

**"VÝSTAVBA HALY PRO MĚŘÍCÍ VOZY PEVNÝCH  
TRAKČNÍCH ZAŘÍZENÍ - BOHUMÍN"**

**GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM**

**Část A**

**Souhrnná technická zpráva**

leden 2021

2020 - 369

Výtisk č.:

Objednatel: **MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.**  
Legionářská 8  
772 00 Olomouc

Zhotovitel: **GeoTec-GS, a.s.**  
Chmelová 2920/6  
106 00 Praha 10

Název zakázky zhotovitele: Bohumín, hala, GTP

Zakázkové číslo zhotovitele: 2020 - 369

Úkol / název úkolu: **„Výstavba haly pro měřicí vozy pevných trakčních zařízení – Bohumín “**

Název zprávy: **Část A – Souhrnná technická zpráva**

Ostrava, leden 2021

Zpracovali: Ing. Kateřina Panáková  
řešitel zakázky

Ing. Ondřej Lubojacký  
odpovědný řešitel zakázky

Za věcnou správnost: Ing. Michal Hartman  
vedoucí pracoviště Morava

Schválil: Mgr. Filip Dudík  
ředitel společnosti

**OBSAH:**

<b>1. ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>2. PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ.....</b>	<b>5</b>
2.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY .....	5
2.2 KLIMATICKÉ POMĚRY .....	5
2.3 HYDROLOGICKÉ POMĚRY .....	6
<b>3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....</b>	<b>7</b>
3.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	7
3.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	7
3.3 SEISMICKÁ AKTIVITA .....	9
3.4 OSTATNÍ ÚZEMÍ S OHLEDEM NA MOŽNÉ STŘETY ZÁJMŮ.....	10
<b>4. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ .....</b>	<b>11</b>
4.1 ARCHIVNÍ REŠERŠE .....	11
4.2 GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ .....	11
4.3 MECHANICKÉ ZNEČIŠTĚNÍ ŠTĚRKOVÉHO LOŽE .....	12
4.4 GEOTECHNICKÝ A HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM PRO OBJEKTY .....	13
4.5 CHEMICKÉ ANALÝZY ZNEČIŠTĚNÍ ZEMIN PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ .....	15
<b>5. ZÁVĚR .....</b>	<b>16</b>
<b>6. LITERATURA .....</b>	<b>17</b>
6.1 ARCHIVNÍ ZPRÁVY: .....	17

**Seznam tabulek:**

Tabulka č. 1	Klimatické charakteristiky území .....	5
Tabulka č. 2	Typy základové půdy dle eurokódu 8 .....	9
Tabulka č. 3	Přehled nově provedených průzkumných prací .....	18

**Seznam obrázků:**

Obrázek č. 1	Graf průměrných teplot a úhrnů srážek.....	5
Obrázek č. 2	Výřez geologické mapy.....	8

**Seznam příloh:**

Příloha č. 1	Přehledná situace (M 1:15 000)
Příloha č. 2	Podrobná situace průzkumných sond (M 1:500)

## 1. ÚVOD

### Základní údaje o zakázce

Název stavby:	„Výstavba haly pro měřicí vozy pevných trakčních zařízení - Bohumín“
Investor:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Praha 1, Nové Město, Dláždění 1003/7, PSČ 110 00
Místo stavby:	Žst. Bohumín – obvod MEXIKO
Kraj:	Moravskoslezský
Okres:	Karviná
Katastrální území:	Nový Bohumín
Předmět plnění:	Provedení geotechnického průzkumu (GTP), včetně návrhu konstrukce pražcového podloží pro projekt „Výstavba haly pro měřicí vozy pevných trakčních zařízení - Bohumín“

Společnost MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. objednala provedení geotechnického průzkumu, včetně návrhu konstrukce pražcového podloží pro akci „Výstavba haly pro měřicí vozy pevných trakčních zařízení - Bohumín“. Stavba je navržena v areálu železniční stanice Bohumín. Dle platného ÚP se dotčené pozemky nachází v části plochy pro drážní dopravu. Pozice lokality v širších územních vztazích je zřejmá v příloze č. 1.

Cílem geotechnických průzkumných prací bude doplnění dat o inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrech v místě navržených objektů. Dále pro průzkum pražcového podloží ověření skladby drážního tělesa a geotechnických vlastností zemin tvořících pražcové podloží.

Stavební pozemek se nachází v oblasti odstavného kolejiště v obvodu „Mexiko“.

V místě navrhované haly a její blízkosti jsou nyní umístěny manipulační odstavné koleje č. 353, 355, 357, 359 a 361 ve vlastnictví SŽ. Umístění haly bylo vybráno na základě I. etapy projektu. (příloha č. 1)

Předkládaná zpráva zahrnuje přírodní charakteristiky zájmového území a současně uvádí cíle, rozsahy a metodiky provedených průzkumných prací.

Rozsah průzkumných prací byl stanoven podle požadavků zpracovatele projektové dokumentace.

Výsledky průzkumných prací byly při zpracování závěrečné zprávy rozděleny podle účelu do samostatných dílčích celků, které tvoří jednotlivé části závěrečné zprávy o inženýrskogeologickém průzkumu. Členění je uvedeno na následující straně.

Přehledná situace zájmového území žst. Bohumín je patrná z přílohy č. 1. Situace všech nově provedených a archivních sond využitých v rámci průzkumu je uvedena v příloze č. 2. Nově provedené průzkumné práce pro jednotlivé dílčí stavební objekty, resp. dílčí části zprávy, jsou uvedeny v tabulce č. 1 za textem zprávy.

**Členění částí závěrečné zprávy provedených průzkumů:**

- Část A - Souhrnná zpráva o geotechnickém průzkumu
- Část B - Geotechnický průzkum pražcového podloží
  - B.1 Geotechnický průzkum pražcového podloží
  - B.2 Průzkum mechanického znečištění štěrkového lože
  - B.3 Sanace a zlepšování zemin
- Část C - Geotechnický a hydrogeologický průzkum pro objekty
  - C.1 Geotechnický průzkum haly pro měřicí vozy
  - C.2 Geotechnický průzkum pro pozemní komunikaci
  - C.3 Hydrogeologický průzkum
- Část D - Průzkum chemického znečištění pražcového podloží
- Část E - Návrh konstrukce pražcového podloží

## 2. PŘÍRODNÍ POMĚRY ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

### 2.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

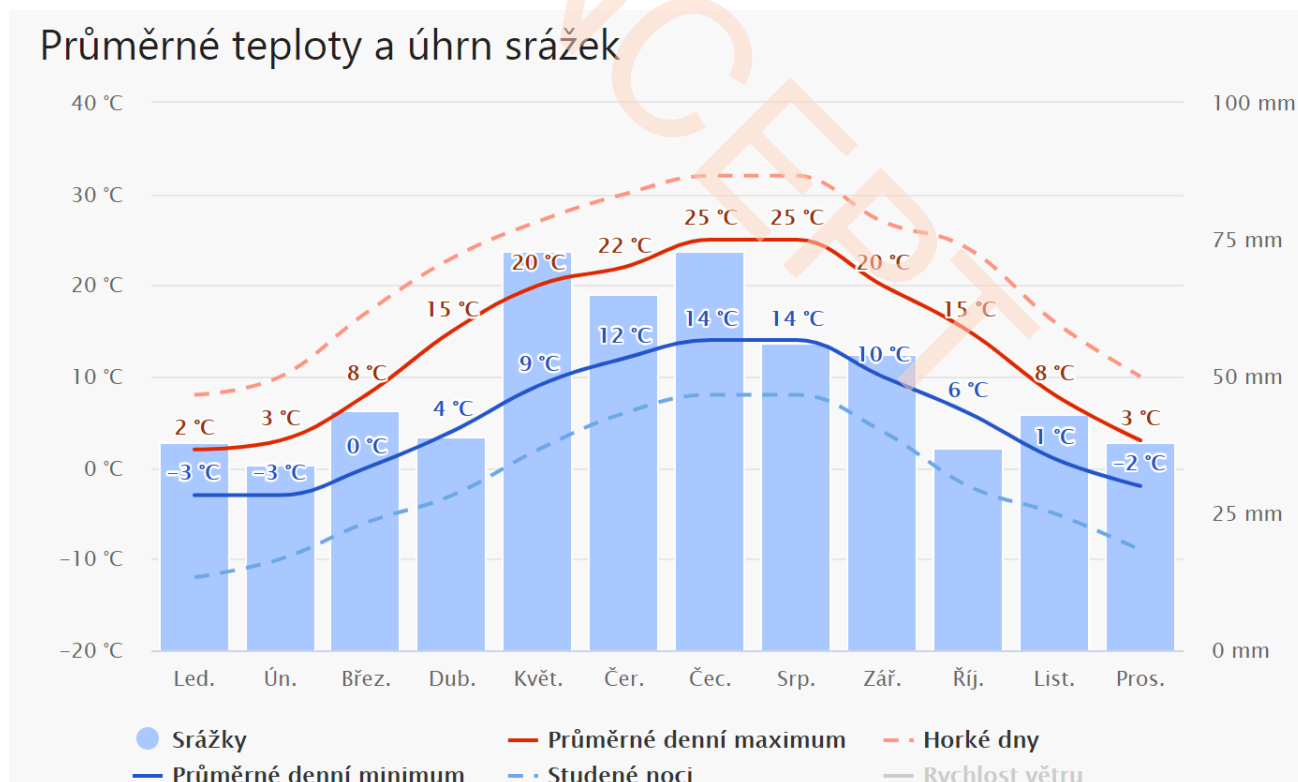
Podle geomorfologického členění reliéfu ČR dle Demka a kol. 2006 [3] náleží zájmové území:

- provincie Západní Karpaty
  - subprovincie Vněkarpatské sníženiny (VIII.),
    - oblast Severní vněkarpatské sníženiny (VIII.B.),
      - celku Ostravská pánev (VIII.B-1),
        - podcelku Ostravské roviny (VIII.B-1A),
          - okrsku Ostravské nivy (VIII.B-1A-4).

Celk Ostravská pánev tvoří jihozápadní část Severních vněkarpatských sníženin. Jedná se o rovinu a plochou pahorkatinu o střední výšce 244 m n.m. Převážná část je budována akumulací rovinou s rozsáhlými říčními terasami a glacigenní akumulací plošinou. V důsledku těžby uhlí budují reliéf celku rovněž významné antropogenní tvary – zejména haldy a poklesy.

### 2.2 KLIMATICKÉ POMĚRY

Klimatické podmínky určuje poloha území s převládajícím jižním a mírným jihozápadním prouděním vzduchu. Klimatologické charakteristiky jsou uvedeny v následujícím grafu.



"Průměrné denní maximum" (plná červená čára) zobrazuje maximální teplotu průměrného dne v každém měsíci zájmové oblasti. A naopak, "průměrné denní minimum" (plná modrá čára) zobrazuje průměrnou minimální teplotu. Horké dny a studené noci (přerušovaná červená a modrá čára) ukazují průměr nejteplejších dnů a nejchladnějších nocí v každém měsíci za posledních 30 let.

Nejchladnějším obdobím roku jsou měsíce leden a únor, kde se teploty v nižších polohách pohybují okolo  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$  a na vrcholcích klesají až na  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Nejteplejšími měsíci roku jsou červenec a srpen s průměrnou měsíční teplotou  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

V závislosti na nadmořské výšce se průměrný roční úhrn srážek v popisovaném území pohybuje v rozmezí 500 až 600 mm. Srážkově nejvydatnější jsou měsíce květen a červenec. Nejméně vydatné srážky jsou zaznamenány v únoru [1].

Dle Quitta (1971) zájmová oblast spadá do mírně teplého klimatického regionu s klimatologickými charakteristikami viz následující tabulka.

**Tabulka č.1** Klimatické charakteristiky území

<b>Klimatické charakteristiky</b>	<b>MT10</b>
Počet letních dnů	40-50
Počet dnů s $\varnothing$ tepl. $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a více	140-160
Počet mrazových dnů	110-130
Počet ledových dnů	30-40
Průměrná teplota v lednu	-2 až -3
Průměrná teplota v dubnu	7-8
Průměrná teplota v červenci	17-18
Průměrná teplota v říjnu	7-8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100-120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	400-450
Srážkový úhrn ve zimním období	200-250
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50-60
Počet dnů zamračených	120-150
Počet dnů jasných	40-50

Podle informace ČHMÚ [4] se na lokalitě očekává charakteristická hodnota zatížení sněhem podle ČSN EN 1991-1-3 na zemi  $s_k = 0,82\text{ kN/m}^2$  (určeno z interaktivní mapy Zatížení sněhem na zemi schválené TNK 38 Spolehlivost stavebních konstrukcí, projekt GA ČR 103/08/0589).

Zájmové území leží v nadmořské výšce  $\pm 201\text{ m n.m.}$ , ve které charakteristická hodnota indexu mrazu činí  $I_{mn} = 375\text{ }^{\circ}\text{C}$  podle ČSN 73 6114. Následně stanovená hodnota hloubky promrzání zeminy v podloží je dle vztahu:  $h_{pr} = 0,045 \times \sqrt{I_{mn}}$  pro většinu trati  $h_{pr} = 0,87\text{ [m]}$ .

## 2.3 HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území spadá do povodí Odry a je odvodňováno řekou Ostravicí. Dle hydrologického členění je zájmové území součástí povodí III. řádu č. h. p. 2-03-02 (Odra od Ostravice po Olši). V nižším členění je zájmové území odvodňováno vodotečí s názvem Bohumínská Stružka.

Vodoteče spadají do následujícího povodí IV. řádu:

<u>č.h.p. IV.řádu:</u>	<u>Plocha povodí:</u>	<u>Vodní tok:</u>
2-03-02-0120	14,545 km <sup>2</sup>	Bohumínská Stružka

Přirozený vodní režim na vodních tocích se projevuje vysokou vodností v jarních měsících, březnu a dubnu, kdy dochází k odtávání sněhu a také při záplavách. Dále je

vyšší průtok zaznamenán v letním období s ohledem na srážkové úhrny v daných měsících. Naopak nízký odtok je zde zaznamenán na konci léta, v podzimních měsících a v zimě.

### 3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

#### 3.1 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území z regionálně geologického hlediska náleží do Karpatské předhlubně. Skalní podloží širší oblasti zájmového území je tvořeno krystalinickým blokem Brunovistulika a jeho paleozoickým sedimentárním obalem, v němž největší význam má uhlonosné svrchnokarbonské souvrství.

Předkvarterní podloží budované terciárními spodnobadenskými jíly je v celém okolí zájmového území geologicky jednotné a patří mladší miocenní výplni neogenní karpatské předhlubně. Souvrství je budováno litologicky monotónně prachovitými až jemně písčitými vápnitými jíly s vložkou písků až pískovců v mocnosti cca 1 m (<https://mapy.geology.cz/geocr50/>).

Kvarterní sedimenty v okolí zájmové lokality jsou tvořeny primárně fluvialními náplavami řeky Odry. Celková mocnost kvarterních sedimentů údolní terasy je cca 7,5 až 10,5 m. Spodní část je budována písčitými štěrky würmského stáří. V nadloží nesoudržných zemin fluvialní akumulace údolní terasy řeky Odry je vyvinuta vrstva povodňových hlín, které jsou holocenního stáří.

Ve zkoumaném území se vyskytují antropogenní navážky heterogenního charakteru. Jedná se o materiál použitý pro srovnání terénu v oblasti železnice, s různou příměsí zemin, převážně místního původu, nebo se jedná o navážky charakteru stavebních sutí, výsypek, hald, atd.

#### 3.2 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zkoumané území spadá do rajonu základní vrstvy č. 2261 „Ostravská pánev – ostravská část“. Oblast náleží do povodí Odry.

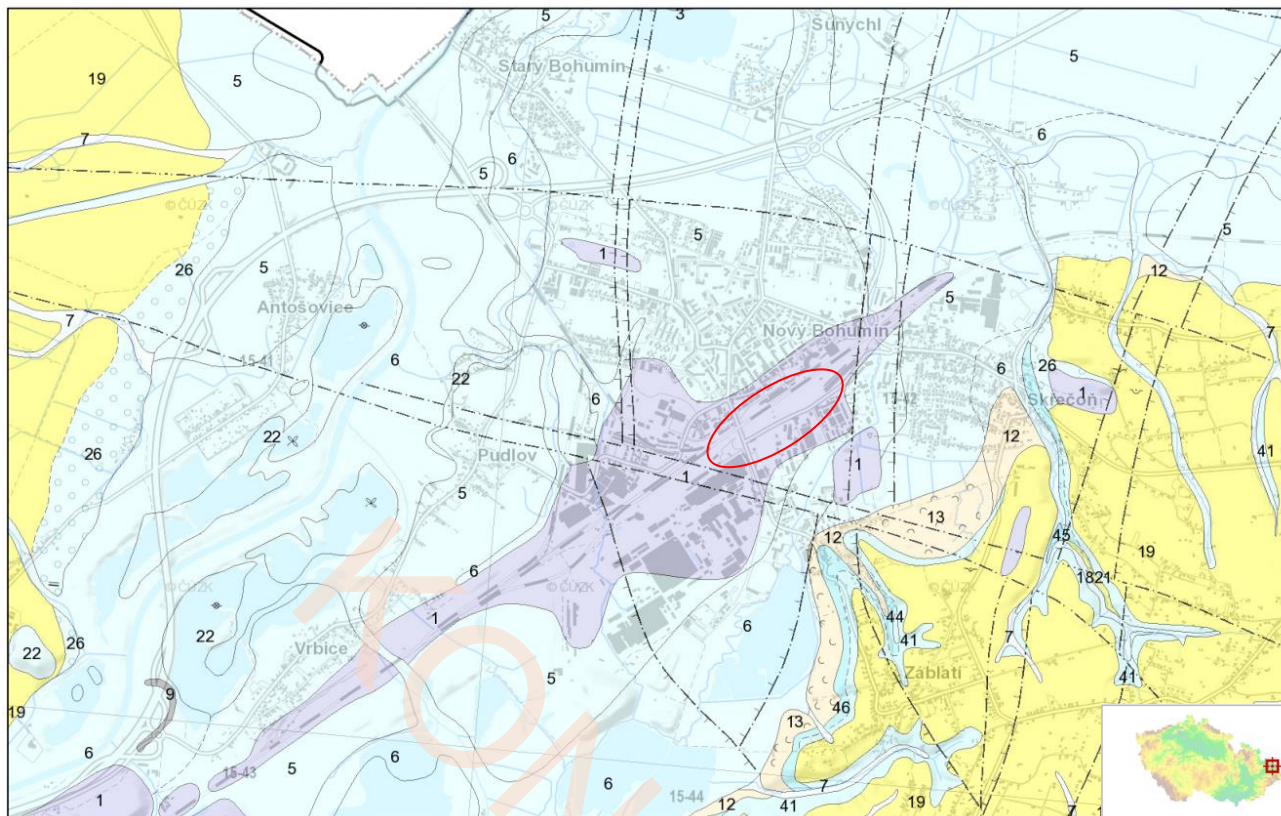
Hydrogeologické poměry jsou podmíněny geologickou stavbou území a litologickým vývojem zastoupených hornin. Sedimenty karpatské předhlubně mají vzhledem k politickému složení charakter izolátoru, s výjimkou hluboko uložených bazálních klastik. Z hlediska posouzení hydrogeologických poměrů hraje nejdůležitější roli zvedeň v kvarterním kolektoru.

Rozsáhlý hydrogeologický kolektor je budován průlinově propustnými fluvialními štěrky údolní terasy, s vložkami písků. Kolektor je souvisle zvodněný. Podzemní voda je v hydraulické spojitosti s povrchovou vodou v toku Odry. Režim podzemní vody je závislý na úrovni povrchové vody v toku ve vztahu k bázi povodňových sedimentů. Hladina je převážně volná, lokálně napjatá. Svrchní vrstva povodňových jílu a hlín plní funkci nadložního poloizolátoru až izolátoru. Jejich propustnost je v místě variabilní, závislá na zrnitostním složení a mocnosti.

Neogenní jíly zachycené vrtnými sondami v podloží štěrkopísků jsou téměř nepropustné. Hladina podzemní vody je volná až mírně napjatá.



Obrázek č.2 Výřez geologické mapy

**Tektonické linie GeoČR50**

- zlom zakrýlý
- přesmyk zakrýlý

**Hranice hornin GeoČR50**

- hranice zjištěná
- hranice předpokládaná
- státní hranice

**Horniny GeoČR50****kvartér****KENOZOIKUM****KVARTÉR**

- 1 navážka, halda, výsypka, odval
- 3 vytěžené prostory
- 5 nivní sediment
- 7 smíšený sediment
- 9 slatina, rašelina, hnílokal
- 12 písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
- 13 kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
- 19 sprašová hlína
- 22 písek, štěrk

**kvartér akumulčních oblastí Českého masivu****KENOZOIKUM****KVARTÉR**

- 41 písek až štěrk
- 44 till
- 46 písek, štěrk

**karpatská předhlubeň****KENOZOIKUM****NEOGÉN**

- 1821 vápenný jíl (těgl), místy s polohami písků

### 3.3 SEISMICKÁ AKTIVITA

Podle ČSN EN 1991 (Eurokód 8): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení, Části 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby (leden 2016), národní přílohy NA jsou pro okres Karviná, v němž zájmové území leží, stanoveny hodnoty referenčního špičkového zrychlení podloží typu D:

$$a_{gR} = 0,07 \text{ g pro okres Karviná}$$

Podle Eurokódu 8, čl. NA. 2. se za případy:

- **velmi malé seizmicity**, kdy není třeba dodržovat ustanovení ČSN EN 1998-1, v ČR považují takové, kdy hodnota součinu  $a_g S = a_{gR} \times \gamma_I \times S$ , použitého pro výpočet seizmického zatížení, není větší než 0,05 g.
- **malé seizmicity** v ČR považují takové, kdy hodnota součinu  $a_g S = a_{gR} \times \gamma_I \times S$ , použitého pro výpočet seizmického zatížení, není větší než 0,10 g.

Součinitele významnosti stavby označujeme  $\gamma_I$  a součinitel podloží  $S$ , který se mění v závislosti na typu základové půdy a typu spektra pružné odezvy. Dle Eurokódu 8, článku 3.1.2 je zde typ základové půdy D (viz níže Tabulka č. 2) a spektrum vodorovné odezvy typu 1:  $a_g S = 0,11 \text{ g}$ .

**Tabulka č. 2** Typy základové půdy dle Eurokódu 8, článku 3.1.2

Typ	Popis stratigrafického profilu	Parametry		
		$v_{s,30}$ [m/s]	$N_{SPT}$ [počet úderů/30 cm]	$c_u$ [kPa]
A	Skalní horninový masiv nebo geologická formace typu skalních hornin při nadloží z měkkého materiálu v maximální mocnosti do 5 m	> 800	-	-
B	Sedimenty velmi ulehleho písku, štěrk nebo velmi tuhý jíl v tloušťce alespoň několik desítek metrů, s mechanickými vlastnostmi rostoucími s hloubkou	360-800	> 50	> 250
C	Mocné sedimenty středně ulehleho nebo ulehleho písku, štěrk nebo tuhý jíl v tloušťce od několika desítek do stovek metrů	180-360	15-50	70-250
D	Sedimenty z kyprých až středně ulehých nesoudržných zemin (případně s nebo bez vrstev soudržných zemin) nebo převážně měkkých až pevných soudržných zemin	< 180	< 15	< 70
E	Profil sestávající z povrchových aluviálních vrstev s hodnotami $v_s$ podle typu C nebo D, o mocnosti 5 až 20 m, na tužším podkladě s $v_s > 800 \text{ m/s}$			
$S_1$	Sedimenty sestávající z jílu nebo siltů s číslem plasticity $PI > 40$ s velkým obsahem vody, nebo sedimenty, obsahující uvedené zeminy, o mocnosti nejméně 10 m	< 100 (informativně)	-	10-20
$S_2$	Sedimenty ze zemin náchylných ke ztekucení, z citlivých jílu, jiné zeminy nezahrnuté v typech A – E, případně $S_1$			

### 3.4 OSTATNÍ ÚZEMÍ S OHLEDEM NA MOŽNÉ STŘETY ZÁJMŮ

Zájmová lokalita se nenachází v ochranném pásmu vodního zdroje zásobování podzemní ani povrchové vody.

Dle prozkoumanosti České geologické služby – Geofondu se zájmová lokalita nenachází v oblasti ohrožené aktivními ani potencionálními sesuvnými pohyby a není dotčena historickou těžbou nebo výskytem starých důlních děl.

Zájmová lokalita se nachází v oblasti s radonovým indexem 1.

Podle hydroekologického informačního systému VÚV TGM ([heis.vuv.cz](https://heis.vuv.cz)) neleží zájmová oblast v záplavovém území Q5 a Q20, nicméně inundační úseky Q100 leží na hraně zájmové lokality. Aktivní zóny záplavových území leží 330 m JV směrem od zkoumaného území.

Zájmová oblast se nenachází v žádné evropsky významné lokalitě vymezené v rámci soustavy Natura 2000 a určené k ochraně přírodních stanovišť anebo populací druhů dle platného nařízení vlády, kterým se stanoví národní seznam evropsky významných lokalit, a dle směrnice 92/43/EHS o ochraně přírodních stanovišť, volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin. Nejbližší EVL od zájmové oblasti se nachází 700 m západním směrem s názvem Heřmanický rybník. Dle <https://gis-aopkcr.opendata.arcgis.com/>

## 4. ROZSAH A METODIKA PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

Rozsah realizovaných technických průzkumných prací byl specifikován na základě požadavků zpracovatele přípravné dokumentace - objednatele. Případné změny v rozsahu průzkumných prací ze strany objednatele, resp. zhotovitele byly společně konzultovány a vzájemně schváleny.

Cílem průzkumu bylo získání základních informací o geotechnických poměrech v celém zájmovém traťovém úseku, potřebných ke zpracování projektové dokumentace stavby.

Celkový přehled všech nově provedených průzkumných prací je uveden v tabulce č. 3 za textem této zprávy.

Geotechnický a stavebnětechnický průzkum probíhal v součinnosti s pracovníky příslušné správy tratí a dílčími subdodavatelskými společnostmi zhotovitele. Jedná se zejména o následující subdodavatelské společnosti:

- Geosta Ostrava, s.r.o. (*vsakovací vrt*)
- TOMI-REMONT, a.s. (*nasazení MUV 69.9 na zatěžovací zkoušky*)
- Správa železniční dopravní cesty, s.o. (*výluková činnost*)
- Jan Suchomel (*výkopové práce*)

Níže v textu uvádíme metodiku provedení prací dílčích částí provedených průzkumných prací.

### 4.1 ARCHIVNÍ REŠERŠE

Pro získání prvotních geologických podkladů, které byly následně vyhodnocovány, byl použit archiv zhotovitele zakázky, archiv České geologické služby - Geofond a archiv objednatele průzkumu. Byly prostudovány obecně přístupné mapy s geologickou problematikou a odborná literatura zabývající se zájmovým územím.

Převzaté archivní sondy jsou uvedeny tak, jak byly převzaty z databáze vrtné prozkoumanosti ČGS - Geofond. Archivní zprávy jsou označeny Signaturou a pod tímto kódem jsou jednoznačně identifikovatelné.

### 4.2 GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Výsledky geotechnického průzkumu pražcového podloží jsou uvedeny v části B.1 předkládané závěrečné zprávy.

Cílem průzkumných prací je získání informací o skladbě drážního tělesa, geotechnických vlastnostech zemin tvořících pražcové podloží a na ověření úrovně hladiny podzemní vody.

Nově realizované průzkumné práce byly provedeny v souladu s následujícími předpisy:

- předpisy SŽDC S3 a SŽDC S4
- „Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah“ (kapitoly 3, 6, 7 a 18)
- příslušnými ČSN, na které se výše uvedené předpisy odvolávají
- příslušnými ČSN, souvisejícími s prováděnými průzkumnými pracemi

Práce při provádění předběžného průzkumu pražcového podloží spočívaly v:

Provedení **ručně kopaných sond** v koleji mezi hlavami pražců stávajících kolejí nebo mimo v ose budoucích kolejí do úrovně zemní pláně a jejich dokumentace. Rozměrově byly kopané sondy prováděny tak, aby bylo možné realizovat příslušné zkoušky. Ze dna



sondy byla provedena sonda ruční soupravou a odběr porušených vzorků charakteristických zemin železničního spodku pro laboratorní rozbor. Celkem bylo provedeno 10 ks kopaných sond.

Provedení **statických zatěžovacích zkoušek** deskou o průměru 0,30 m. Deska byla uložena na ručně dočištěném dně kopané sondy. Vzdálenost osy zatěžovací desky od osy příslušné koleje se pohybovala v rozmezí 0,30 až 1,00 m. Zkoušky byly provedeny ve dvou zatěžovacích cyklech. Celkem byly provedeny 4 ks statických zatěžovacích zkoušek deskou.

Provedení **dynamických penetračních zkoušek** ze dna kopaných sond, střední penetrační soupravou s hmotností beranu 30 kg, jejíž technické parametry jsou v souladu s normou ČSN EN ISO 22476-2 (DIN 4094) pro střední dynamickou penetraci. Parametry soupravy jsou – hmotnost beranu 30 kg, výška pádu beranu 0,50 m, vrcholový úhel hrotu 90°, příčný průřez hrotu 1000 mm<sup>2</sup>. Specifický dynamický odpor byl určen na základě holandského vzorce. Celkem bylo provedeno 9 ks dynamických penetračních zkoušek.

**Laboratorní zkoušky** odebraných vzorků zemin železničního spodku. U všech odebraných vzorků byl proveden základní klasifikační rozbor (vlhkost, zrnitost, konzistenční meze) a následně zatřídění podle příslušných norem. Ze zemní pláně byly odebrány 2 technologické vzorky pro provedení série testů za účelem návrhu zlepšení zemin v pláni hydraulickými pojivy.

Odebrané vzorky zemin byly zpracovány ve Zkušební laboratoři č. 1514 akreditované ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018. Celkem byly provedeny 3 ks základních klasifikačních rozborů odebraných vzorků zemin a 3 série testů pro zlepšení zemin hydraulickými pojivy.

Provedené kopané sondy a k nim příslušející dokumentace o provedených zkouškách jsou v textové části a přílohách označovány stávajícím provozním staničením a číslem koleje a jsou řazeny ve směru staničení odděleně pro jednotlivé zkoumané koleje ve staničním obvodu, nebo traťovém úseku. Hloubkové úrovně nově provedených kopaných sond, zatěžovacích zkoušek a dynamických penetrací jsou vztaženy k úrovni úložné plochy pražce.

Dynamická penetrace a kopané sondy jsou označeny symbolem DP či KS a pořadovým číslem. Hloubková úroveň je vztažena k povrchu terénu (v případě penetrací v kopaných sondách je hloubková úroveň vztažena ke dnu sondy).

Všechny provedené sondy a dynamická penetrace byly polohopisně zaměřeny v systému S-JTSK a výškopisně v systému Balt po vyrovnání.

#### 4.3 MECHANICKÉ ZNEČIŠTĚNÍ ŠTĚRKOVÉHO LOŽE

Posouzení materiálu kolejového lože bylo provedeno v souladu s OTP SŽDC - Kamenivo pro kolejové lože železničních drah č.j. 59 110/2004-O13, příloha 10 a bylo zaměřeno na stanovení obsahu nevhodných a cizorodých zrn (obsah vápence, dolomitu a strusky).

Z kolejí č. 355, 359 a 361 byly odebrány vzorky drážního štěrku z celého profilu kolejového lože (min. po 60 zrnech za hlavami pražců a v mezipražcovém prostoru). Po mechanickém očištění kameniva byl proveden jednoduchý makroskopický **petrografický rozbor** a zkouškou kyselinou chlorovodíkovou byl stanoven obsah zrn vápence a dolomitu, a dále vizuální přítomnost strusky.

Dále byl proveden odborný odhad míry znečištění štěrku kolejového lože, resp. obsah jemnozrnné výplně (podsítného) v pórech (mezerní výplni) kameniva ŠL. Tento odhad byl proveden na základě detailního popisu míry znečištění štěrkového lože v kopaných sondách prováděných v rámci průzkumu pražcového podloží.

Místa zkoušek odpovídala provedeným sondám pro průzkum pražcového podloží a posouzení míry chemické kontaminace štěrkového lože a zemní pláně.

Jednotlivá posuzovaná místa jsou **označena staničením (stávajícím) a číslem koleje**.

#### 4.4 GEOTECHNICKÝ A HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM PRO OBJEKTY

Geotechnický (GTP) průzkum byl proveden pro halu měřicích vozů a pro komunikaci. Výsledky průzkumu byly rozděleny do dílčích celků respektující charakter zájmových objektů; výsledky průzkumu jsou uvedeny v části C. Konkrétně se jedná o tyto části:

- C.1 Geotechnický průzkum haly pro měřicí vozy
- C.2 Geotechnický průzkum pro pozemní komunikaci
- C.3 Hydrogeologický průzkum

Geotechnický průzkum byl proveden za účelem ověření základových poměrů budoucí haly a obslužné komunikace. Hydrogeologický průzkum byl proveden pro ověření vhodnosti vsakování. Průzkumné práce byly provedeny pomocí těchto průzkumných metod:

- dynamické penetrace
- kopaná sonda
- statická zatěžovací zkouška
- vsakovací vrt
- laboratorní zkoušky
- fotodokumentace

V rámci vyhodnocení a interpretace geotechnického průzkumu jsou ověřené zeminy řazeny do tzv. „**geotechnických typů**“ (**GT typů**). Geotechnický typ představuje kvazihomogenní část geologického prostředí s podobnými fyzikálními a mechanickými vlastnostmi. Označení (pojmenování) geotechnických typů je v rámci celé lokality stavby „Výstavba haly pro měřicí vozy pevných trakčních zařízení - Bohumín“ jednotné.

##### Hydrogeologický jádrový vrt

Hydrogeologický jádrový vrt byl proveden pojízdnou vrtnou soupravou. Vrt byl proveden jádrově rotačním způsobem, jednoduchými jádrovnicemi s tvrdokovovými korunkami, bez použití vodního výplachu. V sondě byla v průběhu vrtání sledována naražená hladina vody a po odvrtání ustálená hladina vody (min. po 24 hodinách po odvrtání). Z vrtu byly odebrány vzorky k laboratorním rozborům. Vrt byl dočasně vystrojen PVC rourami (studniční hrdlované na vrty DN 125 mm, štěrbinová perforace do 2 mm).

Vrtné jádro bylo během vrtných prací ukládáno do dřevěných normalizovaných vzorkovnic dělených po 1 m, průběžně bylo geologem makroskopicky zdokumentováno, a ověřené zeminy byly zaříděny dle ČSN 73 6133, resp. SŽDC S4.

##### Měření hladiny podzemní vody

V zájmovém území byla sledována ustálená hladina podzemní vody v archivních vrtech.

Aktuálně zjištěné hladiny podzemní vody v průzkumných sondách byly spolu s ostatními údaji použity jako jeden z podkladů při vyhodnocování vhodnosti lokality pro zasakování srážkových vod.

### Vsakovací zkouška

Na základě požadavku objednatele bylo potřeba ověřit možnost zasakování srážkové vody do geologického prostředí. Za účelem posouzení vhodnosti geologického prostředí pro zasakování srážkových vod, byla na lokalitě realizována vsakovací zkouška v sondě J1, které byly za tímto účelem vyhloubena a dočasně vystrojena hydrogeologickou výstrojí o průměru 125 mm s perforací.

Realizace, vyhodnocení vsakovacích zkoušek a výpočet koeficientu vsaku ( $k_v$ ) byly provedeny v souladu s ČSN 75 9010.

Voda byla zasakována do antropogenního pokryvu tvořeného škvárami charakteru šterku s příměsí jemnozrné zeminy.

Pokles hladiny vody nalité do vrtů byl sledován automatickým záznamovým zařízením dataloggerem, s intervalem měření 10 sekund. Hladina vody po nalití nálevů byla přeměřena ručním hladinoměrem.

Délka provedení vsakovací zkoušky v sondě se odvíjela od doby trvání zásaku vody, která byla do sondy nalita.

V závislosti na propustnosti zastiženého prostředí byla zkouška provedena s ustálenou hladinou. Objem vsáknuté vody činil 1 m<sup>3</sup>.

Po ukončení vsakovací zkoušky byl vrt zlikvidován dusaným záhozem a okolní terén uveden do původního stavu.

### Kopaná sonda

Provedení kopané sondy v místě budoucí příjezdové komunikace (současně použita pro průzkum pražcového podloží). Sonda byla opakována o 2 m vpravo ve směru rostoucího staničení z důvodu zastižení kabelového vedení. Ze dna sondy byla provedena statická zatěžovací zkouška. (viz 4.2 Geotechnický průzkum pražcového podloží)

### Dynamické penetrace

Celkem byly provedeny 4 ks penetračních zkoušek o celkové metráži 24 m. Průzkumné sondy jsou označeny písmenem DP (DP - dynamická penetrace) a pořadovým číslem.

Penetrace byly provedeny střední penetrační soupravou MRS M90 (hmotnost beranu 30 kg, plocha hrotu 15 cm<sup>2</sup>; vrcholový úhel hrotu 90°, výška pádu 0,5 m). Při penetrování byl odečítán počet úderů beranu, potřebných na vnik hrotu o 10 cm a průběžně po 1 m byla měřena velikost kroutícího momentu na soutyčí momentovým klíčem. Vyhodnocení bylo provedeno na základě hodnoty měrného dynamického odporu, vypočítaného dle empirického vztahu z redukovaných úderů.

### Vzorkování a laboratorní práce

V průběhu průzkumných prací byly z vrtu odebírány vzorky zemin a podzemní vody za účelem laboratorních rozborů a zkoušek. Vzorky zemin byly podrobeny základnímu klasifikačnímu rozboru (stanovení vlhkosti, zrnitosti a konzistenčních mezí). Vzorky podzemních vod byly podrobeny zkrácenému chemickému rozboru za účelem stanovení agresivity vody na beton a ocelové konstrukce.

- porušené (PV) vzorky byly odebrány pro základní klasifikační rozbor: granulometrická analýza, popisné zkoušky (stanovení vlhkosti, měrné hmotnosti a výpočet fyzikálních veličin), stanovení Atterbergových mezí, koeficientu propustnosti z křivky zrnitosti empirickým vztahem (Jáky);

- technologické (TPV) vzorky byly testovány za účelem stanovení technologických vlastností zemin: stanovení zhutnitelnosti (Proctor Standard), stanovení okamžitého indexu únosnosti (IBI) a kalifornského poměru únosnosti (CBR, CBRsat).

Všechny průzkumné sondy byly polohově a výškově zaměřeny v JTSK a BpV. Zaměření bylo provedeno metodou GNSS / GPS. Souřadnice jsou uvedeny v dokumentaci jednotlivých sond.

#### 4.5 CHEMICKÉ ANALÝZY ZNEČISTĚNÍ ZEMIN PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Výsledky kontrolních chemických analýz vzorků zemin pražcového podloží odebraných ze šterkového lože a zemní pláně jsou zpracovány v části D ve formě samostatné zprávy.

Pro předběžné stanovení stupně znečištění zemin pražcového podloží bylo v rámci průzkumu kontaminace odebráno celkem 5 bodových reprezentativních vzorků, z nichž byl vytvořen 1 vzorek směsný ze šterkového lože a 1 vzorek směsný ze zemní pláně. Obecně vzorky nebyly odebírány z míst zjevně znečištěných.

Vzorky byly odebrány z kopaných sond, které byly hloubeny ručně mezi pražci, pod úroveň železničního svršku, bezprostředně po jejich vyhloubení. Vzorky byly ihned po odběru i po kvartaci vloženy do dvojitého PE sáčku a označeny popisem vzorku.

Vzorky byly odebrány zonálně z profilu v dané kopané sondě, následně síťovány na frakci menší než 0,8 cm a po kvartaci podsítné frakce byl odebrán reprezentativní vzorek. Místa odběrů byla vybrána tak, aby charakterizovala zkoušené zeminy v celém zájmovém prostoru uvažovaných stavebních úprav. Před převezením do laboratoře byly vzorky uchovány v chladu a temnu.

Vzorky byly zpracovány v akreditované zkušební laboratoři ALS a.s.

Vzhledem k účelu průzkumu byl rozsah chemických analýz dán ukazateli dle tabulek 2.1, 4.1 a 10.1 vyhl. č. 294/2005 Sb. U vzorků, které vyhovovaly tabulce 10.1, byl proveden ekotoxikologický test v rozsahu tabulky 10.2 vyhl. č. 294/2005 Sb.

Akreditovaná laboratoř garantuje dodržení analytických postupů daných závaznými normami pro jednotlivé analyty (viz př. č. 4).

Výsledné koncentrace daných ukazatelů byly porovnány s limity uvedenými v tabulkách 2.1, 4.1 a 10.1 vyhl. č. 294/2005 Sb. Na základě tohoto srovnání bylo provedeno zatřídění materiálu vzorků pro dané skupiny skládek, resp. byla diskutována možnost využití daného materiálu na povrchu terénu.

V příloze č. 2 k vyhlášce č. 294/2005 Sb. jsou uvedeny požadavky na nejvýše přípustné hodnoty ukazatelů pro jednotlivé třídy vyluhovatelnosti.

V příloze č. 4 k vyhlášce č. 294/2005 Sb. jsou uvedeny podmínky, které musí splňovat odpady ukládané na skládky.

V příloze č. 10 k vyhlášce č. 294/2005 Sb. jsou uvedeny požadavky na obsah škodlivin v odpadech využívaných na povrchu terénu. Tabulka č. 10.1 uvádí nejvýše přípustné koncentrace škodlivin v sušině odpadů využívaných na povrchu terénu. Tabulka č. 10.2 uvádí požadavky na výsledky ekotoxikologických testů.

Hodnocení bude využito při přípravě podmínek a volbě opatření pro zabezpečení dalšího nakládání s použitým stavebním materiálem a s případnými stavebními odpady, které vzniknou v rámci stavebních prací.



## 5. ZÁVĚR

Předkládaná souhrnná zpráva podává celkový přehled o rozsahu a metodice provedeného geotechnického průzkumu pro projektovou dokumentaci stavby „Výstavba haly pro měřicí vozy pevných trakčních zařízení - Bohumín“. Dále pojednává o základních přírodních charakteristikách zájmového území.

Výsledky průzkumu jsou uvedeny v příslušných částech předkládané závěrečné zprávy (části B - E) a budou součástí projektové dokumentace výše jmenované akce.

Veškeré závěry a doporučení geotechnických průzkumů uvedená v jednotlivých dílčích zprávách a pasportech se vztahují k umístění jednotlivých objektů a k výškovému a směrovému vedení trasy, které jsme měli v době zpracování průzkumu k dispozici.

Přehled nově provedených průzkumných prací je uveden v tabulce č. 1 za textem této souhrnné zprávy.

Z výsledků provedeného průzkumu vyplývá, že projekt výstavby haly v žst. Bohumín je z inženýrskogeologického hlediska realizovatelná.

## 6. LITERATURA

- [1] ČHMÚ – UP. *Atlas podnebí Česka*. Praha, Olomouc: Český hydrometeorologický ústav, Univerzita Palackého, 2007.
- [2] ČÚZK. *Vyšší geomorfologické jednotky České republiky*. Praha: Český ústav zeměměřický a katastrální, 1996.
- [3] DEMEK, J. a kol. *Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny*. Praha: Československá akademie věd, 1987.
- [4] NĚMEC, L., STRÍŽ, M. Mapa zatížení sněhem v České republice. *Meteorologické zprávy*, 2011, r. 64, č. 5, s. 137-141. ISSN 0026-1173.
- [5] OLMER, M. – HERRMANN, Z. – KADLECOVÁ, R. – PRCHALOVÁ, H. a kol. *Hydrogeologická rajonizace České republiky*. Praha: ČGS, 2006.
- [6] QUITT, E. *Klimatologické oblasti Československa*. Brno: Československá akademie věd – geografický ústav, 1971.

### 6.1 ARCHIVNÍ ZPRÁVY:

- [7] Lubojacký, O., Bohumín – Bonatrans – IGP, centrální sklady 2016 v areálu BONATRAMS group a.s, AZ GEO, s.r.o., Ostrava, 9/2007. Severně od lokality byly pro rekonstrukci mořírny TPD provedeny 3 IG vrtů A/HM-101 až A/HM-103 do hloubky až 13,0 m p.t. Posudek je evidován u ČGS - Geofondu pod signaturou P120812
- [8] Lubojacký, O., Bohumín – Bonatrans – hala V25 a komunikace K3 – IG průzkum, Závěrečná zpráva inženýrsko-geologického průzkumu, AZ GEO, s.r.o., Ostrava, 5/2015. Průzkum byl proveden pro novou halu V-25 a komunikaci K-3. Součástí byly 2 vrtů hloubky 12 m a 2 sondy dynamické penetrace do hloubky 15 m a 7 mělkých sond do hloubky 2-4 m.

Tabulka č. 2 Přehled nově provedených průzkumných prací

Část zprávy	Název objektu / Dílčí část	Název a hloubka sond [m]				Ostatní práce
		HG vrty	Kopané sondy	Dynamické penetrační zkoušky	DIA vrty	
B. Geotechnický průzkum pražcového podloží						
B.1	pražcové podloží, geotechnický průzkum	---	8x KS	8x DP	---	4x SZZ, 2x VZP
B.2	průzkum mechanického znečištění	---	---	---	---	VP
B.3	zlepšování zemní pláně hydraulickými pojivy					1xVZT
C. Geotechnický a hydrogeologický průzkum pro objekty						
C.1	geotechnický průzkum haly pro měřicí vozy	---	4x KS	4x DP (6,0 m)	---	2x VZP, ARCH
C.2	geotechnický průzkum pro pozemní komunikaci	---	2x KS	---	---	1x VZP, 1x VZT
C.2	hydrogeologický průzkum	J1 (4,0 m)	---	---	---	1x VZV, ARCH
D. Průzkum chemického znečištění pražcového podloží						
D	Chemické analýzy znečištění zemin pražcového podloží	---	---	---	---	2x SKV

**Vysvětlivky:**

VP	... vizuální prohlídka
VZP	... porušený vzorek zeminy
VZN	... neporušený vzorek zeminy
VZT	... technologický vzorek zeminy
VZV	... vzorek podzemní vody
BKV	... dílčí bodový kontaminační vzorek
SKV	... směsný kontaminační vzorek
ARCH	... využití i archivní podklady
SZZ	... statická zatěžovací zkouška
DP	... dynamická penetrační zkouška
J	... jádrový inženýrsko-geologický vrt

KONCEPT

**PŘÍLOHOVÁ ČÁST****Obsah:**

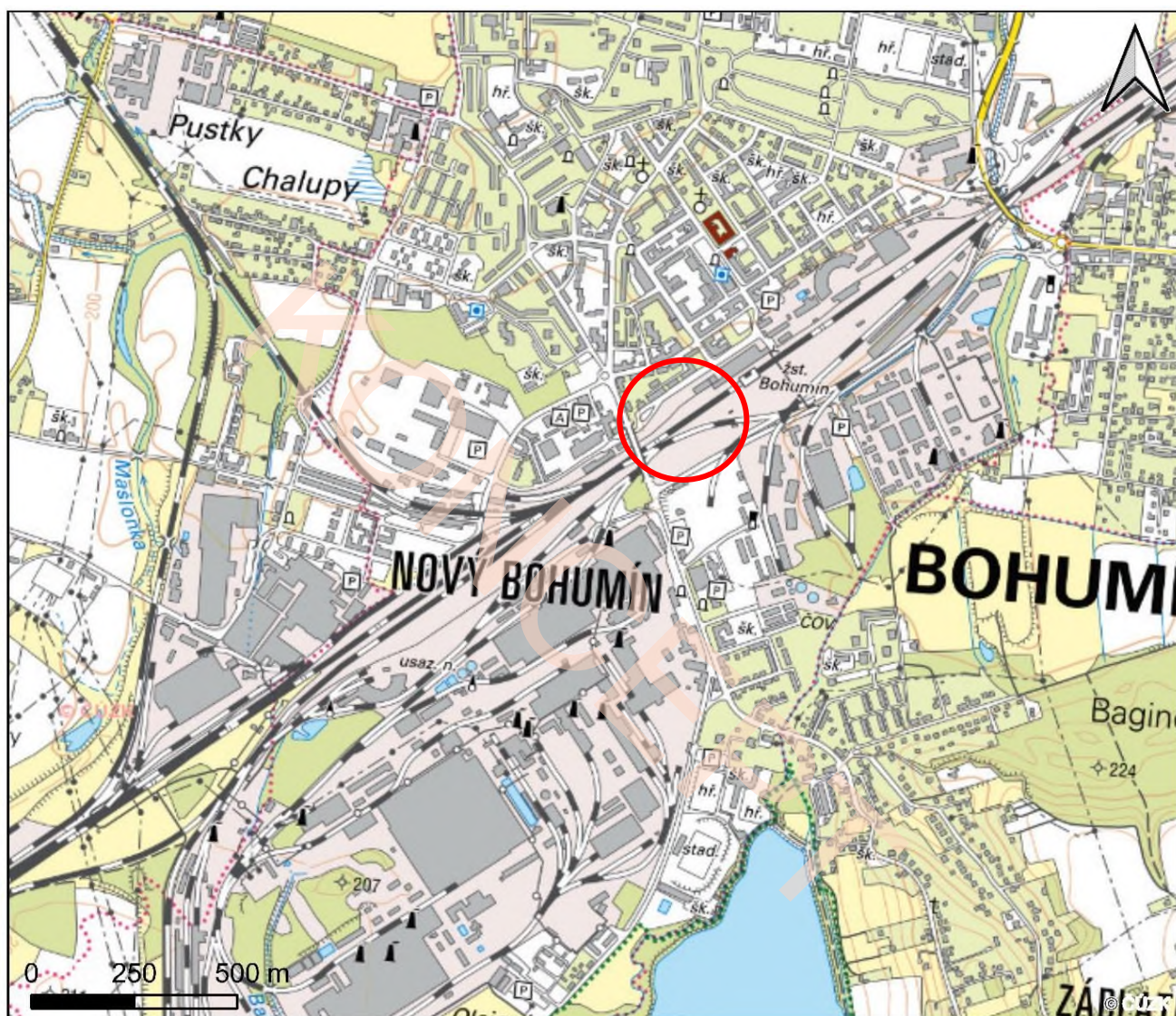
Příloha č. 1 Přehledná situace (M 1:15 000)

Příloha č. 2 Podrobná situace průzkumných sond (M 1:500)

KONCEPT

Název zakázky:	Bohumín, hala, GTP		
Číslo zakázky:	2020-369	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	01/2021	Zpracoval:	Ing. Kateřina Panáková
Počet stran:	2	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

## PŘEHLEDNÁ SITUACE

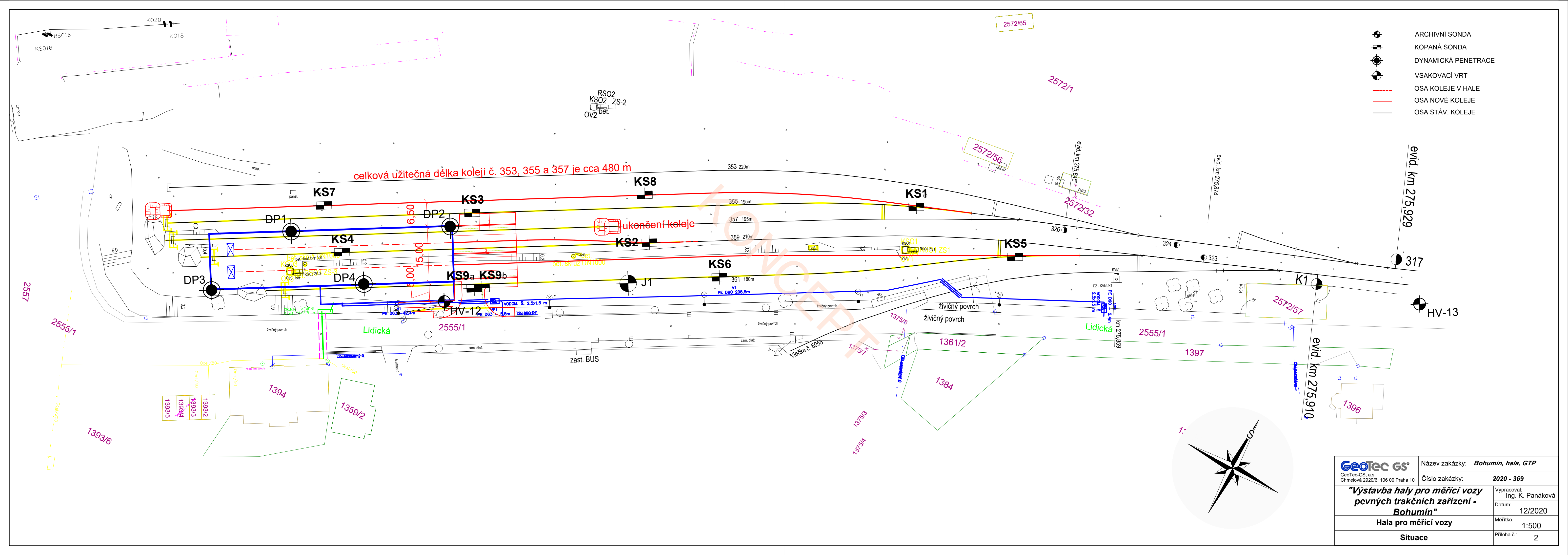


vymezení zájmového území

Měřítko 1:15 000

Název zakázky:	Bohumín, hala, GTP		
Číslo zakázky:	2020 - 369	Objednatel:	MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
Datum:	12 / 2020	Zpracoval:	Ing. Kateřina Panáková
Počet stran:	-	Schválil:	Mgr. Filip Dudík





- ARCHIVNÍ SONDA
- KOPANÁ SONDA
- DYNAMICKÁ PENETRACE
- VSÁKOVACÍ VRT
- OSA KOLEJE V HALE
- OSA NOVÉ KOLEJE
- OSA STÁV. KOLEJE

<b>Geotec GS</b> GeoTec-GS, a.s. Chmelová 2920/6; 106 00 Praha 10	Název zakázky: <b>Bohumín, hala, GTP</b>	Vypracoval: Ing. K. Panáková Datum: 12/2020 Měřítka: 1:500 Příloha č.: 2
	Číslo zakázky: <b>2020 - 369</b>	
<b>"Výstavba haly pro měřicí vozy pevných trakčních zařízení - Bohumín"</b>		
<b>Hala pro měřicí vozy</b>		
<b>Situace</b>		