Hydrologická ročenka České republiky 2020

Hydrological Yearbook of the Czech Republic 2020



Český hydrometeorologický ústav

HYDROLOGICKÁ ROČENKA ČESKÉ REPUBLIKY

HYDROLOGICAL YEARBOOK OF THE CZECH REPUBLIC

2020

Praha 2021

Český hydrometeorologický ústav

Fotografie na obálce: Tok Bílého Labe v Krkonoších, prvního významnějšího levostranného přítoku Labe. Fotografie: Adobe Stock.

Front cover photo: The White Elbe River in the Giant Mountains, the first major left tributary of the Elbe. Photo: Adobe Stock.

Celková redakce / Chief Editors
Ing. Michal Černý, Mgr. Hana Černá

Zpracovatelé jednotlivých kapitol / Editors of chapters

Kapitola I / Chapter I
RNDr. Radek Čekal, Ph.D., Ing. Petr Šercl, Ph.D., Ing. Radek Vlnas,
Ing. Miloň Boháč, RNDr. Pavel Kukla, Mgr. Anna Lamačová, Ph.D.,
Mgr. Martin Pecha

Kapitola II / Chapter II
Ing. Radek Vlnas

Kapitola III / Chapter III
Ing. Jitka Vejvodová, Ing. Jindřich Freisleben, RNDr. Jarmila Halířová,
Mgr. Vít Kodeš, Ph.D., Ing. Marián Kolpák, RNDr. Drahomíra Leontovyčová,
Mgr. Libor Mikl, Ph.D., RNDr. Pavel Stierand,
Mgr. Miroslava Svátková, Ing. Vojtěch Svoboda, Ph.D.

Kapitola IV / Chapter IV
Mgr. Ondřej Ledvinka, Ph.D., RNDr. Radek Čekal, Ph.D.

Kapitola V / Chapter V
V.1 doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D., Mgr. Stanislav Kaleta, Ing. Petr Šercl, Ph.D.
V.2 RNDr. Jan Daňhelka, Ph.D., Mgr. Ondřej Ledvinka, Ph.D., Ing. Michal Černý
V.3 RNDr. Jan Daňhelka, Ph.D.

Kapitola VI / Chapter VI
Mgr. Ondřej Ledvinka, Ph.D.

Přílohy / Appendices
Ing. Michal Černý, Ing. Jindřich Freisleben, Ing. Jolana Šírová, Ing. Jitka Vejvodová

Příprava CD / Preparation of CD
Ing. Milan Rybák

Revize anglických textů / Revision of the English content
Bc. Vít Šťovíček

© Český hydrometeorologický ústav, 2021
ISBN 978-80-7653-030-0

OBSAH

PŘEDMLUVA **7**

SEZNAM TABULEK, SEZNAM OBRÁZKŮ, SEZNAM MAP **9**

SEZNAM VYBRANÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK **14**

PŘEHLED A VYSVĚTLENÍ VYBRANÝCH POJMŮ **23**

ÚVOD **26**

I. ZHODNOCENÍ HYDROLOGICKÉHO VÝVOJE V ROCE 2020 ..... **30**
I.1 Klimatologická charakteristika roku **30**
I.1.1 Teplotní a srážkové poměry 31
I.1.2 Zásoba vody ve sněhové pokrývce 32
I.2 Povrchové vody **40**
I.2.1 Odtoková situace v průběhu roku 40
I.2.2 Hodnocení epizod s minimálními průtoky 45
I.2.3 Hodnocení povodňových epizod 53
I.2.4 Hodnocení bilance vodních zásob ve vodohospodářsky významných nádržích 54
I.3 Podzemní vody **89**
I.3.1 Mělké vrty 89
I.3.2 Prameny 91
I.3.3 Hluboké vrty 92
I.3.4 Základní odtok 92

II. HYDROLOGICKÁ BILANCE MNOŽSTVÍ VODY **104**
II.1 Úvod **104**
II.2 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v bilančních oblastech **108**

III. HYDRLOGICKÁ BILANCE KVALITY VODY **121**
III.1 Povrchové vody **121**
III.1.1 Úvod 123
III.1.2 Celkové hodnocení 124
III.2 Podzemní vody **164**
III.2.1 Úvod 165
III.2.2 Celkové hodnocení 166
III.3 Plaveniny a sedimenty **187**
III.3.1 Úvod 188
III.3.2 Celkové hodnocení 189
III.4 Radiochemie **217**
III.4.1 Úvod 217
III.4.2 Celkové hodnocení 217
III.5 Bioakumulace **224**
III.5.1 Úvod 224
III.5.2 Celkové hodnocení 224
III.6 Teplota vody **229**

IV. ZPRACOVÁNÍ DAT A JEJICH POSKYTOVÁNÍ VEŘEJNOSTI 232
IV.1 Operativní informace 233
IV.1.1 Informace na webových stránkách 234
IV.2 Režimové informace 236
IV.2.1 Kvantitativní údaje povrchových vod 236
IV.2.2 Kvantitativní údaje podzemních vod 236
IV.2.3 Údaje o jakosti povrchových a podzemních vod 237
IV.2.4 Informace o činnosti v experimentálních povodích 237
IV.2.5 Informace na webových stránkách 237
IV.2.6 Specifikace objednávek hydrologických údajů 238
IV.3 Užití operativních a režimových informací 238

V. AKTUÁLNÍ A REGIONÁLNÍ PROBLÉMY A ÚKOLY HYDROLOGIE 240
V.1 Rekonstrukce povodňové situace na Uničovsku v červnu 2020 240
V.2 Zveřejnění dat podle zákona č. 123/1998 Sb. 246
V.2.1 Historie a současnost zvěřejňování hydrologických dat ČHMÚ 246
V.2.2 Literatura 248
V.3 Vliv SARS-CoV-2 (COVID-19) na práci v hydrologii 249

VI. PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH PRACÍ V ROCE 2020 251

PŘÍLOHY 259

PI. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH POZOROVÁNÍ V ROCE 2020 260
PI.1 Popis a prezentace hydrologických pozorování 260
PI.2 Hydrologické pořadí hlavních povodí a působnost poboček ČHMÚ 264
PI.3 Přehled hydrogeologických rajonů 267
PI.4 Seznam bilancovaných skupin hydrogeologických rajonů 270
PI.5 Přehled pozorovacích objektů a profilů 271

PII. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH PRACOVIŠŤ ČHMÚ 272

Elektronická verze Hydrologické ročenky České republiky 2020 je k dispozici na adrese:
https://www.chmi.cz/informace-pro-vas/rocni-vyhodnoceni/hydrologicke-rocenky

OBSAH ELEKTRONICKÉ VERZE ROČENKY

Kompletní tištěná verze Hydrologické ročenky České republiky 2020
Seznam příspěvků publikovaných v V. kapitole v ročnících 1994–2019
Tabulky, obrázky a mapy uváděné pouze v elektronické verzi
Popis seznamů pozorovacích objektů a profilů
Seznamy pozorovacích objektů a profilů
PI.5.1E Vodoměrné stanice na povrchových vodách
PI.5.2E Profily sledování jakosti povrchových vod
PI.5.3E Pozorovací objekty pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů
PI.5.4E Pozorovací vrty pro sledování hladin a jakosti podzemních vod

CONTENTS

FOREWORD **7**

LIST OF TABLES, LIST OF FIGURES, LIST OF MAPS **16**

LIST OF SELECTED SYMBOLS AND ABBREVIATIONS **21**

SUMMARY AND EXPLANATION OF SELECTED TERMS **24**

INTRODUCTION **28**

I. HYDROLOGICAL ASSESSMENT OF 2020 ..... **30**
I.1 Climate characteristics of the year **30**
I.1.1 Temperature and precipitation conditions 31
I.1.2 Storage of water in snow cover 32
I.2 Surface waters **40**
I.2.1 Runoff situation during the year 40
I.2.2 Assessment of low-flow events 45
I.2.3 Assessment of flood events 53
I.2.4 Assessment of water balance in water management reservoirs 54
I.3 Groundwaters **89**
I.3.1 Shallow boreholes 89
I.3.2 Springs 91
I.3.3 Deep boreholes 92
I.3.4 Base flow 92

II. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUNTITY ASSESSMENT **104**
II.1 Introduction **104**
II.2 Assessment of water balance results in balance districts **108**

III. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUALITY ASSESSMENT **121**
III.1 Surface waters **121**
III.1.1 Introduction 123
III.1.2 Overall assessment 124
III.2 Groundwaters **164**
III.2.1 Introduction 165
III.2.2 Overall assessment 166
III.3 Suspended solids and sediments **187**
III.3.1 Introduction 188
III.3.2 Overall assessment 189
III.4 Radiochemistry **217**
III.4.1 Introduction 217
III.4.2 Overall assessment 217
III.5 Bioaccumulation **224**
III.5.1 Introduction 224
III.5.2 Overall assessment 224
III.6 Water temperature **229**

IV. PROCESSING OF DATA AND ITS PUBLICATION 232
IV.1 Real-time information 233
IV.1.1 Information on the websites 234
IV.2 Regime information 236
IV.2.1 Surface water quantitative data 236
IV.2.2 Groundwater quantitative data 236
IV.2.3 Surface water and groundwater qualitative data 237
IV.2.4 Information about the activity in experimental basins 237
IV.2.5 Information on the websites 237
IV.2.6 Specification of orders for hydrological data 238
IV.3 Use of real-time and regime information 238

V. TOPICAL AND REGIONAL HYDROLOGICAL PROBLEMS AND TASKS 240
V.1 Reconstruction of the flood situation in the Uničov region in June 2020 240
V.2 Publication of data under Act No. 123/1998 Coll. 246
V.2.1 History and present of CHMI hydrological data publishing 246
V.2.2 Literature 248
V.3 Influence of SARS-CoV-2 (COVID-19) on work in hydrology 249

VI. REFERENCES OF PUBLISHED WORKS IN 2020 251

APPENDICES 259

PI. OVERVIEW OF HYDROLOGICAL OBSERVATIONS IN 2020 260
PI.1 Description and presentation of hydrological observations 260
PI.2 Hydrological ordering of the major river basins and CHMI Regional Offices responsibility 264
PI.3 Hydrogeological regions 267
PI.4 List of balanced groups of hydrogeological regions 270
PI.5 Monitoring sites and gauging profiles 271

PII. OVERVIEW OF THE CHMI HYDROLOGICAL OFFICES 272

Electronic version of the Hydrological Yearbook of the Czech Republic 2020 is available
on the website: https://www.chmi.cz/informace-pro-vas/rocni-vyhodnoceni/hydrologicke-rocenky

CONTENTS OF THE ELECTRONIC VERSION OF THE YEARBOOK

Complete printed version of the Hydrological Yearbook of the Czech Republic 2020
List of papers published in Chapter V. in the volumes 1994–2019
Tables, figures and maps published in electronic version only
Description of list of monitoring sites and profiles
List of monitoring sites and profiles
PI.5.1E Surface water gauging stations
PI.5.2E Surface water quality monitoring profiles
PI.5.3E Monitoring sites for spring yields and their water quality
PI.5.4E Boreholes for monitoring of groundwater levels and quality

PŘEDMLUVA

Vážený čtenáři, dostáváte do rukou další ročník Hydrologické ročenky České republiky, tentokrát sumarizující hydrologickou charakteristiku roku 2020.

Tradice vydávání Hydrologické ročenky sahá k počátkům hydrologické služby na našem území v sedmdesátých letech 19. století. Po přerušení v druhé polovině minulého století došlo k obnovení vydávání ročenky v roce 1992.

Letošní ročenka 2020 si, podobně jako předešlé svazky, klade za cíl souhrnně popsat, prezentovat a zhodnotit hydrologické poměry a vybrané výsledky monitoringu jakosti a množství vod na území České republiky.

Rok 2020 přinesl ukončení periody předchozích suchých let, ačkoliv ještě v dubnu byly zaznamenány místy rekordně nízké úrovně stavu vod. Jednalo se o ukončení velmi rázné, zejména ve východní polovině území, kde červen přinesl sérii povodňových událostí charakteru přívalových povodní, které si bohužel vyžádaly několik lidských životů. Naopak na severozápadě území přetrval, především v podzemních vodách, stav sucha.

Celkově byl rok na našem území srážkově o 12 % vyšší než je dlouhodobý normál pro období 1981–2010, když celoroční úhrn dosáhl 766 mm. Průměrná teplota 9,1 °C, byla o 1,2 °C vyšší, než je normál pro uvedené období.

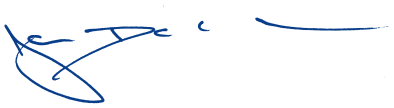
Český hydrometeorologický ústav plnil během celého roku standardní úkoly hydrologické služby v oblasti monitorování, zpracování dat, hodnocení a poskytování operativních i režimových informací.

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

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

Hydrologická ročenka je tradičním uzavřením a shrnutím roku, přičemž ten právě hodnocený byl výjimečný spíše než hydrologickými jevy průběhem pandemie COVID-19. Protiepidemickými opatřeními byla postižena celá společnost, a proto jsme rádi, že se nám podařilo zajistit činnosti hydrologické služby v plném rozsahu. Krátké shrnutí dopadů mimořádné situace na naši činnost naleznete v rámci V. kapitoly.

Dovolte mi, abych poděkoval všem kolegům, kteří se na tvorbě ročenky podílejí. Současně bych si přál, aby pro Vás byla hydrologická ročenka užitečným zdrojem informací o vodě a jejím koloběhu na našem území.



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

Praha, září 2021

Hydrologická služba v republice Československé.

HYDROLOGICKÁ ZPRÁVA

za rok

1920.

Nové řady ročník VIII.

1.

POVODÍ LABE

a povodí Odry a Dunaje v Čechách.

Vydal:

Čs. státní ústav hydrologický při ministerstvu veřejných prací.

S 5 přílohami.

V Praze 1925.

Nákladem vlastním. — Tiskem Státní tiskárny v Praze.

SEZNAM TABULEK

- **Tab. I.1.1** Největší zásoby vody ve sněhové pokrývce ve vybraných povodích v roce 2020
- **Tab. I.2.1** Měsíční odtoky v roce 2020 v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010
- **Tab. I.2.2** Roční výšky srážek a odtoku, průměrný průtok a odtokový součinitel v roce 2020
- **Tab. I.2.3** Charakteristické hydrologické údaje ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 2020 a jejich poměr k dlouhodobým charakteristikám
- **Tab. I.2.4** Kulminační vodní stavy v profilech vodoměrných stanic v roce 2020, při kterých byl dosažen alespoň 2. stupeň povodňové aktivity nebo 2letý či větší průtok
- **Tab. I.3.1** Pravděpodobnost překročení úrovně hladiny v mělkých vrtech v roce 2020
- **Tab. I.3.2** Pravděpodobnost překročení vydatnosti pramenů v roce 2020
- **Tab. I.3.3** Měsíční mediány úrovní hladiny ve vybraných mělkých vrtech v roce 2020
- **Tab. I.3.4** Měsíční mediány vydatnosti ve vybraných pramenech v roce 2020
- **Tab. III.1.1E** Klasifikace ukazatelů jakosti povrchových vod ve vybraných profilech dle ČSN 75 7221 v roce 2020
- **Tab. III.1.2E** Nehodnocené ukazatele v povrchových vodách dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020
- **Tab. III.1.3E** Hodnocení jakosti povrchových vod ve vybraných profilech podle NEK dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020
- **Tab. III.2.1** Vyhodnocení kvality podzemních vod v mapách III.2.2–III.2.9
- **Tab. III.2.2E** Maximální hodnoty ukazatelů jakosti podzemních vod překračující limity dle vyhlášky MŽP a MZe č. 5/2011 Sb.
- **Tab. III.3.1** Průměrné roční a maximální denní koncentrace plavenin (c), maximální denní průtoky plavenin (Qpl)
- **Tab. III.3.2** Roční odtok plavenin (Gpl)
- **Tab. III.3.3E** Počty hodnot pod MS a nejvyšší změřené hodnoty prioritních nebezpečných látek v pevných matricích dílčích povodí v roce 2020
- **Tab. III.4.1** Počty profilů klasifikovaných do tříd kvality podle ČSN 75 7221 pro jednotlivé radiologické ukazatele v roce 2020
- **Tab. III.4.2** Maximální hodnoty radiologických ukazatelů v povrchových vodách jednotlivých dílčích povodích
- **Tab. V.1.1** Procentuální zastoupení jednotlivých skupin využití půdy v povodí Oskavy
- **Tab. V.1.2** Přehled *N*-letých průtoků pro zájmové profily
- **Tab. V.3.1** Srovnání počtu provedených hydrometrických měření a inspekčních návštěv stanic povrchových vod v letech 2017 až 2020
- **Tab. V.3.2** Srovnání počtu zpracovaných hydrologických posudků a studií v letech 2017 až 2020
- **Tab. PI.1** Počet pozorovaných objektů v roce 2020
- **Tab. PI.2E** Jakostní ukazatele sledované v povrchové vodě, podzemní vodě a pevných matricích

SEZNAM OBRÁZKŮ

- **Obr. I.1.1** Průměrná měsíční teplota vzduchu na území České republiky v roce 2020 ve srovnání s normálem 1981–2010
- **Obr. I.1.2** Průměrné měsíční srážkové úhrny na území České republiky v roce 2020 ve srovnání s normálem 1981–2010
- **Obr. I.1.3** Vývoj zásob sněhu v povodí Vltavy po VD Orlík v jednotlivých zimních obdobích od roku 1970
- **Obr. I.1.4** Vývoj zásob sněhu na území České republiky v jednotlivých zimních obdobích od roku 1970
- **Obr. I.2.1** Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Tuřice-Předměřice na Jizeře
- **Obr. I.2.2** Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Kostelec nad Labem na Labi

- **Obr. I.2.3** Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Písek na Otavě
- **Obr. I.2.4** Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Beroun na Berounce
- **Obr. I.2.5** Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Praha-Chuchle na Vltavě
- **Obr. I.2.6** Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Hřensko na Labi
- **Obr. I.2.7** Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Bohumín na Odře
- **Obr. I.2.8** Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Olomouc-Nové Sady na Moravě
- **Obr. I.2.9** Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Dluhonice na Bečvě
- **Obr. I.2.10** Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Strážnice na Moravě
- **Obr. I.2.11** Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Ivančice na Jihlavě
- **Obr. I.2.12** Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Ladná na Dyji
- **Obr. I.2.13** Hydrogramy vybraných povodní v roce 2020
- **Obr. I.2.14** Průběh naplnění zásobního prostoru vybraných nádrží v procentech
- **Obr. I.2.15** Průběh hladiny vody v nádržích Skalka a Jesenice
- **Obr. I.3.1** Průměrná úroveň hladiny mělkých vrtů hlásné sítě v České republice v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými hodnotami za období 1981–2010. Hodnoty byly standardizovány (svislá osa vyjadřuje směrodatnou odchylku)
- **Obr. I.3.2** Průměrná vydatnost pramenů hlásné sítě v České republice v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými hodnotami za období 1981–2010. Hodnoty byly standardizovány (svislá osa vyjadřuje směrodatnou odchylku)
- **Obr. I.3.3** Průměrná úroveň hladiny mělkých vrtů hlásné sítě ve vybraných skupinách hydrogeologických rajonů v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými hodnotami za období 1981–2010. Hodnoty byly standardizovány (svislá osa vyjadřuje směrodatnou odchylku)
- **Obr. I.3.4** Průměrná vydatnost pramenů hlásné sítě ve vybraných skupinách hydrogeologických rajonů v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými hodnotami za období 1981–2010. Hodnoty byly standardizovány (svislá osa vyjadřuje směrodatnou odchylku)
- **Obr. I.3.5** Základní odtok ve vybraných skupinách hydrogeologických rajonů v roce 2020
- **Obr. III.1.1** Klasifikace ukazatelů jakosti povrchových vod dle ČSN 75 7221 v roce 2020 (na ose Y v závorce: počet sledovaných profilů / počet hodnocených profilů / počet nehodnocených profilů)
- **Obr. III.1.2** Klasifikace ukazatelů jakosti povrchových vod v dílčích povodích dle ČSN 75 7221 v roce 2020 (na ose X v závorce: počet hodnocených profilů / počet vzorků použitých pro hodnocení)
- **Obr. III.1.3** Klasifikace ukazatelů jakosti povrchových vod v dílčích povodích po skupinách dle ČSN 75 7221 v roce 2020 (na ose X v závorce: u skupiny – počet hodnot pro hodnocení, u názvů dílčích povodí – počet hodnocených profilů)
- **Obr. III.1.4** Procenta překročení MS, maxima a NEK v povrchových vodách pro všeobecné a mikrobiologické ukazatele dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů / počet vzorků za rok)
- **Obr. III.1.5** Procenta překročení MS, maxima a NEK v povrchových vodách pro jednotlivé prvky dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů / počet vzorků za rok)
- **Obr. III.1.6** Procenta překročení MS, maxima a NEK v povrchových vodách pro pesticidy dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů / počet vzorků za rok)
- **Obr. III.1.7** Procenta překročení MS, maxima a NEK v povrchových vodách pro prioritní látky dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů / počet vzorků za rok)
- **Obr. III.1.8** Procenta překročení MS nad 1 %, maxima a NEK v povrchových vodách pro ostatní látky dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů / počet vzorků za rok)
- **Obr. III.1.9** Maximální poměr překročení NEK v povrchových vodách u všeobecných ukazatelů pro jednotlivá dílčí povodí dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020
- **Obr. III.1.10** Maximální poměr překročení NEK v povrchových vodách u mikrobiologických ukazatelů pro jednotlivá dílčí povodí dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020
- **Obr. III.1.11** Maximální poměr překročení NEK v povrchových vodách u prvků pro jednotlivá dílčí povodí dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020

— **Obr. III.1.12** Maximální poměr překročení NEK v povrchových vodách u pesticidů pro jednotlivá dílčí povodí dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020

— **Obr. III.1.13** Maximální poměr překročení NEK v povrchových vodách u prioritních látek pro jednotlivá dílčí povodí dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020

— **Obr. III.1.14** Maximální poměr překročení NEK v povrchových vodách u ostatních látek pro jednotlivá dílčí povodí dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020

— **Obr. III.1.15E** Překročení NEK v povrchových vodách u všeobecných ukazatelů a prvků dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose Y v závorce: počet hodnocených profilů)

— **Obr. III.1.16E** Překročení NEK v povrchových vodách u prioritních látek a mikrobiologických ukazatelů dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose Y v závorce: počet sledovaných profilů)

— **Obr. III.1.17E** Překročení NEK v povrchových vodách u pesticidů dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose Y v závorce: počet sledovaných profilů)

— **Obr. III.1.18E** Překročení NEK v povrchových vodách u ostatních látek dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose Y v závorce: počet sledovaných profilů)

— **Obr. III.1.19** Procenta překročení MS a maximální koncentrace pro farmaka v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů)

— **Obr. III.1.20** Procenta překročení MS nad 5 % a maximální koncentrace pro pesticidy v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů)

— **Obr. III.2.1** Četnost hodnot fyzikálních ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2020

— **Obr. III.2.2** Četnost hodnot základních chemických ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2020

— **Obr. III.2.3** Četnost hodnot kovů ve vzorcích podzemních vod v roce 2020

— **Obr. III.2.4** Četnost hodnot pesticidů ve vzorcích podzemních vod v roce 2020

— **Obr. III.2.5** Četnost hodnot těkavých organických látek ve vzorcích podzemních vod v roce 2020

— **Obr. III.2.6** Četnost hodnot polycyklických aromatických uhlovodíků ve vzorcích podzemních vod v roce 2020

— **Obr. III.2.7** Četnost hodnot léčiv ve vzorcích podzemních vod v roce 2020

— **Obr. III.2.8** Četnost hodnot organochlorovaných pesticidů ve vzorcích podzemních vod v roce 2020

— **Obr. III.2.9** Četnost hodnot ostatních organických látek ve vzorcích podzemních vod v roce 2020

— **Obr. III.2.10** Četnost hodnot celkové objemové aktivity alfa ve vzorcích podzemních vod v roce 2020

— **Obr. III.3.1** Měsíční údaje koncentrace plavenin (c) a průtoku plavenin (Qpl)

— **Obr. III.3.2** Měsíční údaje koncentrace plavenin (c) a průtoku plavenin (Qpl)

— **Obr. III.3.3** Měsíční údaje koncentrace plavenin (c) a průtoku plavenin (Qpl)

— **Obr. III.3.4** Měsíční údaje koncentrace plavenin (c) a průtoku plavenin (Qpl)

— **Obr. III.3.5** Měsíční údaje odtoku plavenin Gpl [tis.t]

— **Obr. III.3.6** Suma koncentrací prioritních organických látek v sedimentech v roce 2020

— **Obr. III.3.7** Suma koncentrací prioritních organických látek v sedimentovatelných plaveninách v roce 2020

— **Obr. III.3.8** Sumární koncentrace izomerů pesticidu DDT v roce 2020

— **Obr. III.3.9** Průměrné roční koncentrace arsenu v roce 2020

— **Obr. III.3.10** Koncentrace glyfosátu a AMPA v sedimentech v roce 2020

— **Obr. III.3.11** Koncentrace glyfosátu a AMPA v plaveninách v roce 2020

— **Obr. III.3.12** Překročení limitu NEK dle Nařízení vlády č. 23/2011 Sb. v roce 2020

— **Obr. III.3.13** Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem koncentrací antracenu v sedimentech

— **Obr. III.3.14** Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem koncentrací suma 5 PAU v sedimentech

— **Obr. III.3.15** Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem koncentrací kadmia v sedimentech

— **Obr. III.3.16** Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem koncentrací olova v sedimentech

— **Obr. III.3.17** Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem koncentrací fluorantenu v sedimentovatelných plaveninách

— **Obr. III.3.18** Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem koncentrací kadmia v sedimentovatelných plaveninách

— **Obr. III.4.1** Klasifikace ukazatelů jakosti povrchových vod dle ČSN 75 7221 v roce 2020

— **Obr. III.5.1** Koncentrace nebezpečných látek v rybí svalovině

— **Obr. III.5.2** Koncentrace nebezpečných látek v rybím plůdku

— **Obr. III.5.3** Koncentrace nebezpečných látek v matrici Bentos

— **Obr. III.6.1** Měsíční mediány a variabilita teploty vody v roce 2020

— **Obr. V.1.1** Profilové křivosti (vlevo) a hloubky údolí (vpravo) v povodí Oskavy

— **Obr. V.1.2** Hypsografická křivka povodí Oskavy

— **Obr. V.1.3** Podélné profily hlavních toků zájmového povodí

— **Obr. V.1.4** Azimuty vodních toků v povodí Oskavy

- **Obr. V.1.5** Hustota odtokové sítě povodí Oskavy
- **Obr. V.1.6** Výsledky simulace HEC-HMS pro profil Oskava – Uničov
- **Obr. V.1.7** Průběh povodňové vlny a hodnota kulminace v profilu Dražůvka ústí ve srážko-odtokovém modelu HEC-HMS
- **Obr. V.1.8** Výpočty hydraulického modelu HEC-RAS pro profil Oskava – Uničov
- **Obr. V.1.9** Simulace průběhu hladin pomocí hydraulického modelu HEC-RAS pro okolí profilu Oslava – Dlouhá Loučka
- **Obr. V.2.1** Ukázka seznamu stanic se soubory ke stažení pro kraj Hlavní město Praha
- **Obr. V.2.2** Ukázka metadatového a datového souboru pro stanici Praha-Zbraslav

SEZNAM MAP

- **Mapa** Přehledová mapa znázorňující vodní toky v České republice
- **Mapa I.1.1** Přehledová mapa s rozložením dílčích povodí
- **Mapa I.1.2** Roční úhrn srážek v milimetrech (horní mapa) a v procentech normálu 1981–2010 (dolní mapa) na území České republiky v roce 2020
- **Mapa I.1.3** Průměrná roční teplota vzduchu (horní mapa) a odchylka průměrné roční teploty vzduchu od normálu 1981–2010 (dolní mapa) na území České republiky v roce 2020
- **Mapa I.1.4** Největší zásoba vody ve sněhové pokrývce na území České republiky v roce 2020
- **Mapa I.2.1** Přehledová mapa s rozložením dílčích povodí
- **Mapa I.2.2** Roční výška odtoku v porovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010
- **Mapa I.2.3** Počet dní s průtokem Q_{355d} a menším v roce 2020
- **Mapa I.2.4** Dosažení stupňů povodňové aktivity (SPA) v zimním (XI.–IV., horní mapa) a letním období (V.–X., dolní mapa) roku 2020
- **Mapa I.2.5** Doba opakování kulminačních průtoků u povodní v zimním (IX.–IV., horní mapa) a letním období (V.–X., dolní mapa) roku 2020
- **Mapa I.3.1** Přehledová mapa s rozložením skupin hydrogeologických rajonů
- **Mapa I.3.2** Základní odtok v roce 2020 v procentech normálu 1981–2010
- **Mapa I.3.3** Porovnání standardizovaného průměrného stavu hladiny v mělkých vrtech v roce 2020 s obdobím 1981–2010
- **Mapa I.3.4** Porovnání standardizované průměrné vydatnosti pramenů v roce 2020 s obdobím 1981–2010
- **Mapa I.3.5** Porovnání standardizovaného průměrného stavu hladiny v hlubokých vrtech v roce 2020 s obdobím 1991–2010
- **Mapa II.1.1** Přehledová mapa s rozložením bilančních oblastí
- **Mapa II.1.2** Rozdělení České republiky do dílčích povodí dle vodního zákona
- **Mapa II.1.3** Rozdělení České republiky do bilančních oblastí (modifikovány za účelem zpracování hydrologické bilance)
- **Mapa II.2.1** Výška srážek v bilančních oblastech v roce 2020
- **Mapa II.2.2** Odtoková výška v bilančních oblastech v roce 2020
- **Mapa II.2.3** Výška základního odtoku v bilančních oblastech v roce 2020
- **Mapa III.1.1** Přehledová mapa s rozložením dílčích povodí
- **Mapa III.1.2** Třídy jakosti povrchových vod pro $CHSK_{Cr}$ dle ČSN 75 7221 v roce 2020
- **Mapa III.1.3** Třídy jakosti povrchových vod pro BSK_5 dle ČSN 75 7221 v roce 2020
- **Mapa III.1.4** Třídy jakosti povrchových vod pro TOC dle ČSN 75 7221 v roce 2020
- **Mapa III.1.5** Třídy jakosti povrchových vod pro celkový dusík dle ČSN 75 7221 v roce 2020
- **Mapa III.1.6** Třídy jakosti povrchových vod pro dusičnanový dusík dle ČSN 75 7221 v roce 2020
- **Mapa III.1.7** Třídy jakosti povrchových vod pro amoniakální dusík dle ČSN 75 7221 v roce 2020
- **Mapa III.1.8** Třídy jakosti povrchových vod pro celkový fosfor dle ČSN 75 7221 v roce 2020
- **Mapa III.1.9** Třídy jakosti povrchových vod pro alachlor ESA dle ČSN 75 7221 v roce 2020

- **Mapa III.1.10** Třídy jakosti povrchových vod pro AOX dle ČSN 75 7221 v roce 2020
- **Mapa III.1.11** Koncentrace celkového dusíku a celkového fosforu v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020
- **Mapa III.1.12** Koncentrace dusičnanového dusíku a amoniakálního dusíku v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020
- **Mapa III.1.13** Koncentrace termotolerantních koliformních bakterií a Escherichia coli v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020
- **Mapa III.1.14** Koncentrace rozpuštěného niklu a rozpuštěného kadmia v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020
- **Mapa III.1.15** Koncentrace metolachloru a jeho metabolitů a alachloru ESA v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020
- **Mapa III.1.16** Koncentrace fluoranthenu a benzo(ghi) perylenu v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020
- **Mapa III.1.17** Koncentrace AOX a EDTA v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020
- **Mapa III.1.18** Počet farmak měřených a nalezených na profilech povrchových vod v roce 2020
- **Mapa III.1.19** Počet pesticidů měřených a nalezených na profilech povrchových vod v roce 2020
- **Mapa III.2.1** Přehledová mapa s rozložením vodních útvarů podzemních vod
- **Mapa III.2.2** Amonné ionty, dusitany a dusičnany v podzemních vodách v roce 2020
- **Mapa III.2.3** Stopové prvky v podzemních vodách v roce 2020
- **Mapa III.2.4** Těkavé organické látky v podzemních vodách v roce 2020
- **Mapa III.2.5** Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) v podzemních vodách v roce 2020
- **Mapa III.2.6** Pesticidy (triazinové a triazinonové herbicidy) v podzemních vodách v roce 2020
- **Mapa III.2.7** Pesticidy (amidové a chloracetanilidové herbicidy) v podzemních vodách v roce 2020
- **Mapa III.2.8** Pesticidy (chloridazon a jeho metabolity) v podzemních vodách v roce 2020
- **Mapa III.2.9** Ostatní pesticidy v podzemních vodách v roce 2020
- **Mapa III.2.10** Počet nalezených pesticidů na jednotlivých objektech v podzemních vodách v roce 2020
- **Mapa III.2.11** Celková objemová aktivita alfa v podzemních vodách v roce 2020
- **Mapa III.3.1** Přehledová mapa s rozložením dílčích povodí
- **Mapa III.3.2** Průměrné roční koncentrace plavenin v roce 2020
- **Mapa III.3.3** Roční odtok plavenin v roce 2020
- **Mapa III.3.4** Sumy koncentrací prioritních látek Rámcové směrnice o vodách 2000/60/ES v sedimentech
- **Mapa III.3.5** Sumy koncentrací prioritních látek Rámcové směrnice o vodách 2000/60/ES v plaveninách
- **Mapa III.3.6** Sumy koncentrací prioritních látek Rámcové směrnice o vodách 2000/60/ES v sedimentovatelných plaveninách
- **Mapa III.3.7** Výskyt látek, které překročily limit norem environmentální kvality (NV č. 23/52011 Sb.) v sedimentech v roce 2020
- **Mapa III.3.8** Výskyt látek, které překročily limit norem environmentální kvality (NV č. 23/52011 Sb.) v plaveninách v roce 2020
- **Mapa III.3.9** Výskyt látek, které překročily limit norem environmentální kvality (NV č. 23/52011 Sb.) v sedimentovatelných plaveninách v roce 2020
- **Mapa III.4.1** Třídy kvality vody pro ukazatel celková objemová aktivita alfa a celková objemová aktivita beta dle ČSN 75 7221
- **Mapa III.4.2** Třídy kvality vody pro ukazatel celková objemová aktivita beta po korekci přírodního draslíku ^{40}K a tritium dle ČSN 75 7221
- **Mapa III.4.3** Třídy kvality vody pro uran a radium ^{226}Ra dle ČSN 75 7221
- **Mapa III.5.1** Profily sledované v roce 2020
- **Mapa III.6.1** Teplota vody v roce 2020
- **Mapa PII.1** Územní členění České republiky podle poboček ČHMÚ pro HPPS (horní mapa) a pro režimové zpracování (dolní mapa)

SEZNAM VYBRANÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

- **c** [mg·l^{-1}] koncentrace plavenin
- **Gpl** [t] odtok plavenin
- **Qpl** [kg·s^{-1}] průtok plavenin
- Q_m [m^3·s^{-1}] průměrný měsíční průtok
- Q_I..Q_{XII} [m^3·s^{-1}] dlouhodobý průměrný měsíční průtok
- Q_r [m^3·s^{-1}] průměrný roční průtok
- Q_a [m^3·s^{-1}] dlouhodobý průměrný průtok
- Q_{Md} **(např.** Q_{355d}**)** [m^3·s^{-1}] *M*-denní průtok
- Q_{Mdd} **(např.** Q_{355dd}**)** [m^3·s^{-1}] *M*-denní průtok za (referenční) období
- Q_N **(např.** Q_{100}**)** [m^3·s^{-1}] *N*-letý průtok

- **a. s.** akciová společnost
- **AV ČR** Akademie věd České republiky
- **BO** bilanční oblast
- **CPP** centrální předpovědní pracoviště
- **ČHMÚ** Český hydrometeorologický ústav
- **ČHP** číslo hydrologického pořadí
- **ČR** Česká republika
- **ČSN** česká státní norma
- **ČVUT** České vysoké učení technické
- **ČZU** Česká zemědělská univerzita v Praze
- **DBČ** databázové číslo
- **EU** Evropská unie
- **GIS** geografický informační systém
- **Gpl** odtok plavenin
- **HPPS** hlásná a předpovědní povodňová služba
- **HZS** hasičský záchranný sbor
- **ISVS** informační systém veřejné správy
- **KP$_m$** měsíční křivka překročení
- **k. ú.** katastrální území
- **KÚ** krajský úřad
- **MKOL** Mezinárodní komise pro ochranu Labe
- **MP** metodický pokyn
- **MS** mez stanovitelnosti
- **MŠMT** Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
- **MZ** Ministerstvo zdravotnictví
- **MZe** Ministerstvo zemědělství
- **MŽP** Ministerstvo životního prostředí
- $N_{1981–2010}$ normál za období 1981–2010
- **NEK** normy environmentální kvality
- **NEK-RP** normy environmentální kvality – roční aritmetický průměr
- **NEK-NPH** normy environmentální kvality – nejvyšší přípustná hodnota
- **NL** nerozpuštěné látky
- **NV** nařízení vlády
- **OHP** oddělení hydrologických předpovědí
- **OAH** oddělení aplikované hydrologie
- **Qpl** průtok plavenin
- **RKP** roční klouzavý průměr
- **RL** rozpuštěné látky
- **RPP** regionální předpovědní pracoviště
- **SCE** výška sněhové pokrývky
- **SCE$_a$** celková výška sněhové pokrývky
- **SEČ** středoevropský čas
- **SELČ** středoevropský letní čas
- **SHMÚ** Slovenský hydrometeorologický ústav
- **s. p.** státní podnik
- **SPA** stupeň povodňové aktivity
- **SQI** index kvality sedimentů
- **SVH** vodní hodnota sněhové pokrývky
- **SVH$_a$** vodní hodnota celkové sněhové pokrývky
- **UTC** koordinovaný světový čas
- **VaK** Vodovody a kanalizace
- **VD (VN)** vodní dílo (vodní nádrž)
- **VÚV TGM, v. v. i.** Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.
- **v. v. i.** veřejná výzkumná instituce
- **WMO** Světová meteorologická organizace

Chemické zkratky použité v kapitole III

- **AMPA** kyselina (aminomethyl)fosfonová
- **AOX** adsorbovatelné organicky vázané halogeny
- **As** arsen
- **BSK_5** biochemická spotřeba kyslíku pětidenní
- **Ca** vápník
- **Cd** kadmium
- **Cr** chrom
- **Cu** měď
- **DDX** izomery DDT a jeho metabolity DDD a DDE
- **DEHP** di(2-ethylhexyl)ftalát
- **DOC** rozpuštěný organický uhlík
- **EDTA** kyselina ethylendiamintetraethanová
- **Fe** železo celkové
- **HBCDD** hexabromcyklododekan
- **HCB** hexachlorbenzen
- **Hg** rtuť
- **HCH** hexachlorcyklohexan
- **$CHSK_{Cr}$** chemická spotřeba kyslíku dichromanem
- **$CHSK_{Mn}$** chemická spotřeba kyslíku manganistanem
- **K** draslík
- **MCPA** kyselina (4-chlor-2-methylfenoxy)octová
- **Mg** hořčík
- **Mn** mangan celkový
- **Na** sodík
- **Ni** nikl
- **NL 105 °C** nerozpuštěné látky při 105 °C
- **NTA** kyselina nitrilotrioethanová
- **p,p'-DDT** dichlordifenyltrichlorethan
- **PAU** polycyklické aromatické uhlovodíky
- **Pb** olovo
- **PBDE** polybromované difenylethery
- **PCB** polychlorované bifenyly
- **PCDD** polychlorované dibenzo-p-dioxiny
- **PCDF** polychlorované dibenzofurany
- **PDTA** kyselina propan-1,3-diamintetraethanová
- **PFOS** perflorooktansulfonát
- **pH** reakce vody
- **RL 105 °C** rozpuštěné látky při 105 °C
- **TOC** celkový organický uhlík
- **TOL** těkavé organické látky
- **Zn** zinek

LIST OF TABLES

- **Tab. I.1.1** The largest amount of snow cover in selected river basins in 2020
- **Tab. I.2.1** Monthly runoff in 2020 as a percentage of long-term averages of monthly discharge for the period 1981–2010
- **Tab. I.2.2** Annual precipitation and runoff depth, discharge and runoff coefficient in 2020
- **Tab. I.2.3** Characteristic hydrological data at selected water gauging stations in 2020 and their ratios to long-term characteristics
- **Tab. I.2.4** Peak water levels at water gauging stations in 2020 exceeding the 2nd flood level or the discharge with more than a 2-year return period
- **Tab. I.3.1** Probability of exceedance of groundwater level in shallow boreholes in 2020
- **Tab. I.3.2** Probability of exceedance of spring yield in 2020
- **Tab. I.3.3** Monthly medians of water level at selected shallow boreholes in 2020
- **Tab. I.3.4** Monthly medians of yield at selected springs in 2020
- **Tab. III.1.1E** Classification of surface water quality determinands at selected profiles pursuant to Standard 75 7221 in 2020
- **Tab. III.1.2E** Determinands without evaluation in surface water according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020
- **Tab. III.1.3E** Classification of surface water quality at selected profiles according to EQS (Government Order No. 401/2015 Coll.) in 2020
- **Tab. III.2.1** Evaluation of groundwater quality in maps III.2.2–III.2.9
- **Tab. III.2.2E** Maximum values of determinands of groundwater quality exceeding the threshold values according to Decree No. 5/2011 Coll. of the Ministry of the Environment and the Ministry of Agriculture
- **Tab. III.3.1** Mean annual and highest daily concentrations (c), highest daily discharges (Qpl) of suspended solids
- **Tab. III.3.2** Annual load of suspended solids (Gpl)
- **Tab. III.3.3E** Ratio of values under LoD and highest measured concentrations of priority hazardous substances in solid matrices of river basin districts in 2020
- **Tab. III.4.1** Numbers of profiles classified by quality according to ČSN 75 7221 for individual radiological indicators in 2020
- **Tab. III.4.2** Maximum values of radiological indicators in surface water in river basin districts
- **Tab. V.1.1** Percentage occurrence of the particular land use types in the Oskava river basin
- **Tab. V.1.2** Overview of N-year discharges for studied profiles
- **Tab. V.3.1** Comparison of the number of performed hydrometrical measurements and field inspections of gauging stations in the period 2017 to 2020
- **Tab. V.3.2** Comparison of processed hydrological reports and studies in the period 2017 to 2020
- **Tab. PI.1** Number of monitoring sites in 2020
- **Tab. PI.2E** Analyzed quality determinands in surface water, groundwater and solid matrices

LIST OF FIGURES

- **Fig. I.1.1** Means of monthly air temperature on the territory of the Czech Republic in 2019 compared to the 1981–2010 normal
- **Fig. I.1.2** Means of monthly precipitation totals on the territory of the Czech Republic in 2019 compared to the 1981–2010 normal
- **Fig. I.1.3** Development of snow storage upstream of the Orlík water reservoir in individual winter periods since 1970
- **Fig. I.1.4** Development of snow storage on the territory of the Czech Republic in individual winter periods since 1970
- **Fig. I.2.1** Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Tuřice-Předměřice water gauging station on the Jizera River

— **Fig. I.2.2** Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Kostelec nad Labem water gauging station on the Labe River

— **Fig. I.2.3** Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Písek water gauging station on the Otava River

— **Fig. I.2.4** Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Beroun water gauging station on the Berounka River

— **Fig. I.2.5** Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Praha-Chuchle water gauging station on the Vltava River

— **Fig. I.2.6** Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Hřensko water gauging station on the Labe River

— **Fig. I.2.7** Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Bohumín water gauging station on the Odra River

— **Fig. I.2.8** Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Olomouc-Nové Sady water gauging station on the Morava River

— **Fig. I.2.9** Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Dluhonice water gauging station on the Bečva River

— **Fig. I.2.10** Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Strážnice water gauging station on the Morava River

— **Fig. I.2.11** Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Ivančice water gauging station on the Jihlava River

— **Fig. I.2.12** Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Ladná water gauging station on the Dyje River

— **Fig. I.2.13** Hydrographs of selected floods in 2020

— **Fig. I.2.14** Course of conservation storage water level in selected reservoirs in %

— **Fig. I.2.15** Course of water level in Skalka and Jesenice reservoirs

— **Fig. I.3.1** Mean water level at shallow boreholes of the reporting network in the Czech Republic in 2020 in comparison to long-term values of the period 1981–2010. The values were standardized (vertical axis represents standard deviation)

— **Fig. I.3.2** Mean spring yield of the reporting network in the Czech Republic in 2020 in comparison to long-term values of the period 1981–2010. The values were standardized (vertical axis represents standard deviation)

— **Fig. I.3.3** Mean water level at shallow boreholes of the reporting network in selected groups of hydrogeological regions in 2020 in comparison to long-term values of the period 1981–2010. The values were standardized (vertical axis represents standard deviation)

— **Fig. I.3.4** Mean spring yield of the reporting network in selected groups of hydrogeological regions in 2020 in comparison to long-term values of the period 1981–2010. The values were standardized (vertical axis represents standard deviation)

— **Fig. I.3.5** Base flow in selected groups of hydrogeological regions in 2020

— **Fig. III.1.1** Classification of surface water quality determinands pursuant to Standard 75 7221 in 2020 (on the Y axis in parentheses: number of observed profiles / number of evaluated profiles / number of unevaluated profiles)

— **Fig. III.1.2** Classification of surface water quality determinands in river basin district pursuant to Standard 75 7221 in 2020 (on the X axis in parentheses: number of evaluated profiles / number of samples used for evaluation)

— **Fig. III.1.3** Classification of surface water quality determinands in river basin district by groups pursuant to Standard 75 7221 in 2020 (on the X axis in parentheses: related to group – number of values for evaluation, related to river basin districts – number of evaluated profiles)

— **Fig. III.1.4** Percentage above LoQ, maximum and EQS in surface water for general and microbiological determinands according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles / number of samples per year)

— **Fig. III.1.5** Percentage above LoQ, maximum and EQS in surface water for chemical elements according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles / number of samples per year)

— **Fig. III.1.6** Percentage above LoQ, maximum and EQS in surface water for pesticides according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles / number of samples per year)

— **Fig. III.1.7** Percentage above LoQ, maximum and EQS in surface water for priority determinands according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles / number of samples per year)

— **Fig. III.1.8** Percentage above LoQ above 1 %, maximum and EQS in surface water for remaining determinands according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles / number of samples per year)

— **Fig. III.1.9** Maximum rate of EQS exceedance in surface water for general determinands in river basin districts according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020

— **Fig. III.1.10** Maximum rate of EQS exceedance in surface water for microbiological determinads in river basin districts according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020

- **Fig. III.1.11** Maximum rate of EQS exceedance in surface water for chemical elements in river basin districts according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020
- **Fig. III.1.12** Maximum rate of EQS exceedance in surface water for pesticides in river basin district according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020
- **Fig. III.1.13** Maximum rate of EQS exceedance in surface water for priority determinands in river basin district according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020
- **Fig. III.1.14** Maximum rate of EQS exceedance in surface water for remaining determinands in river basin district according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020
- **Fig. III.1.15E** General determinands and chemical elements above EQS in surface water according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the Y axis in parentheses: number of evaluated profiles)
- **Fig. III.1.16E** Priority and microbiological determinands above EQS in surface water according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the Y axis in parentheses: number of evaluated profiles)
- **Fig. III.1.17E** Pesticides above EQS in surface water according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the Y axis in parentheses: number of evaluated profiles)
- **Fig. III.1.18E** Remaining determinands above EQS in surface water according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the Y axis in parentheses: number of evaluated profiles)
- **Fig. III.1.19** Percentage above LoQ and maximum concentration of pharmaceuticals in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles)
- **Fig. III.1.20** Percentage above LoQ and maximum concentration of pesticides in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles)
- **Fig. III.2.1** Frequency of values of physical determinands in groundwater samples in 2020
- **Fig. III.2.2** Frequency of values of basic chemical determinands in groundwater samples in 2020
- **Fig. III.2.3** Frequency of values of metals in groundwater samples in 2020
- **Fig. III.2.4** Frequency of values of pesticides in groundwater samples in 2020
- **Fig. III.2.5** Frequency of values of volatile organic compounds in groundwater samples in 2020
- **Fig. III.2.6** Frequency of values of polycyclic aromatic hydrocarbons in groundwater samples in 2020
- **Fig. III.2.7** Frequency of values of drugs in groundwater samples in 2020
- **Fig. III.2.8** Frequency of values of organochlorine pesticides in groundwater samples in 2020
- **Fig. III.2.9** Frequency of values of other organic compounds in groundwater samples in 2020
- **Fig. III.2.10** Frequency of values of total gross alpha radioactivity in groundwater samples in 2020
- **Fig. III.3.1** Monthly concentrations (c) and discharges of suspended solids (Qpl)
- **Fig. III.3.2** Monthly concentrations (c) and discharges of suspended solids (Qpl)
- **Fig. III.3.3** Monthly concentrations (c) and discharges of suspended solids (Qpl)
- **Fig. III.3.4** Monthly concentrations (c) and discharges of suspended solids (Qpl)
- **Fig. III.3.5** Monthly loads of suspended solids Gpl [ths t]
- **Fig. III.3.6** Sum of priority organic substances in sediments in 2020
- **Fig. III.3.7** Sum of priority organic substances in suspended particulate matter in 2020
- **Fig. III.3.8** Sum of pesticides DDT isomers concentrations in 2020
- **Fig. III.3.9** Mean annual of arsenic concentrations in 2020
- **Fig. III.3.10** Concentration of glyphosate and AMPA in sediments in 2020
- **Fig. III.3.11** Concentration of glyphosate and AMPA in suspended solids in 2020
- **Fig. III.3.12** Exceeding of EQS according to Government Order No. 23/2011 Coll. in 2020
- **Fig. III.3.13** Summary of profiles with increasing and decreasing trends of anthracene concentrations in sediments
- **Fig. III.3.14** Summary of profiles with increasing and decreasing trends of sum 5 PAHs concentrations in sediments
- **Fig. III.3.15** Summary of profiles with increasing and decreasing trends of cadmium concentrations in sediments
- **Fig. III.3.16** Summary of profiles with increasing and decreasing trends of lead concentrations in sediments
- **Fig. III.3.17** Summary of profiles with increasing and decreasing trends of fluoranthene concentrations in suspended particulate matters
- **Fig. III.3.18** Summary of profiles with increasing and decreasing trends of cadmium concentrations in suspended particulate matters
- **Fig. III.4.1** Classification of water quality determinands according to ČSN 75 7221 in 2020
- **Fig. III.5.1** Concentration of hazardous substances in the Fish–muscle
- **Fig. III.5.2** Concentration of hazardous substances in the Juvenile fish

— **Fig. III.5.3** Concentration of hazardous substances in the matrix Benthos

— **Fig. III.6.1** Monthly medians and variability of water temperature in 2020

— **Fig. V.1.1** Profile curvatures (left) and valley depths (right) of the Oskava river basin

— **Fig. V.1.2** Hypsographic curve of the Oskava river basin

— **Fig. V.1.3** Longitudinal profiles of the main rivers of the studied basin

— **Fig. V.1.4** Azimuths of the rivers in the Oskava river basin

— **Fig. V.1.5** Density of the river network in the Oskava river basin

— **Fig. V.1.6** Results of the HEC-HMS simulation for the Oskava – Uničov profile

— **Fig. V.1.7** Flood wave propagation and peak discharge in the closing profile of Dražůvka river simulated by HEC-HMS model

— **Fig. V.1.8** Calculations of HEC-RAS hydraulic model for the Oskava – Uničov profile

— **Fig. V.1.9** Propagation of water levels simulated by HEC-RAS hydraulic model for the Oslava – Dlouhá Loučka area

— **Fig. V.2.1** Example of stations list with downloads for the capital of Prague

— **Fig. V.2.2** Example of metadata and data file of the Praha-Zbraslav station

LIST OF MAPS

— **Map** Overview map showing watercourses in the Czech Republic

— **Map I.1.1** Overview map with the distribution of river basin districts

— **Map I.1.2** Annual precipitation total in millimetres (upper map) and as a percentage of the 1981–2010 normal (bottom map) on the territory of the Czech Republic in 2020

— **Map I.1.3** Mean annual air temperature (upper map) and deviation of mean annual air temperature from the 1981–2010 normal (bottom map) on the territory of the Czech Republic in 2020

— **Map I.1.4** The maximum snow storage water equivalent on the territory of the Czech Republic in 2020

— **Map I.2.1** Overview map with the distribution of river basin districts

— **Map I.2.2** Annual runoff in comparison to the long-term average of 1981–2010

— **Map I.2.3** Number of days with flow equal to or lower than Q_{355d} in 2020

— **Map I.2.4** Exceedance of the flood levels (SPA) in the winter (XI.–IV., upper map) and summer (V.–X., bottom map) of 2020

— **Map I.2.5** Return period of maximum peak discharges for floods in the winter (IX.–IV., upper map) and summer (V.–X., bottom map) of 2020

— **Map I.3.1** Overview map with the distribution of groups of hydrogeological regions

— **Map I.3.2** Base flow in 2020 expressed as a percentage of the 1981–2010 normal

— **Map I.3.3** Comparison of standardized average water level in shallow boreholes in 2020 to the 1981–2010 period

— **Map I.3.4** Comparison of standardized average spring yield in 2020 to the 1981–2010 period

— **Map I.3.5** Comparison of standardized average water level in deep boreholes in 2020 to the 1991–2010 period

— **Map II.1.1** Overview map with the distribution of balance districts

— **Map II.1.2** River basin districts in the Czech Republic according to the Water Act

— **Map II.1.3** Water balance districts in the Czech Republic (modified for purpose of hydrological balance processing)

— **Map II.2.1** Precipitation in balance districts in 2020

— **Map II.2.2** Runoff in balance districts in 2020

— **Map II.2.3** Base flow in balance districts in 2020

— **Map III.1.1** Overview map with the distribution of river basin districts

— **Map III.1.2** Water quality classes for COD_{Cr} assessed according to Standard 75 7221 in 2020

— **Map III.1.3** Water quality classes for BOD_5 assessed according to Standard 75 7221 in 2020

— **Map III.1.4** Water quality classes for TOC assessed according to Standard 75 7221 in 2020

- **Map III.1.5** Water quality classes for total nitrogen assessed according to Standard 75 7221 in 2020
- **Map III.1.6** Water quality classes for nitrate nitrogen assessed according to Standard 75 7221 in 2020
- **Map III.1.7** Water quality classes for ammonium nitrogen assessed according to Standard 75 7221 in 2020
- **Map III.1.8** Water quality classes for total phosphorus assessed according to Standard 75 7221 in 2020
- **Map III.1.9** Water quality classes for alachlor ESA assessed according to Standard 75 7221 in 2020
- **Map III.1.10** Water quality classes for AOX assessed according to Standard 75 7221 in 2020
- **Map III.1.11** Concentrations of total nitrogen and total phosphorus in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020
- **Map III.1.12** Concentrations of nitrate nitrogen and ammonium nitrogen in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020
- **Map III.1.13** Concentrations of termotolerant coliform bacteria and Escherichia coli in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020
- **Map III.1.14** Concentrations of dissolved nickel and dissolved cadmium in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020
- **Map III.1.15** Concentrations of metolachlor and its metabolites and alachlor ESA in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020
- **Map III.1.16** Concentrations of fluoranthene and benzo(ghi)perylene in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020
- **Map III.1.17** Concentrations of AOX and EDTA in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020
- **Map III.1.18** Number of pharmaceutical substances measured and found at surface water sampling sites in 2020
- **Map III.1.19** Number of pesticides measured and found at surface water sampling sites in 2020
- **Map III.2.1** Overview map with the distribution of groundwater bodies
- **Map III.2.2** Ammonium, nitrites and nitrates in groundwaters in 2020
- **Map III.2.3** Trace elements in groundwaters in 2020
- **Map III.2.4** Volatile organic compounds in groundwaters in 2020
- **Map III.2.5** Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in groundwaters in 2020
- **Map III.2.6** Pesticides (triazine and triazinon herbicides) in groundwaters in 2020
- **Map III.2.7** Pesticides (amide and chloroacetanilide herbicides) in groundwaters in 2020
- **Map III.2.8** Pesticides (chloridazon and its metabolites) in groundwaters in 2020
- **Map III.2.9** Other pesticides in groundwaters in 2020
- **Map III.2.10** Number of pesticides found at individual sites in groundwaters in 2020
- **Map III.2.11** Total gross alpha radioactivity in groundwaters in 2020
- **Map III.3.1** Overview map with the distribution of river basin districts
- **Map III.3.2** Annual average of concentration of suspended solids in 2020
- **Map III.3.3** Annual transport of suspended solids in 2020
- **Map III.3.4** Sum of concentrations of priority substances of the Water Framework Directive 2000/60/ES in sediments
- **Map III.3.5** Sum of concentrations of priority substances of the Water Framework Directive 2000/60/ES in suspended solids
- **Map III.3.6** Sum of concentrations of priority substances of the Water Framework Directive 2000/60/ES in suspended particulate matters
- **Map III.3.7** Occurrence of substances exceeding environmental quality standards (Government Order No. 23/2011 Coll.) in sediments in 2020
- **Map III.3.8** Occurrence of substances exceeding environmental quality standards (Government Order No. 23/2011 Coll.) in suspended solids in 2020
- **Map III.3.9** Occurrence of substances exceeding environmental quality standards (Government Order No. 23/2011 Coll.) in suspended particulate matters in 2020
- **Map III.4.1** Water quality classes for total gross alpha radioactivity and total gross beta radioactivity assessed according to Standard 75 7221
- **Map III.4.2** Water quality classes for total gross beta radioactivity excluding ^{40}K and tritium assessed according to Standard 75 7221
- **Map III.4.3** Water quality classes for uranium and ^{226}Ra assessed according to Standard 75 7221
- **Map III.5.1** Sampling sites monitored in 2020
- **Map PII.1** Territorial division of the Czech Republic by CHMI regional offices with respect to the Flood forecasting service (upper map) and to the regime data processing (bottom map)

LIST OF SELECTED SYMBOLS AND ABBREVIATIONS

- **c** [mg·l^{-1}] Concentration of suspended solids
- **Gpl** [t] Load by suspended solids
- **Qpl** [kg·s^{-1}] Discharge of suspended solids
- ***Qm*** [m^3·s^{-1}] Monthly average discharge
- Q_I..Q_{XII} [m^3·s^{-1}] Long-term monthly average discharge
- Q_r [m^3·s^{-1}] Annual average discharge
- Q_a [m^3·s^{-1}] Long-term average discharge
- Q_{Md} **(e.g.** Q_{355d}**)** [m^3·s^{-1}] *M*-day discharge
- Q_{Mdd} **(e.g.** Q_{355dd}**)** [m^3·s^{-1}] *M*-day discharge for (reference) period
- Q_N **(e.g.** Q_{100}**)** [m^3·s^{-1}] *N*-year flood

- **a. s.** Joint stock company
- **AV ČR** Czech Academy of Sciences (CAS)
- **BO** Balance district
- **CPP** Central Forecasting Office
- **ČHMÚ** Czech Hydrometeorological Institute (CHMI)
- **ČHP** Number of hydrological order
- **ČR** Czech Republic
- **ČSN** Czech National Standard
- **ČVUT** Czech Technical University
- **ČZU** Czech University of Life Sciences Prague
- **DBČ** Identifier
- **EU** European Union
- **GIS** Geographical information system
- **Gpl** load of suspended solids
- **HPPS** Flood Forecasting Service
- **HZS** Fire Rescue Service
- **ISVS** Information System of Public Administration (ISPA)
- **KP**$_m$ Monthly duration curve (DCm)
- **k. ú.** Cadastral community
- **KÚ** Regional Authority
- **MKOL** International Commission for the Protection of the Elbe River
- **MP** Methodical guidance
- **MS** Limit of quantitation (LoQ)
- **MŠMT** Ministry of Education, Youth and Sports (MoEYS)
- **MZ** Ministry of Health (MoH)
- **MZe** Ministry of Agriculture (MoA)
- **MŽP** Ministry of the Environment (MoE)
- $N_{1981–2010}$ Normal for the period 1981–2010
- **NEK** Environmental quality standard (EQS)
- **NEK-RP** Environmental quality standard (EQS) – annual average (AA)
- **NEK-NPH** Environmental quality standard (EQS) – maximum allowable concentration (MAC)
- **NL** Suspended solids
- **NV** Government Order
- **OHP** Hydrological Forecasting Department
- **OAH** Applied Hydrology Department
- **Qpl** discharge of suspended solids
- **RKP** Annual moving average
- **RL** Solutes
- **RPP** Regional Forecasting Office
- **SCE** Snow cover depth
- **SCE**$_a$ Total snow cover depth
- **SEČ** Central European Time (CET)
- **SELČ** Central European Summer Time (CEST)
- **SHMÚ** Slovak Hydrometeorological Institute
- **s. p.** State enterprise
- **SPA** Flood level
- **SQI** Sediment Quality Index
- **SVH** Snow water equivalent (SWE)
- **SVH**$_a$ Total snow water equivalent
- **UTC** Coordinated Universal Time
- **VaK** Water main and sewerage systems
- **VD (VN)** Water work (water reservoir)
- **VÚV TGM, v. v. i.** T. G. Masaryk Water Research Institute, v. v. i.
- **v. v. i.** Public research institution
- **WMO** World Meteorological Organization

Chemical abbreviations used in Chapter III

- **AMPA** aminomethylphosphonic acid
- **AOX** adsorbable organohalogens
- **As** arsenic
- **BSK_5** five-day biochemical oxygen demand
- **Ca** calcium
- **Cd** cadmium
- **Cr** chromium
- **Cu** copper
- **DDX** isomers of DDT and its DDD, DDE metabolites
- **DEHP** di(2-ethylhexyl) phthalate
- **DOC** dissolved organic carbon
- **EDTA** ethylenediaminetetraacetic acid
- **Fe** iron total
- **HBCDD** hexabromocyclododecane
- **HCB** hexachlorobenzene
- **Hg** mercury
- **HCH** hexachlorocyclohexane
- **$CHSK_{Cr}$** chemical oxygen demand dichromate
- **$CHSK_{Mn}$** chemical oxygen demand permanganate
- **K** potassium
- **MCPA** (4-chloro-2-methylphenoxy)acetic acid
- **Mg** magnesium
- **Mn** manganese total
- **Na** sodium
- **Ni** nickel
- **NL 105 °C** suspended solids at 105 °C
- **NTA** aminotriethanoic acid
- **p,p'-DDT** dichlorodiphenyltrichloroethane
- **PAU** polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH's)
- **Pb** lead
- **PBDE** polybrominated diphenylethers
- **PCB** polychlorinated biphenyls
- **PCDD** polychlorinated dibenzo-p-dioxins
- **PCDF** polychlorinated dibenzofurans
- **PDTA tetra** (trimethylenedinitrilo) acetic acid
- **PFOS** perfluorooctane sulphonate
- **pH** water reaction
- **RL 105 °C** dissolved solids at 105 °C
- **TOC** total organic carbon
- **TOL** volatile organic compounds
- **Zn** zinc

PŘEHLED A VYSVĚTLENÍ VYBRANÝCH POJMŮ

Přirozený průtok

Představuje průtok ve smyslu vyhlášky MZe č. 252/2013 Sb. „o evidencích" a vyhlášky MZe č. 431/2001 Sb. „o vodní bilanci". Jedná se o průtok naměřený (vyhodnocený na základě měření) a dále upravený podle dostupných údajů o množství odběrů, vypouštění a dalších údajů o jeho ovlivnění (manipulace na vodních dílech). Rekonstrukce přirozených průtoků je závislá na spolehlivosti vstupních dat a je zatížena značnou nejistotou. Výsledkem mohou být i nereálné (záporné) hodnoty. Hydrologické chápání pojmu „přirozený" průtok je značně odlišné, kdy za přirozené průtoky je považován stav, kdy hydrologický režim není ovlivněn antropogenní činností, což je v podmínkách České republiky splněno jen ve výjimečných případech.

(Označení se týká tabulkové části obrázků I.2.1 až I.2.12 v kapitole I.2 a bilančních oblastí 1 až 10 v kapitole II.2.)

V ČSN 75 1400 Hydrologické údaje povrchových vod je přirozený průtok dle uvedených vyhlášek označen pojmem **odovlivněný průtok** – průtok odvozený s využitím dostupných údajů o antropogenním ovlivnění reprezentující „přirozený" hydrologický režim.

Souřadnicový systém

Pro tvorbu všech map v této publikaci byl použit souřadnicový systém WGS 84 UTM Zone 33N (kód EPSG je 32633) – Mercatorovo válcové konformní zobrazení, základní poledník 15°E.

Kategorie veličin v mapovém zobrazení

Pro účely mapového zobrazení byly pro konkrétní veličiny stanoveny kategorie, představující rozsahy hodnot, kterých daná veličina nabývá.

Pro lepší celkovou přehlednost a zajištění návaznosti jednotlivých ročníků publikace je u některých map v legendě uváděn celý interval kategorií zobrazované veličiny, tedy stejný počet kategorií se stejným rozsahem. Může tudíž dojít k situaci, že se některá kategorie uvedená v legendě nebude v daném roce vyskytovat.

Přehledové mapy

V jednotlivých kapitolách je před vlastním mapovým zobrazením konkrétních veličin vložena přehledová mapa, která se váže ke všem následujícím tematickým mapám dané kapitoly. Důvodem zařazení je jednak usnadnění orientace v mapě, kdy mapa zobrazuje použité mapové vrstvy, které jsou podkladem pro tematické mapy, jako např. dílčí povodí, bilanční oblasti apod. Druhým důvodem je zamezení opakování stále stejné informace v legendě ve více mapách a zacílení pozornosti pouze na sledovaný jev.

Přehledová mapa se znázorněním vodních toků v České republice a vyznačením směru světových stran je uvedena na začátku publikace.

SUMMARY AND EXPLANATION OF SELECTED TERMS

Natural discharge

Represents discharge in terms of Ministry of Agriculture decrees No. 252/2013 Coll., 'about registration', and No. 431/2001 Coll., 'about water balance'. It is a discharge measured (evaluated based on measurements) and further corrected according to available information on withdrawals and disposals and other information on the influencing factors such as the manipulations on water works. Reconstruction of natural discharge depends on the accuracy of input data and is difficult due to high uncertainty. Also, unrealistic (negative) values may result from the reconstruction. From a hydrological viewpoint, the term 'natural' discharge is perceived highly differently. Namely, a state is considered natural discharge if the hydrological regime is not influenced by man, which is met very rarely in the conditions of the Czech Republic.

(References to this term can be found in tabular panels of Figures I.2.1–I.2.12 in Chapter I.2 and balance districts 1–10 in Chapter II.2.)

In Czech National Standard (ČSN) 74 1400 'Hydrological Data on Surface Water', the natural discharge (in line with the aforementioned decrees) is termed as **unaffected discharge** – discharge that represents 'natural' hydrological regime and that is derived based on the available information about anthropogenic influences.

Coordinate System

When creating the maps for this publication, in all the cases, the projected coordinate system WGS 84 UTM Zone 33N (EPSG code 32633) was used, which means that employing the Mercator cylindrical conformal projection with the central meridian of 15°E was mandatory for authors.

Using categories of variables in the map view

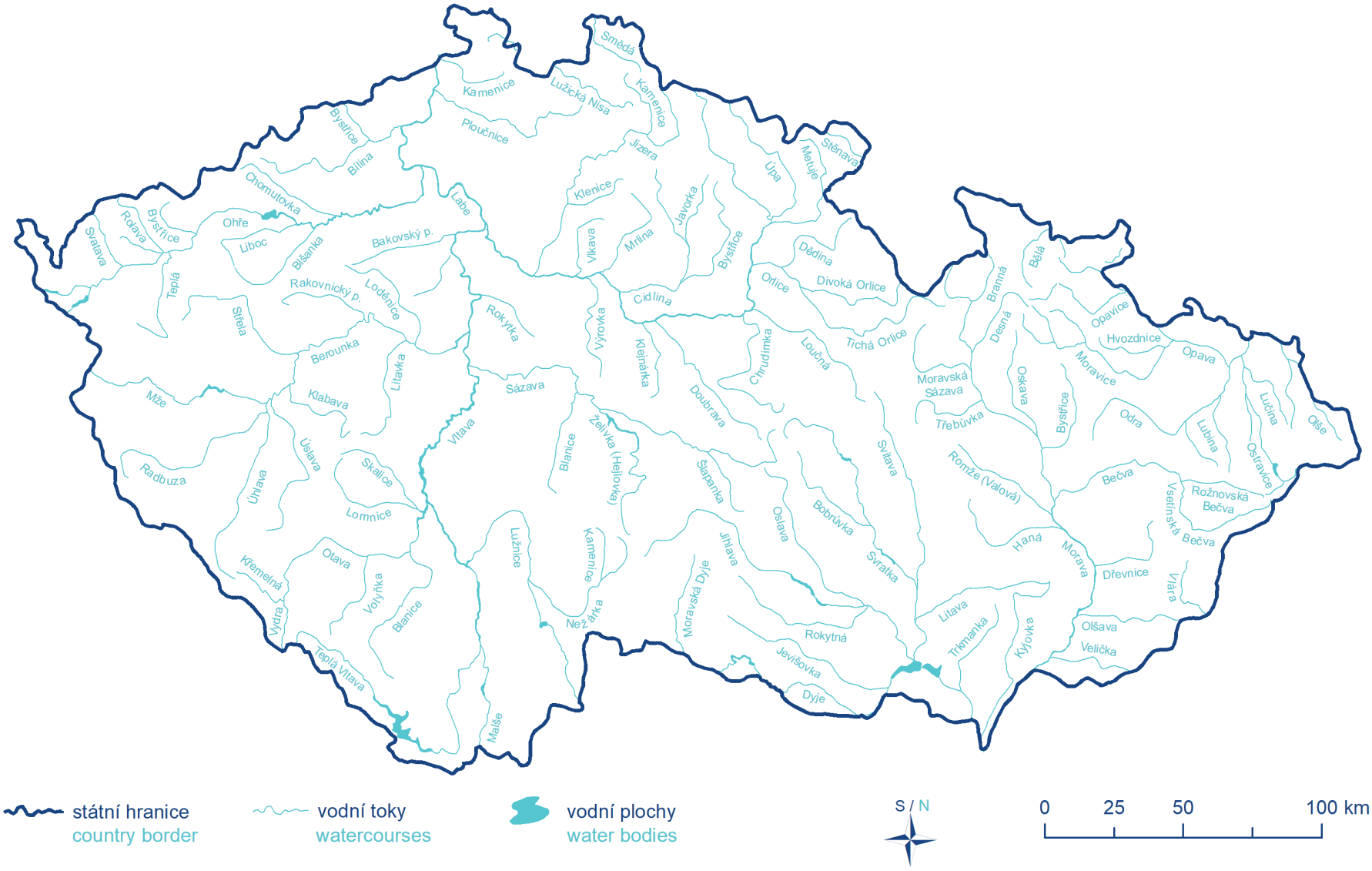
For the purposes of the map view, categories were selected for specific parameters. They respect the ranges of the values that are taken on by the parameters.

For the sake of better overall clarity and ensuring the continuity between individual volumes of the publication, some maps are accompanied by a legend which contains the entire interval of the presented parameter, that is the same number of categories with the same range. Therefore, it may happen that some of the categories shown in the legend may not necessarily appear in the map at the same time for the respective year.

Overview maps

In each chapter, an overview map is inserted before map views of specific parameters, which binds to all the following thematic maps of the chapter. First, the reason for inserting the overview map is to facilitate a map orientation, when the map displays used map layers, which are the basis for thematic maps, such as river basin districts, balance districts, etc. Secondly, to prevent a repetition of the same information in a map legend and so target attention only on the observed phenomenon.

The overview map of watercourses in the Czech Republic and the north arrow are listed at the beginning of the publication.



státní hranice
country border

vodní toky
watercourses

vodní plochy
water bodies

S / N

0 25 50 100 km

Mapa Přehledová mapa znázorňující vodní toky v České republice.
Map Overview map showing watercourses in the Czech Republic.

ÚVOD

Hydrologická ročenka je jednou z forem veřejné prezentace výsledků sledování a hodnocení hydrologických poměrů v České republice, které provádí na základě pověření Ministerstva životního prostředí Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ). Zpracování hydrologické ročenky je úzce provázáno s hydrologickou bilancí, kterou ústav zpracovává podle Vyhlášky ministerstva zemědělství č. 431/2001 Sb. Obsah této ročenky vychází ze zpracovaných výsledků měření a pozorování v roce 2020 a jejich ročního hodnocení vzhledem k dlouhodobým charakteristikám.

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

V ročence je většinou hodnocen celý kalendářní rok 2020. Pokud jsou některá hodnocení a roční charakteristiky vztaženy k tzv. hydrologickému roku, tedy období od 1. listopadu 2019 do 31. října 2020, je to výslovně uvedeno v textu. Všechny charakteristiky jakosti vody jsou vztaženy k běžnému kalendářnímu roku.

Hydrologická ročenka 2020 obsahuje šest samostatných kapitol a přílohy. Jádro ročenky tvoří druhá a třetí kapitola, které jsou založené na výsledcích hydrologické bilance množství a jakosti vod. Pátá kapitola je jako obvykle věnována vybraným tématům, která byla v daném roce aktuální.

Kap. I. „Hydrologická charakteristika roku 2020“

Kapitola obsahuje popis vývoje meteorologické a hydrologické situace a celkové zhodnocení teplotních, srážkových a odtokových poměrů povrchových i podzemních vod v roce 2020. Na doplnění jsou uvedena kompletní odtoková data (průměrné denní průtoky) pro vybrané stanice na hlavních tocích a měsíční údaje o stavech hladin vrtů a vydatnostech pramenů pro vybrané objekty podzemních vod.

Kap. II. „Hydrologická bilance množství vody“

Kapitola obsahuje plošné i časové hodnocení prvků hydrologické bilance, zejména průběhu odtoku a změn zásob podzemních vod. Slovní hodnocení je vztaženo k jednotlivým bilančním oblastem. Výsledky bilance jsou pro všechny bilanční oblasti prezentovány v tabulkové, grafické a mapové podobě.

Kap. III. „Hydrologická bilance jakosti vody“

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

Hodnocení bilance jakosti vody je strukturováno na hodnocení povrchových vod, podzemních vod, plavenin a sedimentů, radiochemických parametrů, bioakumulace a teploty vody. Vlastní text je doplněn rozsáhlou tabulkovou, grafickou a mapovou částí.

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

První část kapitoly uvádí přehled operativně poskytovaných informací hlásné a předpovědní povodňové služby na webových stránkách ústavu. Druhá část kapitoly informuje o kvantitativních režimových datech a charakteristikách, které jsou uloženy v databázi ústavu. Tyto informace ČHMÚ na objednávku účelově zpracovává a poskytuje jednotlivým uživatelům. Informace o jakosti povrchových a podzemních vod jsou dostupné zdarma prostřednictvím služby ISVS – VODA na *https://isvs.chmi.cz/*.

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 hydrologických oddělení centra v Praze a jednotlivých poboček ústavu. V této ročence je pozornost věnována možnostem rekonstrukce povodní na Uničovsku v červnu 2020, publikaci dat dle zákona č. 123/1998 Sb. a dopadům pandemických opatření v souvislosti s COVID-19 na činnost hydrologické služby.

Kap. VI. „Přehled publikovaných prací v roce 2020“

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

Příloha PI. „Přehled hydrologických pozorování v roce 2020“

Tato příloha obsahuje přehled počtů pozorovaných objektů a profilů, přehledný seznam hydrologického pořadí hlavních povodí, přehled hydrogeologických rajonů a seznam bilancovaných skupin hydrogeologických rajonů. Sledované ukazatele jakosti vod jsou dostupné pouze v elektronické verzi ročenky. Uvedeny jsou odkazy na mapové zobrazení pozorovacích objektů a profilů.

Příloha PII. „Přehled hydrologických pracovišť ČHMÚ“

Příloha obsahuje aktualizované adresy a spojení na hlavní pracoviště ústavu.

Hydrologická ročenka je v tištěné podobě vydávána od roku 1992. V elektronické podobě je vydávána od ročníku 2004 a od toho roku je také přístupná na internetových stránkách Českého hydrometeorologického ústavu. Některé přílohy jsou obsaženy pouze v elektronické verzi.

INTRODUCTION

The hydrological yearbook is one of the forms of the public presentation of monitoring results and assessment of hydrological conditions in the Czech Republic carried out by the Czech Hydrometeorological Institute (CHMI) on the basis of an authorization from the Ministry of the Environment. In the last few years, processing of the hydrological yearbook has been closely interconnected with the hydrological balance prepared by the CHMI under Decree No. 431/2001 Coll. of the Ministry of Agriculture. The content of this hydrological yearbook is based on the processed results of measurements and monitoring in 2020 and their annual assessment according to long-term characteristics.

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

For the most part, the Yearbook presents an assessment of the whole calendar year 2020. If some assessments and annual characteristics are related to the hydrological year, i.e. the period from 1st November 2019 to 31st October 2020, it is highlighted in the text. All water quality characteristics relate to the calendar year.

The 2020 Hydrological Yearbook comprises six separate chapters and two appendices. The second and the third chapters, based on the results of the water quantity and quality hydrological balance, form the core of the Yearbook. The fifth chapter is devoted to selected current topics of the respective year.

Chapter I. „Hydrological Characteristics of 2020“

The chapter contains a description of the meteorological and hydrological situation in 2020, as well as the general assessment of conditions regarding air temperature and precipitation, and of runoff conditions of surface waters and groundwaters. Background runoff data (mean daily discharges) for selected main water gauging stations and monthly data on boreholes water levels and spring yields for selected groundwater observation sites are given just for completeness.

Chapter II. „Hydrological Balance – Water Quantity Assessment“

The chapter contains spatial and temporal assessment of the hydrological balance elements, especially runoff course and changes in groundwater resources. In the text, the assessment of the balance results is related to individual balance districts. Furthermore, the results for all balance districts are presented in a tabular, graphical and map form.

Chapter III. „Hydrological Balance – Water Quality Assessment“

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

The water quality balance assessment is structured into the assessment of surface waters, groundwaters, suspended solids and sediments, radiochemical parameters, bioaccumulation, and water temperature. The text is accompanied by a wide part consisting of tables, graphs and maps.

Chapter IV. „Processing of Data and its Publication“

The first part of the chapter outlines real-time information provided by the CHMI within the framework of the flood warning and forecasting service on the CHMI web sites. The second part of the chapter informs about quantitative regime data and characteristics which are stored in a CHMI database. The information can be processed to order according to the individual users´ requirements. Information on surface and groundwater quality is available free of charge via the service called ISPA – WATER at https://isvs.chmi.cz/.

Chapter V. „Topical and Regional Hydrological Problems and Tasks“

The penultimate chapter of the Yearbook is usually targeted on selected topical themes of the given year and on regional problems. It provides a scope for the presentation of work of individual hyd-

rological departments of the Headquarters and Regional Offices of the Institute. This yearbook presents possibilities of floods reconstructions that occurred in the Uničov region during June 2020, data publication according to Act No. 123/1998 Coll. and the effects of pandemic measures, related to COVID-19, on the activities of hydrological service.

Chapter VI. „References of Published Papers in 2020“

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.

Appendix PI. „Overview of Hydrological Observations in 2020“

This appendix contains an overview of the numbers of observation sites and profiles, list of the hydrological ordering of the main river basins, list of the hydrogeological regions and list of the balanced groups of the hydrogeological regions. Observed determinands of water quality can be found only in the electronic version of the Yearbook. Links to map presentation of observation objects and profiles are provided.

Appendix PII. „Overview of the CHMI Hydrological Offices“

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

The hydrological yearbook in this printed form has been published since 1992. Since the 2004 edition it has been also published in electronic form and is available on the websites of the CHMI. The printed version of the Yearbook does not contain some appendices that are part of the electronic version only.

I. ZHODNOCENÍ HYDROLOGICKÉHO VÝVOJE V ROCE 2020

I. HYDROLOGICAL ASSESSMENT OF 2020

I.1 Klimatologická charakteristika roku

The chapter summarizes the main characteristics of the year 2020 from a meteorological perspective. The first part describes the temperature and precipitation conditions in 2020 in the Czech Republic, whereas the second part is aimed at the spatial distribution of water stored in snow cover.

The average annual temperature of 9.1 °C, exceeding the 1981–2010 normal by about 1.2 °C, ranks 2020 among above-normal warm years. The deviation of the mean monthly temperature from the 1981–2010 normal was positive for all months of the year, except in May and July. With a deviation of +4.6 °C, February was assessed as extremely above normal.

From the perspective of precipitation, the annual total of 766 mm (represents 112% of the 1981–2010 normal) characterizes 2020 as above normal. The month of June was exceptionally above normal, with precipitation of 152 mm (192% of the normal). The months of February (205% of the normal) and October (214%) were much above normal, while August and September above normal (139% and 128% of the normal, respectively). Conversely, the three months of 2020 were below normal, namely, January (43% of the normal), April (43%) and November (45%). The spatial distribution of the total annual precipitation was uneven. An average of 716 mm of precipitation (i.e. 105% of the normal) fell in the territory of Bohemia, while in Moravia and Silesia it was 868 mm (126%).

The total storage of water in snowpack in 2020 was below normal. The maximum values of water storage in snow in the winter of 2019/2020 were reached on 2nd March 2020. The estimated total amount of water in the snow cover in the Czech Republic was about 0.371 billion m^3, which represents an average of about 4.7 mm (i.e. 4.7 $l \cdot m^{-2}$).

Kapitola shrnuje hlavní charakteristiky roku 2020 z meteorologického hlediska. První část popisuje teplotní a srážkové poměry v roce 2020 v České republice a druhá část je zaměřena na pro-

storové rozložení sněhové pokrývky a její vodní hodnotu v rámci celého území ČR.

Průměrná roční teplota 9,1 °C, překračující normál 1981–2010 o 1,2 °C, řadí rok 2020 mezi nadnormálně teplé roky. Odchylka průměrné měsíční teploty od normálu 1981–2010 byla kladná pro všechny měsíce roku, s výjimkou května a července. Měsíc únor byl s odchylkou +4,6 °C hodnocen jako mimořádně nadnormální měsíc.

Roční úhrn srážek 766 mm (představuje 112 % normálu 1981–2010) charakterizuje rok 2020 jako srážkově nadnormální. Z hlediska vodnosti byl nejvýznamnější měsíc červen, který byl hodnocen jako srážkově mimořádně nadnormální (192 % normálu), dále silně nadnormální únor (205 % normálu) a silně nadnormální říjen (214 % normálu). Naopak tři měsíce roku 2020 byly srážkově podnormální, a to leden (43 % normálu), duben (43 % normálu) a listopad (45 % normálu). Prostorové rozložení ročního úhrnu srážek bylo značně nerovnoměrné. Na území Čech spadlo v průměru 716 mm srážek (tj. 105 % normálu), zatímco na Moravě a ve Slezsku to bylo 868 mm (126 %).

Množství zásob vody ve sněhové pokrývce bylo za rok 2020 hodnoceno jako podnormální. Maximální hodnoty akumulace vody ve sněhu v zimní sezóně 2019/20 byly dosaženy 2. března 2020, odhad celkového množství vody ve sněhové pokrývce na území ČR činil cca 0, 371 mld. m^3, což představuje v průměru cca 4,7 mm (4,7 litrů na jeden metr čtvereční). Nejvíce sněhu bylo naměřeno v Krkonoších na Labské boudě 179 cm, což odpovídalo 700 mm vodní hodnoty sněhu a na Pančavské louce 140 cm (638 mm). V porovnání s průměrem za období 1981–2010 byly sněhové zásoby pro toto období (začátek března) u všech hodnocených povodí značně podprůměrné.

I.1.1 Teplotní a srážkové poměry

Rok 2020 na území ČR byl hodnocen jako teplotně silně nadnormální, průměrná roční teplota vzduchu (9,1 °C) byla o 1,2 °C vyšší než normál 1981–2010. Společně s roky 2000 a 2007 se tak uplynulý rok řadí jako 5. až 7. nejteplejší v období od roku 1961. Předešlé dva roky 2018 a 2019 byly teplejší s průměrnou roční teplotou 9,6 a 9,5 °C.

V průběhu roku se vyskytly pouze dva měsíce se zápornou odchylkou průměrné měsíční teploty od normálu 1981–2010, a to květen (odchylka –2,1 °C) a červenec (odchylka –0,1 °C), přičemž květen byl hodnocen jako jediný teplotně podnormální měsíc. Naopak jako teplotně mimořádně nadnormální měsíc s nejvýraznější odchylkou od normálu (+4,6 °C) byl hodnocen měsíc únor. Společně s únorem roku 1966 se jednalo o nejteplejší únor dle průměrné měsíční teploty. Teplotně normální byly měsíce březen, červen, červenec, říjen a listopad. Teplotně nadnormálních bylo pět měsíců, a to leden (odchylka +2,3 °C), duben (odchylka +1,3 °C), srpen (odchylka +1,5 °C), září (odchylka +1,2 °C) a prosinec (odchylka +2,6 °C).

Zima 2019/2020 byla na území ČR jako celek velmi teplá. Průměrná teplota vzduchu za zimní sezónu (2,0 °C) byla o 3,3 °C vyšší než normál. Prosinec 2019 a leden 2020 byly hodnoceny jako teplotně nadnormální s odchylkou od normálu +2,8 a +2,3 °C. Teplotně mimořádně nadnormální byl únor s odchylkou +4,6 °C od normálu. Zimní sezóna 2019/2020 se tak řadí jako druhá nejteplejší v období od roku 1961. Teplejší byla pouze zimní sezóna 2006/2007 s průměrnou teplotou vzduchu na území ČR 2,7 °C.

Jarní sezóna s průměrnou teplotou vzduchu na území ČR 8,0 °C byla jako celek teplotně normální (odchylka +0,1 °C od normálu). Teplota během jarních měsíců však značně kolísala.

Léto 2020 lze hodnotit jako teplotně normální, průměrná teplota letních měsíců na území ČR byla 17,6 °C (odchylka +0,6 °C od normálu). Měsíce červen a červenec byly na území ČR teplotně normální (odchylka od normálu +0,6 °C a –0,1 °C). Srpen byl teplotně silně nadnormální s průměrnou teplotou 18,8 °C a odchylkou od normálu +1,5 °C. První tropický den tohoto roku byl zaznamenán 13. 6. V tento den denní maxima teploty dosáhla 30 °C a více na 80 stanicích standardní sítě ČHMÚ. Nejvyšší maximální denní teplota vzduchu (35,6 °C) a současně celého léta byla naměřena 28. 7. na stanici Dobřichovice.

Podzim byl jako celek s průměrnou teplotou na území ČR 9,0 °C o 1,1 °C teplejší než normál. Všechny podzimní měsíce měly kladnou odchylku průměrné teploty vzduchu od normálu.

Poslední měsíc roku prosinec byl na území ČR teplotně nadnormální, průměrná měsíční teplota 1,7 °C byla o 2,6 °C vyšší než normál. Po většinu měsíce se průměrné denní teploty na území ČR pohybovaly nad hodnotou normálu.

Srážkově byl rok 2020 na území ČR nadnormální, průměrný roční úhrn srážek 766 mm představoval 112 % normálu 1981–2010. Jedná se o 10. nejvyšší roční úhrn srážek zaznamenaný v období od roku 1961.

K vysokému srážkovému úhrnu přispěl především mimořádně nadnormální červen se srážkovým úhrnem 152 mm (192 % normálu). Srážkově silně nadnormální byly také měsíce únor (205 % normálu) a říjen (214 % normálu). Srážkově nadnormální pak byly měsíce srpen a září (139 % a 128 % normálu). Naopak tři měsíce roku 2020 byly srážkově silně podnormální, a to leden (43 % normálu), duben (43 % normálu) a listopad (45 % normálu). Červenec (69 % normálu) a prosinec (56 % normálu) byly srážkově podnormální. Pouze březen (75 % normálu) a květen (109 % normálu) byl hodnocen jako srážkově normální.

Prostorové rozložení ročního úhrnu srážek bylo nerovnoměrné. Na území Moravy a Slezska spadlo v průměru 868 mm (126 % normálu), zatímco na území Čech to bylo pouze 716 mm srážek (105 % normálu). Nejméně srážek ve srovnání s normálem spadlo na severozápadě republiky v krajích Libereckém, Ústeckém a Karlovarském (90 % normálu a méně). Naopak nejvíce v kraji Moravskoslezském (132 % normálu) a Pardubickém (128 % normálu).

Leden byl na území ČR srážkově silně podnormální, průměrný měsíční úhrn srážek (19 mm) představoval 43 % normálu. Naopak únor byl na srážky poměrně bohatý, průměrný měsíční úhrn srážek 78 mm činil 205 % normálu. Více srážek spadlo v Čechách (221 % normálu) než na Moravě a Slezsku (172 % normálu).

Jarní měsíce byly na srážky poměrně chudé. Březen byl hodnocen jako srážkově normální, průměrný měsíční úhrn srážek na území ČR (36 mm) však představoval pouze 75 % normálu. Duben byl srážkově podnormální s úhrnem pouhých 18 mm (43 % normálu). Květen byl opět srážkově normální (75 mm, 109 % normálu).

Srážkově byl červen na území ČR mimořádně nadnormální, měsíční úhrn srážek 152 mm činí 192 % srážkového normálu 1981–2010. V Čechách za tento měsíc spadlo v průměru 142 mm srážek (187 % normálu), na území Moravy a Slezska dokonce 171 mm (204 % normálu). Srážky se na našem území vyskytovaly v průběhu celého měsíce. V pěti dnech června byl průměrný denní úhrn srážek na území ČR vyšší než 10 mm. Poměrně často byly na stanicích zaznamenány denní úhrny přesahující 50 mm. Alespoň na jedné stanici denní úhrn srážek přesáhl 50 mm v 10 dnech měsíce. Nejvyšší denní úhrny byly 129,1 mm (19. 6. Bílý Potok, Smědava v okrese Liberec), 128,9 mm (14. 6. Konárovice v okrese Kolín) a 117,6 mm (18. 6. Rychnov nad Kněžnou). Následoval srážkově podnormální červenec, měsíční úhrn srážek 61 mm činil 69 % normálu. Srážkový úhrn na území Moravy a Slezska (86 mm, 98 % normálu) byl podstatně vyšší než na území Čech (49 mm, 56 % normálu). Naopak srpen byl srážkově nadnormální, v průměru na území ČR spadlo 111 mm srážek, což představovalo 139 % normálu. Srážky se na našem území vyskytovaly v průběhu celého měsíce.

Zatímco září bylo na území ČR srážkově nadnormální (74 mm, 128 % normálu) a říjen dokonce silně nadnormální (92 mm, 214 % normálu), listopad byl srážkově silně podnormální měsíc (22 mm, 45 % normálu). V září byl srážkový úhrn na území Moravy a Slezska (98 mm, 158 % normálu) podstatně vyšší než na území Čech (62 mm, 113 % normálu). V říjnu byly srážkové úhrny opět výrazně vyšší na východě našeho území. Zatímco na území Moravy a Slezska v průměru spadlo 129 mm srážek (307 % normálu), na území Čech to bylo 73 mm (170 % normálu). Významná byla především srážková epizoda z 10. až 14. 10., která vedla k povodňovým situacím na našem území. Nejvyšší úhrny srážek byly zaznamenány 13. 10. Srážky byly v tento den zaznamenány na celém našem území, v průměru na území ČR spadlo více jak 22 mm srážek. Vyšší srážkové úhrny (nad 30 mm) se vyskytly především ve východní části republiky (Morava, Slezsko a východní Čechy) a také v oblasti Krkonoš, Jizerských hor a Krušnohoří. Více než 100 mm srážek spadlo tento den na stanicích Heřmanovice v okrese Bruntál (116,5 mm), Jeseník (108,3 mm), Pomezní boudy, Horní Malá Úpa v okrese Trutnov (107,7 mm).

Prosinec byl na srážky také poměrně chudý, měsíční úhrn srážek na území ČR (28 mm) činil 56 % normálu. Méně srážek spadlo v Čechách (24 mm, 47 % normálu), než na Moravě a ve Slezsku (36 mm, 75 % normálu).

I.1.2 Zásoba vody ve sněhové pokrývce

Počitatelné zásoby vody ve sněhové pokrývce v zimní sezóně 2019/2020 se začaly tvořit až na konci první prosincové dekády a do poloviny prosince se postupně mírně navýšily. Pouze v povodích Jihlavy, Svratky, Svitavy a Dyje bylo zaznamenáno nepatrné množství sněhu až v samém závěru roku 2019. Největší množství vody akumulované ve sněhové pokrývce 16. 12. 2019 vykazovalo povodí Vltavy po VD Orlík (26,6 mil. m^3; 2,2 mm), Labe po Přelouč (14,2 mil. m^3; 2,2 mm), Otavy po ústí (14,2 mil. m^3; 3,7 mm) a Jizery po ústí (12,1 mil. m^3; 5,5 mm). Od 22. 12. 2019 a během Vánoc docházelo v důsledku vánoční oblevy k odtávání sněhu. V posledním týdnu roku 2019 pak docházelo k postupné akumulaci sněhových zásob na většině území ČR, beze sněhu zůstalo na konci roku pouze povodí Lužnice a Dyje po VD Vranov. Největší zásoby vody ve sněhu k 30. 12. 2019 vykazovalo povodí Vltavy po VD Orlík (33,9 mil. m^3; 2,8 mm), Odry po státní hranici (22,2 mil. m^3; 4,7 mm) a Otavy po ústí (18,0 mil. m^3; 4,7 mm). Celkově byl pro celou ČR začátek zimního období 2019/2020 (listopad a prosinec) vzhledem ke srovnávacímu období 1981–2010 výrazně podprůměrný, tak jako tomu byla i sezóna 2018/2019.

První měsíc roku 2020 byl ve znamení navyšování a následného odtávání sněhových zásob ve všech sledovaných povodích. Jednotlivé cykly se střídaly s týdenní pravidelností až do konce ledna, přičemž 20. 1. 2020 byly u většiny vyhodnocovaných povodí na jižní Moravě (povodí Dyje, Svratky, Bečvy a dolní Moravy) dosaženy největší hodnoty zásob vody ve sněhu v zimní sezóně 2019/2020. V povodí Moravy po Strážnici bylo akumulováno celkem 70,4 mil. m^3 vody ve sněhové pokrývce, což odpovídá odtokové výšce 7,7 mm. V povodí Svratky po ústí bylo akumulováno (25,1 mil. m^3; 6,1 mm) a v povodí Jihlavy po ústí (19,2 mil. m^3; 6,4 mm). Do konce ledna pak v důsledku oblevy došlo k výrazné redukci sněhových zásob a v povodí Dyje odtála veškerá sněhová pokrývka. V průběhu února docházelo, zejména v Čechách k postupnému navyšování sněhových zásob a na začátku března (2. 3. 2020) byly u většiny vyhodnocovaných povodí v Čechách dosaženy maximální hodnoty zásob vody ve sněhu v zimní sezóně 2019/2020, zatímco u moravských povodí to bylo na úplném konci druhé lednové dekády 20. 1. 2020. Z hlediska celého území ČR bylo největší množství vody akumulované ve sněhové pokrývce 2. 3. 2020, odhad celkového množství vody ve sněhové pokrývce na území ČR činil přibližně 0,371 mld. m^3, což představuje v průměru přibližně 4,7 mm (4,7 litrů na jeden metr čtvereční). Nejvíce sněhu bylo naměřeno v Krkonoších na Labské boudě 179 cm, což odpovídalo 700 mm vodní hodnoty sněhu a na Pančavské louce 140 cm (638 mm). V Jizerských horách leželo na Knajpě 76 cm (237 mm), na Lysé hoře v Beskydech 117 cm (332 mm), v Jeseníkách na Ovčárně 125 cm (391 mm). Naopak nejméně sněhu bylo v Krušných horách 40 cm (123 mm) a v Orlických horách bylo na Deštné 35 cm (120 mm).

V porovnání s průměrem za období 1981–2010 byly sněhové zásoby pro toto období (začátek března) u všech vyhodnocovaných povodí značně podprůměrné. Ovšem ani v tomto vyhodno-

covacím týdnu se nevyskytovaly počitatelné zásoby vody ve sněhové pokrývce na celém území ČR, téměř výhradně se sněhová pokrývka vyskytovala pouze v pohraničních horských oblastech a v nejvyšších partiích Českomoravské vrchoviny a v Brdech (viz **mapa I.1.4**). Celkově bylo zimní období 2019/2020 výrazně podprůměrné (viz **obrázek I.1.4**).

Celkově největší objem vody ve sněhu byl v povodí Vltavy po Orlík (93,2 mil. m³; 7,7 mm), v povodí Labe po Přelouč (65 mil. m³; 10,1 mm), v povodí Otavy po ústí (49,9 mil. m³; 13 mm), v povodí Jizery po ústí (48,9 mil. m³; 22,3 mm), v povodí horní Vltavy po VD Lipno (37,6 mil. m³; 39,6 mm) a v povodí Moravy po Moravičany (36,3 mil. m³; 23,3 mm).

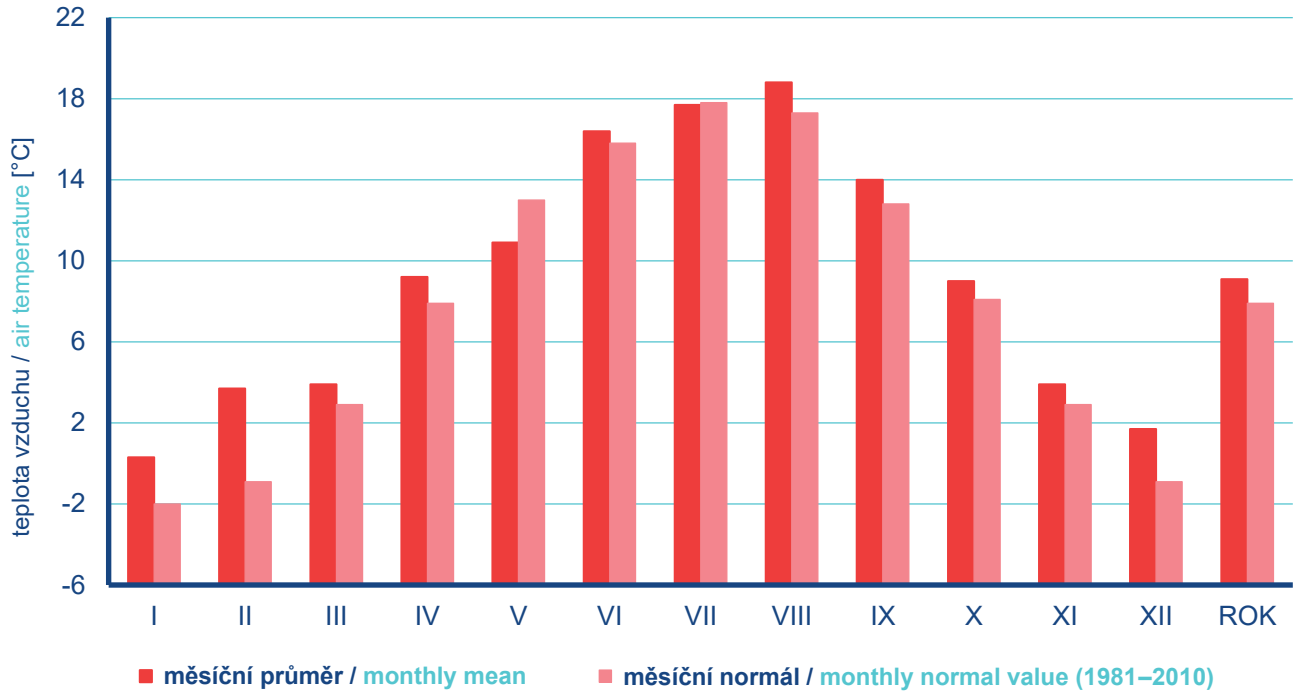
V průběhu března pak docházelo k postupnému ubývání sněhové pokrývky ve většině sledovaných povodích, zatímco v povodí Dyje a Svratky veškerý sníh odtál již na konci ledna a trvalejší sněhová pokrývka se zde v této zimní sezóně 2019/20 již nevytvořila. Na konci března se již sníh vyskytoval pouze na hřebenech v Krkonoších, Jizerských horách, Krušných horách, Šumavě, Orlických horách, Hrubém Jeseníku a Beskydech.

Odtávání pokračovalo i v dubnu, na konci druhé dekády (20. 4. 2020) se souvislá sněhová pokrývka vyskytovala jen na hřebenech Krkonoš, Šumavy a Hrubého Jeseníku. O týden později (27. 4. 2020) se souvislá sněhová pokrývka vyskytovala již pouze na hřebenech Krkonoš.

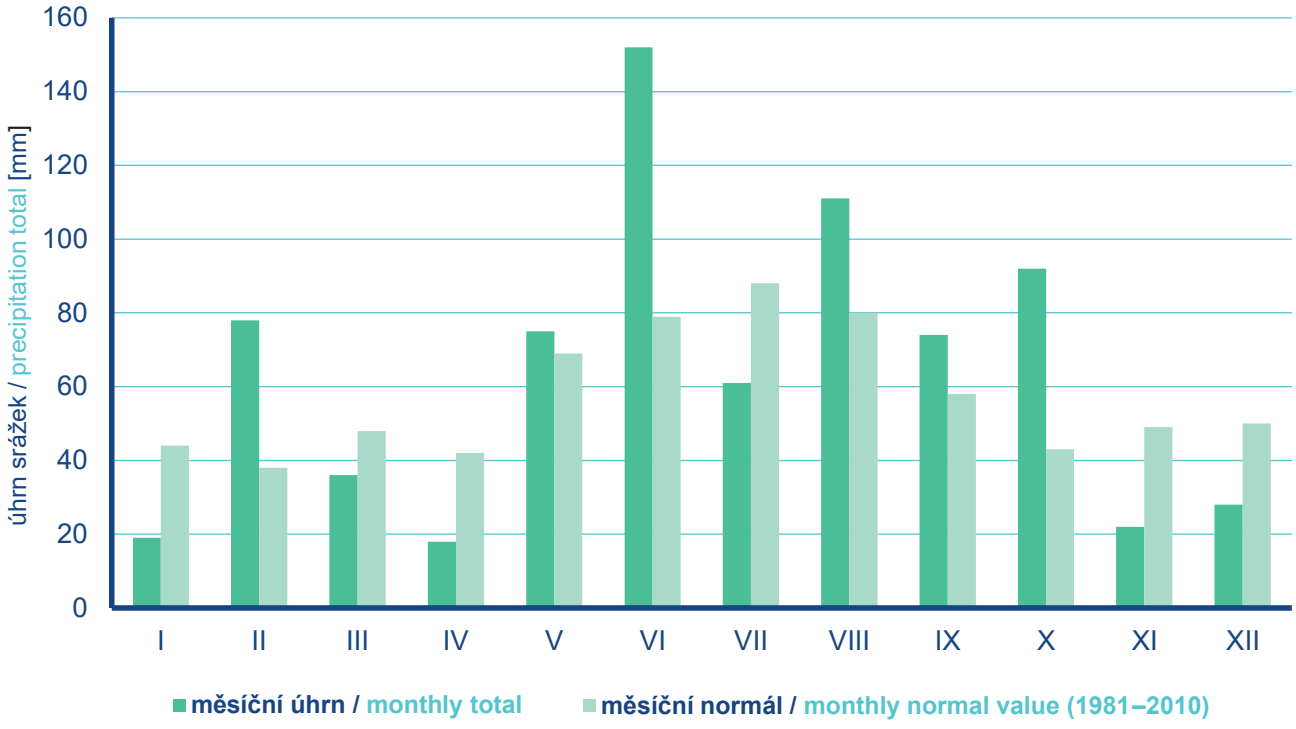
Počitatelné zásoby vody ve sněhové pokrývce v zimní sezóně 2020/2021 se začaly tvořit až v samém závěru listopadu, a to pouze ve středních a vyšších polohách Jizerských hor, Krkonoš, Jeseníků a Moravskoslezských Beskyd. Odhad celkového množství vody ve sněhové pokrývce na konci listopadu (30. 11. 2020) na území ČR činil pouhých 0,032 mld. m³, což představovalo asi 0,4 mm. V následujícím týdnu však i toto nepatrné množství odtálo. Počitatelné množství sněhových zásob se poté vyskytlo až v posledním prosincovém týdnu, a to také pouze v nejvyšších partiích pohraničních hor. Největší zásoby vody ve sněhu k 28. 12. 2019 vykazovalo povodí Vltavy po VD Orlík (23 mil. m³; 1,9 mm), Otavy po ústí (10 mil. m³; 2,6 mm), horní Vltavy po VD Lipno (6,6 mil. m³; 7 mm), Odry po státní hranici (3,8 mil. m³; 0,8 mm), Jizery po ústí (2,6 mil. m³; 4,2 mm) a Labe po Přelouč (2,6 mil. m³; 0,4 mm). Celkově byl pro celou ČR začátek zimního období 2020/2021 vzhledem ke srovnávacímu období 1980–2010 výrazně podprůměrný, tak jako byla i předchozí sezóna 2019/2020.

Tab. I.1.1 Největší zásoby vody ve sněhové pokrývce ve vybraných povodích v roce 2020.
Tab. I.1.1 The largest amount of snow cover in selected river basins in 2020.

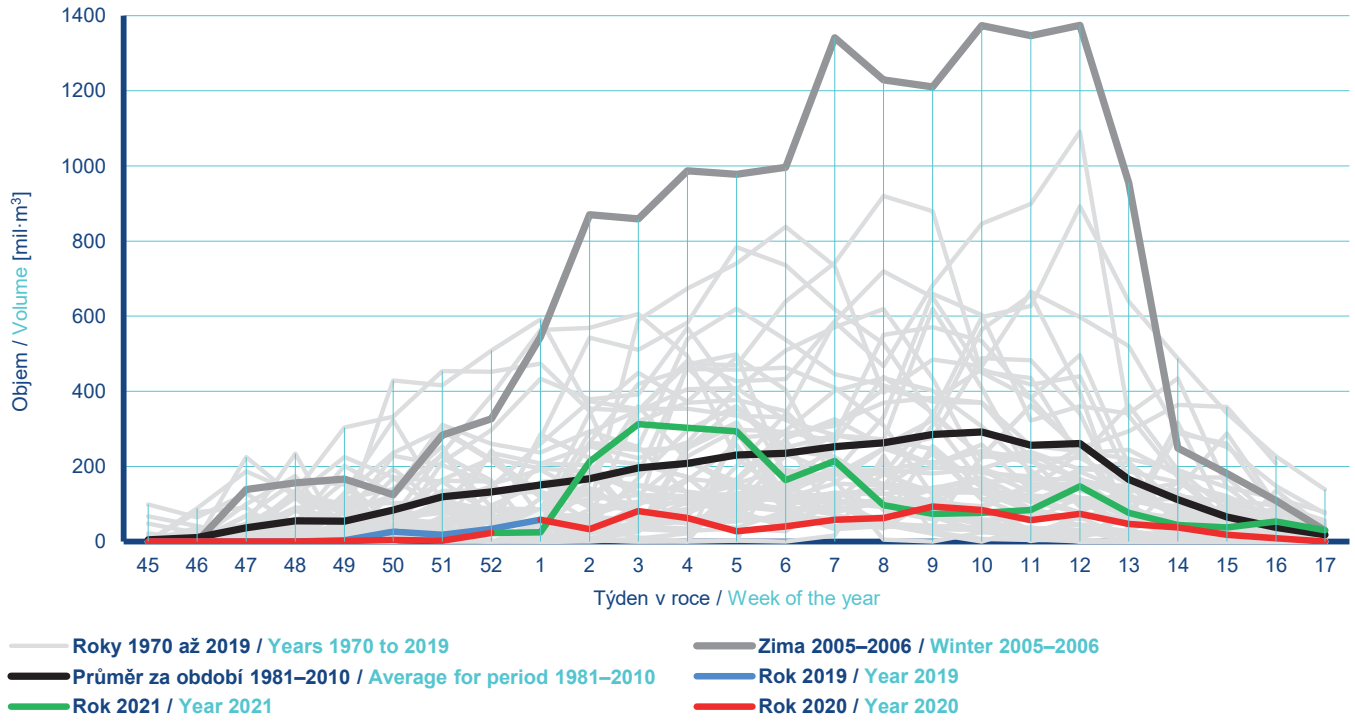
Povodí River basin	**Datum** Date	**Zásoby vody ve sněhu** Amount of snow cover
	–	[mm]
VD Orlík	2. 3. 2020	7,7
VD Nechranice	9. 3. 2020	4,3
VD Lipno	2. 3. 2020	39,6
VD Vranov	20. 1. 2020	7,6
Berounka	2. 3. 2020	1,0
Orlice po Týniště nad Orlicí	20. 1. 2020	9,5
Jizera	9. 3. 2020	23,7
Sázava	20. 1. 2020	3,1
Otava	2. 3. 2020	13,0
Lužnice	20. 1. 2020	3,1
Svratka	20. 1. 2020	6,1
Jihlava	20. 1. 2020	6,4
Bečva	20. 1. 2020	10,6
Opava	10. 2. 2020	14,3
Labe po Děčín	2. 3. 2020	4,5
Morava po Strážnici	20. 1. 2020	7,7
Odra po státní hranici	10. 2. 2020	13,9



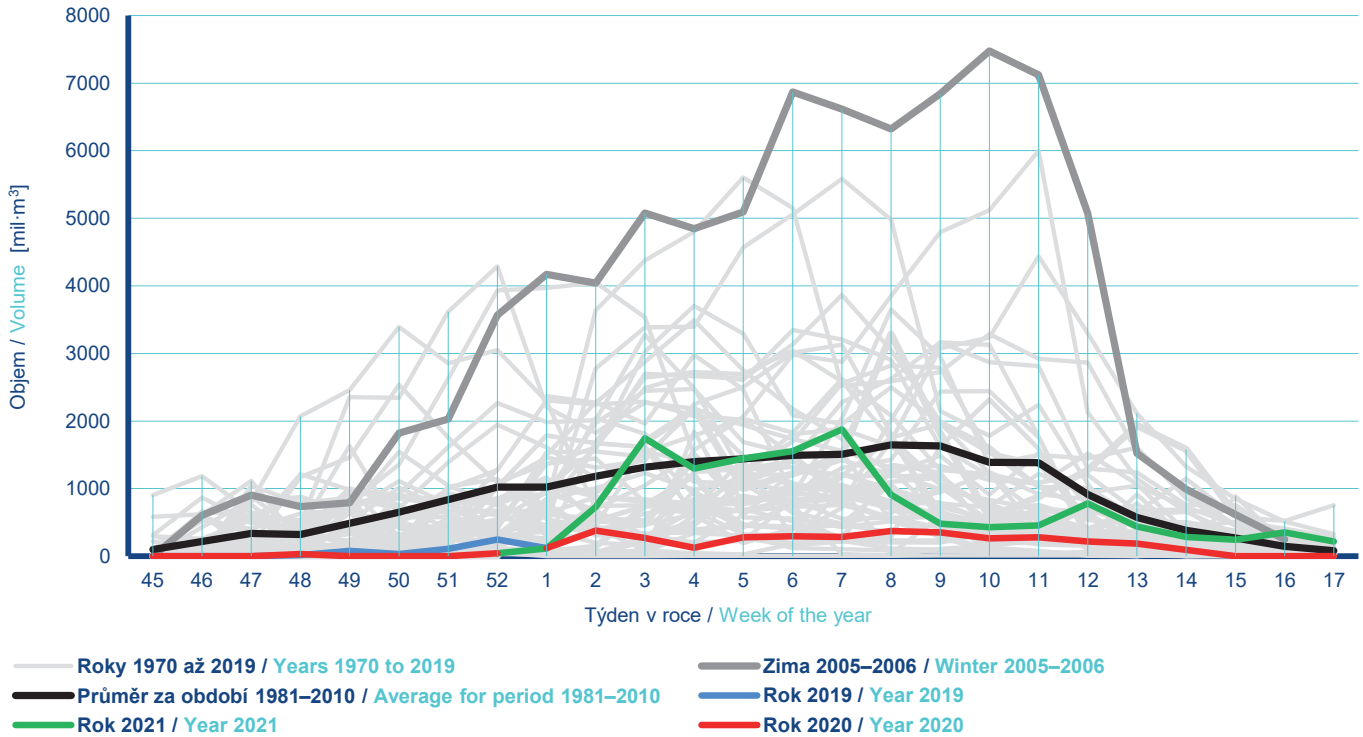
Obr. I.1.1 Průměrná měsíční teplota vzduchu na území České republiky v roce 2020 ve srovnání s normálem 1981–2010.
Fig. I.1.1 Means of monthly air temperature on the territory of the Czech Republic in 2019 compared to the 1981–2010 normal.



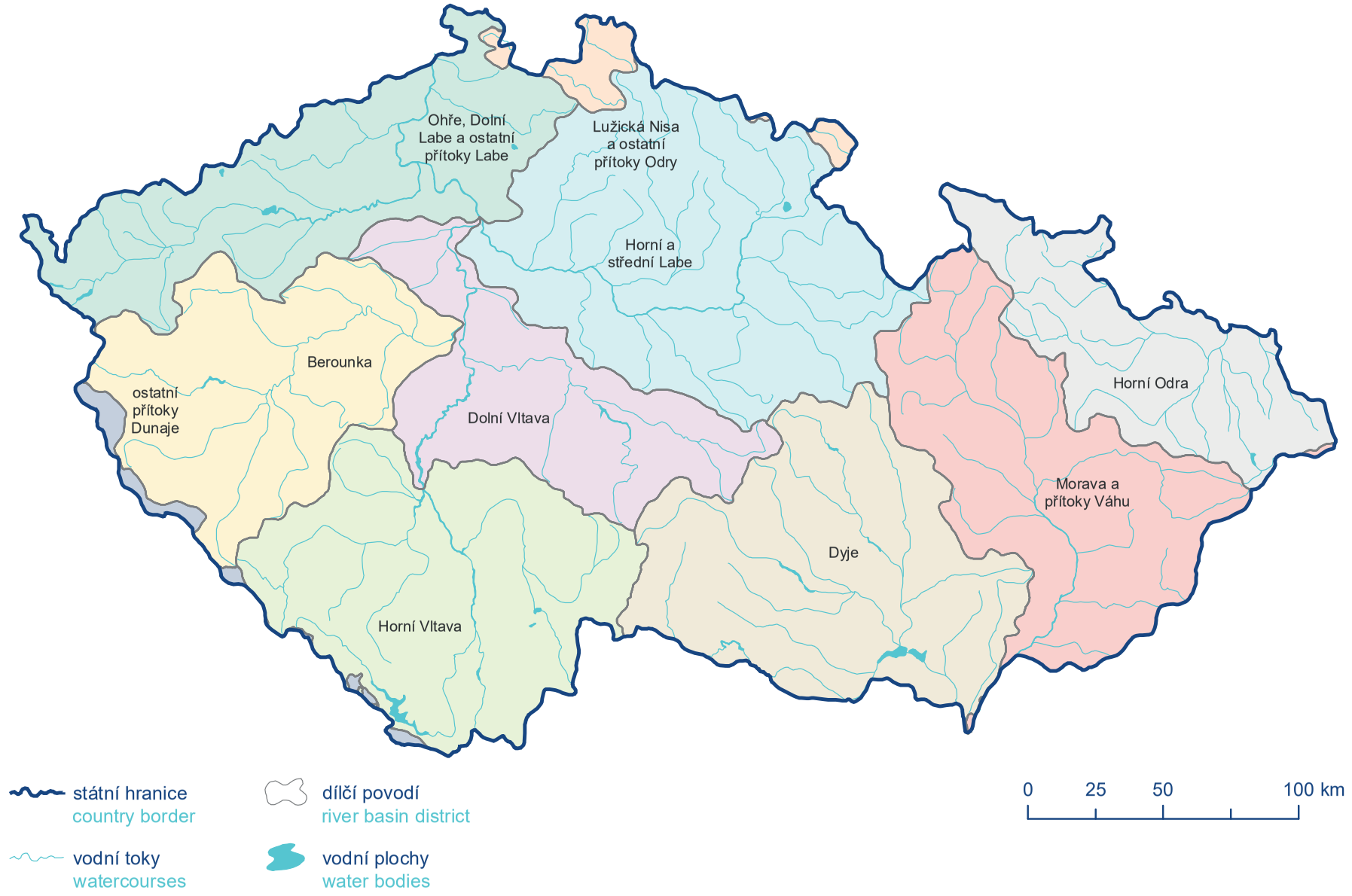
Obr. I.1.2 Průměrné měsíční srážkové úhrny na území České republiky v roce 2020 ve srovnání s normálem 1981–2010.
Fig. I.1.2 Means of monthly precipitation totals on the territory of the Czech Republic in 2019 compared to the 1981–2010 normal.



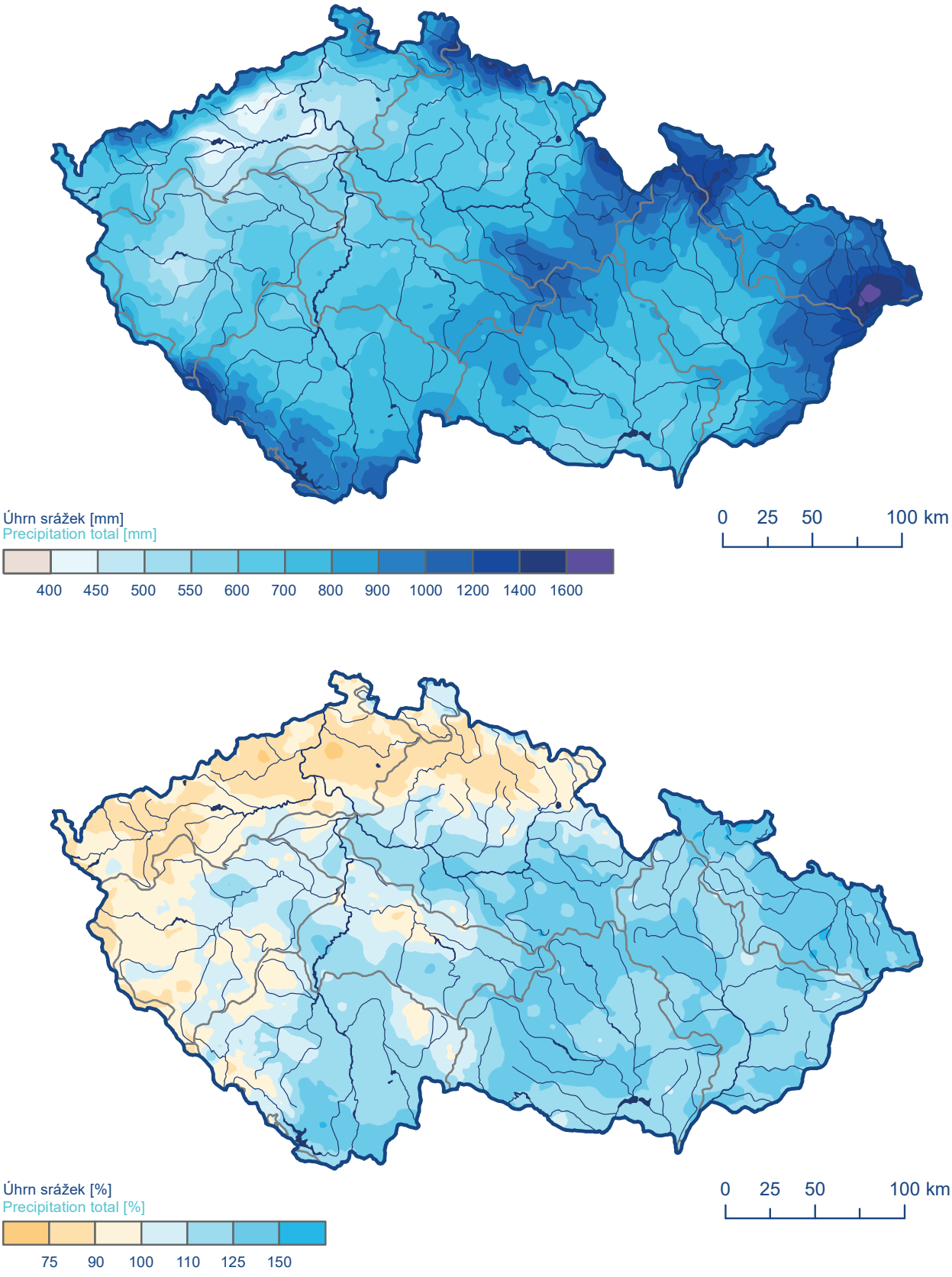
Obr. I.1.3 Vývoj zásob sněhu v povodí Vltavy po VD Orlík v jednotlivých zimních obdobích od roku 1970.
Fig. I.1.3 Development of snow storage upstream of the Orlík water reservoir in individual winter periods since 1970.



Obr. I.1.4 Vývoj zásob sněhu na území České republiky v jednotlivých zimních obdobích od roku 1970.
Fig. I.1.4 Development of snow storage on the territory of the Czech Republic in individual winter periods since 1970.

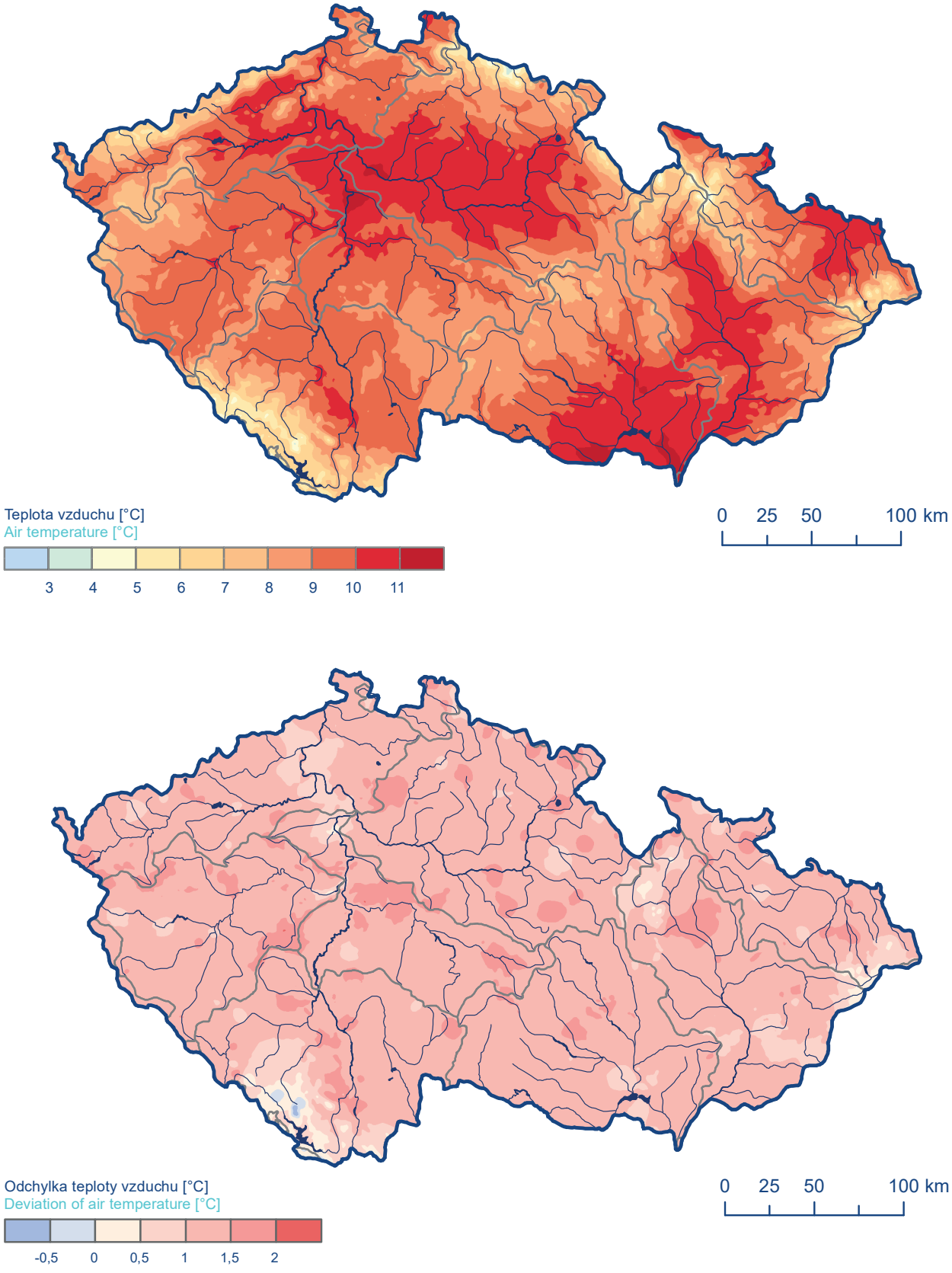


Mapa I.1.1 Přehledová mapa s rozložením dílčích povodí.
Map I.1.1 Overview map with the distribution of river basin districts.



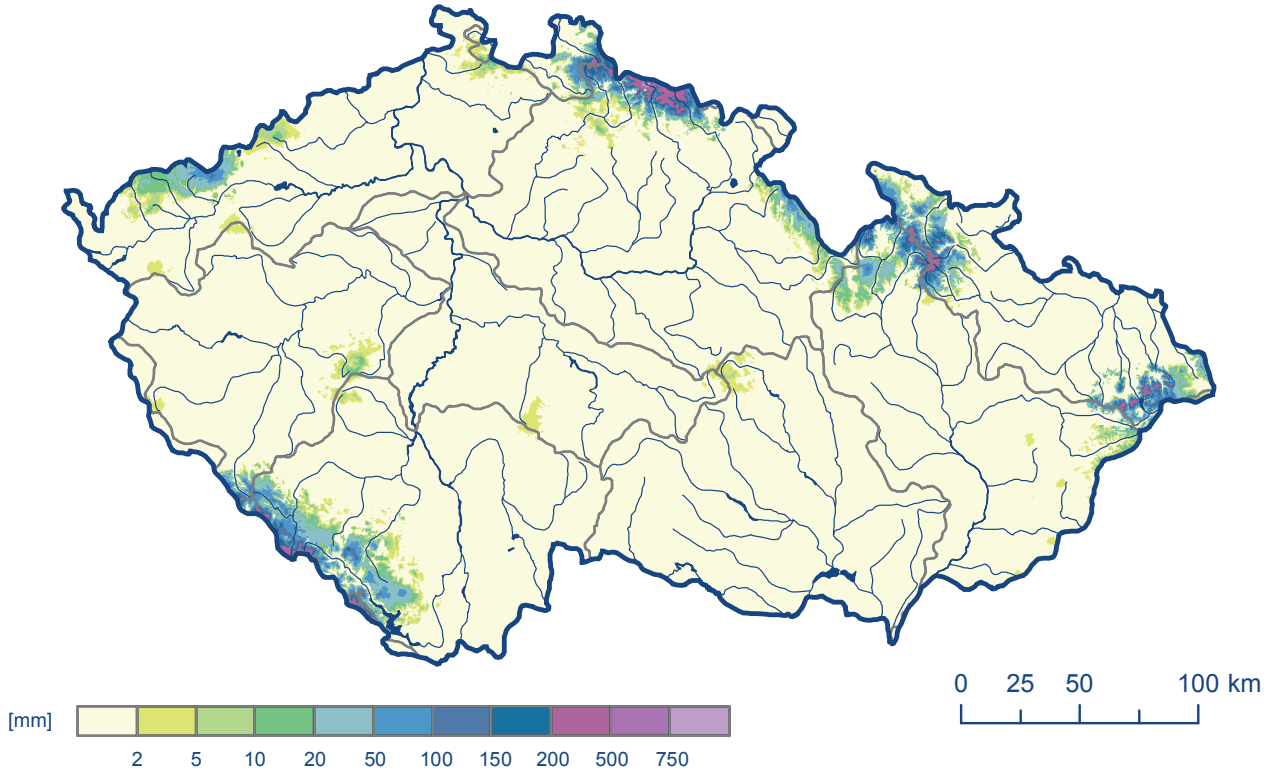
Mapa I.1.2 Roční úhrn srážek v milimetrech (horní mapa) a v procentech normálu 1981–2010 (dolní mapa) na území České republiky v roce 2020.

Map I.1.2 Annual precipitation total in millimetres (upper map) and as a percentage of the 1981–2010 normal (bottom map) on the territory of the Czech Republic in 2020.



Mapa I.1.3 Průměrná roční teplota vzduchu (horní mapa) a odchylka průměrné roční teploty vzduchu od normálu 1981–2010 (dolní mapa) na území České republiky v roce 2020.

Map I.1.3 Mean annual air temperature (upper map) and deviation of mean annual air temperature from the 1981–2010 normal (bottom map) on the territory of the Czech Republic in 2020.



Mapa I.1.4 Největší zásoba vody ve sněhové pokrývce na území České republiky v roce 2020.
Map I.1.4 The maximum snow storage water equivalent on the territory of the Czech Republic in 2020.

I.2 Povrchové vody

From the perspective of runoff relative to the long-term average, the year 2020 has been highly variable, both regionally and throughout the year. In the bulk of the Czech territory, i.e., the Elbe basin, the runoff was average to below average, in the western and northwestern parts of Bohemia the runoff was significantly below average. While in Moravia, the runoff was average to above average, in the northeast of Moravia and in Silesia, it was significantly above average.

Between 70 and 150% of the long-term annual runoff flowed through the outlets of the main watercourses. Of the individual months, June and October were the most aqueous, with runoff reaching 170% and 340% of the monthly average respectively, with significant regional variations, the driest being April (26% of the average) and May (39%). Detailed information is available in Table I.2.1.

In terms of hydrological drought, in the western part of Bohemia, 2020 has been one of the low-flow years observed since 2014, based on both the frequency of occurrence and the spatial extent of observations of minimum flows. The drop in flows below the level of hydrological drought lasted over 60 days in 29 profiles. In the eastern half of Czechia, the drop in flows below the level of the hydrological drought was only sporadic, see Map I.2.3.

There were several major flooding events during 2020, where the peak flow of 20-year return period was reached or exceeded. Among the most significant were the flash floods on 7th and 8th June in the Oskava River basin in the Uničov region, as well as regional floods in the Morava basin in mid-October. For more detailed information, see Table I.2.4 and Map I.2.5, for selected hydrographs of flood events, see Figure I.2.13.

Z hlediska odtoku ve vztahu k dlouhodobému průměru byl rok 2020 značně proměnlivý, a to jak regionálně, tak i v průběhu roku. Lze říci, že na převážné části území Čech, tj. povodí Labe, byl rok odtokově průměrný až podprůměrný, v západní a severozápadní části Čech i výrazněji podprůměrný. Na Moravě byl rok 2020 odtokově průměrný až nadprůměrný, na severovýchodě Moravy a ve Slezsku výrazně nadprůměrný.

Závěrovými profily hlavních vodních toků proteklo 70–150 % dlouhodobého ročního průměru. Z jednotlivých měsíců byly nejvíce vodnými červen a říjen, kdy průtoky dosáhly 170 %, resp. 340 % měsíčního průměru se značnými regionálními rozdíly, nejsušší byly duben (26 % průměru) a květen (39 % průměru). Podrobné informace podává **tabulka I.2.1**.

Z hlediska hydrologického sucha rok 2020 patřil v západní části Čech na základě četnosti výskytu i plošného rozsahu pozorování minimálních průtoků do víceleté řady málo vodných roků, které jsou pozorovány od roku 2014. Pokles průtoků pod úroveň hydrologického sucha trval ve 29 profilech déle než 60 dní. Ve východní polovině Česka byl pokles průtoků pod úroveň hydrologického sucha jen ojedinělý, viz **mapa I.2.3**.

Během roku 2020 se vyskytlo několik významných povodňových událostí, při kterých byla dosažena či překročena doba opakování kulminačního průtoku 20 let. Mezi nejvýznamnější patřily přívalové povodně 7. a 8. června v povodí Oskavy na Uničovsku a rovněž regionální povodně v povodí Moravy v polovině října. Podrobnější informace jsou v **tabulce I.2.4** a **mapě I.2.5**. Hydrogramy vybraných povodňových událostí jsou znázorněny na **obrázku I.2.13**.

I.2.1 Odtoková situace v průběhu roku

Z hlediska odtoku ve vztahu k dlouhodobému průměru byl rok 2020 značně proměnlivý, a to jak regionálně, tak i v průběhu roku. Lze říci, že na převážné části území Čech, tj. povodí Labe, byl rok odtokově průměrný až podprůměrný, v západní a severozápadní části Čech i výrazněji podprůměrný. Na Moravě byl rok 2020 odtokově průměrný až nadprůměrný, na severovýchodě Moravy a ve Slezsku výrazně nadprůměrný. Největší kladnou odchylku od průměru měly toky v povodí Odry a Bečvy, viz **tabulka I.2.1**.

Z hlavních povodí v ČR odteklo profilem v Hřensku na Labi 69 % dlouhodobého průměru, v Bohumíně na Odře 149 %, ve Strážnici na Moravě 111 % a v profilu Ladná na Dyji 107 %. Z **tabulky I.2.1** dále vyplývá, že nejvíce pod dlouhodobým průměrem byly průtoky na Berounce v Berouně (48 %), na Ohři v Lounech (61 %) a na Vltavě v Praze (66 %). Naopak nejvíce nadprůměrný byl průtok na Odře v Bohumíně (149 %), na Opavě v Děhylově (143 %)

a na Olši ve Věřňovicích (136 %), a to zejména díky mimořádně nadprůměrným průtokům v říjnu a rovněž nadprůměrným průtokům v červnu a listopadu. Roční výška odtoku v porovnání s dlouhodobým průměrem je znázorněna v **mapě I.2.2**.

Porovnání výšky spadlých srážek a odtoku ve vybraných profilech je uvedeno v **tabulce I.2.2**. Roční odtokové koeficienty, tedy podíly velikosti odtoku z celkového objemu spadlých srážek, dosáhly hodnot v rozmezí od 0,11 na Berounce v Berouně do 0,51 na Olši ve Věřňovicích. V porovnání s referenčním obdobím 1981–2010 jsou hodnoty odtokového koeficientu v profilech v povodí Labe menší, v povodí Moravy se blíží referenčnímu období a v povodí Odry jsou vyšší.

Tabulka I.2.1 ukazuje pro vybrané vodoměrné stanice průměrné měsíční průtoky v procentech příslušného dlouhodobého měsíčního průměru (1981–2010). Jednotlivé hodnoty jsou barevně vyznačeny dle toho, zda příslušný měsíční průtok byl podprůměrný (odstíny červené), nebo nadprůměrný (odstíny zelené).

Hodnoty průměrných měsíčních průtoků se z hlediska celého území ČR v lednu, a poté od března do května pohybovaly pod svými dlouhodobými průměrnými hodnotami, přičemž největší záporná odchylka od průměru byla v dubnu, který byl z hlediska vodnosti nejsušším měsícem celého roku, a šlo zároveň ve většině profilů o nejméně vodný duben od roku 1981. Únor byl na tocích, odvodňující pohraniční hory díky epizodám tání sněhu, odtokově nadprůměrný, naopak na tocích, kde sněhové zásoby nebyly, nebo byly nevýznamné, i výrazně podprůměrný. V květnu přicházely sice častější srážky, ale na odtoku se to příliš neprojevilo.

Přelom nastal v červnu, kdy se vyskytlo několik významných srážkových epizod, které ve východní části Čech, na Moravě i ve Slezsku způsobily i povodňové situace. Zde se začal projevovat velký rozdíl mezi západní částí Čech a ostatními částmi území Česka. Zatímco na Berounce v Berouně a na Ohři v Lounech byl červnový průměrný průtok na úrovni 88 % dlouhodobého průměru, na Orlici v Týništi nad Orlicí dosáhl 326 % dlouhodobého průměru, na Odře v Bohumíně, na Olši ve Věřňovicích a na Bečvě v Dluhonicích přesáhl 250 % dlouhodobého průměru.

Období od července do září bylo opět vodnější ve východní polovině Česka, nejvyšší kladné odchylky od průměru byly zaznamenány v povodí Dyje, kde např. na Jihlavě v Ivančicích měsíční průměrné průtoky přesáhly 200 % dlouhodobého průměru, na Svratce v Židlochovicích se pohybovaly od 160 do 200 % průměru. Oproti tomu na Jizeře v Předměřicích, na Berounce v Berouně nebo na Ohři v Lounech byly tyto tři měsíce odtokově podprůměrné až výrazně podprůměrné (37–76 % průměru).

Měsíc říjen byl z hlediska odtoku extrémní. Ve východní polovině Čech přesáhly měsíční průměry na vodních tocích 200 % dlouhodobého průměru, ale v povodí Moravy se pohybovaly od 300 do 600 % průměru, na Bečvě byl průměrný měsíční průtok dokonce 8× větší než dlouhodobý průměr. V povodí Odry byly měsíční průměrné průtoky v rozmezí od 600 do 800 % dlouhodobého průměru. Výrazně nadprůměrné průtoky v říjnu byly způsobeny výrazně nadnormálními srážkami, které v polovině října způsobily i významnou povodňovou situaci. Říjen 2020 se co do velikosti odtoku vůči dlouhodobému průměru zařadil jako nejvíce vodný říjen od roku 1981 na většině toků v povodí Moravy a Odry.

Listopadové průměrné průtoky byly vůči dlouhodobému průměru větší ve východní polovině Čech, na Moravě a ve Slezsku i více než dvojnásobně, zatímco v severozápadní polovině Čech se měsíční průměrné průtoky pohybovaly v rozmezí 50–75 % dlouhodobého průměru. Prosinec byl odtokově spíše podprůměrný, s výjimkou Moravy a jejích přítoků.

Průměrné denní průtoky pro 12 vybraných vodoměrných profilů společně s dalšími údaji jsou uvedeny na **obrázcích I.2.1** až **I.2.12**. Obrázky se skládají z tabulkové a grafické části. V grafech jsou znázorněny hydrogramy průměrných denních průtoků včetně vybraných dlouhodobých hydrologických charakteristik a čáry překročení průměrných denních průtoků za rok 2020 ve srovnání s čarami překročení za referenční období 1981–2010. Čáry překročení jsou z důvodu přehlednosti zobrazeny v logaritmickém měřítku.

Celkově bylo zimní období 2019/2020 co do zásob vody ve sněhové pokrývce výrazně podprůměrné. V porovnání s referenčním obdobím 1981–2010 byly sněhové zásoby na začátku března značně podprůměrné. Během února docházelo v důsledku nadnormální teploty vzduchu k odtávání sněhové pokrývky. Po jejím přechodném navýšení na začátku druhé březnové dekády již od poloviny března sníh odtával a až do poloviny dubna se vyskytoval jen v nejvyšších partiích hor. Odtávání sněhové pokrývky způsobilo na tocích, které odvodňují horské oblasti v pohraničí, zvětšení průtoků nad hodnotu 30denního průtoku. Naopak na Berounce v Berouně (**obrázek I.2.4**) nebo na Jihlavě v Ivančicích (**obrázek I.2.11**) hodnota 30denního průtoku během jarního tání dosažena vůbec nebyla.

Leden, duben a následně květen patřily s ohledem na dlouhodobé měsíční průměry mezi nejméně vodné měsíce roku. Zejména v dubnu se objevoval značný vláhový deficit a panovaly obavy z dalšího vývoje. Během dubna a května se v tocích vyskytovaly nejmenší průtoky v roce a na většině toků již vodní stavy po zbytek roku tak nízko neklesly.

Od konce května do konce roku byly průtoky více či méně rozkolísané, jen výjimečně byly menší než 355denní průtok, např. na Jizeře v Předměřicích (**obrázek I.2.1**) nebo na Berounce v Berouně (**obrázek I.2.4**). Prakticky ve všech profilech byly vyhodnoceny dvě významné průtokové vlny, a to v druhé polovině června a v polovině října, kdy se zároveň vyskytly i povodňové situace. V povodí Dyje byly zaznamenány průtokové vlny i na začátku srpna a začátkem září, viz Jihlava v Ivančicích (**obrázek I.2.11**) a Dyje v Ladné (**obrázek I.2.12**).

V profilech na tocích v povodí Labe nad soutokem s Vltavou (**obrázky I.2.1** a **I.2.2**) bylo v důsledku tání sněhové pokrývky v období od února do poloviny března patrných několik průtokových vln, kdy došlo k překročení 30denního průtoku,

Tab. I.2.1 Měsíční odtoky v roce 2020 v procentech dlouhodobých průměrných měsíčních průtoků za období 1981–2010.
Tab. I.2.1 Monthly runoff in 2020 as a percentage of long-term averages of monthly discharge for the period 1981–2010.

DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Plocha povodí Catchment area	Leden January	Únor February	Březen March	Duben April	Květen May	Červen June	Červenec July	Srpen August	Září September	Říjen October	Listopad November	Prosinec December	Rok Year
			[km²]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
037000	Orlice	Týniště nad Orlicí	1 554,17	38	164	71	24	32	326	168	96	108	324	209	68	111
061000	Labe	Přelouč	6 437,52	38	119	70	29	34	208	133	79	96	259	179	65	93
101800	Jizera	Tuřice-Předměřice	2 157,40	48	155	80	32	57	138	54	51	44	96	75	52	70
104400	Labe	Kostelec nad Labem	13 183,43	34	107	67	27	38	176	113	66	75	200	142	54	79
133000	Lužnice	Bechyně	4 057,02	24	67	30	12	22	135	140	104	109	151	188	70	75
151000	Otava	Písek	2 913,70	35	128	62	30	39	104	62	92	70	102	88	56	68
167200	Sázava	Nespeky	4 038,64	25	61	44	23	38	132	121	81	100	221	219	77	76
198000	Berounka	Beroun	8 286,23	22	67	53	25	33	88	37	46	63	80	56	34	48
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26 729,92	29	46	33	24	37	104	102	80	88	156	156	59	66
219000	Ohře	Louny	4 979,76	45	78	102	34	30	88	44	38	76	65	53	47	61
245000	Labe	Hřensko	51 408,44	35	73	58	29	40	116	97	70	79	146	125	56	69
275000	Opava	Děhylov	2 037,55	87	137	65	33	38	203	168	114	172	823	204	76	143
294000	Odra	Bohumín	4 663,74	67	126	57	27	52	289	132	138	199	807	205	76	149
303000	Olše	Věřňovice	1 075,59	65	128	58	21	87	277	138	165	128	596	147	74	136
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady	3 323,59	53	172	86	33	36	139	155	157	145	448	229	123	120
390000	Bečva	Dluhonice	1 592,84	52	179	54	18	44	262	73	118	181	798	189	103	131
421500	Morava	Strážnice	9 144,83	47	141	63	24	32	157	110	111	137	552	210	118	111
462000	Svratka	Židlochovice	3 938,12	47	87	49	31	45	167	161	209	167	392	256	143	118
478000	Jihlava	Ivančice	2 679,98	39	55	27	19	23	191	209	254	243	291	265	150	110
480500	Dyje	Ladná	12 283,70	40	56	39	18	32	157	160	184	218	305	229	145	107

% průměru / % of the average	30	40	50	60	80	100	120	150	200	300

Tab. I.2.2 Roční výšky srážek a odtoku, průměrný průtok a odtokový součinitel v roce 2020.
Tab. I.2.2 Annual precipitation and runoff depth, discharge and runoff coefficient in 2020.

DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Plocha povodí Catchment area	Srážky Precipitation	Průtok Discharge	Průtok 1981–2010 Discharge 1981–2010	Odtok Runoff	Součinitel odtoku Runoff coefficient	Součinitel odtoku 1981–2010 Runoff coefficient 1981–2010
			[km^2]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[m^3·s^{-1}]	[mm]	[–]	[–]
037000	Orlice	Týniště nad Orlicí	1 554,17	1014	20,7	18,6	421	0,41	0,45
061000	Labe	Přelouč	6 437,52	871	55,0	59,2	270	0,31	0,38
101800	Jizera	Tuřice-Předměřice	2 157,40	775	17,5	24,9	257	0,33	0,43
104400	Labe	Kostelec nad Labem	13 183,43	793	82,5	104	198	0,25	0,34
133000	Lužnice	Bechyně	4 057,02	790	16,7	22,2	130	0,16	0,25
151000	Otava	Písek	2 913,70	801	16,5	24,4	180	0,22	0,35
167200	Sázava	Nespeky	4 038,64	765	14,7	19,4	115	0,15	0,22
198000	Berounka	Beroun	8 286,23	613	17,8	37,0	68	0,11	0,23
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26 729,92	725	95,0	143	112	0,16	0,25
219000	Ohře	Louny	4 979,76	623	22,6	37,3	143	0,23	0,34
245000	Labe	Hřensko	51 408,44	712	221	319	136	0,19	0,29
275000	Opava	Děhylov	2 037,55	939	19,6	13,7	305	0,32	0,29
294000	Odra	Bohumín	4 663,74	1030	61,9	41,6	420	0,41	0,36
303000	Olše	Věřňovice	1 075,59	1 215	20,9	15,4	614	0,51	0,49
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady	3 323,59	897	31,7	26,4	302	0,34	0,34
390000	Bečva	Dluhonice	1 592,84	1055	22,7	17,3	451	0,43	0,39
421500	Morava	Strážnice	9 144,83	872	65,8	59,3	227	0,26	0,28
462000	Svratka	Židlochovice	3 938,12	782	17,8	15,1	143	0,18	0,20
478000	Jihlava	Ivančice	2 679,98	796	11,5	10,4	135	0,17	0,20
480500	Dyje	Ladná	12 283,70	749	38,3	36,0	99	0,13	0,16

Tab. I.2.3 Charakteristické hydrologické údaje ve vybraných vodoměrných stanicích v roce 2020 a jejich poměr k dlouhodobým charakteristikám.
Tab. I.2.3 Characteristic hydrological data at selected water gauging stations in 2020 and their ratios to long-term characteristics.

DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Plocha povodí Catchment area [km²]	Charakteristické průtoky v roce 2020 [m³·s⁻¹] a jejich poměr [–] Characteristic discharges in 2020 and their ratios to long-term data					
				Q_{30d}	Q_{30d}/Q_{30dd}	Q_{180d}	Q_{180d}/Q_{180dd}	Q_{355d}	Q_{355d}/Q_{355dd}
016000	Labe	Jaroměř	1 224,10	20,0	0,51	10,4	0,87	4,10	0,91
037000	Orlice	Týniště nad Orlicí	1 554,17	51,7	1,19	12,7	1,04	4,92	1,32
042000	Labe	Němčice	4 297,58	85,9	0,82	28,4	0,87	14,0	1,08
061000	Labe	Přelouč	6 437,52	125	0,96	38,3	0,92	17,6	1,04
075000	Cidlina	Sány	1 150,98	6,48	0,50	1,18	0,53	0,326	2,76
080000	Labe	Nymburk	9 722,47	149	0,92	43,7	0,86	20,7	1,07
101800	Jizera	Tuřice-Předměřice	2 157,40	38,9	0,71	12,4	0,71	5,75	0,87
104400	Labe	Kostelec nad Labem	13 183,43	184	0,79	57,6	0,80	28,3	1,09
111000	Vltava	Březí	1 825,48	30,8	0,87	14,7	1,00	8,41	1,07
115000	Malše	Roudné	962,21	17,2	1,24	5,05	1,23	1,50	1,07
115100	Vltava	České Budějovice	2 847,76	45,4	0,92	21,6	1,07	10,1	1,00
123000	Lužnice	Frahelž	1 534,41	7,41	1,02	3,05	1,07	0,389	0,64
131000	Lužnice	Klenovice	3 153,63	36,3	0,88	12,6	1,03	2,45	0,95
133000	Lužnice	Bechyně	4 057,02	39,5	0,78	14,6	0,97	3,37	1,16
141000	Otava	Katovice	1 133,77	17,4	0,57	8,09	0,79	4,91	1,22
150000	Blanice	Heřmaň	841,33	6,26	0,62	2,18	0,81	0,865	0,95
151000	Otava	Písek	2 913,70	29,3	0,58	13,8	0,80	7,13	1,12
161000	Sázava	Zruč nad Sázavou	1 420,68	19,7	0,95	7,81	1,33	2,71	1,51
165000	Sázava	Kácov	2 814,42	24,1	0,71	9,76	1,19	3,40	1,31
167200	Sázava	Nespeky	4 038,64	29,6	0,65	12,3	1,08	4,72	1,32
169000	Vltava	Praha-Zbraslav	17 826,38	169	0,79	54,7	0,71	34,4	0,98
174000	Mže	Stříbro	1 144,01	9,47	0,60	2,21	0,53	1,00	0,66
179900	Radbuza	Lhota	1 181,82	5,83	0,53	1,67	0,49	0,676	0,51
183000	Úhlava	Štěnovice	892,84	6,22	0,54	2,82	0,71	1,57	1,04
186000	Berounka	Plzeň-Bílá Hora	4 017,46	23,0	0,53	6,72	0,52	4,33	0,85
198000	Berounka	Beroun	8 286,23	38,5	0,48	12,8	0,54	6,89	0,80
200100	Vltava	Praha-Chuchle	26 729,92	197	0,66	79,1	0,78	44,9	0,93
204000	Labe	Mělník	41 831,47	357	0,67	144	0,77	82,4	1,00
207300	Ohře	Citice	1 723,20	24,1	0,78	6,23	0,62	2,48	0,61
214000	Ohře	Karlovy Vary-Drahovice	2 857,03	49,5	0,77	11,3	0,56	4,86	0,64
219000	Ohře	Louny	4 979,76	42,3	0,52	18,2	0,66	7,31	0,65
221000	Labe	Ústí nad Labem	48 560,52	416	0,68	165	0,76	93,6	0,96
226000	Bílina	Trmice	923,17	6,39	0,50	2,25	0,37	1,24	0,48
239000	Ploučnice	Benešov nad Ploučnicí	1 156,73	8,4	0,53	4,21	0,55	2,73	0,72
245000	Labe	Hřensko	51 408,44	438	0,67	178	0,76	106	0,96
257000	Odra	Svinov	1 613,70	65,2	2,07	10,2	1,55	2,12	1,59
275000	Opava	Děhylov	2 037,55	46,3	1,48	12,2	1,34	5,48	2,32
293000	Ostravice	Ostrava	820,02	44,3	1,64	11,3	1,47	3,02	0,96
294000	Odra	Bohumín	4 663,74	153	1,68	36,8	1,36	14,8	1,72
303000	Olše	Věřnovice	1 075,59	50,5	1,44	12,7	1,40	3,92	1,22
355000	Morava	Moravičany	1 561,19	35,7	0,98	12,5	1,03	6,41	1,60
367000	Morava	Olomouc-Nové Sady	3 323,59	65,9	1,12	24,1	1,35	9,41	1,71
390000	Bečva	Dluhonice	1 592,84	60,7	1,40	10,9	1,20	3,66	1,76
403000	Morava	Kroměříž	7 013,27	127	1,09	40,5	1,20	17,9	2,06
421500	Morava	Strážnice	9 144,83	141	1,04	42,6	1,08	17,7	1,95
430000	Dyje	Podhradí nad Dyjí	1 755,48	17,0	0,84	6,14	1,21	1,83	1,41
437000	Dyje	Trávní Dvůr	3 535,06	26,6	0,94	5,09	0,77	2,09	0,63
448000	Svratka	Veverská Bítýška	1 479,76	20,7	1,15	7,12	1,38	3,10	1,34
457000	Svitava	Bílovice nad Svitavou	1 119,98	9,64	1,17	3,72	1,24	1,83	1,43
462000	Svratka	Židlochovice	3 938,12	34,7	1,13	14,0	1,33	6,22	1,40
469000	Jihlava	Třebíč-Ptáčov	962,71	13,2	1,11	5,32	1,55	1,66	1,51
478000	Jihlava	Ivančice	2 679,98	22,6	0,92	10,5	1,50	2,49	1,00
480500	Dyje	Ladná	12 283,70	86,7	1,07	30,3	1,20	11,1	1,17

poměr / ratio

0,3	0,4	0,5	0,6	0,8
1,0	1,2	1,5	2,0	3,0

na Jizeře v Předměřicích i výrazněji. V tomto profilu se již větší průměrný denní průtok v roce 2020 nevyskytl. Na Labi v Kostelci vystoupil nejvýše vodní stav v druhé polovině června s podružnou vlnou na konci června. Výrazně nad úroveň 30denního průtoku průtoky vzrostly v polovině října.

Na Otavě v Písku (**obrázek I.2.3**) byl režim průtoků poněkud odlišný. Průtoková vlna v červnu se vyskytla již v jeho první polovině, zatímco zvětšení průtoků v říjnu nebylo tak výrazné. Oproti tomu vlna srovnatelná s tou červnovou se vyskytla na počátku srpna.

Na Berounce v Berouně (**obrázek I.2.4**) nedošlo v průběhu celého roku 2020 k překročení hodnoty 30denního průtoku a kromě období jarního tání a cca dvou týdnů v červnu prakticky nedošlo ani k překročení dlouhodobého průměrného průtoku. V tomto profilu šlo o nejméně vodný rok od roku 1981.

Průtoky na Vltavě v Praze (**obrázek I.2.5**) jsou ovlivněny činností nádrží Vltavské kaskády. V lednu, dubnu a květnu průtoky oscilovaly kolem hodnoty 355denního průtoku. V období zvětšených průtoků v únoru a v březnu vlivem tání sněhu nedošlo ani k překročení hodnoty dlouhodobého průměrného průtoku. Od začátku června bylo patrné výraznější kolísání průtoků, ale k překročení úrovně 30denního průtoku došlo jen krátce v první dekádě listopadu.

Na Labi v Hřensku (**obrázek I.2.6**) se výraznější průtokové vlny objevily v únoru a březnu, v druhé polovině června, v polovině října a na začátku listopadu. K překročení 30denního průtoku došlo jen krátce během první červnové průtokové vlny. Jde již o sedmý rok v řadě s výrazně podnormálními průtoky v tomto profilu, a jelikož se jedná o závěrový profil na Labi na území Česka, lze konstatovat, že jde o sedmý rok s výrazně podnormálními průtoky v povodí Labe.

Na Odře v Bohumíně (**obrázek I.2.7**) bylo období od ledna do konce května odtokově nevýrazné. Od počátku června však začalo období poměrně bohaté na srážky, které trvalo do konce první dekády července a poté s přerušením od poloviny srpna pokračovalo až do začátku listopadu. Během těchto období došlo několikrát k významnému překročení 30denního průtoku. Největší průtoky se vyskytly v druhé polovině června a poté na začátku a zejména v polovině října, kdy proběhla významnější povodňová situace. Obdobný průběh průtoků jako na Odře v Bohumíně lze vysledovat i na Moravě v Olomouci (**obrázek I.2.8**), na Bečvě v Dluhonicích (**obrázek I.2.9**) a na Moravě ve Strážnici (**obrázek I.2.10**).

Čáry překročení průměrných denních průtoků za rok 2020 byly v případě profilů v povodí Labe (**obrázek I.2.1** až **obrázek I.2.6**) většinou pod hodnotami za referenční období 1981–2010, zatímco v profilech v povodí Odry a Moravy (**obrázek I.2.7** až **obrázek I.2.12**) většinou nad hodnotami za referenční období 1981–2010.

V **tabulce I.2.3** jsou pro 53 vodoměrných profilů uvedeny tři kvantily z čáry překročení za rok 2020 a jejich poměr k dlouhodobým charakteristikám za období 1981–2010. Jde o 30denní průtok (Q_{30d}), který lze chápat jako charakteristiku velkých průtoků, 180denní průtok (Q_{180d}) je průtok blízký mediánu a 355denní průtok (Q_{355d}) reprezentuje minimální průtoky. Jednotlivé hodnoty poměrů jsou barevně vyznačeny dle toho, zda příslušný poměr mezi hodnotami charakteristik byl menší než jedna (odstíny červené), nebo větší než jedna (odstíny zelené).

Hodnoty Q_{30d} v roce 2020 u profilů v **tabulce I.2.3** činily v průměru 90 % průtoku Q_{30dd} za referenční období 1981–2010, pro Q_{180d} dosáhly 97 % a pro Q_{355d} 117 % dlouhodobého průměru. Oproti dlouhodobému průměru byly v roce 2020 Q_{30d} menší v 36 profilech a Q_{180d} ve 27 profilech. K podkročení úrovně Q_{355dd} došlo u 21 profilů uvedených v **tabulce I.2.3**. Tato statistika je však značně zkreslující, protože byly velké rozdíly ve vodnosti toků mezi západní a východní částí Česka.

I.2.2 Hodnocení epizod s minimálními průtoky

Pro rok 2020 bylo charakteristické, že z hlediska hodnocení minimálních průtoků patřil tento rok v některých regionech z pohledu četnosti výskytu i plošného rozsahu pozorování minimálních průtoků k víceletému suchému období, které bylo zaznamenáno od roku 2014.

V roce 2020 bylo neobvyklé, že v jarním období roku byly již v průběhu dubna pozorovány minimální průtoky. Vzhledem k výrazným oblevám a tání sněhové pokrývky v únoru a na začátku března bylo v roce 2020 posunuto jarní odtokové maximum a od poloviny března docházelo k setrvalému zmenšování průtoků až do první dekády května, jak je patrné z hydrogramů vodoměrných stanic v Kostelci na Labi (**obrázek I.2.2**), Písku na Otavě (**obrázek I.2.3**), Berouně na Berounce (**obrázek I.2.4**) a Strážnici na Moravě (**obrázek I.2.10**).

Suchý ráz počasí v jarním období způsobil významné zmenšení průtoků a na konci první dekády května se průtoky na mnoha profilech blížily či podkročily velikost 355denního průtoku (Q_{355d}) za referenční období. Na některých vodoměrných profilech bylo v květnu dosaženo ročních minimálních průtoků, např. v profilech Hřensko na Labi (**obrázek I.2.6**), Bohumín na Odře (**obrázek I.2.7**), Olomouc na Moravě (**obrázek I.2.8**) a Strážnice na Moravě (**obrázek I.2.10**). Z hlediska vodnosti se stal duben nejsušším měsícem celého roku.

Změna charakteru počasí v červnu a časté přechody frontálních systémů zapříčinily, že červen byl v některých regionech naopak nejvodnějším měsícem roku a rovněž byly zaznamenány roční maximální průtoky.

Tab. I.2.4 Kulminační vodní stavy v profilech vodoměrných stanic v roce 2020, při kterých byl dosažen alespoň 2. stupeň povodňové aktivity nebo 2letý či větší průtok.
Tab. I.2.4 Peak water levels at water gauging stations in 2020 exceeding the 2nd flood level or the discharge with more than a 2-year return period.

Měsíc Month	Den Day	DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Vodní stav Water stage [cm]	Průtok Discharge [$m^3 \cdot s^{-1}$]	Doba opakování Return period [roky / years]	SPA[1)] Flood level
Únor February	2.	135000	Vydra	Modrava	149	46,90	2–5	2
	2.	137000	Otava	Rejštejn	171	114,00	2–5	2
	3.	138000	Otava	Sušice	155	100,00	<2	2
	4.	370500	Velká Stanovnice	VD Karolinka	90	8,26	<2	2
	4.	380000	Bystřička	Bystřička nad nádrží	57	13,00	<2	2
	4.	415000	Luhačovický potok	VD Luhačovice	106	11,00	5	2
	4.	455200	Bílá Voda	Holštejn	172	6,97	2	
	23.	003000	Malé Labe	Prosečné	125	21,30	2	
	23.	235000	Divoká Orlice	Orlické Záhoří	119	22,50	2–5	1
	24.	135000	Vydra	Modrava	133	37,60	2	1
	24.	137000	Otava	Rejštejn	160	98,10	<2	2
Březen March	11.	208200	Svatava	Svatava	143	37,80	2	1
	11.	209100	Rolava	Chaloupky	82	7,75	2	
	11.	210100	Rolava	Stará Role	140	34,00	2–5	
	11.	214500	Bystřice	Ostrov	125	24,10	2	1
Duben April	23.	002000	Labe	Labská	116 *	65,20	5–10	3
Květen May	10.	200990	Rokytka	Praha-Vysočany	89	8,86	2–5	1
	14.	466000	Maršovský potok	VD Hubenov	66 *	4,20	2–5	2
	19.	429600	Pstruhovec	VD Landštejn	35 *	1,69	2–5	
	31.	290800	Lučina	Horní Domaslavice	80	16,40	2	1
Červen June	7.	269000	Podolský potok	Rýmařov	165	15,10	2–5	1
	7.	346000	Desná	Kouty nad Desnou	180	25,90	5–10	3
	7.	348000	Merta	Sobotín	177	26,10	10–20	3
	7.	351100	Desná	Šumperk	208	54,70	2–5	1
	7.	362000	Oslava	Dlouhá Loučka	249	35,00	50	3
	7.	444000	Bystřice	Domanín	68	3,16	2–5	
	8.	270000	Moravice	Velká Štáhle	119	26,90	<2	2
	8.	359000	Jevíčka	Chornice	138	13,00	2–5	1
	8.	363000	Oskava	Uničov	331	34,00	5	3
	8.	431000	Želetavka	Jemnice	181	16,80	5–10	2
	8.	432000	Želetavka	Vysočany	151	18,90	2–5	2
	13.	314000	Lužická Nisa	Proseč	118	20,00	2–5	2
	13.	441000	Svratka	Borovnice	228	32,10	5	3
	14.	043000	Loučná	Litomyšl	120	11,40	5	1
	14.	055500	Novohradka	Luže	237	40,40	10–20	3
	14.	060500	Podolský potok	Barchov	147	8,58	5	
	14.	154900	Sázava	Žďár nad Sázavou	174	17,50	2	2
	14.	155000	Sázava	Sázava	151	22,0	2	2
	14.	196400	Červený potok	Hořovice	76	13,20	2–5	1
	14.	218000	Chomutovka	Třetí Mlýn	100	13,70	2–5	1
	14.	442000	Svratka	Dalečín	164	40,60	<2	2
	14.	446000	Bobrůvka	Skryje	140	30,80	2–5	2
	14.	447000	Bobrůvka	Dolní Loučky	238	35,00	2–5	2
	14.	448500	Vrbovec	Bystrc	114	2,96	2–5	
	15.	058000	Novohradka	Uhřetice	310	31,70	<2	2
	18.	030000	Kněžná	Rychnov nad Kněžnou	146	14,40	<2	2

Měsíc Month	Den Day	DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Vodní stav Water stage [cm]	Průtok Discharge [$m^3 \cdot s^{-1}$]	Doba opakování Return period [roky / years]	SPA[1)] Flood level
Červen June	18.	031000	Bělá	Častolovice	153	51,30	5	
	18.	301000	Stonávka	Hradiště	214	36,40	2–5	2
	19.	249800	Jičínka	Nový Jičín	271	52,90	2–5	3
	19.	290800	Lučina	Horní Domaslavice	100	25,60	5	1
	19.	414000	Salaška	Velehrad	140	7,50	5	
	19.	459000	Litava	Brankovice	192	8,92	2–5	2
	19.	483100	Kyjovka	Koryčany nad nádrží	131	8,19	5	
	20.	028000	Divoká Orlice	Kostelec nad Orlicí	210	88,50	2–5	1
	20.	048000	Chrudimka	Hamry	55	9,63	2–5	2
	20.	087930	Kamenice	Kristiánov	137	17,70	2–5	
	20.	092900	Žehrovka	Březina	107	6,42	2	
	20.	258100	Černá Opava	Mnichov	138	19,70	5–10	2
	20.	261200	Opava	Karlovice	137	26,00	2	1
	20.	283000	Slavíč	Slavíč	143	14,20	2–5	1
	20.	285900	Morávka	Vyšní Lhoty	145	71,10	2–5	2
	20.	304300	Osoblaha	Osoblaha	193	22,40	2	1
	20.	304400	Zlatý potok	Zlaté Hory	77	12,30	5–10	2
	20.	308000	Černý potok	Velká Kraš	251	25,40	2–5	2
	20.	313000	Bělá	Mikulovice	212	51,90	2	1
	20.	316500	Černá Nisa	Uhlířská	124	3,09	2–5	
	20.	321620	Smědá	Bílá Smědá	125	11,20	2–5	
	20.	322000	Smědá	Bílý Potok	142	43,20	2–5	3
	20.	323000	Smědá	Frýdlant	234	144,00	5–10	3
	20.	323100	Řasnice	Frýdlant-Fugnerova	151	10,10	2	3
	20.	324000	Smědá	Višňová	360	163,00	5–10	3
	20.	326000	Smědá	Předlánce	287	106,00	2	3
	20.	404000	Rusava	Chomýž	83	8,43	2–5	
	20.	405000	Rusava	Třebětice	215	17,20	2–5	
	20.	421800	Velička	Velká nad Veličkou	178	61,90	20–50	3
	21.	025500	Rokytenka	Žamberk	130	13,00	2	
	21.	037000	Orlice	Týniště nad Orlicí	357	148,00	<2	2
	21.	055500	Novohradka	Luže	219	35,80	10	3
	21.	060500	Podolský potok	Barchov	93	4,28	<2	
	21.	063000	Doubrava	Bílek	169	9,79	2	1
	21.	075500	Štítarský potok	Svídnice	246	11,80	2	
	21.	077000	Mrlina	Vestec	202	13,70	<2	2
	21.	112500	Černá	Ličov	144	22,50	<2	2
	21.	112600	Malše	Pořešín	161	55,70	<2	2
	21.	254000	Lubina	Petřvald	145	79,30	2–5	1
	21.	257000	Odra	Svinov	377	189,00	2	1
	21.	285000	Mohelnice	Raškovice	95	23,20	2–5	1
	21.	290120	Olešná	Olešná rozdělovací objekt	148	17,10	2	
	21.	294000	Odra	Bohumín	504	485,00	2	2
	21.	300100	Ropičanka	Řeka	136	8,15	2–5	2
	21.	301000	Stonávka	Hradiště	235	39,80	2–5	2
	21.	307000	Stříbrný potok	Žulová	126	6,01	2	1
	21.	309000	Vidnavka	Vidnava	210	47,50	2–5	2
	21.	311000	Bělá	Jeseník	105	40,00	2–5	1
	21.	313000	Bělá	Mikulovice	212	51,90	2	1
	21.	326000	Smědá	Předlánce	266	74,70	<2	3
	21.	380000	Bystřička	Bystřička nad nádrží	92	25,40	2	3

Měsíc Month	Den Day	DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Vodní stav Water stage [cm]	Průtok Discharge [$m^3 \cdot s^{-1}$]	Doba opakování Return period [roky / years]	SPA[1)] Flood level
Červen June	21.	381000	Bystřička	VD Bystřička	106	16,80	<2	2
	21.	386000	Rožnovská Bečva	Rožnov pod Radhoštěm	199	68,90	2–5	1
	21.	387000	Rožnovská Bečva	Valašské Meziříčí	243	101,00	2	1
	21.	422000	Velička	Strážnice	391	59,70	20–50	3
	21.	423000	Radějovka	Petrov	139	9,84	5–10	
	21.	459000	Litava	Brankovice	174	6,82	2	2
	22.	036000	Tichá Orlice	Čermná nad Orlicí	297	62,70	<2	2
	22.	058000	Novohradka	Úhřetice	322	53,60	5–10	3
	22.	059000	Chrudimka	Nemošice	240	75,20	2–5	3
	24.	466000	Maršovský potok	VD Hubenov	75 *	5,13	5	2
	26.	323100	Řasnice	Frýdlant-Fugnerova	100	6,15	<2	2
	26.	396000	Hloučela	VD Plumlov	63	6,88	<2	2
	26.	397500	Malá Haná	Opatovice nad nádrží	67	3,71	<2	2
	26.	400000	Haná	Vyškov	130,5	11,30	2	2
	26.	486000	Kyjovka	Kyjov	209	11,70	5–10	1
	27.	256000	Porubka	Vřesina	227	20,70	10–20	2
	27.	397000	Romže	Polkovice	272	13,80	<2	3
	27.	401000	Brodečka	Otaslavice	203	11,30	2–5	3
	29.	023500	Divoká Orlice	Orlické Záhoří	124	24,30	2–5	2
	29.	025500	Rokytenka	Žamberk	168	21,30	5	
	29.	028000	Divoká Orlice	Kostelec nad Orlicí	227	104,00	5	1
	29.	030000	Kněžná	Rychnov nad Kněžnou	151	15,30	2	2
	29.	031000	Bělá	Častolovice	165	58,90	5–10	
	29.	038000	Dědina	Chábory	106	12,30	2	1
	29.	043000	Loučná	Litomyšl	87	6,49	2	1
	29.	045000	Loučná	Cerekvice nad Loučnou	181	19,40	2–5	2
	29.	055500	Novohradka	Luže	195	29,20	5–10	3
	29.	056000	Žejbro	Vrbatův Kostelec	182	13,60	5–10	
	29.	057200	Žejbro	Rosice	94	13,70	5–10	
	29.	063000	Doubrava	Bílek	177	11,50	2–5	1
	29.	064000	Doubrava	Spačice	158	20,90	2	
	29.	065000	Doubrava	Pařížov	83	19,90	2	1
	29.	154900	Sázava	Ždár nad Sázavou	140	12,00	<2	2
	29.	155000	Sázava	Sázava	117	15,20	<2	2
	29.	162000	Želivka	Želiv-VD Vřesník	165	32,90	<2	2
	29.	356000	Třebůvka	Mezihoří	183	29,70	10–20	3
	29.	357000	Úsobrnský potok	Jaroměřice	86	8,20	5–10	1
	29.	359000	Jevíčka	Chornice	177	25,10	10–20	2
	29.	360000	Třebůvka	Hraničky	195	44,80	5–10	3
	29.	360900	Třebůvka	Loštice	230	56,20	2–5	3
	29.	362000	Oslava	Dlouhá Loučka	174	9,44	<2	2
	29.	363000	Oskava	Uničov	281	20,80	<2	2
	29.	394000	Romže	Stražisko	72	5,10	2	2
	29.	427500	Řečice (Olšanský potok)	Nová Říše nad nádrží	69	3,56	5–10	
	29.	441000	Svratka	Borovnice	225	29,80	2–5	3
	29.	442000	Svratka	Dalečín	195	63,50	2–5	3
	29.	449000	Svratka	Brno-Poříčí	63	46,50	<2	2
	29.	452500	Křetinka	Prostřední Poříčí	109	9,57	2–5	
	29.	455000	Bělá	Boskovice	65	4,43	2	1
	29.	472000	Balinka	Baliny	160	16,30	<2	2
	30.	036000	Tichá Orlice	Čermná nad Orlicí	313	75,10	2	3

Měsíc Month	Den Day	DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Vodní stav Water stage [cm]	Průtok Discharge [$m^3 \cdot s^{-1}$]	Doba opakování Return period [roky / years]	SPA[1)] Flood level
Červen June	30.	037000	Orlice	Týniště nad Orlicí	380	194,00	2–5	3
	30.	046000	Loučná	Zámrsk	238	22,50	2–5	
	30.	058000	Novohradka	Úhřetice	319	47,90	2–5	2
	30.	162000	Želivka	Želiv-VD Vřesník	167	35,00	<2	2
	30.	355000	Morava	Moravičany	304	124,00	<2	3
	30.	397000	Romže	Polkovice	245	12,60	<2	2
	30.	427600	Řečice (Olšanský potok)	VD Nová Říše	107	2,86	5	1
Červenec July	1.	047000	Loučná	Dašice	237	23,90	2	2
	1.	121000	Koštěnický potok	Kosky-Hamr	102	8,54	2	
	14.	427600	Řečice (Olšanský potok)	VD Nová Říše	89	1,85	2–5	1
	17.	429600	Pstruhovec	VD Landštejn	32 *	1,45	2	
	19.	043000	Loučná	Litomyšl	102	8,29	2–5	1
	19.	110200	Polečnice	Český Krumlov	140	29,10	<2	2
Srpen August	4.	112500	Černá	Ličov	162	27,00	<2	2
	4.	452500	Křetínka	Prostřední Poříčí	119	11,40	2–5	
	5.	119000	Lužnice	Pilař	367,5	63,30	2–5	2
	5.	449000	Svratka	Brno-Poříčí	165	46,20	<2	2
	14.	200600	Botič	Praha-Nusle	145	21,20	2	2
	14.	357000	Úsobrnský potok	Jaroměřice	70	5,26	2–5	1
	14.	444000	Bystřice	Domanín	124	11,80	50	
	14.	445100	Nedvědička	Rožná	128	9,78	5–10	
	17.	148500	Zlatý potok	Hracholusky	180	31,30	20	3
	18.	163100	Sedlický potok	Leský Mlýn	103	12,10	2	
	18.	262090	Krasovka	Radim	149	3,33	<2	2
	18.	429600	Pstruhovec	VD Landštejn	33 *	1,55	2	
	19.	281000	Morávka	Morávka	129	16,50	2	
	19.	282000	Skalka	Morávka	135	15,00	2–5	1
	19.	283000	Slavíč	Slavíč	141	13,10	2–5	1
	19.	285900	Morávka	Vyšní Lhoty	138	61,20	2	2
	19.	290800	Lučina	Horní Domaslavice	87	19,90	2–5	1
	19.	298000	Lomná	Jablunkov	170	59,00	5–10	1
	19.	299000	Olše	Český Těšín	383	211,00	2–5	2
	19.	301900	Olše	Dětmarovice	280	309,00	2–5	2
	19.	303000	Olše	Věřňovice	486	329,00	2–5	1
	19.	370000	Vsetínská Bečva	Velké Karlovice	204	33,10	2–5	2
	22.	468000	Brtnice	Brtnice	116	8,92	2–5	1
	28.	200600	Botič	Praha-Nusle	158	25,10	2–5	2
	28.	200990	Rokytka	Praha-Vysočany	76	7,13	2	
Září September	1.	055500	Novohradka	Luže	156	17,70	2	2
	1.	056000	Žejbro	Vrbatův Kostelec	150	8,64	2–5	
	1.	057200	Žejbro	Rosice	73	9,11	2–5	
	1.	258100	Černá Opava	Mnichov	119	12,10	2–5	
	1.	308000	Černý potok	Velká Kraš	228	19,40	2–5	2
	1.	309000	Vidnavka	Vidnava	186	34,90	2	1
	1.	313000	Bělá	Mikulovice	215	54,80	2	1
	1.	441000	Svratka	Borovnice	202	15,10	<2	2
	2.	058000	Novohradka	Úhřetice	306	30,30	<2	2
	26.	249800	Jičínka	Nový Jičín	237	37,50	2	2
	26.	380000	Bystřička	Bystřička nad nádrží	76	19,40	<2	2
	26.	381000	Bystřička	VD Bystřička	105	16,50	<2	2

Měsíc Month	Den Day	DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Vodní stav Water stage [cm]	Průtok Discharge [m³·s⁻¹]	Doba opakování Return period [roky / years]	SPA[1)] Flood level
Říjen October	4.	370500	Velká Stanovnice	VD Karolinka	81	6,70	<2	2
	4.	380000	Bystřička	Bystřička nad nádrží	50	10,80	<2	2
	5.	429600	Pstruhovec	VD Landštejn	32 *	1,45	2	
	14.	023500	Divoká Orlice	Orlické Záhoří	115	20,50	2	1
	14.	035000	Třebovka	Ústí nad Orlicí	143	17,90	2–5	2
	14.	038000	Dědina	Chábory	107	12,50	2	1
	14.	045000	Loučná	Cerekvice nad Loučnou	213	25,10	5–10	3
	14.	046000	Loučná	Zámrsk	239	22,90	2–5	
	14.	048000	Chrudimka	Hamry	59	11,20	2–5	2
	14.	049000	Chrudimka	Přemilov	195	33,60	<2	2
	14.	055500	Novohradka	Luže	236	36,60	10–20	3
	14.	056000	Žejbro	Vrbatův Kostelec	210	19,60	10–20	
	14.	057200	Žejbro	Rosice	116	18,30	10–20	
	14.	063000	Doubrava	Bílek	179	12,10	2–5	1
	14.	064000	Doubrava	Spačice	188	36,60	5	
	14.	065000	Doubrava	Pařížov	101	27,20	2–5	3
	14.	066000	Doubrava	Žleby	181	44,90	2–5	1
	14.	084500	Jizera	Jablonec nad Jizerou	200	87,90	<2	2
	14.	154900	Sázava	Ždár nad Sázavou	137	11,60	<2	2
	14.	155000	Sázava	Sázava	108	13,60	<2	2
	14.	247800	Odra	Odry tok	291	105,00	5	3
	14.	249800	Jičínka	Nový Jičín	255	45,40	2–5	2
	14.	251100	Husí potok	Fulnek	172	8,75	2–5	1
	14.	252000	Odra	Bartošovice	418	89,70	<2	2
	14.	252700	Bílovka	Velké Albrechtice	246	24,20	10	
	14.	254000	Lubina	Petřvald	155	88,70	2–5	2
	14.	255000	Ondřejnice	Rychaltice	158	24,10	2	1
	14.	256000	Porubka	Vřesina	229	18,60	10–20	2
	14.	258100	Černá Opava	Mnichov	130	16,30	5	2
	14.	261200	Opava	Karlovice	136	25,40	2	1
	14.	263000	Opava	Krnov	261	66,40	5	1
	14.	265000	Opavice	Krnov	195	48,40	5–10	2
	14.	266000	Opava	Opava	377	196,00	10–20	3
	14.	274000	Moravice	Branka u Opavy	206	79,90	<2	2
	14.	274100	Hvozdnice	Jakartovice	98	8,44	2–5	2
	14.	285900	Morávka	Vyšní Lhoty	131	52,00	<2	2
	14.	290120	Olešná	Olešná rozdělovací objekt	173	25,40	2–5	
	14.	290800	Lučina	Horní Domaslavice	89	20,80	2–5	1
	14.	293000	Ostravice	Ostrava	355	288,00	2	1
	14.	301000	Stonávka	Hradiště	217	34,00	2	2
	14.	301900	Olše	Dětmarovice	253	260,00	2–5	2
	14.	303000	Olše	Věřňovice	504	350,00	2–5	2
	14.	304300	Osoblaha	Osoblaha	266	59,20	10	2
	14.	304400	Zlatý potok	Zlaté Hory	56	6,77	2–5	1
	14.	304500	Stěnava	Meziměstí	111	14,70	<2	3
	14.	306000	Stěnava	Otovice	184	29,00	<2	2
	14.	308000	Černý potok	Velká Kraš	227	19,20	2–5	2
	14.	309000	Vidnavka	Vidnava	191	37,40	2–5	1
	14.	313000	Bělá	Mikulovice	216	55,70	2	1
	14.	323100	Řasnice	Frýdlant-Fugnerova	126	7,73	<2	3
	14.	324000	Smědá	Višňová	233	69,90	<2	3

Měsíc Month	Den Day	DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Vodní stav Water stage [cm]	Průtok Discharge [$m^3 \cdot s^{-1}$]	Doba opakování Return period [roky / years]	SPA[1)] Flood level
Říjen October	14.	326000	Smědá	Předlánce	259	71,30	<2	3
	14.	356000	Třebůvka	Mezihoří	188	31,80	20	3
	14.	357000	Úsobrnský potok	Jaroměřice	97	10,40	10	2
	14.	359000	Jevíčka	Chornice	184	22,70	5–10	3
	14.	360000	Třebůvka	Hraničky	212	53,0	10	3
	14.	360900	Třebůvka	Loštice	263	75,30	5–10	3
	14.	364000	Sitka	Šternberk	163	12,70	2–5	1
	14.	366000	Bystřice	Velká Bystřice	219	43,30	10	2
	14.	368800	Olešnice	Kokory	305	11,40	2	3
	14.	370000	Vsetínská Bečva	Velké Karlovice	188	26,90	2	1
	14.	370500	VD Karolivka	Velká Stanovnice	89	7,92	<2	2
	14.	378100	Senice	Ústí	254	61,30	2–5	2
	14.	380000	Bystřička	Bystřička nad nádrží	83	22,00	<2	3
	14.	382000	Vsetínská Bečva	Jarcová	319	235,00	2–5	1
	14.	386000	Rožnovská Bečva	Rožnov pod Radhoštěm	193	63,30	2	1
	14.	387000	Rožnovská Bečva	Valašské Meziříčí	247	105,00	2	1
	14.	388000	Juhyně	Kelč	168	40,80	5–10	2
	14.	389000	Bečva	Teplice nad Bečvou	453	448,00	5	3
	14.	389500	Velička	Hranice	129	16,10	2–5	1
	14.	394000	Romže	Stražisko	87	7,29	2–5	2
	14.	394500	Hloučela	Soběsuky	99	10,80	2–5	
	14.	402000	Moštěnka	Prusy	364	65,90	5–10	3
	14.	404000	Rusava	Chomýž	90	9,73	5	1
	14.	405000	Rusava	Třebětice	272	29,50	10–20	
	14.	409300	Lutoninka	Vizovice	111	29,30	2–5	2
	14.	410000	Fryštácký potok	VD Fryšták	89	8,86	2	1
	14.	412000	Dřevnice	Zlín	219	80,40	2–5	2
	14.	414000	Salaška	Velehrad	128	6,39	2–5	
	14.	414500	Kolelač	VD Bojkovice	78	5,72	2–5	1
	14.	415000	Luhačovický potok	VD Luhačovice	123	14,10	10	2
	14.	418000	Olšava	Uherský Brod	458	115,00	5–10	2
	14.	421500	Morava	Strážnice	699	702,00	20–50	3
	14.	421800	Velička	Velká nad Veličkou	125	40,30	10–20	2
	14.	422000	Velička	Strážnice	345	55,50	20	3
	14.	423000	Radějovka	Petrov	148	10,80	5–10	
	14.	441000	Svratka	Borovnice	223	28,40	2–5	2
	14.	441400	Fryšávka	Kadov	72	4,44	2–5	
	14.	442000	Svratka	Dalečín	202	70,10	5	3
	14.	445000	Svratka	VD Vír pod vyrovn. nádrží	125,5	45,20	2–5	1
	14.	452000	Svitava	Rozhraní	94	7,76	2	
	14.	452500	Křetinka	Prostřední Poříčí	106	9,03	2	
	14.	454000	Svitava	Letovice	131	17,50	2–5	2
	14.	455000	Bělá	Boskovice	105	11,30	10–20	3
	14.	455100	Punkva	Sloup	155	12,60	5–10	
	14.	455200	Bílá voda	Holštejn	194	12,50	5–10	
	14.	456000	Punkva	Skalní Mlýn	132,5	28,00	10	
	14.	458000	Bobrava	Želešice	138	4,18	2–5	
	14.	459000	Litava	Brankovice	176	7,28	2–5	2
	14.	461000	Litava	Rychmanov	225	20,10	2–5	
	14.	483100	Kyjovka	Koryčany nad nádrží	116	6,27	2–5	
	14.	486000	Kyjovka	Kyjov	180	8,47	5	1

Měsíc Month	Den Day	DBČ Identifier	Tok River	Profil Profile	Vodní stav Water stage [cm]	Průtok Discharge [$m^3 \cdot s^{-1}$]	Doba opakování Return period [roky / years]	SPA[1] Flood level
Říjen October	14.	486500	Hruškovice	Osvětimany	75	1,07	2–5	
	14.	487000	Vlára	Popov	371	59,60	2–5	2
	14.	487500	Brumovka	Brumov	107	25,70	2	
	15.	036000	Tichá Orlice	Čermná nad Orlicí	268	49,40	<2	2
	15.	043000	Loučná	Litomyšl	104	6,92	2–5	1
	15.	058000	Novohradka	Úhřetice	327	73,60	20	3
	15.	059000	Chrudimka	Nemošice	255	89,30	2–5	3
	15.	257000	Odra	Svinov	510	329,00	5	2
	15.	275000	Opava	Děhylov	398	273,00	5–10	3
	15.	294000	Odra	Bohumín	563	697,00	5	2
	15.	355000	Morava	Moravičany	320	123,00	<2	3
	15.	381000	Bystřička	VD Bystřička	108	17,70	<2	2
	15.	390000	Bečva	Dluhonice	589	446,00	5	3
	15.	397000	Romže	Polkovice	301	19,10	2	3
	15.	403000	Morava	Kroměříž	595	524,00	5–10	2
	15.	413000	Morava	Spytihněv	633	644,00	20	3
	15.	426000	Morava	Lanžhot	553	585,00	10	3
	15.	448000	Svratka	Veverská Bítýška	267	80,60	<2	2
	15.	449000	Svratka	Brno-Poříčí	193	69,90	<2	2
	15.	457000	Svitava	Bílovice nad Svitavou	333	61,10	5	2
	15.	462000	Svratka	Židlochovice	441	156,00	2–5	3
	16.	047000	Loučná	Dašice	261	34,50	2–5	3
	16.	367000	Morava	Olomouc-Nové Sady	426	195,00	2	2
	16.	480500	Dyje	Ladná	316	241,00	2	2
	31.	324000	Smědá	Višňová	208	55,80	<2	3
Listopad November	4.	046000	Loučná	Zámrsk	223	19,80	2	
	4.	055500	Novohradka	Luže	164	21,40	2–5	2
	4.	056000	Žejbro	Vrbatův Kostelec	153	9,01	2–5	
	4.	057200	Žejbro	Rosice	77	9,88	2–5	
	4.	058000	Novohradka	Úhřetice	306	30,30	<2	2
	4.	063000	Doubrava	Bílek	167	9,39	2	1
	5.	047000	Loučná	Dašice	200	18,50	<2	2
Prosinec December	29.	409300	Lutoninka	Vizovice	98	23,50	2–5	1
	29.	414100	Kolelač	Bojkovice nad nádrží	96	7,63	5	
	29.	414500	Kolelač	VD Bojkovice	102	10,70	5–10	2
	29.	418000	Olšava	Uherský Brod	412	93,00	2–5	2
	29.	421800	Velička	Velká nad Veličkou	133	43,70	20	2
	29.	422000	Velička	Strážnice	314	46,30	10–20	3
	29.	487000	Vlára	Popov	373	60,30	2-5	2

[1] 1. stupeň povodňové aktivity (SPA) – bdělost (B) — 1st Flood level - „flood watch“
2. stupeň povodňové aktivity (SPA) – pohotovost (P) — 2nd Flood level - „flood warning“
3. stupeň povodňové aktivity (SPA) – ohrožení (O) — 3rd Flood level - „flooding“

* manipulace na VD — manipulation on water work

údaj není k dispozici — data not available

Sušší ráz počasí v červenci způsobil zmenšení průtoků opět do blízkosti 355denního průtoku (Q_{355d}) za referenční období, jak lze pozorovat na hydrogramech v profilech Předměřice na Jizeře (**obrázek I.2.1**), Kostelci na Labi (**obrázek I.2.2**), Písku na Otavě (**obrázek I.2.3**), Berouně na Berounce (**obrázek I.2.4**) a Dluhonicích na Bečvě (**obrázek I.2.9**).

V srpnu a září došlo k odlišnému vývoji vodnosti v západní a severozápadní části území od zbytku republiky. Východní část území byla na srážky bohatší a proto se zde v průběhu srpna a září vyskytovaly minimální průtoky pouze sporadicky. V říjnu a v první polovině listopadu zasáhly naše území významné srážky, které především v severovýchodní a východní části území způsobily povodně. Do konce roku 2020 se již minimální průtoky nevyskytovaly v důsledku nasycení území podzimními srážkami a poklesem evapotranspirace.

Délka období, po které byly v roce 2020 ve vodoměrných profilech dosaženy nebo podkročeny 355denní průtoky (Q_{355d}) za referenční období zobrazuje **mapa I.2.3**.

Na první pohled je zřejmé, že vodoměrné profily s nejvyšším dosaženým počtem dní s průměrným denním průtokem menším nebo rovným průtoku Q_{355d} se vyskytovaly převážně v severozápadní a západní části území ČR, a to především v povodí Labe, Jizery, Lužnice, Otavy, Berounky, Ohře, Ploučnice, Smědé, Lužické Nisy a Dyje a jejích přítoků. Ve 29 vodoměrných stanicích byla doba trvání takto malých průtoků delší, než odpovídá přibližně dvěma měsícům v roce (60 dní).

Období s výskytem hydrologického sucha na povrchových vodách nebylo v roce 2020 tak významné jako v roce 2019, avšak v některých povodích, zejména v západní části Čech, se jednalo o sedmý suchý rok v řadě od roku 2014.

I.2.3 Hodnocení povodňových epizod

Na rozdíl od předchozích let byl rok 2020 bohatý na významné odtokové situace především letního typu. V zimě se vyskytla pouze jedna významnější odtoková situace, a to v prosinci na přítocích dolní Moravy. Naopak v letním období se odtokové situace vyskytovaly velmi často, zejména v červnu, avšak hlavní událost roku proběhla netypicky až v polovině října. V níže uvedeném popisu průběhu povodní jsou zmíněné zejména události, při kterých měl kulminační průtok dobu opakování alespoň dva roky, tj. dosáhl alespoň hodnoty Q_2, případně dosažený vodní stav překročil úroveň 2. SPA.

V prvním čtvrtletí roku 2020 se vyskytly tři výraznější odtokové situace. První na začátku února, kdy v období od 1. do 5. 2. vypadávaly srážky, které byly na návětří hor trvalejší a vydatnější. Nejvýznamnější úhrny byly naměřeny na návětří Šumavy, kde se denní úhrny pohybovaly okolo 30 mm a celkem zde za toto období naprší místy i přes 100 mm srážek. V ostatních horských oblastech byly srážky rovněž vydatné, ale většinou se pohybovaly v rozmezí od 50 do 90 mm. V kombinaci s tajícím sněhem z hor došlo k vzestupům hladin vodních toků. Nejvíce zasaženy byly toky odvodňující Šumavu (povodí horní Otavy), Beskydy a Bílé Karpaty. Kulminační průtoky dosáhly hodnot Q_2 až Q_5 a na 6 profilech byl překročen 2. SPA.

Ve dnech 23. a 24. února se opět vyskytovaly trvalejší srážky, na návětří pohraničních hor i vydatnější. V Krkonoších naprší i přes 80 mm, v ostatních pohořích 20 až 40 mm. Na Malém Labi, Divoké Orlici a Vydře se kulminační průtoky pohybovaly v rozmezí Q_2 až Q_5 a ojediněle byly překročeny i SPA. Podobně orograficky zesílené srážky vypadávaly v horských oblastech od 9. do 11. března, kdy naprší nejčastěji 20 až 40 mm, v Krušných horách 40 až 50 mm. Na tyto srážky a tání sněhu reagovaly vodní toky vzestupem hladin. Na Svatavě, Rolavě a Bystřici dosáhly kulminační průtoky úrovně Q_2, příp. Q_2 až Q_5.

Duben a květen byl na našem území průtokově výrazně podprůměrný, kdy jen 10. května byl na Rokytce v profilu Vysočany zaznamenán kulminační průtok na úrovni Q_{2-5}. V ostatních případech, kdy byl kulminační průtok vyšší než Q_2, se jednalo o manipulace na vodních dílech, např. 23. dubna na nádrži Labská.

Od začátku června se situace významně změnila. Začalo převládat srážkově bohaté počasí a jednotlivé odtokové situace na sebe rychle navazovaly. Již 6. a 7. června se vyskytovaly intenzivní přívalové srážky zejména v oblasti Českomoravské vrchoviny, Orlických hor a Jeseníků. 7. června večer a v noci na 8. června se vyskytly významné přívalové povodně na Uničovsku. Na Oslavě v profilu Dlouhá Loučka byl vyhodnocen průtok Q_{50}, v ostatních vodoměrných profilech na zasažených tocích byl kulminační průtok vyhodnocen v rozmezí Q_{2-5} až Q_{10-20} a ve čtyřech profilech byl překročen 3. SPA, viz **tabulka I.2.4** a **obrázek I.2.13**.

Od 13. a 14. června se přívalové srážky vyskytovaly na většině našeho území znovu. Nejvyšší kulminační průtok byl naměřen na Novohradce v profilu Luže na úrovni Q_{10-20} a byl překročen i 3. SPA. Kulminační průtoky na úrovni Q_2 až Q_5 byly zaznamenány například také na Lužické Nise, Svratce (3. SPA), Loučné, Sázavě a Bobrůvce. Přívalové povodně se vyskytly opět 18. června, a to zejména v severovýchodní části území. Nejvíce zasaženo bylo Mladoboleslavsko, Jičínsko, Rychnovsko a oblast pod Beskydy. Kulminační průtoky na pozorovaných vodních tocích ale nepřekročily Q_5.

Od 19. do 21. června se začaly vyskytovat trvalé srážky, které byly na horách orograficky výrazně zesílené. Na návětří severních hor naprší 50 až 100 mm, ale v extrémech v Jizerských horách a v Beskydech 145 až 230 mm (nejvyšší úhrn srážek byl naměřen v Jizerských horách na Smědavě). Okolo 50 mm naprší i v Novohradských horách a Bílých Karpatech. Nejvíce zasažené byly toky odvodňující Jizerské hory, Jeseníky, Beskydy, Bílé Karpaty a Českomoravskou vrchovinu. Největší kulminační průtoky byly vyhodnoceny na Veličce v profilech Velká nad Veličkou a Strážnice (Q_{20-50}), v sedmi profilech byl vyhodnocen průtok Q_{5-10} a na celé řadě profilů byl kulminační průtok Q_2 až Q_5, viz **tabulka I.2.4** a **obrázek I.2.13**.

Ve dnech 26. a 27. června naše území ovlivňovala výšková tlaková níže a místy se vyskytly lokální velmi intenzivní srážky. Na tyto srážky nejvíce zareagovala hladina Porubky v profilu Vřesina (Q_{10-20}) a Kyjovky v Kyjově (Q_{5-10}), v ostatních profilech byl kulminační průtok maximálně na úrovni Q_2 až Q_5.

Na konci června (28. a 29.) se znovu vyskytovaly vydatné trvalejší srážky, a to zejména v pásu od Šumavy a Novohradských hor, přes Českomoravskou vrchovinu, až po Orlické hory a Jeseníky. Nejčastěji v tomto území napršelo 30 až 70 mm srážek. Jednoznačně největší odtoková odezva byla zaznamenána na tocích, které odvodňují Českomoravskou vrchovinu. Na Třebůvce v Mezihoří a na Jevíčce v Chornici byl vyhodnocen kulminační průtok Q_{10-20} a na sedmi dalších profilech Q_{5-10}. Celkem v 9 profilech byl překročen 3. SPA a v 16. profilech 2. SPA, viz **tabulka I.2.4** a **obrázek I.2.13**.

V červenci a v srpnu bylo zaznamenáno několik lokálních událostí, kdy došlo po intenzivních srážkách ke kulminačním průtokům nad úroveň Q_2. K nejvýznamnější odtokové události došlo 14. srpna po lokálních přívalových srážkách, kdy byl zaznamenán kulminační průtok na Bystřici v Domaníně na úrovni Q_{50}. Ve stejný den také po přívalových srážkách se vyskytl kulminační průtok Q_{5-10} na Nedvědičce v Rožné. Následně byl ještě 17. srpna po lokálních přívalových srážkách vyhodnocen na Zlatém potoce v profilu Hracholusky kulminační průtok Q_{20}. Plošně rozsáhlejší událost nastala 18. a 19. srpna, kdy se trvalejší a intenzivnější srážky vyskytovaly na severovýchodě našeho území. Nejvíce srážek bylo naměřeno na Lysé hoře a na Jablunkovsku (120 až 135 mm). Nejvíce zasaženo bylo povodí Olše, kde byl na Lomné v profilu Jablunkov zaznamenán kulminační průtok Q_{5-10}, v ostatních profilech byly průtoky na úrovni Q_{2-5}.

Dne 1. září pršelo v celé východní polovině našeho území. Nejčastěji bylo naměřeno 20 až 40 mm, ale na severním návětří Beskyd a hlavně Jeseníků bylo naměřeno 50 až 90 mm. Kulminační průtoky nad úrovní Q_2 byly zaznamenány na Novohradce, Žejbru, Černé Opavě, Černém potoce, Vidnavce a Bělé. Ještě 26. září byly po trvalých srážkách a nočních bouřkách (celkem 60 až 75 mm) zaznamenány kulminační průtoky okolo Q_2 v oblasti Beskyd na Bystřičce a Jičínce.

Jednoznačně nejvýznamnější povodňová událost roku 2020 se vyskytla netypicky až v průběhu října. Především v severovýchodní části republiky již bylo území velmi nasyceno a navíc se od 10. do 12. října vyskytovaly každý den srážky. Hlavní srážková událost započala 13. října a srážky pokračovaly až do 14. října. Nejvíce srážek spadlo na severních pohraničních horách, a také v Javorníkách a v Bílých Karpatech. Bylo naměřeno 60 až 100 mm, ale na návětří hor spadlo lokálně 120 až 150 mm. Hladiny vodních toků kulminovaly ponejvíce 14. a 15. října. Nejvíce byly zasaženy toky odvodňující severní pohraniční hory, Českomoravskou vrchovinu a zasaženy byly také téměř všechny toky na Moravě. Celkem ve více než 120 vodoměrných profilech byl překročen 2. SPA, případně byl vyhodnocen průtok větší než Q_2. V 31 profilech byl překročen 3. SPA. Největší kulminační průtok na úrovni Q_{20-50} byl zaznamenán na Moravě v profilu Strážnice, v dalších čtyřech profilech dosáhl kulminační průtok hodnoty Q_{20}, konkrétně na Třebůvce v Mezihoří, Veličce ve Strážnici, Novohradce v Úhřeticích a na Moravě ve Spytihněvi. V dalších osmi profilech byl vyhodnocen průtok na úrovni Q_{10} až Q_{20}, viz **tabulka I.2.4** a **obrázek I.2.13**.

Dne 31. října byl překročen 3. SPA na Smědé ve Višňové po intenzivních srážkách v Jizerských horách, kde na severozápadním návětří napršelo 60 až 100 mm, ale kulminační průtok nedosáhl hodnoty Q_2.

V noci z 3. na 4. listopadu se opět vyskytly vydatnější srážky na Českomoravské vrchovině (20 až 30 mm), což mělo za následek, v kombinaci s vysokým nasycením území, opětovný vzestup průtoků na již dříve několikrát zasažených vodních tocích. Na Loučné, Novohradce, Žejbru a Doubravě byly překročeny 1. a 2. SPA a kulminační průtoky dosahovaly až úrovně Q_{2-5}.

Poslední významnější odtoková událost roku 2020 proběhla 29. prosince. Na východě a jihovýchodě území se 28. večer a v noci na 29. prosince vyskytovaly trvalejší srážky (20 až 45 mm), které opět vypadávaly do již nasyceného území. Nejvíce zasažené vodní toky byly Lutonínka, Kolelač, Olšava, Velička a Vlára. Převažovaly 2. SPA, na Veličce v profilu Strážnice 3. SPA, a kulminační průtoky se pohybovaly od Q_{2-5} až do Q_{10-20} na Veličce v profilu Velká nad Veličkou.

I.2.4 Hodnocení bilance vodních zásob ve vodohospodářsky významných nádržích

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

Vývoj naplnění nádrží v průběhu roku 2020 byl ovlivněn podprůměrným množstvím sněhu v zimním období, avšak také nadprůměrným úhrnem srážek za celý rok a srážkovými a odtokovými extrémy v některých měsících (červen, říjen). Celkově tak byl vývoj vodních zásob v nádržích ve srovnání se suchými předchozími léty příznivý. Prostorové rozložení srážek bylo však nerovnoměrné a na severu a západě Čech byl roční úhrn srážek podnormální, což se projevilo postupným prázdněním nádrží v těchto oblastech. Na celém území nádrže přispěly k zachycení odtokových extrémů a vyrovnání odtoku a pozitivně ovlivňovaly průtokové poměry v tocích. Průběh plnění a prázdnění nádrží v procentech zásobního prostoru je na **obrázku I.2.14**.

Dílčí povodí Horní a střední Labe

Z vodárenských nádrží byla počátkem roku 2020 nejvíce povyprázdněná Vrchlice pod 65 % zásobního prostoru, postupně se však do konce března doplnila nad 80 %. Josefův Důl a Souš dosáhly na jaře téměř úplného naplnění zásobního prostoru.

Během vegetačního období pak všechny nádrže postupně klesaly až do října, nejvíce Souš až na 57 % zásobního prostoru. Po říjnových srážkách se však všechny vodárenské nádrže opět doplnily a končily rok téměř shodně na 95 % naplnění.

Rovněž ostatní nádrže byly počátkem roku povyprázdněné, nejvíce Seč na 45 % zásobního prostoru, Rozkoš na 60 % a Pastviny na 80 %. V průběhu jara se však všechny nádrže doplnily a do konce prvního pololetí kolísaly mezi 90 a 100 % naplnění. Ve druhém pololetí hladiny postupně klesaly, až na Seč, kde po říjnových srážkách došlo i dočasnému naplnění ochranného prostoru. Na konci roku byla Rozkoš naplněna na 75 %, Seč a Pastviny na téměř 90 % zásobního prostoru.

Dílčí povodí Horní Vltava, dílčí povodí Dolní Vltava, dílčí povodí Berounka

Víceúčelové nádrže Vltavské kaskády (Lipno, Orlík) byly počátkem roku značně povyprázdněny, Lipno na 70 % a Orlík z důvodu stavebních prací na hrázi a v zátopě na téměř 20 % zásobního prostoru. Od února se nádrž Orlík začala postupně plnit a koncem června dosáhla naplnění 90 %. Na této úrovni byla držena až do konce plavební sezóny v září. Následně byla hladina v nádrži opětovně snížena pod kótu 344 m n. m. a do konce roku se naplnění zásobního prostoru nádrže pohybovalo okolo 55 %. Na Lipně se v průběhu března naplnil téměř celý zásobní prostor, pak hladina vody během roku pozvolna klesala a nádrž končila na 75 % naplnění. Nádrž Hracholusky na Mži byla počátkem roku povyprázdněná na 55 %, během jara se doplnila na 90 až 93 %. Ve druhém pololetí se však nádrž setrvale prázdnila a koncem roku byla na 60 % naplnění zásobního prostoru.

Celková zásoba vody v nádržích Orlík a Slapy vystoupala koncem března na 160 mil. m^3, pak však velmi rychle klesala a počátkem května byla téměř vyčerpána (4. 5. 2020 pouze 1,17 mil. m^3). Pak se zásoba vody postupně zvětšovala a ke konci roku činila 240 mil. m^3.

Hladina největší vodárenské nádrže Švihov na Želivce byla v roce 2020 stabilní, v prvním pololetí kolísala okolo 90 % naplnění zásobního prostoru, pak se nádrž doplnila na 100 % a plný zásobní prostor udržela až do konce roku. Podobně stabilní průběh naplnění během roku měly i nádrže Římov a Nýrsko. Hladina Římova se ve druhém pololetí pohybovala nad 95 % zásobního prostoru, Nýrsko postupně klesalo k 85 % naplnění zásobního prostoru. Nádrž Žlutice na Střele začínala na 65 % naplnění, během prvních měsíců se doplnila na 95 % a po červnových srážkách na 100 % zásobního prostoru. Ve druhém pololetí se však nádrž postupně prázdnila až na téměř 60 % naplnění.

Dílčí povodí Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe

Režim naplnění vodárenských nádrží v Krušných horách a nádrže Stanovice na Karlovarsku byl podobný. Počátkem roku byly nádrže povyprázdněné na méně než 80 % zásobního prostoru. Do března se jejich zásobní prostor doplnil, u Přísečnice na 91 %, u ostatních nádrží na 95 až 100 %. Nádrž Stanovice držela téměř plný zásobní prostor až do června. Ve druhé polovině roku se však v důsledku podnormálních srážek všechny nádrže pozvolna, ale trvale prázdnily. Horka končila rok na 70 % naplnění, Přísečnice 76 % a Stanovice a Fláje na 85 % naplnění zásobního prostoru.

Hlavní víceúčelové nádrže Skalka, Jesenice a Nechranice fungují jako soustava. Skalka a Jesenice mají v průběhu roku proměnnou velikost zásobního prostoru, jehož maximální hladinu určuje tzv. řídící čára (viz **obrázek I.2.15**). V nádrži Skalka se v letním období hladina vody pohybovala zhruba jeden metr pod řídící čárou, což odpovídalo 78 % naplnění zásobního prostoru. Po ostatní část roku hladina téměř kopírovala řídící čáru, tudíž 100 % naplnění. Rovněž na Jesenici hladina vody kolísala podle řídící čáry. Ve druhé polovině roku však nádrž dotovala průtoky v Ohři a setrvale se prázdnila, přesto končila rok na 100 % naplnění vymezeného zásobního prostoru. Nádrž Nechranice byla na počátku roku povyprázdněná na 71 % zásobního prostoru, do dubna se však doplnila na 100 %. Pak po zbytek roku dotovala průtoky dolní Ohře a postupně se prázdnila. Na konci roku 2019 bylo její naplnění stejné jako na jeho počátku.

Dílčí povodí Horní Odra

Vodárenské nádrže Slezská Harta a Kružberk v západní části jesenického regionu měly po celý rok poměrně stabilní naplnění v rozmezí 80 až 100 % zásobního prostoru. Nádrže v beskydské oblasti měly více rozkolísaný průběh. Nádrž Šance začínala na 85 % zásobního prostoru, rychle se však doplnila a až do října její naplnění kolísalo mezi 90 a 100 %. V posledních dvou měsících se nádrž prázdnila a končila na 75 % naplnění zásobního prostoru. Na nádrži Morávka byla v první polovině roku schválena mimořádná manipulace, v jejímž důsledku byla zaplněna i část ovladatelného ochranného prostoru. Největší naplnění nádrže nastalo po červnových srážkách a povodňových průtocích. Ve druhé polovině roku hladina kolísala okolo plného zásobního prostoru až do poloviny listopadu, kdy se nádrž začala prázdnit a rok končila na 60 % naplnění.

Nádrže pro zásobování průmyslovou vodou v beskydské oblasti (Žermanice a Těrlicko) měly v první polovině roku rozdílný průběh. Nádrž Žermanice se rychle doplnila a v důsledku mimořádné manipulace měla v jarních měsících zaplněnou i část ovladatelného ochranného prostoru. Naplnění nádrže Těrlicko kolísalo okolo 90 %. Od června bylo chování obou nádrží podobné. Až do poloviny listopadu se jejich hladiny pohybovaly na úrovni plného zásobního prostoru, koncem roku se pak obě nádrže mírně vyprázdnily na 90 % naplnění.

Dílčí povodí Morava a přítoky Váhu, dílčí povodí Dyje

Vodárenská nádrž Vír byla na počátku roku povyprázdněná na méně než 60 % naplnění zásobního prostoru. V únoru se však začala rychle plnit a již v polovině března byl celý zásobní prostor

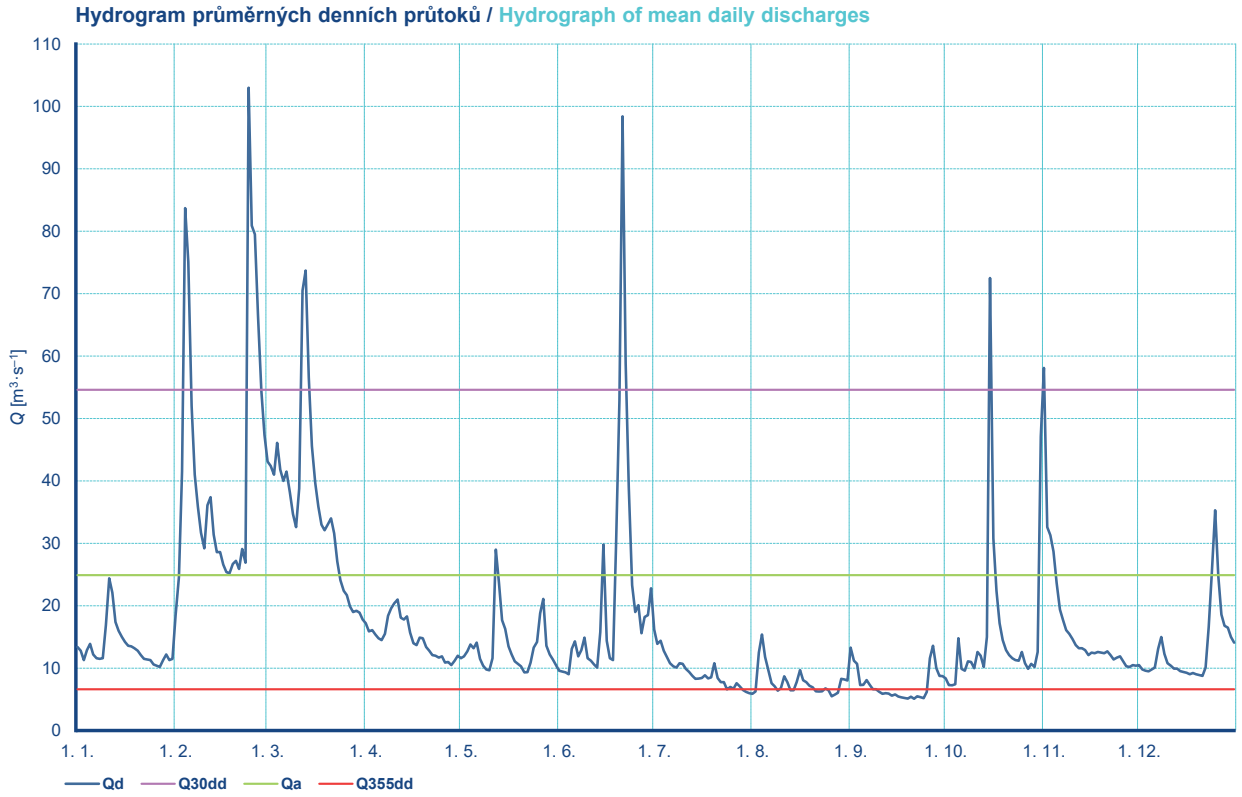
plný. Doplnil se také zásobní prostor nádrže Mostiště, která začínala rok na 90 % naplnění. Do konce roku pak hladiny obou nádrží kolísaly okolo maximální hladiny zásobního prostoru. Nádrž Slušovice se počátkem roku chovala stejně jako Mostiště, ve druhém pololetí se přeci jen zvolna prázdnila až na 86 %. Po říjnových srážkách se nádrž doplnila a rok zakončila na 95 % naplnění zásobního prostoru.

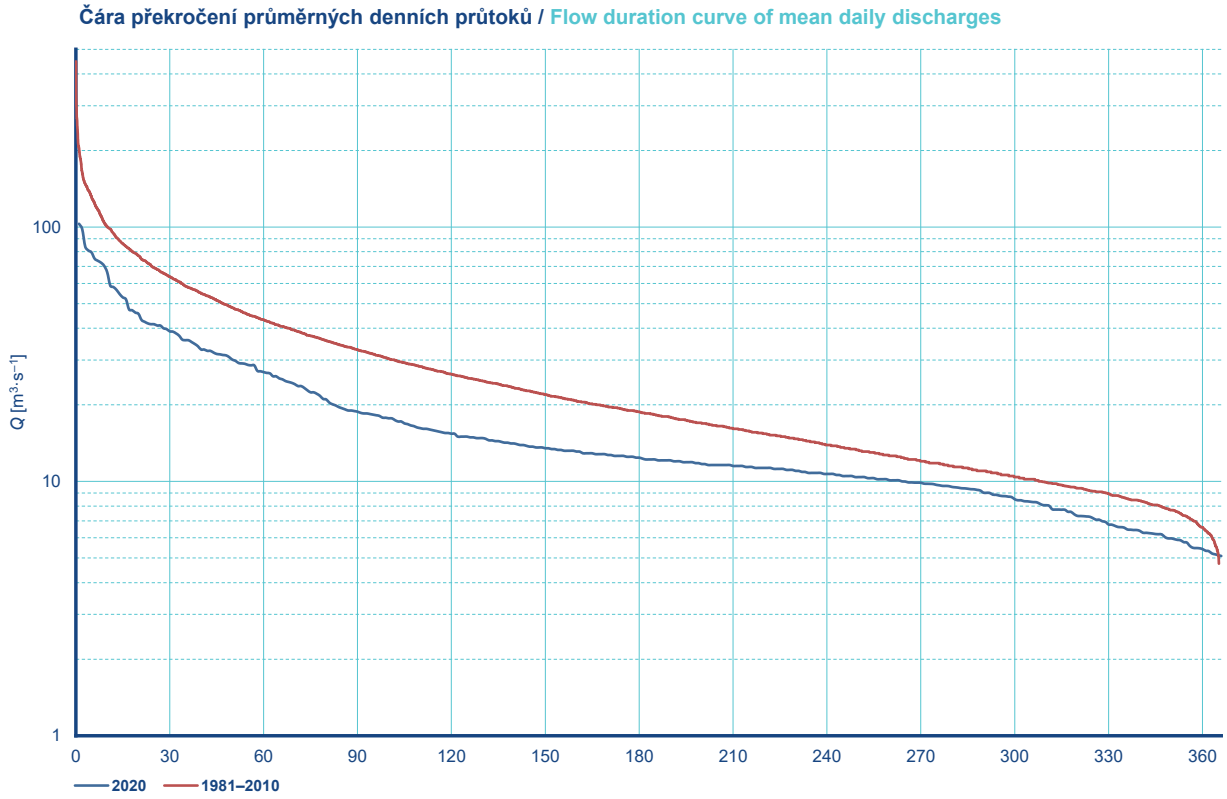
Víceúčelové nádrže v povodí Dyje byly na počátku roku 2020 podobně jako v předchozím roce povyprázdněné, Vranov pod 50 %, Dalešice na 65 % zásobního prostoru. Do března však obě nádrže dosáhly 80 % naplnění a v červenci již měly zásobní prostor plný. Vranov se pak ve druhém pololetí postupně prázdnil až na konečných 83 %, zatímco Dalešice zůstaly až do konce roku plné. Hladina vody v dolní nádrži soustavy Nové mlýny byla po většinu roku vyrovnaná a pohybovala se nad 100 % naplnění zásobního prostoru. Byla využívána manipulačním řádem povolená tolerance +15 cm překročení maximální hladiny zásobního prostoru.

DBČ:	101800	**Název stanice / Station:**	Tuřice-Předměřice	**Plocha povodí / Area** [km²]:	2 157,40
ČHP:	1-05-03-0150-0-00-40	**Název toku / River:**	Jizera		

Průměrné denní průtoky / Mean daily discharges [m³·s⁻¹]

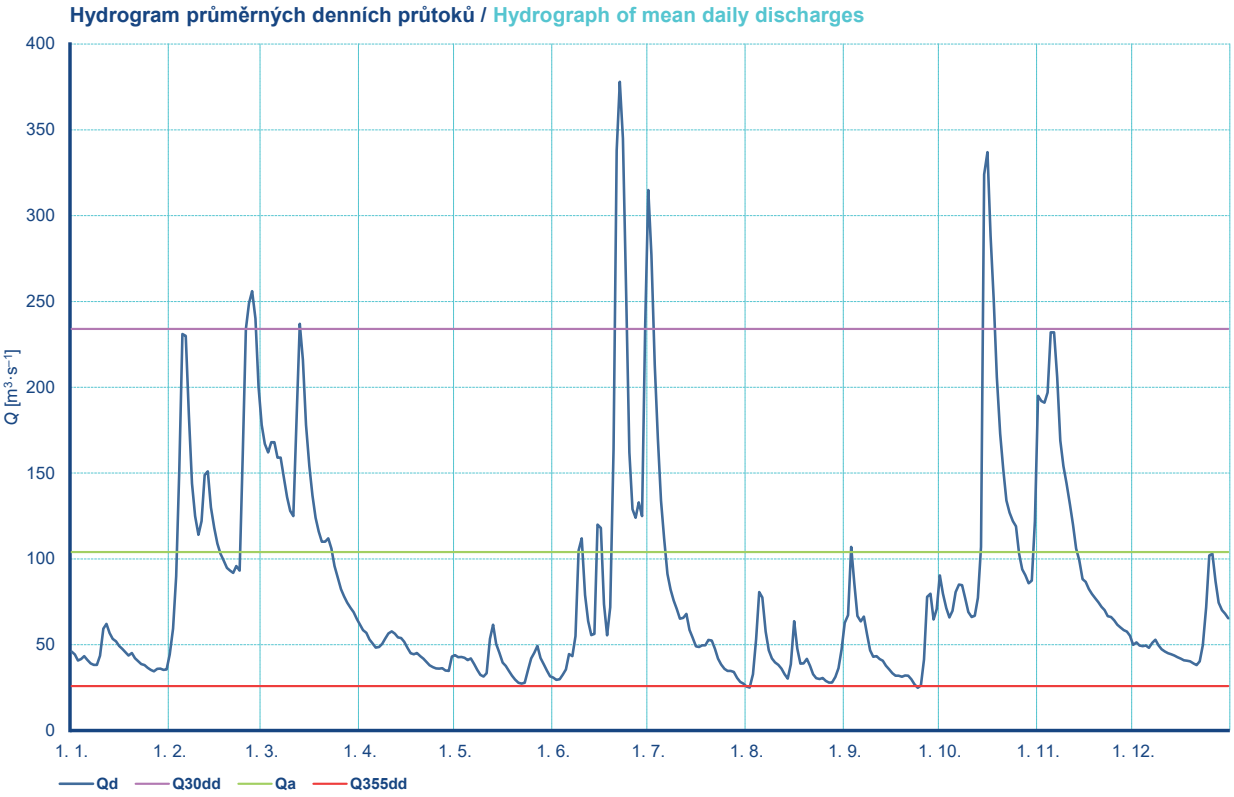
Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	13,40	18,50	43,10	17,20	11,60	9,58	16,20	5,89	13,30	8,36	58,10	10,50
2.	12,80	24,60	42,40	15,90	11,90	9,45	13,90	6,24	11,20	7,28	32,60	9,78
3.	11,30	41,50	41,00	16,10	12,70	9,31	14,40	12,50	10,70	7,26	31,30	9,60
4.	12,90	83,70	46,10	15,40	13,80	9,01	12,80	15,40	7,30	7,43	28,70	9,48
5.	13,90	75,10	41,80	14,80	13,20	13,10	11,80	11,80	7,31	14,80	23,70	9,80
6.	12,20	52,00	40,00	14,50	14,10	14,30	10,80	9,76	8,07	9,89	19,40	10,10
7.	11,60	41,00	41,50	15,50	11,50	11,90	10,30	7,60	7,32	9,60	17,70	13,10
8.	11,50	35,90	38,20	18,40	10,40	12,90	10,10	7,07	6,61	11,10	16,10	15,00
9.	11,60	31,70	34,70	19,60	9,79	14,90	10,80	6,39	6,62	11,00	15,50	12,30
10.	16,90	29,20	32,60	20,40	9,65	11,60	10,70	6,77	6,21	10,00	14,70	10,80
11.	24,40	36,10	38,80	21,00	11,60	11,20	9,89	8,68	5,87	12,60	13,70	10,40
12.	22,10	37,40	70,50	18,10	29,00	10,60	9,40	7,75	5,97	12,00	13,20	9,91
13.	17,40	31,40	73,70	17,80	23,70	10,10	8,80	6,46	5,93	10,20	13,20	9,91
14.	16,00	28,60	56,60	18,30	17,70	15,80	8,29	6,44	5,57	15,00	12,90	9,51
15.	15,00	28,60	45,60	15,70	16,30	29,80	8,32	7,77	5,77	72,50	12,10	9,39
16.	14,20	26,60	39,70	14,00	13,50	14,40	8,43	9,69	5,46	30,80	12,50	9,26
17.	13,60	25,40	35,90	13,70	12,20	11,60	8,86	8,06	5,32	22,40	12,40	9,02
18.	13,50	25,20	33,00	14,90	11,10	11,30	8,35	7,74	5,21	17,20	12,60	9,21
19.	13,20	26,70	32,10	14,80	10,70	30,10	8,51	7,17	5,13	14,50	12,50	9,03
20.	12,80	27,20	33,00	13,40	10,30	52,90	10,80	6,93	5,42	12,90	12,40	8,87
21.	12,10	25,90	34,00	12,80	9,32	98,40	8,43	6,28	5,09	12,10	12,70	8,75
22.	11,50	29,10	31,60	12,10	9,36	58,80	7,74	6,26	5,47	11,60	12,10	10,10
23.	11,40	26,90	27,10	12,00	10,90	38,90	7,75	6,28	5,34	11,30	11,40	16,60
24.	11,30	103,00	24,10	11,70	13,30	23,30	6,58	6,76	5,17	11,20	11,70	25,90
25.	10,60	80,90	22,40	11,90	14,20	19,00	6,97	6,44	6,19	12,60	11,90	35,30
26.	10,40	79,50	21,70	10,90	18,80	20,10	6,69	5,48	11,60	10,80	11,10	24,80
27.	10,20	66,50	19,90	11,00	21,10	15,60	7,59	5,75	13,60	9,88	10,30	18,60
28.	11,30	54,50	19,00	10,50	13,60	18,20	7,07	6,04	9,99	10,70	10,20	16,80
29.	12,20	47,40	19,20	11,20	12,20	18,50	6,47	8,28	8,76	10,20	10,50	16,50
30.	11,30		18,90	12,00	11,40	22,80	6,20	8,17	8,71	12,60	10,40	15,00
31.	11,50		17,80		10,50		5,97	8,02		47,10		14,10
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	13,40	42,80	36,00	14,90	13,50	21,60	9,32	7,74	7,34	15,40	16,60	13,10
	Přirozené průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	14,10	44,10	36,60	15,40	14,20	22,30	9,84	8,23	7,78	17,10	17,10	14,00
	Maximální měsíční průtoky / Monthly peak discharges [m³·s⁻¹]											
Datum / Date	11.	24.	13.	10.	12.	21.	1.	4.	1.	15.	1.	25.
Průtok / Discharge	26,70	140,00	79,90	24,90	40,60	130,00	20,90	19,80	20,50	106,00	96,10	37,70

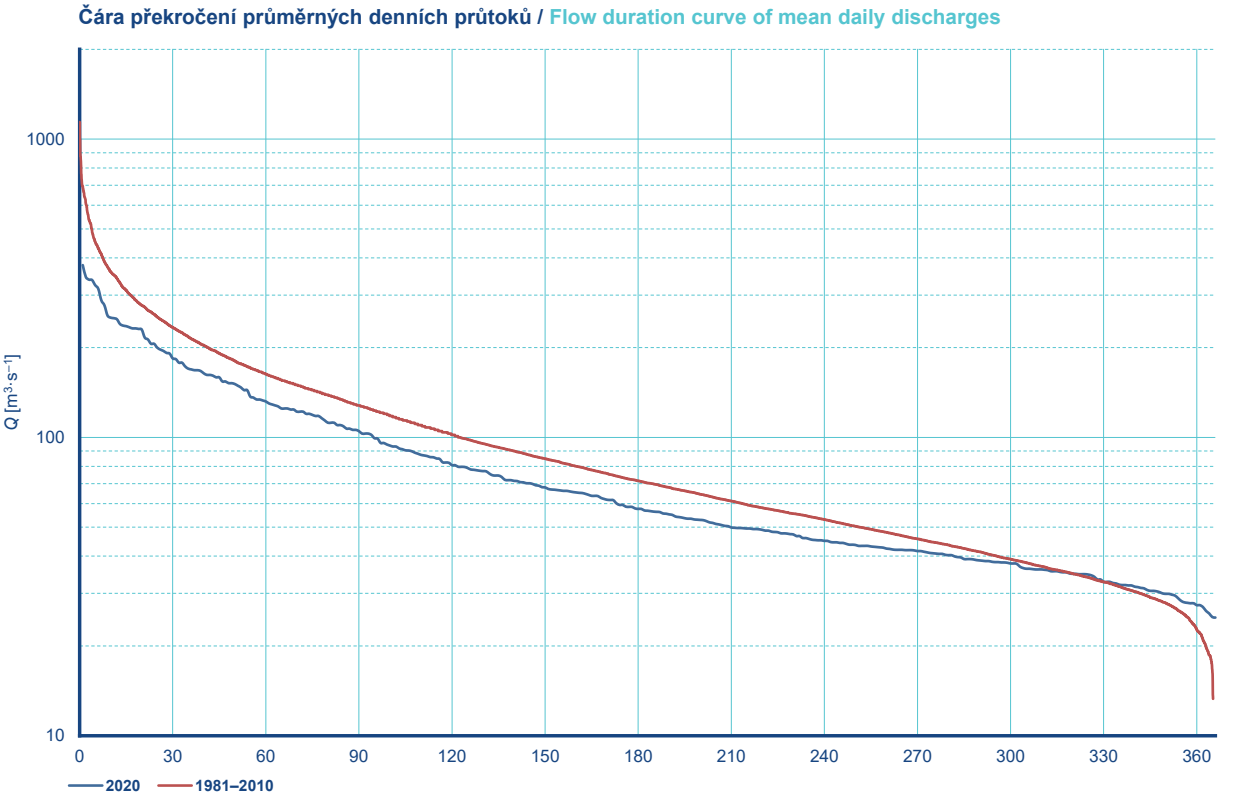




Obr. I.2.1 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Tuřice-Předměřice na Jizeře.
Fig. I.2.1 Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Tuřice-Předměřice water gauging station on the Jizera River.

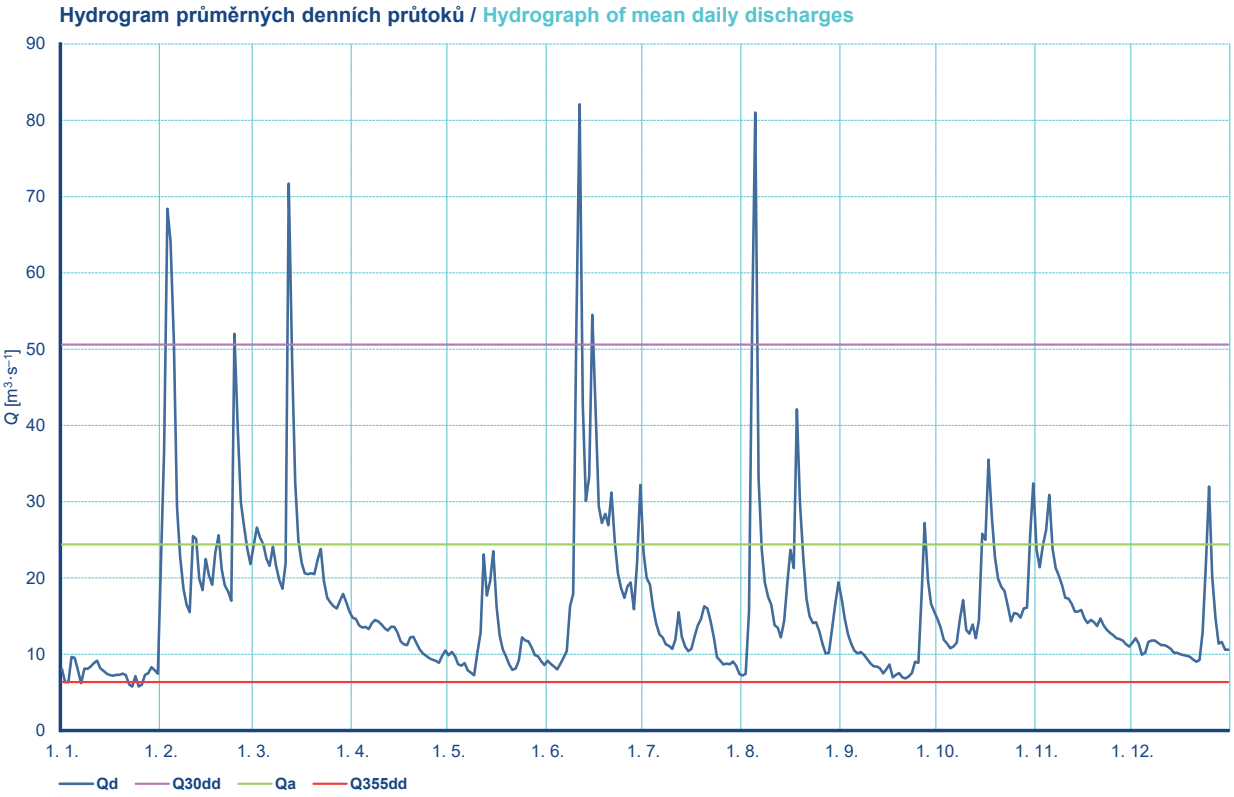
DBČ:	104400		**Název stanice** / **Station:**		Kostelec nad Labem		**Plocha povodí** / **Area** [km²]:			13 183,43		
ČHP:	1-05-04-0120-0-00-60		**Název toku** / **River:**		Labe							
Průměrné denní průtoky / Mean daily discharges [m³·s⁻¹]												
Den / **Day**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
1.	46,00	44,30	178,00	61,80	44,00	30,80	315,00	25,70	62,70	90,40	195,00	49,90
2.	44,30	59,40	167,00	58,50	42,80	29,50	277,00	25,00	67,20	79,70	192,00	51,30
3.	40,80	89,90	162,00	56,90	42,90	29,90	213,00	32,80	107,00	71,40	191,00	49,50
4.	41,60	152,00	168,00	53,10	42,40	32,50	170,00	53,00	85,90	65,90	197,00	49,20
5.	43,30	231,00	168,00	50,80	41,00	35,60	134,00	80,70	66,80	69,80	232,00	49,50
6.	41,20	230,00	159,00	48,30	42,00	44,60	112,00	77,60	63,60	80,70	232,00	48,20
7.	39,10	184,00	159,00	48,70	38,70	43,30	91,30	57,60	66,40	85,00	206,00	51,10
8.	38,20	144,00	147,00	50,50	35,40	55,00	82,20	46,70	56,20	84,70	169,00	52,90
9.	38,30	125,00	136,00	53,60	32,40	105,00	75,70	42,00	46,70	77,10	154,00	49,70
10.	43,60	114,00	128,00	56,60	31,50	112,00	70,80	39,70	43,00	69,10	144,00	47,30
11.	59,40	122,00	125,00	57,80	33,40	79,00	65,20	38,20	43,30	66,20	132,00	46,00
12.	62,20	149,00	183,00	56,40	53,40	63,70	65,60	36,10	41,60	66,90	120,00	45,00
13.	56,80	151,00	237,00	54,30	61,70	55,60	68,00	32,80	40,70	77,30	106,00	44,50
14.	53,40	130,00	216,00	53,90	50,40	56,30	58,60	30,30	37,80	107,00	99,40	43,70
15.	51,90	118,00	178,00	51,70	45,40	120,00	54,10	38,60	35,60	324,00	88,20	42,70
16.	49,30	109,00	154,00	48,10	39,60	118,00	49,00	63,70	33,40	337,00	86,60	41,90
17.	47,60	103,00	137,00	45,00	37,70	73,70	48,70	47,70	31,90	288,00	82,50	40,90
18.	45,70	99,10	124,00	44,50	34,80	55,50	49,70	39,00	32,00	251,00	79,60	40,70
19.	43,70	94,70	116,00	45,20	32,00	71,90	49,60	39,10	31,30	206,00	77,00	40,30
20.	45,20	93,20	110,00	43,30	29,70	164,00	52,80	41,80	32,10	173,00	74,70	39,10
21.	42,10	91,80	110,00	41,90	27,80	338,00	52,40	37,80	31,90	152,00	72,10	38,10
22.	40,40	95,80	112,00	39,90	27,40	378,00	47,70	32,80	29,90	134,00	70,20	40,30
23.	38,80	93,20	106,00	38,00	27,80	345,00	41,90	30,50	27,00	127,00	66,60	49,80
24.	38,10	161,00	95,80	36,90	34,90	252,00	38,50	30,00	24,90	122,00	66,20	71,90
25.	36,50	234,00	88,90	36,20	42,00	162,00	36,00	30,60	26,20	119,00	64,20	102,00
26.	35,30	249,00	82,40	36,10	45,30	129,00	34,80	28,90	41,40	103,00	61,60	103,00
27.	34,50	256,00	78,10	36,30	49,30	124,00	34,70	28,00	77,90	93,90	60,10	87,00
28.	35,90	240,00	74,50	35,00	42,30	133,00	34,10	27,90	79,70	90,50	58,50	74,50
29.	36,10	200,00	71,50	34,80	38,50	125,00	30,60	31,20	64,70	85,80	57,60	70,20
30.	35,30		68,90	43,10	34,90	236,00	28,30	36,30	70,70	87,40	55,20	68,10
31.	35,60		65,10		31,60		27,40	47,40		122,00		65,40
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	43,20	144,00	132,00	47,20	39,10	120,00	80,90	40,30	50,00	126,00	116,00	54,60
	Přirozené průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	44,50	156,00	133,00	49,00	40,10	119,00	79,80	41,30	48,30	126,00	114,00	56,60
	Maximální měsíční průtoky / Monthly peak discharges [m³·s⁻¹]											
Datum / **Date**	11.	27.	13.	1.	13.	22.	1.	5.	3.	16.	5.	25.
Průtok / **Discharge**	67,30	265,00	246,00	74,70	76,80	393,00	333,00	88,00	128,00	367,00	250,00	112,00

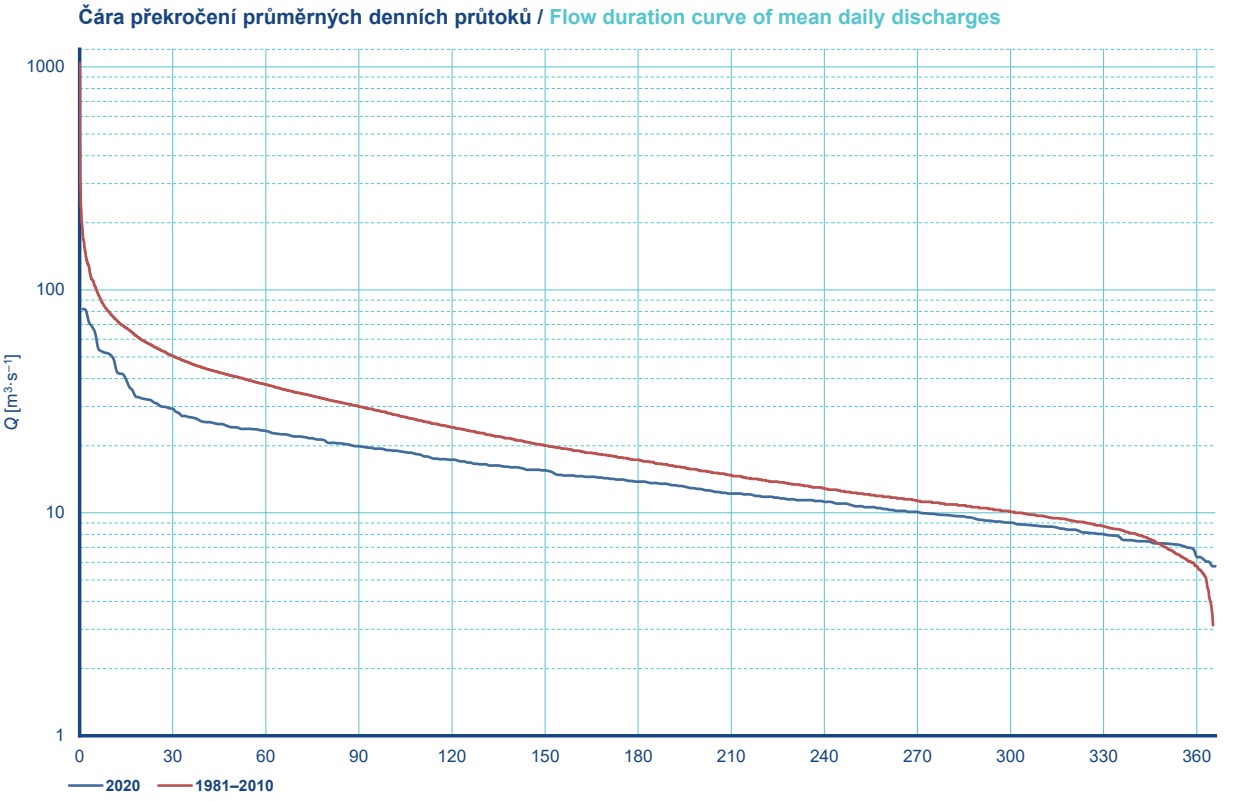




Obr. I.2.2 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Kostelec nad Labem na Labi.
Fig. I.2.2 Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Kostelec nad Labem water gauging station on the Labe River.

DBČ:	151000		**Název stanice** / **Station:**		Písek		**Plocha povodí** / **Area** [km²]:		2 913,70			
ČHP:	1-08-03-1010-0-00-70		**Název toku** / **River:**		Otava							
Průměrné denní průtoky / Mean daily discharges [m³·s⁻¹]												
Den / **Day**	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
1.	8,05	22,20	24,20	14,80	9,85	9,14	23,40	7,21	17,30	14,60	23,70	11,50
2.	6,34	36,70	26,60	14,60	10,30	8,73	20,00	7,44	14,70	13,50	21,40	12,10
3.	6,34	68,40	25,30	13,80	9,76	8,39	19,10	15,60	12,60	11,90	24,20	11,40
4.	9,64	64,10	24,40	13,50	8,70	8,02	16,10	53,10	11,40	11,40	26,30	9,94
5.	9,54	51,00	22,50	13,60	8,49	8,78	14,00	81,00	10,50	10,80	30,90	10,20
6.	7,91	29,30	21,60	13,30	8,86	9,55	12,60	33,00	10,10	11,00	23,80	11,60
7.	6,22	22,80	24,10	14,10	7,90	10,40	12,20	23,80	10,30	11,50	21,30	11,80
8.	8,11	18,60	21,60	14,50	7,58	16,30	11,30	19,40	9,95	14,50	20,30	11,80
9.	8,10	16,50	19,80	14,30	7,24	17,90	11,10	17,50	9,37	17,10	19,00	11,50
10.	8,40	15,50	18,60	13,90	10,10	52,30	10,70	16,50	8,82	13,20	17,40	11,20
11.	8,84	25,50	21,90	13,40	12,80	82,10	11,90	13,80	8,42	12,70	17,30	11,20
12.	9,14	25,10	71,70	13,10	23,10	42,90	15,50	13,50	8,40	13,90	16,60	11,00
13.	8,18	19,90	48,70	13,60	17,70	30,10	12,30	12,20	8,16	12,10	15,60	10,70
14.	7,81	18,40	32,60	13,60	19,60	33,30	11,00	14,40	7,50	14,50	15,60	10,20
15.	7,46	22,50	25,00	12,90	23,50	54,50	10,40	19,30	8,04	25,80	15,80	10,20
16.	7,28	20,40	22,00	11,70	16,20	41,80	10,70	23,70	8,67	25,00	14,70	10,00
17.	7,20	19,10	20,60	11,30	12,40	29,40	12,40	21,30	6,98	35,50	14,10	9,90
18.	7,31	23,30	20,50	11,20	10,60	27,20	13,80	42,10	7,29	28,00	14,50	9,81
19.	7,29	25,60	20,60	12,20	9,66	28,40	14,60	29,80	7,54	22,70	14,20	9,68
20.	7,46	21,10	20,50	12,30	8,64	26,90	16,30	22,60	6,96	19,90	13,70	9,31
21.	7,26	19,00	22,40	11,40	7,95	31,20	16,00	17,30	6,84	18,80	14,70	9,01
22.	6,05	18,20	23,80	10,60	8,14	24,70	14,40	15,00	7,08	18,30	13,80	9,23
23.	5,76	17,00	19,60	10,10	9,22	20,60	12,20	14,10	7,55	16,30	13,20	12,90
24.	7,13	52,00	17,40	9,79	12,20	18,70	9,63	14,20	9,03	14,30	12,80	22,00
25.	5,77	39,60	16,80	9,47	11,80	17,40	9,19	13,00	8,89	15,40	12,50	32,00
26.	6,02	29,90	16,30	9,29	11,70	18,90	8,67	11,40	17,50	15,30	12,10	20,20
27.	7,29	26,80	16,00	9,12	10,90	19,40	8,76	10,10	27,20	14,80	12,00	14,70
28.	7,53	23,80	17,00	8,87	9,90	15,90	8,69	10,20	19,70	16,00	11,80	11,40
29.	8,30	21,80	17,90	9,78	9,72	22,00	9,04	13,30	16,60	16,10	11,30	11,60
30.	7,93		16,80	10,50	9,06	32,20	8,50	16,50	15,60	25,50	11,00	10,60
31.	7,46		15,60		8,59		7,41	19,40		32,40		10,60
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	7,52	28,10	23,60	12,20	11,40	25,60	12,60	20,70	11,00	17,50	16,90	12,20
	Přirozené průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	7,48	28,10	23,60	11,80	11,40	25,50	12,40	20,50	10,50	17,40	16,80	12,10
	Maximální měsíční průtoky / Monthly peak discharges [m³·s⁻¹]											
Datum / **Date**	4.	3.	12.	27.	15.	10.	1.	5.	27.	17.	5.	25.
Průtok / **Discharge**	11,40	96,60	88,40	23,90	28,70	105,00	27,50	124,00	31,00	39,30	35,50	36,50



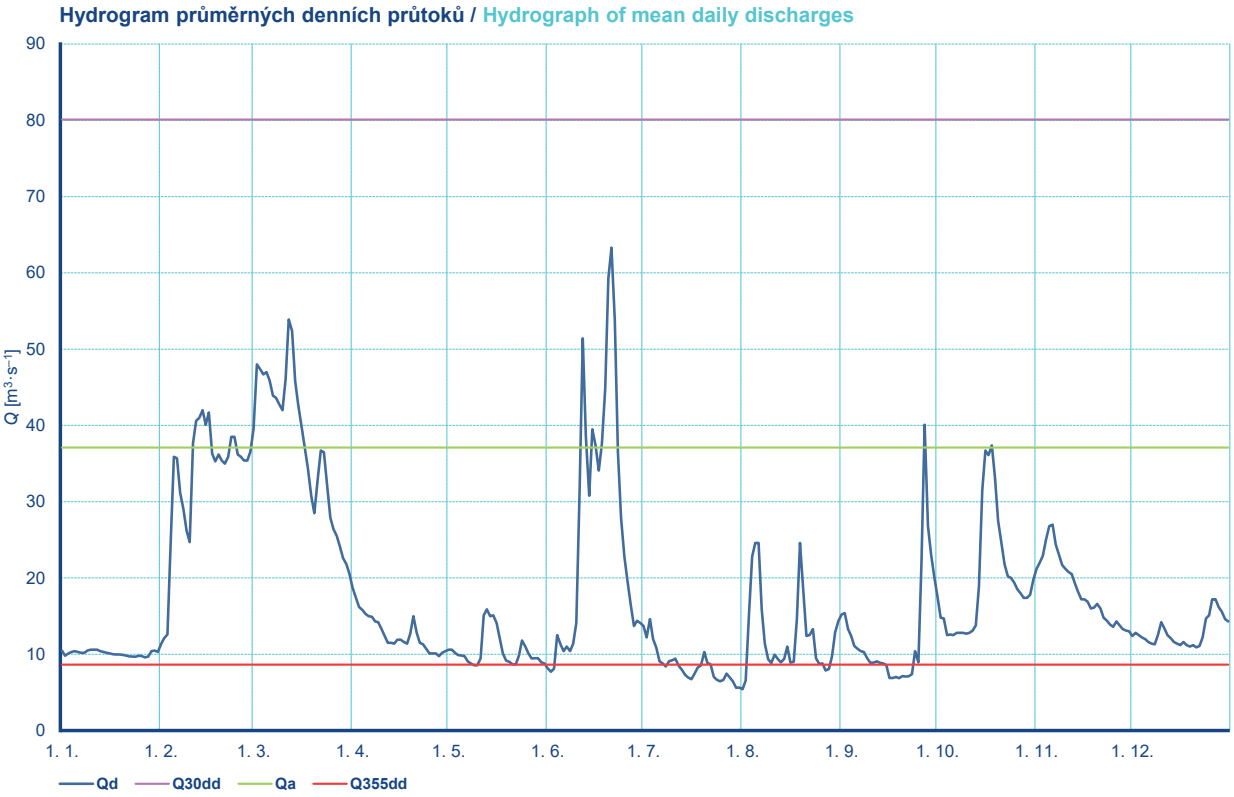


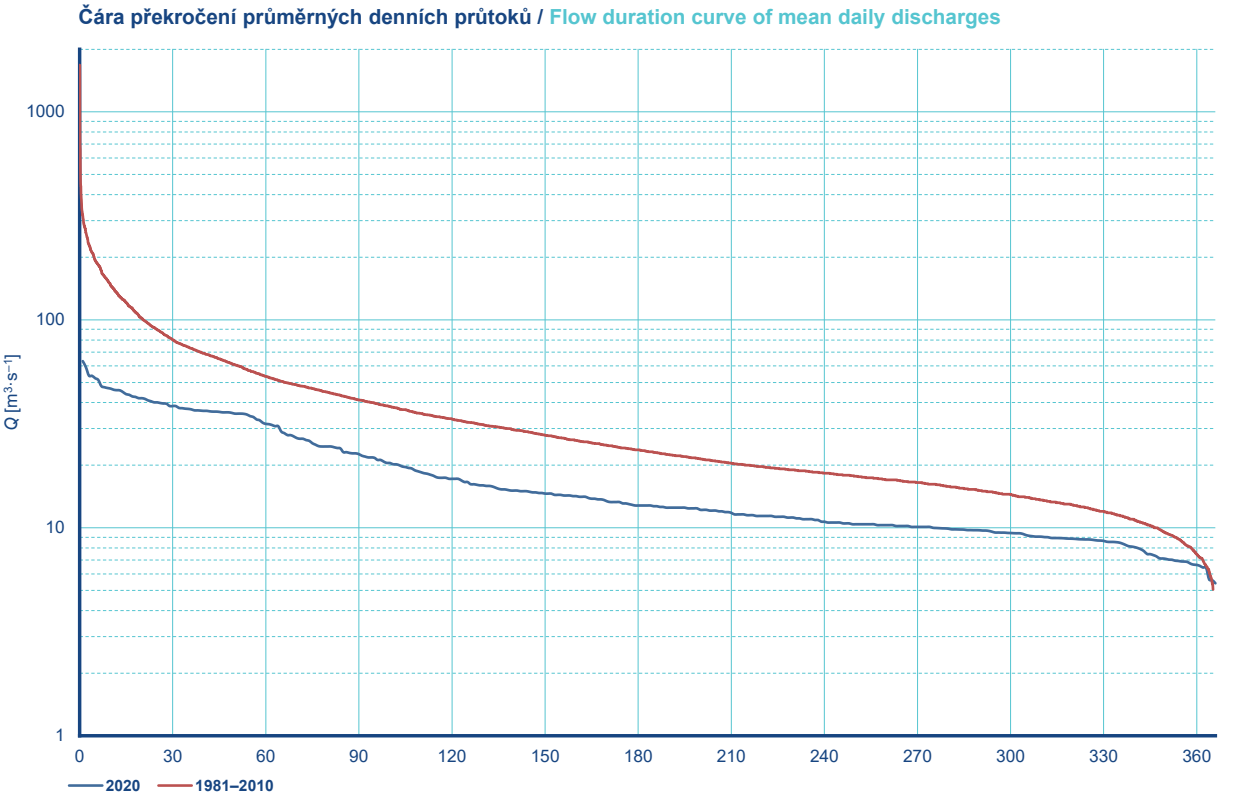
Obr. I.2.3 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Písek na Otavě.
Fig. I.2.3 Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Písek water gauging station on the Otava River.

DBČ:	198000	**Název stanice / Station:**	Beroun	**Plocha povodí / Area** [km²]:	8 286,23
ČHP:	1-11-04-0560-0-00-30	**Název toku / River:**	Berounka		

Průměrné denní průtoky / Mean daily discharges [m³·s⁻¹]

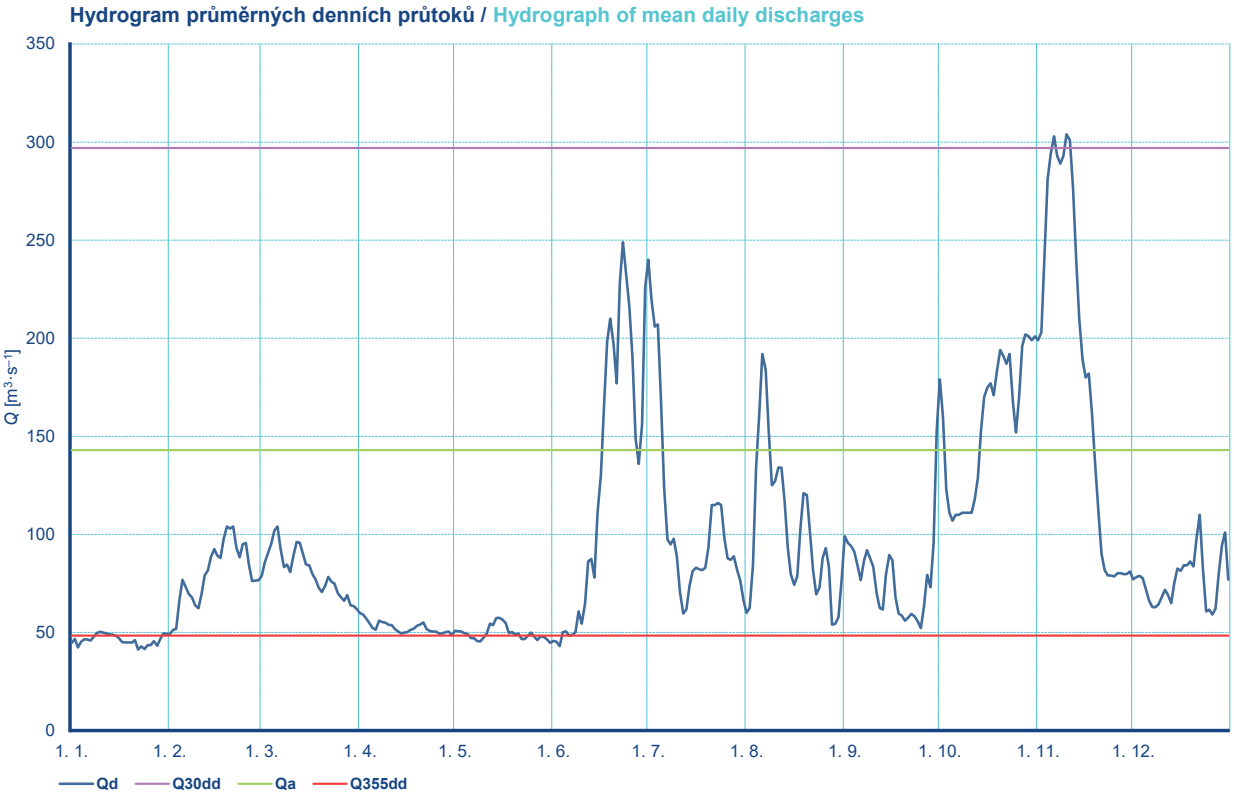
Den / Day	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
1.	10,50	11,30	39,60	18,70	10,60	8,16	13,70	5,41	15,20	17,50	21,20	12,40
2.	9,81	12,10	48,00	17,40	10,60	7,72	12,20	6,56	15,40	14,80	22,00	12,80
3.	10,10	12,60	47,40	16,20	10,20	8,12	14,60	15,30	13,30	14,70	22,90	12,50
4.	10,30	24,20	46,70	15,80	9,90	12,50	12,00	22,80	12,40	12,50	25,10	12,20
5.	10,40	35,90	47,00	15,30	9,83	11,30	10,90	24,60	11,10	12,60	26,80	12,00
6.	10,30	35,70	45,90	15,00	9,75	10,40	9,07	24,60	10,70	12,50	27,00	11,60
7.	10,20	31,20	43,90	14,90	9,07	11,00	8,79	15,90	10,40	12,80	24,40	11,40
8.	10,20	29,00	43,60	14,30	8,77	10,40	8,40	11,40	10,30	12,80	23,10	11,30
9.	10,50	26,20	42,80	14,20	8,55	11,40	9,11	9,34	9,48	12,80	21,70	12,50
10.	10,60	24,70	42,00	13,30	8,55	14,10	9,22	8,86	8,87	12,70	21,20	14,20
11.	10,60	37,70	46,10	12,40	9,45	31,60	9,42	9,94	8,91	12,80	20,80	13,40
12.	10,60	40,60	53,90	11,50	15,10	51,40	8,49	9,41	9,06	13,10	20,50	12,50
13.	10,40	41,00	52,40	11,50	15,90	38,50	7,99	8,94	8,88	13,80	19,30	12,10
14.	10,30	42,00	45,80	11,40	15,00	30,80	7,29	9,41	8,80	18,90	18,20	11,60
15.	10,20	40,10	42,60	11,90	15,10	39,50	6,95	11,00	8,57	31,50	17,20	11,40
16.	10,10	41,70	39,80	11,90	14,10	37,30	6,72	8,92	6,88	36,70	17,20	11,20
17.	10,00	36,30	37,10	11,60	12,10	34,10	7,48	9,01	6,89	36,10	16,90	11,60
18.	9,98	35,30	34,40	11,40	10,10	37,60	8,28	14,60	7,02	37,40	16,00	11,20
19.	9,96	36,20	30,80	12,70	9,15	44,90	8,53	24,60	6,85	33,20	16,10	11,00
20.	9,93	35,40	28,50	15,00	9,02	59,30	10,30	18,30	7,13	27,50	16,60	11,20
21.	9,83	35,00	32,90	12,80	8,69	63,30	8,84	12,40	7,09	24,60	16,00	10,90
22.	9,73	35,90	36,70	11,50	8,65	53,80	8,68	12,50	7,12	21,80	14,80	11,10
23.	9,70	38,50	36,50	11,30	9,80	36,50	7,03	13,30	7,39	20,20	14,40	12,20
24.	9,66	38,50	32,00	10,70	11,80	27,90	6,63	9,48	10,40	20,00	13,90	14,70
25.	9,82	36,20	27,90	10,10	11,00	22,80	6,44	8,73	8,93	19,40	13,60	15,10
26.	9,75	35,90	26,40	10,10	10,10	19,60	6,65	8,79	22,20	18,50	14,30	17,20
27.	9,58	35,40	25,50	10,10	9,44	16,60	7,47	7,88	40,10	18,00	13,80	17,20
28.	9,70	35,40	24,10	9,74	9,49	13,70	6,93	8,07	26,80	17,40	13,30	16,20
29.	10,40	36,60	22,60	10,20	9,49	14,40	6,43	9,74	23,10	17,40	13,10	15,60
30.	10,50		21,80	10,40	8,93	14,10	5,60	12,90	20,20	17,80	13,00	14,60
31.	10,30		20,50		8,81		5,64	14,40		19,70		14,30
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	10,10	33,00	37,60	12,80	10,50	26,40	8,57	12,50	12,30	19,70	18,50	12,90
	Přirozené průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	10,60	39,40	37,70	12,50	10,10	26,00	6,16	11,60	10,10	18,30	16,60	14,00
	Maximální měsíční průtoky / Monthly peak discharges [m³·s⁻¹]											
Datum / Date	30.	10.	13.	1.	12.	21.	4.	18.	27.	16.	4.	26.
Průtok / Discharge	13,10	44,50	56,00	19,40	18,70	66,10	20,20	27,40	44,90	40,10	61,60	18,70

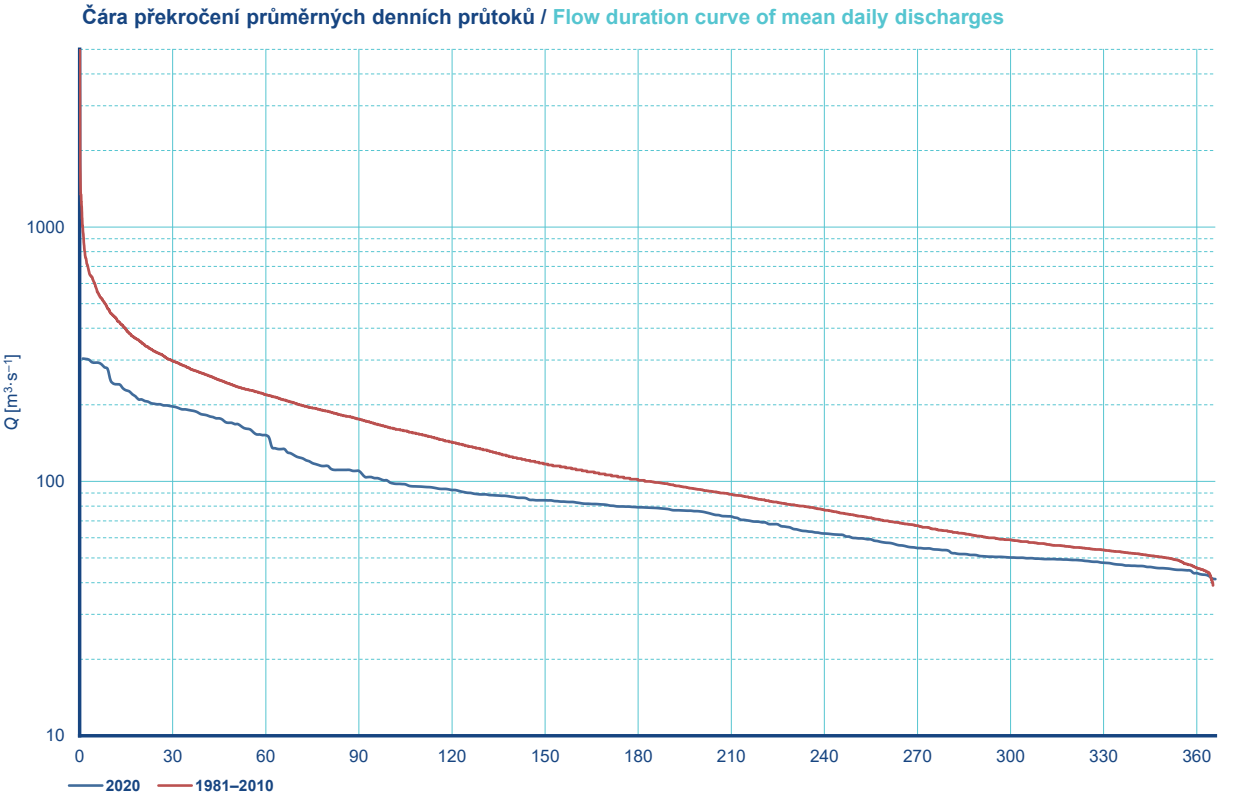




Obr. I.2.4 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Beroun na Berounce.
Fig. I.2.4 Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Beroun water gauging station on the Berounka River.

DBČ:	200100		**Název stanice / Station:**		Praha-Chuchle		**Plocha povodí / Area** [km²]:		26 729,92			
ČHP:	1-12-01-0050-0-00-60		**Název toku / River:**		Vltava							
Průměrné denní průtoky / Mean daily discharges [m³·s⁻¹]												
Den / Day	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
1.	44,60	49,10	78,80	59,90	50,90	45,70	240,00	60,00	99,00	179,00	199,00	77,10
2.	46,70	51,30	85,80	59,20	50,70	45,40	220,00	62,40	95,50	160,00	203,00	78,20
3.	42,40	51,80	90,70	57,00	50,50	43,00	206,00	84,30	94,00	123,00	242,00	78,90
4.	45,20	65,90	95,20	54,70	49,60	50,10	207,00	134,00	91,20	111,00	281,00	77,70
5.	46,50	76,90	102,00	52,30	49,20	50,60	168,00	161,00	84,30	107,00	294,00	72,10
6.	46,40	73,10	104,00	51,40	47,20	48,40	124,00	192,00	76,70	110,00	303,00	66,50
7.	45,90	69,50	92,50	56,10	47,10	48,70	97,40	184,00	86,30	110,00	293,00	63,00
8.	47,90	67,80	83,30	55,30	45,60	50,10	94,90	152,00	91,90	111,00	289,00	62,90
9.	49,70	63,90	84,60	55,00	45,50	60,70	97,80	125,00	87,80	111,00	293,00	64,30
10.	50,30	62,30	80,80	53,90	47,40	54,50	88,90	127,00	83,60	111,00	304,00	67,90
11.	49,90	69,60	88,90	53,70	49,30	64,80	70,70	134,00	70,30	111,00	301,00	71,80
12.	49,50	79,10	96,20	51,70	54,50	86,20	59,70	134,00	62,50	118,00	277,00	69,00
13.	49,10	81,50	95,70	50,60	53,70	87,50	61,80	117,00	61,70	129,00	241,00	65,00
14.	48,90	88,40	90,10	49,50	57,30	78,00	73,70	93,50	79,40	153,00	210,00	75,40
15.	48,30	92,50	84,60	49,90	57,40	111,00	81,20	79,60	89,50	170,00	189,00	82,60
16.	47,00	89,20	84,20	50,20	56,50	130,00	83,00	74,30	86,80	175,00	180,00	81,40
17.	45,00	88,00	79,70	51,40	54,70	165,00	82,30	78,70	67,90	177,00	182,00	84,30
18.	44,90	97,60	77,00	51,90	49,70	198,00	81,70	103,00	59,70	171,00	162,00	84,20
19.	44,90	104,00	72,80	53,40	50,20	210,00	83,00	121,00	58,50	183,00	135,00	86,20
20.	44,80	103,00	70,60	54,10	49,00	197,00	93,40	120,00	56,00	194,00	112,00	83,70
21.	46,10	104,00	73,80	55,10	49,40	177,00	115,00	101,00	57,60	191,00	90,20	98,20
22.	41,30	93,40	78,40	51,80	46,60	228,00	115,00	81,50	59,50	187,00	81,90	110,00
23.	42,90	88,30	75,90	50,80	46,60	249,00	116,00	69,40	58,30	192,00	79,10	83,10
24.	41,50	95,00	74,90	50,40	48,30	232,00	115,00	72,90	55,70	168,00	79,00	60,70
25.	43,60	95,60	70,00	50,50	49,90	216,00	97,80	88,10	52,20	152,00	78,60	61,60
26.	43,60	84,30	68,00	49,40	47,80	190,00	87,80	93,00	63,40	170,00	80,20	59,20
27.	45,60	76,20	66,20	49,50	46,10	149,00	87,10	83,30	79,30	196,00	80,30	62,10
28.	43,20	76,40	69,00	50,10	48,00	136,00	88,90	54,00	73,00	202,00	79,70	79,60
29.	46,70	76,70	63,80	50,50	47,70	156,00	81,70	54,50	95,40	201,00	79,80	94,50
30.	49,50		63,50	48,60	46,50	226,00	76,40	57,90	153,00	199,00	81,10	101,00
31.	49,30		61,90		44,70		66,70	76,80		201,00		77,00
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	46,20	79,80	80,70	52,60	49,60	126,00	108,00	102,00	77,70	157,00	183,00	76,70
	Přirozené průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	42,00	154,00	132,00	54,70	53,10	171,00	94,90	100,00	68,40	145,00	140,00	76,60
	Maximální měsíční průtoky / Monthly peak discharges [m³·s⁻¹]											
Datum / Date	11.	19.	5.	7.	14.	22.	1.	6.	30.	28.	10.	21.
Průtok / Discharge	62,10	108,00	126,00	72,70	71,40	270,00	245,00	210,00	182,00	212,00	312,00	123,00



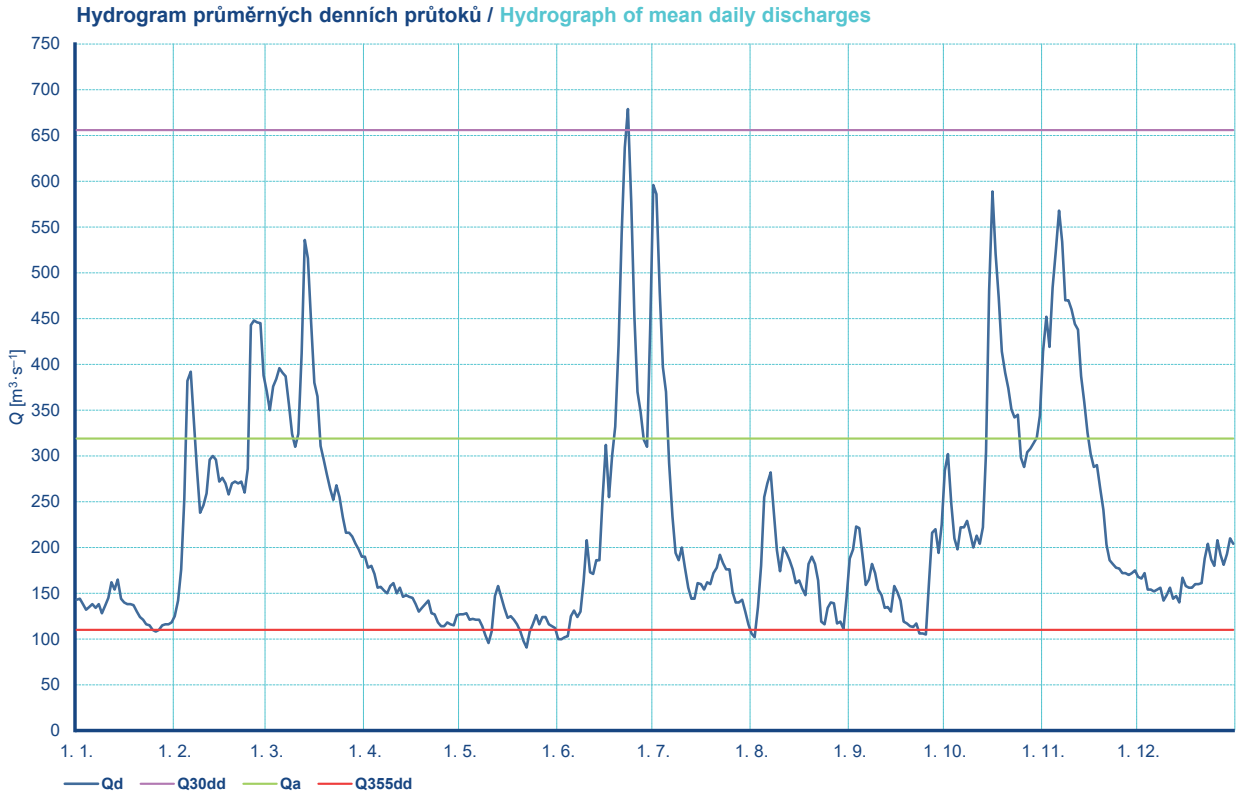


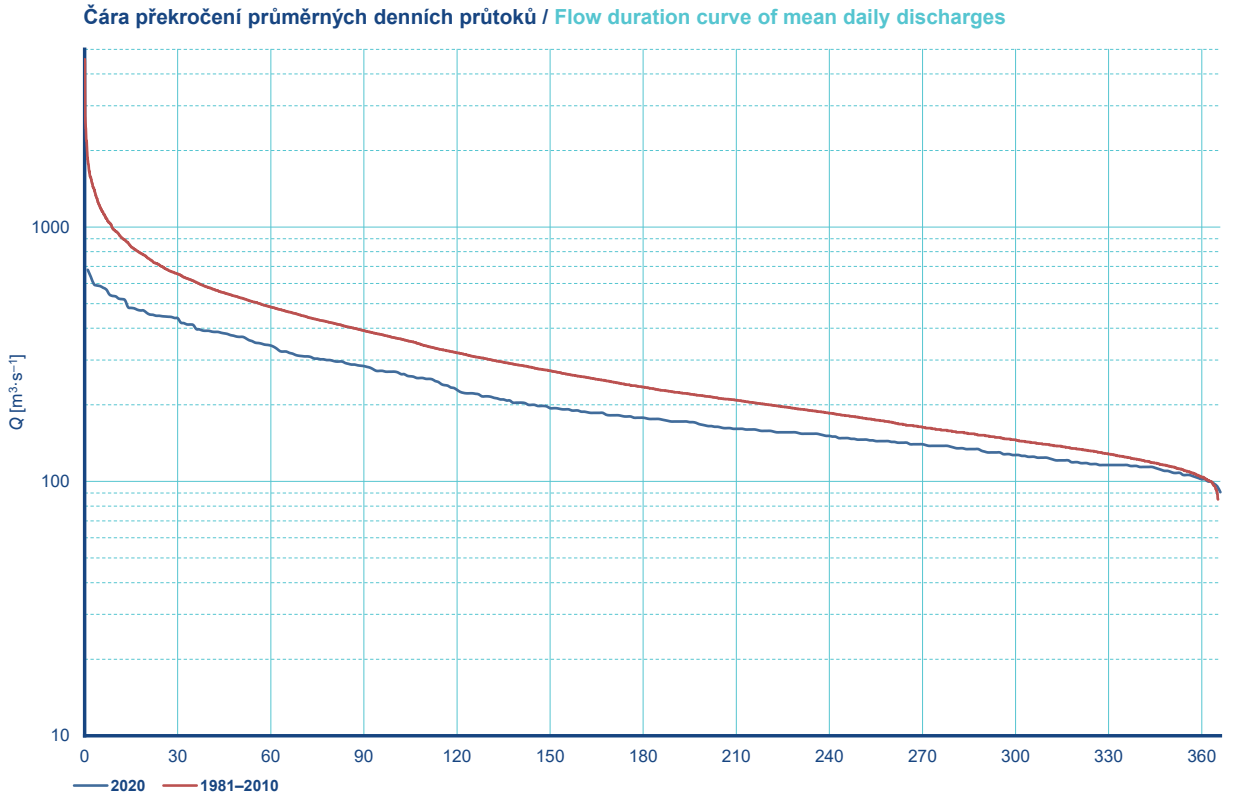
Obr. I.2.5 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Praha-Chuchle na Vltavě.
Fig. I.2.5 Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Praha-Chuchle water gauging station on the Vltava River.

DBČ:	245000	**Název stanice / Station:**	Hřensko	**Plocha povodí / Area** [km²]:	51 408,44
ČHP:	1-14-05-0280-0-00-40	**Název toku / River:**	Labe		

Průměrné denní průtoky / Mean daily discharges [m³·s⁻¹]

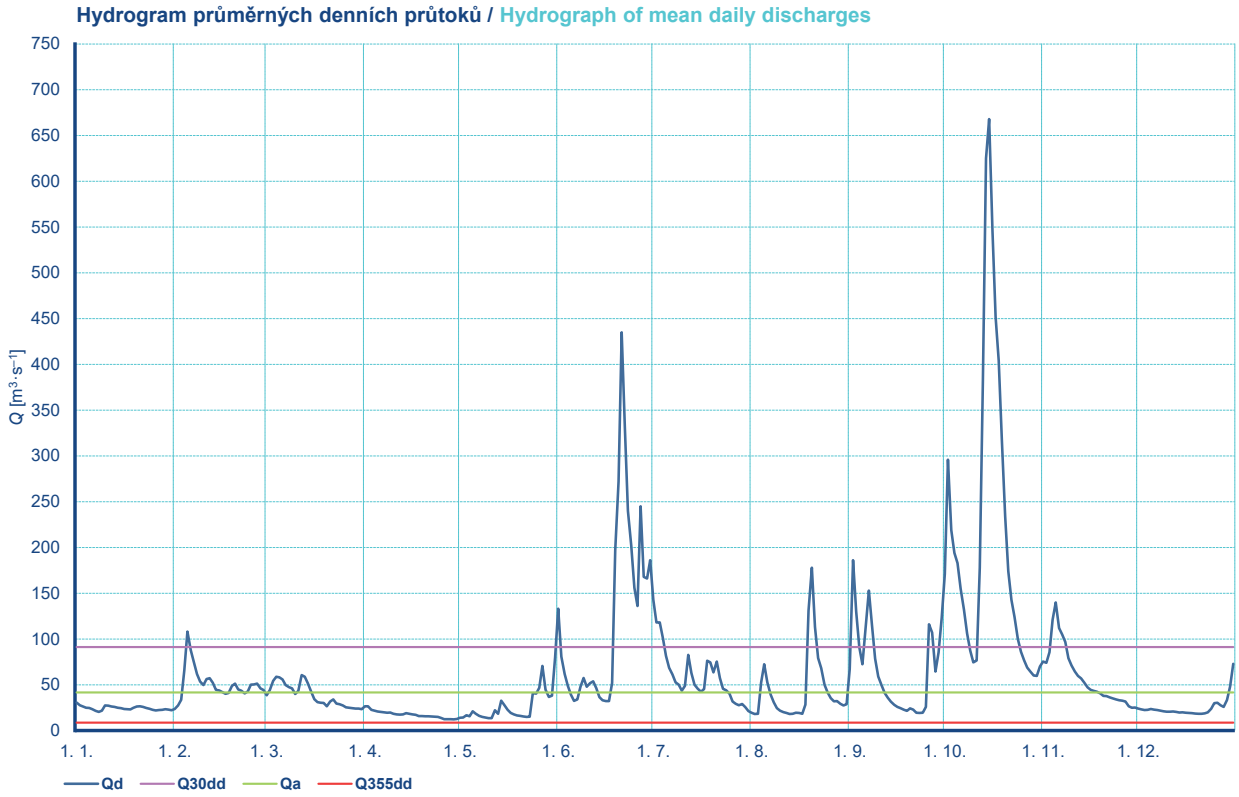
Den / Day	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
1.	143,00	125,00	371,00	190,00	127,00	100,00	596,00	106,00	188,00	284,00	414,00	168,00
2.	144,00	142,00	350,00	178,00	127,00	99,80	586,00	102,00	198,00	302,00	452,00	166,00
3.	138,00	176,00	376,00	180,00	128,00	102,00	479,00	135,00	223,00	248,00	419,00	172,00
4.	132,00	253,00	384,00	171,00	121,00	103,00	397,00	180,00	221,00	210,00	484,00	154,00
5.	135,00	382,00	396,00	156,00	122,00	125,00	370,00	255,00	192,00	198,00	523,00	154,00
6.	138,00	392,00	391,00	157,00	121,00	131,00	292,00	270,00	159,00	222,00	568,00	152,00
7.	134,00	338,00	387,00	153,00	121,00	124,00	234,00	282,00	165,00	222,00	534,00	154,00
8.	138,00	285,00	356,00	150,00	114,00	130,00	194,00	239,00	182,00	229,00	470,00	156,00
9.	128,00	238,00	324,00	158,00	104,00	163,00	186,00	197,00	172,00	215,00	470,00	142,00
10.	136,00	246,00	310,00	161,00	95,60	208,00	200,00	174,00	154,00	200,00	460,00	148,00
11.	145,00	259,00	324,00	150,00	108,00	173,00	178,00	200,00	148,00	213,00	444,00	156,00
12.	162,00	296,00	412,00	156,00	147,00	171,00	156,00	194,00	134,00	204,00	438,00	144,00
13.	154,00	300,00	536,00	146,00	158,00	186,00	144,00	186,00	135,00	222,00	387,00	147,00
14.	165,00	296,00	516,00	148,00	146,00	186,00	144,00	176,00	130,00	304,00	359,00	140,00
15.	144,00	272,00	448,00	146,00	134,00	253,00	161,00	161,00	158,00	481,00	325,00	167,00
16.	140,00	276,00	380,00	145,00	123,00	312,00	160,00	164,00	151,00	589,00	302,00	158,00
17.	138,00	270,00	365,00	138,00	125,00	255,00	154,00	155,00	142,00	521,00	288,00	156,00
18.	138,00	258,00	311,00	130,00	121,00	300,00	162,00	148,00	119,00	473,00	290,00	156,00
19.	137,00	270,00	296,00	134,00	116,00	332,00	160,00	182,00	117,00	414,00	264,00	160,00
20.	130,00	272,00	280,00	138,00	109,00	421,00	172,00	190,00	114,00	391,00	241,00	160,00
21.	124,00	270,00	264,00	142,00	97,80	543,00	178,00	182,00	113,00	374,00	203,00	161,00
22.	121,00	272,00	252,00	128,00	90,70	637,00	192,00	164,00	117,00	351,00	186,00	188,00
23.	116,00	260,00	268,00	127,00	108,00	679,00	183,00	119,00	106,00	342,00	182,00	204,00
24.	115,00	286,00	255,00	118,00	116,00	577,00	176,00	116,00	106,00	345,00	178,00	187,00
25.	110,00	443,00	233,00	114,00	126,00	453,00	176,00	134,00	105,00	298,00	177,00	180,00
26.	108,00	448,00	216,00	114,00	116,00	370,00	151,00	140,00	162,00	288,00	172,00	208,00
27.	110,00	446,00	216,00	118,00	124,00	348,00	140,00	139,00	216,00	304,00	172,00	192,00
28.	115,00	445,00	212,00	116,00	124,00	318,00	140,00	117,00	220,00	308,00	170,00	181,00
29.	116,00	388,00	204,00	115,00	116,00	310,00	143,00	119,00	194,00	314,00	172,00	193,00
30.	116,00		198,00	126,00	114,00	439,00	130,00	111,00	225,00	320,00	175,00	210,00
31.	118,00		190,00		112,00		116,00	146,00		344,00		204,00
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	132,00	297,00	323,00	143,00	120,00	285,00	221,00	167,00	159,00	314,00	331,00	168,00
	Přirozené průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	126,00	407,00	373,00	142,00	122,00	324,00	201,00	160,00	137,00	293,00	279,00	164,00
	Maximální měsíční průtoky / Monthly peak discharges [m³·s⁻¹]											
Datum / Date	14.	25.	13.	1.	12.	23.	2.	7.	27.	16.	6.	3.
Průtok / Discharge	190,00	466,00	544,00	192,00	176,00	710,00	622,00	295,00	250,00	632,00	584,00	224,00

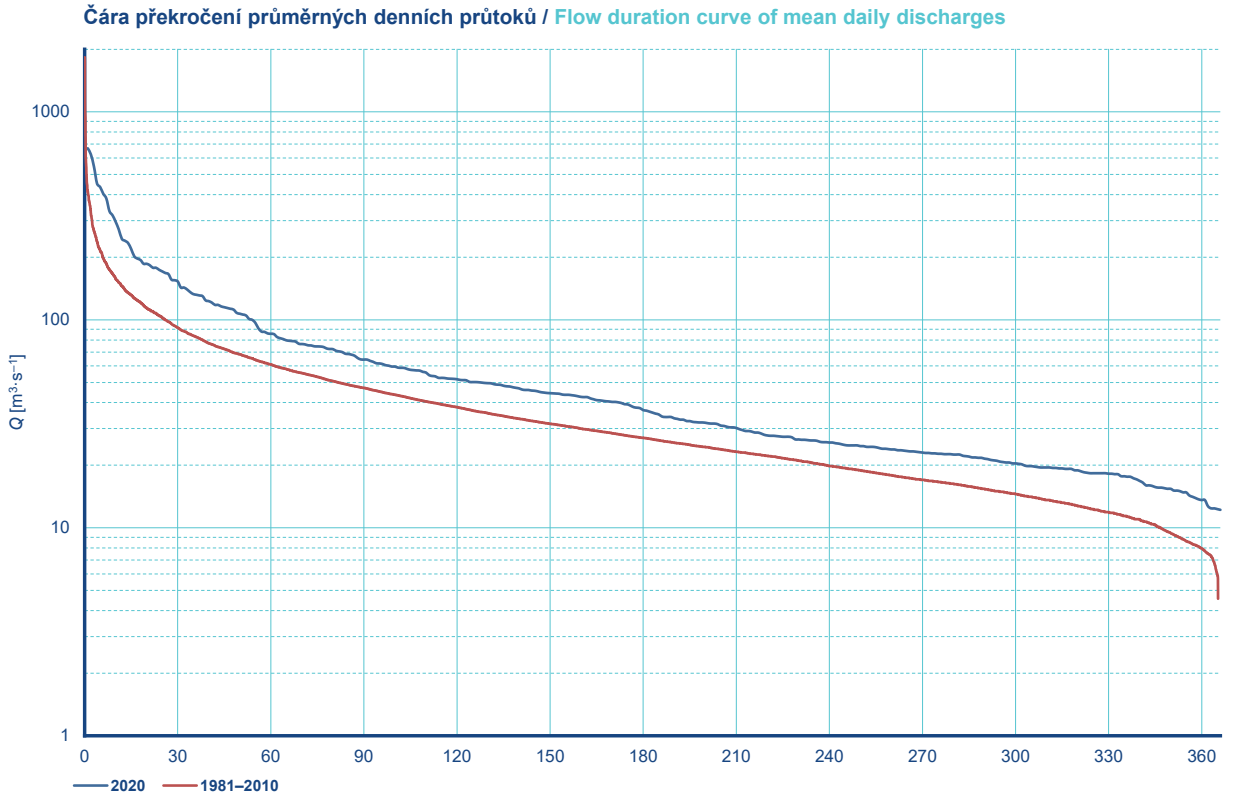




Obr. I.2.6 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Hřensko na Labi.
Fig. I.2.6 Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Hřensko water gauging station on the Labe River.

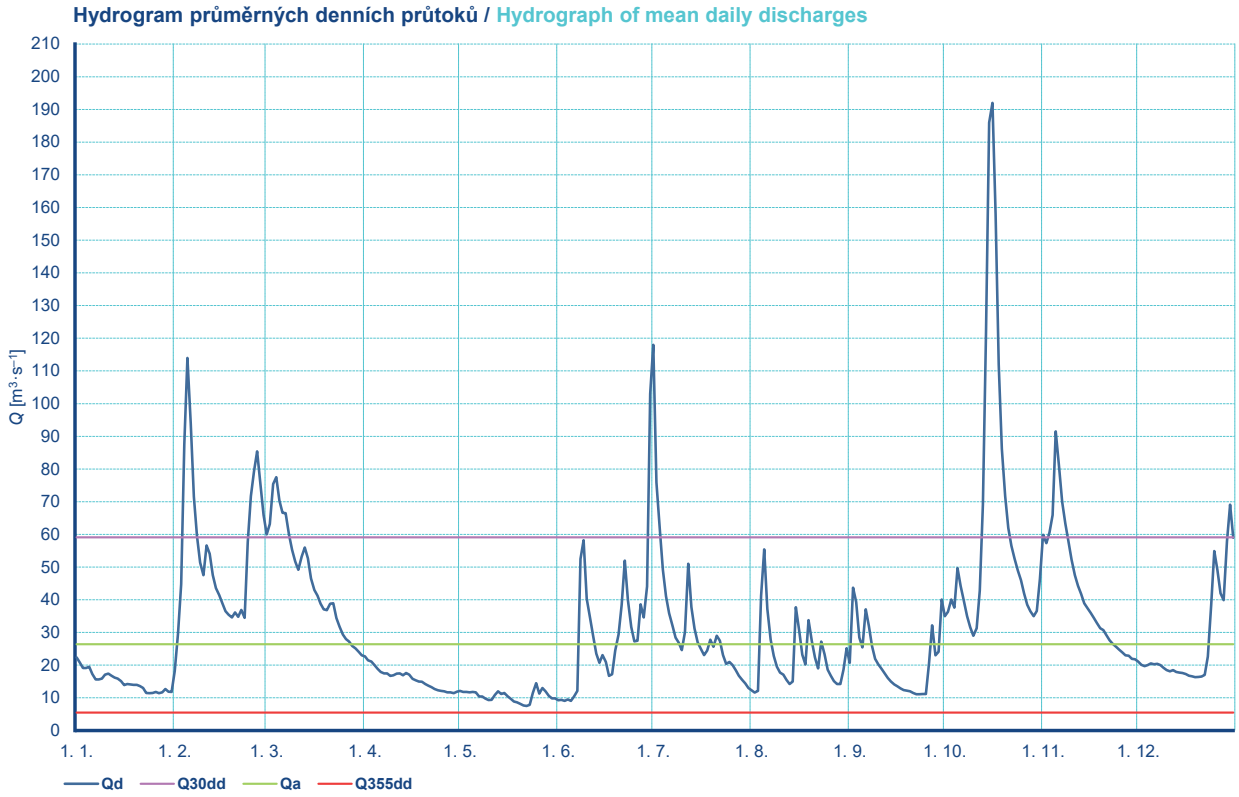
DBČ:	294000		**Název stanice / Station:**		Bohumín			**Plocha povodí / Area** [km²]:		4 663,74		
ČHP:	2-03-02-0110-0-00-30		**Název toku / River:**		Odra							
Průměrné denní průtoky / Mean daily discharges [m³·s⁻¹]												
Den / Day	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
1.	30,60	23,50	38,60	26,50	13,90	133,00	143,00	19,50	67,20	171,00	75,40	24,00
2.	27,60	27,40	44,20	26,50	14,30	80,80	118,00	18,10	186,00	296,00	74,00	23,10
3.	26,30	33,60	54,20	22,60	16,80	61,80	118,00	18,30	130,00	219,00	85,70	22,50
4.	24,90	65,50	58,80	21,70	15,60	49,00	101,00	52,20	91,00	194,00	121,00	22,70
5.	24,70	108,00	58,00	20,70	21,10	39,30	81,60	72,30	72,40	183,00	140,00	23,60
6.	23,30	87,80	55,80	20,40	18,40	32,30	68,50	52,60	114,00	155,00	112,00	22,80
7.	21,50	74,60	49,70	19,90	16,00	34,10	61,30	39,20	153,00	132,00	105,00	22,50
8.	20,40	61,70	47,40	19,50	14,80	47,80	52,60	30,90	115,00	106,00	96,80	21,80
9.	21,70	53,50	46,00	19,60	14,10	57,50	50,10	24,50	78,60	87,50	79,00	21,00
10.	27,40	49,60	39,80	18,30	13,60	47,90	43,60	21,80	58,90	74,50	71,00	20,60
11.	27,20	56,20	43,20	17,60	13,60	51,80	48,70	20,20	49,50	76,50	64,40	20,60
12.	26,20	57,10	60,50	17,30	22,20	53,70	82,70	19,30	41,00	178,00	59,60	20,80
13.	25,70	52,10	58,70	17,70	18,20	46,20	62,80	18,10	35,80	383,00	57,00	20,30
14.	25,00	44,50	51,40	18,90	32,60	36,60	50,20	18,30	31,50	625,00	52,50	19,70
15.	24,50	43,70	42,90	18,20	27,80	33,10	45,70	19,40	28,00	668,00	47,10	19,80
16.	23,60	41,90	34,30	17,60	22,60	32,10	42,50	19,30	25,80	546,00	44,40	19,40
17.	23,40	40,10	31,00	17,10	19,20	32,10	45,30	18,30	24,40	452,00	43,40	19,20
18.	23,00	41,10	30,40	15,90	17,70	52,00	76,20	28,40	22,90	404,00	42,50	18,90
19.	24,90	48,80	30,20	15,70	16,50	197,00	74,40	131,00	21,40	318,00	40,50	18,50
20.	26,30	51,30	26,60	15,60	16,00	272,00	63,50	178,00	24,20	234,00	37,80	18,30
21.	26,40	44,90	31,70	15,50	15,40	435,00	75,30	113,00	22,80	174,00	37,60	18,30
22.	25,70	43,60	34,10	15,40	14,80	333,00	57,30	79,30	19,50	143,00	36,20	18,70
23.	24,70	40,60	29,50	15,10	15,10	240,00	45,60	68,00	19,20	124,00	35,10	19,80
24.	23,80	42,60	28,70	15,00	40,80	202,00	44,10	49,90	19,50	100,00	34,10	23,80
25.	22,70	50,20	27,40	13,70	40,30	156,00	40,30	41,50	25,80	86,00	33,10	29,80
26.	22,00	50,30	25,40	12,40	46,80	136,00	31,70	35,40	116,00	76,70	32,60	30,40
27.	22,50	51,20	24,90	12,40	70,50	245,00	29,20	32,00	107,00	68,70	31,80	27,70
28.	22,60	46,00	24,50	12,30	44,70	168,00	27,70	32,20	64,50	64,40	26,60	25,90
29.	23,30	44,30	23,90	12,20	36,80	166,00	29,00	29,20	85,40	60,20	24,90	33,40
30.	22,90		24,00	12,70	38,00	186,00	25,50	27,50	123,00	59,60	25,20	48,20
31.	22,10		23,20		79,70		21,20	28,70		70,00		72,80
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	24,40	50,90	38,70	17,50	26,10	122,00	59,90	43,80	65,80	211,00	58,90	24,80
	Přirozené průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	22,30	63,90	41,10	13,70	26,60	123,00	58,90	43,80	67,10	211,00	55,90	25,60
	Maximální měsíční průtoky / Monthly peak discharges [m³·s⁻¹]											
Datum / Date	17.	4.	12.	1.	31.	21.	1.	20.	2.	15.	4.	31.
Průtok / Discharge	40,50	129,00	62,20	26,90	174,00	485,00	162,00	243,00	200,00	697,00	183,00	76,60

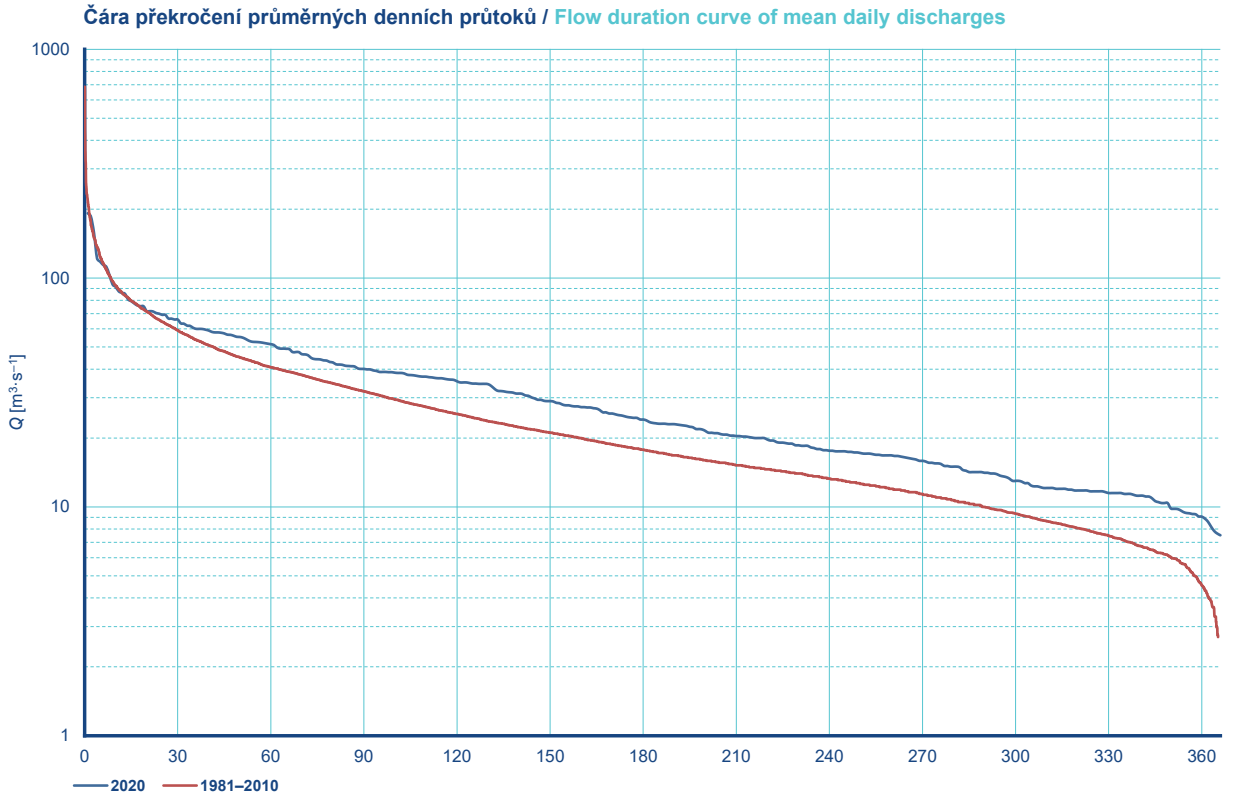




Obr. I.2.7 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Bohumín na Odře.
Fig. I.2.7 Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Bohumín water gauging station on the Odra River.

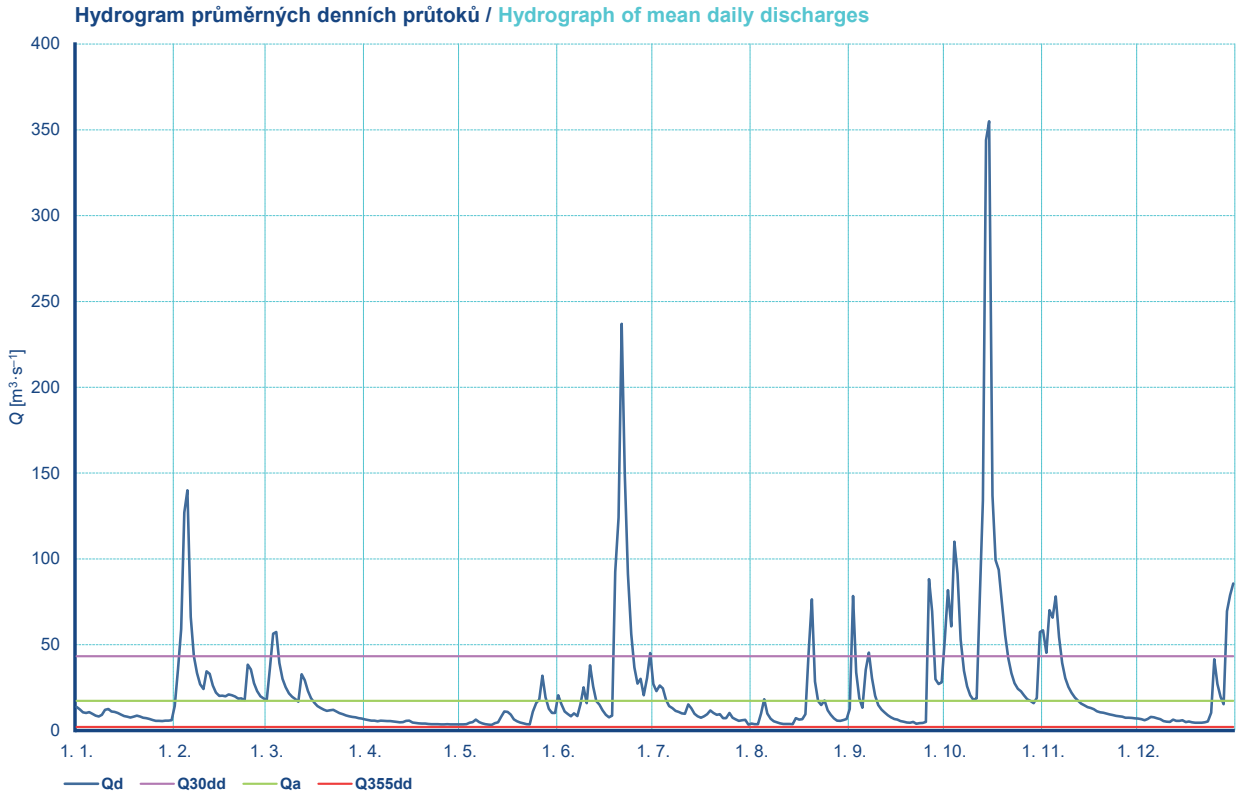
DBČ:	367000		**Název stanice / Station:**		Olomouc-Nové Sady		**Plocha povodí / Area** [km²]:		3 323,59			
ČHP:	4-10-03-1151-0-00-30		**Název toku / River:**		Morava							
Průměrné denní průtoky / Mean daily discharges [m³·s⁻¹]												
Den / Day	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
1.	22,40	18,20	60,00	22,70	12,10	9,29	118,00	12,30	20,70	35,00	59,90	21,10
2.	20,80	29,80	63,20	21,50	11,80	9,41	75,90	11,60	43,70	36,30	57,30	20,10
3.	19,10	44,80	75,40	21,10	11,80	9,09	61,80	12,10	39,30	40,10	60,60	19,70
4.	19,10	87,50	77,50	20,00	11,70	9,51	49,20	41,20	28,50	37,60	65,90	20,00
5.	19,50	114,00	70,40	18,90	11,80	9,07	41,10	55,40	25,40	49,70	91,50	20,50
6.	17,30	93,90	66,60	17,90	11,70	10,40	35,90	37,20	37,10	44,20	80,70	20,30
7.	15,60	71,50	66,50	17,50	10,40	12,10	32,10	27,80	32,00	39,50	69,90	20,40
8.	15,60	59,50	60,00	17,50	10,40	52,50	28,40	22,80	25,90	35,00	63,40	20,00
9.	15,90	51,40	55,30	16,70	9,80	58,20	26,90	19,50	21,90	31,60	57,90	19,20
10.	17,10	47,50	51,70	16,90	9,31	40,30	24,60	17,70	20,30	29,00	52,30	18,50
11.	17,40	56,60	49,20	17,40	9,38	34,50	30,10	17,10	18,90	31,30	47,50	18,10
12.	16,80	54,10	53,20	17,50	10,90	28,90	51,00	15,50	17,50	42,80	44,30	18,50
13.	16,20	47,50	56,00	16,90	12,00	23,50	37,80	14,20	16,10	69,10	41,80	17,90
14.	15,90	43,60	52,70	17,60	11,20	20,70	31,20	15,00	15,00	122,00	38,90	17,70
15.	15,10	41,40	46,50	17,10	11,50	23,10	27,00	37,70	14,10	186,00	37,40	17,60
16.	13,90	38,90	43,00	15,80	10,50	21,00	24,90	30,60	13,50	192,00	36,00	17,30
17.	14,20	36,50	41,30	15,40	9,69	16,70	23,10	23,20	12,90	158,00	34,50	16,80
18.	14,10	35,40	38,80	15,00	8,89	17,20	24,50	20,20	12,40	112,00	32,90	16,60
19.	14,00	34,60	37,10	14,90	8,62	24,50	27,80	33,80	12,20	86,20	31,30	16,30
20.	14,00	36,10	36,80	14,20	8,20	29,40	25,60	27,30	12,00	71,70	30,70	16,40
21.	13,60	34,80	38,80	13,70	7,65	38,50	29,00	22,30	11,50	62,00	29,10	16,50
22.	13,00	36,90	38,90	13,30	7,52	52,00	27,50	19,00	11,10	56,50	27,60	17,00
23.	11,50	34,50	34,40	12,70	7,85	39,90	23,10	27,20	11,10	52,60	26,50	22,60
24.	11,40	57,70	31,80	12,30	11,50	31,70	20,40	23,30	11,20	48,90	25,60	38,30
25.	11,50	71,70	29,40	12,10	14,50	27,30	21,00	18,60	11,20	46,00	24,70	54,90
26.	11,80	79,30	28,00	12,00	11,30	27,50	20,00	16,80	20,50	41,90	23,90	49,10
27.	11,40	85,40	27,20	11,70	13,00	38,60	18,50	15,10	32,20	38,50	23,00	42,00
28.	11,70	75,30	25,90	11,70	12,00	34,60	16,80	14,20	23,00	36,50	22,90	39,90
29.	12,70	65,90	25,10	11,40	10,60	44,10	15,50	14,20	24,10	35,00	21,90	57,90
30.	11,90		24,10	11,90	9,86	103,00	14,40	18,60	40,10	36,60	21,80	69,10
31.	11,80		23,00		9,81		13,00	25,20		46,40		59,00
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	15,00	54,60	46,10	15,80	10,60	29,90	32,80	22,80	21,20	62,90	42,70	27,10
	Přirozené průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	15,20	54,60	46,10	16,30	10,50	29,20	33,00	22,30	21,10	62,70	42,30	27,50
	Maximální měsíční průtoky / Monthly peak discharges [m³·s⁻¹]											
Datum / Date	1.	5.	4.	1.	25.	30.	1.	5.	2.	16.	5.	29.
Průtok / Discharge	23,70	115,00	79,00	27,30	17,00	117,00	125,00	62,10	53,50	195,00	94,60	78,20

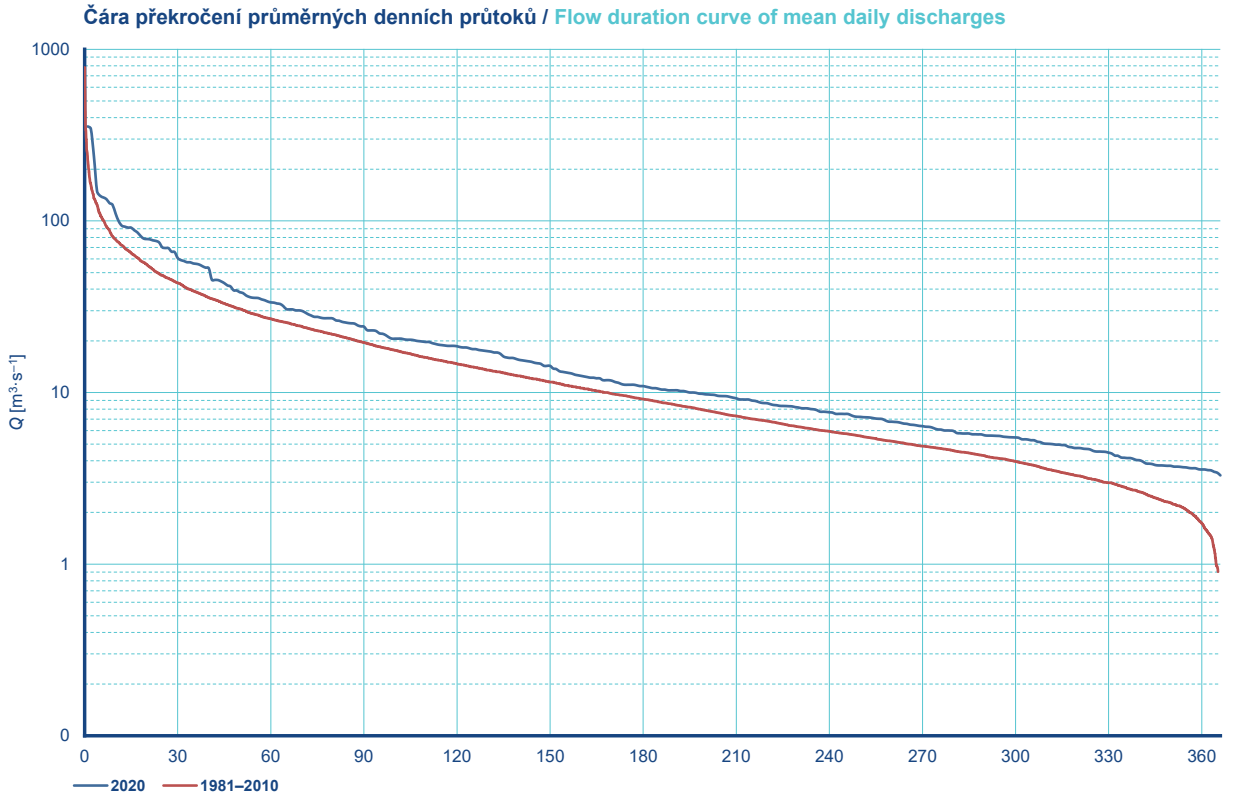




Obr. I.2.8 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Olomouc-Nové Sady na Moravě.
Fig. I.2.8 Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Olomouc-Nové Sady water gauging station on the Morava River.

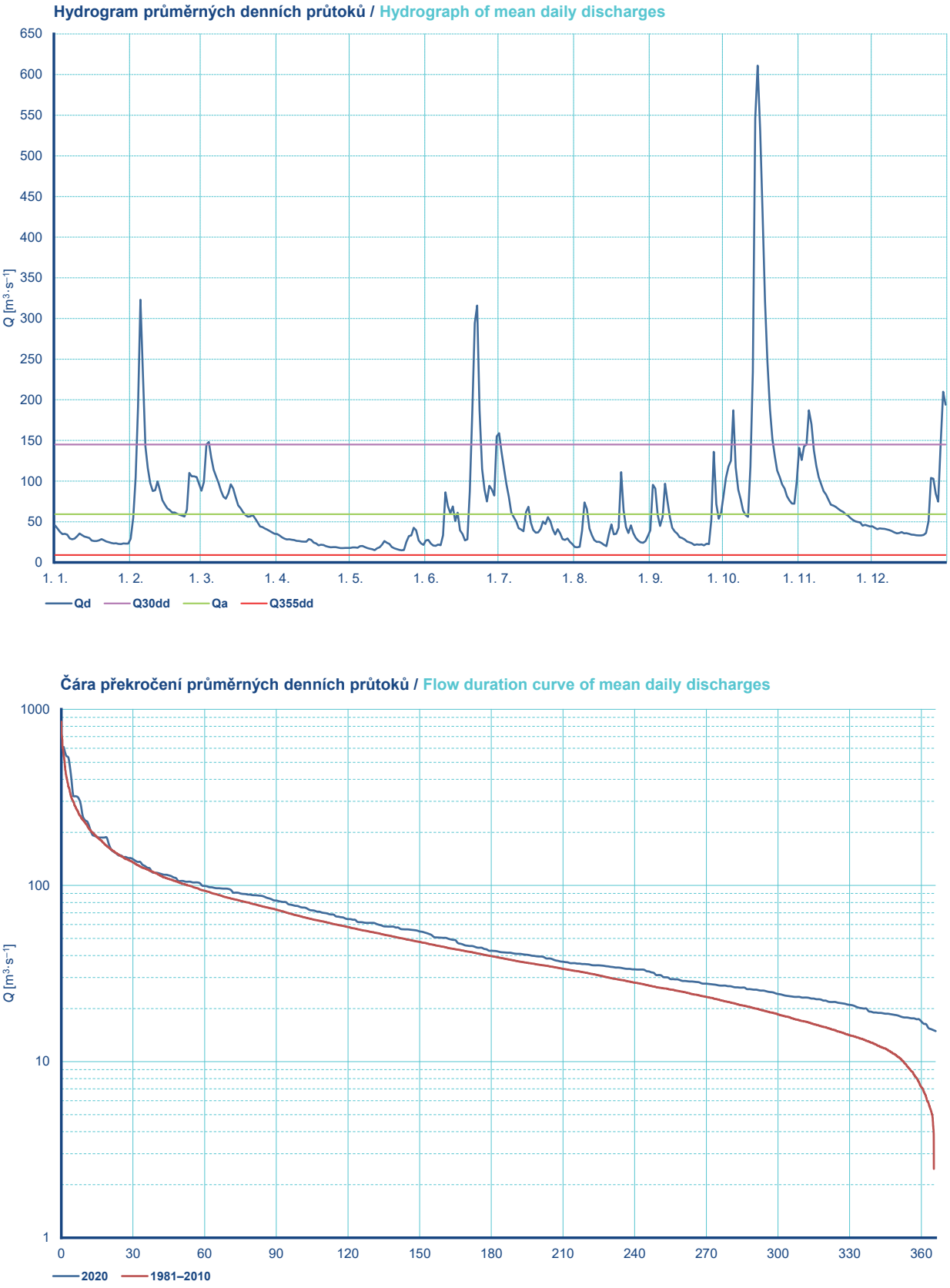
DBČ:	390000		**Název stanice / Station:**		Dluhonice		**Plocha povodí / Area** [km²]:		1 592,84			
ČHP:	4-11-02-0721-0-00-30		**Název toku / River:**		Bečva							
Průměrné denní průtoky / Mean daily discharges [m³·s⁻¹]												
Den / Day	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
1.	13,80	14,30	17,60	6,48	3,53	20,60	27,10	4,10	12,60	53,40	58,40	7,03
2.	12,30	36,10	35,70	6,09	3,63	15,50	23,00	3,69	78,40	81,80	45,30	6,66
3.	10,60	59,10	56,50	5,77	3,76	11,10	26,30	3,75	33,90	60,70	70,20	6,01
4.	10,30	127,00	57,40	5,77	4,52	9,68	24,60	9,96	18,80	110,00	65,80	6,72
5.	10,70	140,00	39,40	5,34	4,94	8,34	17,90	18,30	13,30	91,40	78,10	7,89
6.	9,71	66,20	30,10	5,71	6,39	10,00	14,30	9,85	35,50	53,00	54,40	7,67
7.	8,68	43,40	25,30	5,70	4,97	8,46	13,00	6,88	45,40	34,90	39,30	7,05
8.	8,18	33,50	21,60	5,47	4,15	15,30	11,40	5,34	30,50	25,80	30,50	6,59
9.	9,10	27,00	19,70	5,48	3,74	25,20	10,90	4,83	20,30	20,60	25,40	5,53
10.	12,10	24,20	18,40	5,27	3,41	16,00	10,00	4,18	14,90	17,90	22,00	5,17
11.	12,50	34,50	16,80	5,02	3,29	38,00	9,74	3,78	12,20	18,70	19,20	5,05
12.	11,10	33,00	32,80	4,80	4,28	25,60	15,20	3,85	10,50	77,00	17,40	6,31
13.	10,80	26,20	29,30	4,97	4,75	17,10	12,90	3,83	8,94	134,00	15,70	5,60
14.	10,30	22,10	23,10	5,63	8,09	15,10	9,76	3,74	7,73	344,00	14,70	5,70
15.	9,25	20,20	18,90	5,71	11,10	11,80	8,36	7,22	6,77	355,00	13,70	5,97
16.	8,43	20,30	16,20	4,69	10,90	9,10	7,51	6,37	6,32	137,00	13,10	4,93
17.	8,01	19,90	14,30	4,41	9,33	7,71	8,35	6,57	5,51	99,30	12,40	5,32
18.	7,64	21,00	13,20	4,17	6,50	8,72	9,53	9,51	5,14	93,70	11,20	4,74
19.	8,10	20,60	12,20	4,03	5,45	92,50	11,70	44,40	4,66	74,90	10,60	4,53
20.	8,66	19,80	11,50	4,04	4,70	124,00	10,30	76,40	4,51	55,60	10,40	4,53
21.	8,22	18,60	11,80	3,86	4,15	237,00	9,12	28,60	5,00	42,10	9,83	4,57
22.	7,51	18,70	12,10	3,67	3,70	149,00	9,57	17,10	3,96	33,40	9,42	4,75
23.	7,17	17,70	11,10	3,76	3,56	91,30	7,18	14,80	4,29	27,60	8,98	5,27
24.	6,74	38,40	10,10	3,66	11,00	56,20	7,26	17,50	4,46	24,30	8,55	10,40
25.	6,16	35,60	9,54	3,57	15,90	36,80	10,20	11,80	5,03	22,80	8,32	41,50
26.	5,58	27,60	8,83	3,56	18,10	27,30	7,51	9,11	88,20	20,40	8,08	27,10
27.	5,59	23,00	8,30	3,70	31,90	30,10	6,44	7,15	69,40	18,30	7,50	19,70
28.	5,49	20,00	7,98	3,62	19,40	20,60	5,61	5,81	29,90	17,30	7,50	15,40
29.	5,77	18,70	7,73	3,62	12,70	30,60	6,01	5,61	27,10	15,90	7,37	69,50
30.	5,79		7,21	3,52	10,20	45,20	6,26	6,08	28,10	19,00	7,10	78,90
31.	6,00		7,01		10,30		3,45	6,76		57,40		85,70
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	8,72	35,40	19,70	4,70	8,14	40,50	11,60	11,80	21,40	72,20	23,70	15,50
	Přirozené průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	8,33	35,20	19,30	4,49	7,94	40,40	11,30	11,50	21,30	71,90	23,40	15,30
	Maximální měsíční průtoky / Monthly peak discharges [m³·s⁻¹]											
Datum / Date	1.	4.	3.	1.	27.	21.	1.	20.	26.	15.	5.	29.
Průtok / Discharge	14,90	247,00	69,30	6,58	41,50	261,00	32,90	114,00	193,00	446,00	88,60	149,00





Obr. I.2.9 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Dluhonice na Bečvě.
Fig. I.2.9 Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Dluhonice water gauging station on the Bečva River.

DBČ:	421500		**Název stanice / Station:**		Strážnice			**Plocha povodí / Area** [km²]:		9 144,83		
ČHP:	4-13-02-0340-0-00-30		**Název toku / River:**		Morava							
Průměrné denní průtoky / Mean daily discharges [m³·s⁻¹]												
Den / Day	**I**	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**
1.	45,50	29,00	88,10	35,00	17,90	27,00	159,00	19,00	39,60	82,10	141,00	44,40
2.	41,50	54,80	98,80	33,30	18,40	27,70	136,00	18,70	95,50	104,00	126,00	42,40
3.	37,50	104,00	145,00	30,90	18,50	23,10	115,00	19,20	91,00	118,00	143,00	40,90
4.	34,80	191,00	148,00	29,30	18,10	20,70	95,90	39,20	58,40	125,00	145,00	41,80
5.	35,20	323,00	129,00	28,20	20,00	20,40	80,40	73,80	44,90	187,00	187,00	41,50
6.	34,20	229,00	114,00	28,40	20,20	21,90	61,30	65,80	56,30	117,00	170,00	41,20
7.	29,40	143,00	106,00	27,80	18,90	21,10	55,40	41,70	96,90	89,40	138,00	40,40
8.	28,50	116,00	97,60	27,40	17,60	33,40	50,40	33,60	75,40	77,80	119,00	39,80
9.	29,30	97,70	88,00	26,60	16,90	86,30	42,10	27,50	55,90	63,90	105,00	38,50
10.	32,10	87,80	80,90	26,30	16,30	69,50	40,50	25,40	42,50	58,40	96,40	36,90
11.	35,60	88,80	78,30	25,80	15,10	60,40	38,40	25,30	37,90	56,10	87,50	35,70
12.	33,60	99,70	85,10	25,60	17,40	68,80	61,80	23,70	35,30	118,00	83,50	36,20
13.	31,90	88,70	96,10	25,60	18,60	50,90	68,40	21,60	31,00	234,00	77,20	37,30
14.	31,00	76,60	90,90	28,70	21,80	61,20	48,90	20,00	30,10	546,00	71,00	35,80
15.	30,00	71,00	80,50	27,60	26,40	39,50	39,90	34,10	28,30	611,00	69,80	36,00
16.	26,80	66,50	70,20	24,40	24,10	34,70	36,60	46,70	25,80	530,00	68,30	35,10
17.	26,30	64,40	66,70	23,30	22,80	27,10	37,00	34,50	24,70	428,00	66,00	34,20
18.	26,30	61,30	61,90	20,90	19,00	28,50	41,00	35,20	23,60	321,00	63,80	33,90
19.	27,00	61,30	58,50	21,80	17,40	87,20	50,40	42,60	21,40	247,00	62,10	33,40
20.	28,60	59,80	56,30	21,30	16,40	187,00	47,10	111,00	22,20	188,00	59,30	33,30
21.	27,30	58,60	56,60	20,10	15,50	294,00	55,70	64,40	21,80	152,00	57,70	33,30
22.	25,70	57,70	58,40	19,30	14,90	316,00	50,60	43,60	22,20	131,00	54,60	33,70
23.	24,90	56,40	54,10	18,70	15,30	187,00	40,70	36,20	21,00	113,00	52,30	36,20
24.	23,90	64,80	49,40	18,90	25,10	115,00	34,40	45,70	23,00	105,00	50,50	50,70
25.	23,30	110,00	44,30	18,80	32,50	89,50	40,90	36,00	22,60	95,90	49,80	104,00
26.	23,50	106,00	43,40	18,30	33,20	74,90	35,80	30,20	53,00	91,00	49,10	103,00
27.	22,80	106,00	41,60	17,60	42,60	94,20	28,70	26,80	136,00	81,40	45,30	84,40
28.	22,60	105,00	40,20	17,70	39,50	90,00	27,70	24,80	71,90	76,40	46,30	74,80
29.	23,30	96,40	38,50	17,80	27,00	82,20	29,40	24,20	53,60	72,50	45,30	148,00
30.	23,10		36,70	17,80	23,40	155,00	25,30	26,40	61,40	72,20	44,30	210,00
31.	23,10		35,20		21,50		22,50	32,60		99,40		194,00
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	29,30	99,10	75,40	24,10	21,70	83,10	54,70	37,10	47,40	174,00	85,80	59,10
	Přirozené průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	28,30	98,50	75,00	24,00	20,60	81,40	53,50	35,40	46,20	172,00	83,70	58,90
	Maximální měsíční průtoky / Monthly peak discharges [m³·s⁻¹]											
Datum / Date	1.	5.	3.	1.	27.	21.	1.	20.	27.	14.	5.	30.
Průtok / Discharge	48,10	350,00	159,00	35,80	52,90	364,00	164,00	139,00	175,00	702,00	198,00	238,00



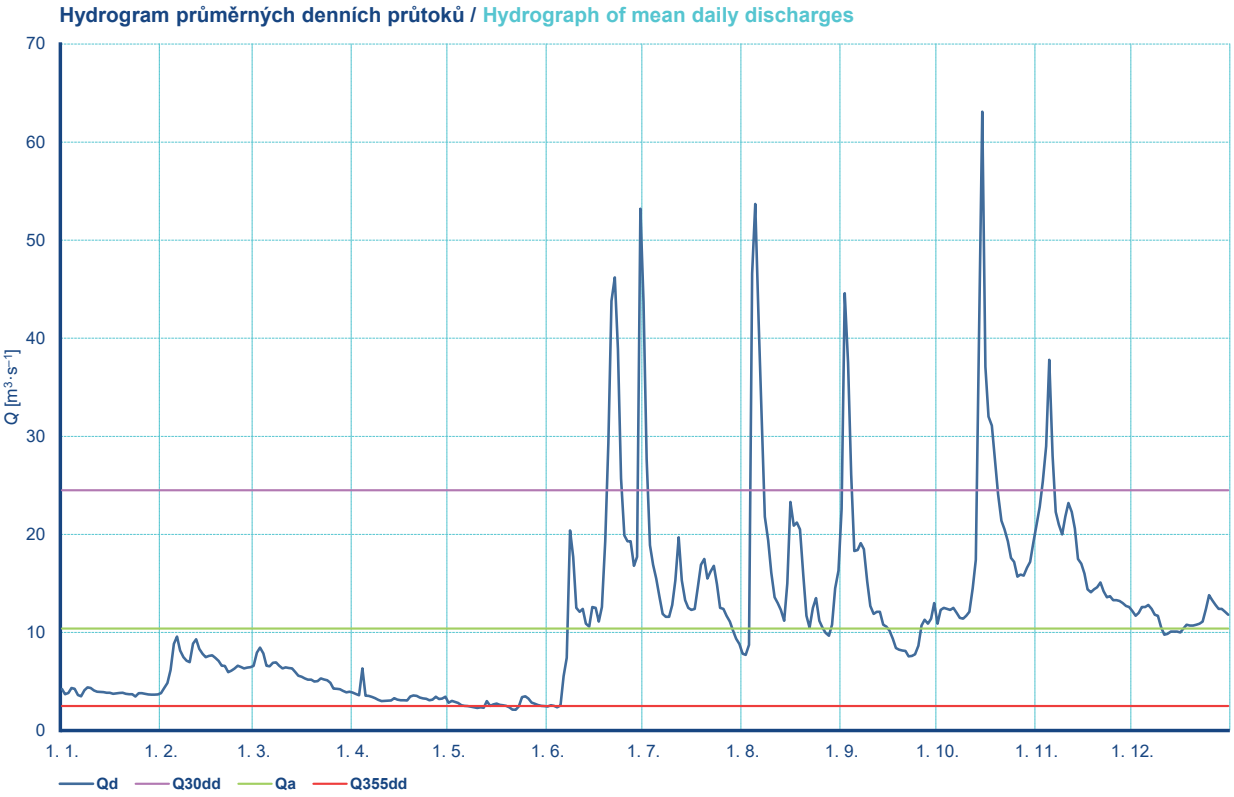
Obr. I.2.10 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Strážnice na Moravě.

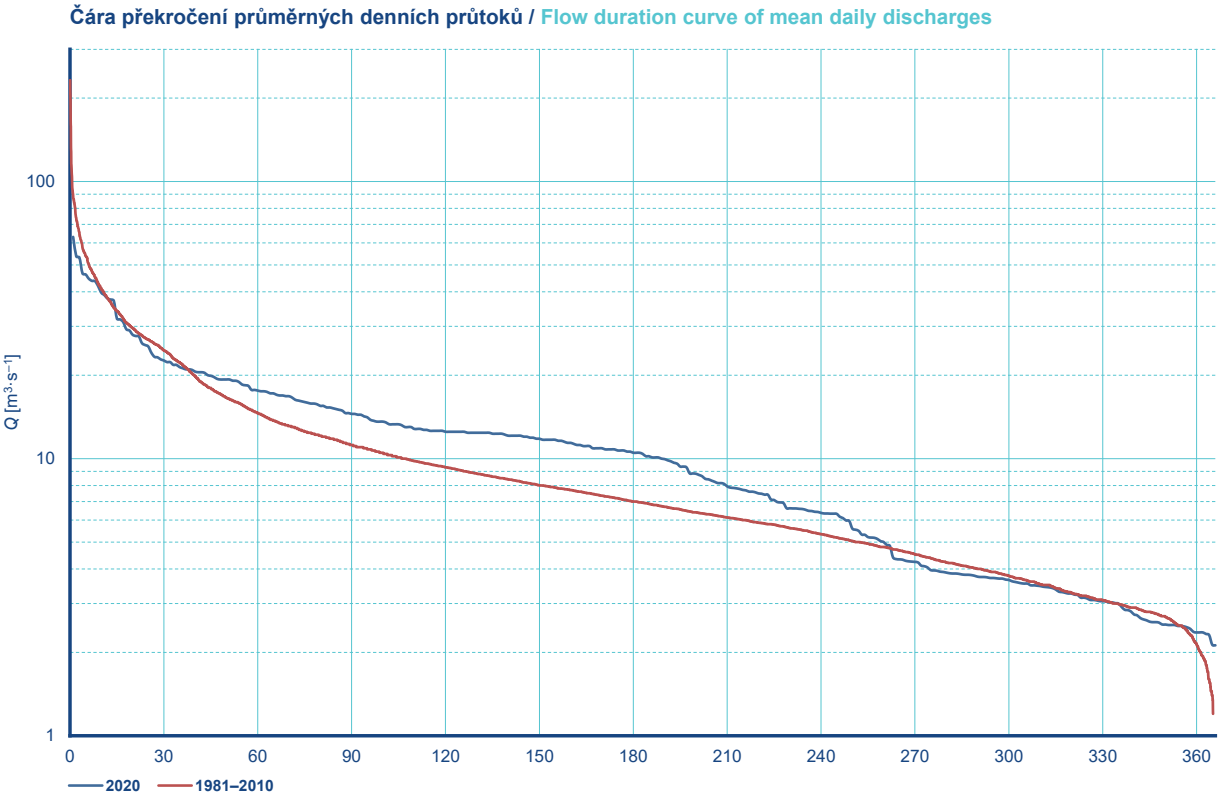
Fig. I.2.10 Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Strážnice water gauging station on the Morava River.

DBČ:	478000	**Název stanice / Station:**	Ivančice	**Plocha povodí / Area** [km²]:	2 679,98
ČHP:	4-16-04-0030-0-00-30	**Název toku / River:**	Jihlava		

Průměrné denní průtoky / Mean daily discharges [m³·s⁻¹]

Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	4,24	3,81	6,59	3,88	2,84	2,46	43,70	7,84	22,60	10,90	21,00	12,20
2.	3,70	4,32	7,94	3,73	3,03	2,57	27,70	7,71	44,60	12,30	22,80	11,70
3.	3,84	4,84	8,45	3,59	2,92	2,51	18,90	8,73	37,50	12,50	25,40	12,00
4.	4,34	6,17	7,86	6,33	2,81	2,36	16,90	46,60	26,10	12,40	29,00	12,60
5.	4,26	8,84	6,61	3,55	2,57	2,56	15,50	53,70	18,30	12,30	37,80	12,60
6.	3,61	9,59	6,54	3,54	2,52	5,54	13,60	41,90	18,40	12,50	28,00	12,80
7.	3,49	8,16	6,91	3,43	2,49	7,41	11,90	31,80	19,10	12,00	22,30	12,40
8.	4,11	7,47	6,95	3,31	2,43	20,40	11,60	21,80	18,50	11,50	21,00	11,80
9.	4,40	7,12	6,62	3,13	2,37	17,70	11,60	19,40	15,20	11,40	20,00	11,70
10.	4,33	6,97	6,33	3,01	2,31	12,50	12,80	16,10	12,70	11,70	21,80	10,50
11.	4,09	8,85	6,43	3,03	2,36	12,10	15,30	13,60	11,90	12,10	23,20	9,78
12.	3,96	9,30	6,37	3,05	2,33	12,40	19,70	13,00	12,10	14,50	22,30	9,86
13.	3,94	8,33	6,34	3,06	3,00	10,90	15,30	12,30	12,10	17,40	20,60	10,10
14.	3,91	7,81	5,98	3,30	2,51	10,60	13,30	11,20	10,80	39,70	17,50	10,10
15.	3,85	7,49	5,59	3,15	2,66	12,60	12,50	15,00	10,60	63,10	17,00	10,10
16.	3,86	7,60	5,49	3,09	2,74	12,50	12,30	23,30	10,20	37,10	16,00	10,00
17.	3,74	7,68	5,32	3,09	2,63	11,10	12,40	20,90	9,36	32,00	14,40	10,40
18.	3,78	7,41	5,19	3,06	2,58	12,60	14,60	21,20	8,42	31,10	14,10	10,80
19.	3,82	7,09	5,18	3,47	2,51	19,30	16,90	20,50	8,25	27,60	14,40	10,70
20.	3,85	6,62	5,00	3,57	2,36	29,30	17,50	15,80	8,16	24,10	14,60	10,70
21.	3,75	6,58	5,04	3,54	2,13	43,80	15,50	11,70	8,11	21,40	15,10	10,80
22.	3,71	5,96	5,31	3,37	2,12	46,20	16,20	10,50	7,56	20,50	14,20	10,90
23.	3,71	6,10	5,21	3,28	2,48	38,90	16,80	12,50	7,60	19,30	13,60	11,10
24.	3,48	6,32	5,13	3,23	3,41	25,70	14,90	13,50	7,77	17,60	13,70	12,40
25.	3,80	6,61	4,88	3,08	3,49	19,90	12,50	11,20	8,64	17,20	13,30	13,80
26.	3,81	6,48	4,28	3,15	3,26	19,30	12,40	10,50	10,70	15,70	13,30	13,30
27.	3,74	6,34	4,25	3,44	2,85	19,30	11,70	9,96	11,30	15,90	13,20	12,80
28.	3,69	6,42	4,22	3,22	2,72	16,80	11,10	9,66	10,90	15,80	13,00	12,40
29.	3,65	6,47	4,05	3,26	2,61	17,70	10,20	10,80	11,40	16,60	12,70	12,40
30.	3,66		3,90	3,45	2,52	53,20	9,36	14,50	13,00	17,20	12,60	12,10
31.	3,69		3,95		2,49		8,82	16,30		19,10		11,80
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	3,86	6,99	5,74	3,41	2,65	17,30	15,30	17,90	14,40	19,80	18,60	11,50
	Přirozené průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	1,65	10,60	8,91	4,49	3,70	22,00	16,00	18,90	14,80	19,70	18,80	12,40
	Maximální měsíční průtoky / Monthly peak discharges [m³·s⁻¹]											
Datum / Date	9.	6.	2.	4.	13.	30.	1.	4.	2.	15.	5.	1.
Průtok / Discharge	7,05	13,90	11,50	13,50	6,42	62,50	59,50	62,40	48,70	75,30	41,20	14,90



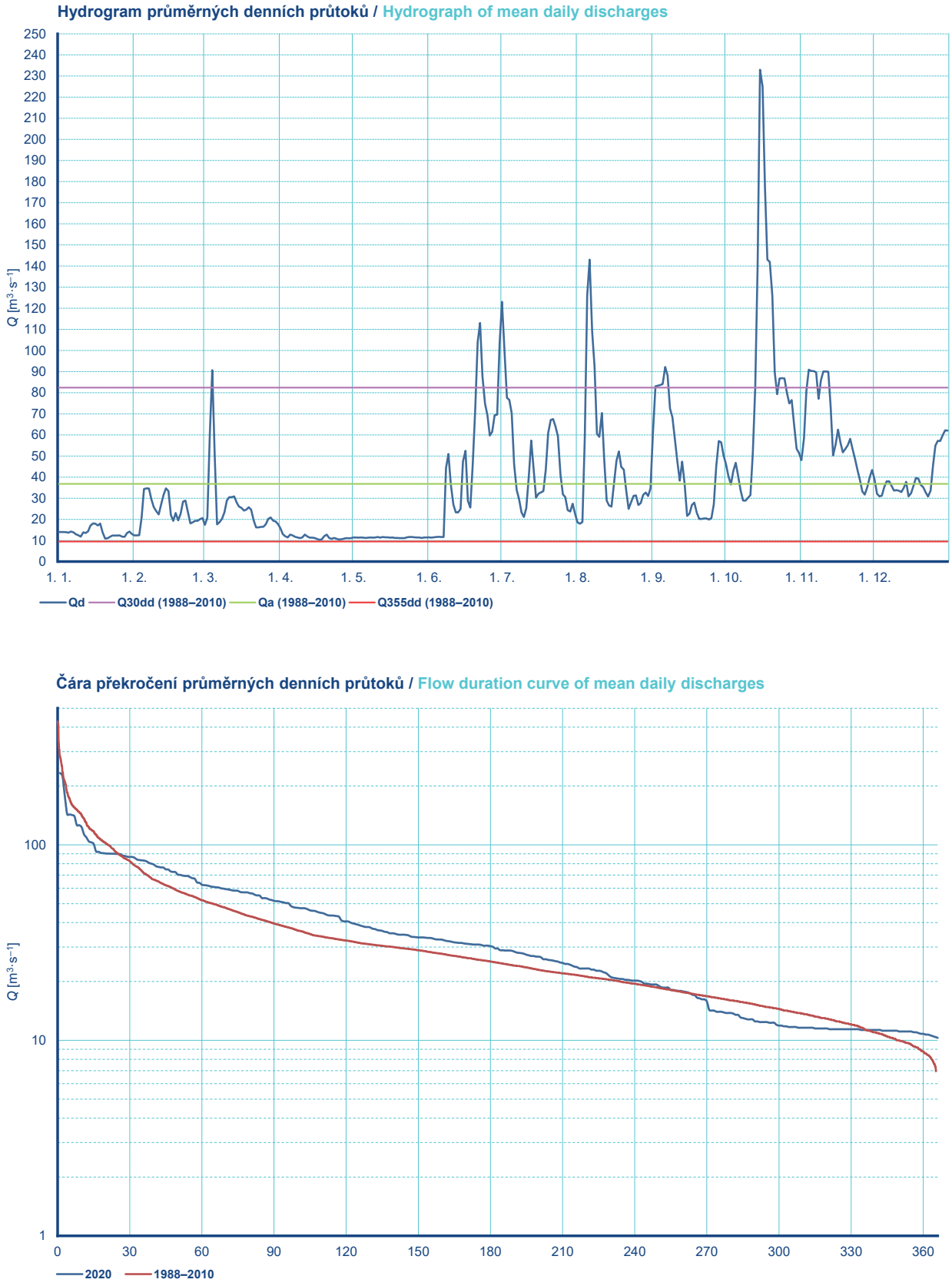


Obr. I.2.11 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Ivančice na Jihlavě.
Fig. I.2.11 Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Ivančice water gauging station on the Jihlava River.

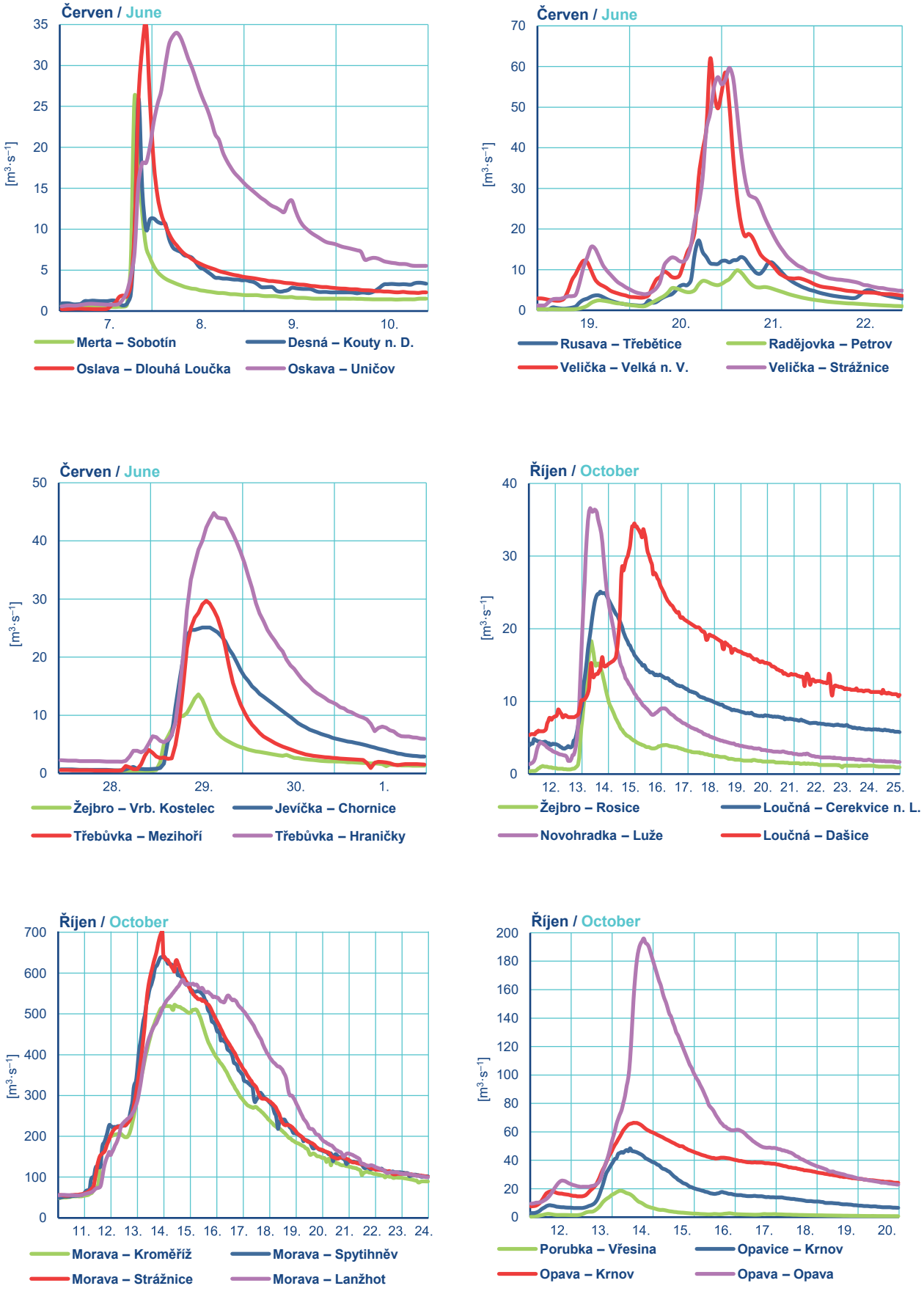
DBČ:	480500	**Název stanice / Station:**	Ladná	**Plocha povodí / Area** [km²]:	12 283,70
ČHP:	4-17-01-0451-0-00-60	**Název toku / River:**	Dyje		

Průměrné denní průtoky / Mean daily discharges [m³·s⁻¹]

Den / Day	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	14,00	12,40	17,40	15,80	11,40	11,50	123,00	18,60	60,60	46,20	48,00	39,00
2.	14,00	12,40	20,70	13,00	11,40	11,30	101,00	17,90	83,00	40,60	58,40	32,10
3.	14,00	12,50	61,10	11,90	11,30	11,50	77,60	18,70	83,30	36,50	80,80	30,90
4.	13,90	20,80	90,70	11,40	11,40	11,60	76,60	58,70	83,60	42,90	90,90	31,20
5.	13,70	34,40	50,80	12,80	11,30	11,70	70,20	126,00	84,10	46,80	90,30	35,30
6.	14,20	34,70	17,60	12,40	11,20	11,60	46,00	143,00	92,20	40,60	90,20	38,00
7.	13,80	34,60	18,60	11,70	11,30	11,60	33,90	109,00	88,10	33,60	89,70	38,00
8.	12,90	29,50	20,30	11,40	11,40	44,40	29,50	92,40	72,50	28,90	77,10	35,80
9.	12,50	25,80	23,30	11,10	11,30	51,00	23,30	60,50	68,40	28,80	85,90	33,60
10.	11,80	23,80	28,80	11,40	11,40	36,60	21,10	59,10	58,30	30,10	90,10	33,80
11.	13,80	22,30	30,50	12,80	11,60	27,00	25,30	70,40	47,40	31,50	90,10	33,50
12.	13,50	27,00	30,50	11,90	11,30	23,30	40,50	47,60	38,30	51,50	89,90	32,90
13.	14,30	31,50	30,90	11,30	11,60	23,30	57,30	28,80	47,30	82,30	73,10	34,90
14.	17,00	34,70	28,10	11,30	11,50	24,90	43,80	26,60	37,10	140,00	50,30	37,80
15.	18,10	33,40	26,00	11,20	11,50	47,40	30,30	26,00	21,60	233,00	55,50	30,90
16.	17,90	22,10	25,40	10,70	11,30	52,50	32,20	37,20	22,70	225,00	62,50	32,40
17.	17,10	19,30	24,10	10,30	11,40	28,70	32,80	47,70	26,80	177,00	56,40	35,90
18.	18,00	23,00	24,60	10,50	11,20	25,60	33,40	52,20	27,90	143,00	51,70	39,60
19.	13,80	19,50	25,70	12,00	11,20	45,90	43,50	44,80	23,00	142,00	53,40	39,30
20.	10,90	22,60	24,60	12,80	11,10	72,70	60,90	43,50	20,20	126,00	55,10	36,30
21.	11,00	28,40	19,50	11,20	11,10	104,00	67,10	33,70	20,20	89,80	58,20	35,20
22.	11,70	28,90	16,20	10,70	11,10	113,00	67,50	25,00	20,40	79,30	53,20	32,80
23.	12,30	23,30	16,20	11,20	11,50	87,70	63,90	28,00	20,40	86,70	48,70	30,80
24.	12,30	18,10	16,40	10,80	11,60	74,80	59,30	31,10	19,90	86,90	43,20	33,60
25.	12,30	18,60	16,50	10,40	11,60	69,30	41,10	31,30	20,60	86,70	38,60	45,40
26.	12,40	19,30	17,70	10,60	11,50	59,70	31,90	26,80	27,20	80,10	33,20	55,00
27.	11,80	19,30	20,20	10,80	11,40	61,60	30,50	27,70	45,00	74,90	31,70	57,20
28.	11,70	20,10	20,90	11,10	11,40	69,30	24,40	31,60	57,10	76,50	35,30	57,10
29.	13,50	20,60	19,40	11,00	11,20	69,60	23,70	32,70	56,50	64,20	39,90	59,90
30.	14,20		19,00	11,10	11,40	103,00	27,40	31,00	50,30	53,40	43,40	62,20
31.	13,10		17,80		11,40		22,70	34,70		51,40		62,00
	Vyhodnocené průměrné měsíční průtoky / Evaluated mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	13,70	23,90	26,40	11,60	11,40	46,50	47,20	47,20	47,50	82,50	62,20	39,80
	Přirozené průměrné měsíční průtoky / Estimated natural mean monthly discharges [m³·s⁻¹]											
	11,30	45,40	34,10	11,40	10,90	62,20	45,40	49,70	44,80	76,50	60,30	40,60
	Maximální měsíční průtoky / Monthly peak discharges [m³·s⁻¹]											
Datum / Date	17.	7.	4.	1.	25.	30.	2.	6.	7.	16.	9.	30.
Průtok / Discharge	21,00	35,40	97,00	16,00	12,40	123,00	124,00	162,00	99,30	241,00	97,90	62,60



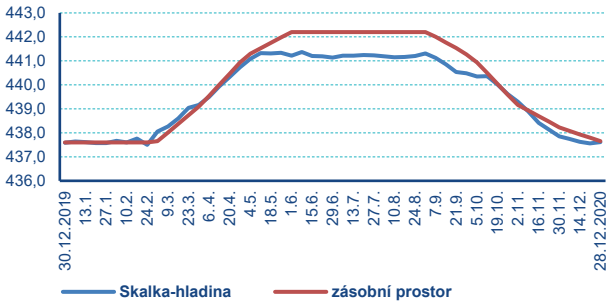
Obr. I.2.12 Průměrné denní průtoky (tabulka, hydrogram a čára překročení) za rok 2020 pro vodoměrnou stanici Ladná na Dyji.
Fig. I.2.12 Mean daily discharges (table, hydrograph and flow duration curve) in 2020 for the Ladná water gauging station on the Dyje River.

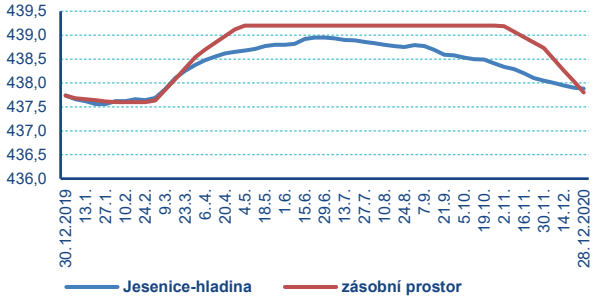


Obr. I.2.13 Hydrogramy vybraných povodní v roce 2020.
Fig. I.2.13 Hydrographs of selected floods in 2020.

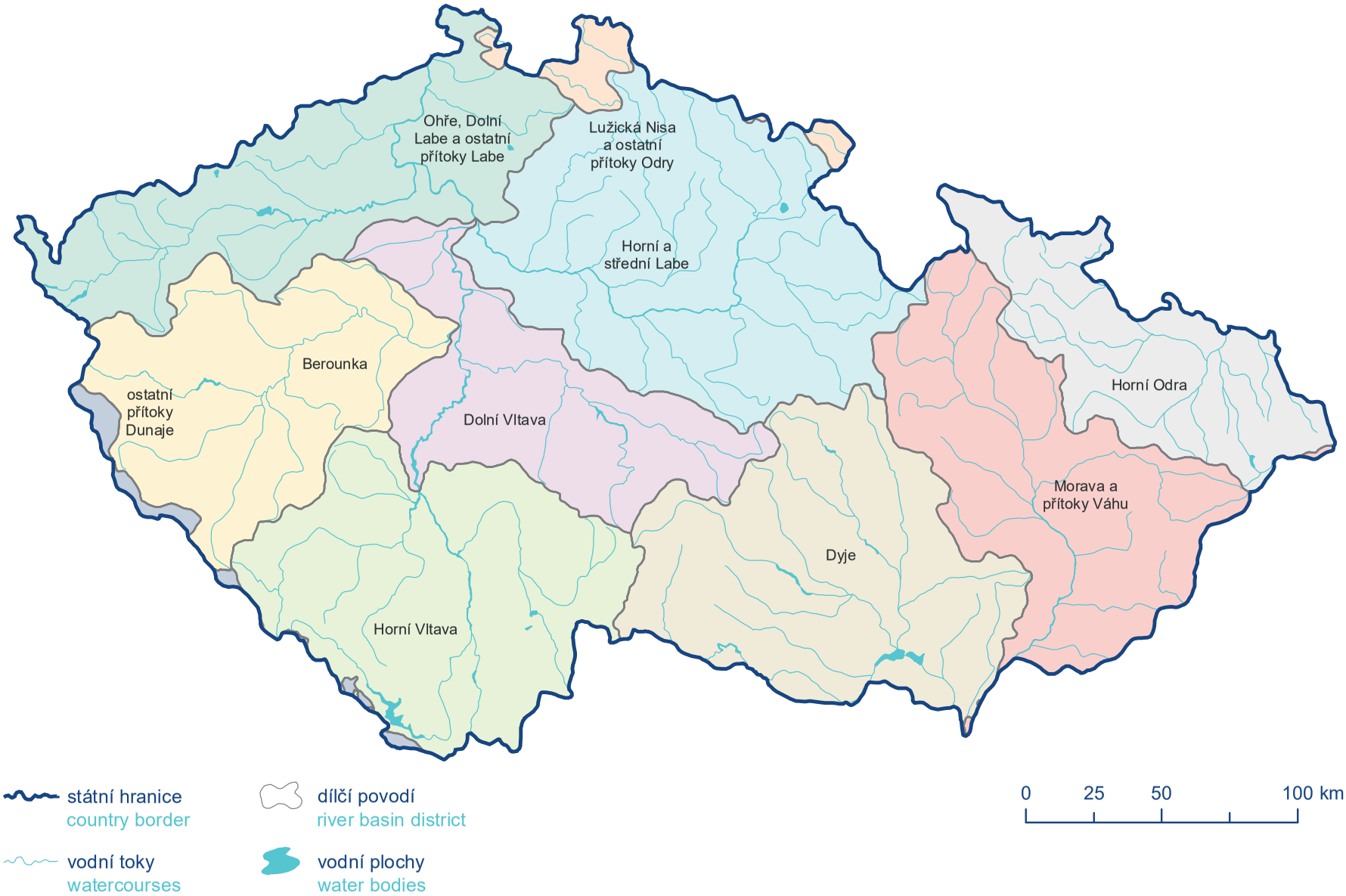


Obr. I.2.14 Průběh naplnění zásobního prostoru vybraných nádrží v procentech.
Fig. I.2.14 Course of conservation storage water level in selected reservoirs in %.

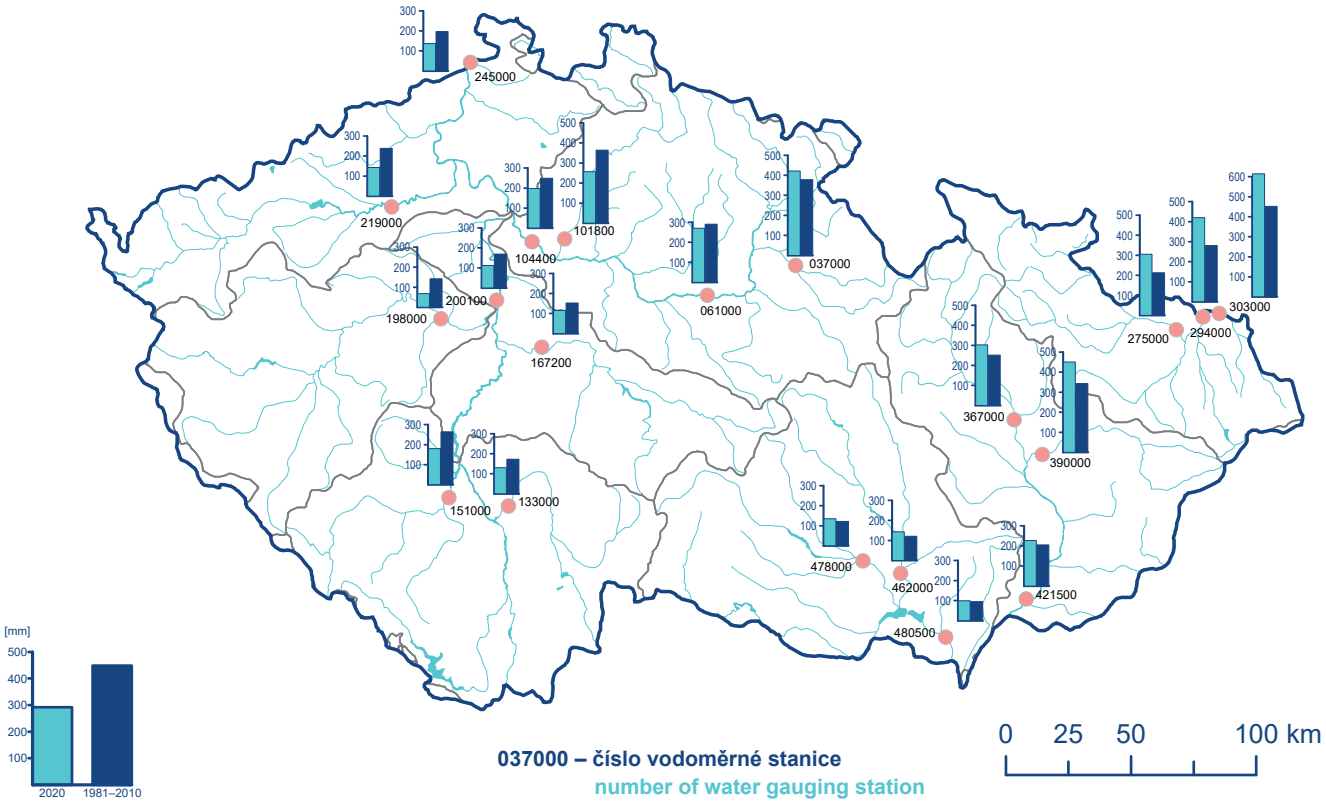




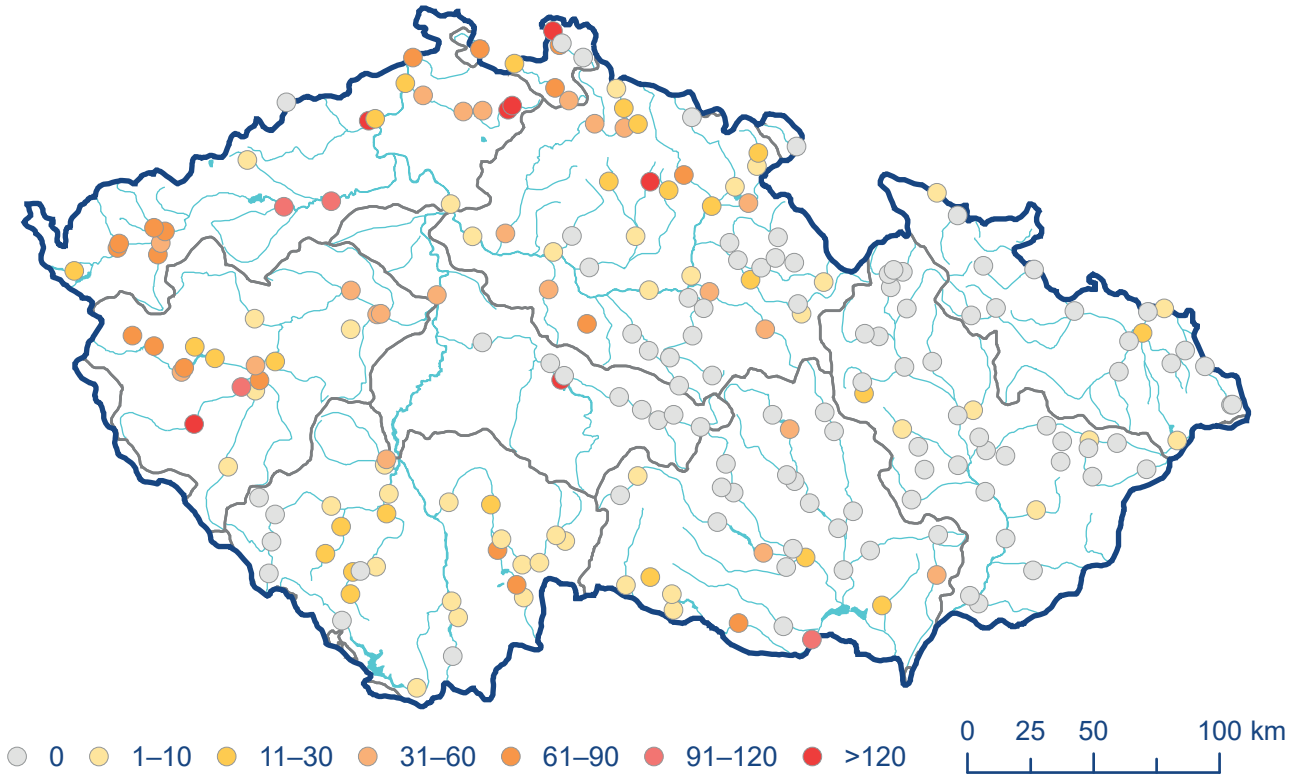
Obr. I.2.15 Průběh hladiny vody v nádržích Skalka a Jesenice.
Fig. I.2.15 Course of water level in Skalka and Jesenice reservoirs.



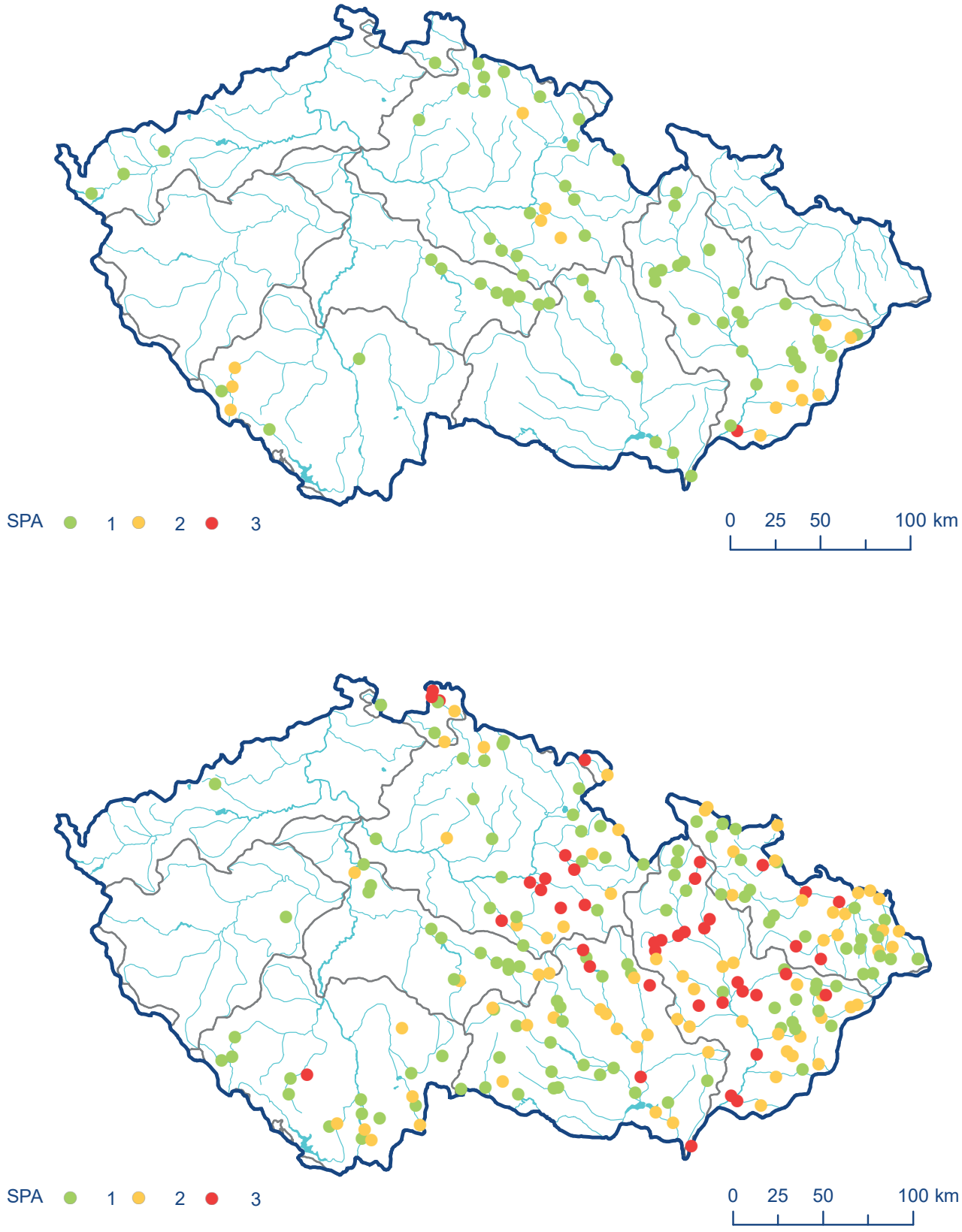
Mapa I.2.1 Přehledová mapa s rozložením dílčích povodí.
Map I.2.1 Overview map with the distribution of river basin districts .



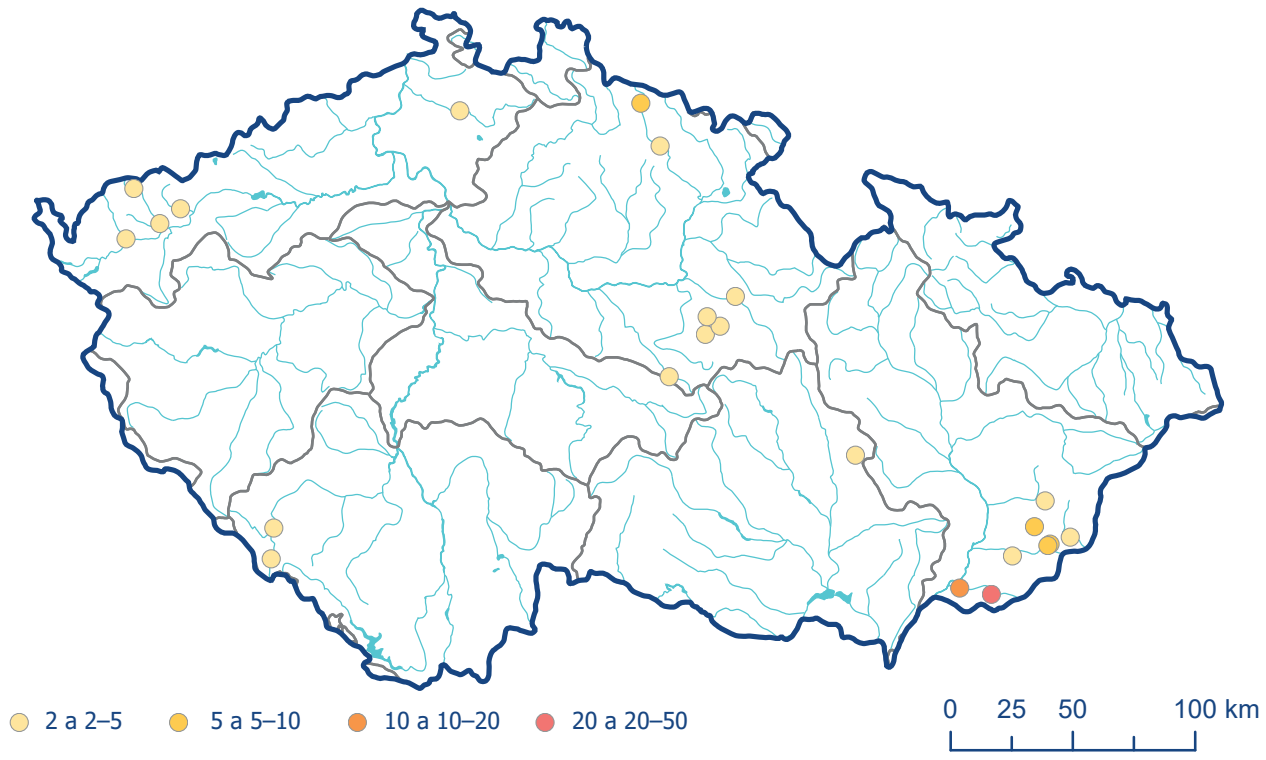
Mapa I.2.2 Roční výška odtoku v porovnání s dlouhodobým průměrem 1981–2010.
Map I.2.2 Annual runoff in comparison to the long-term average of 1981–2010.

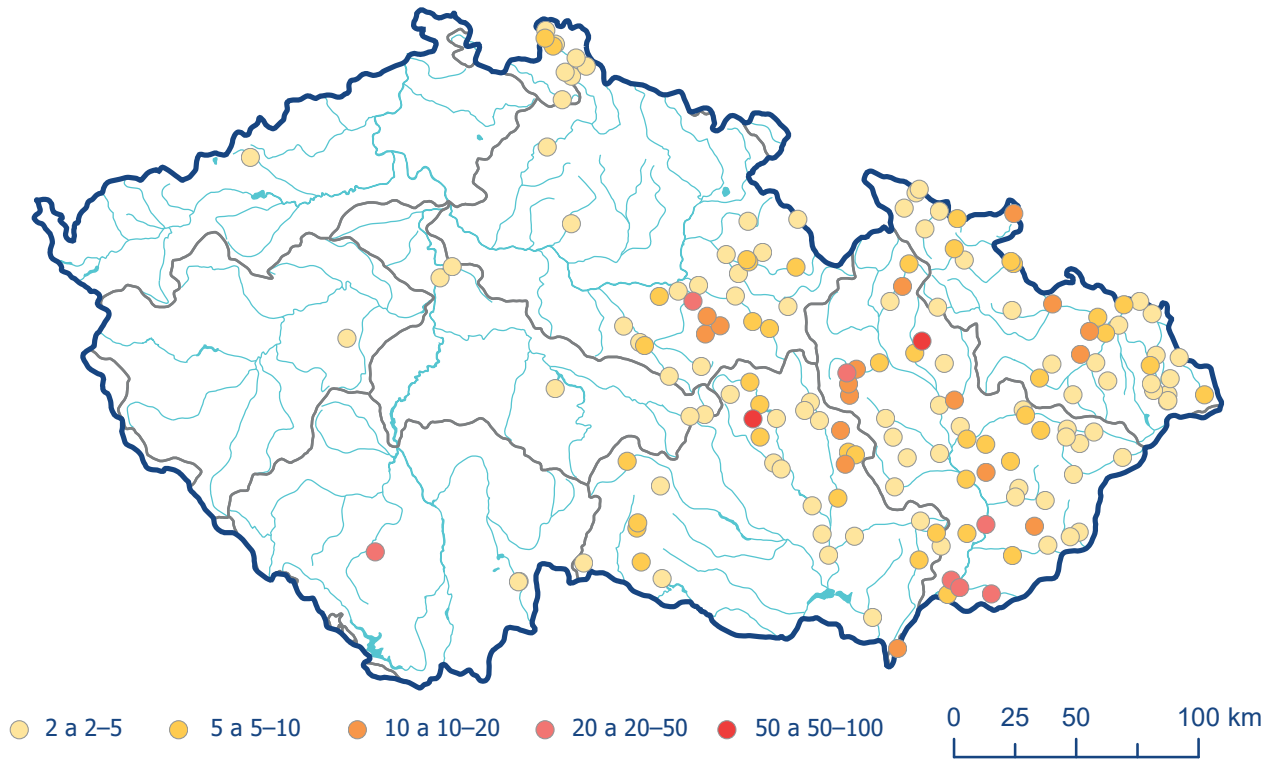


Mapa I.2.3 Počet dní s průtokem Q_{355d} a menším v roce 2020.
Map I.2.3 Number of days with flow equal to or lower than Q_{355d} in 2020.



Mapa I.2.4 Dosažení stupňů povodňové aktivity (SPA) v zimním (XI.–IV., horní mapa) a letním období (V.–X., dolní mapa) roku 2020.
Map I.2.4 Exceedance of the flood levels (SPA) in the winter (XI.–IV., upper map) and summer (V.–X., bottom map) of 2020.





Mapa I.2.5 Doba opakování kulminačních průtoků u povodní v zimním (IX.–IV., horní mapa) a letním období (V.–X., dolní mapa) roku 2020.
Map I.2.5 Return period of maximum peak discharges for floods in the winter (IX.–IV., upper map) and summer (V.–X., bottom map) of 2020.

I.3 Podzemní vody

The shallow groundwater system, represented by shallow boreholes and most springs, had an atypical course in the year 2020. The spring, which usually represents a season with the groundwater annual maximum, was much dry. In contrast, during the summer, when there is a natural decline, the groundwater significantly increased. The annual maximum was not recorded until the autumn. In general, the first half of 2020 has been the driest in shallow boreholes and springs since 1971. In June and July, there was a significant increase to the normal level, which lasted until September. Furthermore, in October, there was another significant increase to much (shallow boreholes), resp. moderately above-normal (springs) level and the annual maximum was reached (Figure I.3.1 and Figure I.3.2). However, the situation was not the same throughout the Czech Republic. From June to the end of the year, an above-normal level prevailed in northern Moravia (Upper Odra). In the last quarter, the groundwater level of shallow boreholes and spring yield were even above normal in the whole territory of Moravia (except the normal level in December in the river basin district of the Upper Odra). In the northwestern Bohemia (Ohře, Lower Elbe and other tributaries of the Elbe), on the other hand, drought persisted throughout the year. The drought from the previous year continued to a lesser extent in deep boreholes in most of Bohemia. The groundwater level in some parts of hydrogeological region groups in the Czech Republic was much or extremely below normal throughout the year. The area most affected by the drought was the north Bohemian Cretaceous basin (the area between the Jizera and the Lower Elbe), where the water level was extremely below normal throughout the year. From July, on the other hand, the condition of deep aquifers in Eastern Bohemia and Moravia improved, so that from October to December the condition of part of the East Bohemian Cretaceous, the permocarbon of Eastern Bohemia and the Moravian Tertiary was moderately to extremely above normal. Base flow in the Czech Republic was below normal (81% of the normal).

Mělký oběh podzemních vod, reprezentovaný mělkými vrty a většinou pramenů, měl v roce 2020 velmi netypický chod. Jaro, které zpravidla představuje roční maximum podzemních vod, bylo velmi suché. Během léta, kdy dochází k přirozenému poklesu, se stav podzemních vod naopak výrazně zlepšil. Roční maximum bylo zaznamenáno až na podzim. Stav podzemní vody v mělkých vrtech a pramenech byl v první polovině roku 2020 celkově nejsušší od roku 1971. V červnu a červenci došlo k výraznému zlepšení až na normální stav, který trval do září. V říjnu došlo k dalšímu výraznému zlepšení až na silně nadnormální (mělké vrty), resp. mírně nadnormální stav (prameny), a bylo dosaženo ročního maxima (**obrázek I.3.1** a **obrázek I.3.2**). Situace však nebyla na celém území ČR stejná. Na severní Moravě (Horní Odra) převažoval od června do konce roku nadnormální stav. V posledním čtvrtletí byl stav hladiny mělkých vrtů a vydatnost pramenů dokonce nadnormální na celém území Moravy (s výjimkou normálního stavu hladiny v prosinci v dílčím povodí Horní Odry). V severozápadních Čechách (Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe) naopak sucho přetrvávalo téměř celý rok. U hlubokých vrtů na většině území Čech v menší míře pokračovalo sucho z předcházejícího roku. Hladina některých částí skupin hydrogeologických rajonů (hg rajonů) v Čechách byla po celý rok silně nebo mimořádně podnormální. Nejvíce byla suchem postižená oblast severočeské křídy (oblast mezi Jizerou a dolním Labem), kde po celý rok trval mimořádně podnormální stav hladiny. Od července se naopak zlepšoval především stav hlubokých zvodní ve východních Čechách a na Moravě, takže od října do prosince byl stav části východočeské křídy, permokarbonu východních Čech a moravského terciéru mírně až mimořádně nadnormální. Základní odtok lze z hlediska celé ČR hodnotit jako podnormální (v průměru odteklo 81 % normálu).

I.3.1 Mělké vrty

Leden roku 2020 byl silně podnormální a hladina dosáhla svého ročního minima. Obvyklé jarní maximum, které je v posledních letech posunuté z března a dubna na únor a březen, bylo velmi nízké (**obrázek I.3.1**). Stav hladiny se v únoru pohyboval u spodní hranice normálu (69 % KP_m – měsíční křivka překročení) a v březnu byl již mírně podnormální (78 % KP_m). S nástupem jara a začátkem vegetační sezóny došlo k výraznému poklesu hladiny

Tab. I.3.1 Pravděpodobnost překročení úrovně hladiny v mělkých vrtech v roce 2020.
Tab. I.3.1 Probability of exceedance of groundwater level in shallow boreholes in 2020.

Povodí / Catchment	Zařazení úrovně hladiny na KP_m v % / Values of groundwater level in terms of DC_m (in %)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Horní a střední Labe	94	73	73	94	94	53	24	44	46	18	18	47
Horní Vltava	94	87	91	97	97	49	34	37	45	21	19	44
Berounka	92	75	84	93	91	70	82	68	69	48	51	71
Dolní Vltava	89	63	69	90	79	41	36	43	44	22	21	48
Ohře a Dolní Labe	90	70	71	93	93	83	85	86	83	66	65	86
Horní Odra	67	55	75	94	90	33	11	28	15	3	8	48
Lužická Nisa	91	65	68	93	95	83	51	85	83	35	36	69
Morava	68	49	68	87	89	59	29	34	34	5	7	19
Dyje	82	80	86	92	96	86	44	40	35	13	12	21
ČR	87	69	78	93	92	59	35	45	43	13	16	43

KP_m je měsíční křivka překročení za období 1981–2010. Červená barevná škála odpovídá zatřídění do kategorií mírně (75–85 %), silně (85–95 %) a mimořádně (95–100 %) podnormální. Modrá barevná škála odpovídá kategoriím mírně (15–25 %), silně (5–15 %) a mimořádně (0–5 %) nadnormální.

DC_m stands for monthly duration curve for the period 1981–2010. Red colour palette corresponds to the following classes: moderately (75–85 %), much (85–95 %) and extremely (95–100 %) below normal. Blue colour palette corresponds to moderately (15–25 %), much (5–15 %) and extremely (0–5 %) above normal.

Tab. I.3.2 Pravděpodobnost překročení vydatnosti pramenů v roce 2020.
Tab. I.3.2 Probability of exceedance of spring yield in 2020.

Povodí / Catchment	Zařazení hodnot vydatnosti na KP_m v % / Values of spring yield in terms of DC_m (in %)											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Horní a střední Labe	94	70	66	94	97	86	53	66	70	42	36	64
Horní Vltava	94	78	77	96	97	77	51	42	59	45	26	48
Berounka	89	65	59	84	86	77	83	82	86	78	83	88
Dolní Vltava	97	80	71	94	95	89	57	73	78	49	31	61
Ohře a Dolní Labe	94	82	76	94	97	97	96	97	97	91	93	97
Horní Odra	76	41	53	89	95	33	30	30	15	3	6	24
Lužická Nisa	85	75	61	86	90	86	90	92	97	71	50	75
Morava	86	39	46	90	96	85	37	37	44	5	9	24
Dyje	87	57	65	92	95	62	19	14	21	11	10	25
ČR	91	65	64	92	96	79	51	49	57	25	26	55

KP_m je měsíční křivka překročení za období 1981–2010. Červená barevná škála odpovídá zatřídění do kategorií mírně (75–85 %), silně (85–95 %) a mimořádně (95–100 %) podnormální. Modrá barevná škála odpovídá kategoriím mírně (15–25 %), silně (5–15 %) a mimořádně (0–5 %) nadnormální.

DCm stands for monthly duration curve for the period 1981–2010. Red colour palette corresponds to the following classes: moderately (75–85 %), much (85–95 %) and extremely (95–100 %) below normal. Blue colour palette corresponds to moderately (15–25 %), much (5–15 %) and extremely (0–5 %) above normal.

a už koncem března byla hladina více než poloviny mělkých vrtů (54 %) silně až mimořádně podnormální. V dubnu se stav hladiny na celém území ČR zhoršil na silně podnormální. Nejhorší stav byl zaznamenán v první polovině května, kdy bylo 82 % mělkých vrtů na úrovni silného až mimořádného sucha. Květen byl celkově silně podnormální (92 % KP_m). S výjimkou mírně podnormálního dílčího povodí Dolní Vltavy byla hladina na celém území silně nebo mimořádně podnormální (**tabulka I.3.1**). V průběhu června se stav podzemních vod zlepšoval a s výjimkou dílčích povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry (mírně podnormální) a Dyje (silně podnormální) byl stav na celém území normální. I přes pokračující vegetační sezónu, kdy zpravidla během léta dochází k přirozenému poklesu hladiny, hladina v průběhu července dále stoupala a počátkem

července dosáhla na území ČR mírně nadnormálního stavu. Celkově červenec překonal jarní maximum a na severní Moravě (Horní Odra) byl stav až silně nadnormální. Nicméně na západě Čech (Berounka a Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe) byl stav hladiny mírně až silně podnormální. V srpnu a září hladina spíše stagnovala a na většině území s výjimkou podnormálních dílčích povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe a Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry a mírně nadnormálního dílčího povodí Horní Odry (září) byla normální. V průběhu října hladina výrazně stoupala, a ačkoliv obvykle představuje podzim období ročního minima, dosáhla celkově silně nadnormální úrovně a ročního maxima. Silně až mimořádně podnormální hladina byla v říjnu pouze u 4 % vrtů, naopak silně až mimořádně nadnormální hladina byla celkem u 53 % vrtů. V dílčích povodích Horní Odry a Moravy a přítoků Váhu dokonce hladina dosáhla mimořádně nadnormálního stavu. Nárůst hladiny pokračoval až do začátku listopadu. První týden v listopadu dosahovalo 71 % vrtů silně až mimořádně nadnormálního stavu, i přesto část území v oblasti dolní Ohře zůstávala nadále silně podnormální. Po zbytek listopadu a prosince hladina spíše mírně klesala, na severozápadě Čech (Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe) se stav mělkých vrtů v prosinci opět zhoršil až na silně podnormální. Na zbývajícím území Čech a na severní Moravě (Horní Odra) byl stav normální a na zbylém území Moravy (Morava a přítoky Váhu a Dyje) byl stav mírně nadnormální (**tabulka I.3.1**).

Režim hladiny v mělkých vrtech měl během roku 2020 v jednotlivých skupinách hydrogeologických rajonů (hgr) (**příloha PI.4**) odlišný průběh (**obrázek I.3.3**). Začátek roku byl ve všech hgr skupinách mírně až silně podnormální. Poté hladina rostla do března na jarní maximum, které však dosáhlo normální úrovně pouze ve východočeské křídě a krystaliniku Orlických hor. Hladina v krystaliniku horní Vltavy byla během jarního maxima silně podnormální a v případě severočeské křídy a moravských úvalů mírně podnormální. Poté následoval ve všech hgr skupinách pokles hladiny v dubnu a květnu na silně až mimořádně podnormální úroveň. Od června hladina ve většině hgr skupin (s výjimkou stagnující hladiny v severočeské křídě) rostla, až dosáhla letního maxima v červnu (skupina 11) a v červenci ve zbylých hgr skupinách (6, 13a, 15, 21) na normální až silně nadnormální úrovni (skupina 13a). V průběhu podzimu hladina opět ve všech hgr skupinách rostla a ve většině dosáhla ročního maxima. V krystaliniku Orlických hor nastalo maximum na mimořádně nadnormální úrovni v říjnu. Ve většině zbylých skupin dosáhla hladina silně nadnormálního ročního maxima v listopadu. Pouze v krystaliniku horní Vltavy byla hladina při listopadovém maximum pouze normální. V případě severočeské křídy listopadový nárůst na normální úroveň nepřekonal jarní maximum z března. Do konce roku hladina klesala, byla však nejhůře mírně podnormální (severočeská křída), v případě moravských úvalů a krystalinika Orlických hor klesla na mírně nadnormální ve zbylých skupinách byla normální (**obrázek I.3.3**).

Z hlediska průměrného stavu hladiny v mělkých vrtech v roce 2020 na území ČR se nejčastěji vyskytoval výrazně podnormální stav, který byl zaznamenán u 205 ze 707 vrtů (29 %) (**mapa I.3.3**).

I.3.2 Prameny

Začátek roku 2020 byl u pramenů silně podnormální (91 % KP_m) a vydatnost v lednu dokonce dosáhla ročního minima (**obrázek I.3.2**). Poté následovalo zvětšení vydatnosti až na jarní maximum v březnu v mezích normálu (64 % KP_m). V průběhu dubna se vydatnost začala výrazně zmenšovat a celkově byl duben silně podnormální, v dílčím povodí Horní Vltavy dokonce mimořádně podnormální (**tabulka I.3.2**). V květnu se situace ještě více zhoršila a na většině území převažoval mimořádně podnormální stav. Květen tak byl nejsušším měsícem roku, vydatnost 81 % pramenů byla silně až mimořádně podnormální. V průběhu června se vydatnost zvětšovala. Vydatnost pramenů často reprezentuje i hlubší oběh a tak bylo zlepšení pozvolnější než v případě mělkých vrtů, i v červnu na většině území s výjimkou normálních dílčích povodí Horní Odry a Dyje převažoval podnormální stav a v dílčím povodí Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe dokonce mimořádně podnormální. Zvětšování vydatnosti pokračovalo i v červenci, kdy se vydatnost zlepšila na celkově normální stav a dosáhla téměř úrovně jarního maxima. V průběhu léta se vydatnost celkově pozvolna zmenšovala. Situace se však regionálně velmi lišila, zatímco na severozápadě Čech (Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe) byl stav v srpnu mimořádně podnormální, na Moravě (Dyje) byl silně nadnormální. Podobně v září se stav na severní Moravě (Horní Odra) zlepšil na silně nadnormální, zatímco na západě a severozápadě Čech se stav zhoršil na silně podnormální (Berounka) případně setrvával mimořádně podnormální (Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe). V říjnu se stav na celém území zlepšil na celkově mírně nadnormální a vydatnost pramenů dosáhla ročního maxima. Pouze u 25 % pramenů byla v říjnu vydatnost silně až mimořádně podnormální, naopak u 34 % pramenů byla silně až mimořádně nadnormální. Regionálně se stav nadále lišil, zatímco celá Morava byla silně až mimořádně nadnormální, stav v západních Čechách se zlepšil pouze na mírně podnormální (Berounka) a silně podnormální (Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe). Do konce roku se vydatnost pozvolna zmenšovala. V prosinci zůstala na Moravě stále mírně nadnormální zatímco v západních a severozápadních Čechách se zhoršila až na silně a mimořádně podnormální na ostatním území převládal normální stav (**tabulka I.3.2**).

Režim vydatnosti pramenů měl během roku 2020 v jednotlivých skupinách hydrogeologických rajonů (**příloha PI.4**) odlišný průběh (**obrázek I.3.4**). V severočeské křídě byla vydatnost po celý rok s výjimkou silně podnormálního březnového jarního maxima, mimořádně podnormální a ročního minima dosáhla v prosinci. Ve zbývajících skupinách byl leden mírně až silně podnormální a představoval roční minimum. Výjimku tvořil flyš Odry, kde byla vydatnost v lednu normální. Ve flyši Odry nastalo jarní maximum na úrovni normálu v únoru, ve zbývajících skupinách v březnu. Březnové maximum bylo normální pouze v krystaliniku Orlických hor, ve většině dalších skupin bylo mírně podnormální. Poté následovalo výrazné zmenšování vydatnosti do května až na mimořádně podnormální úroveň a roční minimum v případě flyše Odry. Letní maximum na normální úrovni nastalo ve flyši Odry už v červnu, normální až mírně nadnormální maximum bylo ve většině skupin rajonů (6, 13a, 21) dosaženo v červenci. Výjimku tvo-

řilo krystalinikum horní Vltavy, kde letní a zároveň roční maximum nastalo až srpnu a zde se po zbytek roku vydatnost převážně mírně zmenšovala, zůstávala však v mezích normálu. V krystaliniku Orlických hor východních Sudet a flyši Odry došlo na podzim k výraznému zvětšení vydatnosti až na říjnové mimořádně nadnormální roční maximum. Ve východočeské křídě a krystaliniku Českomoravské vrchoviny nastalo mírně nadnormální roční maximum v listopadu. Do konce roku se vydatnost zmenšila na normální úroveň ve skupinách rajonů 6, 11, 13a a 18, silně nadnormální zůstala v krystaliniku Orlických hor a východních Sudet a mimořádně podnormální v severočeské křídě.

Z hlediska průměrné vydatnosti pramenů v roce 2020 na území ČR převládala výrazně podnormální vydatnost, která byla zaznamenána u 119 ze 258 pramenů (46 %), viz **mapa I.3.4**.

I.3.3 Hluboké vrty

Stav hladiny hlubokých zvodní některých částí skupin hydrogeologických rajonů byl po celý rok silně nebo mimořádně podnormální. Nejvíce byla suchem postižená oblast severočeské křídy, kde po celý rok trval mimořádně podnormální stav hladiny. V části permokarbonu středních a západních Čech a jihočeských pánví trval celoročně silně až mimořádně podnormální stav hladiny. Celoročně převážně silně podnormální byl stav v cenomanu východočeské křídy. Mírně až mimořádně podnormální stav trval v prvním pololetí také v části východočeské křídy, naopak v ostatních skupinách hydrogeologických rajonů východních Čech byl stav převážně normální. Lepší byl v prvním pololetí také stav moravského terciéru, který byl většinou normální, kromě dubna a května, kdy byl stav části terciéru mírně nebo silně podnormální. Od července se zlepšoval zejména stav hlubokých zvodní ve východních Čechách a na Moravě, takže od října do prosince byl stav části východočeské křídy, permokarbonu východních Čech a moravského terciéru mírně až mimořádně nadnormální. Ke zlepšení na normální stav došlo také ve většině ostatních skupin hydrogeologických rajonů kromě severočeské křídy, části permokarbonu středních a západních Čech a jihočeských pánví. Během roku se až na normální zlepšil stav cenomanu severočeské křídy. Stav části permokarbonu východních Čech byl po celý rok normální, až na normální se koncem roku zlepšil stav části východočeské křídy. V části cenomanu severočeské křídy, který má výrazně víceletý režim, byl stav hladiny celoročně mírně nadnormální. Vzhledem k obvyklému ročnímu režimu hladin byl stav hlubokých zvodní nejhorší v květnu, kdy hladina 50 % hlubokých vrtů byla silně nebo mimořádně podnormální, vrtů s hladinou v mezích normálu bylo 32 % a vrty s nadnormální hladinou se téměř nevyskytovaly. Nejlepší stav hlubokých zvodní byl zaznamenán v listopadu, kdy hladina 25 % hlubokých vrtů byla silně nebo mimořádně podnormální, vrtů s hladinou v mezích normálu bylo 37 % a vrtů se silně nebo mimořádně nadnormální hladinou bylo 13 %.

Z hlediska průměrného stavu hladiny v hlubokých vrtech v roce 2020 na území ČR převládal výrazně podnormální stav, který byl zaznamenán u 88 ze 163 vrtů (54 % objektů) (**mapa I.3.5**).

I.3.4 Základní odtok

Základní odtok lze z hlediska celé ČR hodnotit jako podnormální (v průměru odteklo 81 % normálu). Základní odtok většiny skupin hydrogeologických rajonů v Čechách a na jižní Moravě byl v rozmezí pouze okolo 50 až 70 % normálu, na pomezí Čech a Moravy 90 až 110 % a na severní Moravě 110 až 140 % normálu (**mapa I.3.2**).

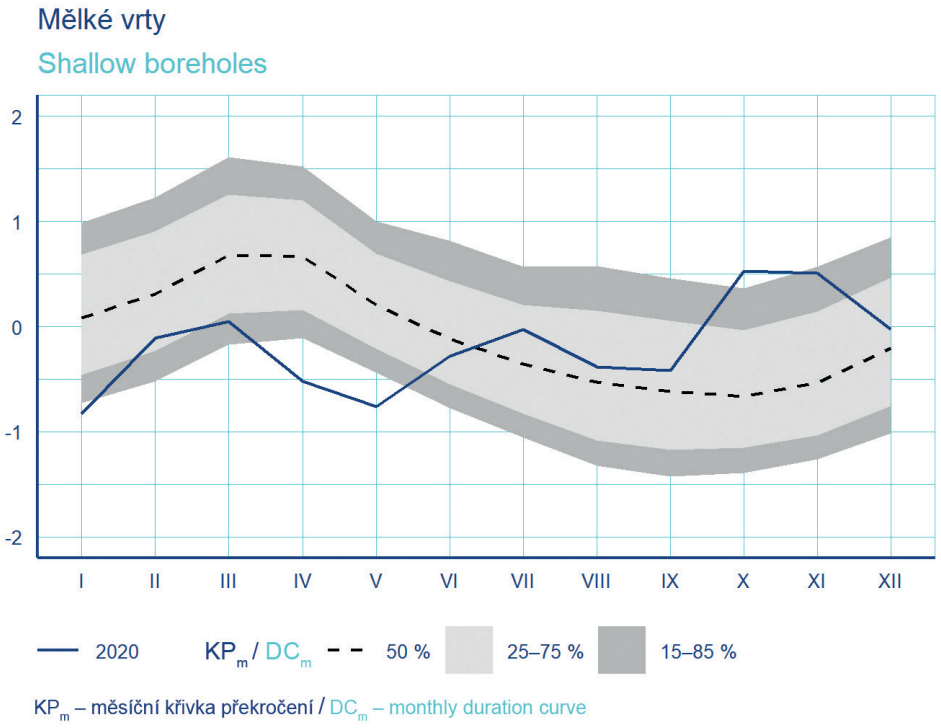
Z grafu průběhu základního odtoku ve vybraných skupinách hydrogeologických rajonů je patrné, že základní odtok ve skupině rajonů severočeská křída byl podnormální po celý rok (kolem 50 % normálu). Také ostatní skupiny rajonů byly na začátku roku podnormální, ale během roku docházelo ke zlepšení. Na konci roku tak byl základní odtok v krystaliniku horní Vltavy normální a v ostatních skupinách rajonů (s výjimkou podnormální severočeské křídy) pak byl základní odtok od října do prosince nadnormální (**obrázek I.3.5**).

Tab. I.3.3 Měsíční mediány úrovní hladiny ve vybraných mělkých vrtech v roce 2020.
Tab. I.3.3 Monthly medians of water level at selected shallow boreholes in 2020.

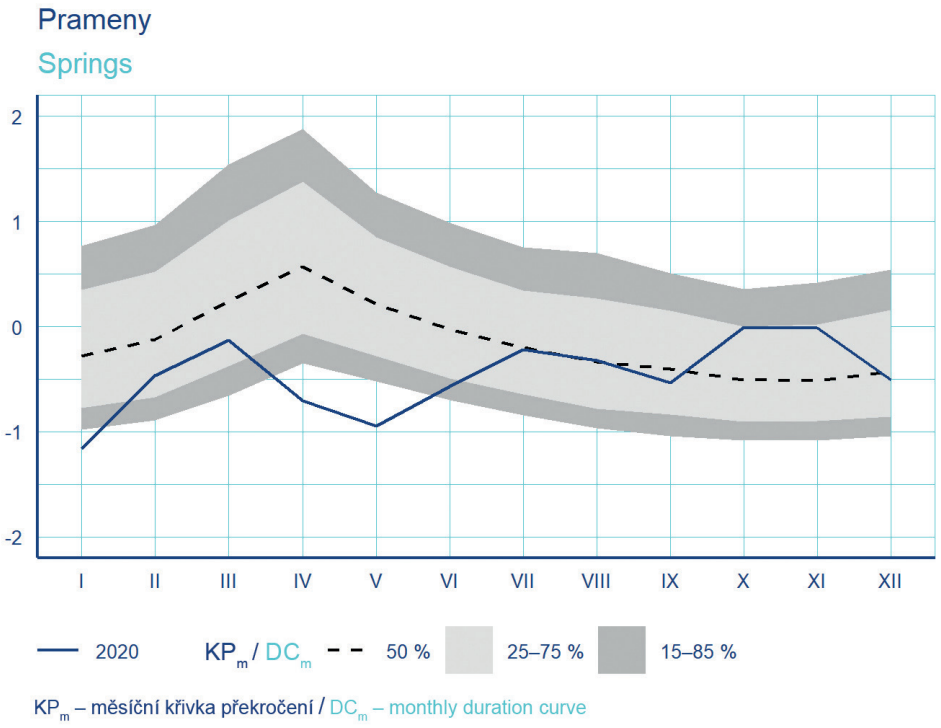
DBČ Identifier	Název objektu Name of object	Číslo hydrogeolog. rajonu / ČHP ID of hydrogeological region / Number of hydrolog. order	Měsíční mediány úrovní hladiny [m n. m.] Monthly medians water level [m a. s. l.]												Medián Median	Medián Median
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2020	1981–2010
VB0003	Olšany	6432 / 4-10-01	316,01	317,74	317,99	317,57	316,88	316,71	317,11	317,34	317,53	317,89	317,99	317,74	317,62	316,52
VB0063	Horka nad Moravou	1621 / 4-10-03	214,04	214,20	214,25	214,12	213,95	214,08	214,19	214,09	214,09	214,57	214,51	214,24	214,15	214,01
VB0082	Jablůnka	3221 / 4-11-01	321,44	321,56	321,49	321,31	321,27	321,36	321,45	321,32	321,35	321,90	321,61	321,33	321,40	321,41
VB0132	Vyškov	2230 / 4-12-02	243,22	243,32	243,31	243,17	243,05	243,65	243,92	243,35	243,14	243,55	243,50	243,32	243,31	243,24
VB0305	Třebíč (Ptáčov)	6550 / 4-16-01	386,08	386,22	386,32	386,30	386,25	386,56	386,73	386,90	386,87	386,97	387,02	386,92	386,70	386,63
VB0358	Týnec	1652 / 4-17-01	156,09	156,33	156,43	156,42	156,27	156,12	156,16	155,95	155,75	156,36	157,11	156,90	156,33	156,13
VB0417	Kunovice	1651 / 4-13-02	173,82	173,94	174,01	173,87	173,76	173,88	174,20	174,10	174,04	174,59	174,64	174,44	174,04	174,35
VB0435	Lhota Rapotina	5221 / 4-15-02	298,91	299,02	299,01	298,86	298,78	299,00	299,17	299,12	299,02	299,28	299,25	299,13	299,04	298,97
VO0077	Vrbno pod Pradědem	6611 / 2-02-01	511,02	511,17	511,13	511,06	511,02	511,10	511,17	511,11	511,14	511,27	511,17	511,08	511,11	511,00
VO0105	Chotěbuz	3211 / 2-03-03	253,48	253,59	253,56	253,42	253,40	253,68	253,95	253,65	253,86	253,96	253,73	253,41	253,59	253,54
VO0110	Karviná	2262 / 2-03-03	220,04	220,13	220,17	220,01	219,87	220,12	220,40	220,36	220,40	220,46	220,40	220,11	220,17	219,98
VP0004	Hostinné	5151 / 1-01-01	337,02	338,73	339,00	338,56	338,18	337,91	337,02	336,78	336,58	336,52	336,55	336,50	337,02	338,44
VP0118	Ústí had Orlicí	4270 / 1-02-02	314,43	314,93	314,91	314,52	314,32	314,45	314,87	314,81	314,73	315,02	315,07	314,60	314,75	314,58
VP0133	České Meziříčí	4222 / 1-02-03	248,89	249,28	249,24	248,87	248,71	248,82	249,10	248,61	248,47	249,15	249,21	249,02	248,93	248,79
VP0426	Libice nad Cidlinou	1152 / 1-04-04	186,65	186,96	187,03	186,90	186,81	187,06	186,92	186,74	186,66	186,92	187,01	186,98	186,90	186,90
VP0642	Žďár	4430 / 1-05-02	238,98	239,52	239,97	239,58	239,38	239,46	239,49	239,06	239,03	239,35	239,74	239,64	239,41	239,71
VP0814	Borovany	2140 / 1-06-02	449,05	449,35	449,23	449,03	448,85	449,29	449,43	449,65	449,63	449,77	449,79	449,52	449,36	449,31
VP1018	Skalice (Rybova Lhota)	1211 / 1-07-04	397,40	397,84	397,97	397,73	397,66	397,89	398,04	397,94	397,79	398,01	398,25	398,13	397,84	397,79
VP1105	Horažďovice	6310 / 1-08-01	414,19	414,48	414,58	414,45	414,55	414,81	414,47	414,58	414,36	414,64	414,69	414,60	414,53	414,61
VP1306	Pohled	6520 / 1-09-01	421,40	421,80	421,77	421,46	421,45	421,70	421,69	421,41	421,46	421,73	421,83	421,56	421,59	421,57
VP1320	Čerčany	6320 / 1-09-03	264,98	265,25	265,37	265,15	265,07	265,24	265,27	265,12	265,07	265,40	265,53	265,26	265,24	265,30
VP1565	Tachov	6212 / 1-10-01	469,11	469,16	469,15	469,00	468,94	468,98	468,57	468,88	468,95	469,08	469,09	469,11	469,08	468,98
VP1600	Líně	5110 / 1-10-02	326,14	326,29	326,36	326,31	326,22	326,26	326,16	326,12	326,10	326,15	326,21	326,25	326,21	326,53
VP1614	Chodouň	6230 / 1-11-04	262,55	262,64	262,59	262,54	262,33	262,27	262,16	262,40	262,52	262,66	262,64	262,59	262,55	262,61
VP1729	Zákolany	5140 / 1-12-02	206,47	206,55	206,63	206,54	206,53	206,61	206,58	206,56	206,52	206,72	206,65	206,56	206,57	206,75
VP1815	Karlovy Vary	2120 / 1-13-01	374,92	375,24	375,22	374,93	374,70	374,90	374,59	374,58	374,61	374,64	374,73	374,63	374,73	374,86
VP1823	Blšany	5131 / 1-13-03	271,58	271,62	271,62	271,61	271,58	271,58	271,48	271,38	271,38	271,49	271,58	271,57	271,57	271,95
VP1866	Patokryje	2131 / 1-14-01	208,64	208,74	208,76	208,69	208,59	208,50	208,36	208,19	208,14	208,24	208,40	208,48	208,49	208,80
VP1924	Křesice	4523 / 1-12-03	147,82	147,85	147,90	147,90	147,86	147,82	147,79	147,73	147,69	147,74	147,80	147,81	147,81	147,92
VP1983	Česká Lípa	4640 / 1-14-03	247,83	248,01	248,17	248,04	247,93	247,87	247,80	247,69	247,64	247,73	247,80	247,77	247,81	248,01
VP2001	Raspenava	6413 / 2-04-10	337,17	337,52	337,72	337,40	337,34	337,32	337,59	337,32	337,33	337,81	337,67	337,42	337,42	337,63

Tab. I.3.4 Měsíční mediány vydatnosti ve vybraných pramenech v roce 2020.
Tab. I.3.4 Monthly medians of yield at selected springs in 2020.

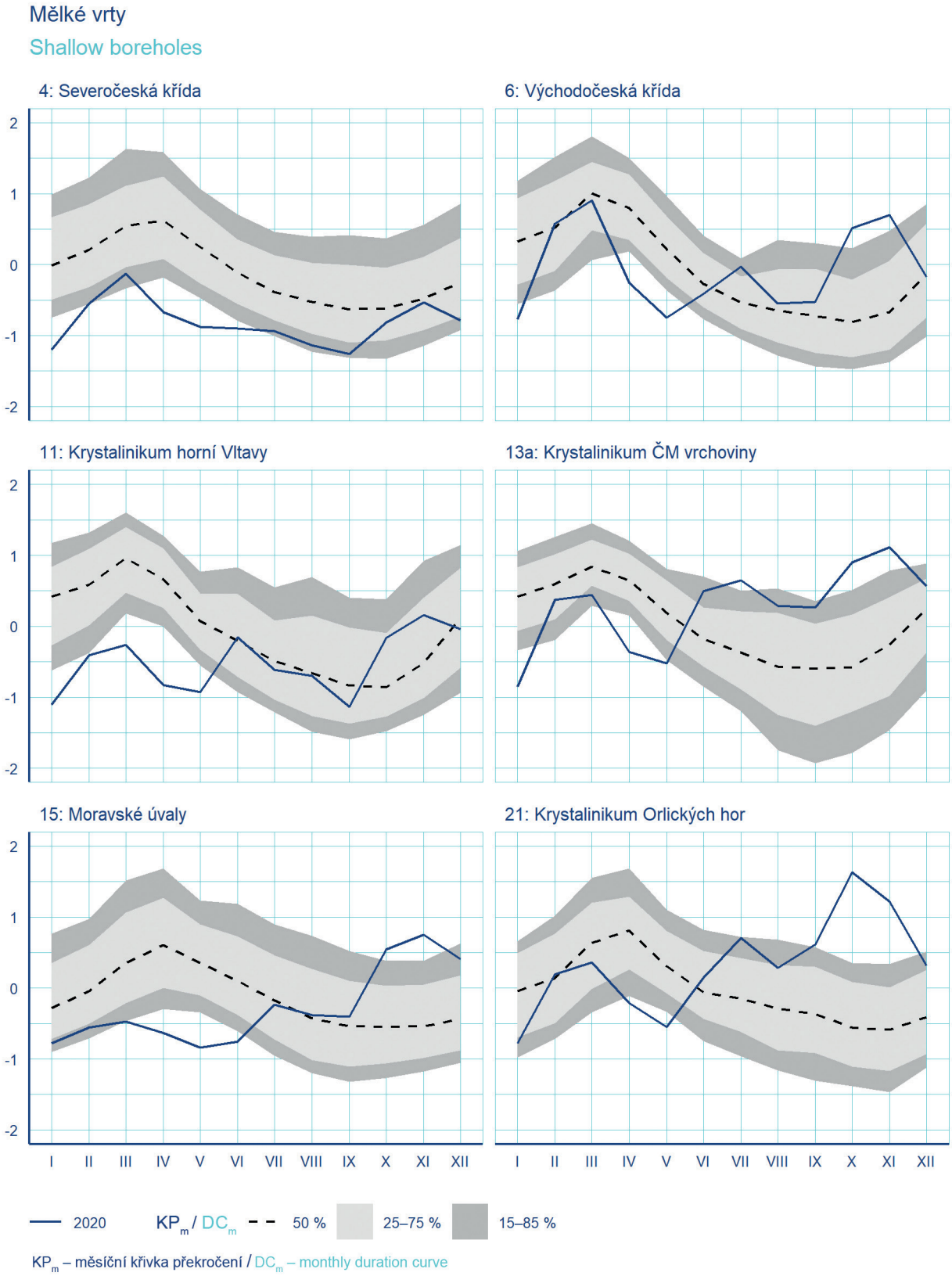
DBČ Identifier	Název objektu Name of object	Číslo hydrogeolog. rajonu / ČHP ID of hydrogeological region / Number of hydrolog. order	Měsíční mediány vydatnosti [l·s⁻¹] Monthly medians of yield [l·s⁻¹]												Medián Median	Medián Median
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	2020	1981–2010
PB0037	Strážná, Pod samotou	4262 / 4-10-02	0,26	0,44	0,44	0,28	0,16	0,21	0,25	0,19	0,19	0,31	0,34	0,33	0,28	0,40
PB0047	Útěchov (u Mor. Třebové), V úvoze	4280 / 4-10-02	0,27	0,52	0,64	0,50	0,41	0,38	0,78	0,92	0,73	1,50	1,51	0,98	0,68	0,62
PB0097	Zašová, Stračka	3221 / 4-11-01	0,09	0,29	0,25	0,17	0,11	0,30	0,51	0,20	0,20	1,40	0,68	0,33	0,26	0,28
PB0146	Svratka (Česká Cikánka), Papírnice	6560 / 4-15-01	0,19	1,33	1,48	0,56	0,27	0,88	1,19	0,80	0,67	1,28	1,89	0,73	0,73	0,44
PB0157	Pitín, U koryta	3222 / 4-13-01	0,23	0,62	0,71	0,65	0,44	0,37	0,58	0,57	0,36	0,37	0,84	0,58	0,57	0,41
PB0470	Český Rudolec, Šmelcovna	6540 / 4-14-01	0,49	1,14	1,33	0,97	0,60	1,19	2,12	2,12	2,19	2,12	2,27	1,99	1,64	1,06
PB0264	Šanov, Karlovská studánka	1642 / 4-14-03	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,09	0,08	0,08	0,08	0,11	0,10
PB0337	Ochoz u Brna, V-3	6630 / 4-15-03	0,61	0,70	0,82	0,58	0,52	0,55	0,69	0,62	0,65	0,76	0,82	0,70	0,66	0,79
PB0371	Vladislav, Letošůvka	6550 / 4-16-01	0,33	0,36	0,35	0,34	0,33	0,32	0,33	0,38	0,40	0,48	0,46	0,41	0,36	0,52
PB0411	Lovčice (u Kyjova), Jordánek	3230 / 4-17-01	0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,19	0,20	0,20	0,22	0,21	0,16	0,28
PO0025	Kopřivnice, U Holého vrchu	3213 / 2-01-01	0,47	0,60	0,57	0,48	0,43	0,98	1,22	0,95	1,10	2,03	1,54	1,10	0,94	0,74
PO1002	Světlá Hora, Nad pilou	6611 / 2-02-02	0,37	0,55	1,68	1,06	0,76	0,62	0,63	0,70	0,66	1,48	1,62	1,13	0,71	0,95
PO3003	Závada, Evelinin	1550 / 2-04-01	0,91	0,92	1,00	0,89	0,73	0,85	0,81	0,85	0,85	0,93	1,00	0,97	0,91	0,92
PP0002	Markoušovice, Kozí kameny	4210 / 1-01-02	2,46	6,28	7,58	3,40	2,30	2,42	2,23	2,38	2,95	3,40	3,22	2,53	2,78	3,64
PP0053	Velká Ledská, V Markově olšině	4222 / 1-02-01	0,57	0,77	0,82	0,64	0,52	0,55	0,68	0,60	0,51	0,62	0,64	0,61	0,62	1,21
PP0111	Rohovládová Bělá, Derznice	4360 / 1-03-04	0,19	0,42	0,72	0,65	0,49	0,77	1,25	0,87	0,57	0,61	0,68	0,57	0,61	0,89
PP0152	Vidice, U vrbiček	6531 / 1-04-01	0,54	0,54	0,60	0,60	0,60	0,88	0,82	0,71	0,67	0,71	0,82	0,82	0,70	1,36
PP0160	Ostroměř, Hlásek	4250 / 1-04-02	0,87	1,02	1,18	0,94	0,90	0,94	1,09	1,15	1,06	1,17	1,23	1,16	1,06	1,76
PP0197	Dolánky, Bezednice	4410 / 1-05-02	3,10	5,11	8,55	3,83	3,59	3,96	3,72	3,23	2,42	2,36	3,44	2,60	3,43	6,90
PP0236	Střížovice, V luhu č. 2	4251 / 1-05-04	3,51	3,63	3,85	3,47	3,36	3,34	3,13	2,99	3,09	3,30	3,54	3,33	3,35	5,27
PP0275	Hvožďany, Plzina	6320 / 1-07-04	0,06	0,07	0,08	0,06	0,05	0,05	0,08	0,08	0,04	0,11	0,20	0,09	0,07	0,22
PP0281	Vimperk, Pod krmelcem	6310 / 1-08-02	0,11	0,28	0,51	0,41	0,34	0,46	0,58	0,73	0,67	0,72	0,63	0,57	0,54	0,73
PP0294	Hutě pod Třemšínem, Roubenka	6320 / 1-08-04	0,35	0,43	0,52	0,49	0,44	0,44	0,46	0,43	0,41	0,43	0,51	0,51	0,45	0,51
PP0325	Načeradec	6520 / 1-09-02	0,30	0,29	0,29	0,28	0,28	0,28	0,42	0,42	0,46	0,52	0,54	0,56	0,37	1,20
PP0327	Kaliště, Pod školou	6520 / 1-09-02	0,14	0,35	1,35	0,74	0,54	0,42	1,10	0,96	0,88	0,96	1,26	0,75	0,83	0,95
PP0387	Nový kramolín, U Krutinů	6212 / 1-10-02	0,11	0,20	0,28	0,24	0,20	0,22	0,22	0,18	0,11	0,10	0,10	0,14	0,18	0,19
PP0391	Horní Bělá, V lese č. 1	5120 / 1-11-01	11,82	20,12	18,56	12,47	12,14	15,14	11,49	14,17	12,23	14,88	12,89	13,31	13,49	16,25
PP0498	Budyně nad Ohří, Hvížďalka	4530 / 1-13-04	2,20	2,20	2,20	2,20	2,15	2,09	1,93	1,83	1,77	1,97	2,12	2,15	2,15	2,00
PP0513	Krásný Dvůr, Srnčík	6120 / 1-13-03	0,89	0,71	0,80	0,89	0,99	0,79	0,75	0,49	0,32	0,27	0,24	0,21	0,71	2,25
PP0552	Hřensko, Suchá Bělá č. 3	4660 / 1-14-05	4,12	3,98	4,27	4,44	4,34	4,44	4,39	4,47	4,18	4,05	3,76	4,12	4,26	4,43
PP0850	Horní Stropnice, U otáčky	6310 / 1-06-02	1,23	1,24	1,29	1,29	1,30	1,72	2,34	3,15	2,54	2,47	2,88	2,54	2,14	2,22



Obr. I.3.1 Průměrná úroveň hladiny mělkých vrtů hlásné sítě v České republice v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými hodnotami za období 1981–2010. Hodnoty byly standardizovány (svislá osa vyjadřuje směrodatnou odchylku).
Fig. I.3.1 Mean water level at shallow boreholes of the reporting network in the Czech Republic in 2020 in comparison to long-term values of the period 1981–2010. The values were standardized (vertical axis represents standard deviation).

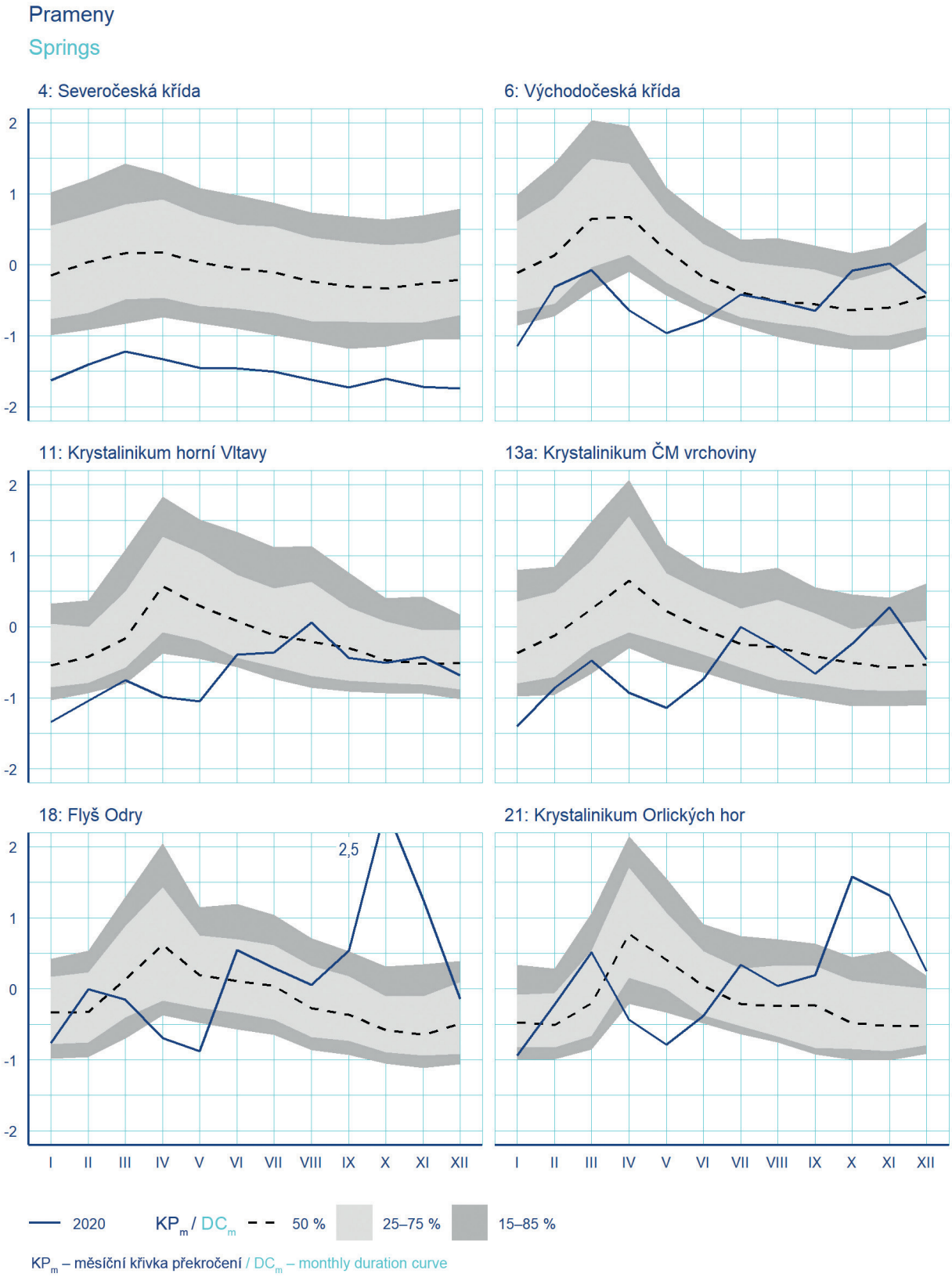


Obr. I.3.2 Průměrná vydatnost pramenů hlásné sítě v České republice v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými hodnotami za období 1981–2010. Hodnoty byly standardizovány (svislá osa vyjadřuje směrodatnou odchylku).
Fig. I.3.2 Mean spring yield of the reporting network in the Czech Republic in 2020 in comparison to long-term values of the period 1981–2010. The values were standardized (vertical axis represents standard deviation).



Obr. I.3.3 Průměrná úroveň hladiny mělkých vrtů hlásné sítě ve vybraných skupinách hydrogeologických rajonů v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými hodnotami za období 1981–2010. Hodnoty byly standardizovány (svislá osa vyjadřuje směrodatnou odchylku).

Fig. I.3.3 Mean water level at shallow boreholes of the reporting network in selected groups of hydrogeological regions in 2020 in comparison to long-term values of the period 1981–2010. The values were standardized (vertical axis represents standard deviation).

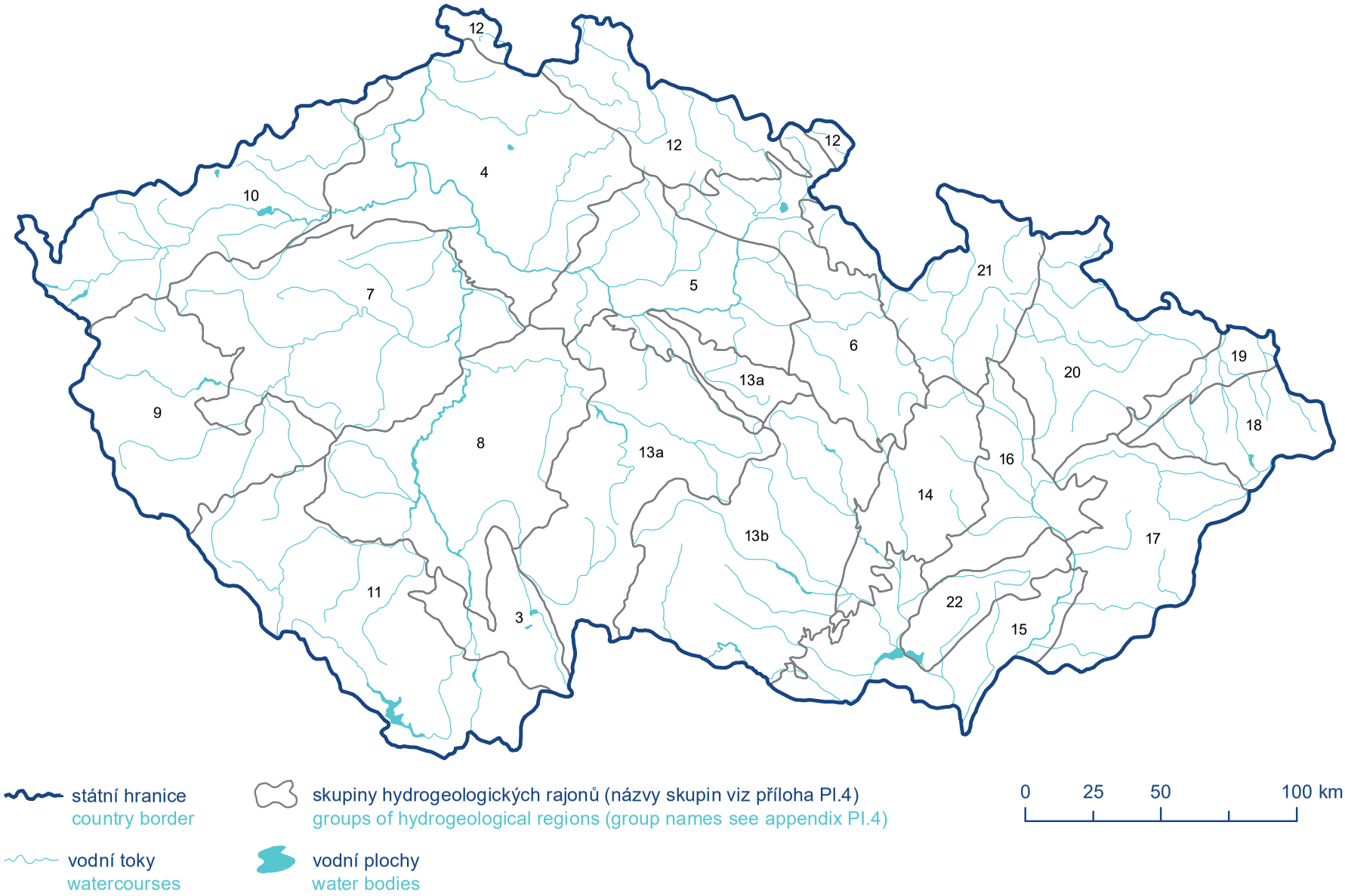


Obr. I.3.4 Průměrná vydatnost pramenů hlásné sítě ve vybraných skupinách hydrogeologických rajonů v roce 2020 ve srovnání s dlouhodobými hodnotami za období 1981–2010. Hodnoty byly standardizovány (svislá osa vyjadřuje směrodatnou odchylku).

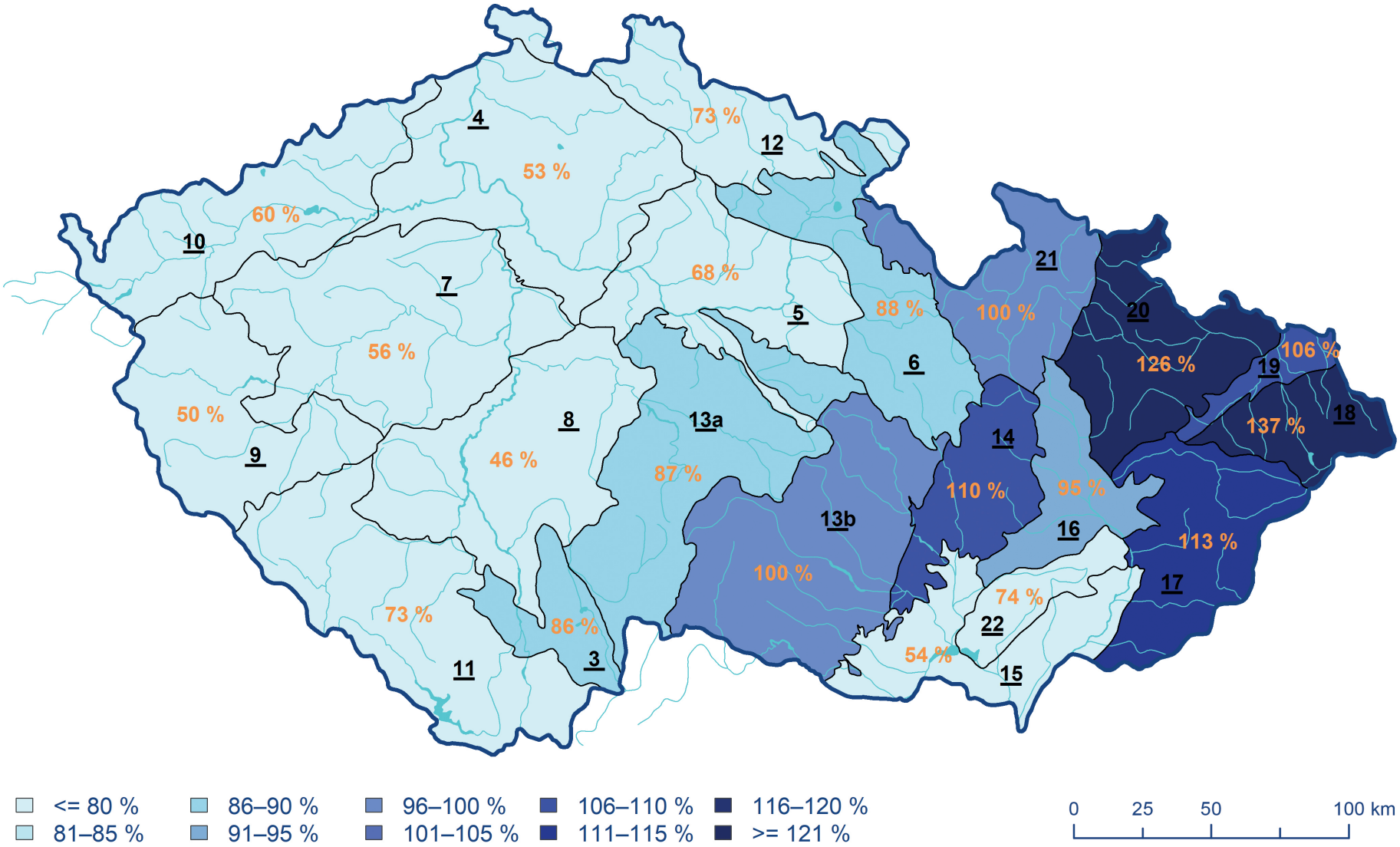
Fig. I.3.4 Mean spring yield of the reporting network in selected groups of hydrogeological regions in 2020 in comparison to long-term values of the period 1981–2010. The values were standardized (vertical axis represents standard deviation).



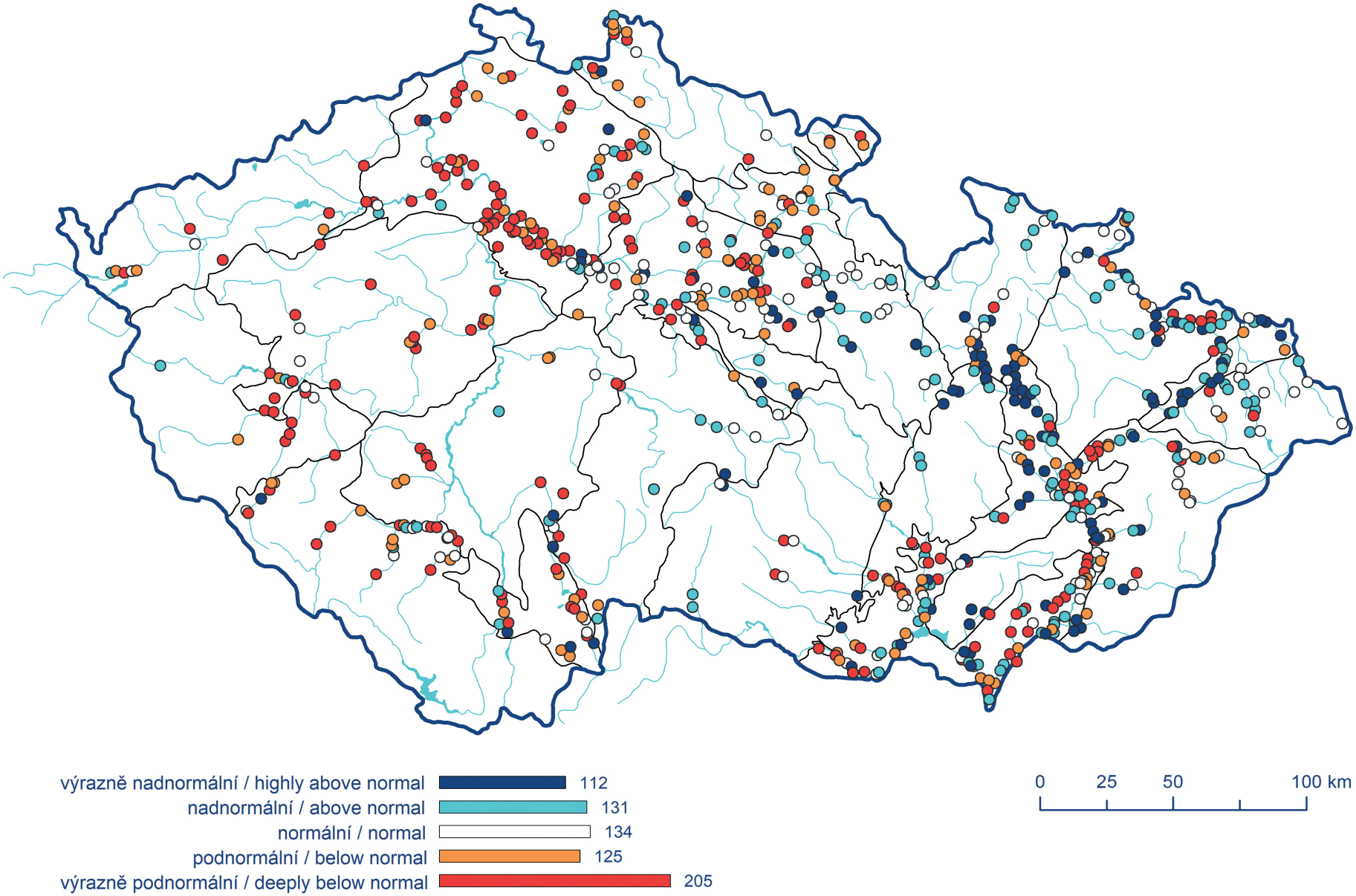
Obr. I.3.5 Základní odtok ve vybraných skupinách hydrogeologických rajonů v roce 2020.
Fig. I.3.5 Base flow in selected groups of hydrogeological regions in 2020.



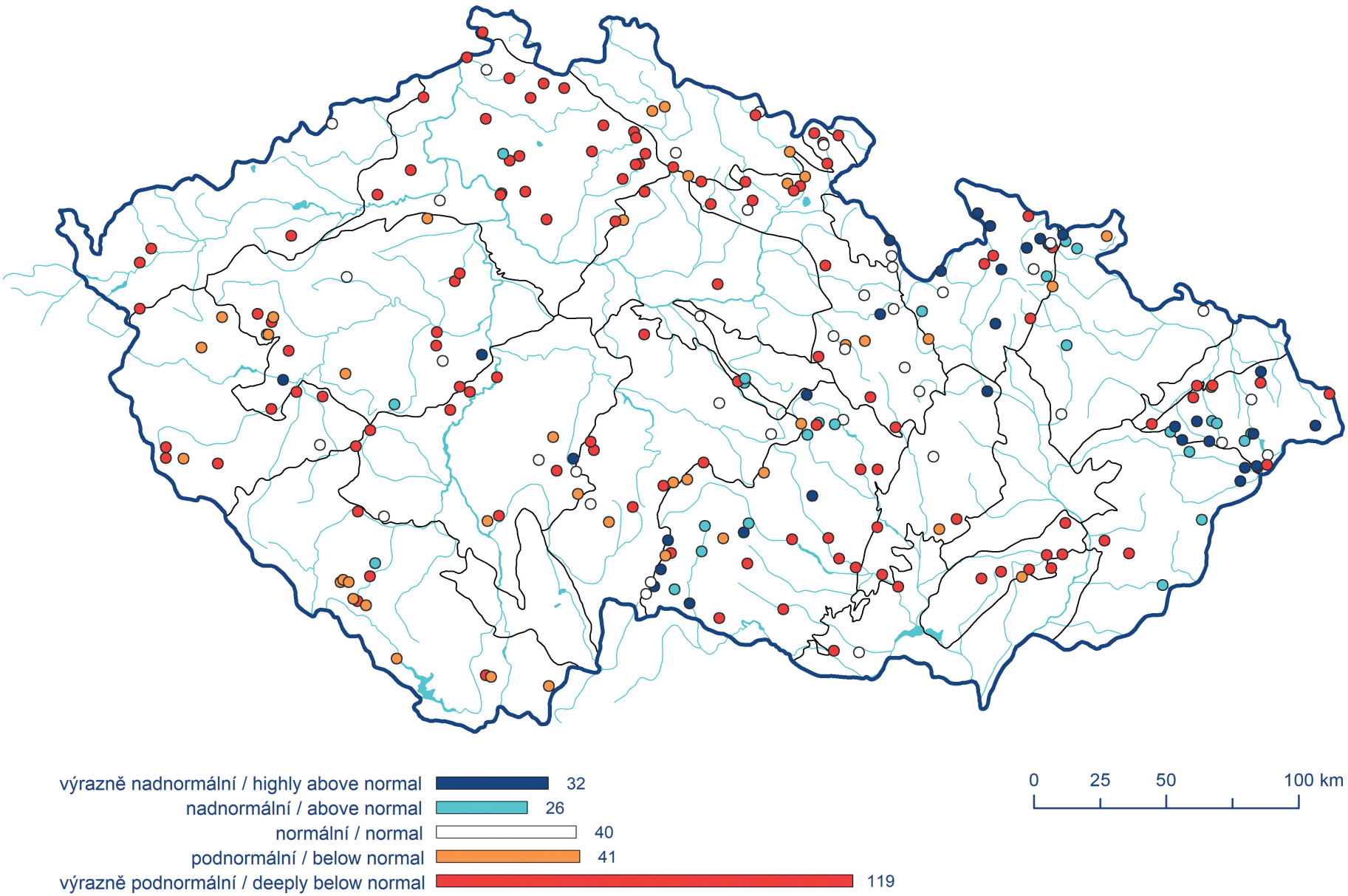
Mapa I.3.1 Přehledová mapa s rozložením skupin hydrogeologických rajonů.
Map I.3.1 Overview map with the distribution of groups of hydrogeological regions.



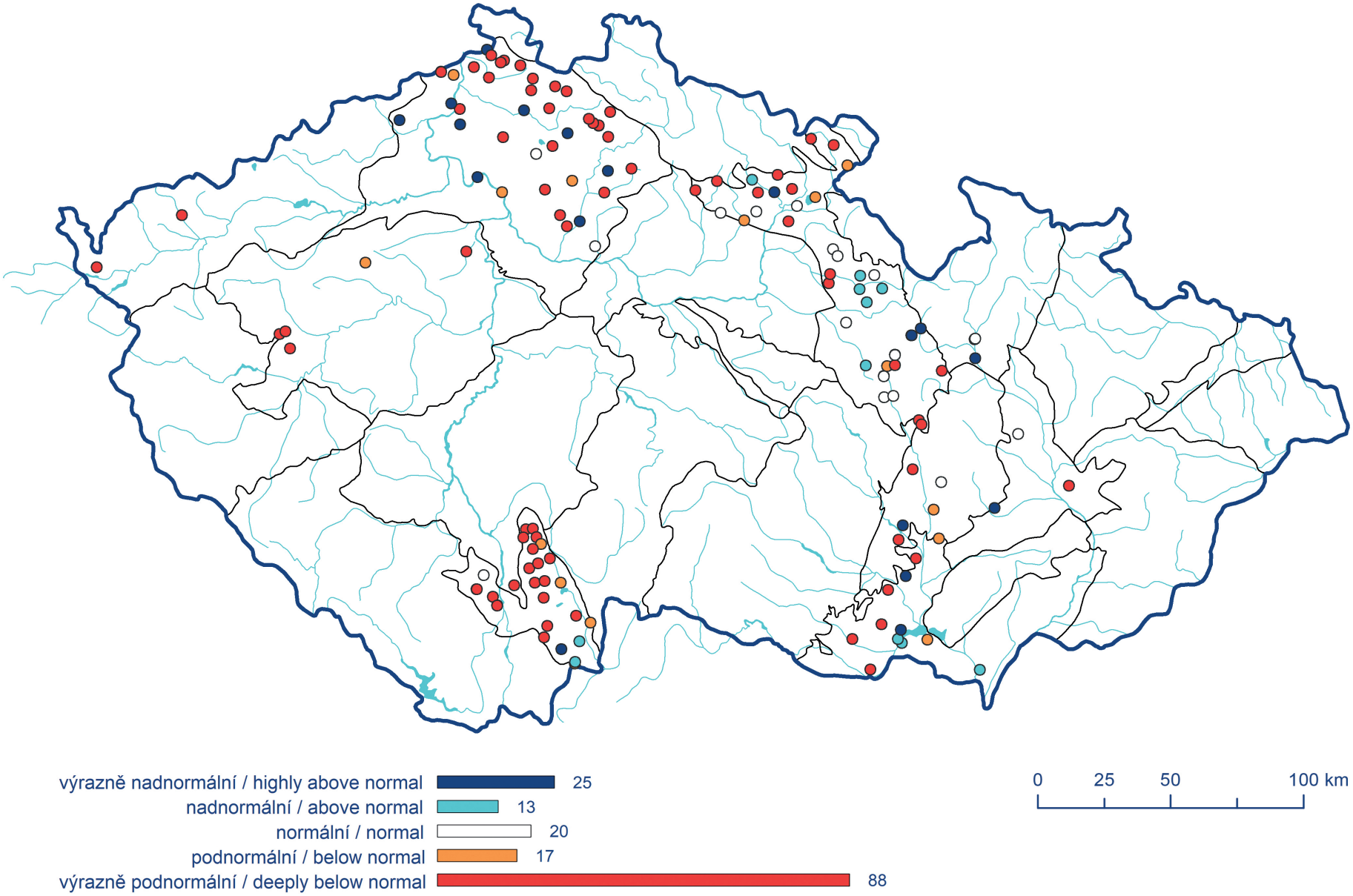
Mapa I.3.2 Základní odtok v roce 2020 v procentech normálu 1981–2010.
Map I.3.2 Base flow in 2020 expressed as a percentage of the 1981–2010 normal.



Mapa I.3.3 Porovnání standardizovaného průměrného stavu hladiny v mělkých vrtech v roce 2020 s obdobím 1981–2010.
Map I.3.3 Comparison of standardized average water level in shallow boreholes in 2020 to the 1981–2010 period.



Mapa I.3.4 Porovnání standardizované průměrné vydatnosti pramenů v roce 2020 s obdobím 1981–2010.
Map I.3.4 Comparison of standardized average spring yield in 2020 to the 1981–2010 period.



Mapa I.3.5 Porovnání standardizovaného průměrného stavu hladiny v hlubokých vrtech v roce 2020 s obdobím 1991–2010.
Map I.3.5 Comparison of standardized average water level in deep boreholes in 2020 to the 1991–2010 period.

II. HYDROLOGICKÁ BILANCE MNOŽSTVÍ VODY

II. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUANTITY ASSESSMENT

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

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

II.1 Úvod

V souladu s novelou zákona o vodách (vodní zákon) č. 150/2010 Sb., která s platností od 1. 8. 2010 mění zákon č. 254/2001 Sb., je hydrologická bilance zpracována pro 10 dílčích povodí (**Mapa II.1.2**):

5 dílčích povodí v povodí Labe:
- Horní a střední Labe,
- Horní Vltava,
- Berounka,
- Dolní Vltava,
- Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe,

2 dílčí povodí v povodí Odry:
- Horní Odra,
- Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry,

3 dílčí povodí v povodí Dunaje:
- Morava a přítoky Váhu,
- Dyje,
- ostatní přítoky Dunaje.

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

Výpočet bilance množství vody byl tedy proveden pro tyto bilanční oblasti (znázorněny jsou na **mapě II.1.3**):

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

Sestavení hydrologické bilance množství vody

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

1) Příprava vstupních dat

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

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

2) Výpočet časových řad veličin hydrologické bilance na povodí

Hodnoty vybraných veličin jsou vyjádřeny v mm výšky na povodí.

— Srážková výška na povodí – odvozena z úhrnů ze srážkoměrných stanic metodou orografické interpolace srážek.
— Teplota vzduchu – použita metoda orografické interpolace.
— Relativní vlhkost vzduchu – použita metoda orografické interpolace.
— Územní výpar – stanoven modelem.
— Potenciální evapotranspirace – odvozena v závislosti na hodnotě sytostního doplňku, který se vypočítá z průměrných teplot vzduchu a průměrných relativních vlhkostí vzduchu v konkrétním měsíci.
— Zásoba vody ve sněhové pokrývce – časové řady vodní hodnoty sněhu v denním kroku vypočtené metodou podle Němce ve stanicích ČHMÚ se přepočítávají do rastrů průměrných měsíčních hodnot metodou orografické interpolace.
— Celkový odtok z povodí – vyhodnocen v závěrové vodoměrné stanici.
— Základní odtok – získán separací z celkového odtoku v denním kroku podle Eckhardta.
— Změny zásob podzemní vody – odvozeny z Boussinesqovy rovnice podle průběhu základního odtoku.

3) Vlastní bilanční výpočty

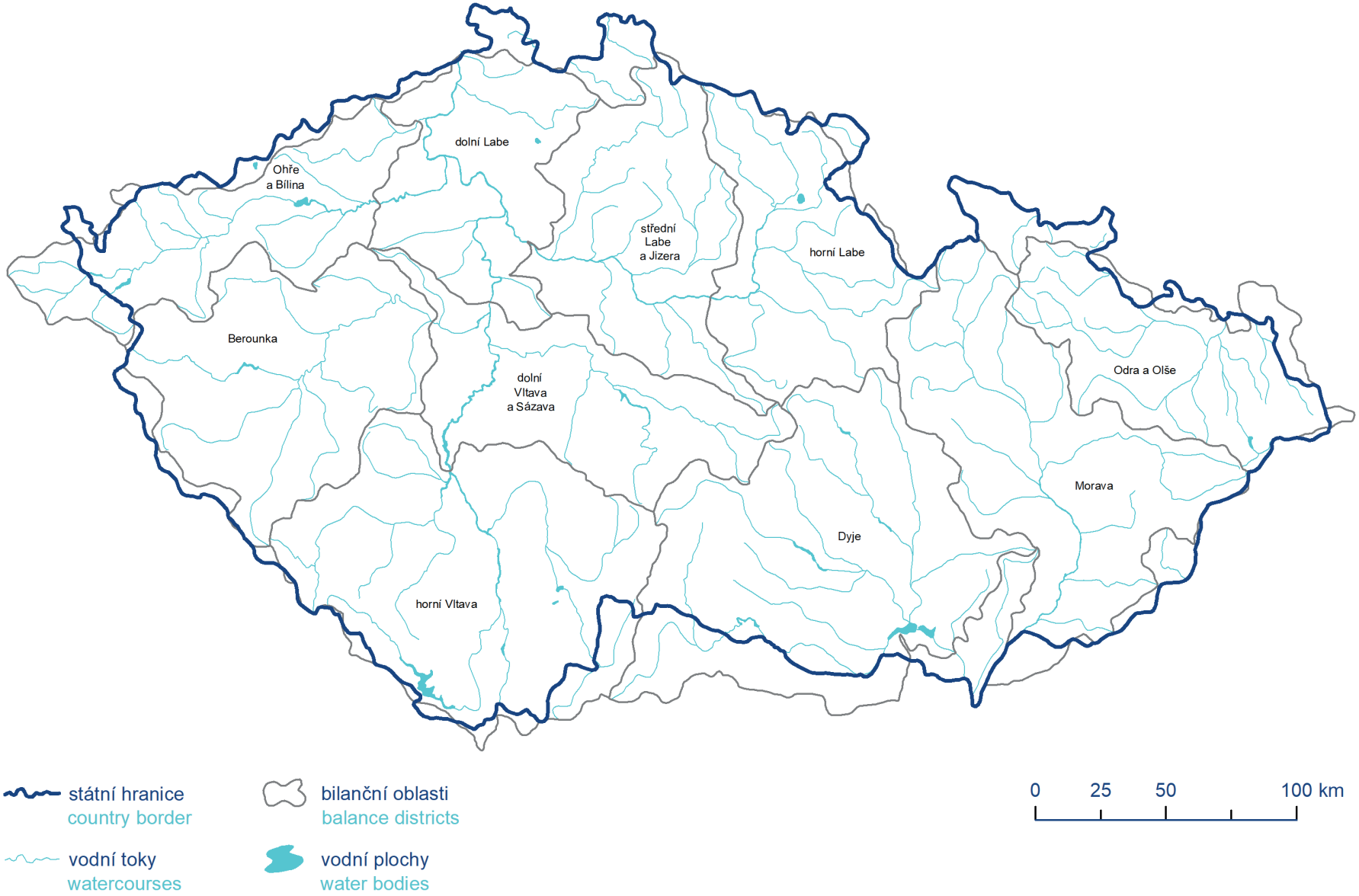
Pro analýzu hydrologické bilance se používá model Bilan s výpočetním krokem jeden měsíc. Vyjadřuje základní bilanční vztahy na povrchu povodí, v zóně aerace, do níž je zahrnut i vegetační kryt povodí a v zóně podzemní vody.

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

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

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

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



Mapa II.1.1 Přehledová mapa s rozložením bilančních oblastí.
Map II.1.1 Overview map with the distribution of balance districts.



Mapa II.1.2 Rozdělení České republiky do dílčích povodí dle vodního zákona.
Map II.1.2 River basin districts in the Czech Republic according to the Water Act.



Mapa II.1.3 Rozdělení České republiky do bilančních oblastí (modifikovány za účelem zpracování hydrologické bilance).
Map II.1.3 Water balance districts in the Czech Republic (modified for purpose of hydrological balance processing).

II.2 Zhodnocení výsledků bilance množství vody v bilančních oblastech

Teplotně byl rok 2020 silně nadnormální (+9,1 °C) s odchylkou od normálu +1,2 °C, regionálně se odchylky pohybovaly od +1,0 °C (horní Vltava) do +1,3 °C (horní Labe, Berounka, dolní Vltava a Sázava, Ohře a Bílina). Záporná odchylka od normálu byla zaznamenána prakticky pouze v květnu, který byl normální v bilanční oblasti (BO) Berounka (odchylka −1,7 °C), ale silně podnormální v BO Morava, Odra a Olše (−2,6 a −2,7 °C). Naopak silně nadnormální byl zejména únor (odchylka +4,5 °C v BO horní Labe, +4,7 °C Odra a Olše a +4,9 °C dolní Vltava a Sázava) a srpen (až +1,9 °C Ohře a Bílina).

Srážkově byl rok nadnormální (765 mm, 112 % normálu). Nejméně srážek vzhledem k normálu spadlo v BO Ohře a Bílina (91 % normálu), dolní Labe (94 %) a Berounka (98 %), kde byl rok srážkově normální, nejvíce pak v BO Odra a Olše (132 %), Morava (122 %) a Dyje (125 %), kde byly srážky silně nadnormální. Srážkově podnormální byl napříč ČR leden (35 až 52 % normálu), duben (15 až 68 %) a listopad (21 až 59 %), v Čechách také červenec (36 až 80 %). Naopak relativně nejvíce srážek spadlo v únoru (v Čechách 198 až 255 %, na Moravě 158 až 181 %), v červnu (139 až 257 %), v srpnu (121 až 172 %), a především v říjnu (129 až 214 % v Čechách, 240 % na Dyji až 335 % na Odře a Olši).

Z hlediska zásob vody ve sněhové pokrývce byl rok mimořádně podnormální. Zásoby vody ve sněhu byly od ledna do března mimořádně podnormální (0 až 15 %) v BO bez vyšších poloh, díky horským polohám byly zásoby lepší, ale stále mimořádně podnormální, v BO horní Labe a Odra a Olše (13 až 21 %). Také na konci roku bylo sněhu extrémně málo, zásoby vody ve sněhu se vytvořily pouze v prosinci, a to jen do 6 % normálu (horní Labe), v BO horní Vltava 11 %.

Zanedbatelné množství sněhu zejména v nižších polohách, deficit srážek v lednu, březnu a dubnu a malé zásoby podzemní vody v důsledku podobně nepříznivého vývoje v předchozích letech se promítly do průběhu přirozeného odtoku zejména na jaře, ale i během roku. Přes několik srážkově nadnormálních měsíců a četné povodňové epizody vodní stavy rychle zaklesávaly hluboko pod normál. Měřený odtok zde není komentován – v málo ovlivněných povodích odpovídá průběhu přirozeného odtoku, naopak v silně ovlivněné BO dolní Vltava a Sázava je ovlivněn manipulacemi na Vltavské kaskádě (ani rekonstrukce přirozených průtoků však není bez nejistot).

Rok byl z hlediska odtoku velmi proměnlivý, a to jak regionálně, tak i v průběhu roku. Na většině území Čech byl odtokově průměrný až podprůměrný, v západní a severozápadní části Čech i výrazně podprůměrný. Relativně nejméně vody odteklo v BO Berounka (49 %) a Ohře a Bílina (58 %). Naopak relativně největší byl odtok v BO Odra a Olše (144 %), zejména díky mimořádně nadprůměrným průtokům v říjnu a nadprůměrným průtokům v červnu a listopadu.

Průtoky v lednu byly převážně silně podprůměrné (23 až 63 %), v únoru byl odtok v BO s vyššími polohami až nadprůměrný (123 až 148 %), v ostatních BO průměrný. Poté se průtoky zmenšovaly, v dubnu a květnu byly až mimořádně podprůměrné (18 až 63 %). Po zbývající část roku byly průtoky v BO Berounka a Ohře a Bílina (kromě normálního června a na Berounce také října) podprůměrné až silně podprůměrné (28 až 57 %). V BO horní Vltava, střední Labe a Jizera a dolní Labe (opět kromě vodnějšího června) průtoky kolísaly přibližně v mezích normálu (50 až 120 %). V BO horní Labe a dolní Vltava a Sázava průtoky kolísaly podobně, byly mírně větší, také v mezích normálu, ale v červnu (218 a 167 %), listopadu (178 a 272 %) a především v říjnu (288 a 305 %) byly silně nadprůměrné. V BO na Moravě bylo období od června do prosince výrazně vodnější, než v ostatních bilančních oblastech. Průtoky se pohybovaly od 117 do 287 % normálu, v říjnu dokonce od 345 % (Dyje) do 809 % (Odra a Olše). Velké průtoky trvaly zejména v BO Odra a Olše. V prosinci již byly i na Moravě průtoky menší (72 až 128 %). Za pozornost stojí rychlý pokles odtoku z povodňových stavů v říjnu pouze na 72 % normálu v prosinci v BO Odra a Olše.

Základní odtok se pohyboval od 47 % (Berounka) do 126 % (Odra a Olše) ročního normálu. Zejména v BO Ohře a Bílina odtékalo po většinu roku pouze 50 až 60 % měsíčního normálu základního odtoku. Naopak v BO Odra a Olše po srážkově bohatém období od května do října odtékalo od července do prosince 137 až 277 % normálu základního odtoku.

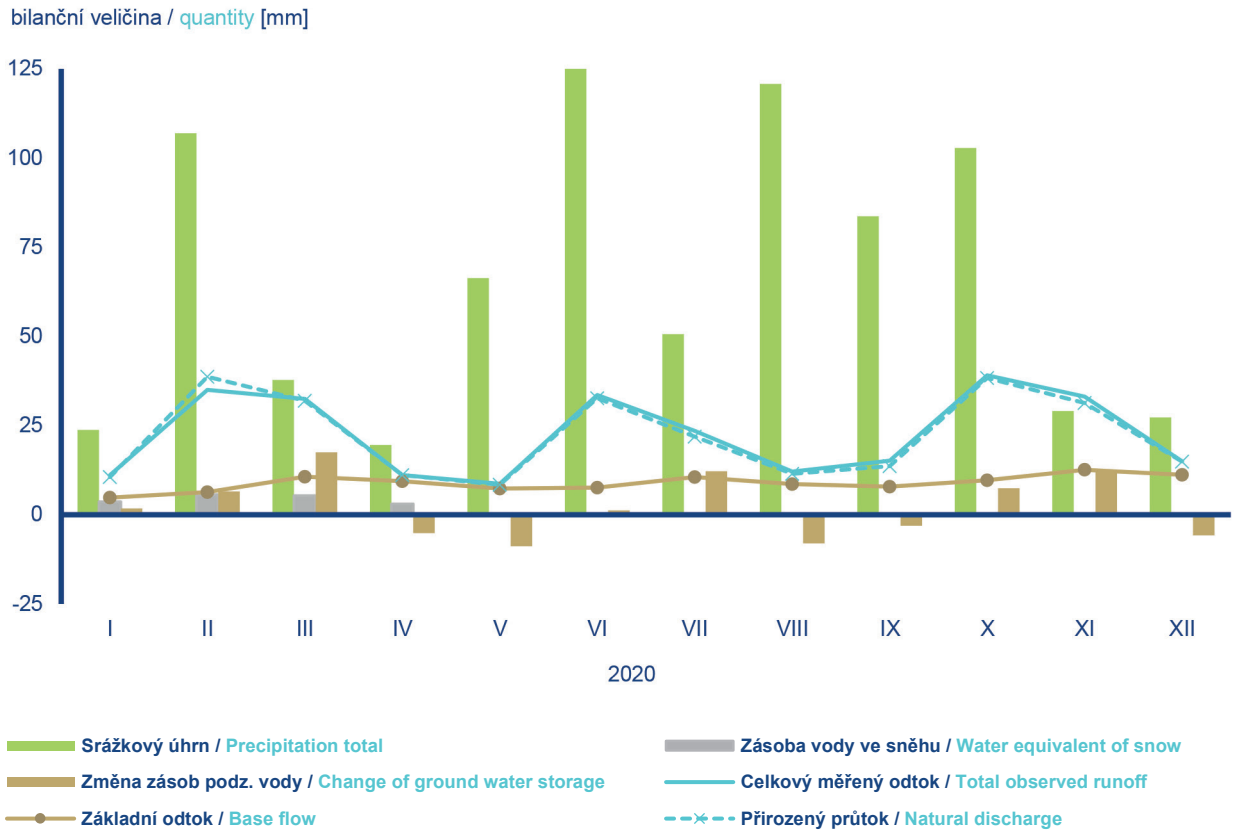
Zásoby podzemní vody se doplnily v BO horní Labe, horní Vltava, Odra a Olše, Morava a Dyje.

Bilanční oblast 1 – povodí horního Labe
Balance district 1 – upper Labe river basin

Tok Stream	Bilanční profil Balance profile	DBČ stanice Identifier	Plocha povodí [km^2] Basin area
horní Labe	**Přelouč**	**061000**	**6 437,52**

Měsíc Month	Srážkový úhrn Precipitation total		Celkový měřený odtok Total observed runoff			Základní odtok Base flow			Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow		Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený průtok Natural discharge		
	[mm]	[%]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]
I	23,8	41%	11,1	26,7	38%	4,8	11,64	49%	3,7	13%	1,8	10,6	25,5	37%
II	107,0	225%	35,0	90,0	119%	6,4	16,5	61%	5,6	15%	6,5	38,7	99,4	134%
III	37,8	67%	32,5	78,2	70%	10,7	25,7	80%	5,4	21%	17,5	32,0	76,9	67%
IV	19,6	44%	11,1	27,6	29%	9,4	23,5	61%	3,0	71%	-5,1	11,1	27,6	28%
V	66,4	95%	8,7	20,9	34%	7,3	17,5	50%	0	–	-8,8	8,4	20,2	34%
VI	199,1	257%	33,6	83,5	208%	7,6	18,8	69%	0	–	1,2	32,7	81,1	218%
VII	50,6	53%	23,5	56,4	133%	10,6	25,4	107%	0	–	12,2	21,9	52,74	137%
VIII	120,8	142%	12,1	29,2	79%	8,6	20,7	94%	0	–	-8,0	11,5	27,56	84%
IX	83,7	132%	15,2	37,7	96%	7,9	19,5	95%	0	–	-3,1	13,6	33,84	99%
X	102,8	214%	39,1	93,9	259%	9,7	23,25	120%	0	–	7,4	38,3	92,2	288%
XI	29,1	51%	33,1	82,3	179%	12,6	31,37	164%	0	–	12,2	31,3	77,7	178%
XII	27,3	43%	15,0	36,0	65%	11,2	27,0	133%	0,2	2%	-5,8	14,9	35,7	65%
2020	868,0	113%	270,1	55,2	93%	106,8	21,7	84%	18,2	16%	28,0	265,0	54,2	95%

[%] procenta normálu / percent of normal

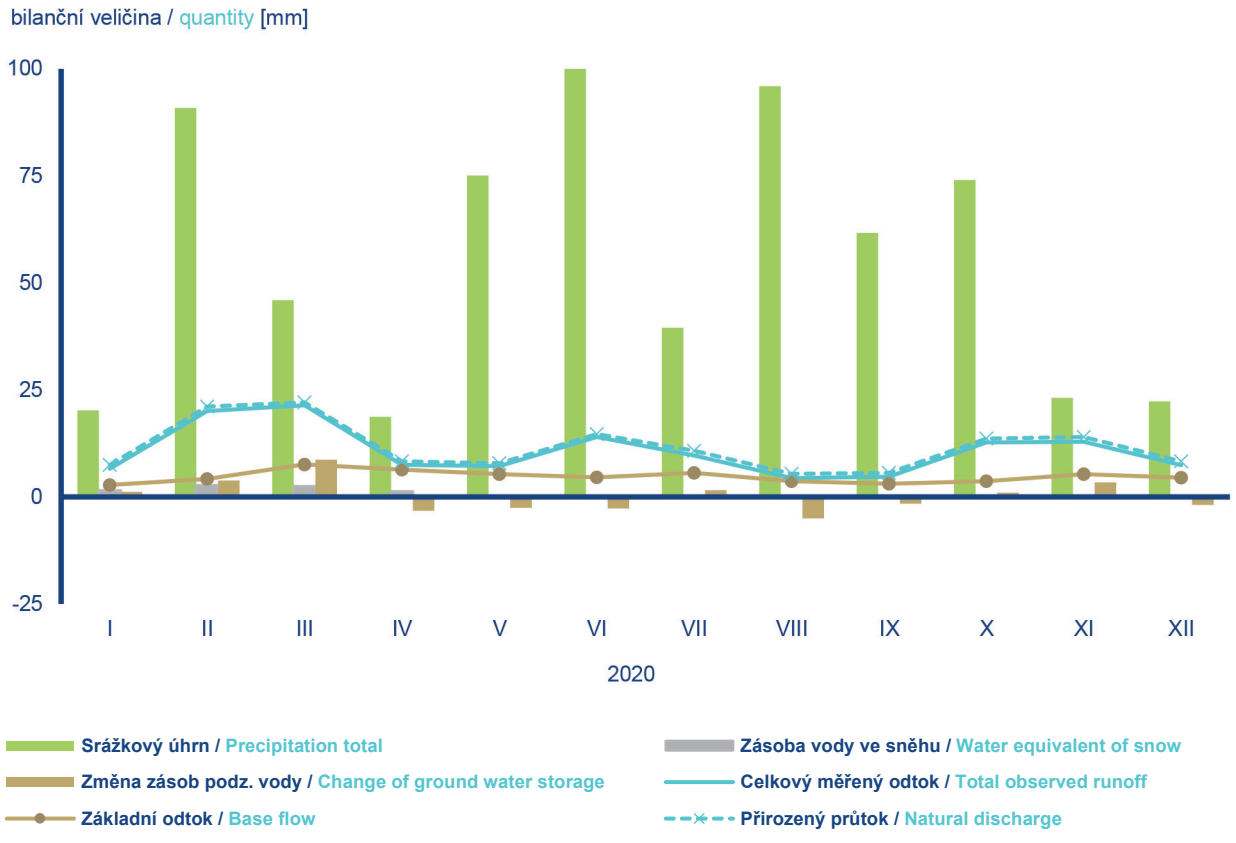


Bilanční oblast 2 – povodí středního Labe a Jizery
Balance district 2 – middle Labe and Jizera river basin

Tok Stream	Bilanční profil Balance profile	DBČ stanice Identifier	Plocha povodí [km^2] Basin area
střední Labe a Jizera	**Kostelec nad Labem**	**104400 – 061000**	**6 745,91**

Měsíc Month	Srážkový úhrn Precipitation total		Celkový měřený odtok Total observed runoff			Základní odtok Base flow			Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow		Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený průtok Natural discharge		
	[mm]	[%]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]
I	20,2	41%	6,6	16,5	29%	2,8	7,05	36%	1,5	7%	1,2	7,5	19,0	34%
II	90,9	224%	20,1	54,0	93%	4,2	11,3	50%	2,7	11%	3,8	21,1	56,8	97%
III	46,0	93%	21,4	53,8	63%	7,6	19,1	70%	2,5	15%	8,7	22,1	55,7	65%
IV	18,7	48%	7,5	19,6	26%	6,4	16,6	51%	1,3	35%	-3,2	8,3	21,5	28%
V	75,1	117%	7,2	18,2	44%	5,3	13,2	49%	0	–	-2,5	7,9	19,9	47%
VI	153,2	219%	14,0	36,5	132%	4,6	11,9	66%	0	–	-2,7	14,7	38,3	137%
VII	39,5	45%	9,7	24,50	84%	5,6	14,08	96%	0	–	1,6	10,8	27,1	92%
VIII	96,0	121%	4,4	11,10	46%	3,7	9,38	71%	0	–	-5,0	5,4	13,7	55%
IX	61,7	109%	4,7	12,30	45%	3,1	8,19	67%	0	–	-1,6	5,6	14,5	53%
X	74,0	173%	12,7	32,1	120%	3,7	9,43	77%	0	–	1,0	13,6	34,3	128%
XI	23,1	45%	12,9	33,7	95%	5,3	13,80	105%	0	–	3,4	14,0	36,4	102%
XII	22,3	40%	7,4	18,6	40%	4,5	11,34	75%	0,1	1%	-1,9	8,3	20,9	45%
2020	720,7	105%	128,7	27,6	62%	56,8	12,1	64%	8,2	11%	2,8	139,3	29,8	66%

[%] procenta normálu / percent of normal

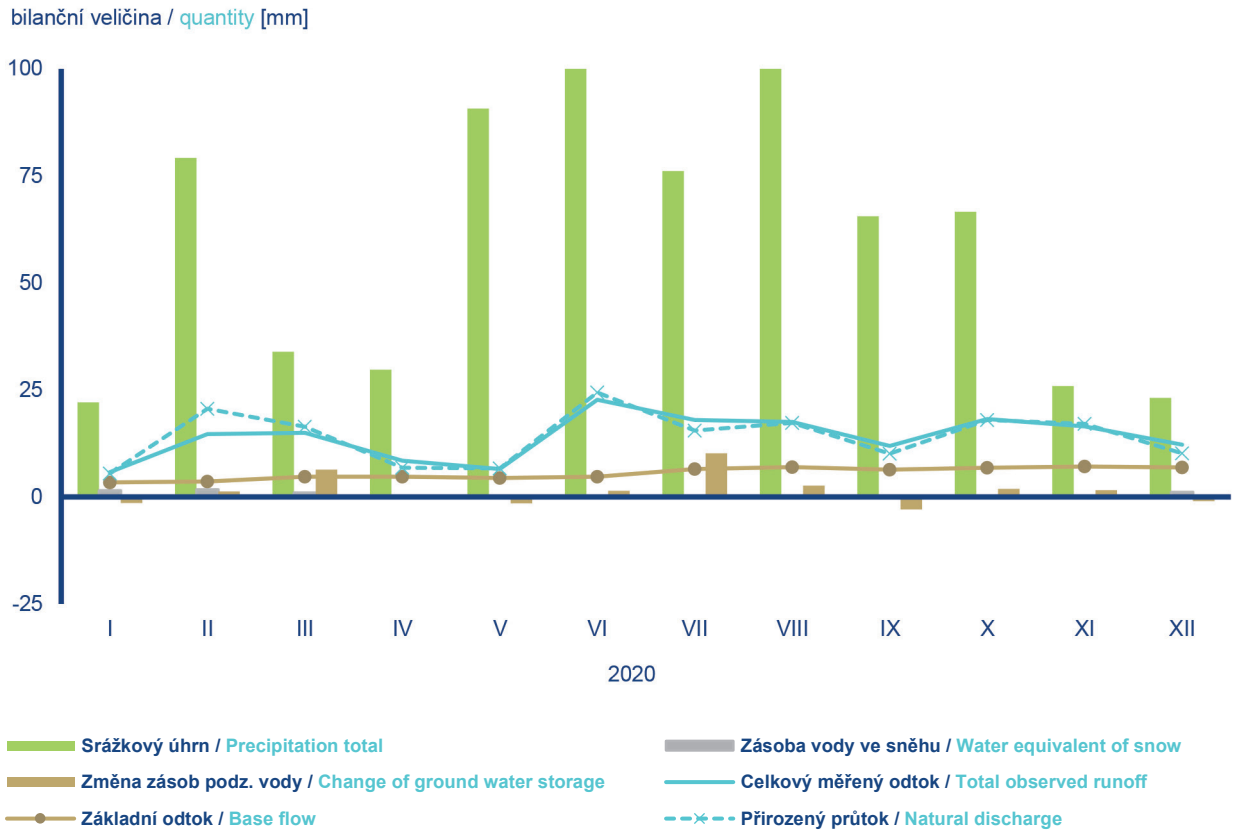


Bilanční oblast 3 – povodí horní Vltavy
Balance district 3 – upper Vltava river basin

Tok Stream	Bilanční profil Balance profile	DBČ stanice Identifier	Plocha povodí [km²] Basin area
horní Vltava	**Orlík-vtok**	**ORLK**	**11 997,00**

Měsíc Month	Srážkový úhrn Precipitation total		Celkový měřený odtok Total observed runoff			Základní odtok Base flow			Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow		Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený průtok Natural discharge		
	[mm]	[%]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]
I	22,1	52%	5,8	26,0	34%	3,4	15,0	46%	1,5	7%	-1,4	5,5	24,6	33%
II	79,2	211%	14,7	70,6	87%	3,6	17,2	52%	1,7	6%	1,3	20,6	99	124%
III	33,9	64%	15,0	67	49%	4,7	21,2	58%	1,0	5%	6,4	16,4	73	50%
IV	29,7	68%	8,5	39,5	31%	4,7	21,6	48%	0	–	-0,4	6,8	31,4	23%
V	90,7	125%	6,5	29,0	35%	4,4	19,7	45%	0	–	-1,5	6,7	30,0	35%
VI	167,2	191%	22,7	105,2	146%	4,7	21,6	56%	0	–	1,4	24,4	113,0	160%
VII	76,1	80%	18,0	80,5	127%	6,5	29,1	82%	0	–	10,2	15,5	69,4	113%
VIII	125,4	141%	17,5	78,5	104%	7,0	31,2	91%	0	–	2,6	17,3	77,3	105%
IX	65,6	112%	11,9	55,1	100%	6,4	29,8	92%	0	–	-2,9	10,1	46,9	90%
X	66,6	148%	18,2	81,5	119%	6,8	30,4	94%	0	–	1,9	18,0	80,6	122%
XI	25,9	56%	16,5	76,2	118%	7,1	32,8	104%	0	–	1,6	17,1	79,3	131%
XII	23,1	49%	12,2	54,8	75%	6,9	30,9	99%	1,1	11%	-1,0	10,2	45,7	64%
2020	805,5	112%	167,6	63,7	78%	66,1	25,0	70%	5,3	6%	18,2	168,6	64,2	79%

[%] procenta normálu / percent of normal

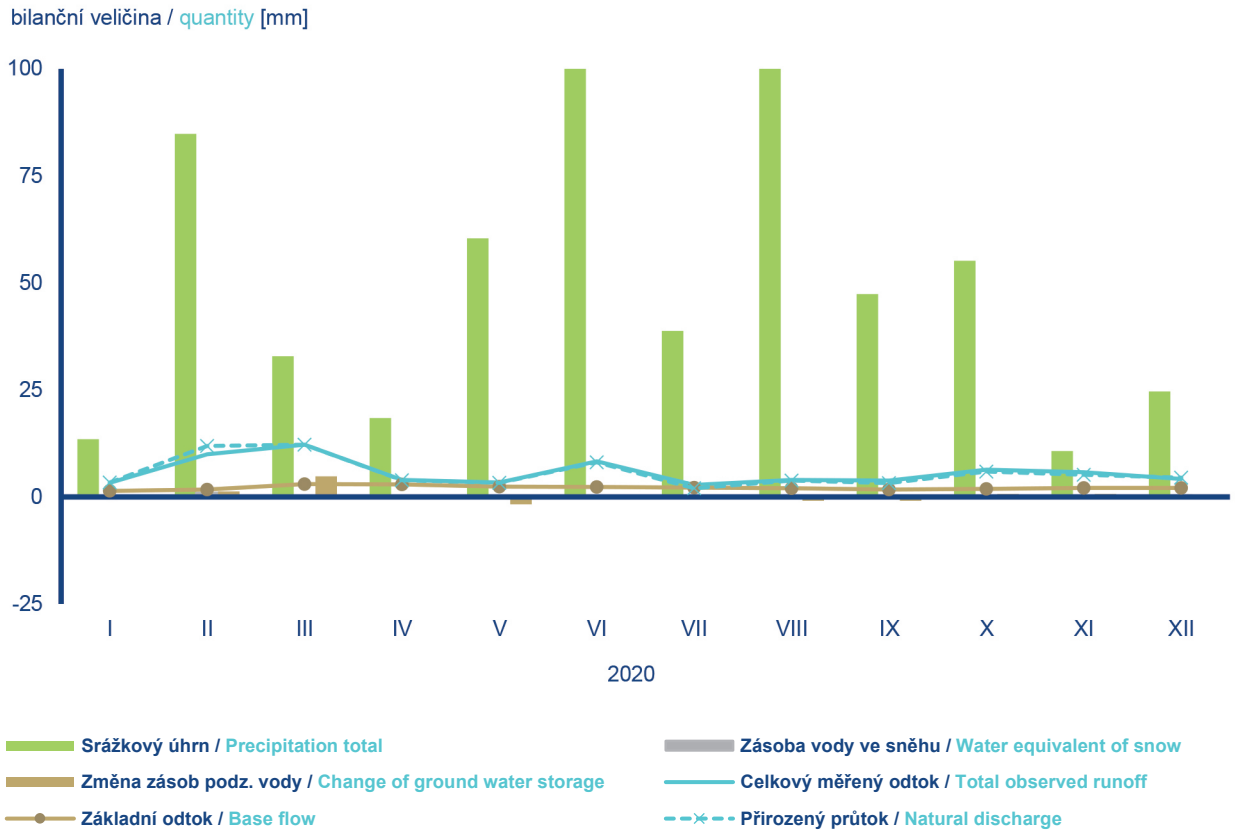


Bilanční oblast 4 – povodí Berounky
Balance district 4 – Berounka river basin

Tok Stream	Bilanční profil Balance profile	DBČ stanice Identifier	Plocha povodí [km^2] Basin area
Berounka	**Beroun**	**198000**	**8 286,23**

Měsíc Month	Srážkový úhrn Precipitation total		Celkový měřený odtok Total observed runoff			Základní odtok Base flow			Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow		Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený průtok Natural discharge		
	[mm]	[%]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]
I	13,5	35%	3,3	10,1	21%	1,4	4,30	30%	0,2	2%	-0,1	3,4	10,6	23%
II	84,8	255%	10,0	33,0	66%	1,7	5,74	36%	0,9	7%	1,3	11,9	39,4	79%
III	32,9	76%	12,2	37,6	53%	3,0	9,3	50%	0,2	3%	4,8	12,2	37,7	51%
IV	18,4	47%	4,0	12,8	25%	2,9	9,1	43%	0	–	-0,5	3,9	12,5	24%
V	60,4	95%	3,4	10,5	33%	2,4	7,5	42%	0	–	-1,7	3,3	10,1	32%
VI	108,5	149%	8,3	26,4	88%	2,3	7,32	48%	0	–	-0,5	8,1	26,01	91%
VII	38,8	49%	2,8	8,57	37%	2,2	6,93	56%	0	–	-0,2	2,0	6,16	28%
VIII	116,7	154%	4,0	12,50	46%	2,0	6,14	50%	0	–	-0,9	3,8	11,63	46%
IX	47,4	99%	3,8	12,30	63%	1,7	5,59	50%	0	–	-0,9	3,2	10,09	57%
X	55,2	131%	6,4	19,7	80%	1,9	5,97	57%	0	–	0,7	5,9	18,3	80%
XI	10,7	25%	5,8	18,5	56%	2,1	6,82	62%	0	–	0,7	5,2	16,63	54%
XII	24,6	57%	4,2	12,9	33%	2,1	6,37	52%	0,3	5%	-0,2	4,5	14,0	36%
2020	611,9	98%	68,0	17,9	48%	25,8	6,75	47%	1,6	4%	2,5	67,4	17,8	49%

[%] procenta normálu / percent of normal

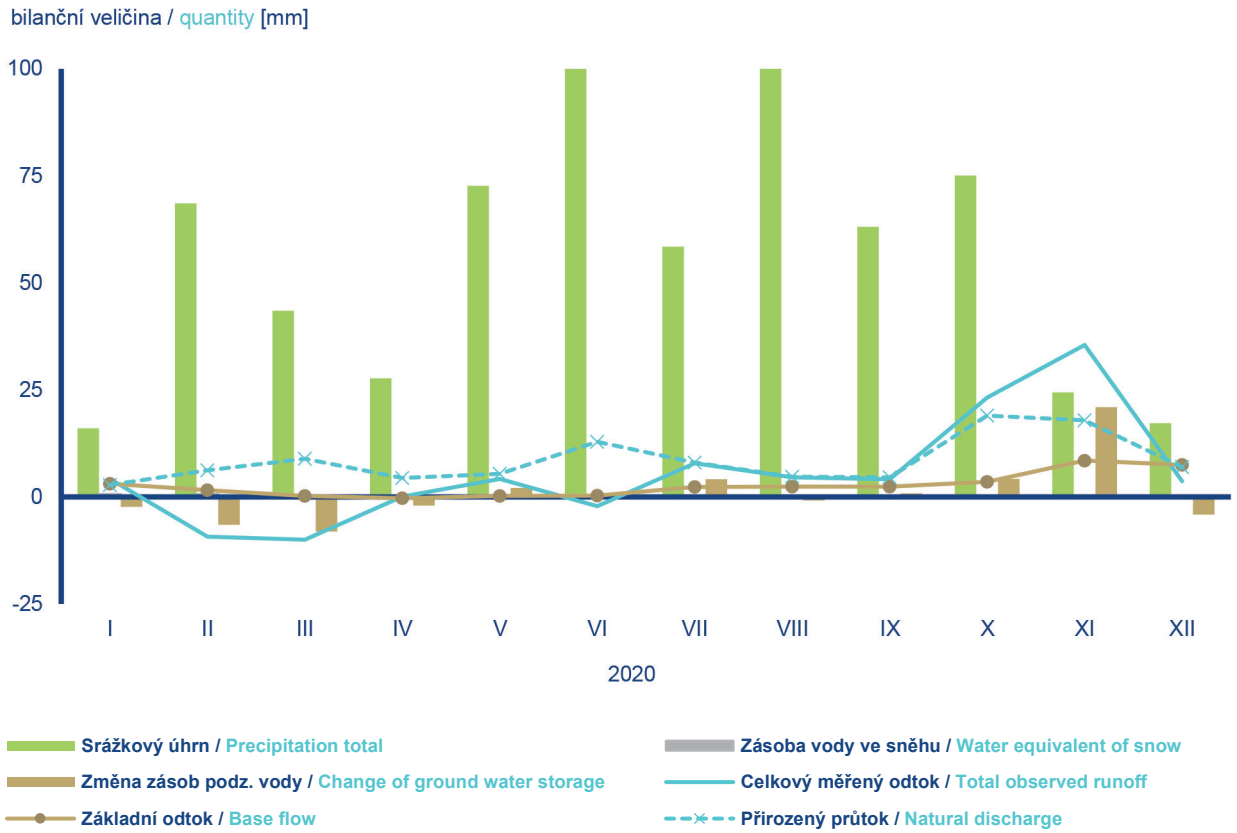


Bilanční oblast 5 – povodí dolní Vltavy a Sázavy
Balance district 5 – lower Vltava and Sázava river basin

Tok Stream	Bilanční profil Balance profile	DBČ stanice Identifier	Plocha povodí [km²] Basin area
dolní Vltava a Sázava	**Praha-Chuchle**	**200100 – 198000 – ORLK**	**6 446,69**

Měsíc Month	Srážkový úhrn Precipitation total		Celkový měřený odtok Total observed runoff			Základní odtok Base flow			Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow		Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený průtok Natural discharge		
	[mm]	[%]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]
I	16,0	40%	4,2	10,1	28%	3,1	7,36	66%	0,6	4%	-2,3	2,8	6,8	25%
II	68,6	198%	-9,3	-23,8	-54%	1,6	4,04	29%	0,6	4%	-6,5	6,2	16,0	38%
III	43,5	94%	-10,0	-24,02	-69%	0,2	0,51	3%	0,1	1%	-8,1	8,9	21,3	36%
IV	27,7	73%	0,1	0,26	1%	-0,3	-0,65	-3%	0	–	-2,0	4,4	10,9	25%
V	72,7	106%	4,2	10,1	53%	0,2	0,37	2%	0	–	2,1	5,4	13,0	55%
VI	144,6	195%	-2,2	-5,58	-28%	0,3	0,69	5%	0	–	0,1	12,9	32,08	167%
VII	58,5	66%	7,9	18,9	95%	2,3	5,4	42%	0	–	4,1	8,0	19,36	92%
VIII	101,0	124%	4,6	11,0	43%	2,4	5,86	43%	0	–	-0,8	4,7	11,24	57%
IX	63,1	120%	4,1	10,3	76%	2,4	5,91	56%	0	–	0,8	4,6	11,38	84%
X	75,1	204%	23,2	55,8	715%	3,5	8,40	106%	0	–	4,2	19,0	45,74	305%
XI	24,4	56%	35,5	88,3	458%	8,5	21,2	264%	0	–	21,0	17,9	44,6	272%
XII	17,2	41%	3,7	9,0	46%	7,5	18,15	210%	0	2%	-4,1	7,0	16,89	75%
2020	712,4	110%	66,0	13,4	54%	31,6	6,44	50%	1,4	3%	8,5	101,8	20,8	77%

[%] procenta normálu / percent of normal

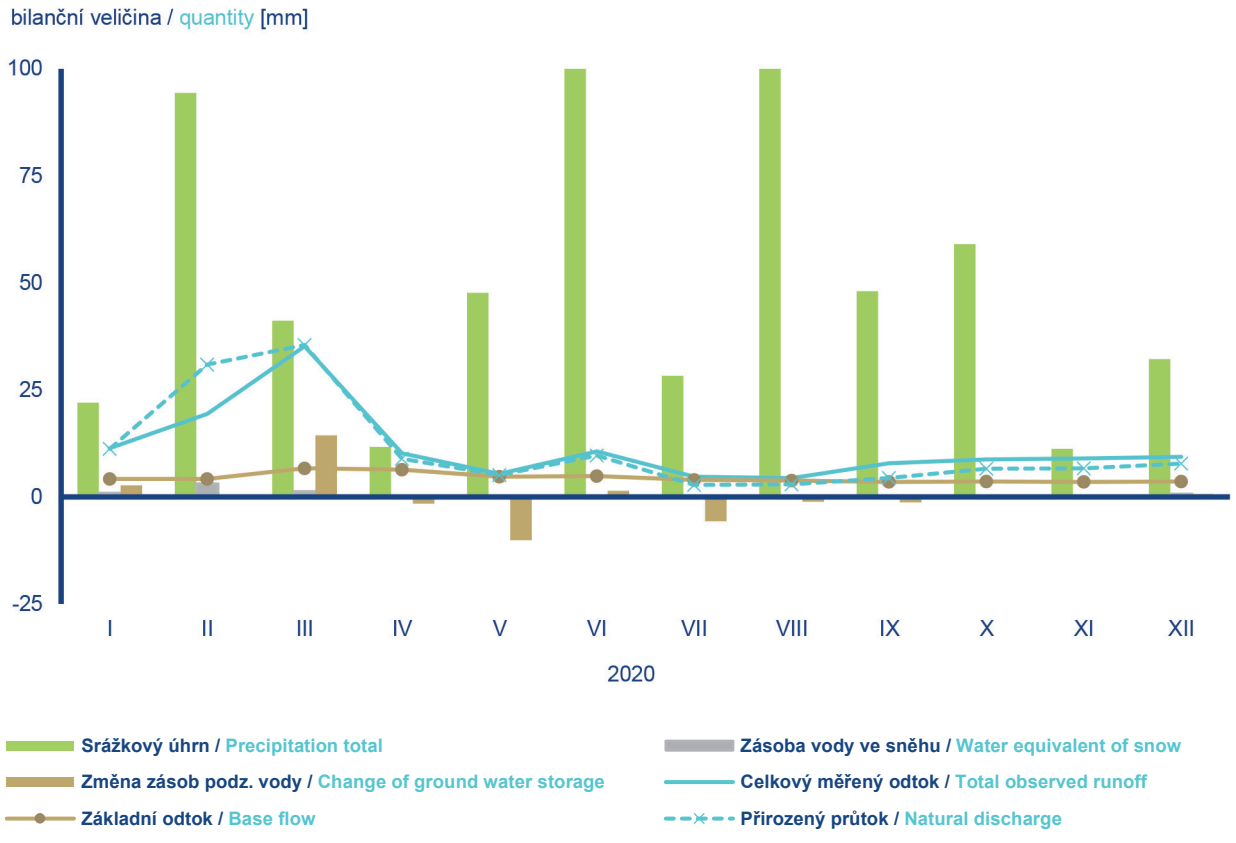


Bilanční oblast 6 – povodí Ohře a Bíliny
Balance district 6 – Ohře and Bílina river basin

Tok Stream	Bilanční profil Balance profile	DBČ stanice Identifier	Plocha povodí [km^2] Basin area
Ohře a Bílina	**Louny + Trmice**	**219000 + 226000**	**5 902,93**

Měsíc Month	Srážkový úhrn Precipitation total		Celkový měřený odtok Total observed runoff			Základní odtok Base flow			Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow		Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený průtok Natural discharge		
	[mm]	[%]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]
I	22,0	45%	11,4	25,0	43%	4,2	9,36	56%	0,9	5%	2,7	11,2	24,7	42%
II	94,4	233%	19,4	45,8	76%	4,2	9,9	53%	3,1	12%	-0,2	30,9	72,7	123%
III	41,2	85%	35,2	77,5	97%	6,7	14,7	71%	1,3	8%	14,4	35,5	78	91%
IV	11,7	29%	10,2	23,3	33%	6,4	14,6	62%	0	–	-1,6	8,9	20,3	29%
V	47,7	78%	5,4	11,9	31%	4,7	10,4	47%	0	–	-10,1	5,1	11,3	33%
VI	107,1	158%	10,6	24,1	79%	4,9	11,2	58%	0	–	1,4	9,7	22,1	81%
VII	28,3	36%	4,7	10,3	40%	4,0	8,71	53%	0	–	-5,7	2,8	6,27	28%
VIII	104,8	138%	4,4	9,7	35%	3,8	8,30	53%	0	–	-1,1	2,9	6,44	28%
IX	48,1	89%	7,9	18,0	68%	3,5	8,04	55%	0	–	-1,3	4,4	10,02	45%
X	59,1	129%	8,8	19,5	61%	3,6	7,83	56%	0	–	0,1	6,6	14,6	54%
XI	11,2	21%	9,0	20,4	48%	3,5	7,95	56%	0	–	-0,3	6,7	15,4	38%
XII	32,2	60%	9,4	20,6	44%	3,6	7,97	53%	0,7	6%	0,7	7,8	17,2	35%
2020	607,8	91%	136,3	25,5	57%	53,1	9,9	57%	6,0	8%	-1,0	132,7	24,9	58%

[%] procenta normálu / percent of normal

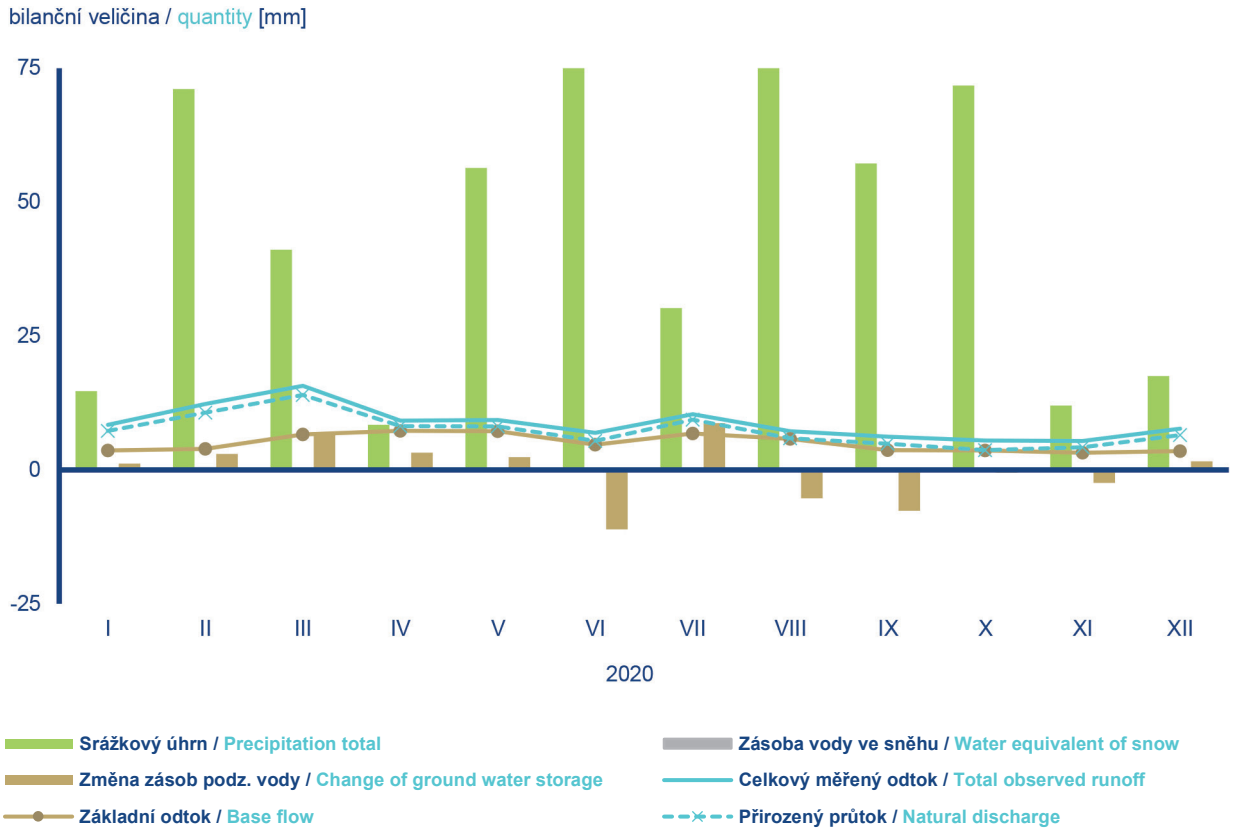


Bilanční oblast 7 – mezipovodí dolního Labe
Balance district 7 – lower Labe river interbasin

Tok Stream	Bilanční profil Balance profile	DBČ stanice Identifier	Plocha povodí [km²] Basin area
dolní Labe	**Hřensko**	**245000 – 226000 – 219000 – 200100 – 104400**	**5 592,16**

Měsíc Month	Srážkový úhrn Precipitation total		Celkový měřený odtok Total observed runoff			Základní odtok Base flow			Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow		Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený průtok Natural discharge		
	[mm]	[%]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]
I	14,7	39%	8,4	17,6	60%	3,6	7,6	54%	0	0%	1,2	7,3	15,1	63%
II	71,1	215%	12,3	27,4	80%	3,9	8,8	53%	0,3	3%	3,0	10,7	23,8	83%
III	41,1	103%	15,7	32,8	91%	6,6	13,8	76%	0,1	3%	7,0	14,0	29,3	95%
IV	8,4	24%	9,2	19,9	50%	7,3	15,8	68%	0	–	3,2	8,2	17,7	52%
V	56,4	91%	9,3	19,4	74%	7,2	15,1	69%	0	–	2,4	8,1	17,0	79%
VI	92,8	139%	6,9	14,9	62%	4,7	10,1	46%	0	–	-11,1	5,4	11,6	59%
VII	30,2	37%	10,4	21,77	95%	6,8	14,1	82%	0	–	8,7	9,4	19,62	108%
VIII	101,1	129%	7,2	15,0	72%	5,8	12,03	83%	0	–	-5,3	5,9	12,31	78%
IX	57,2	117%	6,2	13,3	68%	3,7	7,99	66%	0	–	-7,6	4,9	10,59	73%
X	71,8	188%	5,5	11,5	59%	3,6	7,46	73%	0	–	-0,5	3,7	7,8	55%
XI	12,0	27%	5,4	11,6	48%	3,2	6,82	65%	0	–	-2,4	4,2	9,0	48%
XII	17,5	39%	7,7	16,1	60%	3,5	7,30	60%	0	–	1,6	6,5	13,5	63%
2020	574,3	94%	104,2	18,4	69%	59,9	10,6	66%	0,4	1%	0,2	88,2	15,6	72%

[%] procenta normálu / percent of normal

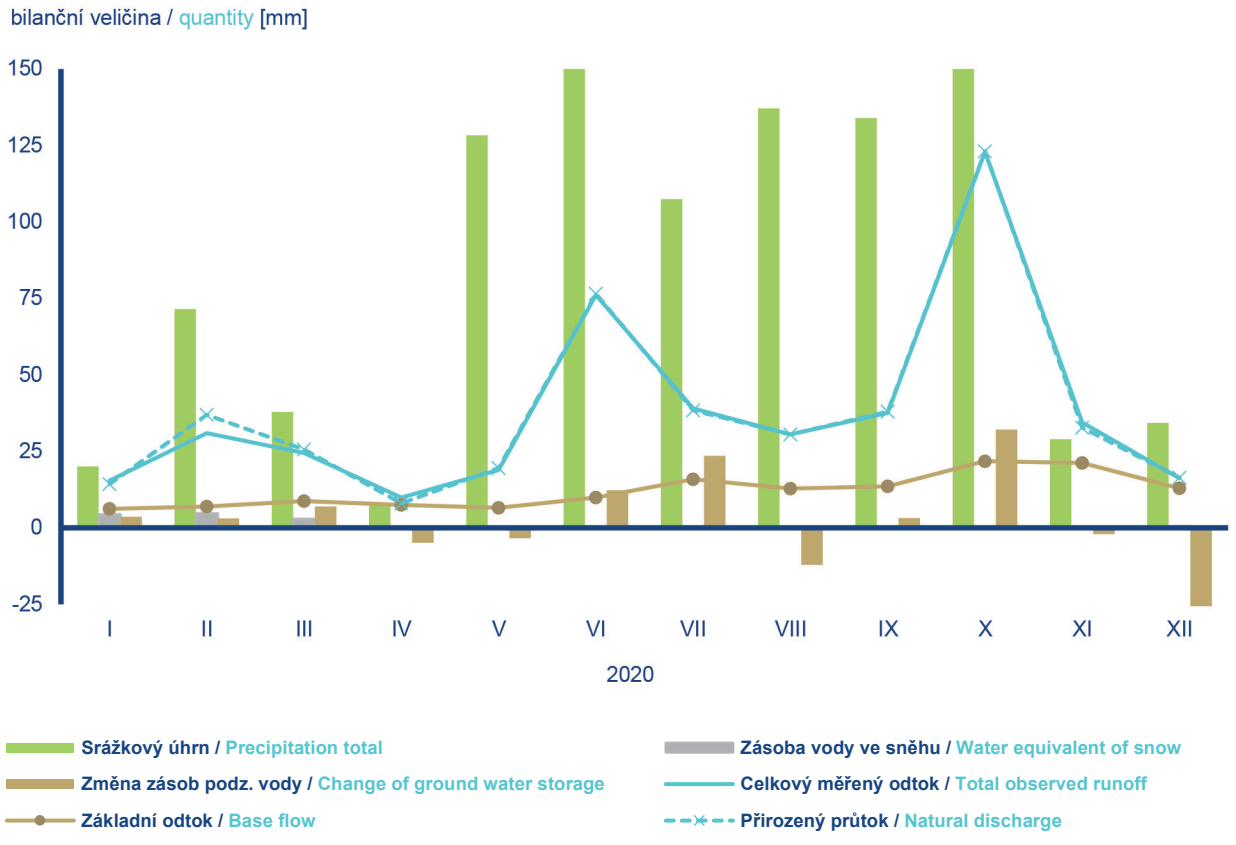


Bilanční oblast 8 – povodí Odry a Olše
Balance district 8 – Odra and Olše river basin

Tok Stream	Bilanční profil Balance profile	DBČ stanice Identifier	Plocha povodí [km^2] Basin area
Odra a Olše	**Bohumín + Věřňovice**	**294000 + 303000**	**5 739,33**

Měsíc Month	Srážkový úhrn Precipitation total		Celkový měřený odtok Total observed runoff			Základní odtok Base flow			Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow		Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený průtok Natural discharge		
	[mm]	[%]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[m^3·s^{-1}]	[%]
I	20,1	48%	15,5	33,3	66%	6,2	13,2	74%	4,3	17%	3,6	14,3	30,7	60%
II	71,5	176%	31,0	71,1	126%	7,0	15,9	86%	4,7	15%	3,1	36,9	84,6	148%
III	37,9	75%	24,5	52,6	57%	8,8	18,8	86%	2,9	13%	7,0	25,6	54,9	55%
IV	7,9	15%	9,9	21,9	26%	7,5	16,5	61%	0,4	9%	-4,9	8,0	17,8	20%
V	128,3	143%	18,9	41	61%	6,6	14,1	55%	0	–	-3,4	19,5	42	63%
VI	192,0	188%	76,1	168,6	286%	9,9	21,8	91%	0	–	12,3	76,6	169,7	287%
VII	107,5	100%	39,0	83,6	134%	15,9	34,2	155%	0	–	23,5	38,4	82,34	133%
VIII	137,1	153%	30,6	65,5	146%	12,8	27,4	137%	0	–	-12,1	30,5	65,3	151%
IX	134,0	176%	37,6	83,3	179%	13,6	30,1	158%	0	–	3,2	38,0	84,2	186%
X	164,6	335%	122,9	263,3	755%	21,8	46,6	259%	0	–	32,1	123,1	263,8	809%
XI	29,0	52%	34,4	76,2	187%	21,2	47,0	277%	0	3%	-2,0	32,8	72,6	174%
XII	34,3	64%	16,2	34,7	73%	12,9	27,7	161%	0,5	4%	-32,6	16,4	35,2	72%
2020	1064,2	131%	456,7	82,9	145%	144,1	26,1	126%	13,2	13%	29,8	460,3	83,6	144%

[%] procenta normálu / percent of normal

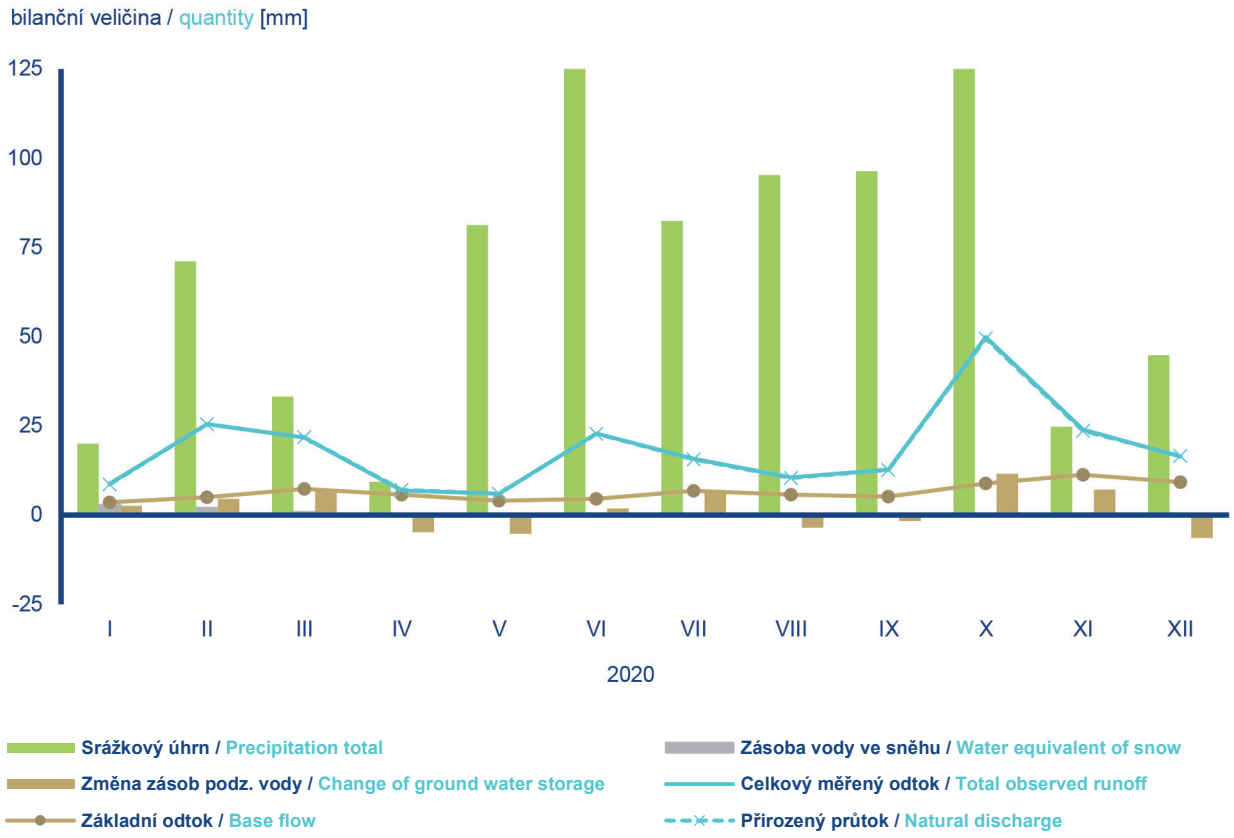


Bilanční oblast 9 – povodí Moravy
Balance district 9 – Morava river basin

Tok Stream	Bilanční profil Balance profile	DBČ stanice Identifier	Plocha povodí [km²] Basin area
Morava	**Lanžhot**	**426000**	**9 721,79**

Měsíc Month	Srážkový úhrn Precipitation total		Celkový měřený odtok Total observed runoff			Základní odtok Base flow			Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow		Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený průtok Natural discharge		
	[mm]	[%]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]
I	20,0	46%	8,8	31,8	51%	3,6	12,92	65%	2,8	13%	2,6	8,6	31,4	52%
II	71,1	181%	25,5	99,1	139%	5,0	19,5	86%	2,0	8%	4,6	25,5	99,1	143%
III	33,2	72%	21,7	78,8	65%	7,3	26,4	92%	0,8	5%	6,9	21,8	79,2	66%
IV	9,3	21%	6,9	25,8	26%	5,7	21,5	58%	0,1	6%	-4,8	7,1	26,7	27%
V	81,3	109%	6,0	21,6	31%	4,0	14,6	44%	0	–	-5,2	6,0	21,7	32%
VI	162,9	192%	22,9	86,0	157%	4,6	17,4	63%	0	–	1,9	22,8	85,4	162%
VII	82,4	93%	15,8	57,4	114%	6,8	24,84	114%	0	–	6,8	15,6	56,8	117%
VIII	95,3	127%	10,6	38,5	114%	5,7	20,7	114%	0	–	-3,5	10,4	37,9	119%
IX	96,4	155%	12,7	47,8	137%	5,2	19,5	119%	0	–	-1,6	12,6	47,4	143%
X	142,7	320%	49,9	181,0	568%	8,9	32,39	211%	0	–	11,6	49,5	179,6	595%
XI	24,8	48%	24,0	90,2	215%	11,3	42,20	274%	0	–	7,2	23,6	88,6	220%
XII	44,8	84%	16,4	59,7	115%	9,2	33,37	198%	0,2	2%	-6,4	16,6	60,1	119%
2020	864,2	122%	221,3	68,1	113%	77,4	23,8	105%	6,0	8%	20,1	220,2	67,8	116%

[%] procenta normálu / percent of normal

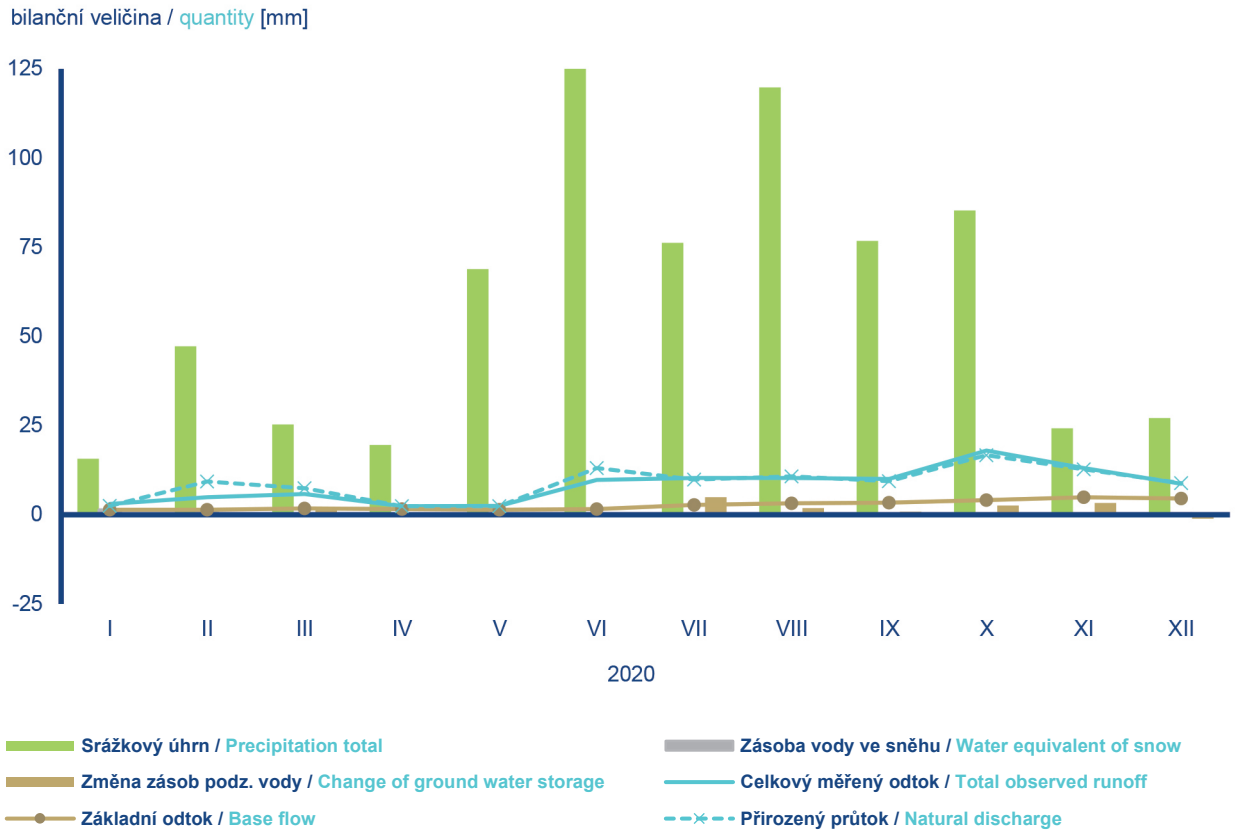


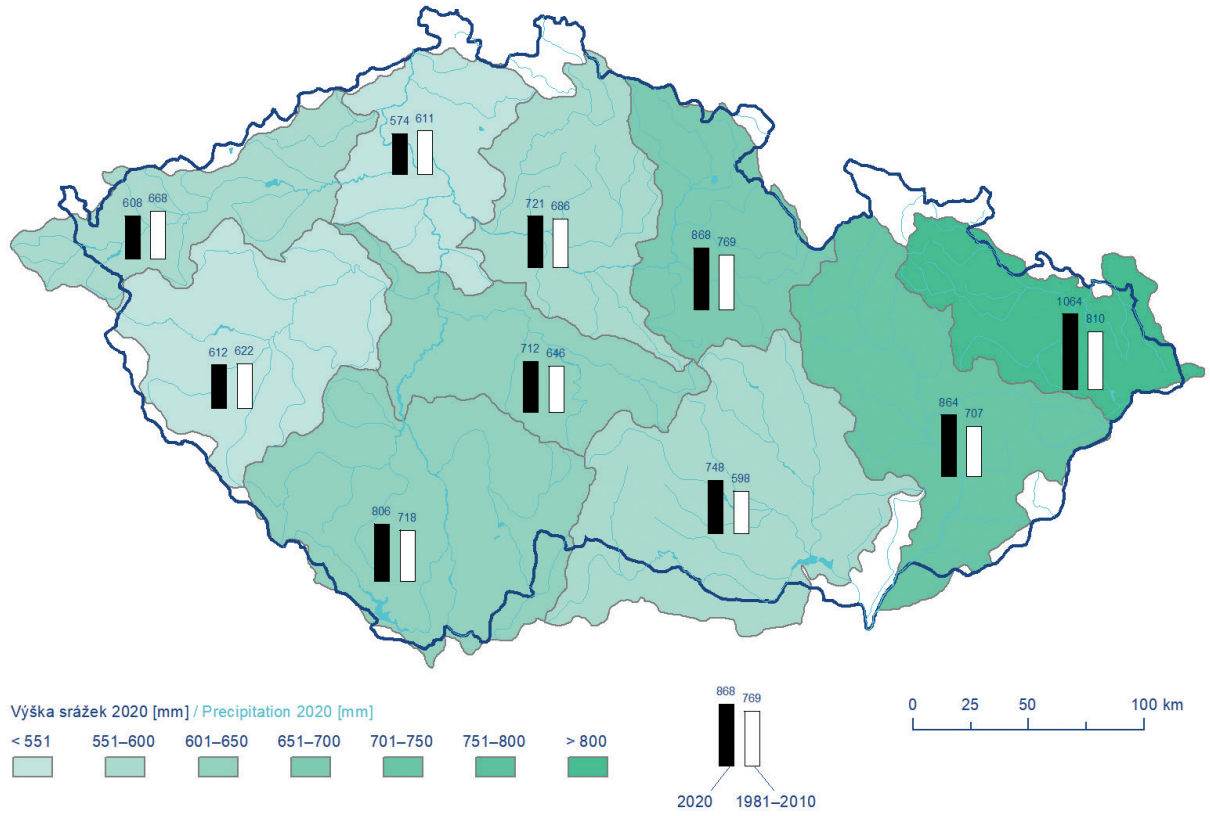
Bilanční oblast 10 – povodí Dyje
Balance district 10 – Dyje river basin

Tok Stream	Bilanční profil Balance profile	DBČ stanice Identifier	Plocha povodí [km²] Basin area
Dyje	**Ladná**	**480500**	**12 283,70**

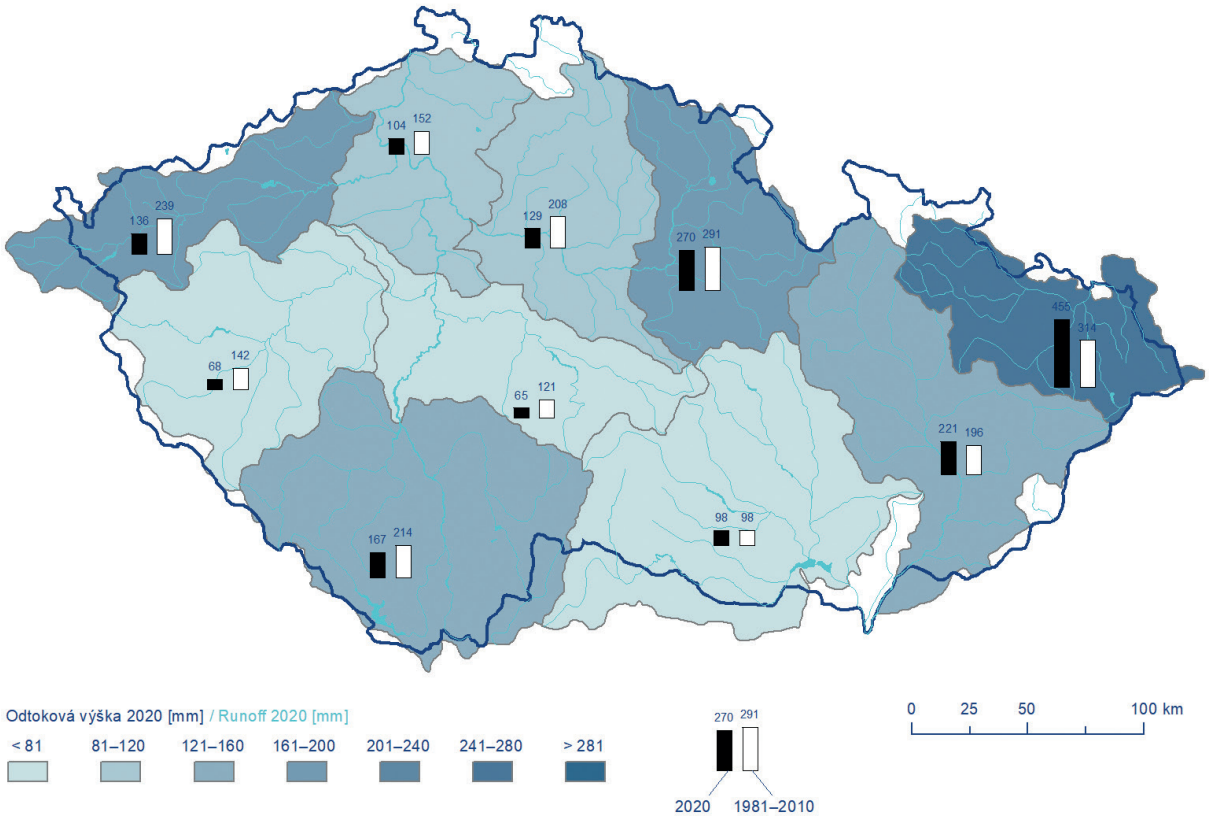
Měsíc Month	Srážkový úhrn Precipitation total		Celkový měřený odtok Total observed runoff			Základní odtok Base flow			Zásoba vody ve sněhu Water equivalent of snow		Změna zásob podzemní vody Change of groundwater storage	Přirozený průtok Natural discharge		
	[mm]	[%]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]	[mm]	[%]	[mm]	[mm]	[m³·s⁻¹]	[%]
I	15,7	46%	3,0	13,7	35%	1,4	6,48	53%	1,4	9%	0,0	2,5	11,3	30%
II	47,2	158%	4,9	23,9	52%	1,4	6,88	51%	0,5	3%	-0,1	9,3	45,4	95%
III	25,3	64%	5,8	26,4	37%	1,8	8,20	50%	0	–	1,6	7,4	34,1	40%
IV	19,6	52%	2,4	11,6	17%	1,6	7,7	36%	0	–	-0,7	2,4	11,4	18%
V	68,9	104%	2,5	11,4	28%	1,4	6,61	34%	0	–	-0,7	2,4	10,9	28%
VI	162,1	218%	9,8	46,5	137%	1,6	7,5	43%	0	–	0,6	13,1	62,2	202%
VII	76,2	97%	10,3	47,2	162%	2,8	12,66	83%	0	–	4,9	9,9	45,42	175%
VIII	119,8	172%	10,3	47,2	177%	3,2	14,83	109%	0	–	1,9	10,8	49,74	222%
IX	76,8	146%	10,0	47,5	221%	3,4	16,28	130%	0	–	0,9	9,4	44,8	246%
X	85,3	240%	18,0	82,5	307%	4,1	18,70	158%	0	–	2,6	16,7	76,5	345%
XI	24,2	59%	13,1	62,2	226%	4,9	23,10	200%	0	–	3,3	12,7	60,3	241%
XII	27,1	70%	8,7	39,8	130%	4,6	21,16	184%	0,3	5%	-1,1	8,9	40,6	128%
2020	748,2	125%	98,8	38,3	100%	32,2	12,51	85%	2,2	5%	13,2	105,5	41,1	109%

[%] procenta normálu / percent of normal

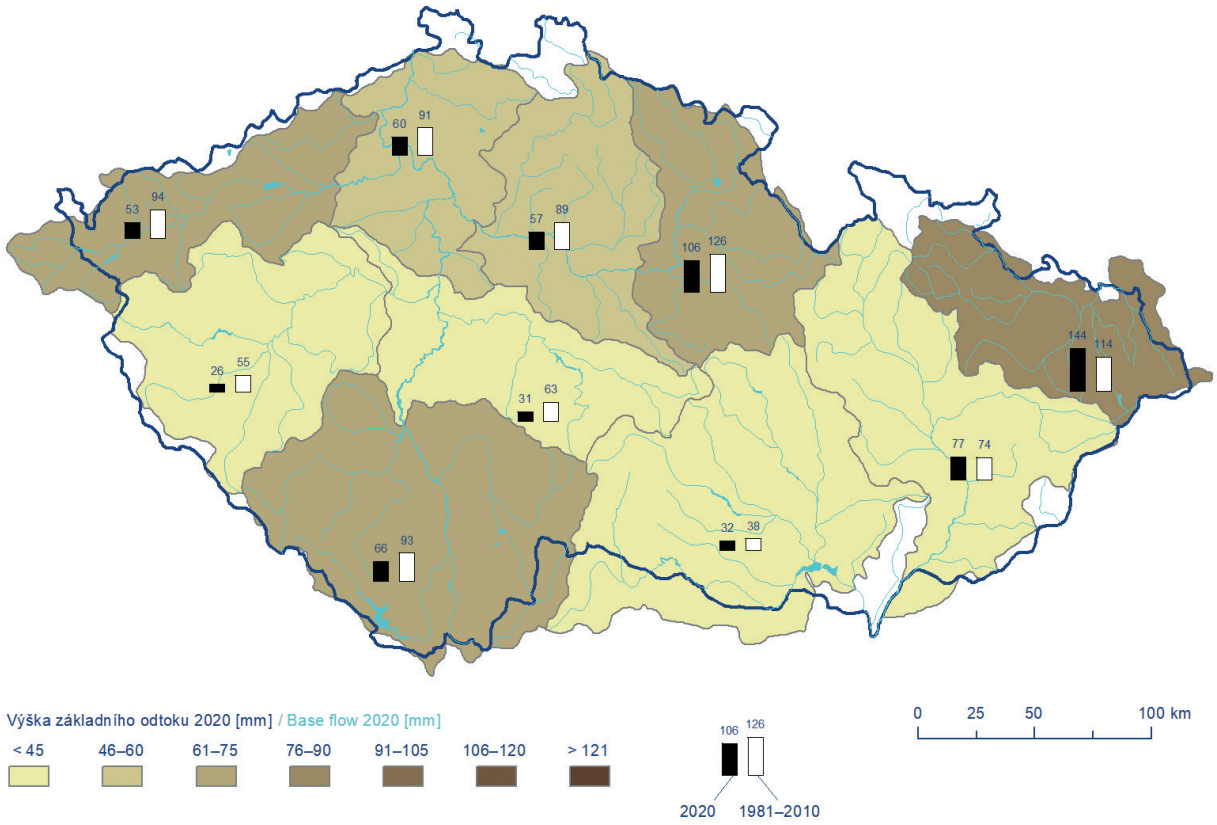




Mapa II.2.1 Výška srážek v bilančních oblastech v roce 2020.
Map II.2.1 Precipitation in balance districts in 2020.



Mapa II.2.2 Odtoková výška v bilančních oblastech v roce 2020.
Map II.2.2 Runoff in balance districts in 2020.



Mapa II.2.3 Výška základního odtoku v bilančních oblastech v roce 2020.
Map II.2.3 Base flow in balance districts in 2020.

III. HYDROLOGICKÁ BILANCE KVALITY VODY

III. HYDROLOGICAL BALANCE – WATER QUALITY ASSESSMENT

III.1 Povrchové vody

The water quality assessment was based on the results of representative profiles on surface water bodies. Individual water quality determinands were monitored at 1 to 892 profiles according to ČSN 75 7221 and the Government Order No. 401/2015 Coll.

General physical and chemical parameters including nutrients were monitored most frequently. Of these, ammonium nitrogen, nitrate nitrogen, total nitrogen and total phosphorus exceeded the environmental quality standards (EQS) the most and were often classified into worse water quality classes according to ČSN 75 7221.

A large group of organic substances contains specific pesticides that occurred at increased concentrations, namely, alachlor ESA metabolite and metolachlor and its metabolites. Another significant group are PAHs which were assessed individually according to the Government Order No. 401/2015 Coll. From these, fluoranthene and benzo(ghi) perylene were monitored at higher concentrations. Benzo(a)pyrene, as the most dangerous PAH, could be rarely properly assessed due to its relatively high limits of quantification. The respective EQS for EDTA was exceeded at 37% of 197 profiles, whereas according to ČSN 75 7221 only 4% of 137 assessed profiles were classified into water quality class IV (strongly polluted) and V (heavily polluted).

From all of determinands, the limits are set for almost every determinand from groups of metals and metalloids. These determinands were monitored mainly at the Dyje and Morava river basins and districts of other tributaries of the Váh river. Higher concentrations of dissolved cadmium were recorded at the Lužická Nisa river, Bělá river and smaller streams in northwestern Bohemia (Černá, Jáchymovský stream, Moldavský stream). Dissolved nickel at higher concentrations exceeding EQS was found in the Ohře and Lower Vltava river basins; according to ČSN 75 7221 it rarely reached the IV-th and V-th water quality class though. The Litavka river (Berounka river tributary) remained the most polluted river by heavy metals such as cadmium, zinc and lead.

Microbiological determinands exceeded respective limits very often, fecal coliforms exceeded the EQS at 50% of 719 profiles, and 10% of 469 assessed profiles were classified into IV-th or V-th water quality classes according to ČSN 75 7221. Enterococci exceeded the EQS at two thirds of 269 assessed profiles, 55% of 191 assessed profiles were classified into IV-th or V-th water quality classes according to ČSN 757221. Escherichia coli exceeded the EQS at more than half of 269 assessed profiles (this determinand was assessed only according to the Government Order No. 401/2015 Coll.).

Pharmaceuticals were also assessed, even though there is no EQS set by legislation of the Czech Republic for this group of emerging pollutants. In total, 71 pharmaceuticals and metabolites were monitored at 1 to 256 profiles depending on the respective substance. Telmisartan (hypertension drug) occurred most often (almost at all 22 monitored sites), followed by oxypurinol (used for gout treatment) and metformin (antidiabetic drug); both drugs were monitored only at 22 and 46 profiles, respectively, and were found at more than 95% of profiles. Carbamazepine (antiepileptic drug), diclofenac and ibuprofen (both NSAIDs) were the most monitored pharmaceuticals (in total at 252 profiles). These compounds occurred in 49 to 67% of samples. Monitoring of pharmaceuticals was focused mainly on the Upper Vltava, Lower Vltava and Berounka river basin districts, whereas just three pharmaceuticals were monitored at the only one profile Odra – Bohumín in the Odra river basin district.

Substances from the pesticide group, with no set limits, were monitored at 420 sites. The number of monitored substances varied among individual river basin districts ranging between 1 and 252 compounds according to assumed pesticide load, the importance of the sampling site within the monitoring network and available analytical methods in respective laboratories. The most frequently occurring pesticides were metabolites of metazachlor, metolachlor, alachlor, terbuthylazine and glyphosate with occurrence in 50% up to 73% samples from 253 to 373 profiles. The most polluted areas were the Želivka, Sázava and Cidlina rivers and their tributaries and Zruč nad Sázavou. Increased concentrations were also detected in smaller streams in southern and central Moravia and the Ohře river and Bílina river tributaries.

Hodnocení povrchových vod proběhlo na reprezentativních profilech jednotlivých vodních útvarů. Jednotlivé látky byly monitorovány na různých počtech profilů od 1 až po 892 a hodnoceny podle ČSN 75 7221 a NV č. 401/2015 Sb.

Nejčastěji byly monitorovány ukazatele základního **fyzikálně-chemického** rozboru včetně živin. Z těchto ukazatelů nejvýrazněji překračovaly limity nebo se zařadily do horších tříd ukazatele jednotlivých forem dusíku (amoniakální a dusičnanový), celkový dusík a celkový fosfor.

Široká skupina **organických látek** zahrnuje i některé pesticidy, jež se nejčastěji vyskytovaly ve zvýšených koncentracích, zejména metabolit alachloru – alachlor ESA a metolachlor a jeho metabolity. Další významnou skupinou látek jsou PAU, jednotlivě hodnocené jen podle NV. Z nich byly ve vyšších koncentracích nejrozšířenější fluoranthen a benzo(ghi)perylen. Nejnebezpečnější z PAU, benzo(a)pyren, pro své velice nízké limity a vyšší meze stanovitelnosti mohl být vyhodnocen jen velmi omezeně. Z dalších ukazatelů podle NV byl překročen limit na 37 % profilů ze 197 u EDTA, podle ČSN byla ve IV. a V. třídě pouze necelá 4 % profilů ze 137 hodnocených.

Z jednotlivých **prvků** jsou v absolutní většině stanoveny limity pro kovy a metaloidy. Nejširší monitoring těchto látek byl v dílčích povodích Dyje a Moravy a ostatních přítoků Váhu. Zvýšený výskyt kadmia po filtraci byl na Lužické Nise, na Bělé (Dílčí povodí Dolní Vltavy) a na menších tocích v severozápadních Čechách (Černá, Jáchymovský potok, Moldavský potok). Další z pozorně sledovaných kovů s vyšším výskytem překročení byl nikl po filtraci, podle NV nejčastěji opět v povodí Ohře a dolního toku Vltavy, podle hodnocení ČSN dosahoval IV. a V. třídy jen ojediněle. Nejvíce zatíženým tokem kovy této skupiny zůstala Litavka (přítok Berounky), která vykazuje dlouhodobé zatížení kadmiem, zinkem a olovem.

Limitní hodnoty u **mikrobiologických ukazatelů** byly překračovány velmi často, u termotolerantních koliformních bakterií bylo podle ČSN ve IV. a V. třídě asi na 10 % profilů ze 469, podle NV na polovině ze 719 profilů. Enterokoky byly v nadlimitním výskytu na dvou třetinách profilů z 269 podle NV, podle ČSN byly ve IV. a V. třídě na 55 % profilů ze 191. Escherichia coli, hodnocená pouze podle NV, nevyhověla limitům na více než polovině z 269 profilů.

Pro celkový přehled měřených látek byla zahrnuta i skupina **farmak**, pro které ale nejsou v povrchových vodách stanoveny limitní koncentrace. Sledováno bylo 71 léčiv a jejich metabolitů na 1 až 256 profilech. Nejčastěji nalezený nad MS byl lék na vysoký krevní tlak – telmisartan (monitorován na 22 profilech), který byl pozitivně prokázán na téměř všech měřených profilech. Následoval lék na dnu – oxypurinol a atidiabetikum metformin. Obě látky měly pozitivní nález na více než 95 % profilů. Stanovovány ale byly na poměrně malém počtu profilů, 22 a 46. Na nejvíce profilech byl měřen karbamazepin, diklofenak a ibuprofen (všechny na 252 profilech), jejich výskyt nad MS se pohyboval v rozmezí 49 až 67 % hodnot. Nejširší rozsah ukazatelů byl monitorován na dílčích povodích Horní a Dolní Vltavy a Berounky, naopak pouze 3 ukazatele na jediném profilu byly sledovány, stejně jako v minulém roce, v Dílčím povodí Horní Odry v Bohumíně.

Samostatně hodnocené **pesticidy** bez ohledu na limity byly monitorované na 420 profilech v rozsahu 1 až 252 ukazatelů podle předpokládaného zatížení a významu profilu. Nejčastější výskyt vykazovaly metabolity metazachloru, metolachloru, alachloru, terbuthylazinu a glyfosátu. Všechny výše uvedené látky byly nad mezí stanovitelnosti na 50 až 73 % vzorků z 253 až 373 profilů. Významný výskyt pesticidů byl zejména v oblasti přítoků Želivky, na Sázavě ve Zruči nad Sázavou a Cidlině v Sánech. Vyšší výskyt pesticidů se potvrdil také na některých tocích na jižní a střední Moravě a přítocích Ohře a Bíliny.

III.1.1 Úvod

Monitorování povrchových vod v roce 2020 probíhalo podle návrhu jednotlivých podniků povodí. Podle jejich rozhodnutí byla do ČHMÚ poslána data z jednotlivých profilů i vybrané ukazatele. ČHMÚ měl za tento rok k dispozici data z 1816 profilů povrchových vod. K hodnocení bylo vybráno 892 z nich, umístěných na tocích. Jednalo se o profily, které byly použity pro hodnocení stavu vodních útvarů dle Rámcového programu. Četnost a rozsah měření byly v roce 2020 významně ovlivněny protipandemickými opatřeními. Laboratoře pracovaly část roku v omezeném provozu a rozsah a četnost analýz byla nižší než v letech minulých.

Kvalita povrchových vod je pro obecnou informaci vyjadřována v třídách jakosti vody. Tyto třídy jsou definovány v ČSN 75 7221 „Klasifikace kvality povrchových vod“ pro řadu ukazatelů měřených alespoň 11× v hodnoceném roce. Norma byla s platností od listopadu 2017 aktualizována, rozšířena o některé ukazatele a u velké části ukazatelů byly změněny limitní hodnoty pro jednotlivé třídy. Zatřídění bylo provedeno stejně jako v předchozích letech podle C90. Zvlášť byly klasifikovány jednotlivé ukazatele příslušné skupiny a výsledná třída skupiny byla určena dle nejnepříznivějšího zatřídění ukazatele kvality vod ve skupině.

Třídy jakosti podle normy ČSN 75 7221:

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

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

- **Obecné, fyzikální a chemické ukazatele** (např. konduktivita, rozpuštěný kyslík, BSK_5, $CHSK_{Cr}$, chloridy, vápník atd.), skupina A,
- **Živiny** (amoniakální dusík, dusitanový dusík, dusičnanový dusík, celkový dusík a celkový fosfor), skupina B,
- **Organické látky** (např. chlorbenzen, bisfenol A, hexazinon, EDTA), skupina C,
- **Kovy a metaloidy** (např. chrom, rtuť, mangan, železo, nikl), skupina D,
- **Mikrobiologické a biologické ukazatele** (termotolerantní koliformní bakterie, enterokoky, chlorofyl a saprobní index makrozoobentosu), skupina E,
- **Radiologické ukazatele** (např. celková objemová aktivita alfa, tritium atd.), skupina F.

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

Hodnocení probíhalo pouze podle roční průměrné hodnoty (AVG), případně maximální hodnoty (MAX), mikrobiologické ukazatele byly hodnoceny podle percentilu P90 (P90), bez ohledu na počet měřených hodnot. Pouze byla–li mez stanovitelnosti vyšší, než limitní hodnota, vyhodnocení se neprovedlo.

V Příloze 3 tohoto nařízení jsou jednotlivé ukazatele rozděleny do následujících skupin.

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

- **Všeobecné ukazatele** (např. rozpuštěný kyslík, BSK_5, $CHSK_{Cr}$, celkový dusík, celkový fosfor, chloridy),
- **Mikrobiologické ukazatele** (Escherichia coli, termotolerantní koliformní bakterie, intestinální enterokoky),

— **Ukazatele radioaktivity** (např. celková objemová aktivita alfa, ^{226}Ra, tritium).

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

Tabulka 1c „Normy environmentální kvality pro specifické znečišťující látky pro útvary povrchových vod a hodnoty přípustného znečištění povrchových vod užívaných pro vodárenské účely, vztahující se k místu odběru vody pro úpravu na vodu pitnou”, která zahrnuje např. 3,4–dichloranilin, galaxolid, glyfosát, některé PAU, kyanidy, EDTA, NTA, terbutryn, toluen a skupinu Prvky (např. As, Mg, Hg, Cd, Ca, U).

III.1.2 Celkové hodnocení

Rok 2020 byl hodnocen na 788 pro ČSN (z výše uvedených důvodů četnosti ročního sledování) a na 892 profilech povrchových vod pro NV 401/2015 Sb. ve všech dílčích povodích. Rozložení jednotlivých dílčích povodí je v **mapě III.1.1**.

Hodnocení podle ČSN 75 7221

V roce 2020 byl na 892 profilech vybraných pro hodnocení kvality vody v tocích proveden dostatečný počet měření (11 a více) alespoň u jednoho ukazatele na 788 profilech. Z toho pouze na 665 profilech byl hodnocen více než jeden ukazatel. Např. na dílčím povodí Horní Vltavy byl v důsledku výše zmíněných opatření proveden monitoring s malou četností odběrů, a proto byly profily podle této normy nehodnotitelné.

Profily a jejich celkové hodnocení je v příloze v **tabulce III.1.1E**, hodnocení jednotlivých ukazatelů je v grafu na **obrázku III.1.1** (na ose Y je látka (počet sledovaných profilů/počet hodnocených profilů/počet nehodnocených profilů)). V grafu na **obrázku III.1.2** je celkové zatřídění všech látek v jednotlivých dílčích povodích (na ose X je kromě dílčích povodí také uvedeno na kolika profilech bylo v daném povodí hodnocení provedeno a z kolika vzorků). Na **obrázku III.1.3** jsou vyhodnocena jednotlivá dílčí povodí po skupinách látek, u každé skupiny látek je uveden počet hodnot, ze kterých bylo provedeno zatřídění a u jednotlivých dílčích povodí počet hodnocených profilů.

Látky skupiny A byly sledovány na největším počtu profilů. Na 664 profilech byl hodnocen pouze rozpuštěný kyslík a konduktivita, na nejmenším počtu profilů, byly hodnoceny celkové kyanidy (60) a fluoridy (89).

Nejlépe hodnocenými ukazateli byl rozpuštěný kyslík, který byl 100 % zařazen v I. třídě, chloridy a fluoridy (93 až 94 % profilů zařazeno do I. třídy), naopak nejvíce profilů ve IV. a V. třídě bylo u NL při 105°C (necelých 20 %) a $CHSK_{Cr}$, zhruba 10 %.

K tokům s nejvyšším zatížením látkami této skupiny patřily menší toky v hustěji osídlených nebo průmyslových a zemědělských oblastech (např. Vrbická Stružka, Litava, Zákolanský potok). Z větších toků to byly hlavně dolní tok Lužnice a Bíliny. V dílčím povodí Horní Vltavy k celkovému nepříznivému hodnocení přispěly rovněž odtoky z rybníků, které měly často hodnoty BSK_5, $CHSK_{Cr}$ a TOC ve IV. a V. třídě (např. Káňovský nebo Dehtářský potok).

Profilů, které měly hodnoceny ukazatele pouze I. třídou bylo v této skupině 24, to je zhruba 3,6 %. Kromě menších toků v horských, podhorských a málo osídlených oblastech zahrnovalo toto hodnocení i profily blízko pramenů velkých řek – Moravy, Ohře, Labe. Na všech hodnocených profilech vykazovala velice nízké znečištění řeka Morávka. Zatřídění pro některé ukazatele skupiny A v rámci ČR je v **mapách III.1.2 až III.1.4**.

Skupina B zahrnuje živiny, což jsou jednotlivé formy dusíku, celkový dusík a celkový fosfor. Látky byly sledovány na 812 (celkový dusík) až 887 profilech, hodnoceny byly na 554 až 661 profilech. V I. a II. třídě měl klasifikován zhruba 90 % profilů dusitanový dusík následován amoniakálním dusíkem s 83 %. Celkový a dusičnanový dusík měly v těchto třídách hodnoceno 64 a 61 % profilů a celkový fosfor byl rozdělen mezi I. a II. třídu zhruba 40 %, III. třídu 36 % a IV. a V. třídu 25 %.

Nejznečištěnějšími profily skupinou těchto látek v jednotlivých dílčích povodích byly Kaňovský potok v dílčím povodí Horní Vltavy, Nedvedka a Spálený potok v dílčím povodí Dyje, Ředický potok a Výrovka v dílčím povodí Horního a středního Labe, Racková v dílčím povodí Moravy a přítoků Váhu, Štěpánovský potok a Čechtický potok v dílčím povodí Dolní Vltavy a Klíšský potok v dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, v dílčím povodí Horní Odry to byla Lutynka a Porubka a v dílčím povodí Berounky Kralovický potok.

V I. třídě bylo klasifikováno pouze 34 profilů napříč všemi povodími. Z větších toků byly dobře hodnoceny např. Vsetínská Bečva, Desná, horní tok Ostravice, Bělá, Ohře, Mže, Vltavská kaskáda, Otava a přítoky do nádrží (např. Úhlava před přítokem do VN Nýrsko, Pstruhovec nad VN Landštejn, Libocký potok před VN Horka). Některé ukazatele této skupiny jsou znázorněny v **mapách III.1.5** až **III.1.8**.

Ukazatele ve skupině C, ve které jsou zastoupeny organické látky, byly sledovány na 187 profilech (suma dichlorbenzenů a 4–terciální oktylfenol), hodnoceno jich bylo pouze 100 a na 392 profilech (suma PAU), z nichž bylo hodnoceno jen 253 profilů. Ukazatele byly klasifikovány na většině profilů I. a II. třídou. Některé z nově přidaných látek měly koncentrace ale i na úrovni IV. a V. třídy. Nejvíce, nad 21 %, tj. 35 profilů bylo ve IV. a V. třídě pro alachlor ESA (viz **mapa III.1.9**), metolachlor a jeho metabolity vyjádřené jako metolachlor měly ve IV. a V. třídě 27 profilů to je přes 15 %. V těchto třídách měla z této skupiny zastoupení do 10 % hodnocených profilů např. suma PAU, EDTA, bisfenol A, AOX (viz **tabulka III.1.1E**.

Mezi nejzatíženější profily s širším rozsahem měřených látek patřil Kaňovský potok a Skalice v dílčím povodí Horní Vltavy, Slupský potok a Blanice v dílčím povodí Dolní Vltavy, ústí Hvozdnice v dílčím povodí Horní Odry a Lukovský potok a Ostrovský potok v dílčím povodí Moravy a ostatních přítoků Váhu.

Naopak nejlépe hodnocené profily, pouze v I. třídě, kde byl měřen širší rozsah ukazatelů z této skupiny, patřil Přísečnický potok v dílčím povodí Ohře a Dolního Labe s 18 hodnocenými ukazateli a Olešnice (Kokorka) v Majetíně (12 ukazatelů) v dílčím povodí Moravy a ostatních přítoků Váhu.

Zatřídění AOX (viz **mapa III.1.10**) ukazuje, že od roku 2018 je situace výrazně lepší. Přispělo k tomu však velkou měrou dvojnásobné zvýšení limitů pro jednotlivé třídy v novele ČSN 75 7221.

Skupina D zahrnuje kovy a metaloidy. Široký rozsah měřených ukazatelů byl na profilech dílčího povodí Moravy a přítoků Váhu a na dílčím povodí Dyje. Na nejmenším počtu profilů, z této skupiny (180), pomineme-li uran, byla sledována měď po filtraci, na největším počtu profilů (565) bylo monitorováno celkové železo. Hodnoceno však bylo méně profilů, než kolik jich bylo sledováno – např. rtuť na 123 profilech, celkové železo na 432 profilech. V I. a II. třídě bylo více než 95 % hodnot zařazeno pouze u beryllia, kobaltu a vanadu. IV. a V. třídy dosáhlo celkové železo na 6,5 % a kadmium po filtraci na 4,8 % profilů, na jednotkách profilů byl v V. třídě detekován celkový mangan a selen.

Mezi profily zatížené kovy a metaloidy patřila zejména Litavka v Libomyšli v dílčím povodí Berounky, znečištěná hlavně zinkem, kadmiem a olovem. Vyšší zatížení rozpuštěným kadmiem měly profily v severozápadních Čechách, Černá, Černá voda, Moldavský potok a Přísečnický potok. Celkový mangan byl ve vyšších koncentracích na úrovni IV. a V. třídy detekován zejména v oblasti jižní Moravy v dílčím povodí Dyje a v dílčím povodí Moravy a ostatních přítoků Váhu – Kyjovka, Skalička, Plenkovický potok a Štěpánovický potok. Celkové železo mělo hodnocení ve IV. a V. třídě na 26 profilech napříč povodími. Vyšší třídy u selenu v dílčím povodí Horní Odry byly způsobeny vyššími mezemi stanovitelnosti až na úrovni V. třídy.

Velmi čisté profily, kde bylo hodnoceno alespoň 8 a více kovů a metaloidů byly v dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, např. Ústecký potok – Okna, Teplá, Leska, Lipoltovský potok atd.

Skupinu E tvoří 4 ukazatele. Jedním z nich je saprobní index, který v roce 2020 nebyl k dispozici. Termotolerantní koliformní bakterie (Fcoli) byly hodnoceny na 469, enterokoky na 191 a chlorofyl na 498 profilech. 77 % profilů u termotolerantních koliformních bakterií bylo klasifikováno I. a II. třídou, ve III. třídě bylo 61 profilů (13 %), ve IV. a V. třídě bylo přes 10 % profilů. U enterokoků dosáhlo I. a II. třídy 58 profilů (30 %), ve třídě IV. se nacházelo 24 a v V. 81 profilů (13 a 42 %). Chlorofyl měl v I. a II. třídě necelých 50 % profilů ve III. třídě 18 % a ve IV. a V. třídě 33 % profilů.

K tokům s koncentracemi spadajícími pouze do V. třídy, kde byly měřeny alespoň dva ukazatele, patřily profily nejčastěji v dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe – Ždírnický potok, Bouřlivec, Klíšský potok, Teplický potok, dále Lomnice – Ostrovec v dílčím povodí Horní Vltavy, Pština v dílčím povodí Horní Odry, Výmola v dílčím povodí Horního a středního Labe.

K nejméně znečištěným tokům, kde byly sledovány všechny tři ukazatele z této skupiny se řadily některé toky a potoky v dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe. Jednalo se vesměs o přítoky vodních nádrží – Libocký potok, Dražovský potok, Přísečnický potok a Bílina před VN Jirkov (**viz tabulka III.1.1E**).

Hodnocení podle NV. č. 401/2015 Sb.

Hodnocení podle tohoto nařízení bylo provedeno na všech 892 profilech. Z přílohy č. 3 NV. č. 401/2015 Sb. bylo hodnoceno 149 látek, další byly zahrnuty do podkapitoly „Radioaktivita“. Některé látky nemohly být vyhodnoceny na jednom nebo více dílčích povodí z důvodu vyšších mezí stanovitelnosti, než byl předepsaný limit (NEK RP – norma environmentální kvality – roční průměr nebo NEK NPK – norma environmentální kvality – nejvyšší přípustná koncentrace). Přehled nehodnocených ukazatelů je v **tabulce III.1.2E**.

Pouze na 4 profilech v dílčím povodí Dyje byly monitorovány volné kyanidy a v dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, byly monitorovány chlorované propylethery. Všechny hodnoty u těchto látek vyhovovaly limitu.

U všech profilů byly sledovány pouze tři ukazatele, které spadají do základního fyzikálně–chemického rozboru – pH, které na žádném profilu limitní hodnotu nepřekročilo, stejně jako teplota vody, a rozpuštěný kyslík, který nedosáhl požadovaného ročního průměru minimálně 9 $mg \cdot l^{-1}$ na 54 profilech (viz **obrázek III.1.15E**).

Z ukazatelů vyjmenovaných v tomto NV a monitorovaných a hodnocených na profilech, nebyla na žádném z nich překročena limitní hodnota u 86, tj. 58 % látek. Celkové zhodnocení všech ukazatelů na všech hodnocených profilech je v **tabulce III.1.3E**.

Ze skupiny 17 všeobecných ukazatelů byly monitorovány na všech profilech 3 ukazatele, jak již bylo výše uvedeno. Více než třetina profilů (36 %) překročilo limit pro celkový fosfor a pro NL při 105 °C, přibližně čtvrtina profilů nevyhověla limitům u $CHSK_{Cr}$ a TOC a na pětině profilů byl překročen limit pro celkový dusík (viz **obrázek III.1.15E**).

Naopak v této skupině byly nejlépe hodnoceny ukazatele hořčík, teplota vody a pH. Limity splnilo 100 % sledovaných profilů. Více než 99 % profilů bylo vyhovujících také u vápníku a chloridů. Celkové zhodnocení jednotlivých ukazatelů, procenta hodnot nad MS, maximální koncentrace a limitní hodnoty jsou znázorněny v grafu na **obrázku III.1.4**. Na ose X jsou uvedeny jednotlivé ukazatele s typem výpočtu pro porovnání s limitem (AVG, MAX,

P90), počet profilů, na kterých byl ukazatel sledován/počet vzorků za rok.

Z jednotlivých dílčích povodí byly nejvíce zatíženy profily v dílčím povodí Horního a středního Labe – Králický potok a Smíchovský potok, v dílčím povodí Horní Vltavy – potoky Káňovský, Bukovský, Hradišťský a Třeboňský, Měcholupský potok v dílčím povodí Berounky a Mokřanský potok a Blanice v Mladé Vožici v dílčím povodí Dolní Vltavy. Všechny profily překračovaly limity u 64 až 73 % ze sledovaných 11 až 16 látek.

Velmi čistých profilů s vyhovujícími koncentracemi u všech sledovaných ukazatelů bylo v této skupině 319, tj. necelých 36 %. Patřila mezi ně na větších tocích významná část profilů na Tiché i Divoké Orlici, Jizeře, Kamenici a většina profilů na Labi z dílčího povodí Horního a středního Labe, dále některé profily na Moravici, Morávce, Olši, Opavě a Ostravici z dílčího povodí Horní Odry, většina profilů na Ohři a Ploučnici v dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe. Z dílčího povodí Dyje to byly profily na Dyji před přítokem do Nových Mlýnů a Svratka, profily na Vsetínské i Rožnovské Bečvě z dílčího povodí Moravy a ostatních přítoků Váhu. V dílčím povodí Horní Vltavy měla všechny hodnoty pod limitem v této skupině Malše, většina profilů na Vltavě a Otavě. V dílčím povodí Berounky to byly zejména profily na Mži a Berounce. V dílčím povodí Dolní Vltavy se sem zařadily pouze jednotlivé profily, na větších tocích profil Vltava – Vrané, Sázava nad rybníkem Velké Dářko a Želivka v Souticích. Podrobněji viz **tabulka III.1.3E**. Poměr maximální naměřené hodnoty pro jednotlivé ukazatele, které alespoň na jednom dílčím povodí překročily limit je na **obrázku III.1.9** (v grafu nejsou zobrazeny hodnoty pro pH, teplotu vody a hořčík). Porovnání některých hodnot s limitem na jednotlivých profilech je v **mapách III.1.11** a **III.1.12**.

Mikrobiologické ukazatele byly monitorovány na 262 až 770 profilech. Termotolerantní koliformní bakterie (Fcoli) a Escherichia coli (Ecoli) nesplnily předepsané limity P90 na 51 %, resp. 56 % profilů, enterokoky na 66 % profilů. Z větších toků, kde byly sledovány tyto tři ukazatele, byla dobře hodnocena např. většina profilů na řece Dyji a Ohři, na Berounce to byly profily v Bukovci, Hýskově a Lahovicích, po dvou profilech pak na Malši, Sázavě, horním toku Bíliny, Ploučnici a Morávce. Z menších toků to byly horské hraniční toky nebo přítoky do nádrží.

Naopak nejvíce znečištěných toků, kde byly monitorovány zmíněné tři ukazatele, bylo 52. Jednalo se většinou o menší toky a potoky, z větších toků lze zmínit profily na Lužické Nise v Hrádku a v Proseči, dva profily na Olši a dva na dolním toku Odry, Bílina v Ústí nad Labem a v Trmicích, Labe v Debrném, Hořenicích a Nymburku a Jizera v Předměřicích a Vinci.

Nejvyšší překročení bylo u termotolerantních bakterií na profilu Trkmanka – Terezín 233× a na Klíšském potoce v Ústí nad Labem 130×. Na Klíšském potoce došlo k nejvyššímu překročení limitu i u Ecoli a to 164×. Enterokoky měly nejvyšší nález na Doubském potoce v dílčím povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry a to 33× vyšší než připouští limit. Podrobněji viz **tabulka III.1.3E**, **obrázky III.1.4**, **III.1.10** a **III.1.16E** a **mapa III.1.13**.

Ze skupiny jednotlivé prvky bylo sledováno 21 ukazatelů, radioaktivní prvky z této skupiny jsou hodnoceny v podkapitole „Radioaktivita“. Na nejmenším počtu profilů byl monitorován cín a jeho sloučeniny, pouze na 9 profilech (v dílčím povodí Moravy a přítoků Váhu a v dílčím povodí Dyje), naopak koncentrace celkového železa byly měřeny na 565 profilech.

Většina z 21 ukazatelů v 90 až 100 % vyhověla limitním hodnotám. Nejvíce profilů překročilo limit u kadmia po filtraci (15 %).

Na 677 profilech byla měřena koncentrace alespoň u jednoho prvku, nejširší rozsah měření u většiny hodnocených profilů byl v dílčím povodí Moravy a ostatních přítoků Váhu a v dílčím povodí Dyje (viz **obrázek III.1.15E**).

Nejzatíženějšími profily jednotlivými sledovanými prvky byla Litavka v Libomyšli (dílčí povodí Berounky), limit byl překročen pro kadmium po filtraci, olovo po filtraci a zinek. Dále v profilech Chodovský potok ve Dvorech a Jáchymovský potok v Ostrově (oba profily z dílčího povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe) měly kromě kadmia po filtraci v nadlimitních hodnotách arsen, beryllium a celkový mangan, resp. nikl po filtraci a olovo po filtraci. Nejvyšší zatížení rozpuštěným kadmiem bylo v Moldavském potoce (dílčí povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe), koncentrace překročily limitní hodnotu téměř 9×.

Podrobněji viz **tabulka III.1.3E**, **obrázky III.1.5** a **III.1.15E** a **mapa III.1.14**. V grafu na **obrázku III.1.11** nejsou zobrazeny ukazatele, které na žádném dílčím povodí nepřekročily limit (antimon, cín, stříbro, vanad, celkový chróm a molybden).

Pro větší přehlednost byly zbylé látky rozděleny do několika skupin – pesticidy, prioritní látky a ostatní látky.

Z pesticidních látek nebyly některé vůbec hodnoceny a některé pouze na určitých dílčích povodích (viz **tabulka III.1.2E**). Většina pesticidů z této skupiny limitním hodnotám vyhověla v 99 až 100 % profilů. Nejčastěji byl limit překročen u alachloru ESA, metolachloru a jeho metabolitů vyjádřených jako metolachlor. Alachlor ESA nevyhověl limitu na 62 profilech, tj. 17 %. Nejvyšší hodnoty byly naměřeny na Káňovském potoce nad rybníkem Káňov v dílčím povodí Horní Vltavy, více než 11× nad limitem. Dalšími profily s výrazným překročením mezních hodnot byly Křečovický a Líšnický potok v dílčím povodí Dolní Vltavy a Měcholupský potok v dílčím povodí Berounky, všechny měly nadlimitní hodnoty 5 až 7× vyšší než je povolená koncentrace 0,1 $\mu g \cdot l^{-1}$.

Metolachlor a jeho metabolity vyjádřené jako metolachlor překročily limitní hodnotu 0,2 $\mu g \cdot l^{-1}$ na 58 profilech, tj. 16 %, nejvýrazněji na profilu Zadní Lodrantka – Kladina (dílčí povodí Horního a středního Labe) 6× a dále na profilech Blanice – Mladá Vožice (dílčí povodí Dolní Vltavy), na Hané v Bezměrově a Malé Hané, oba profily v dílčím povodí Moravy a ostatních přítoků Váhu. Na nich byla limitní koncentrace pro tento ukazatel překročena přibližně 5×. Z ostatních pesticidů překročil limit na 3 dílčích povodích i ukazatel MCPA, na dvou např. 2,4–D nebo terbuthylazin a jeho metabolity přepočtené na terbuthylazin.

Podrobněji viz **obrázky III.1.6**, **III.1.12** a **III.1.17E**. Na **obrázku III.1.12** jsou uvedeny pouze pesticidy, které alespoň na jednom povodí limitní hodnotu překročily, nejsou zde tedy zahrnuty pesticidy malation, glyfosát, AMPA, gama HCH, alachlor, alachlor OA, atrazin, desethylatrazin, hexazinon, isoproturon, simazin, terbutryn, diuron, chlorfenvinfos, 2,4–DP, bentazon, dimethachlor, MCPB, metazachlor, aclonifen, epoxikonazol a acetochlor a jeho metabolity, které limit nikde nepřesáhly.

Porovnání s limity pro jednotlivé profily u vybraných pesticidů jsou v **mapě III.1.14**.

I ze skupiny prioritních látek nebyly všechny ukazatele hodnoceny, jak ukazuje **tabulka III.1.2E**. Na největším počtu profilů byly monitorovány PAU (392), na nejnižším endosulfan (55). Průměrné roční koncentrace u velmi sledovaného benzo(a)pyrenu mohly být hodnoceny pouze na profilech v dílčím povodí Vltavy a Berounky. Ale i na těchto profilech koncentrace vysoce překračovaly povolený velmi nízký limit pro roční průměr $1{,}7 \cdot 10^{-4}$ µg·l^{-1}. Nejvyšší koncentrace byla naměřena 3. 3. 2020 na Milevském potoce v Sepekově (dílčí povodí Horní Vltavy), více než 0,8 µg·l^{-1} a limit NEK–RP zde byl překročen více než 900×. Jedinými profilem, který limit splnil, byl Šípský potok v dílčím povodí Berounky. Na všech dílčích povodích byl v nadlimitních koncentracích monitorován benzo(ghi)perylen, nejvíce byl překročen limit v dílčím povodí Horní Vltavy, opět na Milevském potoce (82×) jako důsledek vysokých koncentrací v únoru a březnu 2020. V dílčím povodí Horního a středního Labe byla pro tento ukazatel na Lodrantce v Dašicích naměřena hodnota 27× vyšší, než je podle NV přípustné.

Podrobněji viz **tabulka III.1.3E**, **mapa III.1.15** a **obrázky III.1.7**, **III.1.13** a **III.1.16E**. Na **obrázku III.1.13** jsou opět uvedeny pouze látky překračující limit. Nezahrnují proto ukazatele endosulfan, PFOS, chloralkany C10–C13, trichlormethan, tetrachlormethan, 1,1,2,2–tetrachlorethen, hexachlorbutadien, antracen (roční průměr), 4–nonylfenol, pentachlorfenol, trifluralin, chinoxifen, pentachlorbenzen a sumu PBDE.

Z ostatních organických látek byl nad limitní hodnotou naměřen fluoranthen na 57 % profilů napříč všemi dílčími povodími, nejčastěji však v dílčím povodí Horní Odry. Přesto ale byla nejvyšší koncentrace naměřena opět na Milevském potoce v Sepekově, průměrný roční limit byl překročen 65×. EDTA měla nad limitní hodnotou 32 % profilů, nejvýrazněji byl limit překročen v dílčím povodí Berounky na Drnovém potoce pod Klatovy, přibližně 33×. Koncentrace této látky jsou zde vysoké celoročně. Dalšími dvěma profily výrazně znečištěnými touto látkou byl Benešovský potok u Čerčan (dílčí povodí Dolní Vltavy) a Bílina v Ústí nad Labem (dílčí povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe). Bisfenol A nevyhověl limitu na 8 % profilů, nejčastěji byl ve vyšších koncentracích detekován v dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, nejvyšší překročení ročního průměru bylo zaznamenáno na Slatinném potoce v Jindřichově, limit byl překročen 31×. NTA přesáhlo limitní hodnotu na 14 % profilů (Desná – Sudkov 30×) a AOX na 15 %, většinou pouze do dvojnásobku limitu, výjimkou byl Zákolanský potok (2,6×). Cypermetrin byl hodnocen jen na 72 profilech v dílčím povodí Horního a středního Labe a částečně v dílčím povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry, jeho hodnoty byly nad limitem přibližně v 10 % profilů. U pyrenu, stejně jako u ostatních PAU vysoce přesáhl limit profil Milevský potok – Sepekov, kde byly v roce 2020 vysoké koncentrace v únoru a březnu.

Podrobněji viz **tabulka III.1.3E**, **obrázky III.1.8**, **III.1.14** a **III.1.18E** a **mapy III.1.16** a **III.1.17**. V grafu na **obrázku III.1.14** jsou opět uvedeny jen látky, které alespoň na jednom povodí limitní hodnotu překročily, nejsou zde proto ukazatele: fluoridy, kyanidy celkové i volné, aniontové tenzidy, parathion–ethyl, bis(1,3–dichlor–2–propyl)–ether, bis(2,3–dichlor–1–propyl)–ether, 1,3–dichlor–2–propyl–2,3–dichlor–1–prophylether, PDTA, dichlormethan, 1,2–dichlorethan, chlorethen, 1,2–cis–dichlorethen, 1,2–trans–dichlorethen, 1,1,2–trichlorethen, benzen, naftalen, dibenzo(ah)antracen, toluen, o–xylen, m+p–xylen, ethylbenzen, fenol, 2,4–dichlorfenol, anilin, 3,4–dichloranilin, nitrobenzen, galaxolid, tonalid, isopropylbenzen, fenitrothion, cypermethrin, dikofol, cybutryn (irgarol), chlorbenzen, 1,2,4,5–tetrachlorbenzen, suma PCB, dichlorbenzeny suma.

Farmaka

Na 256 profilech reprezentativních pro vodní útvary byla monitorována farmaka. Celkem bylo sledováno 71 látek včetně několika metabolitů. Protože v legislativě nejsou pro farmaka stanoveny limitní hodnoty, bylo do grafu zaneseno pouze procentuální zastoupení nad MS a maximální naměřené koncentrace (viz **obrázek III.1.19**). Z 99 % byl nad MS zjištěn telmisartan (aplikovaný při léčbě vysokého krevního tlaku), druhou nejvíce detekovanou látkou nad MS byl s 98 % pozitivních nálezů oxypurinol, který se užívá při dně, jako třetí nejvíce se vyskytující látka byl vyhodnocen metformin používaný jako antidiabetikum, 96 %. Další látky jsou uvedeny na **obrázku III.1.19**, včetně naměřených nejvyšších koncentrací. U každé látky na ose X je uveden počet profilů, na kterých byla látka sledována. Sedm z celkového počtu sledovaných látek měřených na 1 až 22 profilech nebyly nikde detekovány nad MS. Jednalo se o sulfamerazin, gemfibrozil, memantine, penicilin G, ofloxacin, norfloxacin, enrofloxacin a doxycyclin, nebyly proto součástí **obrázku III.1.19**.

Nejvíce látek (přes 60) bylo monitorováno v dílčích povodích Vltavy a Berounky, 18 až 29 v dílčím povodí Horního a středního Labe, 9 až 12 v dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe s výjimkou profilů na Labi, kde bylo sledováno 18 až 29 farmak. V dílčím povodí Moravy a přítoků Váhu a v dílčím povodí Dyje byly sledovány 3 léčiva na 80 profilech, u 14 profilů jich pak bylo sledováno 8. V dílčím povodí Horní Odry byly, stejně jako v minulém roce, měřeny pouze 3 látky v závěrovém profilu Odra – Bohumín, jak je vidět na **mapě III.1.18**.

K nejzatíženějším profilům, na kterých byl sledován nejširší rozsah ukazatelů (62), patřil Červený potok pod Velvarami (dílčí povodí Dolní Vltavy), nad MS bylo vyhodnoceno 84 % látek a Drnový potok pod Klatovy, kde bylo nad MS nalezeno 46 látek, tj. 74 % ze sledovaných, dále 68 % na Červeném potoce v povodí Berounky a 66 % na Zákolanském potoce v Kralupech nad Vltavou (dílčí povodí Dolní Vltavy). Z dalších profilů s rozsahem měření 61 látek, na kterých procenta nalezených léčiv dosahovala více než 50 %,

se jednalo o Červený potok (přítok Litavky), Nové Dvory (Červený mlýn) na Sázavě, Berounku v Plzni a v Lahovicích a v Pořešíně na Malši. V profilu Hrádek nad Nisou na Lužické Nise bylo monitorováno 31 léčiv, nad MS bylo nalezeno 24 z nich. 100 % látek bylo detekováno nad MS na profilech s nízkým počtem monitorovaných ukazatelů (3). Jedná se o většinu profilů v dílčím povodí Moravy a ostatních přítoků Váhu a dílčím povodí Dyje. Jedinou výjimkou je Výrovka v Žíšově v dílčím povodí Horního a středního Labe, nad MS stanovitelnosti bylo všech 18 monitorovaných léčiv.

Čistým profilem byla Rokytnice nad soutokem s Lužním potokem (dílčí povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe), kde z 10 sledovaných látek nebyla žádná nad MS, dále Černá Desná nad nádrží Souš, kde bylo monitorováno 18 léčiv, z čehož byla pozitivně detekována 1 hodnota a také Zdobnice v Pěnčíně (nad MS 2 hodnoty z 24), oba profily z dílčího povodí Horní a střední Labe. Podrobněji na **mapě III.1.18**.

Pesticidy

Vzhledem k tomu, že rozsah sledovaných pesticidů a jejich metabolitů je mnohem širší, než je obsaženo v NV 401/2015 Sb. a ČSN 75 7221, byl zařazen ještě stručný přehled všech monitorovaných pesticidů.

Na 420 profilech reprezentativních pro vodní útvary byly sledovány pesticidy v rozsahu od 1 (některé profily v dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe) do 252 látek na vybraných profilech dílčích povodí Dolní Vltavy a Berounky.

Z 261 pesticidů nepřekročilo 104, tj. 40 % na žádném profilu MS. Z pesticidů, které byly měřeny na 200 a více profilech se jednalo o aldrin, isodrin, endosulfan alfa, dikofol a desmetrin. Nejčastěji byly nad MS nalezeny metabolity metazachloru (herbicid využívaný v drtivé většině na řepku), metazachlor ESA – 73 % profilů a metazachlor OA 63 %. Následovala AMPA (62 %), metabolit glyfosátu, který je využíván zejména na obiloviny, kukuřici a řepku a jako totální herbicid a metabolit metolachloru, metolachlor ESA (60 %). Pesticidy, jejichž výskyt nad MS přesáhl 40 % a byly monitorovány na více než 300 profilech, byly vesměs metabolity – alachlor ESA, terbuthylazin 2– hydroxy, chloridazon methyl–desphenyl a atrazin 2–hydroxy. I dalšími v pořadí byly nejčastěji metabolity pesticidů a glyfosát nalezený na třetině profilů z 253 sledovaných. Další pesticidy, které byly detekovány nad MS minimálně v 5 % vzorků a jejich maximální koncentrace jsou uvedeny na **obrázku III.1.20**.

Z profilů, kde bylo sledováno 200 a více pesticidů, bylo v dílčím povodí Dolní Vltavy nejvíce pesticidů nad MS v povodí Želivky. Monitorováno bylo široké spektrum pesticidů (220 až 252) a 15 až 20 % jich bylo detekováno nad MS. Nejvíce byly zatíženy profily na Sázavě ve Zruči nad Sázavou (53 z 248) a na Bělé v Pelhřimově (48 z 228), dále do této skupiny profilů spadal Martinický potok – Senožaty nad MS bylo nalezeno 39 pesticidů, dalšími v pořadí byly Želivka – Kojčice (39) a Poříčí (42) a Kejtovský potok v Samšíně (38).

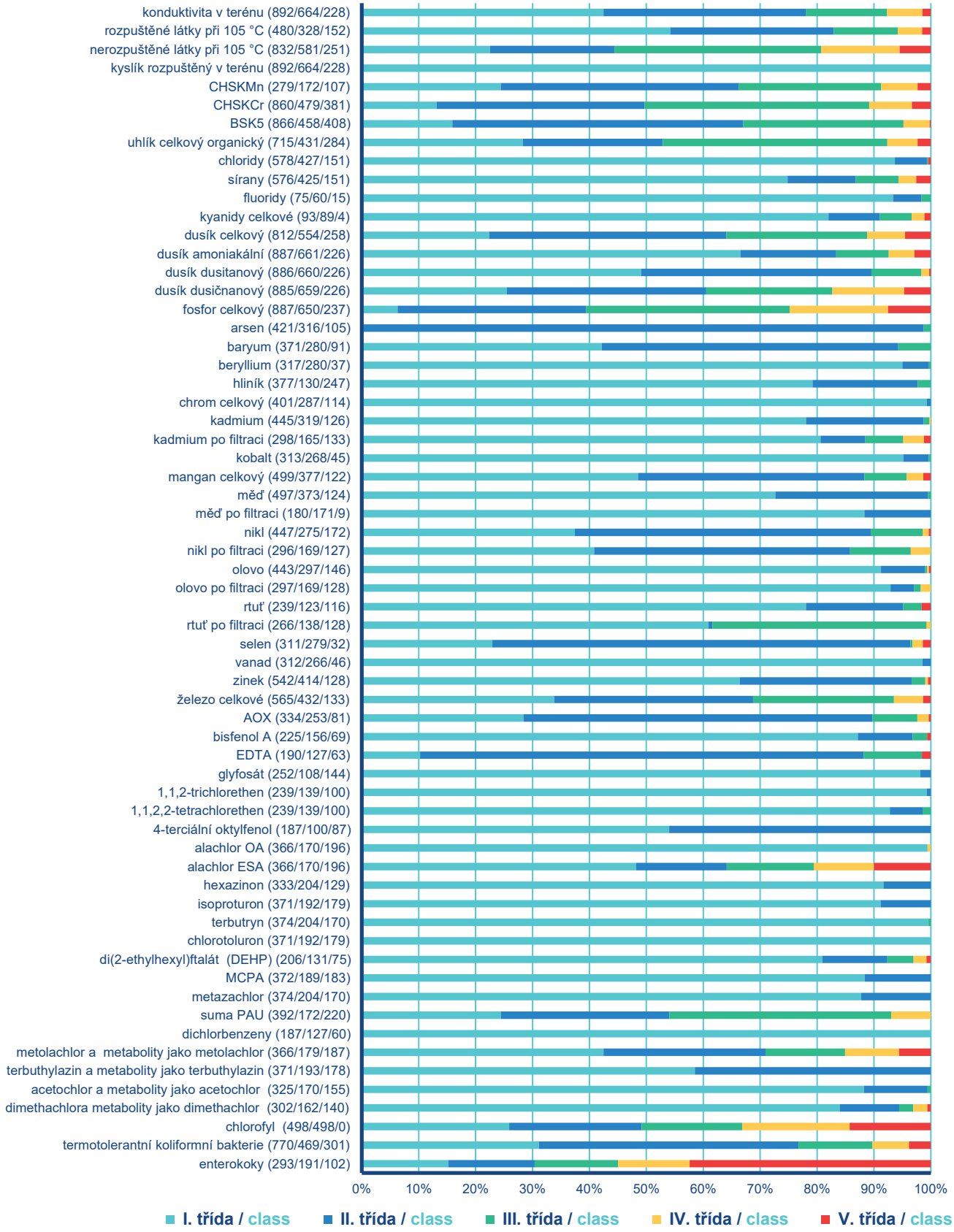
V dílčím povodí Horního a středního Labe bylo sledováno maximálně 127 pesticidů. Nejvyšší počet látek nad MS byl na Profilu Cidlina – Sány (46), tj. 37 %. Druhým nejzatíženějším profilem bylo Labe v Lysé nad Labem (41), tj. 33 %. Více než čtvrtina látek nad MS byla na profilech Labe (Němčice, Obříství a Valy), na Loučné v Dašicích a Chrudimce v Nemošicích.

V dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe měl nejvíce pozitivně stanovených pesticidů profil Chomutovka – Postoloprty, kde bylo zjištěno nad mezí stanovitelnosti 37 látek ze 110 měřených. Ze stejného dílčího povodí s vyšším zatížením byl i profil Bílina – Ústí nad Labem (34) a Blšanka – Kryry (33).

V dílčím povodí Dyje a v dílčím povodí Moravy a ostatních přítoků Váhu bylo nejvíce pesticidů nalezeno na Hané v Bezměrově a na Dyji v Hevlíně – 53 a 50 pesticidů, 44 pak na profilech Dyje – Dyjákovice, Haná – Dřevnovice a Morava nad Oslavou.

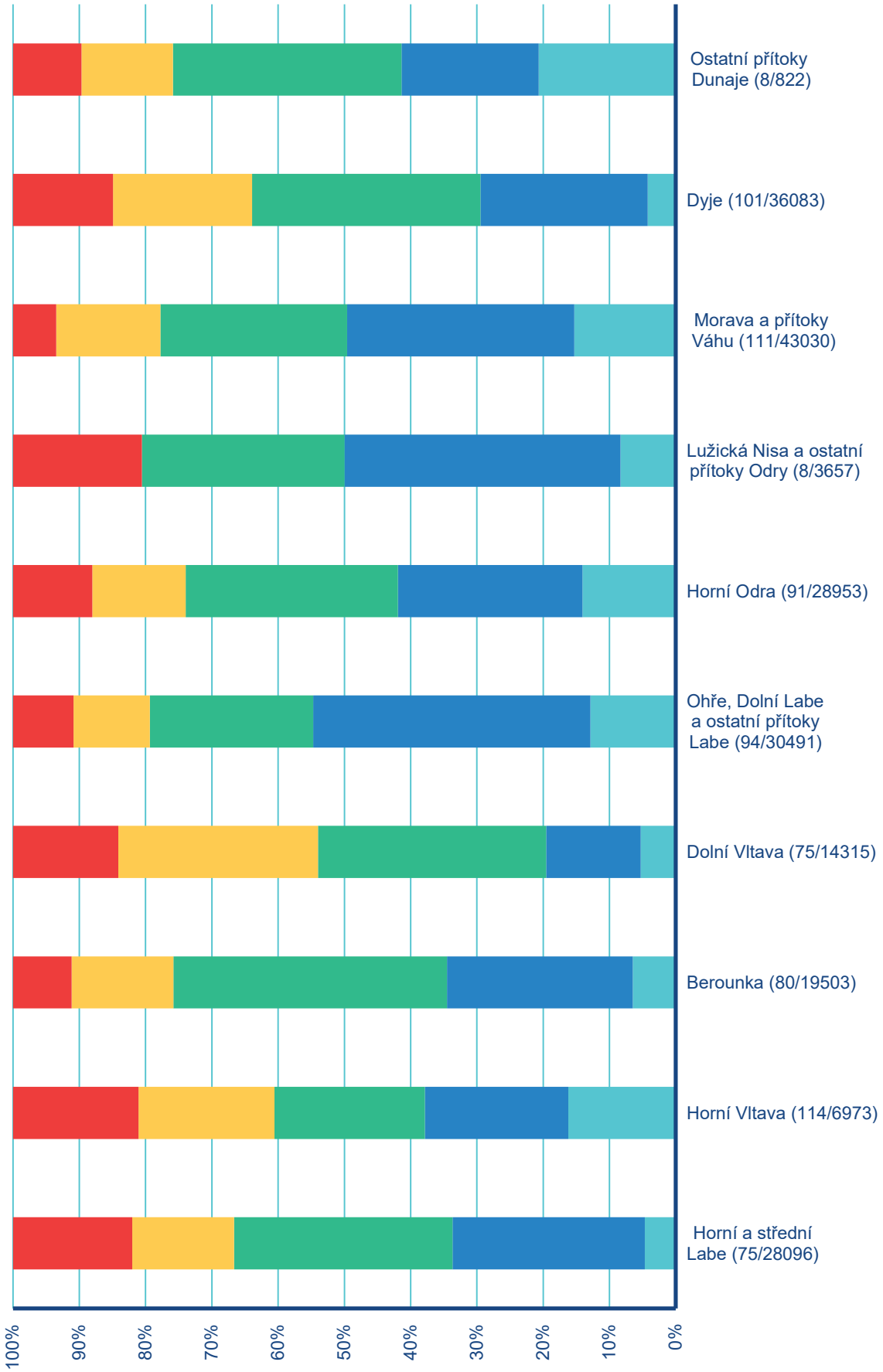
V dílčím povodí Horní Odry bylo sledováno maximálně 58 pesticidů, výjimkou byl profil Odra – Bohumín, kde byl rozsah zvýšen na 71. Na tomto profilu bylo nalezeno také nejvíce pesticidů nad MS (16), tj. přibližně 23 %. V procentním zastoupení hodnot nad MS byly nejvíce zatíženy profily Bečva – pod Hatí a Hvozdnice – ústí, kde přibližně čtvrtina pesticidů byla nad MS.

Nejčistších profilů, kde nebyl nalezen žádný pesticid nad MS, bylo 29, ale pouze na 10 z nich bylo sledováno více než 35 pesticidů. Z tohoto pohledu byly nejlepšími z nich profily Miloňovský potok ve Velkých Karlovicích (sledováno 121 pesticidů) a Merta v Sobotíně (sledováno 96 pesticidů). Oba profily byly z dílčího povodí Moravy a dalších přítoků Váhu. Na dvou profilech z dílčího povodí Horního a středního Labe, Kamenici nad nádrží Josefův Důl a na Černé Desné nad nádrží Souš bylo monitorováno 79 látek, ani jedna z nich zde nebyla pozitivně detekována. Podrobněji viz **mapa III.1.19**.



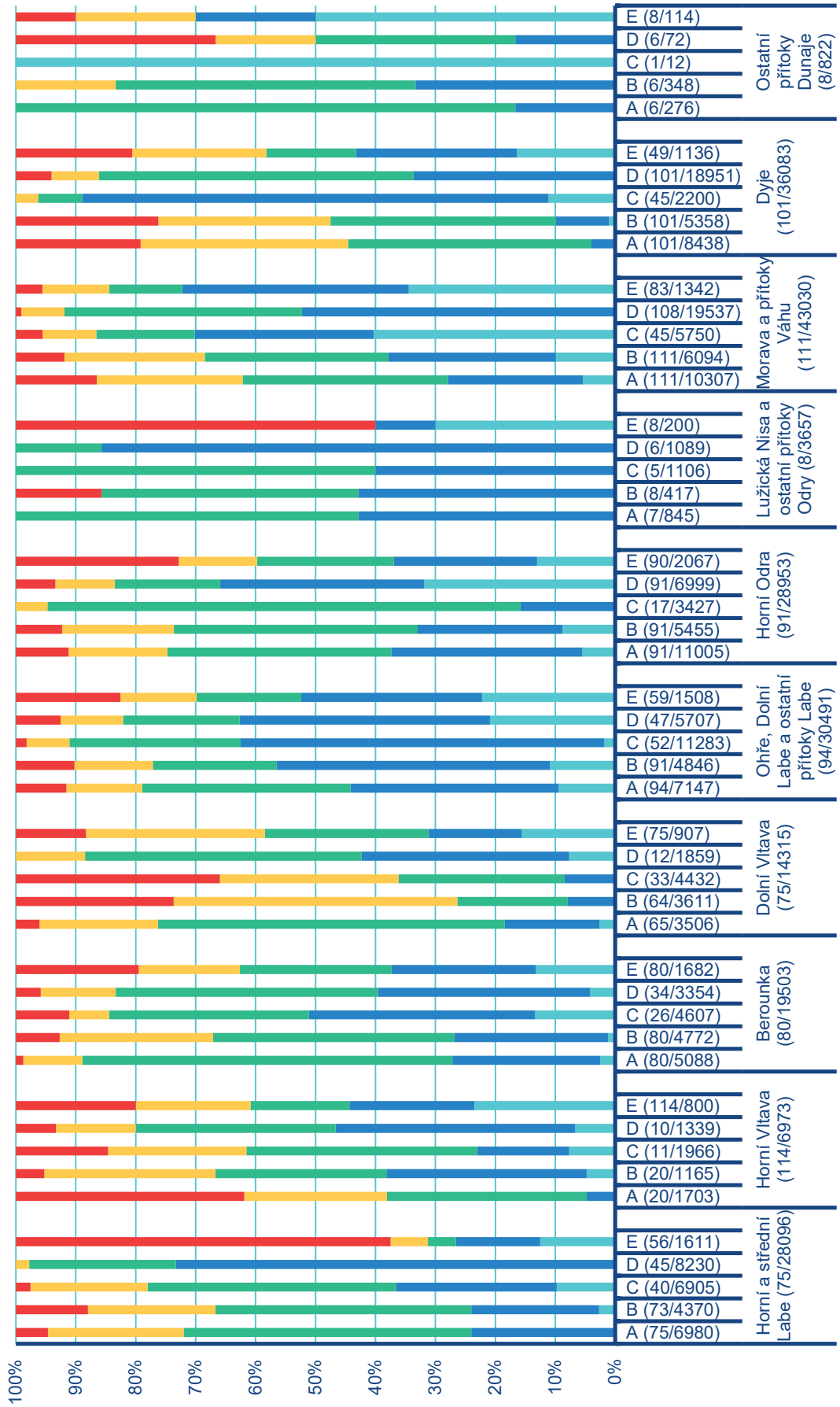
Obr. III.1.1 Klasifikace ukazatelů jakosti povrchových vod dle ČSN 75 7221 v roce 2020 (na ose Y v závorce: počet sledovaných profilů / počet hodnocených profilů / počet nehodnocených profilů).

Fig. III.1.1 Classification of surface water quality determinands pursuant to Standard 75 7221 in 2020 (on the Y axis in parentheses: number of observed profiles / number of evaluated profiles / number of unevaluated profiles).



Obr. III.1.2 Klasifikace ukazatelů jakosti povrchových vod v dílčích povodích dle ČSN 75 7221 v roce 2020 (na ose X v závorce: počet hodnocených profilů / počet vzorků použitých pro hodnocení).

Fig. III.1.2 Classification of surface water quality determinands in river basin district pursuant to Standard 75 7221 in 2020 (on the X axis in parentheses: number of evaluated profiles / number of samples used for evaluation).



Obr. III.1.3 Klasifikace ukazatelů jakosti povrchových vod v dílčích povodích po skupinách dle ČSN 75 7221 v roce 2020 (na ose X v závorce: u skupiny – počet hodnot pro hodnocení, u názvů dílčích povodí – počet hodnocených profilů).

Fig. III.1.3 Classification of surface water quality determinands in river basin district by groups pursuant to Standard 75 7221 in 2020 (on the X axis in parentheses: related to group – number of values for evaluation, related to river basin districts – number of evaluated profiles).



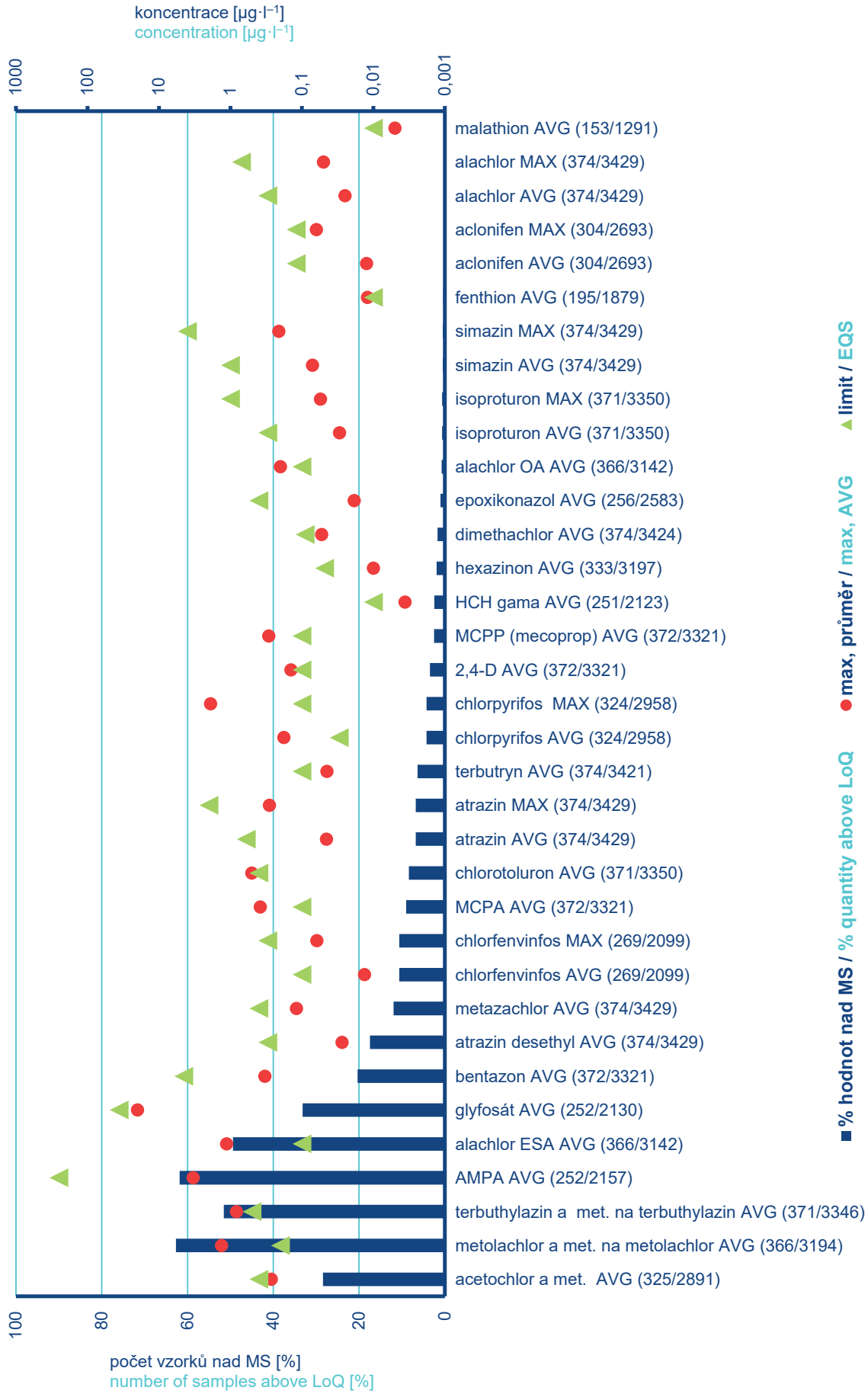
Obr. III.1.4 Procenta překročení MS, maxima a NEK v povrchových vodách pro všeobecné a mikrobiologické ukazatele dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů / počet vzorků za rok).

Fig. III.1.4 Percentage above LoQ, maximum and EQS in surface water for general and microbiological determinands according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles / number of samples per year).



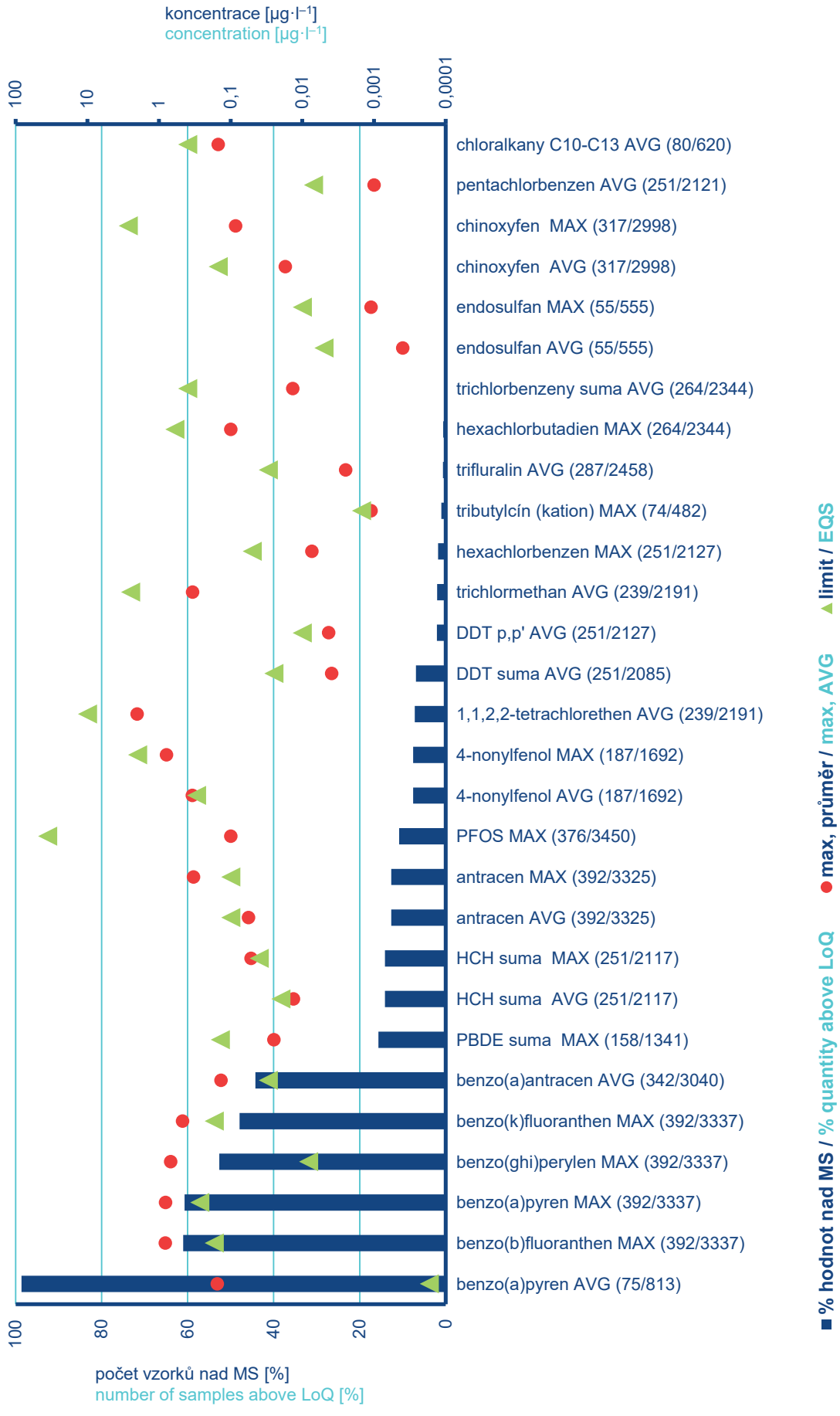
Obr. III.1.5 Procenta překročení MS, maxima a NEK v povrchových vodách pro jednotlivé prvky dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů / počet vzorků za rok).

Fig. III.1.5 Percentage above LoQ, maximum and EQS in surface water for chemical elements according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles / number of samples per year).



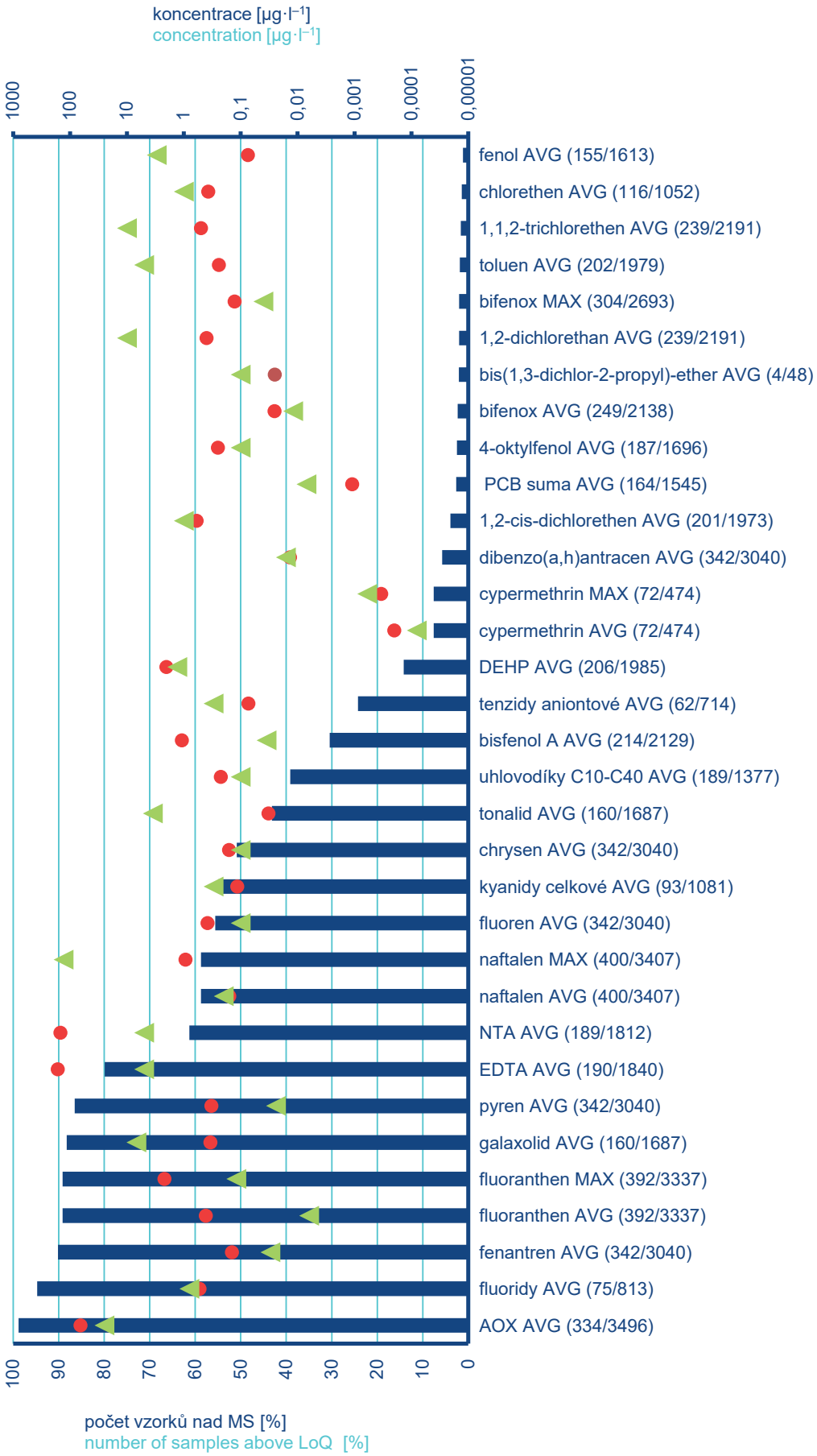
Obr. III.1.6 Procenta překročení MS, maxima a NEK v povrchových vodách pro pesticidy dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů / počet vzorků za rok).

Fig. III.1.6 Percentage above LoQ, maximum and EQS in surface water for pesticides according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles / number of samples per year).



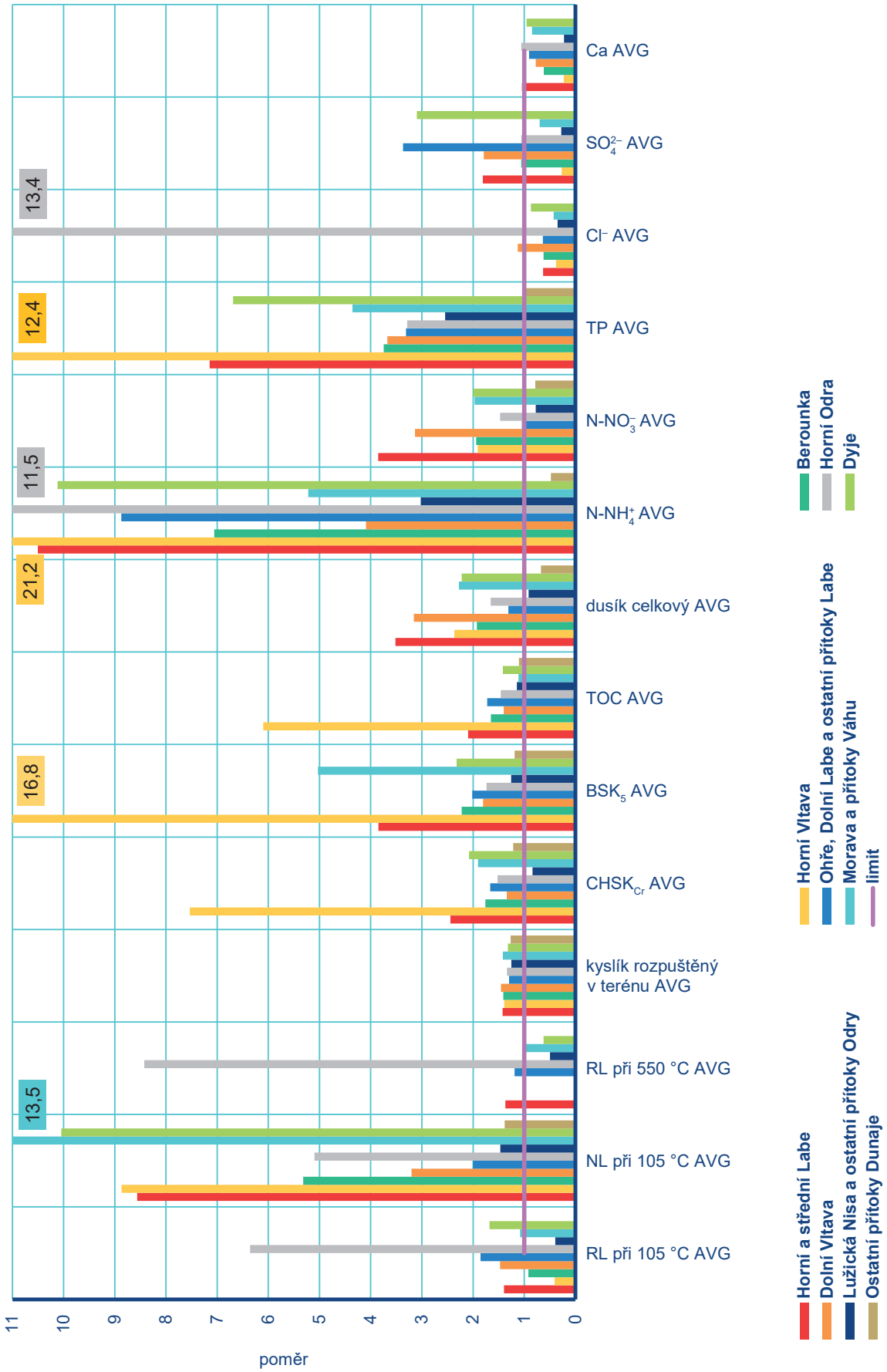
Obr. III.1.7 Procenta překročení MS, maxima a NEK v povrchových vodách pro prioritní látky dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů / počet vzorků za rok).

Fig. III.1.7 Percentage above LoQ, maximum and EQS in surface water for priority determinands according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles / number of samples per year).



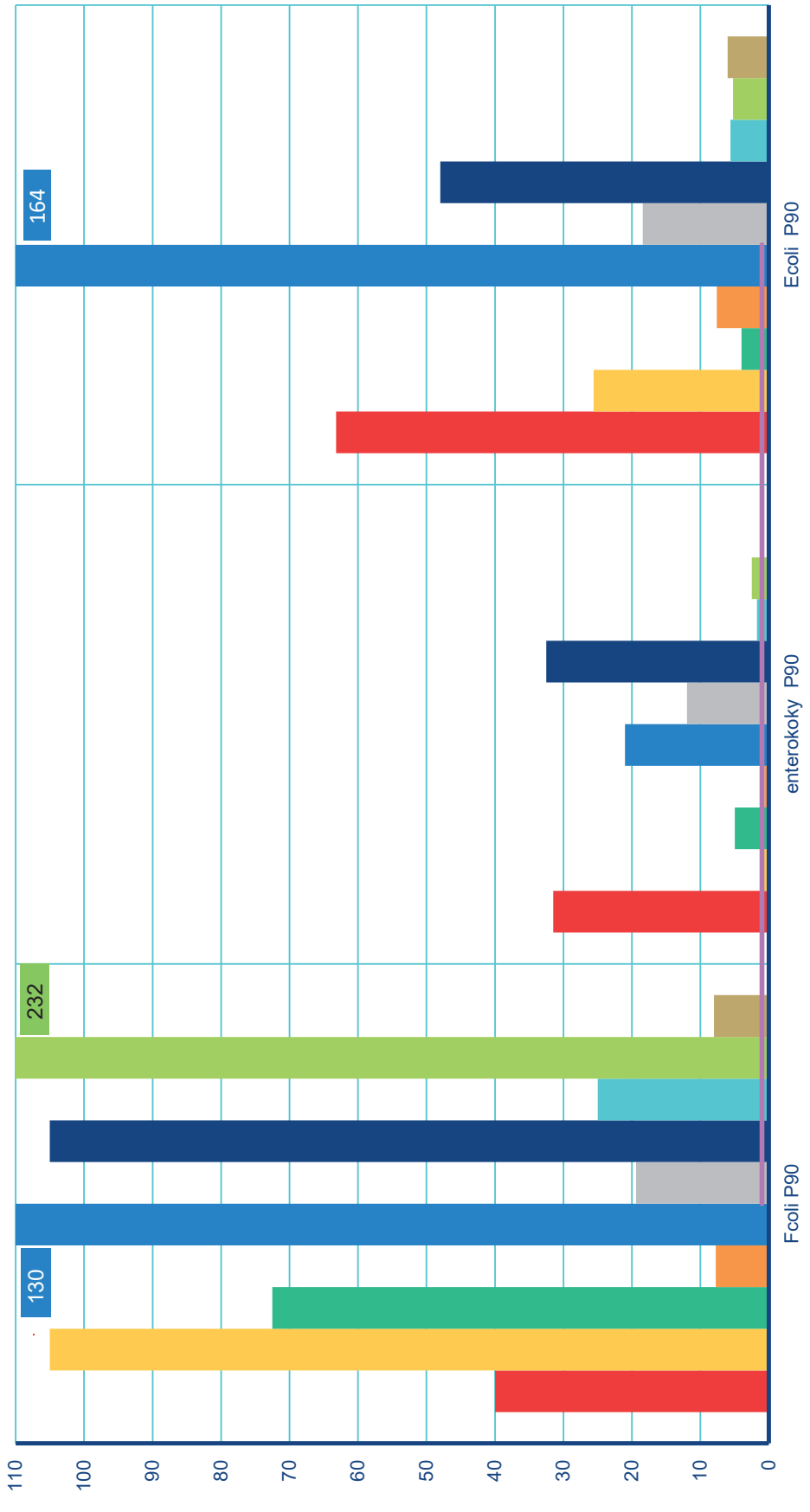
Obr. III.1.8 Procenta překročení MS nad 1 %, maxima a NEK v povrchových vodách pro ostatní látky dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů / počet vzorků za rok).

Fig. III.1.8 Percentage above LoQ above 1 %, maximum and EQS in surface water for remaining determinands according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles / number of samples per year).



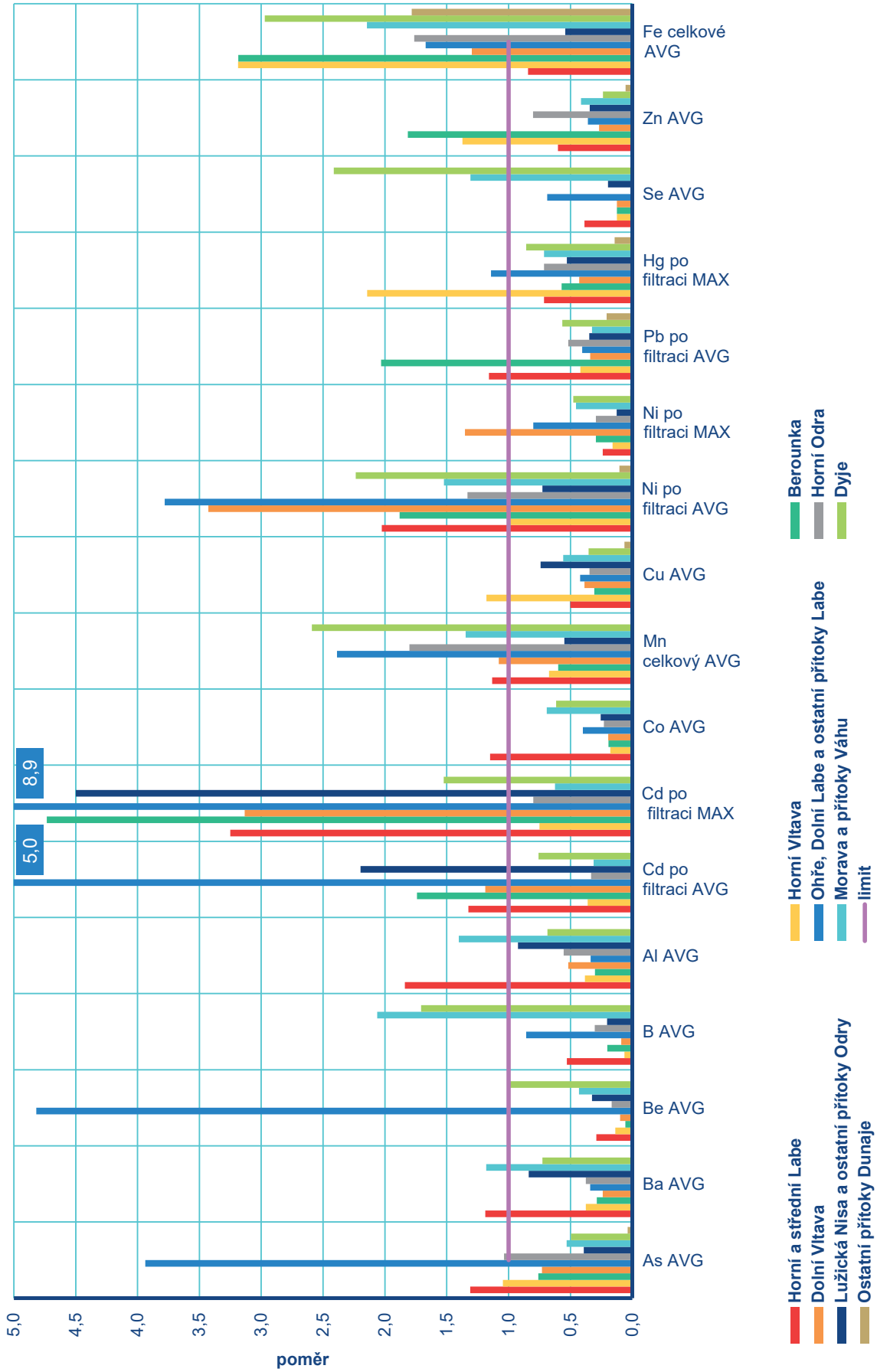
Obr. III.1.9 Maximální poměr překročení NEK v povrchových vodách u všeobecných ukazatelů pro jednotlivá dílčí povodí dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020.

Fig. III.1.9 Maximum rate of EQS exceedance in surface water for general determinands in river basin districts according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.



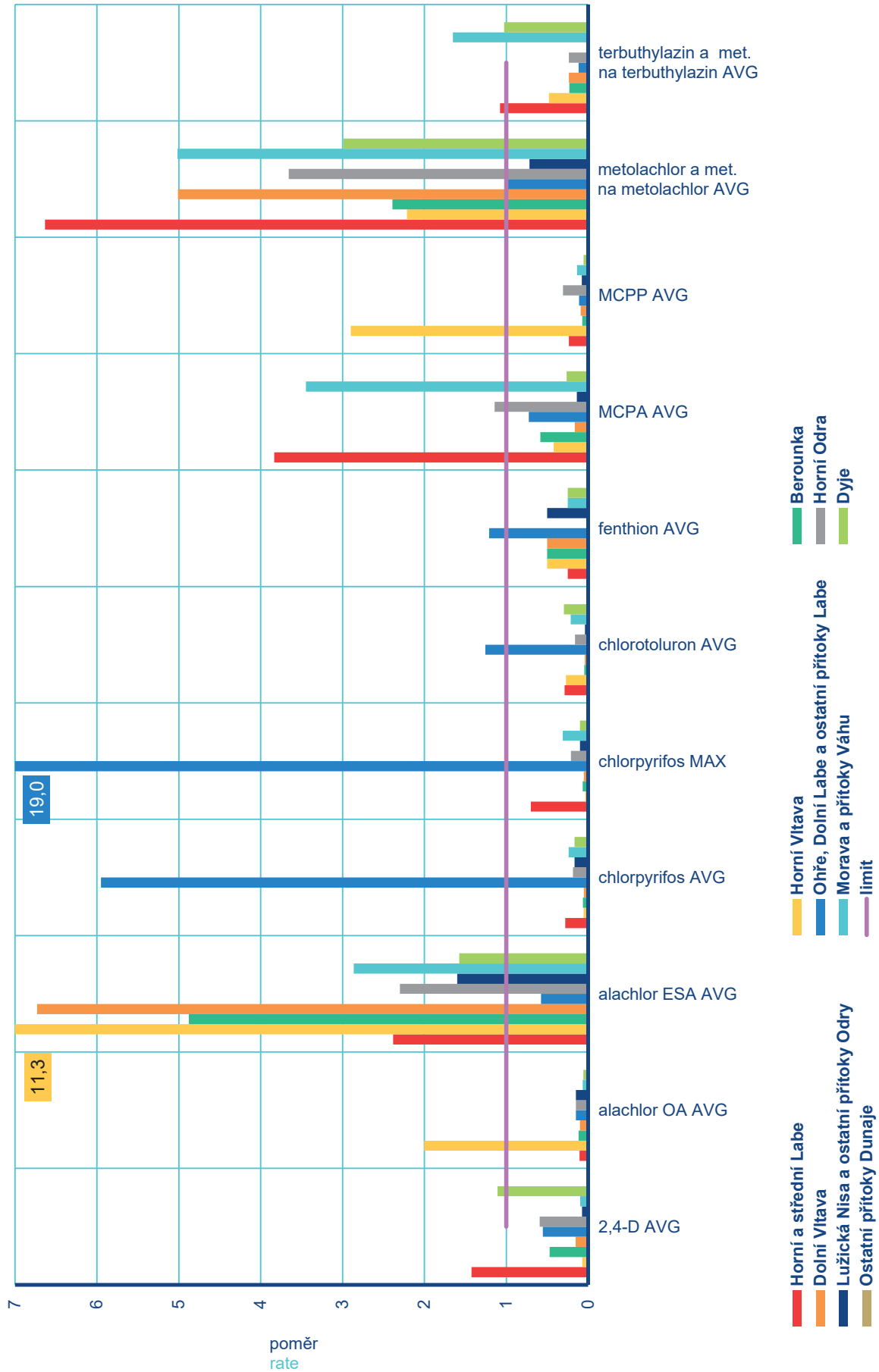
Obr. III.1.10 Maximální poměr překročení NEK v povrchových vodách u mikrobiologických ukazatelů pro jednotlivá dílčí povodí dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020.

Fig. III.1.10 Maximum rate of EQS exceedance in surface water for microbiological determinads in river basin districts according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.



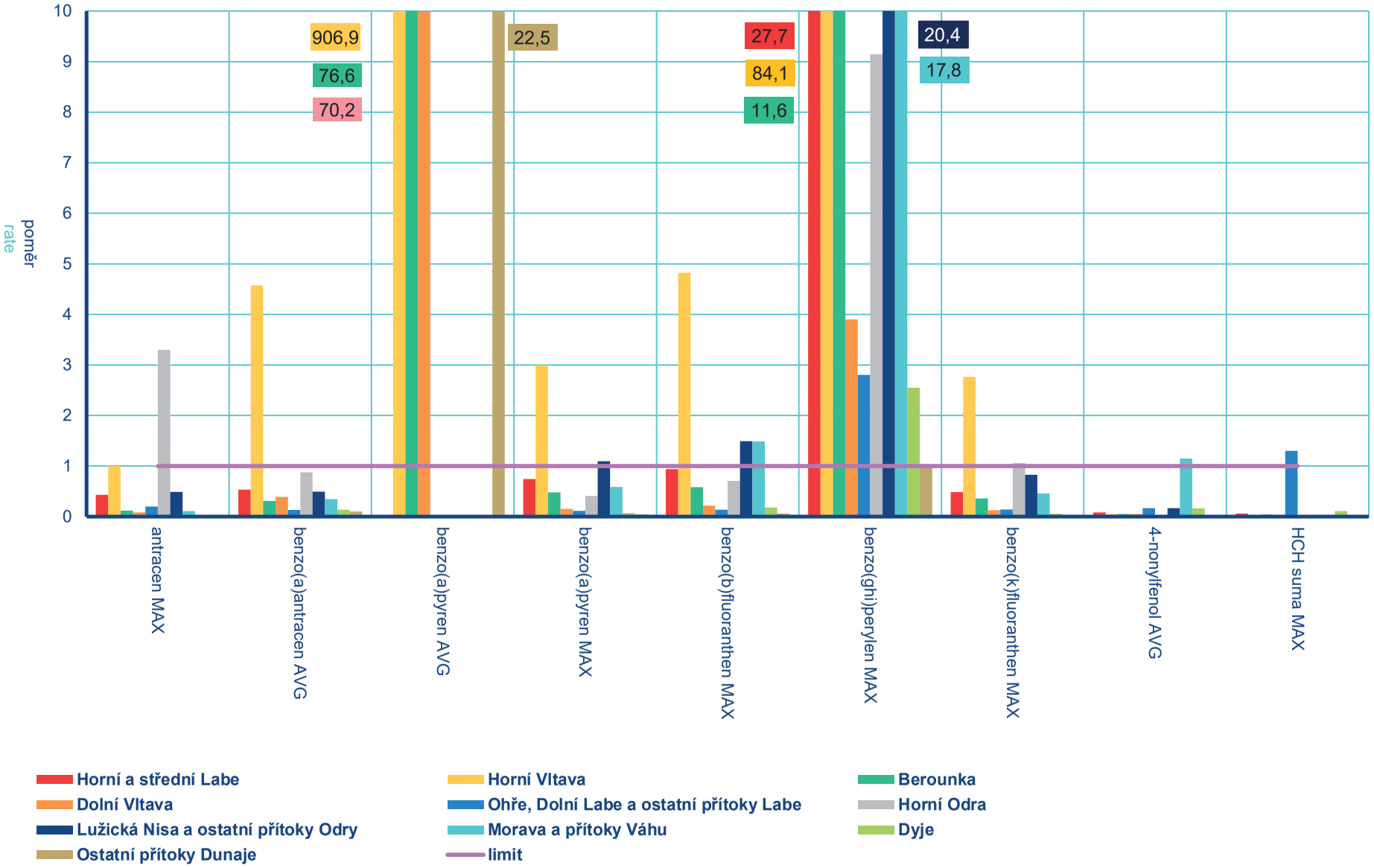
Obr. III.1.11 Maximální poměr překročení NEK v povrchových vodách u prvků pro jednotlivá dílčí povodí dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020.

Fig. III.1.11 Maximum rate of EQS exceedance in surface water for chemical elements in river basin districts according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.



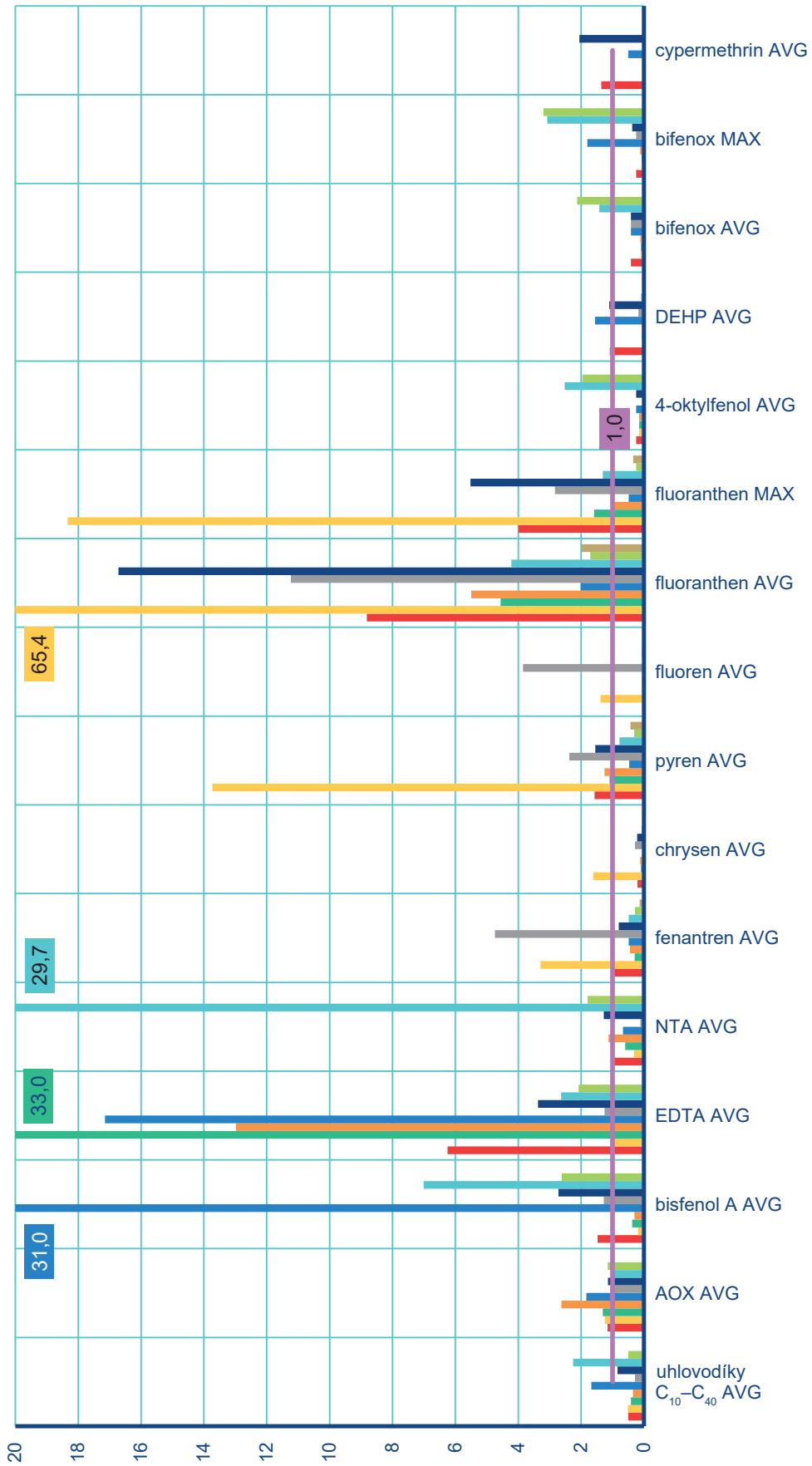
Obr. III.1.12 Maximální poměr překročení NEK v povrchových vodách u pesticidů pro jednotlivá dílčí povodí dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020.

Fig. III.1.12 Maximum rate of EQS exceedance in surface water for pesticides in river basin district according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.



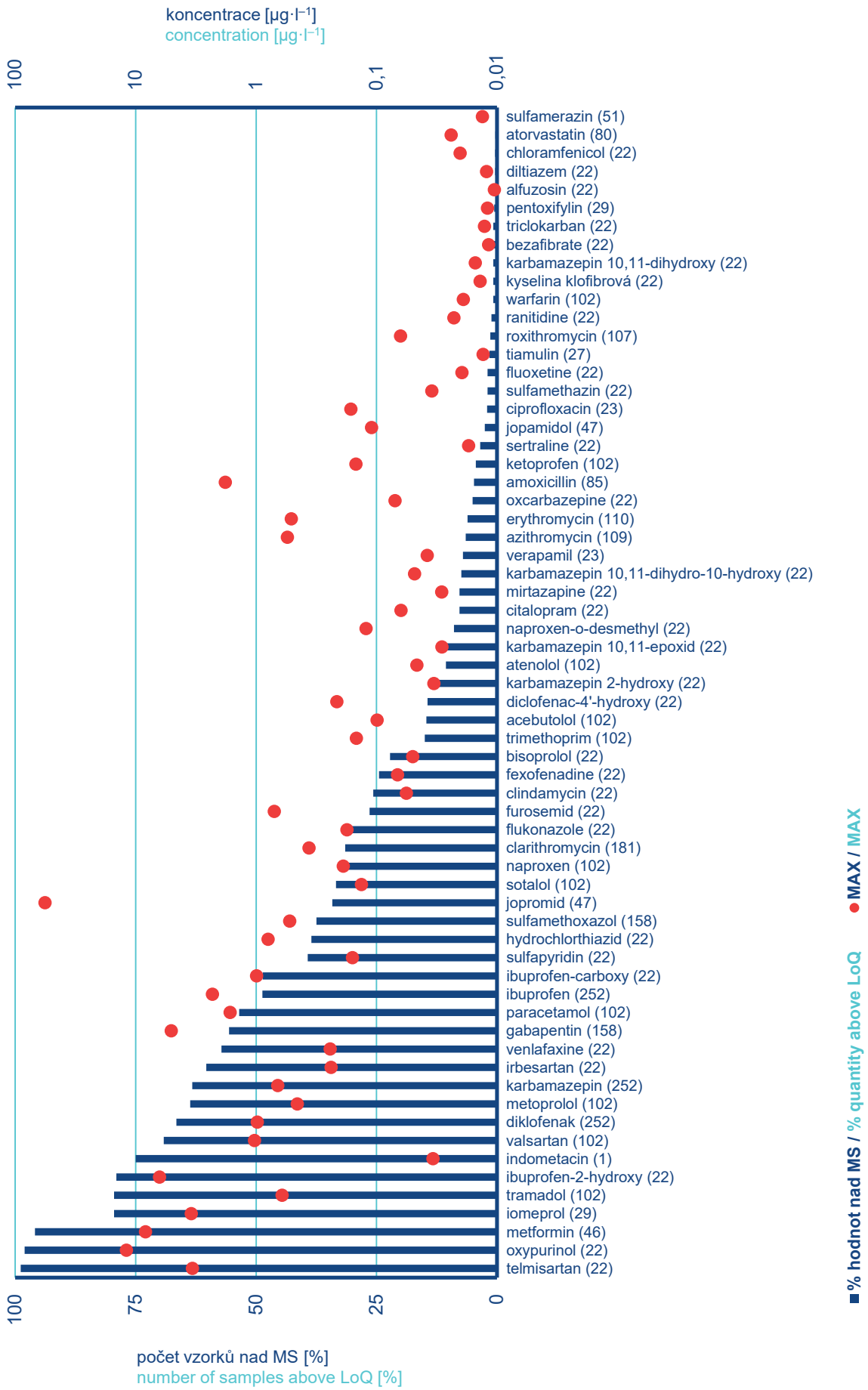
Obr. III.1.13 Maximální poměr překročení NEK v povrchových vodách u prioritních látek pro jednotlivá dílčí povodí dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020.

Fig. III.1.13 Maximum rate of EQS exceedance in surface water for priority determinands in river basin district according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.



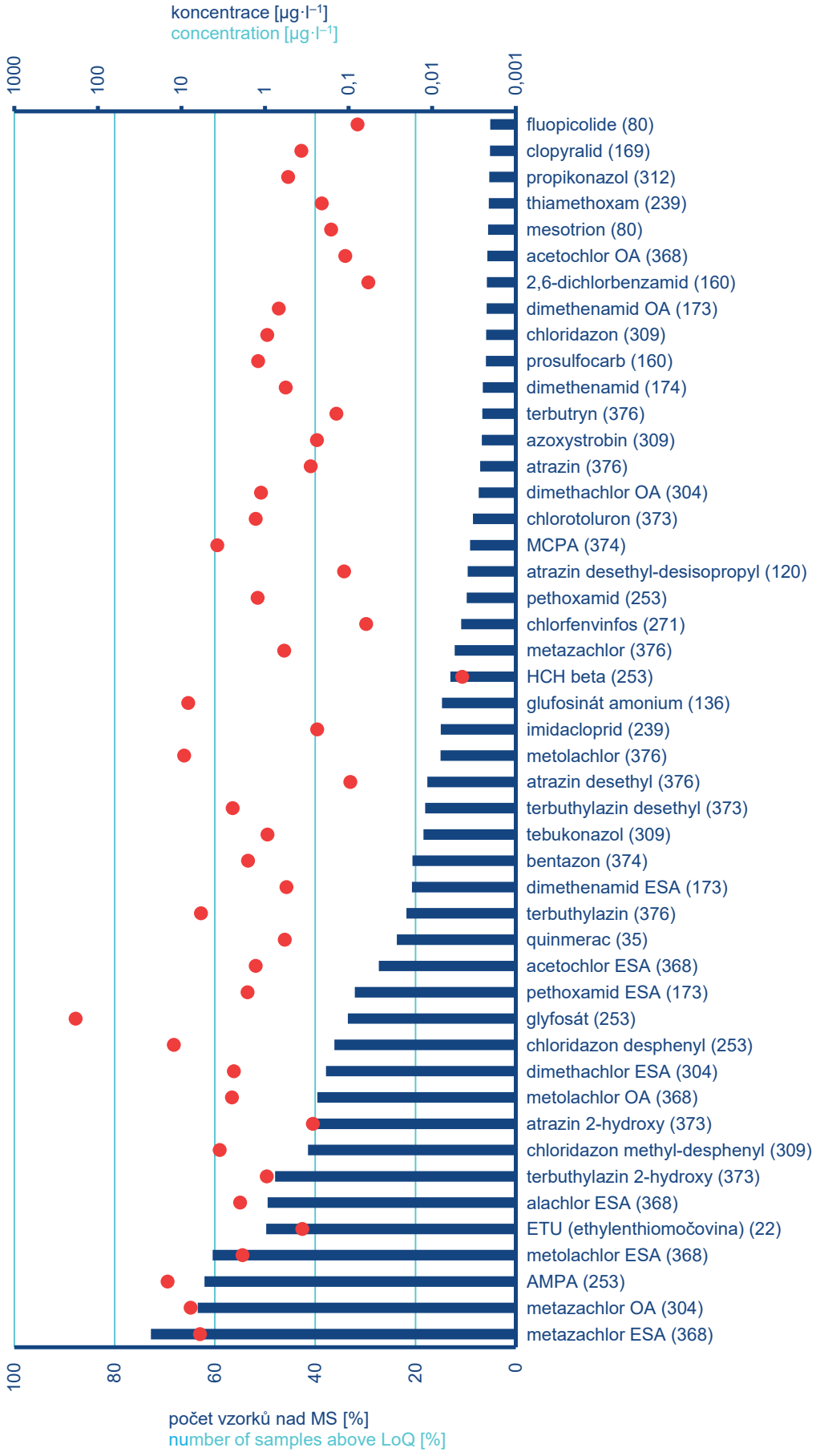
Obr. III.1.14 Maximální poměr překročení NEK v povrchových vodách u ostatních látek pro jednotlivá dílčí povodí dle Nařízení vlády č. 401/2015 Sb. v roce 2020.

Fig. III.1.14 Maximum rate of EQS exceedance in surface water for remaining determinands in river basin district according to Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.

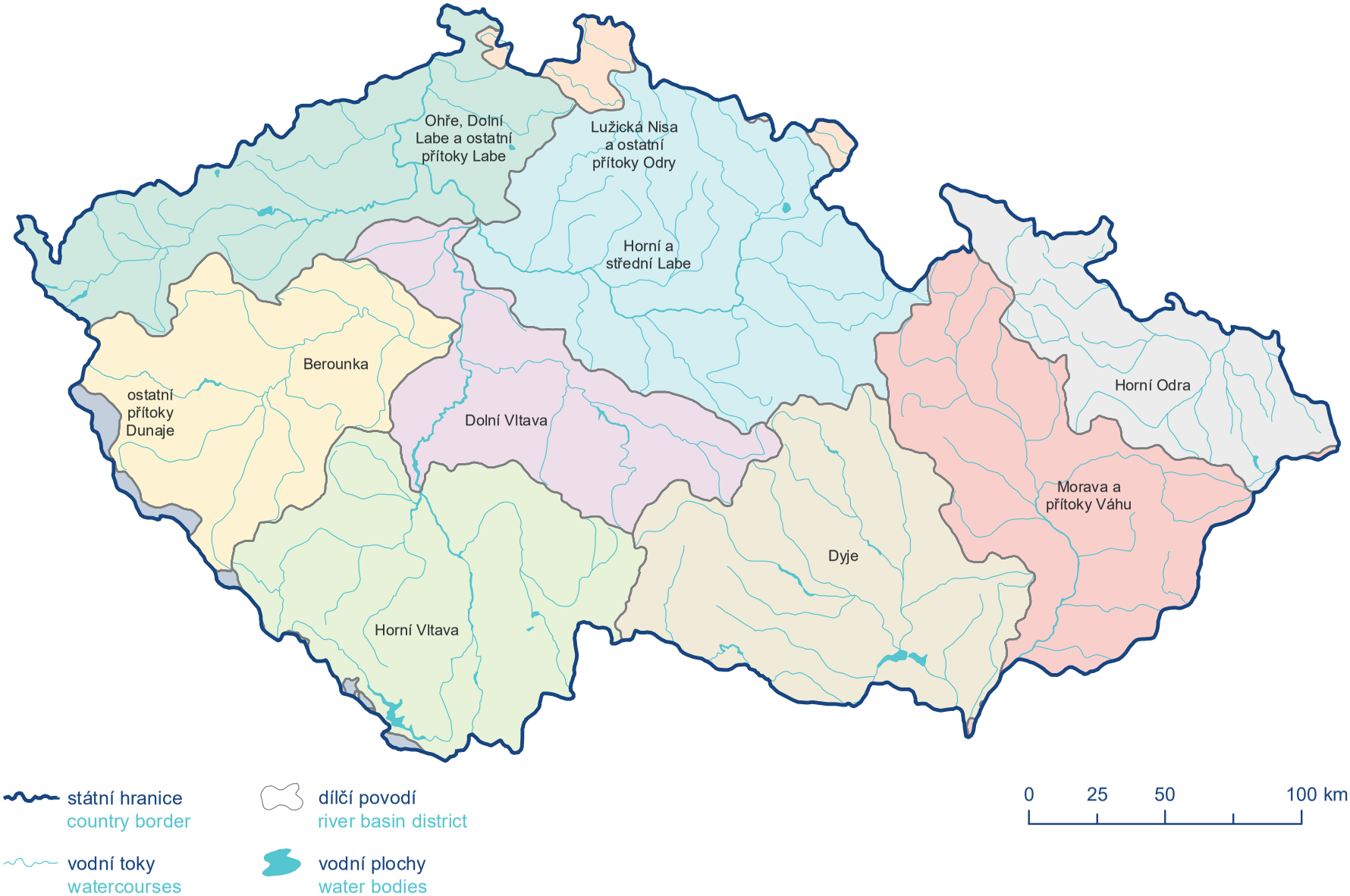


Obr. III.1.19 Procenta překročení MS a maximální koncentrace pro farmaka v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů).

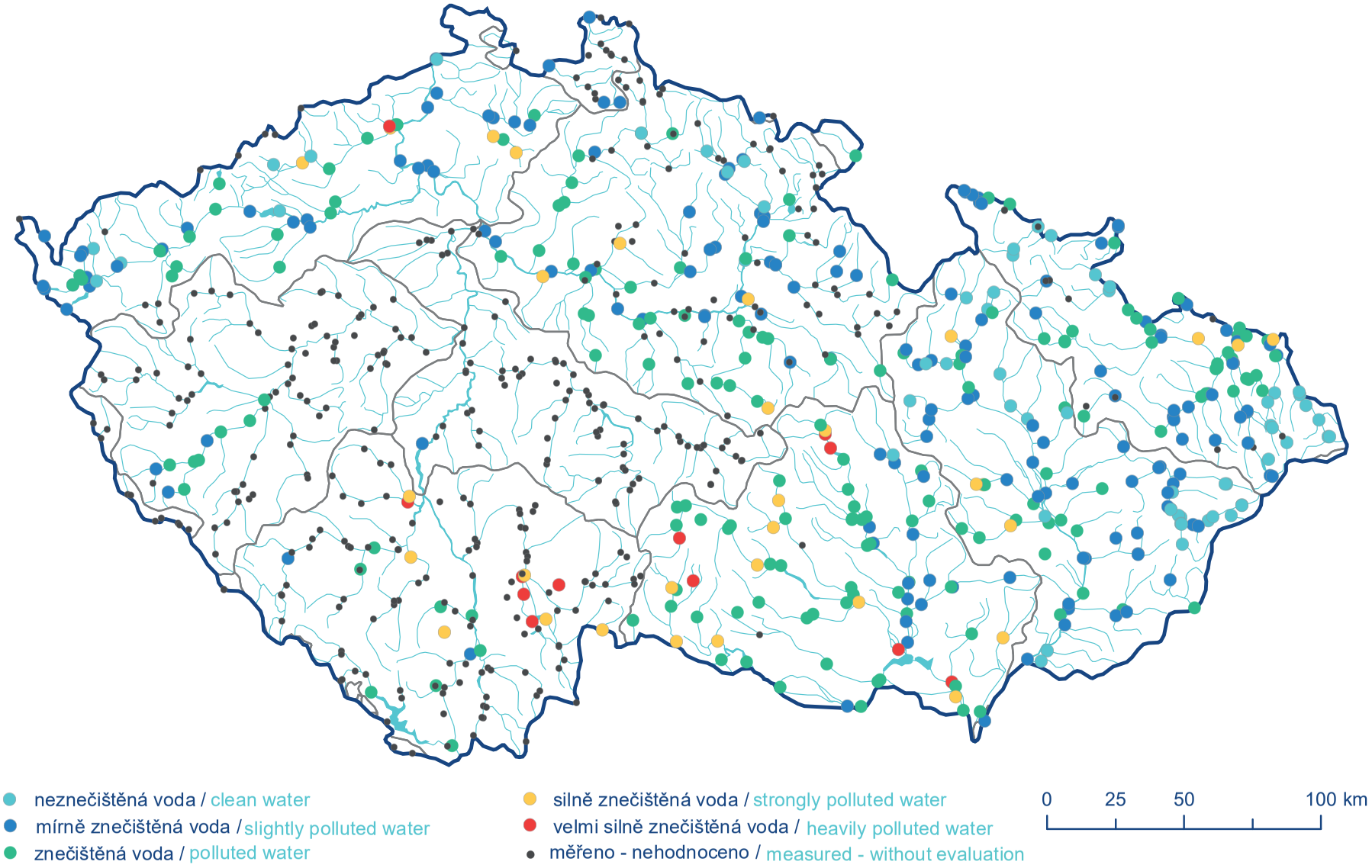
Fig. III.1.19 Percentage above LoQ and maximum concentration of pharmaceuticals in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles).



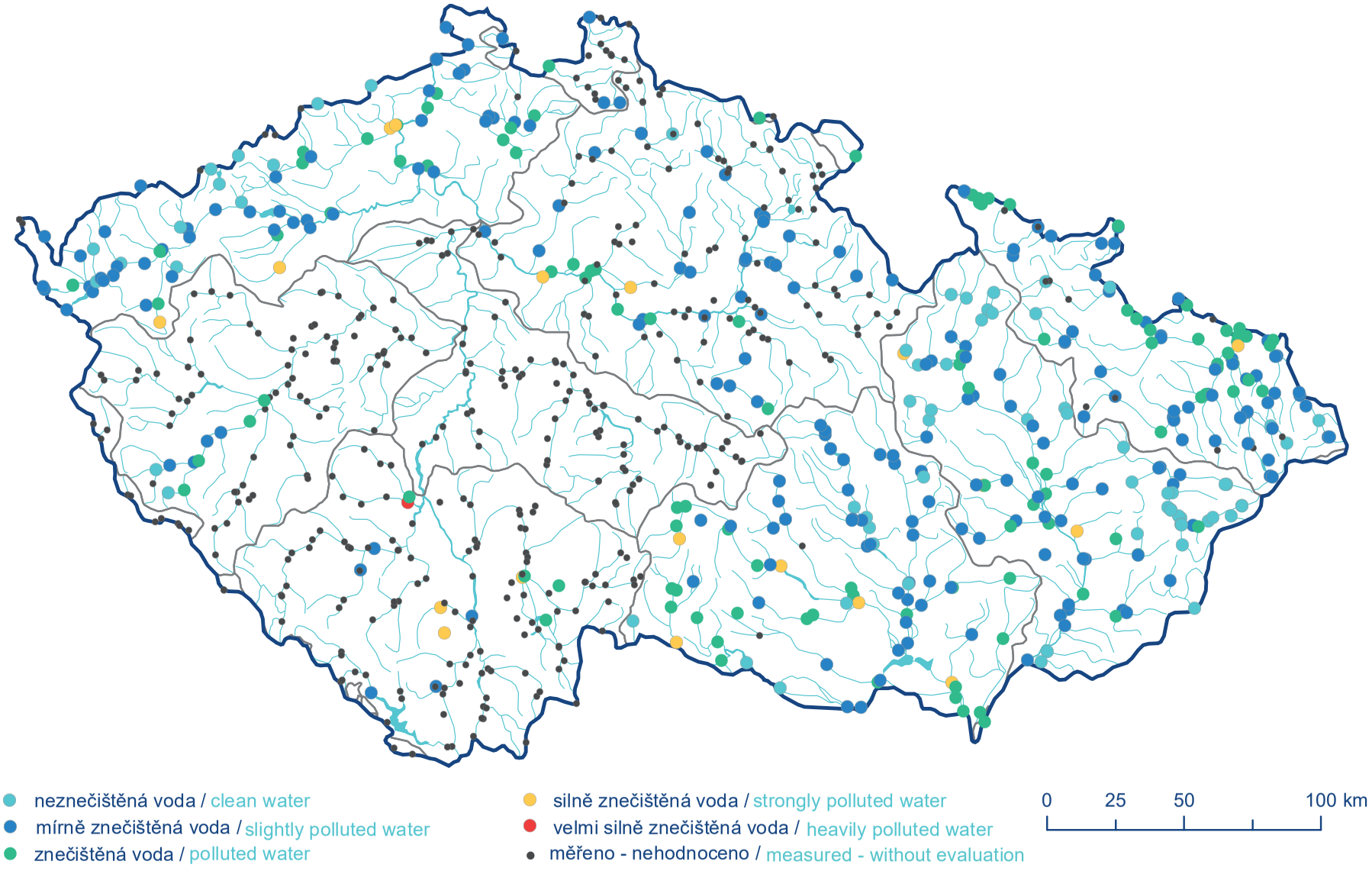
Obr. III.1.20 Procenta překročení MS nad 5 % a maximální koncentrace pro pesticidy v roce 2020 (na ose X v závorce: počet sledovaných profilů).
Fig. III.1.20 Percentage above LoQ and maximum concentration of pesticides in 2020 (on the X axis in parentheses: number of observed profiles).



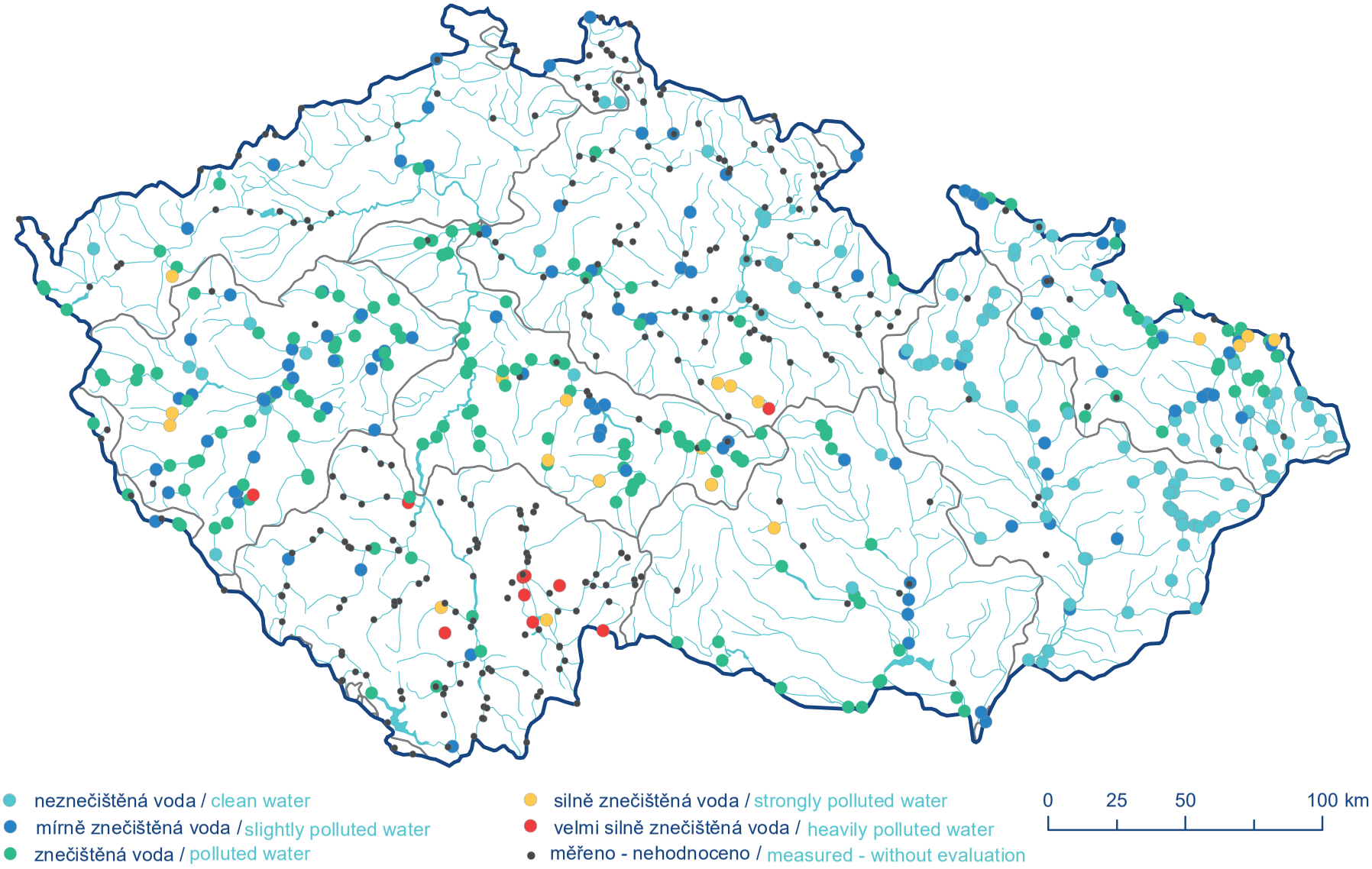
Mapa III.1.1 Přehledová mapa s rozložením dílčích povodí.
Map III.1.1 Overview map with the distribution of river basin districts.



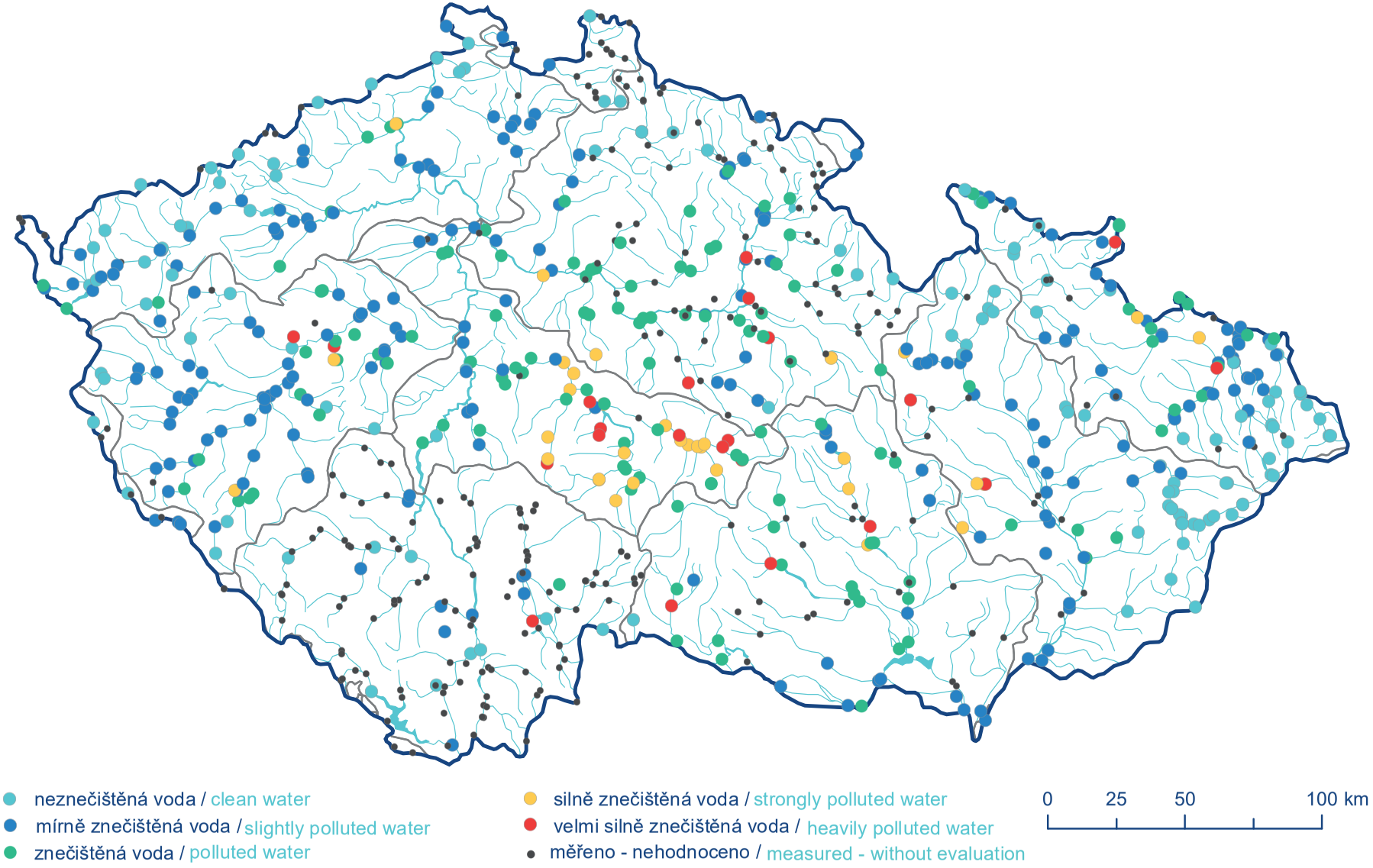
Mapa III.1.2 Třídy jakosti povrchových vod pro $CHSK_{Cr}$ dle ČSN 75 7221 v roce 2020.
Map III.1.2 Water quality classes for CODCr assessed according to Standard 75 7221 in 2020.



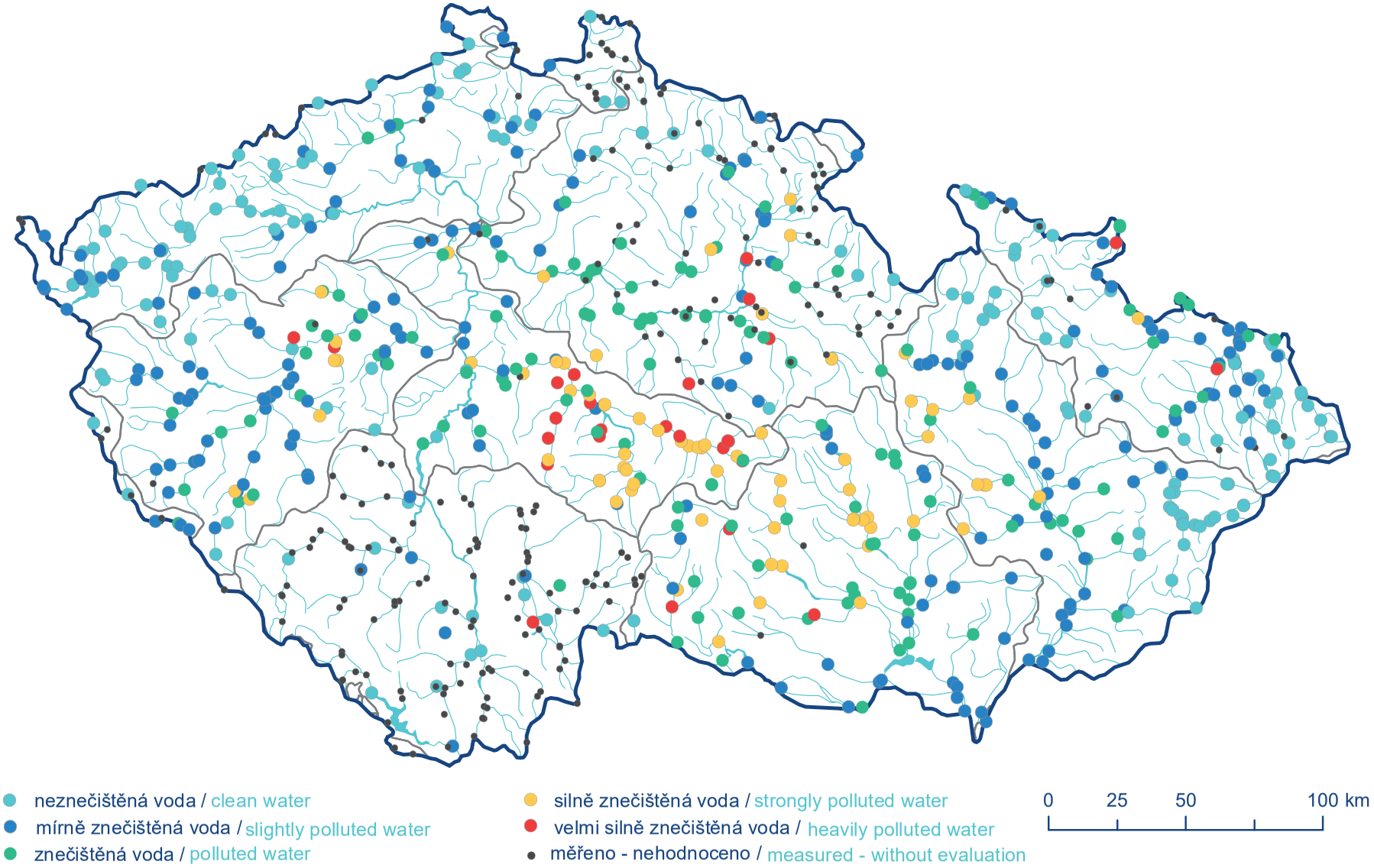
Mapa III.1.3 Třídy jakosti povrchových vod pro BSK_5 dle ČSN 75 7221 v roce 2020.
Map III.1.3 Water quality classes for BOD_5 assessed according to Standard 75 7221 in 2020.



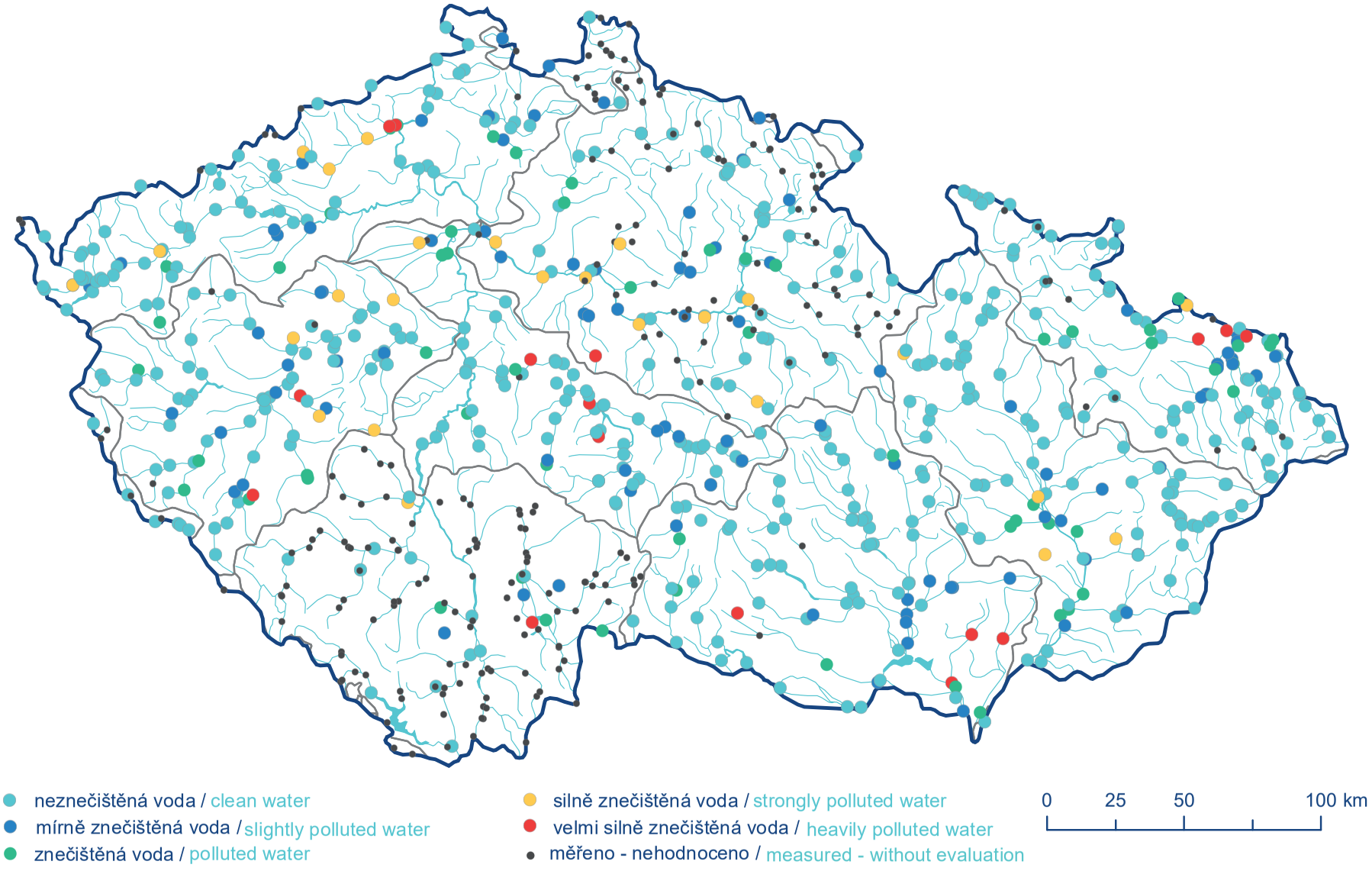
Mapa III.1.4 Třídy jakosti povrchových vod pro TOC dle ČSN 75 7221 v roce 2020.
Map III.1.4 Water quality classes for TOC assessed according to Standard 75 7221 in 2020.



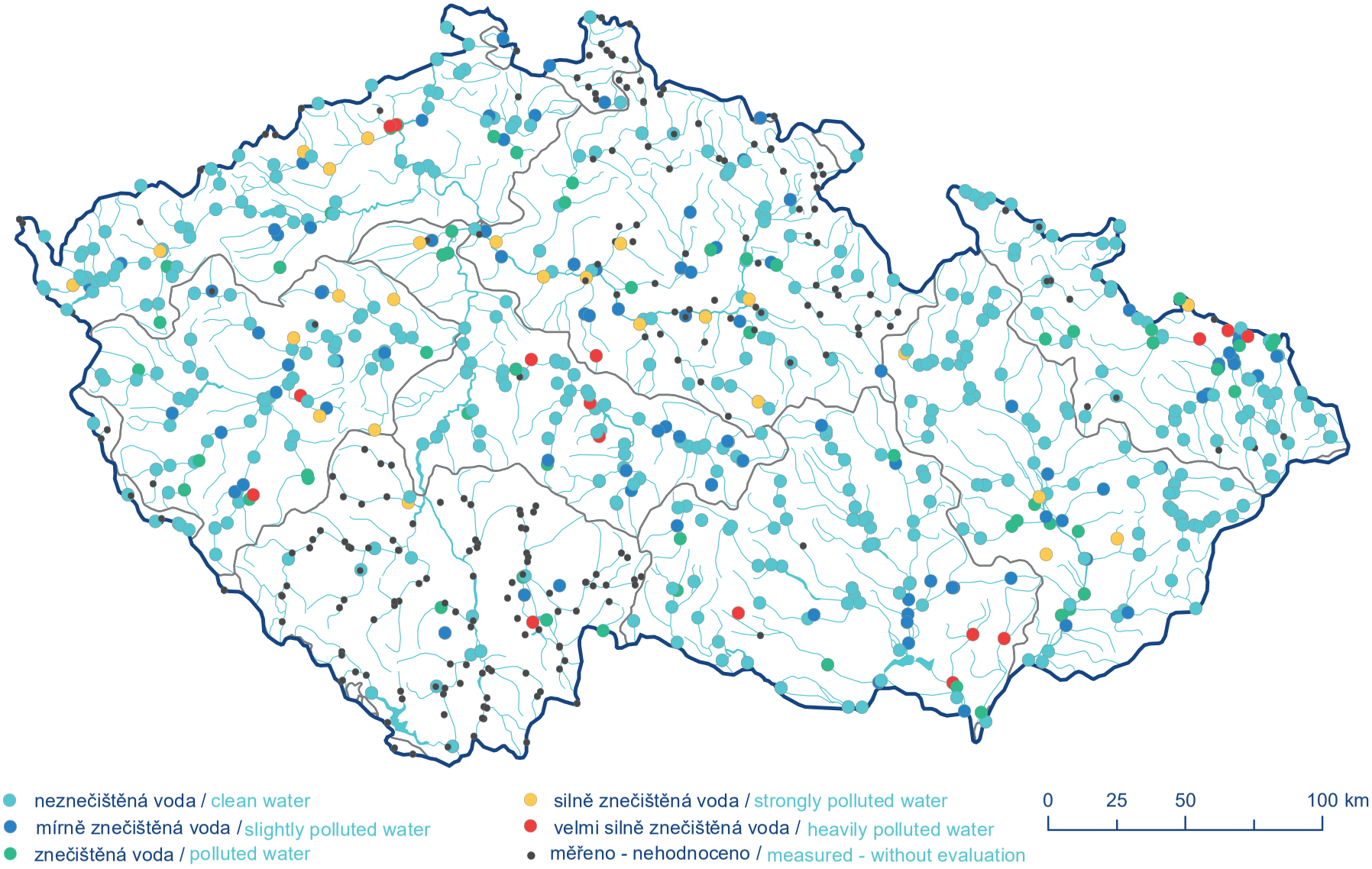
Mapa III.1.5 Třídy jakosti povrchových vod pro celkový dusík dle ČSN 75 7221 v roce 2020.
Map III.1.5 Water quality classes for total nitrogen assessed according to Standard 75 7221 in 2020.



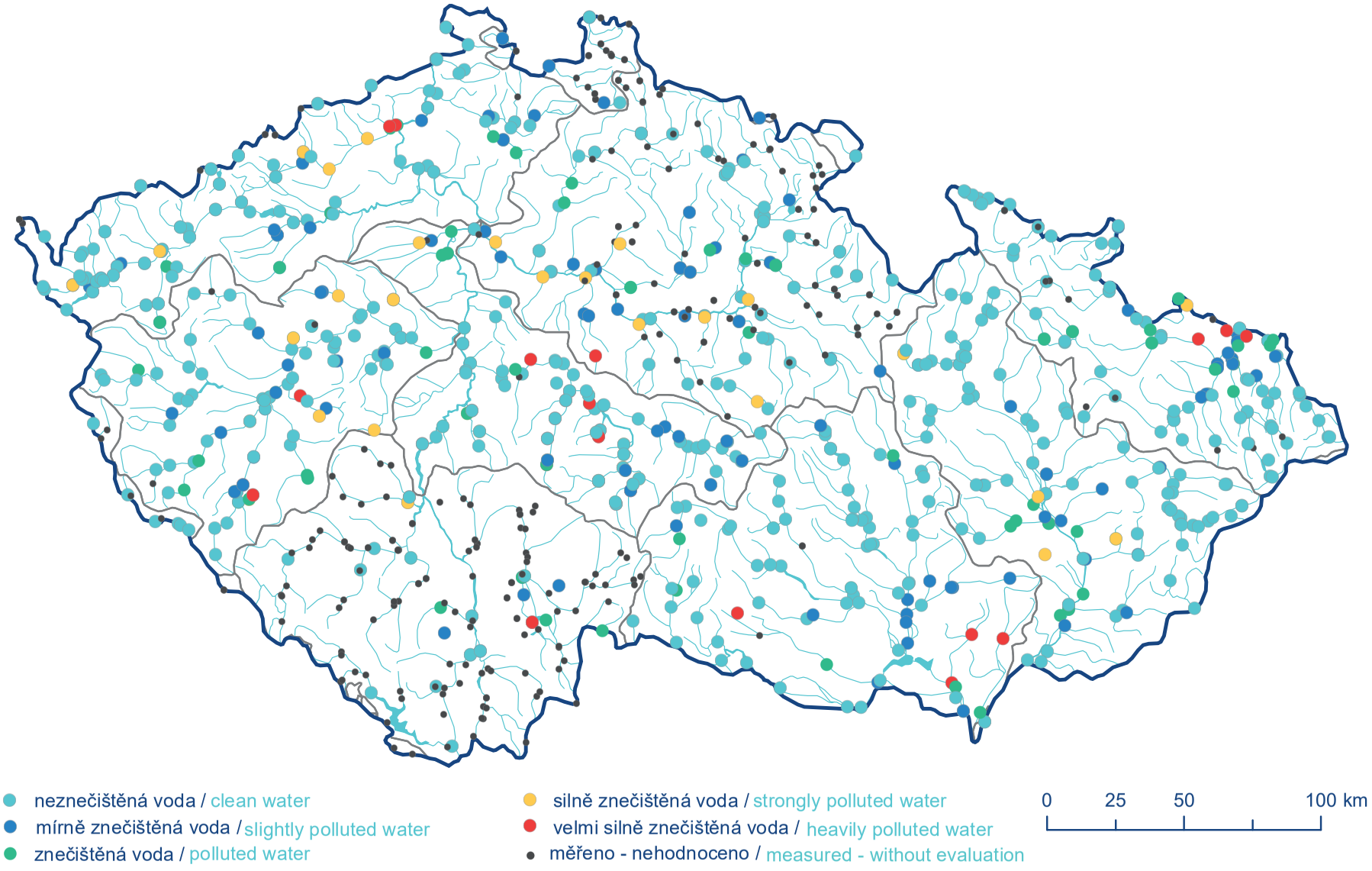
Mapa III.1.6 Třídy jakosti povrchových vod pro dusičnanový dusík dle ČSN 75 7221 v roce 2020.
Map III.1.6 Water quality classes for nitrate nitrogen assessed according to Standard 75 7221 in 2020.



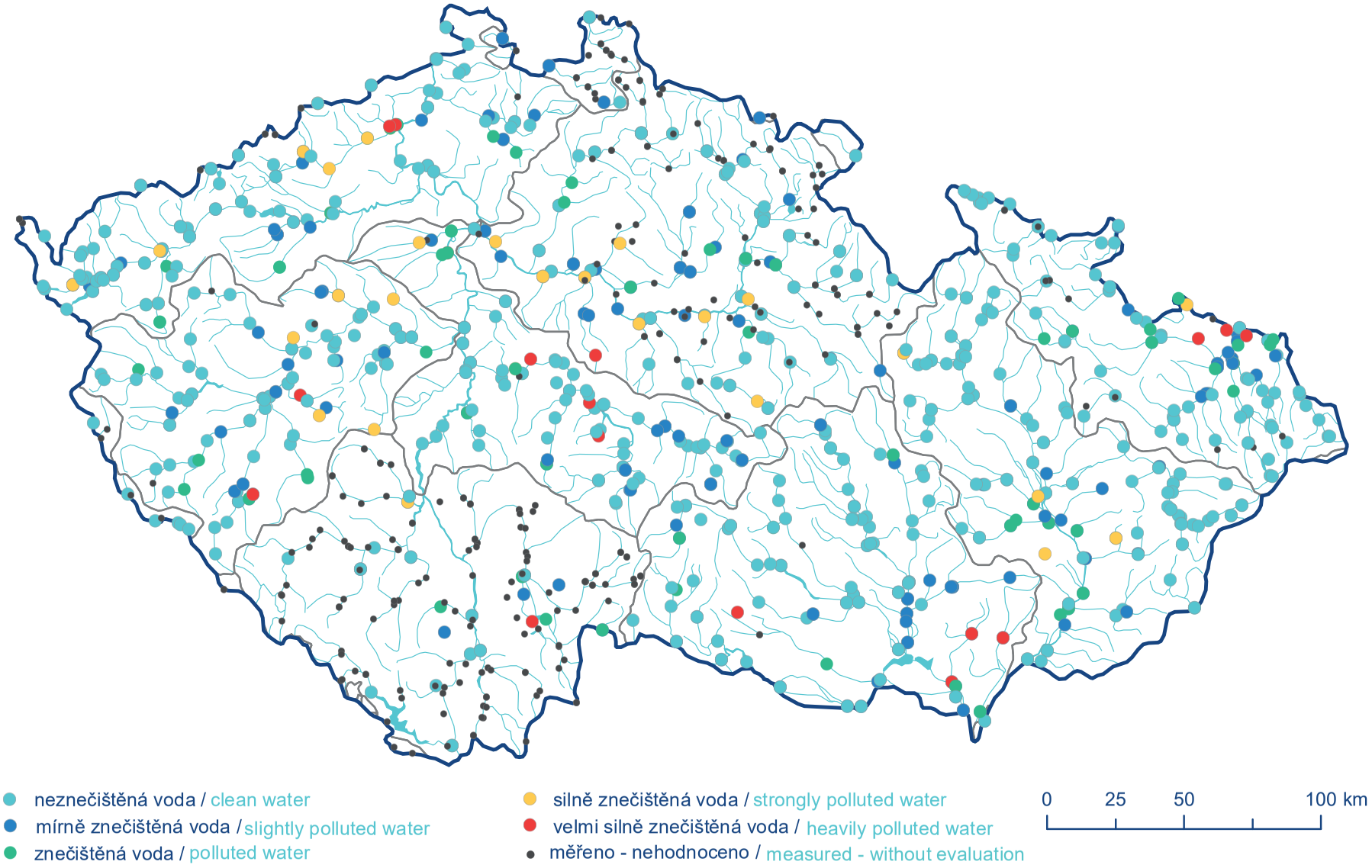
Mapa III.1.7 Třídy jakosti povrchových vod pro amoniakální dusík dle ČSN 75 7221 v roce 2020.
Map III.1.7 Water quality classes for ammonium nitrogen assessed according to Standard 75 7221 in 2020.



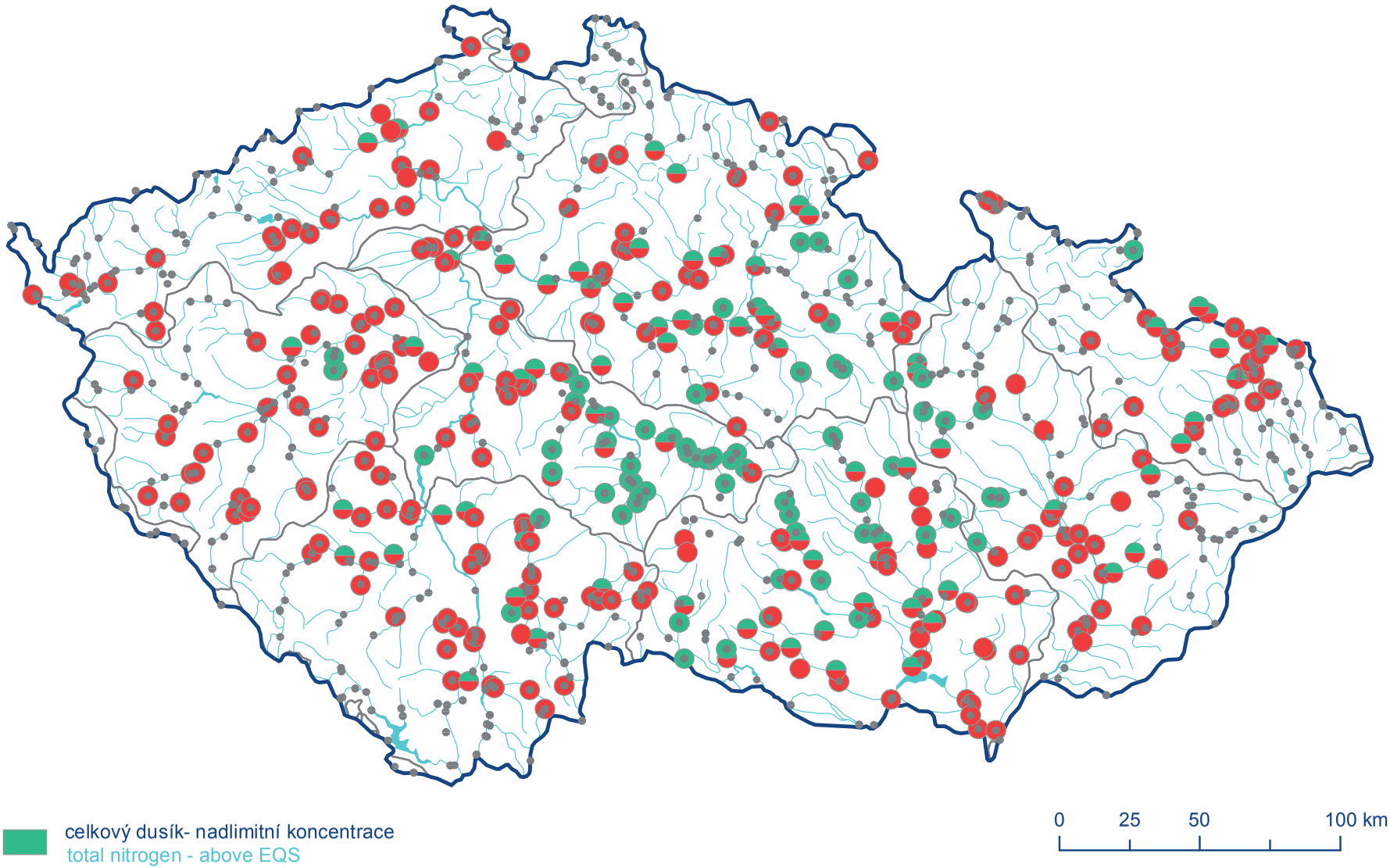
Mapa III.1.8 Třídy jakosti povrchových vod pro celkový fosfor dle ČSN 75 7221 v roce 2020.
Map III.1.8 Water quality classes for total phosphorus assessed according to Standard 75 7221 in 2020.



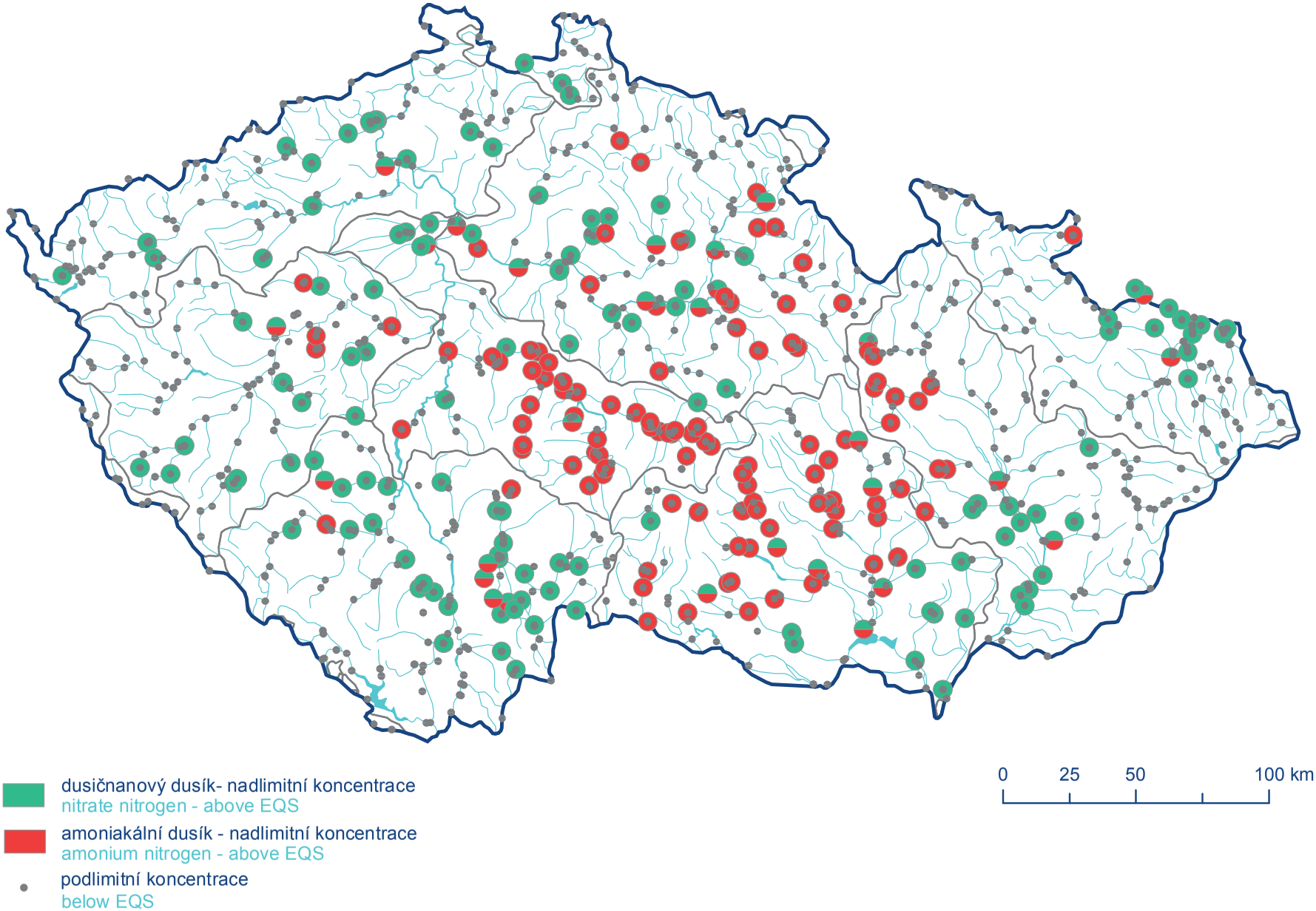
Mapa III.1.9 Třídy jakosti povrchových vod pro alachlor ESA dle ČSN 75 7221 v roce 2020.
Map III.1.9 Water quality classes for alachlor ESA assessed according to Standard 75 7221 in 2020.



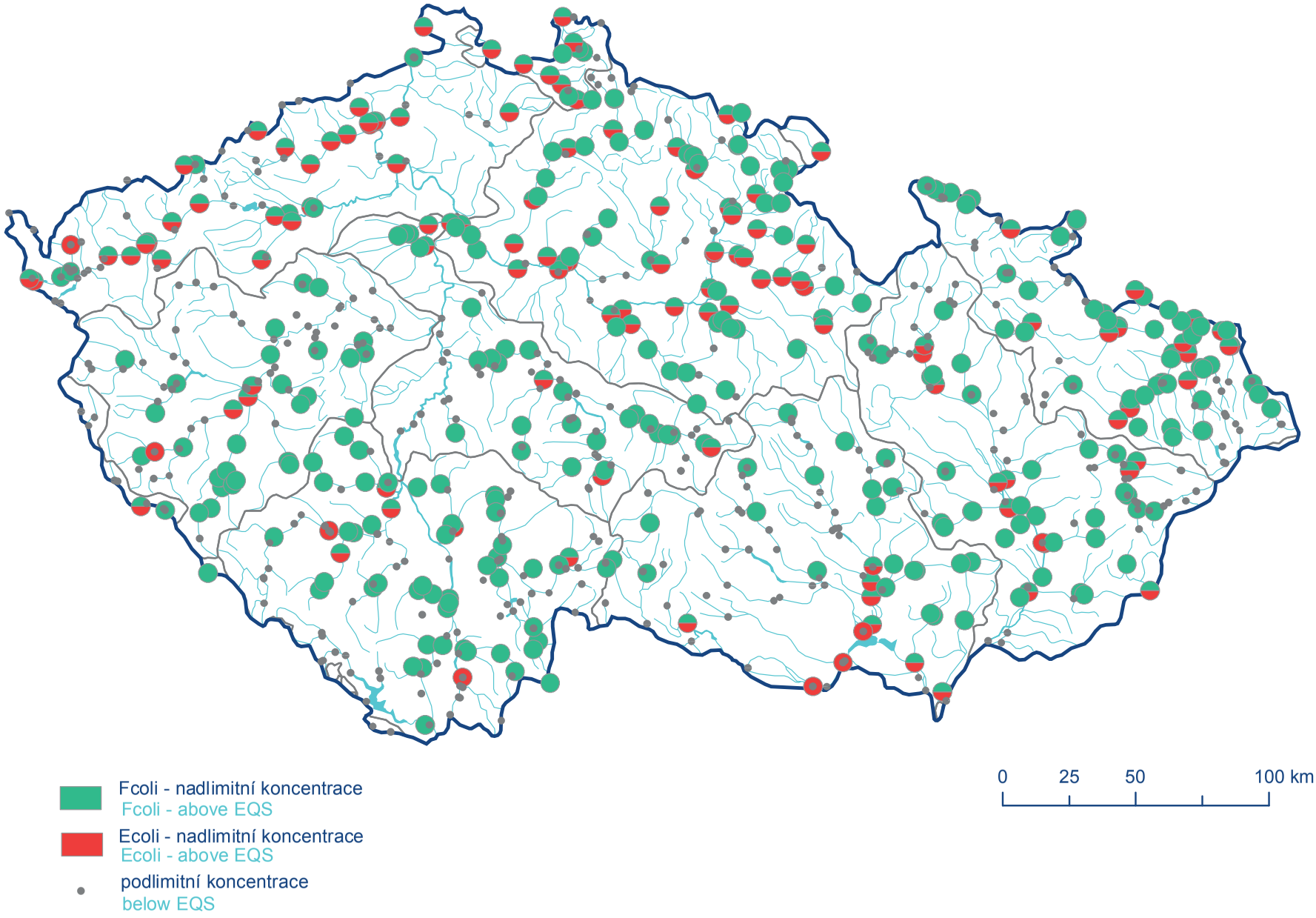
Mapa III.1.10 Třídy jakosti povrchových vod pro AOX dle ČSN 75 7221 v roce 2020.
Map III.1.10 Water quality classes for AOX assessed according to Standard 75 7221 in 2020.



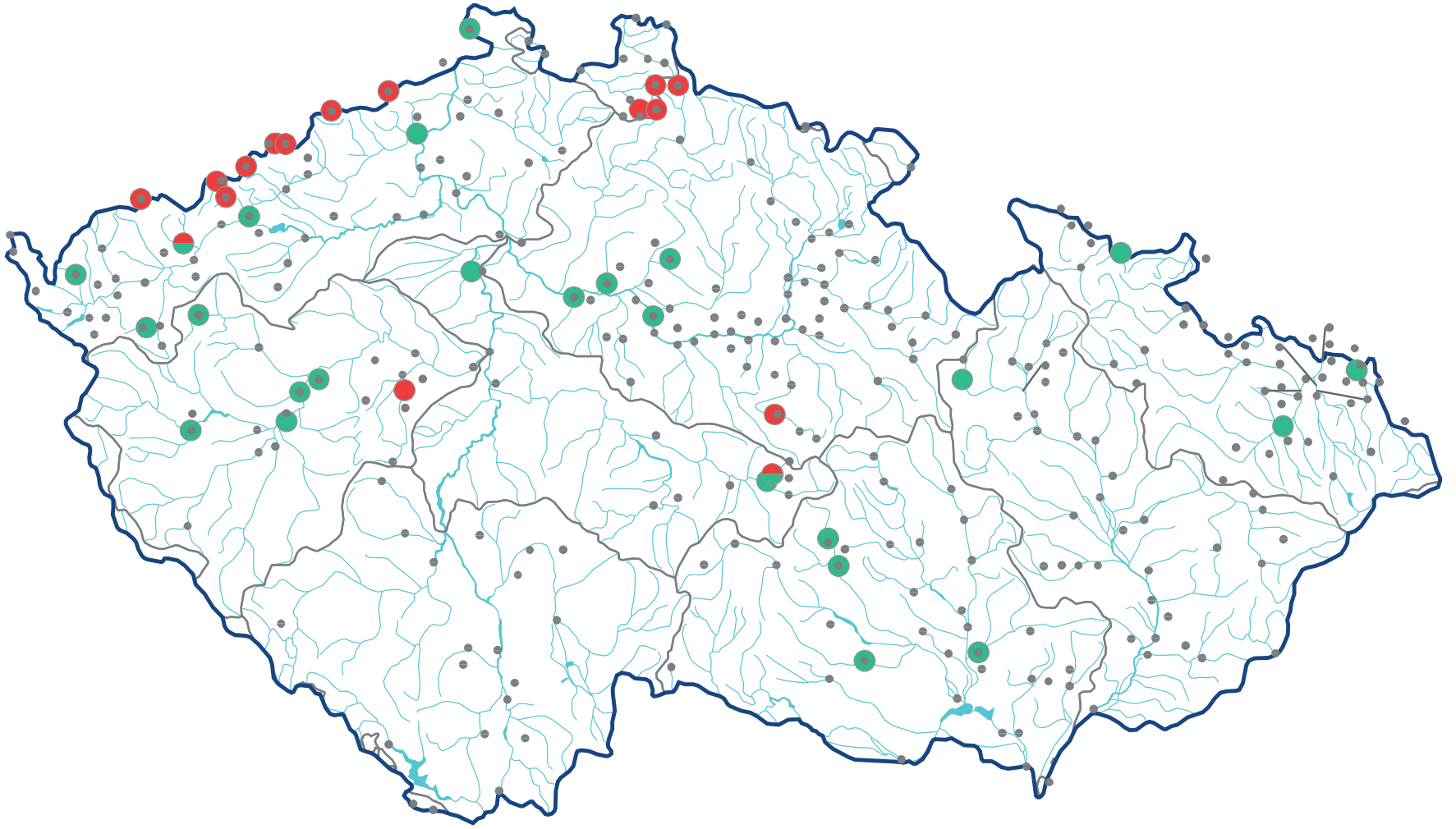
Mapa III.1.11 Koncentrace celkového dusíku a celkového fosforu v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020.
Map III.1.11 Concentrations of total nitrogen and total phosphorus in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.



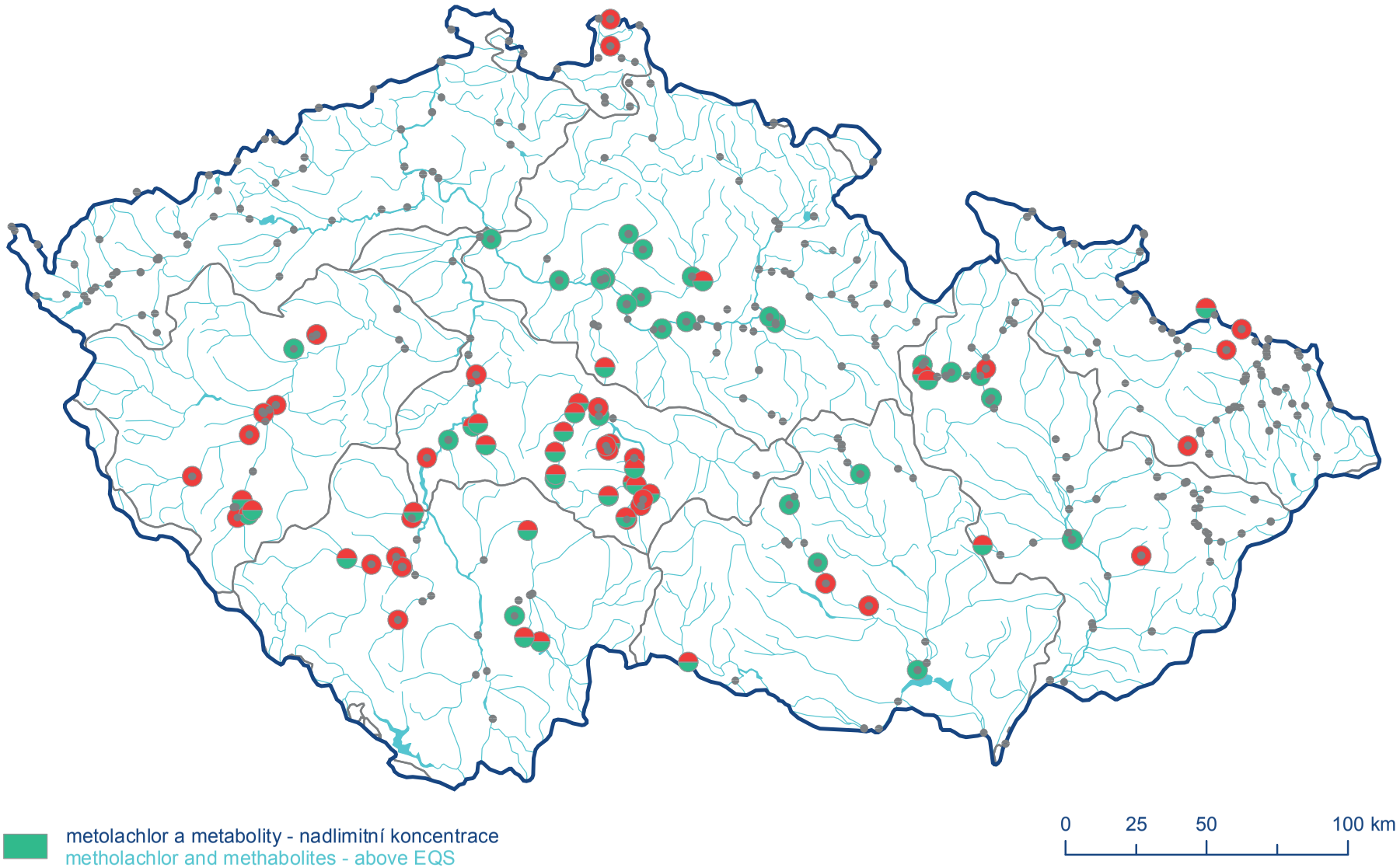
Mapa III.1.12 Koncentrace dusičnanového dusíku a amoniakálního dusíku v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020.
Map III.1.12 Concentrations of nitrate nitrogen and ammonium nitrogen in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.



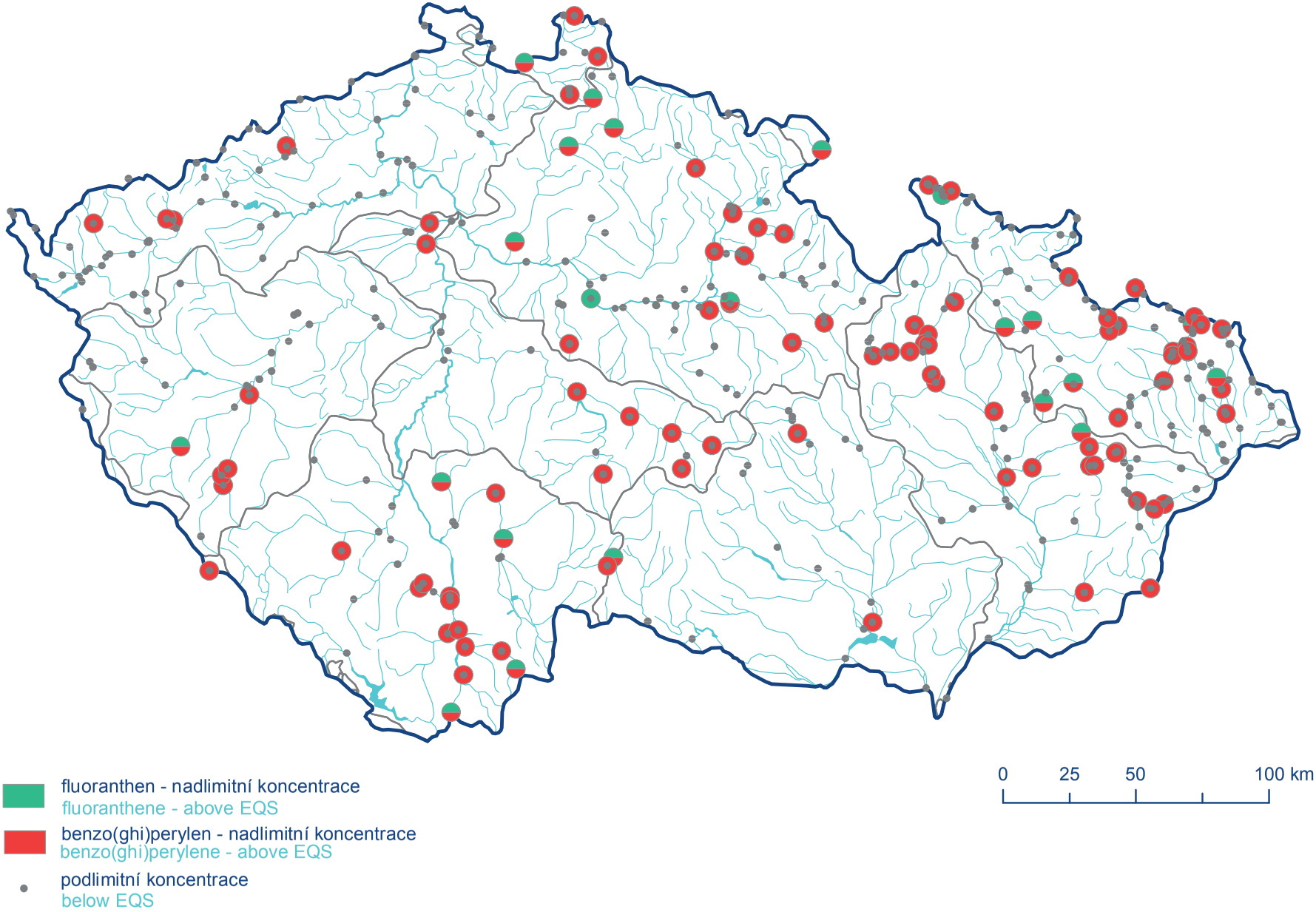
Mapa III.1.13 Koncentrace termotolerantních koliformních bakterií a Escherichia coli v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020.
Map III.1.13 Concentrations of termotolerant coliform bacteria and Escherichia coli in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.



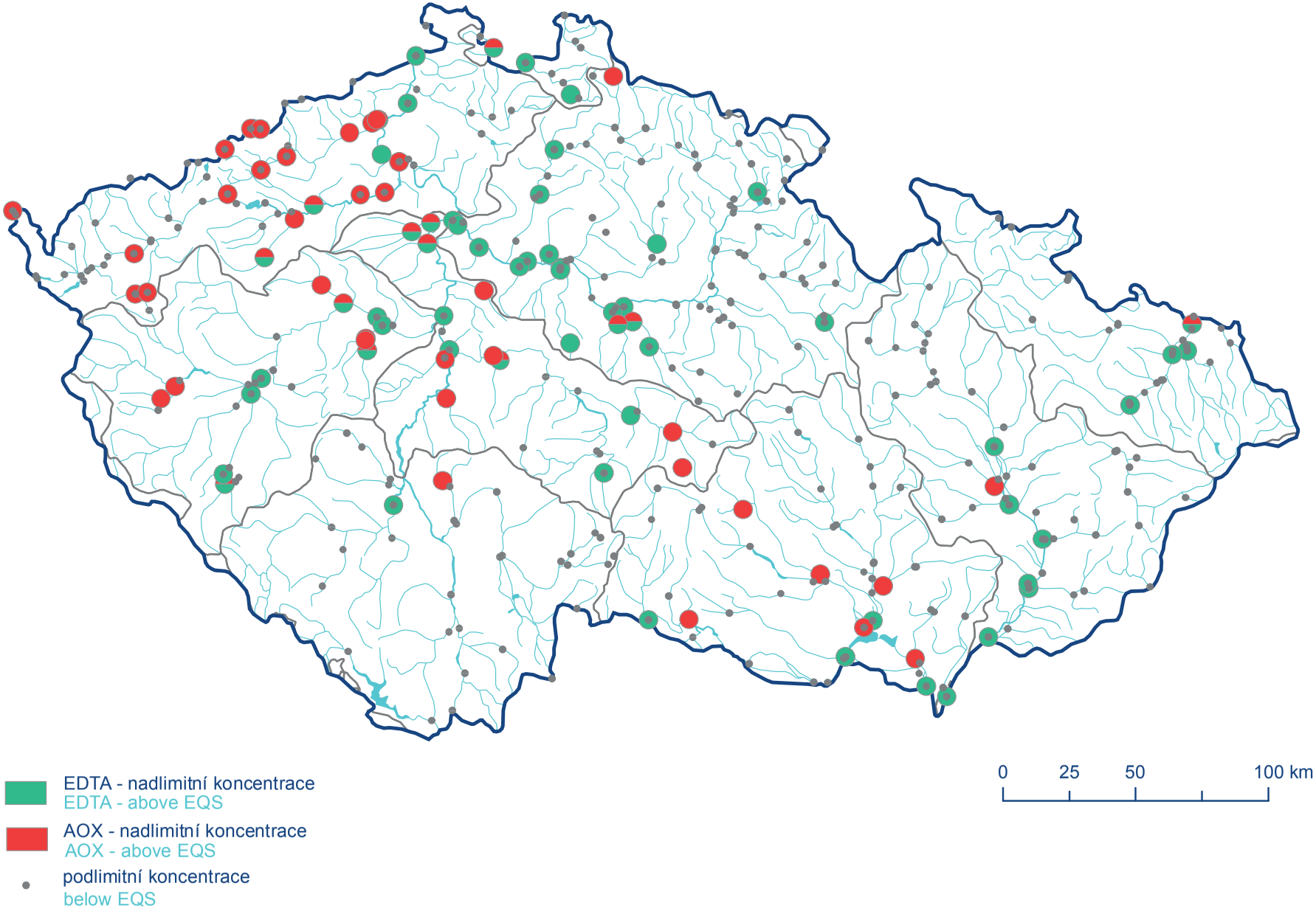
Mapa III.1.14 Koncentrace rozpuštěného niklu a rozpuštěného kadmia v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020.
Map III.1.14 Concentrations of dissolved nickel and dissolved cadmium in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.



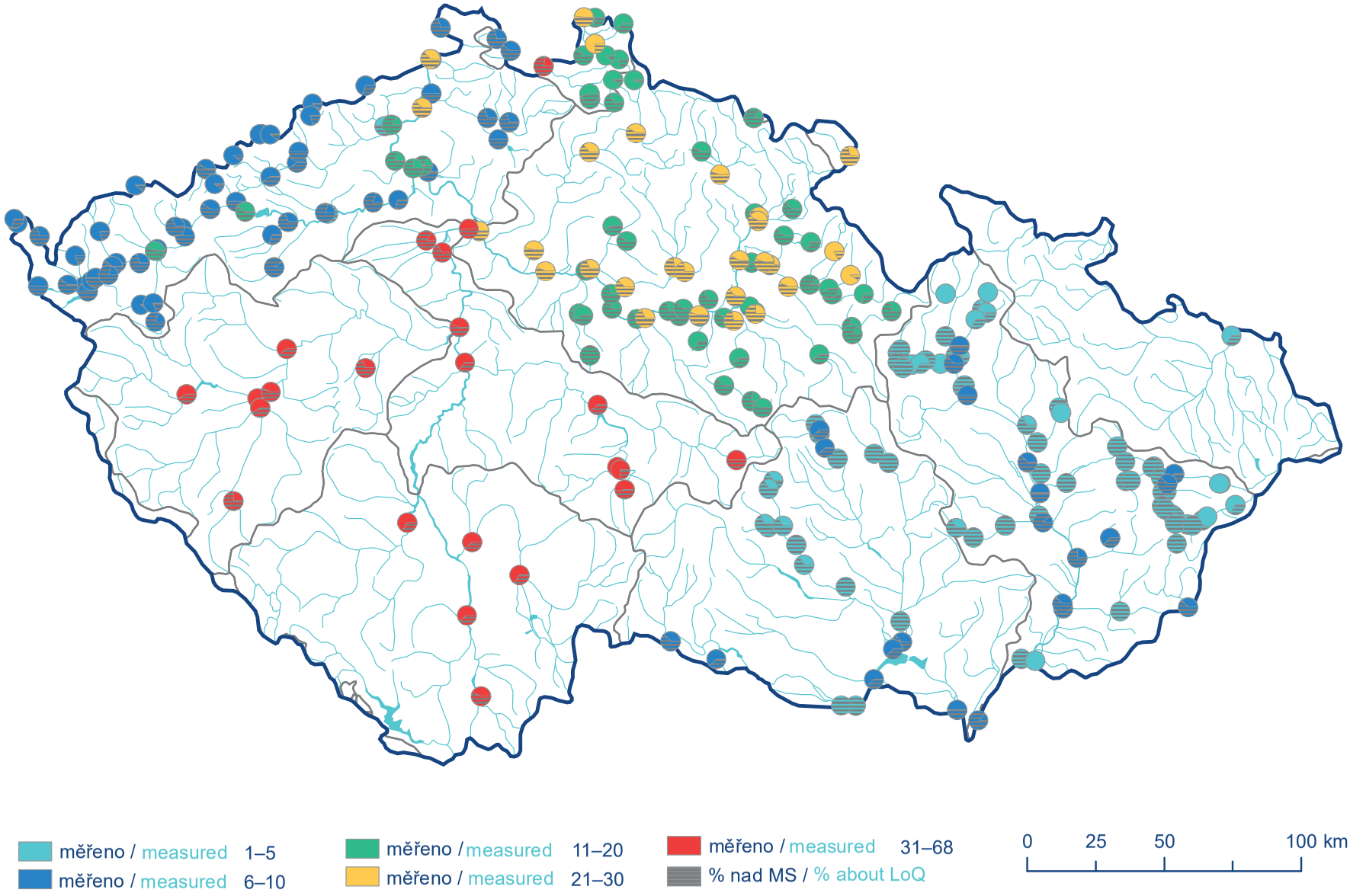
Mapa III.1.15 Koncentrace metolachloru a jeho metabolitů a alachloru ESA v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020.
Map III.1.15 Concentrations of metolachlor and its metabolites and alachlor ESA in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.



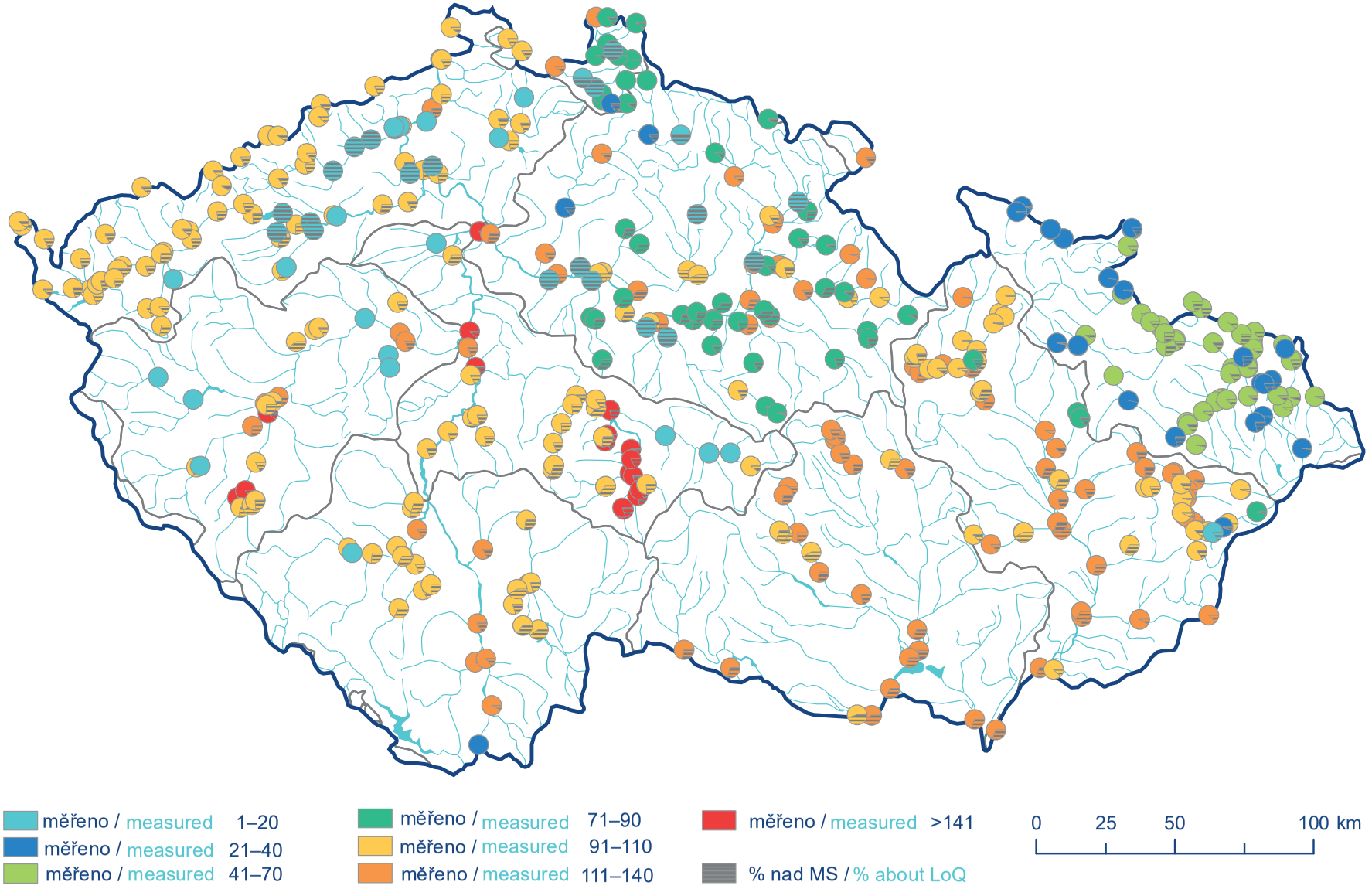
Mapa III.1.16 Koncentrace fluoranthenu a benzo(ghi)perylenu v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020.
Map III.1.16 Concentrations of fluoranthene and benzo(ghi)perylene in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.



Mapa III.1.17 Koncentrace AOX a EDTA v povrchových vodách v porovnání s NEK dle NV č. 401/2015 Sb. v roce 2020.
Map III.1.17 Concentrations of AOX and EDTA in surface water compared with the EQS of Government Order No. 401/2015 Coll. in 2020.



Mapa III.1.18 Počet farmak měřených a nalezených na profilech povrchových vod v roce 2020.
Map III.1.18 Number of pharmaceutical substances measured and found at surface water sampling sites in 2020.



Mapa III.1.19 Počet pesticidů měřených a nalezených na profilech povrchových vod v roce 2020.
Map III.1.19 Number of pesticides measured and found at surface water sampling sites in 2020.

III.2 Podzemní vody

The groundwater quality assessment of 2020 was based on the results of operational monitoring within the CHMI monitoring network of 695 sites (201 springs, 224 shallow and 270 deep boreholes) with sampling twice a year, in spring and autumn (1388 samples). The evaluation of the results was carried out by comparing the measured values of groundwater quality determinands with groundwater threshold values according to the MŽP and MZe Decree No. 5/2011 Sb. in the current wording, and according to Directive 2006/118/ES – Annex I. of the European Parliament and of the Council.

Determinands from these four groups - general physico-chemical determinands, metals, pesticides and pharmaceuticals, were analyzed from all samples from the total of 366 monitored determinands. The other determinands were monitored at sites with proven occurrence of the respective determinand in previous years.

Based on the groundwater quality assessment of 2020, the following determinands were found in concentrations exceeding most frequently the groundwater threshold values.

Within the group of general physico-chemical determinands: ammonium (12 % of samples), nitrates (11 % of samples), orthophosphates, chlorides and sulphates (3 % of samples). Furthermore, determinands of organic pollution such as DOC (5 % of samples) and CODMn (14 % of samples).

As far as toxic metals are concerned, cobalt and arsenic (4 % of samples), cadmium (3 % of samples), nickel and aluminium (2 % of samples) are major groundwater pollutants exceeding the threshold values.

Tetrachlorethene, toluene, xylene and dichloroethens occur most often from volatile organic compounds.

PAHs such as phenanthrene (8 % of samples) and chrysene (5 % of samples) are, due to very low threshold values, the compounds exceeding the threshold values most frequently.

Metabolites of herbicides used for sugar beet, rape and maize treatment are typical groundwater contaminants in the Czech Republic. Metabolites of chloridazon (sugar beet treatment) occurred in more than one-third of samples. The group of chloroacetanilide herbicides used for rape and maize treatment also dominated, namely, metabolites of alachlor, metazachlor, metolachlor, acetochlor and dimethachlor that occurred in more than 10 % of samples. Metabolites of triazine herbicides (mainly atrazine metabolites) still occur in the groundwater despite the fact that atrazine was banned more than 15 years ago.

The monitoring was lately extended also to pharmaceuticals (groundwater threshold values have not been set for these compounds yet); however, an occurrence of at least one of the monitored substances was proved in samples from 113 sites (i.e. more than 16 % of sites).

The 2020 results confirm the results from previous years. Generally, shallow boreholes are more vulnerable to the pollution and are affected by anthropogenic activities the most. Measured values confirm a continuous trend of mild deterioration of groundwater in terms of xenobiotics.

Bilance jakosti podzemních vod v roce 2020 byla zpracována z údajů provozního monitoringu jakosti podzemních vod na objektech státní sítě sledování, kterou provozuje ČHMÚ. Sledování proběhlo na 695 objektech (201 pramenů, 224 mělkých a 270 hlubokých vrtů), kde bylo v roce 2020 odebráno celkem 1 388 vzorků a to v jarním a podzimním období. Hodnocení výsledků bylo provedeno srovnáním naměřených hodnot ukazatelů jakosti podzemních vod s limitními hodnotami pro podzemní vodu dle vyhlášky MŽP a MZe č. 5/2011 Sb., v aktuálním znění, a dle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES – příloha I.

Z 366 monitorovaných ukazatelů byly ve všech odebraných vzorcích analyzovány ukazatele z těchto skupin: fyzikální ukazatele, základní chemické ukazatele, kovy, pesticidy a léčiva. Ostatní látky byly sledovány na omezeném počtu objektů, vybraných na základě vyhodnocení monitoringu z předchozích let.

Z vyhodnocení jakosti podzemních vod v roce 2020 vyplývá, že nejčastěji se v nadlimitních hodnotách vyskytovaly následující ukazatele.

V rámci skupiny základních ukazatelů jsou to zejména amonné ionty (12 % nadlimitních vzorků), dusičnany (11 %), fosforečnany, chloridy a sírany (okolo 3 %). Dále stanovení sledující celkové organické znečištění jako je DOC (5 % nadlimitních vzorků), a $CHSK_{Mn}$ (14 %).

U toxických kovů jsou dlouhodobě významnými polutanty v podzemních vodách kobalt a arsen (4 % nadlimitních vzorků), kadmium (3 %), nikl a hliník (2 %).

Ze skupiny těkavých organických látek se nejčetněji v podzemních vodách vyskytují tetrachlorethen, toluen, xyleny a dichloretheny.

U polycyklických aromatických uhlovodíků se v nadlimitních koncentracích nejčastěji vyskytovaly polutanty s nejpřísnějším limitem a to fenantren (8 %) a chrysen (5 %).

V početné skupině pesticidních látek se, co do počtu nadlimitních koncentrací, nejvýrazněji projevují metabolity herbicidů používaných v zemědělství pro ošetření plodin a to hlavně chloridazonu s téměř třetinou pozitivních vzorků. Velmi významná je i rozsáhlá skupina chloracetanilidů (zejména metabolity alachloru, metazachloru, metolachloru, acetochloru a dimethachloru) s výskytem nejčetnějších zástupců u více než desetiny analyzovaných vzorků. Polutanty s relativně vyšším výskytem jsou rovněž triazinové herbicidy zejména metabolity atrazinu.

V průběhu posledních let se rozšiřuje také počet monitorovaných látek ze skupiny léčiv, které sice nemají legislativně stanovený limit pro podzemní vodu, nicméně přítomnost alespoň jedné analyzované látky z této skupiny byla prokázána ve vzorcích vody 113 objektů, což je více než 16 % sledovaných lokalit.

Výsledky vyhodnocení kvality podzemních vod za rok 2020, vzhledem k zastoupení nejčetněji se vyskytujících monitorovaných látek v jednotlivých skupinách, jsou potvrzením výsledků z předchozích let. Obecně se vyskytují hodnoty ukazatelů překračujících limity častěji v podzemních vodách mělkých vrtů, které jsou antropogenní činností nejvíce ovlivněny. Zjištěné hodnoty potvrzují pokračující trend mírného zhoršování kvality podzemních vod z hlediska obsahu cizorodých látek.

III.2.1 Úvod

Systematický monitoring jakosti podzemních vod byl postupně zaváděn od roku 1984. V současné době na území ČR tvoří monitorovací síť 201 objektů pramenů, 224 mělkých kvartérních vrtů a 270 hlubokých vrtů. Struktury s hlubším oběhem reprezentují objekty pramenů, které jsou celkem pravidelně rozmístěny po celém území republiky a dále hluboké vrty ve významných vodohospodářských oblastech ČR (severočeská křída, moravské úvaly, jihočeské pánve a východočeské synklinály). Mělké vrty sledují podzemní vody v převážně kvartérních, zpravidla velmi propustných sedimentech, ve kterých se však velmi rychle šíří znečištění, způsobené většinou průmyslovou, zemědělskou nebo jinou antropogenní činností. V roce 2020 bylo v podzemních vodách stanovovaných celkem 366 ukazatelů, a to 2× ročně v jarním a podzimním monitorovacím cyklu. Rozsah analýz je uveden v příloze v elektronické verzi hydrologické ročenky v **tabulce PI.2E**.

Vyhodnocení vzorků podzemních vod bylo v roce 2020 provedeno z dat jarního a podzimního kola provozního monitoringu, jehož rozsah byl nastaven zejména na základě vyhodnocení rozsáhlého situačního monitoringu probíhajícího v letech 2017 a 2018. Jakost podzemních vod byla posuzována s důrazem na výskyt vybraných skupin nebezpečných látek, dusíkatých látek a celkové objemové aktivity alfa v podzemních vodách. Grafická prezentace výsledků za rok 2020 je uvedena v **mapách III.2.2** až **III.2.11**. V **tabulce III.2.1** jsou pak pro jednotlivé skupiny látek podrobně rozepsány v legislativě uvedené typy limitních hodnot. V mapových podkladech jsou vyznačeny jak hranice vodních útvarů, tak i hranice dílčích povodí (viz. přehledová **mapa III.2.1**). V **mapách III.2.3** až **III.2.9** je znázorněna situace znečištění podzemních vod v ČR jednotlivými skupinami nebezpečných látek, kde jsou objekty s nadlimitními koncentracemi (průměrné roční koncentrace) zobrazeny „koláčovým diagramem“, který umožňuje zobrazit zastoupení konkrétních látek dané skupiny překračujících limity vyhlášky MŽP a MZe č. 5/2011 Sb. v aktuálním znění (u pesticidů jsou také použity limity dle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES - příloha I.) pro podzemní vodu. Tmavě modrou barvou jsou vyznačeny objekty s koncentracemi látek dané skupiny nad mezí stanovitelnosti, ale pod limitem pro podzemní vodu. Světle modrou barvou jsou vyznačeny objekty s koncentracemi všech ukazatelů skupiny pod mezí stanovitelnosti, tedy objekty, kde se výskyt nebezpečných látek neprokázal. **Mapa III.2.2** dokumentuje hodnoty průměrných ročních koncentrací dusíkatých látek v podzemních vodách zjištěných v objektech ČHMÚ v roce 2020. Žlutou, oranžovou a červenou barvou jsou znázorněny objekty, kde jednotlivé formy dusíkatých látek překračují limity vyhlášky MŽP a MZe č. 5/2011 Sb. (v aktuálním znění) pro podzemní vodu. Tmavě modrá barva značí, stejně jako u všech dalších mapových zobrazení, nepřekročení limitů pro podzemní vodu, ale zjištění přítomnosti látek v koncentracích nad mezí stanovitelnosti, světle modrá barva pak vyznačuje ob-

jekty s koncentracemi pod mezí stanovitelnosti, tedy objekty, kde se výskyt dusíkatých látek neprokázal. V **mapě III.2.11** je zobrazen výskyt zvýšených hodnot celkové objemové aktivity alfa. Vínově červenou barvou jsou vyznačeny objekty s překročenou referenční hodnotou 0,3 Bq·l^{-1} dle vyhlášky MŽP a MZe č. 5/2011 Sb. (v aktuálním znění), tmavě modrou barvou pak objekty, kde referenční hodnota celkové objemové aktivity alfa překročena nebyla.

Procentuální zastoupení hodnot nad mezí stanovitelnosti pro ukazatele kvality podzemních vod jsou zobrazeny ve sloupcových grafech **obrázků III.2.1** až **III.2.10**. Sloupce zobrazené červeně vyjadřují procentuální počet stanovení s překročením limitních hodnot pro podzemní vodu u sledovaných ukazatelů. Grafy též obsahují informace o maximálních zjištěných hodnotách zobrazených ukazatelů a jejich limitů, pokud jsou pro ně v legislativě stanoveny. Za názvy jednotlivých ukazatelů na vodorovné ose grafů jsou v závorce uvedeny počty objektů podzemních vod, kde byly ukazatele sledovány v roce 2020, druhé číslo pak vyjadřuje celkový počet stanovení.

III.2.2 Celkové hodnocení

Tvorba chemického složení podzemních vod je závislá na prostředí jejich oběhu (geologické stavbě). Taktéž schopnost odbourávání znečišťujících látek je závislá na geologickém prostředí. Z těchto důvodů by bylo účelnější hodnocení podzemních vod podle vodních útvarů. Nicméně vzhledem k jejich velkému počtu (174) a také tomu, že některé z nich obsahují například jen 1 objekt sledování jakosti podzemních vod, je nesporně praktičtější pro celkové vyhodnocení monitoringu v rámci České republiky používat raději dělení na 10 dílčích povodí vymezených vyhláškou MZe č. 393/2010 Sb. Nevýhodou ovšem je, že z hlediska jakosti podzemních vod se jedná v podstatě o administrativní celky, proto smysluplné hodnocení sestává pouze z prokázání výskytu sledovaných ukazatelů znečištění v životním prostředí (počty vzorků nad mezí stanovitelnosti) a ze srovnání nalezených hodnot těchto ukazatelů s legislativně ustanovenými limitními hodnotami. Je třeba mít také na zřeteli, že dochází k porovnávání oblastí s významně odlišnou velikostí a s výrazně rozdílným počtem a hustotou monitorovaných objektů podzemních vod.

Seznam všech ukazatelů, které překračovaly v roce 2020 limity pro podzemní vody dle vyhlášky MŽP a MZe 5/2011 Sb. (pro skupinu pesticidů také limity ze směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES – příloha I), a maximální stanovené hodnoty těchto ukazatelů s přiřazením lokalit jejich výskytu uvádí **tabulka III.2.2E**. Hodnocení přítomnosti nebezpečných látek v podzemních vodách pro celou ČR je zřejmé z **map III.2.3** až **III.2.9**, kde jsou vyznačeny kromě hranic dílčích povodí i hranice útvarů podzemních vod.

U výskytu nadlimitních hodnot pro dusíkaté látky na objektech podzemních vod (**mapa III.2.2**) je stav v porovnání s rokem 2019 celkově podobný, ovšem v rámci distribuce dusíku mezi jednotlivé formy došlo na úkor mírného zvýšení počtu nadlimitních koncentrací pro dusičnany (11 %) a naopak k mírnému snížení počtu nadlimitních hodnot pro amonné ionty (12 %). Dusitany se v podzemních vodách vyskytovaly jen ve velmi nízkých koncentracích a k překročení limitní hodnoty pro podzemní vodu došlo z celkového počtu 1 388 vzorků pouze u 4 (odebraných na 3 objektech). Dusičnany se do vod snadno vyplavují jako důsledek zemědělské činnosti v krajině a představují významný dlouhodobý indikátor hlavně antropogenního znečištění, neboť ve vodě jsou poměrně stabilní, což dokazuje i jejich výskyt ve všech typech objektů podzemních vod sítě jakosti. Významná je i skutečnost, že koncentrace dusičnanů u více než dvou třetin vzorků byla do 15 mg·l^{-1}, což je limit pro pitnou kojeneckou vodu. U amonných iontů zase byla více jak polovina stanovených hodnot pod mezí stanovitelnosti 0,05 mg·l^{-1} (**obrázek III.2.2**), což je mimochodem desetina limitu pro podzemní vodu, čili limitní hodnota je 0,5 mg·l^{-1}. Výraznější procentuální zastoupení nadlimitních koncentrací dusíkatých látek se objevuje zejména v lokalitách s tradičně vyšší intenzitou zemědělské a průmyslové činnosti (dílčí povodí Dyje, dílčí povodí Horní Odry, dílčí povodí Moravy a přítoků Váhu, dílčí povodí Horního a středního Labe, dílčí povodí Dolní Vltavy a dílčí povodí Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry). z dalších anorganických ukazatelů se ve vysokém počtu překročení limitu pro podzemní vodu vyskytoval mangan (**mapa III.2.3** a **obrázek III.2.2**), a to dokonce u více než 37 % vzorků. Zde je nutno poznamenat, že limit (uvedený jako referenční hodnota 0,05 mg·l^{-1} pro podzemní vodu ve vyhlášce MŽP a MZe č. 5/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů) je poměrně přísný. Za vhodných podmínek se může mangan dostávat z geologického prostředí do podzemních vod zcela přirozeně, což je zohledněno u limitu pro pitnou vodu dle vyhlášky MZ č. 252/2004 Sb. ve znění pozdějších předpisů (limit za těchto podmínek je 0,1 mg·l^{-1}). Navíc výše limitu pro mangan byla vždy nastavována s ohledem na obavy ovlivnění pitné vody nežádoucími organoleptickými vlastnostmi a nikoliv z důvodů toxikologických.

U vyhodnocení toxických stopových prvků (**mapa III.2.3** a **obrázek III.2.3**) se nejčastěji v nadlimitních koncentracích (pro podzemní vodu) vyskytovaly baryum (47 % nadlimitních vzorků), kobalt a arsen (4 %), kadmium (3 %), nikl a hliník (oba asi 2 %). Referenční hodnota 50 µg·l^{-1} pro baryum (vyhláška MŽP a MZe č. 5/2011 Sb. ve znění pozdějších předpisů) je však příliš přísná, protože je prakticky na úrovni přirozených pozaďových koncentrací tohoto prvku v prostých podzemních vodách. U barya je výskyt zvýšených koncentrací převážně v mělkých zvodních prakticky všech dílčích povodí, u ostatních kovů nelze poukázat na jednoznačnou převahu nadlimitních hodnot v mělkých či hlubokých oběžích podzemních vod a procentuálně nejčastěji byly detekovány v nadlimitních koncentracích v dílčích povodích Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry, Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, Horní Vltavy, Berounky a s menší četností pak v dílčím povodí Dolní Vltavy.

U skupiny těkavých organických látek (**mapa III.2.4** a **obrázek III.2.5**) se nadlimitní koncentrace u většiny monitorovaných ukazatelů vyskytovaly jen zřídka, ovšem výjimkou je suma p-xylenu a m-xylenu s 7 % nadlimitními vzorky, 1,2-cis-dichlorethenu (7 %), toluenu (5 %) a 1,2-trans-dichlorethenu (3 %). Nadlimitní koncentrace těchto látek byly zjištěny zejména v dílčích povodích Moravy a přítoků Váhu, Horního a středního Labe, Ohře, Dyje, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe a Horní Vltavy. Procento

výskytu nadlimitních koncentrací těkavých organických látek je ovlivněno omezeným počtem vybraných sledovaných objektů, kdy byly analýzy provedeny pouze u dvou pětin odebraných vzorků v rámci provozního monitoringu v roce 2020 cíleného zejména na problematičtější objekty s předpokladem možného výskytu ukazatelů z této skupiny. Nicméně je možné pozorovat mírné zlepšení oproti předchozímu roku 2019, kde byl rozsah monitoringu ukazatelů z této skupiny obdobný.

U skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků (**mapa III.2.5** a **obrázek III.2.6**) se v nadlimitních koncentracích nejčastěji vyskytovaly polutanty s přísnějším limitem jako fenantren (8 % nadlimitních vzorků) a chrysen (5 % nadlimitních vzorků). Další nadlimitní koncentrace ve vzorcích podzemních vod se vyskytovaly u benzo(g,h,i)perylenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu (od 2 do 3 %), dále u fluoranthenu, pyrenu a benzo(a)pyrenu (do 2 %). Nadlimitní koncentrace jednotlivých látek se samozřejmě projevily i v hodnotách ukazatele suma PAU (4 % nadlimitních vzorků). Mimo fenantren a chrysen, které byly zaznamenány u většiny dílčích povodí (s výjimkou dílčího povodí Dolní Vltavy a maličkého dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje), byly zvýšené počty nadlimitních koncentrací dalších ukazatelů ze skupiny polycyklických aromatických uhlovodíků zjištěny zejména v dílčích povodích Moravy a přítoků Váhu, Horního a středního Labe a Dyje. Největší počet vyšších až maximálních naměřených koncentrací pro jednotlivé látky ze skupiny PAU byl zjištěn v dílčím povodí Moravy a přítoků Váhu a v dílčím povodí Horního a středního Labe.

V početné skupině pesticidních látek (**obrázek III.2.4** a **obrázek III.2.8**) se, co do počtu nadlimitních koncentrací, nejvýrazněji projevují metabolity chloridazonu (**mapa III.2.8**) – chloridazon desfenyl (28 % nadlimitních vzorků) a chloridazon methyl desfenyl (11 %). Následuje rozsáhlá skupina chloracetanilidů (**mapa III.2.7**), to je metabolitů herbicidů alachloru, metazachloru, metolachloru, acetochloru a dimethachloru. Jsou to metazachlor ESA (12 %), alachlor ESA a metolachlor ESA (oba 10 %), dimethachlor CGA 369873 (7 %), acetochlor ESA a metazachlor OA (oba 4 %), dimethachlor ESA a metolachlor OA (oba 2 %). Polutanty s relativně četnějším výskytem byly také triazinové herbicidy (**mapa III.2.6**) odvozené od atrazinu, jako je atrazin 2-hydroxy (přes 1 % nadlimitních vzorků). Z dalších pesticidů (**mapa III.2.9**) jsou to pak bentazon, hexazinon, 2,6-dichlorbenzamid a klopyralid (všechny do 1 % nadlimitních vzorků). Ostatní pesticidy se v nadlimitních koncentracích vyskytovaly jenom sporadicky. Vzorky podzemních vod s nadlimitními koncentracemi pesticidů byly převážně odebrány u mělkých vrtů. Nadlimitní koncentrace pesticidů byly stanoveny ve vzorcích podzemních vod prakticky u všech monitorovaných dílčích povodí (opět s výjimkou nejmenšího dílčího povodí ostatních přítoků Dunaje), což se projevilo i ve výrazných hodnotách počtu překročení ukazatele suma pesticidů (celkem pro všechny vzorky – 26 % nadlimitních hodnot). Vzhledem k široké škále monitorovaných a samozřejmě i používaných pesticidů, byly v téměř všech dílčích povodích lokalizovány objekty podzemních vod (**mapa III.2.10**), které jsou zasaženy některými z těchto látek. Jelikož jsou sítě pozorovacích objektů v jednotlivých hodnocených dílčích povodích rozdílné, jak co do hustoty sítě objektů, tak co do počtu procentuálního zastoupení mělkých vrtů (nejzranitelnější podzemní vody), nelze jednoznačně určit, které z těchto oblastí lze, s ohledem na monitoring této skupiny organických látek, považovat za výrazně méně znečištěné.

Ukazatele z početné skupiny léčiv (**obrázek III.2.7**) sice nemají legislativně stanovený limit pro podzemní vodu, nicméně přítomnost alespoň některé látky z této skupiny byla prokázána v podstatě ve všech dílčích povodích. Celkově byla u 113 objektů alespoň jedna ze sledovaných látek nad mezí stanovitelnosti. Tento fakt dokládá pozvolné pronikání těchto polutantů do podzemních vod ve větším počtu ukazatelů a do většího počtu lokalit, byť zatím v nižších koncentracích jen zřídka překračujících 0,1 $\mu g \cdot l^{-1}$.

Ostatní monitorované organické látky s výskytem nad mezí stanovitelnosti jsou uvedeny v grafu na **obrázku III.2.9**.

Z monitorovaných chelátů se v nadlimitních koncentracích vyskytoval ukazatel EDTA (5 % nadlimitních vzorků) a to zejména na objektech dílčích povodí Horního a středního Labe, Moravy a přítoků Váhu, Dyje a Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry. U další látky z této skupiny NTA byla nalezena koncentrace nad mezí stanovitelnosti pouze v jediném vzorku.

U skupiny alkylfenolů byly nalezeny hodnoty nad mezí stanovitelnosti 0,1 $\mu g \cdot l^{-1}$ pouze u ukazatele 4-nonylfenoly, kde na 19 sledovaných objektech bylo z 38 odebraných vzorků 6 pozitivních, ovšem ani jedna hodnota nepřekročila limit pro podzemní vodu ve výši 20 $\mu g \cdot l^{-1}$.

Nadlimitní koncentrace di(2-ethylhexyl)ftalátu čili DEHP (změkčovadlo v plastech) byly zaznamenány na 8 z 30 vybraných monitorovaných objektů podzemních vod, což je obdobné jako v předchozích letech.

U ukazatele chloralkany C10 až C13 byla u 11 vybraných analyzovaných objektů nalezena pouze jediná hodnota nad mezí stanovitelnosti nepřekračující limit pro podzemní vodu.

Diethyltoluamid (DEET) používaný v repelentech byl v nadlimitní koncentraci zjištěn u 5 objektů ovšem ve 4 různých oblastech dílčích povodí (Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, Moravy a přítoků Váhu, Horní Odry a Dyje).

Přítomnost terc-butyl(methyl)etheru (MTBE), který bývá součástí benzínů, byla prokázána ve vzorcích u 14 objektů podzemních vod ze 4 různých dílčích povodí, zejména však v oblasti Horního a středního Labe, Moravy a přítoků Váhu a Dyje. Tyto výsledky jsou zlepšením oproti roku 2019.

Bisfenol a (BPA) je látka používaná zejména při výrobě plastů jako polykarbonátu a epoxidových pryskyřic. V rámci provozního monitoringu jakosti podzemních vod byl tento ukazatel znečištění sledován v roce 2020 na 116 vybraných objektech a jeho přítomnost v podobě hodnoty nad mezí stanovitelnosti byla prokázána u 36 z nich, což lze považovat za zlepšení oproti předchozímu roku 2019.

Z perfluorovaných látek (perzistentní organické látky odpuzující vodu a většinou i tuk, proto jsou využívány při výrobě celé škály nejrůznějších produktů) byly monitorovány dva polutanty patřící v této skupině sloučenin mezi neznámější. PFOS (perfluorooktansulfonát), který byl zachycen u 4 ze 14 sledovaných objektů podzemních vod v dílčím povodí Horního a středního Labe a PFOA (perfluorooktanová kyselina), jejíž přítomnost byla prokázána jen u 2 monitorovaných objektů podzemních vod ve dvou různých dílčích povodích Horního a středního Labe a Moravy a přítoků Váhu.

Další monitorovanou skupinou organických látek, pro něž zatím nebyly stanoveny limitní hodnoty pro podzemní vodu, jsou benzotriazoly (sledované na vybraných 74 objektech) používané jako inhibitory koroze, součásti nemrznoucích směsí, hydraulických kapalin apod. Četnější výskyt u objektů podzemních vod mají 1H-benzotriazol a 5-methyl-1H-benzotriazol (oba po 56 vzorcích s hodnotou nad mezí stanovitelnosti) a naopak u 1-methyl-1H-benzotriazolu byly nalezeny pouze 2 hodnoty nad mezí stanovitelnosti u dvou různých objektů. Tyto látky se vyskytují zejména u monitorovaných podzemních vod v lokalitách dílčích povodí Horního a středního Labe, Dyje, Moravy a přítoků Váhu a Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe (s maximem nalezeným u 1H-benzotriazolu), ale i v dílčím povodí Horní Vltavy, kde byla naopak nalezena maximální koncentrace pro 5-methyl-1H-benzotriazol.

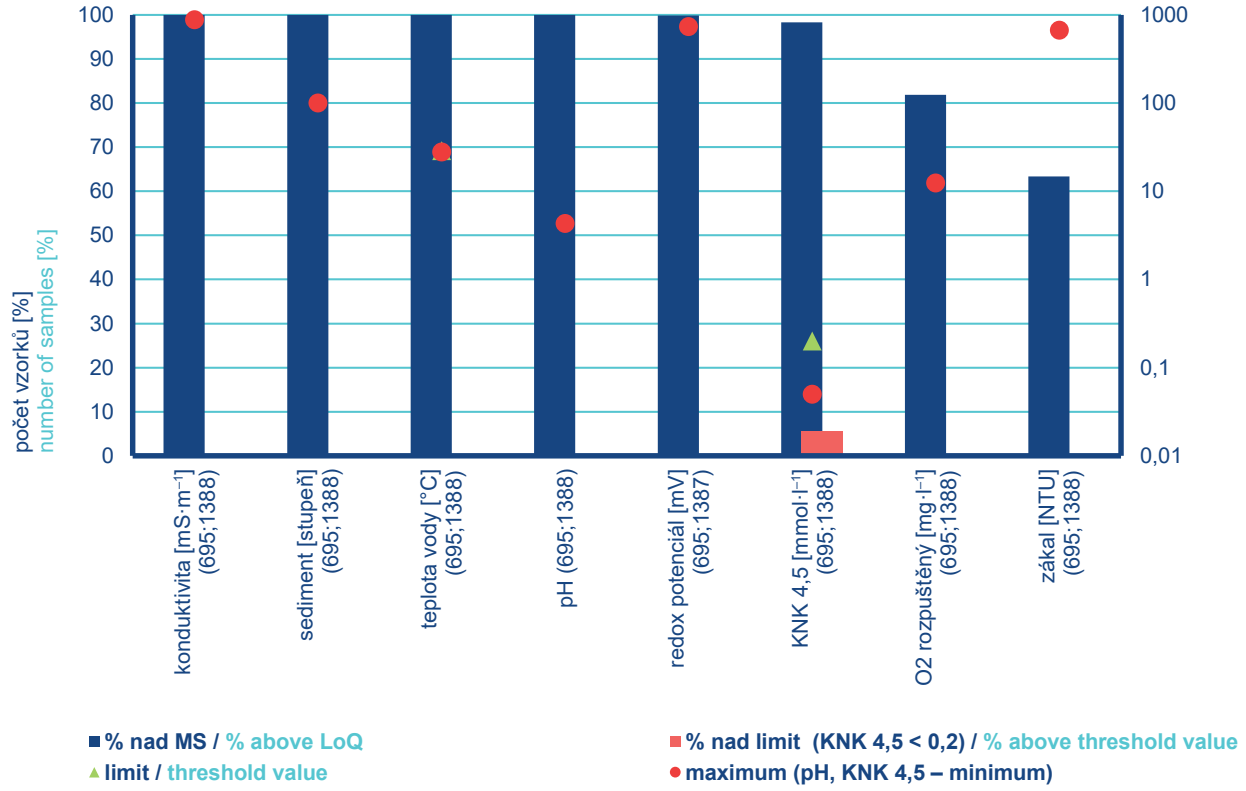
Referenční hodnota 0,3 $Bq \cdot l^{-1}$ pro radiochemický ukazatel celková objemová aktivita alfa (16 % nadlimitních vzorků ze 759 analyzovaných), v **mapě III.2.11** a grafu na **obrázku III.2.10**, byla nejvýrazněji překročena (60,3 $Bq \cdot l^{-1}$) u hlubokého vrtu v lokalitě Kamenice /Zákupy/ v dílčím povodí Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe. Zvýšené hodnoty celkové objemové aktivity alfa byly naměřeny zejména v podzemních vodách monitorovanými hlubokými vrty a zejména v dílčích povodích Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe, Horního a středního Labe, Dyje a Moravy a přítoků Váhu.

Tab. III.2.1 Vyhodnocení kvality podzemních vod v mapách III.2.2 – III.2.9.
Tab. III.2.1 Evaluation of groundwater quality in maps III.2.2 – III.2.9.

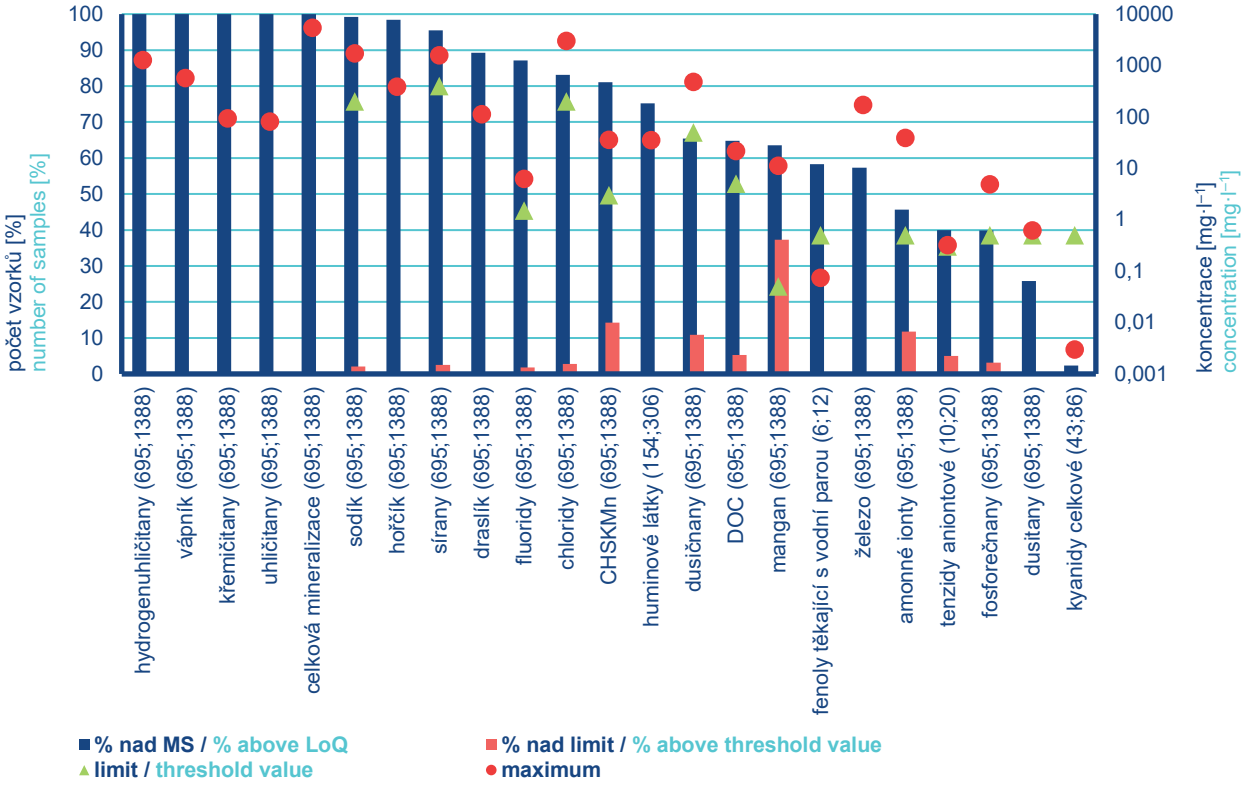
Mapa **Map**	**Způsob hodnocení** **Evaluation method**	**Limit**	**Legislativní předpisy** **Legislative regulations**
Celková objemová aktivita α / Total gross α radioactivity	Překročení limitu / Exceeding the limit	RH	5/2011 Sb.
Dusíkaté látky / Nitrogenous substances	Překročení limitu / Exceeding the limit	NJ (NO_3^-), PH (NH_4^+,NO_2^-)	5/2011 Sb.
PAU / PAHs	Překročení limitu / Exceeding the limit	PH, RH	5/2011 Sb.
Pesticidy / Pesticides	Překročení limitu / Exceeding the limit	NJ, PH, RH	5/2011 Sb., 2006/118/EC
Počet pesticidů / Number of pesticides	Počet látek nad MS / Number of substances above LoQ	MS / LoQ	–
Stopové prvky / Trace elements	Překročení limitu / Exceeding the limit	PH, RH	5/2011 Sb.
TOL / VOCs	Překročení limitu / Exceeding the limit	PH, RH	5/2011 Sb.

NJ	Norma jakosti / Quality standard
PH	Prahová hodnota / Threshold value
RH	Referenční hodnota / Reference value
NH_4^+	Amonné ionty / Ammonium ions
NO_2^-	Dusitany / Nitrites
NO_3^-	Dusičnany / Nitrates
MS / LoQ	Mez stanovitelnosti / Limit of quantitation
PAU / PAHs	Polycyklické aromatické uhlovodíky / Polycyclic aromatic hydrocarbons
TOL / VOCs	Těkavé organické látky / Volatile organic compounds

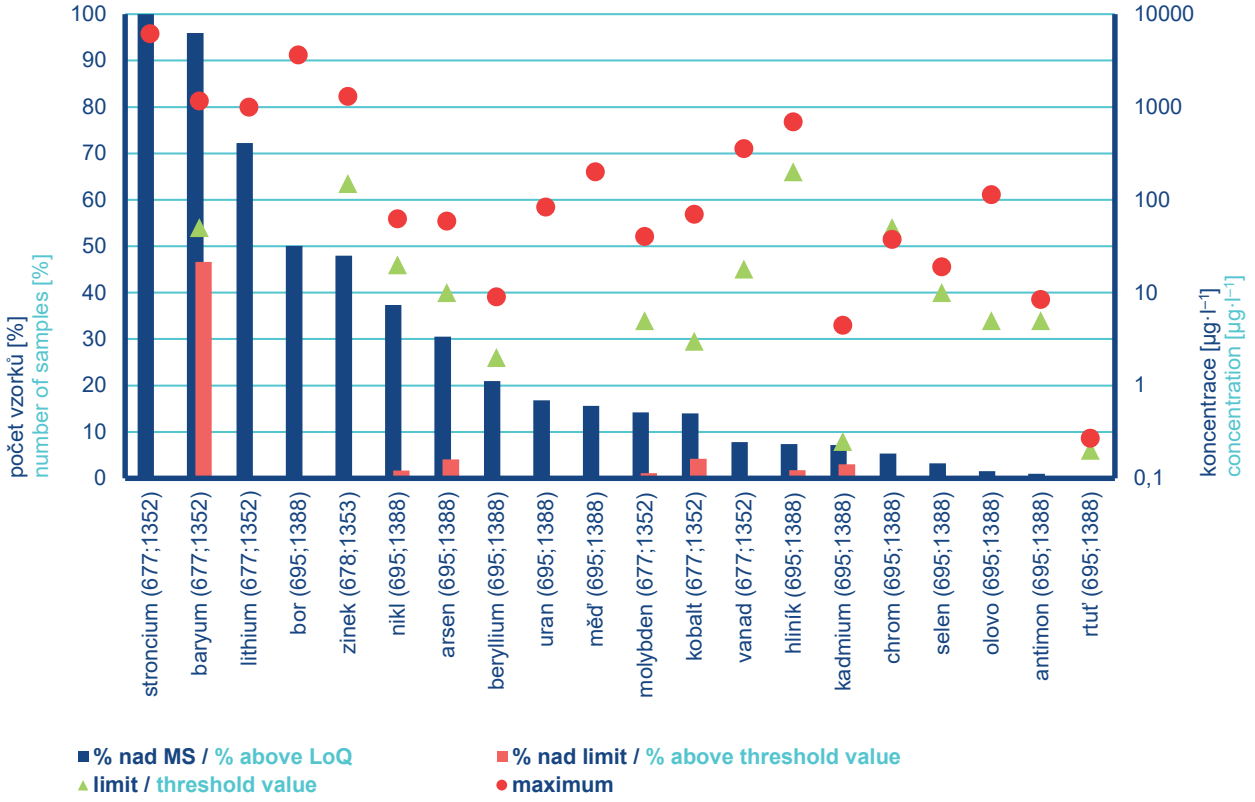
5/2011 Sb.	Vyhláška MŽP a MZe č. 5/2011 Sb. / Decree No. 5/2011 Coll. of the Ministry of the Environment and Ministry of Agriculture
2006/118/EC	Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES - Příloha I / Directive 2006/118 / EC of the European Parliament and of the Council - Annex I



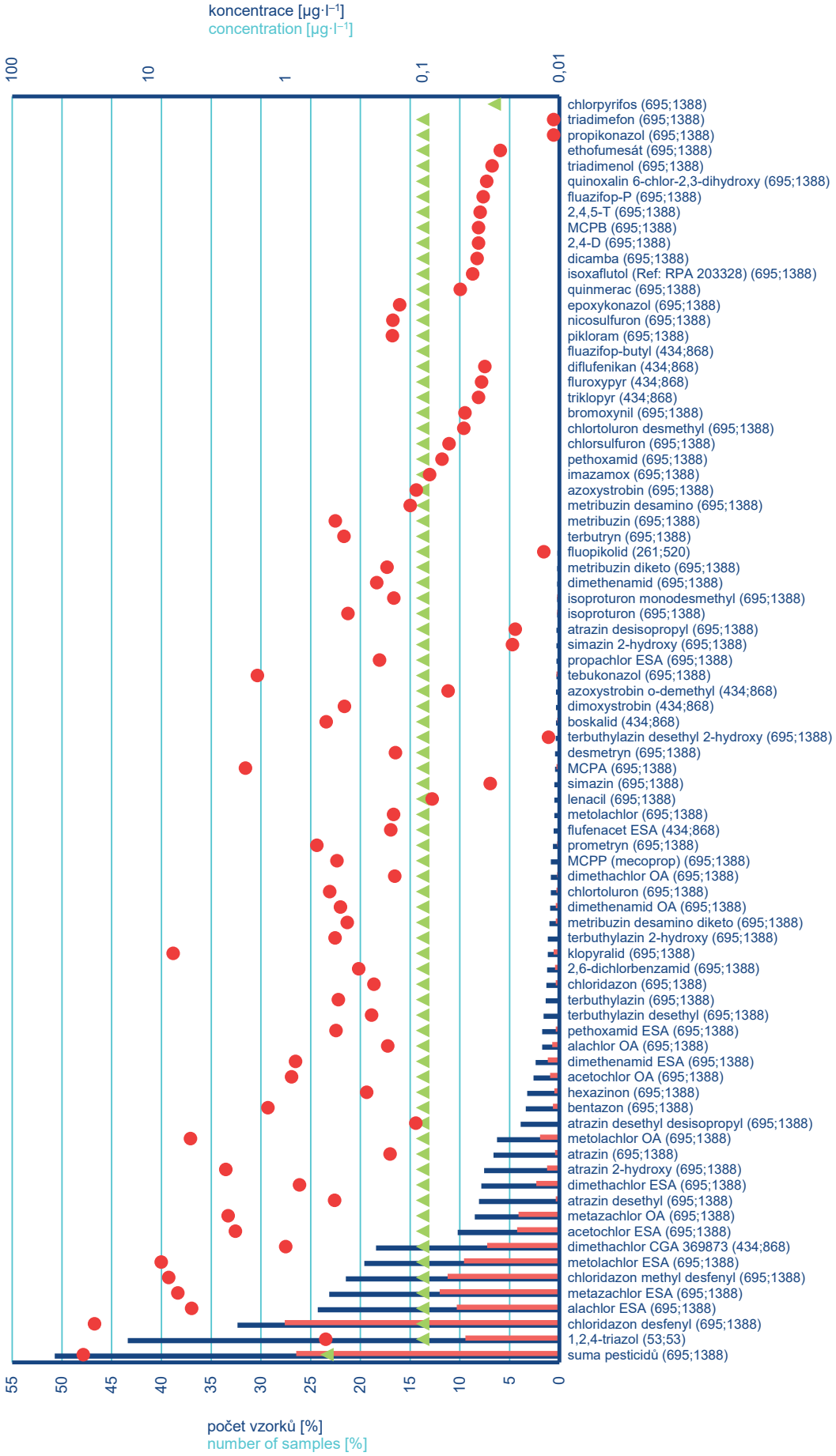
Obr. III.2.1 Četnost hodnot fyzikálních ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2020.
Fig. III.2.1 Frequency of values of physical determinands in groundwater samples in 2020.



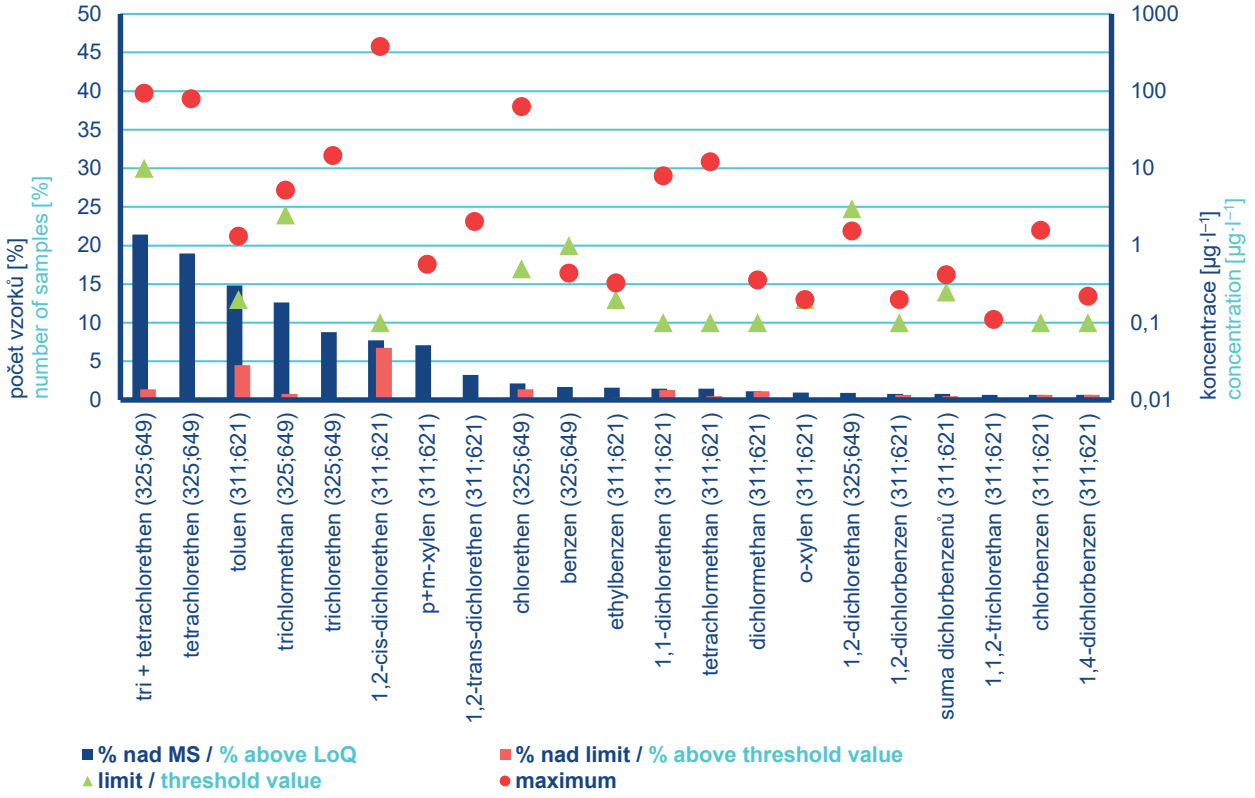
Obr. III.2.2 Četnost hodnot základních chemických ukazatelů ve vzorcích podzemních vod v roce 2020.
Fig. III.2.2 Frequency of values of basic chemical determinands in groundwater samples in 2020.



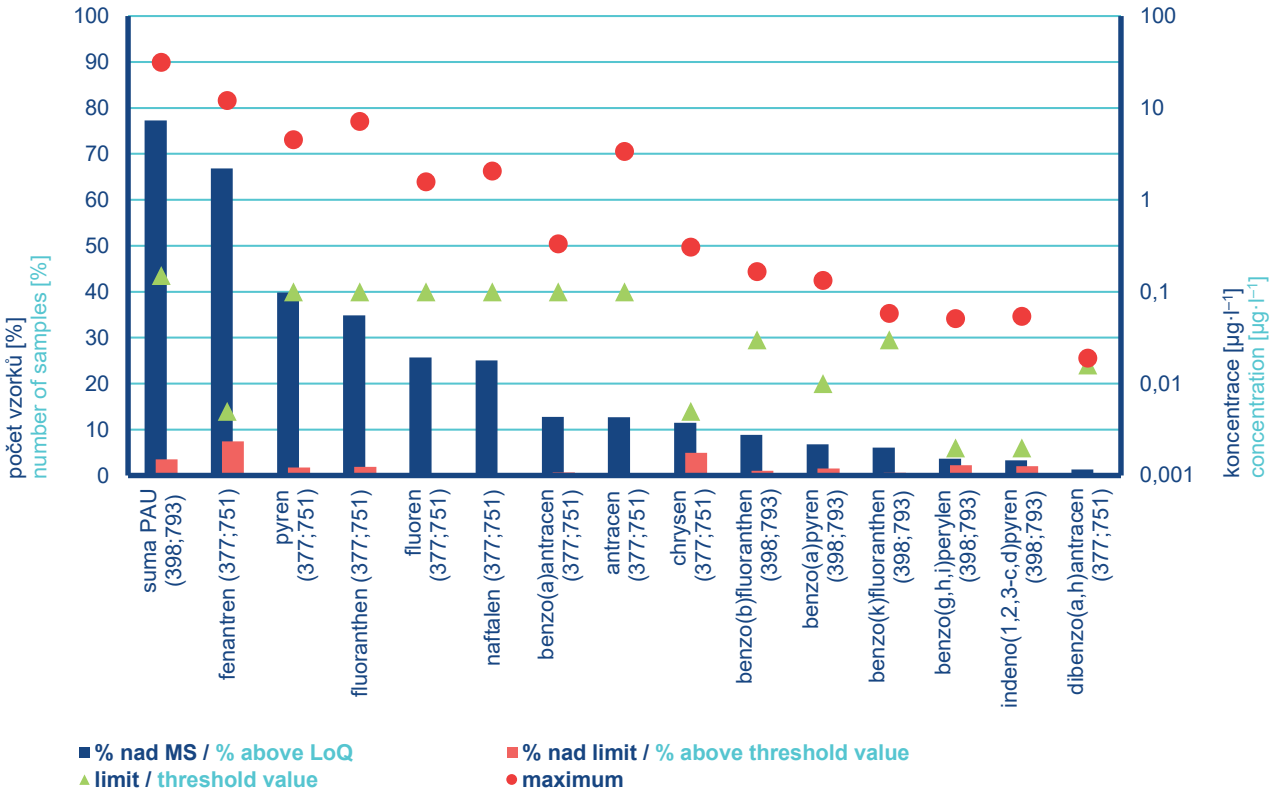
Obr. III.2.3 Četnost hodnot kovů ve vzorcích podzemních vod v roce 2020.
Fig. III.2.3 Frequency of values of metals in groundwater samples in 2020.



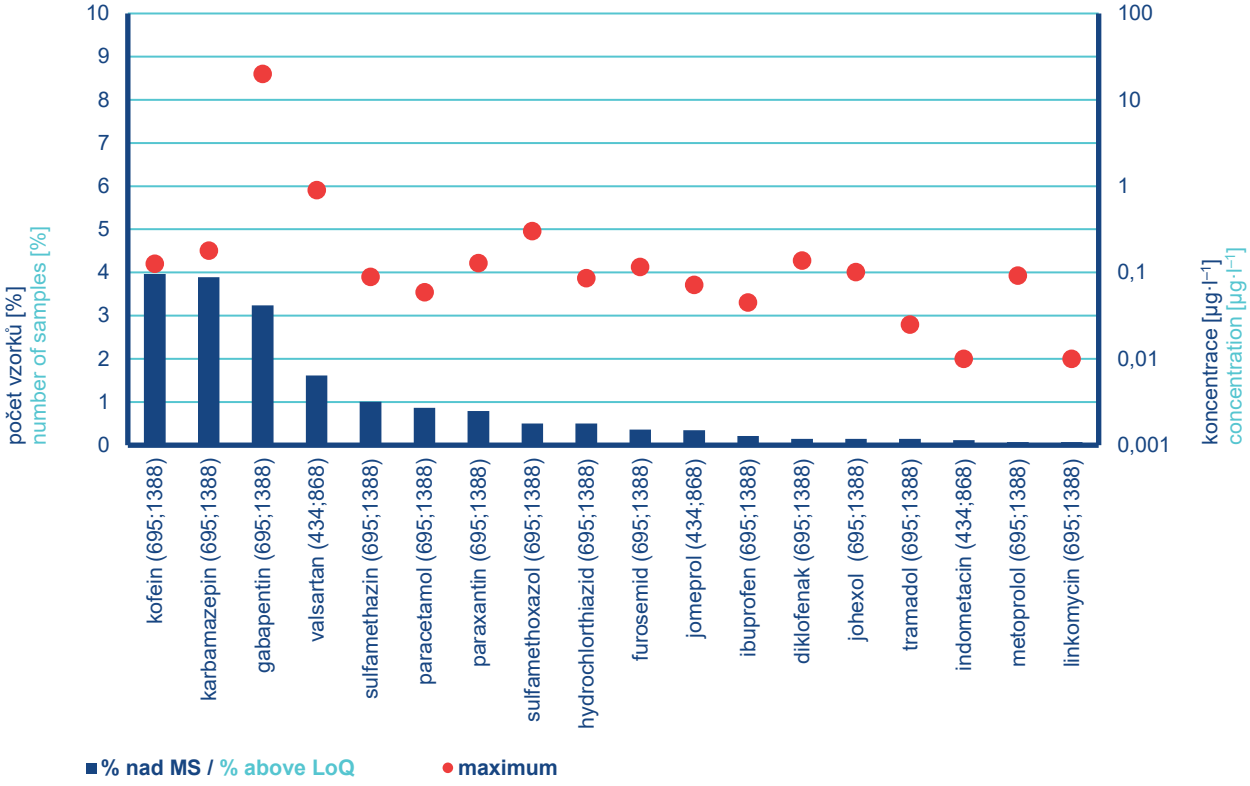
Obr. III.2.4 Četnost hodnot pesticidů ve vzorcích podzemních vod v roce 2020.
Fig. III.2.4 Frequency of values of pesticides in groundwater samples in 2020.



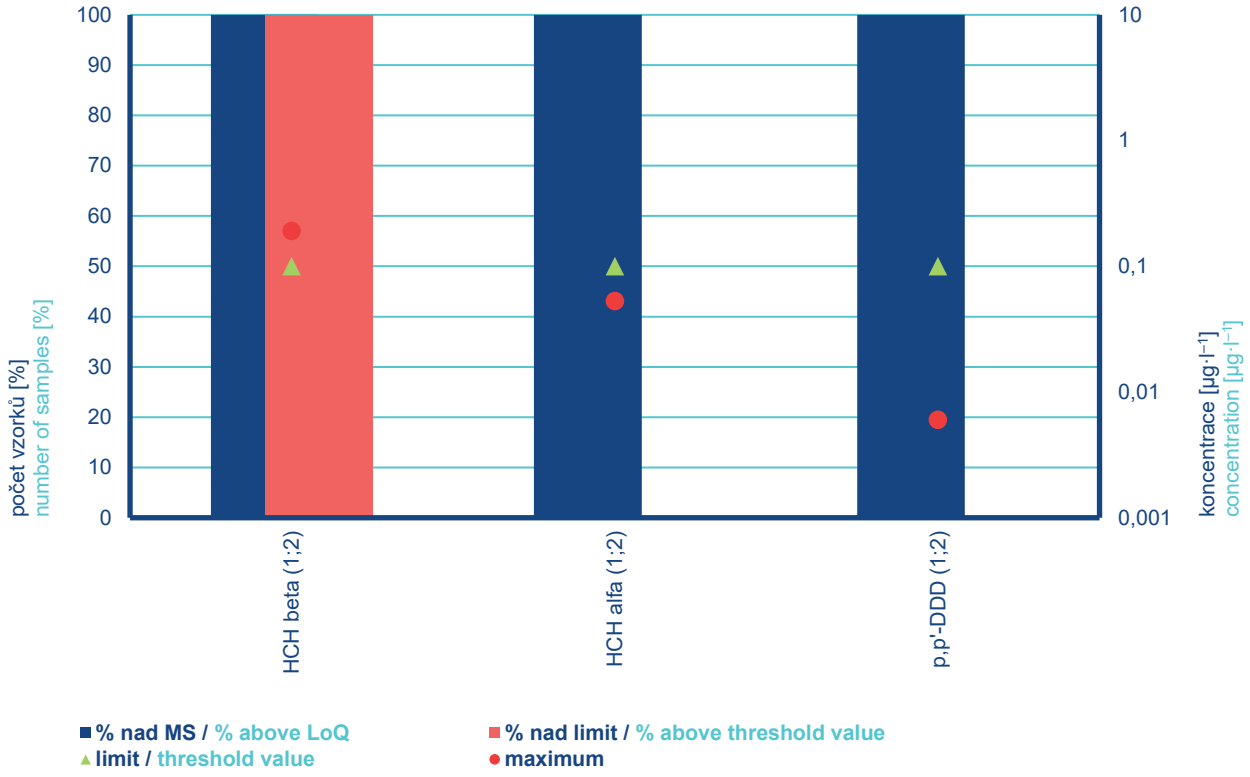
Obr. III.2.5 Četnost hodnot těkavých organických látek ve vzorcích podzemních vod v roce 2020.
Fig. III.2.5 Frequency of values of volatile organic compounds in groundwater samples in 2020.



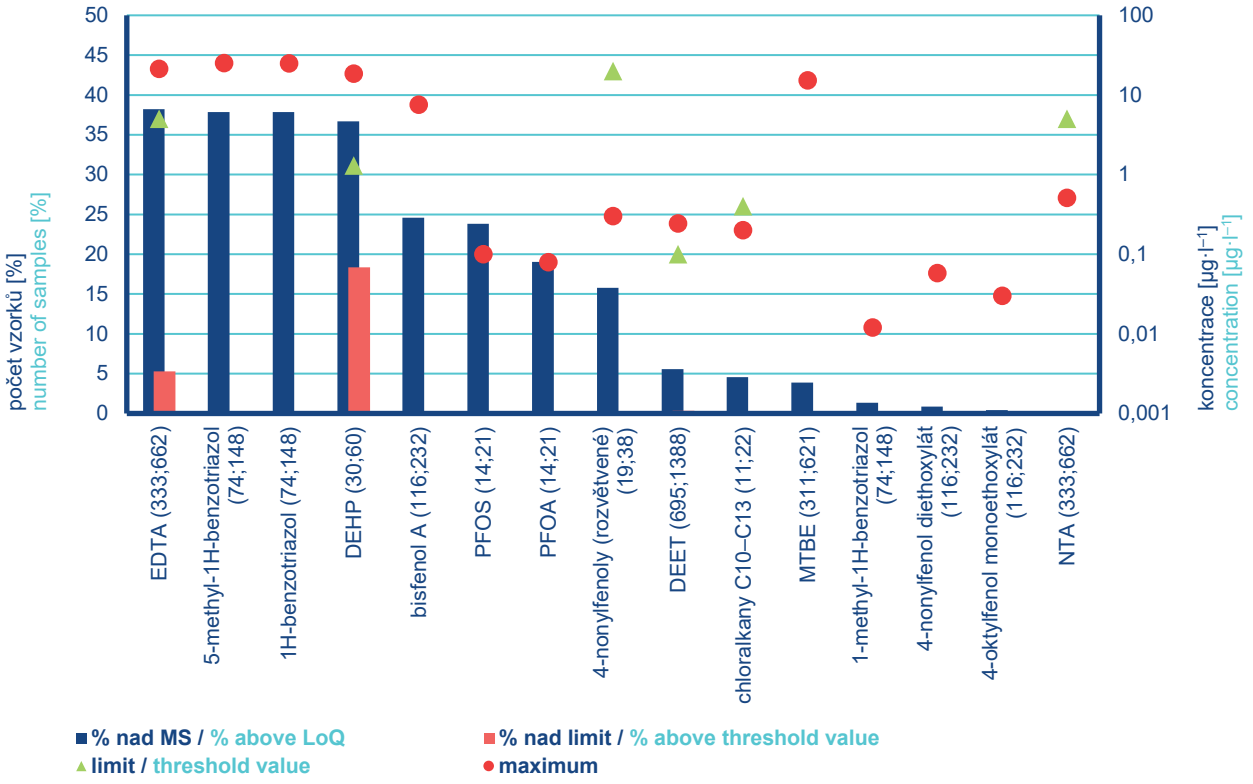
Obr. III.2.6 Četnost hodnot polycyklických aromatických uhlovodíků ve vzorcích podzemních vod v roce 2020.
Fig. III.2.6 Frequency of values of polycyclic aromatic hydrocarbons in groundwater samples in 2020.



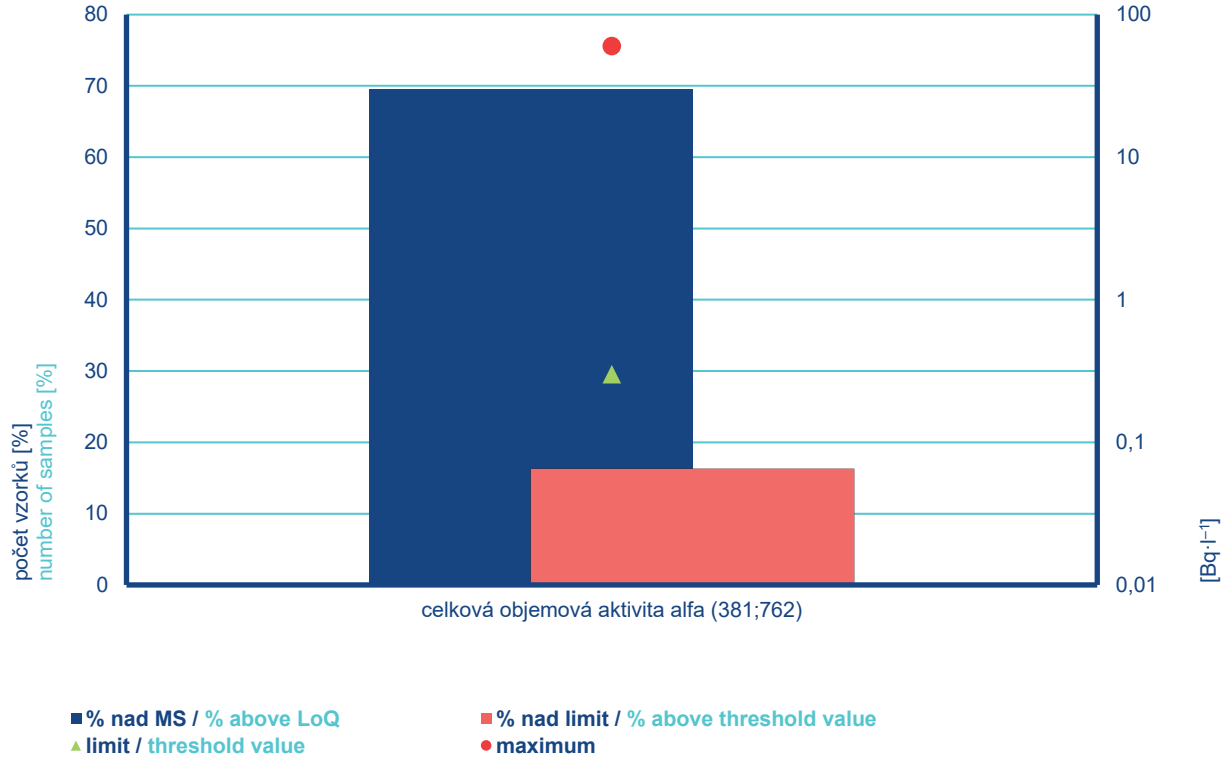
Obr. III.2.7 Četnost hodnot léčiv ve vzorcích podzemních vod v roce 2020.
Fig. III.2.7 Frequency of values of drugs in groundwater samples in 2020.



Obr. III.2.8 Četnost hodnot organochlorovaných pesticidů ve vzorcích podzemních vod v roce 2020.
Fig. III.2.8 Frequency of values of organochlorine pesticides in groundwater samples in 2020.



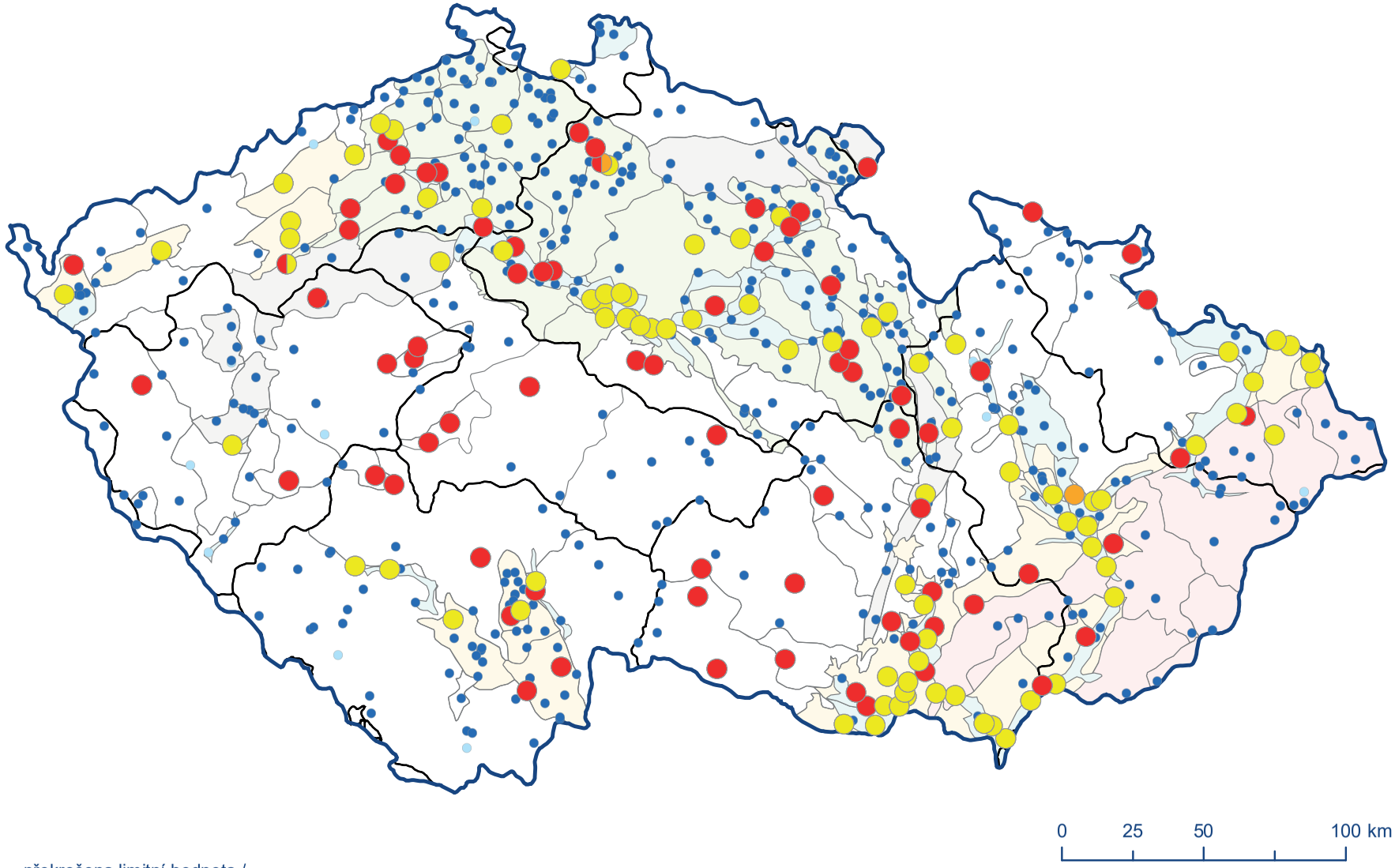
Obr. III.2.9 Četnost hodnot ostatních organických látek ve vzorcích podzemních vod v roce 2020.
Fig. III.2.9 Frequency of values of other organic compounds in groundwater samples in 2020.



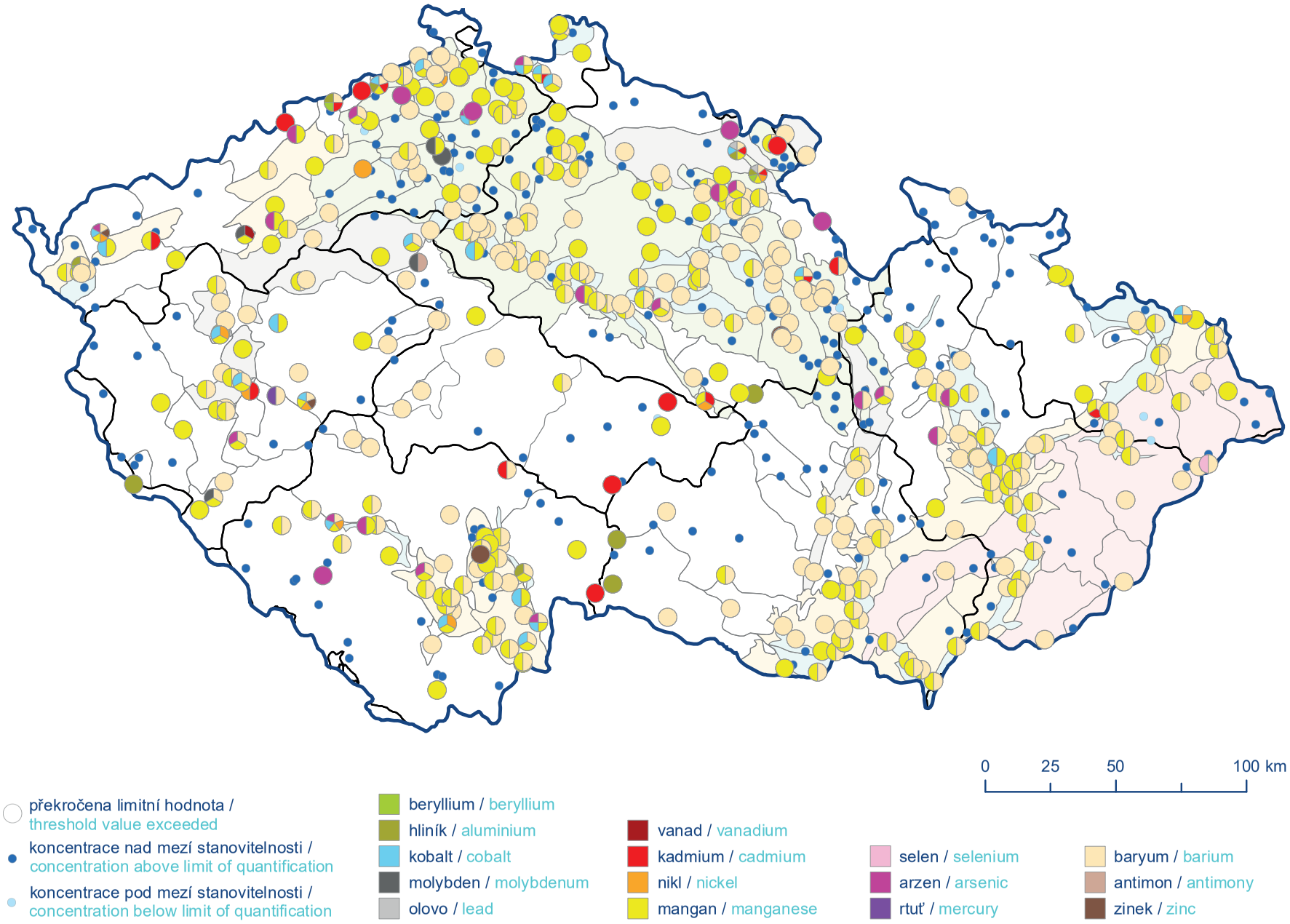
Obr. III.2.10 Četnost hodnot celkové objemové aktivity alfa ve vzorcích podzemních vod v roce 2020.
Fig. III.2.10 Frequency of values of total gross alpha radioactivity in groundwater samples in 2020.



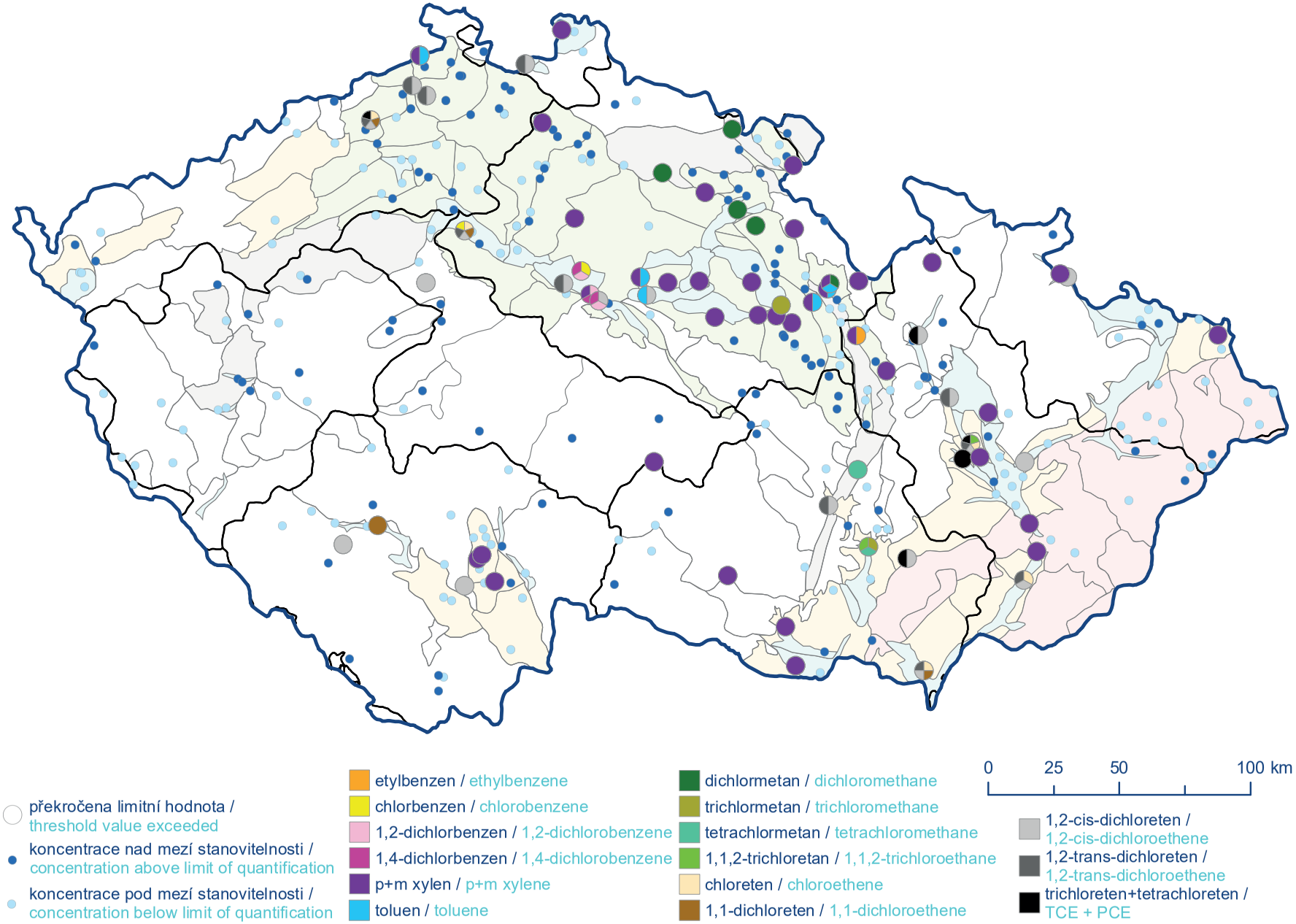
Mapa III.2.1 Přehledová mapa s rozložením vodních útvarů podzemních vod.
Map III.2.1 Overview map with the distribution of groundwater bodies.



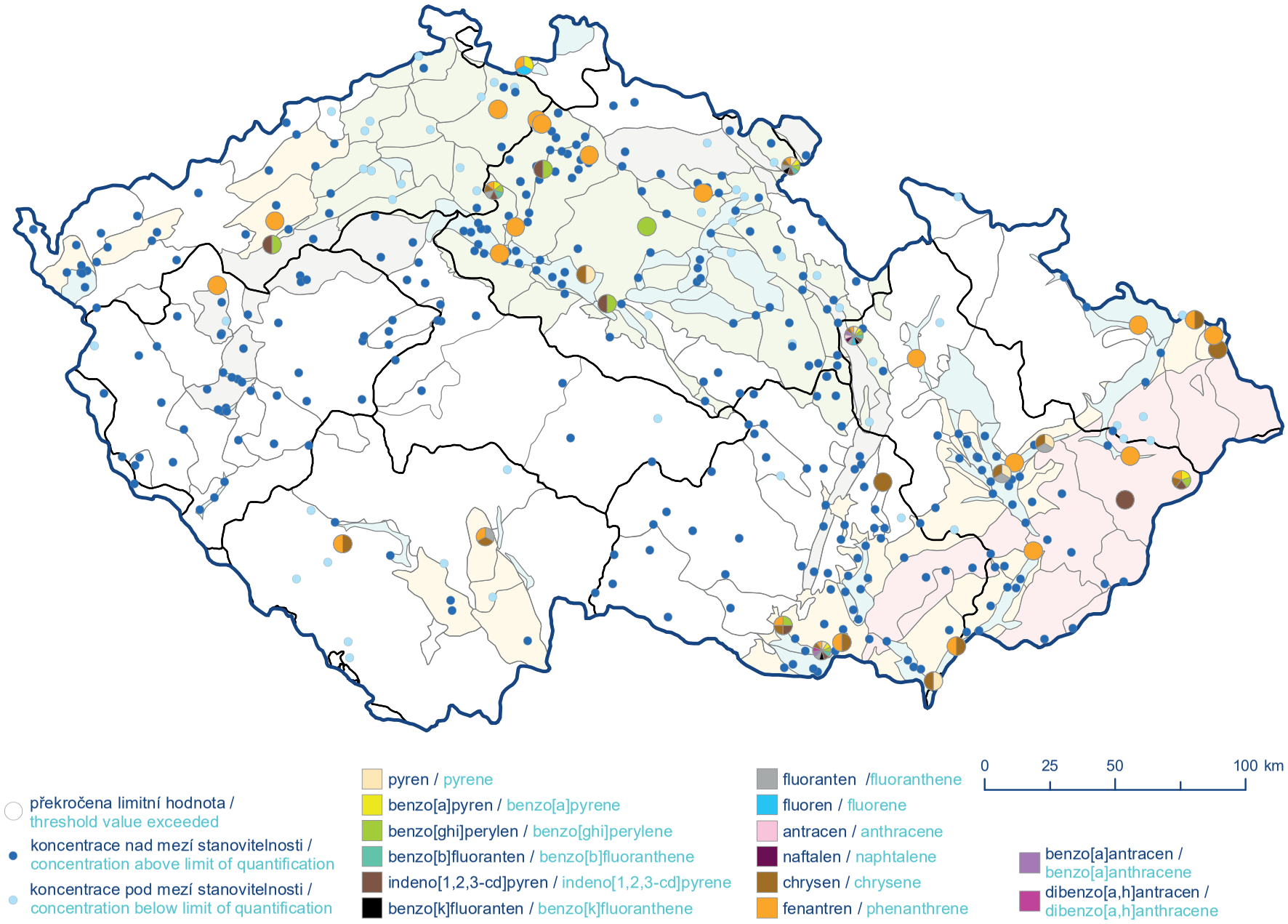
Mapa III.2.2 Amonné ionty, dusitany a dusičnany v podzemních vodách v roce 2020.
Map III.2.2 Ammonium, nitrites and nitrates in groundwaters in 2020.



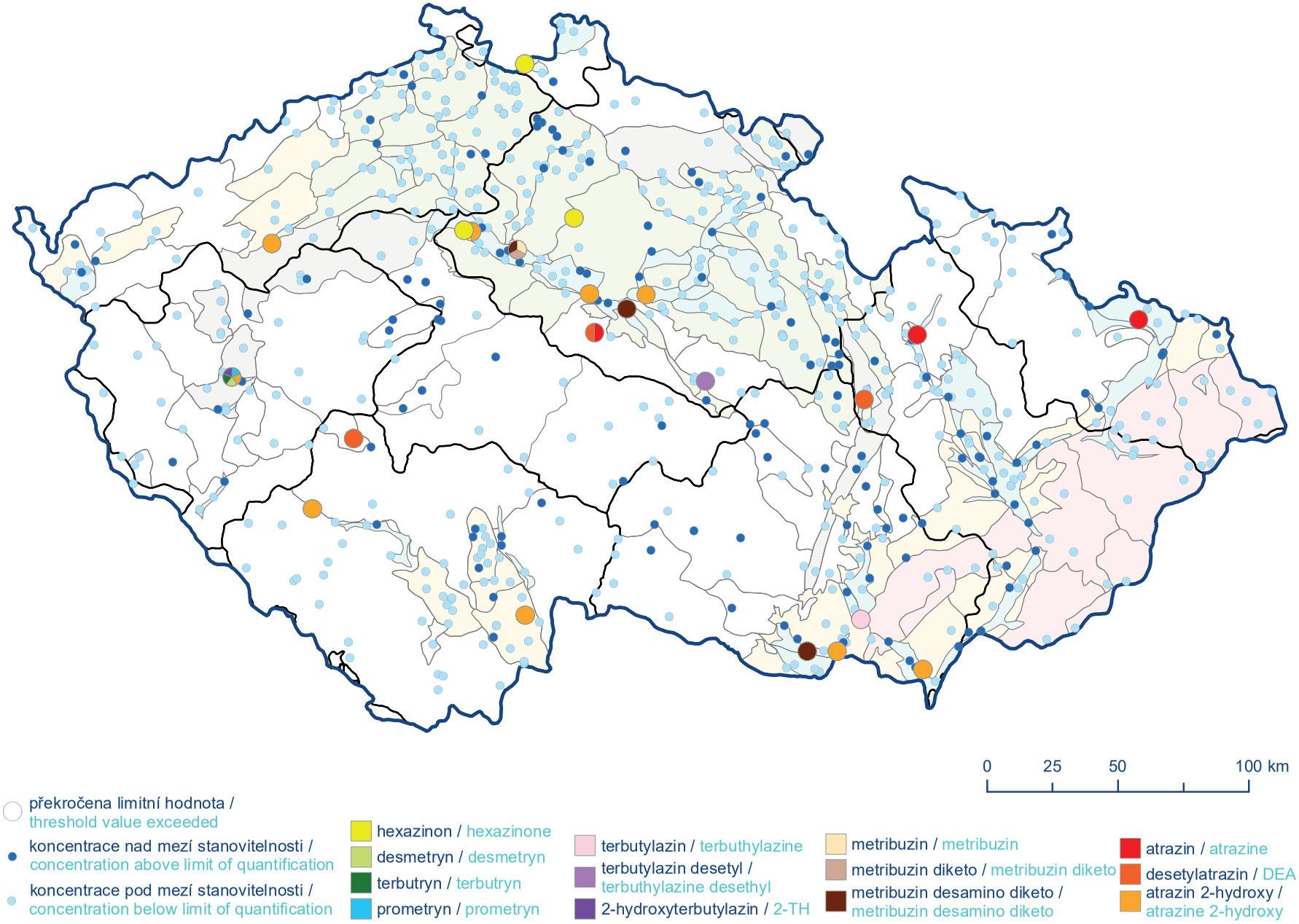
Mapa III.2.3 Stopové prvky v podzemních vodách v roce 2020.
Map III.2.3 Trace elements in groundwaters in 2020.



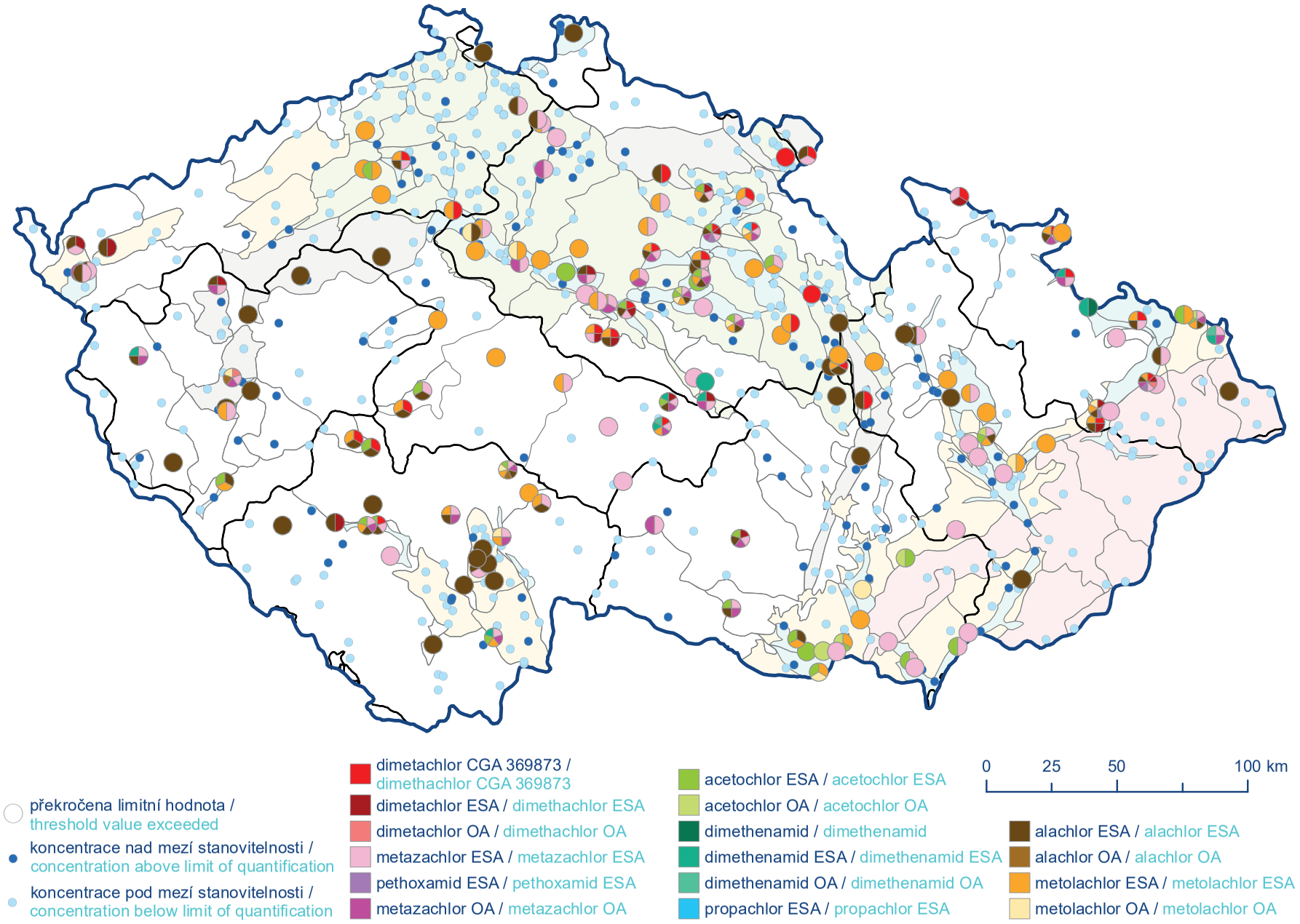
Mapa III.2.4 Těkavé organické látky v podzemních vodách v roce 2020.
Map III.2.4 Volatile organic compounds in groundwaters in 2020.



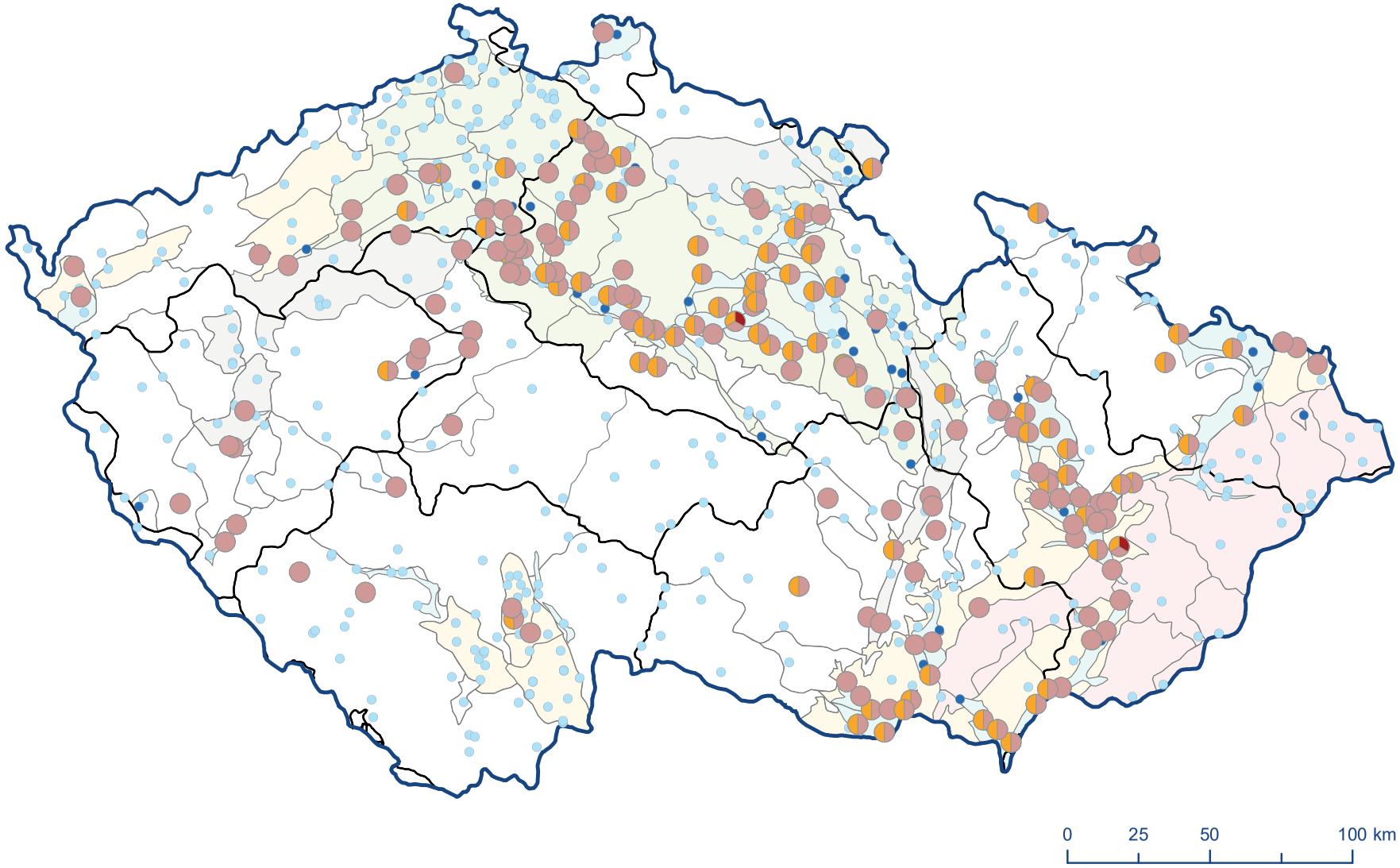
Mapa III.2.5 Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU) v podzemních vodách v roce 2020.
Map III.2.5 Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in groundwaters in 2020.



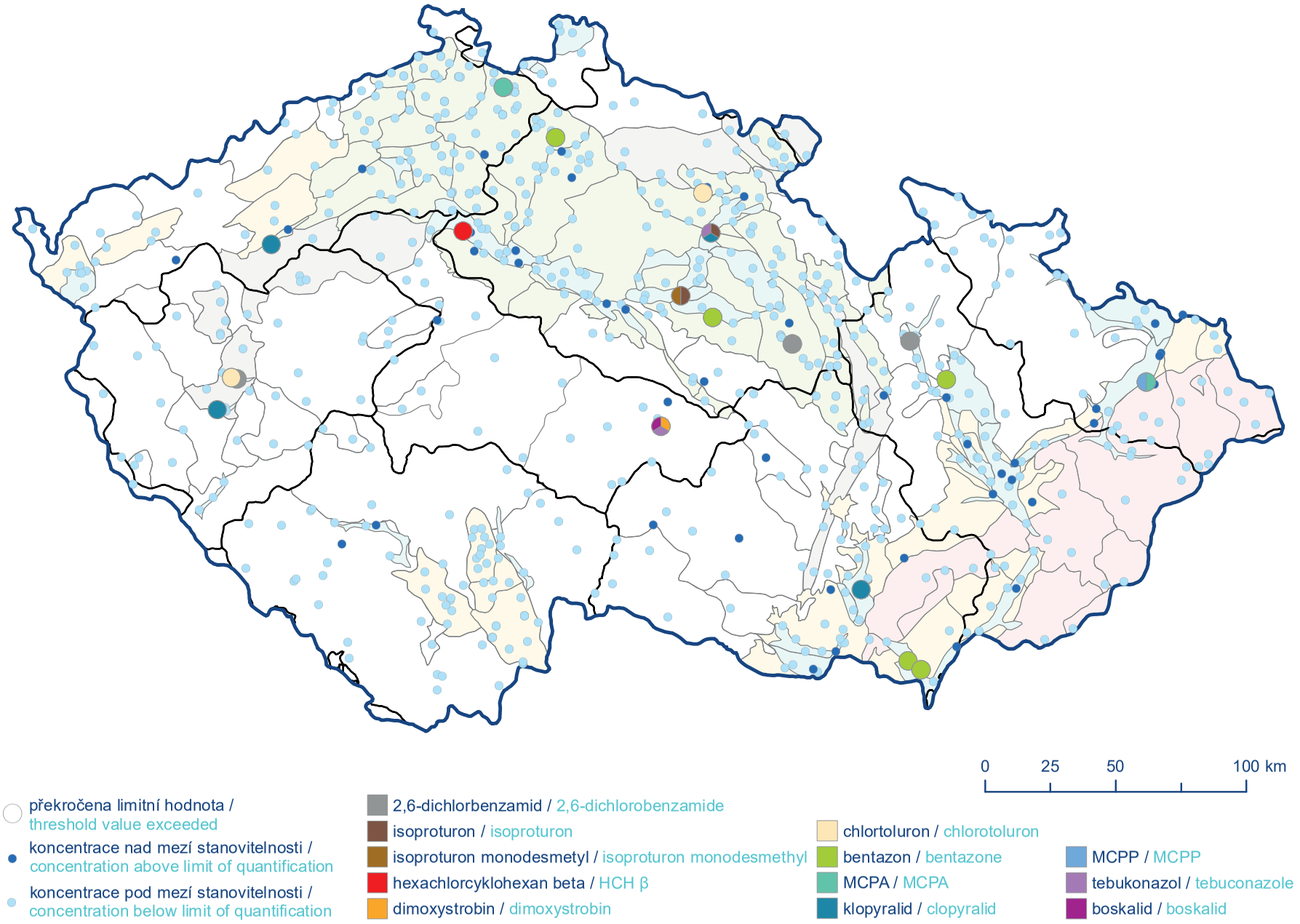
Mapa III.2.6 Pesticidy (triazinové a triazinonové herbicidy) v podzemních vodách v roce 2020.
Map III.2.6 Pesticides (triazine and triazinon herbicides) in groundwaters in 2020.



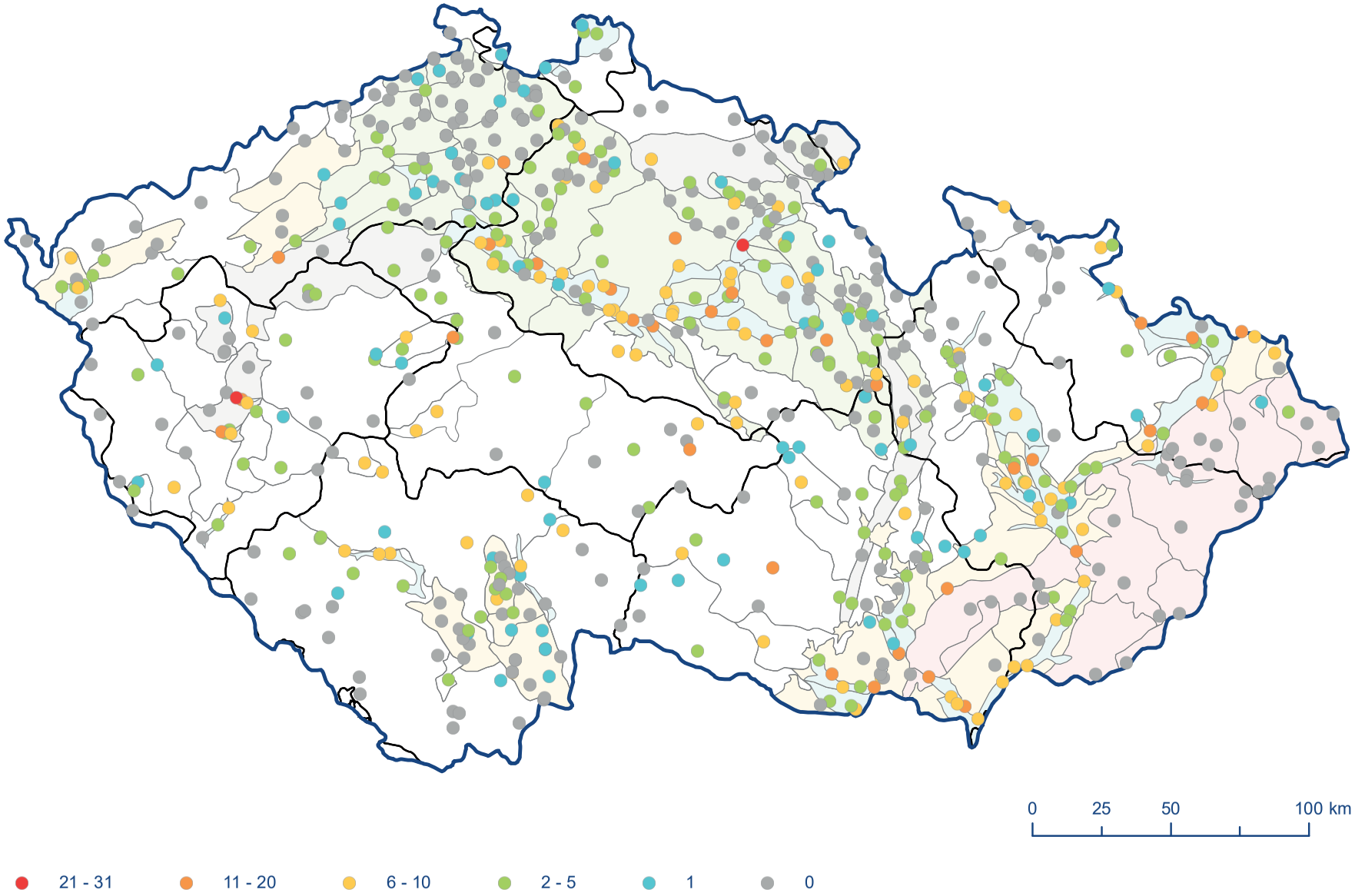
Mapa III.2.7 Pesticidy (amidové a chloracetanilidové herbicidy) v podzemních vodách v roce 2020.
Map III.2.7 Pesticides (amide and chloroacetanilide herbicides) in groundwaters in 2020.



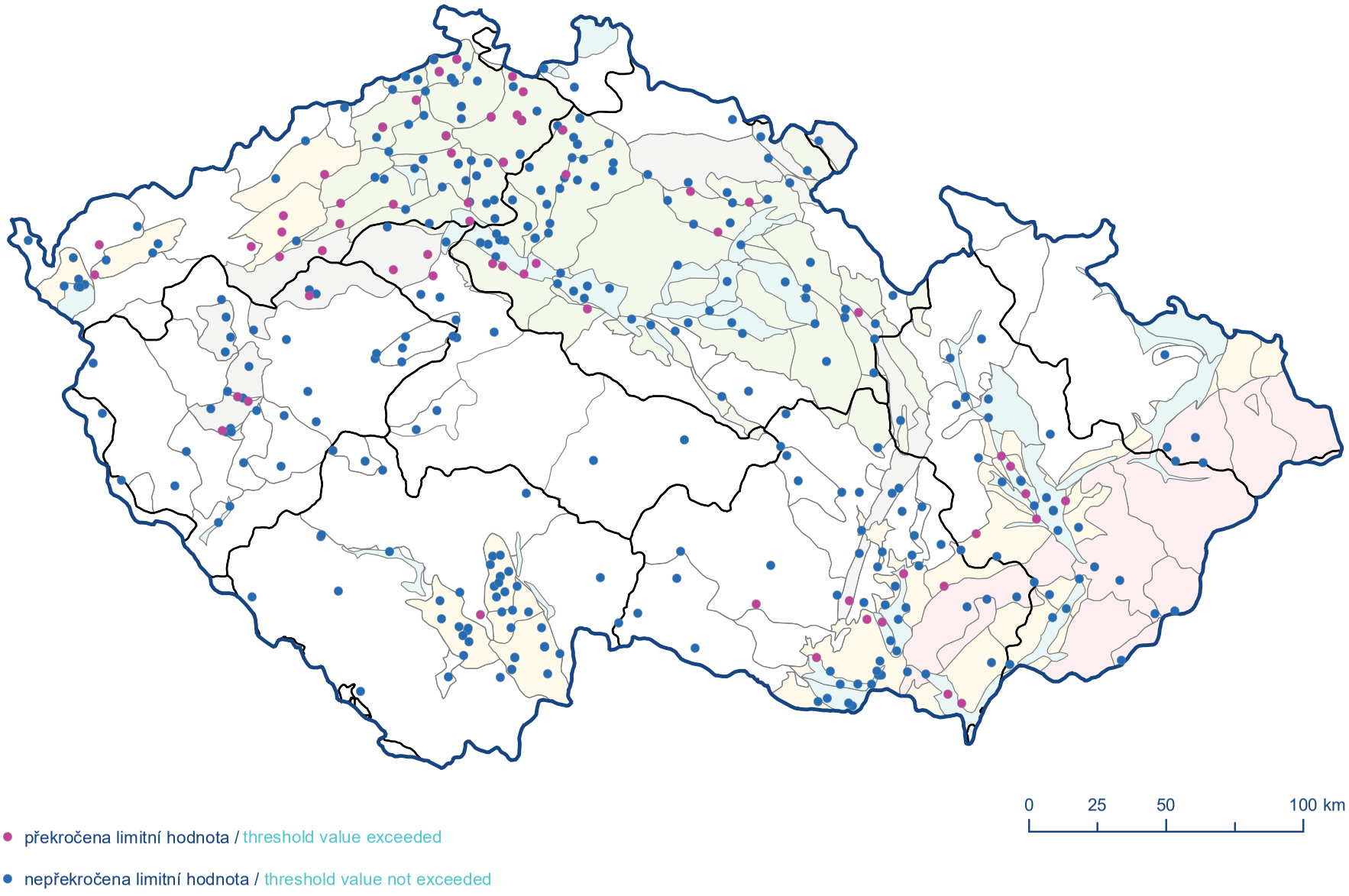
Mapa III.2.8 Pesticidy (chloridazon a jeho metabolity) v podzemních vodách v roce 2020.
Map III.2.8 Pesticides (chloridazon and its metabolites) in groundwaters in 2020.



Mapa III.2.9 Ostatní pesticidy v podzemních vodách v roce 2020.
Map III.2.9 Other pesticides in groundwaters in 2020.



Mapa III.2.10 Počet nalezených pesticidů na jednotlivých objektech v podzemních vodách v roce 2020.
Map III.2.10 Number of pesticides found at individual sites in groundwaters in 2020.



Mapa III.2.11 Celková objemová aktivita alfa v podzemních vodách v roce 2020.
Map III.2.11 Total gross alpha radioactivity in groundwaters in 2020.

III.3 Plaveniny a sedimenty

Monitoring of sediments and suspended particulate matter (SPM) includes monitoring of SPM concentrations for assessing SPM load and SPM balance at 39 sites, monitoring of river sediments and SPM pollution by various substances at 48 monitoring sites in respective river basins of key rivers and their important tributaries. Snowmelt in February caused a considerable increase in SPM concentrations on the whole territory as well as high discharges of rivers reaching flood levels in June and October in the Middle Elbe in the Morava and Odra river basins. Maximum daily concentrations ranged from 70 $mg \cdot l^{-1}$ (Vltava – Zelčín) to 2 282 $mg \cdot l^{-1}$ (Svitava –Bílovice). The highest daily SPM concentration of 7 374 $mg \cdot l^{-1}$ was recorded in June at the Moštěnka – Prusy station. The daily SPM load ranged from 0.001 $kg \cdot s^{-1}$ (Dřevnice–Zlín) to 771 $kg \cdot s^{-1}$ (Morava – Lanžhot). In total, 1 114 000 t of SPM were transported from the Czech Republic territory in 2020 (more than twice as much compared to 2019). Exceptionally high was evaluated annual SPM load at the Morava – Lanžhot station (454 757t) and the Odra – Bohumín station (362 210 t).

Concentrations of 130 various pollutants were monitored in sediments and SPM as well.

Mainly PAHs and phthalates (DEHP) were detected at all monitoring sites as well as at the highest concentrations among priority substances. The other priority substances, for example, hexachlorobenzene, hexachlorobutadiene, tributyltin chloroalkanes C10–13, per- and polyfluoroalkyl substances and hexabromocyclododekane, were detected at various sites depending on respective contamination sources and environmental burden in the order of lower concentrations. Their highest concentrations were found at the Bílina – Ústí nad Labem, Lužická Nisa – Hrádek nad Nisou and Svratka – Brno sites. The highest total concentrations of priority organic substances were detected in samples of sediments from the Bílina River having a high content of PAH, DEHP and extreme content of hexachlorbenzene. Concerning PAHs, a long-term pollution by benzo(a) pyrene, benzo(b)fluoranthene, benzo(ghi) perylene, benzo(k)fluoranthene and indeno(1,2,3-cd)pyrene was observed in the Morava, Dyje and Upper Odra river basin districts. The most significant pollution by dioxins, furans and dioxin-like PCBs was assessed (considering the number of positive findings and the total concentration of toxic equivalents) at the Bílina – Ústí nad Labem, Berounka – Bukovec, Olše – Věřňovice and Elbe – Hradec Králové sites. The most significant pollution according to the number of substances in above-limit concentrations was at the Bílina – Ústí nad Labem, Lužická Nisa – Hrádek nad Nisou, lower Vltava – Zelčín and at the Middle Elbe sites. In the profiles of the Morava, Dyje and Horní Odra sub-basins, above-limit concentrations were recorded mainly for PAHs, in Svratka – Židlochovice sites for tributyltin and occasionally for metals. Exceptional concentrations of the banned organochlorine pesticide DDT were found at the Bílina – Ústí nad Labem site and in the Labe River downstream of Děčín. Currently used pesticide glyphosate was detected in most SPM samples and in more than 60% of sediment samples, its metabolite AMPA was present in all samples at higher concentrations. Upward long-

term trends were discovered at certain sites for cadmium, lead, anthracene, fluoranthene and for a sum of 5 PAHs.

Monitoring sedimentů a plavenin zahrnuje sledování množství plavenin na 39 profilech za účelem bilancování odtoků z jednotlivých povodí a sledování chemického stavu plavenin a sedimentů na 48 profilech v povodích hlavních toků a jejich významných přítoků. Z hlediska transportu plavenin byly nejvýznamnější epizody zvýšených koncentrací plavenin zaznamenány celoplošně v únoru při odtokových epizodách vyvolaných táním sněhu, na horním a středním Labi, horní Vltavě a v povodí Moravy a Odry při vzestupech hladin po opakovaných intenzivních srážkách v červnu a v říjnu. Profilová maxima denních koncentrací se pohybovala v rozmezí 70 $mg \cdot l^{-1}$ (Vltava – Zelčín) až 2 282 $mg \cdot l^{-1}$ (Svitava – Bílovice). Nejvyšší denní koncentrace plavenin s hodnotou 7 374 $mg \cdot l^{-1}$ byla zaznamenána v červnu na stanici Prusy – Moštěnka. Denní průtok plavenin se pohyboval v rozmezí od 0,001 $kg \cdot s^{-1}$ v období malých průtoků vody (Dřevnice – Zlín, Olšava – Uherský Brod) do 771 $kg \cdot s^{-1}$ při kulminaci průtoku vody v říjnu na Moravě v Lanžhotě. Limit NEK pro nerozpuštěné látky byl překročen na 22 lokalitách s celoročním provozem z 35. Za rok bylo odneseno z povodí ČR celkem 1 114 000 t nerozpuštěných látek. V porovnání s rokem 2019 jde o více než dvojnásobné množství. Extrémně velký byl roční odnos plavenin v hraničním profilu Moravy v Lanžhotě (545 757 t) a Odry v Bohumíně (362 210 t).

Chemický stav sedimentů a plavenin byl hodnocen na základě analýz 130 chemických látek.

Z prioritních látek byly celoplošně a v nejvyšších koncentracích měřeny látky skupiny polyaromatických uhlovodíků a ftaláty (DEHP). Ostatní prioritní organické látky, např. hexachlorbenzen, hexachlorbutadien, tributylcín, chloralkany C10–13, perfluorované látky a hexabromcyklododekan, byly zjištěny lokálně v závislosti na zdroji kontaminace a antropogenní zátěži v řádově nižších koncentracích. Jejich nejvyšší obsah byl vyhodnocen na Bílině v Ústí nad Labem, na Labi pod Děčínem, na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou a na Svratce pod Brnem. Nejvyšší sumární koncentrace prioritních organických látek byla vyhodnocena na Bílině v Ústí nad Labem, kde byly zaznamenány extrémní obsahy hexachlorbenzenu. U polyaromatických uhlovodíků přetrvává vysoký obsah zejména u benzo(a)pyrenu s karcinogenními účinky, benzo(b)fluorantenu, benzo(g,h,i)perylenu, benzo(k)fluorantenu a indeno(1,2,3-cd)pyrenu v dílčích oblastech povodí Moravy, Dyje a Horní Odry. Dioxiny, furany a PCB s dioxinovým efektem byly detekovány na většině profilů, nejvýznamnější znečištění bylo vyhodnoceno na Bílině v Ústí nad Labem, na Berounce pod Plzní, na Olši ve Věřňovicích a na Labi v Hradci Králové. Nejvýznamnější znečištění podle počtu látek v nadlimitních koncentracích bylo na Bílině v Ústí nad Labem, na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou, na dolní Vltavě v Zelčíně a na horním a středním Labi. V profilech dílčích povodí Moravy, Dyje a Horní Odry byly evidovány nadlimitní koncentrace převážně u polyaromatických uhlovodíků, na Svratce v Židlochovicích u tributylcínu a ojediněle u kovů. Z dalších nebezpečných látek byly opět měřeny např. mimořádně vysoké obsahy organochlorových pesticidů DDT na Bílině v Ústí nad Labem. Pesticid glyfosát byl zjištěn ve většině vzorků plavenin a v 60 % vzorků sedimentů, jeho metabolit AMPA byl přítomen ve všech vzorcích v řádově vyšších koncentracích. Dle analýzy dlouhodobých trendů byl vyhodnocen statisticky významný rostoucí trend lokálně u kadmia, olova, antracenu, fluorantenu a sumy 5 PAU.

III.3.1 Úvod

Plaveniny jsou pevné organické a anorganické částice velikosti mikronů až milimetru, transportované v říčních tocích v suspenzi. Jejich přirozeným a hlavním zdrojem jsou produkty erozních procesů v povodí toků a vlastním korytě toků. Vedlejšími zdroji plavenin jsou vypouštěné odpadní vody a další produkty antropogenní činnosti v tocích (např. úpravy toků). V letních měsících při zvýšené produkci biogenní hmoty je ve vzorcích vody s plaveninami přítomen v různé míře také fytoplankton (sinice, řasy). Část plavenin se v závislosti na geomorfologii, spádových poměrech a unášecí schopnosti toku v řekách usazuje a vytváří sedimenty. V plaveninách a sedimentech se kumuluje řada chemických látek, které jsou ve vzorcích povrchové vody obtížně detekovatelné. V případě prioritních látek s významným akumulačním potenciálem je monitoring v pevných matricích nezbytným podkladem pro komplexní hodnocení chemického stavu útvarů povrchových vod.

Množství plavenin bylo v roce 2020 sledováno na 39 profilech, pro účely vyhodnocení byla zpracována data z 38 profilů. Základním hodnoceným údajem je koncentrace plavenin c [$mg \cdot l^{-1}$], udávající množství nerozpuštěných látek v konstantním objemu vody. Na základě tohoto údaje a údaje o průtoku vody Q [$m^3 \cdot s^{-1}$] je vypočten průtok plavenin Qpl [$kg \cdot s^{-1}$], tj. množství nerozpuštěných látek protékajících profilem za časovou jednotku. Pro účely bilancování se vyhodnocuje odtok plavenin Gpl [t], tj. celkové množství nerozpuštěných látek transportovaných tokem v daném profilu za určitou časovou jednotku.

Sledování jakosti plavenin a sedimentů bylo realizováno na 48 profilech hlavních vodních toků ČR a jejich významných přítoků v souladu s Rámcovým programem monitoringu a aktualizovaným programem situačního monitoringu pevných matric pro rok 2020, schváleným MŽP. Vzorky sedimentů byly odebrány 2× ročně, vzorky plavenin a sedimentovatelných plavenin 4 až 6× ročně. Sledován byl obsah těžkých kovů, metaloidů a specifických organických látek s důrazem na prioritní látky a prioritní nebezpečné látky v oblasti vodní politiky přílohy X Směrnice Evropského Parlamentu a Rady 2013/39/EU a s ohledem na relevanci látky pro pevné matrice. Podobně jako v minulých letech byly v rámci monitoringu analyzovány také organochlorované pesticidy starých zátěží, vybrané aktuálně používané pesticidní látky a rovněž potenciálně nebezpečné látky používané v přípravcích běžné denní spotřeby s pravděpodobnými endokrinními a toxickými účinky (bisfenol A, galaxolid, tonalid, triclosan, methyl triclosan, 2-ethylhexyl-4-methoxycinnamát). Celkem bylo sledováno 130 chemických látek, nejširší spektrum látek bylo monitorováno

v sedimentech. Celkový přehled chemických látek analyzovaných v jednotlivých pevných matricích uvádí **tabulka PI.2E**.

Zhodnocení výsledků monitoringu jakosti pevných matric a jejich chemického stavu je provedeno v souladu s legislativou dle normativu NV č. 401/2015 Sb. na základě analýzy dlouhodobých trendů koncentrací vybraných 20 prioritních látek, které se mohou kumulovat v sedimentech a plaveninách. Vzhledem k tomu, že analýza trendů detekuje „pouze" lokality, kde koncentrace rostou nebo klesají a neposkytuje informaci o míře znečištění, bylo provedeno hodnocení vybraných prioritních látek také podle standardů kvality, publikovaných v roce 2005 pro vybraných 18 látek pod názvem „Environmental Quality Standards (EQS) - Substance Data Sheets" a zavedených do české legislativy jako normy environmentální kvality (NEK) v NV č. 23/2011 Sb., platného do roku 2015. Normou environmentální kvality se rozumí koncentrace znečišťující látky nebo skupiny látek ve vodě, sedimentech nebo živých organismech, která nesmí být překročena z důvodu ochrany lidského zdraví a životního prostředí. Nepřekročení NEK je jedním z cílů pro dosažení dobrého chemického stavu vodních útvarů. Limity NEK byly stanoveny pro vybrané látky (antracen, kadmium, chloralkany C10–13, diethylhexyftalát, fluoranten, hexachlorbenzen, hexachlorbutadien, olovo, rtuť, nikl, polyaromatické uhlovodíky v sumě benzo(a)pyrenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(g,h,i)perylenu, benzo(k)fluorantenu a indeno(1,2,3-cd)pyrenu (dále jen suma 5 PAU), polybromované difenylethery, hexachlorcyklohexan, pentachlorbenzen, pentachlorfenol, 4-nonylfenol, 4-terc oktylfenol a tributylcín). Pro hodnocení látek bez limitu NEK bylo využito porovnání s horními prahovými hodnotami tzv. indexu kvality sedimentů (SQI), stanoveného MKOL ke zdokumentování intenzity kontaminace znečišťujícími látkami v plaveninách a sedimentech v povodí Labe. Překročení horních prahových hodnot indikuje možnost environmentálního rizika a vyžaduje zpracování analýzy rizik.

III.3.2 Celkové hodnocení

Bilance transportu plavenin

Celkové množství plavenin na sledovaných tocích dlouhodobě kolísá v závislosti na srážkoodtokových poměrech roku. Dokládají to i výsledky monitoringu množství plavenin za rok 2020. Zatímco v posledních letech byl zejména na českých tocích pozorován spíše trend snižování odtoku plavenin, rok 2020 je charakterizován velkými objemy transportovaných plavenin na celém území s výjimkou povodí Ohře a mimořádně velkými úhrny transportovaných plavenin v povodí Odry a Moravy. Odtok nerozpuštěných látek z povodí ČR dosáhl v ročním součtu třetí nejvyšší hodnoty od roku 2000 (po letech 2010 a 2006). Epizody mimořádného chodu plavenin, tzn. výskytu zvýšených koncentrací plavenin nad 50 mg·l^{-1} byly zaznamenány v řadě dílčích povodí ve všech měsících roku s výjimkou ledna a dubna. Nejvýznamnější plaveninové epizody se vyskytly ve shodě s odtokovými poměry v průběhu června a v polovině října. Nízké obsahy plavenin byly měřeny celoplošně v obdobích s minimem srážek a nízkých průtoků vody, tj. v lednu a dubnu s průměrnými hodnotami 4 až 6 mg·l^{-1}.

Začátkem roku byly srážkové i odtokové poměry shodné pro celé území ČR. V průběhu února docházelo v důsledku tání sněhu a vydatných dešťových srážek ke vzestupům hladin provázených na většině sledovaných toků zvýšeným výskytem plavenin. Ve stanicích situovaných na horním a středním Labi a na horní Ohři byly měřeny zvýšené koncentrace plavenin při odtávání sněhu také v březnu. Nejvýznamnějšími událostmi, určujícími velikost odtoku plavenin byly na většině území červnové a říjnové srážkoodtokové epizody s vzestupy hladin po přívalových a trvalých srážkách, provázené často trvalejším výskytem zvýšených koncentrací plavenin. Nejvýrazněji se projevily v povodí horního Labe, Moravy a Odry.

Přehled průměrných ročních hodnot koncentrací a denních maxim na stanicích s celoročním pozorováním v jednotlivých dílčích povodích dokumentuje **tabulka III.3.1**. Celkově vyšší hodnoty průměrných ročních koncentrací plavenin a profilových maxim byly ve shodě s pozorováním minulých let měřeny v povodí Moravy a Odry. Nejnižší roční koncentrace plavenin byly vyhodnoceny v profilech na toku Ohře. Roční maxima koncentrací dosáhla hodnot mezi 70 mg·l^{-1} (Vltava – Zelčín) a 2 282 mg·l^{-1} (Svitava – Bílovice). Na toku Labe nejvyšší denní koncentrace přesáhly hodnotu 100 mg·l^{-1} pouze v hraničním profilu v Prostředním Žlebu.

Absolutně nejvyšší okamžitá koncentrace plavenin s hodnotou 7 374 mg·l^{-1} byla změřena dne 29. 6. 2020 na toku Moštěnky ve stanici Prusy (mimo monitorovací síť). Podobné extrémní epizody byly v tomto erozně náchylném povodí měřeny také při tání sněhu a srážkách (2 947 mg·l^{-1} dne 4. 2.) a po intenzivních a přívalových srážkách (5 030 mg·l^{-1} dne 14. 8. 2020, 2 374 mg·l^{-1} dne 29. 12. 2020).

Dílčí povodí Horní a střední Labe

Na horním Labi a na Orlici byl zvýšený výskyt plavenin zaznamenán během únorových odtokových epizod, kdy byla změřena roční maxima koncentrací plavenin změřena (**tabulka III.3.1**) a rovněž v druhé dekádě března. Červnové srážkoodtokové epizody provázel zvýšený výskyt plavenin (80 až 380 mg·l^{-1}) na všech stanicích s výjimkou Cidliny. Na většině profilů byl po opakovaných epizodách vzestupů červen vyhodnocen jako měsíc s nejvyšším průměrem koncentrace plavenin. Na středním Labi a na Jizeře byla roční maxima změřena při říjnové odtokové epizodě (**tabulka III.3.1**). Zaznamenaná maxima koncentrací plavenin na Labi byla v porovnání s hodnotami z posledních let celkově vyšší. Vyšší byl i celkový počet epizod a dnů se zvýšeným výskytem plavenin.

Dílčí povodí Horní Vltava

Zvýšený výskyt plavenin byl zaznamenán na Otavě při oblevě v únoru s hodnotami do 80 mg·l^{-1} a na počátku druhé dekády března opět s hodnotami jen do 100 mg·l^{-1}. Červnové srážkoodtokové epizody provázel opakovaně několikadenní vzestup koncentrací na všech sledovaných tocích povodí s hodnotami nejvýše mezi 150 a 220 mg·l^{-1}. V následujících letních měsících byl zaznamenán krátkodobě zvýšený výskyt plavenin při rychlých vze-

stupech hladin po bouřkách (mezi 70 a 230 mg·l^{-1}). Listopadová odtoková epizoda byla provázena mírně zvýšeným výskytem plavenin na Vltavě (122 mg·l^{-1}) a na Lužnici (90 mg·l^{-1}).

Dílčí povodí Berounka, dílčí povodí Dolní Vltava

Vltava v Zelčíně vykazuje dlouhodobě stabilní transport plavenin s měsíčními průměry okolo 15 až 25 mg·l^{-1}. Zvýšená koncentrace plavenin a současně nejvyšší roční hodnota byla zaznamenána v červnu (**tabulka III.3.1**). Variabilnější byl transport plavenin Berounkou a Sázavou s vzestupy koncentrací při červnové odtokové epizodě (100 až 200 mg·l^{-1}) a po srpnových bouřkách na Berounce (354 mg·l^{-1}). Na Sázavě byl měřen několikadenní zvýšený výskyt plavenin také v říjnu a na začátku listopadu s hodnotami koncentrací do 175 mg·l^{-1}.

Dílčí povodí Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe

Na Ohři byl měřen zvýšený výskyt plavenin s hodnotami koncentrací 50 až 220 mg·l^{-1} jen krátce v obdobích zvětšených průtoků vody při oblevě a tání sněhu v únoru, březnu a na horním toku nad Nechranickou nádrží při prosincové „vánoční“ oblevě. Podobná distribuce plavenin byla zjištěna na Bílině, ovšem s celkově vyššími denními koncentracemi plavenin (50 až 60 mg·l^{-1}) v bezesrážkových obdobích v důsledku ovlivnění režimu plavenin četnými manipulacemi na malých vodních elektrárnách. Na dolním toku Labe byly měřeny mírně zvýšené koncentrace plavenin krátce při odtokových epizodách během února, v druhé dekádě března s maximy do 140 mg·l^{-1} a při červnové epizodě s hodnotami nejvýše do 100 mg·l^{-1}. Roční maxima byla změřena při vzestupech hladin v polovině října (**tabulka III.3.1**).

Dílčí povodí Horní Odra

Mimořádný transport plavenin byl pozorován a vyhodnocen na toku Odry. S výjimkou měsíce ledna a dubna byly měřeny ve všech měsících roku několikadenní epizody zvýšených koncentrací plavenin. Na Odře v Bohumíně bylo za rok zaznamenáno 99 dní se zvýšenými koncentracemi plavenin, z toho 50 dní s koncentracemi vyššími než 100 mg·l^{-1}. Podobná distribuce plavenin s kratší dobou trvání byla pozorována na přítocích. Celkově nejnižší počet plaveninových epizod i nižších hodnot koncentrací byl vyhodnocen na Ostravici v Ostravě. Maxima koncentrací byla změřena v kulminacích průtoků vody během říjnové srážkoodtokové situace, na Olši ve Věřňovicích po přívalových srážkách srpnu (**tabulka III.3.1**). Roční transport plavenin v profilem Odra – Bohumín za rok 2020 je druhý nejvyšší od začátku jeho pozorování.

Dílčí povodí Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry

Na Lužické Nise byly zaznamenány zvýšené koncentrace plavenin krátce během všech významných odtokových epizod s nejvyšší denní hodnotou při únorové oblevě (**tabulka III.3.1**). V období letních a podzimních vzestupů hladin již koncentrace plavenin nepřesáhly hodnotu 150 mg·l^{-1}. Roční koncentrace plavenin odpovídá celkově nižším hodnotám v rámci sítě.

Dílčí povodí Morava a přítoky Váhu

Na toku Moravy a zejména na jeho dolním úseku byl podobně jako v povodí Odry vyhodnocen mimořádný transport plavenin z hlediska počtu epizod a délky jejich trvání. V profilu Morava – Lanžhot bylo zaznamenáno za rok 148 dnů zvýšených koncentrací a 55 dní s koncentracemi nad 100 mg·l^{-1}. V období tří nejvýznamnějších srážkoodtokových epizod (únor, červen, říjen) denní koncentrace dosahovaly v kulminacích na střední Moravě hodnot 300 až 700 mg·l^{-1}, na dolní Moravě až 1 800 mg·l^{-1}. Nejvyšší měsíční průměr koncentrací plavenin byl vyhodnocen v říjnu na Moravě v Lanžhotě s hodnotou 220 mg·l^{-1}. Podobné rozložení výskytu zvýšených koncentrací plavenin bylo zaznamenáno i na levostranných přítocích Moravy (Bečva, Dřevnice, Olšava). Na Moravě, Olšavě a Dřevnici byla maxima změřena při vzestupech hladin na počátku února v souvislosti s dešťovými srážkami a odtáváním sněhu, na Bečvě po vydatných srážkách v říjnu (**tabulka III.3.1**). Poslední významná epizoda zvýšených koncentrací s hodnotami 100 až 700 mg·l^{-1} byla měřena na konci prosince při rychlých vzestupech hladin v souvislosti s vydatnými srážkami v situaci nasycenosti půdy

Dílčí povodí Dyje

Na Dyji byl evidován celkově nízký počet epizod zvýšených koncentrací. Vzestupy byly zaznamenány opakovaně v průběhu června s hodnotami 68 až 167 mg·l^{-1}, v profilu nad novomlýnskými nádržemi také krátce na začátku září, v polovině října a na začátku listopadu s hodnotami do 85 mg·l^{-1}. Na Dyji pod novomlýnskými nádržemi bylo roční maximum změřeno na počátku března (**tabulka III.3.1**). Z pohledu počtu epizod, dosažených koncentrací a délky trvání byl významnější transport plavenin přítoky. První vzestupy byl zaznamenány na Svratce a Svitavě na počátku února s maximy 384, resp. 899 mg·l^{-1}. V průběhu června reagovaly všechny toky na opakované mimořádné odtokové epizody déletrvajícím výskytem vysokých koncentrací plavenin (Svitava 200 až 753 mg·l^{-1}, Jihlava 150 až 1219 mg·l^{-1}, Svratka 160 až 724 mg·l^{-1}). Na Svratce a Jihlavě byla během červnových odtokových epizod změřena roční maxima. Další plaveninové epizody následovaly v srpnu po bouřkách, na počátku září, v polovině října a na počátku listopadu po vydatných srážkách. Mimořádný výskyt plavenin s relativně vysokou roční koncentrací plavenin srovnatelnou s toky povodí Moravy, byl vyhodnocen na Svitavě v Bílovicích. Za rok zde bylo zaznamenáno 76 dnů se zvýšenými koncentracemi plavenin a z toho 34 dnů s hodnotami nad 100 mg·l^{-1}.

Přehled průměrných měsíčních hodnot koncentrací plavenin a průtoku plavenin pro jednotlivé profily dílčích povodí dokumentují **obrázky III.3.1** až **III.3.4**. Grafický přehled ročních koncentrací plavenin na sledovaných lokalitách dokumentuje **mapa III.3.2**.

Z hlediska přípustného limitu pro obsah nerozpuštěných látek v povrchových vodách (tzv. NEK dle NV 405/2015 Sb.), který byl stanoven na 20 $mg \cdot l^{-1}$ bylo vyhodnoceno dle ročních průměrů koncentrací plavenin překročení limitu na 22 z 35 profilů s úplným ročním pozorováním. Nejčastěji byl limit překročen v zemědělsky využívaných oblastech v dílčím povodí Moravy, Dyje a Horní Odry, na středním Labi a jeho přítocích, dále na Bílině kde přirozený režim plavenin ovlivňuje provoz řady malých vodních elektráren a na Lužnici v Bechyni (**mapa III.3.2**).

V porovnání s dlouhodobými hodnotami, které reprezentuje průměr let 1985 až 2010, byly roční koncentrace plavenin vyhodnoceny na většině profilů jako průměrné, mezi 80 až 120 %. Podprůměrné (do 70 %) byly koncentrace plavenin na Ostravici v Ostravě, Ohři v Terezíně, Moravě v Olomouci, na Labi v Obříství, a Prostředním Žlebu a na Lužické Nise v Hrádku n. Nisou. Dlouhodobý průměr překročily koncentrace plavenin na Lužnici v Bechyni (136 %), na Vltavě v Březí (133 %), na Svitavě v Bílovicích (145 %) a Jihlavě v Ivančicích (142 %).

Množství plavenin transportovaných sledovaným profilem v čase reprezentuje průtok a odtok plavenin. Jejich hodnoty jsou vedle koncentrace plavenin ovlivněny velikostí průtoku vody. Denní průtok plavenin se pohyboval v závislosti na odtokové situaci mezi 0,001 $kg \cdot s^{-1}$ v období malých průtoků vody v lednu, dubnu (Dřevnice – Zlín, Olšava – Uherský Brod) a 771 $kg \cdot s^{-1}$ při kulminaci průtoku vody s dosažením 3. SPA v říjnu na Moravě v Lanžhotě. Roční maxima průtoků plavenin odpovídají ve většině případů kulminacím průtoku vody při odtokových situacích v únoru, červnu a říjnu. Průběh měsíčních průtoků plavenin v hodnoceném roce dokumentují pro jednotlivé stanice **obrázky III.3.1** až **III.3.4**. Přehled nejvyšších denních hodnot průtoků plavenin pro jednotlivé stanice uvádí **tabulka III.3.1**.

Odtok (transport profilem) plavenin byl v průběhu roku na většině profilů variabilní. Nejvyšší množství plavenin (60 až 80 % z celkového ročního úhrnu) byla transportována během několikadenních epizod při mimořádných odtokových situacích únoru, červnu a říjnu. Například na Bečvě v Dluhonicích, na střední a dolní Moravě a na Odře v Bohumíně denní úhrny transportovaných plavenin dosahovaly během říjnové odtokové epizody hodnot mezi 50 000 až 60 000 tun. Ve srovnání s podobně vodnými českými toky jsou uvedené odtoky až o dva řády vyšší. Na Vltavě v Zelčíně a na středním a dolním Labi byl transport plavenin během roku standardně rovnoměrnější bez extrémních epizod. Porovnání měsíčních údajů odtoku plavenin v roce 2020 s dlouhodobými průměry ve vybraných stanicích (**obrázek III. 3.5**) ukazuje nadprůměrné až extrémně nadprůměrné odtoky plavenin v červnu a říjnu a na Moravě také v únoru. Přehled ročních hodnot odtoku plavenin v jednotlivých profilech dílčích povodí včetně srovnání s dlouhodobou průměrnou hodnotou je uveden v **tabulce III.3.2**. Z hlediska dlouhodobých hodnot byl odtok plavenin podobně jako koncentrace plavenin na většině profilů průměrný až extrémně nadprůměrný (Bečva, Svitava). Jako podprůměrné byly vyhodnoceny odtoky na středním a dolním Labi, Jizeře, Cidlině, dolní Vltavě a Ostravici. Grafický přehled ročního úhrnu transportovaných plavenin ve stanicích s celoročním pozorováním dokumentuje **mapa III.3.3**.

V roce 2020 odteklo z povodí České republiky tokem Labe, Lužické Nisy, Odry, Olše, Moravy a Dyje 1 114 000 tun nerozpuštěných látek. V porovnání s rokem 2019 jde o více než dvojnásobné množství. Extrémně velký byl odtok plavenin z území ČR hraničním profilem Moravy v Lanžhotě (454 757 t) a Odry v Bohumíně (362 210 t). Rozdílná bilance plavenin mezi oblastmi povodí českých toků a oblastmi povodí toků Moravy a Slezska je dána především rozdíly v odtocích vody.

Hodnocení chemického stavu

Z meziročního srovnání vyplývá, že plaveniny a sedimenty jsou setrvale v různé míře kontaminovány jak některými prioritními látkami Rámcové směrnice o vodách, tak dalšími chemickými a potenciálně nebezpečnými látkami. Z celkového počtu 26 sledovaných prioritních látek byly celoplošně a v nejvyšších koncentracích měřeny látky skupiny polyaromatických uhlovodíků (benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranten, benzo(g,h,i)perylen, benzo(k) fluoranten, indeno(1,2,3-cd)pyren), antracen, fluoranten) a ftaláty (DEHP) (**obrázek III.3.6 a III.3.7**). Koncentrace polyaromatických uhlovodíků meziročně kolísají, jejich hodnoty se pohybují v desítkách až tisících $\mu g \cdot kg^{-1}$. Na řadě profilů, zejména v dílčím povodí Horní Odry, Dyje a Moravy, dosahují stabilně vysokých hodnot a zároveň překračují kvalitativní limity pro látky skupiny PAU. Koncentrace látky DEHP, používané jako změkčovadlo v plastech, dosahují hodnot od stovek do prvních tisíců $\mu g \cdot kg^{-1}$, ve vyšších koncentracích byla nalezena pod velkými městskými aglomeracemi. Limit NEK nebyl u této látky na žádné lokalitě překročen. Ostatní prioritní organické látky, např. hexachlorbenzen, hexachlorbutadien, hexachlorcyklohexan, tributylcín, chloralkany C10–C13, perfluorované látky, heptachlor, hexabromcyklododekan a polybromované difenyletery byly nalezeny pouze lokálně v závislosti na zdroji kontaminace a antropogenní zátěži, a to v řádově nižších koncentracích (**obrázek III.3.6**). Výjimkou jsou nálezy extrémních koncentrací hexachlorbenzenu (až 11 000 $\mu g \cdot kg^{-1}$) v sedimentech Bíliny v Ústí nad Labem, které pravděpodobně souvisí s odkryvem staré zátěže v toku. Podobné nálezy se v této lokalitě epizodicky opakují. Vyšší obsahy jmenovaných látek, které jsou současně identifikovány jako prioritní nebezpečné látky, byly vyhodnoceny také v sedimentech na Svratce pod Brnem v Židlochovicích, na Labi pod Děčínem a v sedimentovatelných plaveninách na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou. Celkově nejvyšší sumární koncentrace prioritních organických látek byla vyhodnocena na Bílině v Ústí nad Labem, kde byly měřeny oproti roku 2019 vyšší obsahy polyaromatických uhlovodíků a zmíněného hexachlorbenzenu (**obrázek III.3.6**).

Podrobnější pohled na jednotlivé prioritní látky a jejich přítomnost v tocích dokumentují následující informace. Hexachlorbenzen a hexachlorbutadien se na většině profilů vyskytují v koncentracích pod mezí stanovitelnosti, jako nebezpečné kontaminanty pocházející ze starých zátěží jsou dlouhodobě měřeny v nejvyšších koncentracích na Bílině v Ústí nad Labem a na dolním Labi v Prostředním Žlebu. V měřitelných hodnotách byly dále detekovány na Vltavě v Zelčíně, na středním Labi v Obříství, Lysé nad Labem, na Svratce pod Brnem a na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou. Hexabromcyklododekan (látka používaná jako zpomalovač

hoření v polystyrenových pěnách a průmyslových textiliích) byl v nejvyšších koncentracích zaznamenán podobně jako v minulých letech na Vltavě v Zelčíně. Ve významnějších koncentracích byl měřen také v sedimentech na Labi v Litoměřicích, na Svratce v Židlochovicích, na Bílině v Ústí n. Labem a na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou. Hexachlorcyklohexan byl detekován v sedimentech Bíliny v Ústí nad Labem pravděpodobně jako stará zátěž a v plaveninách Labe v Obříství. Jde o zakázanou látku dle Stockholmské úmluvy. Vzniká jako vedlejší produkt při výrobě lindanu (HCH gama), používaného v minulosti jako insekticid. Heptachlor, zakázaný organochlorový insekticid, byl po mnoha letech pozitivně detekován v sedimentech Bíliny v Ústí nad Labem. Tributylcín byl měřen na vybraných profilech s ohledem na možný zdroj úniků, jako jsou aplikace biocidů, desinfekčních prostředků, fungicidů v chladících vodách, v textilním, kožedělném a papírenském průmyslu a aplikace prostředku na ochranu dřeva (lodní nátěry). Zjištěn byl nízkých koncentracích na Svratce v Židlochovicích, na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou, na Bílině v Ústí nad Labem a na Labi ve Schmilce. Chloralkany C10–C13, jejichž zdrojem jsou emise při zpracování kůže, výrobě obuvi a při obrábění kovů, byly detekovány v měřitelných koncentracích častěji v plaveninách s nejvyššími koncentracemi na Lužické Nise v Hrádku n. Nisou, na Bílině v Ústí nad Labem, na Svratce v Židlochovicích a na Ostravici v Ostravě. Polybromované difenyletery (zpomalovače hoření) byly detekovány v celkově nízkých koncentracích pouze na Bílině v Ústí nad Labem, na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou, na dolním Labi pod Děčínem, na Berounce v Srbsku a na Svratce pod Brnem. Přítomnost perfluorooktansulfonátu (PFOS) byla zjištěna u většiny vzorků sedimentovatelných plavenin s nejvyššími koncentracemi na Bečvě v Troubkách a na Labi v Obříství, v případě sedimentů byl počet pozitivních nálezů nižší. Nejvyšší koncentrace (o řád vyšší) byla změřena v plaveninách i sedimentech na Bílině v Ústí nad Labem. Perfluorované látky jsou pro své unikátní vlastnosti používány při úpravě povrchů papírových obalů, textilií a teflonových vrstev. Dioxiny, furany a PCB s dioxinovým efektem byly detekovány na většině profilů, nejvýznamnější znečištění bylo vyhodnocen (dle počtu případů nad MS a sumárních koncentrací toxických ekvivalentů) v sedimentech Bíliny v Ústí nad Labem, na Berounce pod Plzní, na Olši ve Věřňovicích a na Labi v Hradci Králové. Limit možného environmentálního rizika stanovený Mezinárodní komisí pro ochranu Labe (MKOL) pro dioxiny a furany byl překročen na všech výše uvedených lokalitách.

Prioritními látkami s neprokázaným výskytem v pevných matricích jsou pesticidy chlorfenvinfos, dikofol a oktylfenoly. Ve všech vzorcích plavenin a sedimentů byly jejich koncentrace pod mezí stanovitelnosti.

Přehled počtu detekovaných prioritních látek v měřitelných hodnotách (tzn. nad mezí stanovitelnosti) a jejich sumárních koncentrací (suma ročních mediánů koncentrací) v jednotlivých lokalitách a matricích uvádí **mapy III.3.4** až **III.3.6**. Prioritní kovy (rtuť, olovo, kadmium, nikl) byly ve všech případech měřitelné, mění se pouze úroveň jejich koncentrace v závislosti na zdrojích znečištění (Bílina, Lužická Nisa a geogenním pozadí (Berounka, Sázava, Jizera). V případě prioritních organických látek je rozptyl počtu detekovaných látek i jejich sumárních koncentrací vyšší. Odlišují se úseky toků s nejširším spektrem nebezpečných organických látek v nízkých koncentracích (Bílina, dolní Labe, střední Labe, Svratka) od toků s kontaminací výhradně polyaromatickými uhlovodíky (Morava, Bečva, Svitava) ve vysokých koncentracích a tedy celkově vysokými sumárními koncentracemi.

Detailní informace o výskytu a naměřených koncentracích vybraných prioritních nebezpečných látek v dílčích povodích a jednotlivých matricích uvádí **tabulka III.3.3E**.

Z nebezpečných látek, které seznam prioritních látek Rámcové směrnice o vodách nezahrnuje, jsou dlouhodobě monitorovány například organochlorové pesticidy skupiny DDT. Jejich nálezy v tocích jsou stále na mnoha místech pozitivní, přestože od zákazu používání uplynulo téměř čtyřicet let (četnost pozitivních nálezů v plaveninách je 50 až 98 %, v sedimentech 65 %). Nejvyšší obsahy DDT v úrovni stovek až tisíců $\mu g \cdot kg^{-1}$ jsou epizodicky detekovány jako staré zátěže na Bílině v Ústí nad Labem a na dolním Labi pod Děčínem. V roce 2020 byla nejvyšší hodnota sumy DDT a jeho metabolitu DDD nalezena v sedimentech Bíliny (4 380 $\mu g \cdot kg^{-1}$). Na ostatních sledovaných tocích jsou obsahy o 2 řády nižší. Nalezené koncentrace na mnoha lokalitách významně překračují horní prahovou hodnotu SQI stanovenou MKOL pro povodí Labe. Průměrné roční sumární koncentrace DDT dokumentuje **obrázek III.3.8**. Další pravidelně zmiňovanou nebezpečnou znečišťující látkou je arsen. Vyskytuje se běžně v nízkých koncentracích ve všech měřených vzorcích a na všech lokalitách. V sedimentech a plaveninách Ohře a Bíliny jeho koncentrace dosahují dlouhodobě vysokých hodnot, které významně překračují horní prahovou hodnotu SQI (**obrázek III.3.9**).

Z tzv. moderních pesticidů byl sledován na vybraných lokalitách herbicid glyfosát, jehož aplikace je od roku 2019 v ČR regulována. Detekován byl ve většině vzorků plavenin a 60 % vzorků v sedimentů. Ve všech vzorcích byl nalezen v řádově vyšších koncentracích jeho degradační produkt metabolit AMPA s nejvyššími hodnotami na Odře v Bohumíně (5 130 $\mu g \cdot kg^{-1}$), na Bečvě v Troubkách (3 740 $\mu g \cdot kg^{-1}$), na Bílině v Ústí nad Labem (2 000 $\mu g \cdot kg^{-1}$) a na Labi v Lysé nad Labem (1 530 $\mu g \cdot kg^{-1}$). Z meziročního srovnání zatím nevyplývá v obsazích glyfosátu signifikantní změna, která by dokládala vliv omezení jeho plošného používání. Průměrné roční koncentrace glyfosátu a AMPA jsou uvedeny na **obrázcích III.3.10** a **III.3.11**. Další potenciálně nebezpečnou látkou je ethylhexyl methoxycinnamat, látka používaná v kosmetických přípravcích a přípravcích běžné denní spotřeby jako UV filtr. Látka je diskutována jako možný endokrinní disruptor. V českých tocích byla detekována nejčastěji v sedimentovatelných plaveninách v hodnotách mezi 20 až 48 $\mu g \cdot kg^{-1}$.

Podobně jako v předcházejících letech byly v plaveninách a sedimentech méně vodných toků v úsecích pod velkými městskými aglomeracemi detekovány koncentrace mnoha znečišťujících látek ze skupiny prioritních nebezpečných látek ale i dalších potenciálně nebezpečných látek (bisfenol A, triclosan, methyl triclosan, galaxolid, tonalid). Jedná se o Lužickou Nisu v Hrádku nad Nisou a Svratku v Židlochovicích pod Brnem.

Hodnocení dle norem environmentální kvality

Hodnocení z hlediska míry kontaminace s využitím limitních hodnot norem environmentální kvality dokumentuje setrvale se opakující spektrum látek v nadlimitních a tedy nevyhovujících koncentracích. Nejčastěji to jsou koncentrace antracenu, fluorantenu, sumy 5 PAU, tributylcínu a ojediněle hexachlorbenzenu. Z těžkých kovů limit překračují koncentrace olova a kadmia, sporadicky niklu a rtuti. Procentuální zastoupení profilů s překročením limitu NEK v jednotlivých ukazatelích a matricích dokumentuje **obrázek III.3.11**. Dlouhodobě neměnná je i lokalizace nadlimitních nálezů. Nejvýznamnější znečištění podle počtu látek v nadlimitních koncentracích bylo zjištěno v obsazích jak organických látek, tak kovů na Bílině v Ústí nad Labem, na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou, na dolní Vltavě v Zelčíně a na středním Labi. V profilech dílčích povodí Moravy, Dyje a Horní Odry byly evidovány nadlimitní koncentrace látek u polyaromatických uhlovodíků, tj. antracenu, fluorantenu a dalších látek skupiny PAU hodnocených jako suma 5 PAU, na Svratce v Židlochovicích navíc u tributylcínu. Celkově byly zjištěny v každém dílčím povodí nadlimitní koncentrace minimálně u jedné látky. Lokalizaci profilů s překročením limitu NEK v jednotlivých matricích a dílčích oblastech povodí znázorňují **mapy III.3.7** až **III.3.9**.

Hodnocení trendu dat

Analýza trendů byla provedena pro časové řady průměrných ročních koncentrací látek v sedimentech období 2001–2020 a v sedimentovatelných plaveninách období 2013–2020. Trendy byly detekovány a jejich statistická významnost ověřena pomocí Mann-Kendall testu, jejich frekvence byla vyhodnocena pomocí zobecněného lineárního modelu (GLM) s quazibinomickým rozdělením. Z požadovaných 20 prioritních látek bylo hodnoceno 10 látek, pro které byly v uvedeném období k dispozici souvislé časové řady – antracen, kadmium, chloralkany C10–C13, diethylhexylftalát (DEHP), fluoranten, hexachlorbenzen, hexachlorbutadien, olovo, rtuť, polyaromatické uhlovodíky v sumě 5 PAU. Pro 6 látek (polybromované difenylethery, hexabromcyklododekan, hexachlorcyklohexan, heptachlor, dikofol a pentachlorbenzen) nebylo možno trendy hodnotit z důvodu jejich velmi nízké koncentrace, většinou pod limitem detekce. Dioxiny, PFOS a tributylcin nebyly hodnoceny z důvodu krátkých časových řad.

U sedimentů byl zaznamenán statisticky významný rozdíl v počtu rostoucího ($P = 0{,}007$) i klesajícího trendu mezi sledovanými lokalitami ($P > 0{,}001$). Statistické analýzy prokázaly významně rostoucí trend u 4 prioritních látek (kadmium, olovo, antracen a suma 5 PAU). V sedimentech byl rostoucí trend potvrzen na 5 ze 48 dlouhodobě sledovaných lokalit. Na profilu Dřevnice v Otrokovicích byl zaznamenán v obsazích 3 sledovaných látek (olovo, antracen a suma 5 PAU), na Ploučnici v Březinách u kadmia, na Lužické Nise v Hrádku nad Nisou, na Labi v Lysé nad Labem a na Želivce v Poříčí v obsazích antracenu. Klesající trend byl v sedimentech detekován na 38 profilech, nejčastěji u hexachlorbenzenu, fluorantenu a olova. V případě sedimentovatelných plavenin byl zaznamenán významný rozdíl v počtu rostoucího trendu ($P = 0{,}008$), avšak nebyl potvrzen u klesajícího trendu ($P = 0{,}144$). Rostoucí trend byl vyhodnocen u kadmia v profilu Labe – Schmilka a Ohře – Terezín, v obsazích fluorantenu v profilu Vltava – Zelčín.

Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem u vybraných látek dokumentují **obrázky III.3.13** až **III.3.18** (hodnoty TAU uvedené v grafech jsou používány jako prostředek k posouzení významnosti vzájemné korelace mezi proměnnými; TAU nabývá hodnot od –1 do 1 a čím je hodnota blíže k –1 nebo 1, tím je síla trendu vyšší).

Výsledek trendové analýzy je zapotřebí interpretovat v kontextu úrovně naměřených hodnot. Setrvalý nebo klesající trend nemusí nutně znamenat pozitivní zjištění, pokud koncentrace látky dosahují stále nadlimitních hodnot. Pro hodnocení vývoje znečištění je proto nezbytné výsledky trendové analýzy posuzovat v kontextu s mírou znečištění, tzn. porovnáním se závaznými kvalitativními limity, které stále v české i evropské legislativě chybí.

Tab. III.3.1 Průměrné roční a maximální denní koncentrace plavenin (c), maximální denní průtoky plavenin (Qpl).
Tab. III.3.1 Mean annual and highest daily concentrations (c), highest daily discharges (Qpl) of suspended solids.

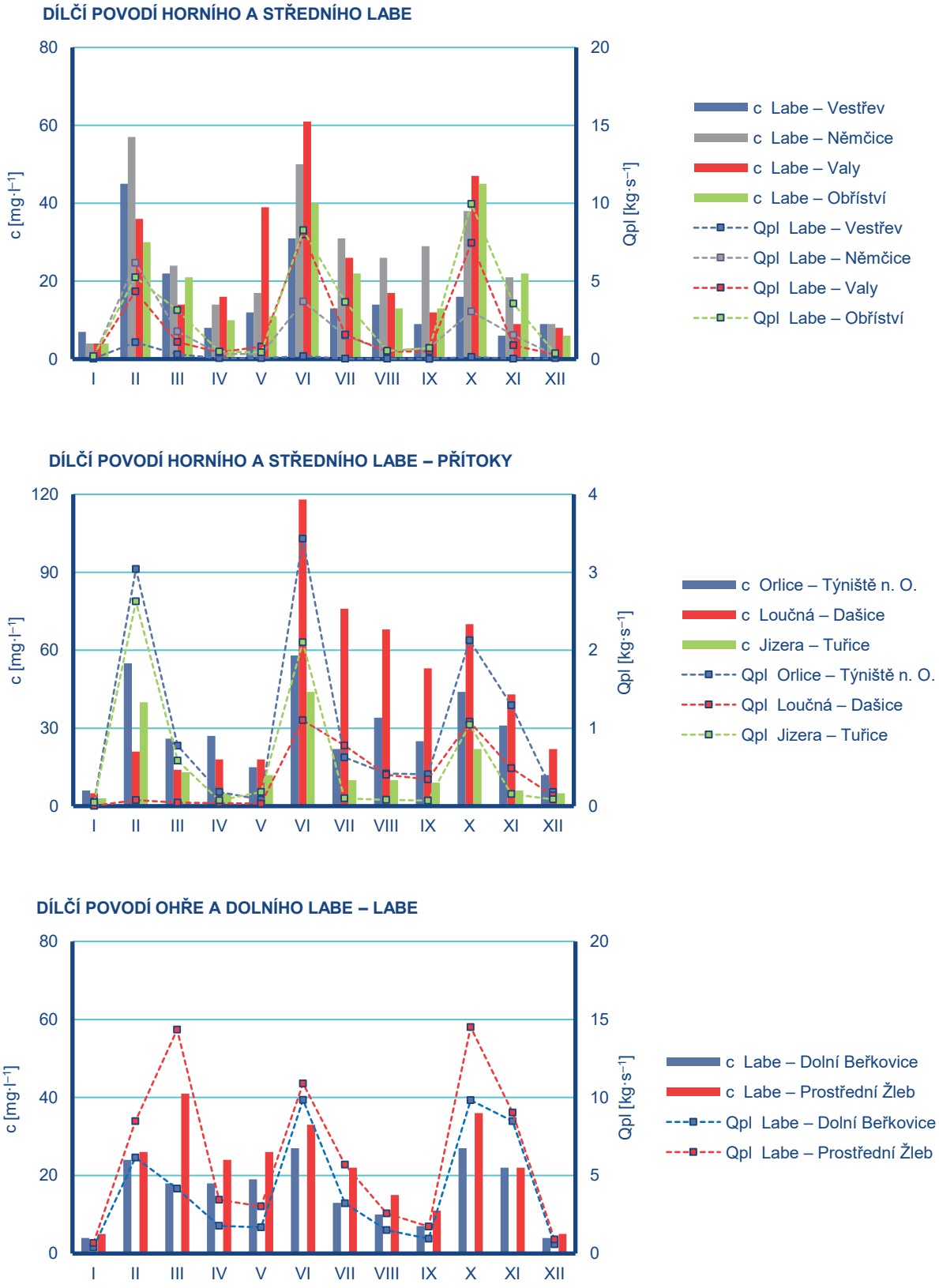
Dílčí povodí River basin district	Tok River	Profil Profile	c	c max		Qpl max	
			[mg·l^{-1}]	[mg·l^{-1}]	datum date	[kg·s^{-1}]	datum date
Horní a střední Labe	Labe	Vestřev	16	239	24. 2.	10,086	24. 2.
	Orlice	Týniště nad Orlicí	29	239	5. 2.	19,096	5. 2.
	Labe	Němčice	26	267	25. 2.	36,312	25. 2.
	Loučná	Dašice	44	397	1. 7.	9,394	16. 10.
	Labe	Valy	24	282	16. 10.	64,598	16. 10.
	Cidlina	Sány	29	168	5. 2.	2,100	5. 2.
	Jizera	Tuřice-Předměřice	15	366	15. 10.	33,574	21. 6.
	Labe	Obříství-jez	20	262	15. 10.	85,306	16. 10.
Horní Vltava	Vltava	Březí	20	222	26. 6.	11,522	26. 6.
	Lužnice	Bechyně	30	163	2. 7.	7, 726	2. 7.
	Otava	Topělec	19	229	5. 8.	18,701	5. 8.
Dolní Vltava	Sázava	Nespeky	29	271	1. 7.	16,408	1. 7.
	Vltava	Zelčín	17	70	19. 6.	15,820	19. 6.
Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	Labe	Dolní Beřkovice	16	130	15. 10.	64,822	15. 10.
	Ohře	Kadaň	12	224	12. 3.	28,495	12. 3.
	Ohře	Terezín	9	101	12. 3.	14,797	12. 3.
	Bílina	Ústí nad Labem	28	280	12. 3.	4,121	12. 3.
	Labe	Prostřední Žleb	22	180	15. 10.	90,849	16. 10.
	Opava	Děhylov	36	916	14. 10.	173,988	15. 10.
	Ostravice	Ostrava	22	562	14. 10.	129,799	14. 10.
	Odra	Bohumín	61	1 007	14. 10.	629,375	14. 10.
	Olše	Věřňovice	29	1 075	19. 8.	186,044	19. 8.
Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	Lužická Nisa	Hrádek nad Nisou	18	296	3. 2.	5,416	20. 6.
Morava a přítoky Váhu	Morava	Olomouc	30	526	8. 6.	58,869	15. 10.
	Bečva	Dluhonice	46	1 604	15. 10.	569,420	15. 10.
	Morava	Kroměříž	63	1 810	5. 2.	639,630	14. 10.
	Dřevnice	Zlín	31	946	4. 2.	37,603	14. 10.
	Morava	Spytihněv	50	1 178	5. 2.	602,980	14. 10.
	Olšava	Uherský Brod	38	1 293	4. 2.	67,475	14. 10.
	Morava	Lanžhot	71	1 472	5. 2.	770,888	15. 10.
Dyje	Dyje	Jevišovka	19	167	24. 6.	7,511	24. 6.
	Svitava	Bílovice nad Svitavou	58	2 282	14. 10.	93,334	14. 10.
	Svratka	Židlochovice	38	724	30. 6.	84,334	15. 10.
	Jihlava	Ivančice	27	1 219	8. 6.	24,868	8. 6.
	Dyje	Pohansko	14	72	4. 3.	9,541	15. 10.

Tab. III.3.2 Roční odtok plavenin (Gpl).
Tab. III.3.2 Annual load of suspended solids (Gpl).

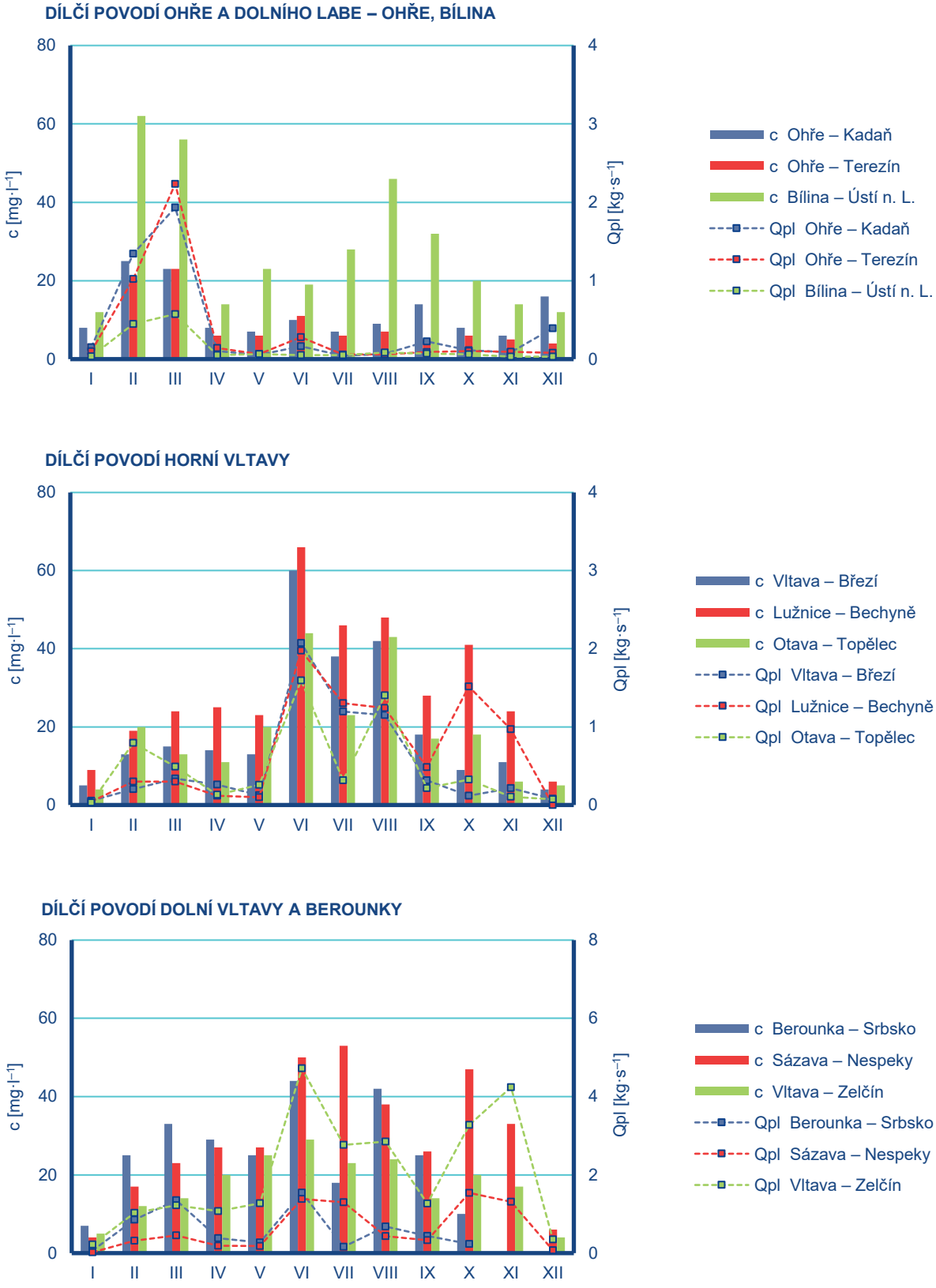
Dílčí povodí River basin district	Tok River	Profil Profile	Gpl	dlouhodobý průměr long-term average		Gpl / Gpl prům. Gpl / Gpl average
				Gpl prům. Gpl average	období period of time	
			[t·rok⁻¹] [t·year⁻¹]	[t·rok⁻¹] [t·year⁻¹]		
Horní a střední Labe	Labe	Vestřev	5 209	–	–	–
	Orlice	Týniště nad Orlicí	32 838	24 385	1985–2010	1,35
	Labe	Němčice	51 916	71 000	1985–2010	0,73
	Loučná	Dašice	11 931	6 700	1985–2010	1,78
	Labe	Valy	67 884	60 334	2000–2010	1,13
	Cidlina	Sány	3 120	5 100	1985–2010	0,61
	Jizera	Tuřice-Předměřice	18 492	38 554	1985–2010	0,48
	Labe	Obříství-jez	95 843	158 020	1985–2010	0,61
Horní Vltava	Vltava	Březí	16 140	13 422	1992–2010	1,20
	Lužnice	Bechyně	22 207	24 043	1985–2010	0,92
	Otava	Topělec	15 064	–	–	–
Dolní Vltava	Sázava	Nespeky	19 843	31 462*	1985–2010	0,63
	Vltava	Zelčín	63 905	119 681**	1985–2010	0,53
Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	Labe	Dolní Beřkovice	127 196	209 506	1997–2010	0,61
	Ohře	Kadaň	12 259	–	–	–
	Ohře	Terezín	11 356	–	–	–
	Bílina	Ústí nad Labem	4 072	7 929	1990–2010	0,51
	Labe	Prostřední Žleb	197 985	349 502	1985–2010	0,57
	Opava	Děhylov	61 792	33 700	1985–2010	1,83
	Ostravice	Ostrava	46 391	70 439	1992–2010	0,66
	Odra	Bohumín	362 210	203 082	1994–2010	1,78
	Olše	Věřňovice	72 864	45 630	1985–2010	1,60
Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	Lužická Nisa	Hrádek nad Nisou	4 437	5 940	1985–1997 2000–2008	0,75
Morava a přítoky Váhu	Morava	Olomouc	49 292	78 090	1985–2010	0,63
	Bečva	Dluhonice	188 015	66 819	2000–2010	2,81
	Morava	Kroměříž	329 823	338 312	1985–2010	0,97
	Dřevnice	Zlín	10 857	12 827	1992–2010	0,85
	Morava	Spytihněv	355 163	207 288	2000–2010	1,71
	Olšava	Uherský Brod	22 477	16 470	1985–2010	1,36
	Morava	Lanžhot	454 757	259 381	1999–2010	1,75
Dyje	Dyje	Jevišovka	9 156	–	–	–
	Svitava	Bílovice nad Svitavou	28 636	14 772	1985–2010	1,94
	Svratka	Židlochovice	41 500	44 595	1985–2010	0,93
	Jihlava	Ivančice	20 671	21 375	2000–2010	0,97
	Dyje	Pohansko	21 654	–	–	–

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

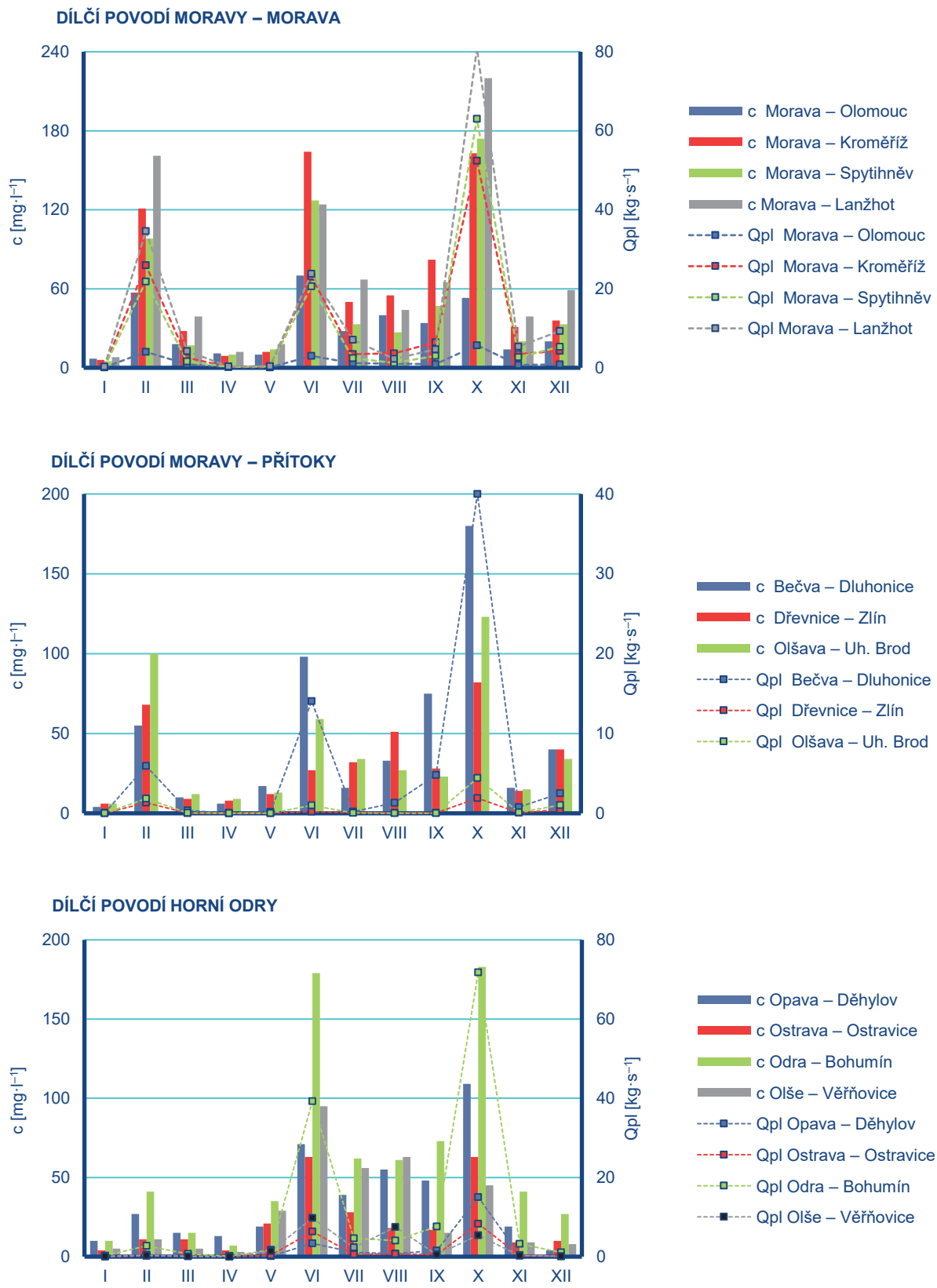
** dle stanice Vrañany / by station Vrañany



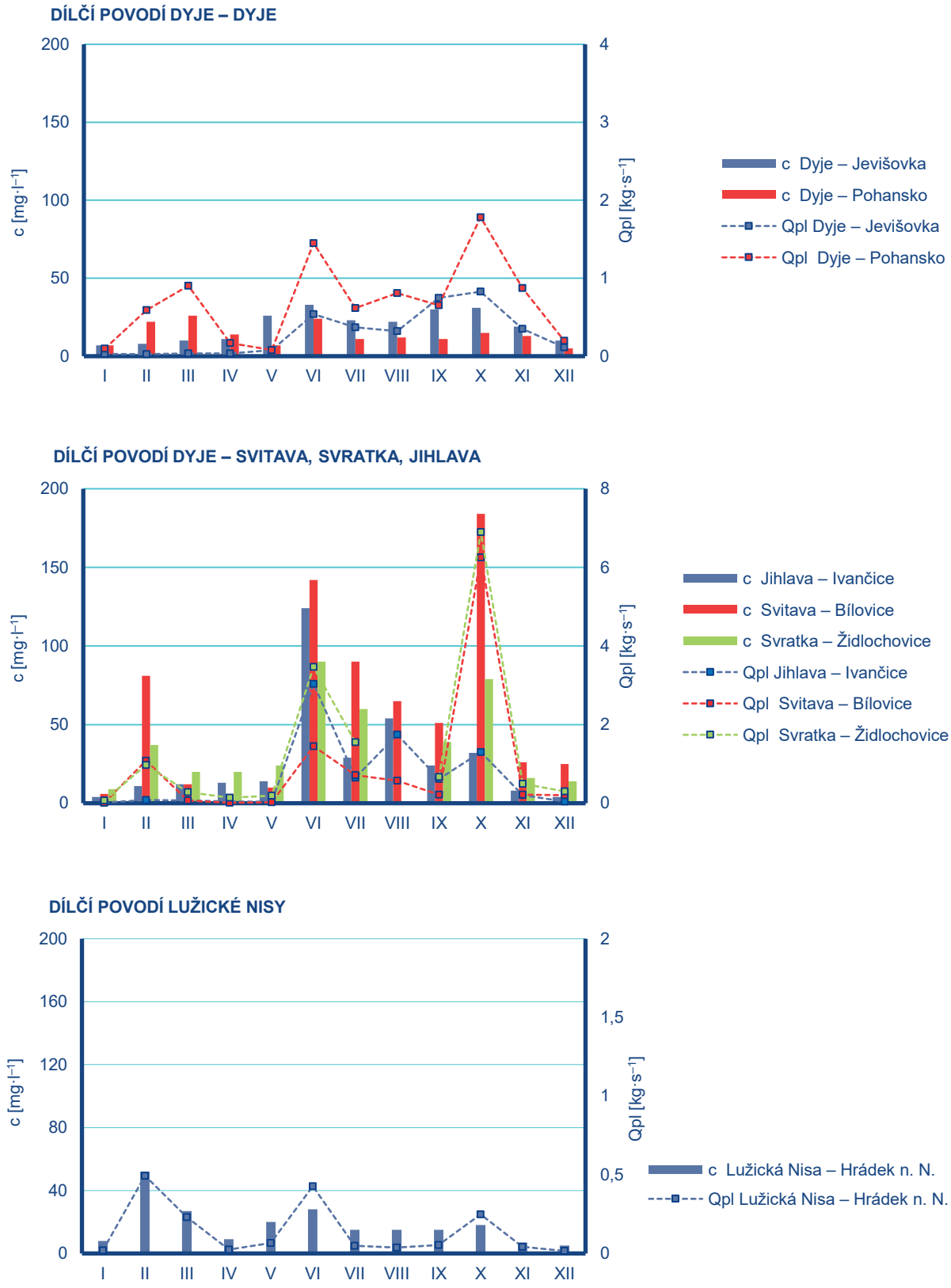
Obr. III.3.1 Měsíční údaje koncentrace plavenin (c) a průtoku plavenin (Qpl).
Fig. III.3.1 Monthly concentrations (c) and discharges of suspended solids (Qpl).



Obr. III.3.2 Měsíční údaje koncentrace plavenin (c) a průtoku plavenin (Qpl).
Fig. III.3.2 Monthly concentrations (c) and discharges of suspended solids (Qpl).



Obr. III.3.3 Měsíční údaje koncentrace plavenin (c) a průtoku plavenin (Qpl).
Fig. III.3.3 Monthly concentrations (c) and discharges of suspended solids (Qpl).

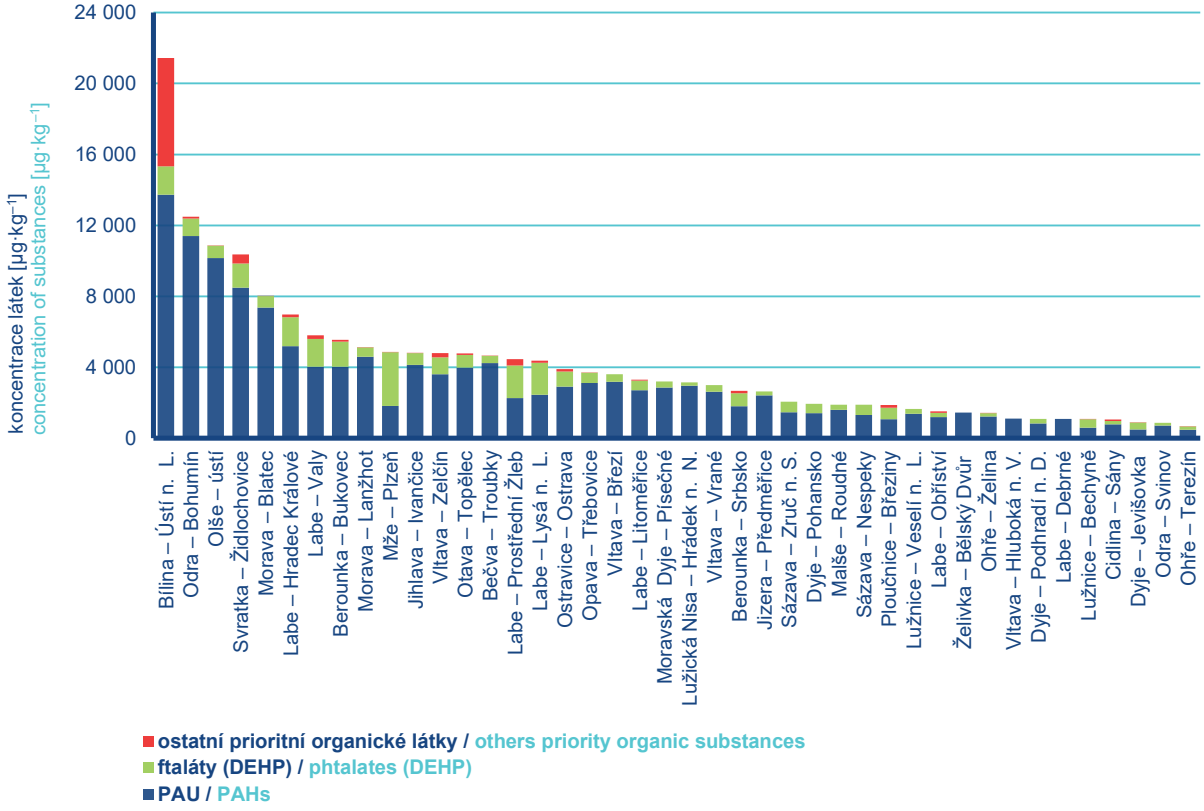


Obr. III.3.4 Měsíční údaje koncentrace plavenin (c) a průtoku plavenin (Qpl).
Fig. III.3.4 Monthly concentrations (c) and discharges of suspended solids (Qpl).

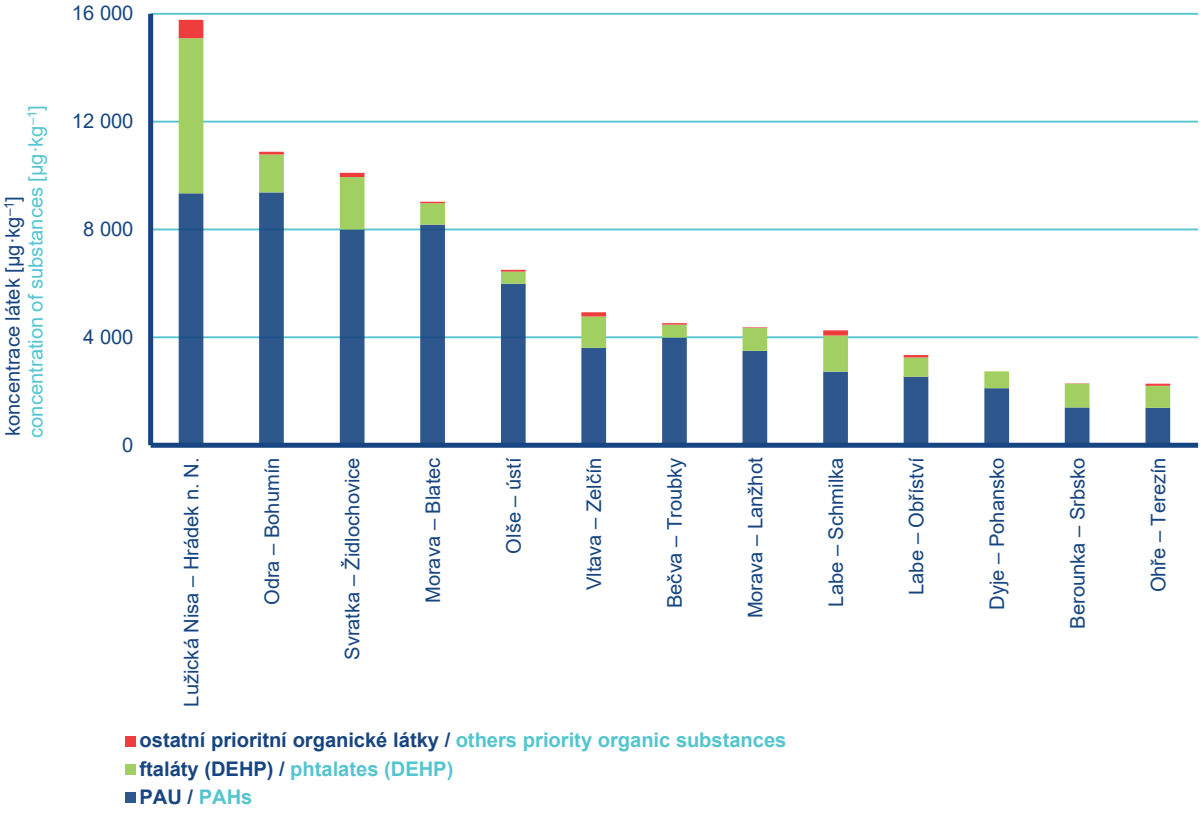


* podle stanice Vraňany / according to station Vraňany

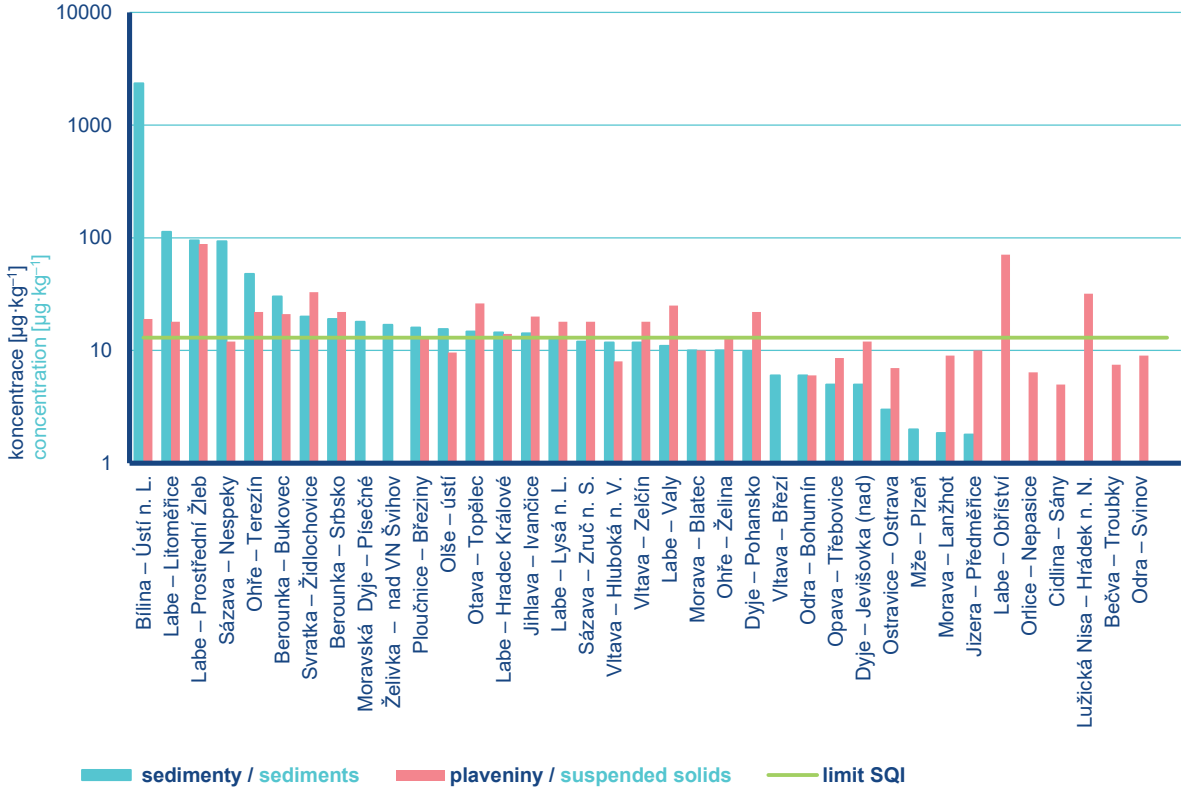
Obr. III.3.5 Měsíční údaje odtoku plavenin Gpl [tis.t].
Fig. III.3.5 Monthly loads of suspended solids Gpl [ths t].



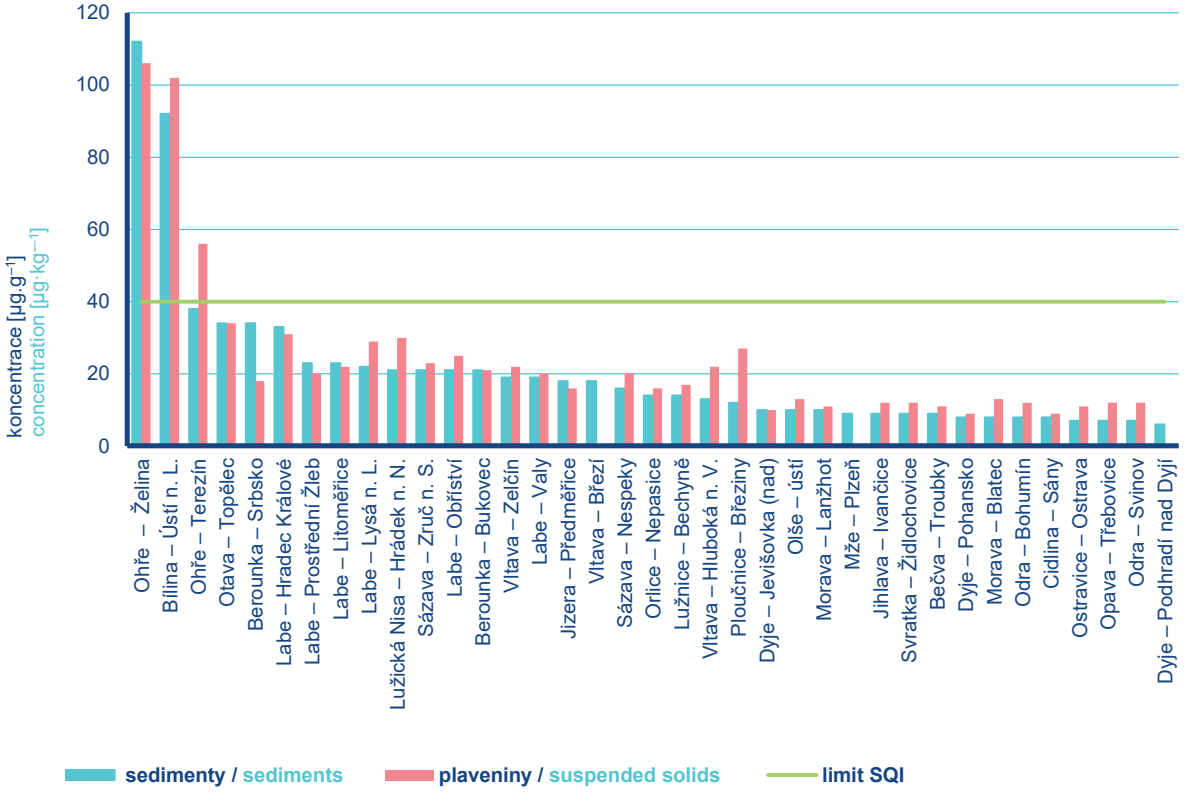
Obr. III.3.6 Suma koncentrací prioritních organických látek v sedimentech v roce 2020.
Fig. III.3.6 Sum of priority organic substances in sediments in 2020.



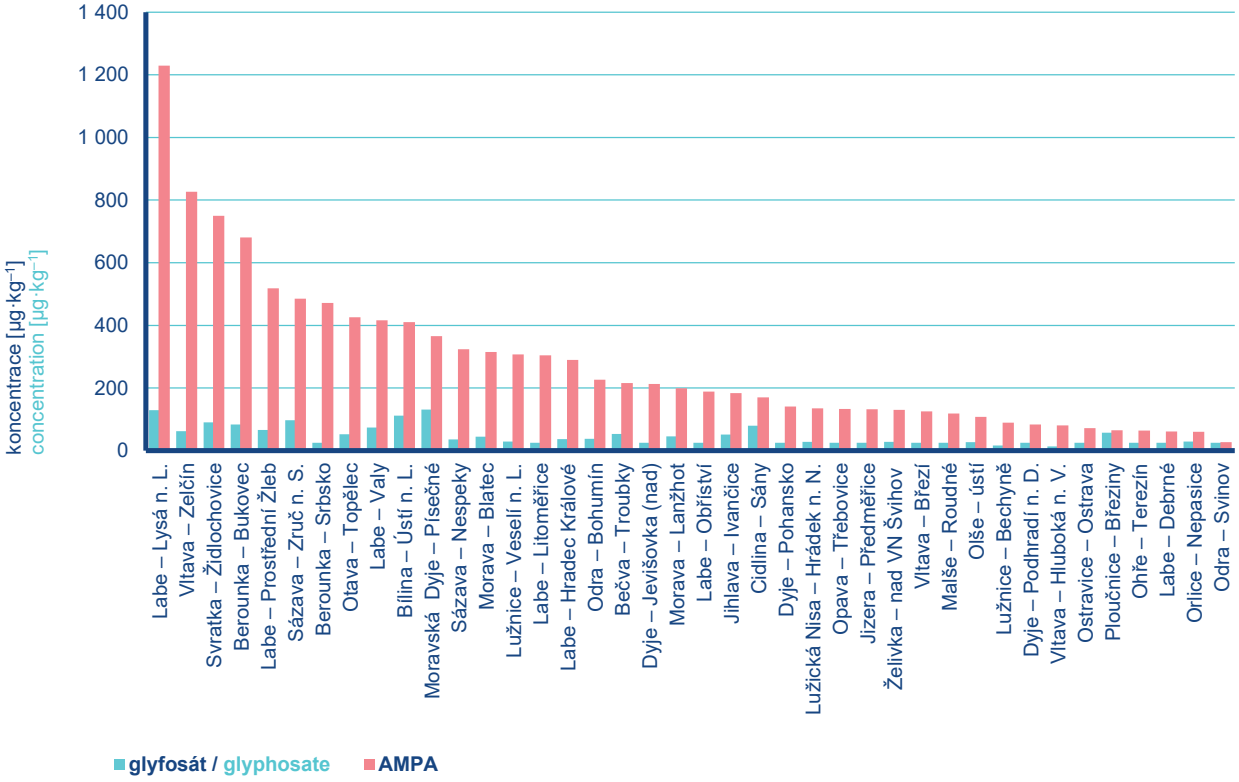
Obr. III.3.7 Suma koncentrací prioritních organických látek v sedimentovatelných plaveninách v roce 2020.
Fig. III.3.7 Sum of priority organic substances in suspended particulate matter in 2020.



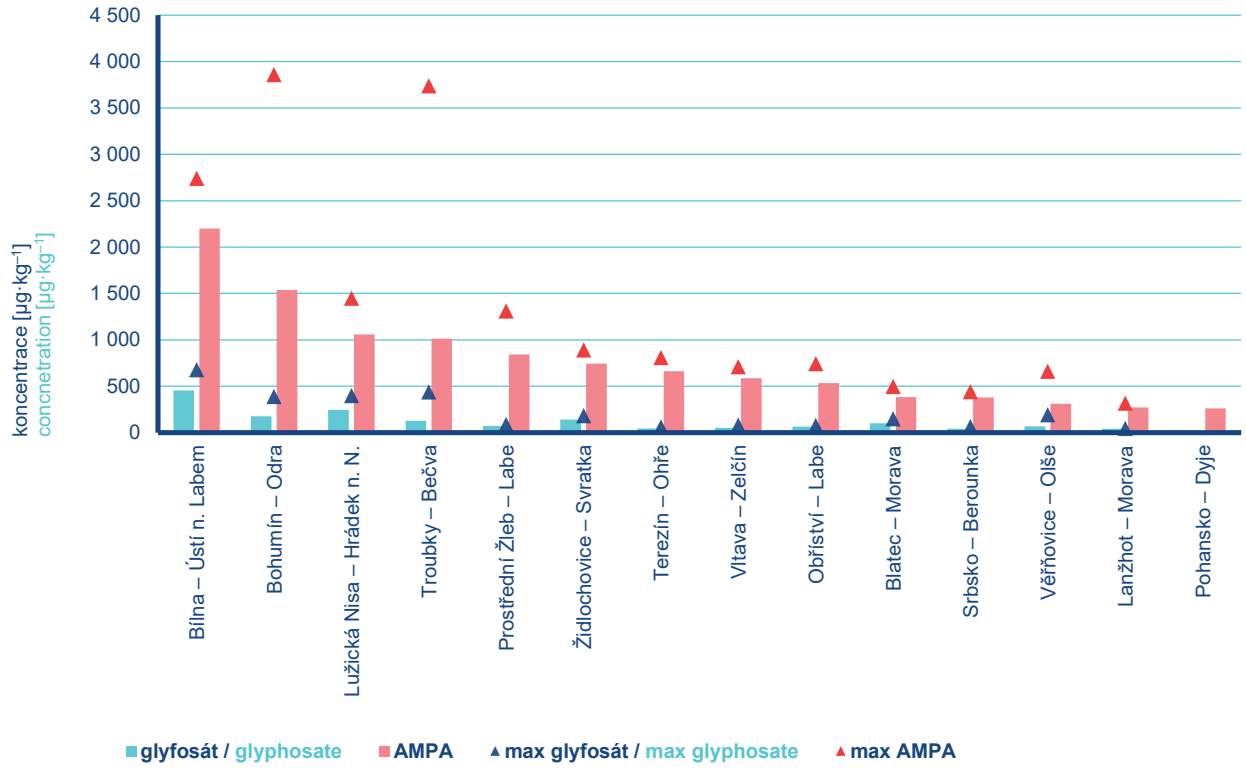
Obr. III.3.8 Sumární koncentrace izomerů pesticidu DDT v roce 2020.
Fig. III.3.8 Sum of pesticides DDT isomers concentrations in 2020.



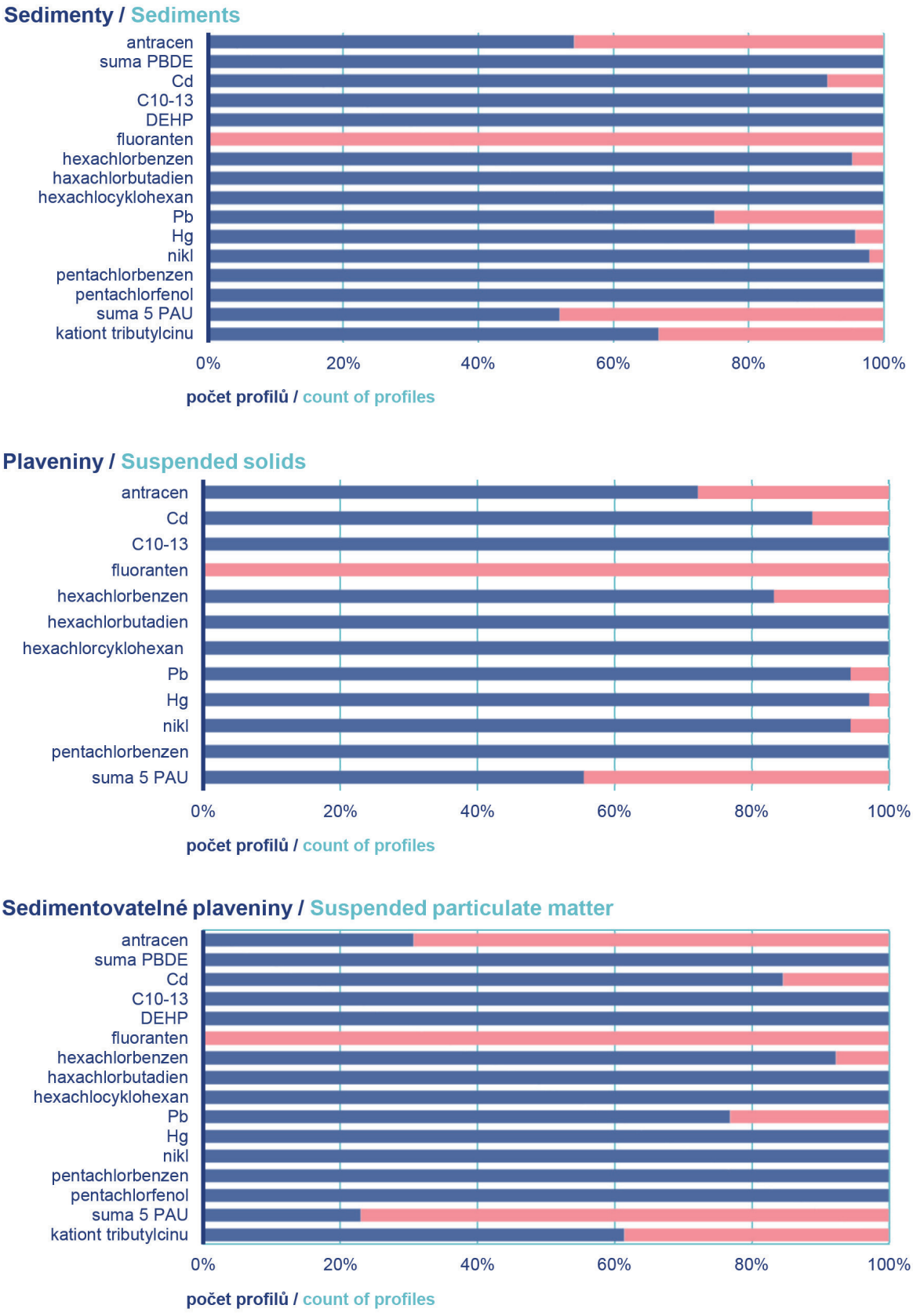
Obr. III.3.9 Průměrné roční koncentrace arsenu v roce 2020.
Fig. III.3.9 Mean annual of arsenic concentrations in 2020.



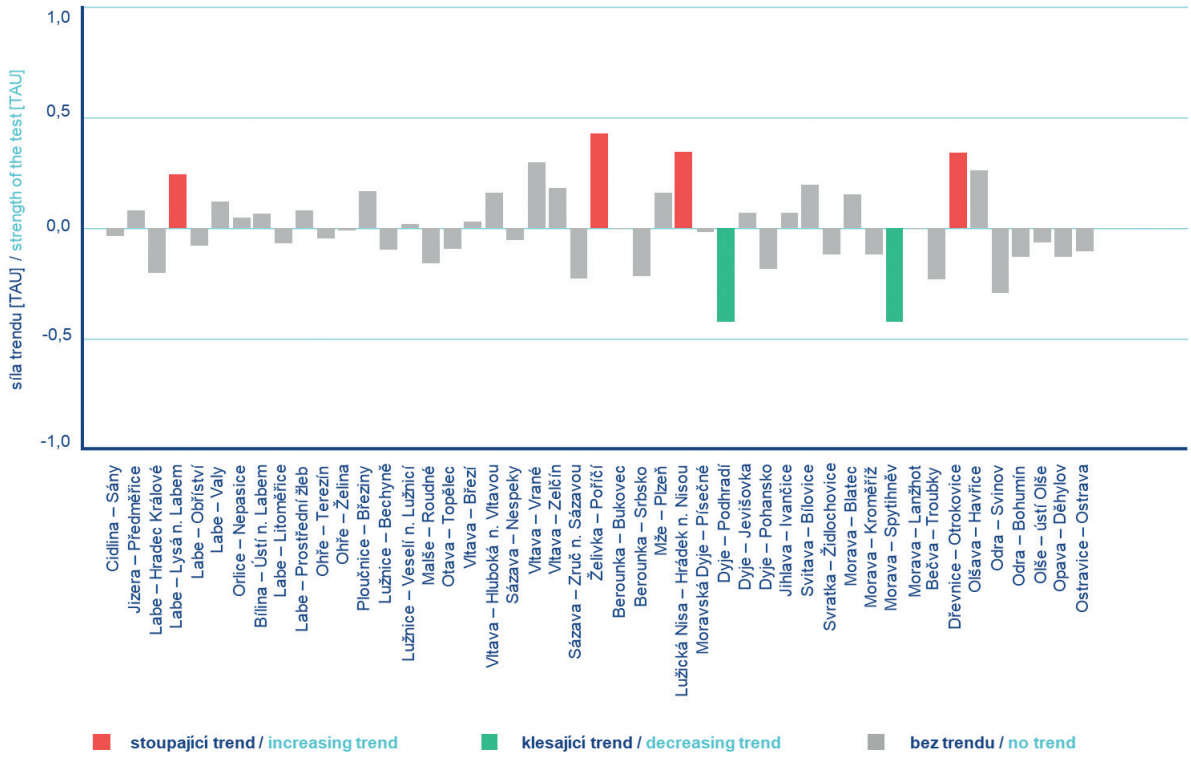
Obr. III.3.10 Koncentrace glyfosátu a AMPA v sedimentech v roce 2020.
Fig. III.3.10 Concentration of glyphosate and AMPA in sediments in 2020.



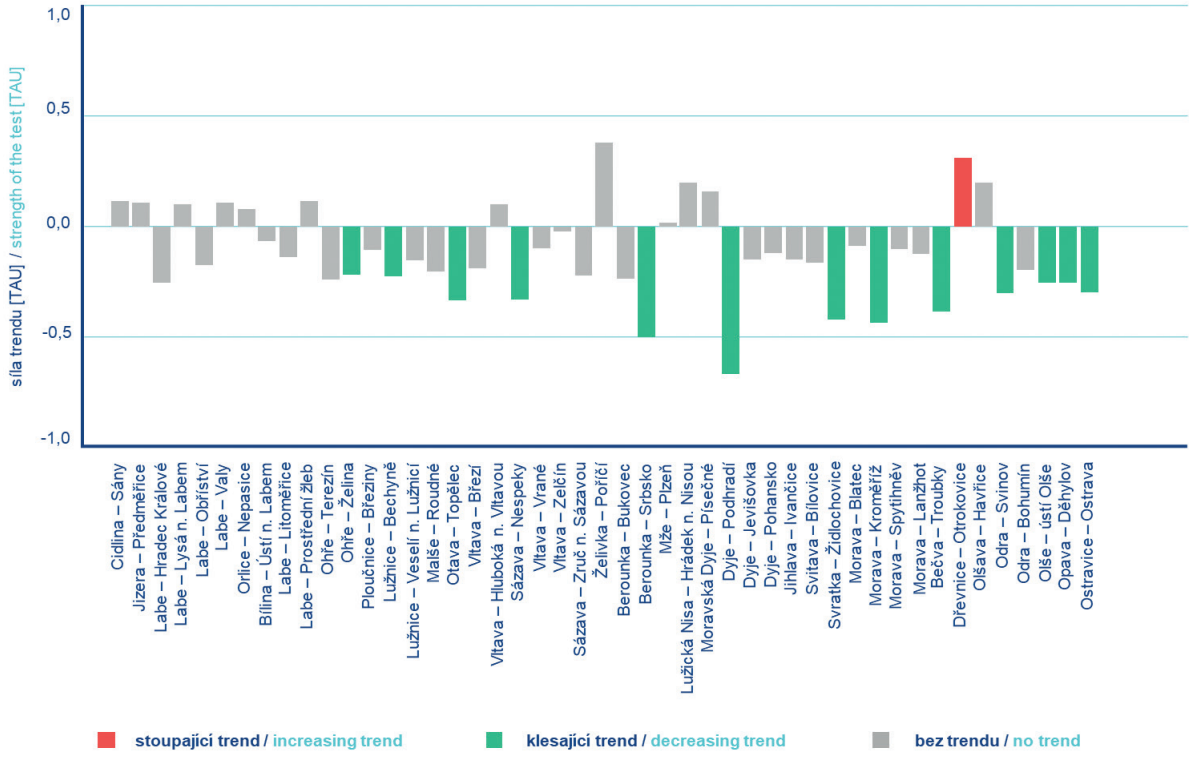
Obr. III.3.11 Koncentrace glyfosátu a AMPA v plaveninách v roce 2020.
Fig. III.3.11 Concentration of glyphosate and AMPA in suspended solids in 2020.



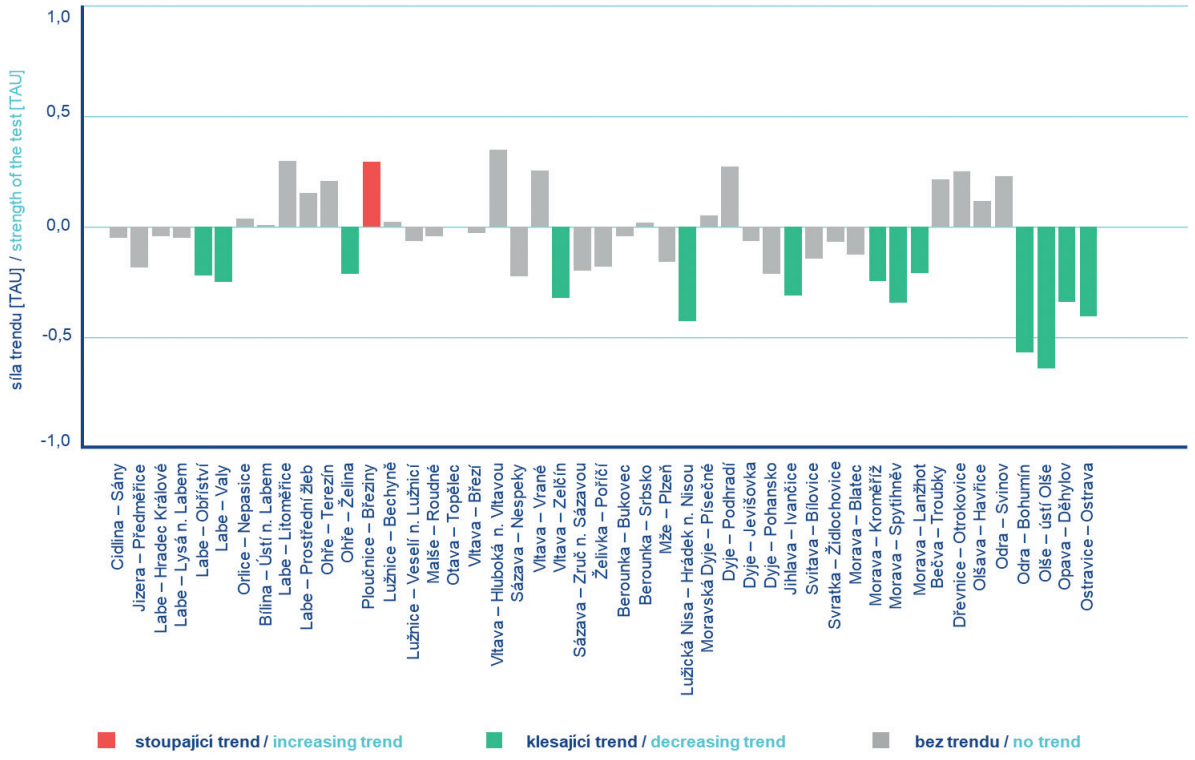
Obr. III.3.12 Překročení limitu NEK dle Nařízení vlády č. 23/2011 Sb. v roce 2020.
Fig. III.3.12 Exceeding of EQS according to Government Order No. 23/2011 Coll. in 2020.



Obr. III.3.13 Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem koncentrací antracenu v sedimentech.
Fig. III.3.13 Summary of profiles with increasing and decreasing trends of anthracene concentrations in sediments.



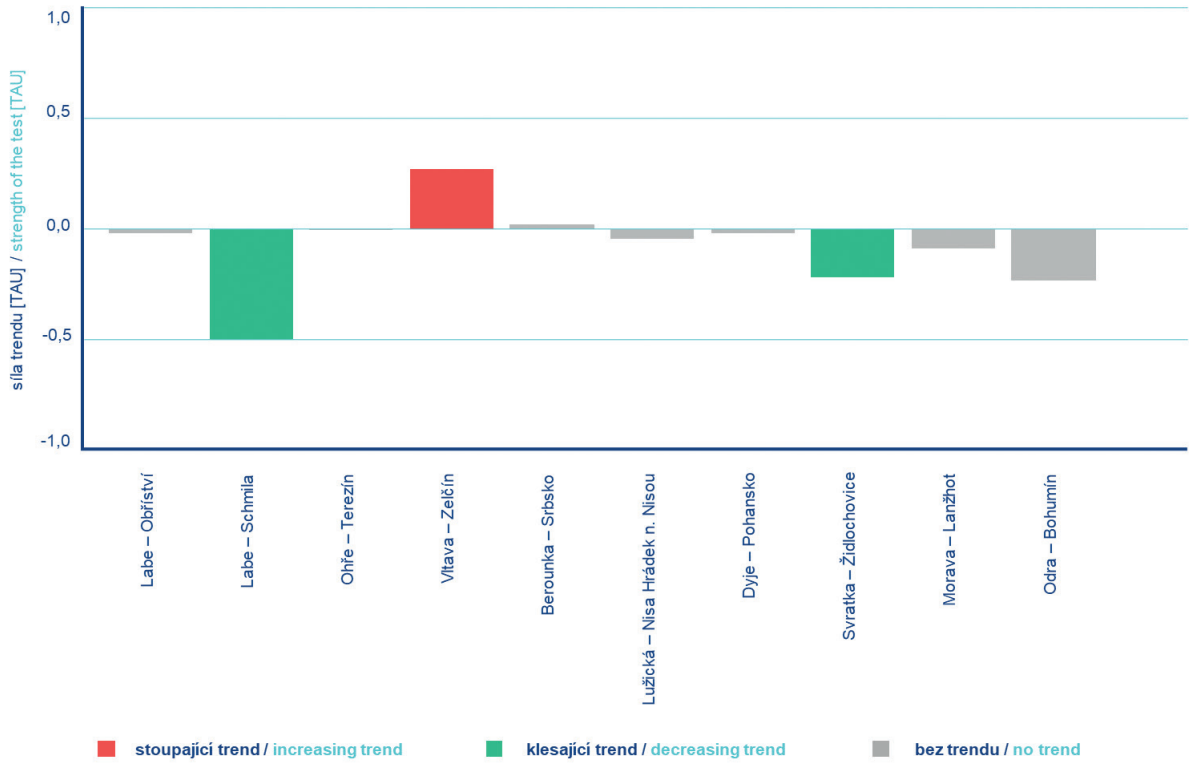
Obr. III.3.14 Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem koncentrací suma 5 PAU v sedimentech.
Fig. III.3.14 Summary of profiles with increasing and decreasing trends of sum 5 PAHs concentrations in sediments.



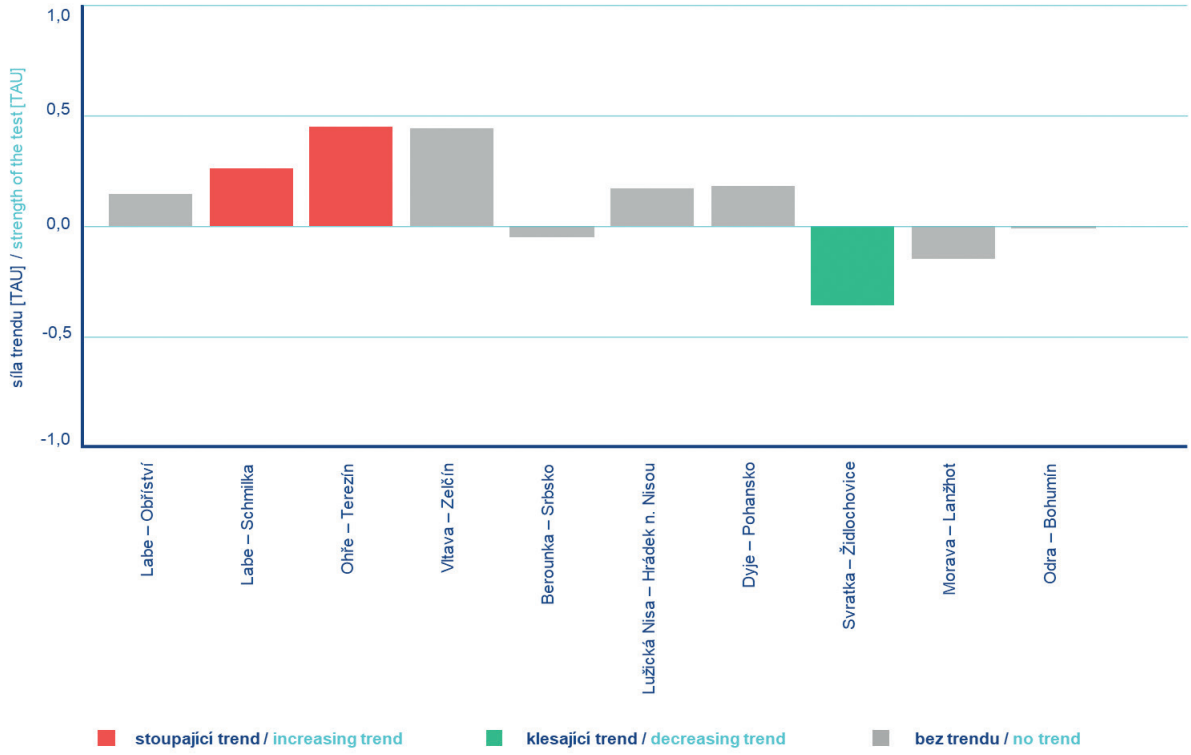
Obr. III.3.15 Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem koncentrací kadmia v sedimentech.
Fig. III.3.15 Summary of profiles with increasing and decreasing trends of cadmium concentrations in sediments.



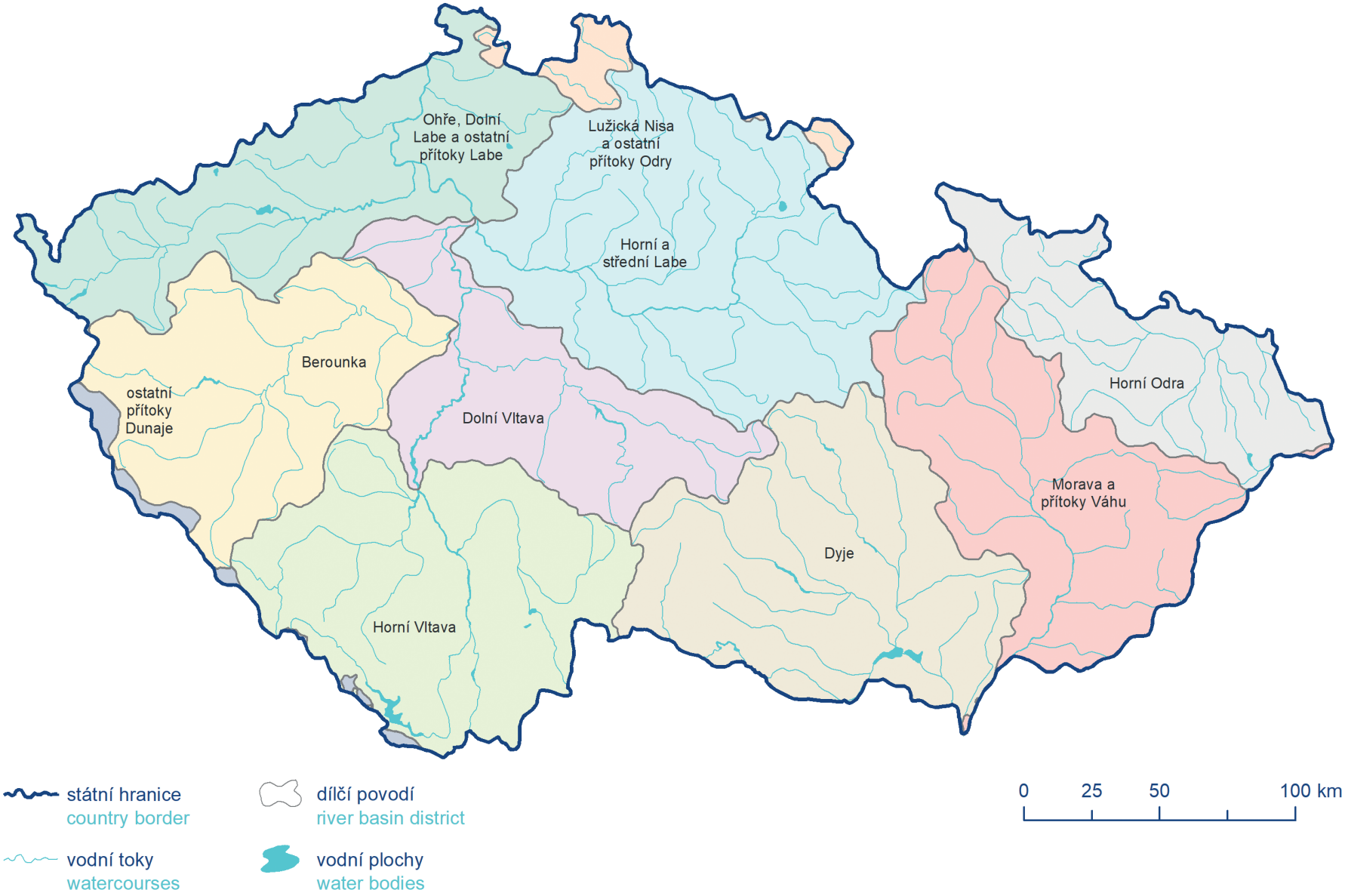
Obr. III.3.16 Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem koncentrací olova v sedimentech.
Fig. III.3.16 Summary of profiles with increasing and decreasing trends of lead concentrations in sediments.



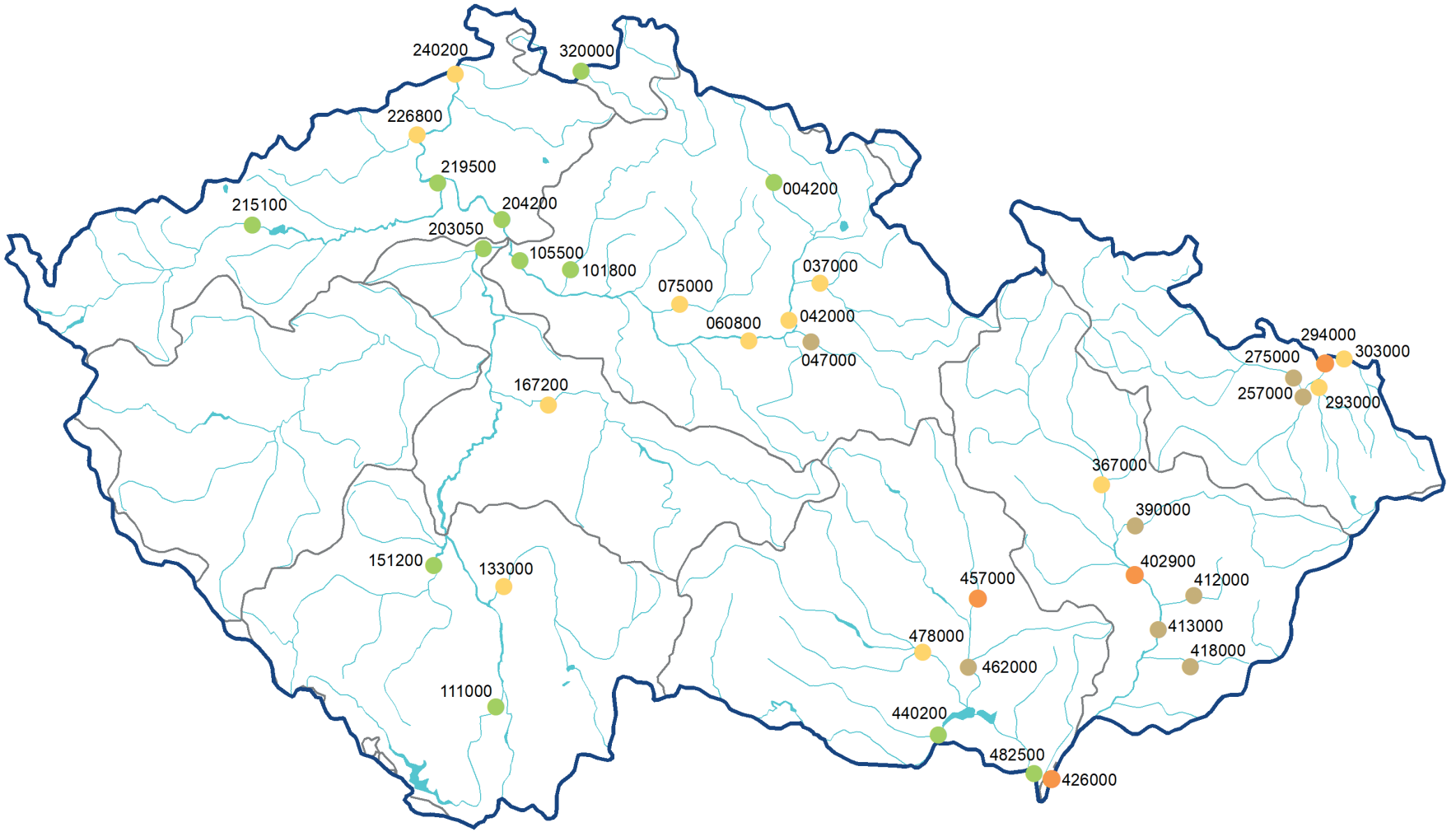
Obr. III.3.17 Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem koncentrací fluorantenu v sedimentovatelných plaveninách.
Fig. III.3.17 Summary of profiles with increasing and decreasing trends of fluoranthene concentrations in suspended particulate matters.



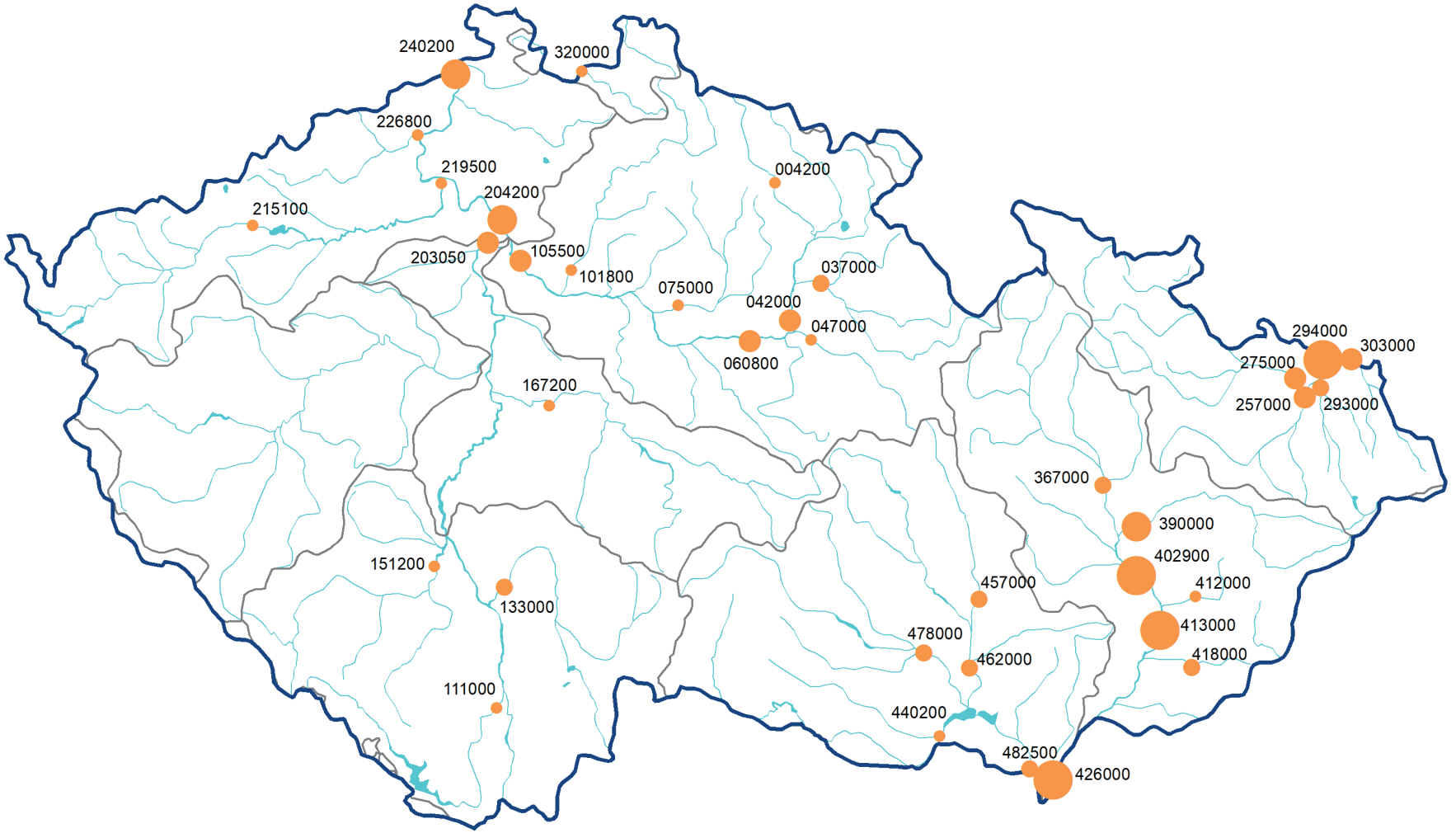
Obr. III.3.18 Přehled profilů s rostoucím a klesajícím trendem koncentrací kadmia v sedimentovatelných plaveninách.
Fig. III.3.18 Summary of profiles with increasing and decreasing trends of cadmium concentrations in suspended particulate matters.



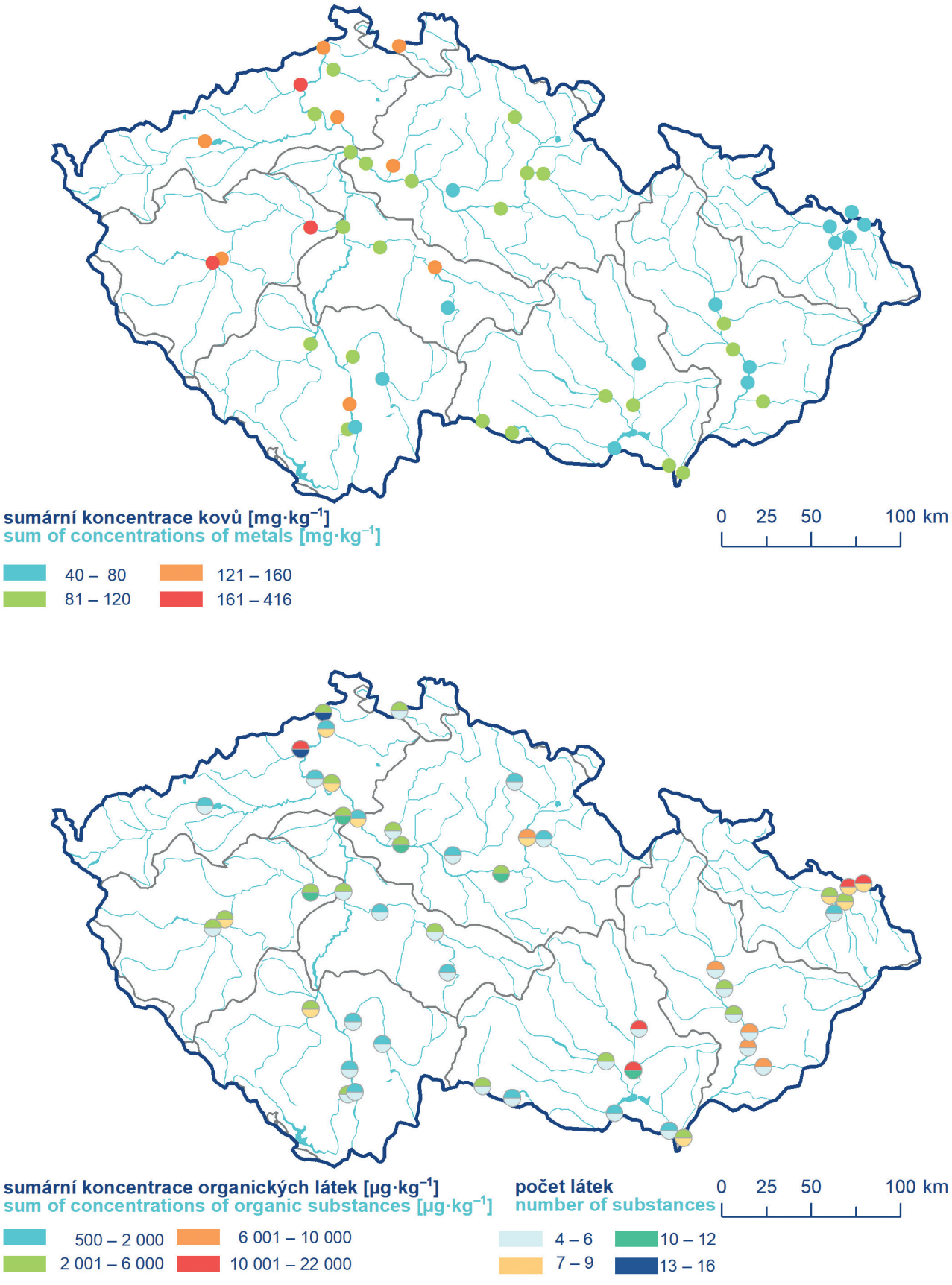
Mapa III.3.1 Přehledová mapa s rozložením dílčích povodí.
Map III.3.1 Overview map with the distribution of river basin districts.



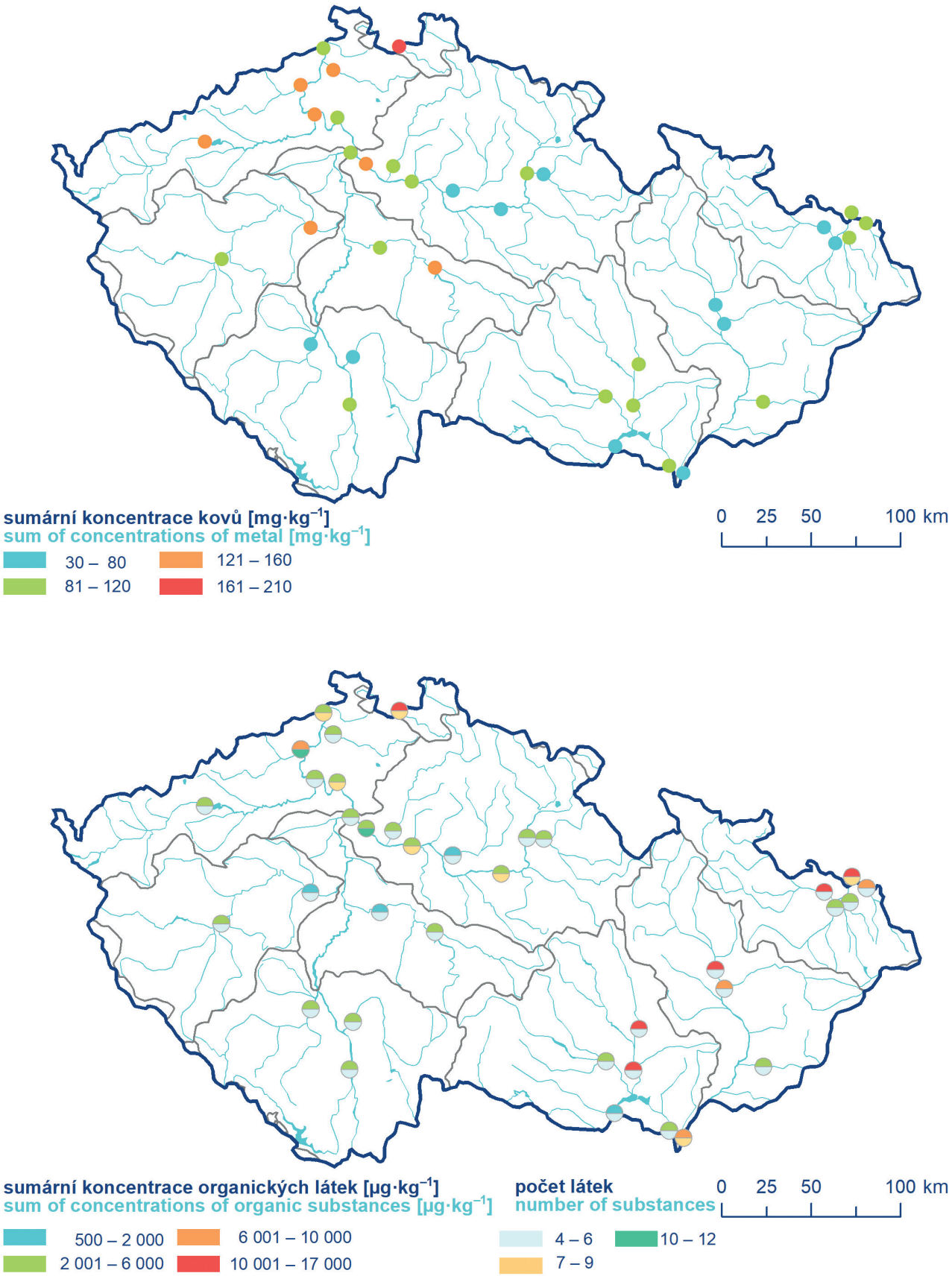
Mapa III.3.2 Průměrné roční koncentrace plavenin v roce 2020.
Map III.3.2 Annual average of concentration of suspended solids in 2020.



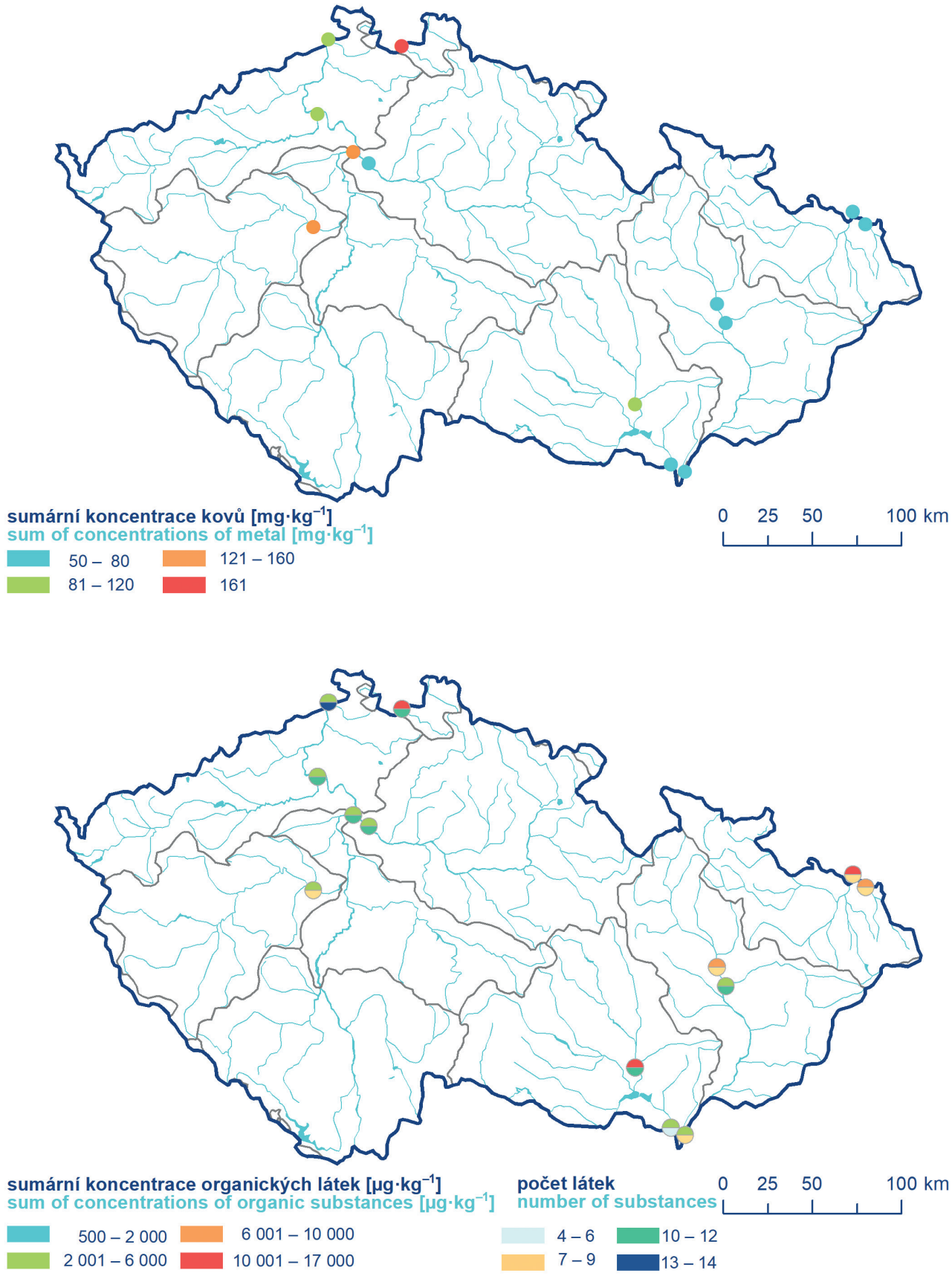
Mapa III.3.3 Roční odtok plavenin v roce 2020.
Map III.3.3 Annual transport of suspended solids in 2020.



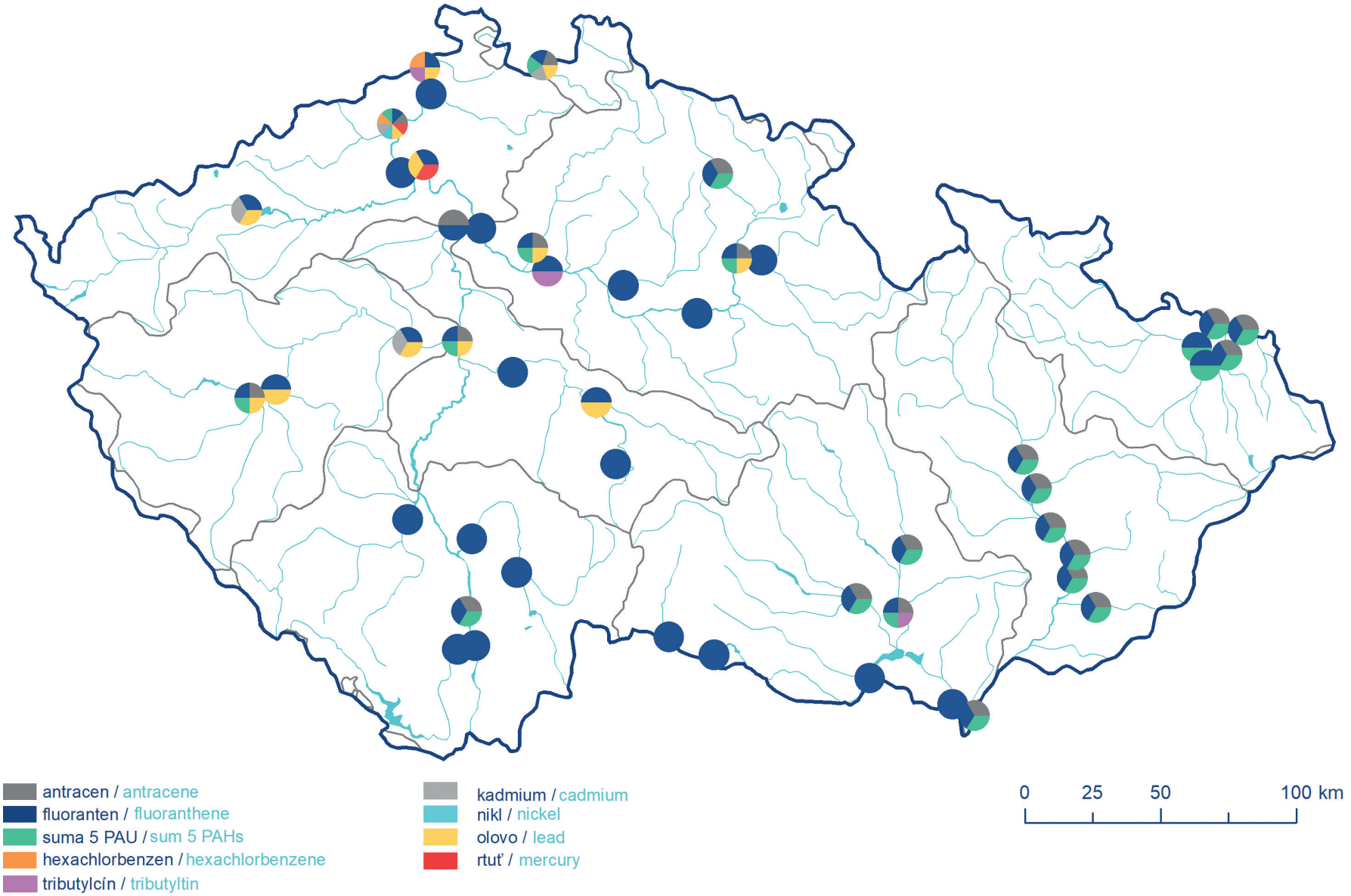
Mapa III.3.4 Sumy koncentrací prioritních látek Rámcové směrnice o vodách 2000/60/ES v sedimentech.
Map III.3.4 Sum of concentrations of priority substances of the Water Framework Directive 2000/60/ES in sediments.



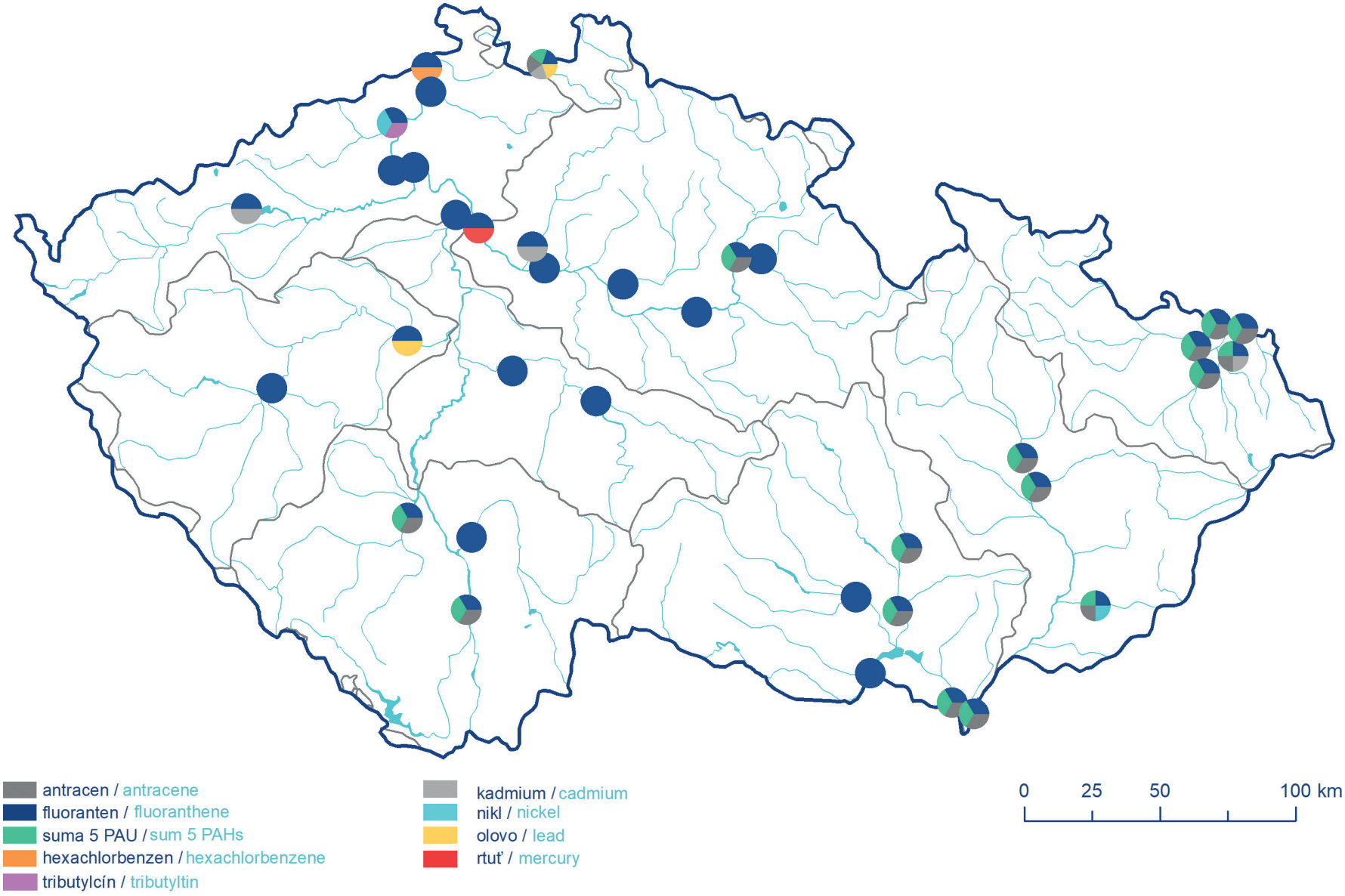
Mapa III.3.5 Sumy koncentrací prioritních látek Rámcové směrnice o vodách 2000/60/ES v plaveninách.
Map III.3.5 Sum of concentrations of priority substances of the Water Framework Directive 2000/60/ES in suspended solids.



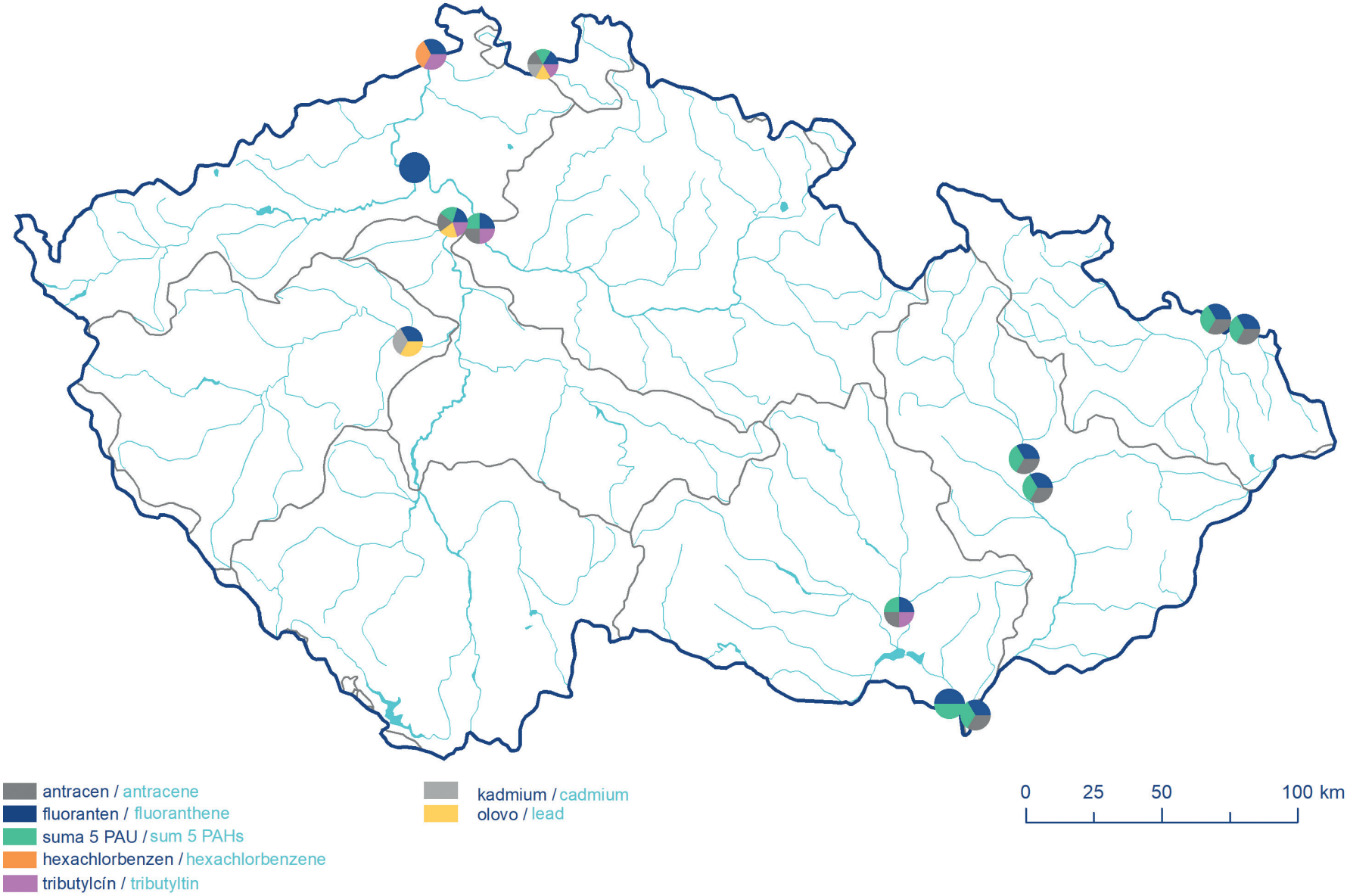
Mapa III.3.6 Sumy koncentrací prioritních látek Rámcové směrnice o vodách 2000/60/ES v sedimentovatelných plaveninách.
Map III.3.6 Sum of concentrations of priority substances of the Water Framework Directive 2000/60/ES in suspended particulate matters.



Mapa III.3.7 Výskyt látek, které překročily limit norem environmentální kvality (NV č. 23/52011 Sb.) v sedimentech v roce 2020.
Map III.3.7 Occurrence of substances exceeding environmental quality standards (Government Order No. 23/2011 Coll.) in sediments in 2020



Mapa III.3.8 Výskyt látek, které překročily limit norem environmentální kvality (NV č. 23/52011 Sb.) v plaveninách v roce 2020.
Map III.3.8 Occurrence of substances exceeding environmental quality standards (Government Order No. 23/2011 Coll.) in suspended solids in 2020



Mapa III.3.9 Výskyt látek, které překročily limit norem environmentální kvality (NV č. 23/52011 Sb.) v sedimentovatelných plaveninách v roce 2020.
Map III.3.9 Occurrence of substances exceeding environmental quality standards (Government Order No. 23/2011 Coll.) in suspended particulate matters in 2020.

III.4 Radiochemie

Pollution of surface water and sediment by radioactive substances remains in areas of uranium mines and uranium ore processing facilities. The highest uranium concentration of 213 µg·l^{-1} was detected in rivers near the uranium mine Dolní Rožínka. The highest activity of radium 226 isotope of 297 mBq·l^{-1} was found at the Havraní potok – Krásný Jez monitoring site near Jáchymov (area of abandoned uranium mines). Significant pollution by uranium and other determinands of radioactivity remains in the vicinity of Příbram, Stráž pod Ralskem, Licoměřice and Okrouhlá Radouň uranium ore deposits. Tritium activity in the vicinity of the Dukovany nuclear power plant at the site Jihlava – Mohelno reached 259 Bq·l^{-1} compared to the sites in the vicinity of the Temelín nuclear power plant reaching the tritium activity of just 50 Bq·l^{-1}.

Zatížení povrchových vod a sedimentů radiologickými ukazateli přetrvává v místech původní těžby a zpracování uranových rud. Nejvyšší obsah uranu do 213 µg·l^{-1} byl zjištěn v povrchových vodách v okolí uranového dolu Dolní Rožínka. Nejvyšší aktivita 297 mBq·l^{-1} izotopu radia 226 byla změřena na profilu Krásný Jez na povrchovém toku Havraní potok na Jáchymovsku, v západočeské oblasti výskytu uranových rud. Významné znečištění uranem a radioaktivními ukazateli přetrvává v okolí příbramských ložisek, ložiska Stráž pod Ralskem, ložiska Licoměřice a ložiska v Okrouhlé Radouni. Aktivita tritia v povrchové vodě v okolí jaderné elektrárny Dukovany na profilu Jihlava – Mohelno dosáhla hodnoty až 259 Bq·l^{-1}. V povrchové vodě na profilech Vltavy pod jadernou elektrárnou Temelín byly změřeny aktivity tritia do 50 Bq·l^{-1}.

III.4.1 Úvod

Radiochemické parametry ve vodě byly stanoveny ve 132 profilech s měsíční až půlroční četností odběru vzorků. Sledované profily jsou situovány v místech stávajících jaderných zařízení a v úsecích toků ovlivněných výpustěmi důlních vod a průsaky z odvalů hlušiny z těžby nebo úpravy uranových rud. Ve sledovaných profilech byla stanovena celková objemová aktivita beta v rozpuštěných (RL) i nerozpuštěných (NL) látkách. Pro ukazatel celkové objemové aktivity beta byla provedena korekce na obsah ^{40}K. U vybraných profilů bylo sledování radiochemických ukazatelů rozšířeno a doplněno o stanovení celkové objemové aktivity alfa (RL, NL), ^{226}Ra (RL, NL), uranu (RL, NL) a radonu. Na vybraných profilech v blízkosti jaderných elektráren byla s četností 12× za rok stanovena objemová aktivita tritia ve vodě, viz t**abulka PI.2E**.

Ve vzorcích sedimentů odebraných na 12 profilech pro radiochemické hodnocení byly 1× ročně standardními metodami analyzovány radionuklidy ^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{40}K, ^{226}Ra, ^{228}Ra, ^{228}Th, ^{235}U, izotopy ^{57}Co, ^{60}Co a ^{241}Am jsou sledovány od roku 2010 a izotop ^{210}Pb od roku 2014, viz **tabulka PI.2E**. Aktivity jednotlivých radionuklidů jsou uváděny vždy v Bq·kg^{-1} sušiny.

III.4.2 Celkové hodnocení

Matrice voda

V t**abulce III.4.1** jsou pro každé dílčí povodí uvedeny počty profilů dle zařazení do tříd kvality podle ČSN 75 7221. Poměrné zastoupení tříd kvality dle ČSN 75 7221 je zobrazeno pro každý hodnocený radioukazatel, viz **obrázek III.4.1**. Hranice a vymezení dílčích povodí je znázorněno v **mapě III.1.1**.

Největší zatížení radioaktivními látkami je v okolí uranového dolu v Dolní Rožínce a pod vyústěním úpravny uranových rud. Kvalita povrchových vod v roce 2020 odpovídá na základě zjištěných hodnot radiologických ukazatelů dle ČSN 75 7221 třídě kvality V – velmi silně znečištěná voda. Zvýšené obsahy uranu v povrchových vodách jsou zdrojem zvýšené celkové objemové aktivity alfa. Pro tento ukazatel i pro ukazatel celková objemová aktivita beta byla překročena maximální hodnota i průměrná roční hodnota přípustného znečištění a pro obsah uranu nejvyšší přípustná hodnota normy environmentální kvality (dále jen NEK) dle NV č. 401/2015 Sb. Největší zatížení radioaktivními ukazateli je prokázáno na profilu Hadůvka – Skryje.

Kvalita povrchových vod v oblasti bývalé těžby uranových rud v dalších dobývacích prostorech Příbramska, Jáchymovska, ložiska Stráž pod Ralskem, případně ložiska v Okrouhlé Radouni, Licoměřice je dle aktualizované ČSN 75 7221 Kvalita vod řazena do nejvyšší třídy V – velmi silně znečištěné vody. Nejvyšší přípustné hodnoty NEK pro ukazatele radioaktivity dle NV č. 401/2015 Sb. byly překročeny v místech historické těžby a zpracování uranových rud především z důvodu vysokých hodnot ukazatele celkové objemové aktivity alfa.

Na mapách se zatříděním kvality povrchových vod dle aktualizované ČSN 75 7221 z hlediska hodnocení radioaktivních ukazatelů jsou zřetelně znázorněny profily se zvýšenými hodnotami radioaktivních ukazatelů v místech původních dobývacích prostor radioaktivních surovin, viz **mapy III.4.1** až **III.4.3**.

Na profilech pod zaústěním odpadních vod z jaderné elektrárny Dukovany byly změřeny objemové aktivity tritia do 259 Bq·l^{-1}, dle normy ČSN 75 7221 jsou povrchové vody na řece Jihlavě zařazeny do třídy III – znečištěné vody. Nejvyšší přípustná hodnota NEK pro tritium v povrchových tocích uvedená v NV č. 401/2015 Sb. byla překročena. V případě povrchových vod řeky Vltavy pod zaústěním odpadních vod z jaderné elektrárny Temelín byly změře-

ny objemové aktivity tritia do 32 Bq·l^{-1}, tyto zjištěné hodnoty již nepřevýšily nejvyšší přípustnou hodnotu NEK pro tritium v povrchových tocích uvedeného v NV č. 401/2015 Sb. Ostatní aktivační a štěpné produkty vznikající při provozu jaderných elektráren nebyly detekovány v hodnotách indikujících radioaktivní znečištění, resp. převýšení hodnot NEK.

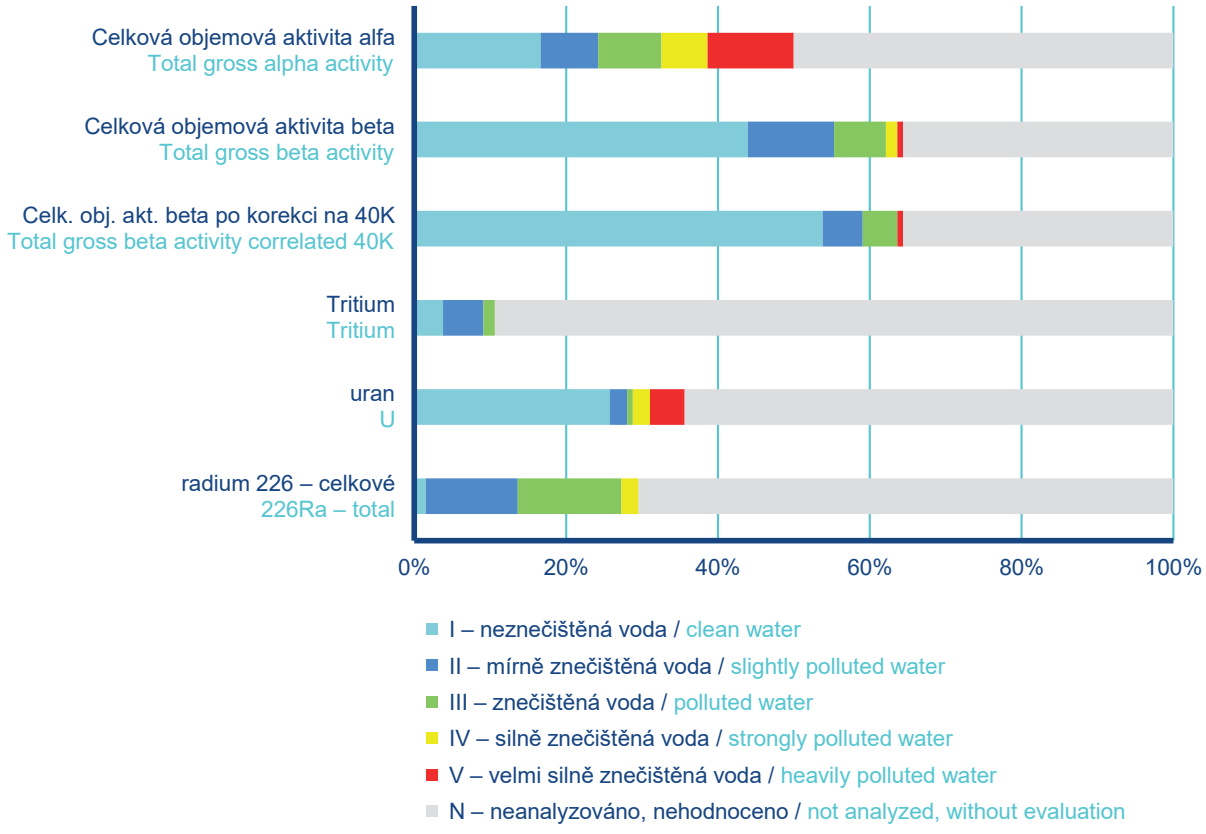
V **tabulce III.4.2** je pro každou oblast dílčího povodí uvedena maximální hodnota sledovaného ukazatele a profilu, na němž byla zjištěna.

Matrice sediment

Pro hodnocení radioaktivních izotopů v sedimentech bylo v roce 2020 sledováno 12 profilů, vybrány byly takové, které v předchozích letech vykazovaly dlouhodobě zvýšené aktivity radioizotopů. Výjimku představují izotopy ^{134}Cs, ^{57}Co, ^{60}Co a ^{241}Am, které jsou dlouhodobě pod mezí detekce. Izotopy ^{235}U byly v tomto roce též pod mezí detekce.

Nejvyšší aktivita izotopu ^{226}Ra (182 Bq·kg^{-1}) v sedimentech byla zaznamenána na profilu Ploučnice - Březiny. Nejvyšší aktivita izotopů pro izotopy 2. thoriové řady ^{228}Th (113 Bq·kg^{-1}) a ^{228}Ra (106 Bq·kg^{-1}) na profilu Lužnice – Veselí nad Lužnicí v dílčím povodí Horní Vltavy, na tomto profilu byla prokázána vysoká aktivita izotopu ^{210}Pb (183 Bq·kg^{-1}) srovnatelná se aktivitou izotopu ^{210}Pb (188 Bq·kg^{-1}) na profilu Labe – Prostřední Žleb. Na profilu Otava – Topělec byly zjištěny nejvyšší aktivity izotopu 238U (74 Bq·kg^{-1}) a ^{137}Cs (54 Bq·kg^{-1}).

Aktivity sledovaných izotopů v dalších dílčích povodí jsou shodné s výsledky předchozích let a nabývají nízkých hodnot.



Obr. III.4.1 Klasifikace ukazatelů jakosti povrchových vod dle ČSN 75 7221 v roce 2020.
Fig. III.4.1 Classification of water quality determinands according to ČSN 75 7221 in 2020.

Tab. III.4.1 Počty profilů klasifikovaných do tříd kvality podle ČSN 75 7221 pro jednotlivé radiologické ukazatele v roce 2020.
Tab. III.4.1 Number of profiles classified by quality according to ČSN 75 7221 for individual radiological indicators in 2020.

Rok / Year	Ukazatel / Indicator	Celková objemová aktivita alfa / Total gross alpha activity						Celková objemová aktivita beta / Total gross beta activity						Celk. obj. akt. beta po kor. na ^{40}K / Total gross beta activity correlated ^{40}K					
	Počet profilů / Number of profiles	Třída kvality / Quality						Třída kvality / Quality						Třída kvality / Quality					
		I	II	III	IV	V	N	I	II	III	IV	V	N	I	II	III	IV	V	N
2020	132	22	10	11	8	15	66	58	15	9	2	1	47	71	7	6		1	47
z toho: povodí Labe	98	16	8	6	7	14	47	44	8	8			38	50	4	6			38
DP Horního a středního Labe	17	2	2			1	12	12	1				4	13					4
DP Horní Vltavy	8	5				1	2	6		1			1	6		1			1
DP Berounky	10	3	2		1	1	3	4	2	1			3	6		1			3
DP Dolní Vltavy	11	5		1		3	2	4	2	3			2	7		2			2
DP Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe	52	1	4	5	6	8	28	18	3	3			28	18	4	2			28
povodí Odry	20	6	1	2	1		10	7	1	1	2		9	11					9
DP Horní Odry	18	6	1	2	1		8	7		1	2		8	10					8
DP Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry	2						2		1				1	1					1
povodí Moravy	14		1	3		1	9	7	6			1		10	3			1	
DP Moravy a přítoků Váhu	3						3	3						3					
DP Dyje	11		1	3		1	6	4	6			1		7	3			1	

Rok / Year	Ukazatel / Indicator	tritium / Tritium						uran / U						radium 226 – celkové / ^{226}Ra – total					
	Počet profilů / Number of profiles	Třída kvality / Quality						Třída kvality / Quality						Třída kvality / Quality					
		I	II	III	IV	V	N	I	II	III	IV	V	N	I	II	III	IV	V	N
2020	132	5	7	2			118	34	3	1	3	6	85	2	16	18	3		93
z toho: povodí Labe	98	3	6				89	31	2	1	3	5	56	2	13	17	3		63
DP Horního a středního Labe	17	1					16	7			1		9	2	1				14
DP Horní Vltavy	8	2	1				5	2				1	5		2	1			5
DP Berounky	10						10	4	1	1		1	3		5				5
DP Dolní Vltavy	11		4				7	2			1	2	6		2	1			8
DP Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe	52		1				51	16	1		1	1	33		3	15	3		31
povodí Odry	20						20	1					19						20
DP Horní Odry	18						18						18						18
DP Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry	2						2	1					1						2
povodí Moravy	14	2	1	2			9	2	1			1	10		3	1			10
DP Moravy a přítoků Váhu	3	1					2						3						3
DP Dyje	11	1	1	2			7	2	1			1	7		3	1			7

DP – dílčí povodí/river basin district

Třída / Quality	Klasifikace kvality povrchových vod / Classification of surface water quality
I	neznečištěná voda / clean water
II	mírně znečištěná voda / slightly polluted water
III	znečištěná voda / polluted water
IV	silně znečištěná voda / strongly polluted water
V	velmi silně znečištěná voda / heavily polluted water
N	neanalyzováno, nehodnoceno / not analyzed, without evaluation

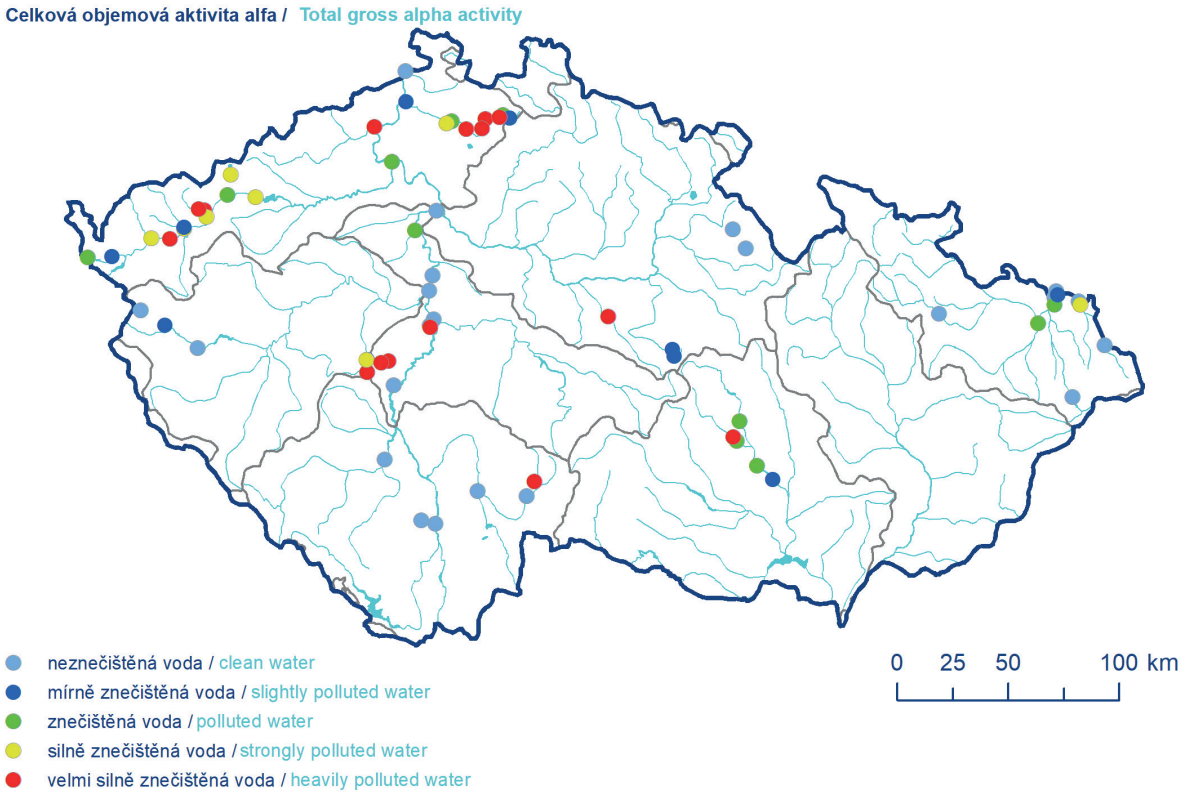
Tab. III.4.2 Maximální hodnoty radiologických ukazatelů v povrchových vodách jednotlivých dílčích povodích.
Tab. III.4.2 Maximum values of radiological indicators in surface water in river basin districts.

Ukazatel / Indicator	Celková objemová aktivita alfa Total gross alpha activity		Celková objemová aktivita beta Total gross beta activity	
	max [mBq·l^{-1}]	Tok – Profil / River – Profile	max [mBq·l^{-1}]	Tok – Profil / River – Profile
povodí Labe				
DP Horního a středního Labe	703	Kurvice – Ronov	567	Kurvice – Ronov
DP Horní Vltavy	1 500	Račí potok – Nekrasín	630	Račí potok – Nekrasín
DP Berounky	1 700	Příbramský potok – Brod	580	Příbramský potok – Trhové Dušníky
DP Dolní Vltavy	1 800	Kocába – Višňová	760	Kocába – Višňová
DP Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe	3 414	Mlýnský náhon – Stráž pod Ralskem	2 303	Mlýnský náhon – Stráž pod Ralskem
povodí Odry				
DP Horní Odry	380	Karvinský potok – ústí	1 690	Karvinský potok – ústí
DP Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry	766	Mandava – Varnsdorf	436	Lužická Nisa – Hrádek nad Nisou
povodí Moravy				
DP Moravy a přítoků Váhu		—	254	Morava – Kroměříž
DP Dyje	8 790	Hadůvka – Skryje	2 460	Hadůvka – Skryje

Ukazatel / Indicator	Celk. obj. akt. beta po korekci na ^{40}K Total gross beta activity correlated ^{40}K		Tritium Tritium	
	max [mBq·l^{-1}]	Tok – Profil / River – Profile	max [Bq·l^{-1}]	Tok – Profil / River – Profile
povodí Labe				
DP Horního a středního Labe	98	Kurvice – Ronov	1	Labe – Lysá nad Labem
DP Horní Vltavy	470	Račí potok – Nekrasín	11	Vltava – VN Kořensko
DP Berounky	400	Příbramský potok – Brod	—	—
DP Dolní Vltavy	500	Kocába – Višňová	50	Vltava – Solenice
DP Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe	1 586	Mlýnský náhon – Stráž pod Ralskem	14	Labe – Hřensko
povodí Odry				
DP Horní Odry	183	Olše – Ropice	—	—
DP Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry	63	Mandava – Varnsdorf	—	—
povodí Moravy				
DP Moravy a přítoků Váhu	152	Morava – Blatec	2	Morava – Lanžhot
DP Dyje	2 235	Hadůvka – Skryje	259	Jihlava – Mohelno

Ukazatel / Indicator	uran U		radium 226 - celkové ^{226}Ra - total	
	max [µg·l^{-1}]	Tok – Profil / River – Profile	max [mBq·l^{-1}]	Tok – Profil / River – Profile
povodí Labe				
DP Horního a středního Labe	26	Kurvice – Ronov	15	Kurvice – Ronov
DP Horní Vltavy	67	Račí potok – Nekrasín	52	Račí potok – Nekrasín
DP Berounky	67	Příbramský potok – Brod	35	Litavka - Trhové Dušníky
DP Dolní Vltavy	67	Kocába – Višňová	34	Kocába – Višňová
DP Ohře, Dolního Labe a ostatních přítoků Labe	75	Jáchymovský potok – Ostrov	297	Havraní potok – Krásný jez
povodí Odry				
DP Horní Odry	—	—	—	—
DP Lužické Nisy a ostatních přítoků Odry	2	Lužická Nisa – Hrádek nad Nisou	39	Mandava – Varnsdorf
povodí Moravy				
DP Moravy a přítoků Váhu	—	—	—	—
DP Dyje	213	Hadůvka – Skryje	87	Hadůvka – Skryje

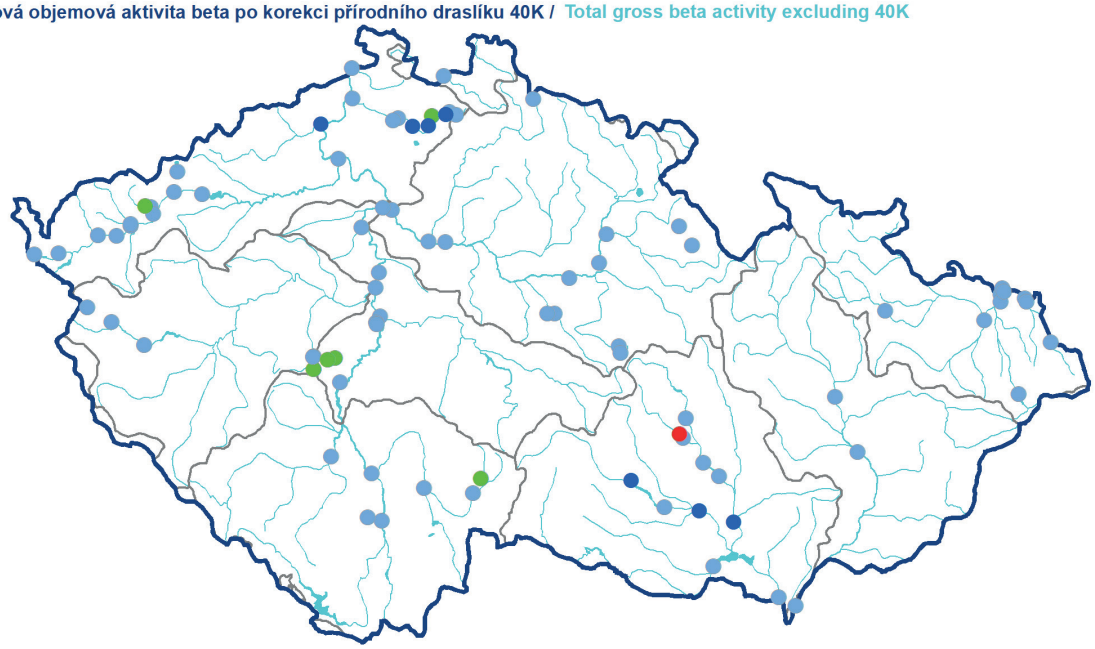
DP - dílčí povodí / river basin district



Mapa III.4.1 Třídy kvality vody pro ukazatel celková objemová aktivita alfa a celková objemová aktivita beta dle ČSN 75 7221.

Map III.4.1 Water quality classes for total gross alpha radioactivity and total gross beta radioactivity assessed according to Standard 75 7221.

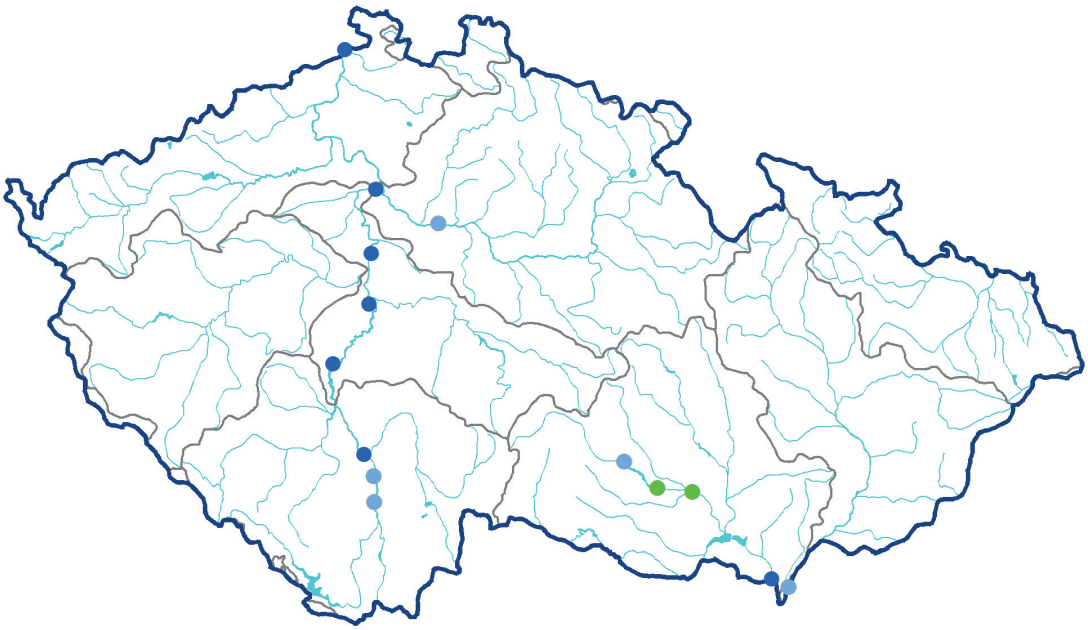
Celková objemová aktivita beta po korekci přírodního draslíku 40K / Total gross beta activity excluding 40K



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

0 25 50 100 km

Tritium / Tritium



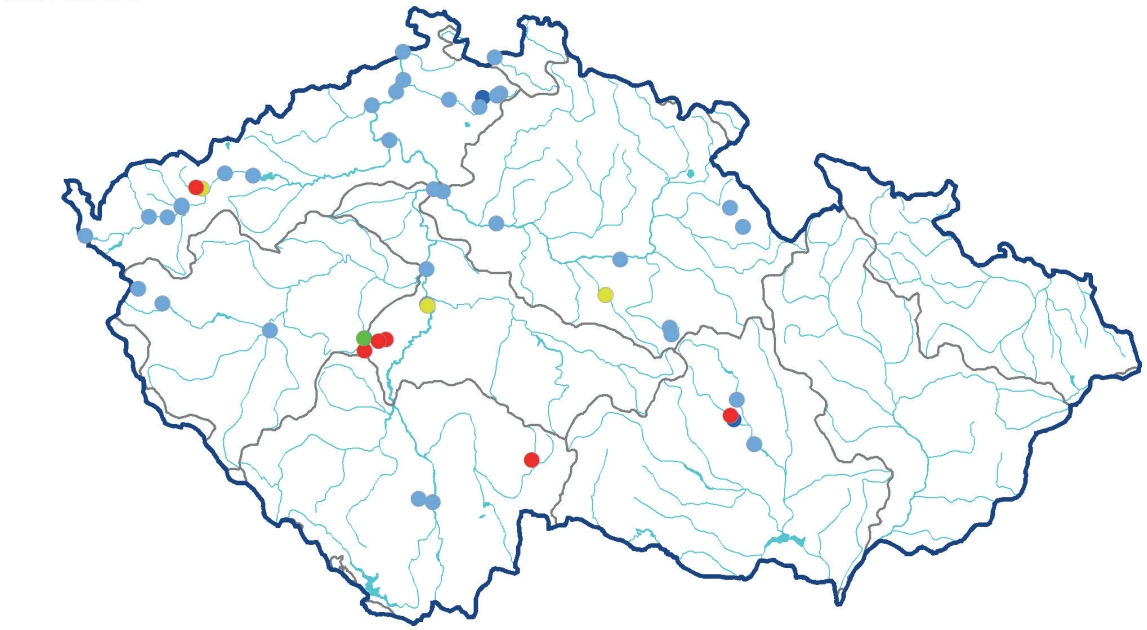
- neznečištěná voda / clean water
- mírně znečištěná voda / slightly polluted water
- znečištěná voda / polluted water
- silně znečištěná voda / strongly polluted water
- velmi silně znečištěná voda / heavily polluted water

0 25 50 100 km

Mapa III.4.2 Třídy kvality vody pro ukazatel celková objemová aktivita beta po korekci přírodního draslíku ^{40}K a tritium dle ČSN 75 7221.

Map III.4.2 Water quality classes for total gross beta radioactivity excluding ^{40}K and tritium assessed according to Standard 75 7221.

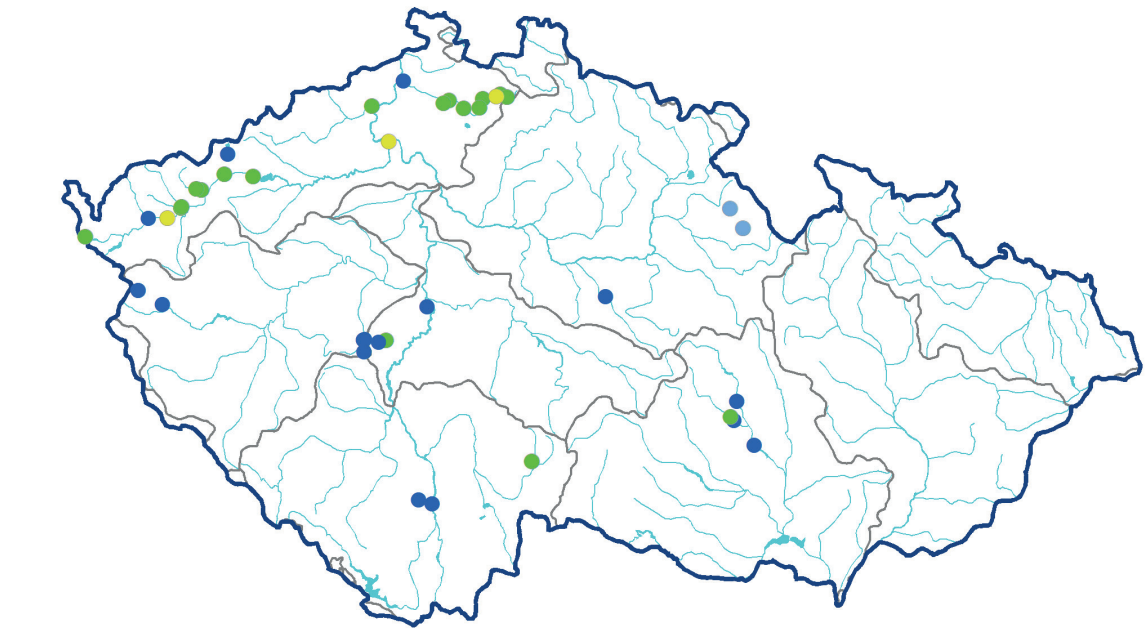
Uran / Uranium



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

0 25 50 100 km

Radium-226 / Radium-226



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

0 25 50 100 km

Mapa III.4.3 Třídy kvality vody pro uran a radium ^{226}Ra dle ČSN 75 7221.
ap III.4.3 Water quality classes for uranium and ^{226}Ra assessed according to Standard 75 7221.

III.5 Bioakumulace

The results of bioaccumulation monitoring in 2020 manifest, that priority hazardous substances occur in the aquatic ecosystem frequently in high concentrations.

The monitoring results correspond to the previous year´s measurements and numerous values exceeded the environmental quality standards for aquatic organisms.

It turned out that monitoring of only one biotic matrix does not provide sufficient information about the aquatic ecosystem contamination by pollutants of interest.

Individual matrices accumulate pollutants differently as is shown in the figures below (Fig. III.5.1 – Fig. III.5.3) For example, the results reveal an increase of PAH and DEHP concentrations in benthic organisms compared with juvenile fish, an increase of PCB concentrations in juvenile fish compared with benthic organisms, the highest concentrations of mercury found in adult fish, etc.

Stejně jako v minulých letech i v roce 2020 je z výsledků bioakumulačního monitoringu zřejmé, že se ve vodním ekosystému vyskytují (často ve vysokých koncentracích) prioritní nebezpečné látky, které v mnoha případech překračují normu environmentální kvality pro vodní organizmy. Ukazuje se, že hodnoty zjištěné pouze v jedné z biotických matric neposkytují širší informaci o stavu kontaminace vodního ekosystému. To je vidět na uvedených grafech (**obrázek III.5.1** až **III.5.3**), kdy jednotlivé matrice akumulují polutanty různě. Například vyšší hodnoty ukazatele PAU a DEHP v bentických organizmech ve srovnání s rybím plůdkem, vyšší hodnoty PCB v plůdku ve srovnání s matricí Bentos, nejvyšší koncentrace rtuti v adultních rybách apod.

III.5.1 Úvod

V roce 2020 proběhlo pravidelné sledování kontaminace vodních organizmů škodlivými látkami. Druhým rokem byla sledována skupina 22 profilů hlavních řek České republiky, které jsou součástí situačního monitoringu povrchových vod). V souvislosti s pravidelným předáváním dat Mezinárodním komisím pro ochranu Labe (MKOL) a pro ochranu Dunaje (MKOD) bylo sledování rozšířeno o profily Labe – Děčín, Morava – Lanžhot a Dyje Pohansko, tj. celkem 25 profilů (**mapa III.5.1**). Ke střídání dvou skupin významných profilů dochází každé tři roky. Byly sledovány tyto biotické matrice: biofilm (22 lokalit), ryby – jelec tloušť – svalovina pro kovy popř. svalovina s kůží pro organické látky (18 lokalit), juvenilní stadia ryb – plůdek (25 lokalit) a bentické organizmy – bentos (21 lokalit – na většině profilů larvy Hydropsyche sp., Erpobdella sp., nebo Gammarus sp.). Analyzované polutanty jsou látky, které jsou ve vzorcích vody většinou pod mezí stanovitelnosti a dobře se akumulují v tucích a v pevných matricích. Z kovů se sleduje olovo, kadmium, rtuť, chrom, zinek, měď, nikl a arzen. Ze specifických organických látek jsou to polychlorované bifenyly (PCB – suma kongenerů 28, 52, 101, 138, 153, 180), chlorované pesticidy (o,p‘ a p,p‘ izomery DDT a izomery HCH), hexachlorbenzen (HCB), hexachlorbutadien (HCBD), polybromované difenylethery (PBDE – suma kongenerů 28, 47, 99, 100, 153, 154), polyaromatické uhlovodíky (PAU – fluoranten, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten benzo(a)pyren, benzo(ghi)perylen, indeno(1,2,3–cd)pyren), bis(2–ethylhexyl) ftalát (DEHP), perfluoroktansulfonan (PFOS), dioxiny a sloučeniny s dioxinovým efektem (suma PCDD, PCDF, PCB–DL), hexabromcyklododekan (HBCDD), heptachlor a heptachlor epoxid. Většina těchto polutantů je na seznamu prioritních látek ve Směrnici Evropského parlamentu a Rady 2013/39/EU. Pro některé z nich jsou určeny normy environmentální kvality pro biotu (NEK).

Hodnocení kontaminace polutantů v biotě bylo provedeno na rybách, rybím plůdku a bentických organizmech pro vybrané ukazatele, které jsou zařazeny mezi prioritní nebezpečné látky v oblasti vodní politiky EU a které jsou nacházeny ve vyšších koncentracích. Zjištěné hodnoty byly srovnány (pokud je stanovena) s normou environmentální kvality (NEK). Koncentrace jsou uváděny na mokrou váhu.

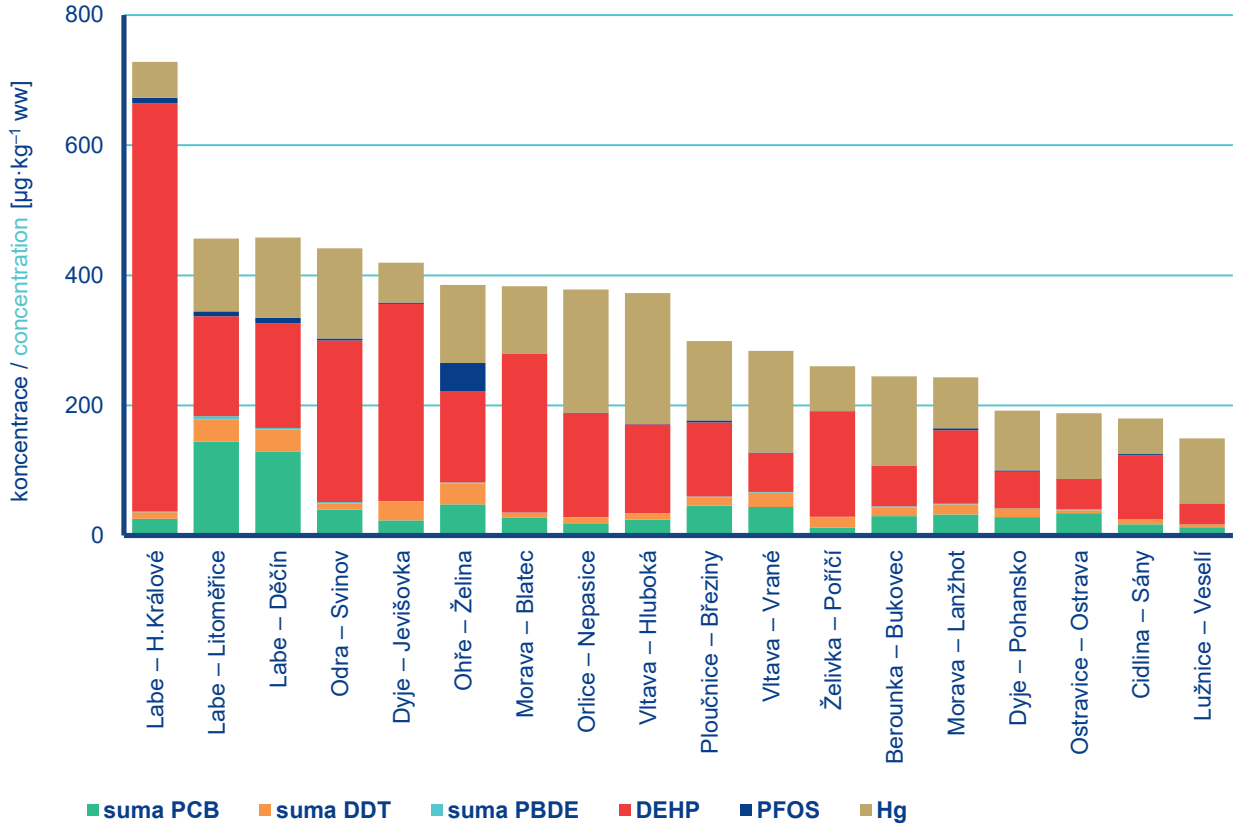
III.5.2 Celkové hodnocení

Matrice Ryby (Jelec tloušť): Maximální koncentrace organických látek byly zjištěny na profilu Labe – Hradec Králové s nejvyšší hodnotou DEHP. Pro ukazatel PFOS byla NEK (9,1 $\mu g \cdot kg^{-1}$) překročena pouze na profilu Ohře – Želina. Koncentrace PBDE, stejně jako v minulých letech, překračovaly NEK (0,0085 $\mu g \cdot kg^{-1}$) o několik řádů na všech profilech. Koncentrace rtuti překračovaly NEK (20 $\mu g \cdot kg^{-1}$) ve všech profilech s maximální hodnotou na profilu Vltava – Hluboká. Porovnání zatížení jednotlivých profilů je uvedeno na **obrázku III.5.1**.

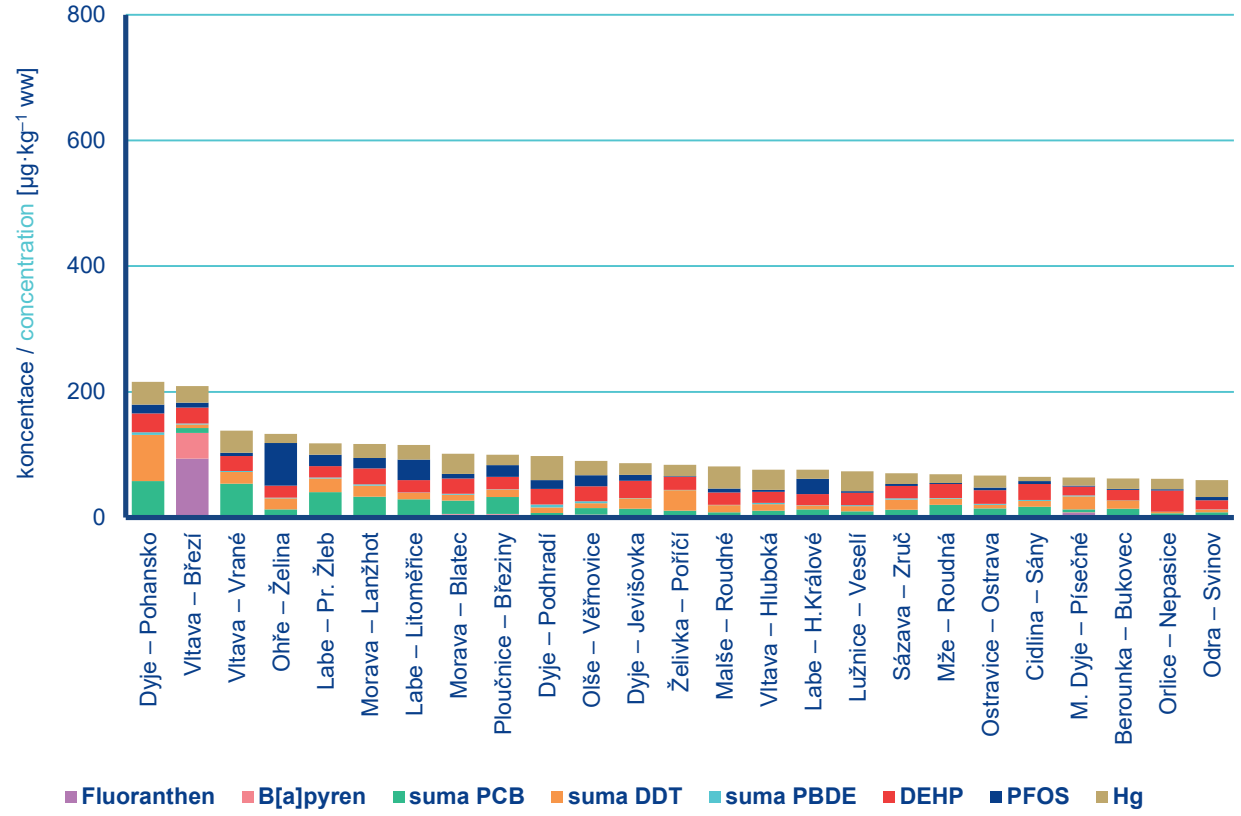
Matrice Rybí plůdek: Nejvyšší celkové koncentrace organických látek v rybím plůdku byly zjištěny na profilech Dyje – Pohansko (maximální hodnoty DDT a PCB) a Vltava – Březí (maximální hodnoty PAU, kde NEK (30 $\mu g \cdot kg^{-1}$) u fluorantenu byla překročena 3× a NEK (5 $\mu g \cdot kg^{-1}$) u benzo(a)pyrenu 8×). Pro ukazatel PFOS byla NEK (9,1 $\mu g \cdot kg^{-1}$) překročena na 40 % profilů s maximem na profilu Ohře – Želina. Koncentrace PBDE, stejně jako v minulých letech, překračovaly NEK (0,0085 $\mu g \cdot kg^{-1}$) o několik řádů na všech profilech. Koncentrace rtuti překračovaly NEK (20 $\mu g \cdot kg^{-1}$) ve 44 %

s maximální hodnotou na profilu Dyje – Podhradí. Porovnání zatížení jednotlivých profilů je uvedeno na **obrázku III.5.2**.

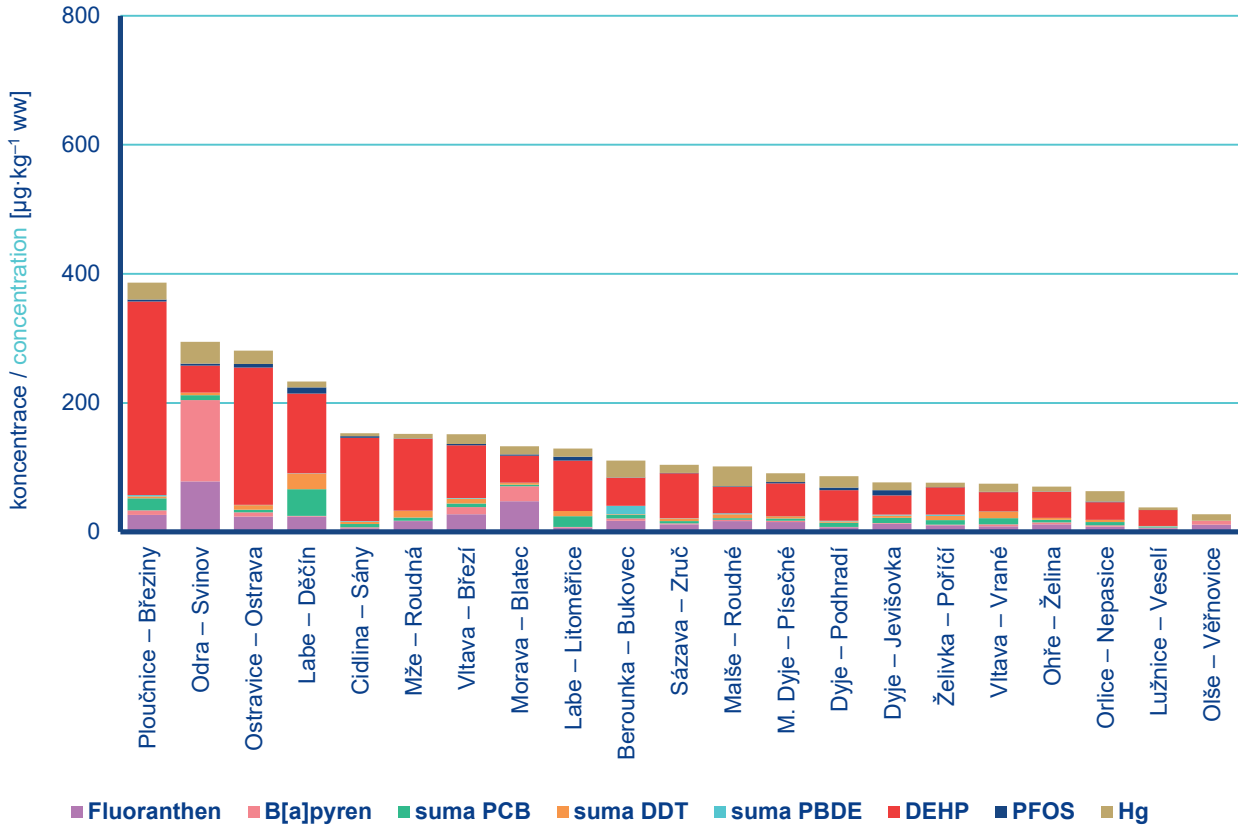
Matrice Bentos: Maximální celkové koncentrace organických látek v bentických organizmech byly zjištěny na profilech Ploučnice – Březiny (nejvyšší hodnota DEHP), Odra – Svinov (nejvyšší hodnoty PAU), kde NEK (30 $\mu g \cdot kg^{-1}$) u fluorantenu byla překročena 3× a NEK (5 $\mu g \cdot kg^{-1}$) u benzo(a)pyrenu 25× a Ostravice – Ostrava, kde byla naměřena druhá nejvyšší koncentrace DEHP. Pro ukazatel PFOS byla NEK (9,1 $\mu g \cdot kg^{-1}$) překročena pouze na profilu Labe – Děčín. Koncentrace PBDE, stejně jako v matrici Rybí plůdek a také v minulých letech, překračovaly NEK (0,0085 $\mu g \cdot kg^{-1}$) o několik řádů na všech profilech. Hodnoty rtuti překračovaly NEK (20 $\mu g \cdot kg^{-1}$) ve 24 % profilů s maximální hodnotou na profilu Odra – Svinov. Porovnání zatížení jednotlivých profilů je uvedeno na **obrázku III.5.3**.



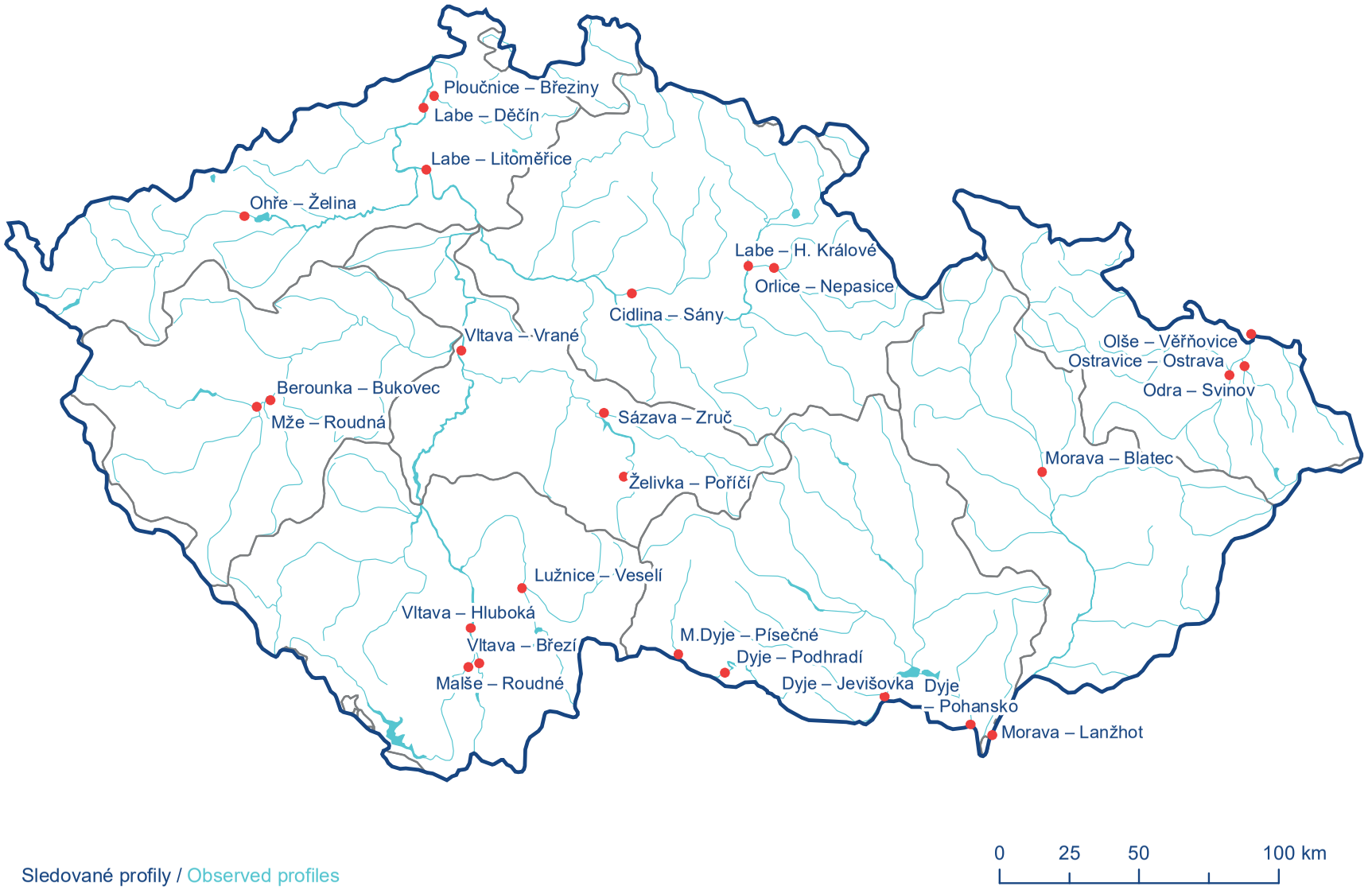
Obr. III.5.1 Koncentrace nebezpečných látek v rybí svalovině.
Fig. III.5.1 Concentration of hazardous substances in the Fish–muscle.



Obr. III.5.2 Koncentrace nebezpečných látek v rybím plůdku.
Fig. III.5.2 Concentration of hazardous substances in the Juvenile fish.



Obr. III.5.3 Koncentrace nebezpečných látek v matrici Bentos.
Fig. III.5.3 Concentration of hazardous substances in the matrix Benthos.



Mapa III.5.1 Profily sledované v roce 2020.
Map III.5.1 Sampling sites monitored in 2020.

III.6 Teplota vody

The water temperature in the evaluated profiles reflected the average annual air temperature, which ranks the year 2020 among extremely warm years. Compared to extremely warm years 2018 and 2019, however, the average annual water temperature in the evaluated profiles was slightly lower and the number of days with the average water temperature above 20 °C significantly decreased. The highest daily averages in the evaluated profiles were reached in August, which was, in terms of air temperature, above normal.

Rok 2020 byl z pohledu průměrné teploty vzduchu silně nadnormální. Oproti mimořádně teplotně nadnormálním rokům 2018 a 2019 byly hodnoty průměrných ročních teplot vody ve sledovaných profilech mírně nižší a také počet dní s průměrnými teplotami vody přesahující 20 °C byl znatelně nižší. Nejvyšších hodnot teplota vody dosahovala v srpnu, který byl teplotně nadnormální.

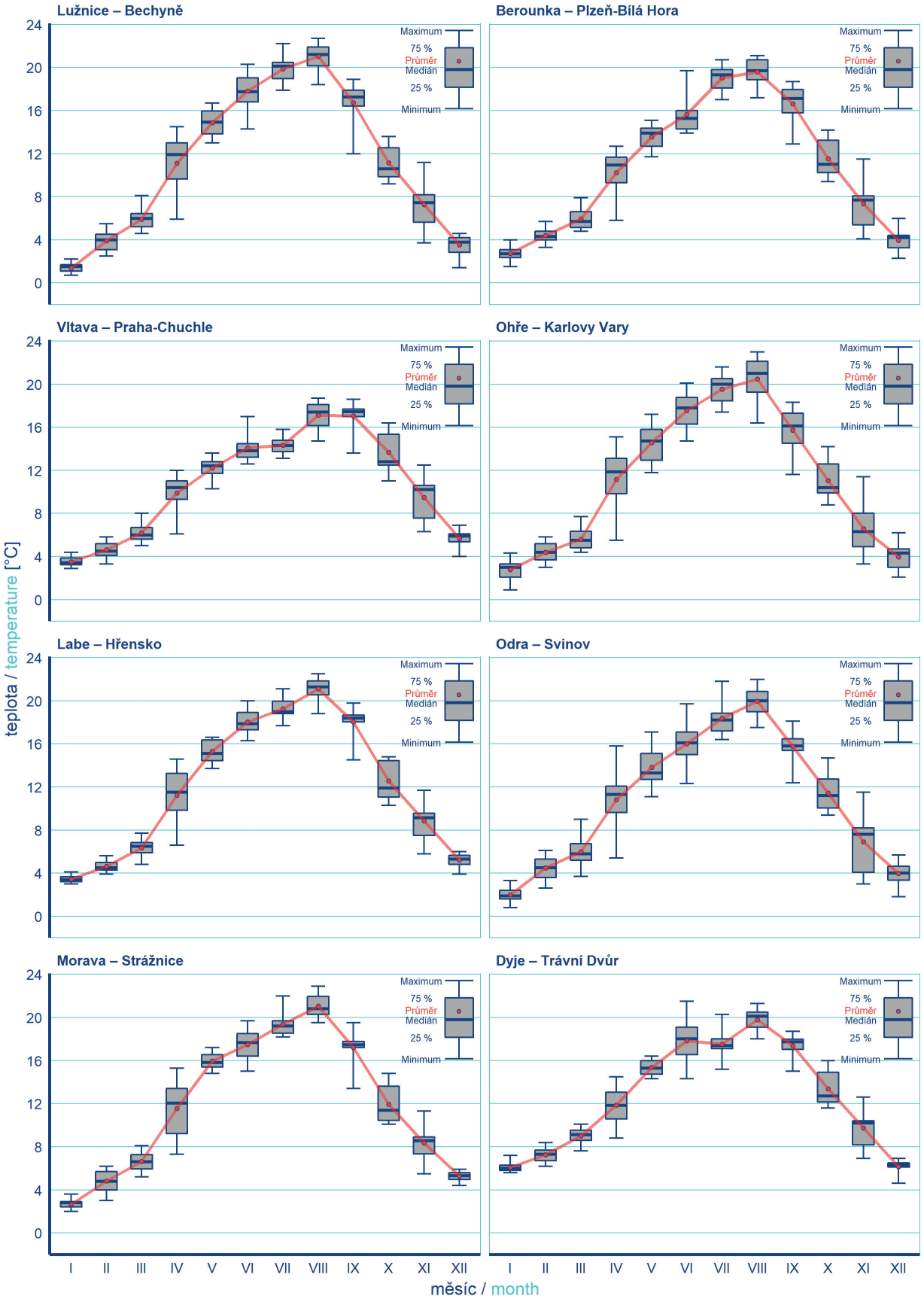
Na **mapě III.6.1** je znázorněno celkem 32(*) profilů symbolizovaných podle průměrné roční hodnoty teploty vody. Ta se v uvedených profilech pohybovala v rozmezí od 7,2 do 12,6 °C. Průměrná hodnota teploty vody vyšší než 10 °C byla naměřena na 21 stanicích, průměrné hodnoty přesahující 12 °C pak byly naměřeny na stanicích Hřensko na Labi (245000) a Trávní Dvůr na Dyji (437000), kde bylo zároveň, stejně jako v předcházejících letech, dosaženo nejvyšší průměrné teploty vody ze sledovaných profilů (12,6 °C). Rok 2020 byl teplotně silně nadnormální, oproti rokům 2018 a 2019, které byly z pohledu průměrné teploty vzduchu mimořádně nadnormální, je však patrný mírný pokles v hodnotách průměrných teplot vody.

U každého profilu na **mapě III.6.1** je uveden histogram četnosti naměřených hodnot v pěti intervalech (<=5; 5,1 až 10; 10,1 až 15; 15,1 až 20 a >20 °C). Počet dní s teplotou vody přesahující 20 °C byl v roce 2020 nejvyšší v profilu Sány na Cidlině (075000) a činil zde 65 dní. Alespoň 45 dní s teplotou nad 20 °C bylo dosaženo ještě v profilu Beroun na Berounce (198000).

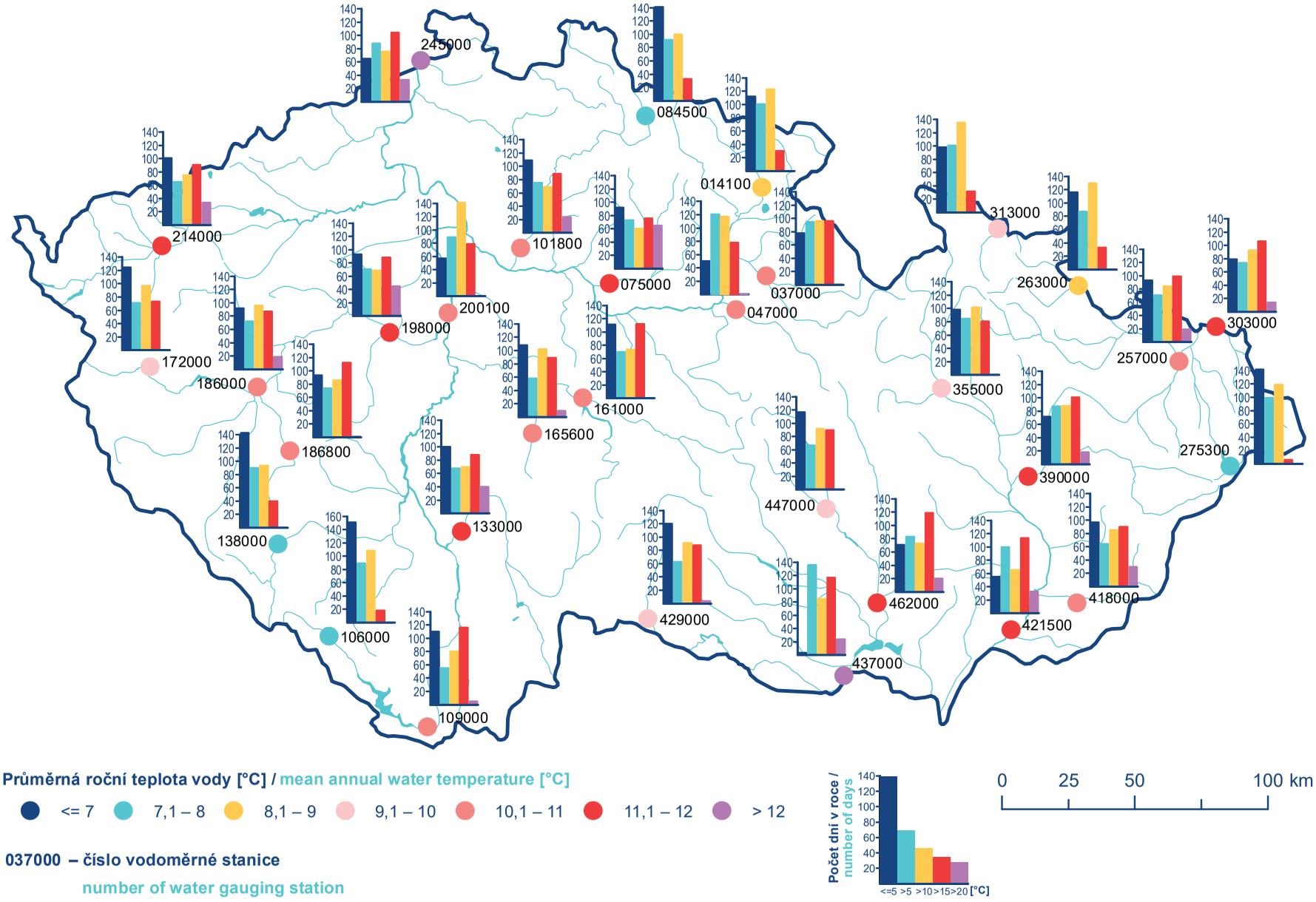
Nejvyšší průměrná denní teplota vody v hodnocených profilech (25,2 °C) byla zaznamenána na Cidlině v Sánech (075000) a to ve dnech 10. a 13. 8. 2020. Srpen 2020 byl z pohledu teploty vzduchu nadnormální s častým výskytem tropických dní, proto bylo v průběhu srpna dosaženo nejvyšších průměrných denních hodnot celkem ve 29 sledovaných profilech.

Na **obrázku III.6.1** jsou zobrazeny krabicové grafy znázorňující variabilitu denních hodnot teploty vody v jednotlivých měsících roku 2020 v osmi vybraných profilech na tocích v Čechách a na Moravě. V pozorovaných profilech je patrný vliv teplotně nadnormálního měsíce ledna a zejména pak mimořádně nadnormálního února, kdy ve všech sledovaných profilech průměrná denní teplota vody již v průběhu února přesahovala 4 °C. Velké rozdíly mezi naměřenou minimální a maximální teplotou vody v dubnu jsou dány vlivem velmi chladného prvního dne v měsíci a naopak vysokých teplot na jeho konci. V profilu Praha–Chuchle na Vltavě (200100) se projevuje vypouštění chladné vody z nádrží Vltavské kaskády, průměrná denní teplota vody je zde ve srovnání s ostatními profily stálejší a také nižší, a to zejména v letních měsících.

(*) – v profilu 239500 (Děčín-Březiny na Ploučnici) nebyla v roce 2020 pozorována teplota vody z důvodu rekonstrukce stanice.



Obr. III.6.1 Měsíční mediány a variabilita teploty vody v roce 2020.
Fig. III.6.1 Monthly medians and variability of water temperature in 2020.



Mapa III.6.1 Teplota vody v roce 2020.
Map III.6.1 Water temperature in 2020.

IV. ZPRACOVÁNÍ DAT A JEJICH POSKYTOVÁNÍ VEŘEJNOSTI

IV. PROCESING OF DATA AND ITS PUBLICATION

The first part of this chapter outlines operational information that is provided by the Hydrological Forecasting Service of the CHMI in Prague and its regional offices. This information is based on the assessment of operational data, i.e. those data that are collected in real time from automatic stations or data communicated by the observers immediately after the measurement was made. Data taken over from the River Basin Authorities are included as well. The second part of the chapter informs about regime outputs, which, if not directly downloadable from the internet, can be ordered and obtained from the CHMI. Information on surface and groundwater quality is available free of charge via the service called ISPA – WATER at *https://isvs.chmi.cz/*. The last part shows examples of some operational and regime outputs.

První část kapitoly se zabývá operativními informacemi poskytovanými Hydrologickou předpovědní službou ČHMÚ v Praze a jejími pobočkami. Tyto informace jsou založené na vyhodnocení operativních dat, tj. takových, které jsou sbírány v reálném čase z automatických stanic, nebo takových, které jsou přebírány od pozorovatelů okamžitě poté, co byla měření provedena. Data převzatá od podniků Povodí jsou zahrnuta také. Druhá část kapitoly informuje o režimových výstupech, které, pokud nejsou nabízeny přímo ke stažení na internetu, mohou být získány od ČHMÚ po objednání. Informace o jakosti povrchových a podzemních vod jsou dostupné zdarma prostřednictvím služby ISVS – VODA na *https://isvs.chmi.cz/*. Poslední část představuje vybrané příklady operativních a režimových výstupů.

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

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

- údaje o číselném identifikátoru, velikosti plochy a územní identifikaci rozvodnic hydrologického povodí,
- údaje o typu, číselném identifikátoru a územní identifikaci staveb sloužících k pozorování stavu povrchových vod,
- údaje o názvu, územní identifikaci a číselném identifikátoru hydrogeologických rajonů a názvu příslušných útvarů podzemních vod a názvu mezinárodní oblasti povodí na území ČR,
- údaje o naměřeném průtoku vody a údaje o přirozeném průtoku vody ve vodních tocích ve vybraných vodoměrných stanicích podle výstupů hydrologické bilance množství

vody (v měsíčním kroku) a údaje o územní identifikaci profilů sledování množství povrchových vod,

- údaje charakteristických hodnot vybraných ukazatelů jakosti povrchových vod z výsledků hodnocení v profilech sledování jakosti povrchových vod a údaje o jejich územní identifikaci,
- údaje o přírodních zdrojích podzemních vod pro jednotlivé hydrogeologické rajony v rámci dílčích povodí a mezinárodních oblastí povodí na území ČR podle výstupů hydrologické bilance množství vody, režimu hladin podzemních vod podle výstupů získaných z monitorovací sítě kvantitativního stavu podzemních vod a o územní identifikaci objektů monitorovací sítě kvantitativního stavu podzemních vod,
- údaje získané z monitorovací sítě chemického stavu podzemních vod a údaje o územní identifikaci objektů monitorovací sítě chemického stavu podzemních vod.

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

V roce 2007 byl ČHMÚ jako celek certifikován na normu pro řízení kvality ISO 9001:2000. V roce 2010 a 2013 ústav obhájil certifikát pro řízení kvality ISO 9001:2008. V roce 2016 získal ČHMÚ jako jeden z prvních ústředních státních ústavů ČR certifikát podle ISO 9001:2015, což potvrzuje náležité zavedení managementu kvality. V březnu 2019 pak ČHMÚ získal certifikát, který je dokladem, že společnost zavedla a udržuje systém managementu kvality splňující požadavky ČSN EN ISO 9001:2016.

IV.1 Operativní informace

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

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

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

Hlavními druhy poskytovaných informací jsou:

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

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

Koncem roku 1999 publikoval ČHMÚ *„Odborné pokyny pro hlásnou povodňovou službu“*, prováděné podle tehdy platného vládního nařízení o ochraně před povodněmi. Pokyny byly v prosinci roku 2012 aktualizovány tak, aby respektovaly novelizovaný Metodický pokyn MŽP z roku 2011, jenž upřesňuje systém HPPS. 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 (*https://hydro.chmi.cz/hpps*) a také na portálu ČHMÚ (*https://www.chmi.cz/*). Za aktualizace a správu prezentace je odpovědný ČHMÚ.

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

Prezentace je dostupná běžnými internetovými prohlížeči na adrese *https://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 (přibližně 505 profilů),

c) předpovědi vodních stavů a průtoků pro vybrané předpovědní profily (asi 135 profilů),

d) Odborné pokyny pro hlásnou povodňovou službu včetně evidenčních listů všech přibližně 438 hlásných profilů kategorie A a B,

e) aktuální údaje z vybraných srážkoměrných a klimatologických stanic a radarů ČHMÚ.

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

Pro vybrané profily jsou zobrazovány pravidelně zpracovávané předpovědi hydrologickým modelem, a to předpovědi deterministické (s předstihem 66 hodin) a pravděpodobnostní (s předstihem 60 hodin). Předpovědi hydrologických modelů jsou aktuálně zobrazovány asi pro 115 profilů, kde je zajištěna dostatečná spolehlivost předpovědí. Výsledky jsou však velmi závislé na vstupech srážek a úspěšnosti srážkové předpovědi. Proto je nutno zveřejňované předpovědi vnímat pouze jako pravděpodobný vývoj v případě naplnění předpovědi množství srážek.

IV.1.1 Informace na webových stránkách

Indikátor přívalových povodní (Flash Flood Indicator)
(https://hydro.chmi.cz/hpps/main_rain.php?mt=ffg)

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

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

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

Od května 2017 jsou výstupy aplikace Indikátor přívalových povodní prezentovány také v mapové aplikaci (*https://chmi.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1159f13d2f034424be2fb2d88d73723f*), umožňující zobrazení zvolených vrstev výsledků a přiblížení vybraného území.

Vypočítané zásoby vody ve sněhové pokrývce (computed storage of water in snow cover)
(https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/snih/aktual.htm)

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

Aktuální srážky (current precipitation)
(https://hydro.chmi.cz/hpps/main_rain.php)

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

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

Aktuální stav podzemních vod v hlásné síti (current groundwater status in reporting network)
(https://hydro.chmi.cz/hpps/hpps_pzv.php)

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

Vzdělávací sekce (education section)
(https://www.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/CB/pruvodce/pruvodce.htm)

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

Facebook
(https://www.facebook.com/chmi.cz)

V současné době publikuje ČHMÚ informace za všechny úseky a pracoviště na jednom místě. Přednost mají aktuální a neodkladné zprávy typu „výstrahy“ a meteorologická situace. Snaha je prezentovat pracovní činnosti poboček, meteorologických stanic a observatoří. Facebook ČHMÚ je dynamický kanál s pravidelnými příspěvky a trendem aktualizace několikrát denně. Cílem je popularizace ústavu a pracovních činností všech zaměstnanců a řešených projektů.

Instagram
(https://www.instagram.com/chmicz/)

Na Instagramu jsou prezentovány fotografie ze všech odborných úseků ČHMÚ (meteorologie a klimatologie, hydrologie a kvality ovzduší). Cílem je obrazovým záznamem ukázat činnost a pracovní prostředí v ČHMÚ. Pravidelně jsou zde publikovány předpovědi na víkend a celý týden. Snahou je oslovit mladší generaci a mimo jiné i zapojit zaměstnance ČHMÚ.

YouTube
(https://bit.ly/2HZWBQc)

V rámci popularizace ČHMÚ vytváří také audiovizuální záznamy v prostředí YouTube. Videa jsou doplněna titulky a jejich cílem je zaujmout odbornou i laickou veřejnost.

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

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

POVIS (Flood information system)
(http://www.povis.cz/html)

Povodňový informační systém v oblasti ochrany před povodněmi:

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

HAMR
(https://hamr.chmi.cz/)

13. 12. 2018 MŽP spustilo předpovědní systém pro zvládání sucha s názvem HAMR. V první fázi byl určen především k informování široké veřejnosti. Druhá fáze byla spuštěna v roce 2019. Tato fáze již odpovídá požadavkům úprav vodního zákona. Systém slouží i jako podklad pro rozhodování tzv. komise pro sucho, která bude fungovat během vyhlášeného stavu nedostatku vody na území kraje (příp. i obce s rozšířenou působností) tak, jak to definuje novela vodního zákona. MŽP na projektu spolupracuje s VÚV TGM, v. v. i., ÚVGZ AV ČR, ČZU a ČHMÚ.

Systém HAMR veřejnost informuje, kde je na území ČR sucho a jak je závažné. Součástí prezentace jsou i pravidelné video komentáře, které obsahují i výhled na následující týden. Tyto informace umožňují lepší představu o tom, jaká je aktuální situace a jaký bude její vývoj v nejbližších dnech. Na jednom místě lze díky systému HAMRu zjistit údaje o aktuálním stavu řek, půd i hladin podzemních vod či informace o možném vznikajícím nedostatku vody v dané oblasti. Součástí systému jsou též údaje o vývoji za posledních 12 týdnů a o procentu území zasaženém některou z kategorií sucha.

IV.2 Režimové informace

IV.2.1 Kvantitativní údaje povrchových vod

Měření se provádí v síti vodoměrných stanic povrchových vod (viz **příloha PI.5.1E**). Hydrologické údaje se vydávají v souladu s výše zmíněnou ČSN 75 1400 a jsou nezbytným podkladem zejm. pro: návrh, výstavbu a provoz vodních nádrží, vodohospodářských děl a zařízení na vodních tocích, úprav vodních toků; návrh a výstavbu mostů a jiných zařízení křižujících vodní toky a propustků v železničních, dálničních a silničních tělesech; řešení ochrany území a objektů před povodněmi na vodních tocích; řešení zásobování vodou z povrchových zdrojů a vypouštění odpadních vod; řešení ochrany jakosti a množství povrchových vod a životního prostředí.

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

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

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

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

Poskytované údaje o průtocích zpracovatel zatřídí podle předpokládané spolehlivosti do jedné ze čtyř tříd podle ČSN 75 1400.

Standardně jsou dále poskytovány:

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

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

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

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.5.3E** a **PI.5.4E**) v souladu s ČSN 75 1500 *„Hydrologické údaje podzemních vod“* z roku 2009. Standardně jsou zpracovávány a poskytovány:

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

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

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

IV.2.3 Údaje o jakosti povrchových a podzemních vod

Odbor jakosti vod ČHMÚ poskytuje data podle směrnice Rady č. 2000/60/ES, ustavující rámec pro činnosti Společenství v oblasti vodní politiky (Rámcová směrnice), a dále na základě sledování ve státní pozorovací síti jakosti podzemních vod (viz **přílohy PI.5.3E** a **PI.5.4E**).

Realizaci programů monitoringu povrchových vod zabezpečují správci povodí. Veškeré výsledky předávají do systému, který provozuje ČHMÚ. Systém umožňuje uložení a zpracování výsledků monitorovacích programů a jejich zveřejnění (nyní ISVS – VODA ČHMÚ; *https://isvs.chmi.cz/*). Primární data od roku 2010 nesmí být podle požadavků podniků Povodí poskytována třetím osobám bez svolení příslušného podniku Povodí, a tudíž nemohou být ani zveřejněna. Údaje z programů monitoringu, které zabezpečuje ČHMÚ (jakost podzemních vod, jakost sedimentů a plavenin, kontaminace bioty), jsou v informačním systému ČHMÚ k dispozici pro celé území ČR.

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

IV.2.4 Informace o činnosti v experimentálních povodích

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

Pracoviště se rovněž specializuje na měření zimních srážek. V týdenních intervalech se ve 38 profilech v Jizerských horách a západních Krkonoších měří výška a vodní hodnota sněhové pokrývky. Pracovníci oddělení mají na starosti metodické vedení a kontrolu měření výšky a vodní hodnoty sněhové pokrývky ve staniční síti v rámci celé ČR a rovněž se podílí na celorepublikovém týdenním vyhodnocování zásob vody ve sněhové pokrývce.

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

IV.2.5 Informace na webových stránkách

Hydrologické ročenky České republiky (Hydrological yearbooks of the Czech Republic)
(https://www.chmi.cz/historicka-data/hydrologie/historicka-data)

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

ISVS – VODA ČHMÚ (ISPA – WATER CHMI)
(https://isvs.chmi.cz/)

V rámci Informačního systému veřejné správy – VODA je prezentováno celkem šest evidencí: Evidence množství povrchových vod, Evidence jakosti povrchových vod, Rozvodnice, Evidence množství podzemních vod, Evidence jakosti podzemních vod a Evidence hydrogeologických rajonů.

Pro jakost vody je k dispozici výběr profilů a objektů sledování jakosti povrchových a podzemních vod a příslušná data chemického a ekologického stavu vod. Za podzemní vody jsou publikována primární naměřená data, zatímco za povrchové vody pouze agregované hodnoty vybraných parametrů.

Pro množství vody jsou prezentovány aktuálně měřící vodoměrné stanice na povrchových tocích, u kterých lze zobrazit či stáhnout data průměrných denních průtoků. Množství podzemní vody reprezentují objekty monitorovací sítě podzemních vod (vrty a prameny), u nichž jsou k dispozici úrovně hladin u vrtů a vydatnosti u pramenů, a to v týdenním a denním kroku.

Geografické vrstvy spravované nebo evidované v ČHMÚ (Geographical layers maintained or registered at the CHMI)
(https://hydro.chmi.cz/hydro/)

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

Mapový portál ČHMÚ (Map portal of the CHMI)
(https://chmi.maps.arcgis.com/)

Účelem portálu je publikovat pro veřejnost webové mapové aplikace, webové mapy a geografické datové vrstvy z oblasti hydrologie a klimatologie. Na stránce jsou k dispozici pouze vybrané mapové aplikace. Další aplikace a zejm. geografické vrstvy, jako jsou rozvodnice, hydrogeologické rajony, pozorovací sítě kvantity a kvality povrchových a podzemních vod, jsou k dispozici na stránce, která se zobrazí po kliknutí na menu „Galerie“ v hor-

ním řádku této stránky. Vrstvy je možné otevírat v GIS programech, jako jsou ArcMap či ArcGIS Pro.

Český národní výbor pro hydrologii (Czech National Committee for Hydrology)
(http://cnvh.cz/index.php)

Stránky tohoto poradního orgánu ředitele ČHMÚ poskytují ve specializované sekci možnost stažení **vybraných dat pro studijní a vědecké účely** po odsouhlasení podmínek stanovených licenční smlouvou. K dispozici jsou tři sady dat. První obsahuje dlouhé řady průtoků z 29 (resp. 27) vodoměrných stanic reprezentujících širší území ČR. Druhá je zaměřena na území experimentálních povodí v Jizerských horách, kde mohou zájemci získat data nejen o průtoku, ale i o srážkách a sněhu v různém časovém kroku. Přibližně od poloviny roku 2018 jsou zde nabízeny jako třetí sada také řady ročních kulminačních průtoků z 19 vybraných stanic v ČR (kalendářní období 1960–2010).

Denní data dle zákona 123/1998 Sb. (Daily data according to Act 123/1998 Coll.)
(https://www.chmi.cz/historicka-data/hydrologie/denni_data/denni-data-dle-z.-123-1998-Sb)

Rozcestník odkazuje na soubory s daty o průměrných denních průtocích z celkem 521 vodoměrných stanic reprezentujících území Česka. Součástí ZIP souborů jsou i metadata (v češtině a angličtině). Data pokrývají období od roku 1981 do současnosti.

Bilance množství a jakosti vody ČR (Balance of quantity and quality of water in Czechia)
(https://www.chmi.cz/historicka-data/hydrologie/historicka-data)

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

Hydrologické ročenky experimentálních povodí v Jizerských horách (Hydrological yearbooks of experimental basins in the Jizera Mts.)
(https://www.chmi.cz/)

Z portálu ČHMÚ je možné stahovat PDF verze i těchto hydrologických ročenek. Ročenky obsahují naměřená data včetně manuálních měření sněhu v profilech Jizerských hor a západní části Krkonoš. Pro konkrétní odkazy na PDF soubory viz kap. VI hydrologických ročenek ČR.

IV.2.6 Specifikace objednávek hydrologických údajů

Na rozdíl od operativních informací se režimové informace poskytují zpravidla za úplatu, pokud nejsou zveřejněny jinak. Pozorované a zpracované údaje ve vodoměrných stanicích (či objektech podzemních vod) lze objednat na příslušné pobočce ČHMÚ. Při přesazích územní působnosti poboček je možné se obrátit na oddělení hydrofondu a bilancí ČHMÚ v Praze. Objednatel určí stanici, požadované období a druh požadovaných údajů a uvede účel, pro který jsou údaje požadovány. Základní hydrologické údaje pro libovolný profil sítě vodních toků (tj. i mimo stanice) se objednávají u příslušné pobočky ČHMÚ. Soubory dat lze poskytovat elektronicky. Žádosti o hydrologické studie na odvození teoretických povodňových vln s kulminačními průtoky s dobou opakování $N > 500$ let se pro povodí v Čechách objednávají v oddělení povrchových vod v Praze a pro povodí na území Moravy na pobočkách ČHMÚ v Ostravě a v Brně. Požadavky týkající se dat jakosti vody jsou směřovány přímo na odbor jakosti vod ČHMÚ v Praze. Pro běžnou informaci o jakosti vody v ČR nebo ke stažení menšího objemu dat se doporučuje používat služeb ISVS – VODA ČHMÚ. Zájemcům o primární data jakosti povrchových vod doporučujeme obrátit se s žádostí přímo na správce povodí.

V současnosti ČHMÚ využívá systém standardizovaných objednávek. Předvyplněné objednávky a bližší informace k nim lze pro úsek hydrologie najít na webové stránce *https://www.chmi.cz/informace-pro-vas/nabizene-sluzby/hydrologie/objednavky-hydrologickych-dat*.

Adresy hydrologických pracovišť ČHMÚ uvádí **příloha PII**, územní působnost poboček znázorňuje **mapa P.1**. K určení požadovaného profilu říční sítě (či objektu podzemních vod) lze také využít webovou aplikaci na *https://hydro.chmi.cz/hydro/* nebo mapový portál na *https://chmi.maps.arcgis.com/*, který bude stále více upřednostňován před prvně zmiňovanou aplikací.

Vybrané položky ceníku ČHMÚ uvádí webová stránka *https://www.chmi.cz/informace-pro-vas/nabizene-sluzby/cenik-sluzeb*.

IV.3 Užití operativních a režimových informací

Naměřená data a z nich odvozené a vypočítané informace jsou na vyžádání a po dohodě poskytována široké vodohospodářské veřejnosti k účelům výzkumným, projekčním a plánovacím, studijním, atd. V rámci mezinárodních projektů a dohod jsou data poskytována také zahraničním partnerům.

Úsek hydrologie se podílí na řadě pravidelných činností a dalších projektů, v rámci kterých jsou data účelově zpracována do požadované formy nebo tvoří základ pro navazující analýzy, bilance,

prognózy, atd. Kromě operativně poskytovaných informací a hydrologických předpovědí (viz **kapitola IV.1**) jsou to zejm. tyto aktivity a dokumenty:

- Zpráva o stavu vodního hospodářství ČR,
- Zprávy o vyhodnocení povodní na území ČR,
- Vyhodnocení sucha na území ČR,
- Statistická ročenka životního prostředí ČR,
- Životní prostředí Prahy – ročenka,
- Rebilance zásob podzemních vod,
- Dokumenty mezinárodních komisí pro ochranu Labe, Odry, Dunaje,
- Dokumenty pro Český statistický úřad a Eurostat,
- Národní plány povodí,
- Plány dílčích povodí,
- Plány pro zvládání povodňových rizik,
- Vodohospodářská bilance a hydrologická bilance
  - množství a jakost povrchových vod,
  - množství a jakost podzemních vod,
- Mezivládní hydrologický program (IHP) UNESCO – program FRIEND-Water, program ERB,
- Program hydrologie a vodních zdrojů (HWRP) Světové meteorologické organizace,
- Světový klimatický program – část Voda,
- Centrum Světové meteorologické organizace pro globální odtoková data (GRDC Koblenz, *https://portal.grdc.bafg.de/*),
- Mezinárodní centrum UNESCO pro hodnocení zdrojů podzemní vody (IGRAC, *https://ggis.un-igrac.org/*),
- Evropská agentura pro životní prostředí (EEA) - dotazníky, dokumenty, data,
- Spojené výzkumné centrum (JRC) EU – projekt European Flood Awareness System (EFAS).

V. AKTUÁLNÍ A REGIONÁLNÍ PROBLÉMY A ÚKOLY HYDRLOGIE

V. TOPICAL AND REGIONAL HYDROLOGICAL PROBLEMS AND TASKS

V.1 Rekonstrukce povodňové situace na Uničovsku v červnu 2020

V.1 Reconstruction of the flood situation in the Uničov region in June 2020

(Autoři / Authors: doc. RNDr. Jan Unucka, Ph.D., Mgr. Stanislav Kaleta, Ing. Petr Šercl, Ph.D.)

This article deals with the possibility of reconstruction of the course and extent of the flood events occurred during June 2020 in the Uničov region using rainfall-runoff and hydrodynamic models. It is not always possible to capture the value of the peak flow using hydrometric measurement in situ, in addition, the outflow of flood waters does not have to be propagated only in the gauged profile, but also in the inundations or elsewhere outside the riverbeds. Rainfall-runoff models in this context are used to simulate the values of peak flows and hydrodynamic models, then to simulate the course of water levels, the extent of inundation areas and the reconstruction of the rating curve. All used models were calibrated using geodetically measured signs of the water surface peak levels and traces of the inundation areas extents. Specific part of the field work was the acquisition of photo documentation.

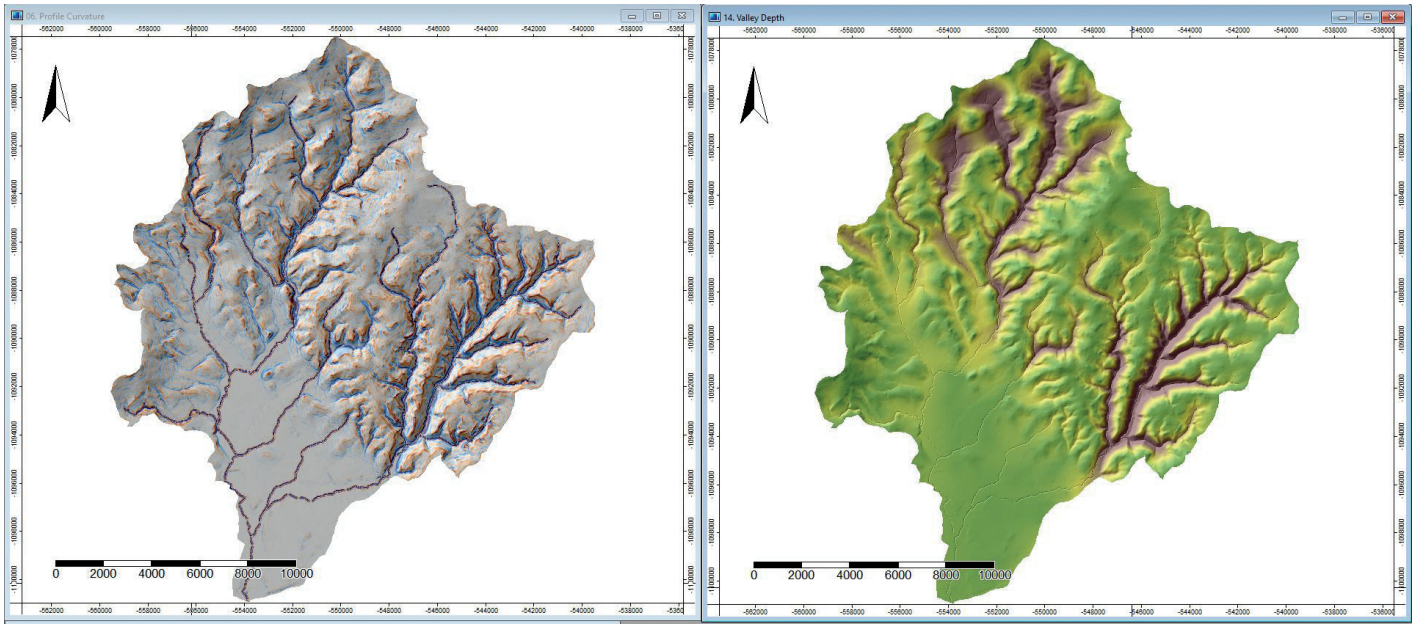
Tento článek se zabývá možností rekonstrukce průběhu a rozsahu povodní z června 2020 na Uničovsku pomocí srážko-odtokových a hydrodynamických modelů. Ne vždy se podaří zachytit hodnotu kulminačního průtoku hydrometrickým měřením, navíc se odtok povodňových vod nemusí propagovat pouze v měrném profilu, ale i v inundacích či jinde mimo koryta vodních toků. Srážko-odtokové modely v tomto kontextu tedy slouží k výpočtu hodnot kulminačních průtoků a hydrodynamické modely poté k analýze průběhu hladin, rozsahu inundačních území a rekonstrukci měrné křivky průtoků. Modely byly kalibrovány geodeticky zaměřené kóty hladin a stopy rozlivů v inundačních územích. Součástí terénních prací bylo i pořizování fotodokumentace.

Povodně na Uničovsku v červnu 2020 se projevily poměrně výrazně jak z hlediska významnosti s ohledem na dobu opakování, tak i bohužel z hlediska povodňových škod včetně ztrát na lidských životech. Základním úkolem Hlásné a předpovědní povodňové služby ČR je včasné varování před povodňovými událostmi, lokální rozsah a rychlost samotné situace však tuto úlohu znatelně komplikují. Se zvyšující se kvalitou měřících a softwarových nástrojů spolu s kvalitou datové základny (např. prostorové rozlišení

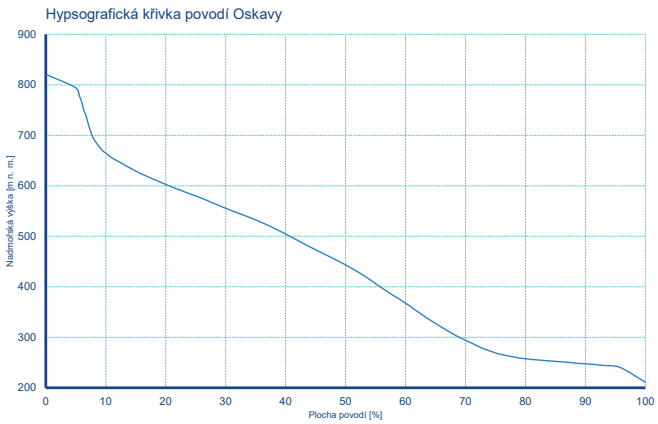
rastrů DMR, rozlišení gribů NWFS nebo zvýšená frekvence produkce radarových odhadů srážek apod.) vzrůstá pravděpodobnost, že tyto situace budeme zvládat stále lépe. Tento příspěvek se zaměřuje primárně na rekonstrukci povodní pomocí srážko-odtokových a hydraulických modelů. Kromě samotné rekonstrukce povodňové situace nabízí softwarové nástroje hydraulického modelování taktéž možnost rekonstrukce konsumpční křivky včetně případů s transformací povodňové vlny v inundačních územích.

Z hlediska fyzickogeografických a morfometrických poměrů zájmového povodí můžeme zmínit několik parametrů povodí, které jsou v relaci k odtokovým charakteristikám. Kromě sklonů a orientace svahů se jedná zejména o hypsografickou křivku povodí, podélné profily a azimuty toků, hloubku údolí a hustotu odtokové sítě. Tyto charakteristiky jsou odvislé od geologických a geomorfologických poměrů povodí a větší či menší měrou ovlivňují reakci povodí na srážky a následný odtok z povodí během běžných či extrémních odtokových situací. Celková plocha povodí činí 257,5 km^2 (vypočteno dle průběhu rozvodnice v GIS v souřadnicovém systému S-JTSK). SZ povodí je tvořeno geomorfologickými podcelky Hraběšické (4c-3b) a Brutnálské (4c-8c) vrchoviny. Centrální J část pak se svým rovinatým terénem náleží podcelku Uničovské plošiny (8a-3d) a Z výběžek povodí k podcelku Úsovské vrchoviny (4c-3a). Jak již bylo zmíněno, kromě sklonů svahů se tyto geologicko-geomorfologické poměry odráží i v profilových křivostech terénu a hloubce údolí, kde je skoková změna hodnot těchto parametrů v rámci Uničovské plošiny patrná prostým pohledem na mapu (viz o**brázek V.1.1**).

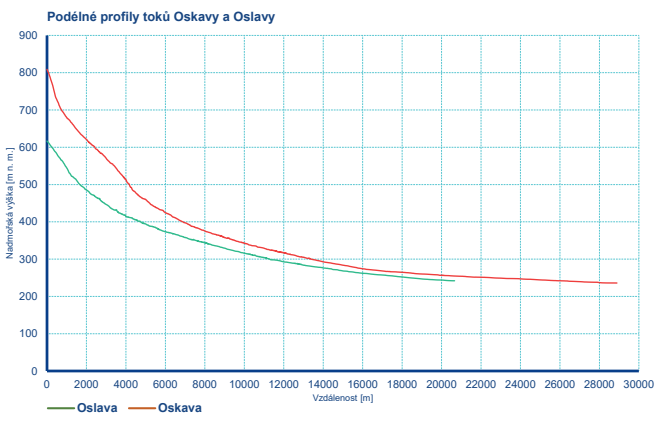
Na grafech **obrázků V.1.2** a **V.1.3** jsou pak znázorněny hypsografická křivka povodí Oskavy a podélné profily toků Oskavy a Oslavy.



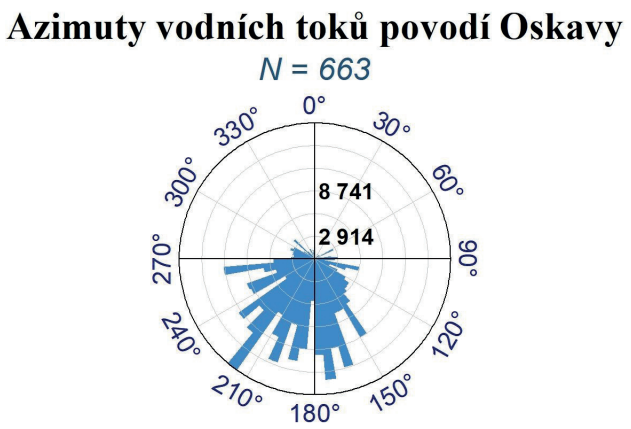
Obr. V.1.1 Profilové křivosti (vlevo) a hloubky údolí (vpravo) v povodí Oskavy.
Fig. V.1.1 Profile curvatures (left) and valley depths (right) of the Oskava river basin.



Obr. V.1.2 Hypsografická křivka povodí Oskavy.
Fig. V.1.2 Hypsographic curve of the Oskava river basin.



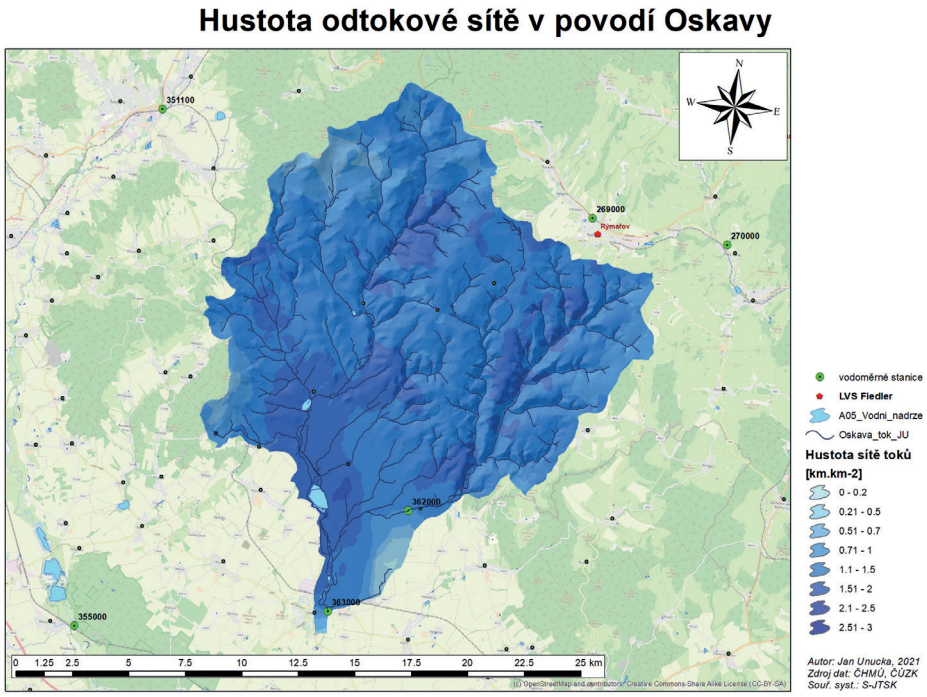
Obr. V.1.3 Podélné profily hlavních toků zájmového povodí.
Fig. V.1.3 Longitudinal profiles of the main rivers of the studied basin



Obr. V.1.4 Azimuty vodních toků v povodí Oskavy.
Fig. V.1.4 Azimuths of the rivers in the Oskava river basin.

Tab. V.1.1 Procentuální zastoupení jednotlivých skupin využití půdy v povodí Oskavy.
Tab. V.1.1 Percentual occurence of the particular land use types in the Oskava river basin.

Typ plochy / Area type	**%**
Zastavěné a urbanizované plochy	4,17
Zemědělská půda	51,59
Listnaté lesy	5,34
Jehličnaté lesy	16,15
Smíšené lesy	22,14
Rumiště, ostatní plochy s bezlesím	0,35
Vodní plochy	0,26



Obr. V.1.5 Hustota odtokové sítě povodí Oskavy.
Fig. V.1.5 Density of the river network in the Oskava river basin.

Obrázek V.1.4 znázorňuje polární diagram (tzv. růžicový) směrů vodních toků v zájmovém povodí. Je z něj patrná dominantní JJZ orientace hlavních údolnic v povodí, což při určitých synoptických situacích a směrech postupu srážkových polí může vést k synergickému efektu kulminací jednotlivých přítoků s tímto azimutem.

Na **obrázku V.1.5** je znázorněna hustota odtokové sítě v povodí. V tomto ohledu je pak nutné zmínit, že výslednou hodnotu v Uničovské plošině ovlivňuje i výskyt antropogenních vodotečí (zejména náhonů k bývalým mlýnům nebo současným MVE), takže bez sítě těchto vodních děl by byla výsledná hodnota hustoty odtokové sítě podstatně nižší (zhruba pod 0,7 km·km^{-2}).

Z hlediska struktury využití půdy dominují zemědělské plochy s tím, že procentuální zastoupení jednotlivých skupin podle klasifikace CORINE ilustruje **tabulka V.1.1**.

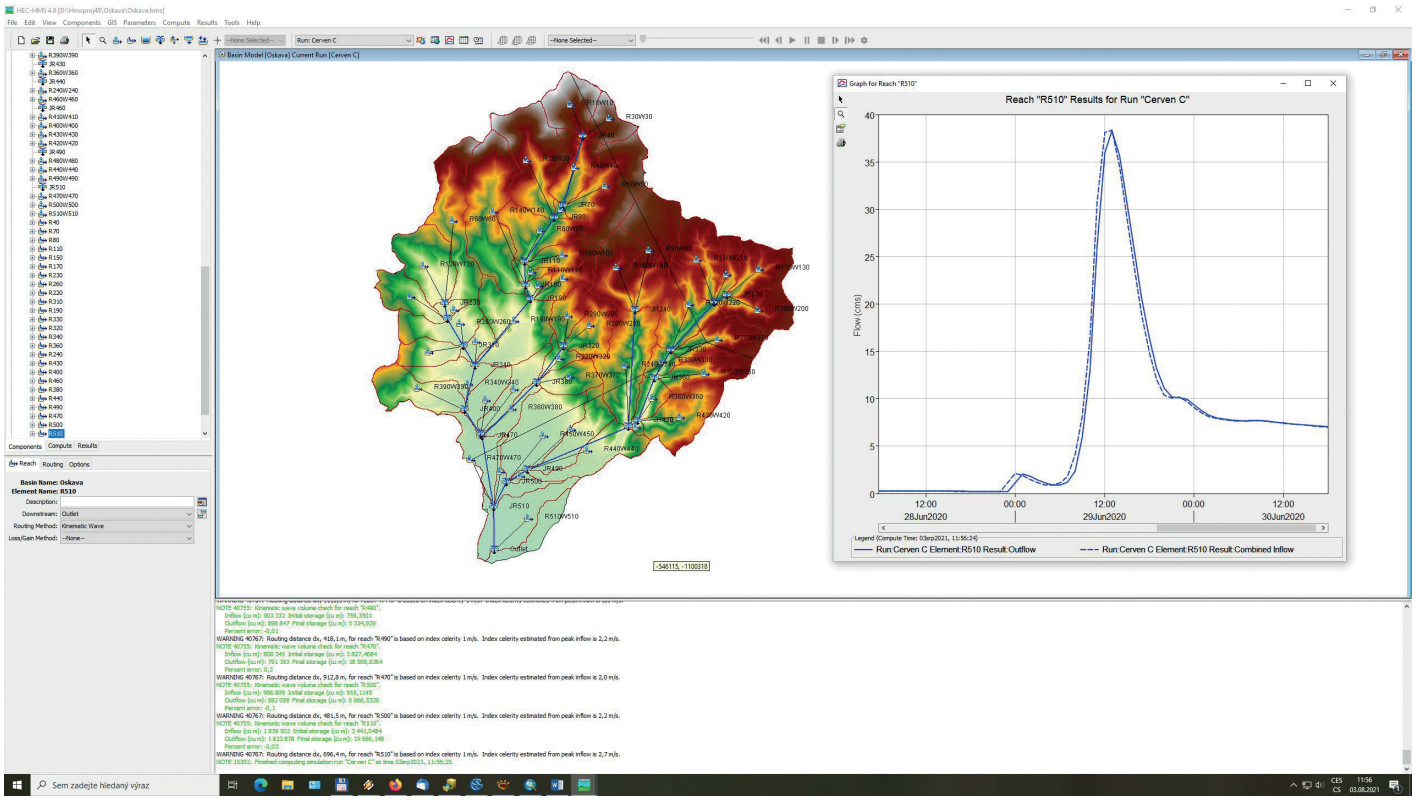
Pro hydrologické vyhodnocení situace lze uvést hodnoty *N*-letých průtoků dle normy ČSN 75 1400 konfrontované s měřeními a hydrotechnickými výpočty ve srážko-odtokových a hydraulických modelech.

V **tabulce V.1.2** je uveden přehled *N*-letých průtoků dle normy ČSN 75 1400 v m^3·s^{-1} pro zájmové profily Dražůvka a Rakovec nad soutokem a Dražůvka ústí.

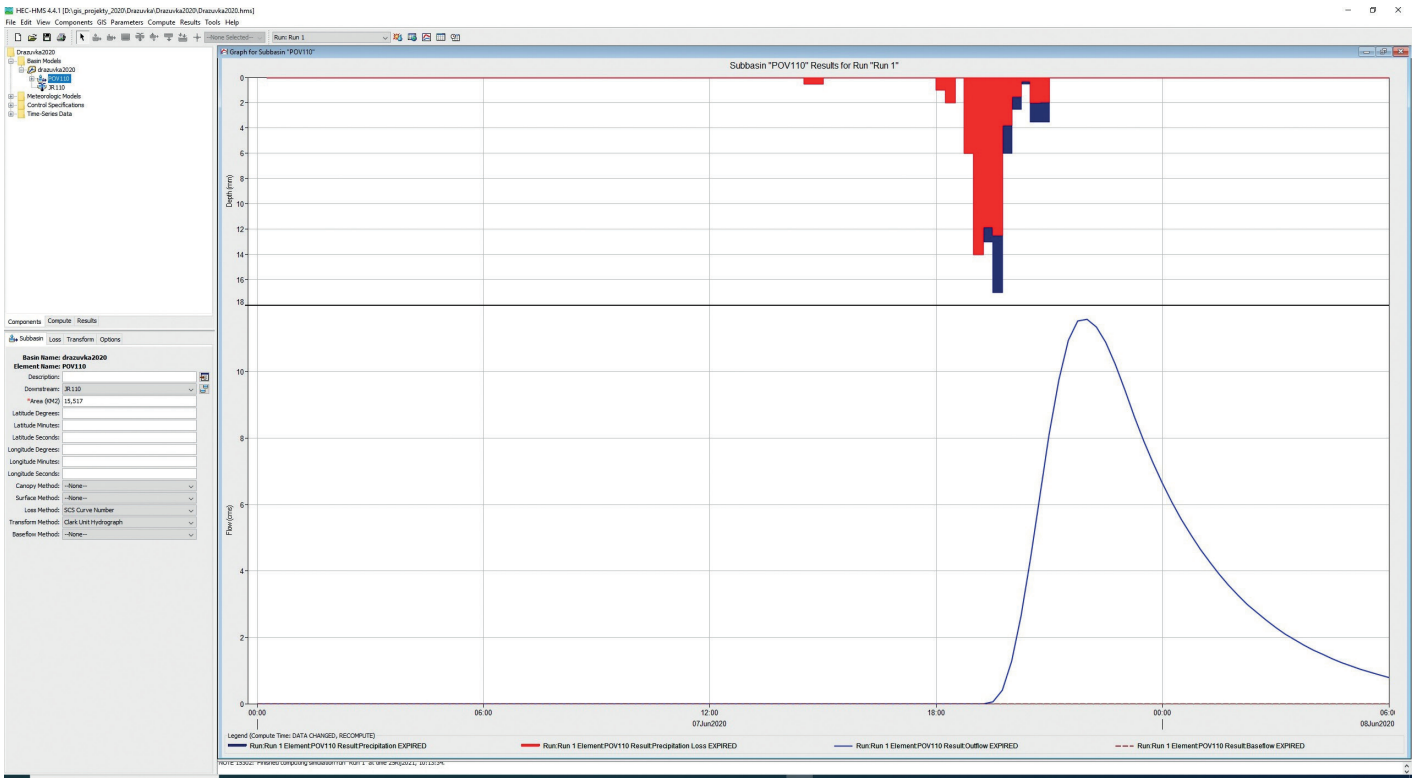
Obrázek V.1.7 ilustruje výsledek simulace průběhu povodně a hodnoty kulminačního průtoku ve srážkoodtokovém modelu HEC-HMS pro profil Dražůvka ústí 11,6 m^3·s^{-1} (07. 06. 2020, 22:45), tj. mezi Q_{10}–Q_{20}.

Zde docházíme k problematice možností modelování flash floods na úrovni simulace jejich průběhu, rozsahu inundačních území a drah odtoku a zároveň vlivu změn kapacit průtočných profilů (technické objekty v toku a břehové zóně, debris flow apod.). Prvním zásadním problémem je fakt, že povodně typu flash floods se propagují často mimo stabilní vodoteče. To ztěžuje jednak monitoring této situace a jejích kvantitativních parametrů standardními hydrometrickými měřeními, zároveň pak zvyšuje nejistoty standardních semidistribuovaných srážko-odtokových modelů.

V takovém případě se coby vhodné řešení osvědčila kombinace plně distribuovaných srážko-odtokových modelů s modely hydraulickými. Typickým příkladem je kombinace nástrojů MIKE SHE a MIKE 11 nebo HEC-HMS a HEC-RAS (ať již formou předání dat nebo integrací v rámci platformy HEC-WAT). Tato kombinace je schopna simulovat nesoustředěný povrchový odtok mimo koryta (2D *over-*



Obr. V.1.6 Výsledky simulace HEC-HMS pro profil Oskava – Uničov.
Fig. V.1.6 Results of the HEC-HMS simulation for the Oskava – Uničov profile.



Obr. V.1.7 Průběh povodňové vlny a hodnota kulminace v profilu Dražůvka ústí ve srážko-odtokovém modelu HEC-HMS.
Fig. V.1.7 Flood wave propagation and peak discharge in the closing profile of Dražůvka river simulated by HEC-HMS model.

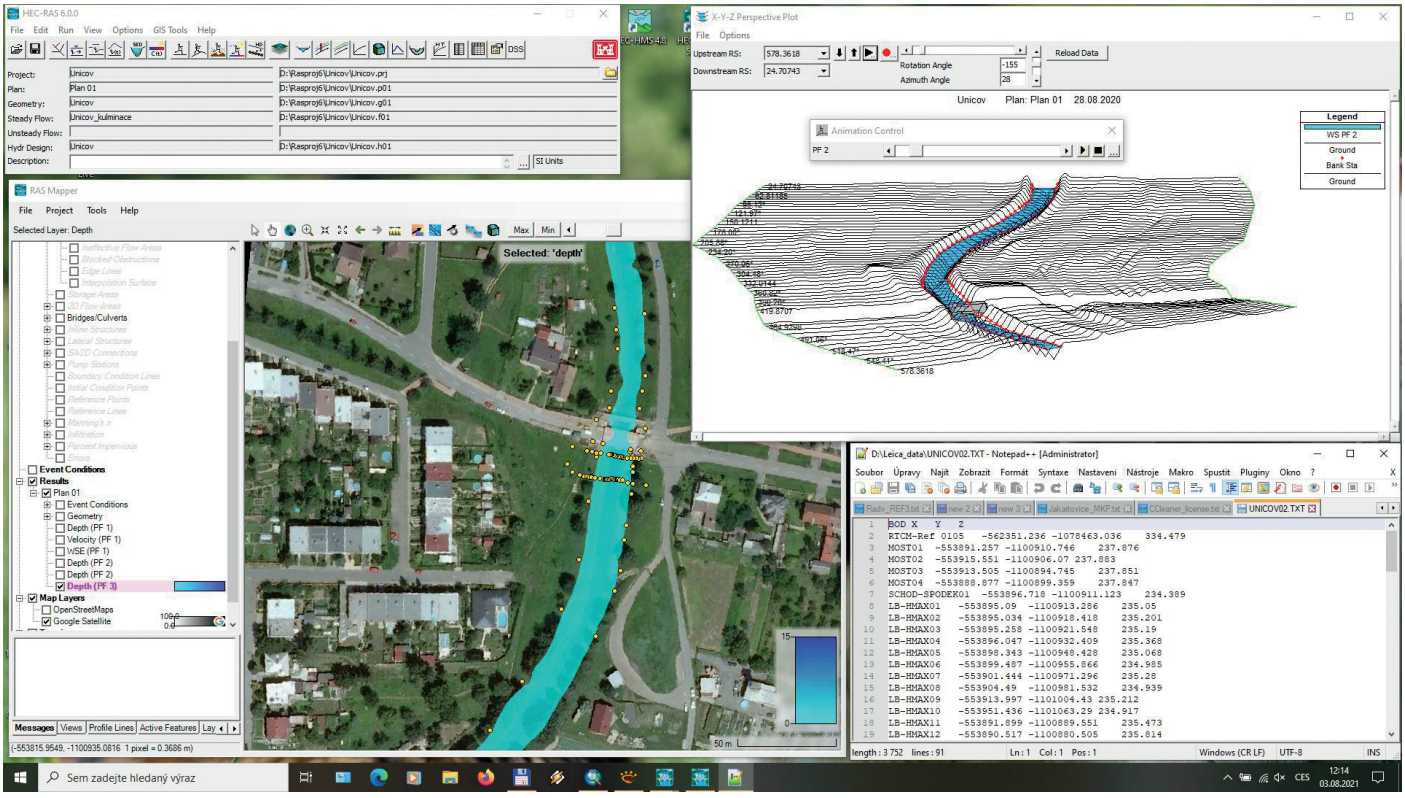
Tab. V.1.2 Přehled *N*-letých průtoků pro zájmové profily.
Tab. V.1.2 Overview of *N*-year discharges for profiles of interest.

Název profilu / Profile name	*N*-letý průtok / *N*-year discharge [m³·s⁻¹]						
	1	2	5	10	20	50	100
Dražůvka nad Rakovcem, A = 9,59 km²	2,63	4,32	6,84	8,92	11,20	14,30	16,90
Rakovec nad Dražůvkou, A = 3,49 km²	1,60	2,62	4,15	5,42	6,79	8,72	10,30
Dražůvka ústí, A = 15,52 km²	2,98	4,91	7,77	10,10	12,70	16,30	19,20

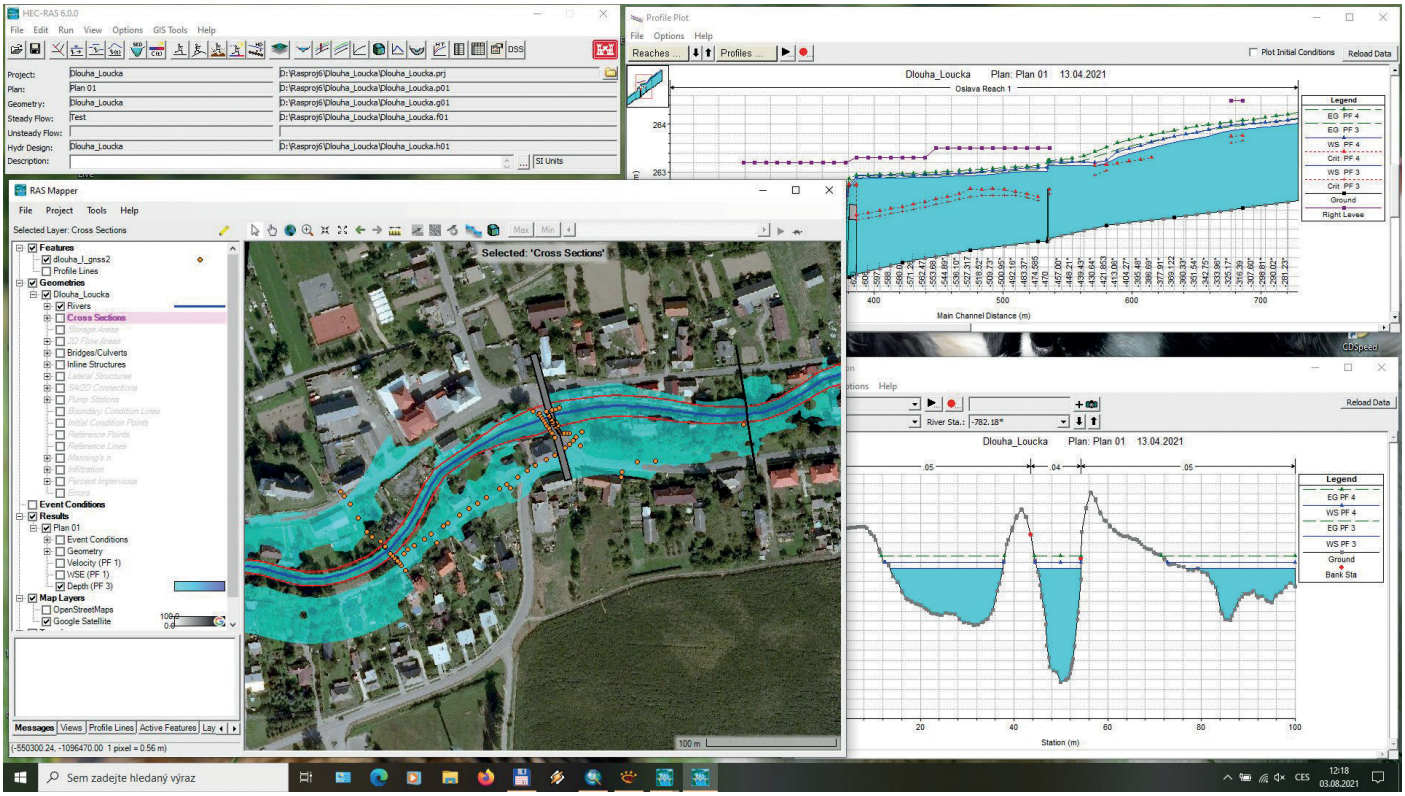
land flow) a dále kombinovat vlivy vzdutí nebo snížení kapacity průtočných profilů sedimenty. *Debris flow* a bahnotoky je možné pomocí těchto nástrojů rovněž simulovat, ale v tomto ohledu přetrvává problém parametrizace modelu relevantními daty. Pro nalezení dalších informací lze odkázat na manuály a další dokumentaci konkrétních programových prostředků. Pro parametrizaci hydrologických modelů proběhla rovněž geodetická měření a terénní šetření na k. ú. Dlouhá Loučka a Uničov. Následovala výstavba srážko-odtokového modelu povodí v software HEC-HMS s tím, že mezi hlavními použitými metodami řešení hydrologické a hydraulické transformace lze zmínit hodnotu SCS-CN, Clarkova jednotokového hydrogramu, recesní metody a metody kinematické vlnové aproximace pro hydraulickou transformaci ve vodotečích. Pro výstavbu schematizace i samotné simulace byla použita poslední stabilní verze HEC-HMS 4.8 spolu s testovací betaverzí 4.9. Obě verze již umožňují kombinaci semi a plně distribuované schematizace povodí spolu s 2D řešením odtoku z ploch povodí metodou difuzní vlnové aproximace. Pro toto řešení je pak nutné dílčí datové vstupy vytvořit v HEC-RAS Mapperu a do modelu HEC-HMS importovat.

Výsledky simulace kulminačního průtoku pro úsek toku v okolí stanice DBČ 36300 (Oskava – Uničov) pomocí nekalibrovaného modelu HEC-HMS jsou zobrazeny v hydrogramu na **obrázku V.1.6**.

Pro hodnoty kulminačních průtoku v rozmezí Q_5 až Q_{20} hovoří i měření průtoku na místě během povodňové situace a následné hydraulické výpočty modely HEC-RAS a MIKE 11 pro intravilán k. ú. Dlouhá Loučka a úsek toku Oskavy v okolí vodoměrné stanice ČHMÚ pobočky Ostrava Oskava – Uničov (DBČ 363000). K měření průtoku došlo konkrétně 8. 6. 2020 v čase 11:10 až 11:45 a naměřená hodnota průtoku přístrojem ADCP SonTek RiverSurveyor M9 byla 29,4 m³·s⁻¹. Z ověřovacích výpočtů srážko-odtokovým modelem HEC-HMS a hydraulickými modely HEC-RAS a MIKE 11 byla stanovena výsledná hodnota kulminačního průtoku pro tento profil 35,1 m³·s⁻¹, což je úroveň překračující Q_5. Mírně rozdílné výsledky mezi měřením a výpočty hydraulických modelů jsou způsobeny transformací vlny lokálními rozlivy do inundačních území a taktéž poměrně intenzivním zanesením koryta a břehové



Obr. V.1.8 Výpočty hydraulického modelu HEC-RAS pro profil Oskava – Uničov.
Fig. V.1.8 Calculations of HEC-RAS hydraulic model for the Oskava – Uničov profile.



Obr. V.1.9 Simulace průběhu hladin pomocí hydraulického modelu HEC-RAS pro okolí profilu Oslava – Dlouhá Loučka.
Fig. V.1.9 Propagation of water levels simulated by HEC-RAS hydraulic model for the Oslava – Dlouhá Loučka area.

zóny splaveninami, což ověřila zmiňovaná geodetická měření ze dne 14. června 2020.

Na **obrázcích V.1.8** a **V.1.9** jsou pak zobrazeny výsledky hydraulického modelování, přičemž hladiny vypočtené modelem byly kalibrovány na kóty bodů hranic rozlivů a výšek hladin zaměřených geodetickými měřeními přístroji Leica GS07 a TS07. Zejména v intravilánu obce Dlouhá Loučka došlo k poměrně výraznému ovlivnění rozlivů snížením průtočnosti koryta u potrubí vzdáleného cca 147 m od historického mostu ve směru proti proudu. Toto ovlivnění průtočného profilu spolu s kótami provizorních hrází na pravém břehu bylo zahrnuto do schematizací hydraulických modelů MIKE 11 a HEC-RAS.

Situaci lze shrnout tak, že je vysoce pravděpodobné, že během červnové povodňové epizody došlo k překročení hodnot Q_{10} až Q_{20} na menších tocích (v profilu Oskava – Uničov pak Q_5) v předmětném území s tím, že část odtoku nad k. ú. obce Šumvald se propagovala i mimo koryta toků. Hydraulické modely HEC-RAS a MIKE 11 dokázaly simulovat průběh hladin v korytech toků a rozsah rozlivů v inundačních územích uspokojivým způsobem s tím, že zásadním faktorem v tomto ohledu je kvalitní datová základna (hydrometrická měření a případná pokud možno bezprostřední geodetická zaměření povodňových stop). Zaměříme-li se na aspekty možností propojení SO a HD modelů, ať už v rámci předání dat (hydrogramy) mezi SO a HD modelem či v rámci integrace do jediného projektu (HEC-WAT či import MIKE 11 do SO modelu MIKE SHE), lze konstatovat, že tyto nástroje bezesporu představují jednu z budoucích cest simulace a predikce povodní typu flash floods. Je zřejmé, že v rámci dosažení tohoto poměrně nelehkého cíle vyvstane mnoho realizačních problémů, ale současná kvalita přístrojové techniky na úrovni hydrometrie a geodézie spolu s potenciálem a funkcionalitami aktuálních verzí programových prostředků GIS a hydrologického modelování dosažení tohoto cíle zásadním způsobem ulehčují.

V.2 Zveřejnění dat podle zákona č. 123/1998 Sb.

V.2 Publication of data under Act No. 123/1998 Coll.

(Autoři / Authors: RNDr. Jan Daňhelka, Ph.D., Mgr. Ondřej Ledvinka, Ph.D., Ing. Michal Černý)

The chapter deals with the publication of hydrological data by the CHMI, mainly on water quantity that, traditionally, were not free of charge when the public wanted to access them. In 2020, the CHMI published time series of mean daily discharge, as the most important hydrological data used by various experts also outside the CHMI. Together with the data themselves, also metadata were published, and the publication of the series of other hydrological parameters, along with different time steps, is expected as well. Besides the current situation, historical development of data collection on the territory of Czechia, their sharing and exchange is described, starting approximately from the second half of the 19th century. International importance of Czech hydrological data, either operational or historical, which, of course, is not the only reason the data should be accessible to the public, is briefly mentioned, too.

Kapitola se zabývá zveřejněním hydrologických dat, které provedl ČHMÚ, a to zejména dat vztahujících se k množství vod, která tradičně byla pro veřejnost zatížena manipulačními poplatky. Konkrétně v roce 2020 ČHMÚ zveřejnil časové řady průměrných denních průtoků, coby jedněch z nejdůležitějších parametrů využívaných různými experty pracujícími i mimo ČHMÚ. Společně s daty byla publikována rovněž metadata. Podobné zveřejnění dalších hydrologických prvků, včetně jiných časových kroků, je očekáváno. Kromě současné situace je zde popsán historický vývoj pořizování hydrologických dat na území Česka, stejně tak jako jejich sdílení a výměna, počínaje zhruba druhou polovinou 19. století. Mezinárodní význam českých hydrologických dat, ať již operativních, nebo historických, který není samozřejmě jediným důvodem, proč by data měla být dostupná veřejnosti, je stručně zmíněn také.

V.2.1 Historie a současnost zvěřejňování hydrologických dat ČHMÚ

Rostoucí množství dat, která jsou volně přístupná k využití různými uživateli, je jedním z hlavních znaků posledních let.

Hydrologická pozorování, a tím i systematické vytváření hydrologických dat, na území Česka započala zhruba ve druhé polovině 19. století. Pravděpodobně prvním pokusem o zveřejnění průtokových dat u nás byla publikace C. Fritsche (1851), v níž bylo uvedeno vyčíslení měsíčních průtoků Vltavy v Praze za období let 1825 až 1837 po přepočtu pozorovaných vodních stavů pomocí měrných křivek vytvořených profesorem K. Wiesenfeldem na základě jím provedených hydrometrických měření. Rovněž jedním z prvních počinů Hydrografické komise pro Království české po jejím vzniku roku 1875 byla snaha o zpracování hydrologických dat v podobě vydávání hydrologických ročenek, tedy tehdejší nejvhodnější formě zveřejnění a zpřístupnění dat. Přelomovým krokem bylo využití telegrafu pro přenos informací o vodních stavech, když v roce 1892 byl tento přenos osvobozen od poplatků a mohla tak vzniknout skutečná předpovědní služba, která výsledky předpovědí pro účely plavby a další zpracovávala nejen pro česká, ale i pro města na německé straně hranice. Pozice v horní části povodí vždy českou hydrologii morálně zavazovala ke sdílení dat s po toku ležícími sousedy, kteří na jejich dostupnosti bytostně záviseli a závisí.

Postupem času se spolupráce vyvinula do podoby oficiální spolupráce v rámci tzv. hraničních vod a mezinárodních komisí a transformovala se v přímou spolupráci jednotlivých organizací zahrnující výměnu operativních i vyhodnocených dat o průtocích a dalších parametrech. Množství a frekvence předávaných dat se tak s časem zvětšovala a měnila svou formu v závislosti na změnách technických možností. Podobně byla česká operativní data vždy volně dostupná veřejnosti. V Evropě se postupně prosazovalo i otevření dat historických. Naopak v některých oblastech světa i dnes přetrvává pohled na hydrologická data jako na informace se strategickou hodnotou, které jsou spíše utajovány.

V oblasti otevírání dat byl vývoj v jednotlivých zemích různý, a to zejména v důsledku rozdílných způsobů financování organizací, které data pořizují. V případě ČHMÚ byla v minulosti data jedním z produktů, jejichž prodejem měla být hydrometeorologická služba částečně financována, což zejména v případě meteorologických dat představovalo nezanedbatelný zdroj financí. Vývoj legislativního prostředí, technických možností a přechod k tvorbě produktů a služeb s vyšší přidanou hodnotou však rezultoval v rozhodnutí o volném zveřejnění dat ČHMÚ.

Důležitým faktorem bylo rozhodnutí Nejvyššího správního soudu v lednu 2020, které jednoznačně stanovilo výklad právního rámce pro zveřejnění dat. Podle nálezu jsou hydrometeorologická data zveřejňována podle zákona o právu na informace o životním prostředí (č. 123/1998 Sb.).



Obr. V.2.1 Ukázka seznamu stanic se soubory ke stažení pro kraj Hlavní město Praha.
Fig. V.2.1 Example of stations list with downloads for the capital of Prague.

Na jaře 2020 ČHMÚ na své webové stránky (viz **kapitola IV.2.5**) umístil datové soubory s hodnotami průměrných denních průtoků ze sítě stanic povrchových vod za období 1981–2019 a potřebnými metadaty pro jejich správnou interpretaci a zpracování uživateli. Cílem je nabídnout uživatelům ta nejvíce žádaná data v oblasti hydrologie.

Data jsou prezentována ve formě zip souborů pro každou vodoměrnou stanici, které obsahují datový soubor a dva soubory s metadaty, jeden v českém jazyce a druhý v anglickém jazyce. Základní rozdělení vodoměrných stanic je provedeno podle krajů České republiky a následně jsou stanice setříděny podle svých databázových čísel. Ukázka seznamu stanic pro kraj Hlavní město Praha z internetových stránek ČHMÚ je na **obrázku V.2.1**.

Na **obrázku V.2.2** je ukázka metadatového a datového souboru pro vybranou vodoměrnou stanici. Volný přístup k datům se samozřejmě vztahuje i na další hydrologické prvky v rozsahu stanoveném zákonem č. 123/1998 Sb., které jsou uživatelům na základě jejich žádostí zasílány a které se pro zveřejnění připravují.

Je třeba poznamenat, že zveřejnění dat podle zákona č. 123/1998 Sb. nebylo prvním počinem, kdy ČHMÚ, resp. jeho předchůdce Hydrometeorologický ústav (HMÚ), poskytl svá historická hydrologická data odborné veřejnosti bezplatně. Minimálně již od vzniku Mezinárodní hydrologické dekády v polovině 60. let 20. století, ze které vzešel současný Mezivládní hydrologický program UNESCO, pravidelně ČHMÚ přispívá svými daty o průtocích do mezinárodních databází, za plného uvědomění si, jak důleži-

METADATA
DBC,STAN,TOK,POB,CHP,A,UTM_X,UTM_Y,PCR,SOUV
169000,Praha-Zbraslav,Vltava,PR,1-09-04-0110-0-00-20,17826.38,456782.22,5535703.59,1980/11,A
DBC...databázové číslo
STAN...název vodoměrné stanice (profilu)
TOK...název toku
POB...pobočka ČHMÚ spravující stanici
CHP...číslo hydrologického pořadí
A...plocha povodí ke stanici v km2
UTM_X...x-ová souřadnice polohy stanice v systému WGS 1984 UTM Zone 33N
UTM_Y...y-ová souřadnice polohy stanice v systému WGS 1984 UTM Zone 33N
PCR...počátek časové řady (rok/měsíc)
SOUV...souvislá (nepřerušená) řada v databázi ano (A) / ne (N)
DATOVÝ SOUBOR
Jednotlivé sloupce postupně obsahují:
S1...databázové číslo
S2...označení typu dat
S3...rok
S4...měsíc
S5...den
S6...průměrný denní průtok (m3/s)

169000,QD,1980,11,01, 102.0000
169000,QD,1980,11,02, 102.0000
169000,QD,1980,11,03, 101.0000
169000,QD,1980,11,04, 91.8000
169000,QD,1980,11,05, 93.6000
169000,QD,1980,11,06, 101.0000
169000,QD,1980,11,07, 101.0000
169000,QD,1980,11,08, 101.0000
169000,QD,1980,11,09, 112.0000
169000,QD,1980,11,10, 112.0000
169000,QD,1980,11,11, 112.0000
169000,QD,1980,11,12, 112.0000
169000,QD,1980,11,13, 112.0000
169000,QD,1980,11,14, 112.0000
169000,QD,1980,11,15, 112.0000
169000,QD,1980,11,16, 113.0000
169000,QD,1980,11,17, 113.0000
169000,QD,1980,11,18, 113.0000
169000,QD,1980,11,19, 113.0000
169000,QD,1980,11,20, 113.0000

Obr. V.2.2 Ukázka metadatového a datového souboru pro stanici Praha-Zbraslav.
Fig. V.2.2 Example of metadata and data file of the Praha-Zbraslav station.

tou informaci i z globálního hlediska tato data představují. Původně byla tato data po uplynutí určité doby zveřejňovaná v publikacích vydávaných v UNESCO, kde byl kladen důraz na měsíční krok tak, aby byl podchycen roční cyklus. Technologický vývoj následně umožnil tabulky v publikacích digitalizovat a data uložit do celosvětové databáze (Vörösmarty et al. 1996). Tyto snahy daly za vznik Centru Světové meteorologické organizace pro globální odtoková data (GRDC), jehož pracovníky sídlící v Koblenzi bylo možné žádat o dodání vybraných řad průměrných denních průtoků, včetně českých. V červnu 2020 byla tato databáze pro veřejnost otevřena a nyní lze data volně stahovat z internetového portálu (*https://portal.grdc.bafg.de/*). Hydrologické údaje o množství a jakosti vody na území Česka také ČHMÚ reportuje do Evropské agentury pro životní prostředí (EEA), přičemž EEA na bázi těchto evropských dat, která lze mj. zdarma stahovat z internetu, vytváří důležité publikace. Neměl by se opomenout zmínit fakt, že na přelomu 60. a 70. let 20. století HMÚ také publikoval výsledky zpracování tehdy dostupného hydrologického materiálu v několika ohledech dosud nepřekonaných Hydrologických poměrech ČSSR, které jsou doposud dobře dostupné ve vědeckých knihovnách a které kromě textové a mapové části nabídly i tabelované číselné údaje (Horský et al. 1965; 1967; 1970).

Nedávno se ČHMÚ stal také jedním z prvních přispěvatelů do nově vytvořené Globální monitorovací sítě podzemních vod (*https://ggis.un-igrac.org/view/ggmn*), kde jsou volně zpřístupněna historická data z objektů hlásné sítě podzemních vod.

Z důvodu častých požadavků na poskytnutí hydrologických dat ze strany vysokoškolských a univerzitních studentů a dalších badatelů na jaře 2016 ČHMÚ ve spolupráci s Českým národním výborem pro hydrologii (ČNVH) založil stránky věnované publikaci vybraných řad průtoků, které jsou každoročně aktualizovány (viz **kapitola IV.2.5**). Po vyplnění krátkého dotazníku jsou zde pro studijní a výzkumné účely k dispozici zdarma tři sady dat – (1) průměrné denní průtoky za celé období uložení dat v databázi, (2) hydrologická data reprezentující experimentální povodí v Jizerských horách a v západní části Krkonoš za období 2002–2018 a (3) roční průtoková maxima od roku 1960. Samozřejmostí je dostupnost metadat. Podrobnosti o tomto zveřejnění dat a příklady jejich využití popsali také Ledvinka (2017) a Ledvinka, Jedlicka (2018). Data průtokových maxim byla též předmětem studia týmu vedeného rakouským profesorem G. Blöschlem (Blöschl et al. 2017; 2019).

Kromě hydrologických dat jako takových se odborná veřejnost neobejde bez dat geografických s hydrologií bezprostředně souvisejících. V této oblasti ČHMÚ rozhodně nezaostává, přičemž uživatelům nabízí celou škálu geografických vrstev pro účely analýz v geografických informačních systémech (GIS). Tato tzv. geodata, k nimž náleží např. vektorová vrstva rozvodnic nebo vektorová vrstva vodoměrných stanic, ČHMÚ zveřejnil na webových stránkách *https://chmi.maps.arcgis.com/home/index.html*. Jednotlivé vrstvy lze vybírat v galerii a prostřednictvím nástrojů GIS je načítat a potažmo i stahovat.

V.2.2 Literatura

BLÖSCHL, G., et al., 2017. **Changing climate shifts timing of European floods**. *Science*, Vol. **357**, No. 6351, s. 588–590. ISSN 0036-8075, 1095-9203. Dostupné z: doi:10.1126/science.aan2506

BLÖSCHL, G., et al., 2019. **Changing climate both increases and decreases European river floods**. *Nature*, Vol. **573**, No. 7772, s. 108–111. ISSN 0028-0836, 1476-4687. Dostupné z: doi:10.1038/s41586-019-1495-6

FRITSCH, C., 1851. **Ueber die constanten Verhältnisse des Wasserstandes und der Beeisung der Moldau bei Prag, so wie die Ursachen, von welchen dieselben abhängig sind, nach mehrjährigen Beobachtungen.** (About the constant conditions of the water level and the freezing of the Vltava River near Prague, as well as the causes, on which the same are dependent, after several years of observations). *Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe*, Vol. **6**, s. 156–187.

HORSKÝ, L., ANGELINI, H., BENEŠ, K., ČERMÁK, M., DAŇKOVÁ, H., HORÁK, J., KŘÍŽ, V., MALÝ, O., OTEVŘEL, O., eds., 1967. **Hydrologické poměry Československé socialistické republiky. Díl II.** (Hydrological Conditions of the Czechoslovak Socialistic Republic. Part II). Praha: Hydrometeorologický ústav.

HORSKÝ, L., ANGELINI, H., ČERMÁK, M., DAŇKOVÁ, H., HORÁK, J., KŘÍŽ, V., MALÝ, O., OTEVŘEL, O., eds., 1965. **Hydrologické poměry Československé socialistické republiky. Díl I.** (Hydrological Conditions of the Czechoslovak Socialistic Republic. Part I). Praha: Hydrometeorologický ústav.

HORSKÝ, L., ČERMÁK, M., DAŇKOVÁ, H., HLADNÝ, J., HLUBOCKÝ, B., KŘÍŽ, V., KULHÁNEK, V., MALÝ, O., RICHTER, V., SOCHOREC, V., SOMMER, M., ZATKALÍK, G., eds., 1970. **Hydrologické poměry Československé socialistické republiky. Díl III.** (Hydrological Conditions of the Czechoslovak Socialistic Republic. Part III). Praha: Hydrometeorologický ústav.

LEDVINKA, O., 2017. **Freely available mean daily discharge series from Czechia: what can be inferred from them?** *E3S Web of Conferences*, Vol. **17**, Article No. 00051. ISSN 2267-1242. Dostupné z: doi:10.1051/e3sconf/20171700051

LEDVINKA, O., JEDLICKA, M., 2018. **Freely available daily hydrometeorological data from Czechia: further insights.** *E3S Web of Conferences*, Vol. **44**, Article No. 00093. ISSN 2267-1242. Dostupné z: doi:10.1051/e3sconf/20184400093

VÖRÖSMARTY, C. J., FEKETE, B. M., TUCKER, B. A., 1996. **Global River Discharge Database (RivDIS v1.0). Volume 0: Introduction, Overview and Technical Notes.** Durham, New Hampshire: UNESCO/University of New Hampshire. IHP Programme and Meeting Document, SC.96/WS/26. Dostupné z: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000105190?posInSet=1&queryId=-1dabc11c-b03c-45cc-8619-d2c667052001

V.3 Vliv SARS-CoV-2 (COVID-19) na práci v hydrologii

V.3 Influence of SARS-CoV-2 (COVID-19) on work in hydrology

(Autor / Author: RNDr. Jan Daňhelka, Ph.D.)

The year 2020 was extraordinary due to pandemic situation of COVID-19. The article contains a short comparison of measurable indicators of the performance of hydrological service operation over the period 2017–2020. It suggests that outputs of hydrological service of the CHMI were not negatively affected with the exemption of bilateral streamflow measurements on cross-border streams with Poland due to restrictions on the Polish side. A short comparison with reported impacts via WMO survey on a global scale is also provided.

Rok 2020 byl mimořádný kvůli pandemické situaci COVID-19. Příspěvek obsahuje krátké porovnání měřitelných ukazatelů výkonnosti provozu hydrologické služby za období 2017–2020. Naznačuje, že výsledky hydrologické služby ČHMÚ nebyly negativně ovlivněny, s výjimkou neuskutečněných dvoustranných měření průtoků na přeshraničních tocích s Polskem z důvodu omezení na polské straně. Poskytuje také krátké srovnání s hlášenými dopady prostřednictvím průzkumu WMO v celosvětovém měřítku.

Pandemie a protiepidemická opatření v roce 2020 v důsledku šíření viru COVID-19 ovlivnila všechny sektory a nevyhnula se ani hydrologické službě ČHMÚ.

Při první vlně epidemie na jaře 2020 byla opatření k zajištění provozu činěna operativně v reakci na překotný vývoj a jednotlivá rozhodnutí vlády a Ministerstva životního prostředí. ČHMÚ operativně zpracoval plán zajištění kontinuity provozu, na jehož základě postupoval při přijímání opatření.

Pro zajištění provozu a bezpečnosti zaměstnanců byla přijata opatření v podobě evidence nakažených zaměstnanců a zaměstnanců v karanténě či izolaci, zvýšená frekvence úklidu a desinfekce automobilů a kanceláří a používání ochranných pomůcek, jichž z počátku byl obecný nedostatek. Konkrétní opatření ke snížení frekvence a rozsahu setkávání zaměstnanců zahrnovala omezení jednání a zbytných služebních cest. V případě cest za účelem zajištění provozu měřicích sítí byly vytvořeny stálé osádky služebních vozidel. Podobně hydrologické předpovědní pracoviště v Praze přešlo do režimu tří vzájemně oddělených týmů střídajících se při zajištění předpovědní služby. Fyzická přítomnost na pracovišti byla plánována za účelem minimalizace kontaktů a v případech, kdy to povaha vykonávané práce umožňovala, byl její výkon zajištěn z jiného místa prostřednictvím vzdáleného přístupu do informačního systému ČHMÚ.

Obdobná opatření byla přijata v průběhu podzimní vlny pandemie, kdy byla v platnosti přísnější protiepidemická opatření.

Jak se opatření a zvláštní režim projevil na fungování hydrologické služby? Lze konstatovat, že byly zajištěny veškeré povinnosti ČHMÚ a doručeny všechny požadované výstupy činnosti jako v ostatních letech.

Velmi dobrým ukazatelem udržení výkonnosti hydrologické služby je evidence počtu provedených hydrometrických měření a inspekčních návštěv na stanicích povrchových vod ve srovnání s předchozími roky, které uvádí **tabulka V.3.1** a počet zpracovaných hydrologických posudků a studií uvedený v **tabulce V.3.2**.

Největším problémem bylo zajištění společných měření na hraničních tocích se sousedními zeměmi, neboť pravidla pro překročení státních hranic, které je v případě provádění některých mě-

Tab. V.3.1 Srovnání počtu provedených hydrometrických měření a inspekčních návštěv stanic povrchových vod v letech 2017 až 2020.
Tab. V.3.1 Comparison of the number of performed hydrometrical measurements and field inspections of gauging stations in the period 2017 to 2020.

Rok Year	Počet inspekčních návštěv Number of field inspections	Průměrný počet návštěv na stanici Average number of inspections per station	Počet hydrometrických měření Number of hydrometric measurements	Průměrný počet měření na stanici Average number of measurements per station
2020	**4656**	**8,6**	**3314**	**6,2**
2019	4582	8,5	3311	6,2
2018	4207	8,2	2974	5,9
2017	3967	7,6	2622	5,1

Tab. V.3.2 Srovnání počtu zpracovaných hydrologických posudků a studií v letech 2017 až 2020.
Tab. V.3.2 Comparison of processed hydrological reports and studies in the period 2017 to 2020.

Rok Year	Počet hydrologických posudků (základní údaje) Number of hydrological reports (primary data)	Počet hydrologických posudků (ostatní údaje) Number of hydrological reports (other data)	Počet hydrologických studií Number of hydrological studies
2020	2813	245	5
2019	2975	387	7
2018	2607	306	5
2017	3707	191	10

Poznámka:
Počet zpracovaných posudků je dán primárně počtem objednávek od zákazníků, jejichž množství se mezi lety liší. Je však zjevné, že provozní omezení a opatření neměla dopad na schopnost ČHMÚ požadavky zpracovávat.

Annotation:
The number of processed reports is primarily given by the number of orders from customers, whose quantities vary between years. Nevertheless, operational restrictions and measures did not have any impact on the ability of CHMI to process the requirements.

ření nezbytné, bylo omezeno či znemožněno po velkou část roku 2020. Z celkově naplánovaných 74 měření se uskutečnilo pouze 32, přičemž neuskutečněná měření byla hlavně ta na hraničních tocích s Polskem, z důvodů omezení na polské straně. Jinde měření většinou proběhla, byť někdy musely být operativně změněny běžně používané postupy.

Lze konstatovat, že česká hydrologie byla postižena relativně málo, respektive se s podmínkami, které epidemie přinesla, dokázala ve srovnání s některými jinými zeměmi vypořádat velmi dobře. Světová meteorologická organizace provedla dotazníkový průzkum dopadů epidemie na národní hydrologické služby. Z něj vyplynulo, že většina (94 %) služeb a jejich zaměstnanců pracovala z významné části vzdáleně z domova a jen minimum zaměstnanců mělo povolen přístup na pracoviště. V řadě zemí byl omezen provoz sítí, z důvodů restrikcí cestování na národní úrovni, které se týkalo i „pracovních cest“ k údržbě sítě (29 % zemí uvedlo, že terénní práce nebyly vůbec možné a dalších 24 % uvádělo jejich významné omezení). Tři čtvrtiny zemí uvedly problémy při zajištění svých služeb a výstupů pro uživatele. Zastavila se i výstavba stanic a různé rozvojové projekty, zejména pokud zahrnovaly mezinárodní spolupráci, která byla epidemií zásadně narušena. Negativní vyznění výsledků podtrhuje celkem 48 % služeb očekávajících snížení rozpočtu v následujících letech v důsledku ekonomických dopadů epidemie na hospodářství jednotlivých států.

Jedno z českých přísloví uvádí, že „vše zlé je pro něco dobré“. Pandemie nás naučila více a lépe využívat zejména informační technologie v podobě videokonferencí, vzdáleného připojení do systémů ČHMÚ, sdílené editace dokumentů, podpořila elektronizaci postupů a workflow zejména v oblasti podpůrné administrativy aj. Naučili jsme se pracovat v obtížných podmínkách, současně si však uvědomujeme, že zejména rozvojové aktivity byly epidemií zbrzděny.

VI. PŘEHLED PUBLIKOVANÝCH PRACÍ V ROCE 2020

VI. REFERENCES OF PUBLISHED WORKS IN 2020

The following references of published works in 2020 are divided into five categories, A, B, C, D and E, according to the way of publication, an expert assessment and the type of task. In categories A, B and E, also brief summaries are given, describing the scope of the work or the most important results of the study, research and development works finished in the respective year.

Category A – books with ISBN (including chapters), non-periodicals published as monographs, Works and Studies of the CHMI and Transactions as a whole

Category B – papers in scientific journals with an impact factor (IF) and papers reviewed, including contributions to reviewed proceedings indexed and abstracted especially in the databases such as Scopus and Web of Science

Category C – non-reviewed papers and contributions to other proceedings

Category D – other outputs (topical chapters in the Hydrological Yearbook, expert opinions, poster presentations, contributions to books of abstracts, CDs with presentations, project sub reports)

Category E – research reports (defended dissertations, final reports of grant projects and reports of other research and development activities, certified methodologies, and also specialized maps)

The names of the authors from the CHMI (field of hydrology) are printed in bold.

Následující přehled prací a studií publikovaných a vyhotovených v roce 2020 je rozdělen do pěti kategorií, A, B, C, D a E, podle způsobu zveřejnění, odborného posouzení a zadaného druhu úkolu. U kategorií A, B a E se uvádějí vedle bibliografických údajů stručnou formou i anotace, popisující zaměření anebo nejzávažnější výsledky studijních, výzkumných a rozvojových prací ukončených v tomto roce.

Kategorie A – knihy s ISBN (i kapitoly), monotematické publikace, práce a studie ČHMÚ, recenzované sborníky jako celek

Kategorie B – články v odborných časopisech s impaktním faktorem (IF) a články recenzované, k nimž náleží i příspěvky v recenzovaných sbornících evidovaných zejm. v databázích Scopus a Web of Science

Kategorie C – články v nerecenzovaných časopisech a příspěvky v ostatních sbornících

Kategorie D – ostatní výstupy (tematické kapitoly v Hydrologické ročence, posudkové studie, postery, příspěvky ve sbornících abstraktů, CD s prezentacemi, dílčí zprávy projektů)

Kategorie E – výzkumné zprávy (obhájené disertační práce, závěrečné zprávy grantových projektů a zprávy z ostatní výzkumné a vývojové činnosti, certifikované metodiky, ale též specializované mapy)

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

Kategorie A

CRHOVÁ, L., **ČEKAL, R., KIMLOVÁ, M., KREJČOVÁ, K., LAMAČOVÁ, A., ŠÁDKOVÁ, E., ŠTĚPÁNKOVÁ, B., VLNAS, R.**, 2020. **Roční zpráva o hydrometeorologické situaci v České republice 2019**. (Annual Report on Hydrometeorological Situation in the Czech Republic in 2019). Praha: ČHMÚ. 32 s.
Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/hydro/sucho/Zpravy/ROK_2019.pdf

Český hydrometeorologický ústav pravidelně informuje o aktuálním vývoji hydrometeorologické situace v týdenních a měsíčních zprávách. Tato roční zpráva je stručným shrnutím vývoje teplotních, srážkových a odtokových poměrů a vývoje zásob sněhu a podzemních vod v kalendářním roce 2019. Zpráva vychází převážně z tzv. operativních informací ČHMÚ (tj. z údajů vybrané sítě stanic), které jsou denně, popř. týdně operativně zpracovávány. Uváděné hodnoty se proto mohou lišit od následných výsledků režimového zpracování, které zahrnuje podrobnější analýzy na základě údajů úplného souboru stanic.

DAŇHELKA, J., TOLASZ, R., KRŠKA, K., MACOUN, J., **ELLEDER, L.**, 2020. **Kde se historie dotýká oblaků a řek**. (Where History Touches Clouds and Rivers). Praha: ČHMÚ. 142 s. ISBN 978-80-7653-005-8.

Monografie vznikla u příležitosti 100. výročí Českého meteorologického ústavu. Je věnována všem českým meteorologům a hydrologům, kteří se podíleli na rozvoji svých vědních oborů a Českého hydrometeorologického ústavu zvláště. Publikace čtenářům popularizačním způsobem líčí význam meteorologie a hydrologie pro lidskou společnost a zamýšlí se spolu se čtenářem nad historií a dalším vývojem těchto oborů.

Hydrologická ročenka České republiky 2019, 2020. (2019 Hydrological Yearbook of the Czech Republic). Praha: ČHMÚ. 270 s. ISBN 978-80-7653-011-9.

V pořadí již 28. ročenka, kterou od roku 1992 v nové úpravě vydává úsek hydrologie ČHMÚ. Cílem ročenky je souhrnný popis, prezentace a zhodnocení hydrologických poměrů a výsledků kvantitativního a kvalitativního monitoringu na území České republiky. Každoročně aktualizovanou tematickou část tvoří tentokrát tři příspěvky. Ty jsou postupně věnovány implementaci systému FEWS v operativní hydrologii ČHMÚ, mezinárodní činnosti v hydrologii a významným změnám v ní v roce 2019 a systemizaci měření a vyhodnocení průtoku na povrchových vodách. Obsah tištěné ročenky je na internetu doplněný o seznamy objektů a profilů hydrologických pozorovacích sítí provozovaných v roce 2019. Na internetu lze navíc nalézt i jejich mapovou prezentaci.
Dostupné z: https://www.chmi.cz/informace-pro-vas/rocni-vyhodnoceni/hydrologicke-rocenky

Hydrologická ročenka 2019 – Jizerské hory, 2020. (2019 Hydrological Yearbook – Jizera Mts.). Jablonec nad Nisou: ČHMÚ-OAH. 68 s.
Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/hydro/ohv/rocenkaOAH_2019.pdf

V tabulkové a grafické podobě jsou publikovány průměrné denní a extrémní hodnoty ze sedmi povodí v Jizerských horách. Zpracovány jsou průtoky a teplota vody v limnigrafických stanicích, srážkové úhrny z 19 srážkoměrů, teploty ze 4 klimatologických stanic a výsledky pravidelného týdenního měření výšky a vodní hodnoty sněhu ve 25 profilech v Jizerských horách a ve 12 profilech v Krkonoších.

Kategorie B

BALDÍK, V., DOSTALÍK. M., SEDLÁČEK, J., NOVOTNÝ, R., BURIÁNEK, D., JANDERKOVÁ, J., KRYŠTOFOVÁ, E., KRUMLOVÁ, H., NEČAS, J., FAKTOROVÁ, K., **LEJSKA, S.,** 2020. **Position, extent and volume of slag accumulation in the cave system of the Rudice Sinkhole, a National Nature Monument, studied geophysical methods**. *Geoscience Research Reports*, Vol. **53**, No. 1, s. 3–10. ISSN 2336-5757, 0514-8057.
Dostupné z: doi:10.3140/zpravy.geol.2020.01
http://www.geology.cz/zpravy/en/detail/zpravy.geol.2020.01

Národní přírodní památka Rudické propadání byla silně zasažena struskou, která byla spláchnuta z narušených hald strusky, poté přepravena přerušovaným proudem a nově uložena v rokli zvané „Ve Struskách“, která se nachází proti proudu jímky. Jedním z hlavních cílů projektu bylo stanovení celkového objemu uložené strusky pro účely správy Chráněné krajinné oblasti Moravský kras.

BINDZÁROVÁ GERGEĽOVÁ, M., KUZEVIČOVÁ, Ž., LABANT, S., GAŠINEC, J., KUZEVIČ, Š., **UNUCKA, J.**, LIPTAI, P., 2020. **Evaluation of selected sub-elements of spatial data quality on 3D flood event modeling: case study of Prešov city, Slovakia.** *Applied Sciences*, Vol. **10**, No. 3, s. 820. ISSN 2076-3417.
Dostupné z: doi: 10.3390/app10030820
https://www.mdpi.com/2076-3417/10/3/820

Tato studie se zaměřuje na posouzení stavu kvality prostorových informací pro potřeby hydrodynamického modelování. Na základě vybraných postupů a metod určených pro sběr a zpracování prostorových informací bylo cílem této studie posoudit jejich kvalitativní úroveň vhodnosti pro modelování 3D povodňových událostí v souladu se směrnicí INSPIRE. Do hodnocení vstupovala geodetická měření a digitální model reliéfu 3.5 (DMR 3.5), který

je k dispozici pro území Slovenska. Výsledkem této studie je posouzení kvalitativní analýzy na třech úrovních: i) údaje o hlavním toku a okolní topografii z geodetických měření, ii) digitální model reliéfu a iii) hydrodynamické/hydraulické modelování. Kvalitativní aspekt vstupních dat poukazuje na citlivost daného modelu na změny ve stavu kvality vstupních dat. Průměrná prostorová chyba při určení polohy bodu byla vypočtena jako 0,017 m všech měřených bodů podél vodního toku a sklonu jeho dna a hrany. Ačkoliv se předpokládá deklarovaná přesnost DMR 3.5 ±2,50 m, v některých úsecích ve vybrané oblasti byly rozdíly v nadmořské výšce až 4,79 m. Z tohoto důvodu byla zapotřebí kombinace DMR 3.5 a geodetických měření, aby byl zpřesněn vstupní model pro proces hydrodynamického modelování. Kvalita hydrologických údajů pro monitorované N-leté průtoky se pro vybranou oblast pohybovala ve čtvrté třídě spolehlivosti.

BLAHUŠIAKOVÁ, A., MATOUŠKOVÁ, M., JENICEK, M., **LEDVINKA, O.**, KLIMENT, Z., PODOLINSKÁ, J., SNOPKOVÁ, Z., 2020. **Snow and climate trends and their impact on seasonal runoff and hydrological drought types in selected mountain catchments in Central Europe**. *Hydrological Sciences Journal*, Vol. **65**, No. 12, s. 2083–2096. ISSN 0262-6667, 2150-3435.
Dostupné z: doi: 10.1080/02626667.2020.1784900

Studie zkoumá změny v řadách odtoku a malých (minimálních) průtoků v rámci sezon ve vztahu ke sněhovým a klimatickým proměnným v horských povodích střední Evropy. Pro vyhodnocení trendů byl využit modifikovaný Mannův–Kendallův test aplikovaný na řady období 1966–2012. Sucha byla rozdělena do devíti tříd podle klíčových sněhových a klimatických faktorů. Výsledky ukázaly vzestup teploty vzduchu pokles podílu sněhu a výšky sněhové pokrývky. Též bylo poukázáno na změny ve srážkových úhrnech. Dřívější tání vyústilo ve zvětšený zimní odtok, a naopak redukovaný odtok na konci jara, a to zejm. v nadmořských výškách od 1000 do 1500 m. Většina suchých období souvisela s nízkou teplotou vzduchu a malými srážkovými úhrny v průběhu zimy, nebo také s vyšší teplotou vzduchu v zimě, která měla za následek podprůměrné zásoby sněhu. Zjištění autorů ukazují, že kromě srážek a teploty vzduchu se ve vybraných povodích také sníh významně podílí na letním průtoku a závisí na něm i výskyt sucha v létě.

BLÖSCHL, G., KISS, A., VIGLIONE, A., BARRIENDOS, M., BÖHM, O., BRÁZDIL, R., COEUR, D., DEMARÉE, G., LLASAT, M. C., MACDONALD, N., RETSÖ, D., ROALD, L., SCHMOCKER-FACKEL, P., AMORIM, I., BĚLÍNOVÁ, M., BENITO, G., BERTOLIN, C., CAMUFFO, C., CORNEL, D., DOKTOR, R., **ELLEDER, L.**, et al., 2020. **Current European flood-rich period exceptional compared with past 500 years**. *Nature*, Vol. **583**, No. 7817, s. 560–566. ISSN 0028-0836, 1476-4687.
Dostupné z: doi: 10.1038/s41586-020-2478-3

Ve studii je analyzováno poslední povodňové období, a to v souvislostech povodňové historie Evropy. Je využita nová databáze více než 100 povodňových záznamů založených na dokumentárních zdrojích, které pokrývají všechny významné oblasti Evropy. Studie poukazuje na to, že poslední tři dekády patří mezi tři na povodně nejbohatší období v posledních pěti stoletích v Evropě. Tato perioda se odlišuje od ostatních z hlediska zasaženého území, teploty vzduchu a sezónnosti povodní. Zachytili jsme celkem devět period ve zpracovaných regionech. Mezi povodňově nejbohatší patří období 1560–1580 (západní a střední Evropa), 1760–1800 (většina Evropy), 1840–1870 (západní a jižní Evropa) a 1990–2016 (západní a střední Evropa).

BUDÍK, L., BUDÍKOVÁ, M., 2020. **Comparison of various methods of parameters estimation of MLN5 distribution using simulation study.** In: *19th International Conference on Applied Mathematics, 4-6 February 2020, Bratislava, Slovakia. APLIMAT 2020 Proceedings*. Bratislava: Slovak University of Technology in Bratislava. s. 170–179. ISBN 978-80-227-4983-1.

V článku jsou představeny výsledky simulační studie, která byla zaměřena na zkoumání vlastností čtyř metod pro odhad parametrů kumulativní frekvenční křivky modifikovaného rozdělení LN5. Kvalita odhadů byla posouzena podle odchylek odhadovaných parametrů nebo extrapolovaných hodnot od teoretických hodnot. Simulační studie poukázala na některé problémy, které budou předmětem dalšího výzkumu.

ELLEDER, L., KAŠPÁREK, L., **ŠÍROVÁ, J., KABELKA, T.**, 2020. **Low water stage marks on hunger stones: verification for the Elbe from 1616 to 2015**. *Climate of the Past*, Vol. **16**, No. 5, s. 1821–1846. ISSN 1814-9332.
Dostupné z: doi: 10.5194/cp-16-1821-2020
https://cp.copernicus.org/articles/16/1821/2020/

Článek se věnuje dokumentaci hydrologického sucha, a to za pomoci značek nízkých vod (ZNV), které jsou vyznačeny na hladových kamenech v korytě Labe v Čechách a Sasku. Po pečlivém ověření měřených dat a dat získaných nově ze starší literatury, která poprvé prezentovala první zaměření značek již v r. 1842, lze ZNV považovat za většinou věrohodnou indikaci ročních minim vodních stavů. Ze získaného materiálu vyplývá zatím poklesový trend minim od konce 18. století. Hodnocení minim v 17. a 16. století je založeno na nemnohých datech a je obtížně zobecňovat. Přesto je zřejmé, že jsou srovnatelná anebo nižší než kritická minima 1842 anebo ta z období 1858–1874. Tyto objekty (ZNV) poskytují tak možnost hlubšího pochopení období hydrologického sucha a možných morfologických změn koryta Labe.

ELLEDER, L., KREJČÍ, J., RACKO, S., **DAŇHELKA, J., ŠÍROVÁ, J.**, KAŠPÁREK, L., 2020. **Reliability check of flash-flood in Central Bohemia on May 25, 1872**. *Global and Planetary Change*, Vol. **187**, s. 103094. ISSN 0921-8181.
Dostupné z: doi: 10.1016/j.gloplacha.2019.103094

Přívalová povodeň 25. května 1872 se řadí mezi události s nejvyšší extremitou v České republice. Příčinné přívalové srážky zasáhly území o rozloze 2000 km2 mezi Karlovými Vary, Plzní a Prahou. Při použití odhadnutých kulminačních průtoků v Berouně a v Praze byl ke kontrole věrohodnosti zaznamenaných příčinných srážek užit hydrologický modelovací systém Aqualog.

ELLEDER, L., KREJČÍ, J., ŠÍROVÁ, J., 2020. **The 1714 flash flood in the Bohemian-Moravian Highlands – Reconstructing a Catastrophe**. *Quaternary International*, Vol. **538**, s. 14–28. ISSN 1040-6182.
Dostupné z: doi: 10.1016/j.quaint.2019.02.002

Přívalová povodeň Sázavy ze začátku srpna 1714 na Českomoravské vrchovině je asi nejvýznamnější případ povodně v Českých zemích. V této studii jsme se soustředili na horní a střední část povodí. Cílem byla hydrologická rekonstrukce události v zájmu kontroly věrohodnosti dat vztahujících se k tomuto případu. Užili jsme proto modelovací systém Aqualog.

ELLEDER, L., ŠÍROVÁ, J., DAVID, V., KAŠPÁREK, L., KLETETSCHKA, G., DRAGOUN, Z., 2020. **Vzestup a úpadek poděbradského a nymburského rybníkářství pohledem historické hydrologie**. (Growth and decline of fishery in Poděbrady and Nymburk estates from the point of view of historical hydrology). *VTEI*, roč. **62**, č. 1, s. 18–31. ISSN 0322-8916.
Dostupné z: doi: 10.46555/VTEI.2019.12.002
https://www.vtei.cz/archiv/

Tématem článku je zánik rybníků anebo celých rybničních systémů v oblasti Poděbrad a Nymburka, a to zejména v obdobích sucha. Tato souvislost není zcela zjevná, když uvážíme význam rybníků v dřívějších dobách jako zásobu energie i vody. Na několika ukázkách poukazujeme na užitek, který mohl rybník poskytnout. Abychom ozřejmili tyto souvislosti, užili jsme nejstarší řady vodních stavů a také záznamy minimálních vodních stavů na hladových kamenech. Největší rybník na území dnešní České republiky, Blato, na který jsme se především zaměřili, zanikl v době katastrofálního sucha roku 1790. Může být zánik podobných rybníků vysvětlen také suchem?

HUBELOVÁ, D., MALA, J., KOZUMPLIKOVA, A., SCHRIMPELOVA, K., **HORNOVA, H., JANAL, P.**, 2020. **Influence of human activity on surface water quality in Moravian Karst**. *Polish Journal of Environmental Studies*, Vol. **29**, No. 5, s. 3153–3162. ISSN 1230-1485, 2083-5906.
Dostupné z: doi: 10.15244/pjoes/114233
http://www.journalssystem.com/pjoes/Influence-of-human-activities-on-surface-water-quality-in-Moravian-Karst,114233,0,2.html

Vodní systémy jsou významnou, ale zranitelnou součástí krasových oblastí. Naše práce představuje výsledky multidisciplinárního přístupu zaměřeného na identifikaci celého komplexu vlivů, které mohou ovlivnit kvalitu vody v krasové oblasti. Hlavním cílem je představit vývoj dopadů lidské činnosti na kvalitu vody v letech 1931 a 2010. Posuzován byl vývoj fyzikálně-chemického stavu (monitorovací kampaně v letech 1949 až 2014; hmotnostní toky BSK, NH4-N, NO3-N a PO4-P) i historické využití půdy a demografické změny. Za hlavní zdroje znečištění byly v minulosti označeny zemědělské činnosti, růst počtu obyvatel a změny osídlení.

JENICEK, M., **LEDVINKA, O.**, 2020. **Importance of snowmelt contribution to seasonal runoff and summer low flows in Czechia**. *Hydrology and Earth System Sciences*, Vol. **24**, No. 7, s. 3475–3491. ISSN 1607-7938.
Dostupné z: doi: 10.5194/hess-24-3475-2020
https://www.hydrol-earth-syst-sci.net/24/3475/2020/

Cílem studie bylo kvantifikovat (1) jak moc meziroční variabilita zásob sněhu ovlivňuje jarní a letní odtok, a to včetně letních minim, a (2) význam tání sněhu při tvorbě odtoku ve srovnání s dešťovými srážkami. Zásoba sněhu, doplňování podzemních vod a průtok byly simulovány modelem pro 59 horských povodí v Česku pro období 1980–2014. Modelové výstupy byly konfrontovány s pozorovaným denním odtokem a vodní hodnotou sněhu. Byly provedeny hypotetické scénáře, které umožnily studium vlivu meziroční variability sněhových zásob na sezonní odtok separátně od ostatních komponent vodní bilance. Výsledky ukázaly, že zhruba 26 % celkového odtoku v zájmových povodích má zdroj ve sněhu, a to i přesto, že pouhých 20 % srážek padá jako sníh. To ukazuje na fakt, že sníh je efektivnější při generování odtoku ve srovnání s kapalnými srážkami. Potvrdily to i modelové experimenty, kde celkový roční odtok a míra doplňování podzemních vod klesaly s přechodem z pevného na kapalné skupenství srážek. Obecně byly na sníh chudé (bohaté) roky charakterizovány menším (větším) podílem vody z tajícího sněhu na odtoku. Navíc ve sněhově chudých letech tání nastávalo dříve, což způsobovalo menší doplnění podzemních vod. To se také projevovalo v letním základním odtoku. Ve většině povodí se nejmenší základní odtoky vyskytovaly v letech s malými sněhovými zásobami a zároveň s nižšími letními srážkami. Jasně to ukazuje, že, pro daná povodí, letní průtoková minima nesouvisí jen s nižšími úhrny srážek a vysokou evapotranspirací, ale jsou také významně ovlivněna časovým a prostorovým rozložením sněhové pokrývky a jejím táním. Pro budoucnost to znamená, že v podmínkách očekávaného sníženého výskytu sněhové pokrývky mohou suché periody být mnohem intenzivnější.

LEDVINKA, O., RECKNAGEL, T., 2020. **Long-term persistence in discharge time series of mountainous catchments in the Elbe River basin**. *Proceeding of the International Association of Hydrological Sciences*, Vol. **383**. s. 135–140. ISSN 2199-899X.
Dostupné z: doi: 10.5194/piahs-383-135-2020
https://piahs.copernicus.org/articles/383/135/2020/

Statistické detekce trendů v hydrometeorologických časových řadách je klíčovým úkolem při odhalování toho, jak říční systémy reagují na environmentální a člověkem vyvolané změny. Bylo prokázáno, že autokorelační struktura řady ovlivňuje sílu parametrických a neparametrických testů pro trend. Zatímco řád procesů s krátkou pamětí lze dostatečně vystihnout pomocí modelů AR(I)MA, určení Hurstova exponentu, který popisuje dlouhou paměť, je stále náročné, uvážíme-li, že dostupné metody částečně dávají odlišné výsledky. V povodí řeky Labe v Evropě bylo provedeno několik studií zaměřených na zjištění (nebo popis) dlouhodobé perzistence. Byly však použity různé délky řad a různé metody. Cílem práce bylo shromáždit výsledky získané v různých částech povodí Labe ve střední Evropě a porovnat je se zdejším odhadem Hurstova pomocí šesti průtokových řad z vybraných subpovodí.

Místo závislosti exponentu na velikosti povodí, kterou naznačuje teorie agregovaných procesů s krátkou pamětí, byl spíše nalezen vztah mezi tímto parametrem a délkou řady. Jelikož toto zjištění teorii nepodporuje, je předpokládáno, že Hurstův jev je způsoben složitou kombinací nízkofrekvenční klimatické variability a procesů v povodí. Dalším cílem výzkumu by měly být experimenty založené na distribuovaných modelech vodní bilance.

OPPELTOVÁ, P., **BORÁKOVÁ, J.**, 2020. **Monitoring of basic physicochemical parameters in the flow and their possible influence on the quality of the small water source**. *Journal of Water and Land Development*, Vol. **44**, No. 1–3, s. 106–117. ISSN 1429-7426.
Dostupné z: doi: 10.24425/JWLD.2019.127051
https://journals.pan.pl/dlibra/publication/127051/edition/110855/content

Pozemní zdroj pitné vody pro obec Skalice nad Svitavou se nachází 35 km severně od Brna (Česká republika). Podstatou této práce bylo vyhodnocení vývoje vybraných ukazatelů kvality vody v tomto podzemním zdroji v období 2013–2017. Údaje poskytla společnost Vodárenská akciová společnost, a.s., tj. provozovatel. Zároveň bylo prováděno každoroční monitorování kvality vody v potoce Úmoří, který protéká povodím a může ovlivnit kvalitu podzemních vod. Monitorování povrchových vod ukazuje, že nejproblematičtějším ukazatelem je celkový fosfor, jehož koncentrace překračuje mezní hodnoty na všech odběrných profilech. Z výsledků je zřejmé, že odpadní vody v některých obcích jsou vypouštěny přímo do recipientu a jsou příčinou nadlimitních koncentrací fosforu i dusíku.

MÁČKA, Z., KINC, O., HLAVŇA, M., HORTVÍK, D., KREJČÍ, L., **MATULOVÁ, J., COUFAL, P.**, ZAHRADNÍČEK, P., 2020. **Large wood load and transport in a flood-free period within an inter-dam reach: a decade of monitoring the Dyje River, Czech Republic**. Earth Surface Processes and Landforms, Vol. **45**, No. 14, s. 3540–3555. ISSN 0197-9337, 1096-9837.
Dostupné z: doi:10.1002/esp.4985

Studie zkoumala transport velkého dřeva v období bez povodní (2009–2018) po velkých povodních, k nimž došlo v letech 2002 a 2006 na úseku řeky Dyje mezi přehradami (česko-rakouská hranice). Zatížení velkým dřevem bylo v období 2009–2018 zkoumáno ve 36 segmentech říčního koridoru rozptýlených v úseku toku. Roční variabilita množství nově přijatých kusů byla lépe vysvětlena změnou maximálního ročního vypouštění než variabilitou počtu dní s poryvy větru >17,2 $m \cdot s^{-1}$. Změna využití půdy v důsledku opuštění lidských sídel po druhé světové válce a postupného rozšiřování lesů byla hlavním historickým faktorem, který vedl k většímu nabírání velkého dřeva do říčního koridoru.

OČENÁŠKOVÁ, V., **TUŠIL, P.**, MAREŠOVÁ, D., POSPÍCHALOVÁ, D., CIELECKÁ, N., 2020. **Komunální odpadní voda jako diagnostické médium hlavního města Prahy**. (Municipal wastewaters as a diagnostic medium of the City of Prague). *VTEI*, roč. **62**, č. 2, s. 37–41. ISSN 0322-8916.
Dostupné z: doi: 10.46555/VTEI.2020.02.005
https://www.vtei.cz/archiv/

Příspěvek informuje o pravidelném, téměř dvouletém monitoringu komunálních odpadních vod na vybraných odběrových místech pražské stokové sítě. V komunálních odpadních vodách jsou sledovány vybrané nezákonné drogy (např. metamfetamin, MDMA, THC, kokain), nikotin a jeho metabolity a metabolit ethanolu ethylsulfát. V tomto článku jsou prezentovány výsledky z prvního roku projektu, ze kterých jsou zřejmé výrazné rozdíly ve spotřebě jednotlivých drog v různých částech Prahy. Pro potřeby projektu byly rozšířeny analytické metody stanovení sledovaných látek. Součástí řešení projektu je Socioekonomická studie prostorového rozložení obyvatelstva a identifikace rizikových oblastí z hlediska životního stylu obyvatelstva (ACCENDO, z. ú.).

TOLASZ, R., **ČEKAL, R.**, ŠKÁCHOVÁ, H., VLASÁKOVÁ, L., 2020. **Rok 2019 v Česku**. (The year 2019 in Czechia). *Meteorologické zprávy*, roč. **73**, č. 1, s. 1–11. ISSN 0026-1173.
Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/ke_stazeni.html

Článek shrnuje hlavní události v jednotlivých měsících roku 2019 v meteorologii, klimatologii, hydrologii a kvalitě ovzduší. Průměrná roční teplota 9,5 °C s odchylkou +1,6 °C nad normálem 1981–2010 (a 2,0 °C od období 1961–1990) zařazuje rok 2019 mezi roky mimořádně nadnormální, podobně jako předchozí roky 2018, 2015 a 2014, roky 2016 a 2017 byly jen silně nadnormální. Roční úhrn srážek 634 mm zařazuje rok mezi roky srážkově normální (normál za období 1981–2010 je v Česku 686 mm). V jednotlivých měsících je uvedeny nejvyšší a nejnižší dosažené teploty, významné srážkové události a případně i dosažené vyšší rychlosti větru a sněhové statistiky. Pokud byl na tocích v Česku zaznamenán stupeň povodňové aktivity, je rovněž uveden. S ohledem na kvalitu ovzduší je uváděno překročení imisních limitů pro ochranu lidského zdraví a vyhlášení smogových situací.

VLACH, V., LEDVINKA, O., MATOUSKOVA, M., 2020. **Changing low flow and streamflow drought seasonality in Central European headwaters**. *Water*, Vol. **12**, No. 12, s. 3575. ISSN 2073-4441.
Dostupné z: doi: 10.3390/w12123575
https://www.mdpi.com/2073-4441/12/12/3575

V souvislosti s pokračujícím oteplováním klimatu v Evropě se očekává, že se v budoucnu změní sezonnost a velikost malých průtoků a such průtoky definovaných. Rostoucí teplota a míra výparu, stagnující množství srážek a klesající sněhová pokrývka pravděpodobně ještě více prohloubí letní průtokové deficity. Tato studie analyzovala dlouhodobou variabilitu a sezonnost malých průtoků a průtokového sucha v patnácti povodích v rámci tří regionů střední Evropy. Pro vyčíslení změn v režimu malých průtoků vybraných povodí v období 1968–2019 byl využit R balíček ‚lfstat' pro výpočet sezonního poměru, indexu sezonnosti, průměrných ročních minim, jakož i pro zjišťování případů průtokového sucha spolu s nedostatkovými objemy. Analýza trendu letních minim byla provedena pomocí Mannova-Kendallova testu. Výsledky ukázaly podstatné zvýšení podílu letních malých průtoků během analyzovaného období, doprovázené zjevným posunem průměrného data výskytu malých průtoků směrem k začátku roku. Nejvýraznější sezonní posuny byly zjištěny především v povodích s prů-

měrnou nadmořskou výškou 800–1000 m ve všech sledovaných regionech. Naopak režim malých průtoků v povodích s terénem nad 1000 m zůstal po celé období 1968–2019 téměř stabilní. Analýza průměrných letních minim navíc naznačila mnohem diverzifikovanější vzorec chování dlouhodobých trendů, než by se dalo očekávat. Závěry této studie mohou pomoci určit potenciálně nejzranitelnější téměř přirozená povodí čelící zvětšujícím se letním nedostatkům vody.

Kategorie C

DAŇHELKA, J., ELLEDER, L., 2020. **Minimální vodní stavy Labe v záznamu hladových kamenů**. (Low water stage marks on hunger stones). *Meteorologické zprávy*, roč. **73**, č. 5, s. 158. ISSN 0026-1173.
Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/ke_stazeni.html

DAVID, V., BERAN, A., **TYL, R.**, 2020. **Výzkum vlivu rybníků na hydrologický režim**. (Research into the fishponds impact on hydrological regime). *VTEI*, roč. **62**, č. 1, s. 56–57. ISSN 0322-8916.
Dostupné z: https://www.vtei.cz/archiv/

HORNOVÁ, H., ČERNÁ, I., 2020. **Sledování a vyhodnocení podzemní vody v HP Ladná**. (Monitoring and evaluation of groundwater levels at Ladná hydropedological profile). In: *Pekárová, P., Miklánek, P., Halmová, D., Vitková, J., eds.: Water Dynamics Changes in the Soil-Plant-Atmosphere System*. Bratislava: Institute of Hydrology of the Slovak Academy of Sciences in Bratislava. s. 148–161. ISBN 978-80-89139-47-7.

KODEŠ, V., 2020. **Metazachlor a jeho vliv na kvalitu vod v ČR**. (Metazachlor and its impact on water quality in the Czech Republic). *Agromanuál*, roč. **2020**, č. 11–12, s. 57–61. ISSN 1801-7673.
Dostupné z: https://www.agromanual.cz/cz/clanky/management-a-legislativa/management/metazachlor-a-jeho-vliv-na-kvalitu-vod-v-cr

KODEŠ, V., 2020. **Směsi cizorodých látek v podzemních vodách**. (Mixtures of xenobiotics in groundwater). *TZB-info*. ISSN 1801-4399.
Dostupné z: https://voda.tzb-info.cz/vlastnosti-a-zdroje-vody/20160-smesi-cizorodych-latek-v-podzemnich-vodach

LEDVINKA, O., 2020. **Vybrané mezinárodní aktivity hydrologů ČHMÚ v roce 2019**. (Selected international activities of the CHMI hydrologists in 2019). *Meteorologické zprávy*, roč. **73**, č. 2, s. 53–58. ISSN 0026-1173.
Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/ke_stazeni.html

LIPINA, P., VOLNÝ, R., **ŠUSTKOVÁ, V.**, 2020. **Mimořádné srážkové úhrny a povodně v květnu 2010 na severní Moravě a ve Slezsku**. (Extraordinary rainfall totals and floods in May 2010 in Northern Moravia and Silesia). *Meteorologické zprávy*, roč. **73**, č. 4, s. 119–122. ISSN 0026-1173.
Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/casmz/ke_stazeni.html

UNUCKA, J., 2020. **Měření a analýzy hloubek Velkého mechového jezírka na Rejvízu**. (Measurements and analyses of depths of Great Moss Lake at Rejvíz). *Jeseníky a Rychlebské hory*, roč. **2020**, č. 6, s. 16–17. ISSN 2570-5938.
Dostupné z: https://www.jesrychle.cz/cislo-6-2020/

VIZINA, A., HANEL, M., TRNKA, M., **DAŇHELKA, J.**, 2020. **HAMR: on-line systém pro zvládání sucha – webová prezentace pro veřejnost**. (HAMR: online system for drought management – web presentation for the public). *VTEI*, roč. **62**, č. 5, s. 32–34. ISSN 0322-8916.
Dostupné z: https://www.vtei.cz/archiv/

Kategorie D

BOHÁČ, M., SVOBODA, V., ŠERCL, P., TYL, R., 2020. **Stanovení teoretických povodňových vln TPV_{100}, TPV_{1000} a TPV_{10000}. VD Zahesi – Mtkvari (Gruzie)**. Hydrologická studie. (Water work Zahesi – Mtkvari river, Georgia. Hydrological study). Zpracováno pro Vodní díla TBD a. s., Praha: ČHMÚ. 25 s.

ČEKAL, R., DAŇHELKA, J., 2020. **FEWS (Flood Early Warning System) a jeho implementace na hydrologické předpovědní pracoviště ČHMÚ.** (FEWS (Flood Early Warning System) and its implementation at the CHMI Hydrological Forecasting Office). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2019*. Praha: ČHMÚ. s. 233–238. ISBN 978-80-7653-011-9.
Dostupné z: http://voda.chmi.cz/hr19/pdf/kap5.pdf

ČEKAL, R., ed., 2020. **Povodně na území České republiky v červnu 2020**. (Floods on the territory of the Czech Republic in June 2020). Souhrnná zpráva, Praha: ČHMÚ. 79 s.
Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/aktuality/2020/Cerven_2020.pdf

ČEKAL, R., ed., 2020. **Povodně na území České republiky v říjnu 2020**. (Floods on the territory of the Czech Republic in October 2020). Souhrnná zpráva, Praha: ČHMÚ. 42 s.
Dostupné z: https://www.chmi.cz/files/portal/docs/reditel/SIS/nakladatelstvi/assets/rijen_2020.pdf

DUCHÁČEK, L., 2020. **Systemizace měření a vyhodnocení průtoku na povrchových vodách**. (Hydrometry data management at the CHMI). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2019*. Praha: ČHMÚ. s. 242–244. ISBN 978-80-7653-011-9.
Dostupné z: http://voda.chmi.cz/hr19/pdf/kap5.pdf

ELLEDER, L., KAŠPÁREK, L., **KREJČÍ, J., ŠÍROVÁ, J.**, RACKO, S., 2020. **The unusual floods and flood frequency in 1858–1878 dry period in Central and Western Europe**. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. **22**, Article No. EGU2020-17459. eISSN 1607-7962.
Dostupné z: doi: 10.5194/egusphere-egu2020-17459
https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2020/EGU2020-17459.html?pdf

HORNOVÁ, H., ČERNÁ, I., 2020. **Monitoring and evaluation of groundwater levels at Ladná hydropedological profile**. In: *Pekárová, P., Vitková, J., Miklánek, P., eds.: Transport of Water, Chemicals and Energy in the Soil–Plant–Atmosphere System in Conditions of the Climate Variability*. Bratislava: Institute of Hydrology of the Slovak Academy of Sciences in Bratislava. s. 21–22. ISBN 978-80-89139-49-1.

JENICEK, M., **LEDVINKA, O.**, 2020. **Snowmelt contribution to seasonal runoff: Lessons learned from using a bucket-type model on a large set of catchments**. *Geophysical Research Abstracts*, Vol. **22**, Article No. EGU2020-5557. eISSN 1607-7962. *Dostupné z: doi: 10.5194/egusphere-egu2020-5557 https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2020/EGU2020-5557.html?pdf*

LEDVINKA, O., DAŇHELKA, J., 2020. **Mezinárodní činnost v hydrologii a významné změny v roce 2019**. (International activities in hydrology and substantial changes in 2019). In: *Hydrologická ročenka České republiky 2019*. Praha: ČHMÚ. s. 239–241. ISBN 978-80-7653-011-9. *Dostupné z: http://voda.chmi.cz/hr19/pdf/kap5.pdf*

MIKL, L., STIERAND, P., ŽALIO, R., KODEŠ, V., 2020. **Zhodnocení kontaminace plůdkového společenstva polycyklickými aromatickými uhlovodíky (PAHs)**. (Evaluation of contamination of fish fry community by polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)). In: *Holubová, M., Blabolil, P., eds.: Sborník abstraktů z XVII. České rybářské a ichtyologické konference, 4. 11.–5. 11. 2020*. České Budějovice: Biologické Centrum AV ČR, v. v. i. s. 67. ISBN 978-80-86668-65-9.

TYL, R., 2020. **Teoretická povodňová vlna TPV_{1000}. Kopaninský poldr – Kopaninský potok. Hydrologická studie**. (Water work Kopaninsky polder – Kopaninský Creek. Hydrological study). Zpracováno pro Vodní díla TBD a. s., Praha: ČHMÚ. 16 s.

TYL, R., SVOBODA, V., BOHÁČ, M., ŠERCL, P., 2020. **Stanovení teoretických povodňových vln TPV_{100}, TPV_{1000} a TPV_{10000}. VD Lajanuri – Lajanuri (Gruzie). Hydrologická studie**. (Water work Lajanuri – Lajanuri River, Georgia. Hydrological study). Zpracováno pro Vodní díla TBD a. s., Praha: ČHMÚ. 39 s.

Kategorie E

BOROVIČKA, P., SANDEV, M., TOLASZ, R., BROŽKOVÁ, R., KYZNAROVÁ, H., ŠŤÁSTKA, J., VALERIÁNOVÁ, A., DROBEK, P., **BŘEZKOVÁ, L.**, CHUCHMA, F., MÜNSTER, P., **DAŇHELKA, J., KREJČOVÁ, K.**, BENÁČEK, P., BUČÁNEK, A., MAŠEK, J., TROJÁKOVÁ, A., **VRÁBLÍK, T.**, MEJSTŘÍK, T., MOŽNÝ, M., ŠOPKO, F., METELKA, L., SKALÁK, P., SEDLÁKOVÁ, K., ŠMRHOVÁ, Z., **GRÜSSEROVÁ, P., VLASÁK, T., PECHA, M.**, CRHOVÁ, L., ŠIMANDL, P., NOVÁK, P., **JANSA, J., KNOPPOVÁ, K.**, BRZEZINA, J., **KOSÍK, O.**, ŠEDIVKA, J., 2020. **Certifikovaná metodika „Řešení bezpečnostních rizik vyvolaných extrémními meteorologickými jevy“.** (Certified methodology ‚Addressing the security risks posed by extreme weather events‘). Certifikovaná metodika. Praha: ČHMÚ. 34 s.

Certifikovaná metodika Řešení bezpečnostních rizik vyvolaných extrémními meteorologickými jevy formuluje požadavky na systém včasného varování před nebezpečnými jevy, které odpovídají požadavkům Světové meteorologické organizace (WMO) a které doposud nebyly do současných varovných systémů implementovány. Jedná se v první řadě o kategorizaci nebezpečných jevů, která je v souladu se Závěrečnou zprávou z 18. zasedání kongresu WMO (WMO-No. 1236, příloha 12), což umožní systematický sběr dat o nebezpečných jevech a jejich dopadech na jedné straně a systémovou tvorbu výstražných zpráv na straně druhé. Další rozvoj výstražných a varovných systémů na základě této metodiky bude brát v úvahu implementaci předpovědí založených na dopadu nebezpečných jevů s ohledem na pokyn WMO-No. 1150.

BOROVIČKA, P., SANDEV, M., TOLASZ, R., BROŽKOVÁ, R., KYZNAROVÁ, H., ŠŤÁSTKA, J., VALERIÁNOVÁ, A., DROBEK, P., **BŘEZKOVÁ, L.**, CHUCHMA, F., MÜNSTER, P., **DAŇHELKA, J., KREJČOVÁ, K.**, BENÁČEK, P., BUČÁNEK, A., MAŠEK, J., TROJÁKOVÁ, A., **VRÁBLÍK, T.**, MEJSTŘÍK, T., MOŽNÝ, M., ŠOPKO, F., METELKA, L., SKALÁK, P., SEDLÁKOVÁ, K., **ŠMRHOVÁ, Z., GRÜSSEROVÁ, P., VLASÁK, T., PECHA, M.**, CRHOVÁ, L., ŠIMANDL, P., NOVÁK, P., **JANSA, J., KNOPPOVÁ, K.**, BRZEZINA, J., **KOSÍK, O.**, ŠEDIVKA, J., 2020. **Souhrnná výzkumná zpráva shrnující výsledky řešení projektu VH20172020017**. (Summary research report summarising results of VH20172020017 project solution). Souhrnná výzkumná zpráva. Praha: ČHMÚ. 234 s.

Souhrnná výzkumná zpráva shrnuje výsledky řešení Projektu VH20172020017 „Předcházení bezpečnostním rizikům vyvolaných extrémními meteorologickými jevy – jejich specifikace a inovace předpovědních a varovných systémů s ohledem na změny klimatu“. Zpráva je rozdělena na deset kapitol označených písmeny A až J, z nichž každá odpovídá jednomu z dílčích výsledků Projektu definovaných v Příloze 1 Smlouvy v kapitole 6.2 Specifikace výsledků a způsob jejich dosažení.

PŘÍLOHY

PI. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH POZOROVÁNÍ V ROCE 2020

PI. OVERVIEW OF HYDROLOGICAL OBSARVATIONS IN 2020

The appendix I contains basic information about hydrological monitoring networks and total numbers of observed profiles and sites of individual types. The overview of hydrological ordering of the major river basins and, the overview of hydrogeological regions and list of balanced groups of hydrogeological regions are attached as well.

On the websites of the CHMI only, there are complete lists of all water gauging stations on rivers, surface water quality monitoring profiles, monitoring sites of spring yields and their quality and monitoring sites of groundwater level and quality, which were measured or monitored in the year 2020. The maps, enabling you to obtain information about the position of these objects according to their types, are available through the Information System of Public Administration – Water on the address: https://isvs.chmi.cz. Furthermore, quality determinands observed in surface water, groundwater and solid matrices are listed in the overview table.

Příloha I obsahuje základní informace o hydrologických monitorovacích sítích a celkový počet pozorovacích profilů a objektů jednotlivých typů. Připojen je rovněž přehled hydrologického pořadí hlavních povodí, přehled hydrogeologických rajonů a seznam bilancovaných skupin hydrogeologických rajonů.

Pouze na internetových stránkách ČHMÚ jsou uvedeny kompletní seznamy všech vodoměrných stanic na povrchových vodách, profilů sledování jakosti povrchových vod, pozorovacích objektů pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů a pozorovacích vrtů pro sledování hladin a jakosti podzemních vod, které byly v roce 2020 měřeny nebo sledovány. Mapové zobrazení, umožňující získání informací o poloze objektů podle jejich jednotlivých typů, je k dispozici prostřednictvím aplikace Informační systém veřejné správy – VODA na adrese: https://isvs.chmi.cz. Dále jsou v přehledové tabulce uvedeny jakostní ukazatele sledované v povrchové a podzemní vodě a v pevných matricích.

PI.1 Popis a prezentace hydrologických pozorování

Příloha poskytuje souhrnné informace o rozmístění objektů a rozsahu pozorování prováděných hydrologickými pracovišti ČHMÚ v roce 2020. 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. Měřící síť tvoří automatizované vodoměrné stanice vybavené dálkovým přenosem dat, které zaznamenávají v 10 minutovém kroku průběh vodního stavu. Ve vybraných profilech se pozoruje též teplota vody či koncentrace plavenin. Teplota vody je měřena pomocí automatického teploměrného čidla. Odběr vzorků pro stanovení koncentrace plavenin se provádí ručně jednou denně nebo pomocí automatického vzorkovače (sampler) i vícekrát denně. Ruční odběry plavenin zajišťují dobrovolní pozorovatelé.

Celkem byla měření v roce 2020 prováděna na 532 vodoměrných stanicích, z toho průtok byl vyhodnocen na 516 stanicích, teplota vody byla sledována na 198 a množství plavenin na 40 stanicích (viz **seznam PI.5.1E**).

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 ukládají obdobně jako teploty vody a koncentrace plavenin do režimové databáze Oddělení hydrofondu a bilancí (primární zpracování). Následné (sekundární) zpracování představuje především odvození a poskytování tzv. návrhových dat uživatelům pro různé účely. V kapitole I.2 jsou pro 12 vybraných vodoměrných stanic prezentovány průměrné denní průtoky v rove 2020, a to ve formě tabulek, hydrogramů a čar překročení (viz **obrázky I.2.1** až **I.2.12**).

Vybrané vodoměrné stanice jsou zároveň využívány jako hlásné profily pro hlásnou a předpovědní povodňovou službu. Údaje z těchto stanic se aktuálně získávají z automatických zařízení s dálkovým přenosem dat. Tyto údaje jsou ukládány do operativní databáze, procházejí základním zpracováním a jsou podkladem pro vypracování pravidelných předpovědí a operativních informací o vývoji hydrologické situace.

Jakost povrchových vod

Monitoring povrchových vod v roce 2020 probíhal podle návrhu jednotlivých podniků Povodí s. p. Podle jejich rozhodnutí byla do ČHMÚ poslána data z jednotlivých profilů i vybrané ukazatele. ČHMÚ měl za rok 2020 k dispozici data z 1 921 profilů povrchových vod (viz **seznam PI.5.2E**). K hodnocení bylo použito 892 z nich, které byly využity pro hodnocení stavu vodních útvarů.

Výstupy, ukazujícími jakost povrchových vod za rok 2020 u hodnocených ukazatelů a profilů, jsou **mapy III.1.2** až **III.1.19**, grafy na **obrázcích III.1.1** až **III.1.20** a **tabulky III.1.1E** až **III.1.3E**, které porovnávají naměřené hodnoty s limity aktualizované ČSN 75 7221 a NV č. 401/2015 Sb. Seznam ukazatelů monitorovaných u povrchových vod v roce 2020 je uveden v **tabulce PI.2E**.

Pravidelné sledování akumulačního biomonitoringu povrchových vod proběhlo na 25 profilech na hlavních řekách ČR, které jsou součástí situačního monitoringu povrchových vod. Byly sledovány tyto biotické matrice: biofilm (22 lokalit), ryby – jelec tloušť (18 lokalit), juvenilní stadia ryb – plůdek (25 lokalit) a bentické organizmy (21 lokalit – na většině lokalit je to Hydropsyche sp., Erpobdella sp., Gammarus sp.).

Množství plavenin bylo v roce 2020 sledováno na 39 profilech, pro účely hodnocení bylo použito 38 profilů.

Sledování jakosti plavenin a sedimentů bylo realizováno na 48 profilech hlavních vodních toků ČR a jejich významných přítoků v souladu s Rámcovým programem monitoringu a aktualizovaným programem situačního monitoringu pevných matric pro rok 2020.

Radiochemické parametry ve vodě byly stanoveny na 132 profilech s měsíční až půlroční četností odběru vzorků. Ve vzorcích sedimentů byly ukazatele pro hodnocení jednotlivých profilů sledovány 1× ročně.

Podzemní vody

Pozorovací síť podzemních vod tvoří vrty a prameny.

U 80 % vrtů se měří stav hladiny podzemní vody v poříčních zónách a terasách, u zbývajících 20 % se sleduje hladina v hlubších zvodních. Hladina podzemní vody je ve vrtech měřena automatickými registračními přístroji. Interval měření je většinou nastaven na 24 hodin a v případě potřeby je možné jej zkrátit. Dálkovým přenosem dat je vybaveno 85 % přístrojů. Hodnoty ze zbývajících 15 % automaticky měřených objektů s místním záznamem získávají pracovníci poboček ČHMÚ v intervalech šesti měsíců.

Ve vybraných vrtech (necelých 10 %) se kromě sledování stavu hladiny měří také teplota vody.

Aby se u pramenů mohla vyhodnocovat vydatnost, jsou pod vývěry vybudovány měrné přelivy. U 64 % z nich se měří pomocí měrné nádoby, a to stanovením času, potřebného k naplnění kalibrované nádoby. Tento typ měření provádějí dobrovolní pozorovatelé jednou týdně, zpravidla ve středu a naměřené hodnoty na konci měsíce zasílají na příslušnou pobočku ČHMÚ. U zbývajících 36 % se měří vodní stavy automatickými registračními přístroji, které jsou vybaveny dálkovým přenosem dat. Vodní stavy se následně přepočítávají pomocí měrné křivky na vydatnosti. Nejprve se přístroji osazovaly prameny s velkými vydatnostmi a špatně přístupné pro pozorovatele. Postupně se osazují přístroji i další prameny. Jejich velkou výhodou je kratší základní interval měření (24 hodin) a možnost ještě častějšího měření např. v době jarního tání sněhu.

Další měřenou veličinou u téměř 80 % pramenů je teplota vody.

Samostatnou skupinou objektů je síť hydropedologických profilů, které tvoří systémy vrtů napříč údolími řek Odry, Bečvy, Moravy a dolní Dyje. U těchto objektů se měří stav hladiny podzemní vody ve více než 60 % vrtů pomocí automatizovaných registračních přístrojů s místním záznamem a s četností měření 1× za 24 hodin. Zbývající objekty měří dobrovolní pozorovatelé 1× týdně.

Ve všech objektech se provádí minimálně 2× ročně kontrolní měření pro porovnání právě naměřené hodnoty s hodnotou naměřenou přístrojem. Zároveň se kontroluje technický stav objektu a u pramenů se posuzuje platnost použité měrné křivky.

Všechna získaná data se ukládají 2× ročně do režimové databáze množství podzemních vod Oddělení hydrofondu a bilancí v Praze.

Vybrané objekty podzemních vod jsou zařazeny do hlásné sítě a jsou využívány pro operativní účely v hydroprognózní službě. Všechny tyto objekty jsou vybaveny přístroji s dálkovým přenosem dat. Aktuální data procházejí základním zpracováním. Za tímto účelem jsou vytvořeny tzv. opravené řady, ve kterých jsou odstraněna ovlivnění a doplněna chybějící měření.

Jakost podzemních vod

V rámci provozního monitoringu jakosti podzemních vod bylo v roce 2020 sledováno 201 pramenů, 224 mělkých kvartérních vrtů a 270 vrtů hlubších zvodní. Tuto monitorovací síť tvoří 647 objektů ČHMÚ a 48 objektů (vrtů) náležejících do správy jiných organizací. Vzorkovací a analytické práce jsou zajišťovány subdodavatelsky. Vzorky vody byly v roce 2020 odebrány a analyzovány 2× ročně, a to v jarním a v podzimním období. Výsledky rozborů byly uloženy do databáze jakosti vody (IS ARROW). Seznam ukazatelů analyzovaných u podzemních vod v roce 2020 je uveden v **tabulce PI.2E**.

Vyhodnocení kvality vod je založené na porovnání naměřených hodnot ukazatelů jakosti s limitními hodnotami pro podzemní vodu (viz **tabulka III.2.1**) dle vyhlášky MŽP a MZe č. 5/2011 Sb., v aktuálním znění, a dle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/118/ES – příloha I. Výstupem hodnocení je **tabulka III.2.2E** maximálních nadlimitních hodnot analyzovaných ukazatelů, dále grafy (**obrázky III.2.1** až **III.2.10**) zobrazující četnosti ukazatelů, tříděných do skupin, vyskytujících se v nadlimitních hodnotách a rovněž **mapy III.2.2** až **III.2.11** lokalizující v rámci dílčích povodí výskyt vybraných skupin ukazatelů se zastoupením jednotlivých látek v nadlimitních koncentracích.

Rozsah pozorování

Počty stanic a objektů, ve kterých byla v roce 2020 na území ČR prováděna pozorování kvantitativních a kvalitativních veličin a data z těchto pozorování jsou uložená v databázích ČHMÚ, udává **tabulka PI.1**.

Tab. PI.1 Počet pozorovaných objektů v roce 2020.
Tab. PI.1 Number of monitoring sites in 2020.

Typ objektu / Type of object	**Počet objektů / Number of objects**
Vodoměrné stanice na povrchových vodách Water gauging stations on surface waters	531
z toho stanice s vyhodnocením průtoku of which stations with discharge evaluation	516
z toho stanice se sledováním teploty vody of which stations observing water temperature	198
z toho stanice se sledováním množství plavenin of which stations observing suspended load	39
Profily jakosti povrchových vod Water quality profiles	1 931
z toho profily se sledováním v matrici voda of which profiles observing water matrix	1 921
z toho profily se sledováním pevných matric of which profiles observing solid matrix	170
z toho profily s radiochemickým sledováním v matrici voda of which profiles with radiochemical observation in water matrix	132
Prameny celkem Springs totally	331
z toho prameny se sledováním jakosti vody of which springs observing water quality	201
Vrty celkem Boreholes totally	1 461
z toho vrty se sledováním jakosti vody of which boreholes observing water quality	446

Poznámka:

- počet vodoměrných stanic se sledováním množství plavenin představuje stanice, u nichž jsou ověřená data uložená v režimové databázi ČHMÚ,
- počet profilů sledování jakosti povrchových vod představuje profily, u nichž jsou data uložená v databázi ČHMÚ, nikoliv počet hodnocených profilů,
- počet vrtů se sledováním jakosti představuje pouze objekty ve správě ČHMÚ. Není zahrnuto 48 vodárenských objektů ve správě jiných organizací.

Seznamy pozorovacích objektů a profilů

Hydrologická pozorování ČHMÚ v roce 2020 jsou uvedena podle druhu objektů ve čtyřech samostatných seznamech, a to pouze v elektronické verzi:

- **PI.5.1E** – Vodoměrné stanice na povrchových vodách,
- **PI.5.2E** – Profily sledování jakosti povrchových vod,
- **PI.5.3E** – Pozorovací objekty pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů,
- **PI.5.4E** – Pozorovací vrty pro sledování hladin a jakosti podzemních vod.

Mapy pozorovacích objektů a profilů

Informace o poloze objektů podle jednotlivých typů je možné získat prostřednictvím aplikace Informační systém veřejné správy – VODA (ISVS – VODA) na adrese: *https://isvs.chmi.cz*.

PI.2 Hydrologické pořadí hlavních povodí a působnost poboček ČHMÚ

ČHP ČHP	Pobočka ČHMÚ CHMI regional office	Povodí Catchment	Plocha [km²] Area [km²]
1-00-00 Povodí Labe			
1-01-01	HK	Labe po Úpu	711,60
1-01-02	HK	Úpa a Labe od Úpy po Metuji	512,87
1-01-03	HK	Metuje	610,97
1-01-04	HK	Labe od Metuje po Orlici	290,79
1-02-01	HK	Divoká Orlice	777,35
1-02-02	HK	Tichá Orlice	758,31
1-02-03	HK	Orlice od soutoku Divoké a Tiché Orlice po ústí	502,78
1-03-01	HK	Labe od Orlice po Loučnou	243,35
1-03-02	HK	Loučná a Labe od Loučné po Chrudimku	736,68
1-03-03	HK	Chrudimka	867,07
1-03-04	HK	Labe od Chrudimky po Doubravu	650,42
1-03-05	HK	Doubrava	591,17
1-04-01	HK	Labe od Doubravy po Cidlinu	607,67
1-04-02	HK	Cidlina po Bystřici	645,45
1-04-03	HK	Bystřice	379,43
1-04-04	HK	Cidlina od Bystřice po ústí a Labe od Cidliny po Mrlinu	172,74
1-04-05	HK	Mrlina a Labe od Mrliny po Výrovku	685,02
1-04-06	PR	Výrovka	543,04
1-04-07	PR	Labe od Výrovky po Jizeru	604,83
1-05-01	PR	Jizera po Kamenici a Kamenice	782,10
1-05-02	PR	Jizera od Kamenice po Klenici a Klenice	1166,05
1-05-03	PR	Jizera od Klenice po ústí	244,07
1-05-04	PR	Labe od Jizery po Vltavu	630,34
1-06-01	CB	Vltava po Malši	1862,70
1-06-02	CB	Malše	978,74
1-06-03	CB	Vltava od Malše po Lužnici	750,19
1-07-01	CB	Lužnice po Rybnou	588,63
1-07-02	CB	Rybná a Lužnice od Rybné po Nežárku	1128,32
1-07-03	CB	Nežárka	998,04
1-07-04	CB	Lužnice od Nežárky po ústí	1519,62
1-07-05	CB	Vltava od Lužnice po Otavu	326,82
1-08-01	CB	Otava po Volyňku	1288,66
1-08-02	CB	Volyňka a Otava od Volyňky po Blanici	724,80
1-08-03	CB	Blanice a Otava od Blanice po Lomnici	981,39
1-08-04	CB	Lomnice a Otava od Lomnice po ústí	845,37
1-08-05	CB,PR	Vltava od Otavy po Sázavu	1324,46
1-09-01	PR	Sázava po Želivku	1508,85
1-09-02	PR	Želivka	1188,56
1-09-03	PR	Sázava od Želivky po ústí	1653,47
1-09-04	PR	Vltava od Sázavy po Berounku	171,59
1-10-01	PL	Mže po soutok s Radbuzou	1824,13

1-10-02	PL	Radbuza po Úhlavu	1268,30
1-10-03	PL	Úhlava	915,38
1-10-04	PL	Radbuza od Úhlavy po soutok se Mží a Berounka od soutoku Mže a Radbuzy po Úslavu	26,70
1-10-05	PL	Úslava	755,91

1-11-01	PL	Berounka od Úslavy po Střelu	740,90
1-11-02	PL	Střela a Berounka od Střely po Rakovnický potok	1520,82
1-11-03	PL,PR	Rakovnický potok a Berounka od Rakovnického potoka po Litavku	603,90
1-11-04	PR	Litavka a Berounka od Litavky po Loděnici	641,26
1-11-05	PR	Loděnice a Berounka od Loděnice po ústí	558,13

1-12-01	PR	Vltava od Berounky po Rokytku a Rokytka	428,98
1-12-02	PR	Vltava od Rokytky po ústí	975,10
1-12-03	UL	Labe od Vltavy po Ohři	887,23

1-13-01	PL	Ohře po Teplou	2471,02
1-13-02	PL,UL	Teplá a Ohře od Teplé po Libocký potok	1147,11
1-13-03	UL	Libocký potok a Ohře od Libockého potoka po Chomutovku a Chomutovka	1262,67
1-13-04	UL	Ohře od Chomutovky po ústí	725,27
1-13-05	UL	Labe od Ohře po Bílinu	253,69

1-14-01	UL	Bílina	1082,61
1-14-02	UL	Labe od Bíliny po Ploučnici	282,01
1-14-03	UL	Ploučnice	1193,77
1-14-04	UL	Labe od Ploučnice po Kamenici	71,44
1-14-05	UL	Kamenice a Labe pod Kamenicí	220,06

1-15-01	UL	pravostranné přítoky Labe ze Šluknovského výběžku	387,66
1-15-02	UL	levostranné přítoky Labe tekoucí do SRN po Divokou Bystřici	209,25
1-15-03	UL	přítoky Freiberské Muldy, Šopavy a Flöhy	518,36
1-15-04	PL	přítoky Zwickovské Muldy	153,35
1-15-05	PL	přítoky Sály a Bílé Elstery	213,54

2-00-00 Povodí Odry

2-01-01	OS	Odra po Opavu	1616,12

2-02-01	OS	Opava po Moravici	944,63
2-02-02	OS	Moravice	900,01
2-02-03	OS	Opava od Moravice po ústí	242,83
2-02-04	OS	Odra od Opavy po Ostravici	40,32
2-03-01	OS	Ostravice	826,33
2-03-02	OS	Odra od Ostravice po Olši	150,38
2-03-03	OS	Olše	1112,18

2-04-01	OS	levostranné přítoky Odry od Olše po ústí Osoblahy	438,33
2-04-02	OS	Osoblaha	479,44
2-04-03	HK	Stěnava a drobné přítoky Kladské Nisy	538,82
2-04-04	OS	pravostranné přítoky Kladské Nisy v Jeseníku	773,70
2-04-05	HK	Bobr po Kwisu	110,23
2-04-06	UL	Kwisa	121,12
2-04-07	UL	Lužická Nisa po Mandavu	376,92
2-04-08	UL	Mandava	190,06
2-04-09	UL	Lužická Nisa od Mandavy po Smědou	111,48
2-04-10	UL	Smědá a Lužická Nisa pod Smědou	324,08

4-00-00 Povodí Dunaje

4-01-01	PL	Naab a přítoky: Waldnaab	19,19
4-01-02	PL	Naab a přítoky: Kateřinský potok	305,03
4-01-03	PL	Naab a přítoky: Schwarzach	193,58
4-02-01	PL	Regen a přítoky: Großer Regen	106,75
4-02-02	PL	Regen a přítoky: Kouba	160,54
4-03-01	CB	Ilz	90,95
4-04-01	CB	Große Mühl a přítoky: Große Mühl po Kleine Mühl (Michl)	299,88
4-04-02	CB	Große Mühl a přítoky: Kleine Mühl (Michl)	153,55
4-04-03	CB	Schwarze Aist (Waldaist)	19,46
4-10-01	OS	Morava po Moravskou Sázavu	821,02
4-10-02	OS	Moravská Sázava a Morava od Moravské Sázavy po Třebůvku a Třebůvka	1319,92
4-10-03	OS	Morava od Třebůvky po Bečvu	1436,15
4-11-01	OS	Vsetínská Bečva a Rožnovská Bečva	988,68
4-11-02	OS	Bečva od soutoku Vsetínské Bečvy a Rožnovské Bečvy po ústí	631,53
4-12-01	BR	Morava od Bečvy po Hanou	812,53
4-12-02	BR	Haná a Morava od Hané po Dřevnici	1423,36
4-13-01	BR	Dřevnice a Morava od Dřevnice po Olšavu a Olšava	1314,51
4-13-02	BR	Morava od Olšavy po Myjavu	975,05
4-13-03	BR	Myjava a Morava od Myjavy po Dyji	760,97
4-14-01	BR	Moravská Dyje a Německá Dyje	1404,09
4-14-02	BR	Dyje od soutoku Moravské a Německé Dyje po Jevišovku	2187,96
4-14-03	BR	Jevišovka a Dyje od Jevišovky po Svratku	1014,86
4-15-01	BR	Svratka po Svitavu	1730,63
4-15-02	BR	Svitava	1155,42
4-15-03	BR	Svratka od Svitavy po Jihlavu	1233,09
4-16-01	BR	Jihlava po Oslavu	1206,21
4-16-02	BR	Oslava a Jihlava od Oslavy po Rokytnou	870,05
4-16-03	BR	Rokytná	583,98
4-16-04	BR	Jihlava od Rokytné po ústí a Svratka od Jihlavy po ústí	333,34
4-17-01	BR	Dyje od Svratky po ústí	1720,76
4-17-02	BR	Morava od Dyje po ústí	177,46
4-21-06	OS	Váh od Varínky včetně Kysuce a Rajčianky	269,90
4-21-07	OS	Váh od Kysuce a Rajčianky po odbočení Púchovského kanálu	150,40
4-21-08	OS,BR	Váh od odbočení Púchovského kanálu po jeho zaústění v Trenčíně	451,91
4-21-09	BR	Váh od zaústění Púchovského kanálu v Trenčíně po ústí Dubovej	302,90

Poznámka:
Uvedené plochy povodí byly odvozeny na základě zpracování rozvodnic měřítka 1:10 000 v prostředí GIS.
Plochy povodí představují celkové plochy hlavních povodí, případně včetně části plochy ležící mimo území České republiky.
Annotation:
Presented catchment areas were derived based on the processing of water divide lines in scale 1:10 000 in the GIS environment. Catchment areas represent the total areas of major river basins, eventually also including the territory outside the Czech Republic.

PI.3 Přehled hydrogeologických rajonů

Číslo Number	Název rajonu Name of region	Plocha [km²] Area [km²]
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 křídy 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 křídy

4110	Polická pánev	214
4210	Hronovsko-poříčská křída	40
4221	Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje	253
4222	Podorlická křída v povodí Orlice	434
4231	Ústecká synklinála v povodí Orlice	176
4232	Ústecká synklinála v povodí Svitavy	358
4240	Královédvorská synklinála	145
4250	Hořicko-miletínská křída	435
4261	Kyšperská synklinála v povodí Orlice	171
4262	Kyšperská synklinála - jižní část	236
4270	Vysokomýtská synklinála	800
4280	Velkoopatovická křída	50
4291	Králický prolom - severní část	61
4292	Králický prolom - jižní část	45
4310	Chrudimská křída	596
4320	Dlouhá mez - jižní část	66
4330	Dlouhá mez - severní část	60
4340	Čáslavská křída	276
4350	Velimská křída	279
4360	Labská křída	2 846
4410	Jizerská křída pravobřežní	685
4420	Jizerský coniak	152
4430	Jizerská křída levobřežní	899
4510	Křída severně od Prahy	603
4521	Křída Košáteckého potoka	338
4522	Křída Liběchovky a Pšovky	335
4523	Křída Obrtky a Úštěckého potoka	309
4530	Roudnická křída	406
4540	Ohárecká křída	476
4550	Holedeč	28
4611	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, jižní část	280
4612	Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, severní část	332
4620	Křída Dolního Labe po Děčín - pravý břeh	290
4630	Děčínský Sněžník	98
4640	Křída Horní Ploučnice	833
4650	Křída Dolní Ploučnice a Horní Kamenice	481
4660	Křída Dolní Kamenice a Křinice	180
4710	Bazální křídový kolektor na Jizeře	1 882

4720	Bazální křídový kolektor od Hamru po Labe	1 340
4730	Bazální křídový kolektor v benešovské synklinále	949

5 Rajony v sedimentech permokarbonu

5110	Plzeňská pánev	467
5120	Manětínská pánev	226
5131	Rakovnická pánev	930
5132	Žihelská pánev	100
5140	Kladenská pánev	569
5151	Podkrkonošský permokarbon	863
5152	Náchodský perm	60
5161	Dolnoslezská pánev - západní část	147
5162	Dolnoslezská pánev - východní část	171
5211	Poorlický perm - severní část	72
5212	Poorlický perm - jižní část	210
5221	Boskovická brázda - severní část	323
5222	Boskovická brázda - jižní část	129

6 Rajony v horninách krystalinika, proterozoika a paleozoika

6111	Krystalinikum 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 Nízkého Jeseníku v povodí Odry	2 866
6612	Kulm Nízkého Jeseníku v povodí Moravy	791
6620	Kulm Drahanské vrchoviny	1 216
6630	Moravský kras	89
6640	Mladečský kras	75

PI.4 Seznam bilancovaných skupin hydrogeologických rajonů

Číslo skupiny Group number	**Název skupiny** Name of group	**Čísla hydrogeologických rajonů** ID of hydrogeological regions
3	Třeboňská a Budějovická pánev	2140, 2151, 2152, 2160
4	Jizerská křída, křída Ohře a středního Labe po Litoměřice, Křída dolního Labe	4410 – 4430, 4510 – 4550, 4611 – 4612, 4620 – 4660
5	Křída středního Labe po Jizeru	4310 – 4360
6	Východočeská křída včetně Polické pánve, Náchodského a Poorlického permu	4110, 4210 – 4280, 5152, 5211, 5212
7	Permokarbon limnických pánví, Krystalinikum, proterozoikum a paleozoikum v povodí Berounky a Vltavy pod Sázavou	5110 – 5140, 6230 – 6250
8	Krystalinikum v povodí Střední Vltavy	6320
9	Krystalinikum a proterozoikum v povodí Mže	6211 – 6213, 6221, 6222
10	Krystalinikum Krušnohorské soustavy a terciér Podkrušnohorské pánve	2110, 2120, 2131, 2132, 6111, 6112, 6120, 6131 – 6133
11	Krystalinikum v povodí horní Vltavy a Úhlavy	6310
12	Krystalinikum Krkonoš a Jizerských hor s podkrkonošským permokarbonem a slezskou pánví	5151, 5161, 5162, 6411 – 6414
13a	Krystalinikum Českomoravské vrchoviny – v povodí Labe	6510, 6520, 6531, 6532
13b	Krystalinikum Českomoravské vrchoviny – v povodí Dyje	6540 – 6560
14	Krystalinikum brněnské jednotky a kulmu 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 Nízkého Jeseníku v povodí Odry	6611 – 6612
21	Krystalinikum Orlických hor a východních Sudet	4291, 4292, 6420, 6431, 6432
22	Středomoravské Karpaty	3230

Poznámka:

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

Annotation:

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

PI.5 Přehled pozorovacích objektů a profilů

PI.5.1E Vodoměrné stanice na povrchových vodách
(seznam dostupný v elektronické verzi)

PI.5.2E Profily sledování jakosti povrchových vod
(seznam dostupný v elektronické verzi)

PI.5.3E Pozorovací objekty pro sledování vydatnosti a jakosti pramenů
(seznam dostupný v elektronické verzi)

PI.5.4E Pozorovací vrty pro sledování hladin a jakosti podzemních vod
(seznam dostupný v elektronické verzi)

Elektronická verze je k dispozici na: https://www.chmi.cz/informace-pro-vas/rocni-vyhodnoceni/hydrologicke-rocenky
Electronic version is available at: https://www.chmi.cz/informace-pro-vas/rocni-vyhodnoceni/hydrologicke-rocenky

PII. PŘEHLED HYDROLOGICKÝCH PRACOVIŠŤ ČHMÚ

PI. OVERVIEW OF THE CHMI HYDROLOGICAL OFFICES

Appendix II contains addresses and contacts to the CHMI offices in both, Prague and individual regional offices, where information and hydrological data can be obtained.

Overview of the territorial scope of the CHMI offices shows map PII.1.

Příloha II obsahuje adresy a spojení na pracoviště ČHMÚ jak v Praze, tak na jednotlivých pobočkách, kde je možno obdržet informace a hydrologická data.

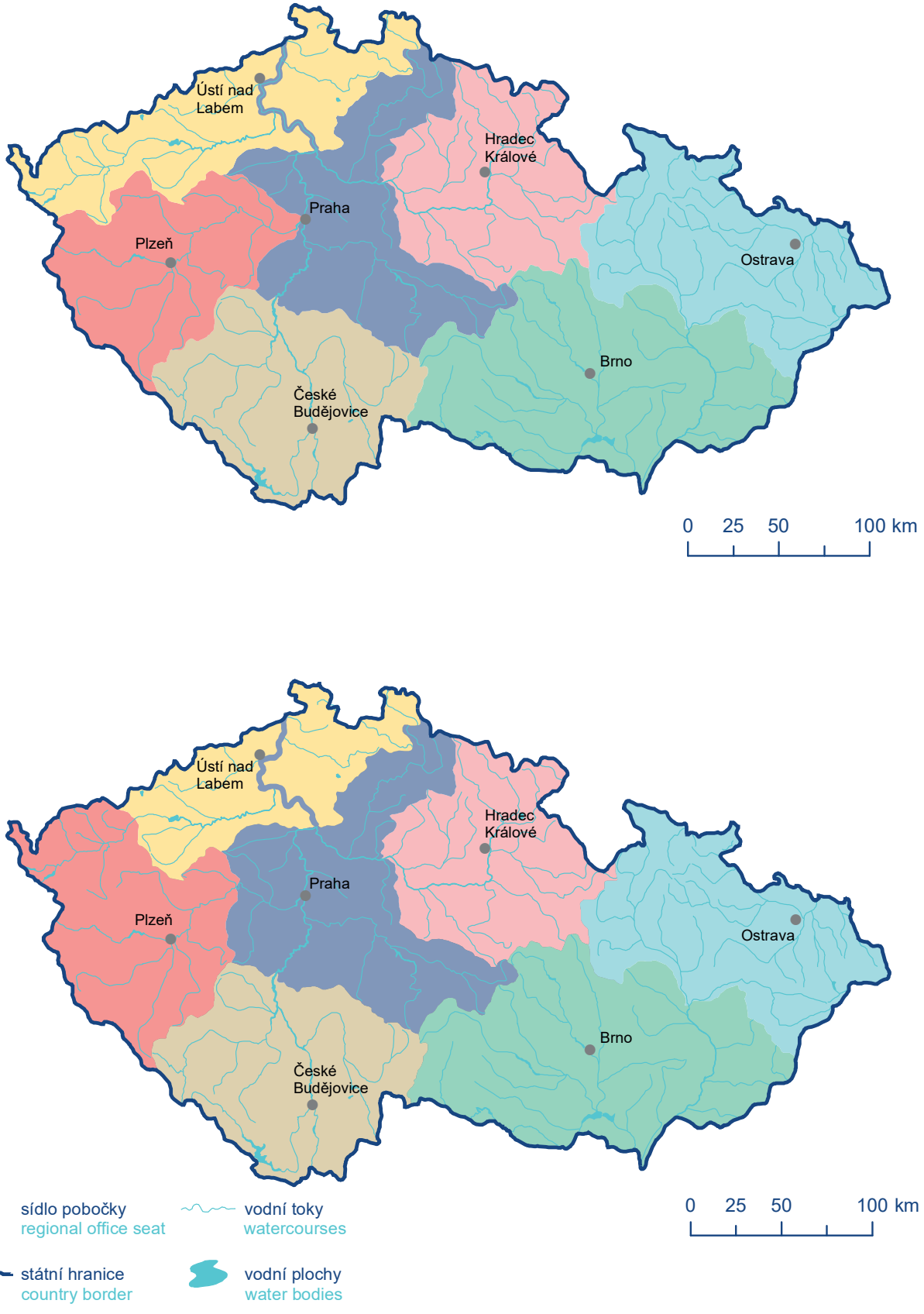
Přehled územní působnosti poboček ČHMÚ znázorňuje **mapa PII.1**.

PRACOVIŠTĚ	TELEFON	TELEFAX	E-MAIL
Kontakt / Main contact **Český hydrometeorologický ústav** **Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 412** **ID datové schránky: e37djs6** **https://www.chmi.cz** **Ústředna**	 244 031 111	 	 chmi@chmi.cz

Ředitel pro hydrologii / Director for Hydrology	244 032 300		jan.danhelka@chmi.cz
Sekretariát / Secretariat	244 032 304	244 032 342	jana.cekalova@chmi.cz
Hydrologická oddělení / Departments of Hydrology			
Oddělení hydrologických předpovědí	244 032 313	241 773 084	ohp@chmi.cz
Oddělení povrchových vod	244 032 330		petr.sercl@chmi.cz
Oddělení podzemních vod	244 032 541		martin.zrzavecky@chmi.cz
Oddělení Hydrofondu a bilancí	244 032 309		michal.cerny@chmi.cz
Odbor jakosti vody	244 032 314		vit.kodes@chmi.cz
Oddělení vzorkování	244 032 337		zuzana.bastyrova@chmi.cz
Oddělení laboratoře jakosti vod	244 033 498		larisa.zajecova@chmi.cz
Oddělení monitoringu pevných matric – pracoviště Brno	541 421 047		jarmila.halirova@chmi.cz
Oddělení aplikované hydrologie	244 032 359		simon.bercha@chmi.cz
Pracoviště Jablonec nad Nisou	483 704 908	483 704 908	jan.jirak@chmi.cz
Želivského 5, 466 05 Jablonec nad Nisou			

PRACOVIŠTĚ	TELEFON	TELEFAX	E-MAIL
Hydrologická pracoviště na pobočkách ČHMÚ / Offices of Hydrology at CHMI regional offices			
Pobočka Praha **Na Šabatce 2050/17** **143 06 Praha 412**	244 031 111 ústředna		
Oddělení hydrologie	244 032 537	244 032 500	tomas.fryc@chmi.cz
Pobočka České Budějovice **Antala Staška 1177/32** **370 07 České Budějovice**	386 460 102 ústředna		
Oddělení hydrologie	386 102 252	386 460 721	petr.lett@chmi.cz
RPP	386 460 721		hydro.okcb@chmi.cz
Pobočka Plzeň **Mozartova 1237/41** **323 00 Plzeň**	377 256 611 ústředna		
Oddělení hydrologie	377 256 648	377 237 444	katerina.blahova@chmi.cz
RPP	377 256 672		hydro.okpl@chmi.cz
Pobočka Ústí nad Labem **Kočkovská 2699/18, pošt. přihrádka 2** **400 11 Ústí nad Labem**	472 706 027 ústředna		
Oddělení hydrologie	472 706 025	472 706 024	jan.srejber@chmi.cz
RPP	472 706 048		hydro.okul@chmi.cz
Pobočka Hradec Králové **Dvorská 410/102** **503 11 Hradec Králové**	495 705 011 ústředna	495 705 001	
Oddělení hydrologie	495 705 030		hana.machackova@chmi.cz
RPP	495 705 050		hydro.okhk@chmi.cz
Pobočka Brno **Kroftova 2578/43** **616 67 Brno**	541 421 011 ústředna		
Oddělení hydrologie	541 421 022	541 421 037	hana.hornova@chmi.cz
RPP	541 421 071		hydro.brno@chmi.cz
Pobočka Ostrava **K myslivně 2182/3** **708 00 Ostrava**	596 900 111 ústředna		
Oddělení hydrologie	596 900 237	596 910 284	jan.unucka@chmi.cz
RPP	596 900 268	596 900 251	hydro.okmt@chmi.cz

International Country Code for the Czech Republic is +420



Mapa PII.1 Územní členění České republiky podle poboček ČHMÚ pro HPPS (horní mapa) a pro režimové zpracování (dolní mapa).
Map PII.1 Territorial division of the Czech Republic by CHMI regional offices with respect to the Flood forecasting service (upper map) and to the regime data processing (bottom map).

Jak je možné získat tištěnou Hydrologickou ročenku České republiky 2020

Hydrologickou ročenku České republiky 2020 je možné si za cenu 219,- Kč

- závazně objednat na telefonním čísle 244 032 721
  nebo na e-mailové adrese nakladatelstvi@chmi.cz
- nebo přímo zakoupit v ČHMÚ v Tiskovém a informačním oddělení (TIO)

Adresa pro objednání nebo zakoupení ročenky:

Český hydrometeorologický ústav

TIO, Iva Sieglerová

Na Šabatce 2050/17

143 06 Praha 412

HYDROLOGICKÁ ROČENKA ČESKÉ REPUBLIKY 2020

HYDROLOGICAL YEARBOOK OF THE CZECH REPUBLIC 2020

Vydalo nakladatelství Český hydrometeorologický ústav

Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 412

Praha 2021, 1. vydání, 276 stran

Grafická úprava: Tiskové a informační oddělení ČHMÚ, Hana Stehlíková

Publikace neprošla jazykovou úpravou

No proofreader has checked this publication as to linguistic quality

ISBN 978-80-7653-030-0

Tematická skupina 03/10