

Inženýrskogeologický průzkum pro založení vícepodlažního domu v Mikulově

parc. č. 1603



2019

Projekce iGEO s.r.o.

Nám. 28. října 1899/11, 602 00 Brno Černá Pole

IČ: 061 90 499, DIČ: CZ061 90 499

tel.: 608022443

web: www.igeo.cz

e-mail: ivan.poul@igeo.cz

Geotechnika, statika, inženýrská a stavební geologie, hydrogeologie

Název zakázky: Inženýrskogeologický průzkum pro založení vícepodlažního domu v Mikulově

Číslo zakázky: 012-2019

Objednatel: město Mikulov, Náměstí 1, 692 01 Mikulov

Inženýrskogeologický průzkum pro založení vícepodlažního domu v Mikulově

parc. č. 1603



Zodpovědný řešitel: **RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.**

Brno, březen 2019

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Stručný přehled přírodních poměrů	1
2.1 Geomorfologické, hydrologické a geologické poměry	1
2.2 Hydrogeologické poměry	1
2.1 Klimatické poměry	3
3. Terénní práce.....	3
4. Závěr	5

Přílohy:

- 1) Situace průzkumných sond
- 2) Profily jádrových vrtů
- 3) Vyhodnocení dynamické penetrační sondy
- 4) Výsledky laboratorních analýz
- 5) Fotodokumentace

Rozdělovník:

1 - 3 a digitálně	město Mikulov
4	Česká geologická služba
Digitálně	Projekce iGEO s.r.o.

1. Úvod

Na základě objednávky od města Mikulov byl 6. 3. 2019 proveden inženýrsko-geologický průzkum pro projekci založení vícepodlažního domu na parcele č. 1603, ul. Svobody v Mikulově. Hlavním účelem průzkumu bylo ověření geologického sledu zemin a mechanických vlastností zemin pro projekci založení stavby. Místo plánované stavby je aktuálně tvořené zpevněným povrchem dvora, převážně betonovými panely.

Inženýrsko-geologické sondy byly situovány, tak aby co nejkomplexněji pokryly průzkumné území. Byly provedeny 2 jádrové vrty průměru 156 mm do hl. 10 m a 1 těžká dynamická penetrace do hl. 10,7 m (ukončeno pro příliš tvrdé prostředí). Rozsah průzkumu byl směřován k doporučení pro výpočty únosnosti základové půdy, pro projekci založení podle ČSN EN 1997-1 a případně podle postupů ČSN EN 1997-2.

Umístění sond je zakresleno do situace (příloha 1). Založení je předpokládáno jako hlubinné – základová krabice. S ohledem na složité přírodní poměry a konstrukci spíše staticky náročnou, bude parcela s projektovanou stavbou jednoznačně spadat do II. (spíše až III.) geotechnické kategorie.

2. Stručný přehled přírodních poměrů

Posuzovaná lokalita je situována v centru města Mikulov. Okolí posuzované lokality tvoří městská zástavba. Nadmořská výška posuzovaného území je cca 240 m n. m.

2.1 Geomorfologické, hydrologické a geologické poměry

Oblast geomorfologicky spadá na hranici dvou soustav náležících provincií Západní Karpaty. Menší západní část je tvořena Vnějšími Západními Karpaty, konkrétně podcelkem Pavlovské vrchy v Mikulovské vrchovině.

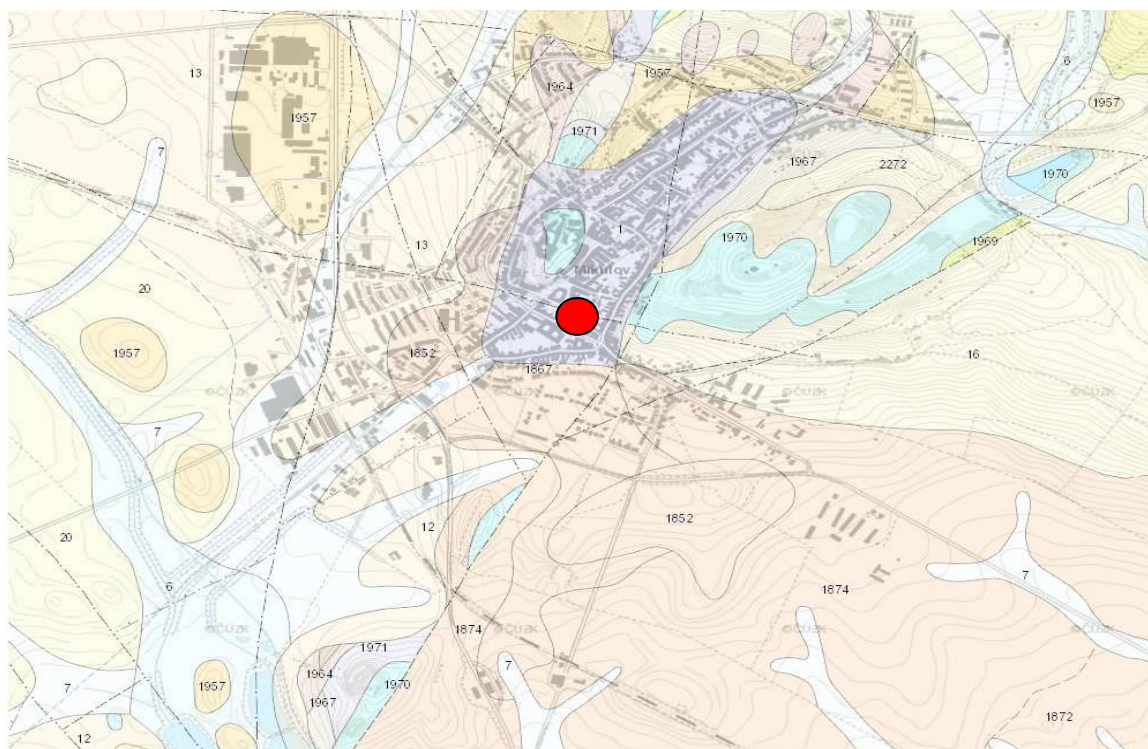
Z regionálně-geologického hlediska leží zájmová oblast v prostoru Vídeňské pánve. V nejsvrchnější partii geologického podloží se vyskytují kvartérní pokryvné útvary – převážně holocenní deluvio-fluviální sedimenty tvořené jemnozrnným pískem a hlínou. Severněji se nacházejí okrové spraše až sprašové hlíny pleistocenního stáří. V podloží kvartéru se v západní části území nacházejí pannonské fluvio-lakustrinní, hrubozrnné štěrky až písčité štěrky gbelského souvrství. Generelně zájmové území náleží hrušeckému souvrství badenského stáří, které je tvořeno vápnitými i nevápnitými jíly, jílovci, lithotamniiovými vápenci s polohami písku, místy až štěrku (viz obr. A).

V mapách svahových nestabilit a poddolovaných území na stránce České geologické služby nejsou v posuzované lokalitě evidovány žádné geohazardy (www.geology.cz).

2.2 Hydrogeologické poměry

Zájmová lokalita se nachází v hydrogeologickém rajónu 2250 – Dolnomoravský úval, severní část (podle rajonizace Olmera *et al.*, 2006). Kolektory jsou vázány na neogenní sedimenty

(v tomto případě Vídeňské pánve), zejména jejich psefitické a psamitické polohy – písky, štěrkopísky a štěrky. Propustnost je průlinová a vzhledem ke střídání těchto poloh s nepropustnými jíly, tvoří napjatou zvedeň.



LEGENDA

Karpaty vnější skupina příkrovů

flyšové pásmo

ždánická jednotka, podslezská jednotka

1957	jílovec, pískovec
1970	vápenec, brekcie, dolomit
1967	jílovec
1961	jílovec, silicit, vápenec
1964	pískovec, slepenec
1971	vápenec, slínovec

vídeňská pánev (moravská část)

Jednotka nerozlišená

1852	hrubozrnné štěrky a písčité štěrky
1867	křemenné písky a prachovce s polohami prachovitých jílovců, vzácné štěrky
1874	vápenné a nevápenné jíly, lithotamníové vápence s polohami písku, místy štěrky
1872	vápnitý jílovec

kvartér

20	sediment deluvioeolický	12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
7	smíšený sediment	6	nivní sediment
13	kamenitý až hlinito-kamenitý sediment	1	navážka, halda, výsypka, odval
		16	spraš a sprašová hlína

Obr. A: Výřez z geol. mapy 1: 50 000 (ČGS, <http://www.geology.cz/>, 2017), průzkumné území viz červený bod.

Sedimentární horniny v pánvích mají hlavní prostředím proudění podzemní vody kolektor hrubozrnnějších hornin. Hranice zvodnělých subsystemů jsou tak často dány jednotlivými polohami, místně může být i několik kolektorů nad sebou vzájemně izolovaných

nepropustnými jíly – jedná se tedy o oblast, kde rozvodnice povrchových vod nesouhlasí s rozvodnicemi vod podzemních, které jsou dány geologickou stavbou.

Hodnota transmisivity v tomto hydrogeologickém rajonu je nízká $1 \cdot 10^{-3}$ - $1 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, podle hydrogeologických map až $1 \cdot 10^{-5}$. Mineralizace vody může být v této oblasti střední 0,3-1 g/l, chemického typu Ca-Mg-HCO₃-SO₄.

2.1 Klimatické poměry

Klimaticky se oblast nachází v teplé oblasti (Quitt, 1971). Tato oblast lze charakterizovat velmi dlouhým, velmi teplým a velmi suchým létem. Zima je krátká, mírně teplá, suchá až velmi suchá s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Přechodná období jsou velmi krátká s teplým jarem i podzimem. Charakteristiku klimatických parametrů uvádí tabulka 2. Dle veřejných dat ČHMÚ za období 1961-1990 je v této oblasti průměrný roční úhrn srážek 400-500 mm s průměrnou teplotou 9-10°C.

S průměrnými hodnotami teplot a ročních úhrnů srážek lze srovnat měření ČHMÚ z veřejně dostupných dat za roky 2014 a 2015. V roce 2014 byla zájmové oblasti průměrná teplota 10-12 °C (odchylka 1,2-1,6 od průměru) se srážkami 700-800 mm (125-150 % průměrné hodnoty). V roce 2015 byla zájmové oblasti průměrná teplota 10-11 °C (odchylka do 1 °C od průměru) se srážkami do 400 mm (50-75 % průměrné hodnoty).

Tabulka 2: Průměrné klimatické charakteristiky podle Quitta (1971)

počet dnů s průměrnou teplotou nad 10°C	170-180			
počet letních dnů	60-70			
počet mrazivých dnů	100-110			
počet ledových dnů	30-40			
počet dnů se srážkami nad 1 mm	80-90			
počet dnů se sněhovou pokrývkou	40-50			
průměrné srážky ve vegetačním období	350-400			
průměrné srážky v zimním období	200-300			
průměrné teploty	leden	duben	červenec	říjen
	-2 až -3°C	8-10 °C	19-20 °C	8-9 °C

3. Terénní práce

V rámci průzkumných prací, provedených v rozsahu odpovídajícím pro účely založení budoucí stavby, byly realizovány 2 jádrové vrty (JV1, JV2) o průměru 156 mm strojní vrtnou soupravou RBG v subdodávce LTgeo s.r.o. Během vrtného průzkumu byly z JV1 (hl. 4 m a 8 m) a z vrtu JV2 z hl. 5,7 m byly odebrány 2 neporušené vzorky pro smykovou krabicovou (ČSN CEN ISO/TS 17892-10) a 1 vzorek pro oedometrickou zkoušku stlačitelnosti (ČSN EN ISO 17892-5) za účelem upřesnění mechanických vlastností základových poměrů. V průběhu celého odkrytého geologického sledu byla v soudržných zeminách prováděna polní vrtulková zkouška měření neodvodněné smykové pevnosti (BS 1377-4, NZGS, ČSN EN 1997-2).

Průzkum za účelem ověření mechanických vlastností zejména hrubozrnných zemin v podzákladi byl realizovaný také těžkou dynamickou penetrací (sonda DP1 – hl. 10,7 m) typu

STITZ, postup byl zvolen podle ČSN EN ISO 22476-2 a průzkum byl vyhodnocen podle ČSN EN 1997-2 a případně dalších publikovaných postupů.

Z vrtu JV1 byl proveden odběr podzemní vody na chemickou analýzu pro zjištění agresivity prostředí na stavební konstrukci (ČSN EN 206+A1). Podzemní voda byla naražena **v hloubce 4 m, ustálila se ve 2 m.**

Na základě realizovaných průzkumných sond byly sestaveny a vyhodnoceny jejich profily. Vrstvy jsou přibližně vodorovné, mohou však být porušené tektonickými procesy = snížená smyková pevnost.

Laboratorní analýzy byly realizovány v akreditované laboratoři mechaniky zemin Geodrill s.r.o. Chemický rozbor podzemní vody byl realizován v akreditované laboratoři LABTECH s.r.o.

Vyhodnocení mechanických vlastností

V rámci provedeného inženýrsko-geologického průzkumu byly realizovány dva jádrové vrty JV1 a JV2. Mechanické vlastnosti zastižených geologických vrstev byly zaznamenány do vyhodnocených profilů - příloha 2 na základě polní smykové zkoušky. Doplnují je výsledky laboratorních analýz, které popisují mechanické vlastnosti odebraných vzorků z hlediska smykové pevnosti + stlačitelnosti a jsou součástí přílohy 3. Mechanické vlastnosti interpretované z dynamicko-penetrační sondy jsou součástí přílohy 4. Zastižený sled od shora dolů popsáný dle ČSN EN 14688-2 z geologického hlediska tvoří:

Beton - jedná se o povrchovou úpravu v podobě panelů, které budou před založením stavby odstraněny. Jejich mocnost dosahuje až 0,2 m.

Navázka byla zastižena v obou jádrových vrtech. Ve vrtu JV1 je v rozsahu 0,2 – 1,1 m. Do hloubky 0,8 m je tvořena rezavým, navlhkým pískem středně ulehlým – **Sa**. Hluběji šterkovitým pískem – **grSa**. Od hloubky 0,8 m do 1,0 m převažuje ostrohranná šterkovitá frakce (velikosti až 20 mm), vápencové litologie (šedá barva) s písčitou příměsí – **saGr**. Ve vrtu JV2 byl zastižen pouze písčité šterk **saGr** (v rozmezí 0,2 – 0,4 m).

Ornice – zemina představuje původní úroveň povrchu před navedením výše popsanych vrstev. Ornici lze charakterizovat jako prachovitý jíl s organickou příměsí. V JV1 byla odkryta v intervalu 1 – 2 m, v JV2 0,4 – 1,8 m. Tyto vlhké měkké humózní hlíny hnědé barvy kontinuálně přechází v pravděpodobně starý (holocenní) fluviální jílovitý sediment inundovaný za vyšších vodních stavů. Přesné rozhraní těchto dvou litotypů je opticky obtížně stanovitelné, z inženýrsko-geologického hlediska však není zásadní.

Jíl – volně navazuje na ornici. Ve vrtu JV1 je situován mezi 2 – 5,5 m, ve vrtu JV2 mezi 1,8 – 2,3 m a 3,5 – 4 m. Je měkký, s narůstající hloubkou tuhý, od 4 m mokrá (naražena hladina podzemní vody). Barva se pohybuje mezi hnědošedou až hnědočernou. Zřejmě jsou v této zemině obsaženy organické příměsi. Lze ji charakterizovat jako zeminu typu **Cl**. Předpokládá se fluviální původ.

Písek jílovitý s příměsí šterku byl zastižen ve vrtu JV2 v intervalu 2,3 – 3,5 m. Od 3,1 m je přítomna příměs vápencových klastů do velikosti 30 mm. Uvedená zemina je proložená vlhkým, středně ulehlým, šedohnědým sedimentem, zřejmě fluviální geneze. Zeminu lze označit za **clSa**.

Jíl/Jílovec (terciér) byl zjištěn ve všech provedených sondách. Ve vrtu JV1 je přítomen od hloubky 5,5 m, v JV2 je od hloubky 4 m, konzistence je tuhá až velmi pevná (přechod ze

zeminy do zvětralé poloskalní horniny – jílovec – ve vrtu JV1 od 8 m a v JV2 od 8,6 m). Nahodile je přítomna příměs ostrých klastů vápence o rozměrech cca 20 mm – 30 mm. Zeminu lze podle normy ČSN EN ISO 14688 klasifikovat jako **CI** a dle ČSN EN ISO 14689-1 jako hornina v pevnosti v prostém tlaku menší než 1 MPa. Jedná se o mořský sediment terciárního stáří. Tento sediment je lehce zavlhlý a tvoří izolátor, na rozdíl od zvodnělých vrstev v nadloží.

Mechanické vlastnosti zemin jsou popsány v příloze 3 a 4.

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody byla v obou vrtech i v penetrační sondě zastižena naražená ve 4 m, při dokončení průzkumu se v obou vrtech ustálila v hloubce 2 m. Z vrtu JV1 byl odebrán vzorek na laboratorní analýzu. Dle laboratorního rozboru podle ČSN EN 206+A1 je podzemní voda hodnocena na agresivitu přírodního prostředí vůči betonu stupněm jako **XA1**, tj. prostředí mírně agresivní.

Těžitelnost zemin a hornin

Součástí geologických průzkumů bývá stanovení těžitelnosti zemin pro stanovení ceny zemních prací. Jediná platná česká norma pro stanovení těžitelnosti je ČSN 73 6133 (pro dopravní stavby). Horní vrstva (betonový povrch) představuje III. třídu. Zbylé zeminy, situované pod betonovými panely I. třídu. Norma ČSN 73 3050 (zemné práce) byla bez náhrady zrušena. Jemnozrnné zeminy a navážky spadají do 1. až 2. třídy. Betonový povrch odpovídá 7. třídě.

4. Závěr

Předložená zpráva shrnuje poznatky z inženýrskogeologického průzkumu (realizace 6. 3. 2019) pro projekci založení vícepodlažní podsklepené stavby na ul. Svobody v Mikulově. V rámci jeho rozsahu byly provedeny dva **jádrové vrty JV1 a JV2** – oba do hloubky 10 m. Pro doplnění mechanických vlastností byla provedena těžká dynamická penetrační sonda **DP1** do hl. 10,7 m (ukončena, počet úderů byl větší než 100 na 10 cm). Mechanické vlastnosti jsou podrobně shrnuty v **přílohách 3 a 4**. Jedná se o vyhodnocení podle platných norem opírající se o terénní testování a laboratorní rozbor.

Hladina podzemní vody byla zastižena ve všech sondách v hloubce **4 m**, ustálila se na hl. **2 m** pod povrchem. **Dle laboratorního rozboru v souladu s ČSN EN 206+A1** je hodnocena agresivita zemního prostředí vůči betonu stupněm **XA1**, tj. prostředí mírně agresivní. Pro dlouhodobou životnost **je doporučeno využití síranovzdorného cementu**.

Geologické poměry dle zjištěných skutečností lze považovat za **složité** (hladina podzemní vody je silně napjatá. Konzistence zemin je převážně měkká až tuhá. Převládá jílová frakce. Konstrukci se dvěma podzemními podlažními lze označit vzhledem k předpokládanému výkopu hlubokému 7 m **za mírně staticky náročnou**. Dle ČSN EN 1997 **lze lokalitu označit za II. (až III.) geotechnickou kategorii**. Při projekci **bude nutné uvažovat s přítokem podzemní vody do výkopu**. S **málo únosnými zeminami**, které **budou budovat stěny výkopu** a současně se **vztlakem od podzemní vody na suterén** (asi 70 kPa pro základovou spáru v 7 m pod terénem).

Vzhledem k předpokládanému **složitému způsobu založení** (tzv. bílá vana), doporučuji **zvážit snížení hlubokého suterénu pouze na jedno podzemní podlaží**, nebo suterén nebudovat vůbec.

Brně dne 28. 3. 2019

Vyhotovil: Mgr. Petr Barák

Odborný řešitel: RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D., aut. ing., GIPENZ
(jednatel Projekce iGEO, s.r.o., odb. způsobilý geolog, aut. geotechnik)

PŘÍLOHY: