

# Nové rozvodnice povodí 1. až 4. řádu

RADOVAN TYL, PETR ŠERCL

**Klíčová slova:** Rozvodnice – DMR 5G – povodí 4. řádu – ZABAGED

## ÚVOD

Rozvodnice, resp. plocha povodí, je používána jako základní vstupní údaj do celé řady vodohospodářsky zaměřených činností, ať už jde o srážkoodtokové modelování, výpočet vodohospodářské bilance, zhotovování povodňových plánů, nebo využití rozvodnic jako jednoho z datových zdrojů územně analytických podkladů. Plocha povodí, vymezená rozvodnicí, je také nezbytným a základním podkladem při odvozování standardních i nestandardních hydrologických údajů dle normy ČSN 75 1400 *Hydrologické údaje povrchových vod* [1] a současně je to základní prostorová jednotka používaná v hydrologické praxi.

Definice povodí je zakotvena v zákoně č. 254/2001 Sb. (dále jen vodní zákon) [2], kde je řečeno, že povodí je území, ze kterého veškerý povrchový odtok odtéká sítí vodních toků a případně i jezer do moře. Dílčí povodí je pak území, z něhož veškerý povrchový odtok odtéká sítí vodních toků a jezer do určitého místa vodního toku, což je obvykle jezero nebo soutok řek. Podle vyhlášky 252/2013 Sb. [3], se hydrologická povodí evidují formou polygonu v rozsahu údajů o jejich číselném identifikátoru a velikosti plochy a jsou stanovována na základě hydrologické struktury vodních linií. Tato identifikace je v kompetenci Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ). Z výše uvedeného je zřejmé, že k přesnému stanovení rozvodnic dílčích povodí je třeba mít k dispozici co nejpřesnější topografické podklady, tj. říční síť se soutokovými uzly, definovanou hydrologickou strukturou (pořadí zaústění vodních toků) a také co nejpřesnější informace o nadmořských výškách daného území pro korektní vedení rozvodnice. Za prostorové vymezení a číselnou evidenci rozvodnic je v České republice (ČR) rovněž zodpovědný ČHMÚ.

Rozvodnice základních ploch povodí mají dlouhou historii začínající ve druhé polovině minulého století, kdy bylo zveřejněno první hydrologické členění vodních toků, a to v publikaci L. Horského a kol. *Hydrologické poměry ČSSR* [4]. Se zpřesňováním nezbytných podkladů bylo potřeba v průběhu let aktualizovat i rozvodnice základních ploch povodí tak, aby prostorové rozlišení odpovídalo měřítkům běžně používaným ve státní správě. Zároveň zhruba od roku 1997 docházelo k přechodu z papírových tištěných map, jako byly již zmíněné *Hydrologické poměry ČSSR* nebo Základní vodohospodářská mapa v měřítku 1 : 50 000 (<https://www.dibavod.cz/63/puvodni-tistena-zakladni-vodohospodarska-mapa-1:50-000.html>), k digitalizaci rozvodnic, což následně umožňovalo provádět první prostorové analýzy pro potřeby hydrologického počítačového modelování. Digitalizace rozvodnic na měřítko 1 : 25 000 probíhala přibližně od roku 2001, od roku 2008 následovalo zpřesnění datové sady rozvodnic do měřítka 1 : 10 000.

V posledních několika letech byly rozvodnice povodí 4. řádu aktualizovány v reakci na dokončený digitální model reliéfu 5. generace v prostorovém rozlišení 2 x 2 metry [5] a datovou sadu vodních toků ZABAGED<sup>©</sup> zpřesněnou pomocí leteckého laserového skenování [6].

## Nové podklady

Jedním z hlavních impulzů pro aktualizaci rozvodnic povodí 4. řádu bylo dokončení digitálního modelu reliéfu 5. generace (DMR 5G) v Českém úřadu zeměměřickém a katastrálním (ČUZK). Terén je zpracován v prostorovém rozlišení 2 x 2 m a byl zveřejněn k 30. červnu 2016 [5]. Digitální modely reliéfu slouží v ČHMÚ jako jeden ze stěžejních podkladů při odvozování hydrologických údajů v nepozorovaných profilech na základě fyzickogeografických charakteristik povodí. Aktualizace rozvodnic tak byla zařazena do projektu institucionální podpory Dlouhodobé koncepce rozvoje výzkumné organizace (DKRVO).

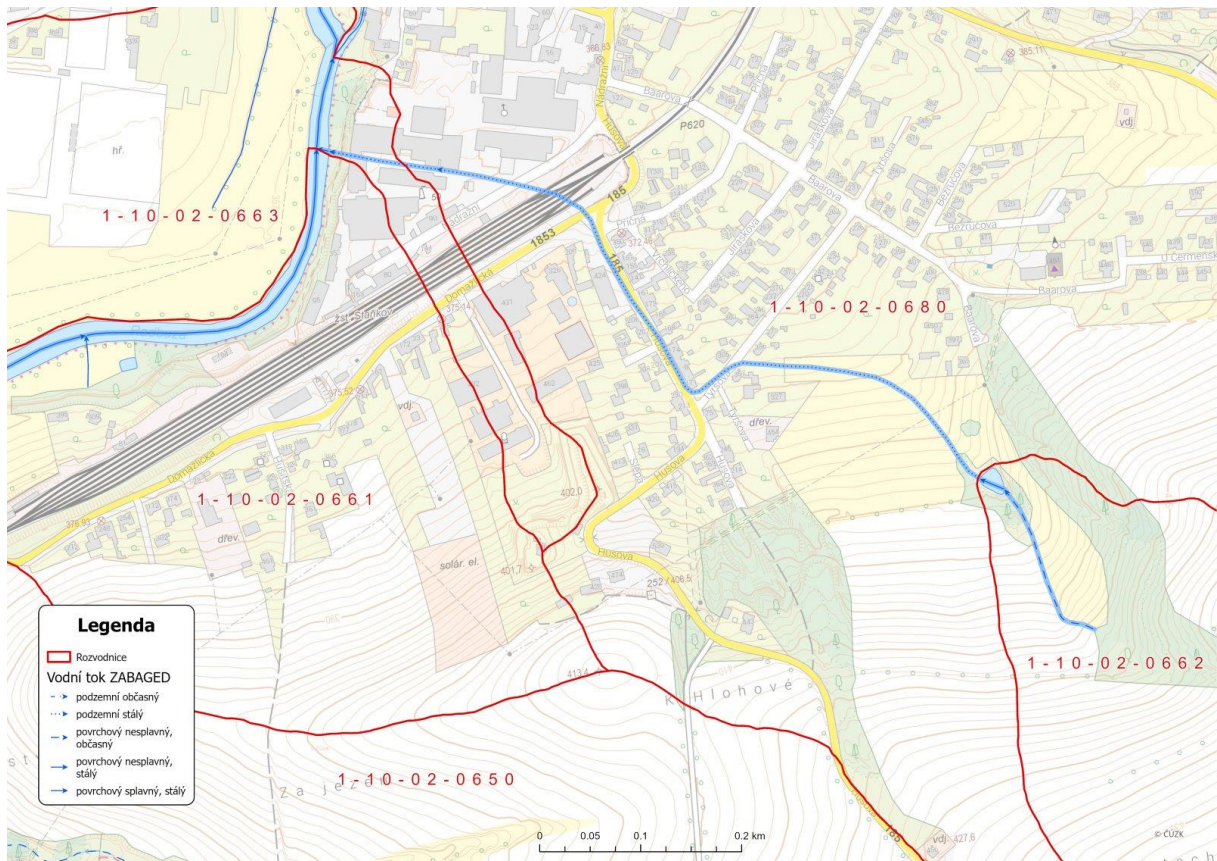
Dalšími nezbytnými podklady jsou informace o strukturálním a geometrickém uspořádání vodních toků. Geometrie vodních toků byla přebírána z dat státního mapového díla ZABAGED<sup>®</sup>. Struktura páteřních vodních toků, tj. definice hlavního toku v daném polygonu povodí 4. řádu, byla převzata ze dvou datových zdrojů, a to z osového modelu říční sítě, tzv. Centrální evidence vodních linií (CEVL) [7], kterou spravují státní podniky Povodí společně s Lesy České republiky (LČR) a Státním pozemkovým úřadem (SPÚ), a dále z úsekového modelu vodních toků DIBAVOD, jenž obsahuje jako jediný model hydrologický identifikátor pořadí vodních toků a který byl použit již při aktualizaci rozvodnic v měřítku 1 : 10 000 [8]. Rozdíly ve struktuře vodních toků dle CEVL a DIBAVOD, resp. ZABAGED<sup>®</sup> jsou navrhovány, připomínkovány a odsouhlasovány v rámci projektu „*Harmonizace páteřních vodních toků ISVS Voda*“ [9]. Schválené změny jsou následně ve zhruba půlročních cyklech zapracovány do datové sady vodních toků ZABAGED<sup>®</sup>.

Při aktualizaci rozvodnic byla zároveň použita řada doplňkových datových sad a vrstev. Jednou z nich je ucelená skupina dat vodstva ZABAGED<sup>®</sup>, kde jsou např. vodní plochy, propustky nebo bodová vrstva „Uzlový bod říční sítě“, jež má v attributech obsažené informace o křížení, soutocích, pramenech či pseudouzlech vodních toků. Využívány byly mapové kompozice ČUZK s ortofoto snímky a Základní mapou ČR v měřítku 1 : 10 000 poskytované prostřednictvím webových služeb GIS serveru ČUZK [10]. Jako podklad byl využit také digitální model povrchu 1. generace (DMP1G) [11].

Důležitou informací bylo atributové rozlišení toků ZABAGED<sup>®</sup>, zda se jedná o podzemní, nebo povrchový tok. Rozvodnice byly systematicky upraveny s ohledem na podzemní úseky, kdy může být část páteřního vodního toku v místě soutoků vedena v podzemí a kdy část území nad podzemní částí toku náleží jinému, sousednímu povodí. Při aktualizaci vyplynulo šest kategorií interakce mezi podzemním úsekem a vedením rozvodnice:

- úsek vodního toku v obci,
- úsek vodního toku mimo obec,
- mimoúrovňové křížení,
- krátký úsek toku v tělese hráze, náspu,
- krasová oblast,
- jiné.

Nejvíce případů se nachází v intravilánu obce, kde však nebylo potřeba rozvodnice upravovat, protože podzemní úsek vodního toku prochází v údolnici potenciálního povrchového úseku. Složitější případ, kde rozvodnice respektuje podzemní úsek toku, ilustruje *obr. 1*.



Obr. 1. [ŘZ1]Příklad, kdy je rozvodnice vedena s ohledem na podzemní úsek vodního toku (tečkovaná modrá čára)

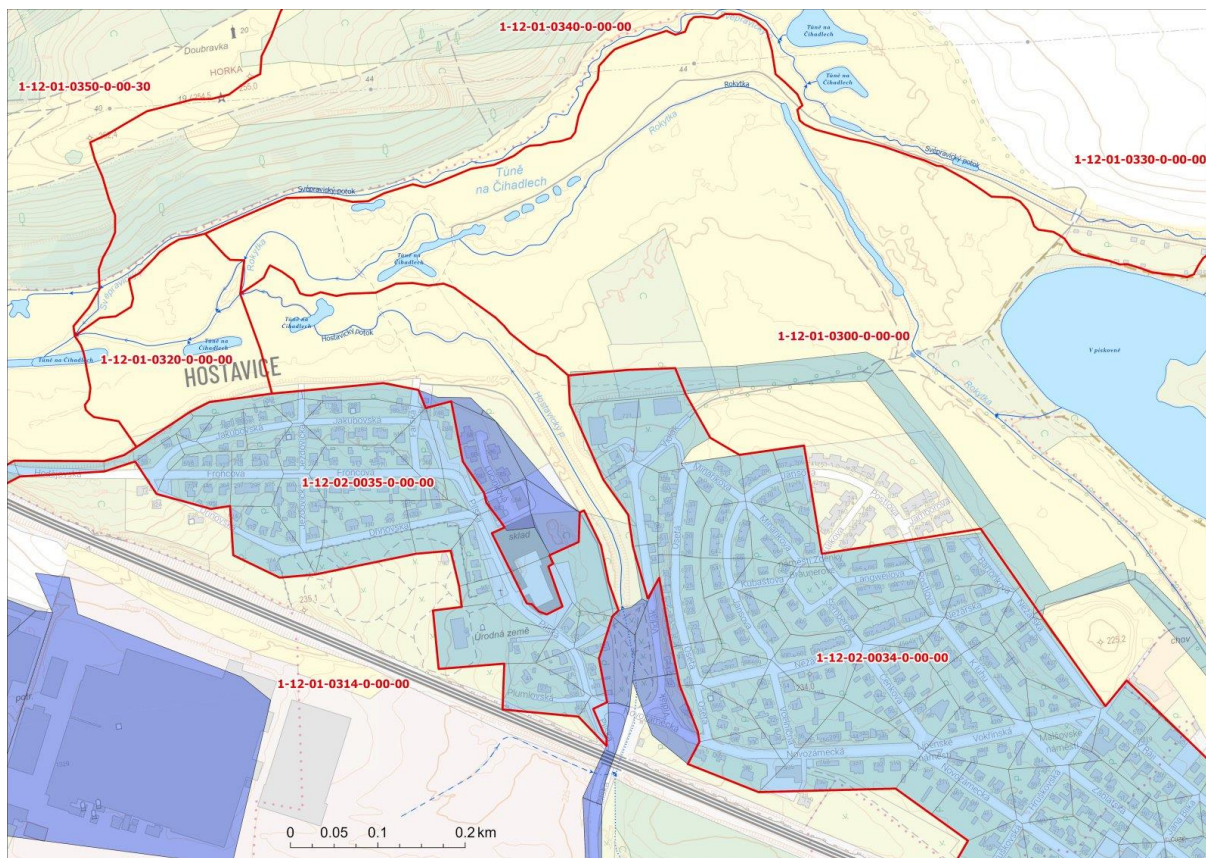
Fig. 1. Example where the drainage divide respected an underground section of a watercourse

(dotted blue line)

## Využití srážkoodtokového modelu dešťové kanalizace v Praze

Jedním z impulzů pro aktualizaci rozvodnic na území hlavního města Prahy s přihlédnutím k dešťové kanalizační síti byl požadavek magistrátu hlavního města na vytvoření srážkoodtokového předpovědního modelu Prahy na malých vodních tocích a dále také požadavek některých zákazníků využít získané údaje o kapacitách kanalizace při vydávání hydrologických údajů ( $N$ -letých a  $M$ -denních průtoků).

Pražská vodohospodářská společnost, a. s. (PVS), má nad strukturou kanalizační sítě Prahy a širším okolím postavený vlastní hydraulický srážkoodtokový model, kde jsou jako základní vstupní prostorové jednotky polygony odpovídající základním úsekům kanalizační sítě (obr. 2). Tyto polygony jsou odvozeny separátně pro dešťovou a jednotnou kanalizaci v místech, kde jsou kanalizační sítě oddělené. Byla tedy k dispozici vymezená území odvádějící dešťovou vodu do kanalizace zvláště tam, kde oddílná kanalizace existuje, zejména v okrajových částech Prahy. V centru Prahy je srážková voda odvodňována jednotnou kanalizační sítí do kmenových kanalizačních stok, jichž je celkem sedm, a dále do Ústřední čistírny odpadních vod (ÚČOV) v Praze-Troji. Na obr. 2 je do centrální ČOV odváděna voda z povodí 1-12-02-0034-0-00-00 a 1-12-02-0035-0-00-00, ostatní povodí náležejí vodním tokům Rokytky a Hostavického potoka.

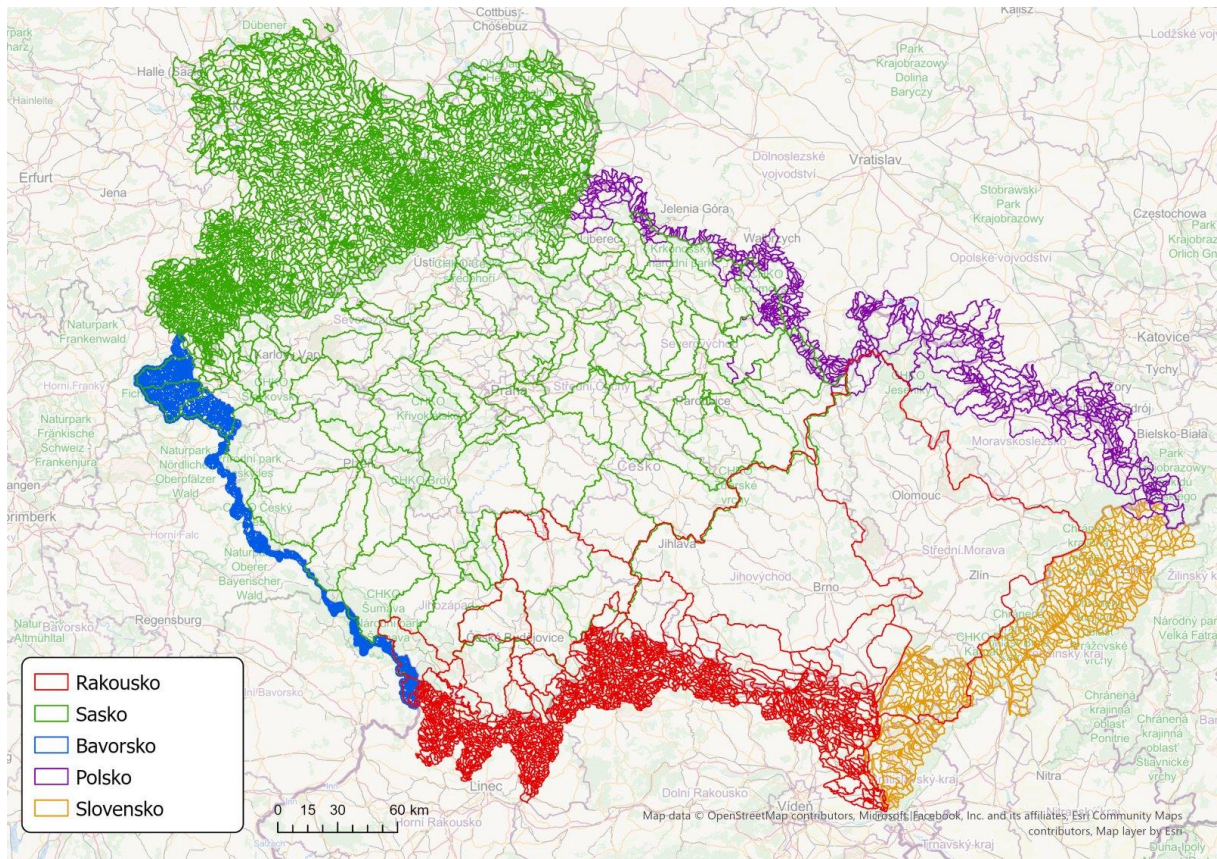


Obr. 2. [ŘZ2]Příklad respektování vymezení území odtoku dešťovou kanalizací v oblasti Prahy-Hostavic a Dolních Počernic při odvození rozvodnic povodí 4. řádu; rozvodnice kopírují území, ze kterého je odtok sváděn do kmenové kanalizační stoky

Fig. 2. Example of respecting the sewer drainage in the Prague-Hostavice and Dolní Počernice location in the derivation of the 4th order watersheds; the drainage divides follow the area from which the outflow is streamed to the rainwater sewerage

## Zahraniční rozvodnice

Rozvodnice základních ploch povodí nekončí státními hranicemi ČR, ale přesahují na území sousedních států. Část území je odvodňována ze zahraničí do ČR (např. horní úsek Ohře, Lužnice, Dyje či Olše), nebo se na území ČR nachází jen malá část zahraničního povodí (týká se všech hraničních povodí s Polskem, Německem, Rakouskem i Slovenskem). V roce 2023 se podařilo získat rozvodnice od všech okolních států, ovšem s různou podrobností a aktuálností (obr. 3). V rámci aktualizace rozvodnic bylo proto potřeba zkontrolovat a opravit napojení našich rozvodnic ve spolupráci s vybraným zahraničním partnerem, což bylo provedeno s co největším ohledem na zachování vedení poskytnuté zahraniční rozvodnice a současně tak, aby rozvodnice na území ČR co nejvíce odpovídala DMR 5G. Sjednoceny byly též závěrové profily povodí vodních toků tekoucích z ČR za státní hranice.



Obr. 3. Mapa poskytnutých zahraničních rozvodnic

Fig. 3. Map of provided foreign drainage divides

## Zveřejnění nových rozvodnic

Aktualizace probíhala nad nejpodrobnější datovou sadou rozvodnic povodí 4. řádu, ostatní řády a dílčí povodí jsou následně generovány z této datové sady na základě atributů (číslo hydrologického pořadí/ČHP, příznak dílčího povodí). Atributy povodí 4. řádu obsahují také informace o strukturálním modelu rozvodnic, tzn. údaj o pramenném a následujícím povodí, velikost plochy daného povodí, celkovou plochu povodí od pramene, název hlavního toku v povodí a další.

Aktualizace rozvodnic nad aktuálními a nejpodrobnějšími podklady přinesla oproti rozvodnicím v měřítku 1 : 10 000 zpřesnění vedení hranice mezi dvěma povodími, zejména v nížinných a rovinatých oblastech. Změny v ploše povodí se nejvíce projevují u malých povodí a dílčích mezipovodí, s narůstající celkovou plochou jsou rozdíly mezi starou a novou plochou menší nebo zanedbatelné (pokud nedošlo ke strukturálním změnám vázaným na strukturální změny vodních toků). Samostatně byly vyčleněny plochy bezodtokých území podkrušnohorských hnědouhelných dolů s kvantitativním stanovením převodů vody do okolních přirozených recipientů, což má za následek změnu ve velikosti plochy povodí Ohře, resp. Labe. Podrobnější a detailnější vrstva vodních toků vede v některých případech k dalšímu dělení povodí a vzniku nových ČHP.

Rozvodnice oddělující základní plochy povodí odrážejí situaci za běžného, průměrného odtoku. Během povodňových situací se odvodňovaná plocha může (i výrazně) lišit. Nové rozvodnice jsou k

dispozici široké veřejnosti od 1. července 2024 na následující adrese: <https://open-data-chmi.hub.arcgis.com/>.

## Literatura

- [1] ČSN 75 1400 *Hydrologické údaje povrchových vod*. [on-line]. [vid. 4. červen 2024]. Dostupné z: <https://www.technicke-normy-csn.cz/csn-75-1400-751400-225472.html>
- [2] *Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (dále jen vodní zákon)*. [on-line] [vid. 4. červen 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>
- [3] *Vyhláška č. 252/2013 Sb., o rozsahu údajů v evidencích stavu povrchových a podzemních vod a o způsobu zpracování, ukládání a předávání těchto údajů do informačních systémů veřejné správy*. [on-line] [vid. 4. červen 2024]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2013-252>
- [4] HORSKÝ, L. a kol. *Hydrologické poměry Československé socialistické republiky*. Praha: Hydrometeorologický ústav, 1965.
- [5] ČUZK. *ZABAGED® – Výškopis – DMR 5G. Digitální model reliéfu České republiky 5. generace v S-JTSK, Bpv. 2023* [on-line]. [vid. 2. květen 2024]. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(g514uqholaevwlotijqjnsk\)\)/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZK-DMR5G-V&mapid=8&menu=302](https://geoportal.cuzk.cz/(S(g514uqholaevwlotijqjnsk))/Default.aspx?lng=CZ&mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZK-DMR5G-V&mapid=8&menu=302)
- [6] ČUZK. *ZABAGED® – dokončení polohového zpřesňování podle LLS. 2019* [on-line]. [vid. 2. květen 2024]. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(2ycqs1vo1hywfhhc2y0pwy\)\)/Default.aspx?mode=News&head\\_tab=sekce-02-gp&newsTyp=id&newsID=2900](https://geoportal.cuzk.cz/(S(2ycqs1vo1hywfhhc2y0pwy))/Default.aspx?mode=News&head_tab=sekce-02-gp&newsTyp=id&newsID=2900)
- [7] MZe. *Osy vodních linií* [on-line] [vid. 4. června 2024]. Dostupné z : <https://voda.gov.cz/?page=osy-vodnich-linii>
- [8] FOJTÍK, T., JAŠÍKOVÁ, L., KURFIŘTOVÁ, J., MAKOVCOVÁ, M., MAŤAŠOVSKÁ, V., MAYER, P., NOVÁKOVÁ, H., ZAVŘELOVÁ, J. a ZBOŘIL, A., 2022. GIS a kartografie ve VÚV TGM. *Vodohospodářské technicko-ekonomické informace*, roč. 64, č. 1, str. 47–52. ISSN 0322-8916.
- [9] VÚV TGM. *Meziresortní projekt Harmonizace říční sítě. 2023* [on-line]. [vid. 2. květen 2024]. Dostupné z: <https://www.vuv.cz/zpracovani-a-aktualizace-datovych-sad/resene-projekty-zpracovani-a-aktualizace-datovych-sad/meziresortni-projekt-harmonizace-ricni-site>
- [10] ČUZK. *Prohlížečí služby – WMS. 2023* [on-line] [vid. 4. června 2024]. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(g514uqholaevwlotijqjnsk\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verenje&text=WMS.verejne.uvod&head\\_tab=sekce-03-gp&menu=311](https://geoportal.cuzk.cz/(S(g514uqholaevwlotijqjnsk))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verenje&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311)
- [11] ČUZK. *ZABAGED® – Výškopis – DMP 1G. Digitální model povrchu České republiky 1. generace v S-JTSK. 2023* [on-line] [vid. 4. června 2024]. Dostupné z: [https://geoportal.cuzk.cz/\(S\(g514uqholaevwlotijqjnsk\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZK-DMP1G-V&head\\_tab=sekce-02-gp&menu=303](https://geoportal.cuzk.cz/(S(g514uqholaevwlotijqjnsk))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=vyskopis&metadataID=CZ-CUZK-DMP1G-V&head_tab=sekce-02-gp&menu=303)

## Autoři

**Ing. Radovan Tyl, Ph.D.**

radovan.tyl@chmi.cz

ORCID: 0000-0002-5270-3248

**Ing. Petr Šercl, Ph.D.**

petr.sercl@chmi.cz

ORCID: 0000-0003-1581-961X

Český hydrometeorologický ústav, Praha

### **NEW DRAINAGE DIVIDES OF THE 1TH TO 4TH ORDER CATCHMENTS**

**TYL, R.; ŠERCL, P.**

Czech Hydrometeorological Institute, Prague

**Keywords:** drainage divide – DMR 5G – catchment – state geodatabase ZABAGED<sup>®</sup>

The 5th generation of digital model relief (DMR 5G) and water courses of the state map work ZABAGED<sup>®</sup> were the necessary, but not the only one, basis for the update of a basic catchments, which were done in the CHMI in the years 2018–2023. During the update, data of sewage network in Prague, foreign drainage divides of neighbour countries or the results of the “*Harmonization of main watercourses*” project were used. The article also describes the historical development of the catchments and the juristical background of the whole issue.