

# **Doplňkový geotechnický a geochemický průzkum pro založení novostavby multifunkčního domu - Ostrava Muglinov**



2024

**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: Doplňkový geotechnický a geochemický průzkum pro založení novostavby multifunkčního domu - Ostrava Muglinov

Číslo zakázky: 037-2024

Objednatel: Strabag a. s., Kačírkova 982/4, Jinonice, 158 00 Praha 5, provozovna: 28. října 3388/111 ,702 00 Ostrava IČ: 60838744

# **Doplňkový geotechnický průzkum pro založení novostavby multifunkčního domu - Ostrava Muglinov**



Zodpovědný řešitel:

**RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D.**

Brno, duben 2024

# Obsah

1. Úvod .....	3
1.1 Použité normy, předpisy a zdroje: .....	4
2. Přírodní poměry .....	4
2.1 Geomorfologie a geologie .....	4
2.2 Ostatní.....	5
3. Metodika .....	5
3.1 Těžká dynamická penetrace.....	5
3.2 Jádrový vrt.....	6
3.3 Laboratorní analýzy .....	6
4. Geologický a geotechnický model .....	6
4.1 Těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin .....	7
4.2 Plynatost.....	7
4.3 Geochemický rozbor kontaminace .....	7
5. Závěr .....	8

## Přílohy:

**Příloha 1 – Situace**

**Příloha 2 – Inženýrsko-geologické řezy A-A', B-B', C-C'**

**Příloha 3 – Dokumentace terénních sond**

**Příloha 4 – Vyhodnocení laboratorních analýz**

**Příloha 5 – Fotodokumentace**

**Příloha 6 – Měřičská zpráva**

## Rozdělovník:

<b>1 - 4 a digitálně</b>	<b>Strabag a. s.</b>
<b>5</b>	<b>Česká geologická služba</b>
<b>Digitálně</b>	<b>Projekce iGEO s.r.o.</b>

# 1. Úvod

Na základě objednávky od Strabag a. s. byl ve dnech 4., 10. a 11. 4 2024 realizován doplňkový geotechnický průzkum navazující na inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum zhotovený firmou AZ GEO s.r.o. realizovaný během července 2021 za účelem stanovení mechanických vlastností zemin a ověření geologické stavby pro projektování a realizaci budoucího multifunkčního domu Ostrava - Muglinov. Také je posuzováno geochemické složení zemin, zda mohou být využity jako zěptný zásyp podle vyhlášky o dopadech 273/2021 Sb.

S ohledem na **nepříznivou situaci z pohledu seismicity a přítomnosti měkkých jílovitých zemin (F6, F8) se jedná o složité přírodní prostředí.** Konstrukce může být jednoduchá až staticky náročná. Jedná se tedy o 2.(-3.) geotechnickou kategorii (ČSN EN 1997-1, kap. 2).



Obr. 1: Přehledná situace s červeně zaznačenou zájmovou lokalitou

Objednatel byl požadováno provedení 3 sond těžké dynamické penetrace (DPH) do hloubky 15 m a 2 sond statické penetrace (CPTu) do hloubky 15 m. Vzhledem k přítomnosti měkkých až tuhých prachovito-jílových zemin v nadloží fluvialní vrstvy štěrku a písku, docházelo k nebezpečnému vybočování sond statické penetrace. Penetrace tak byly ukončeny v 5,0 m opakovaná v 7,0 a

další v 7,0 m. V místě předčasně ukončených sond byly realizovány náhradní sondy těžké dynamické penetrace.

## **1.1 Použité normy, předpisy a zdroje:**

ČSN 73 1004: Navrhování základových konstrukcí - Stanovení požadavků pro výpočetní metody

ČSN 73 6133 - Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

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

ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN ISO 14688-1: Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování zemin - část 1: Pojmenování a popis

ČSN EN ISO 22476-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Terénní zkoušky - Část 2: Dynamická penetrační zkouška

ČSN EN ISO 17892-5 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 5: Stanovení stlačitelnosti zemin v oedometru

ČSN EN ISO 17892-10 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin - Část 10: Krabicová smyková zkouška

ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum

SŽ S4 – Železniční spodek

### **Ostatní**

Česká geologická služba, mapová aplikace (2023), [cit. 27.8.2023][online] Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/mapy/mapy-online/mapove-aplikace>

AZ GEO s.r.o. (2021): Koncept: Novostavba Multifunkčního domu - Ostrava Muglinov – průzkumy

Matys, Mirko, Ťavoda Ondrej, Cuninka Milan: Poľné skúšky zemín, Alfa, Bratislava, 1990

## **2. Přírodní poměry**

### **2.1 Geomorfologie a geologie**

Podrobný popis přírodních poměrů je podrobně k dispozici ve zprávě od AZ GEO s.r.o.

Jedná se o území v Moravskoslezské kraji na severním okraji města Karviná. Terén je rovinný, nadmořská výška asi 231 m n. m. Situace sond vzhledem k plánované výstavbě a katastrální mapě viz Příloha 1 – Situace. Část pozemku byla dříve zastavěna (jsou zde přítomné navážky) a do nedávna zde rostly vzrostlé stromy.

Z geologického hlediska se jedná o předhlubni před Vnějšími Západními Karpaty. Je to sníženina vzniklá při mladším Alpínském vrásnění, která se vytvořila před nasunutými příkrovy. Sníženina byla zalita mořem, které zde uložilo mocné vrstvy jílu s proplásky jemnozrnného písku a prachu (neogén). Mladšími usazeninami jsou kvartérní vrstvy písku a štěrku fluvialního původu – vrstvy jsou zvodnělé a neprůběžné. Mladšími jsou fluvialní jíly s proměnlivou organickou příměsí. Přírodní poměry uzavírají eolické prachovité jíly. Jejich sled je zakončen vrstvou se silnou organickou příměsí. Na některých jsou přítomny navážky bývalých základových konstrukcí případně suti.

Hladina podzemní vody je vázána na štěrk s koeficientem filtrace  $k = x \cdot 10^{-4}$  až  $x \cdot 10^{-5}$  m/s. Pozemky nejsou součástí CHOPAV. Úroveň hladiny podzemní vody leží přibližně 4,5 – 5,0 m pod povrchem.

Povrchové vody dle portálu České geologické služby nevykazují agresivní prostředí vůči betonu.

## 2.2 Ostatní

- **Pozemek je mimo záplavovou oblast Q100, Q20, Q5.**
- **Sesuvy nejsou přítomné.**
- **Pozemek není poddolovaný.**
- **Na lokalitě je nutné pro návrh konstrukce uvažovat s jejím seismickým zatížením** (ČSN EN 1998). Seismická zátěž zájmového území byla klasifikována dle normy ČSN EN 1998-1 Navrhování konstrukcí, odolných proti zemětřesení, její národní přílohy a změny Z4/2016. Pro zájmové území je stanovena hodnota referenčního špičkového zrychlení **agR = 0,07 g. Typ základové půdy D** (tab-3.1, ČSN EN 1998), **součinitel pružné odezvy typ 2 – S = 1,8** (tab. 3.3), **součinitel významu stavby III  $\gamma = 1,2$**  (třída významu pozemních staveb tab 4.3 a součinitel tabulka NA 1.
  - Výpočet:  $agS = agR \cdot S \cdot \gamma_I = 0,15 g$
- **Nezámrzná hloubka je** podle SŽ S4 pro výškové pásmo 200 – 300 m n. m, pro který je index mrazu  $I_{mn}=375^{\circ}\text{C}/\text{den}$  **rovná 0,87 m.**

## 3. Metodika

### 3.1 Těžká dynamická penetrace

Průzkum obsahoval 2 dynamické penetrace do hloubky 14,3 m a 13,9 m. Dynamická penetrace DP2 zastihla hladinu podzemní vody naraženou v hloubce 7,4 m.

Těžká dynamická penetrace byla využita ve vlastnictví společnosti G-Consult, spol. s r. o. a jedná se o typ LMSR-Vk. Postup provádění byl zvolen podle ČSN EN ISO 22476-2 a průzkum byl vyhodnocen podle ČSN EN 1997-2. Jedná se o těžkou penetrační sondu se závažím (beranem) 50 kg s dopadem na kovadlinu z výšky 50 cm. Hrot je normový s pravým úhlem v řezu a plochou 15 cm<sup>2</sup>. Byly využity

ztratiné hroty. Zkouška byla ukončena při dosažení hloubky skalního podloží tvrdosti R5.

**Vliv tření na tyčích byl stanovován za pomoci momentového klíče a stanovení „parazitických úderů“ přepočtem podle ověřených počtů úderů a případně dalších publikovaných postupů (např. Matys a kol. 1990). Vzhledem k tomu, že tato metodika není standardizovaná (a často nefunguje u jílu), je nutné se řídit doporučením ČSN EN 1997-2 odst. 4.2. Výsledkem penetračního sondování jsou nalezená rozhraní mezi geologickými vrstvami, deformační vlastnosti, efektivní úhel vnitřního tření, konzistence jemnozrnných zemin a ulehlost hrubozrnných. Touto metodikou je zejména možné zkoumat zvětralé až navětralé skalní horniny. Efektivní smykovou pevnost složenou z úhlu vnitřního tření a koheze u jemnozrnných zemin není možné stanovit. Lze stanovit neodvodněnou smykovou pevnost jemnozrnných zemin a efektivní úhel u nesoudržných hrubozrnných zemin. V příloze jsou zeminy popsány z mechanického hlediska. Celkově bylo realizováno 28,2 bm DPH. Dokumentace a vyhodnocení dynamických penetrací je součástí přílohy 4.**

## 3.2 Jádrový vrt

Byl realizován 1x jádrový vrt JV1 do hloubky 30 m s odběrem 2x neporušených vzorků pro laboratorní analýzy a 3 geochemických vzorků. Během realizace byla sledována hladina podzemní vody, která se ustálila v hloubce 5 m. Vrtné práce zajistila firma Ltgeo s.r.o. Dokumentace jádrového vrtu JV1 je součástí přílohy 3. Ostatní vrty využity ke složení geologického a geotechnického modelu jsou součástí souhrnné zprávy AZ GEO s. r. o.

## 3.3 Laboratorní analýzy

Z jádrového vrtu JV1 byly odebrány 2x dvojité neporušené vzorky pro zkoušku stlačitelnosti v edometru (vyhodnocena podle ČSN EN ISO 17892-5) a krabicové smykové zkoušky (vyhodnocena podle ČSN EN ISO 17892-10). Vzorky byly z hloubek 2,0 – 2,2 m a 4,7 – 4,9 m. Laboratorní analýzy probíhaly v laboratoři společnosti Labgeo, spol. s r. o. a jejich vyhodnocení je součástí přílohy 4. Z brtu byly odebrány vzorky z hloubky 0,8, 2,0 a 4,0 m pro geochemický rozbor (výsledky viz 4.3 a příloha 4).

# 4. Geologický a geotechnický model

**Geologické prostředí je rozděleno na 4 kvazihomogenní geotypy Y a G1 – G3. Klasifikace zemin proběhla podle ČSN P 73 1005 a ČSN EN ISO 14688-2. Doporučené mechanické vlastnosti zemin viz tab. 1.**

### GY – navážka

Heterogenní navážky složené z cihelných základových konstrukcí a suti. Mocnost 0- 1,6 m. Nebyla zkoumána a podrobně testována.

### G1 – prachovité zeminy eolického původu



Konzistence je měkká až tuhá. Hloubka vrstvy dosahuje maximálně 5,6 m p. t. (viz arch. V3)

## G2 – fluviální jíl, písek a štěrk

Jedná se o sled zemin, které byly ukládány vodními toky. Nejvýše jsou měkké povodňové jíly měkké konzistence, hlouběji se jedná o neprůběžné vrstvy písku a štěrku. Zemina je zvodnělá v této hloubce zvodnělá.

## G3 – Paleozoické prachovce a pískovce

Jedná se o horniny svrchno karbonského stáří (souvrství ostravské - jaklovecké vrstvy) tvrdosti R6 – R5, které byly zastiženy vrtem JV1 v hloubce 13,1 m (vrt byl ukončen v hl. 30,0 m) a archivními vrty V1 a V2 v hloubkách od 12,0 a 14,75 m.

Tab. 1: Doporučené mechanické vlastnosti pro jednotlivé geotypy

Geotyp	Zemina	Objemová tíha	Ef. úhel vnitřního tření	Efektivní soudržnost	Deformační modul	Poissonovo číslo
		$\gamma$	$\phi_{ef}$	$\tau_0, C_{ef}$	$E_{def}$	$\nu$
		kN/m <sup>3</sup>	°	kPa	MPa	-
G1	Prach	20.1	28 - 30	21 - 28	1 - 4	0.34 - 0.35
G2	Jíl	20.4	26	22	9.8	0.4
G2a	Písek	20	35-38	0	14.5	0.27 - 0.30
G2b	Štěrk	20 - 20.5	35-40	0-3	16 - 20	0.27 - 0.29
G3	Pískovec	22 - 24	40-55	20	50-120	0.25 - 0.19

## 4.1 Těžitelnost a vrtatelnost zemin a hornin

Součástí geologických průzkumů bývá stanovení těžitelnosti zemin. Jediná platná česká norma pro stanovení těžitelnosti je ČSN 73 6133 (pro dopravní stavby). Dle této normy, lze všechny zastižené zeminy i proterozoické horniny kategorizovat do I. kategorie. Vrtatelnost zemin je dle ČSN P 73 1005 stanovená na I. a pro horniny II-III.

## 4.2 Plynatost

V realizovaném vrtu byla stanovena plynatost (metan). Pomocí analyzátoru iBRID MX 6 bylo provedeno měření, které bylo ihned oznámeno na stavbě (realizoval sp. DIAMO). **Byl zjištěn 0,000 % metanu** (výsledek viz z příloha 4).

## 4.3 Geochemický rozbor kontaminace

V rámci prováděného vrtu byly odebrány 3 vzorky za účelem posouzení kritérií pro využívání odpadů k zasypávání podle vyhl. 273/2021 Sb. tab. 5.1. Vorky byly odebrány z jádra vrtu JV1 z hloubky 0,8 m, 2,0 m a 4,0 m. Chemické analýzy proběhly v akreditované laboratoři EMPLA AG spol. s r.o. **Vzorek odebraný z hloubky 0,8 m nesplňuje požadavek na barium (Ba)**, kdy byl překročen limit v sušině 600 mg/kg sušiny. Ostatní vzorky tab. 5.1 splnily. Dále budou následovat chemické analýzy podle tab. 5.2 a 5.3. Vzorek z hl. 0,8 m (vrstva 0,0-1,2 m) bude



podroben výluhu (tab. 5.2) a pokud bude splňovat, může být uložen jako ostatní odpad. Pokud zbylé vzorky vyhoví, bude je možné využít jako zpětný zásyp.

## 5. Závěr

Byl proveden doplňkový geotechnický průzkum pro založení multifunkčního domu – Ostrava – Muglinov. Na základě provedených průzkumných sond a rešerše starších informací jsou základové poměry hodnoceny složité (měkké zeminy, seismicita). Jedná se min. o 2. geotechnickou kategorii. Založení je doporučeno hlubinné na velkop průměrových ŽB pilotách. Horniny neplynoují – neuniká metan. Chemické analýzy odebraných z vrtu byly podrobeny analýzám podle vyhl. 273/2021 Sb. tab. 5.1. Vzorek z hl. 0,8 m nesplňuje limity, obsahuje nadlimitní obsah baria (Ba). Další výsledky analýz budou obsaženy v dodatku. Je zřejmé, že zeminy z povrchu 0-1,2 m nemůže být využita pro zpětný zásyp. Ohledně využitelnosti zemin budou provedeny další chemické analýzy.

Brně dne 29. 4. 2024

Odborný řešitel: RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D., GIPENZ  
(jednatel Projekce iGEO s.r.o.)

autorizovaný inženýr pro geotechniku, č.a. 1005146

odborná způsobilost v inženýrské geologii 2101/2009

odborná způsobilost v sanační geologii, geochemii 2561/2021

## **PŘÍLOHY:**