

GEON, s. r. o.

hydrogeologie - ochrana podzemních vod - inženýrská geologie

sanace podzemních vod a horninového prostředí

posuzování vlivů na životní prostředí

664 52 Sokolnice, Na Padělkách 421

tel 544254167, 602736902

e-mail info@geon.cz

Inženýrsko-geologické a hydrogeologické posouzení

Heroltice Trasa kanalizace

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

Obec Heroltice

Brno – září 2019

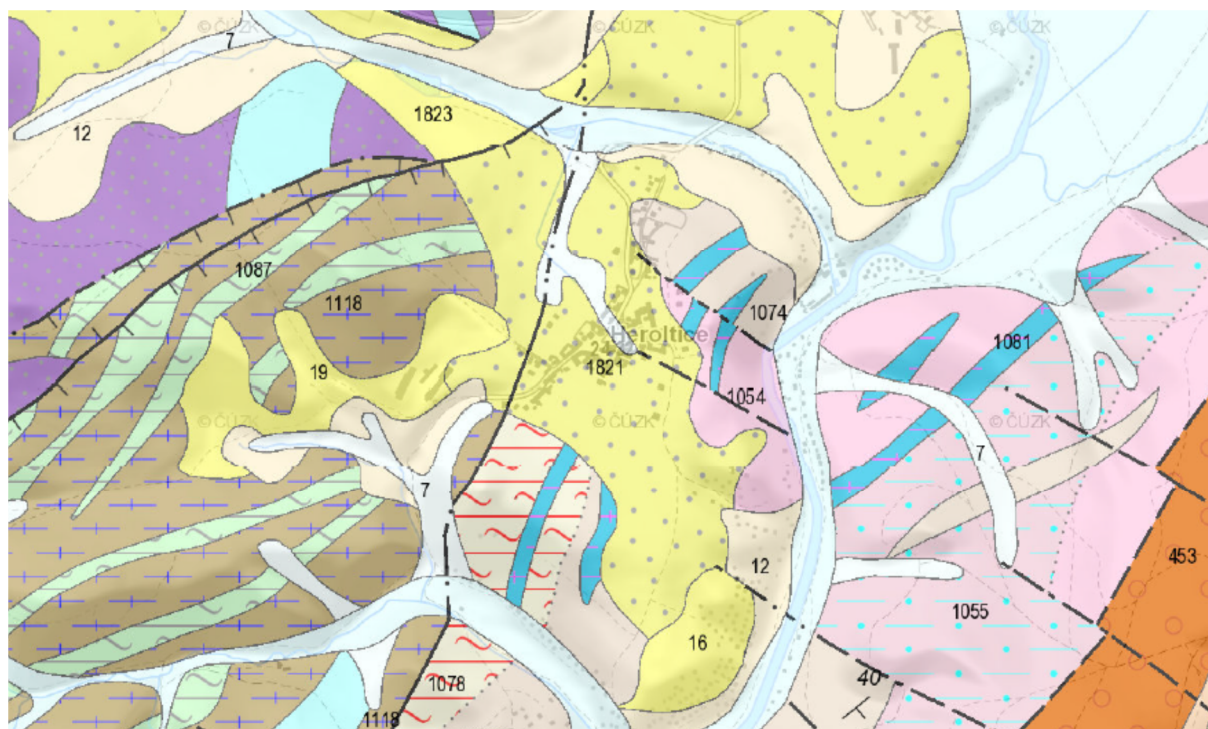
1/ Úvod a použité podklady

Účelem předmětného inženýrsko-geologického posouzení bylo zjištění inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů vyplývajících z požadavků vypracování projektové dokumentace pro vybudování trasy kanalizace včetně jednotlivých objektů na lokalitě Heroltice. Rozsah průzkumných prací vycházel z dané etapy geologicko-průzkumných prací a to především ze stávajících znalostí o lokalitě, vyplývajících z výsledků předchozích průzkumných prací na lokalitě a rekognoskace lokality.

2/ Přírodní poměry

Z hlediska geomorfologického se zájmové území nachází na okraji výrazné strukturní a zčásti i geomorfologicky patrné jednotce útvaru sedimentů permokarbonského stáří zvané Boskovická brázda. Boskovická brázda se z geomorfologického hlediska skládá z celé řady kotlin a sníženin navzájem oddělených různě širokými pruhy vyššího reliéfu. Ve východní části Boskovické brázdy jsou permokarbonské uloženiny složeny z valounů drob, pískovců a vápenců. Na bázi vystupují slepence rokytenské facie (rokytenského typu). Jejich valouny jsou tvořeny kulmskými sedimenty a devonskými vápenci. Západní část Boskovické brázdy tvoří bazální souvrství slepenců balínské facie složených převážně z hornin krystalinika Českomoravské vrchoviny.

Geologická situace 1 : 20 000



kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR

	6	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	12	píščito-hlinitý až hlinito-píščitý sediment
	13	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
	19	sprašová hlína

PROTEROZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM

	1054	porfýroblastická, muskovitická ortorula místy s biotitem a granátem
	1055	porfýroblastická dvojslídňá ortorula

PROTEROZOIKUM-PALEOZOIKUM

	1074	sericitický fylit místy s chloritem
	1078	laminovaný, chlorit sericitický fylit
	1079	sericitický kvarcit
	1080	erlan
	1081	vápenec krystalický

Slepence přecházejí směrem do nadloží do červenohnědě zbarvených pískovců a arkóz, v nichž se někdy vyskytují vložky jílovitých hornin. slínovců. Sedimenty neogenního stáří jsou zastoupeny psefity, psamity a pelity. Neogenní uloženiny v pelitickém vývoji převládají ve střední části Boskovické brázdy, zatímco při okrajích převládá psefitický a psamitický vývoj. Z kvartérních uloženin, která se v zájmovém území vyskytují, jsou v největší míře zastoupeny spraše a dále pak v menší míře uloženiny ronové a svahové. Spraše, které jsou eolického původu a byly naváté větry od Z a SZ, se ponejvíce vyskytují na svazích s východní a jihovýchodní expozicí. Deluviální, písčito-hlinité sedimenty jsou vyvinuty zejména ve sprašových oblastech, kde lemují svahy území.

Z hlediska platné hydrogeologické rajonizace se území nalézá hydrogeologickém rajónu číslo: **6560 – Krystalinikum v povodí Svratky** útvaru podzemních vod č. 65601 - Krystalinikum v povodí Svratky-střední část. Horniny moravika představují z hydrogeologického hlediska jeden celek obdobných vlastností. Uvedené horniny mají naprostý nedostatek průlin a vyznačují se puklinovou propustností. Puklinová propustnost může být v pásmu podpovrchového rozpukání zvýrazněna průlinovou propustností eluvií, která se však vyznačují vyšším podílem jílovitých příměsí.

Ve větších hloubkách než 10-15 metrů dochází ke svírání a tmelení puklin a na vodu lze narazit jen na tektonických poruchách. Vodní zdroje vázané na tektonické pukliny zde mají vždy nevelkou a navíc kolísavou vydatnost. Průběh volné hladiny podzemní vody je úzce závislý na morfologii terénu a na klimatických činitelích. Mladší - pleistocenní - vývoj říčních toků, jež získaly po miocénu nový směr i nové spádové poměry, nezanechal vzhledem k eroznímu charakteru utváření většiny údolních úseků akumulární terasové stupně, které by měly hydrogeologický význam. Nejvydatnějšími zdroji mělkých podzemních vod s volnou hladinou bývají proto štěrkopísčité uloženiny přehloubeného údolního dna řek.

Pro vznik a doplňování zásob podzemní vody je rozdělení atmosférických srážek nevýhodné, protože větší množství atmosférických srážek, které spadne ve vegetačním období je spotřebováno rostlinstvem, část pak je spotřebována na výpar a jen nepatrná část případně na však a účastní se podpovrchového oběhu. Pro vznik zásob podzemní vody připadne pouze minimum srážek v zimě a na jaře, kdy dochází k tání sněhové pokrývky a převážná část srážek je spotřebována na infiltraci.

3/ Výsledky průzkumných prací

Sondážní práce byly provedeny v průběhu měsíce září 2019. V průběhu terénních prací byly provedeny polní zkoušky, které měly za úkol provést porovnávací charakteristiku základových půd a podat první mechanicko-fyzikální charakteristiky. Sondážním pracím byl přítomen geolog.

Profily provedených sond

S 1

m p.t.

0,0-0,2 humózní zemina

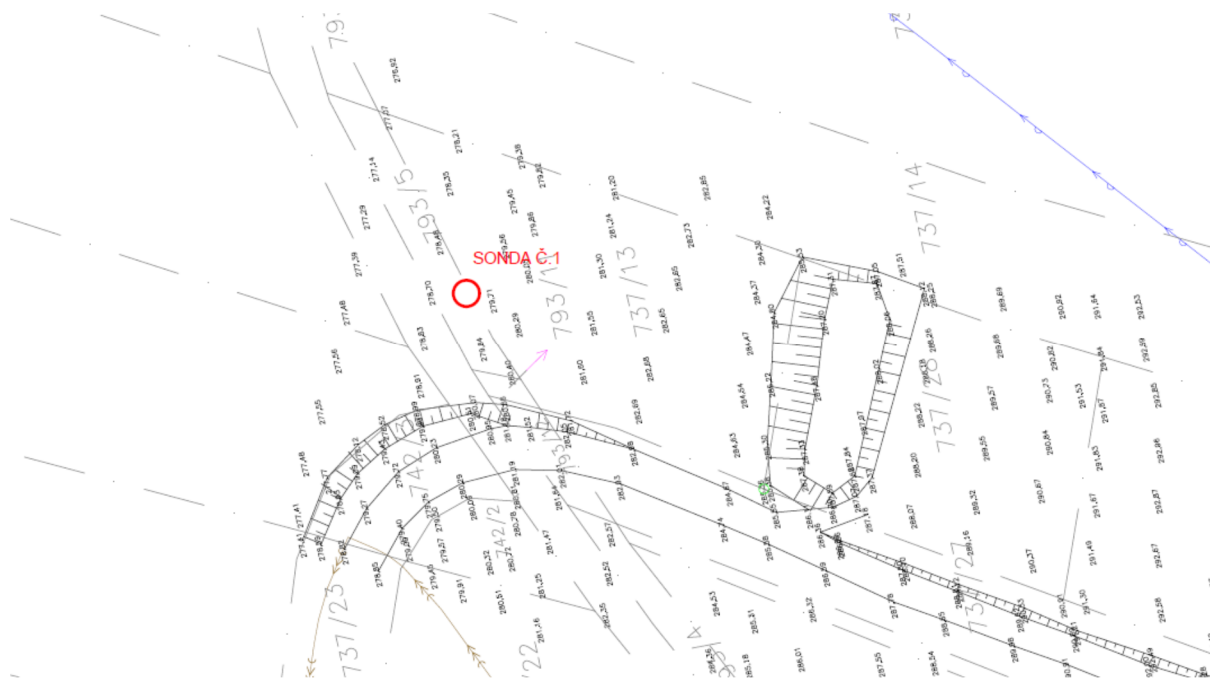
0,2-1,1 zahliněné štěrky, středně ulehlé, ostrohranné GM-GP - třída těžitelnosti 3-4

1,1-2,5 zahliněné sutě, ulehlé, 4-5 GM-GP - třída těžitelnosti

2,5-3,0 navětralé skalní podloží, ortoruly, obtížně vrtatelné - třída těžitelnosti 5-6

Bez vody

Profil a situace sondy S 1



S 2

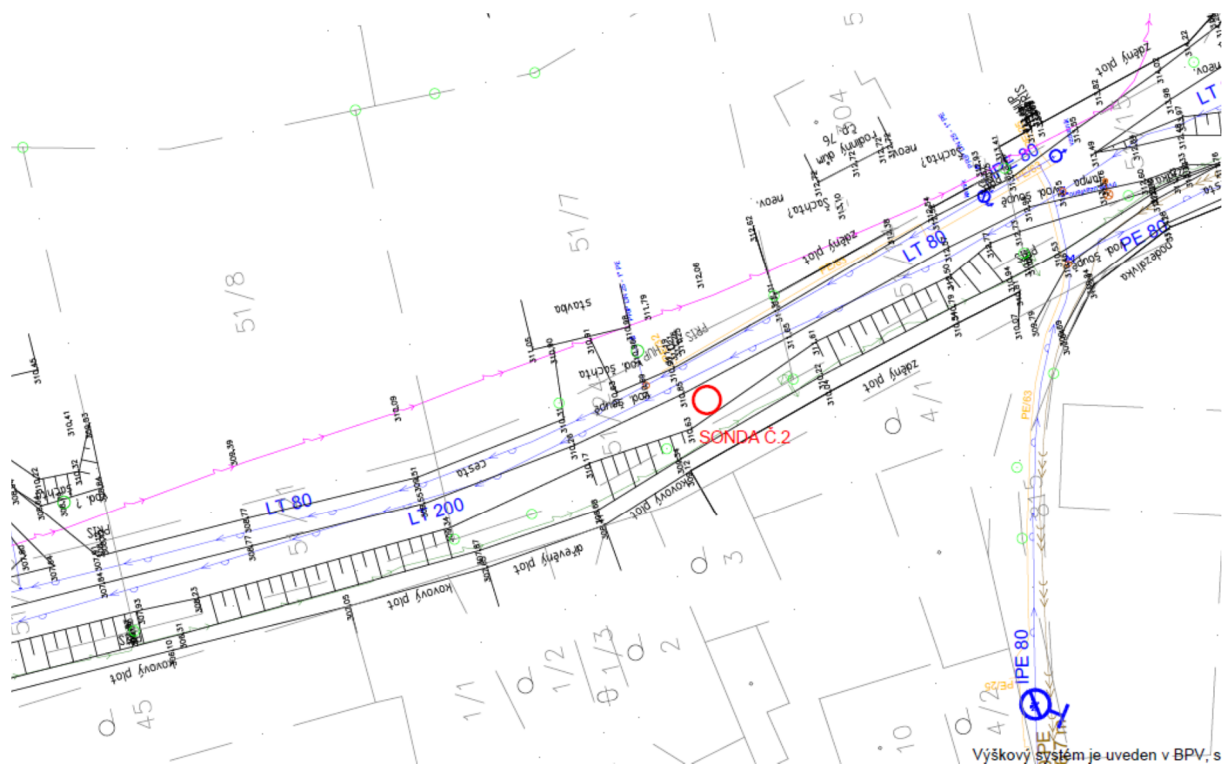
m p.t.

0,0-0,2 humózní zemina

0,2-1,0 štěrkovité hlíny, zahliněné šterky MG-GM – třída těžitelnosti 3-4

1,0-4,0 zahliněné šterky, ulehlé, ostrohranné GM-GP - třída těžitelnosti 4-5

Bez vody

Profil a situace sondy S 2

Charakteristika oblasti v prostoru vedení stokových tras

Jak vyplývá z uvedeného, jednotlivé trasy stokové sítě jsou vedeny ve výrazně členitém terénu podmíněném situováním oblasti. V podloží svrchních horizontů stávajících komunikací se nacházejí kvartérní zeminy převážně typu štěrkohlinitých zemin deluviálního původu přecházejících v eluvium charakteru ulehklých až stmelených štěrkohlinitých zemin a následně v navětralé paleozoické horniny v daném případě prezentované ortorulami v různém stupni porušení. Intenzita zvětrávání je v zájmovém prostoru výrazně proměnlivá. Mocnost kvartérního pokryvu se pod svrchním horizontem pohybuje v rozmezí cca 1,0-2,0 m. Hladina podzemní vody se vyskytuje od hloubkové úrovně cca 1,0 až 4,0 m p.t., kdy vydatnost a úroveň hladiny podzemní vody v závislosti na klimatických poměrech.

Výskyt zvětralého až mírně navětralého skalního podloží třídy těžitelnosti II - III dle ČSN 73 6133 (nahrazující normu ČSN 73 30 50 dle této normy 5.- 6. třída) je nutno v daném území předpokládat v části trasy relativně mělce pod terénem v hloubkové úrovni cca 1,0 – 2,0 m p.t. a to především v místě terénních elevací.

Technické závěry

V případě rekonstrukce zpevněných ploch a vozovek je nutno k zásypu pod jejich rekonstruovanou plochu použít nesoudržnou zeminu s krátkou dobou konsolidace. V případě zpětných zásypů je v případě tras v komunikaci je doporučena výměna zemin v podloží komunikací dobře hutnitelnými materiály frakce 0-64 mm, resp. 0 – 32 mm. V případě výskytu odpadů je nutno tento odpad odtěžit a nakládat s ním v souladu s platnou legislativou, případně tyto zeminy z hlediska vhodnosti posoudit geotechnikem.

Zeminy na staveništi, v nichž budou prováděny zemní práce, jsou zařazeny dle požadavků v současnosti již neplatné ČSN 733050 (ale dle zkušenosti stále používané v ceníkových rozpočtech) při předpokládané hloubkové úrovni výkopů do 3 m z části do třídy těžitelnosti 3 až 4 (dle platné ČSN 736133 – třídy těžitelnosti I) převážně pak ale do třídy těžitelnosti 5 až 6 (dle platné ČSN 736133 – třídy těžitelnosti II-III).

Procentuální zatřídění těžitelnosti (bez zpevněných částí vozovek)

Trasa kanalizace**ČSN 73 6133 (nahrazující normu ČSN 73 30 50)***do třídy těžitelnosti I 20 %**do třídy těžitelnosti II 40 %**do třídy těžitelnosti III 40 %***ČSN 73 3050***do 3. třídy těžitelnosti cca 20 %**do 4. třídy těžitelnosti cca 20 %**do 5. třídy těžitelnosti cca 20 %**do 6. třídy těžitelnosti cca 40 %***ČSN EN 1610/Z1***do 3. třídy těžitelnosti cca 20 %**do 4. třídy těžitelnosti cca 20 %**do 5. třídy těžitelnosti cca 20 %**do 6. třídy těžitelnosti cca 40 %*

Vzhledem k charakteru zemin na lokalitě, je nutno provádět pažení vždy u základových jam a rýh hlubších jak 1,3 m p.t. případně při výskytu nesoudržných zemin a v blízkosti vozovky od 0,7 metru p.t. Použije se pažení příložené s mezerami a roubení dimenzované na tlačivou zeminu.

V případě výskytu nesoudržných zemin je nutno použít pažení plné. Strojně vyhloubené krátkodobé rýhy, zářezy a jámy se strmými svahy do kterých nebudou pracovníci vstupovat se mohou nechat nezapažené.

Okraje nepažených výkopů je nutné nezatěžovat výkopkem, stavebními stroji, automobily atd., jinak je třeba také pažit. Zához rýh mimo komunikace lze provést zeminou vytěženou při hloubení rýh. Bude se zasypávat po 0.3 m a na tuto výšku je nutné provádět hutnění. Použití pažení je rovněž závislé na okolnostech limitujících bezproblémové a bezpečné provedení stavby.

Jedná se především o výskyt méně soudržných a nesoudržných zemin ve výkopu (na dané lokalitě především výskyt navážek a zásypů stávajících inženýrských sítí), možnost výskytu podzemní (podpovrchové vody), dále vedení trasy v komunikaci a v blízkosti stávající zástavby, volbu manipulačního pruhu pro poježdění stavebních mechanismů a řešení stávající dopravy během výstavby, která ohrožuje stabilitu výkopu. Limitujícím faktorem je dále souběh a křížení s dalšími podzemními sítěmi.

V případě rekonstrukce zpevněných ploch a vozovek je nutno k zásypu pod jejich rekonstruovanou plochu použít nesoudržnou zeminu s krátkou dobou konsolidace.

Sklony stěn dočasných svahů je možno volit v poměru 1 : 0,25, při výskytu písčitých zemin v poměru až 1 : 0,5.

V případě zemin třídy MG-GM se z hlediska namrzavosti se jedná o zeminy nebezpečně namrzavé až namrzavé, málo až mírně propustné.

Na základě normy ČSN 73 6133 se zeminy svrchního horizontu řadí v případě obsahu jemných částic (35- 65%) do skupiny zemin podmíněčně vhodných do podloží aktivní zóny vozovky a dále podmíněčně vhodných do násypu..

geotechnické charakteristiky dle tab. B.1 ČSN 72 1002 (orientačně neplatná norma):

obsah jemných částic	f	35- 65	%
<i>Parametry zhutnění podle Proctor Standard:</i>			
max. objemová hmotnost	$\rho_{d \max}$	1550-2100	kg.m ⁻³
optimální vlhkost	$w_{opt.}$	8-25	%
<i>Poměr únosnosti CBR</i>			
optimální vlhkost $w_{opt.}$		8-60	%
95 % saturace vodou		4-40	%

Předpokládaný modul přetvárnosti E_{def2} neupravené pláně pod stávajícími povrchy komunikací, se bude pohybovat v rozmezí cca 10-30 MPa, v prostoru nově navržených komunikací může předpokládaný modul přetvárnosti E_{def2} za stávající přirozené vlhkosti zemin v podloží reálně dosáhnout hodnoty maximálně 5 až 10 MPa, v případě dosažení optimální vlhkosti podložních zemin pak v rozmezí 20-30 MPa - nutno ověřit zkouškami při odkrytí pláně, **hodnoty modulu přetvárnosti budou zásadně ovlivněny aktuálními klimatickými poměry.**

V průběhu výkopových prací je nutno dbát především na tyto skutečnosti:

- jelikož část jednotlivých tras je vedena v blízkosti stávajících objektů a přímo v komunikacích, je nutno dodržovat postup pažení stěn výkopu bez časových prodlev, nezatěžovat břehy výkopu při zemních pracích a důsledně dodržovat rozmístění a dimenzi pažících segmentů – nebezpečí dynamických rázů
- zásyp výkopu je nutno provádět materiálem k tomuto účelu vhodným při předepsaném hutněním po vrstvách (komunikace-vhodné materiály ve smyslu ČSN 72 1002- Klasifikace zemin pro dopravní stavby)
- vzhledem k souběhu inženýrských sítí v trase je nutno předpokládat, že zásypy těchto jednotlivých sítí budou v rozdílné kvalitě a může dojít k vysypávání zásypů do výkopů a vytváření kaveren s nebezpečím případného porušení těchto sítí, či vozovek
- z tohoto důvodu je nutné pokládat potrubí a hutnit zásypy bez zbytečných časových prodlev. Pažení v komunikaci je nutné provádět v bezprostřední návaznosti na výkopové práce a rovněž je nutno věnovat pozornost rozepření pažících prvků

Kromě předpokládaného přítoku podzemních a podpovrchových vod v prostoru údolních niv místních vodotečí lze v průběhu trasy předpokládat přítoky podpovrchových vod vázaných na písčité a štěrkovité proplástky v deluviálních a eluviálních sedimentech, případně v navážkách. Jednalo by se o přítoky zvládnutelné běžnými stavebními čerpadly, ale mohou komplikovat zemní a technické práce z důvodu nepříznivého ovlivnění stability zemin ve výkopech na lokalitě. Je nutno předpokládat, že hydrogeologické poměry budou odvislé od stavu hladin v místních vodotečích a srážkových poměrech.

Vypracoval : Ing. Albert Kmet'