



Komplexní geologické služby v oborech inženýrská geologie, hydrogeologie, sanační geologie, geotechnika

Číslo zakázky: Z17-115

Objednatel: STUDIO-D Opava s.r.o.

Výškovice – vybudování parkovacích míst ul. Jičínská

Hydrogeologické posouzení lokality a návrh způsobu vsakování srážkových vod

Odpovědný řešitel geologických prací:

Ing. David Muška

Osvědčení odborné způsobilosti MŽP
č. 2208/2013 v oboru hydrogeologie

Termín zpracování: červenec 2017

Výtisk č.: 1 z 3

OBSAH

1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ	2
2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ	2
2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	2
2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY	2
2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ	3
2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ.....	3
2.5 ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU, STŘETY ZÁJMŮ	3
2.6 VLIVY DŮLNÍ ČINNOSTI	4
2.7 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST	4
3. POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ.....	4
3.1 HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ	4
3.2 VÝPOČET MNOŽSTVÍ VOD A DIMENZOVÁNÍ VSAKU	5
3.2.1 Dimenzování vsaku	7
3.3 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ JAKOSTI PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD	7
3.4 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ	8
4. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ	8
5. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY	10
5.1 SEZNAM NOREM	10

Seznam příloh:

- Příloha č.1. Přehledná situace okolí zájmového území
Příloha č.2. Podrobná situace zájmové lokality
Příloha č.3. Geologické archivní data

Rozdělovník:

- Výtisk č. 1 – 2: STUDIO-D Opava s.r.o
Výtisk č. 3: Archiv zhotovitele

1. ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Na základě objednávky společnosti STUDIO-D Opava s.r.o. (objednatel) byl vypracován předkládaný posudek hydrogeologických poměrů lokality s posouzením možnosti likvidace srážkových vod z projektovaného parkoviště na p. č. 740/52 v k. ú. Výškovice u Ostravy.

Záměrem investora je na zájmové lokalitě vybudování nových parkovacích stání v místě stávající travnaté plochy. Srážkové vody z těchto nových parkovacích ploch zamýšlí investor utrácet vsakem do horninového prostředí na svém pozemku, bude-li toto možné.

Cílem předkládaného posouzení hydrogeologických poměrů bylo:

- posouzení vhodnosti hydrogeologických poměrů zájmové lokality pro **vsakování srážkových vod** do horninového prostředí. Požadavkem přitom byla likvidace odváděných vod nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativnímu dotčení právem chráněných zájmů majitelů okolních nemovitostí, zejména podmáčení okolních pozemků, příp. negativnímu ovlivnění kvality podzemní vody a odtokových poměrů,
- zpracování vyjádření osoby s odbornou způsobilostí dle §9 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách pro žádost o povolení k nakládání s vodami,

Posouzení bylo zpracováno osobou s odbornou způsobilostí MŽP ČR v oboru hydrogeologie.

Pro zpracování zhotovitel dále využil základní geologickou a hydrogeologickou mapu měřítko 1:50 tis. (mapový list č. 15-43 Ostrava).

2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, městě Ostrava, městské části Ostrava - Jih, na ul. Jičínská, v katastrálním území Výškovice u Ostravy, na pozemku p. č. 740/52. V současnosti se na lokalitě nachází stávající parkoviště, v jehož středu je travnatá plocha určená pro vybudování nových parkovacích stání. Stávající zpevněné plochy jsou odvodněny do kanalizačních vpustí. Terén lokality je mírně ukloněný k severu až severovýchodu a nadmořská výška se pohybuje v úrovni cca 266 – 264 m n. m.

Přehledně je situování zájmové lokality znázorněno v příloze č. 1. Podrobná situace je uvedena v příloze č. 2.

2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Regionální **geomorfologická rajonizace reliéfu** (Demek a kol., 1987) zahrnuje zájmové území do oblasti Severní vněkarpatské sníženiny a celku Ostravská pánev a okrsku VIIIB-1-b Ostravská niva. Z geomorfologického hlediska je širší okolí oblasti geneticky spjata se sedimentací v období glaciálů a průběžnou denudační činností. Během kontinentálního zalednění v pleistocénu, kdy erozní činnost vyvrcholila, se začal formovat současný ráz krajiny v okolí zájmového území. Podle typologického členění reliéfu (Balatka, Czudek, 1971) zájmovou lokalitu řadíme k rovinám akumulárního rázu v oblasti kvartérních struktur nižších fluvialních teras.

Zájmové území se podle **klimatologického členění** Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti MT 10, jenž je charakterizována dlouhým teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a mírně teplou, velmi suchou a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky. Dlouhodobý průměrný roční srážkový úhrn vzhledem ke značné koncentraci průmyslu, blízkosti větších vodních ploch a hustotě zástavby neklesá pod 750 mm. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve

vegetačním období se pohybuje okolo 400 až 450 mm a v zimním období klesá na 200 až 250 mm.

Podle **hydrologického členění** ČR (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) náleží území lokality do povodí IV. řádu Odry (č.h.p. 2-03-01-1560-0-00).

2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ

Širší okolí předmětné lokality se z geologického hlediska nachází v regionálním celku předhlubně karpatských příkrovů. Geologickou stavbu horninového prostředí můžeme rozdělit na předkvartérní podloží a kvartérní sedimentární pokryv. *Předkvartérní podloží* je sedimentární výplň vněkarpatské deprese, která je tvořena marinními sedimenty bádenského stáří - modrošedými vápnitými jíly (slíny) s proměnlivým obsahem jemnozrnné písčité složky. Mocnost těchto neogenních sedimentů dosahuje desítek metrů.

Kvartérní sedimenty na území zájmové lokality jsou reprezentovány fluvialními sedimenty terasových stupňů řeky Odry, tj. erozní svahy vyšší a nižší údolní terasy Odry. Hlavní terasa má v závěrečné části mocnost štěrkové polohy až 12 m, v terase údolní pak adekvátní poloha kolektoru odpovídá mocnosti štěrkové polohy až 12 m, v místě přehloubeného koryta pak dále narůstá až na 60 m.

V nadloží štěrků, na erozním povrchu hlavní terasy jsou dochovány zbytky akumulace písků sálského zalednění. Závěr kvartérní sedimentace pak představují pleistocenní sprašové hlíny.

2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY ŠIRŠÍHO OKOLÍ

Zájmová oblast se z pohledu hydrogeologického rajónování (Hydroekologický informační systém VÚV T.G.M.) vyskytuje v hydrogeologickém rajonu základní vrstvy 2212 Oderská brána a v hydrogeologickém rajonu svrchní vrstvy 1510 Kvartér Odry, který je tvořen převážně štěrkopísčitymi sedimenty s volnou hladinou podzemní vody a průlinovým typem propustnosti. Střední hodnota transmisivity T se pohybuje v rozmezí hodnot $1 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-3}$ $\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Mineralizace podzemních vod bývá mezi 0,3 a 1 $\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ s převažujícím chemickým typem $\text{Ca-Mg-HCO}_3\text{-SO}_4$.

Podloží štěrkového kolektoru tvoří nepatrně propustné vápnité jíly spodního bádenu. Ty tvoří hydraulický izolátor o mocnosti řádově desítky až první stovky metrů. Propustnost izolátoru definovaná koeficientem filtrace se pohybuje v rozpětí řádů $n \cdot 10^{-9}$ - $n \cdot 10^{-11}$ $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Strop kolektoru je tvořen eolickými hlínami. Ty tvoří poloizolátor, jenž bude zpomalovat infiltraci srážek do hlubších částí horninového prostředí ve prospěch povrchového odtoku.

Režim podzemních vod je svázán s režimem povrchových vod vodotečí a s režimem srážkových vod. Zásoby podzemní vody jsou doplňovány převážně infiltrací atmosférických srážek. Srážkové vody proto významně ovlivňují charakter a chemismus podzemní vody. Generelní směr proudění podzemní vody je západní k erozní bázi – řece Odře a úroveň hladiny podzemní vody dle hydrogeologické mapy odpovídá kótě 245 m n. m., tj. hloubce cca 20 m pod terénem.

Kvalita podzemní vody z hlediska využitelnosti pro zásobování pitnou vodou je v II.kategorii – voda vyžadující složitější úpravu.

2.5 ÚZEMÍ SE ZVLÁŠTNÍ OCHRANOU, STŘETY ZÁJMŮ

Zájmová lokalita leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů (dle §30 Zákona č.254/2001 Sb. o vodách v platném znění). Zájmová oblast není součástí velkoplošného ani maloplošného zvláště chráněného území (dle § 14 Zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění) a není ani součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

Lokalita neleží v záplavovém území a zájmová lokalita ani její část není v databázi ČGS - GEOFONDU evidována jako aktivní ani potenciální plocha sesuvu. Potencionální sesuvná

území v širším okolí jsou vázána na prudké erozní svahy, kdy může vlivem zamokření docházet k pohybu na styku kvartérních sedimentů a neogenních jílu. Tyto se však nacházejí mimo směr proudění podzemní vody v kvartérním kolektoru a případnou dotaci vsakovaných vod lze tedy vyloučit.

2.6 VLIVY DŮLNÍ ČINNOSTI

Zájmová lokalita se nachází v chráněném ložiskovém území č. 14400000 Čs. část Hornoslezské pánve s ložisky černého uhlí a zemního plynu.

Lokalita náleží dle mapového serveru Moravskoslezského kraje (<http://geoportal.msk.cz>) do pásma **N**, které zahrnuje plochy bez podmínek zajištění stavby proti účinkům poddolování.

2.7 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST

Dle databáze geologické prozkoumanosti ČGS - Geofondu byly v okolí zájmové lokality v minulosti provedeny průzkumné práce. Výsledky těchto průzkumů byly využity při zpracování této zprávy. Přehled prací je uveden níže v textu. Umístění níže uvedených archívních vrtů je patrné z přílohy č. 2 a jejich geologické profily jsou uvedeny v příloze č. 3.

- **Musil, V., 1966:** Technická zpráva o průzkumu základových půd pro Úvodní projekt II. ot. 1. části sídliště Výškovice, Krajský projekt. ústav, Ostrava

V rámci této akce byly za jihovýchodní hranicí lokality provedeny vrty 97 a 99 do hloubky 10,5 a 14,9 m, které ověřily shora jílovité hlíny a od úrovně 0,8 m, resp. 6,3 m glacigenní štěrkopísky. Předkvartérní podloží nebylo do hloubky 15 m zastiženo a podzemní voda se zde nevyskytovala. Posudek je evidován u ČGS - Geofondu pod značkou GF V053319.

- **Musil, V., 1963:** Technická zpráva o předběžném průzkumu základových půd pro PÚP Ostrava – Výškovice, Krajský projekt. ústav, Ostrava

V rámci této akce byly severně a západně od lokality provedeny vrty 18 a 19 do hloubky 10,6 m, které ověřily shora jílovité hlíny a od úrovně 1,7 m, resp. 2,6 m glacigenní štěrkopísky. Předkvartérní podloží nebylo do konečné hloubky zastiženo a podzemní voda se zde nevyskytovala. Posudek je evidován u ČGS - Geofondu pod značkou GF V049689.

- **1972:** Geologická dokumentace bez primárních posudků: PORUBA IG MAPA, Geotest, Brno

V rámci této akce je v databázi geologické služby uveden vrt J3742, hloubky 10,6 m. Jedná se však fakticky o vrt č. 18 z výše uvedeného posudku, který byl v rámci dokumentace IG mapy pouze využit a zakreslen do přibližného umístění. Dokumentace je evidována u ČGS - Geofondu pod značkou GF I000001.

3. POSOUZENÍ PODMÍNEK PRO VSAKOVÁNÍ

Účelem posudku je zhodnocení hydrogeologických poměrů zájmové lokality a v případě jejich vhodnosti navržení vsakovacího objektu srážkových vod do horninového prostředí. Požadavkem přitom je, aby vody byly likvidovány nezávadným způsobem tak, aby nedošlo k negativnímu ovlivnění odtokových poměrů a kvality podzemní vody, a dále k negativnímu dotčení právem chráněných zájmů majitelů okolních nemovitostí, zejména aby nedocházelo k podmáčení pozemků nebo narušení stability základových poměrů.

3.1 HORNINOVÉ PROSTŘEDÍ

Geologický profil zájmové lokality byl dokumentován v rámci archívních sond v těsné blízkosti lokality.

Předkvartérní podloží, tvořené neogenními plastickými jíly nebylo v prostoru zájmové lokality ověřeno a předpokládána úroveň povrchu vrstvy je cca 30 m pod terénem. Na erozní povrch předkvartérního podloží nasedá akumulace údolní a hlavní terasy, jenž je tvořena převážně písčitými štěrky. Ani tyto sedimenty nebyly archívními vrty ověřeny.

V nadloží štěrkovitých zemin se vyskytují glacigenní sedimenty sálského zalednění. Ve spodní části se jedná převážně o písčité jíly a v jejich nadloží jsou uloženy z hlediska vsakování podstatné glacigenní písky a štěrky. Svrchní část vrstevního sledu pak tvoří sprašové hlíny. Nejvyšším kvartérním členem jsou antropogenní navážky mocnosti a humózní hlíny.

Hladina podzemní vody kvartérní zvodně nebyla v rámci archívních prací ověřena a podle hydroizohyps uvedených v hydrogeologické mapě odpovídá kótě 245 m n. m., tj. hloubce cca 20 m pod terénem. Zvodnění je vázáno na kolektor fluvialních štěrků. Generelní směr proudění je severu až severozápadu k řece Odře.

Z hlediska výše popsaného horninového prostředí lze za vhodný horizont pro vsak srážek považovat polohu nezvodněných glacigenních písků úrovní 0,8 – 6,3 m pod terénem. Jejich povrch upadá směrem k jihu a v prostoru zájmové plochy je předpokládán **v hloubce 2 – 4 m pod terénem**. Dle analogie z obdobných lokalit bude koeficient vsaku písků odpovídat řádově $n \cdot 10^{-5}$ – $n \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Podle klasifikace propustnosti hornin (Jetel, 1973) se tak jedná o horninové prostředí mírně až dosti slabě propustné. V rámci návrhu byl z hlediska bezpečnosti zvolen koeficient vsaku $k_v = 5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Podmínkou pro realizaci vsakovacího systému srážkových vod je pak nutnost vybudování bezpečnostního přepadu (např. odtok do kanalizace) pro případ přehlcení vsakovacího objektu.

3.2 VÝPOČET MNOŽSTVÍ VOD A DIMENZOVÁNÍ VSAKU

Vsakované vody budou tvořeny srážkovými vodami odváděnými z projektované nových parkovacích stání a komunikace. Materiál bude dle dispozic projektanta tvořen betonovou dlažbou s propustnými spárami. Stanovení redukovaného půdorysného průmětu odvodňované plochy A_{red} získáme redukcí dílčích ploch součiniteli odtoku dešťových vod ψ .

Odvodňovaná plocha:

<u>Dílčí plocha (m^2)</u>	<u>ψ</u>	<u>dílčí typ povrchu</u>
3000	0.6	dlažba s pískovými spárami (sklon 1 – 5 %)

Celková redukovaná odvodňovaná plocha tedy činí cca 1800 m^2 .

Pro stanovení hodnoty deště a návrh dimenzování vsakovacího zařízení byl využit postup dle ČSN 75 9010. Vsakovací plocha A_{vsak} pro vyprázdnění akumulačního prostoru do 72 hodin byla s ohledem na nutnou retenční kapacitu stanovena na 150 m^2 .

Vsakovaný odtok z vsakovacího zařízení pak pro tuto plochu činí:

$$Q_{vsak} = \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 = 0,000375 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1} = 0,375 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

kde:

f součinitel bezpečnosti vsaku (doporučeno $f \geq 2$)

k_v koeficient vsaku ($5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$)

A_{vsak} vsakovací plocha

Retenční objem vsakovacího zařízení se pak stanoví dle vztahu:

$$V_{vz} = \frac{h_d}{1000} \cdot (A_{red} + A_{vz}) - \frac{1}{f} \cdot k_v \cdot A_{vsak} \cdot t_c \cdot 60$$

kde:

h_d	návrhový úhrn srážek dle ČN 759010	A_{vsak}	vsakovací plocha
A_{red}	red. průmět odvodňované plochy (m ²)	A_{vz}	plocha hladiny (jen u povrchových zař.)
f	součinitel bezpečnosti vsaku, $f \geq 2$	t_c	doba trvání srážky dle ČSN 759010
k_v	koeficient vsaku ($5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$)		

Výsledné hodnoty retenčního objemu pro jednotlivé doby trvání srážek jsou uvedeny v následující tabulce:

Trvání srážky t_c (min)	Výpočet retenčního objemu vsakovacího zařízení V_{vz}	Retenční objem vsakovacího zařízení V_{vz} (m ³)
5	$10,8/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 5 \cdot 60$	19.33
10	$15,2/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 10 \cdot 60$	27.14
15	$17,8/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 15 \cdot 60$	31.70
20	$19,6/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 20 \cdot 60$	34.83
30	$22,1/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 30 \cdot 60$	39.11
40	$23,8/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 40 \cdot 60$	41.94
60	$26,3/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 60 \cdot 60$	45.99
120	$30,5/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 120 \cdot 60$	52.20
240 (4h)	$36,7/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 240 \cdot 60$	60.66
360 (6h)	$40,7/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 360 \cdot 60$	65.16
480 (8h)	$41,9/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 480 \cdot 60$	64.62
600 (10h)	$43,1/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 600 \cdot 60$	64.08
720 (12h)	$44,3/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 720 \cdot 60$	63.54
1080 (18h)	$47,9/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 1080 \cdot 60$	61.92
1440 (24h)	$50,1/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 1440 \cdot 60$	57.78
2880 (48h)	$68,7/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 2880 \cdot 60$	58.86
4320 (72h)	$78,9/1000 \cdot (1800+0) - 1/2 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 150 \cdot 4320 \cdot 60$	44.82

Pro výpočet byly použity návrhové úhrny srážek s dobou trvání od 5 min do 72 hod s periodicitou výskytu $p = 0,2$. Největší uvažovaný retenční objem vsakovacího zařízení pro vsakovací plochu 150 m² a koeficient vsaku $5 \cdot 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ činí **$V_{vz} = 65,16 \text{ m}^3$** .

Doba trvání nejnepříznivější srážky je 360 min a za tuto dobu spadne na odvodňovanou plochu 40,7 mm srážek, což představuje **celkové množství 73,26 m³ srážek**. Údaje o hodnotě srážek byly převzaty ze srážkoměrné stanice Ostrava – Vítkovice.

Doba prázdnění vsakovacího zařízení:

$$T_{pr} = \frac{V_{vz}}{Q_{vsak}} = \frac{65,16}{0,000375} = 173760 \text{ s} = 48,3 \text{ hod}$$

Doba prázdnění $T_{pr} = 48,3$ hod je menší než maximální požadovaná doba prázdnění 72 hod vsakovacího zařízení z hlediska této podmínky vyhovuje.

Podrobnější **návrh vsakovacího zařízení** vychází zejména z ověřených geologických poměrů, kdy jedinou vhodnou vrstvou pro vsakování tvoří horizont glacigenních písků v úrovni od cca 2 – 4 m pod terénem.

3.2.1 Dimenzování vsaku

Vsakovací plocha podzemního prostoru s propustnými stěnami vychází ze vztahu:

$$A_{vsak} = L \cdot \left(\frac{h_{vz}}{2} + b \right)$$

kde:

L délka vsakovací dutiny
 b šířka vsakovací dutiny

h_{vz} výška propustných stěn – aktivní část vsakovacího zařízení

Pro navrhovanou vsakovací plochu pak výsledné parametry vsakovacího objektu činí:

Délka $L = 100$ m, šířka $b = 1,2$ m, výška aktivní části $h_{vz} = 0,6$ m hloubka výkopu $c = 2,6 - 4,6$ m

Pozn.: hloubka bude upravena podle zastižení písčitých poloh v ploše výkopu – jejich povrch upadá směrem k jihu

Vsakovací systém je navržen formou vsakovací rýhy délky 100 m, šířky 1,2 m a hloubky až 4,6 m, která bude vyplněna vsakovacími bloky s akumulací kapacity min. 95 % o výšce výplně 0,6 m. Tím bude dosaženo retenční kapacity 68,4 m³, což s rezervou pokrývá vypočtený retenční objem vsaku a vsakovací prvek kapacitně vyhovuje. Podzemní prostor vyplněný šterkem není s ohledem na prostorové možnosti lokality vhodný, protože pórovitost materiálu cca 30 % zvyšuje vlastní velikost vsakovacího prvku a tím i nároky na rozsah výkopových prací.

Pro realizaci vsakovacího objektu je vhodné zajistit na lokalitě dozor geologa – zejména z hlediska dodržení správné hloubky objektu.

Vsakovací systém je doporučeno pro případ přehlcení při extrémních srážkových úhrnech vybavit bezpečnostním přepadem, např. do kanalizace. Vsakovací zařízení vyžaduje pravidelnou kontrolu a údržbu v intervalech, které udává norma ČSN 75 9010.

3.3 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ JAKOSTI PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD

Z rešeršních údajů vyplývá, že se jedná o území s výskytem podzemní vody II. kategorie, vyžadující složitější úpravu z hlediska využitelnosti pro zásobování pitnou vodou.

Z hlediska možného ohrožení podzemní vody při vsakování se s ohledem na velikost redukované odvodňované plochy jedná o **plochy podmíněčně přípustné**, a při návrhu vsakovacího zařízení je nutné aplikovat vhodný, ideálně fyzikální způsob předčištění.

Jelikož se bude jednat o systém odvodnění parkoviště s rizikem občasných úkapů ropných látek, je potřeba srážkové vody předčistit, buď pomocí odlučovače lehkých kapalin, nebo odbouráním znečištění přírodními procesy vsakováním přes vegetační vrstvu v kombinaci se sorpční vrstvou v prostoru projektovaného parkoviště.

Vegetační vrstva je vhodná pro zachycení uhlovodíků, organických sloučenin, kovů, nerozpustných sloučenin kovů, hrubých a jemných nečistot z přípustných a podmíněčně přípustných srážkových povrchových vod, protože při vsakování přes zatravněnou povrchovou vrstvu dochází k filtraci nerozpustných látek, iontové výměně a adsorpci těžkých kovů a uhlovodíků a k rozkladu biologicky rozložitelného znečištění. Materiál užitý jako sorpční filtr pak musí mít garantovanou účinnost ve vztahu k účelu použití. Jedná se zejména o zachycení případných úkapů PHM a olejů.

Při správné funkčnosti OLK, nebo účinném odbourání znečištění přírodními procesy a vsakování neznečištěných, resp. přečištěných srážkových vod do horninového prostředí na dané lokalitě **nelze předpokládat negativní ovlivnění kvality podzemní vody** v okolí zájmového území a **na zájmové lokalitě bude zachován vyhovující stav podzemních a povrchových vod a na vodu vázaných ekosystémů.**

3.4 MOŽNOST OVLIVNĚNÍ ODTOKOVÝCH POMĚRŮ

Při zvoleném vsakování do horninového prostředí budou vsakované vody infiltrovat do vrstvy glacigenních písků (v navržené hloubce od cca 2,6 – 4,6 m p. t.) směrem k jejich bázi, odkud budou s pohybem podzemní vody proudit severním až severozápadním směrem. Vzhledem k hloubce hladiny podzemní vody cca 20 m pod terénem a uvažovanému vsakování do horizontu glacigenních písčitých sedimentů je případné riziko výskytu podmáčení na lokalitě minimální.

Minimální odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budov se dle České technické normy ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod (2012) počítá podle vzorce:

$$X = \frac{h + 0,5}{15 \cdot k_v^{0,25}} + 2 + X_2$$

kde $h = 1$ m - maximální výška hladiny podz. vody nad úroveň nejnižšího podlaží (podsklepený objekt -3 m), koeficient vsaku $k_v = 5 \cdot 10^{-6}$ m.s⁻¹, $X_2 = 0$ m rozšíření dna výkopu.

Minimální odstupová vzdálenost vsakovacího zařízení od budov je 4,1 m.

Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí **nelze předpokládat ovlivnění odtokových poměrů**. Tíhový geohydrodynamický režim proudění podzemních vod nebude významně narušen a zajištěním přirozeného odtoku vsakovaných vod z lokality s realizací vsakovacího objektu se dnem v hloubce cca 2,6 – 4,6 m p. t. **lze vyloučit rizika spojená s podmáčením pozemků nebo narušením stability základových poměrů**.

Součástí vsakovacího prvku musí být také bezpečnostní přepad zaústěný do kanalizace, který v případě přehlcení, nebo při poruše vsakovacího zařízení zajistí nekonfliktní odtok srážek.

4. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Na základě výsledků provedených geologických prací lze vyslovit následující **závěry**:

Geologické poměry na lokalitě určuje komplex glacigenních a fluviálních sedimentů uložených na neogenních plastických jílech v hloubce cca 30 m pod terénem. Na erozní povrch předkvartérního podloží nasedá akumulace údolní terasy, jenž je tvořena převážně písčitými štěrky. V nadloží štěrkovitých zemin se vyskytují glacigenní sedimenty sálského zalednění. Ve spodní části se jedná převážně o písčité jíly a v jejich nadloží jsou uloženy z hlediska vsakování podstatné glacigenní písky a štěrky. Svrchní část vrstevního sledu pak tvoří sprašové hlíny. Nejvyšším kvartérním členem jsou antropogenní navážky mocnosti a humózní hlíny.

Hladina podzemní vody kvartérní zvodně nebyla v rámci archívních prací ověřena a podle hydroizohyps uvedených v hydrogeologické mapě odpovídá kótě 245 m n. m., tj. hloubce cca 20 m pod terénem. Zvodnění je vázáno na kolektor fluviálních štěrků. Generelní směr proudění je severu až severozápadu k řece Odře.

Horninové prostředí vhodné pro vsakování srážkových vod v zájmové oblasti představují nezvodněné glacigenní písky v úrovni 0,8 – 6,3 m pod terénem. Jejich povrch upadá směrem k jihu a v prostoru zájmové plochy je předpokládán **v hloubce 2 – 4 m pod terénem**. Dle analogie z obdobných lokalit bude koeficient vsaku písků odpovídat řádově $n \cdot 10^{-5}$ - $n \cdot 10^{-6}$ m.s⁻¹. Podle klasifikace propustnosti hornin (Jetel, 1973) se tak jedná o horninové prostředí mírně až dosti slabě propustné. V rámci návrhu byl z hlediska bezpečnosti zvolen koeficient vsaku $k_v = 5 \cdot 10^{-6}$ m.s⁻¹. Podrobné posouzení podmínek pro vsakování vod je popsáno v kapitole 3.

Vhodnou variantou pro vsakování srážkové vody na lokalitě se jeví vsakovací systém realizovat **pomocí vsakovací rýhy** a v případě přehlcení vody odvádět bezpečnostním

přepadem. Detailnější konstrukční parametry vsakovacího objektu jsou uvedeny v kapitole 3.2.

Při vsakování neznečištěných, resp. přečištěných srážkových vod do horninového prostředí na dané lokalitě **nelze předpokládat negativní ovlivnění kvality podzemní vody** v okolí zájmového území a **na zájmové lokalitě bude zachován vyhovující stav podzemních a povrchových vod a na vodu vázaných ekosystémů**. Podrobně je tato problematika popsána v kapitole 3.3.

Vzhledem ke geologické stavbě horninového prostředí a profilu terénu **není předpokládáno negativní ovlivnění odtokových poměrů**. Zajištěním přirozeného odtoku vsakovaných vod z lokality a realizací navržené vsakovací rýhy lze tedy **vyloučit rizika spojená s podmáčením pozemků nebo narušením stability základových poměrů**. Podrobně je tato problematika popsána v kapitole 3.4.

V průběhu výstavby je nutné vsakovací objekt chránit před kolmatací (zanesením) průlin jemnozrnným materiálem např. v důsledku oplachování nářadí a mechanizace, znečištěním komunikace, apod.

V Ostravě, dne 4. července 2017

5. POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY

- [1] Beránek, J., VUT Brno, Odvádění dešťových vod – Vsakování vod nezatížených škodlivinami.
- [2] Demek, J. et al, 1987. : Zeměpisný lexikon ČSR - Hory a nížiny, Academia Praha
- [3] Jetel, J., 1973: Logický systém pojmů – základní podmínka formalizace a matematizace v hydrogeologii, Geol. Průzk., 15, 1, str. 13-17, Praha
- [4] Jetel, J., 1982: Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech, ÚÚG, Praha
- [5] Havlínek, et. al., 12/2005, Návrh systému vsakování dešťových vod včetně návrhu prefabrikovaných objektů pro retenci a vsakování, Prefa Brno a.s., Brno
- [6] Macoun et al., 1965: Kvartér Ostravska a Moravské brány, ÚÚG v NČAV, Praha
- [7] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha
- [8] Turček, P., et al., 2005: Zakládání staveb, Jaga group, s.r.o., Bratislava
- [9] Žabička, Z., Vrána, K., 2011: Hospodaření se srážkovou vodou v nemovitostech, TP 1.20, Technická pomůcka k činnosti autorizovaných osob. ČKAIT, Praha.
- [10] Základní geologická a hydrogeologická mapa ČR, list 15-43, měřítko 1:50 000. (mapy.geology.cz)
- [11] <http://www.heis.vuv.cz/>
- [12] <http://www.mapy.cz/>
- [13] <http://geoportal.msk.cz/>

5.1 SEZNAM NOREM

ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod

Výškovice – vybudování parkovacích míst ul. Jičínská

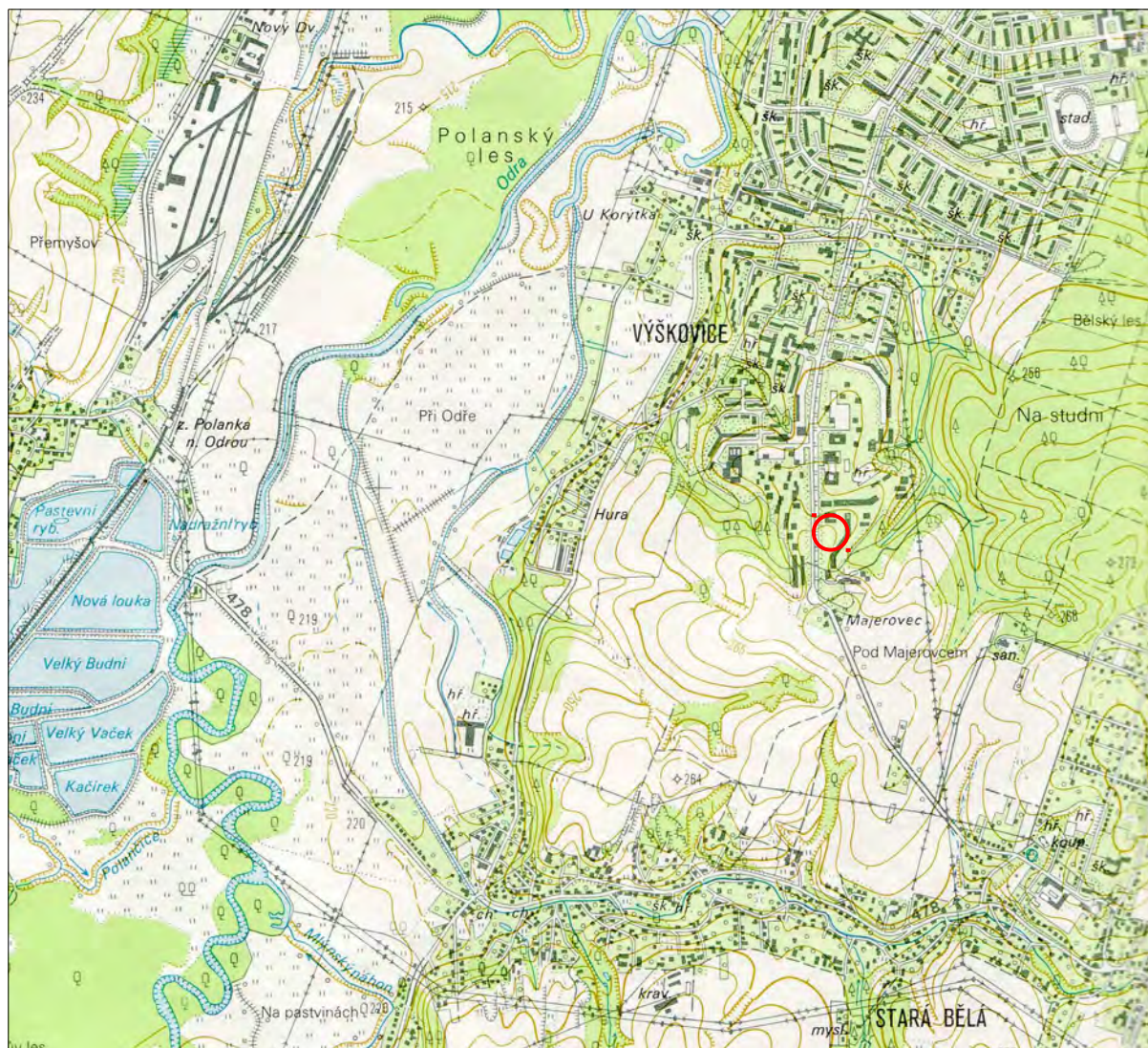
Hydrogeologické posouzení lokality a návrh způsobu vsakování srážkových vod

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

Seznam příloh:

1. Přehledná situace okolí zájmového území
2. Podrobná situace zájmové lokality
3. Geologické archívní data

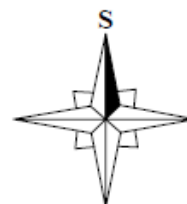
Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)




převzato z mapy ČÚZK, mapový list 15-434 Vratimov



vymezení zájmového území



Akce: Z17-115 Výškovice - vybudování parkovacích míst ul. Jičínská			
Vypracoval:	Datum:	Měřítko:	
Ing. David Muška	červenec 2017	1:25 000	
Název výkresu: Přehledná situace okolí zájmového území			Příloha č.: 1

Podrobná situace zájmové lokality (M 1: 1 000)

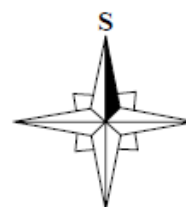



převzato z mapového serveru ČGS (mapy.geology.cz)

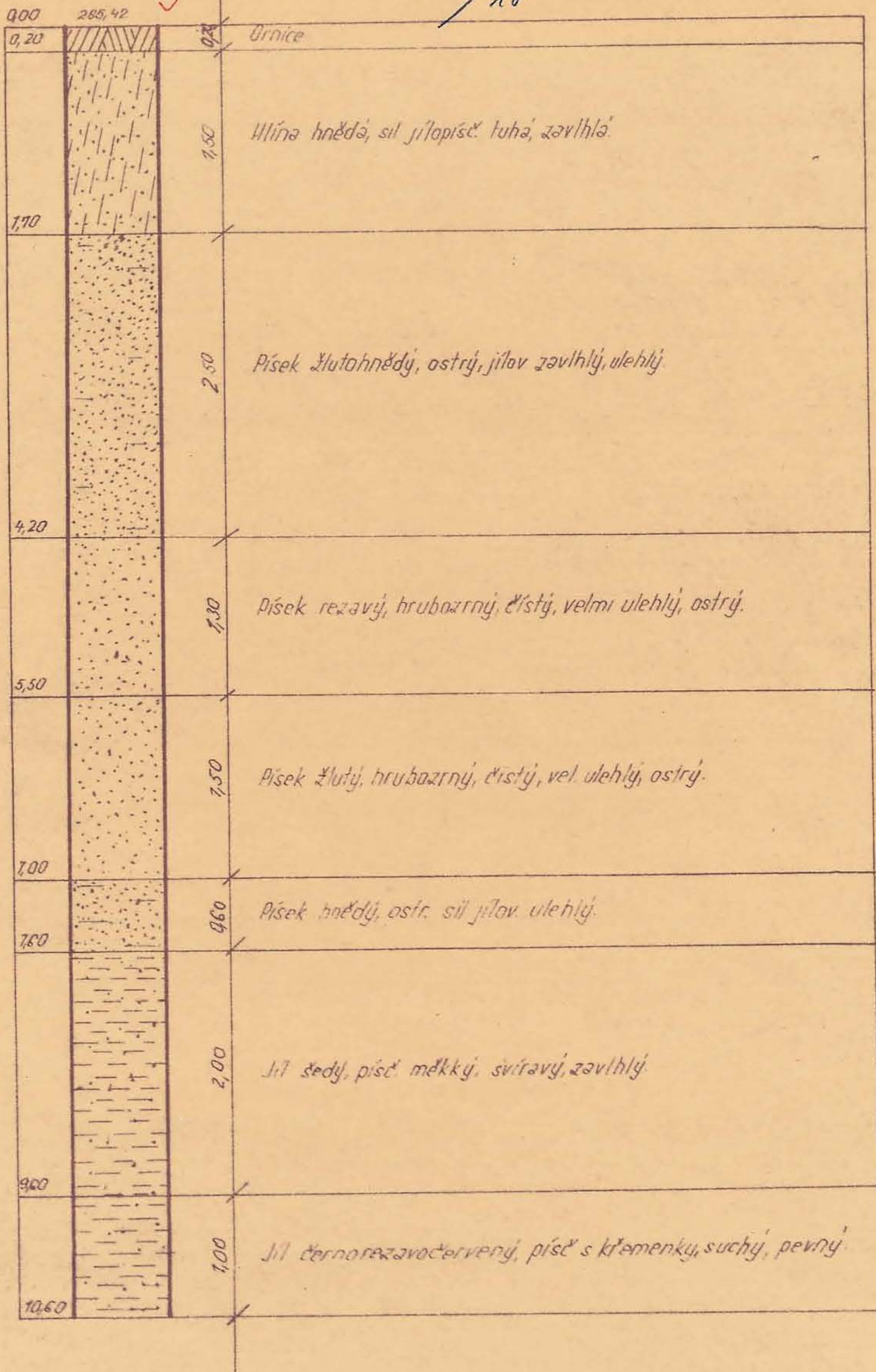
Legenda:

— vymezení nové parkovací plochy

✚ využitý archívni vrt



Akce: Z17-115 Výškovice - vybudování parkovacích míst ul. Jičínská			
Vypracoval: Ing. David Muška	Datum: červenec 2017	Měřítko: 1: 1 000	
Název výkresu: Podrobná situace zájmové lokality			Příloha č.: 2



0,00	266,90		
0,20		0,20	Ornice.
		0,80	Hlína hnědostědá, rez skvr. sil. jílov. rez písč. vl. suchá, tvrdá.
1,00			
		1,40	Jíl šedý, rez písč. vl. suchý, lupkavý, tvrdý.
2,40			
2,60		0,20	Jíl šedý, rez písč. vl. pevný.
		0,60	Písek rezavý, sil. jílov. hrub. ulehlý.
3,20			
		1,00	Písek žlutošedý, ostr. čistý, ulehlý.
4,20			
		2,00	Štěrka drob. až str. křemen. šedožlutý, s ostr. štěrkopískem, suchý, ulehlý.
6,20			
6,50		0,30	Písek bíložlutý, jemně ostrý, ulehlý.
		0,80	Štěrka drob. až str. křemen. bíložlutý, s ostr. štěrkopískem, suchý, ulehlý.
7,30			
		1,20	Písek bílý, ostrý, jemnozrný, suchý, ulehlý.
8,50			
		0,80	Štěrkopísek bílý, křemen. hrubozrný, suchý, ulehlý.
9,30			
		1,30	Písek bíložlutý, s červenobílými, jílovitými vl. ostr. ulehlý.
10,60			

97/69

