

# Hydrogeologické posouzení vlivu přírodě blízkých protipovodňových opatření v povodí Dědiny

záměr průtoků Dědiny

PROGEO, s.r.o. 2020



**Objednatel:** *Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.*  
*Nábřeží 4*  
*150 56 Praha 5 - Smíchov*

**Zpracovatel:** *PROGEO, s.r.o.*  
*Tiché údolí 113*  
*Roztoky u Prahy, 252 63*  
*tel. 220 910 066, fax 233910937*  
*e-mail: progeo@lprogeo.cz*  
*web: <http://www.lprogeo.cz>*

**Název zprávy:** *Hydrogeologické posouzení vlivu přírodě blízkých protipovodňových opatření  
v povodí Dědiny, záměr průtoků Dědiny*

**Ředitel společnosti:** *RNDr. Martin Milický*

**Odpovědný zpracovatel**

**úkolů:** *Ing. Jan Uhlík Ph.D.*

**Spolupracovali:**

*Ing. Matěj Černý, Ph.D.*

## **Obsah:**

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Zatřídění pozorovaných průtoků .....</b>	<b>1</b>
	2.1 Srážky .....	1
	2.2 Porovnání průtoku s měřením ČHMÚ .....	2
<b>3</b>	<b>Zhodnocení naměřených průtoků.....</b>	<b>3</b>
	3.1 Tabelární údaje průtoků.....	3
	3.2 Vyhodnocení průtoků .....	4
<b>4</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>5</b>

## **Seznam obrázků:**

Obr. 1	Porovnání vývoje měsíčních srážkových úhrnů v roce 2020 s obdobím 1971 - 2019.....	1
Obr. 2	Denní úhrny srážek ve stanici Hroška – Bílý újezd, rok 2020 .....	2
Obr. 3	Průtoky a vodní stavy ve stanici Chábory, rok 2020.....	3
Obr. 4	Poloha profilů se záměrem průtoků .....	4

## **Seznam tabulek:**

Tab. 1	Základní charakteristiky trvale monitorovaných profilů na Dědině; data převzata z aktuálních evidenčních listů profilů uvedených ČHMÚ .....	2
Tab. 2	Průtoky změřené 28.8.2020.....	3

# 1 Úvod

Zaměření průtoků v povodí Dědiny bylo zacíleno na prostorovou analýzu odtokových poměrů zvolených částí povodí v období nízkých průtoků. Zjištěná data poskytují představu o vývoji vodnosti říční sítě na části území hydrogeologického rajonu Podorlická křída v povodí Orlice (hydrogeologický rajon 4222) s významným vodním zdrojem Litá.

Terénní práce zaměření průtoků proběhly 28.8.2020 za bezdeštného počasí. Velmi malé průtoky byly stanoveny metodou zachycení do odběrné nádoby. Zjištěné průtoky lze využít při plánování přírodních blízkých protipovodňových opatření v povodí Dědiny.

Situaci zájmového území s rozložením měřených profilů obsahuje Obr. 4.

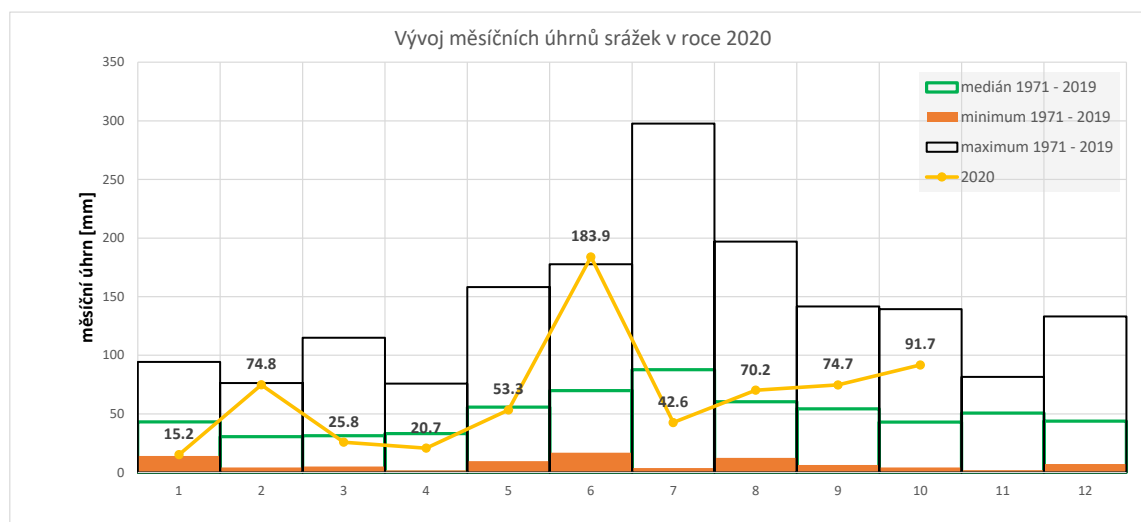
## 2 Zatřídění pozorovaných průtoků

### 2.1 Srážky

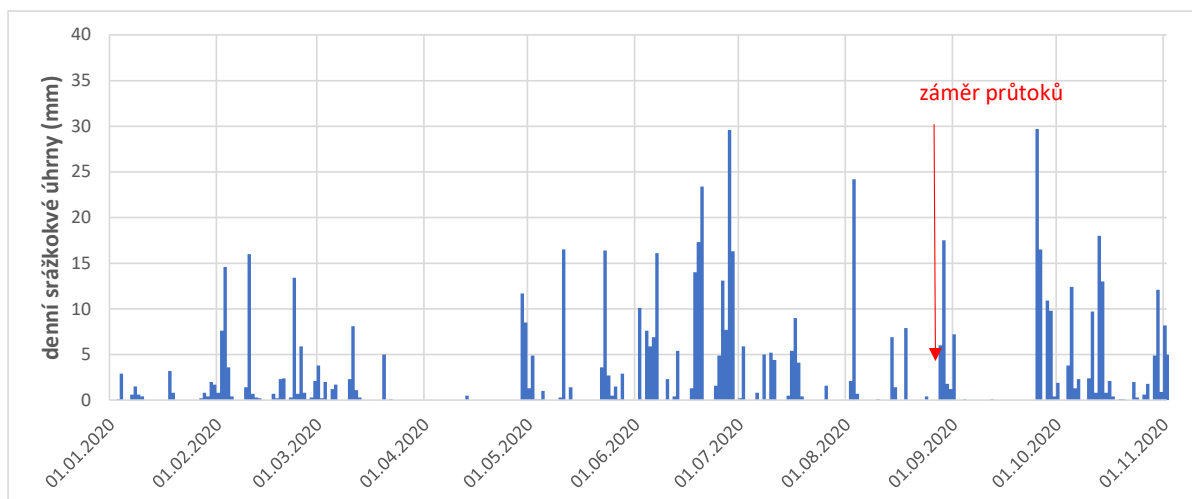
Pro období kalendářních let 1971 – 2019 je druhý kvartil (medián) ročního úhrnu srážek ve stanici Hroška, Bílý Újezd roven 671.1 mm. Roky 2018 a 2019 tak byly při srážkových úhrnech 395.2 a 610.3 mm srážkově podnormální. Přitom úhrn v roce 2018 byl natolik extrémní, že se jednalo o nejnižší údaj z celé řady let 1971 - 2019. Při vzdálenějším pohledu lze celé období let 2015 – 2019 kvůli výrazně srážkově podnormálním letům 2015, 2016, 2018 řadit k suché periodě klimatu, v jejímž důsledku průtoky v povodí Dědiny zaklesly k dlouhodobým minimům.

Prvních 6 měsíců roku 2020 bylo jako celek srážkově nadnormální (Obr. 1). Výraznější lednový propad srážek nahradil vyšší úhrn srážek v únoru a v červnu (Obr. 1), přičemž červnový úhrn (183.9 mm) předčil všechny červnové úhrny celého období 1971 – 2019. Medián červnového úhrnu srážek (50% pravděpodobnost překročení) je 69.8 mm.

Červenec 2020 byl srážkově podnormální a srpen mírně nadnormální. Přesto byly naměřené průtoky k 28.8.2020 extrémně nízké (kap. 2.2). Záměr průtoků proběhl ještě před příchodem nočních srážek (Obr. 2).



Obr. 1 Porovnání vývoje měsíčních srážkových úhrnů v roce 2020 s obdobím 1971 - 2019



Obr. 2 Denní úhrny srážek ve stanici Hroška – Bílý újezd, rok 2020

## 2.2 Porovnání průtoku s měřením ČHMÚ

Vodní stavy a průtoky v Dědině ČHMÚ dlouhodobě sleduje v profilech:

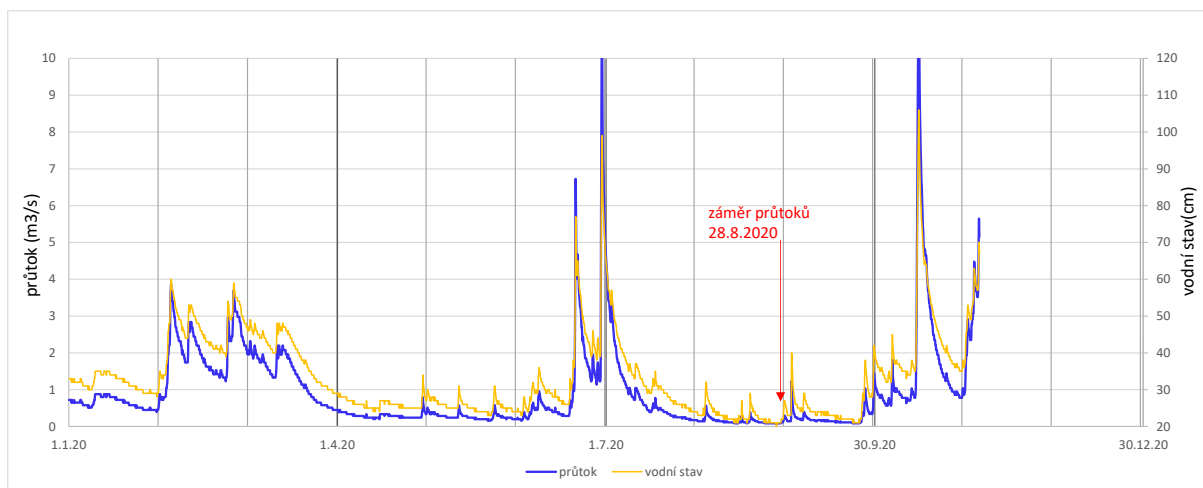
- Chábory (oblast nátok do oblasti hydrogeologického rajonu 4222),
- Mitrov (profil situovaný pod uzávěrovým profilem hydrogeologického rajonu Podorlická křída v povodí Orlice).

	Chábory	Mitrov	rozdíl
staničení (km)	30.7	3.9	26.8
plocha povodí (km <sup>2</sup> )	74.64	291.13	216.49
nula na vodočtu (m n.m.)	305.03	240.28	64.75
průměrný roční stav (cm)	20	50	30
průměrný roční průtok (m <sup>3</sup> /s)	0.956	2.11	1.154

Tab. 1 Základní charakteristiky trvale monitorovaných profilů na Dědině; data převzata z aktuálních evidenčních listů profilů uvedených ČHMÚ

28.8.2020 bylo měření provedeno i v místě průtokoměrné stanice Chábory. Vlastním měřením byl stanoven průtok 102 l.s<sup>-1</sup>. Údaj ČHMÚ pro čas záměru udával vodní stav 21 cm a odpovídající průtok 89 l.s<sup>-1</sup> (pro vodní stav 22 cm ale konzumpční křivka ČHMÚ udává již průtok 115 l.s<sup>-1</sup>). Stanice ČHMÚ tak není zcela „citlivá“ při měření takto minimálních průtoků. Porovnávaný údaj ČHMÚ a vlastní měření lze považovat za „odpovídající“ a v dobré shodě.

V rámci prací na hydrogeologickém posouzení přírodě blízkých protipovodňových opatření je k dispozici časová řada denních průměrných průtoků pro období let 1971 – 2010. Celkem se jedná o 14030 údajů - vzhledem k dočasné absenci měření po destrukci průtokoměrného profilu Chábory při povodni k 23.7.1997. Minimální měřený průtok (11 l.s<sup>-1</sup>) byl zaznamenán 31.7.1994. Naměřený průtok 102 l.s<sup>-1</sup> (respektive 89 l.s<sup>-1</sup>) má v seřazené řadě pozorování (od nejmenšího průtoku po největší) pozici 596, respektive 410 ze 14030 údajů. Těmito pozicím zjednodušeně odpovídá pravděpodobnost nedosažení pozorovaného průtoku 4.2 – 2.9%. Orientačně tak lze konstatovat, že se jedná o velmi nízký průtok, který je v rozmezí Q<sub>350</sub> – Q<sub>355</sub>. Tedy průtok průměrně dosažený, nebo překročený po 350, respektive 355 dnů v roce.



Obr. 3 Průtoky a vodní stavy ve stanici Chábory, rok 2020

### 3 Zhodnocení naměřených průtoků

Celkem byl průtok změřen (případně odhadnut) ve 22 profilech povodí Dědiny (Obr. 4). Měření bylo provedeno v oblasti mezi sídly Byzhradec, Přepychy, České Meziříčí, Bohuslavice, Dobruška a Bílý Újezd. V mapce na Obr. 4 jsou vykresleny rovněž profily hrází suchých nádrží (poldrů) a nádrží projektovaných jako součást přírodně blízkých protipovodňových opatření.

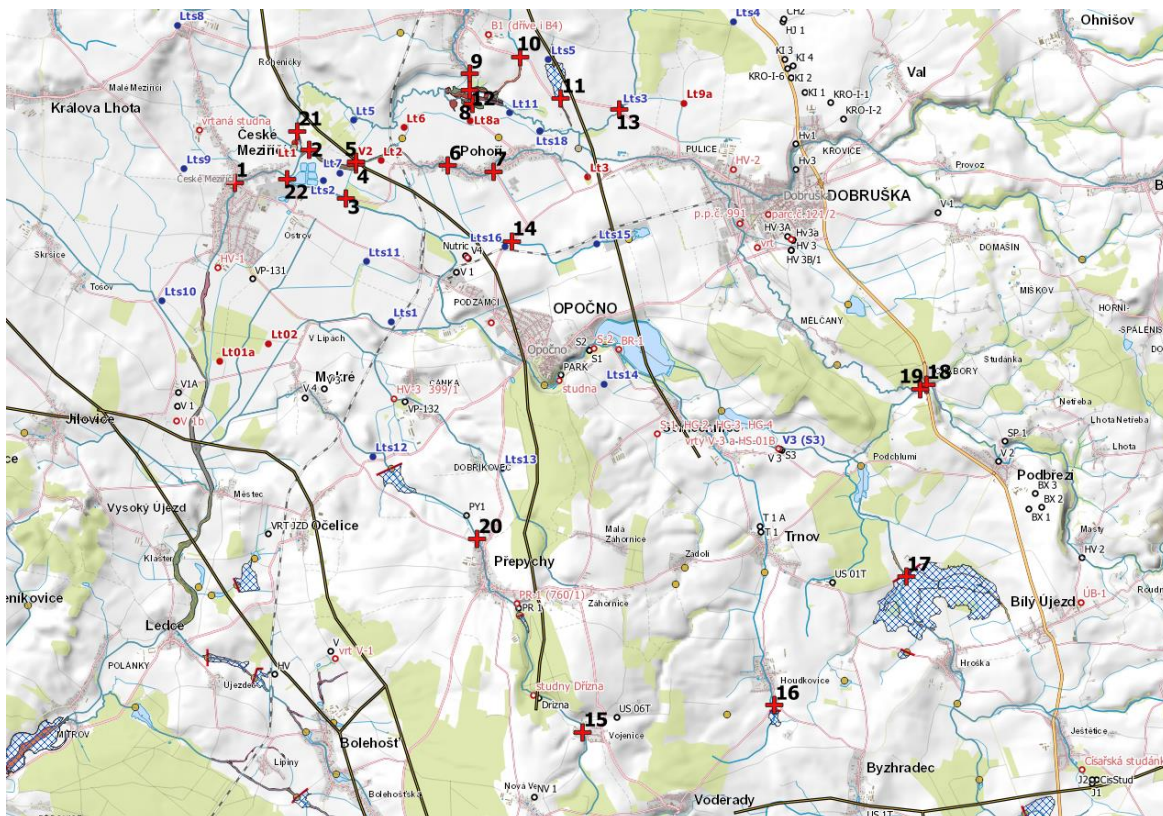
#### 3.1 Tabelární údaje průtoků

název a číslo profilu		průtok [l/s]	poznámka
Dědina - České Meziříčí	1	71	---
Litá - nad soutokem s Dědinou	2	8	---
Zlatý p. - křížení se silnicí na Pohoří	3	65	---
Litá - soutok Litá a odtoku Jezírko	4	6	u nádrží odkališť
odtok Jezírko	5	0	sucho
Zlatý Crk - Pohoří I	6	4.2	---
Zlatý Crk - Pohoří II	7	3.1	---
Dědina - křížení se silnicí 304	8	48	---
Bohuslavický p. - Bohuslavice	9	4.5	odhad 3-6 l/s
Sadka - křížení se silnicí 309	10	0.5	odhad 0-1 l/s
bezejmený tok - křížení se silnicí 309 (nádrž N13)	11	0.25	odhad 0-0.5 l/s
	12	0	hladina s žabincem, bez proudění
Halinský p. - křížení se silnicí 309	13	0	sucho
Prkenná - křížení se silnicí 304	14	0.25	odhad 0-0.5 l/s
Vojenický p. - Vojenice	15	0.15	odhad 0-0.3 l/s
Houdkovický p. - Houdkovice (nádrž N09)	16	0.15	odhad 0-0.3 l/s
Ještětický p. (blízko Ostova)	17	11.4	---
Dědina - Chábory	18	102	dle ČHMÚ cca 90 l/s
Dědina - Chábory pod náhonem	19	55	---
Vojenický p. - Přepychy	20	2	odhad 1-3 l/s
Dědina - u Českého Mez.	21	35	---
Zlatý p. - České Meziříčí	22	14	---

Tab. 2 Průtoky změřené 28.8.2020

### 3.2 Vyhodnocení průtoků

Profily 15 a 20 jsou situovány v povodí Vojenického potoka. V profilu 15 ve Vojenicích byl průtok téměř nulový. V mezipovodí k profilu 15 (pod obcí Přepychy) se průtok zvětšil na 2 l.s<sup>-1</sup>. Přibližně stejné množství vody by protékalo poldrem N07 projektovaným jižně od obce Čánka.



Obr. 4 Poloha profilů se záměrem průtoků

Povodí Zlatého potoka bylo monitorováno v pramenních oblastech v profilech 16 (Houdkovický p.) a 17 (Ještětický p.). Soutoková oblast s Dědinou byla monitorována pomocí profilů 3 a 22. profily 16 a 17 jsou situovány přibližně v místech hrází N09 u Houdkovic a N10 u Bílého Újezda. Průtok v místě suchého poldru u Houdkovic byl téměř nulový. Profilem vodní nádrže u Bílého Újezda protékalo 11 l.s<sup>-1</sup>.

Zlatý potok z pramenní oblasti po profil 3 zvýšil svoji vodnost na 65 l.s<sup>-1</sup> (kvůli převodu vody z Dědiny – viz v dále v textu). Naopak mezi profily 3 a 22 (převážně zahrazený úsek tvořící malou jezovou zdrž) byla měřením vyhodnocena výrazná ztráta vody z toku (rozdíl průtoků v profilu 3 a 22 je 51 l.s<sup>-1</sup>). Minimálně část vcezovaného množství vody ze Zlatého potoka pravděpodobně jímají nejbližší vodárenské vrty vodního zdroje Litá V2, Lt2 (Lt1?).

Pravostranné přítoky Dědiny mezi Bohuslavicemi a Pulicemi byly monitorovány v profilech 9, 10, 11 a 13. Nejvodnější (průtok 4.5 l.s<sup>-1</sup>) byl Bohuslavický potok. V profilech 9 a 10 byly průtoky zcela minimální, oba přítoky ale nebyly zcela suché. Profil 10 byl situován v místě projektované vodní nádrže N13.

Překvapivý byl zcela suchý profil 13 na Halínském potoce. Tok má přitom v porovnání s profily 9 a 10 podstatně větší plochu povodí. Lze se domnívat, že přítomné horniny nevytváří dokonalý izolátor bělohorského souvrství a podzemní voda z povodí dotuje podložní kolektor. Důsledkem je nulový průtok v suchém období.

Profilem 18 (Chábory) natékalo v Dědině do zájmového území sedimentů křídý z oblastí krystalinika 102 l.s<sup>-1</sup>. Blízko pod profilem ČHMÚ je situován rozdělovací objekt, který průtok Dědiny dělí mezi původní koryto a Zlatý potok. Měřením na profilu 19 bylo zjištěno, že ve prospěch Zlatého

potoka bylo převáděno  $55 \text{ l.s}^{-1}$ .  $47 \text{ l.s}^{-1}$  (z nátokového množství  $102 \text{ l.s}^{-1}$ ) tak protékalo dál v korytě Dědiny. Z uvedeného vyplývá, že výše uvedené zvětšení vodnosti Zlatého potoka po profil 3 způsobuje převod vody z Dědiny, nikoliv příron podzemní vody do toku. Zlatý potok z pramenní oblasti Ještětického potoka a Houdkovického potoka v době měření napájelo celkem  $12 \text{ l.s}^{-1}$ . Z Dědiny přitékalo  $55 \text{ l.s}^{-1}$ . Průtok v místě profilu 3 tak měl být alespoň  $67 \text{ l.s}^{-1}$ . Změřeno bylo  $65 \text{ l.s}^{-1}$ . Povodí Zlatého potoka bylo v době měření bilančně pasivní, a i přes podstatné zvětšení plochy povodí po profil 3 vůbec nedošlo ke zvětšení průtoku.

Podobný vývoj průtoků byl pozorován i přímo v Dědině. K nátkovému množství  $47 \text{ l.s}^{-1}$  přibyl po profil 13 (Bohuslavice) jediný litr (měřen průtok  $48 \text{ l.s}^{-1}$ , cca  $3 \text{ l.s}^{-1}$  byly převedeny z Dědiny do Zlatého Crku /profil 7/). Z hydrogeologického hlediska tak z oblasti profilu Chábory až po Bohuslavice (celá horní kra a část centrální křídové kry) v suchém období téměř vůbec nedochází k příronům podzemní vody. Na centrální kře mezi profily 8 a 21 z Dědiny vcezovalo do horninového prostředí  $13 \text{ l.s}^{-1}$  ( $48 - 35 \text{ l.s}^{-1}$ ).

Mírné zvýšení vodnosti Lité mezi profily 4 a 2 o  $2 \text{ l.s}^{-1}$  je zřejmě dáno právě drenáží vcezené vody z dolního úseku Zlatého potoka.

V závěrovém profilu 1 v Českém Meziříčí byl naměřen průtok  $71 \text{ l.s}^{-1}$ . Nátkové množství do sledované části povodí Dědiny přitom bylo  $102 \text{ l.s}^{-1}$  (v Cháborech) a  $12 \text{ l.s}^{-1}$  v pramenních oblastech Ještětického a Houdkovického potoka. Měřením průtoků tak byla vyhodnocena přímá ztráta vodnosti říční sítě  $43 \text{ l.s}^{-1}$ . Prokázána byla rovněž zastřená ztráta vodnosti říční sítě, protože i vlivem realizovaných odběrů podzemní vody z vodního zdroje Litá ve studované části povodí téměř nedocházelo k drenáži podzemní vody do říční sítě.

## 4 Závěr

Záměr průtoků 28.8.2020 byl proveden v období minimálních zásob podzemní vody. Příčinou tohoto stavu byl pětiletý výkyv klimatu k suché periodě a velmi slabé doplňování zásob podzemní vody na přelomu zimy a jara včetně roku 2020.

Za dané situace byla drenáž podzemní vody do říční sítě i v území mimo významné odběry podzemní vody minimální, v širší oblasti odběrů nedocházelo k drenáži podzemní vody do říční sítě vůbec (a naopak docházelo ke vcezení vody z Dědiny do horninového prostředí). A to i přes srážkový extrém v červnu 2020. Naměřené průtoky z 28.8.2020 (Tab. 2) mají v běžných hydrologických letech vysokou pravděpodobnost překročení a lze je považovat za dlouhodobě minimální.

Vývoj průtoků a srážek z počátku posledního kvartálu roku 2020 dává naději alespoň na přechodné zlepšení situace dlouho trvajícího sucha.

23.11. 2020 v Roztokách

Jan Uhlík