

# OSTRAVA – REKONSTRUKCE AREÁLU HZS SŽDC

Doplňkový inženýrsko-geologický a hydrogeologický  
průzkum

ČÍSLO ÚKOLU: 15 1124 Z 095

EVIDENČNÍ ČÍSLO GEOFONDU: 3905/2015



**Název zakázky:** Ostrava - rekonstrukce areálu HZS SŽDC, doplňkový inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum  
**Pořadové číslo na zakázce:** 1  
**Odpovědný řešitel:** Ing. Pavla Antonínová, Ph.D.  
**Za věcnou správnost:** Doc. RNDr. František Kresta, Ph.D.

## **Ostrava - rekonstrukce areálu HZS SŽDC, doplňkový inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum**

**Ostrava, leden 2016**

## **OBSAH**

1. ÚVOD.....	3
2. METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ.....	3
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY .....	4
3.1. Geografické a geomorfologické poměry .....	4
3.2. Geologické poměry .....	4
3.3. Hydrogeologické poměry .....	4
3.4. Klimatické poměry .....	4
3.5. Sesuvy a svahové deformace v okolí .....	4
3.6. Poddolované území a seizmické vlivy .....	5
3.7. Vrtná prozkoumanost .....	5
4. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY STAVENÍŠTĚ.....	5
5. ZÁVĚRY.....	6
6. LITERATURA.....	7

## **Tabulky**

Tabulka č. 1 Charakteristické fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin

## **Přílohy**

1. Přehledná situace zájmového území 1 : 10 000
2. Podrobná situace se zakreslením kopaných sond 1 : 200
3. Geologické profily kopaných sond, souřadnice (x, y, z)
4. Výsledky laboratorních zkoušek zemin  
    Tabelární přehled – fyzikální vlastnosti zemin  
    Protokoly o výsledcích laboratorních zkoušek, Křivky zrnitosti zemin
5. Fotodokumentace

<b>Rozdělovník :</b>	ex. 1-5	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
	ex. 6-7	ARCADIS CZ a.s., divize Geotechnika
	ex. 8	Česká geologická služba – Geofond ČR, Praha

## 1. ÚVOD

Na základě objednávky číslo: 15-069-234-PD-K02 firmy MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. zpracoval ARCADIS CZ a.s., divize Geotechnika, pracoviště Ostrava doplňkový inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum pro stavbu: „Ostrava - rekonstrukce areálu HZS SŽDC“ – viz přehledná situace zájmového území v příloze č. 1. Prostor staveniště byl objednatelem vymezen. V rámci areálu HZS SŽDC v Ostravě – Přívoze byly vytýčeny a provedeny 2 kopané sondy.

Pozemek dotčený touto stavbou leží na katastrálním území Přívoz (okres Ostrava-město); kód 713767.

Součástí doplňkového inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu v rámci uvedené stavby bylo provedení laboratorních zkoušek a rozborů zemin a zaměření kopaných sond.

Objednatel poskytl jako podklad přehlednou situaci areálu HZS SŽDC, včetně zakreslu inženýrských sítí a požadovaných kopaných sond.

## 2. METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

V rámci doplňkového inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu byly realizovány 2 kopané sondy, a to strojně (traktorbagr JCB firmy Kiwak s.r.o.). Třetí projektovaná kopaná sonda po dohodě s projektantkou nebyla provedena, a to z důvodu obtížné přístupnosti v terénu. Geologické práce zahrnovaly dokumentaci geologických profilů kopaných sond včetně odběru vzorků zemin, fotodokumentaci, laboratorní rozborů odebraných vzorků zemin a vyhodnocení geotechnických poměrů v místě projektované rekonstrukce areálu HZS SŽDC.

Kopané sondy označené jako KS1 a KS2 byly situovány v blízkosti základů stávajících objektů: budovy SŽDC HZS a garáží – viz Podrobná situace se zakreslením průzkumných sond v měřítku 1 : 200 (příloha č.2).

Po geologické dokumentaci kopaných sond, odběru vzorků zemin byly sondy zahrnuty vytěženou zeminou a pozemky uvedeny do původního stavu. Geologické profily kopaných sond a jejich fotodokumentace je součástí příloh č. 3 a č. 5.

Součástí průzkumných prací byly rovněž geodetické práce spočívající v zaměření obou kopaných sond vlastními kapacitami. Průzkumná díla byla zaměřena v souřadnicovém systému JTSK a výškově pak v systému B.p.v. Souřadnice obou kopaných sond jsou uvedeny v příloze č. 3 – Geologické profily kopaných sond.

V rámci průzkumných prací byly odebrány 2 porušené vzorky zemin – jíly (třídy kvality 3-4 dle ČSN EN ISO 22475-1). Oba odebrané vzorky zemin byly podrobeny laboratorním analýzám v akreditované laboratoři ARCADIS CZ a.s., divize Geotechnika a.s., laboratoř geomechaniky Praha. U porušených vzorků zemin byla laboratorně stanovena zrnitost, vlhkost, Atterbergovy meze a stupeň konzistence - viz příloha č.4.

Vzorky vody nebyly odebrány z důvodu nezastižení hladiny podzemní vody v obou kopaných sondách.

Geologické práce zahrnovaly geologickou rekognoskaci terénu, fotodokumentaci, sled a řízení technických prací, geologickou dokumentaci kopaných sond, vyhodnocení laboratorních rozborů zemin, zhotovení geologických profilů kopaných sond. Všechny tyto práce provedli pracovníci regionálního pracoviště firmy ARCADIS CZ a.s., divize Geotechnika a.s. v Ostravě.

### 3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

#### 3.1. Geografické a geomorfologické poměry

Zájmové území se nachází na katastrálním území Přívoz (okres Ostrava-město); kód 713767. Toto území spadá do Moravskoslezského kraje, list základní mapy ČR 1:10 000 15-43-05.

Zájmové území rekonstrukce areálu HZS SŽDC se nachází mezi ulicí Skladištní a železniční tratí ČD Bohumín – Ostrava - hlavní nádraží v Ostravě - Přívoze.

Nadmořská výška zájmového území je 209,5 m n. m.

Dle Boháče, P., Koláře, J. (1996): Vyšší geomorfologické jednotky ČR spadá zájmová lokalita z geomorfologického hlediska do Alpsko-himalájského systému, subsystému Karpaty, provincie Západní Karpaty, subprovincie Vněkarpatské sníženiny, oblasti Severní Vněkarpatské sníženiny, celku Ostravská pánev (III<sub>1</sub>B-1).

#### 3.2. Geologické poměry

##### Kvartér

Nejsvrchnější část vrstevního sledu tvoří **antropogenní uloženiny – navážky** různorodého charakteru (uhelná hlutinová sypanina, štěrk, struska, kusy betonu, komunální odpad).

Z Geologické mapy ČSR 15-43 Ostrava v měřítku 1 : 50 000, ÚÚG 1989 vyplývá, že se zájmové území nachází v blízkosti soutoku řek Opavice a Odry a jejího levostranného přítoku Černý potok. Tudíž se zde předpokládá výskyt mladších kvartérních – **holocenní** fluvialní převážně písčito-hlinitých **sedimentů** nižšího i vyššího nivního stupně.

##### Terciér

Z provedených kopaných sond vyplývá, že se v prostoru HZS SŽDC nachází pod poměrně mocnou vrstvou antropogenních navážek přechodná zóna mezi kvartérními – holocenními sedimenty a terciérními (miocén vněkarpatské předhlubně) vápnitými marinními (mořskými) jíly.

#### 3.3. Hydrogeologické poměry

Z hydrogeologického hlediska (Hydrogeologická mapa ČR v měřítku 1 : 50 000, list 15-43 Ostrava, ČGÚ 1991) spadá zájmové území do oblasti **průlinového kolektoru**, vázaného na fluvialní převážně písčito-hlinité sedimenty (fluvialní hlíny, písky a štěrky) nižšího i vyššího nivního stupně Odry stáří kvartér - holocén o koeficientu transmisivity  $T$   $1,23 \cdot 10^{-3}$  až  $1,17 \cdot 10^{-2}$   $m^2 \cdot s^{-1}$ , což značí transmisivitu horninového prostředí (dle Krásného 1986, 1990) vysokou až velmi vysokou.

Dle Sborníku geologických věd Hydrogeologie, inženýrská geologie č. 23 (ČGS, Praha 2006) se jedná o hydrogeologický rajón 1510 – Kvartér Odry.

#### 3.4. Klimatické poměry

Klimaticky leží území v mírně teplé oblasti MT10 (Quitt E., 1971). Tato oblast se dlouhodobě vyznačuje průměrnými teplotami v září 13,6 °C (klimatická stanice Mošnov 1961 – 1990) a průměrnými srážkovými úhrny v září 58,8 mm (klimatická stanice Mošnov 1961 – 1990).

#### 3.5. Sesuvy a svahové deformace v okolí

V prostoru zájmového území ani v jeho bezprostředním okolí nejsou v mapovém serveru Geofondu ČR ([www.geofond.cz](http://www.geofond.cz)) evidovány ani registrovány žádné sesuvy ani svahové deformace.



### 3.6. Poddolované území a seizmické vlivy

V prostoru zájmového území a v jeho bezprostředním okolí je v mapovém serveru České geologické služby - Geofondy ČR ([www.geofond.cz](http://www.geofond.cz)) evidováno a registrováno poddolované území Přívoz (ID 4554) – surovina černé uhlí s následujícími projevy důlní činnosti: haldy, propadliny a otevřená ústí.

Dle ČSN EN 1998 – 1, Eurokód 8 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, část I Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby spadá Ostrava – město a Nový Jičín do oblasti s malou seizmicitou (pod 0,10g). Referenční (návrhové) zrychlení základové půdy je v rozmezí hodnot 0,08 – 0,10 g.

### 3.7. Vrtná prozkoumanost

Na mapovém serveru vrtné prozkoumanosti České geologické služby - Geofondy ČR se nachází ve vzdálenosti od zájmového prostoru 50 – 75 m následující vrty:

- Vrt: S-16 hloubky 10 m a S-15 hloubky 8 m.

Signatura:	GF V063338
Autor:	HUFOVÁ, Eva
Název:	Zpráva o výsledcích hydrogeologického průzkumu stavebního objektu č.4 Hlavní nádraží Ostrava
Rok vydání:	1967
Řešitelská org.:	Geologický průzkum Ostrava, závod Zlaté Hory

- Vrt S307 hloubky 12 m.

Signatura:	GF P058803
Autor:	BARTŮŠEK, Miloš
Název:	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM OSTRAVA - PRÍVOZ UPJZ CENTRUM VII
Rok vydání:	1987
Řešitelská org.:	Stavoprojekt, Ostrava

## 4. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY STAVENIŠTĚ

Kopanými sondami byly ověřeny zeminy, jejich inženýrsko – geologický popis v jednotlivých zastižených geologických vrstvách je uveden níže v textu. Geologické profily kopaných sond jsou součástí přílohy č. 3. Zeminy vytěžené z kopaných byly fotograficky zdokumentovány a zpracovány v příloze č. 5. Výsledky laboratorních rozborů zastižených zemin byly souhrnně zpracovány v tabulce č. 1 Fyzikálně – mechanické parametry zemin. Výsledky laboratorních zkoušek zemin jsou součástí přílohy č. 4. Nadmořská výška povrchu a báze všech ověřených vrstev je uvedena u popisu jednotlivých typů zemin.

### Popis a fyzikálně-mechanické vlastnosti zemin

#### KVARTÉR

**Navážky** byly ověřeny oběma kopanými sondami do hloubky 3,20 m (206,40 m n.m.) až 3,80 m p.t. (205,72 m n.m.) Měly různorodý charakter. Převážně se jednalo o uhelnou hlušinovou sypaninu, štěrk, znečištěné kamenivo štěrkového lože (výzisk), strusku, kusy betonu, komunální odpad, štěrkovitý jíl. Ve smyslu ČSN 73 6133 byly navážky zaříděny jako štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy G3 G-FY, případně jíl štěrkovitý F2 CGY.

## TERCIÉR - miocén

**Marinní (mořské) jíly** byly zastiženy v podloží navážek. Jedná se o přechod mezi kvartérními - holocenními fluviálními jíly a miocenními marinními (mořskými) jíly. Na základě laboratorních analýz byly zatříděny jako jíly se střední až vysokou plasticitou, tuhé konzistence, barvy šedé až hnědožluté, rezavě smouhované, lokálně s organickou příměsí, místy silně vápnité. V kopaných sondách byly ověřeny od hloubky 3,20 - 3,80 m p.t. do konečné hloubky kopané sondy, tj. 3,30 m (206,30 m n.m.) – 3,90 m p.t.. (205,62 m n.m.) Dle ČSN 73 6133 byly laboratorně zatříděny do třídy F6 CI a F8 CH.

**Tabulka č. 1 Charakteristické fyzikálně - mechanické vlastnosti zemin**

Zemina	Třída (dle ČSN 73 6133)	$W_n$	$W_L$	$W_P$	$I_p$	$I_c$	$\phi_{ef}$	$c_{ef}$	$E_{def}$	$\nu$	$\rho_n$
		%	%	%	( )	( )	(°)	kPa	MPa	( )	kg.m <sup>-3</sup>
marinní (mořské) jíly	F6 CI, F8 CH	22,2–22,6	42,1–51,7	21,6–23,1	20,5–28,6	0,84–0,92	17	8	4	0,42	2050

### Vysvětlivky k tabulce č. 3 :

$W_n$  – vlhkost zeminy v přirozeném uložení (%)

$W_L$  - vlhkost zeminy na mezi tekutosti (%)

$W_P$  - vlhkost zeminy na mezi plasticity (%)

$I_p$  – číslo plasticity (1)

$I_c$  – stupeň konzistence (1)

$\phi_{ef}$  – efektivní úhel vnitřního tření (o)

$c_{ef}$  – efektivní soudržnost zeminy (kPa)

$E_{def}$  – modul přetvárnosti základové půdy (MPa)

$\nu$  – Poissonovo číslo (1)

$\rho_n$  – objemová hmotnost vlhké zeminy (kg.m<sup>-3</sup>)

Pozn.: **Tučně** vyznačené hodnoty jsou parametry zjištěné laboratorně, ostatní parametry vycházejí z geotechnických znalostí problematiky fyzikálně-mechanických vlastností zemin. Antropogenním navážkám vzhledem k jejich nehomogenitě nepřiznáváme fyzikálně – mechanické parametry.

## 5. ZÁVĚRY

Na základě objednávky firmy MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. zpracoval ARCADIS CZ a.s., divize Geotechnika, pracoviště Ostrava doplňkový inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum pro stavbu: „Ostrava - rekonstrukce areálu HZS SŽDC“ – viz přehledná situace zájmového území v příloze č. 1 a Podrobná situace se zakreslením kopaných sond v měřítku 1:200. Prostor staveniště a kopané sondy byly objednatelem vymezeny. Kopané sondy v rámci této stavby byly prováděny v bezprostřední blízkosti stávajících základů budovy HZS SŽDC a garáží s ohledem na inženýrské sítě.

Předkládaná závěrečná zpráva hodnotí přírodní, geologické, hydrogeologické a geotechnické poměry v místě projektované rekonstrukce areálu HZS SŽDC a zahrnuje geodetické zaměření průzkumných děl – kopaných sond. Součástí tohoto průzkumu bylo provedení laboratorních zkoušek a rozborů zemin. Odběry podzemních vod nebyly provedeny, jelikož nebyla hladina podzemní vody v obou kopaných sondách v hloubce 3,30 – 3,90 m p.t. zastižena.

Nadmořská výška zájmového území je 209,5 m n.m.

Součástí objednávky firmy MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. bylo provedení korozního průzkumu s návrhem protikorozi ochrany. Tento průzkum byl proveden subdodavatelem panem Sonnkem P. Závěrečná zpráva korozního průzkumu je přiložena k této závěrečné zprávě.

Závěry doplňkového inženýrsko – geologického a hydrogeologického průzkumu shrnujeme do následujících bodů:

- 1) V prostoru plánované rekonstrukce HZS SŽDC se nacházejí ve značné mocnosti, tj. 3,80-3,20 m navážky různorodého charakteru (převážně hlušinová sypanina a struska se zbytky šamotových cihel). Tyto zeminy jsou vzhledem ke své nehomogenitě jako základová půda pro založení budov nevhodné. Nelze pro ně navrhnout společné fyzikálně mechanické parametry. Základové poměry jsou tedy složité - základová půda se v prostoru stavebního objektu mění.
- 2) Hladina podzemní vody nebyla v kopaných sondách zatížena.
- 3) V podloží navážek se nacházejí jíly se střední až vysokou plasticitou, tuhé konzistence, které jsou pro plošné založení objektu nevhodné.
- 4) Z uvedených důvodů tedy nelze doporučit plošné založení budov. Proto je na uvážení projektanta stavby, zda navrhnout založení objektů na pilotách. V případě pilotového založení je nutné předpokládat ve větších hloubkách vliv hladiny podzemní vody.
- 5) V průběhu provádění prvních pilot doporučujeme přítomnost geotechnika na stavbě a konzultace ohledně zemin základové půdy.
- 6) Všechny zastížené zeminy spadají dle ČSN 73 6133 do třídy těžitelnosti I.

## 6. LITERATURA

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: obecná pravidla  
ČSN EN 1998 – 1, Eurokód 8 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, část I Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby.  
ČSN 73 6133 (2010) : Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací.  
Boháč, P., Kolář, J. (1996) : Vyšší geomorfologické jednotky ČR. - Český úřad zeměměřický a katastrální.  
ÚÚG (1989) : Geologická mapa ČSR 1 : 50 000, list 15 - 43.  
ČGÚ (1991) : Hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000, list 15 - 43.  
Quitt, E. (1975): Klimatické oblasti České republiky 1 : 500 000. - Geografický ústav ČSAV Brno.  
ČÚZK (2005) : Základní mapa ČR 1 : 10 000, list 15-43-05.  
[www.geofond.cz](http://www.geofond.cz)

V Ostravě, 6.1.2016