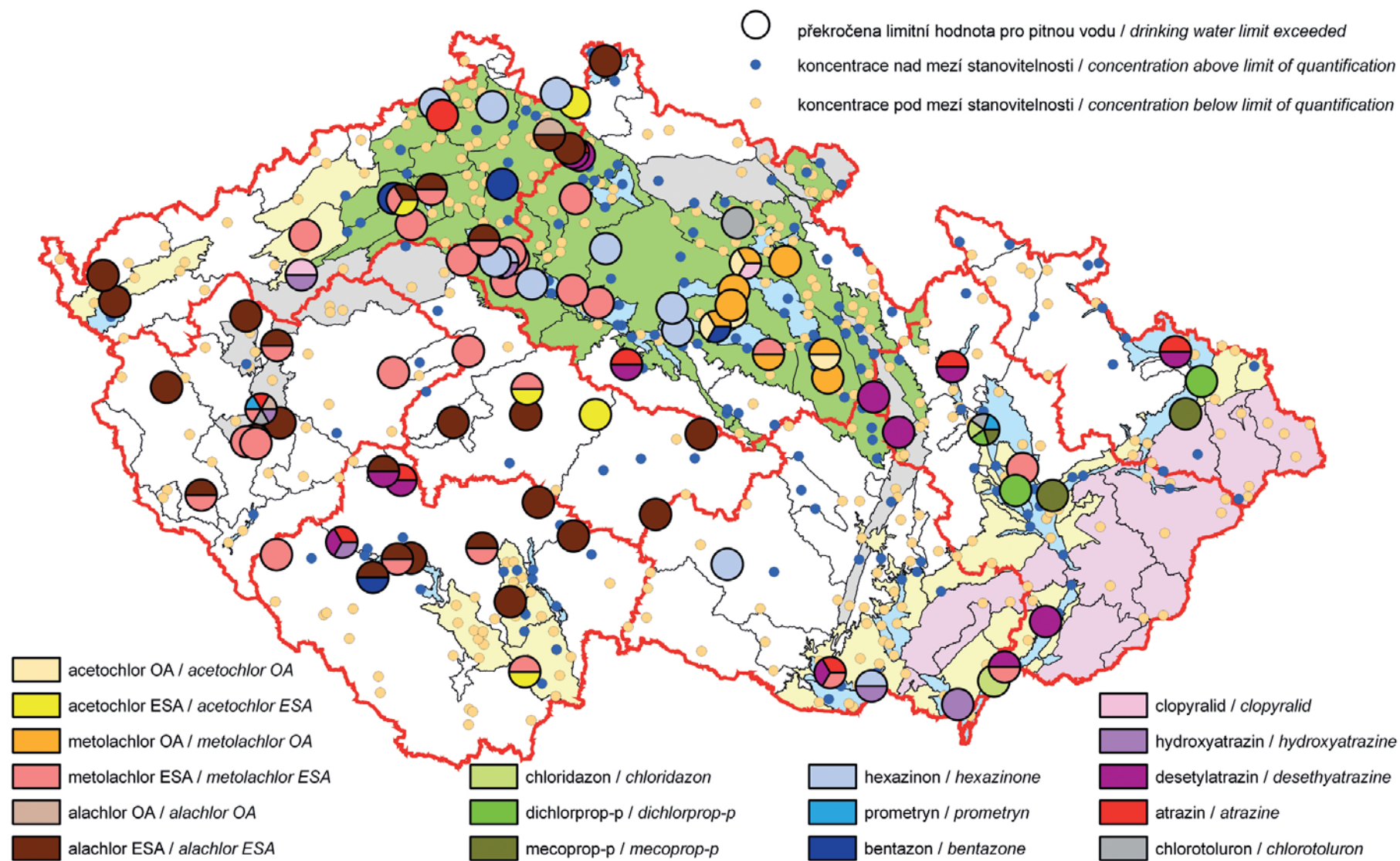
Mapa III.2 Výskyt zvýšených koncentrací polycyklických aromatických uhlovodíků v podzemních vodách v roce 2009.  
 Map III.2 Occurrence of increased concentrations of PAHs in groundwaters in 2009.



Mapa III.3 Výskyt zvýšených koncentrací pesticidů v podzemních vodách v roce 2009 (látky, které překročily limit pouze v 1 objektu monitorovací sítě).

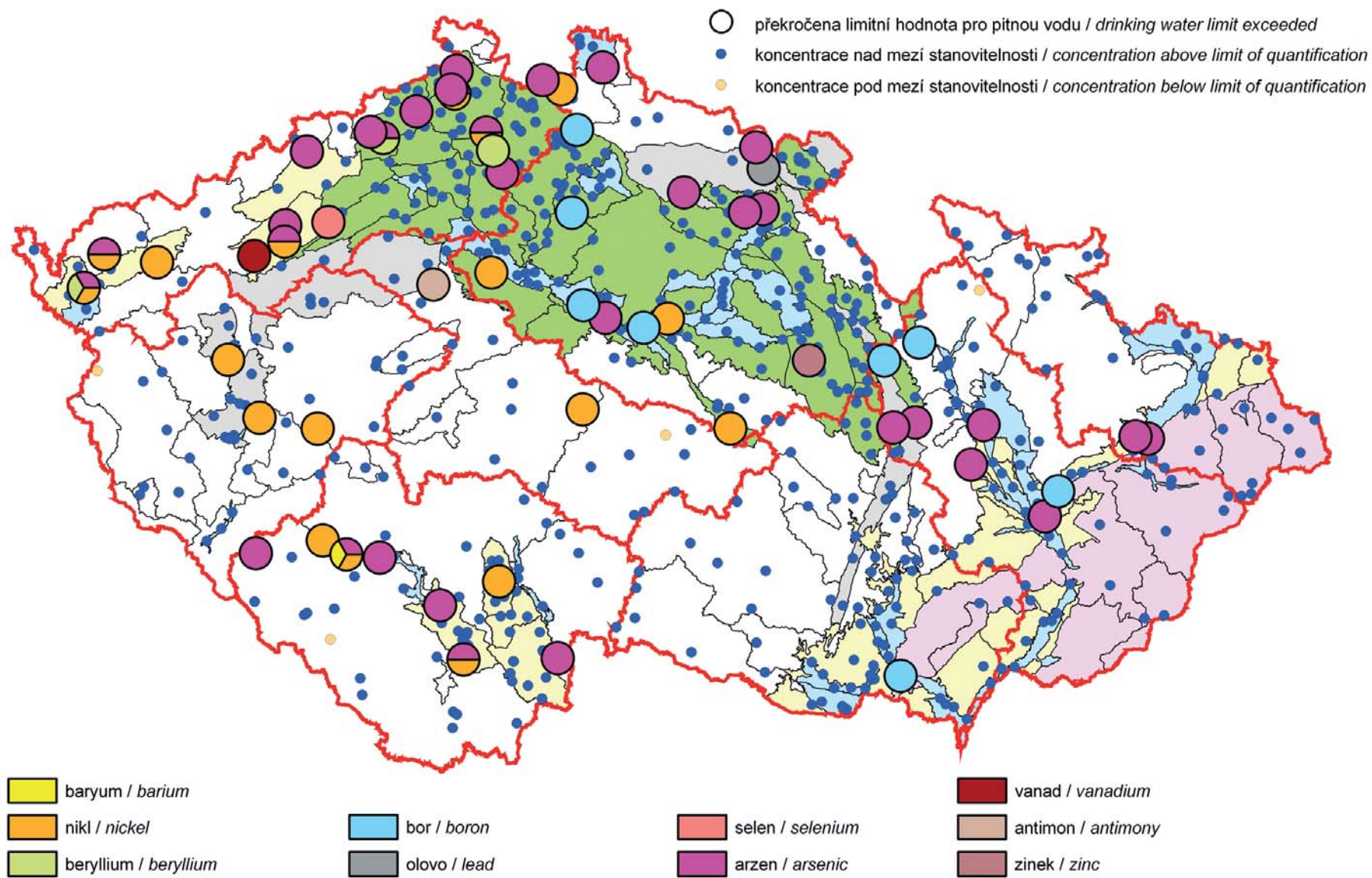
Map III.3 Occurrence of increased concentrations of pesticides in groundwaters in 2009 (substances exceeding groundwater standard just in 1 monitoring object).





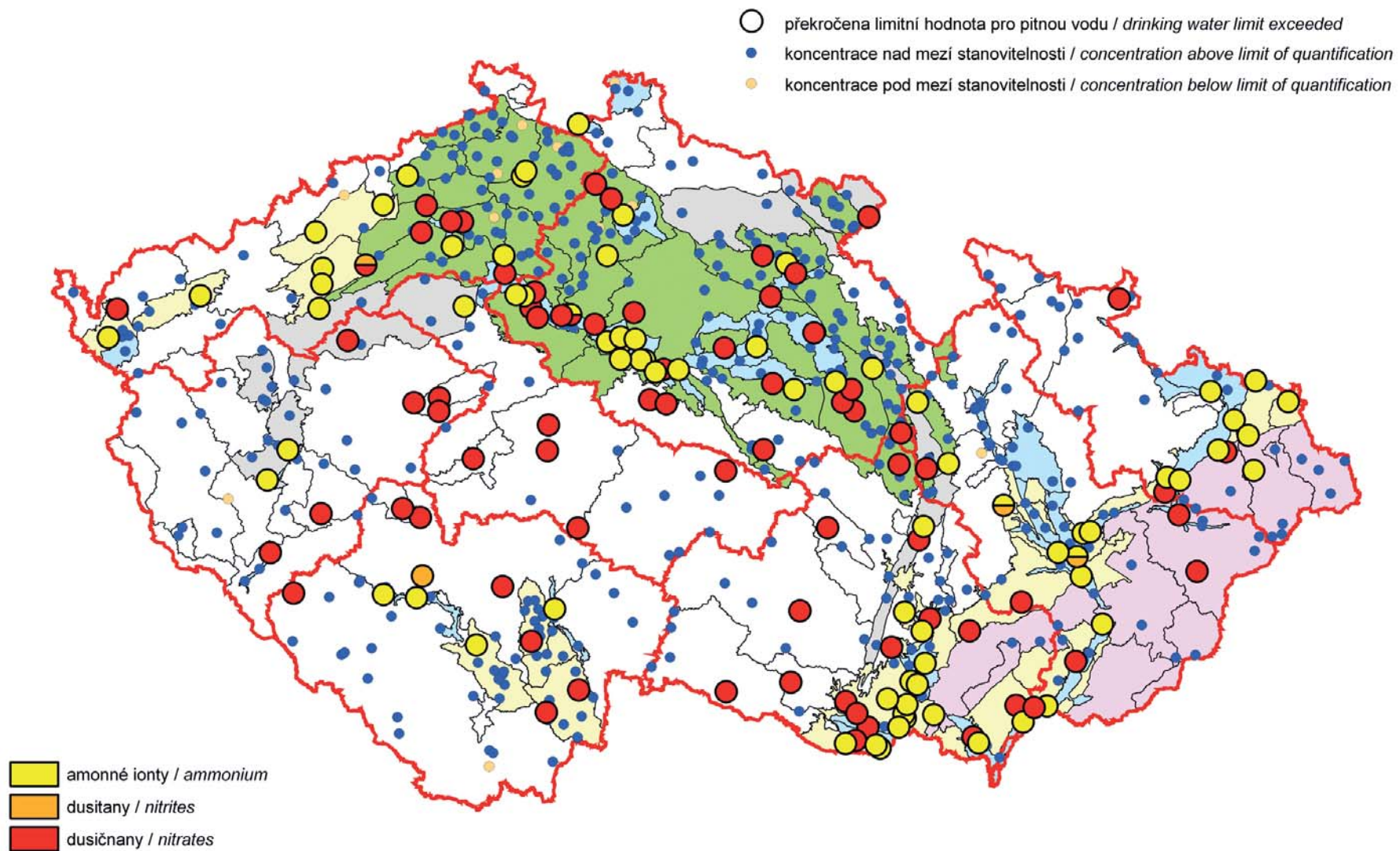
Mapa III.4 Výskyt zvýšených koncentrací pesticidů v podzemních vodách v roce 2009 (látky, které překročily limit ve 2 a více objektech monitorovací sítě).

Map III.4 Occurrence of increased concentrations of pesticides in groundwaters in 2009 (substances exceeding groundwater standard in 2 or more monitoring objects).

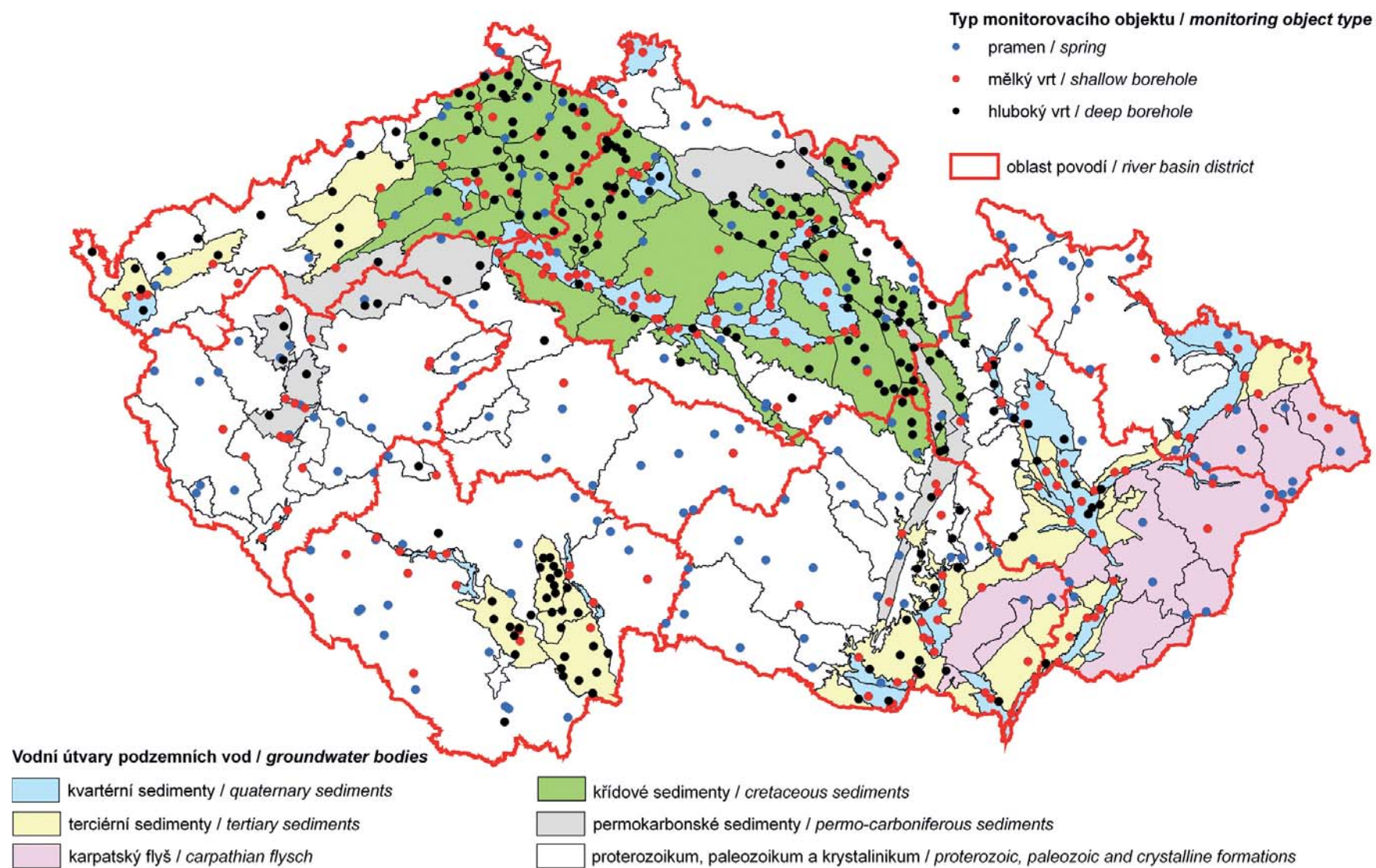


Mapa III.5 Výskyt zvýšených koncentrací stopových prvků v podzemních vodách v roce 2009.  
 Map III.5 Occurrence of increased concentrations of trace elements in groundwaters in 2009.



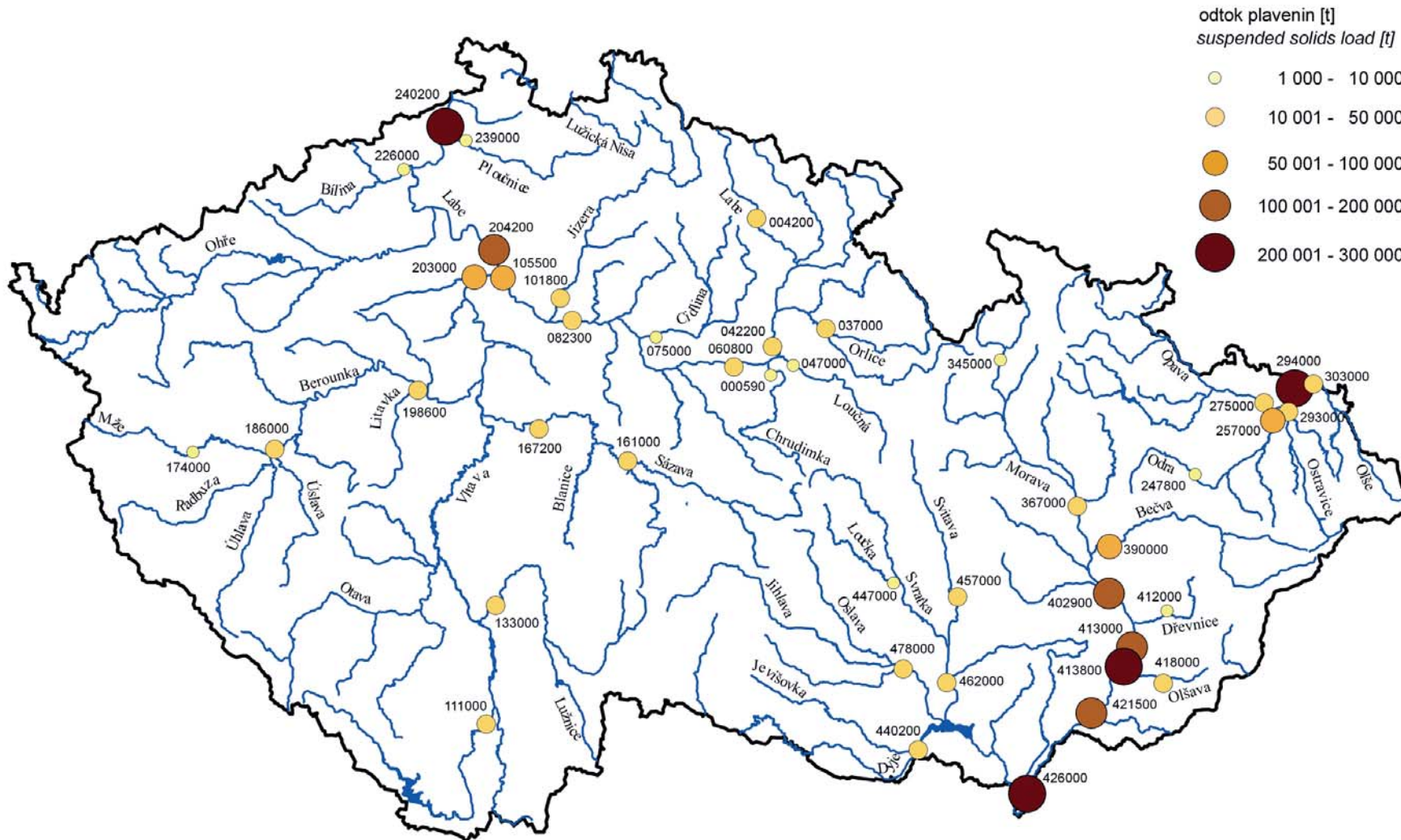


Mapa III.6 Výskyt zvýšených koncentrací amonných iontů, dusitanů a dusičnanů v podzemních vodách v roce 2009.  
 Map III.6 Occurrence of increased concentrations of ammonium, nitrites and nitrates in groundwaters in 2009.



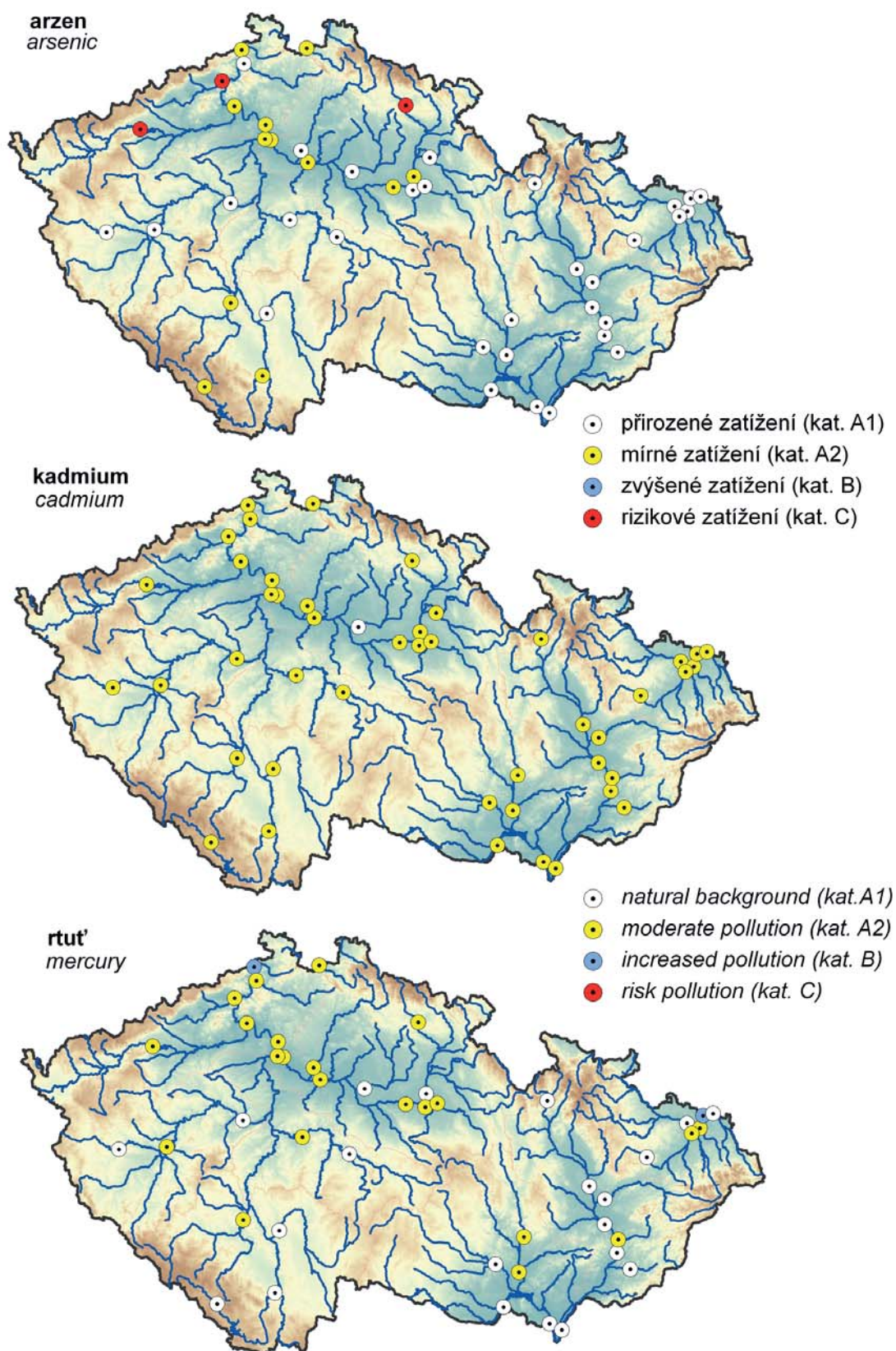
Mapa III.7 Rozmístění monitorovacích objektů kvality podzemních vod v útvarech podzemních vod.  
 Map III.7 Groundwater monitoring objects localization with respect to groundwater bodies.





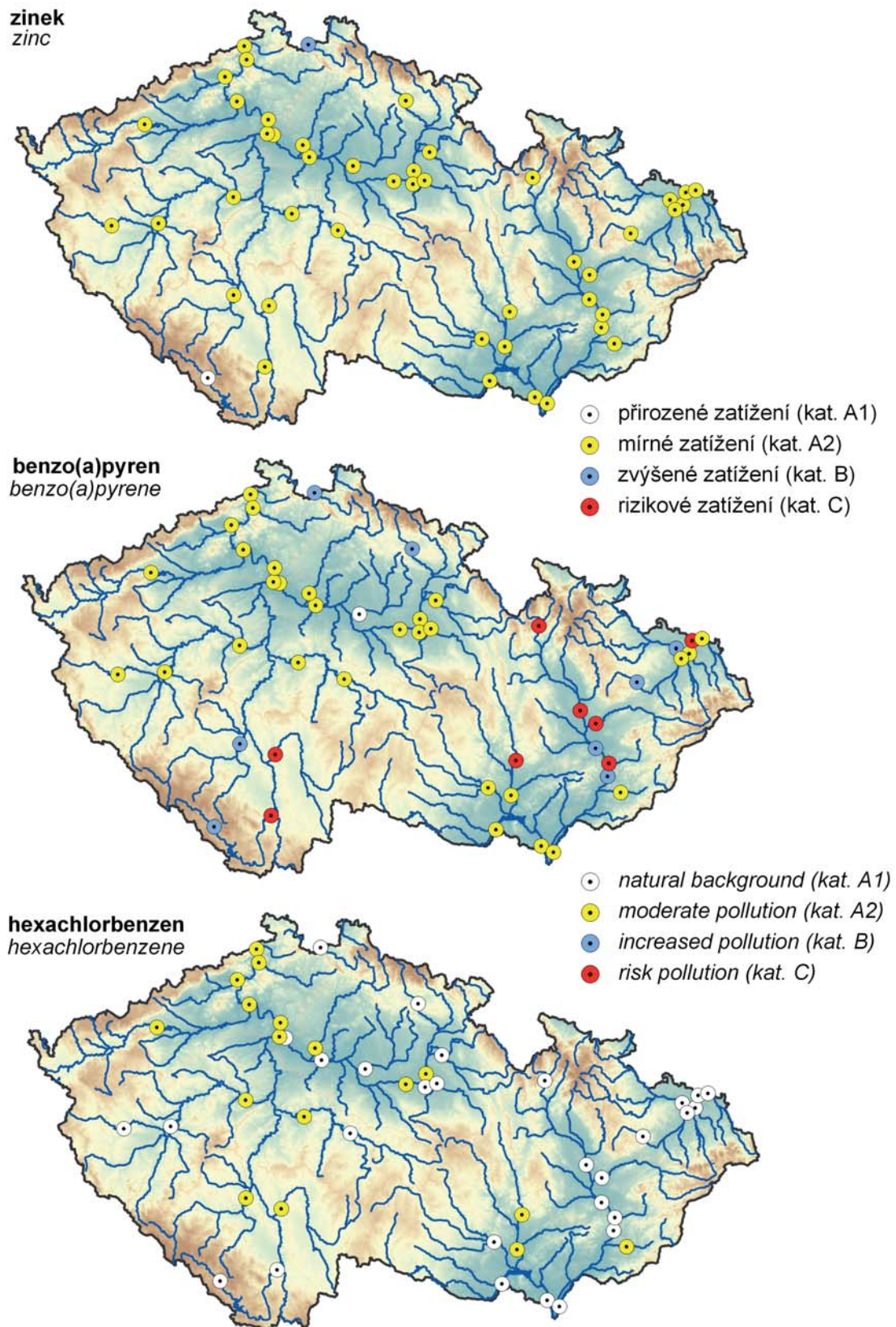
004200 - databázová čísla stanic viz seznam  
Vodoměrné stanice na povrchových vodách v Příloze na CD  
see list for database station numbers  
Wategauging stations on surface waters see Appendix on CD

Mapa III.8 Roční odtok plavenin.  
Map III.8 Annual transport of suspended solids.



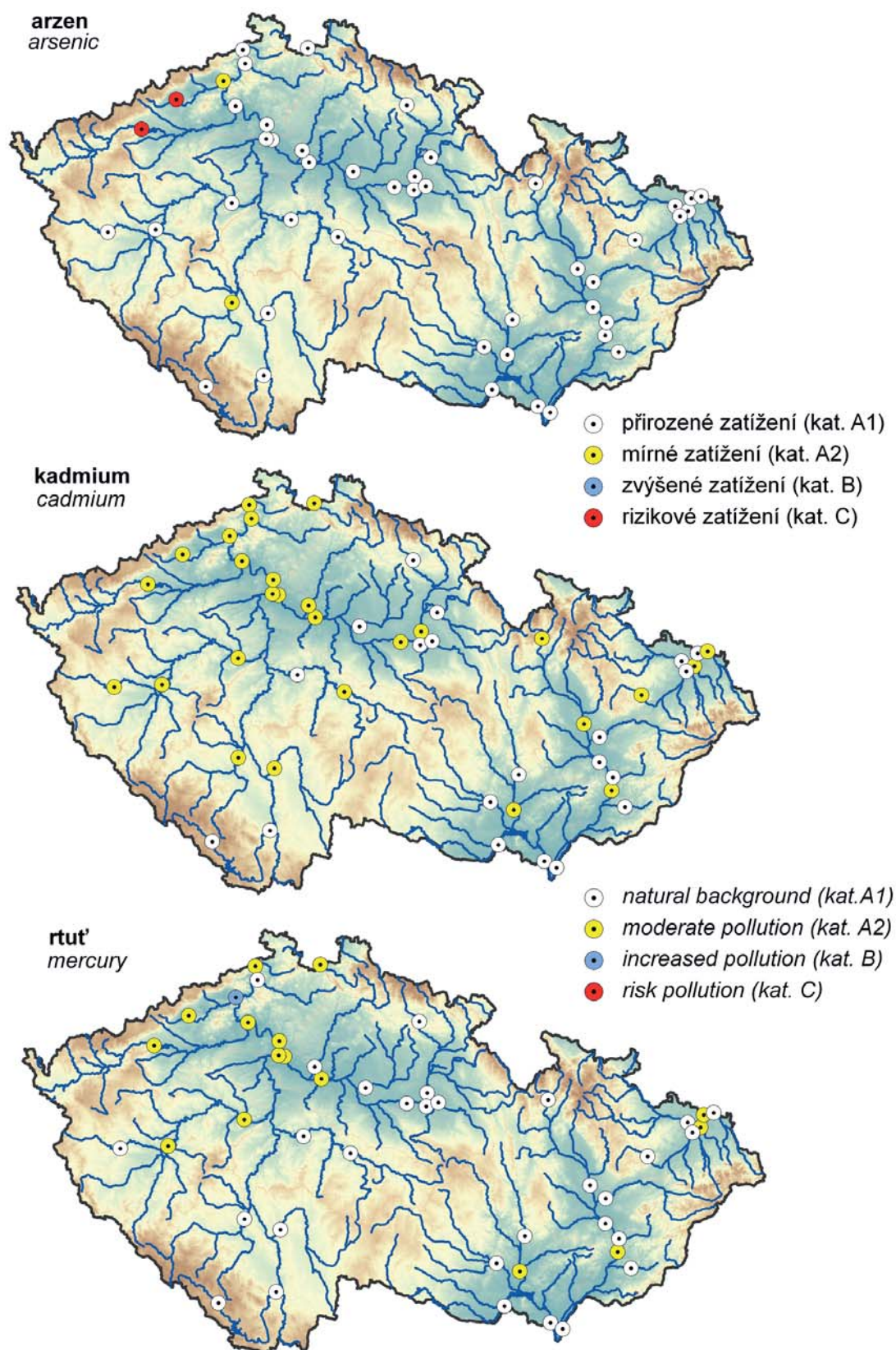
Mapa III.9 Míra znečištění pavenin kovy a metaloidy v roce 2009 (roční maximum), dle MP MŽP Kriteria znečištění zemín a podzemní vody.  
 Map III.9 Degree of pollution of suspended solids by metals and metalloids in 2009 (annual maximum), according to MoE guideline on Pollution of soils and groundwater.





Mapa III.10 Míra znečištění plavenin kovy a organickými látkami v roce 2009 (roční maximum), dle MP MŽP Kriteria znečištění zemin a podzemní vody.

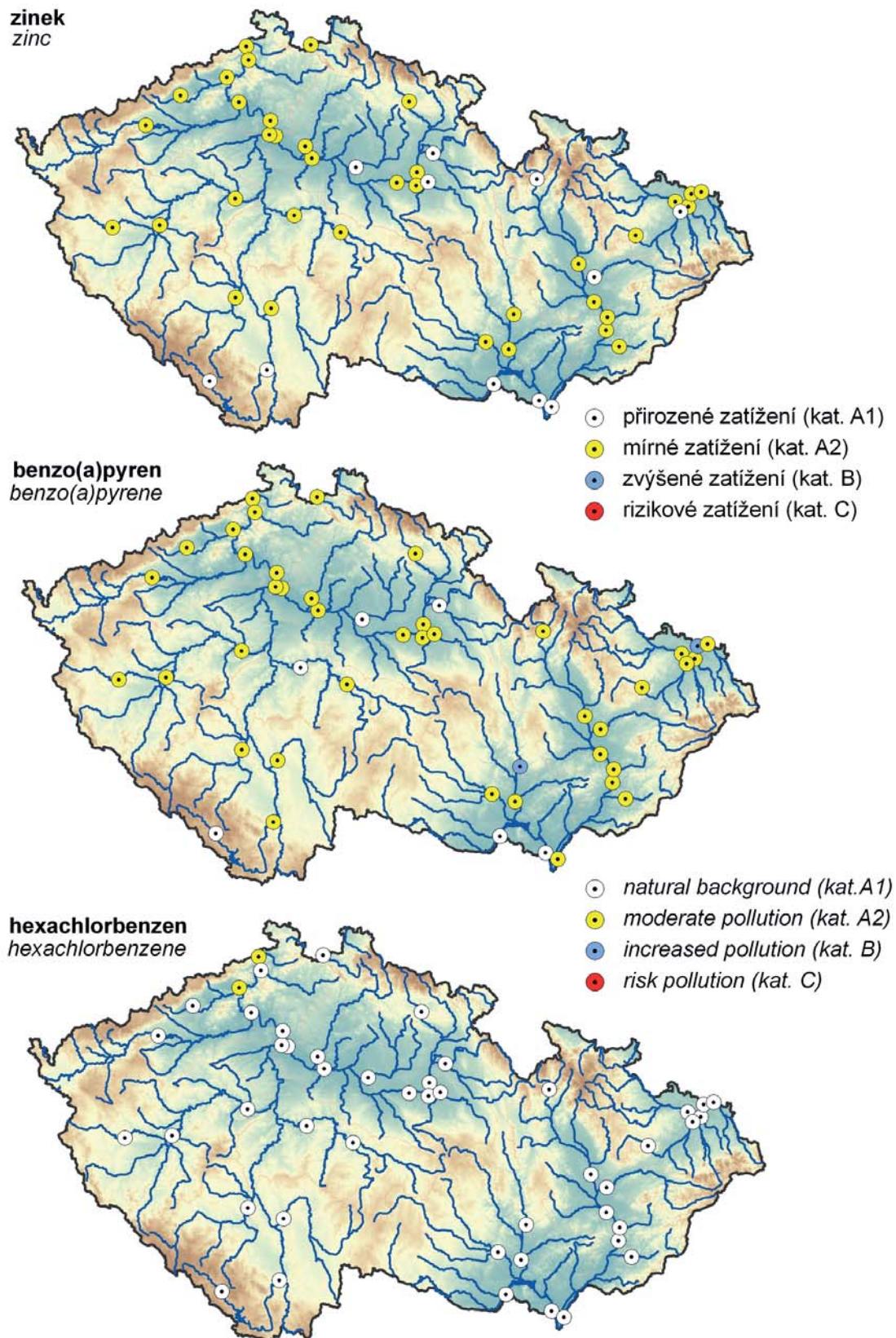
Map III.10 Degree of pollution of suspended solids by metals and specific organic compounds in 2009 (annual maximum), according to MoE guideline on Pollution of soils and groundwater.



Mapa III.11 Míra znečištění sedimentů kovy a metaloidy v roce 2009 (roční maximum), dle MP MŽP Kriteria znečištění zemin a podzemní vody.

Map III.11 Degree of pollution of sediments by metals and metalloids in 2009 (annual maximum), according to MoE guideline on Pollution of soils and groundwater.

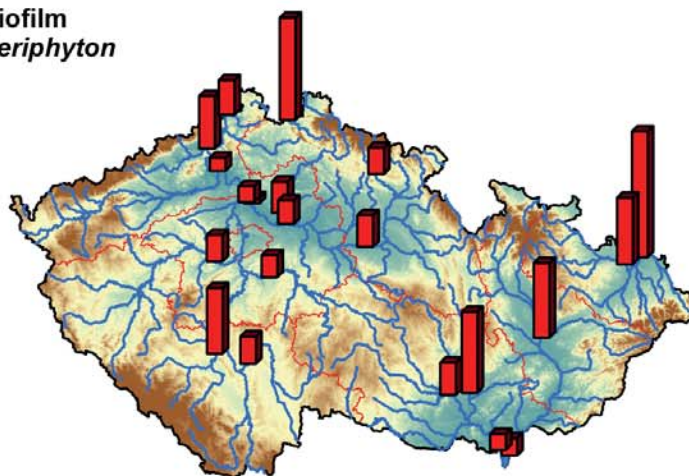




Mapa III.12 Míra znečištění sedimentů kovy a organickými látkami v roce 2009 (roční maximum), dle MP MŽP Kriteria znečištění zemin a podzemní vody.

Map III.12 Degree of pollution of sediments by metals and specific organic compounds in 2009 (annual maximum), according to MoE guideline on Pollution of soils and groundwater.

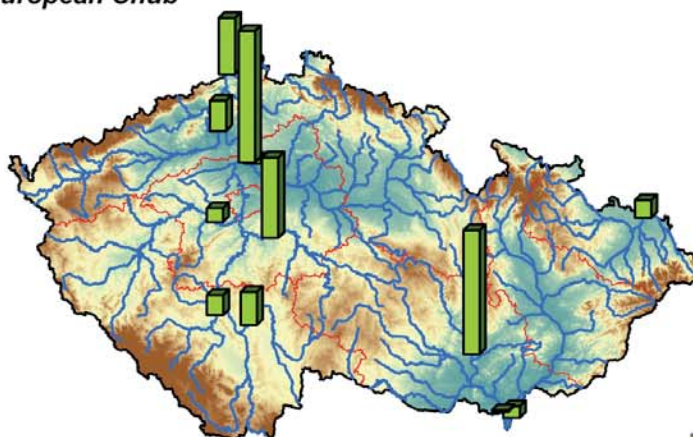
**Biofilm  
Periphyton**



↑  
↓  
9170  $\mu\text{g.kg}^{-1}$

SUMA PAU

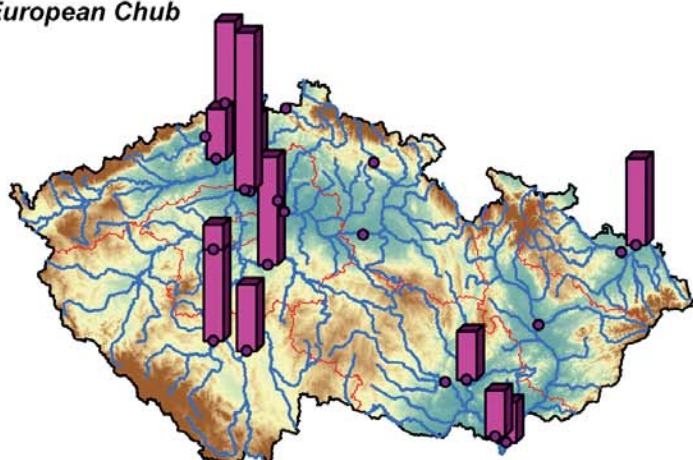
**Jelec tloušť  
European Chub**



↑  
↓  
8666  $\text{ng.ml}^{-1}$

vitellogenin

**Jelec tloušť  
European Chub**

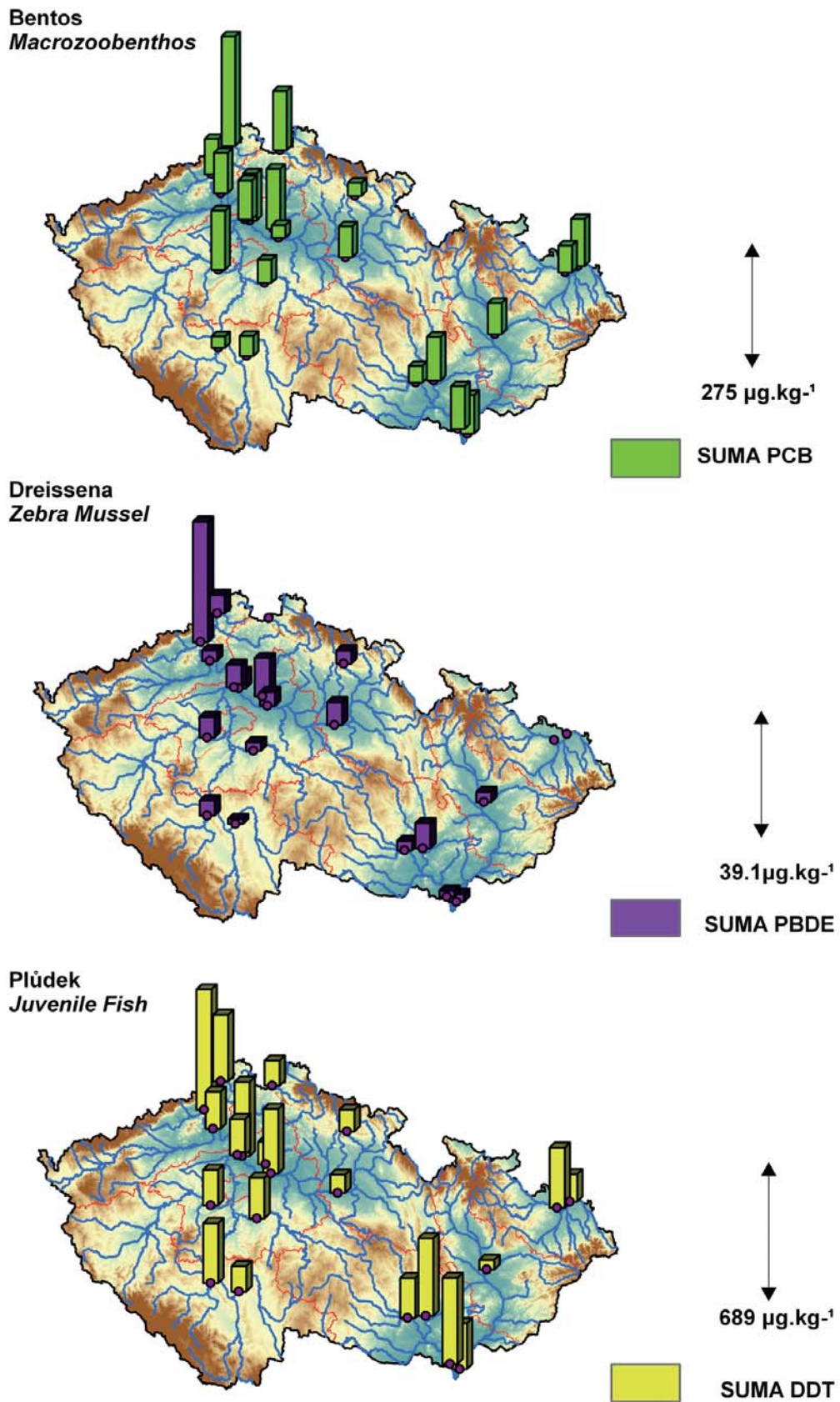


↑  
↓  
1.4  $\mu\text{g.kg}^{-1}$

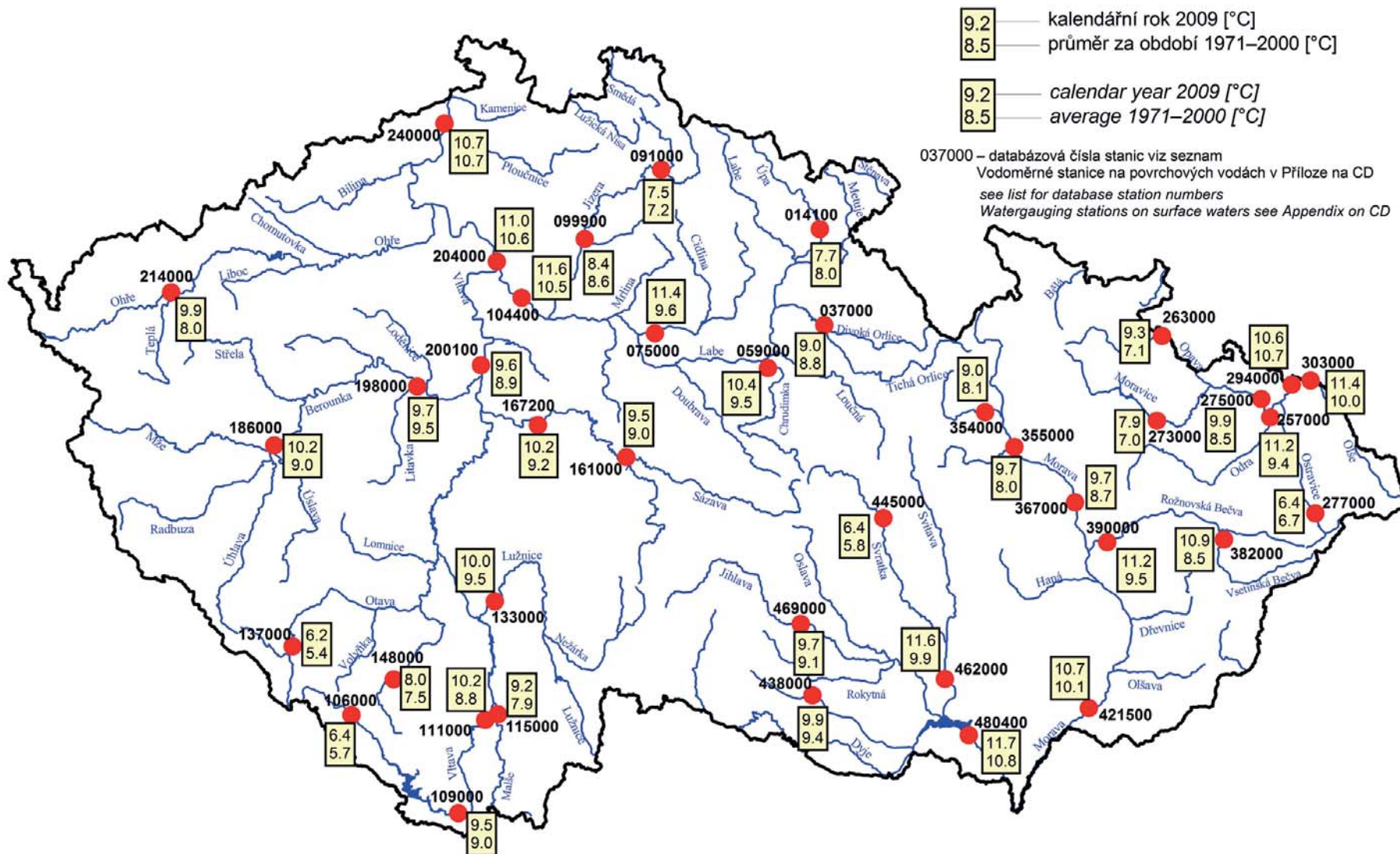
Hg

Mapa III.13 Kontaminace bioty vybranými nebezpečnými látkami.  
Map III.13 Biota contamination by selected dangerous substances.





Mapa III.13 Kontaminace bioty vybranými nebezpečnými látkami - pokračování.  
Map III.13 Biota contamination by selected dangerous substances - continuation.



Mapa III.14 Teplota vody.  
 Map III.14 Water temperature.

## 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“ (viz Věstník MŽP ČR, částka 2/1997).

Vyhláškou 391/2004 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 pořadí,
- 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 9000:2001. V roce 2009 ústav obdržel certifikát pro řízení kvality ISO 9001:2008. Příprava na obhájení certifikátu 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 pěti 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 budovaném informačním systému hydrologie ČHMÚ a přehled o užití dat ve vybraných dokumentech je v části čtvrté.

#### 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 zpracovávána 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 (254/2001 Sb. § 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 2005.

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.

\*) 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 České republiky. 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. 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 roce 2006 upraveny tak, aby respektovaly novelizovaný metodický pokyn MŽP ČR z roku 2005, jenž upřesňuje systém hlásné a předpovědní povodňové služby. Tato provozní pomůcka pro vykonávání hlásné povodňové služby obsahuje textovou část s přílohami, grafickou část a evidenční listy hlásných stanic. Aktualizace textu Odborných pokynů včetně evidenčních listů jsou prováděny v elektronické podobě a jsou dostupné prostřednictvím internetové aplikace (<http://hydro.chmi.cz/hpps>) a také na portálu ČHMÚ (<http://portal.chmi.cz>). Za aktualizace a správu prezentace je odpovědný ČHMÚ.

Obsahem obecně platné textové části Odborných pokynů pro hlásnou povodňovou službu je stručný popis povodňových charakteristik území České republiky, 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 více než 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 většími 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. Doplnkem 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:

- a) výstražné a informační zprávy předpovědní povodňové služby vydané Centrálním předpovědním pracovištěm ČHMÚ,
- b) aktuální údaje z vybrané sítě hlásných profilů (více než 250 profilů),
- c) předpovědi vodních stavů a průtoků pro vybrané předpovědní profily (asi 70 profilů),
- d) Odborné pokyny pro hlásnou povodňovou službu včetně evidenčních listů všech přibližně 400 hlásných profilů kategorie A a B,
- e) 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 70 profilů, kde je zajištěna dostatečná spolehlivost předpovědí. Výsledky předpovědí 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.



## 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, vodohospodářských děl a zařízení na vodních tocích, úprav vodních toků; návrh a výstavbu mostů a jiných zařízení křížujících vodní toky a propustků v železničních, dálničních a silničních tělesech; řešení ochrany území a objektů před povodněmi na vodních tocích; řešení zásobování vodou z povrchových zdrojů a vypouštění odpadních vod; řešení ochrany jakosti a množství povrchových vod a životního prostředí.

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

- plocha povodí  $A$  [ $\text{km}^2$ ], určuje se podle nově zpracovaných rozvodnic (viz Hydrologická ročenka ČR 2004),
- dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí  $P_a$  [mm],
- dlouhodobý průměrný průtok  $Q_a$  [ $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ ],
- M-denní průtoky  $Q_{Md}$  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 hydrologických let 1931–1980. V současné době ČHMÚ zpracovává M-denní průtoky za nové období, a to 1981–2010, které bude lépe prezentovat současný hydrologický režim. Předpokládá se, že práce budou dokončeny do konce roku 2012 a nové hodnoty M-denních průtoků budou poskytovány od ledna 2013.

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, jejichž přehled byl uveden v Hydrologické ročence ČR 2004.

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  $Q_N \leq Q_{100}$ .

Základní hydrologické údaje a další informace pro více než 100 vodoměrných stanic byly zveřejněny v publikaci „Hydrologické charakteristiky vybraných vodoměrných stanic České republiky“, kterou vydal ČHMÚ v roce 1996 (viz obrázek IV. 1). Na základě vyhodnocení povodní v červenci 1997 na Moravě a ve východních Čechách, v červenci 1998 v povodí Orlice, v srpnu 2002 v povodí Labe a Dyje a z nově zpracovaných studií v povodí Ohře a Ploučnice bylo nutné přehodnotit údaje velkých vod (N-letých průtoků) na většině povodí v ČR (včetně stanic obsažených v této publikaci).

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) zpracováváné 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 ČHMÚ v Praze. Objednavatel určí stanici, požadované období a druh zpracování dat a uvede účel, pro který jsou údaje požadovány. Soubory dat lze poskytovat na magnetickém mediu.

Základní hydrologické údaje pro libovolný profil sítě vodních toků se objednávají u příslušné pobočky ČHMÚ (viz Přehled hydrologických pracovišť ČHMÚ a mapa P.11 Územní působnost poboček ČHMÚ v příloze PII). 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.

Žádosti 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.

### 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 hladin a teplota vody 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 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 zpracovávající údaje lze uživateli předat na magnetickém mediu.

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

Oddělení jakosti vod ČHMÚ poskytuje data na základě sledování v pozorovací síti jakosti vody v tocích (viz příloha PI.4.2) 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 PI.4.3 a PI.4.4).

Organizace zabezpečující realizaci programů monitorování předávají 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>.

Výsledky programů provozního monitoringu povrchových vod v jednotlivých oblastech povodí, které jsou klíčovým zdrojem údajů o jakosti vody v ČR, byly správci povodí do ČHMÚ předány pouze za 1. čtvrtletí roku 2009 (bližší informace jsou uvedeny v kapitole III). Z tohoto důvodu nejsou výsledky těchto programů za 2. až 4. čtvrtletí v informačním systému ČHMÚ k dispozici.

Na základě Vyhlášky 391/2004 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 229/2007 Sb. a klasifikace jakosti vod dle ČSN 75 7221 zveřejňovány na specializovaných internetových stránkách ISVS (<http://www.voda.mze.cz>).

#### *Specifikace objednávek*

Uživatelé dat se s požadavky obracejí 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 částečné absenci dat jakosti povrchových vod za rok 2009 v informačním systému doporučujeme zájemcům obrátit se v případě potřeby s žádostí o data jakosti povrchových vod přímo na správce povodí.

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

Od roku 1982 probíhá v Jizerských horách podrobný monitoring sedmi malých povodí na rozvodí toků Jizery, Černé Nisy a Smědé. Sledovány jsou klimatické prvky, srážky, vodní stavy na tocích, teplota a jakost vody, měřené průtoky i vlhkosti půd. Jakost vody je stanovována ze vzorků odebíraných jedenkrát měsíčně. Vybrané srážkoměrné stanice jsou součástí operativní sítě ČHMÚ a jsou zveřejňovány na internetových stránkách ústavu.

Pracoviště se specializuje na měření zimních srážek. V týdenních intervalech se měří výška a vodní hodnota sněhové pokrývky na 27 profilech v Jizerských horách a 13 profilech v západních Krkonoších. Naměřené údaje jsou předávány předpovědním pracovištím v Praze, Hradci Králové a Ústí nad Labem, kde jsou využívány pro výpočet zásob vody ve sněhové pokrývce pro povodí Jizery a Labe a dále i pro významná vodní díla. Výsledky jsou bezprostředně předávány vodohospodářským dispečinkům podniků povodí. Aktuální výška sněhu i jeho vodní hodnota dále slouží ke kontrole, příp. ke korekci údajů generovaných hydrologickými předpovědními modely na jednotlivých předpovědních pracovištích.

Pracoviště se též zabývá testováním automatických sněhoměrných stanic, které kontinuálně měří výšku a vodní hodnotu sněhu a výběrem lokalit vhodných pro instalaci těchto stanic.

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 Basis).

Pro informaci turistů byly zřízeny informační tabule na stanicích Nová Louka, Uhlířská a v Muzeu Jizerských hor na Jizerce, které jsou pravidelně obměňovány. Každý rok navštíví experimentální povodí několik exkurzí z domácích i zahraničních univerzit.

#### **IV.3 Informační systém hydrologie**

Uvedené režimové informace jsou výsledkem měření a pozorování v objektech sítě kvantity a kvality povrchových a podzemních vod. Řádově několik tisíc pozorovacích objektů představuje rozsáhlé časové řady dat a množství popisných informací, často proměnných v čase. K bezpečnému uložení těchto dat a jejich efektivnímu zpracování slouží databáze Oracle, k prostorové analýze a vizualizaci dat jsou používány nástroje geografického informačního systému ARC/INFO a ArcView (viz mapy uvedené v této ročence). Ukládání, kontroly a opravy dat jsou zajištěny na pracovištích hydrologie v Praze prostřednictvím klientského připojení k databázi Oracle. Dokončeno bylo vybavení poboček databází Oracle s replikací příslušné části režimové databáze hydrologie. Pracovníci oddělení hydrologie na pobočkách tak mají přístup k prohlížení, zpracování a výstupům dat a informací.

Informační systém hydrologie je budován jako subsystém Informačního systému ČHMÚ a zároveň jako subsystém Hydroekologického informačního systému České republiky (HEIS ČR). HEIS ČR je v rámci ČHMÚ, VÚV T. G. M. v. v. i., Povodí Vltavy s. p., Povodí Labe s. p., Povodí Ohře s. p., Povodí Odry s. p. a Povodí Moravy s. p. budován pro podporu státní správy ve vodním hospodářství.

#### IV.4 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 MŽP ČR o stavu životního prostředí v ČR,
- Zpráva o stavu vodního hospodářství ČR,
- Zprávy o vyhodnocení povodní na území ČR
- Statistická ročenka životního prostředí České republiky,
- Životní prostředí Prahy – ročenka,
- Směrný vodohospodářský plán ČR
  - Sborník SVP ČR,
  - Vodohospodářský věstník,
- Dokumenty Mezinárodní komise pro ochranu Labe, Odry, Moravy,
- 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).

**Tok: Jizera****Stanice: Železný Brod****Km: 99.1**

Databankové číslo stanice: 0910

Plocha povodí: 791.02 km<sup>2</sup>

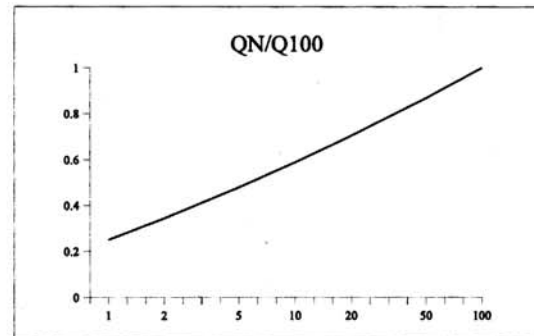
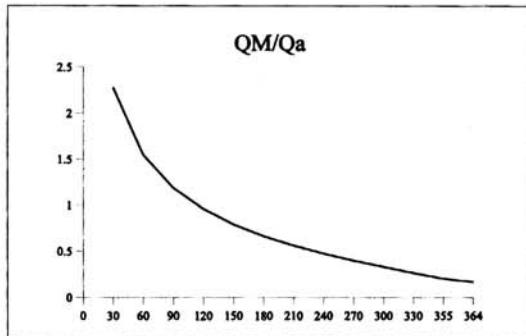
Dlouhodobá průměrná roční výška srážek: 1065 mm

Dlouhodobý průměrný průtok (Q<sub>a</sub>): 16.6 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>

Číslo hydrologického pořadí: 1-05-02-001

Průměrná nadmořská výška povodí: 648 m n.m.

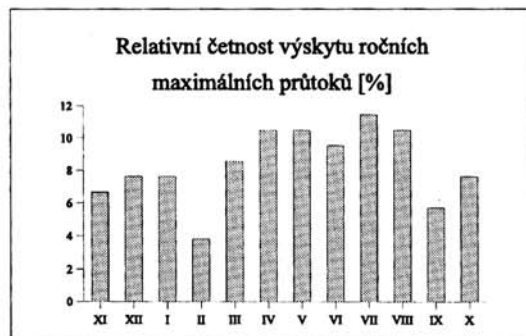
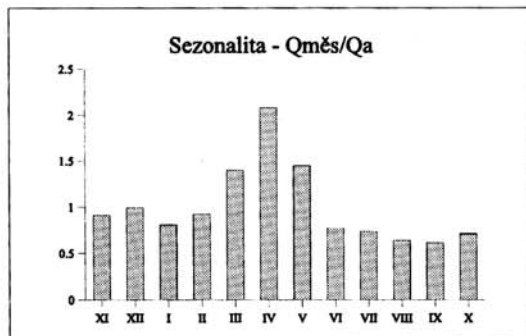
Průměrná roční výška odtoku: 662 mm

Průměrný specifický odtok: 21 l.s<sup>-1</sup>.km<sup>-2</sup>**M-denní průtoky [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]**

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q <sub>M</sub>	37.5	25.4	19.5	15.8	13.1	11.0	9.35	7.94	6.71	5.59	4.49	3.41	2.71

**N-leté průtoky [m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>]**

N	1	2	5	10	20	50	100
Q <sub>N</sub>	170	233	325	400	479	590	680

**Charakteristika stanice:**

Hlásná stanice, limnigraf ve zděné budce.

**Informace o pozorování**

veličina	období pozorování
vodní stav	1882-1996
prům. denní průtok	1912-1996
roční max. průtok	1882-1996
teplota vody	1960-1996
obsah plavenin	1984-1996

**Ovlivnění odtokového režimu**

Průtoky jsou prakticky po většinu roku neovlivněny, hydrologický režim lze považovat za přirozený.

Obr. IV.1 Ukázka z publikace Hydrologické charakteristiky vybraných vodoměrných stanic České republiky.

Fig. IV.1 Preview from publication Hydrological characteristics of selected stations in the Czech Republic.



## V. AKTUÁLNÍ A REGIONÁLNÍ PROBLÉMY A ÚKOLY HYDROLOGIE

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

#### V.1 Přivalové povodně v červnu a červenci 2009

##### V.1 Flash floods in June and July 2009

*Flash floods at the end of June and the beginning of July were caused by heavy storms and intensive rainfalls during the extraordinary long cyclonic situation above Central Europe. The floods primarily arose on small streams and hit settlements on them. Peak discharges in the most affected basins frequently considerably exceeded values of 100-year discharge rates and also the maximum specific run-off rates were highly significant. Based on the resolution of the Czech Government, the floods were evaluated under a comprehensive project coordinated by the Czech Hydrometeorological Institute. The extensive flash floods thoroughly tested the existing flood forecasting and warning system. In the country's natural conditions, it depends on the reliability of precipitation forecast. However, the predictability of rainstorms is very limited due to the strong dynamics of these phenomena in the atmosphere. Numerical meteorological models are still not capable of specifically locating and quantifying of storm rainfalls. The 2009 flash floods caused fifteen deaths and damage of almost CZK 8.5 billion. The evaluation project summarized knowledge on flash floods and brought some recommendations for improvement of flood prevention system in the country.*

Významnou událostí roku 2009 byly přivalové povodně koncem června a začátkem července, které postihly několik oblastí České republiky, nejvíce však Novojičínsko, Jesenicko (Rychlebské hory), jižní Čechy a Děčínsko. Přivalové povodně způsobené intenzivními srážkami se v našich podmínkách vyskytují v letním období poměrně často, většinou však jde o izolované lokální události. V tomto případě šlo o několik povodňových událostí na různých místech státu, které probíhaly nezávisle a hydrologicky se vzájemně neovlivňovaly. Byly spolu spojeny jednou příčinnou meteorologickou situací a časově souběžně probíhajícími zásahy a opatřeními v různých lokalitách. Pro Český hydrometeorologický ústav představovaly mimořádné zatížení jeho předpovědních pracovišť po celou dobu povodní a následně až do konce roku pak mimořádné nasazení pracovníků zapojených do vyhodnocení povodní.

Obdobně jako u velkých katastrofálních povodní v minulých letech (červenec 1997, srpen 2002, jaro 2006) rozhodla vláda ČR svým usnesením č. 966 z 20. července 2009, že proběhlé povodně budou vyhodnoceny v rámci komplexního projektu a Ministerstvo životního prostředí pověřilo jeho koordinací Český hydrometeorologický ústav. Projekt „Vyhodnocení povodní v červnu a červenci 2009 na území ČR“ se skládal z několika částí, na nichž se kromě ČHMÚ podílel Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. M. v. v. i. a další odborné instituce. ČHMÚ zpracoval hodnocení meteorologických příčin a hydrologického průběhu povodní a hodnocení činnosti předpovědní povodňové služby. Práce na řešení projektu probíhaly v období od července do listopadu, z čehož v červenci a srpnu bylo prováděno zejména terénní šetření, v následujících měsících pak zpracování výsledků a dílčích zpráv. Do řešení projektu bylo různou měrou zapojeno 75 pracovníků ČHMÚ a 45 pracovníků dalších řešitelů. Výstupem projektu je 11 samostatných dílčích zpráv, souhrnná zpráva a fotografická dokumentace. Relevantní výsledky projektu byly zařazeny do publikace, která byla vydána v české i anglické verzi a široce distribuována.

Hodnocení meteorologických příčin povodní se zabývalo rozбором příčinné povětrnostní situace, možnostmi její prediktability a hodnocením výskytu a extremity srážek. Ve střední Evropě všeobecně převládá přenos vzduchových hmot od západu na východ. Situace, při kterých se k nám od východu dostává vlhký a teplý vzduch, jsou v létě méně četné, avšak jsou velmi často spojeny s výskytem bouřek, a to v některých případech intenzivních. Jde o tzv. východní cyklonální situaci (Ec), kdy se kolem středu tlakové níže nad Středozemním mořem (Balkánským poloostrovem) dostává do střední Evropy vzduch nasycený vodní parou ze Středomoří nebo i z oblasti Černého moře.

Právě tato povětrnostní situace se vyskytovala téměř po celé období trvání povodní na přelomu června a července 2009. Za posledních 63 let se během léta jednalo o vůbec nejdelší souvislé období východní cyklonální situace na našem území. Trvala 12 dní, a to od 22. června do 3. července, přitom obvyklá délka trvání je 3 až 4 dny. Celkově bylo toto období hodnoceno jako mimořádné, střetla se totiž celá řada faktorů: rozložení a téměř stacionarita tlakových útvarů, dostatečná teplota a vlhkost vzduchové hmoty a příhodné roční období. Výsledkem bylo téměř čtrnáctidenní období se silnými bouřkami a přivalovými srážkami nejen v České republice, ale i v jejím širším okolí.

Intenzivní bouřky doprovázené prudkými lijáky způsobily téměř každodenní výskyt lokálních povodňových situací v různých místech naší republiky. Specifické příčiny a průběh však měly přivalové srážky, které zasáhly ve večerních hodinách dne 24. 6. Novojičínsko. Podle radarových měření nešlo o nijak výrazné intenzivní bouřky, ale spíše o rozměrově malé buňky (viz obrázek V.1). Hlavní příčinou povodní zde byla skutečnost, že tyto buňky se vyvíjely a organizovaly téměř lineárně a opakovaně postupovaly přes téměř stejné území zvolna k jihozápadu (tzv. řetězový efekt). Mimořádná akumulace srážek byla způsobena i vysokou srážkovou účinností bouřek, k čemuž přispěla advekce vlhké a instabilní vzduchové hmoty od severovýchodu.

Z rozboru extremity spadlých srážek vyplývá, že se na řadě stanic vyskytly srážky s nízkou pravděpodobností výskytu (vysokou dobou opakování). Největší extremity dosahovaly 3hodinové a 6hodinové úhrny, jejichž vyhodnocená doba opakování v některých oblastech vysoce překročila stoleté hodnoty (viz obrázek V.2).

Povodně postihly zejména malé toky a na nich ležící obce. Na velkých tocích již proběhly bez větších problémů. Jelikož šlo často o nepozorované toky, bylo průtokové vyhodnocení provedeno s využitím srážko-odtokových nebo hydraulických modelů. Kulminační průtoky na nejvíce zasažených povodích (zejména na Novojičínsku, Jesenicku a říčce Bystré na Děčínsku) často značně přesáhly stávající hodnoty 100letých průtoků (viz obrázek V.3). Maximální specifické odtoky vztahované k velikosti plochy povodí byly, zejména na povodí Jičínky, rovněž velmi významné (viz obrázek V.4).

Extrémní přivalové povodně nejsou na území ČR z dlouhodobého hlediska výjimečným jevem a historické záznamy dokládají nejen výskyt obdobné meteorologické situace se srovnatelnými následky (v roce 1875), ale výskyt i mnohem katastrofálnějších povodní (květen 1872) oproti těm, které postihly Českou republiku v roce 2009. V budoucnu je nutné s výskytem přivalových povodní (včetně katastrofálních) nadále počítat, přičemž nelze vyloučit, že s případnými dopady změn klimatu může četnost jejich výskytu narůstat.

Přivalové povodně, které se ve velkém rozsahu vyskytly v průběhu června a července 2009, významně prověřily stávající systém a používané prostředky předpovědní povodňové služby. V průběhu povodně bylo předpovědními pracovišti vyprodukováno velké množství různých typů informací (výstrahy, informační zprávy, předpovědi), které byly distribuovány povodňovým a krizovým orgánům na jednotlivých úrovních řízení ochrany před povodněmi.

Předpovědní povodňová služba ČHMÚ je v našich přírodních podmínkách do značné míry závislá na spolehlivosti předpovědi srážek. Ovšem právě prediktabilita přivalových srážek je v důsledku velké dynamiky probíhajících jevů v atmosféře velmi omezená. Numerické

meteorologické modely sice dokážou předpovědět pravděpodobnost silné konvekce a možnost přívalových srážek, nejsou však schopny tyto srážky konkrétně lokalizovat a kvantifikovat. To potvrdilo i zpětné hodnocení výsledků předpovědních modelů v průběhu těchto povodní a kritická odezva ze strany příjemců vydaných výstrah. Hydrologické předpovědní modely nemohou správně předpovídat povodňové průtoky bez spolehlivé předpovědi srážek. Zpětné resimulace podle skutečně spadlých srážek však potvrzují, že v případě časové i místné odpovídající předpovědi srážek mohou hydrologické modely poskytovat poměrně přesné výsledky (viz obrázek V.5).

Výstrahy na očekávaný výskyt intenzivních srážek vydávané na základě výstupů meteorologických modelů proto nelze zatím s dostatečnou přesností lokalizovat. Výstrahy vytvářené na základě detekce spadlých srážek pozemní srážkoměrnou sítí nebo meteorologickým radarem mají, v důsledku rychlého vzniku přívalových povodní v reakci na příčinné srážky, malý efekt pro povodňové orgány, protože povodeň v postiženém území již obvykle probíhá.

Zlepšení centrálně zajišťované výstražné služby je však možno dosáhnout zvýšením frekvence výstupů z agregovaných systémů odhadů srážek podle měření radarů a pozemních srážkoměrných sítí, případně rozvojem krátkodobé předpovědi srážek na základě extrapolace postupu radarových odrazů (nowcasting). Vzhledem k náhlosti vzniku přívalových povodní je vhodné doplňovat celostátní systém v ohrožených oblastech lokálními výstražnými systémy. Několik takových lokálních systémů již v ČR existuje, i když v jiných oblastech než těch, které byly zasaženy povodněmi v roce 2009.

Možným nástrojem pro zlepšení předpovědní povodňové služby v oblasti přívalových povodní je implementace podpůrného výstražného systému typu „flash flood guidance“, který by pokrýval celé území ČR a poskytoval povodňovým orgánům informace o potenciálně nebezpečném množství srážek. Takový údaj by mohl být použit nejen v rámci fungování lokálních výstražných systémů, ale i jako podklad pro vyhlášení stupňů povodňové aktivity na základě spadlých srážek.

V dalších částech projektu, zabezpečovaných spolupracujícími institucemi, je hodnocen vliv a poškození vodních děl, dopady povodní na krajinu, činnost jednotlivých složek povodňové služby a Integrovaného záchranného systému (IZS), ekonomické a sociální dopady povodní, ověření metod používaných pro analýzu povodňového rizika a odhad potenciálních povodňových škod na pilotním území postiženém touto konkrétní povodní.

Významná vodní díla (přehrady) byla po celou dobu trvání povodní plně bezpečná a stabilní. Povodňové průtoky byly převedeny přes všechna díla v souladu s platnými manipulačními pravidly. Avšak z posuzovaného souboru 50 rybníků a suchých nádrží došlo u 4 děl k protržení hráze v důsledku jejich přelití za povodně a jedna hráz byla z důvodu minimalizace škod protržena násilně – řízeně. U dalších 33 hrází se voda přelila přes korunu hráze a došlo u nich k poškození v různém rozsahu. Hlavní příčinou přelití hrází a jejich protržení byla nedostatečná kapacita bezpečnostních zařízení. U většiny významných vodních děl došlo k pozitivnímu ovlivnění průtokového režimu v toku, z toho 4 nádrže povodňové průtoky transformovaly významně (Mostišť, Římov, Humenice, Záskalská). Z posuzovaného souboru rybníků zafungovalo pozitivně 7 rybníků a evidováno bylo povodňové zapojení 28 suchých nádrží.

Přívalové srážky způsobily v některých oblastech nasycení povrchových vrstev svahových sedimentů a vznik mělkých svahových deformací. Terénním průzkumem, který byl po přívalových povodních proveden na Jesenícku, Novojičínsku a ve 3 okresech Jihočeského kraje (Klatovy, Prachatice, Strakonice), bylo dokumentováno a klasifikováno celkem 61 nově vzniklých sesuvů, z nichž 14 bylo zařazeno do kategorie sesuvů s vysokým stupněm nebezpečí.

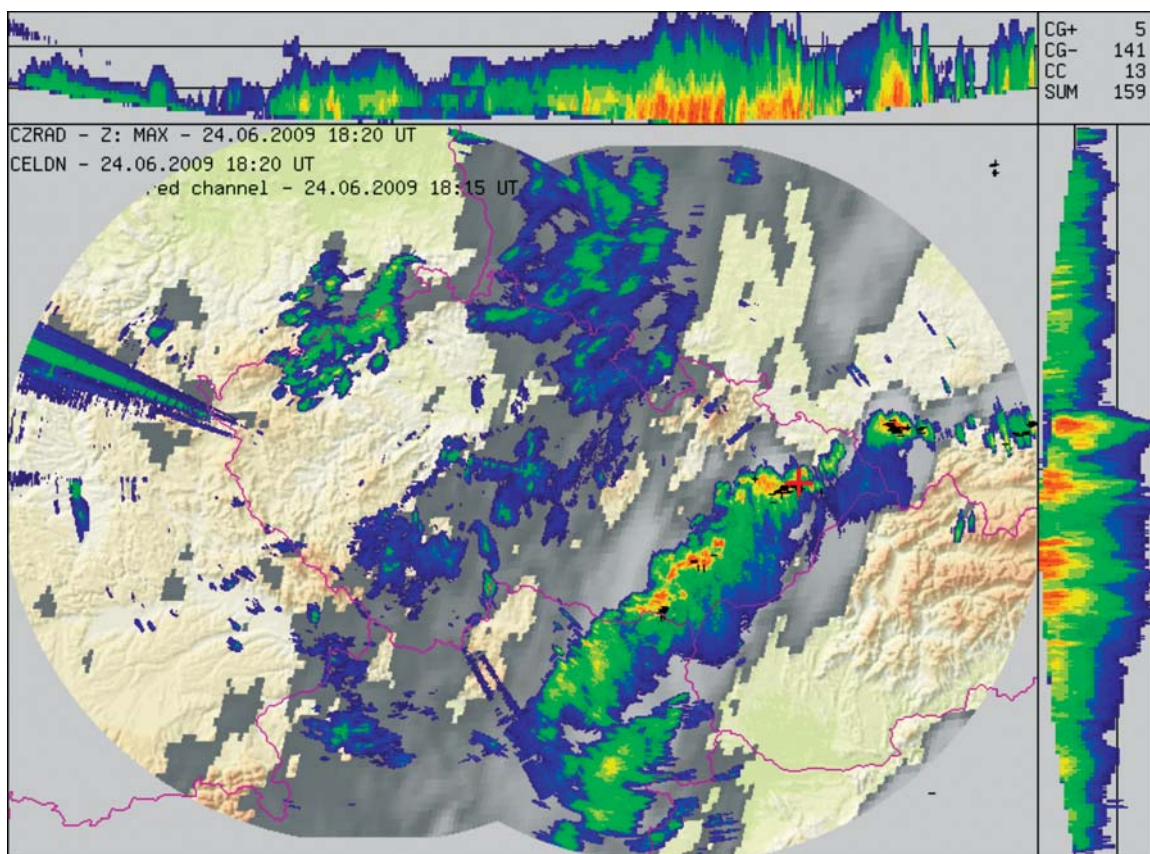
Povodněmi byly nejvíce postiženy oblasti v Moravskoslezském, Olomouckém, Jihočeském a Ústeckém kraji. V zasažených obcích byly aktivovány povodňové komise a vyhlášeny stupně povodňové aktivity (SPA). Následkem velmi rychlého nástupu povodní však byly na mnoha místech SPA vyhlášeny až po vyvrcholení hlavní povodňové vlny, případně nebyly vyhlášeny vůbec. V čtyřech výše uvedených krajích byl pro zasažené obce vyhlášen stav nebezpečí a krajské povodňové komise předaly řízení krizovým orgánům. Vyhlášením stavu nebezpečí byla umožněna realizace neodkladných opatření za současného využití veškerých dostupných zdrojů a prostředků pro záchranu osob a majetku. Postup složek IZS, povodňových orgánů a orgánů krizového řízení byl profesionální, byl orientován primárně na záchranu osob a poskytnutí nezbytné pomoci. Mezi jednotlivými složkami IZS probíhala spolupráce bez nedostatků a všemi zúčastněnými byla hodnocena velmi dobře.

Povodněmi v červnu a červenci 2009 bylo v České republice dotčeno celkem 451 obcí. Stav nebezpečí (podle zákona o krizovém řízení) byl vyhlášen ve čtyřech krajích na území 290 obcí (ve 13 správních obvodech obcí s rozšířenou působností). Povodně způsobily podle provedeného šetření škody v celkové výši téměř 8,5 mld. Kč. Při povodních nebo v přímé souvislosti s nimi bylo evidováno celkem 15 úmrtí.

Základním předpokladem účinné povodňové prevence je zmapování a analýza existujícího povodňového rizika. Příslušné postupy pro riziko vyplývající z říčních povodní v záplavových územích větších toků jsou metodicky jasné a práce běžně probíhají na základě vstupních hydrologických dat od ČHMÚ. Evropská směrnice 2007/60/ES o vyhodnocování a zvládnutí povodňových rizik však ukládá členským státům EU provést hodnocení rizika pro všechny relevantní typy povodní. Přívalové povodně způsobené intenzivními lokálními srážkami, které se na našem území vyskytují v letním období poměrně často, se však mohou objevit prakticky kdekoliv. Vhodná metodika pro stanovení kritických oblastí v intravilánech obcí, založená na obecně dostupných datech o území a využitelná pro hromadné zpracování na celém území státu, byla vyvinuta ve VÚV T. G. M. v. v. i. a ověřována v rámci projektu na pilotních povodích Luhy a Jičinky, zasažených přívalovou povodní 24. 6. 2009.

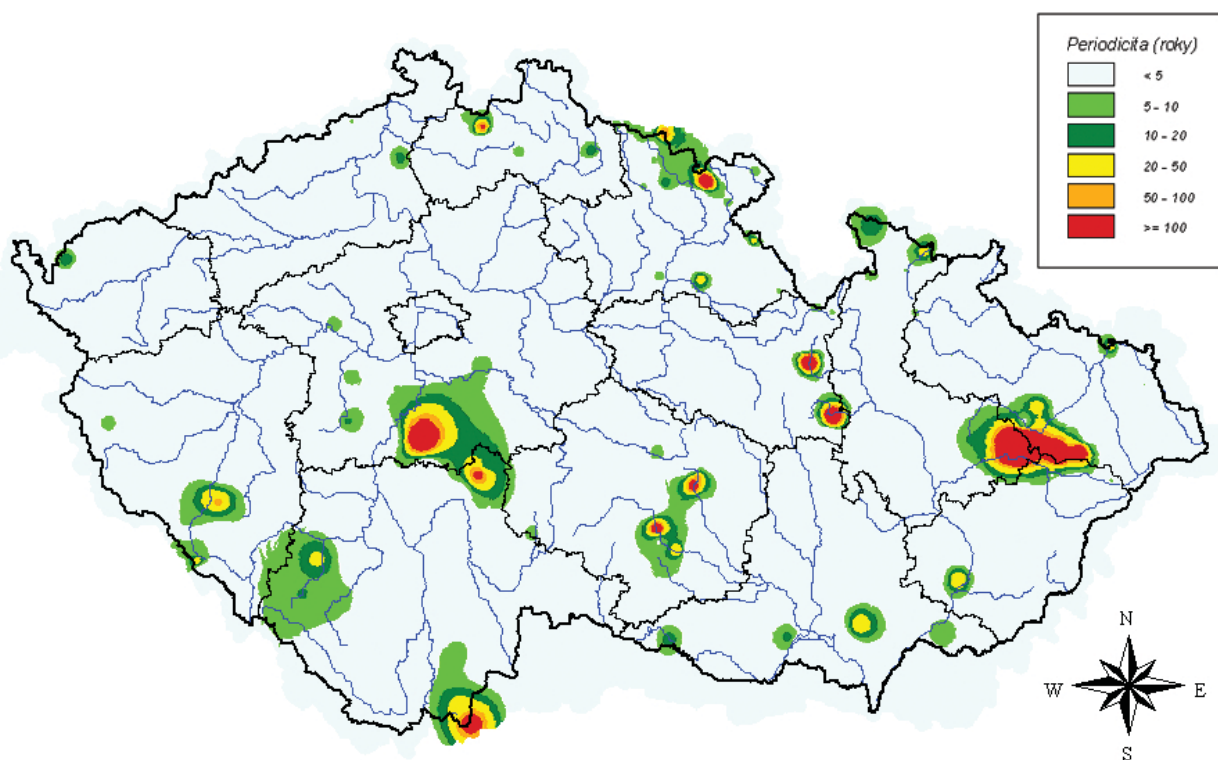
Výsledky vyhodnocení povodní v červnu a červenci 2009 byly zapracovány do zprávy pro vládu ČR, která je projednala 21. prosince 2009 a usnesením č. 1573 uložila příslušným rezortním ministrům zabezpečit realizaci příslušných opatření. V oblasti podpory vědy a výzkumu směřují opatření k podpoře základního i aplikovaného výzkumu v meteorologii a hydrologii. Výzkum by měl být zaměřen na poznávání příčin a vývoje konvekčních jevů a jejich extrémních projevů, které umožní jejich předpovídání a zmírnění jejich dopadů, na analýzu výskytu přívalových povodní a jejich případných trendů, včetně odhadu možných dopadů klimatických změn a možnosti jejich předpovídání. Další opatření týkající se činnosti ČHMÚ jsou směřována do oblasti hlášení a předpovědní povodňové služby. Jde hlavně o zlepšení detekce a krátkodobé předpovědi extrémních srážek, s cílem zpřesnění územní platnosti vydávaných výstrah a podpory lokálních výstražných systémů.





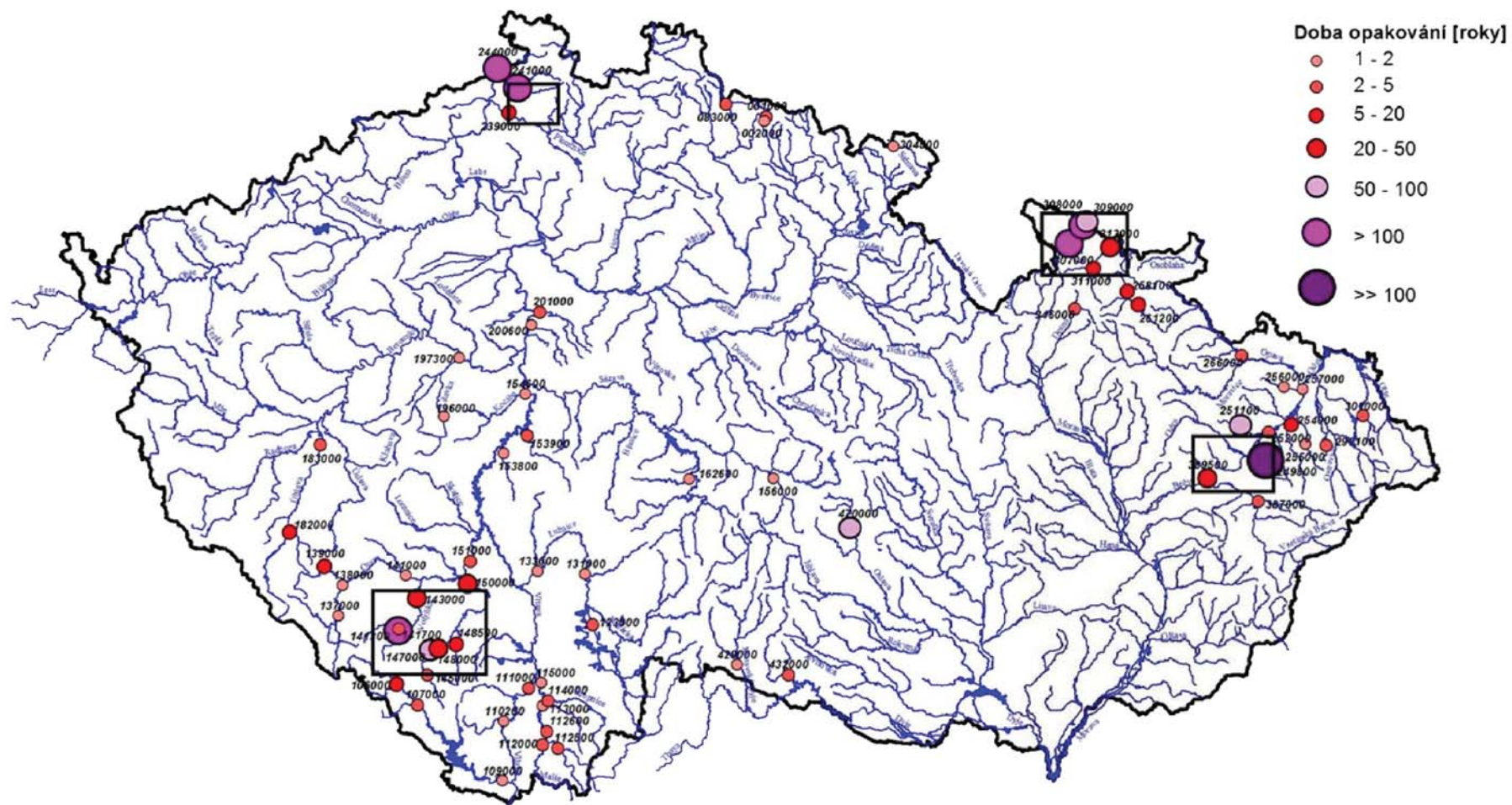
Obr. V.1 Kombinace dat z radarových měření, detekce blesků a IR kanálu družice METEOSAT 9 z termínu 18:20 UTC dne 24. 6. 2009. Nový Jičín je vyznačen červeným křížkem. Patrný je vývoj lineárně orientovaného systému bouřkových buněk.

Fig. V.1 Combination of data from radar measurement, detection of lightning and the IR channel of METEOSAT 9 at 18:20 UTC on June 24<sup>th</sup> 2009. Nový Jičín is marked by a red cross. The development of the linearly oriented storm cells system is apparent.



Obr. V.2 Doba opakování maximálních zaznamenaných 3hodinových úhrnů srážek v období od 20. 6. do 6. 7. 2009.

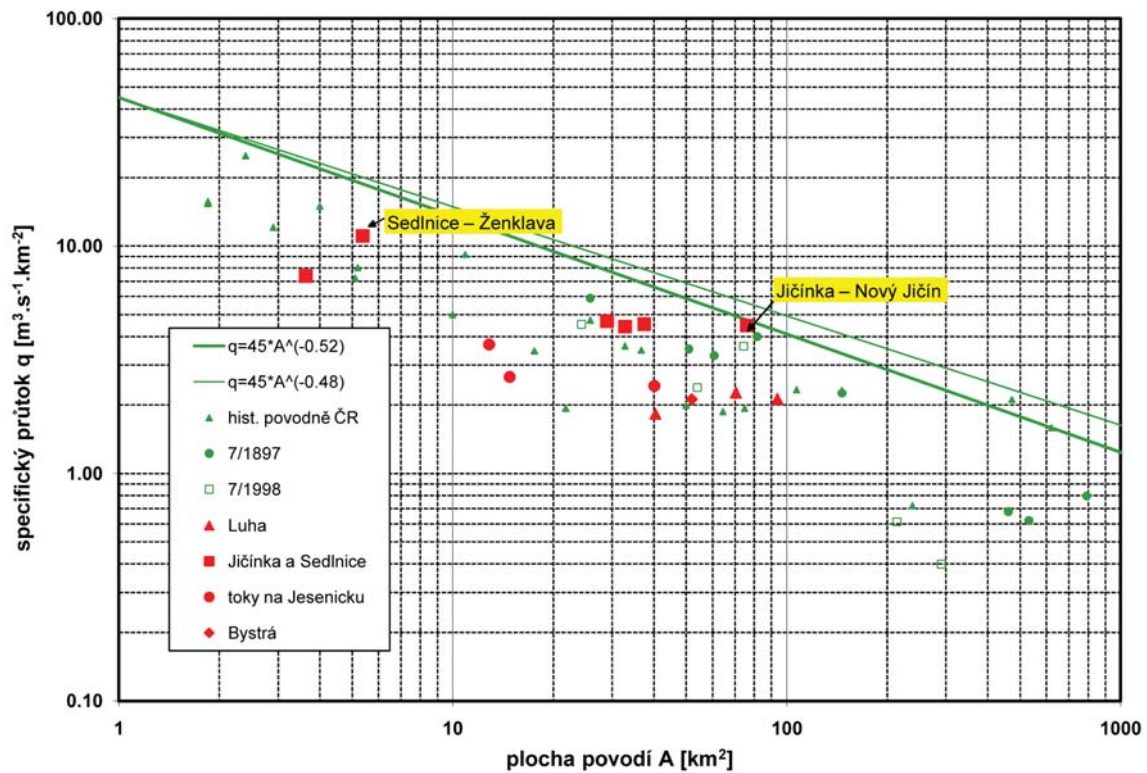
Fig. V.2 The return period of maximum recorded 3-hour precipitation totals between June 20<sup>th</sup> and July 6<sup>th</sup> 2009.



Obr. V.3 Doba opakování kulminačního průtoku ve vybraných vodoměrných stanicích. Označeny jsou čtyři nejvíce postižené oblasti.

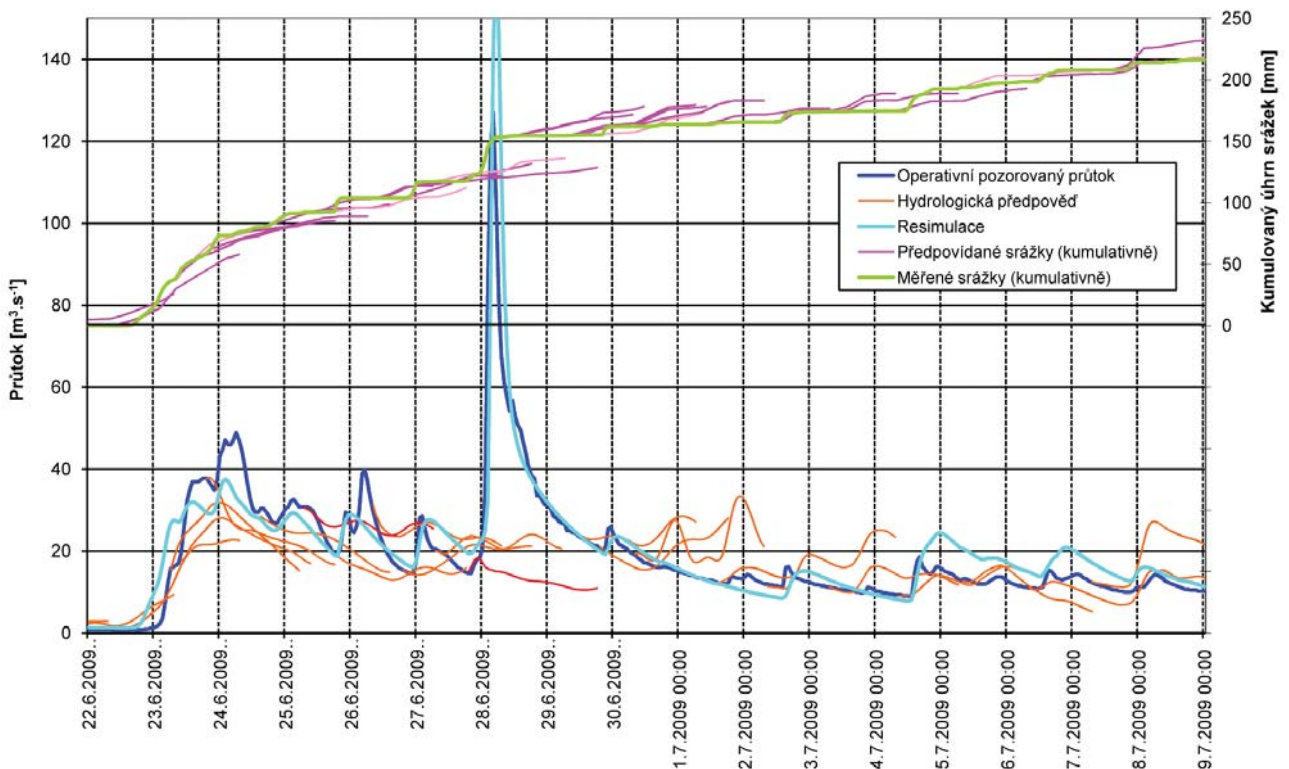
Fig. V.3 The return period of the peak discharges at selected watergauging stations. The four most heavily hit areas are marked.





Obr. V.4 Závislost maximálních specifických odtoků ( $\text{m}^3 \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) na ploše povodí dle vyhodnocení historických povodní; doplnění údajů z aktuální povodně (červené značky).

Fig. V.4 Relation between the maximum specific runoff ( $\text{m}^3 \cdot \text{km}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ) and basin area as resulting from an evaluation of historical floods; combined with data from the latest floods (red marks).



Obr. V.5 Vyhodnocení předpovědí srážek (horní graf) a průtoků (dolní graf) pro Blanici v Poděvřech. Světle modrá čára znázorňuje resimulaci průtoků zpětně provedenou podle skutečných srážek.

Fig. V.5 Evaluation of precipitation forecasts (up) and discharge forecasts (down). The light blue line represents resimulation of discharges retrospectively made according to real precipitation.

## V.2 Přívalové povodně na severní Moravě a ve Slezsku v červnu 2009

### V.2 Flash floods in North Moravia and Silesia in June 2009

*Several areas of northern Moravia and Silesia were hit by extreme flash floods at the end of June 2009. They caused considerable damages in property and cause several loss of life. Hydrological situation was greatly complicated due to the speed of flood waves, and also because mostly small rivers without direct water observation were hit. Peak flows were determined on base of field investigation, the testimonies of witnesses, video recordings and subsequent model calculations. Only for the Jičinka, Vidnávká and Bělá rivers was possible to reconstruct the course of the flood according to recorded water levels. In connection with hydrological evaluations referred to flooding have been reviewed N-year discharges in the affected rivers in Novojičínsko and Jesenícko regions.*

Koncem měsíce června 2009 zasáhly několik oblastí severní Moravy a Slezska mimořádné přívalové povodně. Způsobily značné škody na majetku a vyžádaly si také několik lidských životů. Hydrologická situace byla značně komplikovaná vzhledem k rychlosti postupu povodňové vlny a také proto, že byly zasaženy většinou drobné vodní toky bez přímého vodoměrného pozorování. Při stanovení kulminačních průtoků se vycházelo z terénního šetření, z výpovědí svědků, videozáznamů a následných modelových výpočtů. Pouze na Jičince, Vidnávce a Bělé bylo možno průběh povodně rekonstruovat také podle zaznamenaných vodních stavů. V návaznosti na hydrologické vyhodnocení uvedených povodní došlo k přehodnocení N-letých průtoků postižených vodních toků na Novojičínsku a Jesenícku.

#### V.2.1 Meteorologické příčiny povodní

Na přelomu června a července 2009 se nad střední Evropou vyskytovaly podmínky příhodné pro tvorbu intenzivních bouřek. Charakteristický byl slábnoucí hřeben vyššího tlaku vzduchu a prohlubující se tlaková níže kolem níž nad Českou republiku postupně začala proudit teplá a velmi vlhká vzduchová hmota ze Středomoří a z oblasti Černého moře. Ve dnech 22. a 23. června ovlivňovala území severní Moravy a Slezska poměrně výrazná teplá fronta přinášející trvalejší a místy i vydatnější srážky, zejména do oblastí severovýchodního návětří Jeseníků. Nejvyšší denní úhrny srážek byly naměřeny u dolní nádrže VD Dlouhé Stráně (75.6 mm) a na Šeráku (68.2 mm).

Následující dny byly provázány výraznou bouřkovou činností, jež byla způsobena severovýchodním a později východním prouděním přinášejícím nad ČR vlhký, teplý a labilní vzduch. Bouřky doprovázené intenzivními srážkami se vyskytovaly nad územím severní Moravy a Slezska po dobu téměř dvou týdnů. Specifický charakter měly bouřky s přívalovými srážkami nad územím Novojičínska, které vznikly na tzv. linii konvergence. Postupovaly opakovaně přes stejné území, kde velmi silně a nepřetržitě přšelo. Nejvyšší srážkové úhrny byly zaznamenány v Bělotině (123.8 mm), v Hodslavicích (120.2 mm) a v Mořkově (104.5 mm). Tyto srážky spadly ve večerních hodinách dne 24. června během 2 až 3 hodin (viz mapa V.1).

Až do prvních červenových dnů se nad územím severní Moravy a Slezska vyskytovaly převážně izolované bouřky. Avšak ve večerních hodinách a v noci z 26. na 27. června se vyskytly intenzivní bouřky lokalizované nad severozápadním územím Slezska s velmi silnými srážkami, jež způsobily přívalovou povodeň v této části Jesenícka (viz mapa V.2). Nejvyšší denní úhrny srážek byly naměřeny v Černé Vodě (59.0 mm) a v Javorníku (57.0 mm). Tato část Jesenícka sice není ideálně pokryta sítí pozemních srážkoměrů, avšak k celkové informaci o srážkově zasažené oblasti velmi napomohly údaje získané z radarových měření. I když nenapršelo tolik vody jako na Novojičínsku, situace na vodních tocích byla komplikovaná pro značně nasycené území v důsledku srážek z druhé poloviny června ještě před výskytem bouřkové činnosti. Významně přšelo ještě také 2. července v okolí Fulneku (denní úhrn 49.5 mm), kdy srážka konvektivního charakteru způsobila rozvodnění místních vodních toků.

#### V.2.2 Hydrologický průběh povodní

##### *Zhodnocení hydrologické situace za povodní*

Odtoková situace na vodních tocích v územní působnosti pobočky ČHMÚ v Ostravě se před nástupem povodní vyznačovala poměrně vyrovnanými průtoky, které se pohybovaly většinou na úrovni hodnot  $Q_{150d}$  až  $Q_{240d}$ . Z hlediska dlouhodobých hodnot za měsíc červen se jednalo o průtoky podprůměrné.

Vzhledem k déle trvající srážkové činnosti, zejména v západní části pohoří Jeseníků a v Rychlebských horách, a částečně také v Podbeskydích, začaly v podvečer 22. 6. pozvolna stoupat hladiny tamních vodních toků a již následující den ráno byl zaznamenán I. SPA na řece Bělé v Mikulovicích. Ve večerních a nočních hodinách 23. 6. již na úrovni přibližně  $Q_2$  kulminovaly Ondřejnice v Rychalticích, Porubka ve Vřesině a Olešná v Palkovicích. Dne 24. 6. se zvětšovaly průtoky u dalších vodních toků. Jednalo se jednak o řeky pramenící na Jesenícku (Opava se zdrojnicemi, Opavice, Vidnávká s přítoky a Osoblaha) a jednak také o beskydské toky, zvláště o Lubinu a Rožnovskou i spojevou Bečvu. Na Bělé v Mikulovicích a na Lubině v Petřvaldu byl vzestup tak prudký, že v nočních hodinách dosáhly dokonce 3. SPA a Lubina kulminovala na hodnotě přesahující  $Q_{10}$ . V rozmezí  $Q_{10}$  až  $Q_{20}$  kulminovala po poledni Desná v Koutech nad Desnou a v podvečer pak Rožnovská Bečva ve Valašském Meziříčí. V severovýchodní části povodí Odry došlo k mírnějším vzestupům přítoků Olše (Ropičanky a Stonávky) a dále Lučiny a dolního toku řeky Odry.

Celá situace se velmi vyhrtila v noci z 24. na 25. 6., kdy v důsledku mimořádných srážek a již částečně nasycené půdy, došlo na Novojičínsku k výskytu tzv. přívalové povodně. Přitom byly srážkově nejvíce zasaženy střední části povodí vodních toků. Koryta potoků a říček nebyla schopna pojmout přívaly vody a velmi rychle došlo k jejich zaplnění. Hladiny stoupaly velice rychle a po dosažení svého maxima ihned opadávaly. Voda, která se vyliila z koryt řek měla značnou kinetickou energii, nesla sebou velké množství splavenin a různorodého materiálu, ničila lávky, mostky, břehová opevnění, silnice, ploty i lidská obydlí. Vyžádala si, bohužel, také několik lidských životů. Nejhorší situace byla na Jičince v úseku od Životic až po Kunín a na jejich levostranných přítocích, Papakově potoce v Mořkově a Zrzávce v Hodslavicích a v Bludovicích (viz obrázek V.10). Dalším velmi postiženým tokem byla Luha v úseku od Bělotině po Jeseník nad Odrou. Mezi obcemi Bělotin a Polousoví se na březích Luhy rozkládá několik rybníků, jejichž hráze byly přetékány, přičemž částečně transformovaly vrchol povodňové vlny, ale nemohly významněji zmírnit ničivé následky povodně, a to zejména v Jeseníku nad Odrou (viz obrázek V.11). Hladiny Jičinky, Zrzávky a Luhy kulminovaly ve značné výšce nad úrovní břehové hrany (v případě Luhy i více než o 2 metry) a podstatně přesáhly teoretické stoleté průtoky. Na Novojičínsku byly dále povodní zasaženy Sednice v Ženklově (významně překročen  $Q_{100}$ ), Lichnovský potok



v Lichnově, Grasmanka, Tichávka, Bartošovický potok a další drobné vodoteče. Přivalová povodeň zasáhla okrajově i povodí Bečvy, kde nejvíce postihla říčku Veličku. Ta kulminovala v Hranicích v nočních hodinách při hodnotě průtoku větším než  $Q_{20}$ .

Z hlediska specifických odtoků kulminačních průtoků dosáhla na Novojičínsku největší hodnoty říčka Sedlnice v obci Ženkla, kde z plochy povodí  $5.37 \text{ km}^2$  odtékalo okolo  $11 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$  vody. Velké množství vody však do jejího řečiště přitékalo nejdříve z okolních polí a luk a až následně vzrostl také vlastní průtok této říčky. Povodňová vlna byla níže po toku zachycena nádrží Štramberk, jejíž hráz sice částečně přetékala, avšak nebyla porušena a významně povodňovou vlnu transformovala na cca  $Q_{10}$ . V dolní trati již téměř všechna voda protékala korytem vodního toku a dále se transformovala. Nejextrémnější nárůst povodňové vlny nastal na řece Jičince, která v Novém Jičíně stoupla během 2 hodin o téměř 5 metrů. Kulminace nastala již ve 20:40 hodin SEČ a poté hladina opět prudce klesala, takže po 23:00 hodině téhož dne již byla o 3 metry níže (viz obrázek V.6). Stanovení kulminačních průtoků po takto extrémním nárůstu hladin bylo velice obtížné. Jediným pozorovaným tokem v zasažené oblasti Novojičínska je právě Jičinka v Novém Jičíně (viz obrázek V.9). Do situace v červnu 2009 však v tomto profilu nedošlo k měření významnějších povodňových průtoků, neboť stanice je v provozu teprve od roku 2006.

Ve dnech 25. a 26. 6. průtoky na horních tocích rychle klesaly a objevovala se spoušť, kterou po sobě vodní živel zanechal. Nejpozdější průběh odtoku měla řeka Opava, nepůsobila škody a odtékala korytem vodního toku. Voda přitékající ze zasažené oblasti Novojičínska byla částečně zachycena korytem řeky Odry a rovněž se v okolí Studénky rozlévala do přirozeného prostoru nivních luk, kde kromě částečného zatopení místních komunikací nezpůsobila významnější škody. Dále po toku Odry došlo k transformaci povodňové vlny průtokem nivní a lužní krajinou Poodří, takže v Ostravě-Svinově řeka kulminovala s asi jednodenním zpožděním při průtoku nedosahujícím ani  $Q_2$ .

Situace na severní Moravě a ve Slezsku se opět zkomplikovala ve večerních a nočních hodinách na sobotu 27. 6., kdy přivalové srážky v povodích Vidnávky, Bělé a v okrajových pravostranných přítocích Kladské Nisy způsobily na těchto tocích další velmi prudké vzestupy hladin a druhou přivalovou povodeň v územní působnosti pobočky ČHMÚ Ostrava v roce 2009. Prudkou odezvu na vydatné srážky měla zvláště Bělá v Mikulovicích, kde došlo k významnému překročení 3. SPA a řeka kulminovala v pozdních večerních hodinách 26. 6. a při průtoku přesahujícím  $Q_{20}$ . V podobném čase proběhl vrchol vlny také v horním úseku řeky Opavy. Nejvýznamnější průtoky se na pozorovaných tocích na Jesenicku vyskytly ve vodoměrných stanicích Vidnava na řece Vidnávce ( $Q_{50}$  až  $Q_{100}$ ) a zvláště pak Žulová na Stříbrném potoce, kde byla významně překročena hodnota  $Q_{100}$  (viz obrázek V.7). Stejně tak tomu bylo i na Černém potoce ve Velké Kraši. Stanice však byla povodní zcela zničena, takže kulminace se odhadovala za pomoci hydraulických a srážko-odtokových modelů. Přivalová vlna postihla také řadu nepozorovaných vodních toků, unášela velké množství splavenin, ničila koryta potoků a říček i přilehlé stavby a objekty ležící na březích. Bohužel se řádění živlů taktéž neobešlo bez lidských obětí. Největší škody napáchaly Skorošický potok ve Skorošicích (viz obrázek V.12) a v Tomíkovcích a Vojtovický potok v Bernarticích, jejichž doby opakování kulminačních průtoků velmi značně překročily  $Q_{100}$  a specifický odtok Skorošického potoku se při jeho ústí mohl pohybovat okolo  $3.7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$ . Významně byl povodní postižen také Javornický potok, který se rozlil ve městě Javorníku a rovněž další vodní toky, jako např. Červený potok či Studená voda, vystoupily ze svých koryt.

V dalších dnech již voda pozvolna opadávala, i když ještě 30. 6. trvaly na Opavě, Bělé a dolním toku Odry 1. SPA. Poslední epizodou těchto povodní byla bouřka ze dne 2. 7., která způsobila rozlítí Husího potoku a dalších drobných vodotečí v okolí Fulneku. Tamní vodoměrná stanice zaznamenala velmi prudký vzestup a pokles povodňové vlny na Husím potoce, s kulminací přesahující  $Q_{50}$ .

#### *Měření průtoků a povodňové škody*

Práce v terénu byly pracovníky pobočky ČHMÚ Ostrava zahájeny již během středy 24. 6. Dvě měřičské skupiny kontrolovaly funkčnost přístrojů zaznamenávajících vodní stavy, prováděly dodatečný sběr dat, ověřovaly kulminace vodních stavů dle zanechaných povodňových stop a prováděly hydrometrická měření na tocích zasažených povodní. Kromě těchto měření byl prováděn také terénní průzkum a dokumentace přivalových povodní na nepozorovaných vodních tocích Novojičínska i Jesenicka, včetně zaměřování povodňových stop a měření povrchových rychlostí proudění vody. Za dobu povodně bylo hydrometrickou vrtulí nebo ultrazvukovou metodou měření průtoku provedeno celkem 49 hydrometrických měření. Proběhla taktéž geodetická zaměření příčných profilů po úroveň povodňových stop pro následné ověřování velikostí kulminačních průtoků. Povodeň způsobila škody i na hydrologické staniční síti pobočky ČHMÚ Ostrava. Byla zcela zničena a odplavena rourová stanice včetně přístrojů z Velké Kraše na Černém potoce a značně poškozená byla rourová stanice v Žulové na Stříbrném potoce. Ve stanicích Opava a Nový Jičín byly poškozeny části vodočtů a v Mikulovicích se obnovila břehová nátrž. V Novém Jičíně bylo po odeznění povodně zjištěno zničení stabilizačního prahu pod vodoměrnou stanicí. Shodou příznivých okolností se podařilo ke konci roku 2009 uvést do provozu rekonstruované objekty vodoměrných stanic Velká Kraš a Žulová, a také provést stabilizaci Jičinky v Novém Jičíně. K lepší informovanosti veřejnosti o odtokové situaci v povodí Vidnávky přispěl nově instalovaný přístroj pro zapisování vodních stavů ve stanici Vidnava s přenosem dat na internetové stránky Hlásné a předpovědní povodňové služby.

#### *Hydrologické vyhodnocení přivalových povodní a úpravy N-letých průtoků*

Vyhodnocování povodní bylo vzhledem k jejich extremitě značně obtížné a kromě výsledků získaných přímým měřením průtoků se opíralo o hydraulické výpočty rychlosti proudění vody, se kterými významně vypomáhal také doc. Havlík z ČVUT Praha. K ověření rychlosti proudění vody přispělo i několik videozáznamů pořízených v čase největších průtoků. V několika případech došlo na základě výsledků hydraulických výpočtů k úpravě měrné křivky průtoků. Průběh povodňových vln byl ověřován také srážko-odtokovým modelem HEC-HMS. Ačkoli byla vyhodnocení věnována značná pozornost, je třeba konstatovat, že kulminační průtoky v případě toků v povodí Jičinky, řeky Luhy, horního toku Sedlnice, Skorošického a Vojtovického potoku byly stanoveny jako pravděpodobné hodnoty zatížené zhruba 20 % chybou (viz tabulky V.1 a V.2). Přitom byly vyhodnocené kulminační průtoky stanoveny určitým kompromisem vycházejícím z porovnání výsledků hydraulických a srážko-odtokových modelů. Přihlíženo bylo také k vývoji maximálních specifických odtoků jednotlivých zasažených povodí. Z hlediska objemů odtoků nebyla tato povodňová situace zvláště významná, její extrimita spočívala v dosažených kulminacích. Za období od 22. do 30. 6. odtokem Jičinkou v Novém Jičíně 5,7 mil.  $\text{m}^3$  vody. Větší odtok nastal z pozorovaných jesenických toků, když Bělou v Mikulovicích proteklo 23,3 mil.  $\text{m}^3$  a Vidnávku ve Vidnavě 19,9 mil.  $\text{m}^3$  vody.

Důsledkem výše uvedených přívalových povodní byla úprava doposud platných hodnot N-letých průtoků v povodích Jičínky, Luhy, Sedlnice, Vidnávky, okrajových pravostranných přítoků Kladské Nisy z Rychlebských hor a v dolní trati řeky Bělé. Při přehodnocení byly prodlouženy řady ročních maximálních průtoků ve stanicích Šenov na Jičínce, Žulová na Stříbrném potoce, Velká Kraš na Černém potoce, Vidnava na Vidnávce, Lipová-lázně na Staříči a Mikulovice na Bělé na celé období jejich vyhodnocování, včetně kulminace z přívalové povodně v červnu 2009. Pro Jičínku v Šenově byla doplněna také hodnota kulminace ze srpna 1958, kdy v jejím povodí proběhla obdobná přívalová povodeň jako v roce 2009. Příčiny povodně tehdy popsal a kulminační průtok odvodil Ing. Čerkašin na  $220 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Pokusil se také rekonstruovat tvar povodňové vlny, která se nápadně podobá pozorované povodni z června 2009 (viz obrázek V.8). V povodí Vidnávky bylo přihlédnuto také k významným povodním z července 1997 a září 2007, i když největší vyhodnocená kulminace je z května 1942. V jejím povodí existují na Červeném potoce ve Staré Červené Vodě povodňové značky již z let 1899 a 1908. Na Bělé v Mikulovicích byla jako doposud největší vyhodnocena povodeň z července 1997 a druhou pak byla situace z července 1903. Její úroveň je spolu s kulminací z roku 1897 vytesána do skály ve Studeném Zejfju. Změny N-letých průtoků výše uvedených vodoměrných stanic byly prováděny uváženě s ohledem na řazení maximálních ročních průtoků a kromě Jičínky v Novém Jičíně, kde bylo nutné zvětšení  $Q_{100}$  o cca 23 %, se pohybovaly okolo 10 %. Výsledky stanovené ve vodoměrných stanicích sloužily jako základ pro rozpočítání 100letých průtoků do nepozorovaných profilů říční sítě. Pramenné úseky vodních toků byly dále kontrolovány výpočty vycházejícími z fyzicko-geografických poměrů povodí a teoretických 100letých srážkových úhrnů. Přihlédnuto bylo také k údajům zpracovávaným při posudkové činnosti na základě podrobného terénního průzkumu. Upravené hodnoty N-letých průtoků by tak měly lépe vystihovat přírodní poměry Novojičínska a Jesenicka zdokumentované k současné úrovni poznání hydrologických jevů.

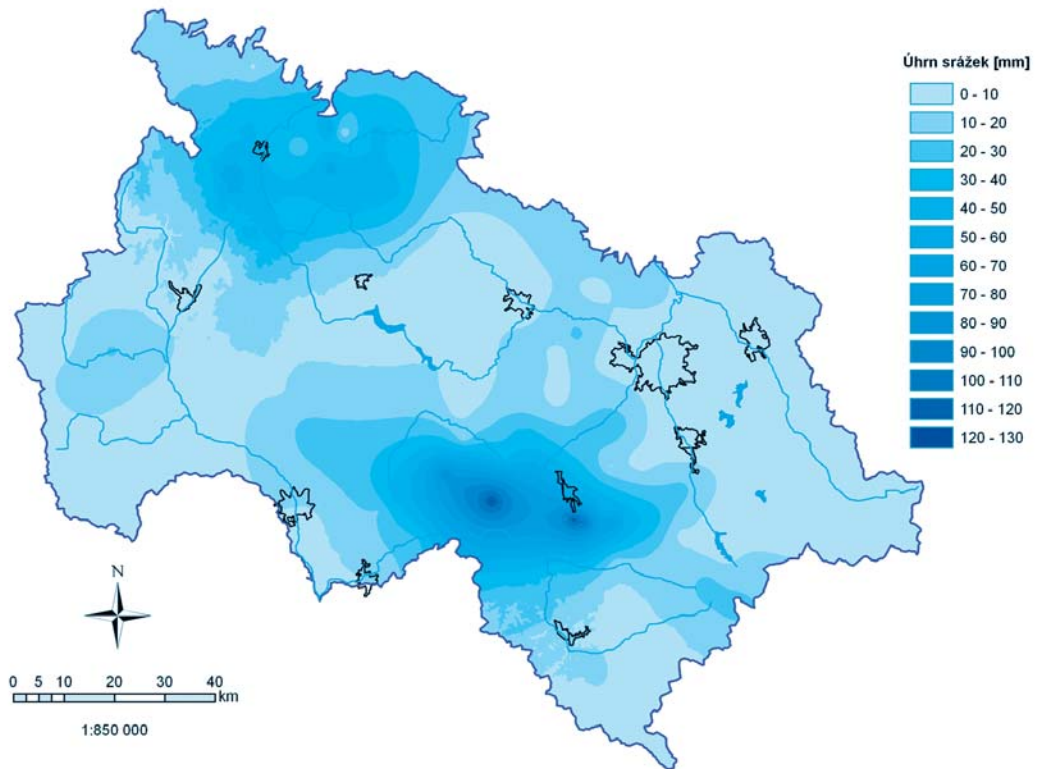
Přívalová povodeň z roku 2009 byla vyhodnocena na základě projektu „Vyhodnocení povodní v červnu a červenci 2009 na území ČR“ pod koordinací Ministerstva životního prostředí ČR. Odborné veřejnosti byly v Praze na Novotného lávce ve dvou seminářích představeny výsledky projektu včetně vydaných publikací, kterými byly Souhrnná zpráva o povodni a Přívalové povodně na území České republiky v červnu a červenci 2009.

Tab. V.1 Kulminační vodní stavy a průtoky ve vybraných vodoměrných stanicích.

Tab. V.1 Peak waterstages and discharges at selected watergauging stations.

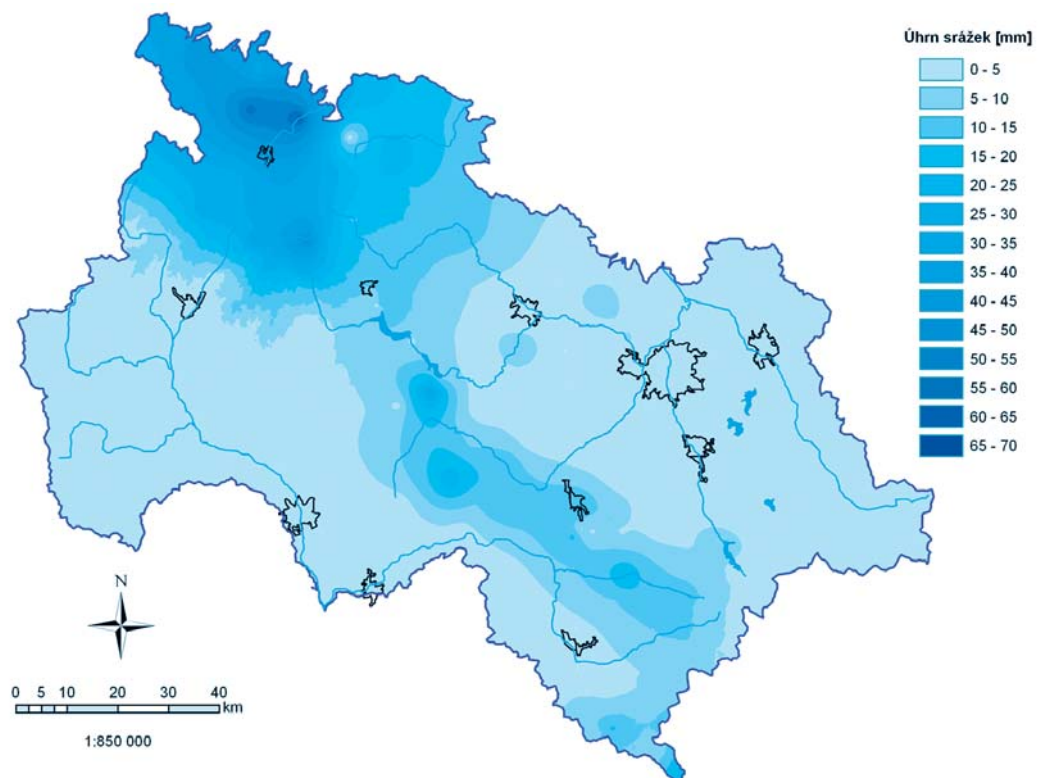
Tok <i>River</i>	Stanice <i>Station</i>	Plocha povodí <i>River basin area</i>	$Q_a$	Údaje k vyhodnoceným kulminačním průtokům <i>Data to evaluated peak discharges</i>					Doba opakování <i>Return period</i>
				Den <i>Day</i>	Čas <i>Time</i>	Vodní stav <i>Waterstage</i>	Průtok <i>Discharge</i>	Spec. odtok <i>Specific runoff</i>	
				[km <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	[SEČ]	[cm]	[m <sup>3</sup> ·s <sup>-1</sup> ]	
Jičínka	Nový Jičín	75.92	0.901	24. 6.	20:40	609	340	4.478	> 100
Husí potok	Fulnek	58.85	0.326	2. 7.	15:40	268	35.0	0.595	50-100
Odra	Bartošovice	914.65	7.58	25. 6.	08:40	424	126	0.138	2-5
Lubina	Petřvald	165.28	1.96	24. 6.	21:20	202	141	0.853	10-20
Ondřejnice	Rychaltice	41.39	0.601	23. 6.	21:20	179	24.0	0.580	2
Porubka	Vřesina	35.51	0.231	23. 6.	23:40	138	6.65	0.187	2
Odra	Svinov	1614.52	13.7	26. 6.	00:00	365	172	0.107	1-2
Černá Opava	Mnichov	51.19	0.759	26. 6.	23:10	152	26.1	0.510	10-20
Opava	Karlovice	151.37	2.34	26. 6.	23:00	172	48.9	0.323	5-10
Opava	Opava	929.69	7.59	25. 6.	19:50	289	92.9	0.100	2-5
Olešná	Palkovice	20.36	0.350	23. 6.	20:30	164	12.1	0.594	2-5
Stonávka	Těrlicko nad nádrží	62.15	0.955	28. 6.	15:30	200	33.3	0.536	2-5
Stříbrný potok	Žulová	21.46	0.426	26. 6.	21:40	201	55.0	2.563	>100
Černý potok	Velká Kraš	62.48	0.674	27. 6.	00:30	360	110	1.761	>100
Vidnávka	Vidnava	153.20	1.94	27. 6.	00:40	353	160	1.044	50-100
Bělá	Jeseník	117.06	2.34	26. 6.	22:10	176	59.3	0.507	5-10
Bělá	Mikulovice	221.93	4.10	26. 6.	22:30	311	170	0.766	20-50
Desná	Kouty nad Desnou	43.53	1.14	24. 6.	12:40	152	15.1	0.346	2-5
Rožn. Bečva	Val. Meziříčí	252.40	3.50	24. 6.	19:40	292	152	0.603	2-5
Velička	Hranice	65.87	0.513	24. 6.	23:10	248	50.0	0.759	20-50





Mapa V.1 Úhrn srážek ze dne 24. června 2009 na severní Moravě a ve Slezsku.

*Map V.1 Total precipitation on 24. June 2009 on the northern Moravia and in the Silesia.*



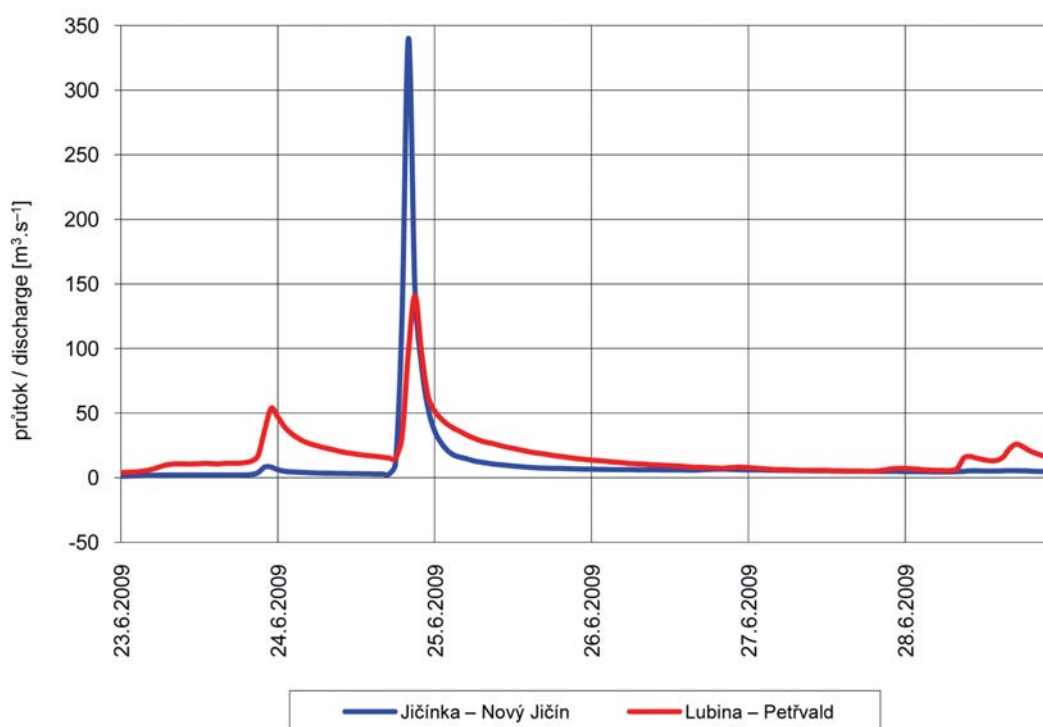
Mapa V.2 Úhrn srážek ze dne 26. června 2009 na severní Moravě a ve Slezsku.

*Map V.2 Total precipitation on 26. June 2009 on the northern Moravia and in the Silesia.*

Tab. V.2 Kulminační průtoky ve vybraných nepozorovaných profilech.

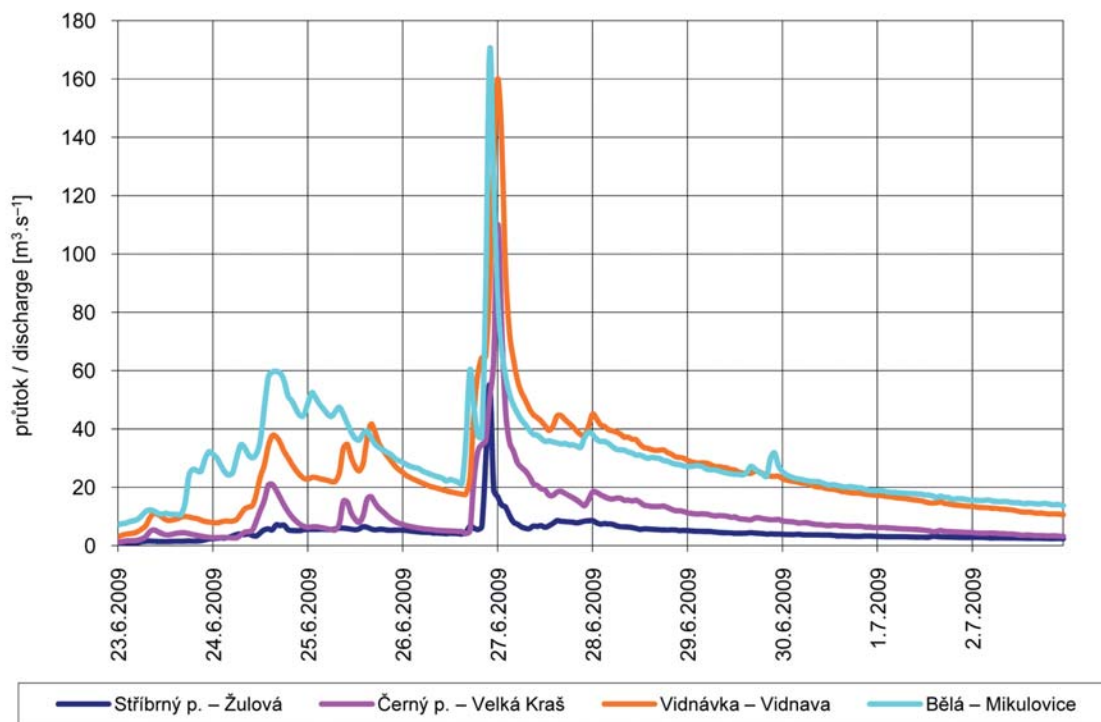
Tab. V.2 Peak discharges at selected profiles.

Tok River	Profil Profile	Plocha povodí River basin area	Q <sub>a</sub>	Údaje k vyhodnoceným kulminačním průtokům Data to evaluated peak discharges				Doba opakování Return period
				Den Day	Čas Time	Průtok Discharge	Spec. odtok Specific runoff	
				[km <sup>2</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[SEČ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]	[m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> .km <sup>-2</sup> ]
Jičínka	Veřovice	5.28	0.057	24. 6.	18:30	21.5	4.072	20-50
Papakův p.	Mořkov	3.63	0.039	24. 6.	19:00	26.8	7.383	> 100
Jičínka	Žilina u N. Jičína	37.46	0.404	24. 6.	20:15	170	4.538	> 100
Zrzávka	Bludovice	28.97	0.385	24. 6.	20:00	135	4.660	> 100
Zrzávka	Žilina u N. Jičína	32.80	0.426	24. 6.	20:00	145	4.421	> 100
Luha	Bělotín	40.49	0.362	25. 6.	23:15	74.2	1.833	> 100
Luha	Polouvsí	70.46	0.620	25. 6.	00:30	160	2.271	> 100
Luha	Jeseník nad Odrou	93.70	0.816	25. 6.	00:50	200	2.134	> 100
Sedlnice	Ženklaava	5.37	0.051	24. 6.	19:15	59.5	11.080	> 100
Sedlnice	Nová Horka	59.15	0.553	25. 6.	22:30	35.5	0.600	5-10
Lichnovský p.	Lichnov	11.33	0.094	24. 6.	18:45	36.3	3.204	> 100
Tichávka	Vlčovice	26.47	0.316	24. 6.	19:45	27.3	1.031	2-5
Červený p.	Stará Červená Voda	23.00	0.269	26. 6.	22:45	42.5	1.848	50-100
Skorošický p.	Tomíkovice	12.85	0.166	26. 6.	22:45	47.5	3.696	> 100
Javornický p.	Javorník	14.82	0.173	26. 6.	22:30	39.4	2.659	50-100
Vojtovický p.	Bernartice	40.18	0.414	27. 6.	23:45	97.5	2.427	> 100



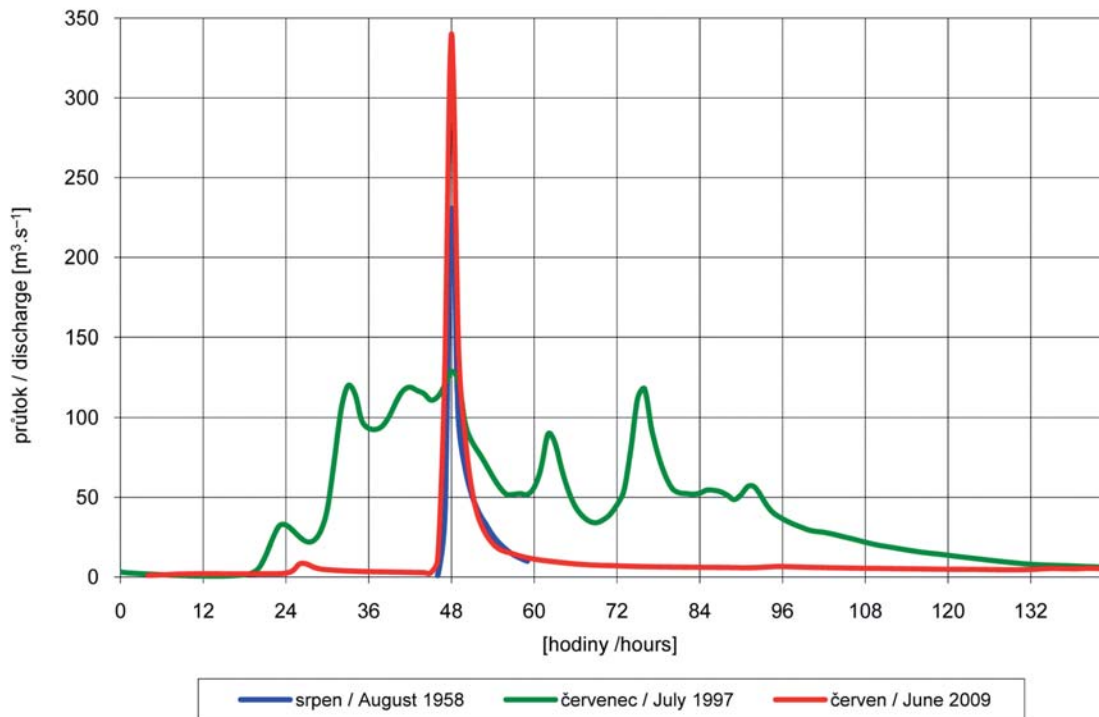
Obr. V.6 Průběh povodně na řekách Jičínce a Lubině.

Fig. V.6 Course of the flood on the Jičínka river and Lubina river.



Obr. V.7 Průběh povodně v povodí Vidnávky a na řece Bělé.

Fig. V.7 Course of the flood in the Vidnávka river basin and on the Bělá river.



Obr. V.8 Porovnání povodňových vln na řece Jičínce v Šenově u Nového Jičína.

Fig. V.8 Comparison of floods waves on the Jičínka river at Šenov beside Nový Jičín.





Obr. V.9 Řeka Jičínka v profilu vodoměrné stanice Nový Jičín den po kulminaci.  
*Fig. V.9 Jičínka river at site of the watergauging station Nový Jičín 1 day for peak discharge.*



Obr. V.10 Zničené koryto toku Zrzávka v Bludovicích.  
*Fig. V.10 River bad damage of the Zrzávka stream at Bludovice.*





Obr. V.11 Povodňové škody na Luze v Jeseníku nad Odrou.  
Fig. V.11 Floods damage on the Luha stream at Jeseník nad Odrou.



Obr. V.12 Povodňové škody na Skorošickém potoce ve Skorošicích.  
Fig. V.12 Floods damage on the Skorošický stream at Skorošice.

### V.3 Průběh tání v sezoně 2008/2009 v experimentálních povodích v Jizerských horách

#### V.3 Experience with snow melting in the winter season 2008/2009 in the experimental basins in the Jizerské hory Mts.

*In 2009 the unusually long snow melt proceeded without an influence of precipitation. We try to find the dependence of outflow from snow melting on measured climatic data, especially on the air temperature and wind direction and velocity during the day. We also studied the dependence of size of daily outflow on the decrease of snow depth and snow water equivalent. This work is especially concentrated on the experimental basins in the Jizerské hory Mts. (seven basins from 1.79 km<sup>2</sup> to 10.27 km<sup>2</sup>, with an elevation from 750 to 1 122 m a. s. l., with a total area 38 km<sup>2</sup>).*

#### V.3.1 Charakteristika povodí a způsob hodnocení

Experimentální základnu tvoří sedm povodí, s plochou povodí od 1.79 km<sup>2</sup> do 10.27 km<sup>2</sup>, které se nacházejí v nadmořské výšce od 750 do 1 122 m n. m. (viz mapa V.3).

Pro hodnocení tání v zimní sezoně 2008/2009 byly použity údaje o srážkách, teplotě vzduchu, rychlosti a směru větru, vodní hodnotě sněhu (SVH), výšce sněhu (SCE), průtoku a odtoku z jednotlivých povodí. Použita byla data ze stanic Desná–Souš (772 m n. m.), Bedřichov (777 m n. m.), Labská bouda (1 315 m n. m.) z klimatologické databáze ČHMÚ a z databáze Oddělení aplikovaného hydrologického výzkumu (OHV) ze stanic v experimentálních povodích, a to Bílá Smědá, Černá Smědá, Jizerka, Kristiánov, Uhlířská, Jezdecká a Blatný rybník.

#### V.3.2 Klimatické a hydrologické charakteristiky

##### Tvorba sněhové pokrývky

Zima 2008/2009 byla z hlediska akumulovaných zásob vody ve sněhu v experimentálních povodích nadprůměrná. Sněhové zásoby se začaly vytvářet v poslední listopadové dekádě, kdy teploty poklesly pod 0.0 °C. V prosinci se teploty pohybovaly kolem 0.0 °C, v lednu a únoru pak většinou pod bodem mrazu a vlivem srážek se výška sněhové pokrývky postupně zvyšovala, nejrychleji koncem února. Prvního maxima bylo dosaženo na přelomu února a března, poté došlo k mírnému odtávání. V průběhu března úroveň vodní hodnoty sněhu kolísala, celkového maxima bylo dosaženo 26. až 27. 3. (viz mapa V.3). Mapa V.3 představuje výpočet vodní hodnoty sněhu pomocí aplikace CLIDATA GIS s velikostí buňky rastru 500 m. Na mapě je zvýrazněno 7 experimentálních povodí ČHMÚ. Od dosažení celkového maxima vodní hodnota sněhu klesala, přičemž pokles byl pozvolný a oproti ostatním rokům neobvykle dlouho bez vlivu vydatnější srážkové činnosti (viz obrázek V.13).

##### Průběh tání a podmínky

Zvýšení odtoků z povodí v Jizerských horách z tání sněhu v jarním období roku 2009 lze rozdělit do dvou částí, a to na odtoky v březnu, ovlivněné zvýšením teplot vzduchu a vyskytujícími se srážkami, a na odtoky v dubnu v bezesrážkovém, oproti ostatním rokům relativně teplém období. Následující hodnocení bude zaměřeno na druhou část tání sněhové pokrývky, tedy v období bez ovlivnění srážkovou činností.

##### Srážky

Nejvydatnější srážky (4 mm) byly zaznamenány ve stanici Desná–Souš hned na počátku tání dne 28. 3. V následujícím období (od 29. 3. do 30. 4.) se srážky vyskytovaly jen ojediněle, a to maximálně do 2 mm, tedy v hodnotách pro tání sněhu zanedbatelných. Ve stanici Desná–Souš (resp. Bedřichov) byly během tání naměřeny srážky v 11 dnech, což představovalo 31 % dnů v období tání. Pokud by se jako srážka ovlivňující tání sněhu považovaly hodnoty větší než 1 mm, pak byly pouze 2 srážkové dny, tzn. 6 % dnů v období tání (v Bedřichově 3 dny, tzn. 9 %).

##### Teplota vzduchu

Na počátku tání sněhové pokrývky (27. 3. až 1. 4.) byla průměrná denní teplota vzduchu mírně nad 0.0 °C, maximální denní teploty  $T_{max}$  se oproti předchozím dnům zvýšily k 10.0 °C, minimální teploty  $T_{min}$  klesaly pod 0.0 °C pouze na přelomu března a dubna. V období od 2. do 30. 4. se průměrná denní teplota udržovala nejčastěji mezi 5.0 až 10.0 °C,  $T_{max}$  vystupovala nad 15.0 °C a ve dnech nejméně intenzivnějšího tání i přes 20.0 °C. Minima klesala mírně pod 0.0 °C, v období kolem 19. 4. až k -3.0 °C, což proces tání zpomalilo (viz obrázek V.15). Vzhledem k minimálním srážkám bylo tání sněhu ovlivňováno zejména teplotou vzduchu a jejím denním kolísáním. Minimální teploty se vyskytovaly nejčastěji mezi 4. až 6. hodinou ranní, ojediněle v pozdních nočních hodinách. Denní maxima kolísala většinou od 12 do 19 °C a vyskytovala se mezi 14. až 16. hodinou. Kolísání maxim a minim průtoků bylo oproti teplotám o 8 až 12 hodin zpožděné.

Pro hodnocení vlivu denního chodu teploty vzduchu na průběh odtávání sněhové pokrývky se ukázalo vhodnější využití parametru  $T_{kum}$ , tedy teplot kumulovaných za 24 hodin. Nejvyšší hodnoty  $T_{kum}$  se vyskytovaly v období 2. až 4. 4., 7. 4., 10. až 12. 4., 16. 4. a 20. až 21. 4. (viz obrázek V.16), kdy dosahovaly hodnot okolo 200 °C.

##### Vodní hodnota sněhu

Během zimní sezóny jsou v několika profilech pro každé povodí pravidelně (nejčastěji jednou týdně) prováděna měření parametrů sněhové pokrývky. Údaje z těchto měření jsou zpracovávány a jednotlivým profilům přiděleny váhy podle zastoupení nadmořské výšky, dále podle míry zalesnění a podílu volného prostranství. Pro potřeby vyhodnocení průběhu tání bylo nutné získat údaje o vodní hodnotě sněhu (SVH) v denním kroku. Pro přepočítání byl použit vzorec L. Němce pro výpočet vodní hodnoty sněhu (SVHV). Průběh SVHV v jednotlivých povodích znázorňuje obrázek V.13.

Maximálních hodnot SVHV bylo dosaženo na většině stanic dne 27. 3. (resp. na stanici Kristiánov 28. 3.). Tání sněhu bylo zpočátku pozvolné, s denními úbytky do 10 mm, v následujícím období se denní rozdíl nejčastěji pohybovaly od 15 do 30 mm (viz obrázek V.16). K nejméně intenzivnímu tání sněhové pokrývky docházelo ve všech profilech v období od 11. do 13. 4. (viz tabulka V.3), kdy během 10. až 12. 4. byly dosaženy 3 dny po sobě nejvyšší hodnoty  $T_{kum}$ , což je patrné z obrázku V.16. Následovalo mírné ochlazení, které tání trochu zpomalilo, ovšem následné vyšší hodnoty teploty vzduchu kolem 16. 4. opět intenzitu tání zvýšily. Do konce sledovaného období se vysoké hodnoty  $T_{kum}$  vyskytly ještě 20. až 21. 4., přičemž úbytky SVHV byly ale ve většině povodí nižší než v předchozích obdobích (do 20 mm). To bylo způsobeno pravděpodobně tím, že území již nebylo 100 % pokryto sněhovou pokrývkou a také nepřesnostmi měření. Vzhledem k větší akumulaci sněhu byly ke konci sledovaného období stále poměrně velké úbytky v povodí Bílé a Černé Smědé.



### Rychlost a směr větru

Rychlost větru se v průběhu tání sněhu pohybovala nejčastěji v rozmezí od 0 do 4 m.s<sup>-1</sup>. V období od 20. 4. (na konci tání) se objevily hodnoty rychlostí kolem 6 a ojediněle až 8 m.s<sup>-1</sup>. Z hlediska vlivu na odtávání sněhové pokrývky byl zajímavější průběh veličiny  $F_{max}$ , tedy maximální rychlosti, kde nejvyšších hodnot bylo dosaženo 10. až 12. 4., 16. až 18. 4. a 20. až 22. 4. (viz obrázek V.17), což koresponduje s nejvyššími dosaženými hodnotami  $T_{kum}$  a také nejvýraznějšími rozdíly SVHV. Nejvyšších hodnot bylo dosahováno většinou v odpoledních hodinách, tedy v době nejtintenzivnějšího odtávání sněhu. Směr větru byl převážně severní nebo jižní, v době největších úbytků SVHV pak převažoval severní a severovýchodní směr.

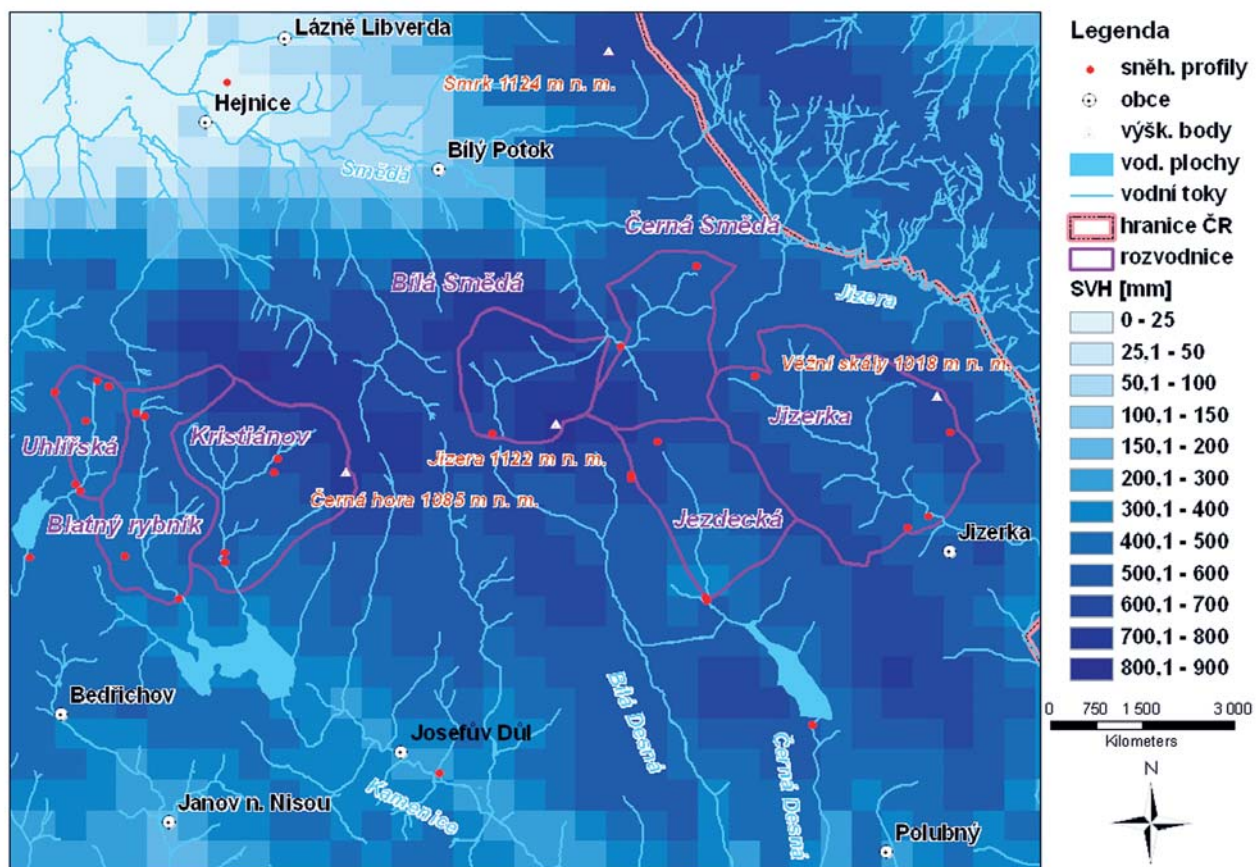
### Odtok

Velikosti objemu odtoku stoupaly od počátku dubna spolu s průměrnou denní teplotou vzduchu. První výrazné zvětšení bylo dosaženo 5. 4., poté následoval pokles a kolísání až k maximu 11. 4., dále se hodnoty odtoku pozvolna zmenšovaly, přičemž k vzestupu došlo ještě 16. 4. a kolem 20. 4. V grafu na obrázku V.18 jsou porovnány hodnoty odtoku v jednotlivých povodích. Největší odtok byl zaznamenán v povodí Bílé Smědě, naopak nejmenší v povodí Uhlířské. Pro demonstraci vlivu teploty a rychlosti větru na průběh denních rozdílů odtoku byl vybrán profil Bílá Smědá, kde byly zásoby sněhu největší (viz obrázek V.19). Parametry, vztahující se ke dnům, kdy bylo dosaženo maximálních odtoků v jednotlivých povodích, jsou uvedeny v tabulce V.4.

### V.3.3 Závěr

Shrnutí vybraných parametrů jarního tání v roce 2009 je uvedeno v tabulce V.5. Průběh tání byl vzhledem k malému výskytu srážek velmi rovnoměrný. Maximálních vypočtených vodních hodnot sněhu (SVHV) bylo u všech sledovaných stanic dosaženo v průběhu 2 dnů na konci března, podobně to bylo i u výskytu maximálních denních úbytků vodní hodnoty sněhu. Denní rozdíly SVHV se pohybovaly nejčastěji v rozmezí od 10 do 35 mm, rozdíly v odtoku od 4 od 20 mm. Maximální úbytky SVHV dosáhly hodnot od 37 do 57 mm,  $T_{max}$  překračovala v těchto případech 14.0 °C a  $T_{min}$  neklesala pod -3.0 °C. Ve všech případech bylo tání podpořeno vysokými hodnotami maximální rychlosti větru  $F_{max}$ . Maximální odtoky se vyskytly většinou 11. 4., v povodí Jezdecké a Uhlířské již 5. 4., a dosahovaly hodnot od 16.5 do 26 mm.

Vzhledem k dlouhému bezsrážkovému období je také možné sledovat vlivy ostatních meteorologických prvků na průběh tání sněhové pokrývky. Při maximální denní teplotě  $T_{max}$  do 5.0 °C probíhá tání velmi pozvolna. Pokles  $T_{min}$  pod -1.0 °C proces tání velmi zpomalí. Nejtintenzivnější tání pak probíhá při překročení  $T_{max}$  15.0 °C, nebo při hodnotách kumulovaných teplot  $T_{kum}$  kolem 200 °C a zároveň kladných  $T_{min}$ . Prokázal se též vliv větru jako podpůrné složky zesilující tání sněhové pokrývky. Příkladem jsou dny s podobným průběhem teplot vzduchu, kdy velikost odtoku nebo úbytek vodní hodnoty sněhu byla vyšší v případech výskytu silného větru. Přestože se projevovaly rozdíly mezi západní a východní částí experimentálních povodí (povodí v západní části byla chladnější), průběh rychlosti procesu tání byl v tomto případě podobný.



Mapa V.3 Maximum vodní hodnoty sněhu (SVH) v zimní sezoně 2008/2009 v Jizerských horách ze dne 27. 3. 2009.

Map V.3 Maximum of snow water equivalent (SWE) in winter season 2008/2009 in the whole area of Jizerské hory Mountains on 27 March 2009.

Tab. V.3 Maximální hodnoty SVHV, denních úbytků SVHV a denních úbytků výšky sněhu v jednotlivých povodích.

Tab. V.3 Maximum calculated SWE, daily decrease of calculated SWE and daily decrease of snow depth at the basins.

Stanice <i>Station</i>	Maximální SVHV <i>Maximum calculated SWE</i> [mm]	Datum <i>Date</i>	Maximální denní úbytek SVHV <i>Maximum daily decrease of calculated SWE</i> [mm]	Datum <i>Date</i>	Maximální denní úbytek výšky sněhu <i>Maximum daily decrease of snow depth</i> [cm]	Datum <i>Date</i>
Bílá Smědá	641	27.3.	56	12.4.	14	12.4.
Černá Smědá	553	27.3.	57	13.4.	11	13.4.
Jizerka	507	27.3.	56	13.4.	14	13.4.
Kristiánov	532	28.3.	53	12.4.	13	13.4.
Jezdecká	555	27.3.	57	13.4.	12	13.4.
Uhlířská	475	27.3.	56	12.4.	12	12.4.
Blatný rybník	450	27.3.	55	13.4.	12	12.4.
Desná	388	27.3.	37	11.4.	8	11.4.
Bedřichov	431	27.3.	57	12.4.	12	12.4.

Tab. V.4 Vybrané parametry ve dnech, kdy bylo dosaženo maximálních odtoků v jednotlivých povodích.

Tab. V.4 Selected parameters for the days with maximum runoff at the basins.

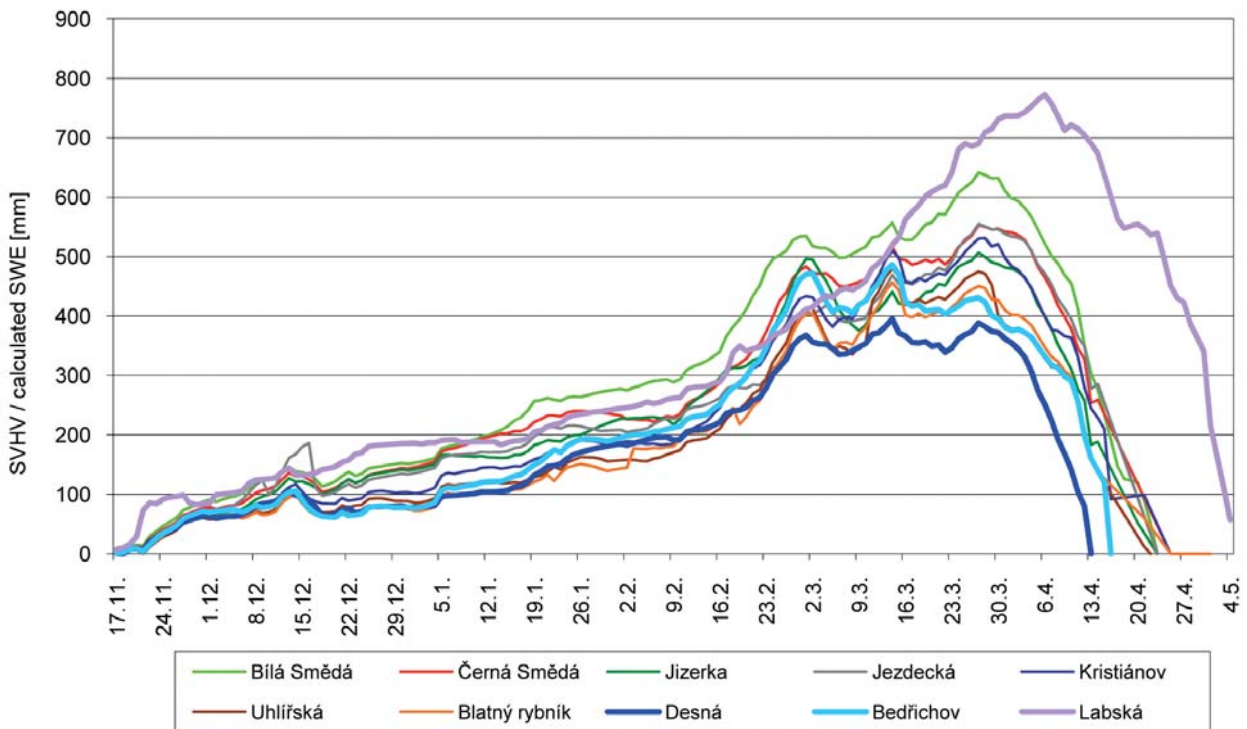
Stanice <i>Station</i>	Maximální denní odtok <i>Maximum daily runoff</i> [mm]	Datum <i>Date</i>	Kumulovaná denní teplota vzduchu <i>Cumulative daily air temperature</i> [°C]	Maximální denní teplota vzduchu <i>Maximum daily air temperature</i> [°C]	Minimální denní teplota vzduchu <i>Minimum daily air temperature</i> [°C]
Bílá Smědá	26.0	11.4.	198.0	21.0	0.1
Černá Smědá	17.6	11.4.	171.0	18.2	-0.8
Jizerka	19.2	11.4.	178.0	20.5	-2.7
Kristiánov	25.2	5.4.	100.0	9.7	1.0
Jezdecká	25.3	5.4.	126.0	19.5	-0.6
Uhlířská	17.6	11.4.	–	–	–
Blatný rybník	16.5	11.4.	107.0	12.3	-0.4

Tab. V.5 Přehled vybraných parametrů jarního tání sněhu v jednotlivých povodích.

Tab. V.5 Summary of selected parameters during spring snow melting at the basins.

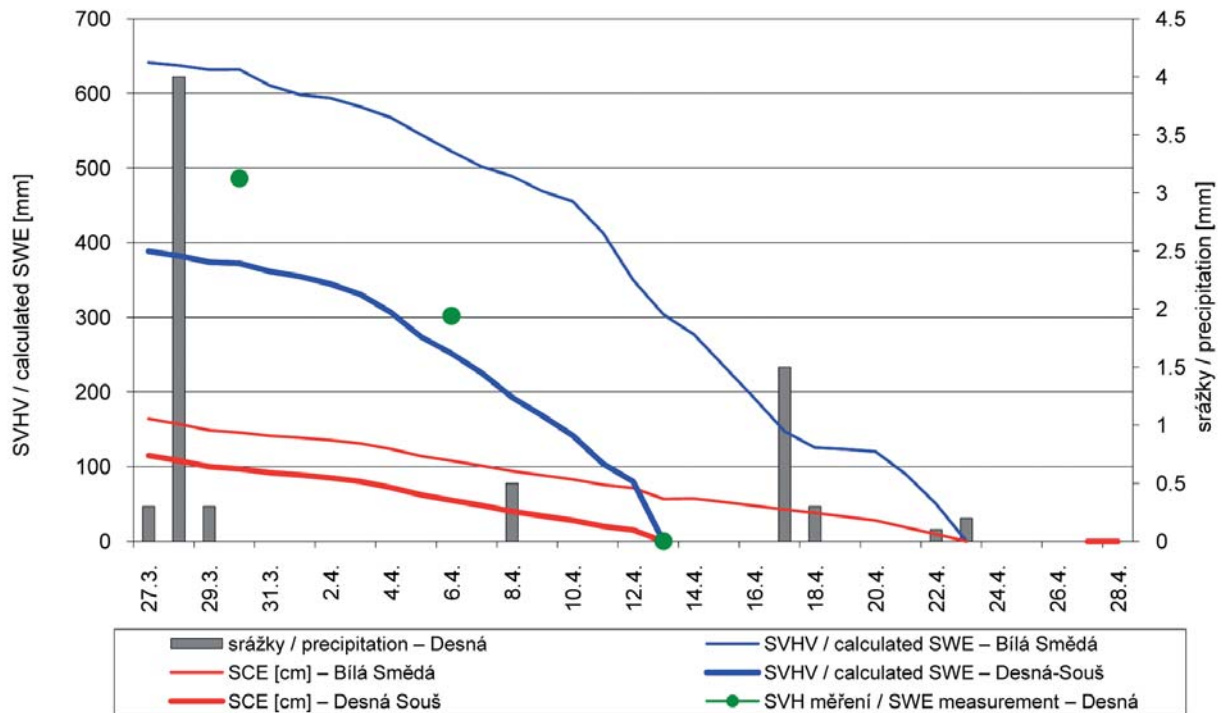
Stanice <i>Station</i>	Maximální denní úbytek SVHV <i>Maximum daily decrease of calculated SWE</i> [mm]	Datum <i>Date</i>	Rozdíl výšky sněhu <i>Decrease of snow depth</i> [cm]	Kumulovaná denní teplota vzduchu <i>Cumulative daily air temperature</i> [°C]	Odtok <i>Runoff</i> [mm]	Maximální denní teplota vzduchu <i>Maximum daily air temperature</i> [°C]	Minimální denní teplota vzduchu <i>Minimum daily air temperature</i> [°C]	Maximální náraz větru <i>Maximum wind velocity</i> [m.s <sup>-1</sup> ]
Bílá Smědá	56	12.4.	14	165	20.6	19.8	-1.7	–
Černá Smědá	57	13.4.	11	150	12.7	19.8	-2.9	–
Jizerka	56	13.4.	14	154	12.6	20.2	-2.7	–
Kristiánov	53	12.4.	13	100	17.4	13.1	-0.1	–
Jezdecká	57	13.4.	12	153	15.0	20.2	-0.8	–
Uhlířská	56	12.4.	12	–	14.9	–	–	–
Blatný rybník	55	13.4.	12	97	12.2	10.8	-2.7	–
Desná	37	11.4.	8	178	–	13.0	-0.2	10.1
Bedřichov	57	12.4.	12	157	–	14.0	-0.9	6.3





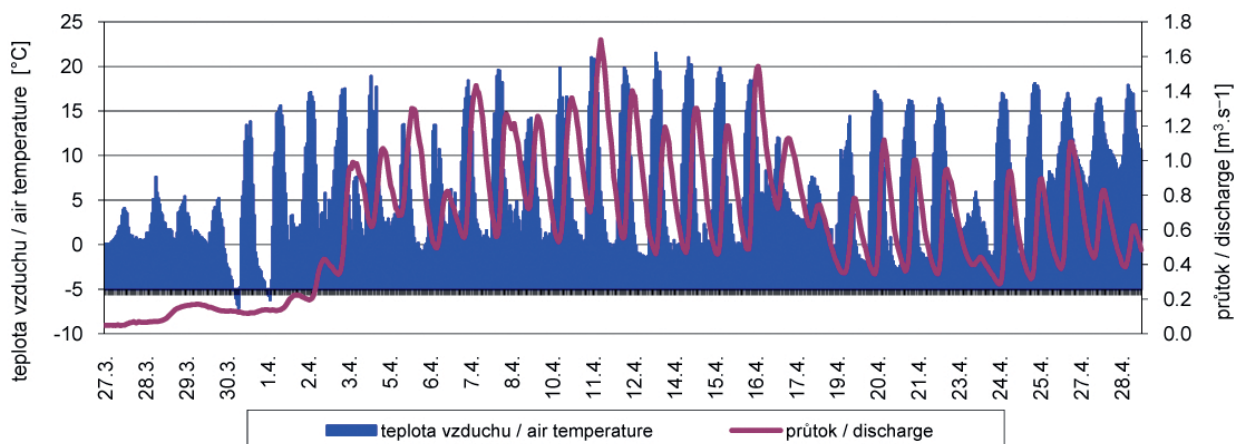
Obr. V.13 Průběh vypočtené vodní hodnoty sněhu (SVHV) v zimní sezóně 2008/2009 ve stanicích experimentálních povodí a v klimatologických stanicích Desná-Souš, Bedřichov a Labská bouda.

Fig. V.13 Course of calculated snow water equivalent (calculated SWE) in winter season 2008/2009 in experimental basins and at climatological stations Desná-Souš, Bedřichov and Labská bouda.



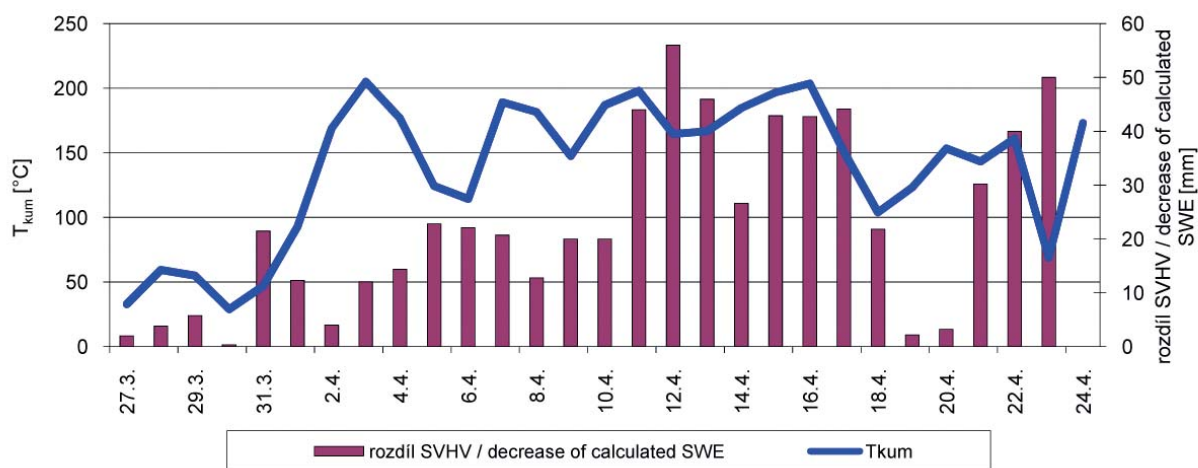
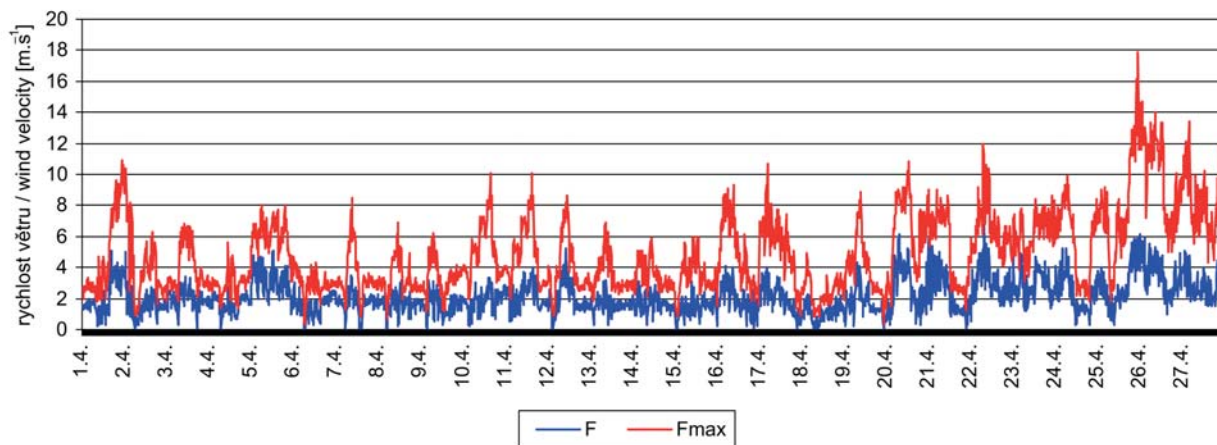
Obr. V.14 Průběh SVHV, výšky sněhu (SCE) a výšky srážek při tání ve vybraných stanicích.

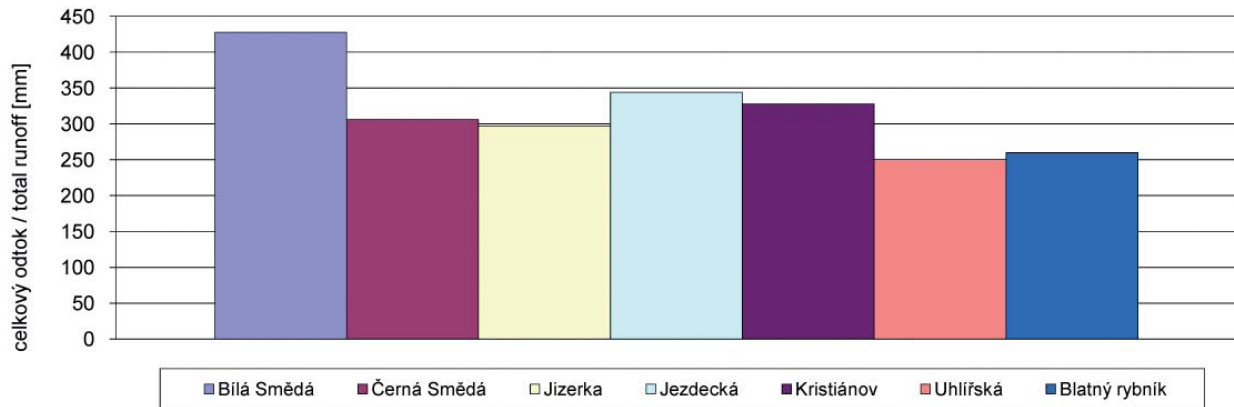
Fig. V.14 Course of calculated SWE, snow depth (SCE) and precipitation during snow melting at selected stations.



Obr. V.15 Průběh teploty vzduchu a průtoků v hodinovém kroku ve stanici Bílá Smědá.

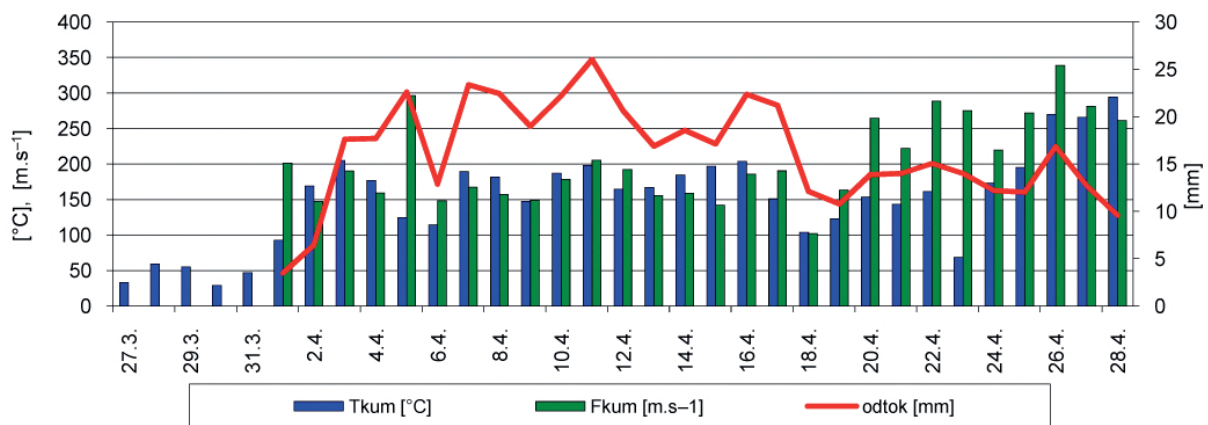
Fig. V.15 Course of hourly air temperature and discharges at Bílá Smědá station.

Obr. V.16 Kumulované teploty vzduchu ( $T_{kum}$ ) a denní rozdíly SVHV ve stanici Bílá Smědá.Fig. V.16 Cumulative air temperature ( $T_{kum}$ ) and daily decrease of calculated SWE at Bílá Smědá station.Obr. V.17 Průběh rychlosti větru ( $F$ ) a maximální rychlosti větru ( $F_{max}$ ) ve stanici Desná-Souš.Fig. V.17 Course of wind velocity ( $F$ ) and maximum wind velocity ( $F_{max}$ ) at Desná-Souš station.



Obr. V.18 Porovnání celkového odtoku z jednotlivých experimentálních povodí.

Fig. V.18 Comparison of total runoff from experimental basins.



Obr. V.19 Porovnání kumulované teploty vzduchu ( $T_{kum}$ ), kumulované rychlosti větru ( $F_{kum}$ ) a denních rozdílů odtoku ve stanici Bílá Smědá.

Fig. V.19 Comparison of cumulative air temperature ( $T_{kum}$ ), cumulative wind velocity ( $F_{kum}$ ) and daily decrease of runoff at Bílá Smědá station.



## VI. PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH PRACÍ V ROCE 2009

### VI. REFERENCES OF PUBLISHED WORKS IN 2009

The following references of published works in 2009 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)

Následující přehled prací a studií publikovaných a vyhotovených prací v roce 2009 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)

#### Kategorie A

*Bubeničková, L. – Kulasová, A.: Vodnost a jakost malých toků v pramenné oblasti.* (Water bearing and quality of small streams in a source area.) In: Jizerské hory o mapách, kamení a vodě I. Nakl. Romana Karpaše, Liberec 2009, s. 404–415. ISBN 978-80-87100-08-0.

Kapitola podává základní informace o měření průtoků, teploty a jakosti vody včetně příslušné přístrojové vybavenosti v závěrových profilech toků na experimentálních povodích v Jizerských horách v období 1982–2008. Uvádí se a porovnávají se zjištěné hydrologické charakteristiky průtoků a jejich tendence, odtoky z tání sněhu v letech 2005 a 2006 a letní význačné odtokové situace za roky 1997 a 2002. Teplota vody je hodnocena v roce 1997 po zavedení automatických měřících přístrojů. V denním průběhu je sledován její vztah k teplotě vzduchu a výskytu srážek. Pro parametry jakosti vody pH, koncentrace dusičnanů, síranů a hliníku jsou uvedeny naměřené extrémy pro období 1982–1993 a 1994–2005 a výsledky měření při srážko-odtokových epizodách v červenci 1997 a při tání sněhu v rocích 2004 a 2009.

*Daňhelka, J. – Kubát, J.: Přívalové povodně na území České republiky v červnu a červenci 2009.* (Flash floods in the Czech Republic in June and July 2009.) ČHMÚ, Praha 2009. 72 s. ISBN 978-80-86690-75-9.

Podstatné výsledky projektu „Vyhodnocení povodní v červnu a červenci 2009 na území České republiky“ byly shrnuty a presentovány v publikaci určené pro povodňové orgány a širší veřejnost. Publikace byla vydána v českém i anglickém jazyce.

*Hladný, J. – Vrabec, M. – Mrkvičková, M.: Hydrologické extrémy a změna klimatu.* (Hydrological extremes and climate change.) In: Němec, J. – Kopp, J. (Edit.) Vodstvo a podnebí v České republice. Nakladatelství Consult pro MZe, Praha 2009, s. 63–87. ISBN 80-903482-7-0.

Úvodem se autoři zabývají důležitými fázemi vývoje systematického pozorování odtokového režimu a jeho meteorologických příčin. Analyzují se druhy povodní a sucha jaké ohrožují území České republiky včetně synoptických příčinných situací a upozorňuje se na okolnosti, které vedou k rostoucímu trendu škod způsobených těmito odtokovými extrémy. Popisuje se průběh největších povodní v instrumentální éře a výskyt suchých roků v českých zemích ve 2. tisíciletí podle dostupných pramenů. Na základě výsledků domácího, ale i zahraničního výzkumu se autoři pokoušejí odpovědět na otázku, zda se bude frekvence a extremita povodní a suchých period vlivem rostoucího oteplování měnit. Predikované projevy těchto extrémů a ochranná opatření rozebírají i v další kapitole téže knihy „Adaptace vodního hospodářství na klimatickou změnu“ (str. 124–135).

*Jiráček, J.: Klimatologická stanice Desná-Souš.* (The climatological station Desná-Souš.) In: Jizerské hory o mapách, kamení a vodě I, Nakl. Romana Karpaše, Liberec 2009, s. 379. ISBN 978-80-87100-08-0.

Kapitola věnovaná historii klimatologické stanici Desná-Souš, která začíná od roku 1922. Rovněž se popisuje současné měření parametrů sněhové pokrývky v Jizerských horách, včetně provozu automatických sněhoměrných stanic.

*Kulasová, A. – Bubeničková, L.: Podnebí a počasí Jizerských hor.* (Climate and weather of the Jizerské hory Mts.) In: Jizerské hory o mapách, kamení a vodě I. Nakl. Romana Karpaše, Liberec 2009, s. 344–367. ISBN 978-80-87100-08-0.

Kapitola se zprvu zabývá historií sledování počasí v Jizerských horách v 19. a 20. století. Uvedeny jsou historické informace z konce 19. století, popsány změny institucí, zabývajících se touto problematikou a změny měrných sítí na horách i v podhůří, až po založení experimentálních povodí ve vrcholové oblasti hor. V další části kapitola pokračuje hodnocením teploty vzduchu a srážek. Popisují se způsoby měření a uvádí se charakteristické údaje pro různá období v časovém rozmezí 1899–2007 a jejich vzájemné porovnání ve sledovaném území. Zvláštní pozornost je věnována nízkým teplotám na Jizerce, historickému průběhu zim ve stanici Bedřichov a významným srážkovým epizodám.

Kulasová, A. – Bubeníčková, L.: **Vítr.** (Wind.) In: Jizerské hory o mapách, kamení a vodě I. Nakl. Romana Karpaše, Liberec 2009, s. 370–371. ISBN 978-80-87100-08-0.

Kapitola se zmiňuje o přístrojích na měření směru a rychlosti větru a jeho klasifikačním hodnocení. Zobrazuje převládající směry větru v regionu Jizerských hor. DemonstrOVány jsou rychlosti větru v období tání na jaře 2005 a proměnlivost jeho směru na území experimentálních povodí při konkrétní meteorologické situaci 20. 4. 2005.

Novický, O. – Brzáková, J. et al.: **Teploty vody v tocích České republiky.** (Water temperature in rivers of the Czech Republic). VÚV T. G. M., Praha 2009. 135 s. ISBN 978-80-85900-91-0.

Publikace shrnuje poznatky o teplotách vody v tocích na území ČR včetně měření tohoto prvku v síti vodoměrných stanic ČHMÚ, analýzy časové a plošné variability, statistického testování ročních hodnot a predikce teploty vody.

Šercl, P.: **Vliv fyzicko-geografických faktorů na charakteristiky teoretických návrhových povodňových vln.** (Impact of physio-geographical factors on design flood hydrograph characteristics). Sborník prací ČHMÚ, sv. 54., Praha 2009. 88 s. ISBN 978-80-86690-62-9.

Obsahem studie je především podrobná literární rešerše stávajících poznatků, týkajících se odvozování teoretických povodňových vln a N-letých (konkrétně 100letých) průtoků na nepozorovaných povodích. Vedle dostupných srážkoodtokových a regresních modelů je rovněž rozebírána problematika regionalizace návrhových hyetogramů maximálních srážek. Studie se mimo jiné zabývá režimem povodní na vodních tocích v ČR a i v obecném měřítku a vlivem fyzicko-geografických charakteristik povodí na objem, tvar a velikost kulminačního průtoku povodňových vln. Závěrečné kapitoly jsou věnovány nové (autorem odvozené) metodice pro odhad 100letých průtoků na nepozorovaných povodích, která je založena na tzv. indexu extremity.

## Kategorie B

Bláhová, J. – Havelková, M. – Kružíková, K. – Hilscherová, K. – Halouzka R. – Modrá, H. – Grabic, R. – Halířová, J. – Jurčíková, J. – Ocelka, T. – Haruštiaková, D. – Svobodová, Z.: **Assessment of contamination of the Svitava and Svatka rivers using selected biochemical markers.** In: Environmental Toxicology and Chemistry, Vol. 29, No. 3, 2009, p. 541–549. IF 2,565.

Príspevek obsahuje výsledky studie podílu znečištění řek Svitavy a Svatky způsobeného organickými polutanty. K této rekonstrukci byly použity biochemické markery, u nichž se prokázala signifikantní závislost na koncentraci polutantů.

Bláhová, J. – Havelková, M. – Kružíková, K. – Haruštiaková, D. – Kašíková, B. – Hypr, D. – Jurčíková, J. – Ocelka, T. – Svobodová, Z.: **Biochemical markers as a tool for pollution on assessment on the Svitava and Svatka rivers, Czech Republic.** Neuroendocrinology Letters, Vol. 30, No. 1, 2009, p. 211–218. IF 1,047.

Cílem práce bylo zhodnocení míry znečištění řek Svitavy a Svatky, v rámci brněnské aglomerace perzistentními organickými polutanty s využitím vybraných biochemických markerů. Biochemické markery byly sledovány v játrech a plasmě jelce tluště. Obsah perzistentních organických polutantů byl stanoven v sedimentech, semipermeabilních pasivních vzorkovačích a svalovině ryb. Následně byla zjištěna závislost mezi koncentrací polutantů a biochemických markerů. Prezentované výsledky potvrdily nejvyšší kontaminaci v lokalitách situovaných pod městem Brnem. Hlavními zdroji zvýšeného obsahu polutantů a vybraných biochemických markerů u ryb jsou pravděpodobně rozsáhlé průmyslové a zemědělské aktivity a v neposlední řadě také odpadní vody.

Elleder, L.: **Reconstruction of the 1784 flood hydrograph for the Vltava River in Prague.** Global and Planetary Change 70, Special Issue, Elsevier, Amsterdam 2009, s. 117–124. IF 3,272.

Systematické záznamy vodního stavu v České republice mají počátek až roku 1825. Příležitostné záznamy začínají však již rokem 1782, přesto podrobnější představy o některých extrémních událostech chybí nebo jsou kusé. Článek přináší metodický postup rekonstrukce hydrogramu extrémní povodně v roce 1784 na základě částečných záznamů vodního stavu a zpráv z dokumentárních zdrojů. Výsledkem je zatím nejstarší průběh vodních stavů dokumentující extrémně prudký vzestup hladin o 4 m v průběhu 24 hodin.

Elleder, L.: **Flood Frequency and Seasonality in the Sazava River Catchment Based on Historical Cases.** Acta Universitatis Carolinae Geographica, PIF UK, Praha 2009, s. 15–28.

Článek sumarizuje poznatky o historických povodních na Sázavě mezi lety 1515 a 1891. Obsahuje přehled těchto povodňových případů klasifikovaných ve škále 1 až 3. Přináší dále evidenci povodňových značek, resp. jejich faktického úbytku proti stavu z roku 1933. Zvláštní pozornost je věnována rekonstrukci katastrofální povodňové události z léta 1714.

Kružíková, K. – Bláhová, J. – Kensová, R. – Jurčíková, J. – Hypr, D. – Svobodová, Z.: **Mercury and methylmercury content of chub from the Svitava and Svatka rivers at agglomeration Brno.** In: Czech Journal of Food Science. Vol. 27, No. 6, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha 2009, p. 476–482. IF 0,602.

Cílem práce bylo stanovit obsah rtuti a methylrtuti ve svalovině indikátorového druhu jelce tluště (*Leuciscus cephalus* L.), zjistit obsah rtuti v sedimentech dna a zhodnotit potenciální riziko plynoucí z konzumace ryb pocházejících z této oblasti. Sledované lokality byly na řekách Svitavě a Svatce (celkem 7 lokalit). Nejvyšší obsah celkové rtuti a methylrtuti ( $0.18 \pm 0.09$  a  $0.16 \pm 0.09$  mg.kg<sup>-1</sup>) byl zjištěn na řece Svatce pod Brnem (lokality Rajhradice), nejnižší ( $0.08 \pm 0.02$  a  $0.04 \pm 0.03$  mg.kg<sup>-1</sup>) naopak v lokalitě Modřice (Svatka). Obsah rtuti v sedimentech se pohyboval od 0.06 do 1.38 mg.kg<sup>-1</sup> a nejvyšší obsah byl nalezen také v oblasti Rajhradic. Zjištěný index rizika je velmi nízký a konzumace ryb z těchto oblastí neznámá z hlediska zatížení rtutí žádná rizika.

Láska, K. – Prošek, P. – Budík, L. – Budíková, M. – Milinevsky, G.: **Prediction of erythemally effective UV radiation by means of nonlinear regression model.** In: Environmetrics 2009, John Wiley & Sons, 20, 6, p. 633–646.

Jeden z výzkumných programů prováděných v rámci české a ukrajinské vědecké spolupráce je sledování globálního slunečního a ultrafialového záření na stanici Vernadsky (dříve britská Faradayova stanice) v Antarktidě. Radiační měření jsou prováděna od roku 2002. V poslední době je zvláštní pozornost věnována měření erytemálního efektivního UVB záření pomocí širokopásmového Robertson Berger 501 UV biometru (Solar-Light Co. Inc. USA). Tento článek přináší některé výsledky z modelování denní sumy erytemální efektivní intenzity UVB záření ve vztahu k celkovému obsahu ozónu (TOC) v atmosféře a povrchové intenzitě globálního slunečního záření. Přitom byly vzaty do úvahy rozdíly v TOC vzniklé měření pomocí satelitu a pozemními měřeními na stanici Vernadsky. Modelované erytemální efektivní UVB záření se mírně lišilo v závislosti na ročních obdobích a na zdrojích TOC. Relativní chyba modelové predikce v porovnání s povrchovým a satelitním měřením se pohybovala mezi 9,5 % a 9,6 % v období let 2002 a 2003 a v rozsahu 7,4 % až 8,8 % v období let 2003 a 2004.

**Sklenář, J.: Povodně jako součást přírodních extrémů – povodňový režim v povodí horní Svatky.** (Floods as Part of Natural Extremes – Floods Regime in the Upper Svatka Catchment). In: Země a cesty „Spisy Zeměpisného sdružení“, roč. 8, č. 2, Zeměpisné sdružení, Brno 2009, 4 s.

Článek se v první části zabývá povodněmi v kontextu přírodních extrémů ve světě. V širších souvislostech jsou zmíněny ničivé povodně z přivalových dešťů na přelomu června a července v roce 2009 jako aktuální extrémní hydrologický jev roku 2009 v ČR. Ve druhé části příspěvku je na základě analýzy kulminačních průtoků hodnocen povodňový režim v horním povodí Svatky se zřetelem na četnost výskytu povodní, jejich sezonalitu a extremitu. Mimo jiné je rovněž uvedena chronologie povodní s překročeným 2letým kulminačním průtokem a je studován průměrný roční chod měsíčních průtoků.

**Soukalová, E. – Bauer, Z. – Bauerová, J.: Dopad změny klimatu a vodního režimu na biodiverzitu lužního lesa na příkladu habrojilmové jasaniny.** (The impact of climate change and water regime on biodiversity of floodplain forest demonstrated on the example of forest type of the group *Ulm-Fraxineta Carpini*.) Meteorologické zprávy, ročník 62, číslo 1, ČHMÚ, Praha 2009, s. 13–21.

Změna klimatu, tak i změna vodního režimu ovlivňují biodiverzitu (biologickou rozmanitost) lužního lesa. Výsledky výzkumu biodiverzity pocházejí z výzkumné plochy Mezinárodního biologického programu Horní les v lokalitě Lednice na Moravě, polesí Valtice, lesní závod Židlochovice. Jde o rovinu v aluvii řeky Moravy v nadmořské výšce 162 m. Po zregulování řeky Dyje došlo po roce 1972 ke snížení průměrné hladiny podzemní vody o půl metru a tím byly vyloučeny každoroční záplavy a postupně došlo i ke změně vlhkostního režimu půd. Tato situace se promítla i na sledované ploše. Druhá rozmanitost vyspělých stromů a keřů habrojilmové jasaniny se za 40leté období nezměnila ani vlivem změny klimatu ani změnou vodního režimu. Na změnu hladiny podzemní vody provázené změnou vlhkostního režimu půd reagovala pouze bylinná složka habrojilmové jasaniny. Biodiverzita ptačí složky habrojilmové jasaniny se nezměnila u ptačích druhů, které jsou svými existenčními vazbami propojeny s dřevinami, především stromy. Změna v biodiverzitě ptačí složky ve vztahu ke změně vodního režimu byla zjištěna u dvou skupin ptačích druhů.

## Kategorie C

**Benčoková, A. – Ledvinka, O.: Kvantitativní hodnocení pramenů na území ČR v období 1971–2008.** (Quantitative Evaluation of springs in the Czech Republic during the 1971–2008 period). In: Sborník z 10. Česko-slovenského mezinárodního hydrogeologického kongresu „Voda strategická surovina pro 21. století“. VŠB - Technická univerzita, Ostrava 2009, s. 31–34.

**Bercha, Š. – Řiřicová, P. – Daňhelka, J. – Čekal, R.: Observing and real-time evaluating of snow cover for flood forecasting service in the Czech Republic.** In: Sborník abstraktů EGU, General Assembly, Vienna 2009. [Flash disk].

**Bercha, Š. – Řiřicová, P.: Vyhodnocování sněhových zásob v ČHMÚ.** (Snow storage assessed by CHMI.) In: Sborník příspěvků XIV. Mezinárodního setkání sněhárov. Česká zemědělská univerzita, Šumava-Churáňov 2009, s. 61–68.

**Bláhová, J. – Kružíková, K. – Hilscherová, K. – Halířová, J. – Kašíková, B. – Jurčíková, J. – Ocelka, T. – Svobodová, Z.: Monitorování obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků v řece Svitavě a Svatce s využitím biochemického markeru – 1-hydroxypyrenu.** (Monitoring of the content of polycyclic aromatic hydrocarbons in the Svitava and Svatka rivers using a biochemical marker – 1-hydroxypyrene.) Bulletin VÚRH, č. 4., Vodňany 2009, s. 11–17.

**Březková, L. – Starý, M. – Doležal, P.: The real time stochastic flow forecast.** Community Clean Water Institute, Sheffield 2009, p. 295–300.

**Čekal, R. – Hladný, J.: Metody sezónní regionalizace výskytu povodní.** (Methods for seasonal regionalization of the occurrence of floods.) In: Vodní hospodářství, č. 4, roč. 59, Praha 2009, Vodař příl., s. 143–144.

**Daňhelka, J. – Krejčí, J. – Vlasák, T.: Modeling Floods under Climate Change Condition in Otava River, Czech Republic.** In: Sborník abstraktů EGU, General Assembly, Vienna 2009. [Flash disk].

**Daňhelka, J.: What Are Correct Methods for Assessing the Impact of Climate Change on Floods. Czech Example.** In: Climate change and floods-workshop, Karlstadt 2009, 8 p.

**Janál, P. – Starý, M.: Fuzzy Model for Prediction of Run-Off from River Basin in the Case of Flash Flood.** In: II<sup>nd</sup> International Interdisciplinary Technical Conference of Young Scientists Intertech. Uczelniany Samorząd Doktorantów Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009, 3 s.

**Vlasák, T. – Krejčí, J. – Daňhelka, J.: Going to space: Implementation of spatial input data processing in real-time flood forecasting in the Czech Republic.** EGU General Assembly, Vienna 2009. [Flash disk].

**Elleder, L. – Dragoun, Z.: Povodňové značky - součást historického dědictví.** (Flood marks – a part of historical heritage.) Památky středoevropského kraje, Památkový národní ústav, č. 2, Praha 2009, s. 32–45.



*Halířová, J. – Stierand, P. – Hypr, D. – Jurčíková, J. – Bláhová, J. – Tomšejová, Š. – Hilscherová, K.: Znečištění řeky Svratky potenciálně nebezpečnými látkami v úseku pod městskou čistírnou odpadních vod.* (Pollution of the Svratka river with potentially dangerous substances in the stretch below the municipal sewage treatment plant.) In: Zborník prednášok z V. Konferencie s medzinárodnou účasťou „Sedimenty vodných tokov a nádrží“. Slovenská vodohospodárska spoločnosť pri VÚVH, Bratislava 2009, s. 101–112.

*Halířová, J. – Stierand, P. – Hypr, D. – Bláhová, J. – Jurčíková, J. – Hilscherová K. – Kodeš V.: Kontaminace říčního prostředí vlivem vypouštění odpadních vod.* (Contamination of the river ecosystem with endocrine substance by waste water discharge.) In: Zborník abstraktů z XII. posterového dne s medzinárodnou účasťou „Transport vody, chemikálií a energie v systéme pŕda-rastlina-atmosféra“. ÚH SAV a GFÚ SAV, Bratislava 2009. [CD].

*Hanslík, E. – Stierand, P.: Problematika přenosu dat z vodohospodářských radiologických laboratoří do databáze ČHMÚ.* (Problems of data transmission from water management radiological laboratories to the CHMI database.) In: XVI. Konzultační dny pro pracovníky vodohospodářských radiologických laboratoří. VÚV T. G. M. v. v. i., Praha 2009, s. 39–44.

*Herget, J. – Elleder, L. – Meurs, H. – Nießen, A. – Roggenkamp, T.: Reconstructing peak discharges of historic flood levels in urban areas.* European Geosciences Union General Assembly, Vienna 2009. [Flash disk].

*Janál, P. – Starý, M.: Fuzzy model pro operativní předpověď odtoku vody z povodí po přívalové srážce.* (Fuzzy model for an operative prediction of run-off from the river basin after flash flood.) In: Sborník z XII. Mezinárodní vědecké konference. Akademické nakladatelství CERM, Brno 2009. 4 s.

*Janál, P. – Starý, M.: Fuzzy Model Use for Evaluation of Peak Outflow from River Basin during Flash Flood.* Community Clean Water Institute, Sheffield 2009, p. 725–729.

*Janál, P. – Starý, M.: Fuzzy model pro předpověď stupně ohrožení povodí povodněmi z přívalových deštů.* (Fuzzy model use for prediction of emergency of river basin in the case of flash flood.) In: Journal of Hydrology and Hydromechanics, Vol. 57, No. 3, Bratislava 2009, p. 145–153.

*Janál, P. – Starý, M.: Odhad stupně ohrožení povodí povodní z přívalového deště.* (An assessment of emergency of the river basin in case of flash floods.) In: Sborník příspěvků z konference IDEAS 2009. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Ostrava 2009. 4 s.

*Janál, P.: Odhad stupně ohrožení povodí povodní z přívalového deště pomocí fuzzy modelu.* (An assessment of emergency of the river basin in case of flash flood by means of fuzzy model.) In: Sborník příspěvků z Konference Juniorstav-11. Odborná konference doktorského studia FS VUT v Brně. Akademické nakladatelství CERM, Brno 2009. 5 s.

*Kimlová, M.: Tání sněhové pokrývky v bezsrážkovém období.* (Snow cover melting during the period without precipitation.) In: Sborník příspěvků XIV. Mezinárodné stretnutie snehárov. Česká zemědělská univerzita, Šumava-Churáňov 2009, s. 69–75.

*Kulasová, B.: Aktuální úkoly řešené v hydrologii povrchových vod ČHMÚ.* (Current tasks solved in the CHMI's surface water hydrology.) In: Sborník příspěvků ze Semináře pořádaného u příležitosti 100. výročí narození prof. Ing. Dr. C. Patočky. ČVUT, Praha 2009. 5 s.

*Láska, K. – Budík, L. – Budíková, M. – Prošek, P.: Aplikace regresního modelu UVB záření na data ze stanice J. G. Mendela v Antarktidě.* (Application of a UVB radiation regression model to data from the J. G. Mendel station in the Antarctic.) In: 8<sup>th</sup> International Conference on Applied Mathematics APLIMAT 2009. Strojní fakulta Slovenské technické univerzity, Bratislava 2009, s. 749–756.

*Lejska, S.: Povodně v říční krajině aneb krajina zrcadel.* (Floods in the river landscape or the landscape of mirrors.) In: 6. ročník pracovní konference „Říční krajina“. UPOL-Česká společnost pro krajinnou ekologii, Olomouc 2009. 5 s.

*Neruda, R. – Neruda, M. – Šrejber, J.: Application of Artificial Neural Networks Modelling to the Sázava and Ploučnice River.* In: Hydrological extremes in small basins, ERB Conference Proceedings. IHP Technical Documents in Hydrology. UNESCO, Paris 2009, p. 135–140.

*Neruda, R. – Neruda, M. – Šrejber, J.: Application of Artificial Neural Networks Modelling to the Sázava and Ploučnice River.* In: Modelling of Selected Areas of Sustainable Development by Artificial Intelligence and Soft Computing. University of Pardubice, Pardubice 2009, s. 109–117.

*Niemiec Ł. – Starý M.: Influence temperature measured onto medium on speed off classical hydrometric propeller.* II<sup>nd</sup> International Interdisciplinary Technical Conference of Young Scientists InterTech 2009. Uczelniany Samorzad Doktorandów Politechniki Poznańskiej, Poznań 2009. 3 p.

*Niemiec Ł.: Určení nejistot typu B vycházejících ze změny teplot měřeného média při hydrometrování klasickou hydrometrickou vrtulí.* (Determination of uncertainties of the type B resulting from the changes of temperature of medium measured by hydrometric current meter.) In: Sborník příspěvků z Konference Juniorstav-11. Odborná konference doktorského studia FS VUT v Brně. Akademické nakladatelství CERM, Brno 2009. 4 s.

*Niemiec Ł. – Starý M.: Vliv teploty měřeného média na počet otáček u klasické hydrometrické vrtule.* (Influence of temperature measured onto medium on speed of classical hydrometric current meter.) In: Sborník příspěvků z XII. Mezinárodní vědecké konference. CERM, Brno 2009. 4 s.

Pavlíková, D.: **Státní pozorovací síť podzemních vod na počátku 21. století a činnosti s ní spojené.** (The state monitoring network for groundwater early in the twenty first century and activities connected with it.) In: Sborník 10. Česko-slovenského mezinárodního hydrogeologického kongresu „Voda strategická surovina pro 21. století“. VŠB - Technická univerzita, Ostrava 2009, s. 27–30.

Sosna, V.: **Vyhodnocení časových řad výšky hladiny vody ve vrtech s dlouhodobým chodem.** (Evaluation of time series of water level in boreholes with long-term operation.) In: Sborník z 10. Česko-slovenského mezinárodního hydrogeologického kongresu „Voda strategická surovina pro 21. století“. VŠB - Technická univerzita, Ostrava 2009, s. 101–104.

Sosna, V.: **Programy pro vyhodnocení operativních dat podzemních vod objektů ČHMÚ.** (Programmes for evaluation of operational groundwater data of CHMI's observation facilities.) In: Sborník z 10. Česko-slovenského mezinárodního hydrogeologického kongresu „Voda strategická surovina pro 21. století“. VŠB - Technická univerzita, Ostrava 2009, s. 97–100.

Stierand, P.: **Sledování radiochemických ukazatelů v jednotlivých složkách hydrosféry v rámci pozorovací sítě.** (Monitoring of radiochemical indicators in individual components of the hydrosphere within the monitoring network.) In: Sborník z konference „Radiologické metody v hydrosféře 2009“. Vodní zdroje, Ekomonitor s. r. o., Chrudim 2009, s. 39–44.

Vajskebr, V.: **Sněhová pokrývka v experimentálních povodích ČHMÚ v Jizerských horách (ČR) a její vliv na vodní bilanci.** (Snow cover in the CHMI's experimental catchments in the Jizerské hory Mts. and its influence on water balance.) In: Sborník příspěvků z konference XIV. Mezinárodní stretnutie snehárov. Česká zemědělská univerzita, Šumava-Churáňov 2009, s. 10–18.

Vlnas, R.: **Automatic baseflow separation.** In: Sborník z 10. Česko-slovenského mezinárodního hydrogeologického kongresu „Voda strategická surovina pro 21. století“. VŠB - Technická univerzita, Ostrava 2009, s. 93–96.

## Kategorie D

Boháč, M. – Tyl, R.: **Hydrologická studie pro vodní dílo Hvězda.** (The hydrological study for the waterwork Hvězda.) [Stanovení teoretické povodňové vlny s dobou opakování 10 000 let – posudková studie]. ČHMÚ, Praha 2009, 18 s. + příloha.

Boháč, M. – Tyl, R.: **Hydrologická studie pro plánované vodní dílo Mělčany.** (The hydrological study for the planned waterwork Mělčany.) [Stanovení teoretické povodňové vlny s dobou opakování 10 000 let – posudková studie]. ČHMÚ, Praha 2009, 19 s. + příloha.

Bláhová, J. – Kružíková, K. – Tomšejová, S. – Hilscherová, K. – Stierand, P. – Jurčíková, J. – Svobodová, Z.: **An assessment of PAHs contamination of the Svitava and Svratka rivers, Czech Republic.** In: 46<sup>th</sup> Congress of the European Societies of Toxicology. Toxicology Letters, Dresden 2009, p. 190. [Abstrakt].

Bláhová, J. – Kružíková, K. – Hypr, D. – Haruštiaková, D. – Tomšejová, S. – Jurčíková, J. – Svobodová, Z.: **Assessment of aquatic pollution using vitellogenin and 11-ketotestosterone in chub.** In: 14<sup>th</sup> Interdisciplinary Toxicology Conference TOXCON 2009. Slovak Toxicology Society SETOX, Brno 2009, p. 93. [Abstrakt].

Čížková, M. – Hilscherová, K. – Ocelka, T. – Jurčíková, J. – Stierand, P.: **In situ exposure of Potamopyrgus antipodarum as a tool for assessment of effects of river contamination on fertility and survival.** In: Abstract Book, SETAC Europe 19<sup>th</sup> Annual Meeting. SETAC, Göteborg 2009, p. 245.

Elleder, L.: **Dopady výkyvů počasí na vodní mlýny.** (Impacts of weather fluctuations on water mills.) In: Sborník odborného semináře „Mlýny III“. Muzeum, Vysoké Mýto 2009. [CD].

Kourková, H. – Tyl, R. – Boháč, M.: **Hydrologická studie pro vodní dílo Pastviny.** (The hydrological study for the waterwork Pastviny.) [Průběhy teoretických povodňových vln – posudková studie]. ČHMÚ, Praha 2009, 18 s. + příloha.

Novák, P. – Březková, L. – Frolík, P. – Sokol, Z. – Kyznarová, H.: **Utilization of Radar-Based Precipitation Forecasts for Improvement of Hydrological Forecasts.** In: Proceeding of WMO International Symposium on Nowcasting and Very Short Range Forecasting 2009., WMO, Whistler 2009, 4 p. [Abstrakt].

Halířová, J. – Stierand, P. – Hypr, D. – Jurčíková, J. – Kružíková, K. – Hilscherová, K.: **Contamination of the river ecosystem with endocrine substance by waste water discharge.** In: Program and abstract book, ISTA 14. Ista, Metz 2009, p. 243. [Abstrakt].

Hilscherová, K. – Jálová, V. – Jedličková, B. – Bláha, L. – Giesy, J. P. – Ocelka, T. – Grabic, R. – Jurčíková, J. – Halířová, J.: **Assessment of cytotoxicity and specific effects of complex pollutant mixtures in passive and active samples from waste waters and river ecosystem of large city agglomeration.** In: 3<sup>rd</sup> International Passive Sampling Workshop and Symposium. Institute of Chemical Technology, Praha 2009, p. 27. [Abstrakt].

Jálová, V. – Jedličková, B. – Hilscherová, K. – Giesy, J. P. – Ocelka, T. – Grabic, R. – Jurčíková, J. – Halířová, J.: **Combination of passive sampling and in vitro bioassays for assessment of river ecosystem contamination by endocrine disruptive compounds.** In: Abstract Book, SETAC Europe 19<sup>th</sup> Annual Meeting. SETAC, Göteborg 2009, p. 232. [Abstrakt].

Kimlová, M. – Bercha, Š. – Bubeníčková, L. – Řiřicová, P. – Jiráček, J.: **Snow Melt in Experimental Basins in the Jizerské hory Mts. during Period without Precipitation.** In: 13<sup>th</sup> International conference „Experimental and Representative Basins (ERB)“. Geographica, Krakow 2008, p. 93–101.

Kodeš, V.: **Use of POCIS samplers for surface water surveillance monitoring in the Czech republic.** In: 3<sup>rd</sup> International Passive Sampling Workshop and Symposium. Ocelka, T., Vrána, B., Booij K., Kočí, V., Strakoš, K. (Edit.), Prague 2009, p. 92. [Abstrakt].

Kodeš, V.: **Monitoring účinných látek v rámci projektu „Výskyt a transport pesticidů v hydrosféře ČR a nové metody optimalizace monitoringu pesticidů“.** (Monitoring of active ingredients within the project „The occurrence and transport of pesticides in the hydrosphere of CR and new methods of the pesticide monitoring optimization“.) In: 14. Konference monitoringu a konference hygieny životního prostředí - souhrnná sdělení, Milovy. Státní zdravotní ústav, Praha 2009, str. 17. [Abstrakt].

Kodeš, V. – Grabic, R.: **Pesticide monitoring in surface water and groundwater using passive samplers.** Geophysical Research Abstracts, Vol.11, EGU 2009-3797-6, 2009. [Flash disk].

Kružiková, K. – Bláhová, J. – Kensová, R. – Jurčíková, J. – Hypr, D. – Svobodová, Z.: **Mercury and methylmercury content in muscle of chub and in sediment from the Svitava and Svratka river.** In: 46<sup>th</sup> Congress of the European Societies of Toxicology. Toxicology Letters, Dresden 2009, p. 190. [Abstrakt].

Ledvinka, O.: **Statistická analýza počtu holomrazových dní: Ad hoc studie pro Českomoravskou vrchovinu a období 1961–2005.** (Statistical analysis of number of days with black frost: A case study for the Bohemian-Moravian Highland and the 1961–2005 period) In: Zborník súťažných prác mladých odborníkov – 20. konferencia mladých hydroológov. SHMÚ, Bratislava 2009. [CD].

Ocelka, T. – Kodeš, V. – Kovanic, P.: **Use of SPMDs for surface water monitoring in the Czech Republic.** In: 3rd International Passive Sampling Workshop and Symposium. Ocelka, T., Vrána, B., Booij K., Kočí, V., Strakoš, K. (Edit.), Prague 2009, p 92. [Abstrakt].

Šercl, P.: **Hydrologická studie pro vodní dílo Tatrovice.** (The hydrological study for the waterwork Tatrovice.) [Odvození průběhu teoretické povodňové vlny PV<sub>1000</sub> – posudková studie]. ČHMÚ, Praha 2009. 7 s.

Tyl, R. – Kourková, H.: **Hydrologická studie pro vodní dílo Seč.** (The hydrological study for the waterwork Seč.) [Teoretické povodňové vlny PV<sub>10000</sub> – posudková studie]. ČHMÚ, Praha 2009. 10 s.

Tyl, R.: **Hydrologická studie pro vodní dílo Velký Rybník.** (The hydrological study for the waterwork Velký Rybník.) [Teoretické povodňové vlny PV<sub>1000</sub> – posudková studie]. ČHMÚ, Praha 2009. 10 s.

Tyl, R.: **Hydrologická studie pro vodní dílo Borecký Rybník.** (The hydrological study for the waterwork Borecký Rybník.) [Průběhy teoretických povodňových vln – posudková studie]. ČHMÚ, Praha 2009. 8 s.

Taufmannová, A.: **Modelování vlivu malých vodních nádrží na povodňové události.** (Modelling of the influence of small water reservoirs on flood events.) In: Zborník súťažných prác mladých odborníkov - 20. konferencia mladých hydroológov. SHMÚ, Bratislava 2009. [CD].

## Kategorie E

Bercha, Š., et al.: **Rozvoj metod pro stanovení a měření parametrů sněhové pokrývky vzhledem k potřebám hlásné a předpovědní povodňové služby.** (The development of methods for determination and measurement of snow cover parameters with respect to the needs of flood forecasting service.) [Závěrečná zpráva DÚ 5 za rok 2009, projektu VaV SP/1c4/16/07 „Výzkum a implementace nových nástrojů pro předpovědi povodní a odtoku v rámci zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby v ČR“]. ČHMÚ, Praha 2009. 25 s.

První kapitola zprávy se věnuje testování a provozu čtyř automatických stanic pro měření výšky a vodní hodnoty sněhové pokrývky. Druhá se zabývá vyhodnocením profilových měření sněhové pokrývky na vybraných 19 lokalitách v rámci celé ČR. Ve třetí části zprávy se porovnávají výsledky výpočtu zásob vody ve sněhové pokrývce klasickou metodou a v prostředí GIS. Výsledky těchto kapitol jsou odvozeny z dat zimního období 2008/2009.

V další části zprávy se zkoumají závislosti odtoku z tajícího sněhu na naměřených klimatických charakteristikách, zejména pak na teplotě vzduchu a síle větru, a to ve vybraných zimních obdobích, kdy tání probíhalo bez vlivu dešťových srážek. Pátá kapitola se věnuje hodnocení zimních období na klimatologických stanicích v Bedřichově a Desné-Souši v Jizerských horách v období 1981/82 – 2008/09. V závěru se hodnotí parametry sněhové pokrývky ve stanici Ondřejov v povodí dolní Sázavy z hlediska využití pro prognózní účely.

Bubeničková, L. – Stašová, A.: **Podklady k hodnocení tání sněhu v zimě 2008/2009.** (Data for an assessment of snow melting in the 2008/2009 winter.) [Interní zpráva k DÚ 5 projektu VaV, SP/1c4/16/07]. ČHMÚ, Praha 2009. 42 s.

Zvýšení odtoků z tání sněhu v experimentálních povodích v Jizerských horách v jarním období 2009 trvalo od března do začátku května. Lze je rozdělit do dvou částí: odtoky v březnu, ovlivněné zvýšením teplot a vyskytujícími se srážkami a odtoky v dubnu v bezsrážkovém teplem období. Zpráva shrnuje výsledky hodnocení objemů průtokových vln na tocích ve vztahu k zásobám sněhu a jejich úbytku, srážkám a teplotě vzduchu v jednotlivých povodích. Při dubnovém odtoku z tání bylo sledováno denní kolísání teplot a průtoků, jejich maxima i minima a objemy odtokové vody. Jednoznačný vztah mezi teplotou a objemy odtoků se v současné fázi výzkumu nepodařilo stanovit.

Bubeničková, L. – Stašová, A.: **Zimy 1981/1982 – 2008/2009 na Bedřichově, přehradě a Desné, Souši v Jizerských horách.** (Winters 1981/1982 – 2008/2009 at Bedřichov and Desná-Souš in the Jizerské hory Mts.) [Interní zpráva k DÚ 5, projektu VaV, SP/1c4/16/07]. ČHMÚ, Praha 2009. 40 s.

Pro hodnocení zimních období listopad-duben byly použity srážky, teplota vzduchu, výška sněhu a trvání sněhové pokrývky z klimatologické databáze ČHMÚ. Sledováno bylo období 1960/1961–2008/2009 pro stanovení trendu srážek i teploty vzduchu v zimním období a jejich variabilita v kombinaci nadnormálních až podnormálních srážek a teplot. Dle klasifikace zimních období 1980/1981–2008/2009 a jejich rozboru bylo vybráno osm zimních období pro zpracování odtoků z tání sněhu v experimentálních povodích.

Daňhelka, J. a kol.: **Činnost předpovědní povodňové služby.** (Activities of flood forecasting service.) [Dílní zpráva projektu „Vyhodnocení povodní v červnu a červenci 2009“]. ČHMÚ, Praha 2009. 160 s.



Dílčí zpráva shrnuje aktivity předpovědní povodňové služby ČHMÚ v průběhu povodní v červnu a červenci 2009. Je provedeno vyhodnocení vydaných výstražných informací, které predikovaly výskyt nebezpečných povodňových jevů, nebo informovaly o jejich detekci. Je uvedeno vyhodnocení předpovědí v předpovědních profilech a podrobněji jsou diskutovány limity a možnosti predikce přívalových povodní.

*Kubát, J. a kol.: Vyhodnocení povodní v červnu a červenci 2009 na území České republiky.* (Evaluation of flash floods in June and July 2009 in the Czech Republic.) [Souhrnná zpráva projektu]. ČHMÚ, Praha 2009. 174 s.

Přívalové povodně zasáhly v červnu a červenci 2009 několik oblastí ČR a způsobily škody ve výši téměř 8.5 mld. Kč a ztrátu 15 lidských životů. Vyhodnocení těchto povodní bylo na základě usnesení vlády ČR provedeno formou komplexního projektu, který koordinoval Český hydrometeorologický ústav a podílely se na něm Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. M. v. v. i. a další odborné instituce. Práce na tomto projektu probíhaly od skončení povodní až do konce roku 2009. Do řešení projektu bylo různou měrou zapojeno 75 pracovníků ČHMÚ a 45 pracovníků dalších řešitelů. Souhrnná zpráva projektu byla sestavena na podkladě 11 samostatných dílčích zpráv a dalších podkladů. Zpráva byla distribuována na CD a je přístupná na adrese <http://www.chmi.cz>. Relevantní výsledky projektu byly zařazeny do publikace, která byla vydána v české i anglické verzi a široce distribuována.

*Kulasová, B. – Boháč, M. – Kukla, P.: Dopady změny klimatu na minimální průtoky.* (Impacts of climate change on low flow.) [Zpráva k DÚ 03 tématu B grantového projektu SP/1a6/108/07 „Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření“]. ČHMÚ, Praha 2009. 6 s. + příloha.

V roce 2009 byly připraveny klimatické scénáře pro tři třicetileté časové horizonty (2010–2039, 2040–2069 a 2070–2099). Pro období představující současný a budoucí hydrologický režim byly pomocí hydrologického modelu Aqualog a několika evapotranspiračních modelů nasimulovány pro vybraná povodí tisícileté řady denních průtoků. Z namodelovaných řad průměrných denních průtoků byly odvozeny hydrologické charakteristiky minimálních, M-denních a p-procentních průtoků. Z dosavadních výsledků lze usuzovat, že průměrné a minimální průtoky ve třech budoucích obdobích se v porovnání s referenčním obdobím budou postupně zmenšovat.

*Novický, O. – Brzáková, J. – Kourková, H. – Ledvinka, O. et al.: Časová a plošná variabilita hydrologického sucha v podmínkách klimatické změny na území České republiky.* (The time and space variability of hydrological drought under climate change in the Czech Republic). [Zpráva za rok 2009 projektu SP/1a6/125/08]. VÚV T. G. M. v. v. i., Praha 2009. 95 s.

Zpráva za druhý rok tříletého projektu se věnuje zpracování dat ze 120 vybraných stanic s nepřerušovaným pozorováním za období 1947–2007. Pro podrobnější analýzu byly z hlediska maximálního deficitního objemu zvoleny nejvýznamnější sucha v letech 1947, 1953–1954 a 2003 a dále byl určen standardizovaný deficitní objem, který určuje závažnost sledovaného sucha tak, aby byly jednotlivé profily porovnatelné. Pro vybraná povodí byly výsledky zpracovány do mapových výstupů.

*Pobříšlová, J. – Jiráček, J. – Vajskebr, V.: Hydrologická ročenka 2008 – Experimentální povodí Jizerské hory.* (The hydrological yearbook 2008 – Experimental basins in the Jizerské hory Mts.) ČHMÚ, Jablonec nad Nisou 2009. [CD].

Ročenka naměřených hodnot obsahuje výsledky pozorování a měření za hydrologický rok 2008. Publikace je standardně členěna do oddílů podle typu pozorování – průtok a teplota vody, srážky v klimatickém období, srážky v zimním období, teplota vzduchu na experimentálních klimatických stanicích. Pro úplnost jsou doplněny údaje o jakosti vody (zpracováno Povodím Labe, s. p.) a data z klimatických stanic základní sítě ČHMÚ – Desná Souš a Bedřichov. Hodnoty jsou interpretovány tabelárně i graficky a doplněny o lokalizaci měření a stručnou metodiku.

*Řiřáčková, P. – Vajskebr, V. – Vlnas, R.: Vodní bilance a rozbor a zhodnocení parametrů sněhové pokrývky v povodí horní Smědě.* (The experimental basin Jizerské hory Mts.) [Příloha 03-5 k závěrečné zprávě DÚ 3C projektu SP/1a6/108/07 „Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření“]. ČHMÚ, Praha 2009. 25 s.

Byla provedena analýza, jakož i porovnání akumulace a tání sněhové pokrývky z měření během zimy 2007/2008 v povodích Bílé a Černé Smědě. Dále byly připraveny a vyhodnoceny ve vybraných povodích simulace odtoku modelem SIMBA. Model řeší bilanci srážkoodtokového vztahu v měsíčním kroku. Vstupními daty jsou časové řady srážek, teploty vzduchu, relativní vlhkosti vzduchu a rovněž celkový měřený odtok. Simulace pokrývají období 1986 až 2008 pro povodí Bílé a Černé Smědě (tedy od počátku měření srážkových úhrnů v rámci těchto experimentálních povodí) a 1961 až 2008 pro dolní tok Smědě.

*Šercl, P. a kol.: Hydrologický průběh povodní.* (Hydrological Evaluation of floods.) [Dílčí zpráva projektu „Vyhodnocení povodní v červnu a červenci 2009“]. ČHMÚ, Praha 2009. 148 s.

Obsahem dílčí zprávy je popis příčin a hydrologického průběhu vybraných případů přívalových povodní, které se vyskytly 24. června na Novojičínsku, 26. června na Jesenicku, 27. června v povodí Blanice a Volyňky a 1. a 4. června v povodí Ploučnice a Kamenice. Kulminační průtoky v mnoha profilech přesáhly dobu opakování 100 let. Zpráva obsahuje přílohu s podrobným popisem hydraulického vyhodnocení kulminačních průtoků v pozorovaných a nepozorovaných profilech zasažených toků.

*Šercl, P. – Tyl, R.: Vývoj robustní metody odhadu odtoku z přívalových srážek.* (Development of robust Method for runoff estimation from storm rainfalls.) [DÚ 4 grantového projektu SP/1c4/16/07 „Výzkum a implementace nových nástrojů pro předpovědi povodní a odtoku v rámci zabezpečení hlásné a předpovědní povodňové služby v ČR“]. ČHMÚ, Praha 2009. 29 s.

Hlavním cílem řešení tohoto dílčího úkolu v roce 2009 bylo otestovat systém procedur FFG–CZ (Flash Flood Guidance - Czech Republic) na reálných povodňových situacích, které se v posledních několika letech vyskytly v České republice a zjistit, zda a za jakých podmínek je možné stanovit míru rizika přívalových povodní na (potenciálně) zasažených územích přívalovými srážkami. Celkem bylo z tohoto hlediska vyhodnoceno šest přívalových povodní z let 2002–2009 a tři přívalové povodně, které zasáhly republiku v červnu a červenci roku 2009. Otestovány byly různé vstupní údaje procedury, ať už se to týkalo radarových srážkových dat nebo aktuálního stavu nasycení půdy repre-

zentovaného hodnotami CN. V roce 2010 se očekává instalace procedur FFG–CZ na předpovědní pracoviště ČHMÚ a jejich testování v operativním provozu.

**HYDROLOGICKÁ ROČENKA ČESKÉ REPUBLIKY 2009**  
**HYDROLOGICAL YEARBOOK OF THE CZECH REPUBLIC 2009**

Vydalo Nakladatelství Český hydrometeorologický ústav, Praha 2010

1. vydání, 172 stran + CD,

20,00 AA, 22,50 VA, náklad 500 výtisků

Vytiskla tiskárna VS Tisk Praha-Pankrác, VS Praha, Soudní 988/1, 140 57 Praha 4

František Maitner, K Lochkovu 175, 154 00 Praha 5

Publikace neprošla jazykovou úpravou

No proofreader has checked this publication as to linguistic quality

ISBN 978-80-86690-77-3

Tematická skupina 03/10



## JAK JE MOŽNÉ ZÍSKAT HYDROLOGICKOU ROČENKU ČESKÉ REPUBLIKY 2009

Hydrologickou ročenku České republiky 2009 je možné si za cenu 685,- Kč

- závazně objednat na předtištěném objednacím lístku
  - zasláním poštou
  - zasláním na faxové číslo 244 032 721
- závazně objednat na telefonním čísle 244 032 754
- nebo přímo zakoupit v ČHMÚ ve Středisku informačních služeb (SIS)

Adresa pro objednání nebo zakoupení ročenky:

Český hydrometeorologický ústav  
SIS, pí Nakládalová  
Na Šabatce 17  
143 06 Praha 4-Komořany



### OBJEDNACÍ LÍSTEK

Závazně objednávám za cenu 685,- Kč / ks ..... ks výtisků

#### HYDROLOGICKÉ ROČENKY ČR 2009

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) .....



## **PŘÍLOHY**



## PI. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH POZOROVÁNÍ V ROCE 2009

### PI. REVIEW OF HYDROLOGICAL OBSERVATIONS IN 2009

*The appendix contains a table with numbers of observed profiles and complete lists of all water gauging stations, monitoring sites of groundwater and surface water quality, which were measured or monitored by the CHMI in the year 2009. The lists are supplemented by accompanying maps of the location of the installations according to the individual kinds. Quoted are variables observed in the surface water quality profiles, and in the groundwater quality monitoring sites. Also attached is an overview of the hydrological ordering of the main river basins, and an overview of hydrogeological regions.*

#### PI.1 Úvodní poznámky a vysvětlivky

Příloha poskytuje souhrnné informace o rozmístění objektů a rozsahu pozorování prováděných hydrologickými pracovišti ČHMÚ v roce 2009. 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 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. U měření teplot vody je se změnou metodiky každodenní měření v 7 hodin ráno SEČ teploměrem postupně nahrazováno kontinuálním měřením pomocí automatického teploměrného čidla. Odběr vzorků pro stanovení koncentrace plavenin se provádí ručně jednou denně nebo i vícekrát denně pomocí automatického vzorkovače (sampler). 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.

Několikrát 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 se ukládají obdobně jako teploty vody a koncentrace plavenin do 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 hydrologickou předpovědní službu. Údaje z těchto stanic se aktuálně získávají buď z automatických zařízení s dálkovým přenosem dat nebo je předávají předpovědní službě ČHMÚ dobrovolní pozorovatelé, a to zpravidla jednou denně. 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

Hodnocení jakosti povrchových vod nebylo pro rok 2009 zpracováno. Výsledky programů provozního monitoringu v jednotlivých oblastech povodí byly do ČHMÚ předány pouze za 1. čtvrtletí roku 2009. Důvodem je dlouhodobá absence koncepce financování monitoringu jakosti vody dle požadavků Rámcové směrnice o vodách v České republice (Směrnice č. 2000/60/ES). Tento stav vyústil v roce 2009 v situaci, kdy se obě ministerstva odpovědná za implementaci této směrnice (Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo zemědělství) od 2. čtvrtletí roku 2009 žádným způsobem nepodílela na financování schválených programů provozního monitoringu zajišťovaných Podniky Povodí s. p. Z tohoto důvodu nebyly výsledky za 2. až 4. čtvrtletí správci povodí předány do informačního systému ČHMÚ ke zpracování. V důsledku chybějícího hodnocení jakosti povrchových vod není proto pro povrchové vody zařazena tabulka sledovaných ukazatelů.

Rozebory v pevných maticích probíhaly beze změny. Ve vybraných 46 profilech situačního monitoringu (tzv. komplexní profily) byly provedeny 2krát ročně analýzy sedimentů a 4krát ročně analýzy plavenin. Odběry vzorků plavenin a sedimentů zajišťoval ČHMÚ, analýzy odebraných vzorků zajišťoval VÚV T. G. M. v. v. i. Sledované ukazatele v pevných maticích v roce 2009 obsahuje tabulka P.3. Ve vybraných 21 komplexních profilech se 1krát ročně prováděl bioakumulační monitoring, který zahrnuje odběry/expozice a následné analýzy vzorků mlžů Dreissena polymorpha (pouze 18 profilů), nárostů (biofilmu), makrozoobentosu, dospělců ryb (jelec tloušť) (pouze 12 profilů), rybího plůdku a pasivních vzorkovačů DGT, SPMD a POCIS. Odběry vzorků bioty včetně expozice plováků pro bioakumulační monitoring zajišťoval ČHMÚ ve spolupráci se Zdravotním ústavem se sídlem v Ostravě, Výzkumným ústavem rybářským a hydrobiologickým ve Vodňanech a VÚV T. G. M. v. v. i. Analýzy odebraných vzorků zajišťoval subdodávkou Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě.

#### Podzemní vody

Pozorovací síť podzemních vod je tvořena prameny a vrty. Ve většině pozorovacích vrtů se měří hladina podzemní vody v poříčních zónách a terasách a část vrtů pozorovací sítě slouží ke sledování hlubších zvodní. Hluboké vrty jsou většinou pro rozlišení označeny databázovým číslem vyšším než 7000.

Hloubka hladiny podzemní vody se ve většině vrtů měří pásmem s Rangovou píšťalou nebo elektrokontaktním hladinoměrem. Automatické registrační přístroje s denním záznamem se používají na 911 mělkých a hlubokých vrtech, což je 66 % z celkového počtu pozorovaných vrtů. Většina vrtů hlásné sítě (128) a všechny nové vrty (403) vybudované v rámci projektu „Monitorování a hodnocení hydrosféry v souladu se směrnicemi Evropské komise o životním prostředí v České republice“ jsou měřeny automaticky. Ve vybraných vrtech a ve vrtech s automatickým měřením se kromě hloubky hladiny zaznamenává i teplota vody.

Vydatnosti pramenů se zpravidla měří pomocí měrného přelivu a kalibrované nádoby. U pramenů s větší vydatností se používá Thomsonův nebo Poncelétův měrný přeliv, případně Parshalův žlab a vydatnost se vypočítává pomocí konzumpční křivky. Další měřenou veličinou je teplota vody. V současné době jsou automatická měřicí zařízení využívána i na některých vybraných pramenech.

Jakost podzemní vody se sleduje ve 479 vrtech a 173 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 následné uložení dat do databáze Oddělení hydrofondu a bilancí.



Hodnoty z automaticky měřených objektů získávají pracovníci poboček v intervalech tří až šesti měsíců. Postupně se zvyšuje počet objektů s přístroji pro dálkový přenos dat, ke konci roku 2009 jich bylo 278. Přednostně se jimi osazují vrty z hlásné sítě, z nichž se data využívají pro operativní účely v hydroprognózní službě.

### Jakost podzemních vod

Ve vybraných objektech podzemních vod (prameny, mělké kvartérní vrty a vrty sledující hlubší zvodně) se monitoruje jakost vody. Vzorkovací a analytické práce jsou zajišťovány subdodavatelsky. Vzorky vody se odebírají a analyzují dvakrát ročně (jaro, podzim). Stanovení celkové objemové aktivity alfa bylo provedeno jednou ročně na všech objektech. Hodnoty ostatních ukazatelů jsou stanovovány u vzorků v obou kolech odběrů. Výsledky rozborů jsou ukládány do databáze oddělení jakosti vody. Seznam ukazatelů analyzovaných u podzemních vod v roce 2009 je uveden v tabulce P.2.

Tab. P.1 Počet objektů pozorovaných v roce 2009.

Tab. P.1 Number of gauging and monitoring profiles operated in 2009.

Typ objektu / Type of object	Počet objektů / Number of objects
Vodoměrné stanice na povrchových vodách	514
z toho stanice se sledováním teploty vody	147
z toho stanice se sledováním plavenin	43
Profily jakosti povrchových vod	385
z toho profily radiochemické	49
Prameny celkem	350
z toho prameny se sledováním jakosti vody	174
Vrty celkem	1 818
z toho vrty se sledováním jakosti vody	441

### Rozsah pozorování

Počty stanic a objektů, ve kterých byla v roce 2009 na území České republiky prováděna pozorování kvantitativních a kvalitativních veličin udává tabulka P.1. Počet radiochemických profilů jakosti povrchových vod představuje pouze analýzy v maticích plaveniny a sedimenty.

### Seznamy pozorování

Hydrologická pozorování ČHMÚ v roce 2009 jsou uvedena podle druhu objektů ve čtyřech samostatných seznamech, a to pouze na příloženém CD:

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

Všechny seznamy jsou seříděny podle čísla hydrologického pořadí. Toto číslo je devítimístné a uvádí se ve formátu 0-00-00-0000. První číslice označuje příslušnost toku do povodí toku I. řádu (1 - Labe, 2 - Odra, 3 - Vltava, 4 - Dunaj), dvě následující dvojmístné a jedna čtyřmístná skupina číslic určují příslušnost do dílčích povodí hlavního toku a přítoků. Pokud se v základní ploše odpovídající danému číslu hydrologického pořadí vyskytuje více objektů, je další třídění provedeno podle databázového čísla stanice (profilu nebo objektu).

Objekty v seznamech PI.4.1, PI.4.3 a PI.4.4 mají uvedena devítimístná čísla hydrologického pořadí, pouze v seznamu PI.4.2 jsou ještě uvedena původní osmimístná čísla hydrologického pořadí.

Hydrologické rozvodnice povodí III. a IV. řádu jsou zobrazeny v mapě P.1. Seznam toků do III. řádu a ploch povodí je uveden v seznamu 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:

- 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:

- 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.2. 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 hydrologických pozorování  
 Hydrologické veličiny pozorované v dané stanici nebo objektu jsou vyznačeny v posledním sloupci seznamů těmito zkratkami:

- Q ..... průtoky na povrchových tocích nebo vydatnosti u pramenů,  
 H ..... vodní stavy na povrchových tocích nebo stavy hladin ve vrtech,  
 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 PI.4.1, PI.4.3 a PI.4.4 má následující skladbu, v níž nepozorované veličiny jsou nahrazeny pomlčkou:

- vodoměrné stanice „QTPI“ nebo „HTPI“, pokud stanice není průtokově vyhodnocována,
- vrty „HTJI“,
- prameny „QTJI“.

V seznamech jsou uvedeny všechny vodoměrné stanice, profily jakosti povrchových vod a objekty pramenů a podzemních vod, ve kterých byla v roce 2009 sledována alespoň jedna z výše uvedených veličin.

#### Seznam značek a zkratk použitých v seznamech

- A ..... plocha povodí k vodoměrné stanici v km<sup>2</sup>,  
 ČHP ..... číslo hydrologického pořadí,  
 DBČ ..... databázové číslo,  
 DBČP ..... databázové číslo původní, používané do roku 2008,  
 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,  
 NVN ..... nadmožská výška nuly vodočtu vodoměrné stanice v m n.m.,  
 NVT ..... nadmožská 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; 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; pokud není vyplněno, jedná se o nové stanice, pozorující vodní stavy a průtokově nevyhodnocované; období od počátku uložení dat nemusí být úplné,
PV	.....	pozorované hydrologické veličiny,
R	.....	kategorie objektu,
ŘKM	.....	říční kilometr na toku v km (záporné číslo značí profil mimo území republiky),
S	.....	výškový systém: B ..... Balt p.v., J ..... Jadran,
ULOŽ	.....	období uložení dat v hydrologické databázi ČHMÚ,
č.	.....	číslo,
č.p.	.....	číslo popisné,
dl.	.....	dlouhý,
h.	.....	horní,
hájov.	.....	hájovna,
n.	.....	nad,
nádr.	.....	nádrž,
p.	.....	pod,
rybn.	.....	rybník,
stud.	.....	studánka,
sv.	.....	svatý.

Z technických důvodů bylo nutné u názvů některých řek použít rovněž zkratk. Vzhledem k tomu, že jde pouze o výjimky, je uveden jejich přehled:

B.	.....	Bílina,
D.	.....	Divoká,
Doub.	.....	Doubrava,
Jiz.	.....	Jizera,
L.	.....	Loučná,
M.	.....	Metuje,
P.	.....	Popelka,
S.	.....	Svitava,
Sáz.	.....	Sázava.

#### Mapy pozorovacích objektů a profilů

- mapa P.3 – vodoměrné stanice (viz seznam PI.4.1),
- mapa P.4 – vodoměrné stanice se sledováním teploty vody (viz seznam PI.4.1),
- mapa P.5 – profily se sledováním plavenin a sedimentů (viz seznamy PI.4.1 a PI.4.2),  
profily s kvantitativním nebo kvantitativním a jakostním sledováním jsou označeny číslem vodoměrné stanice, ve které se pozorování provádí,  
profily pouze s jakostním sledováním jsou označeny číslem profilu sledování jakosti povrchových vod,
- mapa P.6 – profily sledování jakosti povrchových vod (viz seznam PI.4.2),
- mapa P.7 – pozorovací objekty podzemních vod,
- mapa P.8 – pozorovací objekty podzemních vod se sledováním jakosti (viz seznam PI.4.3 a PI.4.4),
- mapa P.9 – objekty hlásné sítě podzemních vod (viz seznamy PI.4.3 a PI.4.4).

#### 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 mapa P.10. Mapa P.11 zobrazuje správní členění České republiky.

Všechny mapy v příloze PI. a PII. jsou 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.

Tab. P.2 Ukazatele sledované v objektech jakosti podzemní vody (ve vrtech a pramenech).

Tab. P.2 Analysed groundwater quality parameters (boreholes and springs).

Název ukazatele <i>Parameter</i>	Jednotka <i>Unit</i>	Četnost stanovení <i>Frequency of sampling</i>	Počet monitorovaných objektů <i>Count of monitored boreholes and spring</i>
<b>Fyzikální ukazatele / Physical Parameters</b>			
barva / <i>colour</i>	mg Pt.l <sup>-1</sup>	2	652
konduktivita / <i>conductivity</i>	mS.m <sup>-1</sup>	2	652
oxidačně redukční potenciál / <i>oxidation-reduction potential</i>	mV	2	652
reakce vody (pH) / <i>water reaction (pH)</i>		2	652
teplota vody / <i>water temperature</i>	°C	2	652
zákal / <i>turbidity</i>	NTU	2	652
<b>Ukazatele uhlíkatové rovnováhy / Parameters of carbonate Equilibrium</b>			
hydrogenuhlíčitany / <i>hydrogencarbonates</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
kyselinová neutralizační kapacita / <i>acid neutralizing capacity</i>	mmol.l <sup>-1</sup>	2	652
oxid uhličitý agresivní / <i>corrosive carbon dioxide</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
oxid uhličitý volný / <i>free carbon dioxide</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
uhlíčitany / <i>carbonates</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
zásadová neutralizační kapacita / <i>alkaline neutralizing capacity</i>	mmol.l <sup>-1</sup>	2	650
<b>Nutrienty / Nutrients</b>			
amonné ionty / <i>Ammonium ions</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
dusičnany / <i>nitrites</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
dusitany / <i>nitrites</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
fosforečnany / <i>phosphates</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Základní anorganické ukazatele / Basic anorganic Parameters</b>			
celková mineralizace / <i>total mineralization</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
draslík / <i>potassium</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
hořčík / <i>magnesium</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
chloridy / <i>chlorides</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
křemičitany / <i>silicates</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
kyslík rozpuštěný / <i>dissolved oxygen</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
mangan celkový / <i>manganese total</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
sířany / <i>sulfates</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
sodík / <i>sodium</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
tvrdost celková (Ca + Mg) / <i>water hardness (Ca+Mg)</i>	mmol.l <sup>-1</sup>	2	652
vápník / <i>calcium</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
železo celkové po filtraci / <i>iron total in filtered sample</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Další anorganické ukazatele / Other anorganic Parameters</b>			
fluoridy / <i>fluorides</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
kyanidy / <i>cyanides</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Skupinová stanovení indikující organické látky / Organic pollution Indicators</b>			
absorbance 254nm (b = 1cm) / <i>absorbance 254nm (b = 1cm)</i>		2	652
fenoly těkající s vodní parou / <i>phenols roving water vapor</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
humínové látky / <i>humic substances</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
chemická spotřeba kyslíku manganistanem (CHSK <sub>Mn</sub> ) / <i>chemical oxygen demand permanganate (COD<sub>Mn</sub>)</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
tenzidy aniontové / <i>anionic active surfactants</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
rozpuštěný organický uhlík / <i>dissolved organic carbon (DOC)</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
uhlovodíky C10–40 / <i>hydrocarbons C10–40</i>	mg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Kovy / Metals</b>			
antimon / <i>antimony</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
arsen / <i>arsenic</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
baryum / <i>barium</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
beryllium / <i>beryllium</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
bor / <i>boron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
hliník / <i>aluminium</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
chrom / <i>chromium</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
kadmium / <i>cadmium</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
kobalt / <i>cobalt</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
lithium / <i>lithium</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
měď / <i>copper</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
molybden / <i>molybdenum</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
nikl / <i>nickel</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
olovo / <i>lead</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
rtuť / <i>mercury</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652



Název ukazatele <i>Parameter</i>	Jednotka <i>Unit</i>	Četnost stanovení <i>Frequency of sampling</i>	Počet monitorovaných objektů <i>Count of monitored boreholes and spring</i>
selen / <i>selen</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
stroncium / <i>strontium</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
vanad / <i>vanadium</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
zinek / <i>zinc</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Těkavé organické látky / <i>Volatile organic Compounds</i></b>			
1,1,2-trichlorethan / <i>1,1,2-trichloroethane</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
1,1-dichlorethen / <i>1,1-dichloroethene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
1,2-dichlorethan / <i>1,2-dichloroethane</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
benzen / <i>benzene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
cis-1,2-dichlorethen / <i>cis-1,2-dichloroethene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
dichlormethan / <i>dichloromethane</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
ethylbenzen / <i>ethylbenzene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
chlorethen / <i>chloroethene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
o-xylen / <i>o-xylene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
m+p-xylen / <i>m+p-xylene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
styren / <i>styrene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
tetrachlorethen / <i>tetrachloroethene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
tetrachlormethan / <i>tetrachloromethane</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
toluen / <i>toluene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
trans-1,2-dichlorethen / <i>trans-1,2-dichloroethene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
trichlorethen / <i>trichloroethene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
trichlormethan (chloroform) / <i>trichloromethane</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Pesticidy / <i>Pesticides</i></b>			
2,4,5-T ((2,4,5-trichlorofenoxy)octová kyselina) / <i>2,4,5-T (2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid)</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
2,4-D (2,4-dichlorofenoxyoctová kyselina) / <i>2,4-D (2,4-dichlorophenoxyacetic acid)</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
2,4-DP (2-(2,4-dichlorofenoxy)propionová kyselina) / <i>2,4-DP (2-(2,4-dichlorophenoxy)propionic acid)</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
acetochlor / <i>acetochlor</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
acetochlor ESA / <i>acetochlor ESA</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
acetochlor OA / <i>acetochlor OA</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
alachlor / <i>alachlor</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
alachlor ESA / <i>alachlor ESA</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
alachlorOA / <i>alachlor OA</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
aldrin / <i>aldrin</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
α-endosulfan / <i>α-endosulfan</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
asulam / <i>asulam</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	189
atrazin / <i>atrazine</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
azoxystrobin / <i>azoxystrobin</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
benomyl / <i>benomyl</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	237
benomyl + carbendazim / <i>benomyl + carbendazim</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	226
bentazon / <i>bentazone</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
bromacil / <i>bromacil</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
bromoxynil / <i>bromoxynil</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
carbendazim / <i>carbendazim</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	426
carbofuran / <i>carbofuran</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
clomazone / <i>clomazone</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
clopyralid / <i>clopyralid</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
cyanazin / <i>cyanazine</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
cyproconazole / <i>cyproconazole</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
desaminodiketometribuzin / <i>desamino-diketo-metribuzin</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
desaminometribuzin / <i>desamino-metribuzin</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
desethylatrazin / <i>desethyl-atrazine</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
desethyl-desisopropylatrazin / <i>desethyl-desisopropyl atrazine</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
desethylterbuthylazine / <i>desethyl-terbuthylazine</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
desisopropylatrazin / <i>desisopropylatrazine</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
desmetryn / <i>desmetryne</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
diazinon / <i>diazinon</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
dicamba / <i>dicamba</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
dieldrin / <i>dieldrin</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
dichlobenil / <i>dichlobenil</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
dichlormid / <i>dichlormid</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
dichlorprop-p / <i>dichlorprop-p</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
diketometribuzin / <i>diketo-metribuzin</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
dimethachlor / <i>dimethachlor</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
dimethipin / <i>dimethipin</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652

Název ukazatele <i>Parameter</i>	Jednotka <i>Unit</i>	Četnost stanovení <i>Frequency of sampling</i>	Počet monitorovaných objektů <i>Count of monitored boreholes and spring</i>
dimethoat / <i>dimethoate</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
dimethomorf / <i>dimethomorph</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
diuron / <i>diuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
endrin / <i>endrin</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
epoxiconazole / <i>epoxiconazole</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
ethofumesat / <i>ethofumesate</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
fenarimol / <i>fenarimol</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
fenhexamid / <i>fenhexamid</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
florasulam / <i>florasulam</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
fluazifop-p-butyl / <i>fluazifop-p-butyl</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
flusilazol / <i>flusilazole</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
foramsulfuron / <i>foramsulfuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
heptachlor / <i>heptachlor</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
heptachloreoxid-cis / <i>heptachloroepoxide-cis</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
heptachloreoxid-trans / <i>heptachloroepoxide-trans</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
hexachlorbenzen / <i>hexachlorobenzene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
hexachlorbutadien / <i>hexachlorobutadiene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
α-hexachlorcyklohexan / <i>α-hexachlorocyclohexane</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
β-hexachlorcyklohexan / <i>β-hexachlorocyclohexane</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
γ-hexachlorcyklohexan (lindan) / <i>γ-hexachlorocyclohexane (lindane)</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
hexachlorethan / <i>hexachloroethane</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
hexazinon / <i>hexazinone</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
hydroxyatrazin / <i>hydroxyatrazine</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
hydroxyterbuthylazin / <i>hydroxyterbuthylazine</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
chlorobromuron / <i>chlorobromuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
chloridazon / <i>chloridazon</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
chlorpyrifos / <i>chlorpyrifos</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
chlorsulfuron / <i>chlorsulfuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
chlorotoluron / <i>chlorotoluron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
imazamethabenz-methyl / <i>imazamethabenz-methyl</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
imazamox / <i>imazamox</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
imazethapyr / <i>imazethapyr</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
imidacloprid / <i>imidacloprid</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
iprodion / <i>iprodione</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
isodrin / <i>isodrin</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
isoproturon / <i>isoproturon</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
kresoxim-methyl / <i>kresoxim-methyl</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
lenacil / <i>lenacil</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
linuron / <i>linuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
MCPA (kyselina (4-chlor-2-methylfenoxy)octová) / <i>MCPA ((4-chloro-2-methylphenoxy)acetic acid)</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
MCPB (kyselina 4-(4-chlor-2-tolyl)oxy propanová) / <i>MCPB (4-(4-chloro-2-methylphenoxy)butanoic acid)</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
MCPP (kyselina 2-(4-chlor-2-tolyl)oxy propanová) / <i>MCPP (2-(4-chloro-2-methylphenoxy)propanoic acid)</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
mecoprop-p / <i>mecoprop-p</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
metalaxyl / <i>metalaxyl</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
metalaxyl-m / <i>metalaxyl-m</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
metamitron / <i>metamitron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
metazachlor / <i>metazachlor</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
metconazol / <i>metconazole</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
methabenzthiazuron / <i>methabenzthiazuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
methamidofos / <i>methamidophos</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
methidathion / <i>methidathion</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
methoxyfenozid / <i>methoxyfenozide</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
methoxychlor / <i>methoxychlor</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
metobromuron / <i>metobromuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
metolachlor / <i>metolachlor</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
metolachlor ESA / <i>metolachlor ESA</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
metolachlor OA / <i>metolachlor OA</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
metoxuron / <i>metoxuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
metribuzin / <i>metribuzin</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
metsulfuron-methyl / <i>metsulfuron-methyl</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
monolinuron / <i>monolinuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652

Název ukazatele <i>Parameter</i>	Jednotka <i>Unit</i>	Četnost stanovení <i>Frequency of sampling</i>	Počet monitorovaných objektů <i>Count of monitored boreholes and spring</i>
napropamid / <i>napropamide</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
nicosulfuron / <i>nicosulfuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
o,p'-DDD / <i>o,p'-DDD</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
o,p'-DDE / <i>o,p'-DDE</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
o,p'-DDT / <i>o,p'-DDT</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
oktachlorstyren (OCS) / <i>octachlorostyrene (OCS)</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
p,p'-DDD / <i>p,p'-DDD</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
p,p'-DDE / <i>p,p'-DDE</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
p,p'-DDT / <i>p,p'-DDT</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
forat / <i>phorate</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
fosalon / <i>phosalone</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
fosfamidon / <i>phosphamidon</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
picloram / <i>picloram</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
pirimicarb / <i>pirimicarb</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
prometryn / <i>prometryn</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
propachlor / <i>propachlor</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
propiconazol / <i>propiconazole</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
propoxycarbazon-sodium / <i>propoxycarbazone-sodium</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
propyzamid / <i>propyzamide</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
pyridat / <i>pyridate</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
pyrimethanil / <i>pyrimethanil</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
rimsulfuron / <i>rimsulfuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
simazin / <i>simazine</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
sulfosulfuron / <i>sulfosulfuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
tebuconazol / <i>tebuconazole</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
terbuthylazin / <i>terbuthylazine</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
terbutryn / <i>terbutryn</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
thiamethoxam / <i>thiamethoxam</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
thifensulfuron-methyl / <i>thifensulfuron-methyl</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
thiofanat-methyl / <i>thiophanate-methyl</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
triadimefon / <i>triadimefon</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
triadimenol / <i>triadimenol</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
tri-allat / <i>tri-allate</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
triasulfuron / <i>triasulfuron</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
tribenuron-methyl / <i>tribenuron-methyl</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
trifluralin / <i>trifluralin</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
triforin / <i>triforine</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
triticonazol / <i>triticonazole</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Polychlorované bifenyly / <i>Polychlorinated Biphenyls</i></b>			
PCB101 / <i>PCB101</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
PCB118 / <i>PCB118</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
PCB138 / <i>PCB138</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
PCB153 / <i>PCB153</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
PCB180 / <i>PCB180</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
PCB28 / <i>PCB28</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
PCB52 / <i>PCB52</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Polycyklické aromatické uhlovodíky / <i>Polycyclic aromatic Hydrocarbones</i></b>			
antracen / <i>anthracene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
benzo(a)antracen / <i>benzo(a)anthracene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
benzo(a)pyren / <i>benzo(a)pyrene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
benzo(b)fluoranthen / <i>benzo(b)fluoranthene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
benzo(g,h,i)perylen / <i>benzo(ghi)perylene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
benzo(k)fluoranthen / <i>benzo(k)fluoranthene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
dibenzo(a,h)antracen / <i>dibenzo(a,h)anthracene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
fenantren / <i>phenantrene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
fluoranthen / <i>fluoranthene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
fluoren / <i>fluorene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
chrysen / <i>chrysene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
indeno(1,2,3-c,d)pyren / <i>indeno(1,2,3-cd)pyrene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
naftalen / <i>naphtalene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
pyren / <i>pyrene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Fenoly a chlorgenoly / <i>Phenols and Chlorophenols</i></b>			
2,3,4,5-tetrachlorfenol / <i>2,3,4,5-tetrachlorophenol</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	104

Název ukazatele <i>Parameter</i>	Jednotka <i>Unit</i>	Četnost stanovení <i>Frequency of sampling</i>	Počet monitorovaných objektů <i>Count of monitored boreholes and spring</i>
2,3,4,5- + 2,3,4,6-tetrachlorfenol / 2,3,4,5- + 2,3,4,6-tetrachlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	548
2,3,4,6-tetrachlorfenol / 2,3,4,6-tetrachlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	104
2,3,4-trichlorfenol / 2,3,4-trichlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
2,3,5,6-tetrachlorfenol / 2,3,5,6-tetrachlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
2,3,5-trichlorfenol / 2,3,5-trichlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
2,3,6-trichlorfenol / 2,3,6-trichlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
2,3-dichlorfenol / 2,3-dichlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
2,4,5-trichlorfenol / 2,4,5-trichlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
2,4,6-trichlorfenol / 2,4,6-trichlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
2,4- + 2,5-dichlorfenol / 2,4- + 2,5-dichlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
2,6-dichlorfenol / 2,6-dichlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
2-chlorfenol / 2-chlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
3,4-dichlorfenol / 3,4-dichlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
3-chlorfenol / 3-chlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
4-chlorfenol / 4-chlorophenol	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
nonylfenoly / <i>nonylphenols</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
oktylfenoly / <i>octylphenols</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
pentachlorfenol / <i>pentachlorophenol</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Chlorbenzeny / Chlorobenzenes</b>			
1,2,3,4-tetrachlorbenzen / 1,2,3,4-tetrachlorobenzene	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
1,2,3,5- + 1,2,4,5-tetrachlorbenzen / 1,2,3,5- + 1,2,4,5-tetrachlorobenzene	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
1,2,3-trichlorbenzen / 1,2,3-trichlorobenzene	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
1,2,4-trichlorbenzen / 1,2,4-trichlorobenzene	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
1,2-dichlorbenzen / 1,2-dichlorobenzene	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
1,3-dichlorbenzen / 1,3-dichlorobenzene	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
1,4-dichlorbenzen / 1,4-dichlorobenzene	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
chlorbenzen / <i>chlorobenzene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
pentachlorbenzen / <i>pentachlorobenzene</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Syntetické komplexotvorné látky / Chelating Substances</b>			
EDTA / <i>EDTA</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
NTA / <i>NTA</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
PDTA / <i>PDTA</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Polybromdifenyletery / Polybrominated Diphenylethers</b>			
bromderiváty difenyletheru / <i>brominated diphenylethers</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	426
PBDE100 / <i>PBDE100</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	226
PBDE153 / <i>PBDE153</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	226
PBDE154 / <i>PBDE154</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	226
PBDE28 / <i>PBDE28</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	226
PBDE47 / <i>PBDE47</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	226
PBDE99 / <i>PBDE99</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	226
<b>Ftaláty / Phthalates</b>			
DEHP / <i>DEHP</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Chloralkany / Chloroalkanes</b>			
chloralkany C10-13 / <i>chloroalkanes C10-13</i>	µg.l <sup>-1</sup>	2	652
<b>Radiochemie / Radiochemistry</b>			
celková objemová aktivita α / <i>total gross α radioactivity</i>	Bq.l <sup>-1</sup>	1	652



Tab. P.3 Ukazatele sledované v pevných maticích.

Tab. P.3 Analysed solid matrix quality parameters.

Název ukazatele Parameter	Jednotka Unit
antimon (Sb) / antimony (Sb)	mg.kg <sup>-1</sup>
arsen (As) / arsenic (As)	mg.kg <sup>-1</sup>
beryllium (Be) / beryllium (Be)	mg.kg <sup>-1</sup>
bor (B) / boron (B)	mg.kg <sup>-1</sup>
hliník (Al) / aluminium (Al)	mg.kg <sup>-1</sup>
chrom celkový (Cr) / chromium total (Cr)	mg.kg <sup>-1</sup>
kadmium (Cd) / cadmium (Cd)	mg.kg <sup>-1</sup>
kobalt (Co) / cobalt (Co)	mg.kg <sup>-1</sup>
mangan celkový (Mn) / manganese total (Mn)	mg.kg <sup>-1</sup>
měď (Cu) / copper (Cu)	mg.kg <sup>-1</sup>
nikl (Ni) / nickel (Ni)	mg.kg <sup>-1</sup>
olovo (Pb) / lead (Pb)	mg.kg <sup>-1</sup>
rtuť (Hg) / mercury (Hg)	mg.kg <sup>-1</sup>
selen (Se) / selenium (Se)	mg.kg <sup>-1</sup>
zinek (Zn) / zinc (Zn)	mg.kg <sup>-1</sup>
<b>Organické látky / Organic Parameters</b>	
1,2,3-trichlorobenzen / 1,2,3-trichlorobenzene	µg.kg <sup>-1</sup>
1,2,4,5-tetrachlorobenzen / 1,2,4,5-tetrachlorobenzene	µg.kg <sup>-1</sup>
1,2,4-trichlorobenzen / 1,2,4-trichlorobenzene	µg.kg <sup>-1</sup>
1,3,5-trichlorobenzen / 1,3,5-trichlorobenzene	µg.kg <sup>-1</sup>
AOX (adsorbovatelné organicky vázané halogeny) / AOX (Adsorbable Organohalogenes)	mg.kg <sup>-1</sup>
α-endosulfan / α-endosulfan	µg.kg <sup>-1</sup>
aldrin / aldrin	µg.kg <sup>-1</sup>
alfa-HCH (alfa-hexachlorocyklohexan) / alfa-HCH (alfa-hexachlorocyklohexane)	µg.kg <sup>-1</sup>
antracen / anthracene	µg.kg <sup>-1</sup>
benzo(a)antracen / benzo(a)anthracene	µg.kg <sup>-1</sup>
benzo(a)pyren / benz(a)pyrene	µg.kg <sup>-1</sup>
benzo(b)fluoranthen / benzo(b)fluoranthene	µg.kg <sup>-1</sup>
benzo(g,h,i)perylene / benzo(ghi)perylene	µg.kg <sup>-1</sup>
benzo(k)fluoranthen / benzo(k)fluoranthene	µg.kg <sup>-1</sup>
beta-HCH (beta-hexachlorocyklohexan) / beta-HCH (beta-hexachlorocyklohexane)	µg.kg <sup>-1</sup>
celkový organický uhlík (TOC) / total organic carbon (TOC)	mg.kg <sup>-1</sup>
delta-HCH (delta-hexachlorocyklohexan) / delta-HCH (delta-hexachlorocyklohexane)	µg.kg <sup>-1</sup>
dibenzo(a,h)antracen / dibenzo(ah)anthracene	µg.kg <sup>-1</sup>
dieldrin / dieldrin	µg.kg <sup>-1</sup>
endrin / endrin	µg.kg <sup>-1</sup>
fenantren / phenantrene	µg.kg <sup>-1</sup>
fluoranthen / fluoranthene	µg.kg <sup>-1</sup>
fluoren / fluorene	µg.kg <sup>-1</sup>
gama-HCH (gama-hexachlorocyklohexan) / gama-HCH (gama-hexachlorocyklohexane)	µg.kg <sup>-1</sup>
hexachlorobenzen / hexachlorobenzene	µg.kg <sup>-1</sup>
chloropyrifos / chloropyrifos	µg.kg <sup>-1</sup>
chrysen / chrysene	µg.kg <sup>-1</sup>
indeno(1,2,3-cd)pyren / indeno(1,2,3-cd)pyrene	µg.kg <sup>-1</sup>
isodrin / isodrin	µg.kg <sup>-1</sup>
naftalen / naphthalene	µg.kg <sup>-1</sup>
o,p'-DDD (2,2-dichloro-1-(2-chlorofenyl)-1-(4-chlorofenyl)ethan) / o,p'-DDD (2,2-dichloro-1-(2-chlorophenyl)-1-(4-chlorophenyl)ethane)	µg.kg <sup>-1</sup>
o,p'-DDT (2,2,2-trichloro-1,1-bis(4-chlorofenyl)ethan) / o,p'-DDT (2,2,2-trichloro-1,1-bis(4-chlorophenyl)ethane)	µg.kg <sup>-1</sup>
oktachlorostyren (OCS) / octachlorostyrene (OCS)	µg.kg <sup>-1</sup>
p,p'-DDD (2,2-dichloro-1,1-bis(4-chlorofenyl)ethan) / p,p'-DDD (2,2-dichloro-1,1-bis(4-chlorophenyl)ethane)	µg.kg <sup>-1</sup>
p,p'-DDE (2,2-dichloro-1,1-bis(4-chlorofenyl)ethen) / p,p'-DDE (2,2-dichloro-1,1-bis(4-chlorophenyl)ethene)	µg.kg <sup>-1</sup>
p,p'-DDT (2,2,2-trichloro-1,1-bis(4-chlorofenyl)ethan) / p,p'-DDT (2,2,2-trichloro-1,1-bis(4-chlorophenyl)ethane)	µg.kg <sup>-1</sup>
PCB 101 (2,2',4,5,5'-pentachlorobifenyl) / PCB 101 (2,2',4,5,5'-pentachlorobiphenyl)	µg.kg <sup>-1</sup>
PCB 118 (2,3',4,4',5-pentachlorobifenyl) / PCB 118 (2,3',4,4',5-pentachlorobiphenyl)	µg.kg <sup>-1</sup>
PCB 138 (2,2',3,4,4',5'-hexachlorobifenyl) / PCB 138 (2,2',3,4,4',5'-hexachlorobiphenyl)	µg.kg <sup>-1</sup>
PCB 153 (2,2',4,4',5,5'-hexachlorobifenyl) / PCB 153 (2,2',4,4',5,5'-hexachlorobiphenyl)	µg.kg <sup>-1</sup>
PCB 180 (2,2',3,4,4',5,5'-heptachlorobifenyl) / PCB 180 (2,2',3,4,4',5,5'-heptachlorobiphenyl)	µg.kg <sup>-1</sup>

<b>Název ukazatele Parameter</b>	<b>Jednotka Unit</b>
PCB 28 (2,4,4'-trichlorobifenyl) / <i>PCB 28 (2,4,4'-trichlorobiphenyl)</i>	$\mu\text{g.kg}^{-1}$
PCB 52 (2,2',5,5'-tetrachlorobifenyl) / <i>PCB 52 (2,2',5,5'-tetrachlorobiphenyl)</i>	$\mu\text{g.kg}^{-1}$
pentachlorobenzen / <i>pentachlorobenzene</i>	$\mu\text{g.kg}^{-1}$
pyren / <i>pyrene</i>	$\mu\text{g.kg}^{-1}$
trifluralin / <i>trifluralin</i>	$\mu\text{g.kg}^{-1}$
<b>Radiochemické ukazatele / <i>Radiochemical Parameters</i></b>	
draslík 40 / <i>potassium 40</i>	$\text{Bq.kg}^{-1}$
cesium-134 / <i>cesium-134</i>	$\text{Bq.kg}^{-1}$
cesium-137 / <i>cesium-137</i>	$\text{Bq.kg}^{-1}$
radium 226 / <i>radium 226</i>	$\text{Bq.kg}^{-1}$
radium 228 / <i>radium 228</i>	$\text{Bq.kg}^{-1}$
thorium-228 / <i>thorium-228</i>	$\text{Bq.kg}^{-1}$
uran 235 / <i>uranium 235</i>	$\text{Bq.kg}^{-1}$

## PI.2 Hydrologické pořadí hlavních povodí a působnost poboček ČHMÚ

			Plocha [km <sup>2</sup> ]
<u>1-00-00 Povodí Labe</u>			
1-01-01	HK	Labe po Úpu	711.50
1-01-02	HK	Úpa a Labe od Úpy po Metuji	514.90
1-01-03	HK	Metuje	607.28
1-01-04	HK	Labe od Metuje po Orlici	289.85
1-02-01	HK	Divoká Orlice	778.32
1-02-02	HK	Tichá Orlice	757.10
1-02-03	HK	Orlice	499.68
1-03-01	HK	Labe od Orlice po Loučnou	250.63
1-03-02	HK	Loučná a Labe od Loučné po Chrudimku	735.11
1-03-03	HK	Chrudimka	877.27
1-03-04	HK	Labe od Chrudimky po Doubravu	636.06
1-03-05	HK	Doubrava	592.36
1-04-01	HK	Labe od Doubravy po Cidlinu	604.99
1-04-02	HK	Cidlina po Bystřici	645.84
1-04-03	HK	Bystřice	378.13
1-04-04	HK	Cidlina od Bystřice po ústí a Labe od Cidliny po Mrlinu	176.94
1-04-05	HK	Mrlina a Labe od Mrliny po Výrovku	685.38
1-04-06	PR	Výrovka	544.21
1-04-07	PR	Labe od Výrovky po Jizeru	603.77
1-05-01	PR	Jizera pod Kamenici	782.64
1-05-02	PR	Jizera od Kamenice pod Klenici	1166.63
1-05-03	PR	Jizera od Klenice po ústí	244.60
1-05-04	PR	Labe od Jizery po Vltavu	629.16
1-06-01	CB	Vltava po Malši	1862.58
1-06-02	CB	Malše	980.11
1-06-03	CB	Vltava od Malše po Lužnici	751.58
1-07-01	CB	Lužnice po státní hranici	589.28
1-07-02	CB	Lužnice od státní hranice po Nežárku	1128.05
1-07-03	CB	Nežárka	1000.15
1-07-04	CB	Lužnice od Nežárky po ústí	1515.95
1-07-05	CB	Vltava od Lužnice po Otavu	326.94
1-08-01	CB	Otava po Volyňku	1286.47
1-08-02	CB	Volyňka a Otava od Volyňky po Blanici	728.68
1-08-03	CB	Blanice a Otava od Blanice po Lomnici	980.29
1-08-04	CB	Lomnice a Otava od Lomnice po ústí	844.57
1-08-05	CB,PR	Vltava od Otavy po Sázavu	1324.23
1-09-01	PR	Sázava po Želivku	1509.21
1-09-02	PR	Želivka	1188.28
1-09-03	PR	Sázava od Želivky po ústí	1652.82
1-09-04	PR	Vltava od Sázavy po Berounku	174.81
1-10-01	PL	Mže po soutok s Radbuzou	1825.24
1-10-02	PL	Radbuzka po Úhlavu	1266.48
1-10-03	PL	Úhlava	915.51
1-10-04	PL	Radbuzka od Úhlavy po soutok se Mží a Berounka od soutoku Mže a Radbuzy po Úslavu	26.41
1-10-05	PL	Úslava	756.63
1-11-01	PL	Berounka od Úslavy po Střelu	740.26
1-11-02	PL	Střela a Berounka od Střely po Rakovnický potok	1520.74
1-11-03	PL,PR	Rakovnický potok a Berounka od Rakovnického potoka po Litavku	602.40
1-11-04	PR	Litavka a Berounka od Litavky po Loděnici	642.16
1-11-05	PR	Loděnice a Berounka od Loděnice po ústí	559.68

1-12-01	PR	Vltava od Berounky pod Rokytku	424.18
1-12-02	PR	Vltava od Rokytky po ústí	977.76
1-12-03	UL	Labe od Vltavy po Ohři	886.23
1-13-01	PL	Ohře po Teplou	2453.19
1-13-02	PL,UL	Teplá a Ohře od Teplé po Libocký potok	1200.38
1-13-03	UL	Libocký potok a Ohře od Libockého potoka pod Chomutovku	1239.70
1-13-04	UL	Ohře od Chomutovky po ústí	725.17
1-13-05	UL	Labe od Ohře po Bílinu	252.89
1-14-01	UL	Bílina	1076.08
1-14-02	UL	Labe od Bíliny po Ploučnici	281.48
1-14-03	UL	Ploučnice	1193.37
1-14-04	UL	Labe od Ploučnice po Kamenici	70.97
1-14-05	UL	Kamenice a Labe pod Kamenicí	217.56 *)
1-15-01	UL	pravostranné přítoky Labe ze Šluknovského výběžku	233.69 *)
1-15-02	UL	levostranné přítoky Labe, tekoucí do SRN až po Divokou Bystřici	115.17 *)
1-15-03	UL	přítoky Freiberské Muldy, Šopavy a Flöhy	306.93 *)
1-15-04	PL	přítoky Zwickovské Muldy	77.63 *)
1-15-05	PL	přítoky Sály a Bílé Elstery	99.00 *)

2-00-00 Povodí Odry

2-01-01	OS	Odra po Opavu	1616.79
2-02-01	OS	Opava po Moravici	945.89
2-02-02	OS	Moravice	900.88
2-02-03	OS	Opava od Moravice po ústí	242.22
2-02-04	OS	Odra od Opavy po Ostravici	39.00
2-03-01	OS	Ostravice	827.39
2-03-02	OS	Odra od Ostravice po Olši	150.28
2-03-03	OS	Olše	1107.13
2-04-01	OS	levostranné přítoky Odry od ústí Olše po ústí Osoblaha	121.00 *)
2-04-02	OS	Osoblaha	254.01 *)
2-04-03	HK	Stěnava	189.83 *)
2-04-04	OS	pravostranné přítoky Kladské Nisy v Jeseníku	638.01 *)
2-04-05	HK	Bobr po Kwisu	15.09 *)
2-04-06	UL	Kwisa	29.23 *)
2-04-07	UL	Lužická Nisa po Mandavu	364.70 *)
2-04-08	UL	Mandava	109.94 *)
2-04-09	UL	Lužická Nisa od Mandavy po Smědou	35.71 *)
2-04-10	UL	Smědá a Lužická Nisa pod Smědou	275.25 *)

4-00-00 Povodí Dunaje

4-01-01	PL	Naab a přítoky: Waldnaab	2.66 *)
4-01-02	PL	Naab a přítoky: Kateřinský potok	211.42 *)
4-01-03	PL	Naab a přítoky: Schwarzach	74.51 *)
4-02-01	PL	Regen a přítoky: Grosser Regen	49.83 *)
4-02-02	PL	Regen a přítoky: Kouba	121.01 *)
4-03-01	CB	Ilz	11.31 *)
4-04-01	CB	Grosse Mühl a přítoky: Grosse Mühl po Kleine Mühl (Michl)	24.67 *)
4-04-02	CB	Grosse Mühl a přítoky: Kleine Mühl (Michl)	29.07 *)
4-04-03	CB	Waldaist	0.26 *)
4-10-01	OS	Morava po Moravskou Sázavu	822.49
4-10-02	OS	Moravská Sázava a Morava od Moravské Sázavy pod Třebůvky	1318.80
4-10-03	OS	Morava od Třebůvky po Bečvu	1436.10



4-11-01	OS	Bečva pod soutok Vsetínské Bečvy a Rožnovské Bečvy	988.47
4-11-02	OS	Bečva od soutoku Vsetínské Bečvy a Rožnovské Bečvy po ústí	630.15
4-12-01	BR	Morava od Bečvy po Hanou	812.46
4-12-02	BR	Haná a Morava od Hané po Dřevnici	1423.01
4-13-01	BR	Dřevnice a Morava od Dřevnice pod Olšavu	1314.66
4-13-02	BR	Morava od Olšavy po Myjavu	976.69
4-13-03	BR	Myjava a Morava od Myjavy po Dyji	760.50
4-14-01	BR	Dyje pod soutok Moravské a Rakouské Dyje	1403.57
4-14-02	BR	Dyje od soutoku Moravské a Rakouské Dyje po Jevišovku	2185.43
4-14-03	BR	Jevišovka a Dyje od Jevišovky po Svatku	1012.97
4-15-01	BR	Svatka po Svitavu	1729.01
4-15-02	BR	Svitava	1149.22
4-15-03	BR	Svatka od Svitavy po Jihlavu	1240.22
4-16-01	BR	Jihlava po Oslavu	1208.30
4-16-02	BR	Oslava a Jihlava od Oslavy po Rokytou	868.40
4-16-03	BR	Rokytná	585.46
4-16-04	BR	Jihlava od Rokytne po ústí a Svatka od Jihlavy po ústí	336.77
4-17-01	BR	Dyje od Svatky po ústí	1723.40
4-17-02	BR	Morava od Dyje po ústí	1.21 *)
4-21-06	OS	Váh od Varínky včetně Kysuce a Rajčianky	24.84 *)
4-21-07	OS	Váh od Kysuce a Rajčianky po odbočení Púchovského kanálu	13.96 *)
4-21-08	OS, BR	Váh od odbočení Púchovského kanálu po jeho zaústění v Trenčíně	316.73 *)
4-21-09	BR	Váh od zaústění Púchovského kanálu v Trenčíně po ústí Dubové (včetně 1/2 povodí Dubové)	109.86 *)

Uvedené plochy povodí byly odvozeny na základě nového zpracování rozvodnic měřítko 1:25 000 v prostředí GIS.

\*) Plocha povodí pouze na 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 Blaty	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	Vysokomytská 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 Ústěckého 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 Smrčin a západní části Krušných hor	694
6112	Krystalinikum Slavkovského lesa	530
6120	Krystalinikum v mezipovodí Ohře po Kadaň	991
6131	Krystalinikum Krušných hor od Chomutovky po Moldavu	457
6132	Krystalinikum východní části Krušných hor	101
6133	Teplický ryolit	134
6211	Krystalinikum Českého lesa v povodí Kateřinského potoka	200
6212	Krystalinikum v povodí Mže po Stříbro a Radbuzy po Staňkov	1 821
6213	Krystalinikum Českého lesa v povodí Schwarzach	208
6221	Krystalinikum v mezipovodí Mže pod Stříbrem	752
6222	Krystalinikum a proterozoikum v povodí Úhlavy a dolního toku Radbuzy	1 278
6230	Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky	2 863
6240	Svrchní silur a devon Barrandienu	259
6250	Proterozoikum a paleozoikum v povodí přítoků Vltavy	1 182
6310	Krystalinikum v povodí Horní Vltavy a Úhlavy	5 860
6320	Krystalinikum v povodí Střední Vltavy	5 727
6411	Krystalinikum Šluknovské pahorkatiny	189
6412	Krystalinikum Lužických hor	94
6413	Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy	702
6414	Krystalinikum Krkonoš a Jizerských hor v povodí Jizery	900
6420	Krystalinikum Orlických hor	567
6431	Krystalinikum severní části Východních Sudet	923
6432	Krystalinikum jižní části Východních Sudet	1 423
6510	Krystalinikum v povodí Lužnice	1 534
6520	Krystalinikum v povodí Sázavy	2 677
6531	Kutnohorské krystalinikum	817
6532	Krystalinikum Železných hor	726
6540	Krystalinikum v povodí Dyje	1 823
6550	Krystalinikum v povodí Jihlavy	2 569
6560	Krystalinikum v povodí Svratky	1 608
6570	Krystalinikum brněnské jednotky	501
6611	Kulm Nížkého Jeseníku v povodí Odry	2 866
6612	Kulm Nížkého Jeseníku v povodí Moravy	791
6620	Kulm Dražanské vrchoviny	1 216
6630	Moravský kras	89
6640	Mladečský kras	75



#### **PI.4 Přehled pozorovacích objektů a profilů**

**PI.4.1** Vodoměrné stanice na povrchových vodách (seznam na CD)

**PI.4.2** Profily sledování jakosti povrchových vod (seznam na CD)

**PI.4.3** Pozorovací objekty pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů (seznam na CD)

**PI.4.4** Pozorovací vrty pro sledování hladin a jakosti podzemních vod (seznam na CD)

## PII. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH PRACOVÍŠŤ ČHMÚ

### PII. CHMI HYDROLOGICAL OFFICES CONTACTS

PRACOVÍŠŤĚ	TELEFON	TELEFAX	E-MAIL	
Český hydrometeorologický ústav Na Šabatce 17 143 06 Praha 4 <a href="http://www.chmi.cz">http://www.chmi.cz</a> <a href="http://pocasi.chmi.cz">http://pocasi.chmi.cz</a> , <a href="http://hydro.chmi.cz">http://hydro.chmi.cz</a>			chmi@chmi.cz	
<b>Ústředna</b> <b>Ředitel</b> <b>Náměstek pro hydrologii</b> <b>Náměstek pro meteorologii a klimatologii</b> <b>CPP</b> <b>Oddělení hydrologických předpovědí</b> <b>Oddělení aplikovaného hydrologického výzkumu</b> Pracoviště Jablonec nad Nisou Želivského 5 466 05 Jablonec nad Nisou <b>Oddělení povrchových vod</b> <b>Oddělení podzemních vod</b> <b>Oddělení Hydrofondu a bilancí</b> <b>Oddělení jakosti vody</b> Pracoviště Brno <b>Oddělení hydrologické přístrojové techniky</b> Pracoviště Brno	244 031 111 241 765 614, 244 032 700 241 765 713, 244 032 300 241 767 754, 244 032 200 244 032 760 244 032 313 244 032 366 483 704 908 244 032 302, 244 032 321 244 032 332 244 032 305 244 032 314 541 421 049, 737 265 997 541 421 054, 541 243 937	241 760 603 244 032 342 244 032 235 244 032 230 241 773 084 483 704 908 541 421 019	obrusnik@chmi.cz danhelka@chmi.cz tolasz@chmi.cz meteo@chmi.cz ohp@chmi.cz ricicova@chmi.cz kulasova@chmi.cz pavlikova@chmi.cz brzakova@chmi.cz kodes@chmi.cz jarmila.halirova@chmi.cz robert.zalio@chmi.cz	
<b>Hydrologická pracoviště na pobočkách ČHMÚ</b>				<b>Územní příslušnost ke krajům ČR</b>
<b>Pobočka Praha</b> Na Šabatce 17 143 06 Praha 4 Oddělení hydrologie	244 031 111 – ústředna 244 032 537	244 032 500	fryc@chmi.cz	<b>Hlavní město Praha</b> <b>Středočeský kraj</b>
<b>Pobočka České Budějovice</b> Antala Staška 32/1177 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	<b>Jihočeský kraj</b>
<b>Pobočka Plzeň</b> Mozartova 41/1237 323 00 Plzeň Oddělení hydrologie RPP	377 256 611 – ústředna 377 256 631, 724 190 009 377 256 672, 724 182 441	377 237 444	grunwaldova@chmi.cz hydro.okpl@chmi.cz	<b>Karlovarský kraj</b> <b>Plzeňský kraj</b>
<b>Pobočka Ústí nad Labem</b> Kočkovská 18/2699, pošt. příhrádka 2 400 11 Ústí nad Labem - Kočkov Oddělení hydrologie RPP	472 706 011 – ústředna 472 706 025, 724 192 203 472 706 048, 602 410 495	472 706 024	srejber@chmi.cz hydro.okul@chmi.cz	<b>Liberecký kraj</b> <b>Ústecký kraj</b>
<b>Pobočka Hradec Králové</b> Dvorská 410/102 503 11 Hradec Králové Oddělení hydrologie RPP	495 705 011 – ústředna 495 705 030, 602 297 842 495 705 050, 602 297 839	495 705 001	pozler@chmi.cz hydro.okhk@chmi.cz	<b>Královéhradecký kraj</b> <b>Pardubický kraj</b>
<b>Pobočka Brno</b> Kroftova 43/2578 617 67 Brno Oddělení hydrologie RPP	541 421 011 – ústředna 541 421 022, 724 226 515 541 421 072	541 421 019	eva.soukalova@chmi.cz hydro.brno@chmi.cz	<b>Jihomoravský kraj</b> <b>kraj Vysočina</b> <b>Zlínský kraj</b>
<b>Pobočka Ostrava</b> K myslivně 3/2182 708 00 Ostrava - Poruba Oddělení hydrologie RPP	596 900 111 – ústředna 596 900 237, 607 547 379 596 900 268, 602 297 827	596 910 284 596 900 251	rehanek@chmi.cz hydro.okmt@chmi.cz	<b>Moravskoslezský kraj</b> <b>Olomoucký kraj</b>

International Country Code for the Czech Republic is +420