



Řeka Dědina

JÍMACÍ ÚZEMÍ LITÁ - ÚZEMÍ VYHRAZENÉ PRO ODBĚR VODY PRO LIDSKOU SPOTŘEBU

Projekt eliminace ohrožení nebo negativního ovlivnění režimu podzemních vod vrty pro využití GTE, vrtanými studnami, průzkumnými vrty a jinými hlubšími objekty

Souhrnná zpráva

Choceň, únor 2021

Název akce : **Jímací území Litá – území vyhrazené pro odběr vody pro lidskou spotřebu**

Zadavatel : **Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s.
Víta Nejedlého 893
500 03 Hradec Králové**

Řešitelská organizace : **FINGEO s.r.o.
Litomyšlská 1622, 56501 Choceň
telefon: 603 538605
e-mail: seda@fingeo.cz**

Spoluřešitelská organizace: **G-servis Praha, spol. s r.o.
Třanovského 622/11, 163 04 Praha 6 - Řepy
Telefon: 235018367
e-mail: g-servis@g-servis.cz**

Odpovědní řešitelé geologických prací : **RNDr. Svatopluk Šeda**

RNDr. Zdeněk Zýma

OBSAH :

1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE	4
2.	ZADÁNÍ ÚKOLU, CÍL PRACÍ A VYMEZENÍ ÚZEMÍ	4
3.	STRUČNÝ PŘEHLED GEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ ..	5
3.1	GEOLOGICKÉ POMĚRY	5
3.1.1	STRUKTURNÍ STAVBA ÚZEMÍ	6
3.2	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	8
4.	ODBĚRY VODY	11
5.	OCHRANA VODY	13
6.	LIMITY PRO JÍMACÍ ÚZEMÍ LITÁ, TÝKAJÍCÍ SE HLUBŠÍCH ZÁSAHŮ DO HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ	15
6.1	STRUKTURA KLÍČOVÉ ČÁSTI ELABORÁTU TÝKAJÍCÍ SE RIZIKA PORUŠOVÁNÍ PŘIROZENÉ HYDROGEOLOGICKÉ STRATIFIKACE HORNINOVÉHO SOUBORU V JÍMACÍM ÚZEMÍ LITÁ	15
6.2	SPECIFIKACE RIZIK	17
7.	METODIKA PROJEKTOVÁNÍ A PROVÁDĚNÍ PRACÍ SPOJENÝCH S HLUBŠÍMI ZÁSAHY DO HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ	17
7.1	POPIS JEDNOTLIVÝCH ČINNOSTI A JEJICH LIMITY	17
7.1.1	STUDNY PRO ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU	17
7.1.2	STUDNY PRO JINÝ ÚČEL NEŽ PITNÝ (NAPŘÍKLAD ZÁLIVKA, ZÍSKÁNÍ ZEMSKÉHO TEPLA PROSTŘEDNICTVÍM TEPELNÝCH ČERPADEL SYSTÉMU VODA – VODA, VSAKOVACÍ STUDNY, APOD.)	18
7.1.3	VRTY PRO TEPELNÁ ČERPADLA SYSTÉMU ZEMĚ X VODA ZAHLOUBENÉ DO SVRCHNOKŘÍDOVÝCH SEDIMENTŮ	18
7.1.4	VRTY PRO TEPELNÁ ČERPADLA SYSTÉMU ZEMĚ X VODA ZAHLOUBENÉ DO KRYSTALINIKA	19
7.2	TESTOVACÍ PRÁCE	19
7.2.1	STUDNY URČENÉ PRO VEŘEJNÉ ZÁSOBOVÁNÍ	19
7.2.2	STUDNY URČENÉ PRO INDIVIDUÁLNÍ ZÁSOBOVÁNÍ	19
7.3	LIKVIDACE VRTŮ	19
7.4	SANAČNÍ VRTY A JEJICH LIKVIDACE	19
8.	PRÁCE GEOLOGICKÉ SLUŽBY	20
9.	ZÁVĚR	21
10.	DOVĚTEK	22

Přílohy:

1. Koordinační situace – zájmové katastrální území (měřítko 1 : 50 000)
2. Soupis katastrálních území
3. Mapa hydrogeologických rajónů (měřítko 1 : 120 000)
4. Geologická mapa zájmového území (měřítko 1 : 120 000)
5. Koordinační situace – pozice hydrogeologických vrtů, lomených hydrogeologických řezů a tektonických linií (měřítko 1 : 50 000)
6. Lomené hydrogeologické řezy
7. Mapa odběrů podzemní vody (měřítko 1 : 50 000)
8. Koordinační situace – mapa rizikových oblastí (měřítko 1 : 50 000)

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Název akce	:	Jímací území Litá – území vyhrazené pro odběr vody pro lidskou spotřebu
Zakázkové číslo	:	2020 1044
Hydrogeologický rajon	:	4221 Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje 4222 Podorlická křída v povodí Orlice
Kraj	:	CZ 052 Královéhradecký
Úkol	:	Vypracování zprávy: „Projekt Eliminace ohrožení nebo negativního ovlivnění režimu podzemních vod vrty pro využití GTE, vrtanými studnami, průzkumnými vrty a jinými hlubšími objekty v jímacím území Litá – v území vyhrazeném pro odběr vody pro lidskou spotřebu“
Zadavatel	:	Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s. Víta Nejedlého 893 500 03 Hradec Králové IČO: 481 72 898
Řešitelská organizace	:	FINGEO s.r.o. Litomyšlská 1622 565 01 Choceň IČO: 04678982
Spoluřešitelská organizace	:	G-servis Praha, spol. s r.o. Třanovského 622/11 163 04 Praha 6 - Řepy IČO: 49680226
Datum zpracování	:	únor 2021

2. ZADÁNÍ ÚKOLU, CÍL PRACÍ A VYMEZENÍ ÚZEMÍ

Prvořadým cílem Rámcové směrnice pro vodní politiku EU 2000/60/ES je dosažení dobrého stavu všech podzemních a povrchových vod. Vodo-ochranná opatření je tedy třeba precizovat všude tam, kde je jejich přijetí k dosažení dobrého kvantitativního a chemického stavu podzemních vod nezbytné.

Těchto opatření je v oblasti podzemních vod v rámci ČR celá řada, samostatnou skupinu pak tvoří ochrana horninového prostředí před zásahy narušujícími přirozenou hydrogeologickou stratifikaci horninového souboru prostřednictvím vrtů využívajících geotermální energii (GTE), tj. energetický potenciál horninového prostředí a podzemní vody, vrtaných studen, průzkumných vrtů různého účelu (například ložiskové, inženýrsko-geologické, hydrogeologické, geotermální, aj.) a dále jiných hlubších objektů jako jsou například piloty, mikropiloty, hlubší vsakovací objekty, apod. Uvedená problematika se úzce dotýká i Jímacího území Litá, a proto největší odběratel podzemní vody z tohoto jímacího území, Vodovody a kanalizace Hradec Králové, a.s., se rozhodly realizovat úkol s názvem „Projekt Eliminace ohrožení nebo negativního ovlivnění režimu podzemních vod vrty pro využití GTE, vrtanými studnami,

průzkumnými vrty a jinými hlubšími objekty v Jímacím území Litá – v území vyhrazeném pro odběr vody pro lidskou spotřebu“. Řešitelem úkolu byla určena firma FINGEO s.r.o., která práce realizovala spolu s firmou G-servis Praha, spol. s.r.o. v roce 2020 a počátkem roku 2021.

Cílem úkolu je vypracování metodiky, z níž bude patrný postup projekce a provádění hlubších zásahů do horninového prostředí v rozsahu eliminujícím riziko ovlivnění vodního režimu podzemních vod využívaných nebo potenciálně využitelných v Jímacím území Litá.

Z hlediska vymezení území se pod pojmem „**Jímací území Litá**“ rozumí území, které se skládá z celkem 61 katastrálních území. Blíže viz příloha č. 1 Koordinační situace - zájmová katastrální území (měřítko 1:50 000) a příloha č. 2 Soupis katastrálních území. Z hydrogeologického hlediska se jedná o území zahrnující plošně omezenou jižní část hydrogeologického rajónu č. 4221 Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje a plošně významnou severní a střední část hydrogeologického rajónu č. 4222 Podorlická křída v povodí Orlice. Hranice uvedených rajónů jsou zakresleny v příloze č. 3.

Z hlediska prostorového režimu podzemních vod se jedná o území, kde srážková voda vsakující se do svrchnokřídové pánevní výplně v oblasti infiltrace při okrajích obou vodních útvarů podzemní vody proudí do centra pánve, tj. většinou k západu, méně často i východu až severovýchodu do oblasti nádrže podzemní vody. Nejedná se však o jeden homogenní zvodnělý prostor, ale o území, které je řadou směrných zlomových linií, antiklinálních hřbetů a případně i příčných zlomových linií rozděleno do několika dílčích struktur, mezi nimiž podzemní voda jen omezeně komunikuje. Složitost zdejšího geohydrodynamického systému vyplývá ze strukturních řezů území uvedených v přílohách č. 4 a 5.

3. STRUČNÝ PŘEHLED GEOLOGICKÝCH A HYDROGEOLOGICKÝCH POMĚRŮ

3.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Pod pojmem Jímací území Litá se v tomto elaborátu rozumí území sahající na východě od Nového Města nad Metují po Solnici a Kvasiny a na západě od jižního okolí Jaroměře po obce Křivice a Lično. Zde zastoupené sedimenty české křídové pánve jsou převážně součástí regionální geologické jednotky ústecká synklinála – severní část a zde zachované sedimenty dosahují maximální mocnosti přes 400 m (vrt US-5T u Kostelce nad Orlicí s mocností křídových sedimentů 423 m)¹. Podloží křídových sedimentů je tvořeno převážně metamorfovanými a výjimečně i magmatickými horninami oblasti lugika, konkrétně regionu orlickosněžnického krystalinika ve vývoji zábřežské a novoměstské skupiny.

Křídové sedimenty, na které je vázáno zcela zásadní zvodnění, patří do orlicko-žďárské faciální oblasti s převažujícím písčito – slinitým vývojem. Většina území byla v období geologického stupně cenomanu souší, a proto je bazální křídové souvrství perucko – korycanské vyvinuto pouze v jihovýchodní a jižní okrajové části území. Ve výplni převažují sedimenty spodnoturonského a střednoturonského stáří (bělohorské a jizerské souvrství), pouze na malé ploše v okolí Častolovic a Kostelce nad Orlicí, již mimo zájmové území, se zachovaly také sedimenty svrchního turonu (teplické, resp. březenské souvrství). Geologické vrstvy v zájmovém území jsou vyvinuty v těchto cyklech:

- cyklus – sladkovodní cenoman (perucké vrstvy) vyvinut jen místně v nepravidelné mocnosti, převážně jílovité prachovce, uhelné jílovce, na bázi slepence, mocnost do 15 m;
- cyklus – mořský cenoman (korycanské vrstvy), opět výskyt jen místně, zastoupeny pískovce přecházející do prachovců a slepenců, mocnost do 35 m;

¹ CHRÁSTKA, F.(1977): Ústecká synklinála – severní část. Regionální hydrogeologický průzkum rajónu M 23.. Závěrečná zpráva.- Vodní zdroje, Praha

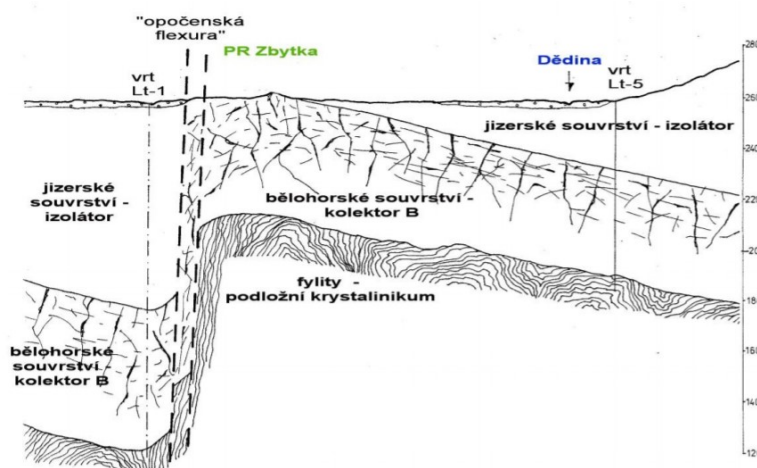
- cyklus inverzní – spodní turon – (bělohorské vrstvy), výskyt v území celoplošný, zastoupeny prachovce, jemnozrné pískovce, slínovce a spikulitové slínovce o mocnosti 45 – 75 m;
- cyklus - střední turon – (jizerské souvrství), výskyt v území s výjimkou antiklinálních hřbetů téměř celoplošný, zastoupeny vápnité jílovce, slínovce, slínité prachovce v mocnosti 110 – 140 m.

Podrobnější poznatky o strukturní a geologické stavbě zájmového území přinesly především vrtné práce, prováděné za účelem hydrogeologického průzkumu pro vodárenské využití rajónů 4221 a 4222 a v poslední době potom práce na úkolu Rebilance zásob podzemních vod². Zcela zásadní údaje o strukturně - geologických poměrech zájmového území v podrobnostech dosud nezpracovaných však přináší tento elaborát, který obsahuje především lomené hydrogeologické řezy (viz příloha č. 6).

3.1.1 STRUKTURNÍ STAVBA ÚZEMÍ

Celé zkoumané území podorlické křídly si můžeme představit jako protáhlý úval s osou severoseverozápad – jihojihovýchod, který je vnitřně členěn třemi směrnými tektonickými prvky. Prvním je bohoslavický zlom, situovaný ve východním křídle úvalu, podél kterého došlo k poklesu jihozápadní kry o několik desítek metrů. Základní uložení svrchnokřídových sedimentů, tedy bělohorské souvrství a na něm transgredujícího jizerské souvrství však není tímto zlomem porušeno.

Směrem k jihozápadu se uprostřed úvalu podorlické křídly zdvihá směrná elevace opočenské antiklinály, která směrem k severu přechází do tzv. opočenské flexury s přetrženým středním ramenem, podél které došlo k relativnímu poklesu jihozápadní kry opět o desítky metrů. Na rozdíl od bohoslavického zlomu je v území opočenské flexury místy denudováno jizerské souvrství a horniny bělohorského souvrství tak vycházejí přímo na povrch, jak je uvedeno na následujícím obrázku z publikace Rebilance zásob podzemních vod².



Obrázek 4-11 Geologický řez opočenskou flexurou

Poslední směrnou strukturní linií je libřická antiklinála, omezující úval podorlické křídly na západě. Ta je na jihozápadě doprovázena výravským zlomem a dále ještě k jihozápadu jílovickou poruchou. Poklesy jihozápadních ker podél těchto směrných linií dosáhly desítky až nižší stovky metrů a sedimenty bělohorského souvrství jsou tak zakleslé v hloubce 100 a více metrů. Směrem k jihu navazuje libřická antiklinála na potštejnskou antiklinálu, která

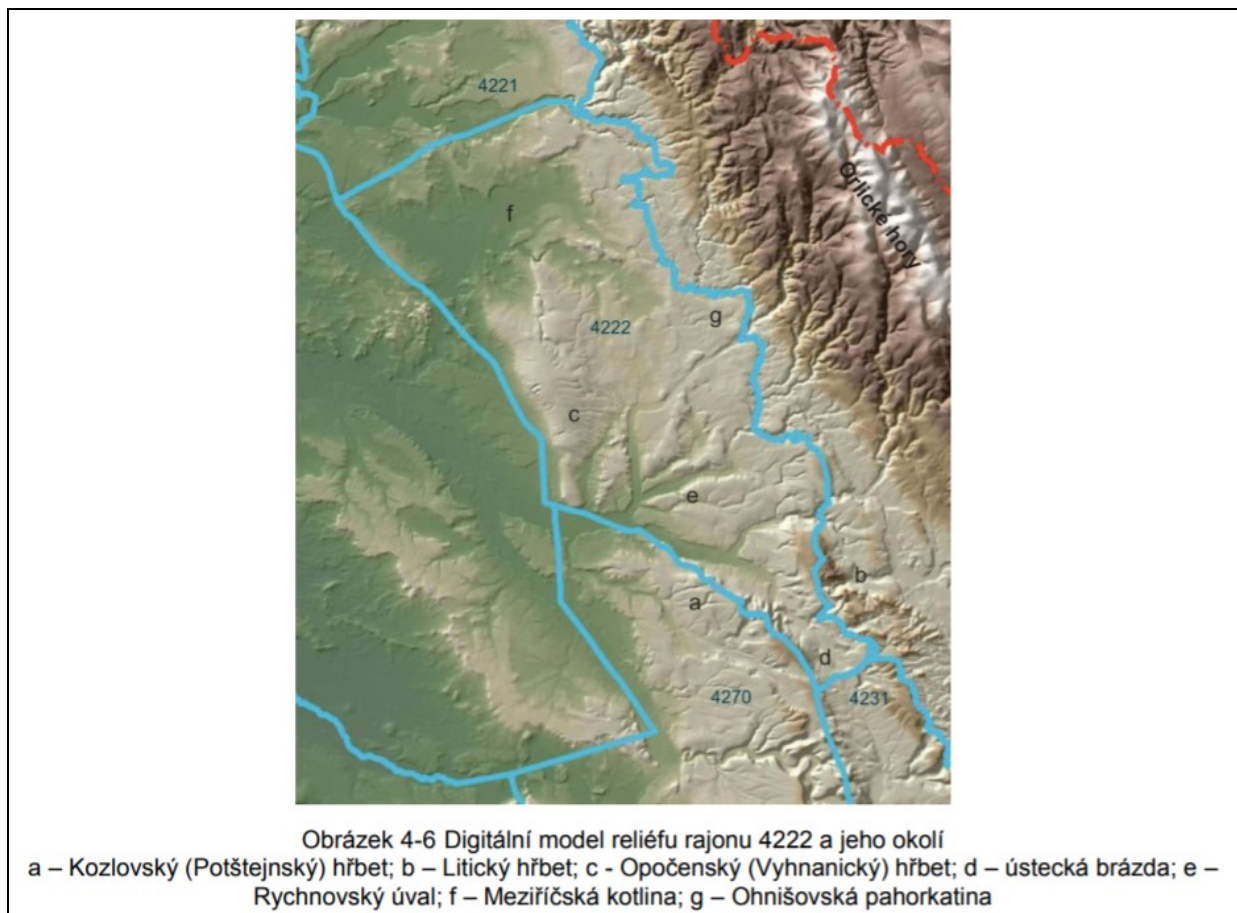
² Rebilance zásob podzemních vod. Závěrečná zpráva. Příloha č. 2/22 Stanovení zásob podzemních vod. Hydrogeologický rajon 4222 Podorlická křída v povodí Orlice.- ČGS, Praha, 2016.

Rebilance zásob podzemních vod. Závěrečná zpráva. Příloha č. 2/21 Stanovení zásob podzemních vod. Hydrogeologický rajon 4221 Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje.- ČGS, Praha, 2016

se právě v zájmovém území rozštěpuje na východní opočenskou antiklinálu a západnější libřickou antiklinálu.

V závěrečné zprávě Rebilance zásob podzemních vod se v dílčí zprávě o rajónu 4222 Podorlická křída v povodí Orlice², v části týkající se strukturní stavby území, uvádí:

„Hlavními morfologickými a morfostrukturními elementy jsou na JV Kozlovský (Potštejnský) hřbet a Litický hřbet, které mezi sebou svírají úzkou severní část ústecké brázdy (geologickým ekvivalentem podle Valečky et al. 1999 jsou potštejnská antiklinála, ústecká synklinála a litická antiklinála). Na Z se vypíná výrazný Opočenský (dříve Vyhnanický) hřbet, který spolu Kozlovským a Litickým hřbetem mezi sebou uzavírají Rychnovský úval, který na S ústí do Meziříčské kotliny a na V přechází do Ohnišovské pahorkatiny (obr. 4-6).“



Tento popis, včetně obrázku 4.6. rámcově vystihuje výše podrobněji popsané strukturní schéma zájmového území.

Vlastní Jímací území Litá je situováno v depresní struktuře v oblasti Českého Meziříčí a Bohuslavic. Na severovýchodní straně je omezeno zmíněným bohuslavickým zlomem a na západě libřickou antiklinálou s výravským zlomem. Tato sníženina je ještě porušena další směrnu linií, a to výše zmíněnou opočenskou antiklinálou, respektive opočenskou flexurou.

Takto složitě formované území výskytu svrchnokřídových sedimentů je s uvážením velmi rozsáhlého infiltračního zázemí prostředím významné akumulace podzemní vody, tedy územím vyhrazeným pro odběr vody pro lidskou spotřebu, jak je uvedeno dále, a právě jeho heterogenita klade mimořádné nároky na ochranu vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti zdejší podzemní vody.

3.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Jímací území Litá v širším slova smyslu zahrnuje jižní část hydrogeologického rajonu 4221 Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje a celou střední a severní část hydrogeologického rajonu 4222 Podorlická křída v povodí Orlice. Zcela dominantní zvodnění je vázáno na kolektor B, tj. na sedimenty bělohorského souvrství zpravidla spodnoturonského stáří, které jsou charakteristické dobrou puklinovou propustností a při mocnosti kolektoru kolem 40 - 50 m a při jejich příznivém pánvovitým uložení, vytvářejí příznivé podmínky pro významnou akumulaci podzemní vody. Tlakové pole vytvářející zvodně má dvojí charakter. V infiltračních křídlech struktury, kde vycházejí horniny kolektoru B na povrch, tedy v oblasti tzv. stoku, je hladina podzemní vody v kolektoru B volná a voda odtéká ve směru sklonu horninových vrstev v rychlosti až jednotky decimetrů za den do centra pánve. Zde se vytváří tzv. nádrž podzemní vody s téměř vodorovnou hladinou podzemní vody. Voda tak jen velmi pomalu prostupuje horninovým masívem k erozivní základně území, kterou na severu zájmového území představuje tok Metuje (hydrologické pořadí 1-01-03) a v ostatních částech území tok Dědiny a její přítoky (hydrologické pořadí 1-02-03). Pouze nejjižnější část území (katastry obcí Voděradý, Byzhradec a Černíkovice) náleží do povodí Divoké Orlice (hydrologické pořadí 1-02-01). Ve svém toku na západ však podzemní voda naráží na dílčí hydraulické bariéry, kterými jsou bohoslavický zlom a opočenská antiklinála přecházející do opočenské flexury a vyhnanický hřbet, který je geologický reprezentován libřickou antiklinálou. Z jejího severovýchodního křídla část vody odtéká k severovýchodu, zatímco odtok vody k jihozápadu již do struktury Jímacího území Litá nenáleží. Prakticky v celém úseku centrální části pánve, s výjimkou oblasti opočenské antiklinály a opočenské flexury, jsou sedimenty bělohorského souvrství kryty sedimenty jizerského souvrství, a právě bazální slíny a slínovce jizerského souvrství vytvářejí pro vodu proudící v bělohorském souvrství (kolektor B) stropní izolátor – artéský strop. Pokud je tento izolátor denudován (například v oblasti opočenské flexury u Českého Meziříčí), nebo porušen hlubší vrtnou sondáží, voda vytéká pod tlakem, vyvozeným rozdílnou nadmořskou výškou území infiltrace a místem v centrální části pánve, do přetoku. Nejznámější přetoková místa ve struktuře jsou v povodí Metuje u Nahořan, Dolska a Černčic, v povodí Dědiny v oblasti mezi Pohořím a Českým Meziříčím a v jižní části území potom v údolí Ještětického potoka v prostoru Jímacího území Císařská Studánka.

Bělohorské souvrství tvořící kolektor B je z litologického hlediska představováno většinou pevnými spongilitickými prachovci a slínovci a jemnozrnnými pískovci. Horniny mají šedavou místy až žlutošedavou barvu, na hranách jsou ostré a obecně velmi pevné, což způsobuje vznik otevřených a pro vodu velmi dobře propustných puklin. Hladina podzemní vody je zde s výjimkou povrchových výchozů bělohorského souvrství napjatá a specifické vydatnosti vrtů se pohybují v desetinách až jednotkách $l \cdot s^{-1} \cdot m$.

Horniny jizerského souvrství tvořící kolektor C jsou reprezentovány vápnitými jílovci, slínovci, slínitými prachovci. Bazální část, která již má charakter izolátoru, je potom tvořena mělkými slínými. Barva horniny je obecně tmavší, hornina je výrazně měkčí, pukliny jsou zpravidla zatěsněny produkty zvětrání matečné horniny, a to způsobuje jejich nepropustnost. Přesto má jizerské souvrství ve své svrchní části charakter kolektoru, neboť především pevnější prachovce jsou prostředím sice omezeně propustným, ale vytváří se zde zvoďeň s volnou až mírně napjatou hladinou podzemní vody a specifické vydatnosti vrtů se pohybují v desetinách $l \cdot s^{-1} \cdot m$.

Obr.č. 1: *Typické rigidní rozpukané horniny bělohorského souvrství, na které je vázán kolektor B (z archivu S. Šedy)*



Obr.č. 2: *Podstatně měkčí a jílovitě zvětrávající sedimenty jizerského souvrství, vytvářející ve svrchní pevnější části kolektor C (z archivu S. Šedy)*



V přírodě, nebo v rámci vrtných prací, se dá styk obou souvrství dobře rozeznat právě podle toho, že při bázi jizerského souvrství hornina změkne, zpravidla ztmavne, výnos horninové drtě bývá v případě, že ve vrtu je voda, „blátivý“ a hornina je typicky střípkovitě rozpadavá. Názorně to ukazují dva následující obrázky

Obr.č. 3 a 4: Nalevo střípkovitě rozpadavé slínovce báze jizerského souvrství, vpravo „ostré“ spongilitické prachovce bělohorského souvrství s limonitickými povlaky puklin (z archivu S. Šedy)



Existuje ještě jeden ukazatel, který poskytuje naprosto klíčovou informaci o tom, v které zvodni se hlubší jímací území nachází. Tím je kromě litologického charakteru hornin a specifické vydatnosti jímacího objektu i jakost vody. Pro podzemní vody v bělohorském souvrství je typický chemismus Ca-HCO₃, celková mineralizace se pohybuje nejčastěji kolem 500 až 600 mg/l. Méně mineralizovaná voda do 500 mg/l je v oblasti opočenské a libřické antiklinály. Vody jsou tvrdé, mají často zvýšené obsahy železa a fluoru. Koncentrace dusičnanů bývá zpravidla nízká, výjimkou je území na jihovýchodě v povodí Ještětického potoka (Císařská studánka), kde koncentrace dusičnanů přesahuje i 50 mg NO₃/l a potom v oblasti Libřické antiklinály, kde koncentrace dusičnanů přesahují i 100 mg NO₃/l. Zvýšené koncentrace dusičnanů jsou dokumentovány i v oblasti antiklinály opočenské.

Podzemní vody v jizerském souvrství mají chemický typ nejčastěji Ca-HCO₃ až Ca-Mg-HCO₃-SO₄, s celkově větším podílem SO₄ než v bělohorském souvrství. Celková mineralizace je významně vyšší, převážně 600 až 900 mg/l. V průměru vyšší mineralizace (900 - 1000 mg/l) se vyskytuje v okolí Velké Jesenice a Českého Meziříčí. Méně mineralizovaná voda v jizerském souvrství je pouze na jihozápadním okraji území u Čestic a Bolehoště. Zvýšené koncentrace dusičnanů jsou obvyklé. Nejméně příznivá je jakost vody v jižní části území, kde bývá nevyhovující vysoká mineralizace (až 1 500 mg/l) a dále přítomnost železa, amonných iontů, dusičnanů a vysoká tvrdost vody.

Jímací území Litá je však dotováno i podzemní vodou mimo rámec svrchnokřídových hornin, a to z krystalinika z jihozápadního předhůří Orlických hor. Za určitých předpokladů, především při hlubších zásazích do krystalinických hornin, existuje riziko příronu podzemní vody s rizikovými složkami. A těmi je především radon 222 a těžké kovy, mezi nimiž jako významně rizikový patří především arsen a beryllium, (ty jsou samy o sobě výrazně toxické a toxické jsou i jejich sloučeniny).

4. ODBĚRY VODY

Významným regionálním hydrogeologickým úkolem charakterizujícím celé zájmové území byla Rebilance zásob podzemních vod, která byla dokončena v roce 2016 pro oba hydrogeologické rajóny 4221 Podorlická křída v povodí Úpa a Metuje a 4222 Podorlická křída v povodí Orlice. Kromě údajů o geologii a hydrogeologii území, včetně strukturních prvků, přinesla i výpočet zásob podzemních vod v konkrétních rajónech. Pro každý rajón byl kromě zpracování Závěrečné zprávy sestaven i Průvodní list, který ve stručnosti obsahuje vše potřebné jak o typu zvodnění hydrogeologického rajónu, tak o zásobách podzemní vody s rozdělením na přírodní zdroje a využitelné zásoby. Tyto listy jsou pro oba dotčené hydrogeologické rajóny uvedeny dále.

Průvodní list
HGR 4221 Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje
Rebilance zásob podzemních vod

Vodní útvar: 42210

A. Přírodní charakteristiky

Charakteristika	popis
Litologický typ	křída – prachovce
Typ a pořadí kolektorů	vrstevní kolektor
Stratigrafická jednotka křídových vrstevních kolektorů	Kb – bělohorské souvrství
Dělitelnost rajónu	nedělitelný
Mocnost souvislého zvodnění, m	> 50
Typ propustnosti	puklinová
Hladina	volná
Transmisivita, m ² /s	vysoká > 1.10 ⁻³
Kategorie mineralizace, g/l	0,3 – 1 g/l
Kategorie chemického typu podzemních vod	Ca-Na-HCO ₃
Plocha rajónu, km ²	252,2

B. Zásoby podzemních vod

1. Přírodní zdroje

Hodnota přírodních zdrojů pro období 1981 – 2010

zabezpečení	l/s
50%	717
80%	518

Použité metody: Hydrologický model BILAN, verifikace - hydraulický transientní model Modflow, reakce struktury na dlouhodobé odběry podzemní vody.

2. Využitelné množství

Hodnota využitelného množství je 413 l/s. Tato hodnota vychází z 90% zabezpečení přírodních zdrojů a odpovídá transientním modelem ověřené hodnotě navýšených odběrů. Respektuje požadavky na zachování minimálních zůstatkových průtoků v říční síti a respektuje požadavky na zachování dostatečné vodnosti na podzemní vodě závislých chráněných ekosystémů. Stávající odběr ve výši 33,3 l/s je nízký.

3. Střety zájmů

V rajónu nejsou známy střety užívání podzemních vod s chráněnými ekosystémy. Značným problémem je plošné zemědělské znečištění.

C. Návrhy

Hranice rajónu se jeví vhodné bez potřeby změny.

Pro sledování stavu podzemních vod kolektorů B a po vyhodnocení pětiletého monitoringu bude možné zařadit nově vyhloubené průzkumné hydrogeologické vrty v rámci projektu Rebilance zásob podzemních vod 4221_01A a 4221_01B do státní monitorovací sítě. Vrty byly vyhloubeny k poznání hraničních podmínek křídových kolektorů. Hydraulická problematika HGR 4221 musí být řešena ve spojitosti s HGR 4222, křídový kolektor B rajóny propojuje.

Průvodní list
HGR 4222 - Podorlická křída v povodí Orlice
 Rebilance zásob podzemních vod

Vodní útvar: 42220

A. Přírodní charakteristiky

Charakteristika	Popis
Litologický typ	křída – prachovce
Typ a pořadí kolektoru	vrstevní kolektor
Stratigrafická jednotka křídových vrstevních kolektorů	Kb – bělohorské souvrství
Dělitelnost rajonu	nedělitelný
Mocnost souvislého zvodnění, m	> 50
Typ propustnosti	puklinová
Hladina	volná
Transmisivita, m ² /s	vyšší > 1.10 ⁻³
Kategorie mineralizace, g/l	0,3 – 1 g/l
Kategorie chemického typu podzemních vod	Ca-Na-HCO ₃
Plocha rajonu, km ²	434,5

B. Zásoby podzemních vod

1. Přírodní zdroje

Hodnota přírodních zdrojů pro období 1981 – 2010

zabezpečení	l/s
50 %	1157
80 %	646

Použité metody: hydrologický model BILAN, verifikace hydraulický transientní model Modflow, reakce struktury na dlouhodobé odběry podzemní vody.

2. Využitelné množství

Hodnota využitelného množství je 504 l/s. Tato hodnota vychází z 90 % zabezpečení přírodních zdrojů a odpovídá transientním modelem ověřené hodnotě navýšených odběrů. Respektuje požadavky na zachování minimálních zůstatkových průtoků v říční síti a respektuje požadavky na zachování dostatečné vodnosti na podzemní vodě závislých chráněných ekosystémů. Současný odběr ve výši 272,8 l/s je dostatečně pokryt využitelným množstvím.

3. Střety zájmů

V rajonu je dosahováno vysokého poměru využití zásob podzemních vod, díky odběrům pro vodárenskou soustavu východní Čechy (VSVČ) i pro místní vodárenské systémy Dobruška-Rychnov nad Kněžnou, Opočno, Vamberk, Častolovice a Kostelec nad Orlicí.

Odběr pro VSVČ ze zdroje Litá je koncentrován do studňového řadu podél toku Dědiny, kde se podzemní voda vyvěrá v artéských pramenech. Na vývěrech pramenů v lokalitě „Zbytka“ u Českého Meziříčí je alkalický mokřad s vyhlášenou přírodní rezervací. Vláhová zabezpečení mokřadu je zajišťována institutem minimální hladiny na vrtu Lt-5.

Zdroje podzemní vody pro Rychnov nad Kněžnou jsou ohrožovány intenzivním rozšiřováním industriálního parku Solnice-Kvasiny-Rychnov do prostor výchozů křídového kolektoru B, kde dochází k dotaci zásob podzemních vod. Tím je podzemní voda v kolektoru ohrožována jak v množství, tak i kvalitě.

Trvalým střetem je hloubení geotermálních vrtů v artéské pánvi, neboť porušováním těsnosti artéského stropu dochází k nekontrolovatelným únikům podzemní vody.

Značným problémem je plošné zemědělské znečištění, které vyvolává stoupající trend obsahu dusičnanů v podzemní vodě.

C. Návrhy

Hranice rajonu se jeví vhodné bez potřeby změny.

Institut minimální hladiny pro odběr VSVČ Litá byl ze strany ochrany přírody stanoven pokusně a jeví se účelné tento pokus vyhodnotit a výšku hladiny i období platnosti přezkoumat.

Rozdělení podorlické křída do dvou rajonů 4221 Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje a 4222 Podorlická křída v povodí Orlice je založeno pouze na pohyblivé hydrogeologické rozvodnici mezi drenážním uzlem na Úpě a Metuji v Jaroměři a drenážními místy na toku Dědiny. Při hydraulické analýze proudového systému podzemních vod v křídovém kolektoru B je nutné zahrnout do analýzy oba rajony.

Pro sledování stavu podzemních vod kolektoru B je navržen průzkumný hydrogeologický vrt 4222_02B Mělčany vyhloubený v rámci projektu Rebilance zásob podzemních vod.

Jak vyplývá z Průvodních listů, využitelné zásoby podzemní vody v rajónu 4221 ve výši 413 l/s o jeden řád překračují realizované odběry. Jiná situace je v rajónu 4222, kde realizované odběry podzemní vody ve výši 278 l/s činí více než 50% využitelných zásob podzemní vody (504 l/s).

Reálné odběry uskutečněné v roce 2019 jsou spolu s odběrnými místy na mapě v měřítku 1:50 000 uvedeny v příloze č. 7. Celkem 22 odběrných míst v zájmovém území 61 katastrálních území a vydatností každého z nich větší než 1 l/s dodávalo za rok 2019 do vodovodní sítě podzemní vodu v množství 190,6 l/s, tj. 6 010 tisíc m³/rok. V následující tabulce jsou pro těchto 22 odběrných míst uvedeny základní parametry z vodohospodářské bilance (zdroj Povodí Labe s.p. Hradec Králové).

Tabulka č. 1 Údaje o odběrných místech, povoleních vodoprávního úřadu k odběru vody a povolených limitech (maximum za rok v tisících m³ a maximum v l/s)

ČÍSLO VHB	NÁZEV MÍSTA	KATASTR	ÚŘAD_NÁZEV	ČÍSLO_JEDNACÍ	DATUM PLAT DO	M3ROK	LSMAX
410239	Litá, Lt 8 a	Pohoří u Dobrušky	Městský úřad Dobruška	MUD 7207/2007 ZP/TS	31.12.2028	860	50
410236	Litá, V 2	Pohoří u Dobrušky	Městský úřad Dobruška	MUD 7207/2007 ZP/TS	31.12.2028	920	53
410245	Císařská studánka, Solnice	Ještětice	Okresní úřad Rychnov n. K.	OVŽP- 31926/2016-6173/201619Ku	31.12.2026	800	50
410235	Litá, Lt 1	České Meziříčí	Městský úřad Dobruška	MUD 7207/2007 ZP/TS	31.12.2028	640	45
410238	Litá, Lt 6	Pohoří u Dobrušky	Městský úřad Dobruška	MUD 7207/2007 ZP/TS	31.12.2028	1010	54
410173	Černčice, Lt 4	Dolsko	Městský úřad Dobruška	MUD 7207/2007 ZP/TS	31.12.2028	600	25
410241	Litá, Lt 9 a	Pulice	Městský úřad Dobruška	MUD 7207/2007 ZP/TS	31.12.2028	570	28
410237	Litá, Lt 2	Pohoří u Dobrušky	Městský úřad Dobruška	MUD 7207/2007 ZP/TS	31.12.2028	1010	55
410270	Semechnice V3	Semechnice	Městský úřad Dobruška	MUD 4596/2016 OVŽP/TS/1	30.11.2026	500	45
410255	Pulice HV-2	Dobruška	Městský úřad Dobruška	MUD 5287/2017 OVŽP/TS	31.12.2027	280	18
410240	Litá, Lt 3	Pulice	Městský úřad Dobruška	MUD 7207/2007 ZP/TS	31.12.2028	260	13
410234	Litá, Lt 02	Mokré	Městský úřad Dobruška	MUD 7207/2007 ZP/TS	31.12.2028	410	21
410233	Litá, Lt 01 a	České Meziříčí	Městský úřad Dobruška	MUD 7207/2007 ZP/TS	31.12.2028	410	20
410259	Opočno, park - studna	Opočno pod Orlickými horami	Městský úřad Dobruška	MUD 5149/2007 ZP/TS	31.08.2027	250	18
410283	Mlékárna Opočno - V-1, V-2, S-3	Opočno pod Orlickými horami	Krajský úřad Královéhradeckého kraje	14882/ZP/2006-Mt-P	30.01.2027	140	16
410647	ŠKODA AUTO a.s. Kvasiny (KS-1,2,3,5)	Kvasiny	Městský úřad Rychnov n. K.	ŽP 1090/07-No	31.12.2022	200	18
410261	Křivice K2	Křivice	Městský úřad Kostelec nad Orlicí	ŽP 7606/09-15443/07-B	26.11.2024	300	25
410249	Přepychy, Dřízna	Vojenice	Městský úřad Rychnov n. K.	ŽP-10503/09 - 224/2009-Nos	30.06.2024	126	
410253	Opočno, Legon - S-2	Opočno pod Orlickými horami	Městský úřad Dobruška	MUD 4348/2017/ OVŽP/TS/1	31.10.2027	125	18
410262	Křivice K1	Křivice	Městský úřad Kostelec nad Orlicí	ŽP 7606/09-15443/07-B	26.11.2024	200	10
410265	Bolehošť V-1	Bolehošť	Městský úřad Kostelec nad Orlicí	SÚŽP 2633/14-9456/14-jd	17.07.2024	70	10
410401	Králova Lhota L-4	Králova Lhota u Českého Meziříčí	Krajský úřad Královéhradeckého kraje	6793/ZP/2008-4	31.10.2029	45	1,6

Ze srovnání reálných a povolených odběrů vyplývá, že v roce 2019 činil průměrný odběr 158 l/s, zatímco povolený odběr vody z uvedených zdrojů je 265 l/s.

5. OCHRANA VODY

Celé zájmové území bylo v minulosti „opatřeno“ regionálními pásmy hygienické ochrany, která měla za cíl chránit především jakost vody. Proto byla pásma vymezena tak, že zahrnovala infiltrační oblasti zdejších hydrogeologických struktur, tedy především výchozy hornin bělohorského souvrství (kolektor B). Dosud platné ochranné pásmo bylo vyhlášeno Okresním úřadem v Rychnově nad Kněžnou³, v těchto katastrálních územích:

Okres Náchod:

k.ú. Bohuslavice n. M. a Spy

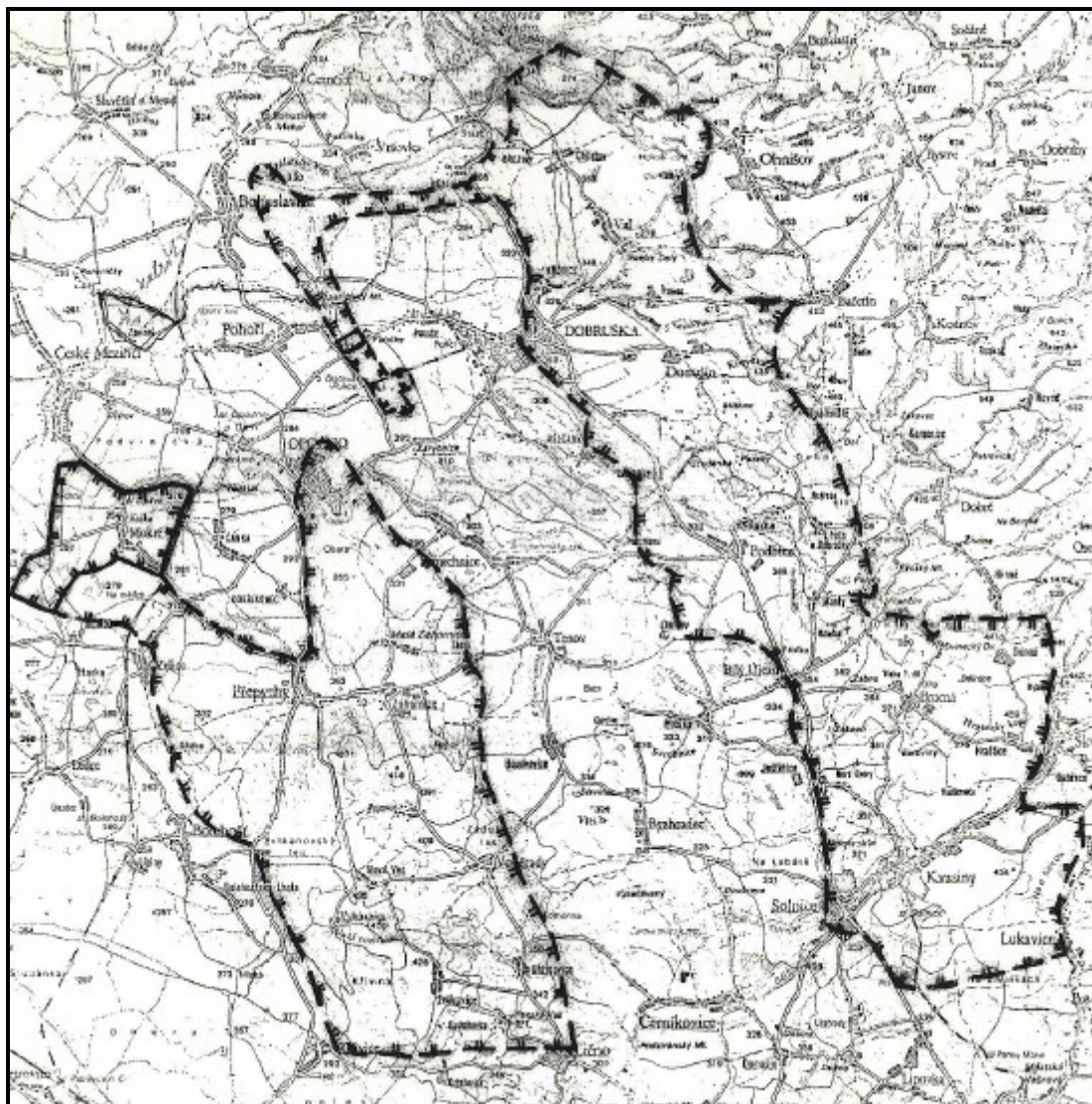
³ Rozhodnutím Okresního úřadu v Rychnově nad Kněžnou ze dne 15.10.1993, čj. ŽP 1073/93-231/2

Okres Rychnov nad Kněžnou:

k.ú. Ohnišov, Bohdašín, Zákřaví, Chlístov, Běstvin, Křovice, Val, Provoz, Bačetín, Pohoří, Pulice, Dobruška, Spáleniště, Domašín, Podbřeží, Lhota u Dobrušky, Semechnice, Mastý, Bílý Újezd, Brocná, Hroška, Svinná, Hlinné, Skuhrov n.B., Ještětice, Kvasiny, Solnice, Lukavice, Litohrady, Opočno, Čánka, Mokré, Přepychy, Záhornice, Zádolí, Trnov, Očelice, Městec n.D., Bolehošť, Houdkovice, Vojenice, Křivice, Radostovice, Ostašovice, Lično, Ježkovice, Uhřínovice, Černíkovice, Vyhnalice, Voděřady a Nová Ves.

Celková plocha tohoto pásma činí 133,88 km² a jeho „originál“ je uveden na následujícím obrázku.

Obr.č. 5: Jímací území Litá. Pásmo hygienické ochrany 2. stupně - vnější část

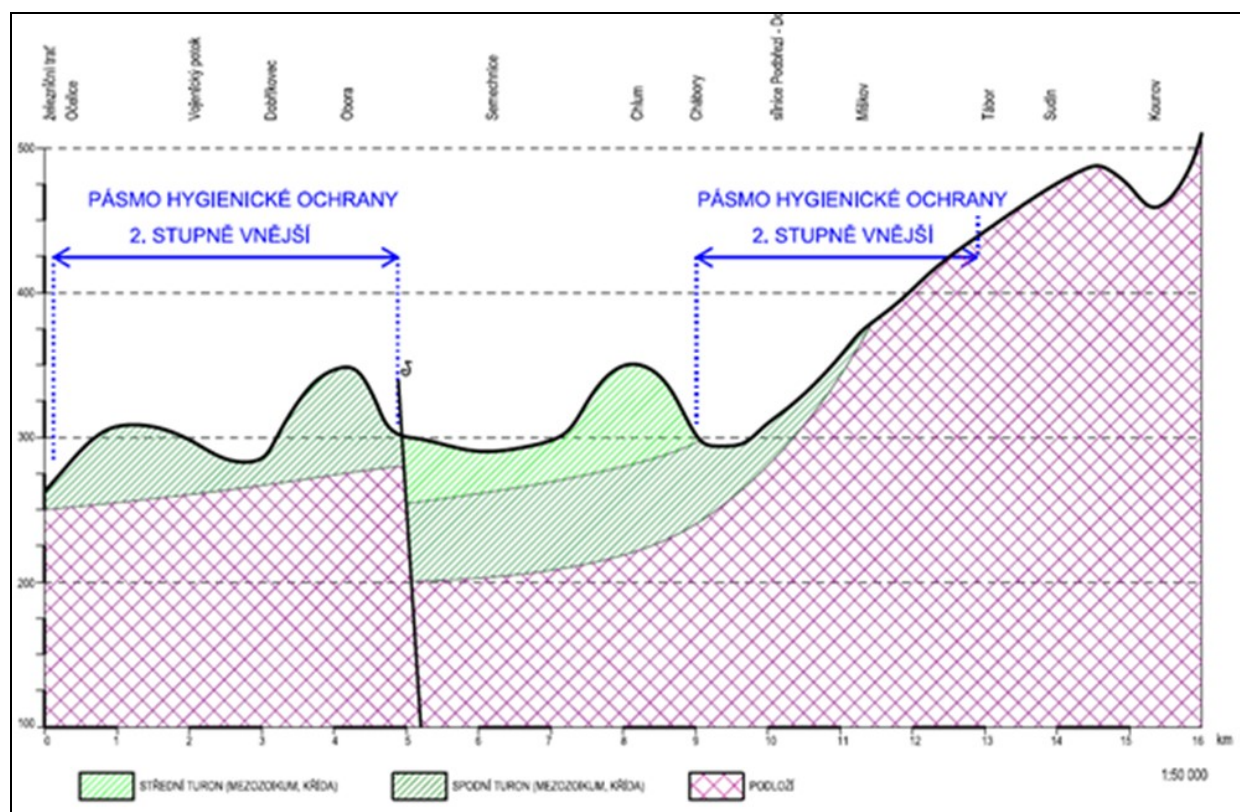


Pro úplnost je třeba uvést, že v zákoně č. 150/2010 Sb., v článku II, odstavci 2 tohoto zákona se říká, že „Ochranná pásma stanovená podle dosavadních právních předpisů se považují za ochranná pásma stanovená podle § 30 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb., ve znění účinném ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona. V případě změny nebo zrušení dosavadního ochranného pásma stanoveného podle dosavadních právních předpisů je nutné ochranné pásmo nově stanovit postupem podle § 30 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb., ve znění účinném ode dne nabytí účinnosti tohoto zákona“.

Z uvedeného vyplývá, že někdejší Pásmo hygienické ochrany 2. stupně – vnější část má charakter současného Ochranného pásma vodního zdroje II. stupně. A protože tomu tak je a někdejší PHO 2. stupně – vnější část je nadále v platnosti, platí i limit, který toto

ochranné pásmo má. A ten znamená že toto pásmo nechrání oblast akumulace podzemní vody a tak je ohrožena tlaková podzemní voda vodárny využívaného kolektoru B, jak vyplývá z následujícího obrázku.

Obr.č. 6: Absence ochrany podzemní vody v oblasti její akumulace v centrální části hydrogeologických rajónů 4221 a 4222



6. LIMITY PRO JÍMACÍ ÚZEMÍ LITÁ, TÝKAJÍCÍ SE HLUBŠÍCH ZÁSAHŮ DO HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ

6.1 STRUKTURA KLÍČOVÉ ČÁSTI ELABORÁTU TÝKAJÍCÍ SE RIZIKA PORUŠOVÁNÍ PŘIROZENÉ HYDROGEOLOGICKÉ STRATIFIKACE HORNINOVÉHO SOUBORU V JÍMACÍM ÚZEMÍ LITÁ

Ve výše uvedených kapitolách předkládané zprávy jsou uvedeny tyto zásadní informace:

- Podolická křída v povodí Úpy a Metuje a v povodí Orlice, konkrétně její část representovaná bělohorským souvrstvím (kolektor B) představuje významnou oblast akumulace podzemní vody využitelnou v důsledku svého množství a příznivé jakosti k zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Jednoznačně ho lze ve smyslu Rámcové směrnice pro vodní politiku EU 2000/60/ES chápat jako území vyhrazené pro odběr vody pro lidskou spotřebu a v intencích zákona č. 254/2001 Sb. jako území, kde zdroje podzemní vody jsou přednostně vyhrazeny pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou

a pro účely, pro které je použití pitné vody stanovené zvláštním právním předpisem⁴. Odběr vody z kolektoru B pro jiné účely by mohl do budoucna ohrozit zásobování obyvatelstva pitnou vodou, a proto se prostřednictvím tohoto odborného materiálu nedoporučuje;

- území je charakteristické jednoznačnou hydrogeologickou stratifikací, kde výše uvedený zdroj vhodný pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou je vázán na sedimenty bělohorského souvrství, které tvoří tzv. kolektor B. Ten je součástí hydrogeologické stratifikace obou hydrogeologických rajónů, která má následující hydrostratigrafické složení:
 - kolektor D, tj. teplické a březenské souvrství. Tvoří jen okrajovou a pro danou problematiku nezajímavou část zájmového území západně od jílovické poruchy;
 - kolektor C, tj. jizerské souvrství. Vyvinut je s výjimkou okrajů území prakticky souvisle po celém území. Pro veřejné zásobování pitnou vodou je však na rozdíl od zásobování individuálního zpravidla nezajímavý, ale v hydrogeologické stratifikaci hraje zcela zásadní roli, protože bazální slítnitá část jizerského souvrství tvoří artéský strop kolektoru B, čímž zabezpečuje jeho ochranu;
 - kolektor B, tj. bělohorské souvrství je vyvinut souvisle v celém území. Pro veřejné zásobování je klíčovým kolektorem s nutností nadstandardní ochrany;
 - kolektor A, tj. perucko-korycanské souvrství, je vyvinut pouze v malé rozloze při jižním okraji území. Pro vodárenské využití území je však významný a vyžaduje obdobně jako kolektor B nadstandardní ochranu, neboť je na něj vázaná spojená zvodeň A + B;
 - kolektor K, zahrnující podložní krystalinikum, s lokálním zvodněním. Pro veřejné zásobování je až na výjimky nezajímavý, jeho voda však může lokálně ovlivňovat primární jakost vody v kolektoru B přísunem radonu nebo stopových kovů.

Struktura předkládaného elaborátu vychází z výše uvedených poznatků a je rozdělena do dvou oddílů. První oddíl tvoří Souhrnná zpráva, druhý oddíl potom Individuální část rozdělena na 2 díly.

Souhrnná zpráva, kromě výše uvedených základních údajů o geologii, hydrogeologii území a popisu struktury celé oblasti, uvádí klíčovou část celého elaborátu, a to metodiku projektování a provádění hlubších zásahů do horninového prostředí. Doprovázena je přílohou částí, z níž nejvýznamnější je příloha č. 6 - Lomené hydrogeologické řezy a příloha č. 8 - Koordinační situace – mapa rizikových oblastí. Příloha č. 6 znázorňuje na základě archivních údajů především z vrtné dokumentace Geofondu, řezy vedené většinou napříč hlavními struktur, tj. od jihozápadu k severovýchodu, vyčleňuje jednotlivé hydrostratigrafické jednotky s hladinou podzemní vody ve vodárensky nejvýznamnějším kolektoru B. Příloha č. 8 potom rozčleňuje jednotlivá katastrální území do oblastí s odlišným stupněm rizika hlubších zásahů do horninového prostředí, a to pro hlavní kolektor B.

Individuální část obsahuje podrobné geologické a hydrogeologické údaje pro každé z 61 katastrálních území (zpracovatel G-servis Praha, spol. s r.o.), a tato část je doplněna firmou FINGEO s.r.o. Choceň o textovou část s názvem „Parametry průzkumných a stavebních objektů spojených se zásahem do svrchnokřídových sedimentů“, o Ideové návrhy vrtů v jednotlivých oblastech rizika každého z katastrálních území a o mapu katastrálního území s vyznačením oblastí rizika (O-1, O-2...).

⁴ Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o znění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

6.2 SPECIFIKACE RIZIK

Rizika pro vodárensky využívanou zvedeň vázanou na kolektor B, výjimečně pro konjugovanou zvedeň vázanou na kolektor A + B, jsou následující:

- ohrožení jakosti vody, pokud by v rámci prací spojených se zásahem do horninového prostředí došlo jejich prostřednictvím nebo po jejich plášti k vsaku povrchových a hypodermických vod do podzemních vod kolektoru B, případně do podzemních vod kolektorů A + B, nebo k průniku vod krystalinika s napjatou hladinou podzemní vody a obsahem radonu, arsenu či jiných složek do podzemních vod kolektoru B nebo A+B. Jedná se o území, kde sedimenty kolektoru B nebo A vycházejí při obou okrajích území na povrch a dále o oblast opočenské antiklinály ve střední části území;
- ohrožení tlakových poměrů a případně i jakosti vody, pokud by v rámci prací spojených se zásahem do horninového prostředí došlo k propojení kolektorů C a B. Jedná se o území, kde sedimenty kolektoru B jsou překryty kolektorem C s bazální nepropustnou částí. Toto území, ve kterém je kolektor B překryt sedimenty kolektoru C, zabírá převážnou část Jímacího území Litá.

7. METODIKA PROJEKTOVÁNÍ A PROVÁDĚNÍ PRACÍ SPOJENÝCH S HLUBŠÍMI ZÁSAHY DO HORNINOVÉHO PROSTŘEDÍ

Pro eliminaci výše uvedených rizik je třeba jak v projekční fázi, tak ve fázi realizační dodržovat postupy, které jsou níže rámcově uvedeny a podrobněji jsou pak rozpracovány v typových návodech především vrtaných studen pro jednotlivá katastrální území v oddíle Individuální částí, když další druhy činnosti zasahující hlouběji do horninového prostředí jsou uvedeny souborně v této kapitole.

7.1 POPIS JEDNOTLIVÝCH ČINNOSTI A JEJICH LIMITY

7.1.1 STUDNY PRO ZÁSOBOVÁNÍ OBYVATELSTVA PITNOU VODOU

Umístění této kategorie studen ani jejich zahloubení do jednotlivých kolektorů se v žádném k.ú. nezakazuje, stanoveny jsou však jejich minimální technické parametry. Prvním požadavkem je jednoznačné projekční a následně realizační řešení studen tak, že v případech, kdy studna prochází více kolektory (v případě Jímacího území Litá kolektory C, B, A, AB a K), je nutné ve studni provést zaplášťové těsnění zajišťující vzájemné hydraulické oddělení těchto zvodnělých kolektorů, na které jsou vázány rozdílné útvary podzemní vody a s jejichž jímáním se neuvažuje. V tomto elaborátu je s ohledem na riziko porušení hydrogeologické stratifikace struktury vyhrazené pro odběr vody pro lidskou spotřebu stanovena minimální tloušťka těsnicí vrstvy navázaná na okolní horninu na 40 mm. Technologie hloubení, vystrojování a úprava zaplášťového prostoru těsnění musí být povinně zpracována v projektu a technologickém postupu prací v intencích § 23 vyhlášky č. 239/1998 Sb., jestliže hloubka vrtu překročí 30 m, při menších hloubkách se tento postup doporučuje. Pokud by v jednotlivých odůvodněných případech bylo nutno ve vrtu ponechat úvodní pažnici, bylo by nutno pod touto pažnicí zřídit cementový můstek o mocnosti min. 3 m a tloušťce těsnění zaplášťového prostoru definitivní výstroje minimálně 40 mm.

Druhým požadavkem je to, že po ukončení vrtných a vystrojovacích prací na studnách jímajících vodu z kolektoru B ve vícekolektorovém zvodnělém systému, nebo na studnách které procházejí kolektorem B a jímají vodu z podložního krystalinika, je nebytné ověřit stav studny po jejím ukončení karotážní prohlídkou, spojenou s TV prohlídkou díla. Rozsah karotážních prací bude specifikován v projektu díla, nezbytné je však vždy provést indicii propustných poloh, ověřením pohybu vody ve vrtu a kontrolu přítomnosti zaplášťového těsnění a obsypu;

Posledním požadavkem je provést na výše uvedených studnách ve vícekolektorovém zvodnělém systému testovací práce. Ty musí být zaměřeny minimálně na stanovení specifické vydatnosti studny a jakosti vody v rozsahu základního fyzikálního a chemického rozboru (milivalové bilance), tj. pH, konduktivita, tvrdost, alkalita, acidita, Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Mn , Fe , Cl^- , NO_2^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , PO_4^{3-} , F^- , ChSK_{Mn} .

Naopak u studen zahloubených pouze do jednoho zvodnělého kolektoru platí nutnost odtěsnění kvartérních sedimentů s těsněním navázaným na okolní horninu v tloušťce minimálně 40 mm, nejméně však do hloubky 3 m.

Zvláštní kategorii tvoří studny zahloubené do kolektoru B v místech, kde lze očekávat napjatou hladinu podzemní vody s pozitivní výtlačnou úrovní. Tam by mělo platit to, že se nejprve provede předvrt do úrovně báze kolektoru C, do vrtu se zabuduje definitivní zárubnice a ta se opatří zaplášťovým cementovým těsněním v mocnosti minimálně 5 cm. Kvalita cementace po cementačním klidu se ověří některou z karotážních metod. Teprve v případě bezchybného provedení cementace se bude moci provádět hloubení do podložního kolektoru B. Povinnost karotážních prací včetně TV prohlídky a testovacích prací po ukončení studen zůstává nezměněna.

7.1.2 STUDNY PRO JINÝ ÚČEL NEŽ PITNÝ (NAPŘÍKLAD ZÁLIVKA, ZÍSKÁNÍ ZEMSKÉHO TEPLA PROSTŘEDNICTVÍM TEPELNÝCH ČERPADEL SYSTÉMU VODA – VODA, VSAKOVACÍ STUDNY, APOD.)

Umístění těchto studen se bez výjimky zakazuje do kolektoru B v územích s napjatou hladinou podzemní vody, tj. v územích, kde se kolektor B nachází pod artéským stropem tvořeným bazální částí kolektoru C.

V místech s volnou hladinou podzemní vody, tedy v místech, kde kolektor B vychází na povrch platí, že těsnění studen musí být provedeno přes celý kvartérní pokryv, minimálně však do hloubky 3 m, tloušťka těsnění studny musí být min. 40 mm a těsnění musí vždy navazovat na okolní horninu. Pokud by v jednotlivých odůvodněných případech bylo nutno ve vrtu ponechat úvodní pažnici, bylo by nutno pod touto pažnicí zřídit cementový můstek o mocnosti min. 3 m a tloušťce těsnění zaplášťového prostoru definitivní výstroje minimálně 40 mm.

V případech, kdy tyto objekty mají charakter studen určených k nakládání s podzemní vodou z podložního krystalinika a v jejich nadloží se nacházejí horniny kolektoru B, platí podmínka, že tyto horniny musejí být zaplášťově zatěsněny v tloušťce ≥ 40 mm s navázáním na okolní horninu a poté je třeba provést karotážní prohlídkou, spojenou s TV prohlídkou díla a testovací práce. Rozsah karotážních prací bude specifikován v projektu díla, nezbytné je však vždy provést indicii propustných poloh, ověřením pohybu vody ve vrtu a kontrolu přítomnosti zaplášťového těsnění a obsypu. Testovací práce musí být zaměřeny minimálně na stanovení specifické vydatnosti vrtu a jakosti vody v rozsahu základního fyzikálního a chemického rozboru (milivalové bilance), tj. pH, konduktivita, tvrdost, alkalita, acidita, Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Mn , Fe , Cl^- , NO_2^- , NO_3^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , PO_4^{3-} , F^- , ChSK_{Mn} .

7.1.3 VRTY PRO TEPELNÁ ČERPADLA SYSTÉMU ZEMĚ X VODA ZAHLOUBENÉ DO SVRCHNOKŘÍDOVÝCH SEDIMENTŮ

Umístění těchto vrtů se bez výjimky zakazuje do kolektoru B v územích s napjatou hladinou podzemní vody, tj. v územích, kde se kolektor B nachází pod artéským stropem tvořeným bazální částí kolektoru C.

V místech s volnou hladinou podzemní vody, tedy v místech, kde kolektor B, případně A vychází na povrch nebo v případě, že vrt bude hlouben pouze do kolektoru C platí, že zaplášťové těsnění vrtů musí být provedeno přes celý kvartérní pokryv, minimálně však do hloubky 3 m, tloušťka zaplášťového těsnění zabudovaných kolektorů musí být min. 40 mm a těsnění musí navazovat na okolní horninu. V praxi to znamená, že úvodní část vrtu musí být hloubena průměrem minimálně 200 mm, a při těsnění je nutno úvodní pažnici vytěžit a těsnění navázat na okolní horninu.

7.1.4 VRTY PRO TEPELNÁ ČERPADLA SYSTÉMU ZEMĚ X VODA ZAHLOUBENÉ DO KRYSTALINIKA

Pokud tyto vrty zasahují hlouběji než 5 m do podložního krystalinika a nad sebou mají sedimenty kolektoru B nebo kolektorů A + B, musí být celý úsek, kde vrt prochází kolektorem B bez artéského krytu zaplášťově zatěsněn v mocnosti min. 40 mm. V praxi to znamená, že s ohledem na zabudované geotermální sondy musí mít celý profil vrtu v etáži svrchnokřídových sedimentů minimální průměr vrtání 200 mm, kolektory musejí být opatřeny centrátory a těsnění se musí provádět tlakově odspoda tak, aby navazovalo na neporušenou horninu.

Vrt pro TČ zahloubený do krystalinika v místě kolektoru B s artéským stropem kolektoru C, procházející tedy celým kolektorem B, je nepřípustný.

7.2 TESTOVACÍ PRÁCE

7.2.1 STUDNY URČENÉ PRO VEŘEJNÉ ZÁSOBOVÁNÍ

Po vyhloubení studen určených pro veřejné zásobování je nutno provést minimálně dlouhodobou čerpací zkoušku v délce 21 dní a návaznou stoupací zkouškou v délce 3 dny. Pokud nebude dosaženo kvaziustáleného stavu, tzn. že nedojde k ustálení odběru vody a její hladiny, parametry zkoušky se upraví tak, aby kvaziustáleného stavu bylo pokud možno dosaženo. Úvodní krátkodobé testování studny po jejím dokončení, spojené s karotážním měřením a TV prohlídkou vrtného stvolu, zůstává beze změny.

7.2.2 STUDNY URČENÉ PRO INDIVIDUÁLNÍ ZÁSOBOVÁNÍ

Pro tyto studny platí nezbytnost realizace testovacích prací po jejím ukončení tak, aby bylo možno stanovit minimálně specifickou vydatnosti studny a jakost vody v rozsahu základního fyzikálního a chemického rozboru. Znamená to, že odběr vody by měl být realizován až do „čisté“ vody, což obvykle vyžaduje délku čerpání minimálně 2 – 3 dny.

7.3 LIKVIDACE VRTŮ

V území se nachází minimálně mnoho desítek vrtů, které již svému účely neslouží a jejich prostřednictvím by mohlo dojít k ohrožení především kvality podzemní vody. Pro každý z těchto vrtů je nezbytné zpracovat projekt a technologický postup likvidace tak, aby se vrty ke svému okolí chovaly jako intaktní objekty. Upozorňujeme, že likvidace vrtů je často spojována s vytěžením výstroje vrtu a tlakovou tamponáží vrtného stvolu, což si může vyžádat náklady obdobné jako při provádění vrtu. Harmonogram prací by proto měl vycházet z rizikové analýzy a upřednostňována by měla být likvidace vrtů zahloubených do kolektoru B.

7.4 SANAČNÍ VRTY A JEJICH LIKVIDACE

Tyto vrty zpravidla slouží k odčerpávání kontaminované vody v místě úzce vymezených míst ekologických havárií, případně k vytváření hydraulických bariér či jiných zásahů do zvodnělého horninového prostředí. Mají charakter jak průzkumných vrtů, tj. vrtů které nebyly převedeny do kategorie vodních děl, a přesto z nich je povolen odběr vody či jiné nakládání s podzemní vodou, anebo vrty, které mají charakter vodních děl a souběžné povolení k nakládání s vodami. Až na zcela ojedinělé výjimky jsou zahloubeny pouze do první zvodně s volnou hladinou podzemní vody a jen zcela výjimečně do druhé zvodně s napjatou hladinou podzemní vody.

Riziko pro vodárensky významnou zvodně kolektoru B výše uvedenými vrty spočívá v ovlivnění jakosti podzemní vody průniky vody z nadložní zvodně, ať již ze zvodně kvartérní, tak ze zvodně střednoturonské (jizerské souvrství kolektoru C).

Platí zde proto následující limity:

- sanační objekty je třeba zakončovat minimálně 5 m nad očekávanou horní hranicí bělohorského souvrství (kolektor B);
- pokud výjimečně bude třeba sanační objekt zahlubovat do bělohorského souvrství, musí být provedeno zaplášťové těsnění nadložních sedimentů (kvartér + jizerské souvrství) v tloušťce minimálně 50 mm a kvalita těsnění navázaného na okolní horninu musí být ověřena karotáží;
- po skončení sanace území bude třeba vrty likvidovat. Pro tento účel musí být zpracován projekt likvidace vrtů, včetně technologického postupu. Protože ten bude ve většině případů obsahovat návrh na vodotěsné zatěsnění vrtného stvolu, musí být návrh technologického postupu likvidace zpracován tak, aby těsnění bylo provedeno nejenom uvnitř výstroje vrtu, ale i v jeho zaplášťovém prostoru tak, aby těsnění bylo navázáno na okolní horninu.

8. PRÁCE GEOLOGICKÉ SLUŽBY

Z hlediska současného práva jsou hydrogeologické práce prováděny ve smyslu zákona č. 62/1988 Sb. o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu, který nabyt účinnosti 1.7.1988 a byl mnohokrát měněn a doplněn. Dle § 2 tohoto zákona zahrnují geologické práce dotýkající se hydrogeologie vyhledávání a průzkum zdrojů podzemních vod, včetně přírodních vod léčivých, stolních, minerálních a termálních, ověřování jejich využitelných zásob, zkoumání negativních vlivů na jejich jakost a množství, jakož i zpracování geologických podkladů pro jejich využívání a ochranu, dále zjišťování a ověřování hydrogeologických poměrů území zejména pro účely územního plánování, dokumentace a provádění staveb, zjišťování a hodnocení geologických činitelů ovlivňujících životní prostředí a zjišťování a odstraňování antropogenního znečištění v horninovém prostředí. V § 3 je pak hydrogeologický průzkum charakterizován jako samostatná část geologického průzkumu. Členění hydrogeologického průzkumu na jednotlivé etapy je definováno ve vyhlášce č. 369/2004 Sb. o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek. Dle § 3 této vyhlášky se hydrogeologický průzkum člení na etapu vyhledávacího, podrobného a doplňkového hydrogeologického průzkumu.

Pokud je studna, vrt pro tepelné čerpadlo nebo jiný druh hlubšího zásahu do horninového prostředí projektován v úvodní fázi jako průzkumný objekt, veškeré práce projektuje, provádí a vyhodnocuje osoba s odbornou způsobilostí v hydrogeologii ve smyslu vyhlášky č. 369/2004 Sb. Pokud osoba s touto kvalifikací bude postupovat podle tohoto metodického návodu, riziko že nový objekt v Podorlické křídě nevratně ovlivní místní vodní režim, je minimální.

Pokud se ale studna, vrt pro tepelné čerpadlo nebo jiný druh hlubšího zásahu do horninového prostředí projektují přímo jako stavba, je riziko, že pracovníci geologické služby by mohli být z procesu provádění stavby vynecháni. Naštěstí existuje institut doplňkového hydrogeologického průzkumu, který se provádí v průběhu stavby nebo po jejím dokončení. Doplňkový hydrogeologický průzkum je přitom pro hydrogeologa mimořádně účinný nástroj především v podmínkách, kdy je třeba identifikovat zastižení jednotlivých zvodní nebo subzvodní, kontrolovat jakost vody, stanovovat využitelnou vydatnost vodního díla a vliv nakládání s podzemní vodou na místní vodní a na vodu vázané ekosystémy. Tyto znalosti projektanti vodohospodářských staveb zpravidla nemají. Samozřejmostí by proto měl být tento doplňkový průzkum při provádění všech staveb, kde hrozí riziko porušení přirozené hydrogeologické stratifikace a všech studen veřejného zásobování, a to pro účely ověření jejich využitelné vydatnosti, jakosti vody, podmínek ochrany vodního zdroje a samozřejmě i pro verifikaci nebo modifikaci v té doby již vydaného povolení k nakládání s podzemní vodou. To jsou všechno informace, které by měl získávat, a především interpretovat hydrogeolog. Jak je tedy z uvedeného přehledu zřejmé, doplňkový hydrogeologický průzkum je naprosto zásadním nástrojem k objektivnímu uvedení vodního díla do zkušebního nebo trvalého provozu

a jeho výsledky by měly být součástí dokumentace skutečného provedení stavby pro účely kolaudačního řízení. Provádění doplňkového hydrogeologického průzkumu je proto nutno vždy včlenit do rozhodnutí o společném povolení stavby.

9. ZÁVĚR

Předkládaný elaborát s názvem „*Jímací území Litá - území vyhrazené pro odběr vody pro lidskou spotřebu - Projekt eliminace ohrožení nebo negativního ovlivnění režimu podzemních vod vrty pro využití GTE, vrtanými studnami, průzkumnými vrty a jinými hlubšími objekty*“, zpracovaný firmami G-servis Praha, spol. s r.o. a FINGEO s.r.o. Choceň pro a.s. Vodovody a kanalizace Hradec Králové, si klade za cíl stanovit taková pravidla pro hlubší zásahy především do svrchnokřídového horninového prostředí, která by eliminovala možnost ohrožení místních vodní poměrů. Předmětné území je součástí hydrogeologických rajónů 4221 Podorlická křída v povodí Úpy a Metuje a 4222 Podorlická křída v povodí Orlice a oba rajóny patří mezi naše nejvýznamnější vodárenské oblasti s využitelnými zásobami podzemní vody ve výši přes 900 l/s. Cílem prací na úkolu bylo na území 61 katastrů definovat geologické a hydrogeologické poměry a na základě jejich analýzy stanovit parametry průzkumných a stavebních objektů spojených se zásahem do svrchnokřídových sedimentů v rozsahu, které by neovlivňovaly místní vodní režim a především nenarušovaly zdejší přirozenou hydrogeologickou stratifikaci. Oba rajóny jsou totiž vícekolektorovým zvodnělým systémem a zcela zásadně je nutné chránit vodohospodářsky nejvýznamnější kolektor B, vázaný na puklinově velmi dobře propustné sedimenty bělohorského souvrství před jeho propojením s jinými zvodnělými kolektory. Ve smyslu přijaté metodiky mohou být do tohoto kolektoru zahlubovány pouze průzkumné vrty a jímací objekty určené k průzkumu nebo k jímání podzemní vody určené pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou.

Předkládaný elaborát navazuje na soubor prací s názvem „*Polická pánev - pilotní projekt eliminace ohrožení nebo negativního ovlivnění režimu podzemních vod v oblasti ochranného pásma vodního zdroje II. stupně vrty pro využití GTE*“ s alternativním využitím i pro jiné hlubší sondážní práce. Zpracováním tohoto nového materiálu pro Jímací území Litá je tak v současnosti k dispozici odborný podklad eliminující rizika hlubších zásahů do svrchnokřídového horninového prostředí pro tři vodohospodářsky velmi významné hydrogeologické rajóny č. 4110, 4221 a 4222 s využitelnými zásobami podzemní vody ve výši přes 1 600 l/s. Cílem všech těchto prací je zvrátit současný stav, kdy je především vrtnými pracemi zcela běžně porušována hydrogeologická stratifikace přírodního prostředí ve třech jmenovaných pánevních strukturách, čímž dochází k ochuzování zásob podzemní vody jejich přelivy do povrchových recipientů a k propojování kolektorů, což vede ke změně tlakových poměrů a jakosti vody na ně vázaných podzemních vod. Současně jsou v těchto oblastech stanoveny technické parametry hlubších zásahů do horninového prostředí a uvedeny jsou postupy, prostřednictvím kterých budou ideové parametry těchto prací verifikovány nebo v případě potřeby modifikovány. Důvodem a nezbytností přijetí těchto opatření je skutečnost, že ČR má pro vymezení vodních útvarů určitá pravidla, která mimo jiné zaručují, že celkový počet vodních útvarů na území republiky nepřesáhne určitou mez tak, aby konečný počet vodních útvarů umožňoval jednotlivé vodní útvary vyhodnocovat z pohledu environmentálních cílů, útvary monitorovat a podávat za každý vodní útvar zprávu o jeho stavu. Jenomže pánevní struktury v ČR, včetně třech řešených hydrogeologických rajónů, jsou vnitřně rozděleny jak horizontálními mezilehlými izolátory, tak vertikálními tektonickými liniemi na desítky dílčích vodních útvarů, které naplňují pojem vodního útvaru v intencích § 2 zákona č. 254/2001 Sb., tj. že „vodním útvarem je vymezené významné soustředění povrchových nebo podzemních vod v určitém prostředí charakterizované společnou formou jejich výskytu nebo společnými vlastnostmi vod a znaky hydrologického režimu.“ A právě v intencích této definice byl odborný podklad pro Polickou pánev, a nově pro Podorlickou křidu, zpracován.

10. DOVĚTEK

Geologické a hydrogeologické poměry v oblasti Podorlické křídly, které jsou začleněny do hydrogeologických rajónů 4221 a 4222, jsou především z hlediska geologické stavby mimořádně složité, horninové prostředí je nestejnorodé a filtračně anizotropní, tzn. že proudění podzemní vody a přenos tlakových poměrů jsou v různých směrech rozdílné. Postihnout podrobně tuto heterogenitu je proto možno pouze rámcově, a tak je nutno s předkládaným elaborátem pracovat. Proto následující doporučení:

- strategie zprávy vychází z toho, že vodohospodářsky nejvýznamnější kolektor B v mocnosti cca 40 - 50 m, vázaný na svrchnokřídlové, puklinově propustné sedimenty bělohorského souvrství, a zachovaný ve všech 61 popisovaných katastrálních územích Podorlické křídly, je pro své vlastnosti zcela unikátní složkou zdejšího přírodního prostředí a zdroje podzemní vody proto musejí být přednostně vyhrazeny pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou a pro účely, pro které je použití pitné vody stanoveno zvláštním právním předpisem. Proto je prostřednictvím této zprávy zakázáno zasahovat do kolektoru B v místě akumulace vody v něm v případech, kdy záměr s využitím podzemní vody pro pitné účely nesouvisí;
- zpráva obsahuje pro každé katastrální území jeden či více geologických řezů, a zpravidla také dokumentaci hlubších vrtů, které spolu s doprovodným textem pomohou charakterizovat geologické a hydrogeologické poměry v místech, kde se hlubší zásah do horninového prostředí připravuje. S ohledem na již na zmíněnou heterogenitu a filtrační anizotropii horninového prostředí však prezentovaná interpretace geologických a hydrogeologických poměrů není dogma a podrobnějším průzkumem mohou být místní poměry blíže ozřejměny, zejména co se týká nadmořských výšek rozhraní mezi jednotlivými kolektory nebo stavů hladin podzemní vody, které se v průběhu roku mohou měnit až o několik metrů. Vždy však platí, že základní strategie, tj. přednostní využití kolektoru B pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou, nesmí být narušena;
- v rámci nejistoty závěrů či prognóz, která je typická pro všechny přírodovědné disciplíny, hydrogeologii nevyjímaje, je třeba chápat i stanovení hranic rizikových oblastí v každém katastrálním území. Ty jsou z převážné části vymezeny po tektonických liniích, na kterých došlo k významnému posunu horninových vrstev a v menším počtu případů po hranici stratigrafických jednotek, především po hranicích mezi jizerským a bělohorským souvrstvím. Reálné umístění oblastí se od umístění zakresleného v mapových podkladech této zprávy mohou lišit běžně o desítky metrů. Jestliže se proto projektuje stavba, jejíž parametry jsou závislé na její poloze v konkrétní rizikové oblasti, a tato stavba leží v blízkosti hranice oddělující vyznačené rizikové oblasti, je nezbytné pomocí průzkumných metod (terénní mapování, geofyzikální měření, mělký sondážní průzkum, apod.), průběh těchto hranic podrobněji ověřit. Teprve poté je možno stavbu projektovat v parametrech odpovídajících dané oblasti;
- v Individuálních částech překládané zprávy je i část s názvem „*Parametry průzkumných a stavebních objektů spojených se zásahem do svrchnokřídlových sedimentů*“ a dále vzory *Ideových návrhů vrtů*. Jejich smyslem je upozornit především na nejdůležitější limit sondážních prací v celém řešeném území, a to je respektování přirozené hydrogeologické stratifikace území, tedy pravidla odběru podzemní vody pouze z jednoho konkrétního zvodnělého kolektoru. V tomto smyslu je třeba chápat vzory řezů. Nejdůležitější je limit tloušťky těsnění navázaného na okolní horninu, a to je nejméně 40 mm, oddělující buď kvartérní pokryv nebo jednotlivé zvodnělé kolektory. Nezáleží tedy na modelově navrženém průměru zárubnic nebo na jejich druhu (PVC, HDPE, ocel, nerez, apod.), ale na tloušťce mezikruží mezi stěnou vrtu (průměr vrtání) a vnějším průměrem zárubnice (u hrdlových zárubnic vnější průměr hrdla). Aby bylo možno těsnění navázat na okolní horninu, nezbytné je použít centrátory a určit způsob instalace zaplášťového těsnění. Proto je zcela nezbytné,

aby byl pro tento účel zpracován vždy technologický postup provedení těsnění v intencích § 23 vyhlášky č. 239/1998 Sb., povinně pro vrty s hloubkou nad 30 m a doporučeně i pro vrty s hloubkou menší;

- při projektování, provádění vrtných a vystrojovacích prací a při evidenci a archivaci těchto prací v Geofondu je vždy nutná součinnost hydrogeologa. U průzkumných prací je to samozřejmé a vyplývá to z geologických předpisů, u stavebních prací je třeba tuto nezbytnou účast hydrogeologa při sondážních pracích v Jímacím území Litá zajistit nařízením provedení doplňkového hydrogeologického průzkumu ve správním řízení, kterým se tyto práce povolují;
- poslední bod dovětku se týká otázky koncepce ochrany podzemní vody v povodí Horního a Středního Labe. Stejná problematika nenarušování přirozené hydrogeologické stratifikace území a tím zachování příznivých vodních poměrů zdrojů podzemních vod určených pro zásobování obyvatelstva pitnou vodou hlubšími sondážními pracemi, se týká i jiných vícekolektorových hydrogeologických struktur v oblasti východočeské a severočeské křídly. V tomto smyslu doporučujeme pokračovat v navržené strategii začleňování těchto v budoucnu prováděných prací do Návrhových částí plánů oblasti povodí.

Vypracoval:

RNDr. Svatopluk Šeda a kol.

Choceň, únor 2021