

GEON, s. r. o.

hydrogeologie - ochrana podzemních vod - inženýrská geologie

sanace podzemních vod a horninového prostředí

posuzování vlivů na životní prostředí

664 52 Sokolnice, Na Padělkách 421

tel 544254167, 602736902

e-mail info@geon.cz

Inženýrsko-geologické s hydrogeologické posouzení lokality

Brno-Židenice

HZ Kosmákova

***Závěrečná zpráva o výsledcích předběžného inženýrsko-
geologického a hydrogeologického posouzení provedeného za
účelem zjištění podkladů pro zpracování projektové dokumentace***

Brno – říjen 2021

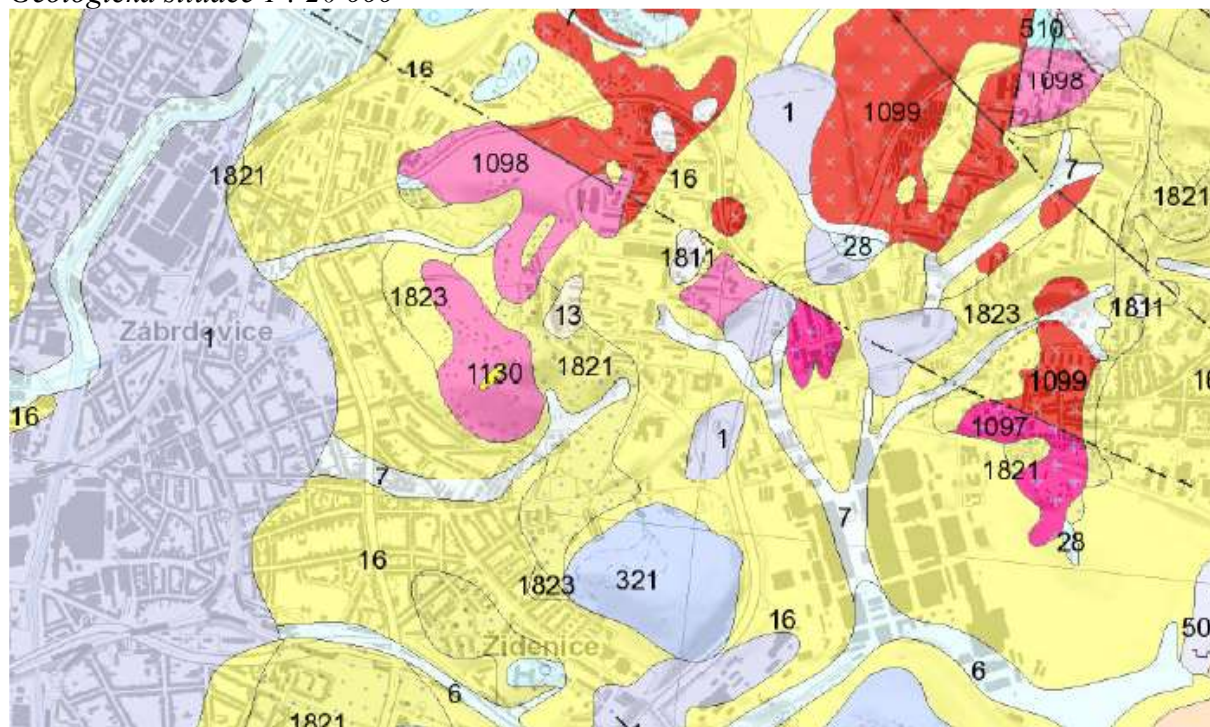
1/ Úvod a použité podklady

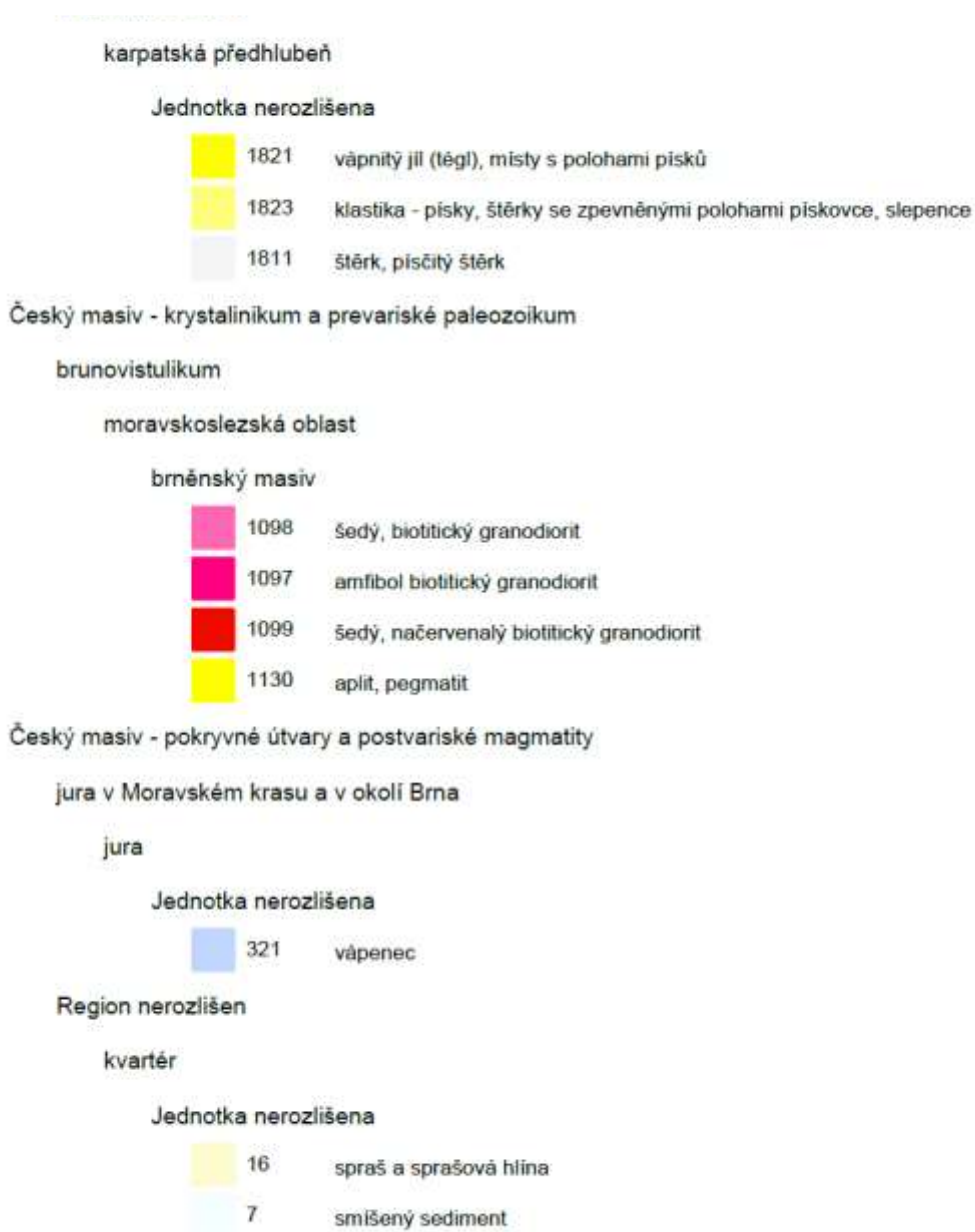
Předmětná etapa geologicko-průzkumných prací na lokalitě byla provedena za účelem posouzení stávajících úložních poměrů a charakteristik horninového podloží na lokalitě Brno, Židenice, ulice Kosmákova. Rozsah průzkumných prací vycházel ze stávajících znalostí o lokalitě, vyplývajících z výsledků předchozích průzkumných prací v zájmovém území.

2/ Geologické a hydrogeologické poměry všeobecně

Z geomorfologického hlediska se zájmové území nachází v oblasti Řečkovicko-kuřimského prolomu. Jedná se o sníženinu směru JJV-SSZ, která odděluje Bobravskou vrchovinu od Dražanské vrchoviny. Z hlediska regionálně geologického se zájmová oblast nachází v severní části karpatské předhlubně, která je vyplněna sedimenty spodně tortonského stáří. Jedná se o vápnité jíly, zelenavěšedé až modrošedé. Místy jsou jíly jemně písčité s písčitými proplásky jemnozrnných písků. Jíly neogenního podloží jsou výrazně prekonsolidované, mají v daném prostoru zarovnaný povrch. V povrchových zvětralých partiích mají charakter zeminy, hlouběji pak poloskalní horniny. Vlastní území se nachází na rozhraní sedimentů okrajové části aluviální nivy řeky Svitavy respektive Ponávky a mohutné sprašové návěži pleistocenního stáří, která překrývá východně exponované svahy brněnského masivu a v nejnižších polohách svahu zasahuje až k údolní nivě řeky Svitavy.

Geologická situace 1 : 20 000





Vlastní údolní niva je budována v převážné většině dvěma souvrstvími říčních uloženin čtvrtohorního stáří. Svrchní nadložní souvrství tvoří jemnozrnné říční uloženiny-splavené jemnozrnné převážně eolické sedimenty charakteru prachovitě a jemně písčité hlín nebo jíla, popř. hlinitých a jílovitých písků o tuhé, měkké až kašovitě konzistenci. Tyto sedimenty nasedají na písčité a štěrkovitopísčité sedimenty údolní terasy. Spraše a sprašové hlíny jsou zastoupeny v několika generacích, které se navzájem odlišují barevně. Spraše spočívají z části přímo na neogenním podloží prezentovaném šedozelenými, rezavě skvrnitými, vápnitými jíly, vysoce plastickými a pevně konzistence – tégly a zčásti na štěrcích a píscích nízké říční terasy, která zde byla uložena akumulací činností toku Svitavy.

Vlastní území se nachází v oblasti základního hydrogeologického rajónu č. 2241 Dyjsko-svratecký úval, stejnojmenný útvar podzemních vod č. 22410 a svrchního hydrogeologického rajónu č. 1643 Kvartér Svatky, stejnojmenný útvar podzemních vod č. 16430. Fluviální kvartérní uloženiny jsou v daném území nejvýznamnějším hydrogeologickým celkem. Z hlediska hydrogeologického vytvářejí neogenní sedimenty, které jsou charakteristické velmi častými litofaciálními změnami v horizontálním i vertikálním směru komplex velmi nepravidelně se střídajících izolátorů (jíly) a průlinových vrstevových kolektorů (písky, štěrky).

Údolní niva je budována dvěma odlišnými souvrstvími s rozdílným hydrogeologickým významem. Svrchní je tvořeno jílovitými sedimenty, které jsou relativně nepropustné a tvoří izolátor před potenciální infiltrací kontaminantů do podzemních vod. Druhý průlinový horizont je budován písčitými a štěrkopísčitými sedimenty. Podložní jíly, které leží v podloží kvartérních uloženin, tvoří počevní izolátor. Ve fluviálních sedimentech je vyvinut systém vzájemně komunikujících průlinových kolektorů ve fluviálních sedimentech údolních niv a terasových stupňů různých výškových úrovní.

Posuzovaná lokalita je součástí rovinaté údolní nivy na řece Svitavy, kdy tato je tvořena dvěma hlavními souvrstvími. A to svrchní souvrství které je složeno z jílovitých a prachovitojílovitých sedimentů a spodním souvrstvím nacházejícím se v hloubkové úrovni, které je tvořeno písčitými štěrky s valouny o průměru 2-8 cm ojediněle do 15 cm, v jejichž podloží se nacházejí neogenní jíly o tuhé směrem do podloží pak pevné konzistence s polohami písků. Sedimenty údolní nivy obsahují průlinovou podzemní vodu, která proudí především dobře propustnými písčitými štěrky spodního souvrství a zčásti nasycuje i nadložní prachovité jíly, které mohou způsobovat mírné napjatí hladiny podzemní vody.

Hladina podzemní vody je v zájmovém území souvislá a je v přímé hydraulické spojitosti s hladinou ve Svitavě. Proto je nutno počítat s kolísáním hladiny případně její napjatosti v závislosti na změnách stavů. Lokalita není součástí žádného chráněného území případně chráněné oblasti ani nespadá do žádného ochranného pásma přirozené akumulace.

3/ výsledky průzkumných prací

úložní poměry

Vlastní lokalita se nachází v prostoru okrajové části nízké terasy lemující rozlehlou údolní nivou řeky Svitavy. Okraj údolní nivy není morfologicky patrný, poněvadž je maskován mocnými polohami navážek a vlastními historickými objekty. V podloží svrchního horizontu poloh navážek o proměnlivé mocnosti do 0,8 se vyskytují kvartérní souvrství soudržných zemin (soudržné jílovité a jílovito-písčité zeminy) o převážně pevné konzistenci od přecházející od hloubkové úrovně cca 4-6 m p.t. v štěrkopísčité zeminy kdy dané souvrství přechází v hloubkové úrovni cca 8-9 m p.t. v neogenní vysoce plastické jíly o pevné konzistenci.

Doporučené fyz. mech. veličiny do statických výpočtů :

Jílovito-písčité a jílovité zeminy konzistence pevná-

$$E_{def} = 10 \text{ MPa}$$

$$c_u = 0,1 \text{ MPa}$$

$$\varphi_u = 0^\circ$$

$$c_{ef} = 0,015 \text{ MPa}$$

$$\varphi_{ef} = 19^\circ$$

$$\nu = 0,40$$

$$\beta = 0,47$$

$$\rho_n = 2\,000 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$R_{dt} = 200 \text{ kPa} - \text{orientačně}$$

Štěrkopísčité zeminy

$$E_{def} = 40-50 \text{ MPa}$$

$$\nu = 0,25$$

$$c_{ef} = 0$$

$$\varphi_{ef} = 35^\circ$$

$$\rho_n = 1\,900 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$R_{dt} = 250-400 \text{ kPa orientačně}$$

plastický jíl - konzistence pevná CH-CV

$$E_{def} = 10 \text{ MPa}$$

$$c_u = 0,1 \text{ MPa}$$

$$\varphi_u = 3-5^\circ$$

$$c_{ef} = 0,27 \text{ MPa}$$

$$\varphi_{ef} = 18,5^\circ$$

$$\nu = 0,42$$

$$\beta = 0,37$$

$$\rho_n = 1\,880 \text{ kg.m}^{-3}$$

$$R_{dt} = 160-200 \text{ kPa orientačně}$$

Hladina podzemní vody se vyskytuje v hloubkové úrovni cca 8-9 m p.t., vázaná na bázi průlinčitého kolektoru podložních štěrkopísků v daných hloubkových úrovních. Ve smyslu ČSN EN 206-1, tabulka 2 se z hlediska chemického působení vody na beton vyskytuje na lokalitě slabě agresivní chemické prostředí (XA1) a to vzhledem k zvýšené koncentraci síranů a výskytu CO₂, z hlediska chemického působení vody na ocel je agresivita podle tab. 1 a 2 velmi vysoká (IV.)

4/ Vlastnosti horninového prostředí ve vztahu k zasakování dešťových vod

V podloží svrchního horizontu navážek se nacházejí soudržné zeminy charakteru jílovitých a jílovito-písčitých hlín. Hodnoty koeficientu filtrace těchto zemin o ověřené minimální mocnosti cca 4 m se pohybují v rozmezí n. 10^{-8} m.s^{-1} , což lze charakterizovat jako minimálně propustné prostředí. Tyto přetransportované zeminy částečně eolického původu přecházejí v hloubkové úrovni cca 4-6 m p.t. v nesoudržné fluviální sedimenty prezentované psefiticko-psamitickými sedimenty údolní terasy třídy S-F – G-F - GM, jejichž ověřená mocnost se ploše posuzovaného území pohybuje v minimálním rozmezí od cca 1-2 m, kdy z hlediska hydrogeologického se jedná o komunikující průlinový kolektor o vysoké transmisivitě s drenážním účinkem Svitavy. V jejich podloží se vyskytují spodnobádenské vysoce plastické jíly pevné konzistence. Hydrogeologické poměry jsou obecně závislé na složitosti geologické a tektonické stavby.

Z hlediska propustnosti zemin se na lokalitě vyskytují ve svrchním horizontu nesaturované zóny materiály velmi slabě propustné ($k_f = n. 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$), kdy koeficient vsaku k_v daného horninového prostředí ve smyslu ČSN 75 90 10 byl stanoven na maximální hodnotu $k_v = 1 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$. V podloží těchto pelitických sedimentů se nachází od hloubkové úrovně cca 5-6 m p.t. polohy písčitých a štěrkopísčitých zemin, kdy hodnota koeficientu vsaku k_v daného horninového prostředí ve smyslu ČSN 75 90 10 se pohybuje v rozmezí cca $k_v = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

Vzhledem k ověřeným úložním poměrům a specifikům dané lokality je navrženo v daném případě jako optimální řešení pro vybudování zasakovacího objektu vyhloubeného na úroveň horizontu podložních relativně propustnějších horizontů – štěrkopísčité zeminy v proměnlivém stupni zahlinění v hloubce cca 4-6 m p.t., (například formou vertikálního zasakovacího objektu – šachty, studny), případně propojením dna vsakovacího zařízení –

voštinové bloky, krechty, formou vertikálních propojovacích prvků formou vrtů nebo šachet vybudovaných ve dně vsakovacího objektu vyplněných štěrkem na úroveň uvedených propustnějších horizontů. Na základě provedených průzkumných prací v dané oblasti je z hlediska posouzení dopadu na hydrogeologické a hydrologické poměry v zájmovém území možno konstatovat, že tento způsob likvidace srážkových vod se jeví v daném území jako možný, což je podmíněno vybudováním retenčního prostoru o dostatečné okamžité retenční schopnosti v souladu s ČSN 759010 a TNV 759011, kdy navrženým způsobem zasakováním srážkových vod dojde ke stimulaci přirozeného procesu infiltrace povrchových vod do horninového prostředí prezentovaným výše uvedeným souvrstvím.

Z hlediska ochrany kvality podzemních a povrchových vod v oblasti je zřejmé, že při dodržení výše uvedených opatření nedojde k negativnímu ovlivnění jakosti a množství podzemních vod případně stávajících zdrojů podzemní vody v zájmovém území a rovněž nedojde k negativnímu ovlivnění stability území a objektů na přilehlých pozemcích. V průběhu realizace a budování jednotlivých zasakovacích objektů je nutné provedení přejímky základové spáry a jednotlivých etap budování zasakovacích objektů a doporučuje se úzká součinnost s projektantem a zodpovědným hydrogeologem. Po ukončení vystrojovacích prací bude provedena poloprovozní nálevová zkouška za účelem ověření funkčnosti zasakovacího systému. Uvedené předpoklady je nutné ověřit v další etapě průzkumných prací.

Vypracoval Ing. Albert Kmet'