

Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum
Průmyslová zóna Hrotovice
(podklad pro územní řízení a projekt stavby)



Zpracovatel posudku:
Mgr. Antonín Kopřiva
Zahradní 591/36
674 01 Třebíč
tel. 723274130



Objednatel:
Ing. Vítězslav Škoda
Sadová 423
675 55 Hrotovice

Třebíč, duben 2025

Výtisk č. 1

Obsah

1. Úvod – geologický úkol a údaje o území	3
2. Podklady pro zpracování posudku	5
3. Přírodní poměry zájmového území	6
3.1 Topografické a geomorfologické poměry	6
3.2 Geologické poměry zájmového území	6
3.3 Hydrologické a hydrogeologické poměry zájmového území	7
4. Terénní práce a posouzení lokality	8
4.1 Inženýrskogeologická charakteristika zájmové lokality	8
4.1.1 Doporučení pro založení průmyslových objektů	11
4.1.2 Doporučení pro založení asfaltových komunikací	13
4.2 Hydrogeologické posouzení vsakování srážkových vod	14
5. Závěry a doporučení	15

Seznam příloh:

- Příloha 1: Situace kopaných sond (měřítko 1:2000)
- Příloha 2: Geologická dokumentace kopaných sond
- Příloha 3: Fotodokumentace
- Příloha 4: Kopie protokolů laboratorních analýz

1. Úvod – geologický úkol a údaje o území

Předkládaný průzkum byl vypracován na základě objednávky Ing Vítězslava Škody, Sadová 423, 675 55 Hrotovice, vlastníka parcely č. 549/35, k.ú. Hrotovice. Parcela o výměře 38396 m² je doposud evidována a využívána jako orná půda, nicméně v Územním plánu Hrotovice (Ing. arch. Jiří Hašek, Urbanistické středisko Jihlava, spol. s r.o., 2023) a Urbanistické studii Hrotovice (Ing. arch. Miroslava Jourová, JITRA s.r.o., 2025) je plánováno vytvoření plochy pro průmyslovou zónu (plocha výroby a skladování), rozčlenění parcely na několik dílčích ploch a prodej vzniklých parcel soukromým investorům.

Záměrem objednatele je tak zjistit inženýrskogeologické a hydrogeologické podmínky pro plánovanou výstavbu v průmyslové zóně (obslužná komunikace, průmyslové a skladovací objekty apod.) za účelem získání podkladů a informací pro prodej dílčích pozemků.

Cílem předkládaného posudku je vyhodnocení geologických, inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů lokality pro posouzení základových poměrů pro výstavbu obslužné komunikace a průmyslových a skladovacích objektů.

a) Název geologického úkolu, cíl geologických prací, lokalizace prostoru průzkumu

Geologický úkol byl zpracován pod názvem „Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum – Průmyslová zóna Hrotovice“. Účelem geologických prací bylo zjištění inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů lokality (geologický profil, rozlišení jednotlivých typů základových půd, vyhodnocení únosnosti základových zemin a hornin, návrh opatření pro založení komunikace, zjištění úrovně hladiny podzemní vody apod.). Geologický úkol byl zpracován na úrovni podrobného geologického průzkumu.

b) Objednatel, organizace, odpovědný řešitel geologických prací

Objednatelem geologického úkolu je Ing Vítězslav Škoda, Sadová 423, 675 55 Hrotovice; odpovědným řešitelem Mgr. Antonín Kopřiva, Zahradní 591/36, 674 01 Třebíč. Technické terénní práce byly realizovány mechanismy zajištěnými objednatelem.

c) Charakteristika projektované stavby

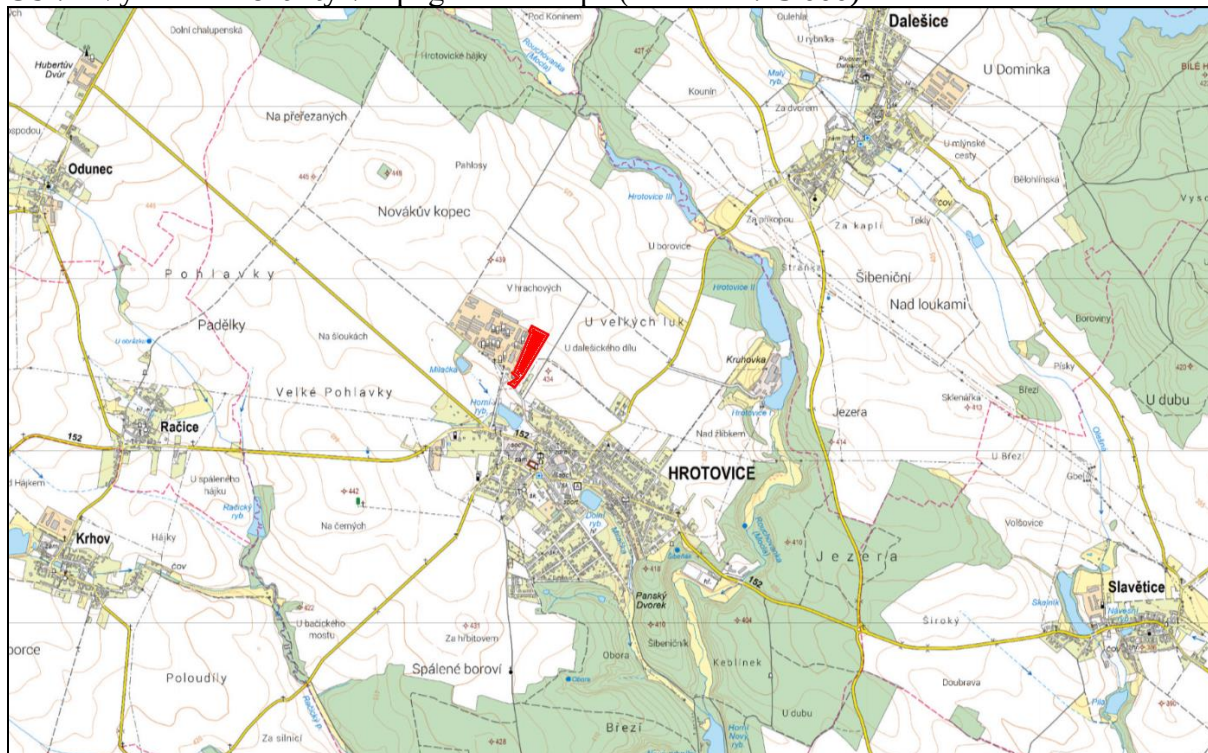
Podle Urbanistické studie se ve specifikovaném prostoru uvažuje s rozčleněním parcely č. 549/35 na 6 dílčích ploch označených A, B C D E a F pro výstavbu průmyslové zóny soukromými investory. Plochy A až E dosahují výměry cca 2700-3700 m², nejsevernější plocha F pak téměř 14 000 m². Ve východní části parcely je plánováno vybudování obslužné komunikace.

Lokalizace prostoru průzkumu:

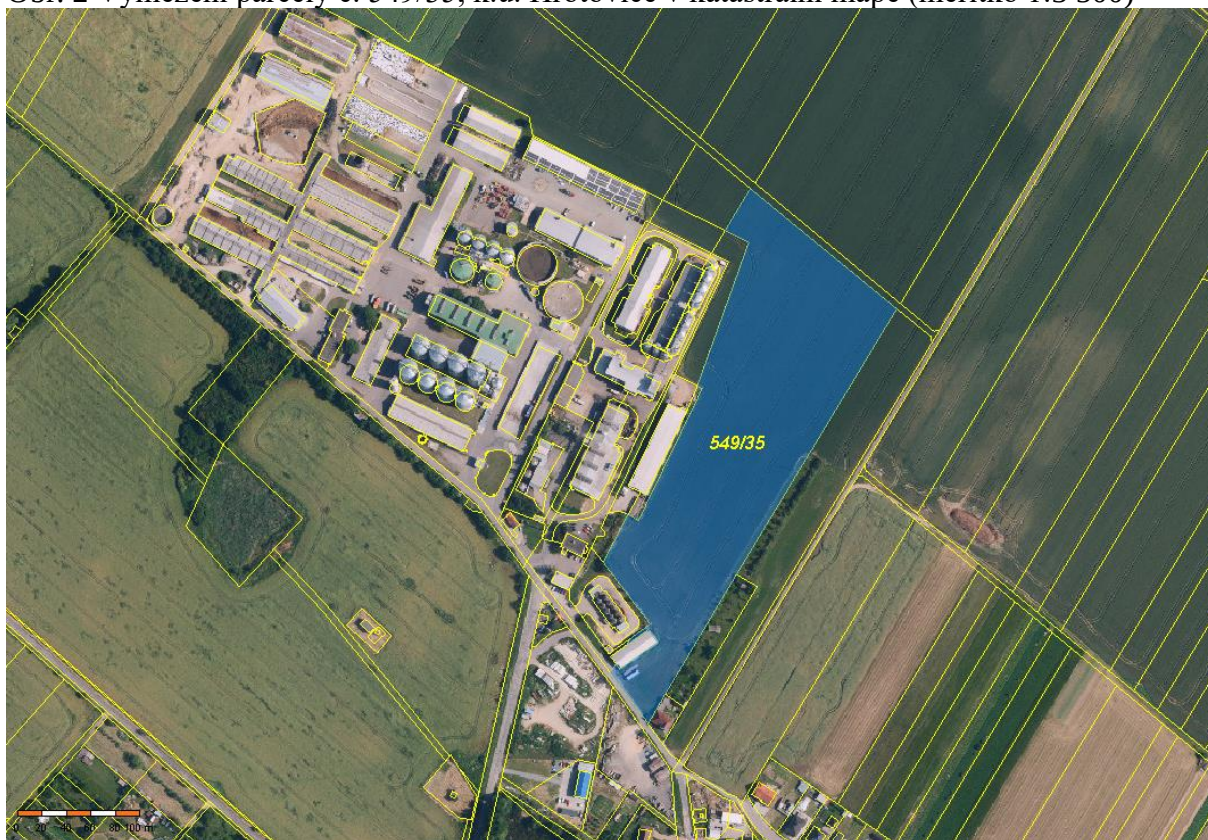
Kraj: Vysočina, okres: Třebíč, katastrální území: Hrotovice (648469), parcela č.: 549/35

Topografickou pozici lokality vyjadřují obrázky č. 1 a 2, předpokládané členění stávající parcely obrázek č. 3.

Obr. 1 Vyznačení lokality v topografické mapě (měřítko 1:25 000)

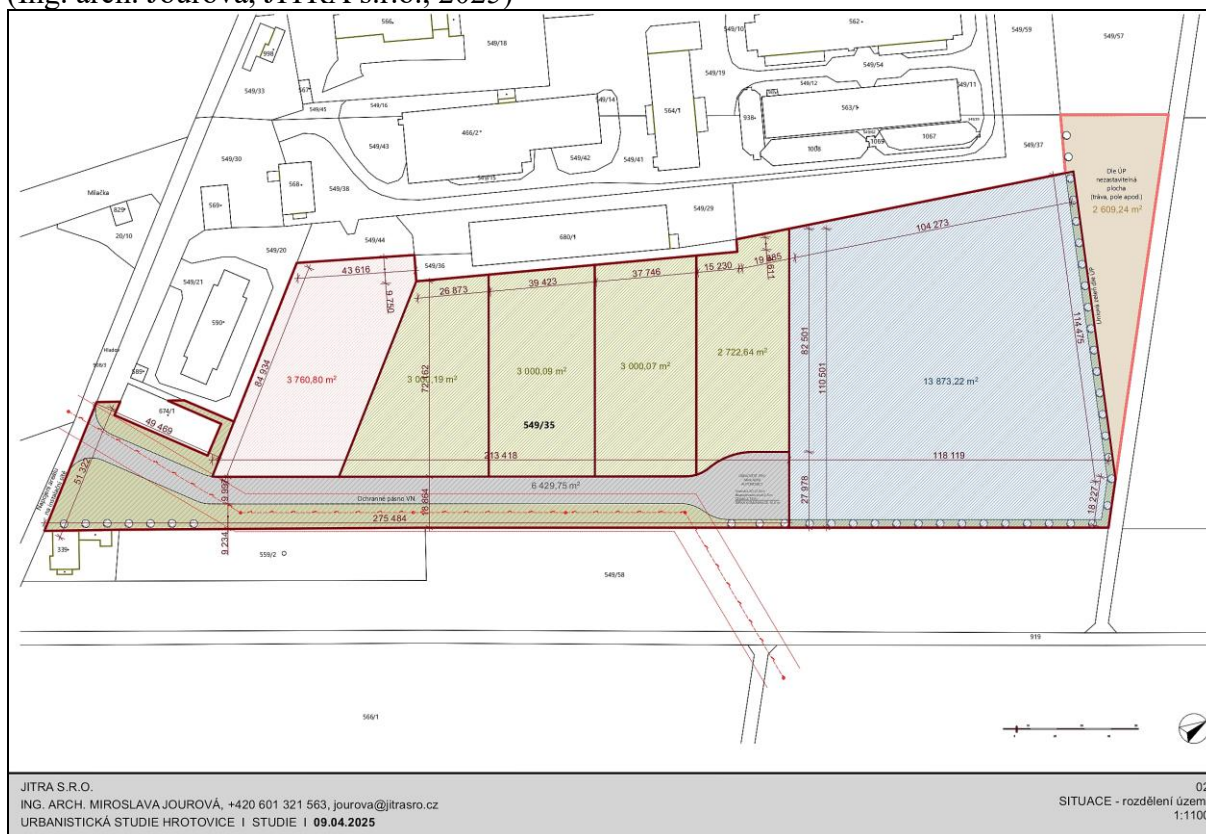


Obr. 2 Vymezení parcely č. 549/35, k.ú. Hrotovice v katastrální mapě (měřítko 1:3 500)



Mgr. Antonín Kopřiva, Zahradní 591/36, 674 01 Třebíč
odborně způsobilá osoba pro projektování,
provádění a vyhodnocování geologických prací
v oborech inženýrské geologie, hydrogeologie a geochemie

Obr. 3 Předpokládané členění parcely č. 549/35, k.ú. Hrotovice dle Urbanistické studie (Ing. arch. Jourová, JITRA s.r.o., 2025)



2. Podklady pro zpracování posudku

Zhotovitel vycházel při zpracování posudku z následující dokumentace a podkladů poskytnutých projektantem, dále z podkladů z archivu zpracovatele a v rovněž z archivu ČGS Geofond:

- Územní plán Hrotovice (Ing. arch. Jiří Hašek, Urbanistické středisko Jihlava, spol. s r.o., 2023)
- Urbanistická studie Hrotovice (Ing. arch. Miroslava Jourová, JITRA s.r.o., 2025)
- základní mapa ČR 1 : 10 000, list 24-33-06
- geologická mapa 1 : 50 000, list 24-33 Moravský Krumlov
- geologická mapa 1 : 25 000, list M-33-105-C-a Hrotovice
- hydrogeologická mapa 1 : 50 000, 24-33 Moravský Krumlov
- vodohospodářská mapa 1 : 50 000, 24-33 Moravský Krumlov
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN EN ISO 14688 Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zařizování zemin

Mgr. Antonín Kopřiva, Zahradní 591/36, 674 01 Třebíč
odborně způsobilá osoba pro projektování,
provádění a vyhodnocování geologických prací
v oborech inženýrské geologie, hydrogeologie a geochemie

- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
- TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací
- Závěrečná zpráva o podrobném inženýrskogeologickém průzkumu pro novostavbu „porodny krav“ v Hrotovicích (Spáčil S., Agroprojekt Praha, závod Brno, 1982)
- Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum – RD Valeč Za hřištěm (Kopřiva A., 2019)

3. Přírodní poměry zájmového území

3.1 Topografické a geomorfologické poměry

Zájmová lokalita se nachází cca 17 km jihovýchodně od Třebíče při severozápadním okraji Hrotovic v těsném východním sousedství zemědělského družstva Hrotovice (Zemědělské družstvo Hrotovice, Milačka 603, 675 55 Hrotovice). Terén parcely je téměř rovinný. V jejím východním sousedství se nachází morfologicky nevýrazná kóta 433,6 m; směrem od ní přes dotčenou parcelu se terén velmi mírně všesměrně uklání severu, severozápadu, západu a jihozápadu. Jak je uvedeno výše, nejbližší okolí je ze západu tvořeno rozsáhlým areálem zemědělského družstva Hrotovice, ze severu a východu se nachází výhradně orná půda. Jihovýchodní sousedství tvoří parcela č. st. 339 (rodinný dům ul. 54 a zahrada) a přilehlá parcela č. 559/2 charakteru sadu. Jižní ohraničení tvoří ulice Hladov, za kterou začíná běžná zástavba Hrotovic. Z geomorfologického hlediska posuzovaná lokalita spadá do podsoustavy Českomoravské vrchoviny, celku Jevišovské pahorkatiny, podcelku Znojenské pahorkatiny a okrsku Hrotovecké vrchoviny..

3.2 Geologické poměry zájmového území

Z regionálně geologického hlediska spadá lokalita do prostoru moravského moldanubika. Skalní podloží v okolí Hrotovic budováno prakticky výhradně biotitickými pararulami, převážně migmatizovanými, s přechody do biotitického migmatitu. Pouze výjimečně se objevují drobné vložky jiných hornin zejména serpentinitů a peridotitů (západně od Hrotovic). Ve vzdálenosti cca 3 km západně pak probíhá hranice s tzv. gfölskou jednotkou, tvořené v zájmovém prostoru zejména migmatity až ortorulami (gfölské ortoruly). V širším okolí se nachází rovněž granulity náměšťského granulitového masivu, migmatity a drobná tělesa amfibolitů, serpentinitů a peridotitů.

Významné zlomové struktury porušující moldanubikum byly většinou založeny již během metamorfní stavby. Na uvedené lokalitě se nejvíce uplatňuje tektonika směru SZ-JV až ZSZ-VJV, která tektonicky predisponuje průběh většiny vodních toků v širokém okolí (Milačka, Olešná, Rouchovanka – Mocla, ale i Jihlava a Oslava). Jihozápadně od posuzované lokality se nachází významná tektonická linie směru SV-JZ, která je pokračováním moravského zlomového pásma a odděluje pararuly pestré skupiny moldanubika od gföhlských ortorul, severovýchodně pak náměšťské nasunutí SZ-JV směru, oddělující moravské moldanubikum od svratecké klenby.

Skalní podloží je překryto kvartérními deluviálními hlinito-písčitými, zřídka hlinito-kamenitými sedimenty. Na podstatné části zájmové plochy jsou pak dokumentovány spraše a sprašové hlíny s úlomky hornin pleistocenního stáří, které pokrývají rozsáhlé plochy v okolí Hrotovic, Valče, Třebenic a Dalešic a Hrotovic. Jejich mocnost obvykle dosahuje maximálně prvních jednotek metrů.

V blízkém okolí nebyly realizovány žádné geologické průzkumy. Nejbližší geologické práce byly realizovány ve vzdálenosti cca 350 m západně v areálu zemědělského družstva (Závěrečná zpráva o podrobném inženýrskogeologickém průzkumu pro novostavbu „porodny krav“ v Hrotovicích; Spáčil S., Agroprojekt Praha, závod Brno, 1982). V rámci průzkumu byly vyhloubeny 3 kopané sondy do úrovně 2,4 m. Geologická dokumentace se nezachovala, nicméně lze předpokládat, že sondy byly vyhloubeny až na úroveň skalního podloží. Cenné poznatky byly získány v rámci Inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu – Průmyslová zóna Hrotovice (Kopřiva A., 2019). Průzkum byl sice realizován v obci Valeč ve vzdálenosti cca 4 km severně, ovšem zastiženy byly prakticky shodné geologické poměry. Převzatý a využitý tak byly mimo jiné výsledky laboratorních analýz zemín (viz níže).

3.3 Hydrologické a hydrogeologické poměry zájmového území

Širší území okolí je odvodňováno k jihovýchodu vodním tokem Milačka, který pramení v jižním sousedství zemědělského družstva (pramenný rybník Milačka). Tok pokračuje dále k jihovýchodu, kde se vlévá do Rouchovanky (Mocly). Oblast patří do dílčího povodí Rouchovanky (číslo hydrologického pořadí 4-16-03-036; Rouchovanka od soutoku s Mončínkem po soutok s Račickým potokem)), které dosahuje rozlohy přes 12 km².

Místní erozní bázi tvoří tok Milačka, který odvodňuje veškeré podzemní i povrchové vody přibližně od severu k jihu. Severní část parcely č. č. 549/35, k.ú. Hrotovice je však již zřejmě odvodňována k severovýchodu přímo do údolí Rouchovanky.

Z regionálně hydrogeologického hlediska náleží zájmové území do rajónu 6550 Krystalinikum v povodí Jihlavy.

V rámci tohoto hydrogeologického rajónu lze vymezit svrchní průlinově propustnou zvědeň vázanou především na kvartérní pokryv, zónu zvětrávání a zónu podpovrchového rozpojení hornin a spodní puklinově zvodnělé struktury vázané na propustné tektonické zóny v hlubších částech horninového masívu. Hloubka oběhu je dána úrovní místní erozivní báze – niveletou vodního toku Milačka. Mělký oběh podzemních vod má jen lokální charakter, je silně rozkolísaný a nepravidelný, se závislostí na petrografickém složení, tektonické predisponovanosti a charakteru kvartérních pokryvných útvarů. Propustnost rul je obecně velmi malá a nevytváří pro oběh a jímání většího množství vody vhodné podmínky.

Hlavní hydrogeologickou strukturou zájmového prostoru je hydrogeologický masív tvořený biotitickými pararulami. Spodní zvědeň je vázána na linie tektonických zlomů, pásma porušených hornin a systémy puklin ve skalním masívu. Hydrogeologicky se jedná o prostředí s převážně puklinovou propustností. Její vydatnost se vyznačuje dlouhodobou stabilitou a nízkou závislostí na změnách klimatických poměrů. Z hlediska zásobení vodou v krystaliniku jsou zdroje vázané na spodní zvědeň výhodnější, vzhledem ke konstantní kvalitě vody a ke

stálosti vydatnosti. Podle hydrogeologické mapy v měřítku 1 : 50 000, list č. 24-33 Moravský Krumlov se podzemní voda v širším okolí pohybuje v puklinovém kolektoru se zvýšeným podílem průlinové porozity s průměrnou transmisivitou $T = 5,62 \cdot 10^{-6}$ až $2,45 \cdot 10^{-4}$ m²/s.

Z hlediska klasifikace hornin podle průtočnosti lze zařadit horninové prostředí do V. třídy průtočnosti. Tento stupeň označujeme jako nízký až velmi nízký a z hlediska vodohospodářského významu je charakterizován jednotlivými odběry pro místní zásobování s omezenou spotřebou.

V blízkosti záměru se nenacházejí žádné vodní zdroje. Nejbližším vodním zdrojem je mělká kopaná studna na p.č.st. 339 u rodinného domu ul. Hladov č.p. 54. Studna je využívána výhradně na závluku zahrady. Hladina podzemní vody byla během terénního šetření dne 25.3.2025 zjištěna v úrovni 3,32 m pod terénem. Dalším vodním zdrojem je vrtaná studna HR-1-13 na parcele č. 384/42. Vrt je hluboký 60 m a je využíván k zásobování zemědělského družstva s platným povolením k odběru 4680 m³ ročně. Vrt nemá stanoveno ochranné pásmo, nicméně je uvnitř oploceného a udržovaného prostranství parcely č. 384/42. Vrt se nachází cca 200 m západně od jižního konce dotčené parcely č. 549/35, k.ú. Hrotovice. Žádné další vodní zdroje se v blízkosti nenacházejí.

Z hlediska ovlivnění složek životního prostředí nezasahuje projektovaný záměr do žádného ochranného pásma. Zvláště chráněného území dle § 14 zákona č. 114/1992 Sb., ani do následujících ochranných písem: Ochrana krajinného rázu a přírodní park dle § 12 zákona č. 114/1992 Sb.; Natura 2000 dle § 45 zákona č. 114/1992 Sb.; Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) dle § 28 zákona č. 254/2001 Sb.; Ochranná pásma vodních zdrojů dle § 30 zákona č. 254/2001 Sb.; Ochranné pásmo přírodních léčivých zdrojů dle § 21 zákona č. 164/2001 Sb. atd.

4. Terénní práce a posouzení lokality

4.1 Inženýrskogeologická charakteristika zájmové lokality

Po orientační terénní rekonoskaci a ukončení sklizně byly terénní práce na lokalitě zahájeny 25. 3. 2025. Na parcele č. 549/35 k.ú. Hrotovice bylo vyhloubeno celkem 8 kopaných sond S-1 až S-8 v kvazipravdělné síti. Byla zpracována a vyhodnocena prvotní dokumentace sond ve formě kolonek s popisem jednotlivých vrstev zemin a hornin, včetně jejich zařazení podle ČSN 73 6133 a ČSN 73 3050. Místa hloubení kopaných sond jsou přehledně znázorněna v příloze 1, geologická dokumentace kopaných sond je součástí přílohy 2, fotodokumentace součástí přílohy 3.

Dále byly pro zprávu zpracovány přírodní poměry širšího okolí. Následně byly vyhodnoceny a popsány stavebně geologické poměry s popisem a charakterem základových půd s ohledem na založení objektů rodinných domů, s posouzením podmínek založení konstrukce vozovky, úprav terénu a vyhodnocení rizikových faktorů.

Na základě klasifikace zastižených zemin a zobrazení jejich úložných poměrů bylo zpracováno inženýrskogeologické posouzení pro návrh stavebních objektů a konstrukce vozovky na zájmové ploše.

Geologická stavba území a popis hornin skalního podloží, včetně charakteristiky zvětralinového pláště a pokryvných útvarů, byly v obecné úrovni popsány v kapitole 3.2 předkládaného posudku. Zjištěné geologické profily zastižené kopanými sondami potvrdily obecnou platnost regionálního schématu. Jak vyplývá z geologické dokumentace kopaných sond (viz příloha 2), pod nejsvrchnější orniční vrstvou se vždy nachází vrstva spraší (případně sprašových hlín) – jemnozrnného sedimentu eolického (větrného) původu, a tedy bez přímé vazby na podloží hornin v dané lokalitě. Spraše pokrývají celý povrch zájmového území, a dosahují do hloubek 0,5-1,5 m pod terénem, přičemž je zřejmý pozvolný nárůst mocnosti vrstvy spraší směrem od jihu až jihozápadu k severu až severovýchodu. Zatímco v jižně umístěných kopaných sondách (S-1, S-8) dosahují mocností pouze 0,5-0,6 m, v severní části parcely (sondy S-3, S-4, S-5, S-6) až 1,2-1,5 m. Podle klasifikačního systému zemin pro zakládání staveb odpovídají spraše v zájmovém území svým zrnitostním složením a plasticitou jemnozrnným zeminám třídy F6CI (jíl se střední plasticitou dle ČSN 73 6133), dle normy ČSN EN ISO 14688-2 je pak zemina obvykle klasifikována jako silt jílovitopísčité (sacSi). Jejich charakteristickým znakem je naprostá převaha prachové frakce (0,002–0,063 mm) nad frakcí jílovitou a písčitou. Konzistence je pevná, zeminu je možné označit jako nebezpečně namrzavou s vysokou kapilární vztlakovostí.

Jako sedimenty eolického původu jsou spraše svým složením a výskytem nezávislé na podloží. Jsou světle hnědožluté až okrově hnědé, místy rezavě mramorované, hrudkovitě až střípkovitě rozpadavé, vertikálně odlučné, nevrstevnaté a slabě slídnaté. Obsah jemně rozptýleného CaCO_3 se pohybuje okolo 2,5 %. Časté jsou vápnité konkrece o rozměrech až 2 cm a pseudomycelia, včetně některých dalších forem karbonátů (vápenatý organodetrit, zrna, krusty).

Vzhledem ke svým některým specifickým geotechnickým vlastnostem náleží spraše ve znění ČSN 73 6133 do skupiny tzv. zvláštních zemin. Jsou pórovité, namrzavé, silně stlačitelné a citlivé na rozdílné zatížení při různé šířce základů. Jejich namrzavost lze snížit příměsí vhodného pojiva, např. vápna nebo cementu, tím se zvyšuje odolnost spraší proti účinkům vody. Jejich charakteristickou vlastností jsou ztráta hmotnosti při rozbřednutí a prosedavost. Prosednutí bývá zpravidla vyvoláno náhlým proniknutím vody pod základovou spáru (při náhlé změně režimu podzemní vody, při porušení kanalizace, vodovodních řadů, v důsledku netěsnících rozvodů, uzávěrů, zasakování srážkových vod v blízkosti základů apod.), má různou intenzitu v závislosti na skladbě spraší a hlavně velkou rychlost, což způsobuje velká napětí v konstrukcích, které se náhlým změnám nestačí přizpůsobit. Prosedání je tedy jev, kdy k sedání daného objektu dochází náhle, hodnota sednutí je velká a napětí pod základovou spárou jsou ve větší hloubce koncentrovanější. Důsledkem prosednutí jsou pak velké deformace na objektech. Často spraše obsahují sufozní dutiny (makropóry), které vznikají sufozí (tj. postupným vyplavováním jemnějších částic), což se rovněž projevuje náhlou redukcí jejich objemu a přispívá k celkovému sedání.

Z výše uvedených důvodů poskytují spraše jen podmíněčně vhodnou základovou půdu vhodnou jen pro zakládání nenáročných pozemních objektů. Hodnota tabulkové výpočtové

únosnosti R_{dt} se u sprašové zeminy ve třídě F6 dosahuje při tvrdé konzistenci 350 kPa, pevné konzistenci 200 kPa, tuhé konzistenci 100 kPa a při měkké konzistenci pouze 50 kPa (při hloubce založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu $L \leq 3$ m). Inženýrskogeologickým průzkumem byla zjištěna konzistence pevná, nicméně naprosto zásadní roli hraje v zájmové lokalitě hydrologický a hydrogeologický režim. Při intenzivních srážkách, tání sněhu či antropogenním podmáčení (vsakování srážkových vod, poruchy kanalizace a vodovodů apod.) vzniká značné riziko podmáčení spraší (změny konzistence, rozbředání, prosedání). Díky jejich vysoké kapilaritě (až několik metrů) může docházet ke změnám konzistence rovněž v důsledku nasycení vodou z podloží (mělká zvětrání), jakkoliv tato nebyla na lokalitě kopanými sondami zastižena.

Pod vrstvou spraší se již nachází vrstva zvětralinového pokryvu podložních skalních hornin (eluvium), tedy nepřemístěnou zeminou vzniklou zvětráváním podložního skalního masivu. Zemina je tvořena ulehlým hrubým pískem s příměsí jemnozrnné zeminy (dle ČSN 73 6133 třída S3S-F), případně jemně zrněným pískem hlinitým (dle ČSN 73 6133 třída S4SM). Je suchá až slabě vlhká, ulehlá, směrem do podloží pozvolna přibývá hrubozrnná a ubývá jemnozrnné složky, objevují se rovněž úlomky podložních skalních hornin, výjimečně (např. v sondách S-7 a S-8) úlomkovitá/štěrkovitá frakce převažuje a zemina má charakter až šterku s příměsí jemnozrnné zeminy (dle ČSN 73 6133 třída G3G-F). Zřetelně je zachována textura původních skalních hornin (páskování, migmatizace).

Mocnost vrstvy souvisí s hloubkou uložení podložních skalních hornin, respektive intenzitou jejich zvětrání. Opět je patrné pozvolné zahlubování k severu až severovýchodu, kdy u sond S-1, S-2, S-8 v jižní části parcely dosahuje vrstva do hloubek pouze 0,7 až 1,1 m pod terénem, směrem k severovýchodu (sondy S-3, S-4, S-6) až do hloubek 1,7-1,9 m pod terénem.

Obdobně se skalní podloží velmi mírně zahlubuje směrem k severu až severovýchodu. Zpočátku je tvořeno zcela zvětralými rulami (dle ČSN 73 6133 třída R5), které však velmi rychle přecházejí do silně zvětralých rul (dle ČSN 73 6133 třída R4), částečně migmatizovaných. Silně zvětralé ruly jsou již jen obtížně těžitelné běžnými těžebními mechanismy (vykazují relativně vysokou pevnost, jakkoliv jsou intenzivně rozpukané) a po jejich dosažení byly kopné práce ukončeny. V kopané sondě S-1 byly tyto horniny zjištěny v úrovni 1,3 m, v kopané sondě S-2 v úrovni 1,5 m, v kopané sondě S-3 v úrovni 2,2 m, v kopané sondě S-4 v úrovni 2,4 m, v kopané sondě S-5 v úrovni 1,6 m, v kopané sondě S-6 v úrovni 2,1 m, v kopané sondě S-7 v úrovni 1,5 m a v kopané sondě S-8 v úrovni 0,9 m. V žádné z kopaných sond nebyla zastižena podzemní voda, tato tedy nebude zakládání ovlivňovat. Dle měření u rodinného domu č.p. 54 se tato nachází minimálně v úrovních cca 3,3 m.

Intervaly zastižení jednotlivých vrstev jsou přehledně znázorněny v následující tabulce.

Tab. 2 Intervaly zastížení jednotlivých geologických vrstev v kopaných sondách S-1 až S-8

Sonda	Ornice		Spraš/spraš. hlína		Eluvium/ zvětralinový plášť		Zcela zvětralá skalní hornina		Silně zvětralá skalní hornina	
	od	do	od	do	od	do	od	do	od	do
S-1	0,00	0,35	0,35	0,60	0,60	1,00	1,00	1,30	1,30	-
S-2	0,00	0,30	0,30	0,80	0,80	1,10	1,10	1,50	1,50	-
S-3	0,00	0,35	0,35	1,30	1,30	1,80	1,80	2,20	2,20	-
S-4	0,00	0,40	0,40	1,50	1,50	1,90	1,90	2,40	2,40	-
S-5	0,00	0,35	0,35	1,20	1,20	1,40	1,40	1,60	1,60	-
S-6	0,00	0,40	0,40	1,40	1,40	1,70	1,70	2,10	2,10	-
S-7	0,00	0,30	0,30	1,00	1,00	1,30	1,30	1,50	1,50	-
S-8	0,00	0,25	0,25	0,50	0,50	0,70	0,70	0,90	0,90	-

4.1.1 Doporučení pro založení průmyslových objektů

Geologické podmínky pro založení průmyslových objektů (výrobních hal, skladů, kancelářských objektů apod.) tak lze hodnotit jako jednoduché s kvazihorizontálním uložením jednotlivých vrstev, pouze s mírným úklonem skalního podloží směrem k severovýchodu, bez ovlivnění podzemní vodou.

V případě náročných stavebních konstrukcí doporučuji postupovat podle zásad II. geotechnické kategorie a únosnost zemin a hornin posuzovat podle směrných normových charakteristik, resp. výpočtové únosnosti R_d skalních hornin.

Tab. 2: Směrné normové charakteristiky a tabulkové výpočtové únosnosti hlavních typů zemin a hornin

symbol	popis	ν	β	γ	E_{def}	ϕ_{ef}	σ_c	R_{dt}
F6Cl	Spraš - jíl se střed. plasticitou	nedoporučuji k zakládání						
S4SM/S3SF	Písek s příměsí jemnozrn. zeminy	0,30	0,74	18,0	5-15	28-30		225
R-5	Zcela zvětralá rula	0,20			160		1,5	300
R-4	Silně zvětralá rula	0,20			400		5	400

ν [kN.m⁻³] Poissonovo číslo

β [kN.m⁻³] převodní součinitel

γ [kN.m⁻³] objemová tíha

E_{def} [MPa] deformační modul

ϕ_{ef} [°] efektivní úhel vnitřního tření

σ_c [MPa] pevnost v prostém tlaku

R_{dt} [kPa] orientační tabulková výpočtová únosnost

Jako nejvhodnější navrhuji zakládání veškerých objektů v silně zvětralých skalních horninách – migmatitizovaných rulách (dle ČSN 73 6133 třída R4), které byly zastiženy v konečných hloubkách kopaných sond. Zde má skalní prostředí prakticky homogenní charakter, vykazuje shodné geomechanické vlastnosti a dosahuje již značné únosnosti. Únosnost silně zvětralých skalních hornin navrhuji stanovit podle výpočtové únosnosti, která zohledňuje pevnost, kvalitu a hustotu diskontinuit skalních hornin. Výpočtová únosnost silně zvětralých rul třídy R-4 podle vztahu

$$R_d = \frac{\sigma_c}{r \cdot p}$$

kde

σ_c - pevnost v prostém tlaku (zde 15 MPa)

r - součinitel kvality skalní horniny (zde 10)

p – součinitel hustoty diskontinuit (zde 3,0)

dosahuje i pro konzervativní hodnoty ($\sigma_c = 15$ MPa, $r=10$ MPa, $p=3,0$) hodnoty minimálně **$R_d = 500$ kPa** a směrem do podloží bude rychle narůstat. Zakládání nebude ovlivněno účinky podzemní vody. Zakládání je možné vzhledem k jednoduchým geologickým podmínkám realizovat na plošných základech (základové patky, pasy, deska).

Při nižších požadavcích na únosnost konstrukcí je možné zakládat rovněž v nadložních vrstvách zcela zvětralých skalních hornin i eluviálních (zvětralinových) zemin. Vzhledem k tomu, že tyto obvykle dosahují jen malých mocností (obvykle 0,2-0,4 m), je poměrně obtížné dosáhnout při zakládání shodných zemin v celé půdorysné ploše stavby. Zakládání v prostředí svrchní vrstvy spraší až sprašových hlín díky celé řadě negativních geotechnických vlastností nedoporučuji.

Těžitelnosti zemin se pohybují ve 2-4. třídě (dle starší ČSN 73 3050, v I. třídě dle aktuální ČSN 73 6133), ve vrstvách skalních hornin pak ve 4.-5. třídě (v II. třídě dle ČSN 73 6133), lze je tedy bez problémů těžít pomocí běžných lehkých těžních mechanismů (traktorbagr apod.) U silně zvětralých skalních hornin třídy R4 je třeba počítat s těžitelností až na rozhraní II. a III. třídy dle ČSN 73 6133 (5.-6. třídy dle starší ČSN 73 3050), v případě hlubšího založení je tedy třeba počítat s použitím těžkých zemních mechanismů.

Svahování dočasných výkopů v mělké vrstvě spraší je možné vzhledem k jejich mocnosti a zvláštním geotechnickým vlastnostem dodržet svislé, v případě podložních ulehklých písků hlinitých až s příměsí jemnozrnné zeminy doporučuji svahování 1:0,5 (poměr výšky k půdorysné délce svahu).

4.1.2 Doporučení pro založení asfaltových komunikací

Z hlediska založení konstrukce vozovky byly na celé ploše záměru zjištěny složité geologické podmínky, a to díky přítomnosti vrstvy spraší až sprašových hlín (které jsou dle ČSN 73 6133 klasifikovány jako jíly se střední plasticitou, třída F6CI). Tyto zeminy mají díky velmi vysokému obsahu prachovité složky celou řadu nepříznivých geotechnických vlastností. Vrstva navíc dosahovala až do úrovně 0,8-1,5 m pod terénem (pouze sond S-1 a S-8 v nejjižnější části zájmové plochy méně), takže je evidentní, že právě tato vrstva bude tvořit podloží vozovky (odtěžení celé vrstvy je z ekonomického hlediska nerealizovatelné). Pro geotechnické posouzení sprašových zemin byly převzaty data ze zprávy Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum – RD Valeč Za hřištěm (Kopřiva A., 2019). V rámci tohoto průzkumu byly zastiženy prakticky shodné geologické poměry (skalní podloží, překryté zvětralínovou vrstvou a následně vrstvou spraší a sprašových hlín). Z vrstvy sprašových hlín byl odebrán technologický vzorek zemin (VAL-1) na stanovení základních geotechnických parametrů, zhutnitelnosti a únosnosti). Vzorek byl analyzován v akreditované geotechnické laboratoři Geostar spol. s.r.o..

Na vzorku zeminy byly provedeny následující zkoušky:

- Stanovení vlhkosti zeminy
- Stanovení zdánlivé hustoty pevných částic
- Laboratorní stanovení zhutnitelnosti zemin (zkouška Proctor standard)
- Laboratorní stanovení poměru únosnosti (zkouška CBR)

Protokoly laboratorních zkoušek jsou uvedeny v příloze 4.

Laboratorní analýzou vzorku VAL-1 byly potvrzeny vlastnosti zemin zcela nevhodných pro zakládání bez úpravy, kdy byly stanovením poměru únosnosti CBR zjištěny neměřitelné hodnoty CBR. To znamená, že po minimální 96-ti hodinové saturaci vzorku vodou byla jejich konzistence natolik měkká, že nebylo možné měřit odpor vtláčeného hrotu. Zemina tak nesplňuje minimální požadovanou hodnotu $\text{CBR} \geq 15\%$.

Vhodným řešením je tak úprava zemin přidáním vhodného hydraulického pojiva (pro spraše se obvykle používá vápenný hydrát) pro zvýšení únosnosti prachovité zeminy, kdy se optimalizuje a neutralizuje obsah jílovité a prachovité složky. Smísení zeminy ve vrstvě 50 cm s hydraulickým pojivem (v dávkování 2-4%) zajistí dlouhodobě funkční a únosné podloží pro ukládání konstrukčních vrstev vozovky.

Zhutnitelnost bylo možné posoudit dle zkoušky Proctor standard, kdy bylo optimálního zhutnění (hodnoty maximální objemové hmotnosti vysušené zeminy $\rho_{\text{dmax}} = 1620 \text{ kg/m}^3$ dosaženo při optimální vlhkosti $w_{\text{opt}} = 16,0\%$.

4.2 Hydrogeologické posouzení vsakování srážkových vod

Jak vyplývá z Vodního zákona č. 254/2001 Sb. v platném znění, je vsakování, retence či zadržení srážkové vody na pozemku jednou z priorit stávající vodoprávní legislativy. Srážkové vody ze střech, zpevněných povrchů a komunikace tak bude nutné likvidovat přímo na parcele č. 549/35 k.ú. Hrotovice, resp. na nově vzniklých rozčleněných parcelách či plochách. Vsakování srážkových vod však z hydrogeologického hlediska ovlivňuje řada faktorů. V první řadě je třeba přítomnost propustných vrstev. Významným faktorem je pak rovněž přítomnost podzemní vody (dle ČSN 75 9010 nelze vsakovat přímo do hladiny podzemní vody).

Provedeným průzkumem bylo zjištěno, že na lokalitě se nachází vrstva spraší, která je vzhledem k vysokému obsahu prachovité frakce relativně dobře propustná písčitá (jakkoliv je z geotechnického hlediska klasifikována jako jíla se střední plasticitou). Rovněž podložní eluviální písky jsou velmi dobře propustné, což odpovídá i zaklesnuté hladině podzemní vody (ta nebyla na lokalitě zastížena minimálně do hloubek 3,3 m dle měření v kopané studni). To je pro vsakování srážkových vod obecně příznivé, protože dle ČSN 75 9010 nelze vsakovat přímo do hladiny podzemních vod a je nutné mít dostatečně mocnou filtrační vrstvu (tato podmínka je tedy splněna). Se vsakováním srážkových vod na lokalitě je tak z hydrogeologického hlediska možné souhlasit, ovšem při dodržení následujících opatření a doporučení.

- Pro výpočet parametrů vsakovacích prvků doporučuji použít konzervativní hodnotu koeficientu vsaku $k_v \sim 1 \cdot 10^{-5}$ m/s. Tato hodnota je pro dané geologické prostředí a zastížený typ zemin obvyklá a z obecného hlediska konzervativní. Navíc s velkou rezervou splňuje podmínku pro zasakování srážkových vod do horninového prostředí ($>1 \cdot 10^{-7}$ m.s⁻¹).
- Je třeba zmínit, že na lokalitě se skalní podloží nachází relativně mělce pod terénem. Zvláště silně zvětralé skalní podloží zastížené v konečných hloubkách kopaných sond je třeba z hlediska vsakování považovat za prakticky nepropustné. Zejména v jižní části zájmové plochy bylo kompaktní skalní podloží zastíženo již v hloubce 0,9 m pod terénem (sonda S-8). Zde jsou tedy pro vsakování srážkových vod podstatně horší podmínky než v centrální a severní části zájmové plochy, kde je mocnost propustných zemin vyšší).
- Vsakování je možné provádět jak pomocí hlubinných vsakovacích prvků (podzemní prostory vyplněné štěrkem, podzemní boxy, tunelové systémy, vsakovací drény apod.), tak pomocí povrchových vsakovacích prvků (vsakovacích průlehů apod.). U hlubinných vsakovacích prvků je však třeba počítat s přítomností skalního podloží jako limitujícího faktoru (vsakovací prvky je třeba umístit do propustných vrstev).
- Vzhledem k charakteru spraší a jejich negativním vlastnostem při styku s vodou doporučuji umístění vsakovacích prvků do vzdálenosti alespoň 5 m od plánované komunikace. Základové konstrukce objektů nebudou vsakováním ovlivněny, budou-li tyto založeny ve skalním prostředí dle doporučení výše.

- Pokud to bude z technického hlediska možné, doporučuji vybudování bezpečnostního přelivu ze vsakovacích prvků do dešťové kanalizace.
- V širším okolí záměru a v předpokládaném směru proudění infiltrovaných srážkových vod (k jihovýchodu) se nenacházejí žádné zdroje podzemních vod. Zasakování srážkových vod v lokalitě bude mít v předmětné lokalitě z širšího hlediska pozitivní efekt na doplňování zásob podzemních vod.
- Zvýšenou opatrnost tak je třeba věnovat udržení kvality zasakovaných vod. Podle předpokládané koncentrace znečišťujících látek a možného následného ohrožení podzemních vod je možné srážkové vody zasakované realizací uvedeného záměru řadit do kategorie podmínečně přípustných, neboť se jedná o povrchový odtok mimo jiné ze zpevněných ploch a komunikace s očekávaným pohybem těžké techniky. Při odvádění srážkových vod ze zpevněných povrchů s pohybem těžké mechanizace doporučuji u vsakovacích prvků instalaci lapolu. Podmínka zasakování přes nasycenou (nenasycenou) zónu půdního prostředí je v posuzovaném případě splněna (viz. výše).
- Terén v navrhovaných místech vsakování srážkových vod je prakticky rovinný. Vzhledem k geomorfologickým a geologickým poměrům lokality nehrozí riziko svahových deformací.
- Z hlediska střetů s dalšími zájmy chráněnými zvláštními předpisy je třeba dodržet předepsaná ochranná pásma podzemních inženýrských sítí (vodovod, VN, NN, plynovod, kanalizace, telefon, ...). Další střety zájmů nebudou provozem vsakovacích zařízení dotčeny.

5. Závěry a doporučení

V rámci předkládaného posudku byly hodnoceny inženýrskogeologické poměry a hydrogeologické poměry pro akci Průmyslová zóna Hrotovice, kdy je plánováno rozčlenění stávající parcely č. 549/35, k.ú. Hrotovice, prodej dílčích ploch jednotlivým investorům a následná výstavba průmyslové zóny včetně vybudování obslužné komunikace a související infrastruktury.

Z hlediska zakládání objektů (hal, skladů, kancelářských a provozních budov apod.) byly zjištěny jednoduché geologické poměry s dostatečnou únosností podložních zemin a hornin a bez ovlivnění základových poměrů podzemní vodou. S výjimkou nejsvrchnější podorniční vrstvy spraší, které se na lokalitě vyskytují do hloubek 0,5-1,5 m, je ve všech následujících vrstvách možné bez problémů zakládat. Za nejvhodnější považuji zakládání ve vrstvě silně zvětralých skalních hornin třídy R-4, které byly v jižní části zájmové plochy zastiženy v úrovních cca 0,9-1,3 m, v severní části zájmové plochy pak až 2,1-2,4 m. Podzemní voda nebude zakládání ovlivňovat.

Z hlediska založení konstrukce asfaltových vozovek byly na celé ploše záměru zjištěny složité geologické podmínky, a to díky přítomnosti vrstvy spraší - zemin zcela nevhodných pro zakládání bez úpravy. Navržena byla úprava zemin přidáním vhodného hydraulického pojiva.

Vsakování srážkových vod na lokalitě je možné s přihlédnutím k jen omezené mocnosti propustných vrstev. V případě vsakování srážkových vod z ploch s pohybem těžké techniky je nezbytná instalace lapolu.

Realizací uvedeného záměru nedojde k ohrožení okolních stavebních objektů, negativním svahovým deformacím ani střetům zájmů ochrany podzemních vod a životního prostředí.

V Třebíči 15. 4. 2025

Mgr. Antonín Kopřiva

Úkol: Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum Průmyslová zóna Hrotovice	
Název přílohy:	SITUACE KOPANÝCH SOND S VYZNAČENÍM HLOUBKY ÚNOSNÉHO SKALNÍHO PODLOŽÍ (měřítko 1:2000)
Zpracoval: Mgr. Antonín Kopřiva	Datum: březen 2025
	Příloha: 1



- úroveň únosného skalního podloží pod terénem je vyznačena oranžovou barvou

Úkol: Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum Průmyslová zóna Hrotovice	
Název přílohy:	GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE KOPANÝCH SOND
Zpracoval: Mgr. Antonín Kopřiva	Datum: březen 2025
	Příloha: 2

Dokumentace kopané sondy S-1:

Datum: 25.3.2025
 Hloubka sondy: 1,30 m
 Souřadnice JTSK: y = 639248, x = 1165320
 Dokumentace: Mgr. Antonín Kopřiva
 Způsob likvidace: záhozem vytěženou zeminou

Tab. 1: Geologický profil zastižený kopanou sondou S-1

od (m)	do (m)	zatřídění ČSN 73 6133	popis (ČSN 72 6133)	třída těžitelnosti ČSN 73 3050
0.00	0.35	O	Drn/ornice, hlína jílovitá, hnědá, organická, vlhká, kyprá	2
0.35	0.60	F6CI	Eolický sediment – spraš/sprašová hlína, jíl se střední plasticitou, pevný, suchý, světle hnědý až okrově hnědý	3
0.60	1.00	S3S-F	Eluvium podložních rul (zvětralinový pokryv podložních skalních hornin), hrubý písek s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, suchý, okrově hnědý bělavě šlívovaný, pozvolna přecházející do zcela zvětralé ruly charakteru zemin, zřetelné zachování textury podložních hornin	3
1.00	1.30	R5	Skalní podloží, zcela zvětralá rula, alterovaná	4-5
1.30	-	R4	Skalní podloží, silně zvětralá rula, vzdálenost diskontinuit cca 4 cm	5

Přítok podzemní vody nezastižen

Dokumentace kopané sondy S-2:

Datum: 25.3.2025
 Hloubka sondy: 1,50 m
 Souřadnice JTSK: y = 639204, x = 1165249
 Dokumentace: Mgr. Antonín Kopřiva
 Způsob likvidace: záhozem vytěženou zeminou

Tab. 2: Geologický profil zastižený kopanou sondou S-2

od (m)	do (m)	zatřídění ČSN 73 6133	popis (ČSN 72 6133)	třída těžitelnosti ČSN 73 3050
0.00	0.30	O	Drn/ornice, hlína jílovitá, hnědá, organická, vlhká, kyprá	2
0.30	0.80	F6CI	Eolický sediment – spraš/sprašová hlína, jíl se střední plasticitou, pevný, suchý, světle hnědý až okrově hnědý	3
0.80	1.10	S3S-F	Eluvium podložních rul (zvětralinový pokryv podložních skalních hornin), hrubý písek s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, suchý, okrově hnědý bělavě šlívovaný, pozvolna přecházející do zcela zvětralé ruly charakteru zemin, zřetelné zachování textury podložních hornin	3
1.10	1.50	R5	Skalní podloží, zcela zvětralá rula, alterovaná	4-5
1.50	-	R4	Skalní podloží, silně zvětralá rula, vzdálenost diskontinuit cca 4 cm	5

Přítok podzemní vody nezastižen

Dokumentace kopané sondy S-3:

Datum: 25.3.2025
 Hloubka sondy: 2,20 m
 Souřadnice JTSK: y = 639161, x = 1165177
 Dokumentace: Mgr. Antonín Kopřiva
 Způsob likvidace: záhozem vytěženou zeminou

Tab. 3: Geologický profil zastižený kopanou sondou S-3

od (m)	do (m)	zatřídění ČSN 73 6133	popis (ČSN 72 6133)	třída těžitelnosti ČSN 73 3050
0.00	0.35	O	Drn/ornice, hlína jílovitá, hnědá, organická, vlhká, kyprá	2
0.35	1.30	F6CI	Eolický sediment – spraš/sprašová hlína, jíl se střední plasticitou, pevný, suchý, světle hnědý až okrově hnědý	3
1.30	1.80	S4SM/S3S-F	Eluvium podložních rul (zvětralinový pokryv podložních skalních hornin), písek hlinitý až písek s příměsí jemnozrné zeminy, jemně zrněný, ulehlý, suchý, okrově hnědý bělavě šlívovaný, pozvolna přecházející do zcela zvětralé ruly charakteru zemin, zřetelné zachování textury podložních hornin	3
1.80	2.20	R5	Skalní podloží, zcela zvětralá rula, alterovaná	4-5
2.20	-	R4	Skalní podloží, silně zvětralá rula, vzdálenost diskontinuit cca 4 cm	5

Přítok podzemní vody nezastižen

Dokumentace kopané sondy S-4:

Datum: 25.3.2025
 Hloubka sondy: 2,40 m
 Souřadnice JTSK: y = 639120, x = 1165110
 Dokumentace: Mgr. Antonín Kopřiva
 Způsob likvidace: záhozem vytěženou zeminou

Tab. 4: Geologický profil zastižený kopanou sondou S-4

od (m)	do (m)	zatřídění ČSN 73 6133	popis (ČSN 72 6133)	třída těžitelnosti ČSN 73 3050
0.00	0.40	O	Drn/ornice, hlína jílovitá, hnědá, organická, vlhká, kyprá	2
0.40	1.50	F6CI	Eolický sediment – spraš/sprašová hlína, jíl se střední plasticitou, pevný, suchý, světle hnědý až okrově hnědý	3
1.50	1.90	S4SM/S3S-F	Eluvium podložních rul (zvětralinový pokryv podložních skalních hornin), písek hlinitý až písek s příměsí jemnozrné zeminy, jemně zrněný, ulehlý, suchý, okrově hnědý bělavě šlívovaný, pozvolna přecházející do zcela zvětralé ruly charakteru zemin, zřetelné zachování textury podložních hornin	3
1.90	2.40	R5	Skalní podloží, zcela zvětralá rula, alterovaná	4-5
2.40	-	R4	Skalní podloží, silně zvětralá rula, vzdálenost diskontinuit cca 4 cm	5

Přítok podzemní vody nezastižen

Dokumentace kopané sondy S-5:

Datum: 25.3.2025
 Hloubka sondy: 1,60 m
 Souřadnice JTSK: y = 639189, x = 1165063
 Dokumentace: Mgr. Antonín Kopřiva
 Způsob likvidace: záhozem vytěženou zeminou

Tab. 5: Geologický profil zaštiťovaný kopanou sondou S-5

od (m)	do (m)	zatřídění ČSN 73 6133	popis (ČSN 72 6133)	třída těžitelnosti ČSN 73 3050
0.00	0.35	O	Drn/ornice, hlína jílovitá, hnědá, organická, vlhká, kyprá	2
0.35	1.20	F6CI	Eolický sediment – spraš/sprašová hlína, jílu se střední plasticitou, pevný, suchý, světle hnědý až okrově hnědý	3
1.20	1.40	S3S-F	Eluvium podložních rul (zvětralinový povrch podložních skalních hornin), hrubý písek s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehý, suchý, okrově hnědý bělavě šlívovaný, pozvolna přecházející do zcela zvětralé ruly charakteru zemin, zřetelné zachování textury podložních hornin	3
1.40	1.60	R5	Skalní podloží, zcela zvětralá rula, alterovaná	4-5
1.60	-	R4	Skalní podloží, silně zvětralá rula, vzdálenost diskontinuit cca 4 cm	5

Přítok podzemní vody nezastižen

Dokumentace kopané sondy S-6:

Datum: 25.3.2025
 Hloubka sondy: 2,10 m
 Souřadnice JTSK: y = 639217, x = 1165140
 Dokumentace: Mgr. Antonín Kopřiva
 Způsob likvidace: záhozem vytěženou zeminou

Tab. 6: Geologický profil zaštiťovaný kopanou sondou S-6

od (m)	do (m)	zatřídění ČSN 73 6133	popis (ČSN 72 6133)	třída těžitelnosti ČSN 73 3050
0.00	0.40	O	Drn/ornice, hlína jílovitá, hnědá, organická, vlhká, kyprá	2
0.40	1.40	F6CI	Eolický sediment – spraš/sprašová hlína, jílu se střední plasticitou, pevný, suchý, světle hnědý až okrově hnědý	3
1.40	1.70	S4SM/S3S-F	Eluvium podložních rul (zvětralinový povrch podložních skalních hornin), písek hlinitý až písek s příměsí jemnozrnné zeminy, středně zrněný, ulehý, suchý, okrově hnědý bělavě šlívovaný, pozvolna přecházející do zcela zvětralé ruly charakteru zemin, zřetelné zachování textury podložních hornin	3
1.70	2.10	R5	Skalní podloží, zcela zvětralá rula, alterovaná	4-5
2.10	-	R4	Skalní podloží, silně zvětralá rula, vzdálenost diskontinuit cca 4 cm	5

Přítok podzemní vody nezastižen

Dokumentace kopané sondy S-7:

Datum: 25.3.2025

Hloubka sondy: 1,50 m

Souřadnice JTSK: y = 639248, x = 1165213

Dokumentace: Mgr. Antonín Kopřiva

Způsob likvidace: záhozem vytěženou zeminou

Tab. 7: Geologický profil zastižený kopanou sondou S-7

od (m)	do (m)	zatřídění ČSN 73 6133	popis (ČSN 72 6133)	třída těžitelnosti ČSN 73 3050
0.00	0.30	O	Drn/ornice, hlína jílovitá, hnědá, organická, vlhká, kyprá	2
0.30	1.00	F6CI	Eolický sediment – spraš/sprašová hlína, jíl se střední plasticitou, pevný, suchý, světle hnědý až okrově hnědý	3
1.00	1.30	S3S-F/G3G-F	Eluvium podložních rul (zvětralinový pokryv podložních skalních hornin), hrubý písek až štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, suchý, okrově hnědý bělavě šlírovaný, pozvolna přecházející do zcela zvětralé rozpadavé ruly, zřetelné zachování textury podložních hornin	3
1.30	1.50	R5	Skalní podloží, zcela zvětralá rula, alterovaná	4-5
1.50	-	R4	Skalní podloží, silně zvětralá rula, vzdálenost diskontinuit cca 4 cm	5

Přítok podzemní vody nezastižen

Dokumentace kopané sondy S-8:

Datum: 25.3.2025

Hloubka sondy: 0,90 m

Souřadnice JTSK: y = 639294, x = 1165299

Dokumentace: Mgr. Antonín Kopřiva

Způsob likvidace: záhozem vytěženou zeminou

Tab. 8: Geologický profil zastižený kopanou sondou S-8

od (m)	do (m)	zatřídění ČSN 73 6133	popis (ČSN 72 6133)	třída těžitelnosti ČSN 73 3050
0.00	0.25	O	Drn/ornice, hlína jílovitá, hnědá, organická, vlhká, kyprá	2
0.25	0.50	F6CI	Eolický sediment – spraš/sprašová hlína, jíl se střední plasticitou, pevný, suchý, světle hnědý až okrově hnědý	3
0.50	0.70	S3S-F/G3G-F	Eluvium podložních rul (zvětralinový pokryv podložních skalních hornin), hrubý písek až štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, suchý, okrově hnědý bělavě šlírovaný, pozvolna přecházející do zcela zvětralé ruly, zřetelné zachování textury podložních hornin	3
0.70	0.90	R5	Skalní podloží, zcela zvětralá rula, rozpadavá, hustota puklin cca 3 cm	4-5
0.90	-	R4	Skalní podloží, silně zvětralá rula, vzdálenost diskontinuit cca 4 cm	5

Přítok podzemní vody nezastižen

Úkol: Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum Průmyslová zóna Hrotovice	
Název přílohy:	FOTODOKUMENTACE
Zpracoval: Mgr. Antonín Kopřiva	Datum: březen 2025
	Příloha: 3



Dokumentace kopané sondy S-1



Dokumentace kopané sondy S-2





Dokumentace kopané sondy S-3



Dokumentace kopané sondy S-4



Dokumentace kopané sondy S-5



Dokumentace kopané sondy S-6





Dokumentace kopané sondy S-7



Dokumentace kopané sondy S-8

Úkol: Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum Průmyslová zóna Hrotovice	
Název přílohy:	KOPIE PROTOKOLŮ LABORATORNÍCH ANALÝZ převzato ze zprávy (Kopřiva A., 2019)
Zpracoval: Mgr. Antonín Kopřiva	Datum: listopad 2019
	Příloha: 4

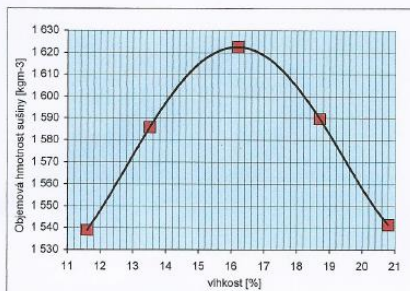


GEOSTAR, spol. s r.o.
Zkušební laboratoř mechaniky zemin
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 1103/19B

STANOVENÍ OBJEMOVÉ HMOTNOSTI A VLHKOSTI - PROCTOROVA ZKOUŠKA ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6

Název akce:	Laboratorní zkoušky	Laboratorní číslo vzorku:	B/20060
Objednatel:	Mgr. Antonín Kopřiva Zahradní 591/36 674 01 Třebíč	Datum dodání/měření:	30.08.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-2, mimo články 7.3 a 7.6	Datum zpracování zakázky:	30.08.2019 - 16.09.2019
Zkušební zařízení:	PR/02-B, V/03-B, SU/05-B, S/16/01-B, V/04-B	Objekt, staničení/sonda:	VAL - 1
		Vrstva/hloubka:	
		Materiál:	



Bod č.	ρ vlhké zeminy [kgm ⁻³]	vlhkost w [%]	ρ suché zeminy [kgm ⁻³]
I.	1 717,4	11,6	1 538,9
II.	1 799,8	13,5	1 585,7
III.	1 885,2	16,2	1 622,4
IV.	1 886,9	18,7	1 589,6
V.	1 861,9	20,8	1 541,3

$$\rho_{d,max} = 1\,620 \text{ kgm}^{-3}$$
$$w_{opt} = 16,0 \%$$

Moždíř: průměr $d_1=100$ mm; výška $h_1=120$ mm
Pěch: hmotnost $m_0=2,5$ kg; průměr $d_2=50$ mm; výška dopadu $h_2=305$ mm
Zkušební metoda: dle ČSN EN 13286-2 - čl. 6.4

Postup přípravy vzorku: sitování přes síto 16 mm
Množství částic zachycených na síte: 0 %
Hutnicí energie - standard.

Poznámka: Vzorek dodán objednatelem.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 16.09.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Dejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 1 2

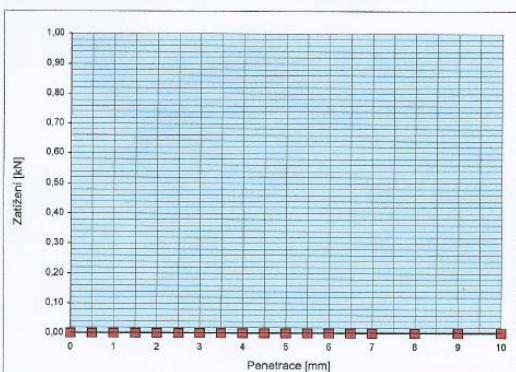
Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.



GEOSTAR, spol. s r.o.
Zkušební laboratoř mechaniky zemin
akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005
pracoviště Brno, Tuřanka 111

Protokol o zkoušce č. 1105/19B
STANOVENÍ POMĚRU ÚNOSNOSTI CBR
ČSN EN 13286-47

Název akce:	Laboratorní zkoušky	Laboratorní číslo vzorku:	B/20060
Objednatel:	Mgr. Antonín Kopřiva Zahradní 591/36 674 01 Třebíč	Datum dodání/měření:	30.08.2019
Způsob zkoušení:	ČSN EN 13286-47	Datum zpracování zakázky:	30.08.2019 - 16.09.2019
Zkušební zařízení:	V/03-B, V/04-B, CBR/01-B, CU/20-B, CU/21-B, SU/05-B, S/22/01-B, PR/02-B	Objekt, staničení/sonda:	VAL - 1
		Vrstva/hloubka:	
		Materiál:	



Penetrace [mm]	Síla [kN]	Penetrace [mm]	Síla [kN]
0,5	0,00	5,0	0,00
1	0,00	5,5	0,00
1,5	0,00	6,0	0,00
2	0,00	6,5	0,00
2,5	0,00	7,0	0,00
3	0,00	8,0	0,00
3,5	0,00	9,0	0,00
4	0,00	10,0	0,00
4,5	0,00		

HODNOTA CBR_{2,5 mm} = NEMĚŘITELNÉ
HODNOTA CBR_{5,0 mm} = HODNOTY

Suchá objemová hmotnost při přípravě =
Hodnota přitížení =
Hutnicí síla =

1612 kgm⁻³
3,990 kg
0,5622 MJm⁻³

Vlhkost při přípravě = 15,4 %
Vlhkost po zkoušce = 45,1 %
Stáří zkušebního tělesa - 4 dny (saturace).

Poznámka: Vzorek dodán objednatelem.
Vzorek vykazoval po saturaci známky bobtnání.

Měřil: Jiří Braun

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:

Vladimíra Škrobová

V Brně dne: 16.09.2019

Pracovník odpovědný za schválení protokolu:

Josef Čejka

Rozdělovník: 1 x objednatel

1 x zkušební laboratoř GEOSTAR, spol. s r.o.

Počet výtisků: 2

Výtisk číslo: 3 2

Prohláshujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.