

KAMENNÁ Náveský rybník a Lazský potok

Hydrogeologický průzkum pro ověření

možných vlivů důlní činnosti



Praha, říjen 2016

Název úkolu : KAMENNÁ, Náveský rybník a Lazský potok

Zakázkové číslo : 2016 2236

Katastrální území : 662691 Kamenná u Příbramě

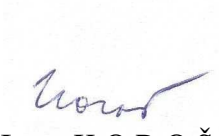
Okres : Příbram

Úkol : Hydrogeologický průzkum pro ověření možných vlivů důlní činnosti

Objednatel : Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.
Nábřeží 4, 150 56 Praha 5

Řešitelská organizace : Hydrogeologická společnost, s.r.o.
U Národní galerie 478, 156 00 Praha 5 – Zbraslav
IČO: 26473330
tel.: 224 317 748, 224 326 141, 224 326 142
www.hgspol.cz
hgspol@hgspol.cz

Vypracoval :  Mgr. Jan S O U K U P

Odpovědný řešitel :  RNDr. Ivan K O R O Š
(podle zákona č. 62/1988 Sb.)



O B S A H :

	strana
1. ÚVOD	3
2. PŘÍRODNÍ POMĚRY	3
2.1 GEOGRAFICKÉ POMĚRY	3
2.2 GEOLOGICKÉ POMĚRY	4
2.3 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	4
2.4 DOSAVADNÍ GEOLOGICKÁ PROZKOUMANOST	5
3. METODIKA PRACÍ	6
3.1 EVIDENCE JÍMACÍCH OBJEKTŮ	6
3.2 VRTNÝ PRŮZKUM	7
3.3 PROPUSTNOST A ZRNITOST ZEMIN	8
4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PRŮZKUMU	9
4.1 REVITALIZACE LAZSKÉHO POTOKA	9
4.2 NÁVESKÝ RYBNÍK	9
5. DOPORUČENÁ OPATŘENÍ	10
6. ZÁVĚR	11

P Ř Í L O H Y :

Příloha č. 1	Vodohospodářská mapa 1 : 50 000
Příloha č. 2	Přehledná mapa 1 : 5 000
Příloha č. 3	Důlní díla v katastrální mapě 1 : 1 000
Příloha č. 4/1-2	Situace úprav Lazského potoka a Náveského rybníka 1 : 500
Příloha č. 5	Geologická dokumentace průzkumných vrtů
Příloha č. 6	Rozbory zemin
Příloha č. 7	Fotodokumentace

1. ÚVOD

Na základě objednání společnosti VRV a.s. Praha byl realizován hydrogeologický průzkum v katastrálním území Kamenná u Příbramě, za účelem ověření možných vlivů důlní činnosti na projektované revitalizace Náveského rybníka a Lazského potoka. Jedná se o záměr kompletní rekonstrukce rybníka a obnovení koryta Lazského potoka v zámeckém parku.

Část území pod navrženými úpravami se nachází v prostoru stavební uzávěry „Pásma žil K 27, D 49, D 52, D 55, D 69 a šurfu č. 5, pozemky č. parc. 24/1, 147/1, 182, st. 34/1, st. 34/3, 24/2, 25/1, 25/2, 25/3, 37/6, 37/30, 37/31 a 171, kat. území Kamenná u Příbramě“. Uzávěra byla vydána Stavebním úřadem Milín dne 17.5.2002 pod č.j. 328.4/422/02. Aby bylo možné pokračovat v projektové přípravě, byl vypracován znalecký báňský posudek¹, který bude sloužit jako podklad pro vydání výjimky ze stavební uzávěry.

2. PŘÍRODNÍ POMĚRY

2.1 Geografické poměry

Zájmové území: obec Milín, část Kamenná, střední část osady a její širší severovýchodní okolí. Rybník se nachází na návsi, hráz prochází ve směru S-J. V údolí pod posuzovaným rybníkem se dříve nacházel další menší rybník, který je v současné době vyschlý. Stejně tak nad posuzovaným Náveským rybníkem byly dříve další rybníky, které však byly zavezeny haldami z bývalých uranových dolů. Prostor revitalizace Lazského potoka se nachází sv. od Náveského rybníka v bývalém zámeckém parku, v blízkosti areálu SÚJCHBO.

Charakteristika terénu: posuzovaný rybník se nachází na bázi údolí, které odvodňuje prostor Kamenné směrem k jihu až JZ. Terén je zde velmi členitý. Nadmořská výška terénu v prostoru rybníka se pohybuje mezi 529 a 532 m n.m. Terén dále mírně stoupá k VSV, kde v prostoru zámeckého parku (plánovaných revitalizací Lazského potoka) dosahuje úrovně 532 až 537 m n.m. Mělkým údolím protéká Lazský potok, který byl v době průzkumu v prostoru osady Kamenná vyschlý. Voda se v něm objevuje až v blízkosti Podrejžského rybníka, ve vzdálenosti cca 1 km jižně od osady Kamenná. V údolí nad osadou se nachází několik hald z bývalých uranových dolů.

Povodí: Lazského potoka (číslo hydrologického pořadí 1-08-04-050).

Klima: Zdejší území náleží do klimatické oblasti mírně teplé², označené jako MT-5. Tuto oblast charakterizuje středně dlouhé, mírné a vlhké léto, delší přechodné období a poměrně dlouhá chladná zima s trváním sněhové pokrývky v délce cca 60-100 dní. Průměrná roční teplota se pohybuje mezi 6 až 7 °C. Průměrný roční úhrn srážek je mezi 600 a 700 mm, jak lze dokumentovat úhrny, naměřenými ve srážkoměrné stanici ČHMÚ v Příbrami. V následující tabulce jsou uvedeny průměrné srážkové úhrny za období let 1931-1960 a naměřené

¹ Bernard J., 2016: Posouzení míry poddolování staveniště liniové stavby „Revitalizace Lazského potoka“ ve smyslu ČSN 73 0039 a na základě zjištěných faktů zvážení možnosti doporučení výjimky z rozhodnutí o stavební uzávěře pro část pozemků, nacházejících se uvnitř plochy staveniště. Ing. Josef Bernard, Příbram.

² Quitt E., 1971: Klimatické oblasti Československa. Studia Geographica 16. Geografický ústav ČSAV v Brně v NČSAV.

úhrny posledních let, které byly převzaty z předchozího hydrogeologického posouzení zájmové lokality³.

Tab. 1: Průměrné měsíční srážky (mm)

období	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	IV-IX	X-III	rok
1931-1960	37	39	33	43	63	66	87	63	46	48	35	39	368	231	599
2013	42	48	19	43	105	143	42	128	30	49	30	8	492	195	687
2014	19	1	21	33	106	22	190	89	75	59	24	21	516	144	661
2015	25	1	39	27	42	59	25	32	22	54	57	15	207	191	398

Nejdeštivější měsíce jsou květen až srpen, kdy spadne běžně kolem 47% ročního objemu srážek. V minulých letech v těchto měsících spadlo až 62% ročního objemu srážek. Na mimovegetační dobu, která je důležitá z hlediska tvorby podzemních vod, připadá zhruba 39% průměrné roční srážky. Rok 2015 byl srážkově mimořádně podnormální, stejně jako období roku 2016, jež předcházelo provedení průzkumu.

2.2 Geologické poměry

Geologické poměry posuzovaného území byly podrobně popsány v rámci předchozího posouzení (Soukup, 2016). Z regionálního hlediska leží území na rozhraní středočeské a moldanubické oblasti Českého masivu. Toto rozhraní, doprovázené četnými tektonickými liniemi, probíhá přímo v podloží posuzovaného rybníka ve směru JZ-SV. Jihovýchodně od rozhraní se nachází středočeský pluton moldanubické oblasti, ve které jsou zastoupeny převážně hrubozrnné biotitické granity a granodiority blatenské skupiny. Severozápadně od rozhraní vystupují k povrchu horniny proterozoika Barrandienu, tzv. štěchovické skupiny, tvořené drobami, prachovci a břidlicemi. V širším západním okolí lokality se místy nacházejí vložky paleozoických hornin Barrandienu (bazalty a polymiktní slepence).

Směrem do nadloží přechází podložní horniny v jílovitá kamenitá eluvia. Ta jsou překryta kvartérními uloženinami různorodé geneze. V bližším okolí posuzovaného prostoru se u povrchu nacházejí kvartérní deluviální (svahové) sedimenty. Jedná se převážně o písčité hlíny až hlinité písky s úlomky skalních hornin, místy šterky. V okolí Lazského potoka se ukládaly fluviální nivní uloženiny. Tyto sedimenty mají charakter písčitých hlín, písků a šterků.

2.3 Hydrogeologické poměry

Posuzovaná lokalita se nachází v hydrogeologickém rajónu č. 6320 Krystalinikum v povodí střední Vltavy. Podle klasifikace Krásného⁴ je specifický odtok podzemní vody nízký, pohybuje se v rozmezí 1-2 l/s/km². Proudění je vázáno na jeden nespojitý kolektor v pásmu připovrchově zvětralých hornin a rozevřených puklin krystalických hornin. Horniny středočeského plutonu i proterozoika Barrandienu jsou v širším okolí proměnlivě propustné.

K živějšímu oběhu podzemních vod dochází pouze na výraznějších tektonických liniích. Mimo poruchová pásma je proudění podzemní vody podstatně pomalejší. Propustnost hornin, vyjádřená koeficientem filtrace k_f , se v příznivějších podmínkách (tektonicky porušené

³ Soukup J., 2016: Kamenná – Náveský rybník. Hydrogeologické posouzení příčin nedostatku vody v rybníku. Hydrogeologická společnost Praha.

⁴ Krásný J. a kol., 1982: Odtok podzemní vody na území Československa. ČHMÚ Praha.

propustnější zóny) pohybuje v řádu 10^{-6} m/s, v méně porušených partiích obvykle dosahuje koeficient filtrace řádu 10^{-7} m/s.

Hladina podzemní vody je zpravidla volná a směr proudění do jisté míry kopíruje reliéf terénu. Lokálně je hladina napjatá pod vrstvou velmi slabě propustných jílovitých eluvií. Místem přirozeného odvodňování podzemních vod je tok Hrádeckého a zčásti i Lazského potoka. Generelní směr proudění podzemní vody je k JZ, směrem k soutoku zmíněných toků. K dotaci podzemních vod dochází převážně v širším severním a sv. okolí Náveského rybníka, částečně také v jeho jv. okolí.

Pokryvné útvary (kvartérní deluviální sedimenty) jsou středně dobře propustné, neboť obsahují vysoký podíl písčité, místy šterkovité, frakce. Na tyto uloženiny zpravidla bývá vázáno mělké zvodnění, které se v prostoru zámeckého parku pravděpodobně nevyskytuje a nebo až na jeho bázi v hloubkách od 3,5 m.

V bližším okolí zájmového území je mělké zvodnění vyvinuto. Mocnost tohoto zvodnění je velmi malá, většinou v řádu prvních desítek centimetrů a vydatnost lokálních zdrojů podzemní vody je velmi nízká až nedostatečná. Toto zvodnění bylo pravděpodobně ovlivněno těžbou uranu v širším okolí, přičemž dnes může pozvolna docházet k doplňování do původního stavu. Hladina podzemní vody mělké zvodně se nachází v různé hloubce pod úrovní terénu, v závislosti na okolní geomorfologii (viz. kapitola 3.1 Evidence jímacích objektů).

2.4 Dosavadní geologická prozkoumanost

Širší okolí posuzovaného prostoru je významně poddolováno. Severně od Kamenné byly v roce 1947 vyhloubeny první průzkumné šachtice pro těžbu uranu. Uran byl následně z několika důlních děl těžen do roku 1960. Těžební jámy a šachty byly hloubeny v prostoru východně a sv. od stávající zástavby a v prostoru bývalého zámeckého parku, v blízkosti zemědělských stavení. Po ukončení těžby byla důlní díla zlikvidována záhozem a úvod děl cementován. Přesto však po likvidaci došlo v zámeckém parku pod hrází bývalého rybníka k několika propadům a poklesům terénu.

V prostoru bývalého zámeckého parku je evidováno větší množství důlních děl mělkých i hlubších. Jsou zobrazena v příloze č. 3. Některé šurfy a komíny zde vycházely téměř k povrchu, o čemž pojednává samostatný znalecký posudek (Bernard, 2016). Z mapy důlních děl v příloze č. 3 je patrné, že v prostoru Náveského rybníka, se nachází pouze hlubší 3. a 4. patro těžby. Tato patra se nacházejí v úrovni 379 resp. 328 m n.m., což je cca 150 až 200 m pod povrchem terénu (terén přibližně 530 m n.m.).

Ve stávajícím areálu SÚJCHBO byl v minulosti realizován průzkum před rekonstrukcí vrátkovny⁵. V rámci průzkumu byly vyhloubeny sondy J-11 až J-16. Nejblíže posuzovanému prostoru v zámeckém parku se nachází sondy J-12 a J-13. V těchto vrtech byly zastiženy 1,1 resp. 0,6 m mocné navážky (haldoviny), pod kterými byly do hloubky 3,7 resp. 3,8 m pod terénem popsány písčité hlíny s úlomky algonkických břidlic (četnost úlomků 10-20%). Níže pak byly do konečné úrovně 5,9 a 5,6 m pod terénem evidovány tvrdé hlíny, zčásti písčité, s hojnými úlomky nebo kameny břidlic (až 40% objemu zeminy). V ostatních sondách,

⁵ Vlčko M., 1982: KAMENNÁ – VZUP. Rekonstrukce vrátkovny na zkušebnu vznětových motorů – inženýrské síť. Projektový ústav uranového průmyslu, Ostrov nad Ohří.

nacházejících se dále k severu, byly evidovány převážně navážky z dřívější těžby (haldoviny). Podzemní voda nebyla v žádné ze sond zastižena.

3. METODIKA PRACÍ

V rámci průzkumu byly ve dnech 2. a 7.9.2016, v prostoru kolem rybníka, zaevidovány a zaměřeny domovní studny a jiné jímací objekty pro zjištění úrovně hladiny podzemní vody v zájmovém prostoru. Bylo evidováno celkem 5 objektů.

Dne 2.9.2016 bylo v zájmovém území (v prostoru rybníka a zámeckého parku) vyhloubeno 6 průzkumných vrtaných sond, označených jako K-1 až K-6. Vrty byly hloubeny do úrovně 1,5-3,5 m pod terénem, v závislosti na mocnosti zastižených nezpevněných hornin. Vrty byly provedeny jádrovou soupravou Trabidril firmy INGES Praha, pod vedením Ing. Marka Soukupa. Vrtáno bylo průměrem 115 mm. Celkem bylo odvrtno 15,3 m vrtů. Vrty byly geologicky a fotograficky zdokumentovány (příloha č. 5 a 7).

Z vybraných vrtů (K-1, K-2 a K-5) byly odebrány vzorky zemin na stanovení indexových parametrů zemin. Toto stanovení provedla společnost 4G consite Praha. Protokoly jednotlivých stanovení jsou součástí přílohy č. 6.

Vrty byly zaměřeny pomocí přístroje GPS (příloha č. 4/1 a 4/2), a jejich pozice vynesena do mapového podkladu. Po opětovném pokusu o změření hladiny podzemní vody, který proběhl dne 7.9.2016, byly vrty zlikvidovány záhozem.

3.1 Evidence jímacích objektů

Evidence jímacích objektů proběhla ve dnech 11.2. a 7.9.2016, přičemž v rámci prvního záměru byla evidována pouze kopaná studna ST-1 (Soukup, 2016). Při zářijovém záměru byla změřena hladina podzemní vody v dalších 2 domovních studnách a evidovány další jímací objekty v bližším okolí. Starší kopaná studna ST-2 byla dlouhodobě vyschlá a proto byla v minulosti zasypána. Poloha všech objektů je zobrazena v příloze č. 2. Zjištěné údaje jsou v následující tabulce, kde odměrným bodem (OB) je horní okraj betonového poklopu.

Objekt	Typ	Vzdálenost od rybníka (m)	OB (m nad ter.)	Hloubka (m od OB)	Úroveň hladiny (m od OB)	Úroveň hladiny (m pod ter.)
ST-1	kopaná studna	55	0,20	7,57	0,73	0,53
ST-2	kopaná studna	25	-	cca 3,0	suchá	suchá
ST-3	kopaná studna	20	0,30	3,34	2,91	2,61
ST-4	kopaná studna	40	0,10	5,69	5,45	5,35
HVKá-1	vrtaná studna	110	-	cca 30,0	-	-

Evidované domovní studny nejsou využívány jako zdroje pitné vody, a většinou ani užitkové vody (z důvodu jejich nedostatečné vydatnosti). Pouze studna ST-1 je využívána jako zdroj užitkové vody a studna HVKá-1 jako zdroj pitné i užitkové vody. Celá osada Kamenná je zásobována pitnou vodou z obecního vodovodu.

3.2 Vrtný průzkum

Hodnocení výsledků průzkumu je provedeno zvlášť pro obě části posuzovaného prostoru.

Lazský potok v zámeckém parku

V prostoru parku byly vyhloubeny vrty K-1 až K-3 (příloha č. 4/1). Vrty byly dle přístupnosti terénu situovány v blízkosti projektovaných úprav Lazského potoka. Základní údaje o vrtech jsou uvedeny v následující tabulce. Úrovně terénu byly odvozeny na základě zanesení polohy sond do mapových podkladů, dodaných objednatelem.

Vrt	Hloubka (m)	Úroveň terénu (m n.m.)	Úroveň báze navážek (m pod ter.)	Úroveň báze písčitých hlín (m pod ter.)	Uloženiny v podloží hlín
K-1	3,5	533,4	1,4	2,6	jíl písčitý
K-2	3,0	536,7	0,7	2,1	jíl písčitý
K-3	2,5	534,2	0,6	1,2	štěrk písčitý

Na severovýchodním okraji zájmového území v blízkosti navržené tůně 6 byl hlouben vrt K-2. Do hloubky 2,1 m pod terénem byly zastiženy různě písčité hlíny s hojnými úlomky břidlic (příloha č. 5), což odpovídá i profilu blízkého archivního průzkumného vrtu J-13 (Vlčko, 1982), kde však byly mocnosti hlín mírně vyšší. Hlouběji až do konečné hloubky 3,0 m pod terénem byly zastiženy omezeně propustné jemně písčité jíly. Dno tůně 6 je navrženo v úrovni 534,0 – 534,5 m n.m., přičemž báze písčitých hlín se nachází v úrovni cca 534,5 m n.m. Dno tůně by tak mělo zastihnout slabě propustné jílovité polohy.

V blízkosti hráze bývalého rybníka byl umístěn vrt K-3, tj. v sousedství navržené tůně 4. Do hloubky 1,2 m byly zastiženy písčité hlíny s většími úlomky břidlic. Níže pak byly popsány polohy písčitých štěrků střední zrnitosti. Vrt byl ukončen v hloubce 2,5 m pod terénem. Báze písčitých hlín se nachází v úrovni cca 533,0 m pod terénem. Navržené tůně 3, 4 a 5, které se nacházejí v těsné blízkosti provedeného vrtu, mají projektované dno v úrovni 533,0 m n.m. (tůně 3 a 4) a 533,6 m n.m. (tůň 5).

V místě zaústění toku do potrubí v jz. části území byl vyhlouben vrt K-1. Vrt prošel 1,4 m mocnými písčitohlinitými navážkami do středně písčitých hlín v úrovni 1,4-2,6 m pod terénem. Jedná se o hlíny místy slabě jílovité, s úlomky podložních břidlic. Níže pod 0,2 m mocnou polohou štěrku byly až do konečné hloubky 3,5 m evidovány písčité jíly s úlomky hornin. Dno tůně 1 se nachází v úrovni 531,7 m n.m., tj. v písčitých hlínách. Jílovité polohy byly evidovány od úrovně 530,6 m n.m. níže.

Prostor Náveského rybníka

V prostoru rybníka byly vyhloubeny vrty K-4 až K-6 (příloha č. 4/2). Mělce pod povrchem byly popsány jemně písčité humózní hlíny, slabě jílovité, jejichž mocnost se zvyšuje směrem k západu, kde v okolí sondy K-6 dosahuje až 0,8 m. Hlouběji pak byly evidovány štěrkovité uloženiny (příloha č. 5). Přehled sond ukazuje následující tabulka. Úrovně

terénu byly odvozeny na základě zanesení přesné polohy sond do mapových podkladů dodaných objednatelem.

Vrt	Hloubka (m)	Úroveň terénu (m n.m.)	Úroveň báze humózních hlín	
			(m pod ter.)	(m n.m.)
K-4	1,5	530,2	0,45	529,8
K-5	1,8	529,6	0,7	528,9
K-6	3,0	529,5	0,8	528,7

V žádném z průzkumných vrtů v zámeckém parku ani v prostoru rybníka nebyla zastižena hladina podzemní vody. Opětovně byl záměr hladin proveden 5 dní po vyhloubení (7.9.2016), kdy také nebyla hladina podzemní vody v žádné ze sond zastižena.

3.3 Propustnost a zrnitost zemin

Vzorky zemin na stanovení propustnosti a zrnitosti zemin byly odebrány z vrtů K-1, K-2 a K-5. Výsledky jednotlivých protokolů jsou uvedeny v příloze č. 6. Souhrn nejdůležitějších stanovených parametrů je v následující tabulce.

Vrt	Hloubková úroveň (m)	Klasifikace zeminy dle ČSN 75 2410	Zatřídění	Koeficient filtrace (m/s)	
				dle Carman- Kožený	dle Bayera
K-1	2,8-3,0	jíl štěrkovitý	F2 / CG	$1,13 \cdot 10^{-8}$	$1,17 \cdot 10^{-8}$
K-2	1,8-2,0	hlína písčítá	F3 / MS	$1,47 \cdot 10^{-8}$	$1,46 \cdot 10^{-8}$
K-5	1,3-1,5	štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy	G3 / G-F	$6,18 \cdot 10^{-4}$	$1,02 \cdot 10^{-3}$

Z výsledků je patrné, že v prostoru zámeckého parku, se pod vrstvou písčitých hlín nacházejí průlinově velmi slabě propustné uloženiny. Zjištěna byla propustnost v hodnotách kolem $1 \cdot 10^{-8}$ m/s. Posuzované zeminy mají dle normy ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže vhodné až výborné těsnící vlastnosti. Zeminy v prostoru kolem sondy K-3, ze které nebyl odebrán vzorek na stanovení propustnosti, mají pravděpodobně mírně vyšší koeficient filtrace, v řádu kolem $1 \cdot 10^{-7}$ m/s.

V prostoru Náveského rybníka byl odebrán vzorek zeminy ze sondy K-5, který reprezentuje uloženiny v podloží celého rybníka. V okolních sondách K-4 a K-6 byly zastiženy obdobné uloženiny. V podloží se zde nacházejí převážně středně zrnité štěrky, středně písčité, místy zahliněné. Koeficient filtrace těchto uloženin se pohybuje mezi řády 10^{-4} a 10^{-3} m/s, což svědčí o značné propustnosti zastiženého prostředí.

4. ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PRŮZKUMU

4.1 Revitalizace Lazského potoka

Posuzovaný prostor zámeckého parku, kde je projektována revitalizace toku Lazského potoka, se nachází ve významně poddolovaném území. Vymezením rizik plynoucích z poddolování se zabýval znalecký báňský posudek (Bernard, 2016). Dle tohoto posudku je nejvyšší riziko v blízkosti navržených tůní 1 a 2 na pozemcích p.č. 24/1 a 24/2, kde se k povrchu přibližuje komín KD 55-102. V minulosti zde již byly evidovány dílčí propady nepevněných hornin a stanoveno bezpečnostní pásmo 615/A a 669/A, kde A značí nejvyšší stupeň ohrožení vlivem důlní činnosti (ve stupnici A až D). Komín začíná v hloubce cca 24 m pod terénem a zasahuje až do úrovně 2. patra v úrovni 430 m n.m., tj. cca 100 m pod terén. Vymezení propadu a průřezu komína k povrchu je součástí přílohy č. 4/1.

Bernard (2016) v posudku dále zmiňuje bezpečnostní pásma 606/D a 604/D, která jsou dle stupně ohrožení hodnocena jako nejméně riziková. Bezpečnostní pásma se nachází v blízkosti tůní 3 a 5. Jedná se o důlní díla, která nezasahují mělce pod povrch terénu, a proto pro případnou výstavbu nejsou dána žádná omezení. Většina důlních děl (štoly) začíná 1. patrem, které se nachází v hloubce 480 m n.m., tj. 50 m pod úrovní terénu (příloha č. 3).

Vrtnými pracemi byly u povrchu ověřeny navážky o mocnostech 0,6-1,4 m. V úrovni založení projektovaných tůní a vedení povrchového toku byly evidovány převážně písčité hlíny o střední až nižší propustnosti v řádu 10^{-6} až 10^{-7} m/s. Na většině území se pod projektovanými tůněmi nachází jílovité, velmi slabě propustné (10^{-8} m/s), eluviální uloženiny s hojnými úlomky podložních hornin. Pouze v okolí sondy K-3, v prostoru tůní 3, 4 a 5, se v podloží nacházejí propustnější štěrkovité uloženiny.

Hladina podzemní vody mělké kvartérní zvodně nebyla při průzkumu zastižena. Jelikož v širším okolí bylo mělké zvodnění potvrzeno v domovních studních, je pravděpodobné, že v minulosti došlo k drenáži mělkých podzemních vod připovrchovou důlní činností, jejíž projevy jsou i v blízkém okolí patrné (propady). Tento předpoklad vychází i ze skutečnosti, že i v současné době je uměle snižována hladina podzemní vody hlubší zvodně. Hladina je snižována čerpáním důlních vod na vzdálenějších šachtách.

4.2 Náveský rybník

V prostoru Náveského rybníka nebyla v rámci rešerše archivních podkladů ověřena žádná připovrchová důlní činnost. Pod severním okrajem rybníka probíhá částečně rozvětvená štola na 3. patře důlního díla ve směru V-Z, která se nachází v hloubce cca 150 m pod terénem, tj. v úrovni 379 m n.m. Dále se zde nachází mírně rozvětvené 4. patro v hloubce cca 200 m pod terénem (příloha č. 3). Vliv této důlní činnosti na mělký oběh podzemních vod lze téměř vyloučit. Ovlivnění hlubšího oběhu s režimem mělkých podzemních vod v blízkosti rybníka pravděpodobně nesouvisí.

Z výsledků vrtného průzkumu je patrné, že se v podloží rybníka nachází silně zvětralá eluvia podložních břidlic ve formě písčitých středně zrnitých štěrků. Jedná se o dobře průlinově propustné uloženiny, jejichž propustnost (vyjádřená koeficientem filtrace) se pohybuje v řádu 10^{-3} až 10^{-4} m/s. Sondami nebyla zastižena báze těchto štěrkovitých uloženin, které zasahují do hloubek větších než 3,5 m pod terénem (sonda K-6).

V žádné z vrtaných sond nebyla hladina podzemní vody zastižena. Mělké zvodnění je z důvodu vyšší propustnosti štěrkovitých uloženin vázané na jejich bázi a většinou dosahuje pouze malých mocností. Tomuto odpovídají i zakleslé hladiny podzemní vody ve studních ST-3 a ST-4, kde vodní sloupec činí pouze 0,43 resp. 0,24 m. V minulosti pravděpodobně vlivem důlní činnosti došlo k poklesu hladiny vody ve studních, což bylo důvodem vybudování obecního vodovodu a likvidace některých jímacích objektů. Po ukončení těžby ale již k dalšímu snižování hladiny mělké zvodně zřejmě nedochází.

V infiltračním zázemí rybníka bylo evidováno několik domovních studní. Z výsledků měření je patrné, že hladina pravděpodobně kopíruje bázi propustnějších kvartérních nezpevněných uloženin. S přibývajícím mocností kvartérních uloženin na bázi údolí tak zaklesává i hladina podzemní vody, kdy v prostoru Náveského rybníka je zakleslá do hloubek větších než 3,5 m pod terénem (hladina nezastižena žádným z průzkumných vrtů).

Mělce u povrchu byly v prostoru rybníka evidovány silně humózní písčité hlíny, které zde vznikaly usazováním organické hmoty v době, kdy byl rybník plný vody. Propustnost těchto sedimentů je nízká až střední (v řádu 10^{-5} až 10^{-6} m/s). Tyto sedimenty nejsou úplně ideální pro zatěsnění dna. Jejich mocnost je nejvyšší v západní, tj. nejhlubší části rybníka, kde dosahuje 0,8 m. Ve východní části je jejich mocnost nižší, a pohybuje se kolem 0,5 m.

5. DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Aby byla zajištěna funkčnost obnoveného Náveského rybníka a provedených revitalizací Lazského potoka v zámeckém parku, je vhodné do další fáze projektové přípravy zohlednit výsledky předkládaného průzkumu. Z výsledků vychází několik základních doporučení, která jsou zmíněna níže.

Revitalizace Lazského potoka v zámeckém parku

V prostoru zámeckého parku je navržena výstavba 7 dílčích tůní na Lazském potoce, který prochází poddolovaným územím různého stupně. Nejvíce rizikové je místo v okolí propadu komína KD 55-102 v blízkosti tůní 1 a 2. Z výsledků vrtného průzkumu i zrnitostních analýz je patrné, že se v podloží větší části zájmového prostoru nachází omezeně propustné polohy písčitých hlín a štěrkovitých jílo, které jsou svými parametry vhodné jako těsnící prvky. Tyto uloženiny předpokládáme v podloží tůní 1, 2, 6, 7 a z části pod tůní 5. V podloží tůně 3, 4 a z části 5 byly sondou K-3 ověřeny spíše propustnější polohy štěrku.

Z výše zmíněného vyplývá následující doporučení:

- v prostoru tůní 6, 7 nebude třeba žádných speciálních opatření, která by zabránila pronikání povrchových vod do podloží,
- dno tůně 5 doporučujeme založit do takové hloubky, aby nebyly štěrkovité propustnější polohy zastiženy. Pokud přesto dojde k zastižení propustnějších štěrkovitých poloh, bude nutné dno vhodným způsobem zatěsnit (fólie, jílovité těsnění),
- u tůní 3 a 4 se předpokládá založení v úrovni 533 m n.m., což odpovídá i zjištěné bázi písčitých omezeně propustných hlín. Pod nimi se nachází

propustnější šterkovité uloženiny, a proto doporučujeme dna tůní vhodným způsobem zatěsnit,

- zbývající tůně 1 a 2, které se nacházejí v těsné blízkosti komína KD 55-102, bude nutné pro zamezení možného průsaku vod do starého důlního díla, účinným způsobem zatěsnit.

Dno toku mezi jednotlivými tůněmi doporučujeme zajistit tak, jako dna sousedních tůní, tj. v okolí tůní 1 a 2 bude nutné těsnění provést, zatímco v okolí ostatních tůní to pravděpodobně nutné nebude. Pokud bychom chtěli zcela vyloučit možný průsak povrchových vod do podzemí, bylo by vhodné provést těsnění dna u všech projektovaných tůní a toků.

Zároveň není zcela jisté, zda nedochází ke vsakování povrchových vod i v rámci zatrubněného koryta Lazského potoka pod pozemkem p.č. 364, což tvoří zásadní spojnici mezi zámeckým parkem a Náveským rybníkem. Z toho důvodu doporučujeme provést kontrolu stavu tohoto prvku.

Obnova Náveského rybníka

V podloží Náveského rybníka nebyly ověřeny žádné připovrchové důlní činnosti, které by měly podstatný vliv na režim vod v rybníce. Byly zjištěny mocnosti humózních omezeně propustných písčitých hlín v hodnotách 0,45-0,80 m, které tvoří současné dno rybníka. Pod nimi byly zastíženy šterkovité dobře průlinově propustné sedimenty. V žádné ze sond nebylo ověřeno mělké zvodnění.

V projektu prací na obnovu rybníka se uvažuje s rekonstrukcí jeho hráze a s vytěžením sedimentu ze dna (prohloubení) ve větší části plochy rybníka. Po vytěžení sedimentu by dno rybníka tvořily propustné šterkovité uloženiny, které umožní velmi snadné vsakování přitékající vody z Lazského potoka. Doporučujeme proto buď odtěžit jen minimální množství sedimentu tak, aby ve všech jeho částech bylo na dně alespoň 0,2 m omezeně propustných humózních hlín, nebo odtěžit veškerý materiál a provést opětovné zatěsnění dna vhodnějším jílovitým materiálem, příp. položením těsnící fólie.

Zároveň doporučujeme upravit nebo zcela odstranit usazovací jímku na přítoku, kde se dle informací místních obyvatel v minulosti intenzivně vsakovala přitékající povrchová voda. V současné době tato je tato jímka překryta betonovými panely, proto nebylo možné pozorovat, zda se v ní zadržuje přitékající voda.

6. ZÁVĚR

Cílem hydrogeologického průzkumu bylo zhodnocení možných vlivů důlní činnosti na projektovanou obnovu Náveského rybníka a projektované úpravy Lazského potoka v bývalém zámeckém parku.

Za účelem průzkumu bylo vyhloubeno 6 mělkých vrtů o celkové délce 15,3 m v nichž byla měřena hladina podzemní vody. Z vybraných vrtů byly odebrány vzorky zemin na zrnitostní rozbor a stanovení propustnosti. V bližším okolí posuzovaného prostoru bylo evidováno 5 domovních studní. Současně byla provedena rešerše důlních děl v zájmovém území, které byly následně zaneseny do mapového podkladu.

V žádném z provedených průzkumných vrtů nebyla zastižena hladina podzemní vody. Mělké zvodnění bylo ověřeno v blízkém okolí při evidenci domovních studní. V posuzovaném prostoru se hladina tohoto zvodnění nachází ve větších hloubkách nebo zde není zvodnění vyvinuto.

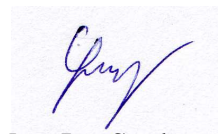
Z provedených zrnitostních rozborů vyšla nízká propustnost horninového prostředí ve většině území zámeckého parku, zatímco v prostoru Náveského rybníka byly zastiženy horniny s vyšší průlinovou propustností.

V prostoru bývalého zámeckého parku, kde jsou projektovány úpravy Lazského potoka, bylo ověřeno několik důlních děl. Některá díla pravděpodobně vychází téměř k povrchu a mohou mít vliv na projektovanou stavbu. Pod Náveským rybníkem se nachází pouze několik horizontálních štol ve značné hloubce, proto se zde negativní vlivy nepředpokládají.

Na základě výsledků průzkumu byly doporučeny vhodné úpravy jednotlivých projektovaných tůní v závislosti na zjištěném geologickém podloží a blízkosti ověřených důlních děl. Jedná se o zatěsnění dna některých tůní, příp. koryta potoku mezi nimi. Zároveň byla doporučena kontrola odtokového potrubí směrem k Náveskému rybníku.

Oproti předloženému projektu bylo navrženo odtěžení pouze minimálního množství sedimentu ze dna rybníka, příp. opětovné zatěsnění dna vhodným materiálem. Tato opatření budou funkční v případě, že dojde k opravě nevyhovující hráze rybníka.

V Praze, 31. října 2016



Mgr. Jan Soukup

HYDROGEOLOGICKÁ
SPOLEČNOST, s.r.o.
U Národní galerie 478
156 00 Praha 5 - Zbraslav ©