



## Borovany-vrt BJ-1a

### Posouzení projektu hydrogeologického průzkumu

Vypracoval:  
RNDr. L. Paštyka

ČEVAK a.s.  
Severní 8/2264, 370 10 České Budějovice  
IČ: 608 49 657 DIČ: CZ60849657  
zapsaná v OR u KS Č. Budějovice  
oddíl B, vložka 657 (23)

5/2019

1

ČEVAK a.s.  
Severní 8/2264  
370 10 České Budějovice

[T] +420 387 761 911  
[F] +420 387 761 225  
[E] info@cevak.cz

Hlášení poruch: 800 120 112  
Infolinka: 844 844 870  
www.cevak.cz

IČ: 608 49 657  
DIČ: CZ60849657

Naše voda. **Náš život.**

Společnost je zapsána v obchodním rejstříku oddíl B, vložka 657, u Krajského soudu v Českých Budějovicích

## Obsah

1. Všeobecné údaje.....	1
2. Základní charakteristika projektu.....	2
3. Zásobení města pitnou vodou.....	5
4. Povrchové zdroje.....	6
5. Zhodnocení vydatnosti a kvality současných zdrojů veřejného vodovodu.....	6
6. Zhodnocení rizika nedostatku vody nebo zhoršení kvality.....	10
7. Možnost napojení na zdroje mimo řešené území.....	10
8. Posouzení výše nákladů a hospodárnost projektu.....	10
9. Posouzení souladu s Plánem rozvoje vodovodů a kanalizací Jihočeského kraje.	11
10. Konečné stanovisko k projektu.....	11

## 1. Všeobecné údaje

Hydrogeologický posudek projektu průzkumného hydrogeologického vrtu BJ-1a si u zpracovatele tj. oddělení hydrogeologie firmy ČEVAK a.s. objednalo město Borovany.

### Základní údaje o investorovi:

**Investor:**  
**Město Borovany**

### Adresa:

Žižkovo nám. 107, 373 12 Borovany  
Telefon: 387 001 345 (sekretariát, podatelna)  
E-mail: sekretariat@borovany-cb.cz  
Web: www.borovany-cb.cz  
ID datové schránky: yenbg43  
IČ: 00244686  
DIČ: CZ00244686  
Bankovní spojení: č.ú.: 152765723, kód banky: 0300

### Základní údaje o zhotoviteli hydrogeologického projektu a posudku:

Korespondenční adresa (sídlo společnosti) ČEVAK a.s.:  
Severní 2264/8  
37010 České Budějovice  
Telefon+420 387 761 911  
ID datové schránky3ndg7rf  
E-mailinfo@cevak.cz  
IČ 60849657  
DIČ CZ60849657  
Společnost je zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Českých Budějovicích, oddíl B, vložka 657.

### Místo průzkumu: Borovany

#### Údaje o lokalitě:

kraj:	Jihočeský
okres:	České Budějovice
obec:	Borovany
katastrální území:	Hluboká u Borovan
kód katastrálního území:	607754
mapa 1 : 10 000:	33-11-16
číslo parcely KN:	1049/72
majitel pozemku:	Město Borovany Žižkovo nám. 107 373 12 Borovany

### Zpracovatel posudku:

RNDr. Libor Paštyka  
Mob. 602 493 652

Ě-mail: libor.pastyka@cevak.cz

Hydrogeologický posudek projektu vrtu BJ-1a Borovany jsem zpracoval jako držitel osvědčení odborné způsobilosti v oboru hydrogeologie č.1914/2004 a hydrogeolog firmy ČEVAK a.s. se sídlem Severní 8/2264, 370 10 České Budějovice.

## 2. Základní charakteristika projektu

Projekt hydrogeologického průzkumu – vrtu BJ-1a Borovany jsem zpracoval (ve spolupráci s Mgr. P. Machkem) jako držitel osvědčení odborné způsobilosti v oboru hydrogeologie č.1914/2004 a hydrogeolog firmy ČEVAK a.s. se sídlem Severní 8/2264, 370 10 České Budějovice.

Předkládaný projekt hydrogeologického průzkumu popisuje návrh geologicko-průzkumných prací k zajištění zdroje podzemní vody na parcele č. 1049/72, k.ú. Hluboká u Borovan. Práce byly provedeny na základě objednávky Města Borovany, č. 60/2019/2, ze dne 19.2.2019.

Cílem hydrogeologického průzkumu je zajištění náhradního zdroje podzemní vody (vrtané studny) za zhavarovaný vrt BJ-1 určený k likvidaci. Vrtaná studna má sloužit jako jeden ze zdrojů pitné vody pro Město Borovany. Navrhované průzkumné práce řeší vyhledání zdroje podzemní vody, ověření jeho využitelné vydatnosti a posouzení kvality podzemní vody ve vztahu k legislativním požadavkům na pitnou vodu.

Z regionálně-geologického hlediska leží zájmové území u jihozápadního okraje jižní části třeboňské pánve vyplněné sedimenty svrchnokřídového a neogenního stáří.

Podloží třeboňské pánve budují cordierit-biotitické a sillimanit-biotitické migmatitizované pararuly krystalinika moldanubika. Podložní moldanubikum - zóna muskoviticko-biotitických pararul vychází na den na Z a JZ od Borovan. Severněji od tohoto prostoru je skalní podloží budováno biotitickými a sillimanit-biotitickými pararulami. Ve všech typech pararul se hojně vyskytují vložky kvarcitů a kvarcitických rul, jejichž mocnost většinou nepřesahuje 1 m, ojediněle jsou čočky erlanů.

Sedimentární výplň pánve je tvořena hlavně křídovým klikovským souvrstvím a neogenním mydlovarským souvrstvím zachovaným ve vyšších mocnostech v tzv. příkopech. Ostatní souvrství převážně neogenního stáří (ledenické, zlivské nebo časově neurčité lipnické) jsou v pánvi zastoupeny pouze nevelkými denudačními relikty. Svrchnokřídové sedimenty mají v základních rysech vcelku shodný vývoj pro celou oblast jihočeských pánví. V sedimentární sekvenci se střídají tři základní typy hornin:

- světlé kaolinické pískovce až slepence,
- rudohnědé nebo pestré, skvrnitě až mramorované proměnlivě písčité jílovce,
- tmavošedé jílovce, prachovce a pískovce.

Výše uvedené horniny se ve vertikálním směru mnohonásobně cyklicky opakují. Na bázi každého cyklu bývají písčité vrstvy, které směrem do nadloží přecházejí do pestrých a posléze tmavošedých vrstev. Třífázový cyklus bývá často nahrazen neúplným dvoufázovým, kde občas chybějí světlé písčité vrstvy, pestré vrstvy, nejčastěji však tmavošedé vrstvy (Malecha et al., 1972, 1977). V širším okolí lokality dosahuje sedimentární výplň mocnosti kolem 300 m.

V údolí řeky Stropnice se v tektonicky založených depresích vyskytují relikty terciárního mydlovarského souvrství, a to jeho spodní části, tvořené litologicky na bázi slepenci, dále pískovci a zelenavošedými jíly, případně uhelnými sedimenty.

Z kvarterních sedimentů nejrozšířenějším typem jsou svahové, deluviální, místy soliflukční sedimenty, vyznačující se vesměs silnou příměsí písku, drti a skeletu. V úžlabích a údolích malých potoků se vyskytují splachové hlíny, pro které je charakteristická silná humusovitost.

Podél Stropnice se vyskytují v nadloží klikovského souvrství fluviální písky a štěrky – relikty teras (pleistocén – riss).

Z tektonických linií se v širším okolí zájmového území uplatňují zejména směry ZSZ-VJV až SZ-JV a SV-JZ.

Z hlediska hydrogeologické rajonizace náleží lokalita k hydrogeologickému rajonu č. 2140 – jižní část Třeboňské pánve, útvaru podzemních vod 21400 Třeboňská pánev – jižní část, základní vrstva.

Zájmové území leží ve vedlejší drenážní oblasti Třeboňské pánve – v údolí Stropnice. Sedimentární výplň představuje z hydrogeologického hlediska soubor vzájemně se střídajících kolektorů (písčité vrstvy) a izolátorů (jílů, jílovců, resp. prachovců). V pánvi lze vymezit 2 typy oběhu podzemních vod a to lokální (mělký), kde se odvodnění děje k místním erozním bázím a regionální (hluboký), kde je drenážní osou tok řeky Lužnice. Kolektory podzemní vody v pánevních sedimentech jsou průlinově propustné. Srážkové vody infiltrují na jednak na výchozech písčité sedimentů v ploše pánve, jednak v okolním krystaliniku, tj. v tzv. infiltračních oblastech.

Nejmělký oběh podzemní vody je vázán na bazální polohy kvartérních sedimentů a na nejsvrchnější písčité uloženiny klikovského souvrství cca 5 m pod terénem. Hladina podzemní vody se tu dle Homolky (2010) pohybuje cca 0,5-1,0 m pod terénem. Hlubší oběh podzemní vody je vázán na písčité polohy klikovského souvrství. V hloubkovém rozmezí 25-130 m bylo zastiženo 25 kolektorů o celkové mocnosti 41,4 m (Homolka M., 2010). Výstupní úroveň podzemních vod těchto kolektorů je cca 10 m nad terén. Filtrační parametry kolektorů jsou vysoké  $T = 1,4 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s,  $k_f = 3,38 \cdot 10^{-5}$  m/s. Dlouhodobý specifický odtok podzemní vody je nízký, v rozmezí 1 – 2 l/s/km<sup>2</sup> (Krásný et al., 1982).

Vrt bude vyhlouben technologií bezjádrového rotačního vrtání valivými dláty s bentonitovým výplachem. Pro zajištění stabilního zdroje podzemní vody z dlouhou životností navrhujeme hydrogeologický vrt o celkové hloubce 130 m, vrtaný průměrem 650/580/494 mm. Ve vrtu se předpokládají tlakové projevy. Z tohoto důvodu je nutná instalace protierupčního zařízení.

Vrt bude vystrojen zárubnicemi AKV, v úseku 0 až 35 m plnými o průměru 273/5 mm (prostor pro ponorné čerpadlo), v úseku 35 -130 m o průměru 219 mm s vinutými filtry (aktivní část vrtu). Předpokládá se použití max. 52 m pažnic s vinutými filtry - štěrbinou 1 mm. Výstroj bude ve vrtu vystředěna centrátory.

Ve svrchní části vrtu do hloubky 20 m bude mělké průlinové zvodnění v kvartéru a v nejsvrchnějších svrchnokřídových kolektorech odděleno zaplášťovou cementací.

Výstroj bude obsypána kačirkem 4/8 mm v intervalu 0 až 130 m. Po vystrojení a obsypu bude vrt vyčištěn airliftem (mamutkou).

Přírubové zhlaví výstroje bude opatřeno odtokovou rourou s ventilem a manometrem. Zhlaví bude navařeno na pažnici o průměru 530 mm.

Způsob provedení a vystrojení navrženého průzkumného vrtu odpovídá požadavkům na vrtanou trubní studnu dle ČSN 75 5115 Jímání podzemní vody.

Orientační souřadnice projektovaného vrtu BJ-1a v souřadnicovém systému S-JTSK jsou: X = 1 177 637; Y = 743 122. Předpokládané umístění vrtu je znázorněno jeho zákresem v katastrální mapě v příloze 1.

Během vrtání bude přítomen geologický dozor, který bude dokumentovat průzkumné práce a rozhodovat o definitivním způsobu provedení a vystrojení průzkumného vrtu BJ-1a. Geologický dozor provede i zdokumentování stavu, hloubky a hladiny podzemní vody u pozorovacích objektů před zahájením vrtání.

Likvidace výplachu bude provedena v souladu se zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb.

Jelikož nelze po dobu provádění vrtných prací přerušit odběr vody z okolních jímacích vrtů BJ-2 a BHV-3, je nutno po dobu realizace vrtu sledovat hladinu podzemní vody a její zákal v těchto jímacích vrtech. Během realizace vrtu budou hladina a zákal vody vrtech BJ-2 a BHV-3 kontrolovány v hodinových intervalech. V případě, že dojde k poklesu hladiny v těchto vrtech nebo k zakalení jímané vody, bude nutné vrtné práce přerušit. V případě nutnosti odstávky bližšího vrtu BHV-3 pokryje využitelná vydatnost vrtu BJ-2 spotřebu skupinového vodovodu Borovany – Ledenice pouze krátkodobě.

Hydrodynamické zkoušky budou provedeny po odvrtání, vystrojení a vyčištění průzkumného hydrogeologického vrtu BJ-1a. Zkoušky budou provedeny metodou neustáleného proudění při třech snížení hladiny podzemní vody. Smyslem hydrodynamických zkoušek je dočištění vrtu BJ-1a od jemných nečistot, vyčíslení základních filtračních charakteristik horninové prostředí a určení využitelné vydatnosti projektovaného vrtu s ohledem na případné ovlivnění okolních jímacích objektů.

Před zahájením čerpání bude po dobu 2 dnů sledována hladina podzemní vody, a to jak u projektovaného vrtu BJ-1a, tak u všech navržených pozorovacích objektů – vrtů BJ-1, BJ-2, BHV-3, VJ-1 a VP-1. Měření hladin bude prováděno min. v hodinových intervalech. Jeho cílem je získat základní ucelenou představu o pohybu hladin ve stavu neovlivněném čerpáním z projektovaného průzkumného vrtu BJ-1a.

Čerpací zkouška bude provedena na 3 snížení hladiny v testovaném vrtu. Čerpání bude probíhat při konstantním odběru z projektovaného vrtu BJ-1a po dobu 21 dnů (3 x 7 dnů) za použití ponorného čerpadla. V případě dosažení sacího koše čerpadla bude zkouška pokračovat při konstantním snížení hladiny. Hloubka zapaštění čerpadla a množství čerpané vody bude určeno geologickým dozorem po realizaci vrtu. Max. předpokládané množství čerpané vody činí 10-20 l/s.

Stoupací zkouška bude probíhat po dobu 48 hod. po ukončení čerpání.

Během čerpací a stoupací zkoušky bude měřeno množství čerpané podzemní vody a její hladina v projektovaném vrtu BJ-1a a ve všech v projektu stanovených pozorovacích objektech. V čerpaném vrtu bude hladina měřena v intervalech předepsaných pro neustálené proudění (při čerpání na každé snížení vždy od začátku), v pozorovacích objektech pak min. v hodinových intervalech. Měření hladin bude pomocí tlakových čidel s automatickým záznamem. Automaticky bude probíhat i měření a záznam množství odebírané podzemní vody.

K vyhodnocení hydrodynamických zkoušek budou použity graficko-analytické metody pro neustálené proudění. Z průběhu hydrodynamických zkoušek bude vyčíslena hodnota koeficientu transmisivity a koeficientu filtrace průlinových kolektorů, hodnoty specifické, maximální a využitelné vydatnosti vrtu BJ-1a. Využitelná vydatnost bude stanovena s ohledem na ovlivnění hladiny v pozorovacích objektech.

Pro zhodnocení kvality podzemní vody ve vztahu k požadavkům na pitnou vodu navrhuje projekt v průběhu čerpacích zkoušek provést na konci každého snížení hladiny odběr vzorku čerpané vody.

Laboratorní analýzy budou provedeny v akreditovaných laboratořích. U vzorků doporučujeme provést rozbor vody v rozsahu daném vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 252/2004 Sb. včetně biologických a mikrobiologických ukazatelů. U odebraných vzorků budou analyzovány ukazatele v rozsahu úplného rozboru pitné vody, a to včetně mikrobiologického rozboru a stanovení pesticidů a radiologických ukazatelů (alfa a beta aktivita, radon, uran, radium).

Vrt BJ-1a bude geodeticky zaměřen. Polohové zaměření bude provedeno v souřadnicovém systému S-JTSK, výškové v systému Balt po vyrovnání. Polohově bude

zaměřena osa projektovaného vrtu BJ-1a, výškově pak úroveň terénu a zhlaví vrtu. Součástí vyhodnocení hydrogeologického průzkumu bude geodetická zpráva.

Výsledky prací budou objednateli předány ve formě závěrečné zprávy, v níž bude shromážděna dokumentace provedených prací, vyhodnoceny hydrodynamické zkoušky, stanovena využitelná vydatnost vrtu, navržen optimální způsob odběru podzemní vody v jímacím území, posouzen vliv jímání na okolní zdroje podzemní vody, zhodnocena kvalita vody a stanoveny obecné podmínky pro její ochranu.

Projektovanými pracemi nebude narušeno životní prostředí, nedojde k propojení oddělených horizontů podzemních vod. Průzkumné práce budou prováděny pod dohledem odpovědného řešitele úkolu s osvědčením MŽP o způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat hydrogeologické průzkumné práce. Technické práce budou prováděny odbornou firmou pod odborným vedením. Vytěžený materiál bude po dohodě s objednatelem použit pro vyrovnání terénních nerovností pozemku a překryt humózní vrstvou.

### **3. Zásobení města pitnou vodou**

Město Borovany je napojeno na skupinový vodovod Borovany – Ledenice. Veřejný vodovod Borovany zásobuje 4780 stálých obyvatel. Zdrojem vody byly 3 vrtu BJ-1 BJ-2 a BHV-3. Vrt BJ-1 zhavaroval a je určen k likvidaci.

Surová voda je čerpána do úpravný vody Borovany, kde je upravována ve dvou stupních. Voda z vrtů je upravována odželezňováním a odmanganováním. ÚV Borovany vyžívá pro úpravu surové vody na vodu pitnou a její následnou dezinfekci následujících chemických přípravků: alkalizace – vápenná voda, vápenný hydrát ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) a dezinfekce, oxidace – chlornan sodný ( $\text{NaClO}$ ). Odtud je po úpravě čerpána do dvoupásmového věžového vodojemu Borovany II 2 x 300 m<sup>3</sup> (539,00/536,10 a 559,04/556,14) a odtud gravitačně natéká do věžového vodojemu za spotřebišťem Borovany I -90 m<sup>3</sup> (537,90/533,70). Do spodní akumulace tohoto vodojemu je přiváděna po odkyselení na mramorovém filtru i voda z prameniště Radostice s vydatností 1.2 l/s s povoleným odběrem 1.0 l/s. Dále je voda přečerpávána potrubím litina DN 150 do vodojemu Ledenice 250 m<sup>3</sup> (531,00/528,00). Tento vodojem je dotován i z vrtu L1 Ledenice surovou vodou upravovanou odkyselením mramorovou drtí a dezinfekcí. Do spotřebišť je voda dopravovaná gravitačně.

Rozhodnutím MěÚ v Trhových Svinech odboru životního prostředí, oddělení vodního hospodářství a rybářství ze dne 16.1.2013 č.j. OŽP 22713/12/SPNS/V Žoh byl z uvedených vrtů povolen odběr průměrně 12,05 l/s, maximálně 20 l/s, maximálně 53 570 m<sup>3</sup> a maximálně 380 000 m<sup>3</sup>/rok. Z vrtu BJ-1 byl stanoven odběr maximálně 12 l/s, z vrtu BJ-2 maximálně 15 l/s, z vrtu BHV 3 maximálně 15 l/s. Povolení platilo do konce r. 2018 a bylo prodlouženo s rozšířenými podmínkami využívání – monitoringu pozorovacích vrtů dne 1.2.2019 (zn. OŽP 67/19/MSV/Pla až do 31.12.2024).

#### 4. Povrchové zdroje

Jediným významnějším tokem v okolí je říčka Stropnice. Je to nejvýznamnější pravostranný přítok Malše. Délka toku je 54 km. Plocha povodí měří 402,4 km<sup>2</sup>. V dalším přehledu je uveden průtok řeky v Borovanech.

místo	říční km	plocha povodí	průměrný průtok (Q <sub>a</sub> )	stoletá voda (Q <sub>100</sub> )
Borovany	18,80	215,55 km <sup>2</sup>	1,39 m <sup>3</sup> /s	136 m <sup>3</sup> /s

Zájmové území je situováno právě v povodí řeky Stropnice, č. hydrologického pořadí 1-06-02-054, o rozloze 23,632 km<sup>2</sup>. Směr odtoku povrchových vod je k J až JJZ, k řece Stropnici, která tvoří hydrologickou osu zájmového povodí. Odtok povrchových vod je v zájmovém území upraven soustavou rybníků a umělých kanálů. Rybníky i drobné toky jsou z hlediska množství i kvality vody nevyužitelné pro zásobení města.

Jakost vody v profilu Pašínovice (CHMI 3957, č. h.p. 1-06-02-072) v období let 2013-2014 dle ISVS Voda je uvedena v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Jakost vody v profilu Pašínovice (ISVS Voda)

ukazatel	jednotka	minimum	maximum	průměr	medián	imisiční limity	třída jakosti
teplota vody	°C	0.6	22.4	9.5	8.8	29	
reakce vody		6.8	7.9	7.5	7.5	6 - 9	
elektrolytická konduktivita	mS/m	16.0	19.8	18.0	18.3		I.
biochemická spotřeba kyslíku BSK-5	mg/l	1.5	5.3	3.5	3.5	3.8	III.
chemická spotřeba kyslíku dichromanem	mg/l	16.0	65.0	32.3	32.0	26	IV.
amoniakální dusík	mg/l	<0.03	0.39	0.10	0.09	0.23	I.
dusičnanový dusík	mg/l	0.4	3.4	1.9	1.8	5.4	I.
celkový fosfor	mg/l	0.06	0.27	0.14	0.14	0.15	III.

imisiční limity dle nařízení vlády č.61/2003 Sb.  
třída jakosti vody dle ČSN 75 7221 (říjen 1998)

Z výše uvedených údajů vyplývá, že odběr vody z kvantitativního hlediska je v podstatě možný, kvalitativní hledisko by však znamenalo úpravu zcela jiného typu než je současná ÚV. Náklady na změnu systému odběru by značně přesáhly 15 000 000 Kč a změna systému odběru je ekonomicky i prakticky nereálná.

#### 5. Zhodnocení vydatnosti a kvality současných zdrojů veřejného vodovodu

V současné době je vrt BJ-1 zhavarován. Je neopravitelný a určen k likvidaci. Zbývající vrty mají tyto využitelné vydatnosti (viz tabulka č. 2):



Tabulka č. 2: Využitelná vydatnost vrtů BJ-2 a BHV-3(Homolka,2010)

objekt	s (m) od terénu/ustálené hladiny	Q <sub>v</sub> (l/s)	H (m od ter.)
BJ-2	19,46/30,59	25,42	28,0
BHV-3	19,41/30,70	24,50	30,0

Vysvětlivky: s snížení hl. pod.vody

Q<sub>v</sub> využitelná vydatnost

H hloubka zapuštění čerpadla

V následující tabulce jsou uvedena množství surové vody odebraná v minulých letech z jímacích vrtů Borovany.

Tabulka č. 3: Odebraná množství z vrtů (ČEVAK a.s.)

Rok/ měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
2013	17904	15170	15975	21828	17596	17477	21684	18345	18323	18696	15329	18589	216 916
2014	18 265	15 925	19 857	18 374	18 098	21 827	20 052	18 366	18 420	16 988	17 214	19 164	222 550
2015	19 331	15 011	17 004	17 136	16 458	21 042	18 626	23 194	16 842	15 805	17 298	17 305	215 052
2016	20 093	16 899	16 560	16 334	20 223	19 091	20 959	19 163	18 905	20 004	15 319	15 783	219 333
2017	20 338	17 499	16 031	16 272	22 112	18 157	17 891	19 396	15 661	21 279	17 801	16 917	219 354
2018	18 723	15 502	16 703	21 805	17 897	17 374	18 383	18 035	16 490	15 420	14 121	15 343	205 796
2019	16 773	16 057	19284	19214									71 328

Nejvíce se v ročním průměru odebíralo v r. 2014 a to cca 7,06 l/s, nejvíce v měsíčním průměru v srpnu 2015 cca 8,66 l/s.

Na základě rozborů byla podzemní voda z vrtů popsána jako velmi měkká (celková tvrdost 1,5-1,7 mmol/l), slabě kyselá (pH 6,4-6,6) typu Mg-Ca-HCO<sub>3</sub>-Cl, s mineralizací kolem 185 mg/l (Homolka,2010).

Voda ve stanovovaných fyzikálně-chemických ukazatelích nevyhovuje Vyhlášce č. 252/2004 Sb. obsahem Fe a Mn, občas barvou a zákalem, mikrobiologicky. Obsah vápenatých iontů a někdy i pH nedosahují doporučených hodnot.

Tabulka č.4: Fyzikálně-chemické rozbory surové vody ve vrtech BJ-1 a BJ-2 dle ČEVAK a.s.

vrst		BJ-1	BJ-1	BJ-1	BJ-2	BJ-2	BJ-2
stanovení	jednotka	24.03.2015	15.10.2015	24.03.2015	15.10.2015	18.04.2018	22.08.2018
barva	mg/l Pt	31	<5	<5	15	7	7
zákal	ZF(n)	16	12	16	3,8	7,3	9,6
pach		1	1	1	1	příjemný	12,4
el.konduktivita	mS/m	16,7	12,5	14	12,6	13,2	12,4
pH		6,8	6,4	7,1	6,5	6,6	6
KNK-4,5	mmol/l	1,5	1,16	1,22	1,6	1,12	1,26
ZNK-8,3	mmol/l	0,56	1,08	0,24	0,86	0,66	2,94
CHSK	mg/l	3,3	<0,5	0,5	0,6	0,9	<0,5
amonné ionty	mg/l	0,11	<0,01	0,04	<0,01	0,09	0,02
duřitany	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01
duřičnany	mg/l	1,6	0,76	2,5	0,86	2	1,6
chloridy	mg/l	5,3	1,8	2,7	1,8	5,3	2,7
sírany	mg/l	<2	3	<2	3	4	3
absorbance		0,1	0,028	0,093	0,022	0,032	0,025
fosforečnany	mg/l	0,063	0,042	0,14	0,044	0,11	0,083
NL-105°C	mg/l	35	<2	9,4	4	3,5	3,9
teplota	°C		10,4		9,8	9,5	10,9
Ca+Mg	mmol/l	0,5	0,56	0,66	0,5	0,66	0,5
vápník	mg/l	10	12	10	12	14	10
hořčík	mg/l	6,1	6,1	9,7	6,1	7,3	6,1
mangan	mg/l	0,86	0,03	0,11	0,03	0,06	0,08
železo	mg/l	24	0,95	2,8	1,43	1,1	1,09
hliník	mg/l	0,105	<0,02	,0,02	<0,02		
koliformní bakterie	KTJ/100ml	0	0	0	0		
escherichia coli	KTJ/100ml	0	0	0	0	0	0
enterokoky	KTJ/100ml	0	2	0	0		
počty kolonií při 36°C	KTJ/1ml	0	>300	5	150		
počty kolonií při 22°C	KTJ/1ml	160	>300	12	><300		
mikroskopický obraz-abipseston	%	10	<1	<1	1	3	2
mikroskopický obraz-mrtvé organismy	jedinci/ml	0	0	0	0		
mikroskopický obraz-živé organismy	jedinci/ml	288	0	0	560		
intestinální enterekoky	KTJ/100ml					0	0
mikroskopický obraz-počet organismů						3160	0

Tabulka č. 5: Kvalita surové vody ve vrtu BHV-3 dle ČEVAK a.s.

stanovení	jednotka	24.03.2015	15.10.2015	06.04.2016	24.10.2016	28.02.2017	26.03.2019
barva	mg/l Pt	5	<5	<5	11	<5	7
zákal	ZF(n)	9,7	26	4	13	22	12
pach		1	2	1	1	1	příjatelný
el.konduktivita	mS/m	14,5	12,6	14,1	13,5	13,3	13,9
pH		6,8	6,7	6,6	6,4	6,3	6,4
KNK-4,5	mmol/l	1,28	1,22	1,18	1,2	1,2	1,2
ZNK-8,3	mmol/l	0,48	0,58	0,7	1,12	1,42	1,12
CHSK	mg/l	0,5	0,6	0,9	<0,5	0,6	<0,5
amonné ionty	mg/l	0,05	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	<0,01
dušitany	mg/l	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
dušičnany	mg/l	2,5	0,79	2,3	2,4	2,1	2,1
chloridy	mg/l	5,3	2,7	5,3	5,3	3,5	6,2
sířany	mg/l	<2	3	3	2	3	4
absorbance		0,035	0,029	0,057	0,034	0,062	0,042
fosforečnany	mg/l	0,18	0,11	0,13	0,11	0,11	0,095
NL-105°C	mg/l	6,9	5,2	5,4	7,8	8,8	6
teplota	°C		10,6	11,4	10,4	8,9	9,7
Ca+Mg	mmol/l	0,7	0,56	0,56	0,56	0,6	0,56
vápník	mg/l	14	10	12	12	10	20
hořčík	mg/l	8,5	7,3	6,1	6,1	8,5	1,2
mangan	mg/l	0,17	<0,02	0,45	0,6	0,6	0,17
železo	mg/l	3	1,3	2,9	1,9	2,8	1,9
hliník	mg/l	<0,020	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
koliformní bakterie	KTJ/100ml	0	0	0	0	0	
escherichia coli	KTJ/100ml	0	0	0	0	0	0
enterokoky	KTJ/100ml	0	0	0	0	0	
počty kolonií při 36°C	KTJ/1ml	10	>300	0	12	0	
počty kolonií při 22°C	KTJ/1ml	140	>300	0	40	0	
mikroskopický obraz-abipseston	%	5	<1	1	1	<1	2
mikroskopický obraz-mrtvé organismy	jedinci/ml	0	0	0	0	0	
mikroskopický obraz-živé organismy	jedinci/ml	1400	0	0	120	0	
intestinální enterokoky	KTJ/100ml						0
mikroskopický obraz-počet organismů							0

## **6. Zhodnocení rizika nedostatku vody nebo zhoršení kvality**

Zájmové území je součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod CHOPAV Třeboňská pánev. Parcela č. 1049/72 je situována ve vnitřním ochranném pásmu II. stupně (pásmo 2a) Hluboká u Borovan vrtů BJ-1, BJ-2, stanoveném rozhodnutím ONV České Budějovice ze dne 13.12.1989, č.j.: 3700/89/Ště. Zhavarovaný vrt BJ-1 má jako zdroj podzemní vody tímto rozhodnutím stanovené i ochranné pásmo I. stupně, které tvoří plocha parcely č. 1049/72, k. ú. Hluboká u Borovan, v němž bude odvrtán i vrt BJ-1a. V ochranném pásmu I. stupně je vedle zhavarovaného jímacího vrtu BJ-1 umístěna i čerpací stanice (parcela č. st. 303).

Jímacími stávajícími vrtů i projektovaným vrtem BJ-1a je jímána podzemní voda křídových souvrství klikovského souvrství Stropnického příkopu. Riziko nedostatku vody je v současné době spíše spjato s možností havárie vrtu BJ-2 v důsledku jeho stárání, resp. havárie vrtu BHV-3 v důsledku nepředvídané situace (výpadku el. proudu, havárie čerpadla, jeho pád do vrtu apod.) V podobném případě není rezervního vrtu, vzhledem k tomu, že vrt BJ-1 je zhavarován a bude likvidován. Vrt BJ-1a není ohrožen nedostatkem vody a jeho odběr nahradí vrt BJ-1, tj. bude respektována hydrologická bilance celé struktury jižní části Třeboňské pánve, resp. Stropnického příkopu.

V současné době je kvalitativně voda nevyhovující zejména obsahem Fe a Mn přirozeného původu daného hydrogeologickými podmínkami akumulace a oběhu podzemních vod. Nebezpečí ohrožení kvality je minimální v důsledku existence ochranných pásem, CHOPAV a izolátorů v nadloží kolektorů (pozitivně napjatá výtlačná úroveň).

## **7. Možnost napojení na zdroje mimo řešené území**

Okolní obce a osady pokud jsou zásobovány z drobných veřejných vodovodů, jejich vzdálenost a vydatnost zdrojů neumožňuje pokrýt potřebné množství vody pro město Borovany. Některá sídla (městys Ledenice) jsou napojena na borovanský vodovod. Větší sídla - město Trhové Sviny má vlastní vodovod s dostatečnými zdroji (některé vrtů jsou ovšem též za hranicí životnosti), avšak zejména vzdálenost (cca 6m k přímá vzdálenost) neumožňuje ekonomické napojení Borovan.

Potrubí vodárenské soustavy JVS nejsou v dosahu (cca více než 10 km v přímé vzdálenosti) pro ekonomické napojení vodovodu města Borovany.

## **8. Posouzení výše nákladů a hospodárnost projektu**

Navrhovaný hydrogeologický vrt BJ-1a představují nejekonomičtější způsob zajištění náhradního zdroje podzemní vody pro město Borovany.

Rozsah navrženého průzkumu odpovídá vytčenému cíli. Je navržen v souladu s právními i technickými normami, zejména předpisy upravujícími rozsah hydrogeologických prací. Finanční náklady na provedení průzkumných prací ve výši cca 1 200 000 Kč bez DPH dle oceněného položkového výkazu výměr ze dne 10.4.2019 odpovídají současným obvyklým nákladům na provedení hydrogeologického průzkumu obvyklého rozsahu.

## **9. Posouzení souladu s Plánem rozvoje vodovodů a kanalizací Jihočeského kraje**

V plánu rozvoje vodovodů a kanalizací Jihočeského kraje není o havárii vrtu BJ-1 zmínka. Požadavek na náhradní zdroj je nutno řešit změnou plánu.

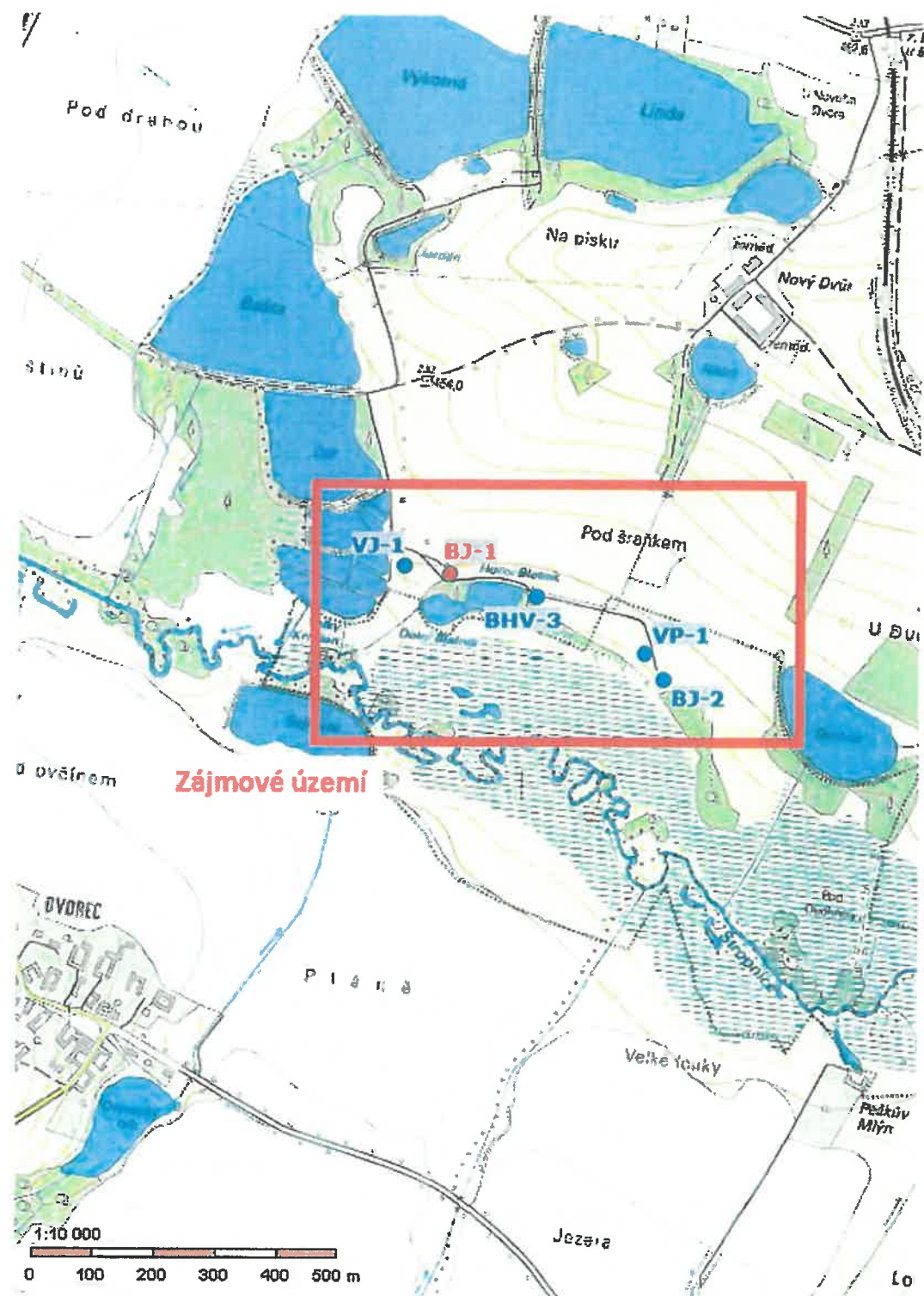
## **10. Konečné stanovisko k projektu**

Rozsah navržených průzkumných hydrogeologických prací odpovídá požadovanému cíli a doporučuji jej k realizaci s podporou Státního fondu životního prostředí.

V Českých Budějovicích dne 15.5.2019

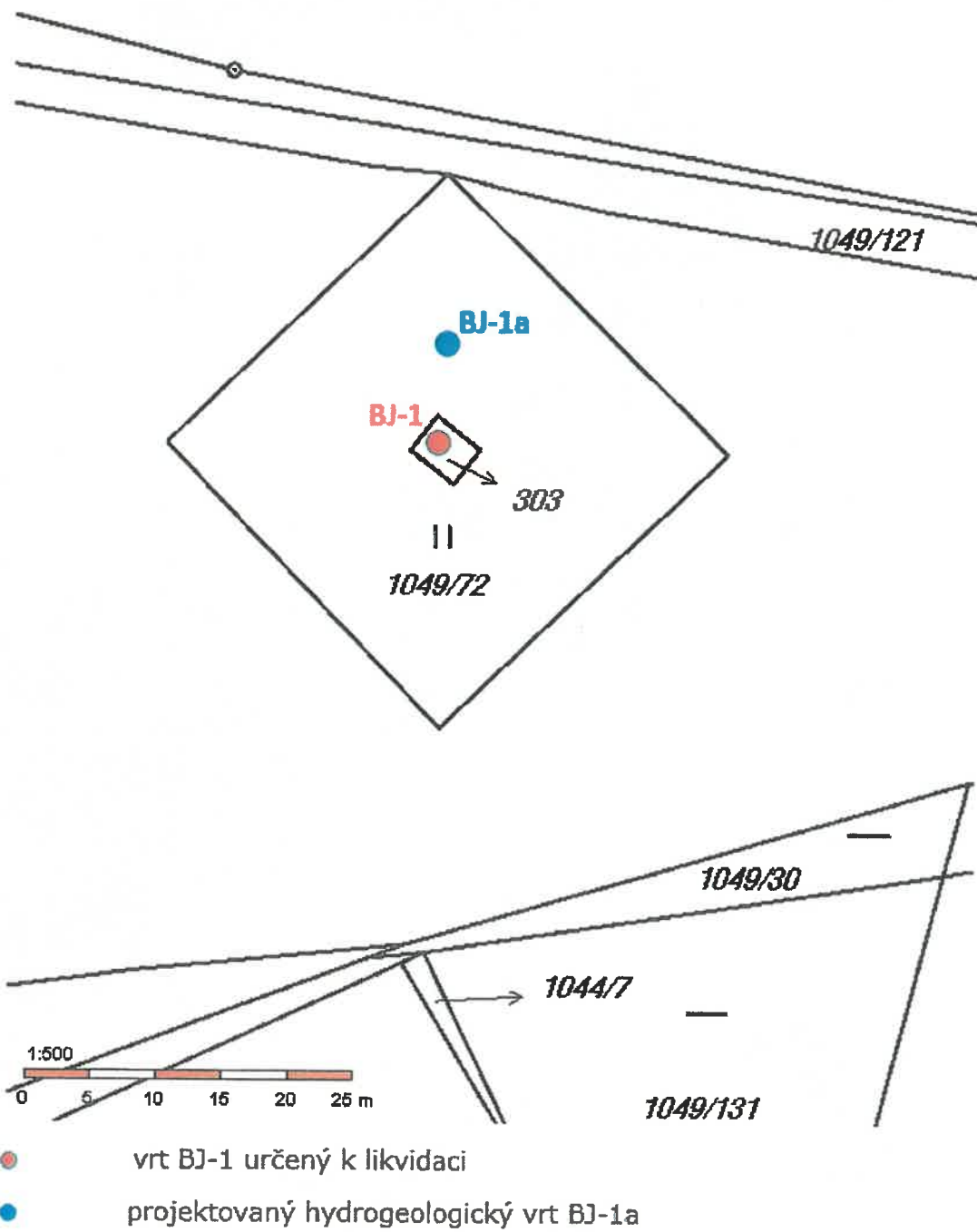
Vypracoval: RNDr. L. Paštyka

**Obrazová část**



- vrt určený k likvidaci
- okolní hydrogeologické vrty – pozorovací objekty

**Obr. č. 1: Přehledná situace zájmového území 1 : 10 000**



**Obr. č. 2: Situace projektovaného vrtu BJ-1a, 1: 500**