

| | | | | | |
|----------------|---------|--------------|----------------------|---|--------------------|
| Váš dopis zn.: | Ze dne: | Naše značka: | Vyřizuje: | Tel./E-mail | Místo, datum |
| | | JH/2019-096 | Ing. H. Janků, Ph.D. | janku.hynek@gmail.com +420 724 224 117 | Brno 29.11.2019 |

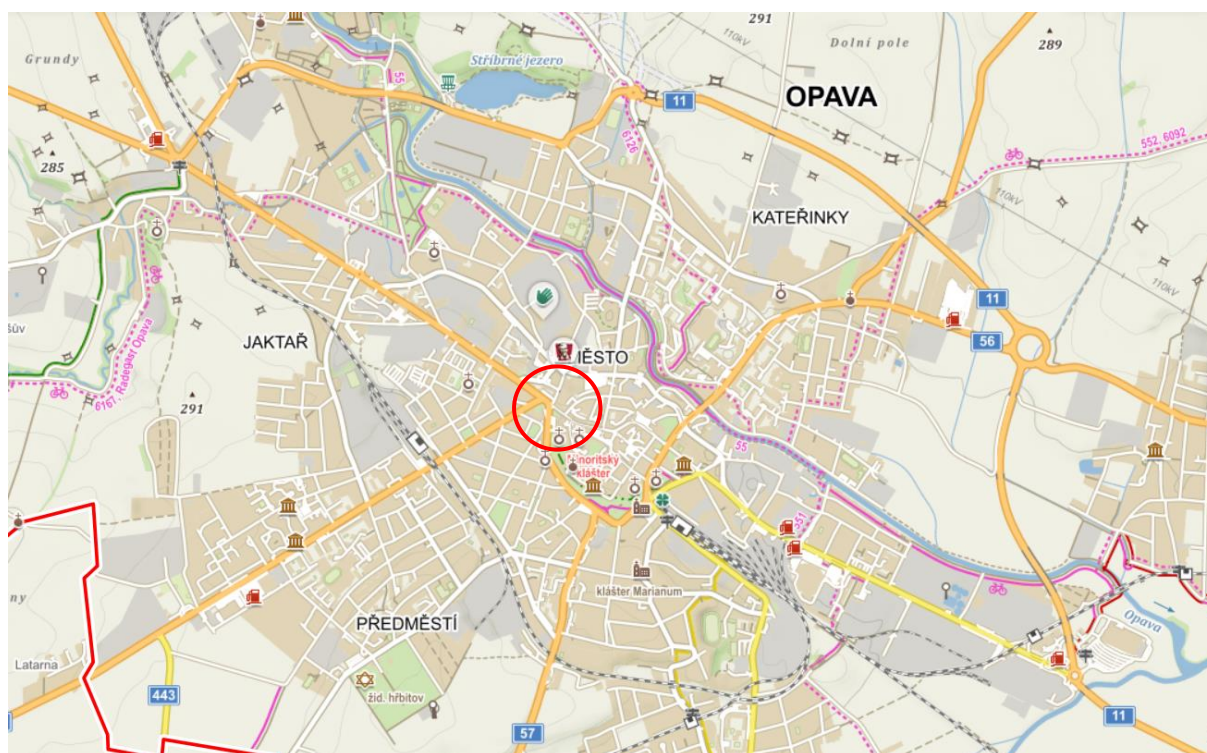
Věc: **Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí**

Úvod

Cílem předkládaného hydrogeologického a geotechnického posouzení je řešení problematiky zatopení sklepních prostor bývalého OD Breda v Opavě, na ulici U Jaktařské brány. Posudek je zpracován na základě objednávky Statutárního města Opavy, odboru památkové péče, čj. O/OPP/0002/2019, ze dne 23.10.2019. Protože hydrogeologická problematika je zde majoritním problémem, je jí věnována většina následujícího textu.

Přehledná situace zájmové lokality

Obr. č.1



V současné době je bývalý OD Breda, díky zanedbané údržbě současného majitele, v neutěšeném stavu, objekt je dlouhodobě nevyužíván a chátrá. Stavební úpravy, resp. technická řešení, která jsou prováděna, jsou minimální a slouží především k zabránění dalšího znehodnocování a ke „konzervaci“ technického stavu tak, aby se minimalizovala rizika havarijních stavů.

K neutěšenému stavu objektu přispívá mj. i trvalá přítomnost vody ve sklepních prostorách OD Breda. V minulosti i netěsnost střechy a špatný stav dešťových svodů a dešťové kanalizace, která byla v r. 2019, dle sdělení správce objektu, částečně zprůchodněna. Důsledkem těchto vnějších vlivů je vlhnutí zdiva jak ve sklepech, tak v nadzemních podlažích.

Geologické a hydrogeologické poměry zájmové oblasti

Zájmové území je budováno kvartérními sedimenty eolického a fluvialního původu, předkvartérní podloží je tvořeno neogenními jílovitými sedimenty.

Kvartérní sedimenty jsou zastoupeny sprašemi a sprašovými hlínami, v jejichž podloží se nacházejí propustnější fluvialní sedimenty – písčité štěrky pohřbeného údolí řeky Hvozdnice (viz geologická mapa 1 : 50 000, list 15-32 Opava a geologické profily vrtných průzkumných děl, které byly v okolí realizovány v příloze). V prostoru zájmové lokality se nachází také antropogenní sedimenty.

OD Breda, pohled od jihu

Obr. č. 2



Údaje o geologickém profilu byly získány z centrální vrtné databáze České republiky – Geofondu. Z několika průzkumných objektů můžeme vybrat například vrtnou sondu č. 9 situovanou před OD Breda (Ondra, 1978), která byla součástí Stavebně-geologického průzkumu pro stavbu hotelu (nyní Koruna) a sondu J-2, která se nacházela v ulici Na Rybníčku (cca 0,5 km jižně od bývalého OD Breda) a definuje poněkud širší okolí zájmové lokality, nicméně ve směru, odkud přitéká podzemní voda (viz níže).

Severně od zájmové lokality, v místě nově postaveného OC Breda – Weinstein pak byly prostřednictvím průzkumných prací dokumentovány šterkopísčité sedimenty terasových stupňů řeky Opavy a sedimenty mrtvých ramen ve formě bahna s organickými zbytky.

V zájmovém prostoru byly realizovány v souvislosti se stavbou nového OC Breda & Weinstein tyto průzkumné práce:

- RNDr. Vilém Sýkora, Posouzení inženýrsko-geologických poměrů Opava – Centrum, 05/2007
- RNDr. Ondřej Babor, Předběžný inženýrskogeologický průzkum na lokalitě Opava – Breda a bývalý pivovar, 08/2007
- Ing. Libor Vlk, Inženýrskogeologický průzkum pro akci: Opava - SOC Breda & Weinstein, 11/2008
- P. Kováčik, P. Malík, M.Zezula, Opava Nákladní ulice – zjišťovací archeologický výzkum v místě stavebního záměru Opava – Plaza, 10/2007

Geologické profily vybraných sond

Tabulka č. 1

| Ozn. | Kóta terénu | Hloubka vrtu | HPV ustálená | Zastižené litogenetické komplexy zemin | | Stratigrafie |
|------------|-------------|---------------|---------------|--|--|--------------|
| | [m n. m.] | [m od terénu] | [m od terénu] | metráž [m od terénu] | Popis | značka |
| J-2 | 264,0 | 12 | 5,0 | 0,0-2,10 | navážka, hlinitý kamenitý, písčítý, příměs beton | Kvartér Q |
| | | | | 2,10-2,4 | hlína, humózní tuhá, hnědá | |
| | | | | 2,4-5,0 | hlína, sprašová pevný skvrnitý, hnědá | |
| | | | | 5,0-7,3 | hlína písčítá, šterkovitý, pevná, tuhá | |
| | | | | 7,3-8,3 | šterk písčítý, křemenný | |
| | | | | 8,3-9,6 | písek střednozrný, šterkovitý, pevný, tuhý | |
| | | | | 9,6-12,0 | šterk hrubozrný, písčítý, ulehlý, zvodnělý | |
| 9 | 261,60 | 10,2 | 7,0 | 0,0-0,3 | navážka, humózní, hlinitý, vlhký, ulehlý | Kvartér Q |
| | | | | 0,3-4,0 | navážka, kamenitá | |
| | | | | 4,0-4,6 | hlína slabě prachovitá, jílovitá, hnědá, rezavá | |
| | | | | 4,6-5,2 | hlína slabě prachovitá, silně jílovitá, žlutá | |
| | | | | 5,2-6,0 | jíl vlhký, tuhý, šedý | |
| | | | | 6,0-7,0 | šterk drobnozrný, písčítý | |
| | | | | 7,0-9,6 | šterk střednězrný, písčítý, zvodnělý | |
| | | | 9,6-10,2 | Jíl silně písčítý, vlhký, tuhý, žlutý | | |

Hlavní zvodnění na lokalitě je tedy vázáno na kvartérní fluvialní sedimenty. Kolektor je tvořen šterko-písčítými uloženinami s průlinovou propustností a převážně napjatou hladinou podzemní vody. Lze jej charakterizovat hodnotou koeficientu filtrace v řádu 10^{-4} až 10^{-6} m.s⁻¹, v závislosti na obsahu jílovité složky. Významným aspektem je přítomnost antropogenních sedimentů v podobě hlín se šterkem a stavební sutí. Podložní neogenní jíly pak mají charakter izolátoru s hodnotou koeficientu filtrace v řádu 10^{-8} až 10^{-9} m.s⁻¹.

Hloubka naražené hladiny podzemní vody se v severní části lokality (u bývalého **OD Breda**) v době realizace průzkumů v **8/2007 a 10/2008** pohybovala okolo úrovně 250,11 m n.m (J-1, J-3 a J-4). **Úroveň ustálené hladiny podzemní vody tak byla okolo 252 m m.m.** V jižní části lokality (u OC Breda & Weinstein) již není kolektor kvartérních štěrkopísčitých sedimentů výrazněji vyvinut (vrty J-5, J-6 a J-7), zde naopak byly zastiženy sedimenty ve formě bahna s organickými zbytky a podzemní voda byla naražena v úrovni okolo 248 m n.m., která se ustálila na úrovni okolo 249 m n.m.

Zakládání OC Breda & Weinstein, snímky odvodňování základové spáry

Obr. č. 3

Pohled k jihu



Pohled k severozápadu



Z důvodu přítomnosti mělkého zvodnění probíhaly na lokalitě v různých časových obdobích práce spočívající v odčerpávání podzemní vody za účelem snižování její hladiny. Tato skutečnost je dokumentována přítomností historických studní v suterénních prostorách bývalého OD Breda (blíže viz následující text) i realizací stavebního čerpání při zakládání objektu OC Breda & Weinstein – viz obr. č. 3).

Při výstavbě nového OC byly v okolí Fortenského mlýna v podloží historických budov dokumentovány dřevěné piloty zvyšující únosnost podloží.

Snímky dřevěných kůlů pod objekty u Mlýnského náhonu

Obr. č. 4



Generelní směr proudění podzemní vody je k SV k řece Opavě, která zde představuje hlavní místní erozní bázi.

Terénní šetření

Na základě terénního šetření, které se uskutečnilo dne 30. 10. 2019, nejen v suterénních prostorách bývalého OD Breda v Opavě bylo potvrzeno, že část suterénu, zejména v místě bývalé kotelny, je zatopena vodou. Prostřednictvím latě bylo provedeno ruční měření výšky vodního sloupce, který činil cca 1,5 m. Přesnou výšku vodního sloupce není možné definovat, neboť není zřejmé, zda se snížené dno kotelny, které je zatopeno nachází v celé ploše ve stejné výšce. V kotelně se stále nacházejí staré zrezivělé konstrukce a pohyb po nich představuje bezpečnostní riziko, situaci ztěžuje i fakt, že v objektu je vypnutá elektrina a při rekognoskaci musely být použity kapesní svítilny.



Dle informací správce objektu Ing. Marka Zyguly se voda ve sklepních prostorách bývalého OD Breda nachází trvale, nicméně dochází ke kolísání jejího množství, v období zvýšených srážkových úhrnů se údajně voda nachází v prostoru celého suterénu, v úrovni podlah, tj. o dalších cca 0,5 m výše.

Na základě informací bývalých technických pracovníků OD Breda, které nám tlumočil Ing. Zygula, se v suterénu vždy voda vyskytovala a musela se odčerpávat prostřednictvím historických zděných studní. Na základě přítomnosti potrubních vedení od studní lze usuzovat, že voda byla odčerpávána nejenom za účelem snižování její hladiny, ale také za účelem zásobení objektu bývalého OD Breda užitkovou vodou.



O jaké množství vody se jednalo a zda čerpání bylo prováděno kontinuálně, není známo. V souvislosti s historickým trvalým čerpáním, resp. snižováním hladiny podzemní vody lze konstatovat, že v závislosti na čerpaném množství byla vytvářena deprese, která vedla ke snižování hladiny podzemní vody i v širším okolí, tj. ve sklepních prostorách okolních budov.

Sklepní prostor bývalé kotelny OD Breda částečně zatopený vodou

Obr. č. 7



V souvislosti s ukončením odčerpávání v objektu „stará Breda“ tak v zásadě muselo dojít k vzestupu hladiny podzemní vody i v okolním prostředí. O tom, že by v suterénních prostorách okolních objektů došlo k vzestupu hladiny podzemní vody, však nemáme informace, jen v novém OC Breda & Weinstein, kde je v současné době řešena přítomnost podzemní vody vysoko (cca 2 m) nad podlahou 2. suterénu podzemních garáží. Zároveň je nutno uvést, že samotná stavba nového OC Breda & Weinstein a.s. svým způsobem založení a tvarem podzemní části představuje bariéru pro přirozené proudění podzemní vody. Ta se proto na přítoku (směrem od staré Bredy) vzdouvá.

Detailní informace o pohybu a množství hladiny podzemní vody v prostorách bývalého OD Breda bohužel nemáme k dispozici, kontrola celého objektu správcem probíhá vizuálně příležitostně. Trvalý viditelný přítok vody do sklepních prostor objektu dokumentován nebyl, nicméně na chodbě přilehlé ke kotelně je zřejmý pohyb vody po podlaze (zřejmě po deštích?), což dokládá přítomnost ronových sedimentů, kdy přívaly vody tekly „ve stružkách“.

Odběr vzorku vody, analytické stanovení

Pro zjištění geneze a pro ověření způsobu likvidace podzemní vody byl ze sklepních prostor, v místě bývalé kotelny, odebrán dne 30. 10. 2019 její vzorek. Rozsah laboratorních analýz byl stanoven na základě domněnky, že se jedná o vodu, která se do sklepních prostor dostává prostřednictvím netěsných inženýrských sítí – kanalizace splašková, či kanalizace dešťová, resp. že se jedná o městské odpadní vody, které jsou směsí splašků a průmyslových odpadních vod, popř. vody dešťové a jiné vody (např. z čištění ulic a veřejných prostranství) odváděné veřejnou kanalizací. Každý provozovatel kanalizační sítě má ve svém provozním řádu definovány požadavky na limity znečištění vody, která smí být do kanalizace vypouštěna.

Sklepní prostor bývalé kotelny OD Breda částečně zatopený vodou, detail, místo odběru vzorku vody

Obr. č. 8



Složení a vlastnosti odpadních splaškových vod je nutné definovat při projektování čistíren odpadních vod, nicméně dle Pittera (2015) se složení splaškových odpadních vod z různých lokalit příliš neliší. V ČR se vychází obvykle z produkce specifického znečištění v gramech za 1 den na 1 obyvatele (populační ekvivalent). Vychází-li se tedy z potřeby vody 150 l na 1 obyvatele na 1 den, lze splaškové odpadní vody charakterizovat hodnotami uvedenými v tabulce č. 2. (převzato z Pitter, 2015).

V rámci laboratorního stanovení byl tedy proveden mikrobiologický rozbor, stanovení CHSK-Cr, NL (nerozpuštěné látky) a RAS (rozpuštěné anorganické soli).

Porovnání charakteristik vzorků vod

Tab. č. 2

| Ukazatel | Splašková odpadní voda | Surová odpadní voda (ČOV Brno) | Vzorek vody z OD Breda |
|----------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|
| CHSK-Cr (mg/l) | 800 | 471 | 36 |
| NL (mg/l) | 370 | 240 | 17 |
| RAS (mg/l) | 830 | x | 112 |

S živočišnými odpady se do vody mohou dostat i zárodky infekčních a parazitárních chorob. Proto jednou z hlavních otázek je, zda je voda fekálně znečištěna či není. Protože většina patogenních bakterií se určuje složitým způsobem, sledují se jako markery jen specifické skupiny bakterií, které se dostávají do vody právě s fekáliemi. Jsou to různé mikroby střevního traktu a organické a anorganické látky obsažené ve fekáliích. Z nich lze vybrat nejvhodnější ukazatele (indikátory) fekálního znečištění.

Mezi obecné mikrobiologické ukazatele patří počty kolonií při 22 °C vystihující celkové bakteriální znečištění vody (označované také jako psychofilní bakterie) a počty kolonií při 36 °C (označované jako mezofilní bakterie) indikující znečištění vody mikroflórou teplokrevných živočichů. Mezi indikátory fekálního znečištění patří bakterie žijící ve střevním traktu. V požadavcích na jakost pitné vody (vyhl. č. 252/2004 Sb.) jsou uvedeny koliformní bakterie, *Escherichia coli* a enterokoky. Koliformní bakterie mají podobné vlastnosti jako *Escherichia coli*, ukázalo se však, že jejich průkaz nemusí být specifický pro fekální znečištění (některé druhy se vyskytují ve fekáliích jen zřídka a mohou se např. vyskytovat ve vodách, kde dochází k rozkladu organických zbytků z rostlinného materiálu). Enterokoky (fekální streptokoky) však lze považovat za ukazatele čerstvého fekálního znečištění.

Enterokoky jsou citlivé na vliv a změny životního prostředí, ve vodě se množí vzácně a v běžných podmínkách geologického prostředí přežívají jen velmi krátkou dobu. **Jsou tedy považovány za jasný průkaz čerstvého fekálního znečištění.** I když koliformní bakterie nelze považovat za jasný průkaz fekálního znečištění (viz výše), mimo zažívací trakt přežívají maximálně 40-60 dní. Vyhláška pro pitnou vodu přítomnost *Escherichia coli*, koliformních bakterií a enterokoků nepřipouští.

| Ukazatel (KTJ/1 ml) | Vzorek vody OD Breda | Vyhl č. 252/2004Sb. – pitná voda |
|-------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Počet kolonií při 22 °C | 4900 | 200* |
| Počet kolonií při 36 °C | 3300 | 40* |
| Escherichia coli | 2700 | 0 |
| Koliformní bakterie | 2980 | 0 |
| enterokoky | 263 | 0 |

* DH – doporučená hodnota

Na základě výsledků analytických stanovení vzorku vody ze sklepních prostor OD Breda lze konstatovat:

- **Analyzovaný vzorek vody nemá charakter „klasické“ splaškové odpadní vody.**
- Přítomnost mikrobiologického znečištění, zejména enterokoků a Escherichia coli **poukazuje na přímé a čerstvé fekální znečištění.** Bakterie jsou citlivé na vliv a změny prostředí, ve vodě se množí vzácně a v běžných podmínkách geologického prostředí přežívají jen krátkou dobu.
- Hodnota vodivosti 240 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (potažmo mineralizace 163 mg/l), nízké hodnoty síranů ($\text{SO}_4 = 13$ mg/l) a chloridů ($\text{Cl} = 18$ mg/l) **poukazuje na vodu nízce mineralizovanou, pravděpodobně dešťovou.**

V souvislosti s výše uvedenými skutečnostmi se domníváme, že **voda, nacházející se ve sklepních prostorách bývalého OD Breda je voda směsná, převážně dešťová, s částečným (ovšem poměrově výrazně nižším) podílem vody splaškové.**

Geotechnické zhodnocení stávajícího stavu OD Breda

Posuzovaný OD Breda je z hlediska svého původního zaměření navržen jako masivní železobetonová rámová konstrukce s nosným a výplňovým zdivem. Konstrukce nevykazuje ze statického hlediska žádné závažné poruchy.

Žádné projevy nerovnoměrného sedání nebo jiné náznaky statických poruch, kromě těch, které vznikly zatékáním do objektu z nedávné doby nebyly zaznamenány. Nosný systém je až na výše uvedené výjimky v pořádku, při rekognoskaci interiéru a exteriéru nebyly zjištěny žádné trhliny.

Objednávkou zadavatele byly definovány následující otázky:

1. Zda je možné veškerou vodu ze suterénu vyčerpat

Voda kumulovaná v suterénu dosahuje výšky cca 1,5 m a její hladina se v průběhu roku mění. Díky mohutnosti zdiva v suterénu je možné ji ze suterénu vyčerpat, neboť výška vodního sloupce se vůči mocnosti zdiva nepříliš odlišuje, a proto nehrozí statické porušení (zhroucení stěn vzpěrem).

2. Zjistit zdroj a směr přítoku vody do suterénu

Původ vody v suterénu bývalého OD Breda je podrobně popsán výše, zjednodušeně je možno konstatovat, že se jedná o směs zejména dešťové vody, podzemní vody (pohřbené údolí říčky Hvozdnice) a částečně vody splaškové (obsah bakterií, které nemohou žít mimo těla živočichů).

3. Navrhnout opatření, která by dalšímu průsaku vody zabránila

Pro zamezení přítoků dešťové vody je nutná revize střešních ploch, dešťových svodů a ležaté dešťové kanalizace. Tato činnost již, dle sdělení Ing. Zyguly, v současnosti probíhá. Proběhla také kontrola známých splaškových vedení uvnitř OD a jejich napojení na vnější stokovou síť. Kontrolu všech vedení doporučujeme dokončit stopovací zkouškou pomocí fluorescenčního barviva. Podzemní voda pronikající do suterénu OD byla již historicky čerpána pomocí dvou vyzděných studní. Přítok podzemní vody bude patrný po vyčerpání veškeré vody z podzemních prostor OD. Zamezit přítoku podzemní vody nelze, neboť objekt OD není tomuto uzpůsoben (chybějící nebo vyžilé izolace).

4. Zjistit, zda je zdivo pod vodní hladinou degradované

Zdivo pod hladinou vody není prozatím poškozeno. Jedná se o masivní objekt, který jen velmi pomalu, také díky mírnému podnebí okolí Opavy, promrzá a tím je prozatím zdivo v dobrém stavu. Usuzuji tak podle vizuálního stavu betonu a cihel zjištěných při poklesu vody v suterénu. Žádné odběry zdiva či zkoušky nebyly za tímto účelem prováděny.

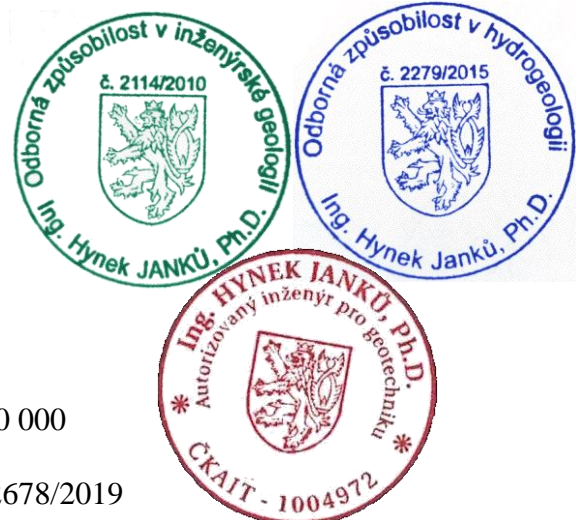
5. Jaký vliv by na tuto degradaci mělo odčerpání vody nebo její ponechání

Okamžité odčerpání vody ze suterénu považuji za zásadní. Pokud by zde voda byla ponechána, tak by degradace zaplavených betonových, cihelných a zejména ocelových konstrukcí pokračovala v mnohem vyšším tempu než v suchém stavu. Rovněž dřevěné vybavení interiéru (podlahy, regálové systémy, obložení, zárubně, dveře apod.) je díky vysoké vlhkosti již téměř za hranicí opravitelnosti.

Pro další konzultace jsem plně k dispozici.

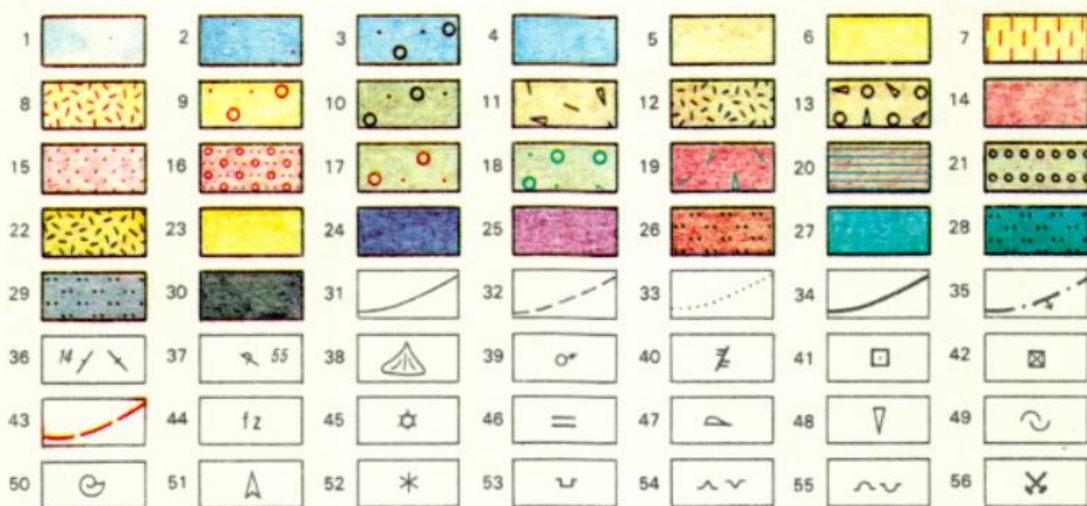
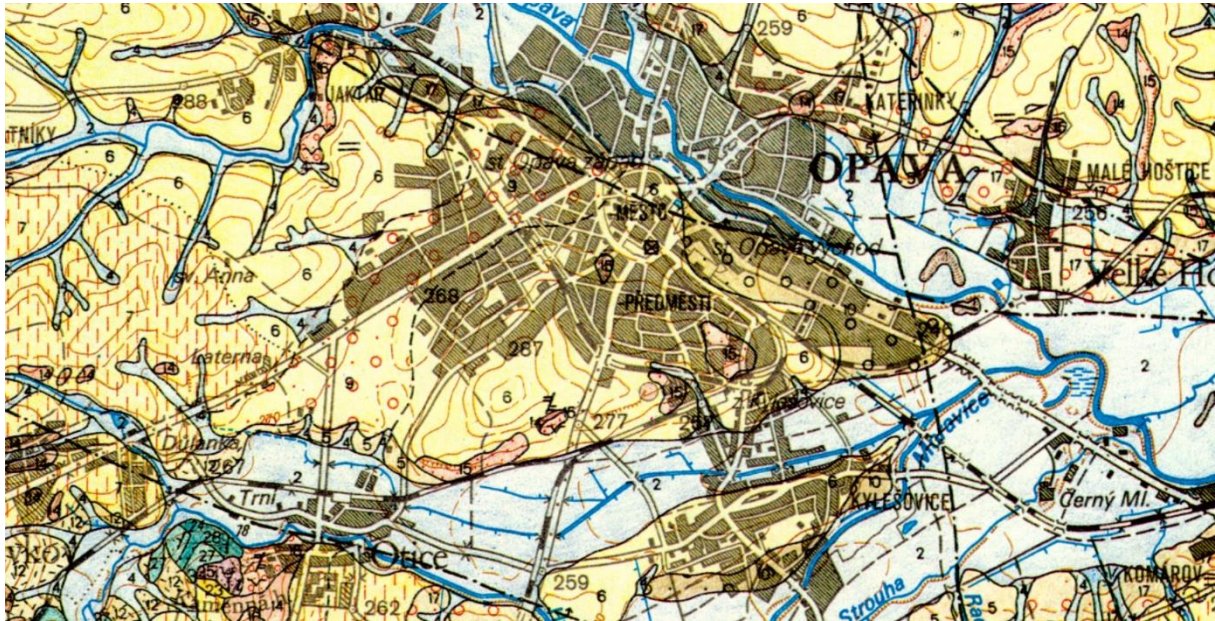
S pozdravem

Ing. Hynek Janků, Ph.D.
inženýrský geolog, hydrogeolog,
geotechnik specialista



Přílohy: Geologická mapa okolí Opavy M 1 : 50 000
Archivní sondy J-2 a 9
PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 2678/2019

Geologická mapa okolí Opavy



KVARTÉR - holocén: 1 - organické sedimenty (slatiny, hnílokalý); 2 - fluvální, převážně hlinitopísčité sedimenty; 3 - fluvální písčité štěrky; 4 - deluviofluvální, převážně hlinitopísčité sedimenty; 5 - ronové, převážně hlinitopísčité sedimenty;

pleistocén - mladý až střední pleistocén - viselský glaciál (würm) až warthské zalednění (mladý riss): 6 - spraše; 7 - sprašové hlíny; 8 - deluvioeolické sedimenty; 9 - spraše s fluválními písčitymi štěrky pohřbeného údolí řeky Hvozdnice v podloží; 10 - fluvální písčité štěrky; 11 - deluviální hlinitokamenité sedimenty; 12 - deluviální, převážně soliflukční hlinitokamenité sedimenty; 13 - proluviální zahliněné štěrky;

střední pleistocén-sálské zalednění (starý riss): 14 - till; 15 - vodně-ledovcové, převážně písčité sedimenty; 16 - vodně-ledovcové, převážně štěrkovité písky;

sálské zalednění (starý riss) až mladší elsterské zalednění (mladý mindel): 17 - fluvální písčité štěrky hlavní terasy; 18 - fluvální písčité štěrky 18m-terasy;

starší elsterské zalednění (starý mindel): 19 - till; 20 - glacialakustrinní jily;

starý pleistocén (preglaciál): 21 - fluvální písčité štěrky 30m-terasy;

TERCIÉR-neogén-miocén-střední baden (wielič): 22 - vápnité jíly se sádrovcovým horizontem;

spodní baden (morav): 23 - pestré vrstvy a šedé písčitojílovité sedimenty;

spodní miocén-neovulkanity: 24 - autometamorfovaný čedič na Hůrce u Štemplovce; 25 - olivinitický nefelinit na Hůrce u Štemplovce a melilitický olivinitický nefelinit na Kamenné hoře v Otčicích;

PALEOZOIKUM-spodní karbon-svrchní visé (zona Go) - hradecko-kyjovické souvrství: 26 - droby;

svrchní visé (zona Goα a Goβ) - moravické souvrství: 27 - střídání jemnozrnných drob, prachovců a břidlic; 28 - droby;

spodní až střední visé-hornobenešovské souvrství: 29 - droby s ojedinělými tenkými vložkami prachovců a břidlic;



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

| | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
| Stát | Česká republika | Nadmořská výška - souřadnice Z | 264.00 |
| Jazyk | česky | Inklinometrie (Y/N) | Y |
| Název databáze | GDO | Účel | inženýrskogeologický |
| ID | 682367 | Hydrogeologické údaje (Y/N) | N |
| Původní název | J-2 | Hloubka hladiny podzemní vody [m] | 5 |
| Zkrácený název | J-2 | Druh hladiny podzemní vody | ustálená |
| Rok vzniku objektu | 2006 | Karotáž (Y/N) | N |
| Poskytovatel dat | Česká geologická služba - Geofond | Provedené zkoušky | zkoušky zrnitosti, geotechnické rozbory, chemické rozbory vody |
| Hloubka vrtu (m) | 12 | Hmotná dokumentace (Y/N) | N |
| Primární dokumentace | GF P117617 | Druh objektu | vrt svislý |
| Souřadnice X - JTSK [m] | 1087830.00 | Geologický profil (Y/N) | Y |
| Souřadnice Y - JTSK [m] | 497242.00 | Organizace provádějící | K-GEO s.r.o. |
| Způsob zaměření X,Y | digitalizováno z mapy 1:200 | Organizace blokující | |
| Výškový systém | nezaměřeno (odečteno z mapy) | Blokováno do | |

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

| Hloubka[m] | Stratigrafie | Popis |
|--------------|--------------|---|
| 0.00 - 2.10 | Kvartér | navážka hlinitý kamenitý písčité, příměs: beton |
| 2.10 - 2.40 | Kvartér | hlína humózní tuhý, hnědá |
| 2.40 - 5.00 | Kvartér | hlína sprašový pevný skvrnitý, hnědá |
| 5.00 - 7.30 | Kvartér | hlína písčité štěrkovitý pevný tuhý, hnědá, šedá |
| 7.30 - 8.30 | Kvartér | štěrk písčité křemenný, šedá |
| 8.30 - 9.60 | Kvartér | písek střednozrný štěrkovitý ulehlý zvodnělý, šedá |
| 9.60 - 12.00 | Kvartér | štěrk hrubozrný písčité ulehlý zvodnělý, šedá |

LOKALIZACE V MAPĚ



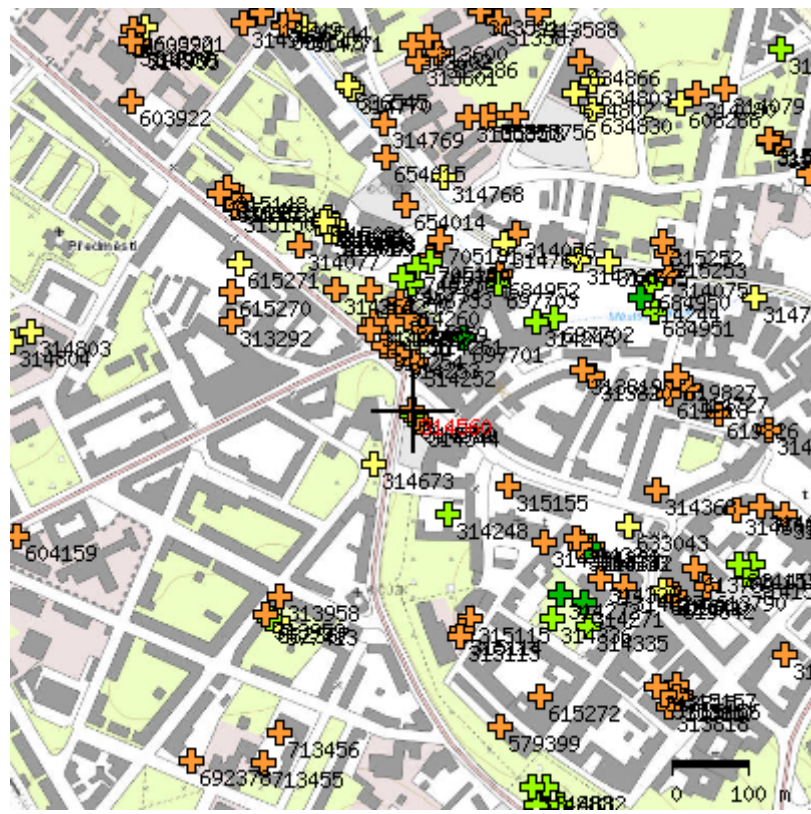
VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

| | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Stát | Česká republika | Nadmořská výška - souřadnice Z | 261.60 |
| Jazyk | česky | Inklinometrie (Y/N) | Y |
| Název databáze | GDO | Účel | inženýrskogeologický |
| ID | 314560 | Hydrogeologické údaje (Y/N) | N |
| Původní název | 9 | Hloubka hladiny podzemní vody [m] | 7 |
| Zkrácený název | 9 | Druh hladiny podzemní vody | ustálená |
| Rok vzniku objektu | 1978 | Karotáž (Y/N) | N |
| Poskytovatel dat | Česká geologická služba - Geofond | Provedené zkoušky | technologické rozborů |
| Hloubka vrtu (m) | 10,2 | Hmotná dokumentace (Y/N) | N |
| Primární dokumentace | GF V079423 | Druh objektu | vrt svislý |
| Souřadnice X - JTSK [m] | 1087570.00 | Geologický profil (Y/N) | Y |
| Souřadnice Y - JTSK [m] | 497065.00 | Organizace provádějící | Stavoprojekt Ostrava |
| Způsob zaměření X,Y | odečteno z mapy | Organizace blokující | |
| Výškový systém | Balt po vyrovnání | Blokováno do | |

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

| Hloubka[m] | Stratigrafie | Popis |
|--------------|--------------|---|
| 0.00 - 0.30 | Kvartér | navážka humózní hlinitý vlhký ulehlý |
| 0.30 - 4.00 | Kvartér | navážka kamenitý |
| 4.00 - 4.60 | Kvartér | hlína slabě prachový písčité jílovitý, hnědá, šedá, rezavá |
| 4.60 - 5.20 | Kvartér | hlína slabě prachový písčité silně jílovitý, žlutá, hnědá |
| 5.20 - 6.00 | Kvartér | jíl vlhký tuhý, šedá, rezavá |
| 6.00 - 7.00 | Kvartér | šterk drobnozrnný jílovitý písčité, šedá |
| 7.00 - 9.60 | Kvartér | šterk střednozrnný jílovitý písčité zvodnělý, hnědá, šedá |
| 9.60 - 10.20 | Kvartér | jíl silně písčité vlhký tuhý, žlutá, hnědá |

LOKALIZACE V MAPĚ



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 2678/2019

strana 1/2

Zadavatel: Ing. Hynek Janků, Ph.D.**Název zakázky:** Opava - OD Breda**Předmět zkoušky:** vzorek vody ze suterénu OD Breda**Odběr vzorků:** Datum odběru:

30. 10. 2019

Vzorek odebral/dodal: zákazník

Datum příjmu: 31. 10. 2019

Identifikace (evidenční čísla) vzorků: 11999**Identifikace zkušebních postupů:** uvedena na stránkách 2 - 2

Název a plné znění postupů zkoušek uvedených pod identifikačním označením SOP podle seznamu zkušebních postupů je k dispozici v laboratoři.

SOP: standardní operační postup; ^A.. akreditovaná zkouška^S .. zkouška provedena subdodávkou**Výsledky zkoušek:** uvedeny v tabulkách na stranách 2 - 2

Zahájení zkoušek: 31. 10. 2019 Ukončení zkoušek: 22. 11. 2019 Prověřil: Ing. Anna Bartošíková, Ph.D.

Nejistoty měření:

Mírou přesnosti provedených zkoušek jsou intervalové odhady nejistot, spojených s výsledky těchto zkoušek. Odhady nejistoty jsou známy a pokud nejsou uvedeny přímo v protokolu o zkoušce, jsou v laboratoři k dispozici k nahlédnutí. Jedná se o rozšířené kombinované nejistoty, které jsou součinem standardní nejistoty měření vyjádřené jako odhad relativní směrodatné odchylky stanovení a koeficientu rozšíření, který je pro hladinu významnosti 95% roven 2. Nejistoty nezahrnují složky vzniklé vzorkováním. Uvedené nejistoty se týkají pouze hodnot nad mezi stanovitelnosti.

*Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a nenahrazují jiné dokumenty.**Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.***Protokol vystaven:** 22. 11. 2019**Schválil:** Mgr. Simona Schüllerová
technický vedoucí Hydrochemických laboratoří**Celkový počet stran:** 2

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 2678/2019

strana 2/2

| Výsledky zkoušek | | | | | |
|-------------------------|--------------------|-----------------|------------------|-------------------------|---------------------|
| evid.číslo vzorku: | 11999 | | | | |
| označení vzorku: | Opava-Breda | | | | |
| hloubka odběru | | | | | |
| objem vzorku v ml | | | | | |
| <i>ukazatel</i> | <i>jednotka</i> | <i>výsledek</i> | <i>nejistota</i> | <i>zkušební postup</i> | |
| pH | | 6,27 | ±0.2 | SOP AA-01 ^A | (ČSN ISO 10523) |
| vodivost | μS/cm(20°C) | 240 | ±5% | SOP AA-02 ^A | (ČSN EN 27888) |
| KNK4.5 | mmol/l | 0,73 | ±5% | SOP AA-03 ^A | (ČSN EN ISO 9963-1) |
| tvrdost celková | mmol/l | 0,72 | ±5% | SOP ASA-01 ^A | (ČSN EN ISO 11885) |
| Na | mg/l | 13,5 | ±10% | SOP ASA-01 ^A | (ČSN EN ISO 11885) |
| K | mg/l | 5,46 | ±10% | SOP ASA-01 ^A | (ČSN EN ISO 11885) |
| NH4 ⁺ | mg/l | <0,10 | | SOP AA-14 ^A | (ASTM 418B) |
| NH3 volný | mg/l | <0,01 | | SOP AA-32 | |
| Ca | mg/l | 23,8 | ±10% | SOP ASA-01 ^A | (ČSN EN ISO 11885) |
| Mg | mg/l | 3,1 | ±10% | SOP ASA-01 ^A | (ČSN EN ISO 11885) |
| sírany | mg/l | 13,0 | ±10% | SOP ASA-01 | (ČSN EN ISO 11885) |
| chloridy | mg/l | 18 | ±10% | SOP AA-07 ^A | (ČSN ISO 9297) |
| dusitany | mg/l | 0,21 | ±10% | SOP AA-15 ^A | (ČSN EN 76777) |
| dusičnany | mg/l | 40,2 | ±10% | SOP AA-08 ^A | (ČSN ISO 7890-3) |
| fluoridy | mg/l | 0,21 | ±10% | SOP AA-13 ^A | (ČSN ISO 10359-1) |
| fosforečnany | mg/l | 0,44 | ±10% | SOP AA-29 | ČSN EN ISO 6878 |
| CHSK-Mn | mg/l | 3,92 | ±40% | SOP AA-09 | (ČSN EN ISO 8467) |
| Suma kationtů | cz | 2,18 | | SOP AA-26 | |
| Suma aniontů | cz | 2,19 | | SOP AA-26 | |
| HCO3 ⁻ | mg/l | 44,5 | ±10% | SOP AA-03 ^A | (ČSN EN ISO 9963-1) |
| mineralizace | mg/l | 163 | | SOP AA-26 | |
| Escherichia coli | KTJ/100 ml | 2700 | | W-EC ^{A,S} | (ČSN EN ISO 9308-1) |
| koliformní bakterie | KTJ/100 ml | 2980 | | W-EC ^{A,S} | (ČSN EN ISO 9308-1) |
| enterokoky | KTJ/100 ml | 263 | | W-ENTCO ^{A,S} | (ČSN EN ISO 7899-2) |
| počet kol. při 22 C | KTJ/1 ml | 4900 | | W-CULT22 ^{A,S} | (ČSN EN ISO 6222) |
| počet kol. při 36 C | KTJ/1 ml | 3300 | | W-CULT36 ^{A,S} | (ČSN EN ISO 6222) |
| MO živé organismy | jedinci/1 ml | 904 | | W-BIOS ^{A,S} | (ČSN 75 7713) |
| MO počet organismů | jedinci/1 ml | 926 | | W-BIOS ^{A,S} | (ESN 75 7713) |
| abioseston | % hm. | 2 | | W-ABIOS ^{A,S} | (ESN 75 7713) |
| CHSK-Cr | mg/l | 36 | ±20% | SOP OV-03 ^A | (ČSN ISO 15705) |
| NL 105 | mg/l | 17 | ±20% | SOP OV-02 ^A | (ČSN EN 872) |
| RAS | mg/l | 112 | ±15% | SOP OV-01 ^A | (ČSN ISO 75 7346) |
| Mn | mg/l | 0,11 | ±10% | SOP ASA-01 ^A | (ČSN EN ISO 11885) |
| Fe | mg/l | 0,18 | ±10% | SOP ASA-01 ^A | (ČSN EN ISO 11885) |
| Li | mg/l | <0,10 | | SOP ASA-01 ^A | (ČSN EN ISO 11885) |