



GEOoffice

HYDROGEOLOGIE
INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE
SANAČNÍ GEOLOGIE
GEOCHEMIE
GEOTECHNIKA
EKOLOGIE A ODPADY

Název zakázky: Třinec – geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy parkovacích ploch v ulici Kaštanová

Evidenční označení zakázky u zhotovitele: A2019-053

Objednatel: Statutární město Třinec

Evidenční označení zakázky u GEOFONDu: 3696/2019 ze dne 13. 8. 2019



Název a specifikace zakázky:

Třinec – geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy parkovacích ploch v ulici Kaštanová

Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí
dle §9 zákona č. 254/2001 Sb.

Zpracovali: **Ing. Radim Ptáček, Ph.D. a kol.**
Osvědčení o odborné způsobilosti MŽP č. 1230/2001
v oboru hydrogeologie a geologické práce – sanace

Schválil za společnost: **Ing. Radim Ptáček, Ph.D.**
Jednatel

Termín zpracování: srpen 2019

Výtisk č.: z 5

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	3
2.3	GEOLOGICKÉ POMĚRY	4
2.4	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	5
2.5	OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘETELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU	6
2.6	DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST	7
2.7	AKTUÁLNĚ PROVEDENÝ PRŮZKUM	8
2.7.1	Vrtné práce	8
2.7.2	Hydrodynamické testy	9
3	VYHODNOCENÍ GEOLOGICKÝCH POMĚRŮ	10
3.1	INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY	10
3.2	HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	16
3.2.1	Výskyt podzemní vody	16
3.2.2	Hydraulické poměry a propustnost prostředí	16
3.2.3	Možnost ovlivnění jakosti podzemních a povrchových vod a možnost ovlivnění odtokových poměrů	17
3.3	VÝPOČET NÁVRHOVÉHO MNOŽSTVÍ SRÁŽKOVÝCH VOD	17
3.4	KONCEPCE NÁVRHU LIKVIDACE SRÁŽKOVÝCH VOD	18
5	SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ	19
6	POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY	23
6.1	SEZNAM NOREM	23

Seznam příloh:

Příloha č. 1	Přehledná situace okolí zájmového území (M 1 : 25 000)
Příloha č. 2	Podrobná situace lokality (M 1:650)
Příloha č. 3	3.1 Geologické profily průzkumných vrtů 3.2 Geologické profily archivních vrtů

Rozdělovník:

Výtisk č. 1 – 3:	Statutární město Třinec
Výtisk č. 4:	ČGS – Geofond ČR
Výtisk č. 5:	Archiv zhotovitele (pouze v digitální formě)

1 ÚVOD A VYMEZENÍ CÍLŮ

Na základě objednávky 060/19/Du **Statutárního města Třinec** (objednatel) ze dne 02.07.2019 provedla společnost **GEOoffice, s.r.o.** (zhotovitel) zhodnocení hydrogeologických a inženýrskogeologických poměrů v místě projektované výstavby parkovacího domu. U zhotovitele nese zakázka název „Třinec – geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy parkovacích ploch v ulici Kaštanová“.

Cílem průzkumných prací bylo:

- Terénním průzkumem provést hydrogeologické a inženýrskogeologické zhodnocení dotčeného území;
- Vyjádření odborně způsobilé osoby dle §9 zákona č. 254/2001 Sb. „o vodách“ pro žádost o nakládání s podzemními vodami za účelem utrácení srážkových vod vsakováním do horninového prostředí, bude-li to situace vyžadovat.

Interpretací geologických dat a informací z archivních průzkumů a terénní rekognoskace byly stanoveny charakteristiky zemin v místě plánované stavby, zatřídění zemin z hlediska jejich těžitelnosti a vrtatelnosti včetně hydrogeologických poměrů pro případnou možnost vsakování vod a odvodňování stavebního výkopu. Pro zpracování geologického posouzení byla zhotoviteli poskytnuta situace projektované stavby pro etapu DUR záměru.

Na zakázce spolupracovali:

Ing. Radim Ptáček, Ph.D.: terénní práce, vyjádření hydrogeologa, vyhodnocení a závěry zprávy

Ing. Matěj Křístek: kolektorské a rešeršní práce, vyhodnocení a zpracování příloh

Ing. Jitka Morawetzová: revize a kompletace zprávy

2 POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ A PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ

2.1 VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

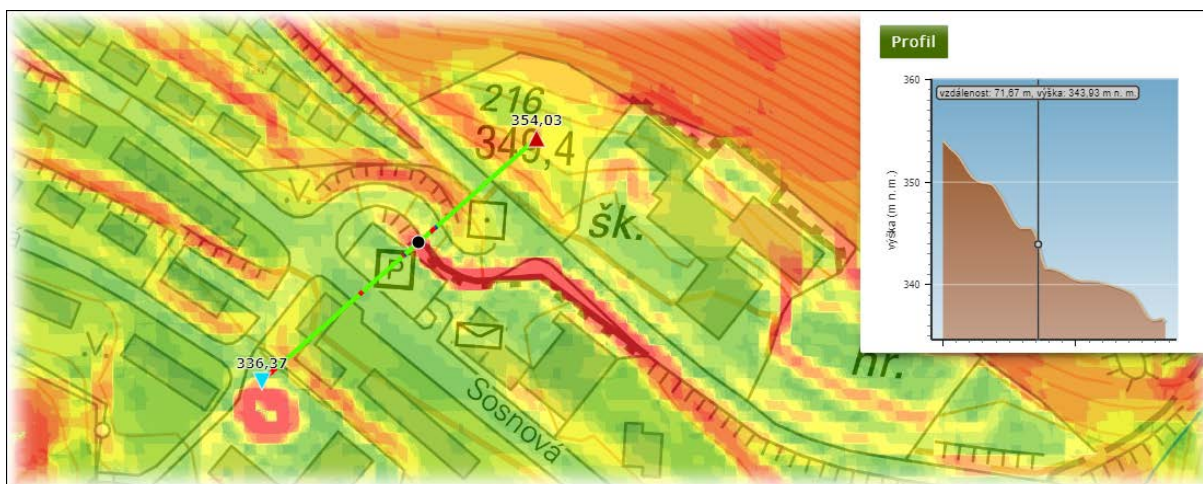
Zájmové území se nachází v Moravskoslezském kraji, ve městě Třinec. Geologické průzkumné práce byly konkrétně realizovány na parcele čísla 561/6 nacházející se v katastrálním území Dolní Líštná (číslo k. ú. 771091).

Zájmová lokalita je zasazena ve členitém terénu, s výskytem strmých svahů v zásadě jihozápadní expozice. Lokálně se vyskytují velmi strmé svahy (zářezy). Terén je ukloněn k erozní bázi, která je představována řekou Olší protékající přibližně 330 m jihozápadním směrem od zájmové lokality v nadmořské výšce cca 302 m n. m. V kontextu toho se nadmořská výška zájmové lokality pohybuje v intervalu cca 340–345 m n. m. Bližší nivelační a sklonitostní poměry jsou dokumentovány obrázkem č. 1.

Zájmová lokalita se nachází na východní části města Třinec. Jedná se o intravilán obce, v nejbližším okolí (zejména jižním a západním směrem) se vyskytuje obytná zástavba panelových domů. Směrem k severu se pak evidují krajinné prvky představované vzrostlou zelení. Podél severozápadní strany současného parkoviště je ve svahu zbudována opěrná stěna, za kterou se vine dovrchní komunikace spojující ulice Sosnová a Kaštanová. V západním cípu parkoviště se nacházejí nouzové výstupy z bývalého krytu CO, který se nachází pod stávající poštou vedle parkoviště.

Znázornění zájmové lokality v kontextu širšího okolí je dáno přílohou č. 1. Detailní schéma zájmové lokality s uvedením lokalizaci průzkumných a archivních vrtů je uvedeno přílohou č. 2.

Obrázek č. 1 Nivelační poměry lokality dle Analýzy výškopisu ČUZK. Tmavě zelená barva značí rovinaté sklony do 1°, tmavě červené barva značí příkré svahy se sklonem 22°.



2.2 GEOMORFOLOGICKÉ, KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Z pohledu **regionální geomorfologické rajonizace** zpracované Demkem et al. (1987) **se zájmová lokalita nachází přesně na rozhraní dvou geomorfologických rajónů**, vzájemně se od sebe lišící stupněm oblast. Společný je tedy systém Alpsko-himalájský, provincie Západní Karpaty a subprovincie Vnější Západní Karpaty IX. Dále již nastává geomorfologická různorodost, kdy části jižně od zájmové lokality (a jižní části zájmové lokality) jsou řazeny do oblasti Západobeskydské podhůří IXD, celku Podbeskydská pahorkatina IXD-1, podcelku Třinecká brázda IXD-1F a okrsku Ropická plošina IXD-1F-b. Části severně od zájmové lokality (a severní části lokality) jsou řazeny do oblasti Západní Beskydy IXE, celku Slezské Beskydy IXE-5, podcelku Čantoryjská hornatina IXE-5A a okrsku Nýdecká vrchovina IXE-5A-a. Hranice uvedených geomorfologických rajónů v zásadě sleduje severoseverovýchodní směr, v generelu souhlasný s tokem Olše.

Nýdecká vrchovina je Demkem et al. (1987) charakterizována jako členitá vrchovina rozkládající se v jihozápadní části Čantoryjské hornatiny. Tvoří jihozápadní křídlo příčné antiklinály na okraji godulské digitace slezského příkrovu, je silně tektonicky i erozně rozrušená. Tvoří podobu erozně denudačního reliéfu vyskytujícího se na čele vrásového příkrovu v pokročilém destrukčním vývojovém stádiu.

Ropická plošina je Demkem et al. (1987) charakterizována jako úpatní plošina rozkládající se ve východní části třinecké brázdy. Budují ji flyšové jíly, jílovce a pískovce ždánicko-podslézského a slezského příkrovu, z povrchu překryty kvartérními sedimenty. Nabývá podoby plochého úpatního akumulárního reliéfu spojených náplavových kuželů levých přítoků Olše s pokryvy sprašových hlín.

Podle základních **klimatologických charakteristik** (Quitt, 1971) patří zájmové území do klimatického okrsku mírně teplá oblast MT 9. Oblast je charakterizována dlouhým, teplým a suchým až mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírným až mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem. Zima je krátká, mírná, suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota v lednu činí -3 až -4 °C, v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 17 až 18 °C. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 400 až 450 mm a v zimním období klesá na 250 až 300 mm. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v této klimatické oblasti 100 až 120.

Z hlediska **hydrologického členění** se zájmová lokalita nachází v povodí Odry s číslem hydrologického povodí (čhp) 1. řádu 2. Dle detailnějšího dělení se pak jedná o povodí 2. řádu označené názvem Ostravice a Odra od Ostravice po Olši a Olše s čhp 2-03, o povodí 3. řádu označené názvem Olše s čhp 2-03-03 a konečně povodí 4. řádu označené názvem **Olše** a čhp

2-03-03-0290. Z uvedeného tak vyplývá, že řeka Olše je přirozenou erozní bází, do níž ústí všechny povrchové vody protékající lokalitou.

2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Geologickou skladbu definující poměry v částech dotčených projektovaným záměrem lze rozčlenit na 2 základní patra. Směrem od terénu se jedná o polohy kvartérních sedimentů, které v přípovrchových částech překrývají předkvartérní podloží, v jeho nejsvrchnějších částech zastoupené sedimentárními horninami Vnějších Západních Karpat.

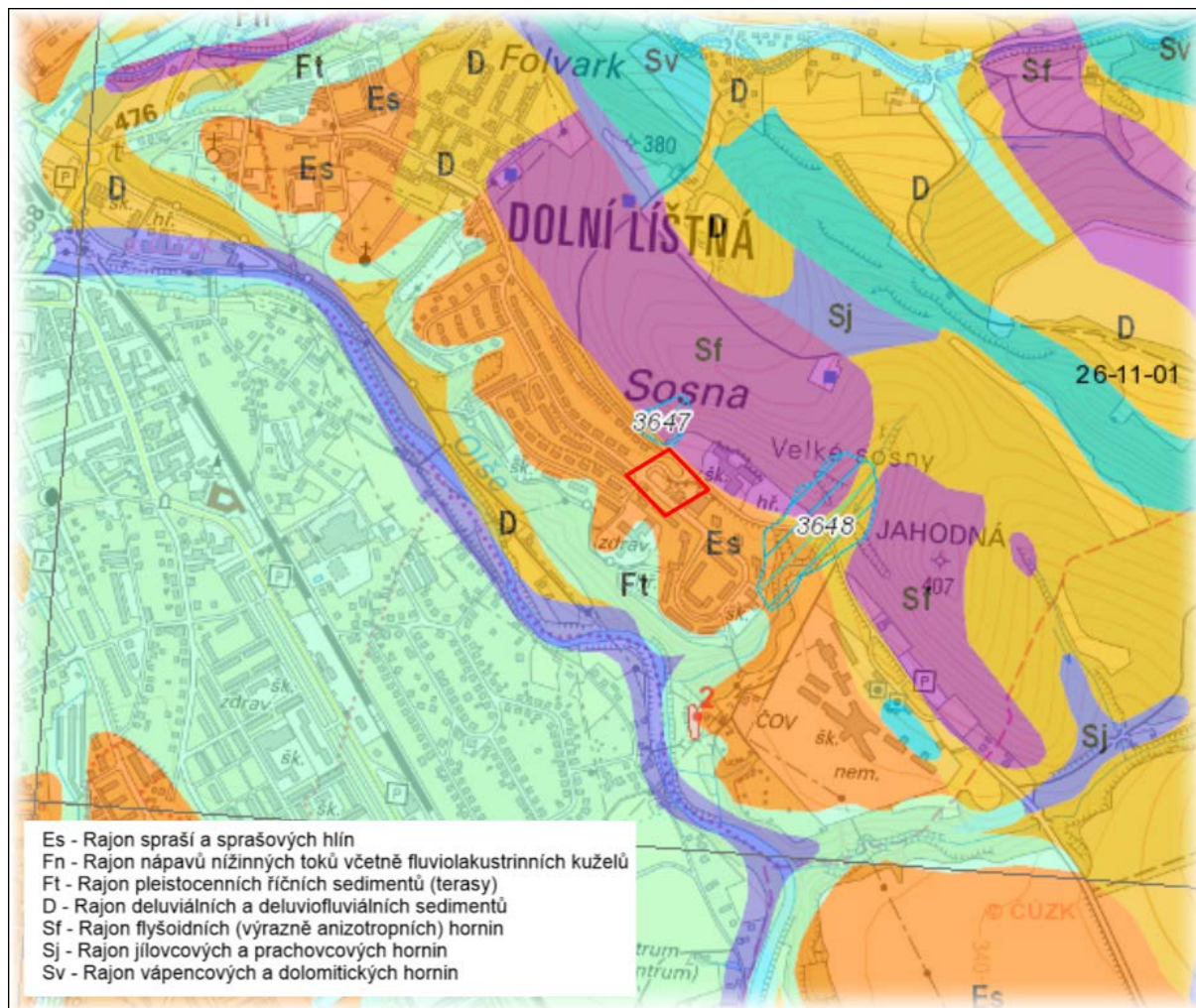
Z regionálně geologického hlediska jsou svrchní členy **předkvartérního podloží** představovány mladší ze dvou jednotek nacházejících se na území České republiky, a sice Vnějšími Západními Karpaty. V pokročilých fázích alpské orogeneze byly v terciéru nanášeny horniny zejména mezozoické stratigrafie na variský zkonsolidovaný podklad, který byl vrásově příkrovovou skladbou transgresivně překryt. Z bližšího regionálního hlediska jsou nejsvrchnějšími členy předkvartérního podloží zejména horniny **těšínsko-hradištských vrstev**, geneticky náležející godulskému vývoji slezské jednotky (vnější krosněnská jednotka dílčích příkrovů flyšového pásma). Petrograficky jsou zastoupeny zejména marinní sedimentární klastické horniny drobně až středně rytmické flyšové facie. Zastoupeny jsou zejména **jílovce a pískovce**, často v kombinaci s **pelosiderity** (pseudoželezné rudy), které zavedly vzniku a rozšíření ocelářského průmyslu v regionu. Dále se v nejsvrchnějších částech hojně vyskytují spodní **těšínské vrstvy**, petrograficky zastoupené vápenci. Stratigraficky jsou **těšínské vápence** starší, jsou řazeny do stupňů spodní křídly berrias – valangin. Těšínsko-hradištské vrstvy jsou mladší, jejich počátek geneze se datuje stupněm valangin (kdy započal flyšový ráz sedimentace), ukončení pak ve stupni apt.

Kvartérní sedimentace byla v prostoru lokality poměrně dobře uplatňována. V nejsvrchnějších částech se v ploše mezi fluvialní strukturou řeky Olše a svahy flyšového příkrovu vyskytují **eolické sedimenty** charakteru **sprašových hlín**. Zejména jižně od lokality se vyskytuje vyvinutá fluvialní struktura, od terénu zastoupena **nivními a náplavovými sedimenty** zejména **jílovité** frakce, k bázi postupně přecházející v **terasové sedimenty** sálského glaciálu, litologicky odpovídající zejména **štěrkopískům**. Při určování rozsahu dosahu fluvialních (zejména terasových stupňů) sedimentů je zapotřebí brát v potaz fosilní činnost Olše a určité reliktů hlavní terasy lze očekávat i ve výraznější vzdálenosti od současného toku Olše. V ploše lokality se výrazně uplatňují **deluviální** pochody, často ve společné kombinaci s fluvialní činností bystřinných toků. Stropní partie předkvartérního podloží jsou lokálně i intenzivně zvětrány do podoby vysoce alterovaných poloh, tzv. **eluvia**, nabývajících až charakteru zemin, která se nezdávka objevují v kombinaci s deluvii v kombinované **eluviodeluviální** poloze. V kontextu toho je třeba zmínit, že erozivním činitelům tendenčně podléhají jílovce. Oproti tomu pískovce jsou geomechanicky stabilnější.

Vzhledem ke skutečnosti, že se lokalita vyskytuje v intravilánu, je zapotřebí kalkulovat i s **tělesy navážek**, jakožto reliktů antropogenních zásahů. Obecně se s navážkami pojí řada nejistot a rizik z nich vyplývajících. Navážky mohou být různého druhu, a to dle účelu, na základě kterého byly na lokalitu deponovány. Vzhledem k charakteru lokality lze očekávat, že se jedná zejména o navážky určené do podzákladí ať už současných či již zaniklých staveb. Je prakticky nemožné predikovat jejich materiálové složení i prostorové zastoupení. Objevovat se mohou jak velmi tvrdé, jen obtížně stavebními mechanismy rozpojitelné materiály, či na druhou stranu geomechanicky málo příznivé a nestabilní výkopové hlíny a obdobně.

Inženýrskogeologické poměry lze nejprve rešeršně zhodnotit na základě účelové geologické mapy – mapy inženýrskogeologického rajónování. Její výřez dokumentujeme jako obrázek č. 2.

Obrázek č. 2 Mapa inženýrskogeologického rajónování dle České geologické služby



Jak z přiložené mapy inženýrskogeologického rajónování vyplývá, zájmová lokalita leží v inženýrskogeologickém **rajonu spraší a sprašových hlín**. Jejich charakteristikou je sdělováno, že se jedná o pórovité a stlačitelné sedimenty, lokálně prosedavé, středně únosné. Z mapy lze dále dedukovat, že rajon spraší a sprašových hlín překrývá **rajon deluviálních (svahových) a deluviofluviálních (splachových) sedimentů**. Jejich charakteristika udává, že mohou mít sklon ke svahovým pohybům. Charakteristickými zástupci jsou jíly, hlíny, písky a jejich kombinace, často s úlomky hornin. Z rajonu předkvartérních hornin nejbližší dosahuje **rajon flyšoidních (výrazně anizotropních) hornin**. Jedná se o únosné horniny, na svazích náchylné k sesouvání. Typické je pravidelné střídání vrstev klastických sedimentů o různé zrnitosti.

Dále je z mapy patrný výskyt dvou registrovaných sesuvů č. 3647 a 3648, o kterých je pojednáváno v kapitole 2.5.

2.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Z hlediska **hydrogeologického rajónování** se zájmová lokalita vyskytuje v rajonu označeném názvem **Flyš v povodí Olše a ID 3211**. Jedná se o rajon základní vrstvy.

Z informací uvedených na Hydroekologickém informačním systému VÚV TGM vyplývá, že uvedený rajon je spjat s geologickou jednotkou sedimenty paleogénu a křídý Karpatské soustavy. Hydrogeologický kolektor je tvořen pískovci a slepenci, v nichž dominuje průlinovo – puklinová propustnost. Kolektor se vyznačuje střední transmisivitou v rozsahu $T = 1 \cdot 10^{-4}$ -

$1 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Podzemní voda vykazuje mineralizaci v rozmezí $0.3\text{--}1 \text{ g} \cdot \text{l}^{-1}$ a je chemického typu Ca-Na-HCO_3 .

To, že rajon spadá do pozice základní vrstvy, znamená, že je vázán na předkvartérní podloží. V něm se vyskytují sedimentární klastické horniny zejména flyšového vývoje, kdy dochází k veskrze pravidelnému střídání hrubozrnných poloh (pískovců a slepenců) s jemnozrnnými polohami (jílovce a prachovce). Z obecné hydrogeologie je zakořeněno, že hrubozrnné klastické horniny jsou hydrogeologickými kolektory, a to z důvodu uplatňování průlinové propustnosti, danou efektivní pórovitostí pískovců a slepenců. V geologii beskydského flyše však do hydrogeologické problematiky dále zásadním způsobem promlouvá faktor erozivního a tektonického narušení hornin. Pískovce, potažmo slepence jsou geomechanicky stabilnější a tendenčně tolik nepodléhají rozrušujícím vlivům jako málo stabilní jílovce, potažmo prachovce. Jílovce se často vyskytují v rozpraskaných, alterovaných polohách. Hojně se tak stává, že podzemní vodě je umožněn oběh a akumulace i v jemnozrnných polohách představovanými rozrušenými jílovci, a to díky umožnění průlinové až průlinovo-puklinové propustnosti.

Pro praktické účely je vzhledem k charakteru projektovaného záměru a geologické skladby důležité objasnit hydrogeologické podmínky přípoверхových částí zemské kůry, v nichž bude projektovaný záměr realizován. Sedimenty eolické a deluviální v zásadě nejsou hydraulicky vodivé. Představují hydrogeologické izolátory až poloizolátory, kterými je umožněna jen omezená infiltrace srážkových vod do hlubších, hydraulicky vodivějších pater. Hydraulické vlastnosti eluviodeluvií a eluvií jsou závislé od přítomnosti hrubozrnné, tj. písčité až úlomkovité složky. Za srážkově vydatných období mohou být takové polohy dočasnými kolektory s výskytem souvislého zvodnění. Podzemní voda v nich dočasně akumulována však dále sleduje zejména gravitační spád po směru průlinového až průlinovo – puklinového drénování do poloh předkvartérního podloží. Do jisté míry se uplatňuje hydraulická spojitost zóny přípoверхového rozvolnění hornin s již kompaktním (resp. kompaktnějším) blokem skalních hornin, a to formou zvodnělých, vzájemně komunikujících puklin. Hlavním donátorem jsou srážkové vody.

Z kvartérních sedimentů jsou hydraulicky vodivé fluvialní terasové sedimenty litologického charakteru šterkopísku. Antropogenní navážky, které lokálně nabývají důležité významnosti ve smyslu ovlivnění aplikovaných složek geologického prostředí, jsou kvůli heterogennímu materiálovému složení jak dílčími kolektory, tak i izolátory. Může v nich být akumulována tzv. zavěšená zvodně, což je výskyt infiltrované srážkové vody v propustných polohách navážek, laterálně i vertikálně ohraničených nepropustnými bloky.

2.5 OSTATNÍ POMĚRY SE ZŘETELEM NA ZVLÁŠTNÍ OCHRANU

Zájmové území leží mimo evidována pásma vodních zdrojů, není součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod, ani záplavového území.

Zájmová lokalita není součástí zvláště chráněného a smluvně chráněného území, rovněž se zde nevyskytuje prvek chráněný soustavou Natura 2000.

Jedním ze členů předkvartérního podloží je pelosiderit vázaný na těšínsko-hradištské vrstvy. Pelosiderit je pseudo železná ruda, v minulosti zde těžená. Jelikož se jednalo o těžbu hlubinným způsobem, vyskytují se v blízkém okolí lokality poddolovaná území. Žádné z nich však nezasahuje do plochy zájmové lokality. V tomto kontextu se nejbližše vyskytuje poddolované území Dolní Líštná, označené klíčem 4600. K lokalitě nejbližše dosahuje na vzdálenost cca 120 m, nachází se východně od zájmové lokality. Lokalita rovněž spadá do chráněného ložiskového území těžby uhlí a plynu, označeného názvem Čs. část Hornoslezské pánve s ID 14400000.

V těsné blízkosti lokality se vyskytují svahové nestability registrované Českou geologickou službou. Jejich pozice je zřejmá z obrázku č. 2. Blíže lokalitě se vyskytuje plošný sesuv označený klíčem 3647. Je ohodnocen potenciální aktivitou. Do plochy lokality nezasahuje, je od ní oddělen antropogenně vymodelovaným zářezem ve svahu. Druhý plošný sesuv,

nacházející se již ve větší vzdálenosti od zájmové lokality, dosahuje větších rozměrů. Je označen klíčem 3648, jeho aktivita je ohodnocena jako potenciální. I když ani jeden z obou uvedených plošných sesuvů nezasahuje přímo do plochy zájmové lokality, je zapotřebí kalkulovat s tím, že okolí vyznačující se příkrými svahy s nejednotnou geologickou skladbou je náchylné k iniciaci svahových pohybů. Dle mapy náchylnosti svahů k sesouvání je však lokalita Českou geologickou službou řazena do třídy nízké náchylnosti.

Systémem evidence kontaminovaných míst je v katastru Dolní Líštná evidována ekologická zátěž nacházející se přibližně 80 m jižním směrem. Je označena názvem Nádrže LTO Domov Sosna a ID 71091001.

2.6 DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST

Okolí zájmové lokality je archivními vrty poměrně rozsáhle prozkoumáno pro účely výstavby sídliště v devadesátých letech minulého století. Z databáze Geofundu ČR byly pro rešeršní zhodnocení současných průzkumných prací vybrány 4 archivní vrty a 2 závěrečné posudky. Dokumentace archivních vrtů je kompletně uvedena v příloze č. 3.2. Pozice posuzovaných archivních vrtů je uvedena v příloze č. 2. Níže v textu této kapitoly jsou vypsány základní informace, archivním vrtným průzkumem odvozené. S některými pasáží archivních závěrečných zpráv je dále kalkulováno i v interpretační části předkládaného posouzení, a to zejména v případě laboratorních rozborů zemin a podzemní vody.

- **Ondra, K., 1981:** Technická zpráva o výsledcích stavebně geologického průzkumu pro úvodní projekt stavby 729 B.J. Třinec – Sosna, okres Frýdek – Místek. Stavoprojekt, Ostrava. Posudek je evidován v databázi ČGS – Geofond ČR signaturou GF P035310.

Z posudku byla vybrána dokumentace vrtu S 252. Vrtem byla nejprve zdokumentována poloha násypu hlíny do hloubky 0.60 m. Do hloubky 3.40 m byly zdokumentovány polohy hlíny jílovité s písčitou, ve spodních částech se suťovou příměsí charakteru pískovce, k bázi vápence. Do konečné hloubky 10.00 m pak byly zdokumentovány polohy jílu se suťovou příměsí převážně pískovce (vápenec se vyskytoval na stropu a bázi). Hladina podzemní vody nebyla naražena a ani se ve vrtu neustálila.

V textové části posudku bylo konstatováno, že suťová příměs dokládá vazbu na svahové genetické pochody. Jejich konzistence byla tuhá až pevná. Hlínám bez organického charakteru byl přiřazen modul přetvárnosti 8–14 MPa. Zeminám s organickou příměsí byl přiřazen modul přetvárnosti 4.5 MPa. Nesoudržným zeminám pak byly přiřazeny moduly přetvárnosti 25 MPa pro písek, 50 MPa pro suť a 450 MPa pro štěrk. Dle chemického rozboru podzemní vody (ne z vrtu S 252, ten byl suchý) byla prokázána uhličitá (vyluhující) agresivita na beton.

Závěrem bylo konstatováno, že se lokalita nachází až ve složitém geologickém prostředí. Lze vyvodit, že sklony svahů, zapříčiňující rovněž nestejnorodou mocnost jednotlivých poloh, jsou negativním faktorem. Nejméně únosné jsou zeminy s organickou příměsí. Naopak únosné sutě se vyskytují v různých hloubkách. Ve vrtu S-252 hned vedle nového vrtu HVS-1 byly zastiženy pevné polohy v hloubkové úrovni od 7.80 m pod terénem, jejichž únosnost směrem do podloží narůstala.

- **Ondra, K., 1983:** Výsledky doplňkového průzkumu pro prováděcí projekty objektu sídliště Třinec – Sosna, okres Frýdek – Místek. Stavoprojekt, Ostrava. Posudek je evidován v databázi ČGS – Geofond ČR signaturou GF P041151.

Z posudku byla vybrána dokumentace dvou vrtů, a sice S 330 a S 351. Vrtem S 330 byla nejprve zdokumentována 0.30 m mocná ornice. Do hloubky 3.20 m byly zdokumentovány polohy hlín jílovitých s písčitou příměsí, k bázi přecházející v příměs vápencové suti. Do hloubky 4.00 m se jednalo o jíly s příměsí vápencové suti. Organická poloha zastoupená rašelinou byla zdokumentována v intervalu 4.00 – 4.60 m pod terénem. Do konečné hloubky vrtu 6.00 m se vyskytovaly polohy jílu. Hladina podzemní vody nebyla naražena a ani se neustálila.

Vrtem S 351 byla nejprve zdokumentována 0.30 m mocná ornice. Dále do hloubky 2.80 m se jednalo o polohy hlín jílovitých, na stropu s písčitou, k bázi se suťovou příměsí vápence. Do konečné hloubky vrtu 7.00 m se vyskytovaly jílovité polohy, v intervalu 3.50 – 4.60 m pod terénem s příměsí vápencové suti, v intervalu 5.50 – 7.00 m pod terénem s prachově písčitou příměsí.

Jako nejméně vhodné pro zakládání byly ohodnoceny organické polohy, kdy v případě vzorku jílu s vložkami rašeliny byl zjištěn modul přetvárnosti 2.8 MPa. Chemické rozbory podzemní vody z okolních vrtů potvrdily střední uhlíčitou agresivitu.

Pro potřeby zakládání staveb bylo kontatováno, že v případě plošného zakládání se nesmí zakládat na organických zeminách. Nevhodné jsou taktéž hlíny tuhé konzistence, u nichž taktéž bylo nařízeno jejich odtěžení. Na základovou spáru tvořenou hlínami s příměsí suti bylo doporučeno nanést hutněný polštář a tuhý armovaný základ. Pro návrh založení na pilotách pak bylo doporučeno vetknout je do ulehých štěrků či sutí. Bylo však konstatováno, že v některých případech tomu tak nebude možné, resp. nebylo by to vhodné vzhledem k potřebě podstatně větší délky pilot, především však vzhledem k chybějícímu průkazu rozšíření dostatečně mocných štěrků.

Z vrtu S 351 byl z hloubky 3.50 m odebrán vzorek podrobený laboratorní analýze na stanovení fyzikálně-mechanických vlastností. Výsledky rozboru jsou uvedeny v interpretační části předkládaného posouzení.

- **Ondra, K., 1980:** Inženýrskogeologický průzkum. Třinec, Sosna, 704 bytových jednotek. Stavoprojekt, Ostrava. Posudek je evidován v databázi ČGS – Geofond ČR signaturou GF P030184.

Z posudku byla vybrána dokumentace vrtu S-111, jehož profil byl stažen z aplikace Geofundu. Nejprve byla zdokumentována poloha ornice 0.30 m mocná. Do hloubky 3.20 m se jednalo o polohy hlín jílovitých, na stropu s prachově písčitou příměsí, dále se suťovitou pískovcovou příměsí. Do hloubky 4.00 m byl zdokumentován jíl prachovitě písčitý, v jehož podloží se do hloubky 4.60 m vyskytoval náplavový jíl s příměsí rašeliny. Do hloubky 10.00 m se pak jednalo o polohy jílu, v intervalu 4.60 – 5.50 m pod terénem s příměsí vápnité suti, v intervalu 8.90 – 10.00 m pod terénem s příměsí pískovcové a břidličnaté suti.

Ustálená hladina podzemní vody byla zdokumentována v hloubce 1.80 m.

2.7 AKTUÁLNĚ PROVEDENÝ PRŮZKUM

V rámci průzkumu byly realizovány 2 úplné jádrové vrty označené symbolem HVS-1 a HVS-2. Třetí z plánovaných vrtů, označený HVS-3 nebylo možné do jeho plánované hloubky realizovat, a to z důvodu výskytu velmi tvrdých poloh navážek při patě opěrné stěny (mezi stěnou a nouzovým výchozem z krytu CO), pro použitou vrtnou soupravu nevrtatelných. Celkem byly v místě vrtu HVS-3 provedeny 3 návrtý, všechny však skončily v hloubce 0.30 m. Původně bylo záměrem provést v místě projektovaných vrtů jednodušší zkoušky dynamickou penetrací. S ohledem na vyšší vypovídací hodnotu jádrových vrtů a provedení penetrace již v rámci archivních průzkumů v devadesátých letech jsme volili průzkum provést jádrově. Vrty byly po skončení vrtných prací a dokumentaci vrtných jader zaházeny zpětným zásypem. Vrt HVS-1 byl dočasně vystrojen a byl na něm proveden hydrodynamický nálevový test (vsakovací zkouška). Po skončení průzkumných prací bylo pracoviště navraceno do původní podoby. Uvedené průzkumné práce byly realizovány dne 12. 8. 2019.

2.7.1 Vrtné práce

Vrtné práce byly provedeny pracovníky společnosti GEOoffice, s.r.o., vrtmistrem byl Ing. Radim Ptáček, Ph.D. Vrty byly provedeny ruční vibrační soupravou Eijkelkamp za použití vrtného kladiva Makita MD1400. Vrtáno bylo jádrově, za použití otevřeného jádrováku průměru 70 a 50 mm. Vrtáno bylo na suchu vibračním způsobem z přívěsného vozíku bez dotčení okolních zelených ploch, viz následující obrázek. Tabulkou č. 1 je znázorněn celkový rozsah

vrtných prací. Vrt HVS-1 byl do hloubky 5 m dočasně vystrojen příčně perforovanou pažnicí PVC-U DN 40 mm pro provedení nálevového testu.

Obrázek č. 3 Místo provádění vrtu HVS-1 s dočasnou výstrojí pažnicí PVC-U DN40 mm



Tabulka č. 1 Rozsah vrtných prací

Jádrový vrt	HVS-1	HVS-2	HVS-3(A)	HVS-3(B)	HVS-3(C)	Celkem (bm)
Hloubka (m)	5.0	3.0	0.3	0.3	0.3	8.9

Údaje o pozici sond i jejich nadmořské výšky byly odečteny z mapového serveru ČÚZK – Analýza výškopisu. Nejedná se tedy o hodnoty souřadnic vyplývající z geodetického zaměření. Takto zjištěné souřadnice jsou uvedeny v geologických profilech vrtů v příloze č. 3.1. Pro vyčlenění kvaziisogenních celků byly zastížené polohy zařazeny do tzv. geologických typů, tj. typů hornin a zemin, kterým lze přiřadit shodné geologické parametry vzhledem k aplikačním účelům, tj. shodné zejména inženýrskogeologické a hydrogeologické parametry.

2.7.2 Hydrodynamické testy

V prostoru vrtu HVS-1 byl proveden nálevový test. Do vrtu byla nalévána voda až po okraj k úrovni terénu. Princip vyhodnocení nálevového testu spočívá ve sledování úbytku množství vody (tj. množství vsáknuté vody) za jednotku času. Hladina vsakované vody byla v průběhu nálevových zkoušek měřena automatickou sondou s barometrickou kompenzací kanadského výrobce Solinst. Tyto speciální sondy umožňují velmi přesné sledování kolísání hladiny dle předem zvoleného časového intervalu, který v tomto případě činil 10 sekund. Průběh nálevových testů je zobrazen obrázkem č. 4 v kapitole 3.3.2. V téže kapitole je rovněž proveden rozbor nálevových testů s výsledkem v podobě stanoveného koeficientu vsaku testovaného prostředí. Pro úplnost je zapotřebí dodat, že výpočet byl proveden dle empirického vztahu Hála dle vzorce

$$Kv = \mu * \frac{d}{t} * \left(-0.15 + \sqrt{0.025 + 0.53 * \frac{h}{d}} \right), \text{ kde}$$

m je pórovitost prostředí, h pokles hladiny vody, t je čas hodnoceného poklesu a d je průměr vsakovacího válce.

3 VYHODNOCENÍ GEOLOGICKÝCH POMĚRŮ

Geologické poměry, kterými jsou definovány charakteristiky geologického prostředí vzhledem k projektovanému záměru, jsou hodnoceny zejména na základě výsledků aktuálně provedených průzkumných prací a údajů archivní vrtné prozkoumanosti.

Na základě provedené interpretace průzkumných děl, map a publikací lze v podloží zájmové lokality očekávat následující polohy zemního a horninového masivu.

- orniční horizont,
- antropogenní navážky,
- eolické sedimenty,
- náplavové sedimenty,
- deluvio-fluviálně-eluviální sedimenty,
- eluviální sedimenty – alterované skalní podloží.

3.1 INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY ZÁJMOVÉ LOKALITY

Následující část je zaměřena na inženýrskogeologické zhodnocení geologického prostředí v místě lokality 1. Charakterově a parametricky podobné geologické vrstvy jsou sdruženy v tzv. geologické typy – GT, tj. celky s kvazihomogenními fyzikálně-mechanickými, ale i hydraulickými vlastnostmi. Schematizovaný geologický profil zájmové lokality s normovým zařazením zemin je uveden v následující tabulce č. 2. V předkládané zprávě jsou zemin y klasifikovány podle dvou platných nomenklatur:

- ČSN 73 6133 – „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“
- ČSN EN ISO 14 688-2 – „Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařazení zemin-Část 2: Zásady pro zařazení“. Pozn: symboly zemin dle této předlohy jsou v následujícím textu v závorce.

Tabulka č. 2 Schematický vrstevní sled s uvedením geologických typů.

Stratigrafie	Litologický typ	Zařazení dle ČSN 73 6133 (ČSN EN ISO 14688-2)	Geotechnický typ (GT)	Nejčastější hloubkový interval v místech výskytu [m]
kvartér	humózní zemina (ornice)	O (Or)	GT 0	0.00 – 0.30
	antropogenní navážky	Y	GT 1	0.00 – 1.00
	eolické sedimenty	CL (clSi, sacSi)	GT 2	0.30 – 1.00
	náplavové sedimenty	CL (siCl, grsiCl)	GT 3	1.00 – 2.50
	deluvio-fluviálně- eluviální sedimenty	CG (grCl), CI (siCl, grsiCl)	GT 4	2.50 – (12.00?)
mezozoikum / kvartér	eluviální sedimenty – alterované skalní podloží a terasové sedimenty	GC, G-F (clGr), R4 – R5	GT 5	> (12.00?)

GT 0 humózní zemina (ornice)

Polohy orničního horizontu lze očekávat tam, kde se vyskytují zelené plochy. Obsahují vesměs antropogenně dodanou organickou příměs, jakož i příměs navážek. Lokalita je zasazena

v intravilánu, zelené plochy nenabývají velkého rozsahu, a to jak plošného, tak prostorového. Orniční horizont zde dosahuje malé mocnosti, okolo 0.30 m. Nejedná se o polohu, která ovlivňuje složky geologického prostředí vzhledem k charakteru projektovaného záměru. Orniční horizont bude stavebními pracemi skryt, je pro přímé zakládání nevhodný.

Orniční horizont lze po jeho skrytí deponovat např. do míst terénních úprav zelených ploch. Těžitelností spadá dle normy ČSN 73 6133 do I. třídy, podle cenové soustavy RTS spadají do třídy těžitelnosti 1 - 2. Dle katalogu 800-2 „*klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny*“ lze kategorizovat polohu GT 0 do I. třídy.

Na parcele čísla 561/6 v k. ú. Dolní Líštná (771091) nejsou evidovány žádné bonitované půdně ekologické jednotky.

GT 1 antropogenní navážky

Lokalita se nachází v oblasti výrazně dotčené antropogenními vlivy. Vzhledem k tomu tak lze očekávat polohy navážek, které lokálně mohou výrazně ovlivňovat složky geologického prostředí, a to zejména ve smyslu náročnosti jejich těžitelnosti. Aktuálně provedenými průzkumnými pracemi byly navážky ve větší míře (nejsou počítány spíše drobné úlomky vyskytující se v orničním horizontu ve vrtech HVS-1 a HVS-2) ověřeny v prostoru vrtu HVS-3, kde byly realizovány celkem 3 mělké návrty, z nichž ani jeden neprovtal tvrdé podloží tvořené zřejmě patou opěrné stěny nebo stropem šachtice pro výstup z krytu CO. Očekáváme, že tvrdé betonové konstrukce se mohou vyskytovat podél celé paty opěrné stěny a také okolo výduchů a výstupů z krytu CO (dle návrů HVS-3). V ostatních částech plochy záměru očekáváme navážky do cca jednoho metru. Archivními vrty byly tělesa navážek ověřena vrtem S 252, kde se jednalo o 0.60 m mocný násyp hlíny. V kontextu toho je však zapotřebí zmínit, že použité archivní vrty byly realizovány před zahájením výstavby sídliště.

Dle cenové soustavy RTS 800-1 zemní práce (ve shodě s již neplatnou ČSN 733050) se nevrtatelné polohy navážek (beton apod.) vyznačují třídou těžitelnosti 5 a více, kde bude zapotřebí nasadit k jejich rozbíjení hydraulický impaktor. Ostatní polohy navážek pod plochou parkoviště budou odpovídat třídě těžitelnosti 2 až 4. Dle katalogu 800-2 „*klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny*“ se nejčastěji jedná o V. třídu a více. S ohledem na fakt, že materiál navážek charakteru betonu je poměrně nákladný, není předmětné očekávat, že se takto obtížně rozpojitelné polohy vyskytnou i do větších hloubek (přes 2 m).

GT 2 eolické sedimenty

Dle geologické mapy 1:50000 i účelové geologické mapy – mapy inženýrskogeologického rajónování jsou nejsvrchnějším členem ryze geologického profilu eolické sedimenty. Tento předpoklad odvozený na základě rešeršního zhodnocení lokality byl průzkumnými vrty potvrzen. Ve vrtech HVS-1 a HVS-2 byly eolické sedimenty zastiženy, a sice do hloubek 1.10 a 0.90 m. Dle jejich litologického složení byly sprašové hlíny kategorizovány symbolem CL (clSi) třídy F6. V archivních vrtech patrně nebyly zastiženy sprašové hlíny v takové podobě, v jaké byly zdokumentovány oběma zmíněnými průzkumnými vrty. V zásadě lze konstatovat, že sedimenty nabývající příbuznosti se sprašovými hlínami byly zastiženy všemi posuzovanými archivními vrty, a to do hloubky přibližně 1.50 m. Dle dokumentace archivních vrtů sestávaly kromě prachovité a jílovité složky také ze složky písčité, která se vyskytovala jako příměs.

Zastižené sedimenty charakteru eolických sedimentů byly zejména tuhé až pevné konzistence. In-situ byly testovány jejich pevnostní charakteristiky kapesním penetrometrem. Z měření vyplynulo, že ve vrtu HVS-1 byla změřena pevnost $R_{dt} = 100\text{--}150$ kPa (převážně tuhá konzistence), ve vrtu HVS-2 pak $R_{dt} = 250\text{--}350$ kPa (převážně pevná konzistence). Z dokumentace archivních vrtů pak vyplývá, že sedimenty charakteru pseudosprašových hlín vykazovaly převážně pevnou až polopevnou konzistenci. Polohy eolických sedimentů nenabývají větších mocností, a tudíž nejsou pro potřeby pilotového založení objektu

podstatné. Pro plošné založení (podlahy) jsou podmíněně vhodné a pláň jimi tvořená obvykle vyžaduje úpravu (výměna podloží nebo chemická stabilizace). **Při styku s vodou mají sprašové hlíny tendenci k rozbředání, proto je zapotřebí pláň vhodně vysvahovat a v případě atmosférických srážek vodu přitékající do bezodtokého výkopu odčerpávat.**

Dle ceníku 800-1 zemní práce lze eolické sedimenty klasifikovat třídou těžitelnosti 2. Dle ČSN 736133 se jedná o I. třídu a dle katalogu 800-2 „*klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny*“ se v případě eolických sedimentů jedná o I. třídu. Podle ČSN EN ISO 14688-2 lze eolické sedimenty klasifikovat následovně:

- clSi jílovitý prach,
- sacISi písčitojílovitý prach (v případě pseudo sprašových hlín).

Níže jsou tabelárně uvedeny geotechnické parametry zemin GT 2 v podobě směrných normových charakteristik. K tomuto dodáváme, že jsou uvedeny charakteristiky třídy F6 tuhé a pevné konzistence. K tomuto lze konstatovat, že spíše tuhé konzistence bylo dosaženo ve vrtu HVS-1 a spíše pevné konzistence bylo dosaženo ve vrtu HVS-2.

	<i>Charakteristická hodnota dle ČSN 73 1001 (F6 – tuhá)</i>	<i>Charakteristická hodnota dle ČSN 73 1001 (F6 – pevná)</i>
Poissonovo číslo ν	0.40	0.40
Objemová hmotnost ρ_n [g.cm ⁻³]	2.10	2.10
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	21.00	21.00
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	3.00 – 6.00	6.00 – 12.00
Koeficient β	0.47	0.47
Úhel ef. smyk. pevn. φ_{ef} [°]	17.00 – 21.00	17.00 – 21.00
Ef. soudržnost c_{ef} [kPa]	8.00 – 16.00	12.00 – 40.00
Tot. soudržnost c_u [kPa]	50.00	80.00 – 90.00

V posudku Ondry (1981) bylo zabýváno některými vlastnostmi sedimentů charakteru sprašových hlín na základě komplexního laboratorního rozboru. Jejich průměrný index plasticity činil $I_p = 16.8$, jejich průměrná objemová hmotnost v suchém stavu činila $\gamma_d = 1730$ kg.m⁻³ a jejich stupeň nasycení činil $S_r = 0.98 - 1.00$. Dále z vyhodnocení přetvárných charakteristik vyplývá, že hlíny v polopevné konzistenci vykazují deformační modul $E_{def} = 11.0$ MPa, v pevné konzistenci pak $E_{def} = 14.0$ MPa.

GT 3 náplavové sedimenty

Polohy náplavových sedimentů se oproti polohám, které se vyskytují jak v jejich nadloží, tak podloží, **vyznačují přítomností neúnosné organické složky**. Ta je z geomechanického hlediska absolutně nevhodná. V kontextu geneze lze konstatovat, že zastižené polohy s organickou příměsí dominantně náleží fluvialním činitelům náplavového charakteru unášejících převážně rostlinnou hmotu podléhající pozvolnému rozkladu.

Polohy obsahující organickou příměs v podobě rašeliny byly zastiženy průzkumnými vrty HVS-1 i HVS-2. V případě vrtu HVS-1 byly zastiženy v intervalu 1.10 – 3.10 m pod terénem a v případě vrtu HVS-2 se jednalo o interval 0.90 – 2.50 m pod terénem. Celková zastižená poloha dominantně sestávala z jílovito-prachovité zeminy, v níž byly rozpoznány příměsi organických poloh, jakož i příměsi nahodile se vyskytujících úlomků pískovce a jílovce. Na základě jejich zdokumentované litologie byly kategorizovány symbolem CL (siCl, grsiCl) třídy F6. V případě archivních vrtů byly dominantně náplavové sedimenty zastiženy v hloubkových intervalech 4.00 – 4.60 m v případě vrtu S-111 a 4.00 – 4.40 m v případě vrtu S 330. V případě vrtů, kde organické polohy nebyly zastiženy, byly zdokumentovány polohy čistě jílovité, které dle své geneze lze řadit na pomezí dominantně náplavových sedimentů a deluviálních

sedimentů bez přítomnosti hrubozrnné složky. V blízkém okolí zájmové lokality zřejmě organické polohy nejsou plošně vyvinuty, jako se spíše vyskytují v predisponovaných čláčkách.

Na základě provedeného měření in situ kapesním penetrem vyplynula pevnost $R_{dt} = 50\text{--}100\text{ kPa}$ v případě vrtu HVS-1 v hloubkovém intervalu 1.10 – 1.50 m (měkká až tuhá konzistence) a $R_{dt} = 100\text{--}150\text{ kPa}$ (převážně tuhá, lokálně až pevná konzistence) v hloubkovém intervalu 1.50 – 3.10 m. Vzhledem k přítomnosti organické složky, jakož i vzhledem k dominantní přítomnosti jemnozrnné frakce (jíl, prach, s jen nahodilým výskytem úlomků) se jedná o polohu nevhodnou pro pilotové zakládání.

Dle ceníku 800-1 zemní práce lze náplavové sedimenty klasifikovat třídou těžitelnosti 1–2. Dle ČSN 736133 se jedná o I. třídu a dle katalogu 800-2 „*klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny*“ se v případě náplavových sedimentů jedná o I. třídu. Podle ČSN EN ISO 14688-2 lze eolické sedimenty klasifikovat následovně:

- siCl prachovitý jíl,
- grsiCl štěrkovitoprachovitý jíl (v případě výskytu úlomků).

Níže jsou tabelárně uvedeny geotechnické parametry zemin GT 2 v podobě směrných normových charakteristik. K tomuto dodáváme, že znázorněny jsou charakteristiky třídy F6 měkké konzistence, jakožto nepříznivé varianty. Dále nabývají náplavové sedimenty třídy F6 tuhé konzistence, jejich charakteristiky již byly znázorněny v tabulce u GT 2.

	Charakteristická hodnota dle ČSN 73 1001 (F6 – měkká)
Poissonovo číslo ν	0.40
Objemová hmotnost ρ_n [g.cm ⁻³]	2.10
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	21.00
Modul přetvárnosti E_{def} [MPa]	1.50 – 3.00
Koeficient β	0.47
Úhel ef. smyk. pevn. φ_{ef} [°]	17.00 – 21.00
Ef. soudržnost c_{ef} [kPa]	8.00 – 16.00
Tot. soudržnost c_u [kPa]	25.00

Charakteristikami sedimentů s organickou příměsí se v posudku zabýval Ondra (1981). Bylo zmíněno, že hlíny s organickou příměsí nabývají indexu plasticity $I_p = 17.0$, objemové hmotnosti suché $\gamma_d = 1310\text{ kg.m}^{-3}$ a stupně nasycení $S_r = 1.00$. Modul přetvárnosti zemin s organickou příměsí pak byl stanoven hodnotou $E_{def} = 4.5\text{ MPa}$.

GT 4 deluvio-fluviálně-eluviální sedimenty

Polohy sedimentů zde řazených mají genetickou vazbu na různé činitele. V zásadě se jedná o deluviofluviální sedimenty, v nichž se vyskytují úlomky předkvartérních hornin dokládající vazbu na eluviální pochody. Genetická různorodost zapříčinila také litologickou nestejnorodost. Platí však, že do tohoto geologického typu (GT) jsou řazeny sedimenty dominantního charakteru jílovito-prachovité zeminy obsahující úlomky hornin předkvartérního podloží lokálně nabývajících na větší významnosti (výskyt v podobě sutí) a dále nesestávající z příměsí organické složky.

Takové sedimenty byly zastiženy vrty HVS-1 a HVS-2 do konečné hloubky vrtu, tj. nebyla ověřena jejich báze. Dle makroskopicky zdokumentované litologie byly sedimenty kategorizovány symbolem Cl (siCl) až CG (grsiCl). V průzkumných vrtech bylo zjištěno, že úlomky pískovce a jílovce dosahují 2–3 cm. Vyskytují se však nahodile a jedná se o polohu dominantně soudržného charakteru. V archivních vrtech byly sedimenty zde popisované geneze zastiženy ve všech případech, a to vždy až do konečné hloubky vrtů, tj. nebyla ověřena

jejich báze. V některých případech bylo zjištěno, že se v dominantě jílovité zemině vyskytují příměsi suťovitého charakteru matečné horniny pískovce (patrně těšínsko-hradištské vrstvy) a vápence (patrně spodní těšínské vrstvy). V zásadě však nelze konstatovat, že by ze studovaných archivních vrtů vyplýval trend, že s rostoucí hloubkou (směrem ke dnu vrtu) roste podíl hrubozrnné složky reprezentované sutěmi. V kontextu toho je však zapotřebí konstatovat, že studované archivní vrty jsou hluboké maximálně 10 m. V obou 10-ti metrových vrtech, jak ve vrtu S 252, tak vrtu S-111 byly bazální polohy tvořeny suťovitou příměsí. Je zřejmé, že s rostoucí hloubkou klesají účinky exogenního zvětrávání. Vyskytuje se však faktor odolnosti a stability hornin, kdy jílovce mohou být rozpraskány až na charakter zemin do poměrně velkých hloubek, zatímco pískovce se v celistvějším habitu vyskytují od mělčích hloubek. Od hloubek od cca 8 m lze podle penetračních zkoušek ve vrtech očekávat, že konzistence těchto zemin bude pevná či ulehlost střední až vysoká.

Kapesním penetrometrem v mělčích hloubkových úrovních byly in situ ověřeny pevnosti R_{dt} 100 – 150 kPa (zejména tuhá, lokálně až pevná konzistence) v případě vrtu HVS-1 a R_{dt} 100 – 130 kPa (zejména tuhá konzistence) v případě vrtu HVS-2. Sedimenty zde popisované v mělké úrovni jsou vzhledem k převažující jemnozrnné složce nevhodné k vetknutí pilot. Vetknutí pilot bude potřebné provádět dle Ondry (1981) do pevných eluvií GT 5 začínajících od hloubek 8 m pod terénem (vrt S-252). **Vzhledem ke střídání poloh zemin GT 4 nevhodných a vhodných pro založení doporučujeme vetknutí pilot pod úroveň svahových sedimentů do pevného podloží v hloubkách nejméně 10 m** a budování pilot provádět za dozoru geologa (geotechnika), který v případě potřeby hloubku pilot upraví dle konkrétních podmínek na lokalitě. Hloubka pevných poloh bude na lokalitě proměnlivá, protože v archivních vrtech S-252 a S-111 pevné sutě či alterované podloží zastiženy byly, ale ve vrtu S-330 pod stávající budovou pošty ne.

Dle cenové soustavy RTS 800-1 zemní práce lze sedimenty zde popisované klasifikovat třídou těžitelnosti 2 (v případě zastižených poloh průzkumnými vrty) až 3, ve výjimečných případech až 4 (větší podíl sutě v hloubkách okolo 8 až 10 m). Dle ČSN 736133 se jedná o I. třídu a dle katalogu 800-2 „*klasifikace hornin podle vrtatelnosti pro vrty pro piloty a pro rýhy pro podzemní stěny*“ se v případě náplavových sedimentů jedná o I. – III. třídu (analogicky dle 800-1). Podle ČSN EN ISO 14688-2 lze eolické sedimenty klasifikovat následovně:

- siCl prachovitý jíl,
- grsiCl štěrkovitoprachovitý jíl (v případě výskytu úlomků a sutě).

Níže jsou tabelárně uvedeny geotechnické parametry zemin GT 2 v podobě směrných normových charakteristik. K tomuto dodáváme, že znázorněny jsou charakteristiky třídy F6 tuhé konzistence, jakožto zástupce, který byl ověřen průzkumnými vrty, a dále třídy CG pevné konzistence, jakožto zástupce obsahujícího větší zastoupení hrubozrnné, tj. úlomkovité a suťovité složky.

	Charakteristická hodnota dle ČSN 73 1001 (F6 – tuhá)	Charakteristická hodnota dle ČSN 73 1001 (F2 – pevná)
Poissonovo číslo ν	0.40	0.35
Objemová hmotnost ρ_n [g.cm ⁻³]	2.10	1.95
Objemová tíha γ_n [kN.m ⁻³]	21.00	19.50
Modul přetvárnosti E_{def} [Mpa]	3.00 – 6.00	10.00 – 25.00
Koeficient β	0.47	0.62
Úhel ef. smyk. pevn. φ_{ef} [°]	17.00 – 21.00	24.00 – 30.00
Ef. soudržnost c_{ef} [kPa]	8.00 – 16.00	10.00 – 36.00
Tot. soudržnost c_u [kPa]	50.00	60.00 – 70.00

Charakteristikami svahových (deluviálních) sedimentů se obecně zabývá v posudku Ondra (1981). Byl stanoven průměrný index plasticity $I_p = 15.2$, průměrná objemová hmotnost suchá $\gamma_d = 1720 \text{ kg.m}^{-3}$ a stupeň nasycení $S_r = 0.85 - 1.00$. V archivních vrtech nejčastěji dosahovaly tuhé až pevné konzistence se stanoveným modulem přetvárnosti $E_{\text{def}} = 11.00 - 14.00 \text{ MPa}$. Uvedené platí pro hlinité sedimenty. V případě hrubozrnné složky pak byly stanoveny moduly přetvárnosti u písku $E_{\text{def}} = 25 \text{ MPa}$, suti $E_{\text{def}} = 50 \text{ MPa}$ a štěrku $E_{\text{def}} = 450 \text{ MPa}$.

V posudku Ondry (1983), který zahrnuje i vrt S 351, je proveden laboratorní rozbor vzorku, který byl ze zmíněného vrtu odebrán v hloubce 3.50, což přísluší poloze tuhého jílu. Jedná se o mělkou polohu velmi podobnou s polohami zastiženými průzkumnými vrty HVS-1 a 2.

Údaje z archivního laboratorního rozboru jsou níže tabelárně zaznačeny.

	Archivní laboratorní rozbor (1983) z vrtu S 351 z hloubky 3.50 m
Měrná tíha γ_s [kN.m^{-3}]	26.50
Objemová tíha γ_n [kN.m^{-3}]	20.00
Objemová tíha suché zeminy γ_d [kN.m^{-3}]	16.00
Úhel ef. smyk. pevn. φ_{ef} [°]	26.50
Soudržnost c' [kPa]	60.00
Přirozená vlhkost w_n [%]	25.0
Mez tekutosti w_l [%]	35.3
Mez plasticity w_p [%]	19.5
Index plasticity I_p [-]	15.8
Číslo pórovitosti e_n [-]	0.65
Stupeň konzistence I_c [-]	0.65
Stupeň nasycení S_r [-]	1.00

GT 5 eluviální sedimenty – alterované skalní podloží a terasové sedimenty

Současné průzkumné vrty byly ukončeny v maximální hloubce 5.00 m. Do této hloubky ověřeny jemnozrnné sedimenty GT 4 dominantě deluvio-fluviální geneze s jen malým, nahodilým podílem úlomků pískovcové a jílovcové matečné horniny těšínsko-hradištských vrstev. Archivními vrty byly lokálně zastiženy polohy odpovídající většímu podílu hrubozrnné, tj. úlomkovité a suťovité složky, které by potenciálně šlo zařadit do zde popisovaného geologického typu GT 5. Z archivní dokumentace však spíše vyplývá, že se jednalo o příměsi v poloze dominantě sestávající z jemnozrnné složky. Na základě archivní vrtové dokumentace lze patrně konstatovat, že největší podíl v jinak jemnozrnných polohách sutě tvořily ve vrtu S-251, kde se příměsi sutě vyskytovaly takřka po celé hloubce 10 m vrtu v podobě jemné až střední sutě pískovcového a vápencového charakteru. Vrtem S-111 byly rovněž často zdokumentovány suťovité příměsi, kdy zejména v intervalu 1.70 – 3.20 m pod terénem se jednalo o suť pískovce, v intervalu 4.60 – 5.50 m pod terénem o suť vápence a v intervalu 8.90 – 10.00 m pod terénem o suť pískovce a břidlice. Ve vrtu S-330 nebyla prakticky vůbec suť zdokumentována a ve vrtu S-351 se vyskytovala drobná suť spíše ve svrchních částech vrtu.

Jak je uvedeno výše u zemin GT 4, doporučujeme piloty vetknout či v ideálním případě opřít o polohy zdravých či mírně alterovaných hornin charakteru pískovce nebo pevného jílovce. Na základě vyhodnocení nových i archivních vrtů je však problematické přesněji predikovat, od jaké hloubky se tyto polohy vyskytují. Doporučujeme proto vetknutí pilot pod úroveň svahových sedimentů do hloubek nejméně 10 m a budování pilot a dokumentaci vrtatelnosti provádět za dozoru geologa (geotechnika). Ten v případě potřeby navrhne prodloužení pilot, případně jejich zkrácení. Dle vzdálenějších vrtů od lokality, které přesahují hloubku 10 m, neočekáváme potřebu hloubky pilot větší než 15 m.

Určitou nejistotou v geologické interpretaci původu únosného podloží je dosah fluválních sedimentů vázaných na hlavní terasový stupeň Olše, geneticky spjatý s pleistocenní akumulací činností sálského glaciálu. Z geologické mapy a z některých vzdálenějších vrtů situovaných východně od lokality je patrné, že terasové sedimenty dosahují až do blízkosti zájmové lokality či do svahu nivelačně situovaného výše, než je lokalita. Lze však očekávat, že terasové sedimenty jsou štěrkopískového charakteru, geomechanicky stabilního a pravděpodobně stejně vhodného pro opření pilot jako matečné skalní horniny.

Uvedené nejistoty by bylo možné v předstihu stavby zredukovat detailním průzkumem budoucího staveniště po návrhu konečného způsobu založení stavebního objektu. Pro piloty hluboké 10 až 15 m by měla průzkumná sonda odpovídat hloubce přibližně 15 až 20 m (dostatečně pod patu vetknutých pilot v méně únosných horninách), respektive mělčeji ověřit dostatečně pevné a únosné podloží pro opření pilot. Druhou alternativou je zajištění dozoru geologa (geotechnika) při provádění pilot, kdy bude zastižené prostředí a jeho geomechanické parametry dokumentováno a hodnoceno pro jednotlivé piloty a podle výsledku hodnocení bude upravena délka pilot.

3.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

3.2.1 Výskyt podzemní vody

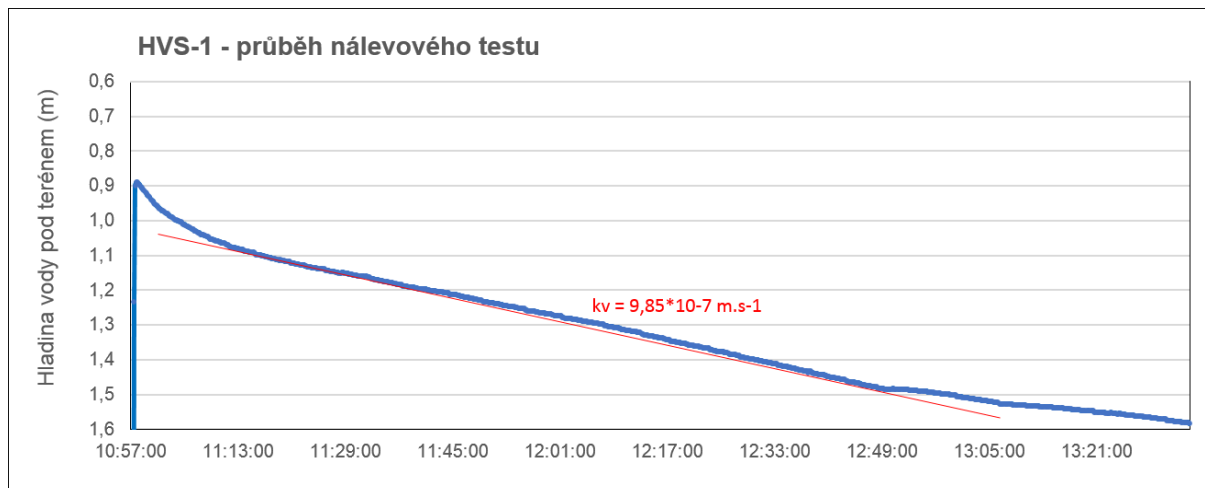
Podzemní voda nebyla aktuálně realizovanými průzkumnými vrtly zastižena. V případě archivních vrtů v okolí budoucího staveniště byla voda zastižena pouze vrtem S-111, v němž byla zdokumentována ustálená hladina podzemní vody v hloubce 1.80 m v horizontu hlíny jílovité s příměsí prachovité, písčité a suťovité pískovcové složky. Domníváme se ale, že tato zvodnělá poloha je výjimečná, pravděpodobně souvisí se zvodněním vázaným na nějaký antropogenní zásah (např. zásypy či obsypy liniových staveb schopných akumulovat srážkovou vodu). Za běžných klimatických podmínek lze předpokládat, že se podzemní voda udržuje v hloubkách větších než 8-10 m.

Svrchní profil zemin typu GT 1 až GT 4 s převahou jemnozrnných částic (do hloubek okolo 5 až 7 m) svým charakterem odpovídá izolátoru až poloizolátoru a nevytváří tak předpoklady pro akumulaci podzemní vody a její mělký oběh. K souvislejší akumulaci zvodnělého systému dochází až v komplexu skalních hornin a jejich eluvií GT 5, kdy je podzemní voda vázána jednak na zvodnělé pukliny komunikující s průlinovým drénováním zóny přípoверхového rozvolnění hornin, dále na otevřené (efektivní) póry vyskytující se v pískovcích a na kaverny ve vápencích, kde se mohou tvořit výrazné hydrogeologické rezervoáry.

Agresivita podzemní vody byla zkoumána v archivním posudku Ondry (1981 a 1983). V posudku vydaném roku 1981 je konstatováno, že podzemní voda vykazuje uhličitou (vyluhující) agresivitu na beton. V posudku z roku 1983 je pak konstatováno, že podzemní voda vykazuje střední uhličitou agresivitu na beton.

3.2.2 Hydraulické poměry a propustnost prostředí

Nejlépe lze hydraulické poměry kvantifikovat na základě hydrodynamického testu, který byl proveden v dočasně vystrojeném vrtu HVS-1. Konkrétně se jednalo o nálevové (vsakovací) zkoušky, jejichž vyhodnocením je vypočtena hodnota koeficientu vsaku K_v ($\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$), a to na základě vzorce uvedeného v kapitole 2.7.2. Níže je znázorněn na obrázku č. 4 grafický průběh nálevového testu.

Obrázek č. 4 Vyhodnocení nálevového testu ve vrtu HVS-1.


Nálevovým testem bylo ověřeno prostředí přípovrchových eolických sedimentů GT 2 a náplavových sedimentů GT 3. Pro vyhodnocení vsakovacích poměrů testovaného horizontu byla použita jedna aproximační přímka, která lineárním průběhem charakterizuje hydraulické vlastnosti prostředí. Výpočtem vyplynulo, že horizont kvartérních, převážně jemnozrnných sedimentů s jen minimální příměsí hrubozrnné složky dosahuje koeficientu vsaku v hodnotě $K_v = 9.85 \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. V konfrontaci s Jetelovou klasifikací propustnosti (1973) je testované prostředí charakterizované jako **velmi slabě propustné (třída propustnosti VII)**. U hlubšího profilu pod úrovní 1.5 m bude koeficient vsaku zjevně vykazovat ještě nižší hodnoty.

Dle stanoveného koeficientu vsaku pohybujícího se při hranici řádů $n \cdot 10^{-7} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ považujeme zájmovou lokalitu jako nevhodnou ke vsakování srážkových vod. Zároveň konstatujeme, že do mělkých stavebních výkopů neočekáváme přítoky podzemní vody, které by vyžadovaly snižování její hladiny čerpáním vody z výkopu. Protože je ale prostředí mělkého geologického profilu téměř nepropustné a bude vytvářet bezodtokou „vanu“, mohou se ve výkopu akumulovat vody ze srážkové činnosti s potřebou jejich průběžného čerpání.

3.2.3 Možnost ovlivnění jakosti podzemních a povrchových vod a možnost ovlivnění odtokových poměrů

Jelikož lokalita byla vyhodnocena jako nevhodná k utrácení srážkových vod a do výkopu nebude docházet k přítokům podzemní vody, uvedenými možnostmi ovlivnění jakosti vody se nezabýváme. Lze je vyloučit.

Plocha projektovaného záměru (střecha parkovacího objektu) bude téměř totožná se současným stavem (plocha současného parkoviště). Srážkové vody by proto měly být utráceny obdobným způsobem, jako to bylo doposud (odvod do kanalizace). Protože při zachování plochy záměru odpovídající současnému stavu nedojde k navýšení odtokové bilance, nedojde ke změně odtokových poměrů. V kapitole níže uvádíme rutinní výpočet kritického množství srážkové bilance na ploše projektovaného záměru, který prostřednictvím navržené retence s řízeným odtokem poměry na lokalitě ovlivní pozitivně (rozloží v čase odtok srážek do recipientu).

3.3 VÝPOČET NÁVRHOVÉHO MNOŽSTVÍ SRÁŽKOVÝCH VOD

Řešené vody na pozemku budou tvořeny srážkovými vodami odváděnými ze střechy parkovacího objektu. Ve výpočtech kalkulujeme s následující hodnotou:

- Střecha budovy ...**665 m²**

Stanovení redukovaného půdorysného průmětu odvodňované plochy A_{red} získáme redukcí dílčích ploch součiniteli odtoku dešťových vod ψ .

Odvodňovaná plocha:

<u>Dílčí plocha (m²)</u>	<u>ψ</u>	<u>dílčí typ povrchu</u>
665	1.0	Střechy s nepropustnou horní vrstvou. Sklon do 1 %

Celková redukovaná odvodňovaná plocha tedy činí cca 665 m².

Při stanovení návrhového množství srážkových vod byla použita metodika vycházející z hodnoty srážkového úhrnu vybrané z řady hodnot s dobou trvání od 5 do 4320 minut (72 hodin, podle normy ČSN 75 9010 vydané v únoru 2012). Vybírá se hodnota, pro kterou vychází nejvyšší akumulací objem vsakovacího zařízení, tzv. nejneprůzračnější srážka. Pro výběr byly použity hodnoty úhrnů srážek h_d (mm) ze srážkoměrné stanice v Ostravě – Vítkovicích. Pravděpodobnost opakování deště je vyjádřena periodicitou jeho výskytu p [1.rok¹]. Pro výpočet byla použita četnost $p = 0.2$. Pro řízené vypouštění vody z retenční do recipientu (kanalizace) jsme stanovili povolený odtok 5 l.s⁻¹. Největší akumulací objem vsakovacího zařízení bude v takovém případě **při dešti (nejneprůzračnější srážka) o době trvání 15 minut a srážkovém úhrnu 17.8 mm.**

Na redukované odvodňované ploše 665 m² je během patnácti minutového kritického deště (nejneprůzračnější srážky) při povoleném odtoku z retenční 5 l.s⁻¹ zapotřebí počítat s objemem cca **7.34 m³ srážkové vody**. Dle takto navržených parametrů dojde k zadržení srážkových vod a k redukcí jejich odtoku po dobu 41 minut (doba prázdnění retenční).

3.4 KONCEPCE NÁVRHU LIKVIDACE SRÁŽKOVÝCH VOD

Lokalita byla vyhodnocena jako nevhodná ke vsakování srážkových vod, a to jak vzhledem k nepropustnému charakteru podloží, tak i v souvislosti s možností iniciace pohybu svahu nad budoucí parkovací plochou.

Dle výše uvedeného tak navrhujeme srážkové vody na lokalitě odvádět do kanalizace obdobným způsobem, jako se to děje v současnosti. Pro navázání na současné trendy nakládání se srážkovými vodami navrhujeme před vypouštěním do kanalizace zbudovat retenční jímku o velikosti cca 8 m³ s řízeným odtokem v množství 5 l.s⁻¹. Tento návrh může projektant upravit vlastním přepočtem dle dispozic volného prostoru staveniště s ohledem na průběh inženýrských sítí, zastavěnost lokality a konkrétní požadavky správce stávající kanalizace.

4 VYJÁDŘENÍ HYDROGEOLOGA K PROJEKTOVANÉMU ZÁMĚRU

Na lokalitě se současným parkovištěm je plánována výstavba patrového parkovacího objektu založeného hlubinně na pilotách. Průzkumnými i archivními geologickými vrty nebylo do hloubek 10 m zastiženo souvislé zvodnění. Vzhledem k charakteru geologické skladby bude nutno piloty vetknout do očekávaných hloubek v rozpětí 10 až 15 m.

Při mělkých výkopových pracích pro odkrytí zemní pláň s největšími hloubkami založení 2 až 3 m pod terén zásah do podzemních vod neočekáváme. Základová spára se bude vyskytovat převážně v prostředí jemnozrnných zemin geotypu GT 2 a GT 3 tuhé až pevné konzistence, výjimečně konzistence měkké. Hladinu podzemní vody lze očekávat v hloubkách větších než 8-10 m pod terénem. Do mělkých stavebních výkopů proto neočekáváme přítoky podzemní vody, které by vyžadovaly snižování její hladiny čerpáním vody z výkopu. Protože je ale prostředí mělkého geologického profilu téměř nepropustné a bude vytvářet bezodtokou „vanu“, mohou se ve výkopu akumulovat vody ze srážkové činnosti s potřebou jejich průběžného čerpání.

Potřebu snižování hladiny podzemní vody ve výkopech proto nepředpokládáme. Očekávat lze potřebu čerpání povrchových vod akumulovaných ve výkopech ze srážkové činnosti.

Při budování pilot lze očekávat zastižení podzemní vody při jejich bázi. Aplikace betonové směsi do armovaných košů by proto neměla být prováděna prostým litím betonu z povrchu, ale jeho spouštěním ke dnu piloty. Při vrtání pilot do zvodněného prostředí může v nejbližším okolí piloty dojít k dočasnému zákalu podzemní vody. Jedná se ale pouze o nevýznamný krátkodobý vliv s dočasným trváním.

Srážkové vody na lokalitě navrhujeme odvádět do kanalizace obdobným způsobem, jako se to děje v současnosti, protože plocha záměru se oproti stávajícím zpevněným plochám zásadně nebude měnit. Pro navázání na současné trendy nakládání se srážkovými vodami navrhujeme před vypouštěním do kanalizace zbudovat retenční jímku s řízeným odtokem, který rozloží odtok srážek z lokality v čase a z hlediska kvantity vod pozitivně ovlivní odtokovou bilanci. Koncepce a zdůvodnění návrhu nakládání se srážkovými vodami je podrobně popsána v kapitole 3.3 a 3.4.

Vlivy projektovaného záměru na okolní stavby a případné domovní studny lze vyloučit. Při uvedeném způsobu utrácení srážkových vod nebudou negativně dotčeny odtokové poměry, nebude docházet k podmáčení okolních pozemků, a to i mimo vegetační období a při přivalových deštích, a rovněž nebude docházet k odvádění srážkových vod na cizí pozemky, které nejsou ve vlastnictví stavebníka. Vyloučit lze rovněž negativní dopady na kvalitu podzemních a povrchových vod, a také na vodní a na vodu vázané ekosystémy.

5 SYNTÉZA DAT, TECHNICKÉ ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Na základě objednávky Statutárního města Třinec provedla společnost GEOoffice, s.r.o. zhodnocení hydrogeologických a inženýrskogeologických poměrů v místě projektované výstavby patrového parkovacího domu. Cílem průzkumných prací bylo:

- provést hydrogeologické a inženýrskogeologické zhodnocení dotčeného území;
- vyhotovit vyjádření odborně způsobilé osoby dle §9 zákona č. 254/2001 Sb. „o vodách“ pro žádost o nakládání s podzemními vodami za účelem utrácení srážkových vod vsakováním do horninového prostředí nebo odvodňování stavebního výkopu, bude-li to situace vyžadovat.

Na základě provedeného průzkumu můžeme vyslovit následující shrnutí, závěry a doporučení:

- **Geologický profil** lokality je tvořen následujícími typy zemin zařazených do celků s obdobnými geomechanickými parametry:
 - orniční horizont GT 0,
 - antropogenní navážky GT 1,
 - eolické sedimenty GT 2,
 - náplavové sedimenty GT 3,
 - deluvio-fluviálně-eluviální sedimenty GT 4,
 - eluviální sedimenty – alterované skalní podloží GT 5.

Geologické prostředí je v nejsvrchnějších částech tvořeno kvartérním sedimentárním pokryvem a navážkami. Orniční horizont se na lokalitě zastavěné parkovištěm a komunikacemi téměř nevyskytuje.

Těleso navážek GT 1 očekáváme pod plochou parkoviště do hloubkové úrovně cca 1 m, kde bude tvořena dominantně nesoudržným kamenivem tvořícím konstrukční vrstvy pod pojižděnou plochou. Podél paty současné opěrné stěny a okolo výduchů či výstupů z krytu CO lze očekávat navážky tvořené kompaktním a obtížně rozpojitelným betonem.

Eolické sedimenty GT 2 nenabývají velkých mocností a na lokalitě je lze čekat do hloubek okolo 1 m. Jedná se o sprašové hlíny jílovito-prachovité frakce s převážně tuhou až pevnou konzistencí. Při styku s vodou mají tendence k rozbředání. Jsou podmíněně vhodné pro mělké zakládání a obvykle vyžadují úpravu zemní pláně (např. doplnění roznášecího polštáře z kameniva vhodné frakce nebo chemickou úpravou přidávkem nehašeného vápna apod.).

V podloží eolických sedimentů spočívají **sedimenty fluvialní GT 3**, konkrétně náplavové geneze, průzkumnými sondami zastížené do hloubek okolo 3 m. Jedná se o jemnozrnné sedimenty, v nichž se lokálně vyskytuje organický detrit (rašelina). Nahodile se v této poloze vyskytují i neopracované úlomky pískovců a jílovců, patrně dokládající genetickou vazbu s deluvialními pochody. Vzhledem k výskytu organické složky se jedná o polohu geomechanicky nevhodnou pro zakládání staveb, která vyžaduje úpravu pláně, nejlépe výměnou za vhodné kamenivo. Jejich konzistence je tuhá až pevná, lokálně při styku s vodou nebo zvýšenou vlhkostí i měkká.

Deluviofluvialní sedimenty GT 4 litologického charakteru jílovito-prachovitých zemin s nahodilými úlomky pískovce a jílovce lze na lokalitě očekávat podle provedených průzkumných a archivních vrtů v hloubkové úrovni 3 až 8 m v severovýchodním cípu parkoviště a 3 až 10 m v jihovýchodním cípu projektované plochy. Ve spodních partiích archivních vrtů nabývaly zjištěné šterkovité příměsi z hlediska únosnosti prostředí na významu – vyšším podílem zemin charakteru sutě z matečné horniny s úlomky vápence (spodní těšínské vrstvy) a pískovce (těšínsko-hradištské vrstvy). Tyto vrstvy vykazují při bázi přijatelnou únosnost pro opření či vetknutí pilot v proměnlivé míře, protože únosné vrstvy nejsou průběžné a střídají se s vrstvami jemnozrnnými s menším podílem suti s nižší únosností. Nedoporučujeme proto piloty vetknout do těchto sedimentů, ale až do jejich podloží.

Piloty doporučujeme vetknout či v ideálním případě opřít o polohy zdravých či mírně alterovaných **hornin charakteru pískovce nebo pevného jílovce GT 5** pod úroveň svahových sedimentů do hloubek nejméně 10 m. Budování pilot a dokumentaci vrtatelnosti navrhujeme provádět za dozoru geologa (geotechnika). Ten v případě potřeby navrhne prodloužení pilot, případně jejich zkrácení. Strop pevných poloh zemin GT 5 očekáváme v hloubkách od 8 do 10 m. Dle vzdálenějších vrtů od lokality, které přesahují hloubku 10 m, neočekáváme potřebu hloubky pilot větší než 15 m.

Vybrané charakteristiky očekávaných vrstev geologického prostředí jsou vyznačeny v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 Zatřídění zastižených geologických typů.

Stratigrafie	Litologický typ	Zatřídění dle ČSN 73 611 (ČSN EN ISO 14688-2)	Geo. typ (GT)	Těžitelnost dle 800-1	Těžitelnost ČSN 73 6133	Vrtatelnost dle 800-2	Ražnost
kvartér	humózní zemina (ornice)	O (Or)	GT 0	1	I	I.	III
	antropogenní navážky	Y	GT 1	2 až 5	I - II	V.	I - II
	eolické sedimenty	CL (clSi, sacSi)	GT 2	2	I	I.	III
	náplavové sedimenty	CL (siCl, grsiCl)	GT 3	1 - 2	I	I.	III
	deluvio-fluvialně- eluvialní sedimenty	CG (grCl), CI (siCl, grsiCl)	GT 4	2 - 3	I	II.	III
mezozoikum / kvartér	eluvialní sedimenty – alterované skalní podloží a terasové sedimenty	GC, G-F (clGr), R4 – R5	GT 5	3 - 4	I - II	II. – IV.	I - III

Na základě výše uvedených skutečností **podmínky pro zakládání staveb charakterizujeme jako složité**. Průzkum nedefinoval přesné hloubkové rozhraní mezi únosnými zeminami GT 5 a jejich nadloží, proto považujeme za nezbytné provést **buď doplňující průzkum** pro pilotáž nebo při provádění pilot zajistit **geotechnický dozor**, který z výnosu drtě a průběhu vrtání pilot posoudí dostatečnou únosnost na místě. Pro doplňující průzkum předpokládáme potřebu provést sondy do hloubek max 15 až 20 m.

Vzhledem k výskytu soudržných poloh i ve zvodnělé úrovni bude zřejmě možné piloty provádět jako nepažené. To vyhodnotí na místě dozorcující geotechnik. Návrh provedení pilot, zda budou realizovány jako osamělé, nebo budou tvořit skupinu staticky spojenou v jeden celek v úrovni hlav a délku vetknutí, musí provést specialista v oboru projektant – statik na základě předpokládaného zatížení. Pro definitivní výpočet založení odkazujeme na kapitolu 3.1. popisující geomechanické parametry zastižených vrstev. Při návrhu způsobu založení na pilotách je třeba postupovat dle platných norem a předpisů. Úroveň hladiny podzemní vody lze očekávat při budování pilot od hloubky cca 8 až 10 m. V návaznosti na výsledky hydrochemického hodnocení je pak nezbytné používat izolaci ocelových a betonových konstrukcí nebo typ ocelových a betonových konstrukcí odolných vůči agresivitě podzemní vody.

V případě plošného založení komunikací a podlah budovy do jílovitých zemin GT 2, je vhodné provést pod základovou spárou hutněný štěrkopískový polštář nebo výměnu nevhodných vrstev. Výměna podloží je také nezbytná v případě zastižení organických poloh GT 3. Dále je nutné kalkulovat s možným dočasným stykem vody a podzemních stavebních konstrukcí v důsledku přirůnu vod z atmosférických srážek či z tajícího sněhu do stavebního výkopu. Jílovité zeminy v zájmovém území jsou velice slabě propustné, namrzavé až nebezpečně namrzavé, vysoce vztlínavé a při napojení vodou jsou nestabilní a rozbídné. Únosnost zemní pláně proto doporučujeme kontrolovat statickou zatěžovací zkouškou kruhovou deskou, ze které by měl vzejít minimální modul deformace z druhého zatěžovacího cyklu E_{def2} 45 MPa.

Přibližný **sklon šikmých svahů** v dočasných výkopech pro ověřené zeminy doporučujeme v případě výkopů do 3 m provádět 1:0,5 a u hlubších výkopů se sklonem 1:1 v dolní části s oddělením sklonů lavicemi o šířce cca 0,5 m. **Trvalé svahy zářezů a násypů** je nutné s ohledem na jejich výšku a případné další okolnosti (údržba, začlenění do krajiny, potřeba vytěžení/uložení výkopku) provádět v souladu s ČSN 73 6133.

- **Z hydrogeologického hlediska** nebyla podzemní voda aktuálně realizovanými průzkumnými vrti zastižena. V případě archivních vrtů v okolí budoucího staveniště byla voda zastižena pouze vrtem S-111 v hloubce 1,80 m, přičemž zvodnělá poloha pravděpodobně souvisela se zvodněním vázaným na nějaký antropogenní zásah (např. zásypy či obsypy liniových staveb schopných akumulovat srážkovou vodu). Za běžných klimatických podmínek lze předpokládat, že se podzemní voda udržuje v hloubkách větších než 8-10 m.

Svrchní profil zemin typu GT 1 až GT 4 s převahou jemnozrnných částic (do hloubek okolo 5 až 7 m) svým charakterem odpovídá izolátoru až poloizolátoru a nevytváří tak předpoklady pro akumulaci podzemní vody a její mělký oběh. K souvislejší akumulaci zvodnělého systému dochází až v komplexu skalních hornin a jejich eluvií GT 5, kdy je podzemní voda vázána jednak na zvodnělé pukliny komunikující s průlinovým drénováním zóny přípovrchového rozvolnění hornin, dále na otevřené (efektivní) póry vyskytující se v pískovcích a na hlubší kaverny ve vápencích, kde se mohou tvořit výrazné hydrogeologické rezervoáry.

Potřebu snižování hladiny podzemní vody ve výkopech nepředpokládáme. Očekávat lze pouze potřebu čerpání povrchových vod akumulovaných ve výkopech ze srážkové činnosti.

Při budování pilot lze očekávat zastižení podzemní vody pouze při jejich bázi. **Srážkové vody** na lokalitě navrhujeme odvádět do kanalizace obdobným způsobem, jako se to děje v současnosti, protože plocha záměru se oproti stávajícím zpevněným plochám zásadně

nebude měnit. Navrhujeme před vypouštěním do kanalizace zbudovat retenční jímku s řízeným odtokem, který rozloží odtok srážek z lokality v čase a z hlediska kvantity vod pozitivně ovlivní odtokovou bilanci. Koncepce a zdůvodnění návrhu nakládání se srážkovými vodami je podrobně popsána v kapitole 3.3 a 3.4.

Vlivy projektovaného záměru na okolní stavby a případné domovní studny byly **vyjádřením hydrogeologa** v kapitole 4 vyloučeny. Při navrženém způsobu utrácení srážkových vod nebudou negativně dotčeny rovněž odtokové poměry, nebude docházet k podmáčení okolních pozemků, a to i mimo vegetační období a při přívalových deštích, a rovněž nebude docházet k odvádění srážkových vod na cizí pozemky, které nejsou ve vlastnictví stavebníka. Vyloučit lze rovněž negativní dopady na kvalitu podzemních a povrchových vod, a také na vodní a na vodu vázané ekosystémy.

Zpracovatelé geologického průzkumu si vyhrazují právo na neprodlené kontaktování řešitelské organizace v případě zjištění odlišností od popisovaných předpokladů a výsledků průzkumných prací s důsledkem možných změn v interpretacích geotechnických, inženýrsko-geologických, hydrogeologických nebo hydrologických poměrů.

V Ostravě, dne 30. srpna 2019

6 POUŽITÁ LITERATURA A PODKLADOVÉ MATERIÁLY

- [1] Demek, J., et al, 1987. : Zeměpisný lexikon ČSR - Hory a nížiny, Academia Praha 1987.
- [2] Menčík, E.: Geologie Moravskoslezských Beskyd a Podbeskydské pahorkatiny, Academia, Praha 1983.
- [3] Mísař, Z., a kol. : Geologie ČSSR I., Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1983.
- [4] Ondra, K., 1980: Inženýrskogeologický průzkum. Třinec, Sosna, 704 bytových jednotek. Stavoprojekt, Ostrava.
- [5] Ondra, K., 1981: Technická zpráva o výsledcích stavebně geologického průzkumu pro úvodní projekt stavby 729 B.J. Třinec – Sosna, okres Frýdek – Místek. Stavoprojekt, Ostrava.
- [6] Ondra, K., 1983: Výsledky doplňkového průzkumu pro prováděcí projekty objektu sídliště Třinec – Sosna, okres Frýdek – Místek. Stavoprojekt, Ostrava.
- [7] Quitt, E., 1971: Klimatické oblasti Československa, Studia Geographica 16, Praha
- [8] Turček, P., Hulla, J., et al., 2005: Zakládání staveb, Jaga group, s.r.o., Bratislava.
- [9] Základní geologická a hydrogeologická mapa ČR, list 26-11 Jablunkov, měřítko 1:50 000

6.1 SEZNAM NOREM

ČSN 72 1002 – Klasifikace zemin pro dopravní stavby

ČSN 73 6133 – Návrh a provádění tělesa pozemních komunikací

ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin -
Část 1: Pojmenování a popis

ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin -
Část 2: Zásady pro zařizování

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - část 2: Průzkum
a zkoušení základové půdy

Název a specifikace zakázky:

Třinec – geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy parkovacích ploch v ulici Kaštanová

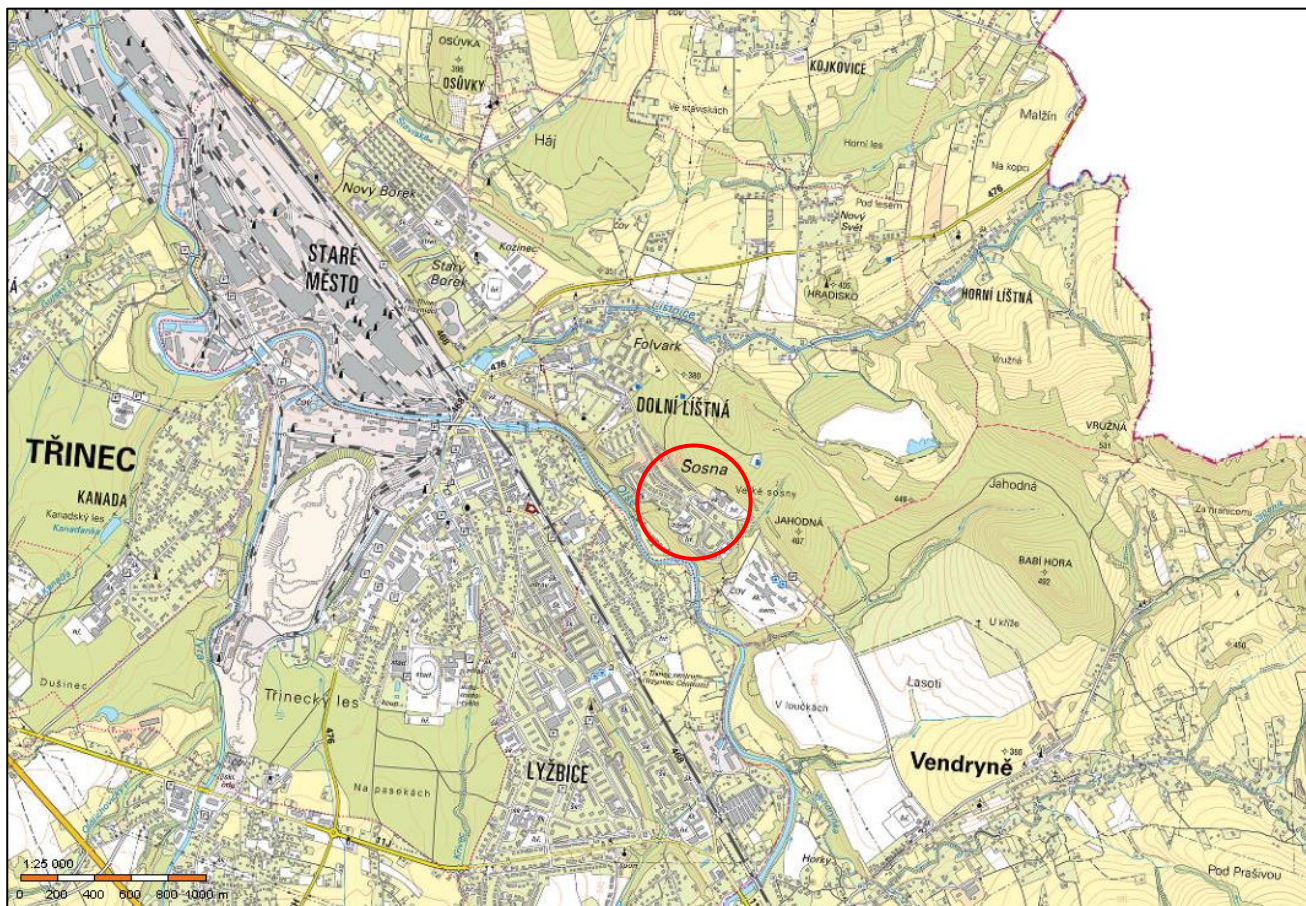
Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí
dle §9 zákona č. 254/2001 Sb.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

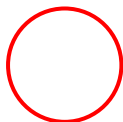
Seznam příloh:

Příloha č. 1	Přehledná situace okolí zájmového území (M 1 : 25 000)
Příloha č. 2	Podrobná situace lokality (M 1:650)
Příloha č. 3	3.1 Geologické profily průzkumných vrtů 3.2 Geologické profily archivních vrtů

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



převzato z mapového podkladu ČUZK, mapový list 26-11Jablunkov



vymezení zájmového území



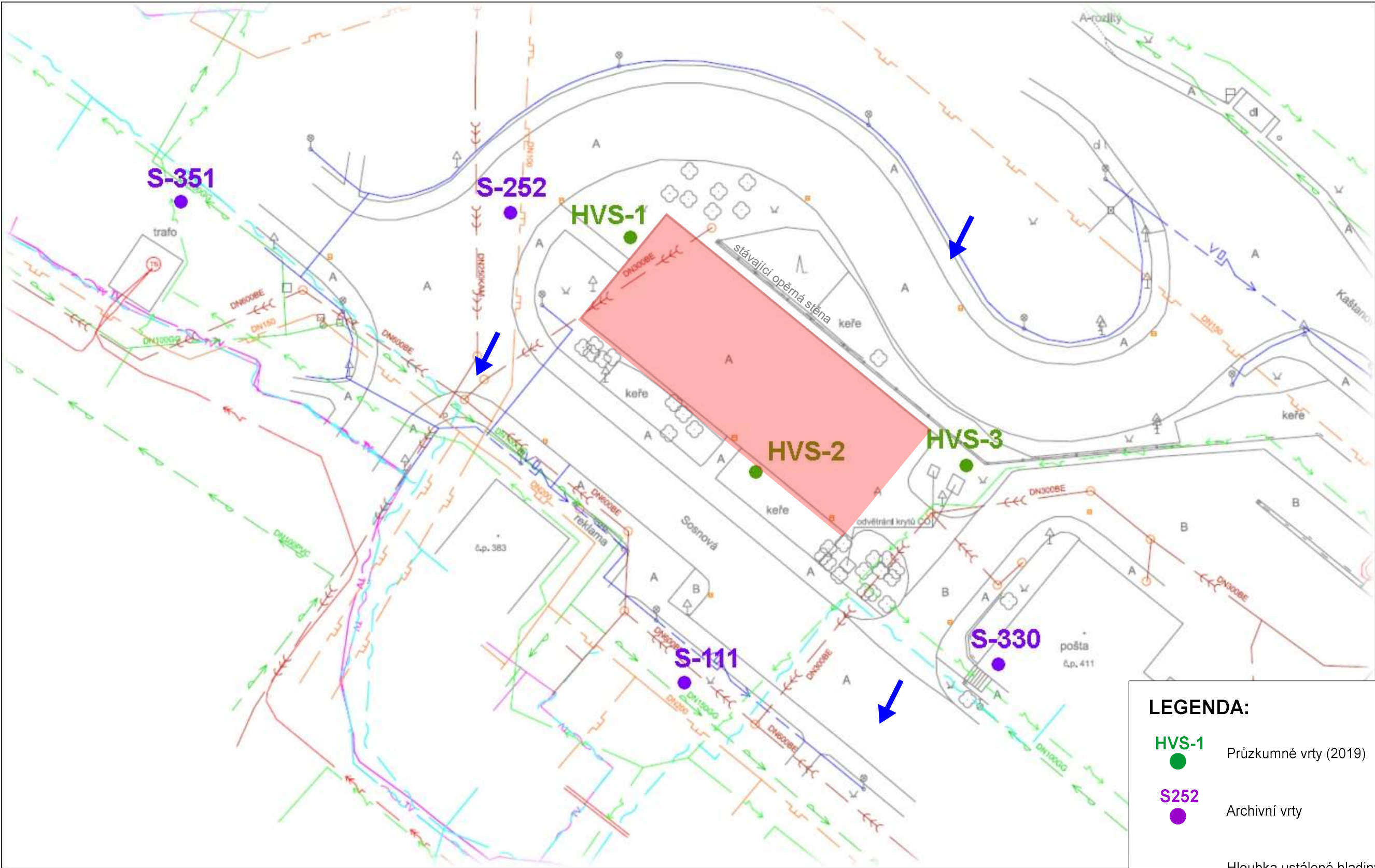
Zhotovitel: GEOoffice, s.r.o.
U Cementárny 1207/5, 703 00 Ostrava - Vítkovice

Zakázka: A2019-053 Třinec – geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy
parkovacích ploch v ulici Kaštanová

Zpracoval: Ing. Matěj Krístek

Schválil: Ing. Radim Ptáček, Ph.D.

Příloha č. 1 - Přehledná situace okolí zájmového území (M 1:25 000)



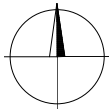
LEGENDA:

HVS-1 Průzkumné vrtý (2019)

S252 Archivní vrtý

1.80 Hloubka ustálené hladiny podzemní vody (m p. t.)

↙ Předpokládaný směr proudění podzemní vody



Zhotovitel: GEOoffice, s.r.o. U Cementárny 1207/5, 703 00 Ostrava - Vítkovice		
Zakázka: A2019-053 Trinec - geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy parkovacích ploch v ulici Kaštanová		
Zpracoval: Ing. Matěj Krístek	Měřítko: 1:650	Příloha č. 2
Název: Podrobná situace lokality		

Název a specifikace zakázky:

Třinec – geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy parkovacích ploch v ulici Kaštanová

Vyjádření osoby s odbornou způsobilostí
dle §9 zákona č. 254/2001 Sb.

.

PŘÍLOHA Č. 3

- 3.1 Geologické profily průzkumných vrtů
- 3.2 Geologické profily archivních vrtů



GEOOffice, s.r.o.
U Cementárny 1207/5
703 00 Ostrava
Tel: +420 596 636 211

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Číslo vrtu

HVS-1

Projekt

Třinec - geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy parkovacích ploch v ulici Kaštanová

Zakázka číslo			Dokumentoval			Výška terén (m n.m.)		Souřadnice JTSK			Datum realizace			
A2019-053			Ing. R. Ptáček, Ph.D.			341.73		X 1121317.36 Y 443182.06			2019-08-12			
Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Vzorky	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN		ISO 14688	ČSN 736133	ČSN 731001	ČSN 733050	Vrtatelnost	Geotyp
K	341.43		0.30	0.30			Drn, prohumózněný horizont tmavě hnědý s občasnými úlomky antropogenní navážky (struska, stavební suť).		Or	I	O	1 - 2	I	GT 0
K	340.63		1.10	0.80			Prachovitá zemina - rezavě hnědá s občasnými šedými, černými snouhami, mírně vlhká, tuhá až pevná. Pevnost měřena in situ kapesním penetrometrem: Rdt = 100 - 150 kPa, odhadová geneze eolická.		clSi	I	F6 CL	2	I	GT 2
K	338.63		3.10	2.00			Jílovito-prachovitá zemina - šedohnědá s příměsí tmavě hnědých organických poloh (rašelina) a nahodilých úlomků (neopracovaných) pískovce a jílovce. Pevnost měřena in situ kapesním penetrometrem: Rdt v hloubce 1,1-1,5 m v rozmezí 50-100 kPa (měkká až tuhá konzistence), hlouběji 100-150 kPa (tuhá až pevná), málo až středně plastická, odhadovaná geneze fluviální - náplavová).		grsiCl	I	F6 CL	1 - 2	I	GT 3
K	336.73		5.00	1.90			Jílovito-prachovitá zemina - zeleno šedá s občasnými hnědými pásky. Příměs nahodilých úlomků pískovce a jílovce o velikosti do 2-3 cm, vápnitých, pevnost měřena in situ kapesním penetrometrem: Rdt = 100-150 kPa (tuhá až pevná), středně plastická, možná deluvio-fluviální geneze.		grCl	I	F2 CG / F6 Cl	2	I	GT 4
Průběh vrtání							Legenda				Poznámka			
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		<div><div></div> Naražená hladina podzemní vody</div> <div><div></div> Ustálená hladina podzemní vody</div>				Vrtné práce realizovala vrtná osádka společnosti GEOoffice, s.r.o. Vrtmistr: R.Ptáček, jádrovou metodou, souprava Eijkelkamp.				
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)									
0.0 - 4.0	70.0			Naražená										
4.0-5.0	50.0			Ustálená										



GEOoffice, s.r.o.
U Cementárny 1207/5
703 00 Ostrava
Tel: +420 596 636 211

FOTODOKUMENTACE VRTU

Číslo vrtu

HVS-1

Projekt

Třinec - geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy parkovacích ploch v ulici Kaštanová

Zakázka číslo

A2019-053

Dokumentoval

Ing. R. Ptáček, Ph.D.

Výška terén (m n.m.)

341.73

Souřadnice JTSK

X 1121317.36 Y 443182.06

Datum realizace

2019-08-12





GEOoffice, s.r.o.
U Cementárny 1207/5
703 00 Ostrava
Tel: +420 596 636 211

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Číslo vrtu

HVS-2

Projekt

Třinec - geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy parkovacích ploch v ulici Kaštanová

Zakázka číslo			Dokumentoval			Výška terén (m n.m.)		Souřadnice JTSK			Datum realizace			
A2019-053			Ing. R. Ptáček, Ph.D.			340.45		X 1121349.63 Y 443173.46			2019-08-12			
Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Vzorky	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN		ISO 14688	ČSN 736133	ČSN 731001	ČSN 733050	Vrtatelnost	Geotyp
K	340.15		0.30	0.30			Drn, prohumózněný horizont tmavě hnědý s občasnými úlomky antropogenní navážky (struska, stavební suť).		Or	I	O	1 - 2	I	GT 0
K	339.55		0.90	0.60			Prachovitá zemina - rezavě hnědá s občasnými šedými, černými snouhami, mírně vlhká, tuhá až pevná. Pevnost měřena in situ kapesním penetrometrem: Rdt = 250 - 350 kPa, odhadovaná eolická geneze..		clSi	I	F6 CL	2	I	GT 2
K	337.95		2.50	1.60			Jílovito-prachovitá zemina - šedohnědá s příměsí tmavě hnědých organických poloh (rašelina) a nahodilých úlomků (neopracovaných) pískovce a jílovce. Pevnost měřena in situ kapesním penetrometrem: Rdt = 100-150 kPa (tuhá až pevná), málo až středně plastická, odhadovaná geneze fluviální - náplavová.		grsiCl	I	F6 CL	1 - 2	I	GT 3
K	337.45		3.00	0.50			Jílovito-prachovitá zemina - zeleno šedá s občasnými hnědými pásy. Příměs nahodilých úlomků pískovce a jílovce o velikosti do 2-3 cm, vápnitých, tuhé až pevné s Rdt 100-130 kPa, středně plastická, možná deluvio-fluviální geneze.		grCl	I	F2 CG / F6 CI	2	I	GT 4
Průběh vrtání							Legenda				Poznámka			
Vrtné nářadí			Vzorky		Podzemní voda		<div>▼ Naražená hladina podzemní vody</div> <div>▴ Ustálená hladina podzemní vody</div>				Vrtné práce realizovala vrtná osádka společnosti GEOoffice, s.r.o. Vrtmistr: R.Ptáček, jádrovou metodou, souprava Eijkelkamp.			
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)									
0.0 - 3.0	70.0			Naražená										
				Ustálená										



GEOoffice, s.r.o.
U Cementárny 1207/5
703 00 Ostrava
Tel: +420 596 636 211

FOTODOKUMENTACE VRTU

Číslo vrtu

HVS-2

Projekt

Třinec - geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy parkovacích ploch v ulici Kaštanová

Zakázka číslo

A2019-053

Dokumentoval

Ing. R. Ptáček, Ph.D.

Výška terén (m n.m.)

340.45

Souřadnice JTSK

X 1121349.63 Y 443173.46

Datum realizace

2019-08-12





GEOoffice, s.r.o.
U Cementárny 1207/5
703 00 Ostrava
Tel: +420 596 636 211

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

Číslo vrtu

HVS-3

Projekt

Třinec - geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy parkovacích ploch v ulici Kaštanová

Zakázka číslo A2019-053			Dokumentoval Ing. R. Ptáček, Ph.D.			Výška terén (m n.m.) 341.13		Souřadnice JTSK X 1121344.01 Y 443145.49			Datum realizace 2019-08-12			
Stratigrafie	Nadm. výška (m n. m.)	Legenda	Hloubka (m)	Mocnost (m)	Vzorky	Voda	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN		ISO 14688	ČSN 736133	ČSN 731001	ČSN 733050	Vrtatelnost	Geotyp
K				0.30			Ornice, zakončena nevrtatelným betonem, nebo navážkou v 0,3 m. Celkem provedeny 3 návrty.		-	I - II	Y	2 . 5	I - V	GT 1
	340.83		0.30											
Průběh vrtání								Legenda			Poznámka			
Vrtné nářadí		Vzorky		Podzemní voda		<div><div></div> Naražená hladina podzemní vody</div> <div><div></div> Ustálená hladina podzemní vody</div>			Vrtné práce realizovala vrtná osádka společnosti GEOoffice, s.r.o. Vrtmistr: R.Ptáček, jádrovou metodou, souprava Eijkelkamp.					
Hloubka (m)	Průměr (mm)	Číslo	Interval (m)	Typ/číslo	Hloubka (m)									
0.0-0.3	70.0			Naražená										
				Ustálená										



GEOoffice, s.r.o.
U Cementárny 1207/5
703 00 Ostrava
Tel: +420 596 636 211

FOTODOKUMENTACE VRTU

Číslo vrtu

HVS-3



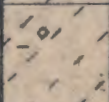
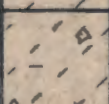
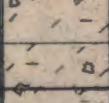
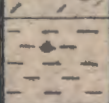


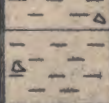
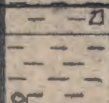
Projekt

Třinec - geologický průzkum pro projektovaný záměr úpravy parkovacích ploch v ulici Kaštanová

Zakázka číslo A2019-053	Dokumentoval Ing. R. Ptáček, Ph.D.	Výška terén (m n.m.) 341.13	Souřadnice JTSK X 1121344.01 Y 443145.49	Datum realizace 2019-08-12
----------------------------	---------------------------------------	--------------------------------	---	-------------------------------



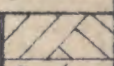
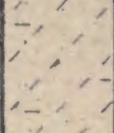
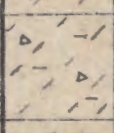
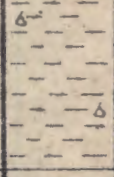

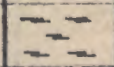

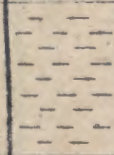
349,60

I	Profil 1:50	Penetrace			Popis vrstev	II	III.
		1	2	3			
a	0,60				a násyp hlíny	1	1
b	1,30				b hlína hnědá, jílovitá, písčitá, slabě zavlhlá, pevná	1	3
c	2,90				c hlína světlehnědá, jílovitá, tmavé skvrnky, ojedinělá drobná pískovcová sut, slabě zavlhlá, polopevná	1	2
d	3,40				d hlína šedohnědá, jílovitá, rezavé skvrnky, drobná a střední vápencová sut, vápnitá, slabě zavlhlá, polopevná	1	2
e	5,50				e jíl tmavěšedý, s hojnou drobnou, střední a hrubou vápencovou suti, vápnitý, zavlhlý, tuhý	1	3
f	6,20				f jíl tmavě modrošedý, s drobnou pískovcovou suti, zavlhlý, tuhý	1	3
g	7,00				g jíl tmavěmodrošedý, s drobnou pískovcovou suti, zavlhlý, tuhý	1	3
h	7,80				h jíl šedozelený, s drobnou pískovcovou suti, slabě zavlhlý, polopevný	1	3
i	9,30				i jíl hnědozelený, tmavé skvrny, pískovcová drť, slabě zavlhlý, pevný	1	3
j	10,00				j jíl slabě zelenohnědý, tmavěrezavé skvrny, drobná pískovcová a vápencová sut, slabě vápnitý, slabě zavlhlý, pevný	1	3
Hladina podzemní vody nebyla naražena a ani se neustálila							

S 330

DB/30-GA

342,91

Profil 1:50		Penetrace			Popis vrstev	II	III
		1	2	3			
a	0,30					1	
b	1,30				a ornice	1	
c	2,00				b hlina žlutohnědá, jílovitá, prachově písčitá, šedá, rezavé a tmavé skvrny, slabě zavlhlá, polopevná	2	
d	3,20				c hlina šedohnědá, jílovitá, s vápencovou sutí, slabě zavlhlá, pevná, vápnitá	2	
e	4,00				d jíl tmavěšedý, s vápencovou sutí, slabě zavlhlý, pevný, vápnitý	2	
f	4,40				e jíl tmavěšedý, s vápencovou sutí, slabě zavlhlý, polopevný	1	
g	5,00				f rašelina tmavěhnědá, slabě zavlhlá, kyprá	1	
h	6,00				g jíl tmavězelenošedý, slabě zavlhlý, polopevný	1	
					h jíl tmavězelenošedý, slabě zavlhlý, pevný		
Hladina podzemní vody nebyla naražena a ani se neustálila							

I = označ. vrstvy, II = vrtatelnost (cenik ČGÚ), III = rozpojitelnost (ČSN 73 3050)

DB / 37-CA

I Profil 1:50		Penetrace			Popis vrstev		II	III
		1	2	3				
a	0,30				a	ornice	1	
b	1,60				b	hlína žlutohnědá, jílovitá, prachově písčité, tmavé skvrnky, slabě zavlhlá, pevná	1	
c	2,80				c	hlína hnědošedá, jílovitá, s drobnou a střední vápencovou suti, slabě zavlhlá, polepevná, vápnitá	2	
d	3,50 3,60				d	jíl šedý, rezavé skvrnky, zavlhlý, tuhý	1	
e	4,50				e	jíl šedý, s vložkou drobné a střední vápencové suti, zavlhlý, tuhý, vápnitý	2	
f	5,50				f	jíl tmavězelenošedý, slabě zavlhlý, pevný	1	
g	7,00 7,30				g	jíl tmavězelenošedý, slabě hnědé vložky, slabě zavlhlý, polepevný		
h	8,00				h	jíl šedý, prachově písčité, zavlhlý, tuhý		
						Hladina podzemní vody nebyla naražena	1	

I = označ. vrstvy, II = vrtatečnost (ceník ČGÚ), III = rozpojitelnost (ČSN 73 3050)



VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	344
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	503362	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-111	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	1.80
Zkrácený název	S-111	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1980	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	geotechnické rozbor
Hloubka vrtu (m)	10	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P030184	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1121376	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	443178	Organizace provádějící	Stavoprojekt Ostrava
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	systém neuveden	Blokováno do	

ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.30	Kvartér	ornice
0.30 - 1.70	Kvartér	hlína jílovitý prachovitý písčitý vlhký pevný hnědá
1.70 - 2.50	Kvartér	hlína jílovitý prachovitý písčitý pevný hnědá suť pískovcový
2.50 - 3.20	Kvartér	jíl vlhký pevný skvrnitý písčitý šedá hnědá suť pískovcový
3.20 - 4	Kvartér	jíl prachovitý písčitý vlhký tuhý tmavá šedá
4 - 4.60	Kvartér	jíl vlhký tuhý náplavový černá šedá příměs: rašelina
4.60 - 5.50	Kvartér	jíl náplavový vlhký tuhý tmavá šedá suť vápnitý
5.50 - 7	Kvartér	jíl slabě vlhký pevný tmavá modrá šedá
7 - 7.80	Kvartér	jíl skvrnitý slabě vlhký pevný tmavá zelená šedá
7.80 - 8.90	Kvartér	jíl slabě vlhký pevný modrá šedá
8.90 - 10	Kvartér	jíl skvrnitý slabě vlhký pevný tmavá zelená šedá suť pískovcový břidličnatý

LOKALIZACE V MAPĚ