

Objednatel:

**Středočeský kraj**

Středočeský kraj  
Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5



KSÚS Středočeského kraje, příspěvková organizace  
Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5

Zhotovitel DSP:

**Sdružení NOVA**

HIP:

ING. T. TRACHTA



**Valbek, spol. s r.o.**

Vaňurova 505/17  
460 02 Liberec 3

	Vypracoval	ING. T. TRACHTA	Zak. číslo	21-PH11-011	
	Zodp. projektant	ING. M. KYSELÁK	Datum	04/2023	
	Tech. kontrola		Stupeň	DSP	
	Akce	II/111 Divišov, obchvat		Počet formátů	
				Měřítko	
Zhotovitel:	Příloha		Č. přílohy	Paré	
Valbek, spol. s r.o. V Olsínách 2300/75 100 00 Praha 10	PROJEKT PRO PODROBNÝ GTP		<b>F.2.4</b>		

Objednatel: **KSÚS Středočeského kraje, p.o.**  
Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5  
**Středočeský kraj**  
Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5

Zhotovitel: **Valbek, spol. s r.o.**  
Vaňurova 505/17  
460 02, Liberec 3

Název zakázky zhotovitele: Divišov, II/111, obchvat, projekt PoGTP

Zakázkové číslo zhotovitele: 21-PH11-011

**Úkol / název úkolu:** **II/111 Divišov - obchvat, zpracování projektu  
podrobného GTP**

Zpracoval: Ing. T. Trachta

Schválil: Ing. M. Kyselák



**OBSAH:**

1. ÚVOD.....	6
2. STRUČNÝ POPIS TRASY .....	7
3. ROZČLENĚNÍ HLAVNÍ TRASY NA JEDNOTLIVÉ ÚSEKY .....	8
4. POŽADAVKY NA ROZSAH PRACÍ .....	9
5. ARCHÍVNÍ REŠERŠE – DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST .....	10
6. PŘÍRODNÍ POMĚRY .....	10
6.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY .....	10
6.2 KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY .....	11
6.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY .....	11
6.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY .....	13
6.5 OCHRANNÁ PÁSMA VODNÍCH ZDROJŮ, ZÁPLAVOVÁ ÚZEMÍ .....	13
6.6 SESUVNÁ, PODDOLOVANÁ A CHRÁNĚNÁ LOŽISKOVÁ ÚZEMÍ .....	13
6.7 SEISMICITA ÚZEMÍ .....	14
7. NAVRŽENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE.....	14
7.1 PŘÍPRAVNÉ ADM. PRÁCE, ZAJIŠTĚNÍ VSTUPŮ NA POZEMKY .....	14
7.2 REŠERŠE ARCHIVNÍCH ZDROJŮ.....	15
7.3 OZNAČENÍ PRŮZKUMNÝCH DĚL .....	15
7.4 VRTNÉ PRÁCE .....	16
7.5 PŘÍSTUPNOST LOKALITY PRO SONDÁŽNÍ TECHNIKU .....	17
7.6 GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTŮ .....	17
7.7 LIKVIDACE VRTŮ .....	17
7.8 ODBĚR VZORKŮ.....	17
7.9 LABORATORNÍ PRÁCE .....	18
7.10 POLNÍ ZKOUŠKY - SONDY DYNAMICKÉ PENETRACE .....	19
7.11 GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM .....	20
7.12 KOROZNÍ PRŮZKUM .....	20
7.13 HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM.....	21
7.14 ORIENTAČNÍ GT VÝPOČTY .....	22
7.15 GEODETICKÉ PRÁCE .....	23
7.16 HARMONOGRAM PRACÍ.....	23
7.17 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ.....	24
7.18 ZMĚNY A DODATKY PLNĚNÍ .....	24
<b>6. ZÁVĚR.....</b>	<b>25</b>

**SEZNAM PŘÍLOH:**

Příloha č. 1 - Přehledná situace

Příloha č. 2 - Situace průzkumných sond

Příloha č. 3 - Věcná specifikace průzkumných prací

Příloha č. 4 - Výkaz výměr

Příloha č. 5 - Odhad časové náročnosti průzkumu

## 1. ÚVOD

### Základní údaje o zakázce

Název akce:	II/111 Divišov - obchvat, projekt podrobného GTP
Kraj:	Středočeský (CZ020)
Okres:	Benešov (CZ0201)
Obec:	Divišov (529621)
Katastrální území:	Divišov u Benešova (626261), Dalovy (679607), Lbosín (624624)
Objednatel:	KSÚS Středočeského kraje, p.o. Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5 Středočeský kraj Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5
Zhotovitel:	Valbek, spol. s r.o. Vaňurova 505/17 460 02, Liberec 3
Název zakázky zhotovitele:	II/111 Divišov - obchvat, projekt pro PoGTP
Zakázkové číslo zhotovitele:	21-PH11-011
Předmět plnění:	Vypracování Dokumentace podrobného geotechnického průzkumu dle požadavků investora, projektanta, a dle TP76

Předkládaný Projekt podrobného geotechnického průzkumu (PoGTP) je zpracován na základě Technických podmínek Ministerstva dopravy - odbor infrastruktury, 2009: Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace; TP76 - část A a B a podle požadavků investora - Ředitelství silnic a dálnic ČR.

## 2. STRUČNÝ POPIS TRASY

Předmětem navrženého podrobného průzkumu je přeložka silnice II/111, která má sloužit jako obchvat Divišova. Navržená přeložka silnice II/111 je vedena severně od městyse Divišov. Začátek obchvatu je na katastrálním území Divišov u Benešova, přibližně 600 m od odbočkou na obec Měchnov. Ukončení přeložky je na katastrálním území Lbosín, přibližně 200 m za odbočkou místní komunikace na obec Litichovice.

Pro návrh podrobného geotechnického průzkumu byly použity podklady poskytnuté společností Valbek s.r.o.:

### [1] II/111 Divišov, obchvat; dokumentace pro stavební povolení, Sdružení NOVA, Liberec, stav k 04/2023

Zájmové území se dle DSP stavby nachází ve Středočeském kraji, na spojnici silnic druhé třídy č. 111 a č. 113 a je vzdálené 13,5 km východně od Benešova, 9,5 km severně od Vlašimi a 2 km jihozápadně od dálnice D1. Silnice II/111 je základní spojnici mezi Kutnou Horou a Benešovem a je poměrně atraktivní propojením mezi dálnicí D1 a silnicí I/3 procházejícími body D1 Exit 41 Šternov, Divišov, Struhařov, I/3 Bystřice.

Délka navržené přeložky silnice II/111 – obchvatu městyse Divišov je 3,5 km.

Území, na kterém se počítá s návrhem přeložky silnice II/111, se nachází v katastrálním území Dalovy a Divišov. Jedná se o nezastavěné území.

Navržená přeložka silnice II/111 je vedena severně od městyse Divišov. Začátek obchvatu je na katastrálním území Divišov u Benešova, přibližně 600 m od odbočkou na obec Měchnov. Ukončení přeložky je na katastrálním území Lbosín, přibližně 200 m za odbočkou místní komunikace na obec Litichovice.

Území je většinou využíváno k zemědělským účelům a navržené trasy jsou vedeny převážně přes polní pozemky. Menší procento ploch křížené plánovanou komunikací zaujímají lesní porosty a vodoteče s doprovodnými porosty.

Návrh nové trasy silnice II/111 ve své první polovině prochází volnou krajinou severně od městyse Divišov cca 250 - 350 m od obytné zástavby. Území využívané pro návrh variant se nachází mimo zastavěné území obce s výjimkou průchodu úzkým koridorem mezi koncem severovýchodní částí městyse Divišov a východní částí obcí Dalovy podél silnice III/11123, kde se trasa přibližuje obytné zástavbě na vzdálenost 70 m. Pro vedení obchvatu je zde vytvořena územní rezerva a dané místo není v současné době zastavěné.

V následujícím seznamu uvádíme přehled předpokládaných stavebních objektů řad 000, 200, 300 a 800, na které je obchvat Divišova členěn:

<b>Řada 100</b>	<b>Objekty pozemních komunikací</b>
SO 101	Přeložka silnice II/111
SO 102	Přeložka silnice II/113
SO 103	Úprava silnice III/11123 – ulice Dalovská
SO 110	Napojení silnice II/111 na původní silnici II/111 v ZÚ
SO 111	Mimoúrovňové křížení silnice II/111 se silnicí II/113
SO 112	Napojení silnice II/111 na původní silnici II/111 v KÚ
SO 151	Polní cesta P 6,0 Měchnov
SO 152	Přeložka polní cesty P 4,5
SO 153	Přeložka zpevněné cesty V Pijavkách
<b>Řada 200</b>	<b>Mostní objekty a zdi</b>
SO 201	Most na silnici II/111 přes biokoridor v km 0,515
SO 202	Most na silnici II/111 přes silnici II/113 a potok v km 1,881
SO 203	Most na silnici III/11123 přes silnici II/111 v km 2,346
SO 204	Most na silnici II/111 přes cestu V Pijavkách km 0,960
SO 251	Zárubní zeď v km 0,155-0,205 silnice II/111
<b>Řada 300</b>	<b>Vodohospodářské objekty</b>
SO 310	Přeložka vodovodu u silnice III/11123
SO 320	Úprava potoka u silnice II/113
SO 362	Úprava meliorací
<b>Řada 800</b>	<b>Objekty úpravy území</b>
SO 801	Příprava území
SO 802	Vegetační úpravy silnic II. a III. Třídy
SO 803	Rekultivace

### 3. ROZČLENĚNÍ HLAVNÍ TRASY NA JEDNOTLIVÉ ÚSEKY

Pro provedení podrobného geotechnického průzkumu je důležité členění hlavní trasy SO101 (přeložka silnice II/111) z pohledu navržených geotechnických konstrukcí, potažmo zemních prací. Trasu zmíněného objektu SO101 pro účely navrhovaného GTP členíme následovně:



Tabulka č. 1: Geotechnické rozdělení hlavní trasy přeložky silnice II/111 v řešeném úseku na základní typy zemních konstrukcí

Staničení úseku [km]		Délka úseku [km]	Označení	Typ zemní konstrukce / název mostu	Poznámka k úseku
od	do				
0.000	0.370	0.370	<b>Z1</b>	zářez do 5 m	
0.370	1.160	0.790	<b>N2</b>	násyp do 9 m	v úseku most SO201 přes biokoridor most SO204 přes cestu
1.160	1.380	0.220	<b>Z3</b>	zářez do 3 m	
1.380	1.640	0.260	<b>T4</b>	v úrovni terénu	
1.640	1.790	0.140	<b>Z5</b>	zářez do 3 m	
1.790	2.200	0.410	<b>N6</b>	násyp do 5 m	v úseku most SO202 přes II/113
2.200	2.880	0.680	<b>Z7</b>	zářez do 8 m	v úseku most SO203 na sil. III/11123
2.880	3.060	0.180	<b>N8</b>	násyp do 3 m	
3.060	3.500	0.440	<b>T9</b>	úsek v úrovni terénu	

#### 4. POŽADAVKY NA ROZSAH PRACÍ

Cílem navržených průzkumných prací je spolu s výsledky archivních průzkumů shromáždit a zejména doplnit údaje o inženýrskogeologických, geotechnických a hydrogeologických poměrech zájmového území a dále zpřesnit zhodnocení geomechanických vlastností, kterými je možno charakterizovat chování zastižených zemín, členěných do jednotlivých kvazihomogenních geotechnických typů, tzn:

- vyšetření IG a HG poměrů v zájmovém prostoru jednotlivých stavebních objektů a jejich geotechnická interpretace,
- vyšetření režimu podzemní vody v místech jednotlivých objektů trasy a jejího bezprostředního okolí,
- posouzení vlivu geotechnických poměrů a klimatických podmínek na provádění zemních prací,
- posouzení vlivu stavební činnosti na okolí (změny hladiny podzemní vody, nebezpečí kontaminace podzemní vody aj.),
- vytipování geologických rizik s návrhem na jejich eliminaci,
- posouzení podloží vozovky do aktivní hloubky pro pozemní komunikace vedené v úrovni terénu podle ČSN 73 6133.

Návrh založení mostních a dalších technických objektů, posouzení základových poměrů zadaných objektů. Na základě výsledků průzkumných prací provést:

- zatřídění horninového prostředí podle ČSN 73 6133,
- určení přetvárných a pevnostních charakteristik zemín podzákladí na základě výsledků laboratorních testů jak pro plošné, tak případně i pro hlubinné založení,

- vyhodnocení úrovně hladiny podzemní vody, jejího chemizmu a agresivity (zatřídění dle ČSN EN 206) a posouzení přítoků do stavební jámy,
- doporučení způsobu a hloubky založení.

## 5. ARCHÍVNÍ REŠERŠE – DOSAVADNÍ PROZKOUMANOST

Pro trasu obchvatu Divišova byl v roce 2019 jako podklad pro projektovou dokumentaci ve stupni DÚR vypracován předběžný geotechnický průzkum:

**[1] Ing. J. Sovják, II/111 Divišov, obchvat – předběžný IGP pro DÚR, AZ GEO, s.r.o., Ostrava, 11/2019**

V tomto PŘGTP byly souhrnně uvedeny archívní průzkumné práce a vybrané sondy zjistitelné v archivu České geologické služby - Geofondu Praha . Ve zprávě bylo konstatováno, že tyto archívní práce jsou pro projekt obchvatu Divišova jen omezeně využitelné. Jsou to:

- Bárta, J., Juranka, P., Mitášová, D., 1965: Zásobování hlavního města Prahy pitnou vodou ze Želivky. Úkol Švihov III/5. Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum pro zadávací projekt stolového přivaděče Želivka – Praha, Stavební geologie, Praha

Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum zahrnoval v zájmovém území realizaci 14 ks vrtů K07-01 až K07-03, W07-12 až W07-19, W07-31 a HJ07-33 (1,3 - 100,0 m). V databázi ČGS Geofondu závěrečná zpráva uložena pod signaturou GF P018215.

- Stodola, V., 1966: Zpráva o geologickém průzkumu trasy vedení 400 kV. Střední Čechy – Prosenice, Energovod, Praha.

Geologický průzkum zahrnoval v zájmovém území realizaci 3 ks vrtů 462 až 464 (hloubky pouze 0,6 - 1,7 m). V databázi ČGS Geofondu závěrečná zpráva uložena pod signaturou GF V054334.

## 6. PŘÍRODNÍ POMĚRY

### 6.1 GEOMORFOLOGICKÉ POMĚRY

Regionální geomorfologická rajonizace reliéfu ČR (Demek ed., 2006) zahrnuje zájmovou lokalitu do Hercynského systému, provincie Česká Vysočina, subprovincie Českomoravská soustava, oblasti Středočeská pahorkatina a na pomezí celku Vlašimská pahorkatina, podcelku Mladovožická pahorkatina a okrsku IIa-2A-d Kácovská pahorkatina a celku Benešovská pahorkatina, podcelku Dobříšská pahorkatina a okrsku IIa-1A-n Divišovská vrchovina. Středočeská pahorkatina je s rozlohou 6 328 km<sup>2</sup> nejrozsáhlejší pahorkatinou na území České republiky. Nachází se na území středních Čech a v severní části jižních Čech po obou březích řeky Vltavy. Pahorkatina se nachází v nadmořské výšce mezi 250 a 729 m n.m. a průměrná výšková členitost činí asi 50 -

150 m. Vlašimská pahorkatina se nachází v severovýchodní části střeďočekské pahorkatiny a rozkládá se na ploše 1 232 km<sup>2</sup> na pomezí středních a jižních Čech. Jedná se o poměrně členitou pahorkatinu v povodí Vltavy a Sázavy, s nadmořskou výškou pohybující se od 450 do 700 m n. m. Benešovská pahorkatina je geomorfologický celek nacházející se v severní a v severozápadní části Střeďočekské pahorkatiny. Rozkládá se na ploše 2410 km<sup>2</sup> ve středních Čechách po obou březích řeky Vltavy. Pahorkatinu rozděluje hluboké údolí řeky Vltavy, přičemž větší část se táhne po levém břehu jihovýchodně od Brd, kolem Příbrami až za Březnici.

## 6.2 KLIMATICKÉ A HYDROLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území se podle klimatologického členění Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti, podoblastech MT 10 a MT 11. Podoblast MT 10 je charakterizována dlouhým teplým a mírně suchým létem, krátkým přechodným obdobím s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem a mírně teplou, velmi suchou a krátkou zimou s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Průměrná teplota v lednu činí -2 až -3°C, v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 17 až 18°C. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 400 až 450 mm a v zimním období klesá na 200 až 250 mm. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v této klimatické oblasti 100 až 120 dnů.

Klimatická podoblast MT 11 má dlouhé teplé a suché léto, krátké přechodné období s mírně teplým jarem a podzimem, zima je krátká, mírně teplá a velmi suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota v lednu činí -2 až -3°C, v červenci dosahuje průměrná teplota hodnot 17 až 18°C. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje okolo 350 až 400 mm a v zimním období klesá na 200 až 250 mm. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v této klimatické oblasti 90 až 100 dnů. Celé území je klimaticky dosti suché a průměrný roční úhrn srážek se pohybuje mezi 550 - 650 mm.

Podle hydrologického členění ČR se širší zájmové území nachází na rozmezí dvou povodí 4. řádu. Západní část zájmového území v úseku cca km 2,4 - 3,5 se nachází v povodí s číslem hydrologického pořadí 1-09-03-0940-0-00 Křešický potok s plochou povodí 23,44 km<sup>2</sup> a celá zbývající část lokality v úseku km 0,0 - 2,4 potom v povodí 4. řádu s číslem hydrologického pořadí 1-09-03-0960-0-00 Křešický potok, s plochou povodí 23,31 km<sup>2</sup>.

## 6.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

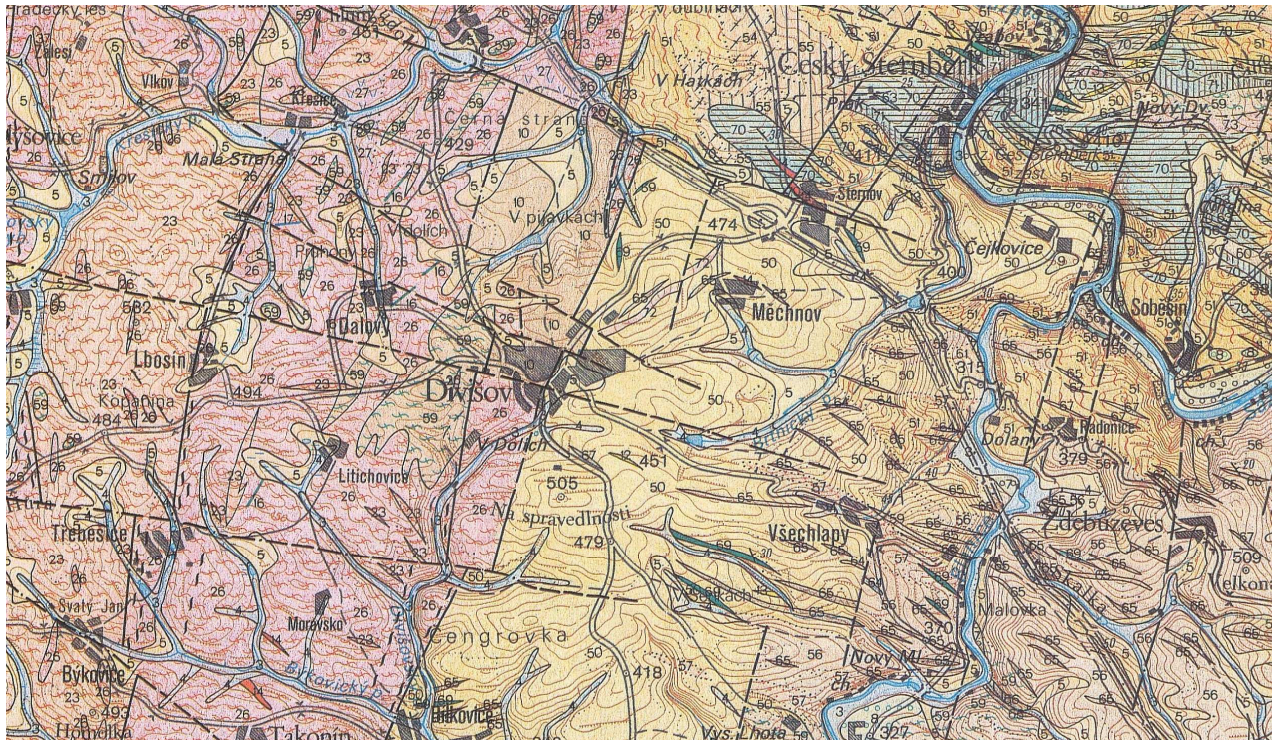
Uvedený základní popis geologických poměrů je odvozen z informací uvedených v předběžném geotechnickém průzkumu a dále z veřejně přístupných zdrojů (především informační systém ČGS).

Geologickou stavbu horninového prostředí zájmové lokality a jejího širšího okolí můžeme rozdělit na předkvartérní podloží a kvartérní sedimentární pokryv. Z regionálně-geologického hlediska náleží zájmové území do soustavy krystalinika a prevariského proterozoika až spodního paleozoika, na rozhraní Moladanubické a Kutnohorsko-svratecké oblasti.

**Předkvartérní podloží** je tvořeno horninami charakteru hlubinných magmatitů - granit až křemenný diorit benešovského typu a metamorfity - pararula a dvojslídny svor. V nadloží krystalinika se v části trasy SZ od Divišova nachází pokryvné útvary svrchního karbonu

až spodního permu (černokostecké souvrství, pravděpodobně chýnovské vrstvy). Jedná se o zpevněné sedimenty a kaustobiolity tvořené pískovci, jílovcem, prachovci a slepenci regionální jednotky Blanické brázdy.

**Kvartérní sedimenty** jsou v zájmovém území a v jeho nejbližším okolí zastoupeny převážně deluviálními, nezpevněnými, kamenitými až hlinito-kamenitými sedimenty. Také jsou zde zastoupeny fluviální nečleněné sedimenty a sedimenty vodních nádrží (nivní sedimenty). Jedná se o hlinité, písčité a šterkovité zeminy holocenního stáří vázané výskytem na blízké okolí vodotečí.



Obrázek č. 1: Výřez z listu geologické mapy měř. 1:50 000 s legendou, list 13-33 Benešov, trasa obchvatu červeně

## 6.4 HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmová oblast se vyskytuje z pohledu hydrogeologického rajónování ČR (Olmer a kol., 2002; hydroekologický informační systém VUV T.G.M.) v rajónu základní vrstvy 6320 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy, s plochou 5 727,32 km<sup>2</sup>, který náleží do skupiny rajónů Krystalinikum jižních a jihozápadních Čech.

*Hydrogeologický rajón-svrchní vrstva: není stanoven*

*Hydrogeologický rajón-základní vrstva: 6320 Krystalinikum v povodí Střední Vltavy*

*Geologická jednotka: Horniny krystalinika, proterozoika a paleozoika*

Hydrogeologický kolektor je puklinový, nevymezený, vytvořený převážně v granitoidních horninách s volnou hladinou podzemní vody. Průměrná hodnota transmisivity rajónu je nízká s hodnotou  $T = <1 \cdot 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s. Mineralizace podzemních vod je 0,3 - 1,0 g/l chemického typu Ca-Na-HCO<sub>3</sub>. Z hydrogeologického hlediska je karbonský podklad bez průlinové propustnosti. Puklinová propustnost je nepravidelná a projevuje se v okolí poruchových zón. Potenciálním kolektorem v okolí zájmového území jsou dle závěrů předchozích průzkumů glacigenní písčité vrstvy.

## 6.5 OCHRANNÁ PÁSMA VODNÍCH ZDROJŮ, ZÁPLAVOVÁ ÚZEMÍ

### Vodní zdroje

Zájmové území leží mimo ochranná pásma vodních zdrojů (dle §30 Zákona č.254/2001 Sb. o vodách v platném znění), stejně tak není součástí velkoplošného ani maloplošného zvláště chráněného území (dle § 14 Zákona č.114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny, v platném znění) a není ani součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

### Záplavová území

Dle databáze Výzkumného ústavu vodohospodářského T.G. Masaryka (heis.vuv.cz) leží trasa obchvatu mimo evidovaná záplavová území.

## 6.6 SESUVNÁ, PODDOLOVANÁ A CHRÁNĚNÁ LOŽISKOVÁ ÚZEMÍ

### Sesuvná území

Dle Registru svahových nestabilit ČGS není v širším okolí evidováno žádné sesuvné území. Lokalita se nachází převážně v území s třídou nízké náchylnosti k sesouvání (tzn. v oblasti s nejméně vhodnými podmínkami pro vznik svahových deformací), jen menší severní část území se nachází v oblasti se střední třídou náchylnosti, kde nelze vznik svahových nestabilit, vzhledem k podmínkám prostředí, vyloučit.

### Ložiska nerostných surovin

Podle surovinového informačního subsystému (SurIS) Geofondu ČR se trase obchvatu nenachází žádné dobývací prostory ani ložiska.

### Poddolovaná území a oznámená důlní díla

Podle údajů získaných z archivu ČGS - Geofond se severně od obchvatu nachází registrované poddolované území po pravděpodobně historické těžbě černého uhlí. Signatura v databázi ČGS Geofond GF P106836. V rámci PoGTP je nutné ověřit možnost ovlivnění trasy obchvatu tímto objektem.

## 6.7 SEISMICITA ÚZEMÍ

Podle ČSN EN 1998-1 (Eurokódu 8): Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Části 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby (leden 2016), národní přílohy NA je trasa obchvatu vedena okresem Jičín. Pro uvedený okres jsou Eurokódem 8 stanoveny hodnoty referenčního špičkového zrychlení podloží typu A takto:

$$a_{gR} = 0,03 \text{ g pro okres Benešov}$$

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  $a_{gR} \cdot \kappa \cdot S$ , použitého pro výpočet seizmického zatížení, není větší než 0,05. V uvedeném vztahu jsou koeficienty  $\kappa$  součinitel významu a  $S$  součinitel podloží podle kapitoly 3 Základové podmínky a seizmické zatížení, tabulky 3.1.

## 7. NAVRŽENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

Během realizace zakázky je investorovi doporučeno zajistit odbornou expertní činnost (supervizi, geotechnický dozor). Firma zároveň musí splňovat požadavky na kvalifikační kritéria podle bodu 4.1.2 TP 76 – část B. Expert je namátkově přítomen při provádění prací a následně mu je odevzdán koncept průzkumu. Koncept průzkumu postačí předat pouze digitálně / případně 1 výtisk, který je označen jako koncept. Po vypořádání případných připomínek ze strany experta či objednatele je vydán čistopis v digitální a tištěné verzi. Způsob provedení a termíny jsou závislé na znění konkrétních smluv a požadavku objednatele.

### 7.1 PŘÍPRAVNÉ ADMINISTRATIVNÍ PRÁCE, ZAJIŠTĚNÍ VSTUPŮ NA POZEMKY

V rámci výkonů geologické služby bude před zahájením terénních prací prostudována tato dokumentace GTP (zadávací projekt průzkumných prací), provedena rešerše aktuálně dostupných geologických a projekčních podkladů a databází týkajících se ochrany přírody a krajiny, ložiskových území a geologicko-ložiskových faktorů. Zhotovitel na základě těchto podkladů a po rekognoskaci terénu za účelem zjištění aktuální dostupnosti pracovišť pro vrtnou techniku vypracuje realizační dokumentaci GTP (realizační projekt GTP). Realizační dokumentace bude předložena objednateli k odsouhlasení.

Před zahájením terénních prací je nezbytné, aby zhotovitel GTP vyřešil zákonná povolení, evidence a oznámení dle zákona č. 62/1988 Sb., ve znění pozdějších předpisů:

Evidence geologických prací: zhotovitel GT průzkumu zašle do 30 dnů před zahájením geologických prací evidenční list geologických prací České geologické službě, která geologický úkol zaeviduje a přidělí mu evidenční číslo. Tímto číslem bude označena závěrečná zpráva o výsledcích průzkumu na titulní straně.

Oznámení obci: zhotovitel GT průzkumu zašle nejméně 15 dnů před zahájením prací oznámení o provádění geologických prací příslušné obci, v jejímž katastrálním území budou práce probíhat.

Vyjádření krajského úřadu k projektu GT průzkumu: zhotovitel GT průzkumu požádá v případě provádění strojních vrtných prací, jejichž hloubka přesahuje 30 m, nebo celková metráž vrtných prací přesahuje 100 m, příslušný krajský úřad o vyjádření z hlediska ochrany zájmů chráněných zvláštními právními předpisy.

Ohlášení obvodnímu báňskému úřadu: provádějící organizace GT průzkumu (zpravidla vrtná firma) posoudí potřebu ohlásit činnosti prováděné hornickým způsobem, mezi něž patří mj. vrtné práce do hloubky přesahující 30 m, obvodnímu báňskému úřadu. **V rámci navržených průzkumných prací se toto nepředpokládá.**

Zajištění vstupů na pozemky: V rámci přípravných prací GTP zpracovatel zajistí povolení ke vstupům na pozemky dotčené prováděným průzkumem. Na základě projektovaných poloh jednotlivých sond a polních zkoušek bude pro tyto pozemky provedeno místní šetření majetkoprávních vztahů. Ve smyslu platných předpisů (§14 zák. 62/1988 Sb. ve znění pozdějších předpisů) získá zhotovitel od vlastníků a/nebo uživatelů písemné vyjádření k žádosti o povolení vstupu na pozemky a jejich dočasné užívání pro realizaci GTP. V rámci těchto dohod bude řešena také náhrada případných škod na pozemcích.

Vyloučení střetů s inženýrskými sítěmi: Před zahájením terénních prací zhotovitel GT průzkumu osloví vlastníky nebo správce inženýrských sítí, které mohou být průzkumnými pracemi dotčeny. V případě zásahu průzkumných prací do ochranných pásem těchto sítí bude provedeno vytýčení inženýrských sítí v terénu.

Výkony geologické služby v rámci GTP zahrnují mj. dokumentaci přípravných prací a technické zadání subdodávek, sled, řízení a koordinaci prací.

Před zahájením vrtných prací je nezbytné s objednatelem dojednat pravidla uchovávání dokumentačních vzorků. Dokumentační vzorky se uschovávají obvykle alespoň 3 roky po ukončení odkryvných prací anebo 1 rok po dokončení stavby. Likvidace (skartace) vzorků se řídí smlouvou zhotovitele s objednatelem. O provedení skartace vzorků musí být sepsán protokol.

## 7.2 REŠERŠE ARCHIVNÍCH ZDROJŮ

Před zahájením vlastních průzkumných prací provede zhotovitel GTP literární rešerši jednak zdrojů týkajících regionálně geologického vývoje širšího území, jednak archivních geologických prací v blízkosti trasy. Kromě archivních průzkumů uvedených v tomto projektu budou zahrnuty také případné nové přírůstky archivu Geofond, popř. jiné relevantní informace.

## 7.3 OZNAČENÍ PRŮZKUMNÝCH DĚL

Pro číselná značení průzkumných děl byla v trase komunikace použita čísla řady 500 a výše.

Pro identifikaci jednotlivých vrtů byla čísla jednotlivých průzkumných děl doplněna rozlišovacími kódy, blíže charakterizujícími jejich účel či provedení:

J - jádrový inženýrskogeologický vrt

DP	-	sonda dynamické penetrace
HJ	-	jádrový IG vrt s předpokladem vystrojení na HG pozorovací objekt
HV	-	jádrový IG vrt s dočasným vystrojením pro vsakovací zkoušku

Tabulka v příloze č. 3 uvádí pro každou sondu její příslušnost ke stavebnímu objektu. U sond v hlavní trase je uvedena poloha sond (km) vzhledem ke staničení SO 101 přeložky silnice II/111.

V této tabulce je u každé sondy vždy uvedena její hloubka, a dále pak druh a počet vzorků navržených k odběru.

#### 7.4 VRTNÉ PRÁCE

Cílem vrtných prací je doplnění informací o geologické stavbě podloží pro objekty, kde dosavadní údaje nejsou pro návrh dostatečné, a to do hloubek, které mohou být novou konstrukcí ovlivněny.

Četnost sond je navržena podle požadavků projektanta a investora a dále podle Technických podmínek Ministerstva dopravy TP 76 (2009). V úvahu byly brány i archivní sondy, z nichž žádná se však nenachází přímo v trase. Dokumentaci archivních sond je tedy možné využít spíše pro vytvoření hrubé představy o geologické stavbě v daném území. Hloubky sond jsou navrženy pro zářezy podle vodního režimu a výšky nivelety, pro násypy podle předpokládané únosnosti a stlačitelnosti jejich podloží a pro mostní objekty podle hloubky a předpokládaného způsobu založení. Dále byla zohledněna přístupnost terénu pro sondážní techniku.

Hloubky průzkumných sond jsou navrženy tak, aby byly ověřeny všechny vrstvy podloží a charakter horninového prostředí, které bude v interakci se zemní nebo mostní konstrukcí. Hloubky některých vrtů mohou být v závislosti na zastižených geologických podmínkách během provádění průzkumu upraveny. Operativní změny hloubek určí odpovědný řešitel zhotovitele GTP na základě průběžného vyhodnocování terénních prací tak, aby bylo v maximální míře dosaženo splnění účelu průzkumných prací. Případné podstatnější změny oproti zadávacímu projektu geologických prací budou projednány se supervizorem (expertem) nebo s objednatelem prací. Celková metráž sond nebude překročena.

U zářezových těles je konečná hloubka sondy volena v souladu s TP76 do úrovně minimálně 3 metrů pod niveletu zářezu.

Průzkumné vrty budou prováděny pomocí pojízdných strojních souprav na kolovém nebo pásovém podvozku. Vrty budou v úvodní části hloubeny technologií jádrového vrtání s tvrdokovovými (TK) korunkami průměru 220, 175 a 156 mm bez výplachu (na sucho). Po průchodu nezpevněnými zeminami budou vrty ve skalních horninách dovrtány s diamantovými korunkami s vodním vrtným výplachem, o průměru zpravidla 76 mm, nebo větším.

Navržený HG průzkum počítá s 1 ks HG pozorovacích vrtů – viz. kap.7.14 tohoto projektu.

V nezpevněných zeminách bude nezbytné používat pracovní pažení pro zajištění stability stěn vrtů.



V rámci průzkumných vrtných prací je navrženo celkem 24 vrtaných sond v celkové metráži 167 bm. U všech sond se předpokládá použití běžné vrtné soupravy s TK technologií vrtání.

## 7.5 PŘÍSTUPNOST LOKALITY PRO SONDÁŽNÍ TECHNIKU

Navržená pracoviště jsme se v rámci návrhu průzkumných prací snažili umístit tak, aby pro jejich realizaci nebylo nutné zřizovat přístupové cesty a bylo možné je realizovat klasickou kolovou soupravou. Zemní práce pro zpřístupnění některých míst se tak předpokládají v malém rozsahu. V nutném rozsahu může být provedeno kácení dřevin.

S realizací se nepředpokládá nutnost návrhu dopravně inženýrských opatření (DIO). U vrtů v blízkosti místních komunikací se nepředpokládá závažnější omezení provozu.

## 7.6 GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTŮ

Vrtná jádra budou dokumentována v průběhu vrtných prací za původní vlhkosti. Zároveň bude prováděn odběr vzorků. V rámci souhrnné dokumentace budou zeminy zatříděny podle ČSN 73 6133, popř. ČSN EN ISO 14688 a dále budou určeny třídy těžitelnosti podle ČSN 73 6133. Při dokumentaci vrtů na čerstvě vytěžených vrtných jádrech soudržných zemin bude prováděno měření kapesním penetrometrem.

Při dokumentaci vrtů hloubených diamantovou vrtnou korunkou s vodním výplachem je nezbytné zaznamenat také výnos jádra, index kvality hornin RQD a charakter ploch nespojitosti. Pokud to umožní délka částí vytěženého vrtného jádra a jeho pevnost, bude orientačně ověřována odvozená pevnost horniny pomocí Schmidtova kladiva (odrazového tvrdoměru). Výsledky měření budou součástí technické dokumentace vrtů zaznamenané podle hloubkových úrovní.

Dále bude u každého vrtu zaznamenána naražená i ustálená hladina podzemní vody (ustálená hladina bude měřena s dostatečným časovým odstupem min. 24 hod.), zaznamenaná bude i absence podzemní vody.

Textová a grafická dokumentace jednotlivých vrtů bude podrobně uvedena v závěrečné zprávě.

## 7.7 LIKVIDACE VRTŮ

Po přejímce geologem a po geologické dokumentaci budou provedené IG vrty na pokyn odpovědného řešitele likvidovány hutněným záhozem; v místech, kde průzkumný vrt zastihne více oddělených zvodní a existuje riziko jejich propojení, je nezbytné provádět likvidaci vrtného stvolu jílocementovou tamponáží podle předem schváleného technologického postupu, který bude součástí projektu technických prací.

## 7.8 ODBĚR VZORKŮ

Z provedených vrtů budou během GTP cíleně odebírány vzorky zemin, hornin a podzemní vody, na kterých budou provedeny fyzikálně mechanické zkoušky a chemické analýzy. Umístění odběru vzorků v jednotlivých vrtech je navrženo v Příloze 3 tohoto projektu, avšak může být upřesněno odpovědným řešitelem GTP podle zastižených geologických poměrů a průběžných výsledků. Předpokládá se, že celkový počet odebraných vzorků bude v přibližném rozsahu dodržen.

Vzorky zemin z částí vrtů vrtných bez výplachu budou odebírány ihned po vytěžení

zemin pro zachování přirozené vlhkosti, baleny do dvojitě PE fólie a označeny štítkem s označením akce, zakázkového čísla, čísla vrtu, hloubky a data odběru. U neporušených vzorků bude označena jejich orientace. Vzorky budou průběžně evidovány a předávány laboratorům pro provedení příslušných zkoušek a analýz. Během transportu a uskladnění nesmějí být vzorky vystaveny mechanickému ani tepelnému namáhání.

Vzorků hornin zpravidla vlivem odvrtání nemají původní vlhkost, mohou proto být odebírány ihned po odvrtání nebo později v průběhu dokumentace.

Vzorky podzemní vody budou odebírány způsobem, který zaručí co nejmenší ovlivnění vrtnými pracemi a do vzorkovnic splňujících požadavky laboratoře.

Celkem je v rámci průzkumných prací plánován odběr těchto vzorků (kategorie vzorků dle ČSN EN ISO 22475-1):

24 ks	porušených vzorků zemin a hornin
11 ks	neporušených vzorků zemin do pouzder
10 ks	poloporušených vzorků hornin
4 ks	technologických vzorků zemin/hornin - PS, IBI, CBR <sub>sat</sub>
3 ks	technologických vzorků zemin – úprava pojivy
5 ks	vzorků zemin na stanovení kontaminace
3 ks	vzorků zemin na stanovení agresivity
5 ks	vzorků podzemní vody na stanovení agresivity

Podrobná specifikace odběru vzorků je součástí souhrnné tabulky v příloze č. 3 tohoto projektu.

## 7.9 LABORATORNÍ PRÁCE

Požadované geotechnické parametry a další vlastnosti odebraných vzorků zemin, hornin a podzemní vody budou získány následujícím způsobem:

### **vlhkost, konzistenční meze, zrnitost:**

Údaje o vlhkosti zemin jsou získány gravimetricky – vážením vzorku za přirozené vlhkosti a vážením po vysušení vzorku při 110°C. Konzistenční meze budou stanoveny obdobně po provedení postupů k určení konzistenčních mezí dle řady norem ČSN EN ISO 17892. Zrnitost je stanovena u hrubých frakcí na kalibrovaných sítích, u jemných frakcí pomocí hustoměrné zkoušky.

### **deformační modul $E_{def}$ , součinitel konsolidace $c_v$ :**

Z vybraných vrstev jsou odebrány neporušené vzorky zemin, na nichž jsou provedeny edometrické zkoušky s časovým průběhem konsolidace. Jsou zaznamenány bobtnací tlaky a dále je proveden přepočítání získaného edometrického modulu na modul deformační. U vrstev (geotypů), ve kterých není provedena edometrická zkouška, jsou parametry stanoveny na základě zatřídění zeminy a podle srovnatelné místní zkušenosti s obdobnými typy zemin.

### **úhel vnitřního tření $\phi$ a soudržnost $c$ :**

Z vybraných vrstev jsou odebrány neporušené vzorky zemin, na nichž jsou provedeny krabicové smykové zkoušky – tímto postupem jsou získány efektivní smykové parametry. U vrstev (geotypů), ve kterých není provedena krabicová smyková zkouška, jsou parametry stanoveny na základě zatřídění zeminy a podle srovnatelné místní zkušenosti s obdobnými typy zemin.

#### **pevnost hornin $\sigma$ :**

Pro zatřídění skalních a poloskalních hornin do jednotlivých stupňů je využita zkouška pevnosti hornin v jednoosém (prostém) tlaku a vzdálenost puklin.

#### **stanovení kontaminace zemin:**

Bude proveden ze směsného vzorku zeminy odebraného ze zvoleného profilu vrtu, tak aby byla posouzena zemina, u které připadá v úvahu její těžba v rámci stavebních prací. Stanovení parametrů bude provedeno v rozsahu vyhlášky 273/2021 Sb.

#### **stanovení chemismu zemin, hornin a podzemní vody:**

Odebrané vzorky zemin, hornin a podzemní vody budou podrobeny analytickému vyšetření chemizmu, se zaměřením na ověření agresivních účinků vůči konstrukcím z betonu a oceli – ČSN EN 206. U podzemní vody bude posuzována rovněž její vhodnost využití pro betonářské účely. Z vybraných studní, HG pozorovacího vrtu a případně i u povrchových vodních zdrojů bude proveden rozbor pro zjištění hydrochemického typu vody (ÚFCHR) a případného znečištění (NEL, TOC, ...).

Zkoušky zemin budou prováděny podle platných ČSN, EN a podle postupů uvedených v literatuře. Výčet všech laboratorních zkoušek je uveden v tabulce v Příloze 3. Jsou plánovány následující laboratorní zkoušky:

34 ks	klasifikačních rozborů porušených vzorků
11 ks	klasifikačních rozborů neporušených vzorků
7 ks	zkoušek stlačitelnosti v edometru s čas. průběhem
4 ks	krabicových smykových zkoušek
4 ks	stanovení PS, IBI, CBR <sub>sat</sub>
3 ks	souborů stanovení PS, IBI, CBR <sub>sat</sub> včetně úpravy zemin pojivy
3 ks	rozborů pro stanovení agresivity zemin/hornin
5 ks	analýz kontaminace zemin
5 ks	rozboru pro stanovení agresivity podzemní vody
10ks	stanovení pevnosti hornin – prostý tlak

## **7.10 POLNÍ ZKOUŠKY - SONDY DYNAMICKÉ PENETRACE**

Pro doplnění a zpřesnění výsledků vrtného průzkumu budou provedeny dynamické penetrační sondy. Princip zkoušky spočívá v záražení normového hrotu konstantní energií (pádem beranu) a sleduje se počet úderů potřebných k záražení normového hrotu o každých 10 cm.

Cílem zkoušky je zjistit odpor zemin a poloskalních či měkkých hornin vůči záraženému hrotu a stanovit tak rozhraní vrstev, stanovit polohy a mocnost neúnosných

a únosných zemin, určit hloubku zvětrání a posoudit mocnost neúnosných a únosných zemin.

**Celkem je navrženo 9 ks sond dynamické penetrace (DP) o souhrnné metrži 84 bm.** Předpokládá se použití těžké dynamické penetrační soupravy s váhou beranu 50 kg.

Parametry soupravy:

- hmotnost beranu.....50 kg,
- výška pádu beranu.....0,5 m,
- plocha hrotu.....15 cm<sup>2</sup>,
- vrcholový úhel hrotu..... 90°

Kromě primárních výsledků měření (průběhu počtu úderů na vniknutí hrotu o 10 cm a hodnot specifického dynamického odporu) je možno také odvozovat z těchto výsledků vybrané geotechnické parametry (hodnoty fyzikálních a mechanických vlastností) zemin v penetračních sondách.

Umístění penetračních sond a hloubku uvádí příloha č. 2, hloubka, staničení i hloubky sond tabulka v příloze č. 3. Rovněž i pro tuto činnost bude nutno zajistit vstupy na pozemky a stanovit průběh podzemních vedení, což je činnost příslušná odpovědnému řešiteli každého GT průzkumu.

V souvislosti s prováděním penetračních sond bude také u každé sondy zaznamenána alespoň naražená hladina podzemní vody. Poznačena bude i absence podzemní vody.

Výsledky zpracování penetračních měření poskytnou průběžné informace především o rozhraních jednotlivých význačných vrstvách zemin a hornin.

## 7.11 GEOFYZIKÁLNÍ PRŮZKUM

Úkolem geofyzikálního průzkumu je upřesnění mělké geologické stavby v zářezu v km cca 2.250 – 2.650.

Navržen je profil měřený metodou mělké refrakční seismiky (MRS). Metoda MRS v detailní variantě umožňuje zjištění průběhu rozhraní kvartér – podloží a rozložení seismických rychlostí v horninách, což umožní určit orientačně pevnost a těžitelost hornin. Metoda MRS bude měřena s krokem geofonů 4 m, seismická energie bude buzena údery kladiva do podložky.

Výsledkem geofyzikálního průzkumu tak bude seismický řez, který bude korelován s výsledky vrtných prací. Výsledky budou prezentovány formou samostatné zprávy.

## 7.12 KOROZNÍ PRŮZKUM

Cílem korozního průzkumu je zjistit intenzitu stejnosměrných bludných proudů a stanovit měrné odpory hornin v okolí zamýšlených mostních objektů (propustků) ve smyslu TP 124.

Bludné proudy mohou způsobovat korozi kovových částí staveb pozemních komunikací, která je způsobena elektrickým proudem protékajícím stavbou uloženou do prostředí s výskytem elektrických polí v zemi. Často se jedná o efekt spolupůsobící s jinými korozně agresivními vlivy (chloridy, trhliny v betonu apod.). Rychlost koroze závisí na velikosti

elektrického pole v zemi, elektrochemických a mechanických vlastnostech stavby.

Korozní průzkum slouží jako podklad pro vypracování dokumentace staveb a pro návrh protikorozní ochrany. Vždy zahrnuje měření stupně agresivity prostředí a její zařazení dle ČSN 03 8372. U mostních a železobetonových konstrukcí jsou tato měření nutná pro návrh speciálních konstrukčních opatření, nezbytných pro životnost uvedeného stavebního objektu.

Předpokládaný rozsah prací - počet a umístění registračních bodů:

- SO 201 - 1 bod
- SO 202 - 2 body
- SO 203 - 1 bod
- SO 204 - 1 bod

**Celkem tak navrhujeme změření celkem 5 bodů BP a 5 sond VES** u jednotlivých stavebních objektů trasy. Pozice objektů je patrná z přílohy č.2. V každém bodě bude v souladu s příslušnými normami ČSN změřena intenzita bludných proudů a měrný odpor hornin. Intenzita bludných proudů bude změřena ve dvou kolmých směrech. Měrné odpory budou zjištěny vertikálním elektrickým sondováním VES do hloubek cca 10 m.

### 7.13 HYDROGEOLOGICKÝ PRŮZKUM

Z hlediska hydrogeologie je nutné podrobný průzkum zaměřit především na posouzení vlivu projektovaných zemních prací a výstavby nových konstrukcí na HG poměry v okolí trasy obchvatu.

#### **Sledování HG poměrů**

Vzhledem k pozici plánovaných zářezů obchvatu vůči obytným zónám v okolí trasy se počítá s realizací 1 ks pozorovacího HG vrtu. Je navržen cca ve staničení km 2,480 hlavní trasy v lokalitě „Na Hránovech“ nedaleko mostu SO203 přes trasu obchvatu. Pozorovací vrt umožní sledování hladiny podzemní vody v lokalitě před realizací plánované trasy.

U pozorovacího vrtu je požadovaná výstroj HDPE průměr 125 mm, která znamená vrtání min. průměrem 150 mm. Rozmístění perforované a plné části výstroje stanoví hydrogeolog zhotovitele průzkumu podle místních podmínek. Pro monitorovací vrty je dostatečná perforace výstroje vrtaná se světlostí otvorů 3 mm, nebo řezaná se světlostí řezu rovněž 3 mm, plocha perforace v perforované části by měla být v rozmezí 7-12 %. Perforovaná část výstroje bude obsypána praným kačírskem zrnitosti 4-8 mm. Plná část výstroje bude těsněna jílem.

Ochranné zhlaví HG vrtů bude tvořit ocelová chránička, zasazená do nezámrzné hloubky v betonovém límci a s vrchním okrajem cca 0,5 m nad terén. Ústí chráničky bude uzavřeno snímatelnou ocelovou krytkou. Zhlaví budou zvýrazněna barevným terčem na celkovou výšku cca 1,5 m.

Dále je jako součást podrobného HG průzkumu navržena pasportizace využívaných vodních zdrojů (především domovní studně) v blízkosti trasy obchvatu. V celém úseku trasy bude provedena pasportizace nejbližších studní a vrtů, aby byl zachycen současný stav. Pasportizovány musí být především objekty, které jsou používány a u kterých by

mohlo dojít k ovlivnění množství a jakosti podzemní vody. Orientačně je počítáno s 8 ks objektů – výsledný počet závisí na skutečně zjištěném stavu. Při překročení projektovaného počtu objektů bude toto před provedením prací odsouhlaseno objednatelům průzkumu, popř. jeho odborným zástupcem.

U vybraných objektů bude provedeno vzorkování za účelem posouzení stávajícího chemizmu a celkové kvality jímaných vod. Společně s výsledky rozborů vzorků vod z průzkumných IG vrtů bude provedena celková hydrochemická analýza zaměřená mj. i a na agresivní účinky vůči stavebním konstrukcím.

V závěrech PoGTP je třeba formulovat potřebný rozsah tzv. představebního HG monitoringu, který bude obsahovat měření v relevantních HG pozorovacích vrtech a všech využívaných vodních zdrojích, které budou v rámci HG mapování pasportizovány.

### **Hydrodynamické zkoušky**

Na zřízeném pozorovacím vrtu vrtech bude provedena čerpací zkoušky a odebrání vzorku vody. V průběhu průzkumu bude ve vrte sledována pozice hladiny podzemní vody.

### **Posouzení poměrů pro vsakování vod**

Ve vybraných 5 vrtech jsou dále navrženy vsakovací zkoušky pro stanovení parametrů potřebných pro návrh případných vsakovacích zařízení pro povrchové vody zachycené svahy násypů a zářezů stavby obchvatu. V projektu je počítáno s dočasným vystrojením těchto vrtů po dobu vsakovacích zkoušek.

Podle výsledků průzkumných prací budou formulována potřebná doporučení pro návrh stavby. Zpracovány budou grafické přílohy (mj. mapa odtokových poměrů, mapa hydroizohyps, apod.).

## **7.14 ORIENTAČNÍ GT VÝPOČTY**

Cílem orientačních geotechnických výpočtů navržených v rámci podrobného GT průzkumu je především posouzení potřeby sanačních opatření pro ovlivnění vývoje (zpravidla omezení nebo urychlení) dodatečného sednutí a stability podloží navržených násypů. Uvažuje se vždy posouzení reprezentativního profilu v přechodových oblastech oblastí u mostních objektů SO201 a SO202. Dále se ve 2 profilech požaduje stabilitním výpočtem posoudit, zda je možno uvažovat normové sklony svahů zářezů, které mají být v rámci realizace obchvatu zřízeny. Výpočty budou provedeny dle ČSN EN 1997, popř. ČSN 73 6133.

Výsledky výpočtů budou využity pro bližší formulaci doporučení u jednotlivých objektů. Jejich výsledky tedy z principu nemohou být následně přímo využity pro návrh stavby, ale může na ně být vhodně navázáno. Výpočty sedání navrhujeme provést v celkem 5 výpočetních profilech, které souhrnně uvádíme společně se staničením hlavní trasy v tabulce níže.

Tabulka č. 2: Navržené profily pro provedení orientačních GT výpočtů

Číslo výpočetního profilu	Staničení hlavní trasy [km]	Typ konstrukce, specifikace objektu
PP1	0.280	Zářez hloubky až 5 m
PP2	0.500	Násyp výšky až 9 m, přechodová oblast přesypaného SO201
PP3	1.920	Násyp výšky až 5 m, přechodová oblast SO202
PP4	2.400	Zářez hloubky až 8 m

Do výpočtů budou vstupovat jako geometrické údaje tvary svahu předané objednatelem (projektantem) a vykreslený geologický profil s rozhraními jednotlivých vrstev geotypů zemin a hladiny podzemní nebo povrchové vody a jako fyzikální parametry hodnoty smykové pevnosti (efektivní) a objemové hmotnosti stanovené na základě výsledků průzkumné činnosti. Sled vrstev zemin v prostoru svahů bude stanoven podle výsledků sondáže – jádrovými vrty a penetračními sondami. Potřebné hodnoty geotechnických vlastností budou stanoveny zhodnocením výsledků laboratorních zkoušek vzorků a interpretací penetračních sond a dále doplněny podle zkušeností či podle údajů v běžně používané odborné literatuře. Na základě těchto podkladů budou vytvořeny matematické modely. Výsledkem výpočtů bude hodnota stupně bezpečnosti proti sesutí po nejnejpříznivější smykové ploše, která bude sloužit jako podklad pro posouzení projektovaného tvaru zemního tělesa. Pro přechodové oblasti budoucích mostních objektů bude proveden výpočet únosnosti podloží, včetně časového průběhu konsolidace násypu za opěrami mostu a posouzení jeho stability. Velikost sedání a časového průběhu přísypů bude posouzena i s případným ideovým návrhem sanace podloží.

## 7.15 GEODETICKÉ PRÁCE

Geodetické práce budou spočívat především ve vytýčení a následném polohopisném a výškopisném zaměření všech průzkumných děl.

Přesnost i realizace měření bude odpovídat technickým podmínkám pro provádění geotechnického průzkumu TP 76, část B, (MD ČR, 2009); geodetické souřadnice budou využity pro zakres sond do situace a do inženýrsko-geologických řezů i pro další využití v projektové přípravě. Výsledky geodetických prací - souřadnice JTSK a výšky B.p.v. - budou uvedeny v každé geologické dokumentaci sond a dále souhrnně v seznamu souřadnic v závěrečné zprávě nebo její příloze.

Souřadnice navržených sond jsou uvedeny v příloze 3.

## 7.16 HARMONOGRAM PRACÍ

Časová náročnost provádění navržených průzkumných prací a jejich posloupnost do značné míry závisí na rozsahu objednávky investora a na údajích zjištěných během provádění prací. Harmonogram je sestaven na základě navržené metodiky a má orientační charakter. Konkrétní termíny vyplynou ze zadání investora. V tabelární podobě je uvedena jakožto příloha č.5 tohoto projektu průzkumu.

Tabulka č. 3: Odhad časové náročnosti jednotlivých fází navržených průzkumných prací

Činnost	Zasazení v harmonogramu
Archivní rešerše, studium podkladů, zpracování realizační dokumentace GTP	3 týdny od zahájení prací
Přípravné práce, vstupy na pozemky, zákonná úřední oznámení, vyjádření KÚ a evidence v geofondu, event. další povolení, řešení vstupů na pozemky a vytýčení inženýrských sítí, vodoprávní řízení (ochranná pásma, záplavová území)	Neprodleně po zhotovení realizační dokumentace, doba na vyřízení 60 dnů od podání úředních žádostí
Rekognoskace terénu, měřické práce, budování přístupových cest a kácení v nepřístupném terénu	1-2 měsíce od zahájení prací
Odkryvné práce, geologická dokumentace sond, odběr vzorků zemin, provádění polních zkoušek	Ihned po získání prvních povolení vstupů na pozemky a vyjádření správců podzemních inženýrských sítí, dokončení do 5 měsíců od zahájení prací
Hydrogeologický průzkum, odběr vzorků vody	Průběžně během vrtných prací
Geofyzikální průzkum	Průběžně během vrtných prací
Korozní průzkum	Průběžně během vrtných prací
Laboratorní práce	2 týdny od dokončení vrtných prací
Vyhodnocení výsledků	3 týdny od dokončení laboratorních prací
Celková doba potřebná pro realizaci GTP a odevzdání konceptu závěrečné zprávy k připomínkám	4,5 měsíců

### 7.17 ZPRACOVÁNÍ VÝSLEDKŮ

Výsledky podrobného GTP budou zpracovány formou komplexní zprávy o provedeném geotechnickém průzkumu s přílohami (situace, vrtné profily, geologické řezy, geotechnické paspory). Ucelené výsledky geofyzikálního, korozního, hydrogeologického průzkumu budou zpracovány ve formě příloh, přičemž podstatné informace budou uvedeny i v závěrečné zprávě GTP a pro příslušné stavební objekty také v geotechnických pasportech).

Geotechnické paspory budou zpracovány pro hlavní trasu přeložky silnice II/111 a pro další navržené přípojné komunikace, mostní objekty, propustky a další objekty, pro které jsou navrženy nové vrtné práce. Při závěrečném hodnocení průzkumu musí být zohledněny i výsledky archivních podkladů, které sloužily pro zpracování realizační dokumentace průzkumných prací.

Předpokládá se především zpracování samostatných pasportů popřípadě specializovaných kapitol v závěrečné zprávě s GT vyhodnocením průzkumných prací pro objekty řady SO1xx a jednotlivých mostních objektů řady SO2xx.

### 7.18 ZMĚNY A DODATKY PLNĚNÍ

V průběhu plnění prací geotechnického průzkumu může nastat potřeba operativně



přizpůsobit postup prací zjištěným či vzniklým skutečnostem (např. z důvodu koordinace terénních prací s požadavky majitelů nebo uživatelů pozemků). Dále mohou být přizpůsobeny hloubky sond zastiženým geologickým poměrům, změněno rozložení odběru vzorků (v krajních odůvodněných a odsouhlasených případech jejich počet) a mírně upraveny polohy sond v závislosti na vedení inženýrských sítí a dostupnosti pro vrtnou techniku v době provádění. Změny musí být vždy provedeny tak, aby jimi nebyla ovlivněna kvalita vyhodnocení průzkumu jako celku.

Změny oproti projektu geologických prací musejí být průběžně konzultovány a schváleny přiděleným expertem (supervizorem) a objednatelem průzkumu a následně uvedeny a zdůvodněny v samostatné kapitole v závěrečné zprávě GTP.

## 6. ZÁVĚR

Předkládaná zadávací dokumentace (projekt) podrobného geotechnického průzkumu navrhuje průzkumné práce potřebné pro zpracování projektové dokumentace ve stupni DSP pro akci „II/111 Divišov, obchvat“.

Zahájení prací je podmíněno zjištěním podzemních inženýrských sítí a písemnými smlouvami s vlastníky (popř. uživateli) o povolení vstupů na pozemky, jakkoliv dotčenými průzkumnými pracemi. Povolení vstupů na pozemky dotčené průzkumnými pracemi a koordinace terénních prací zajistí zhotovitel geotechnického průzkumu.

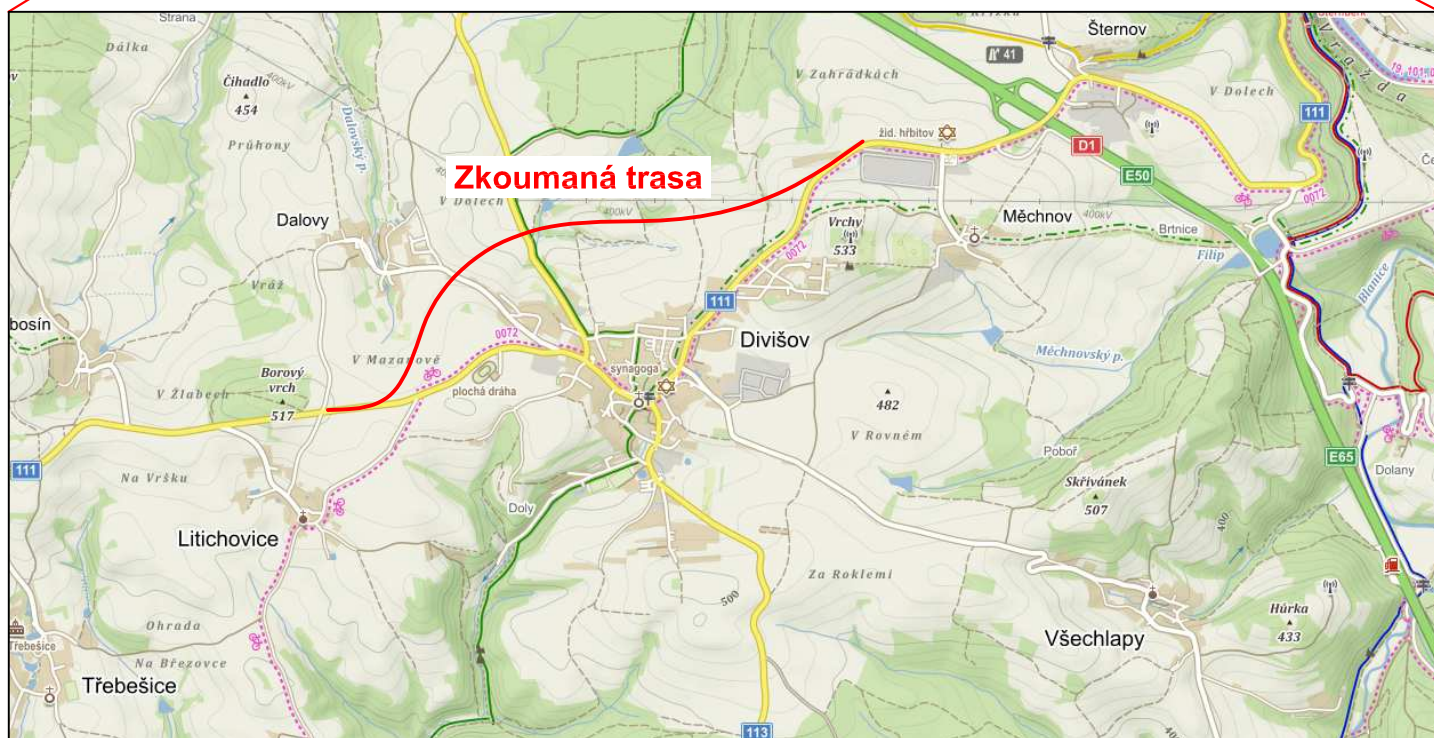
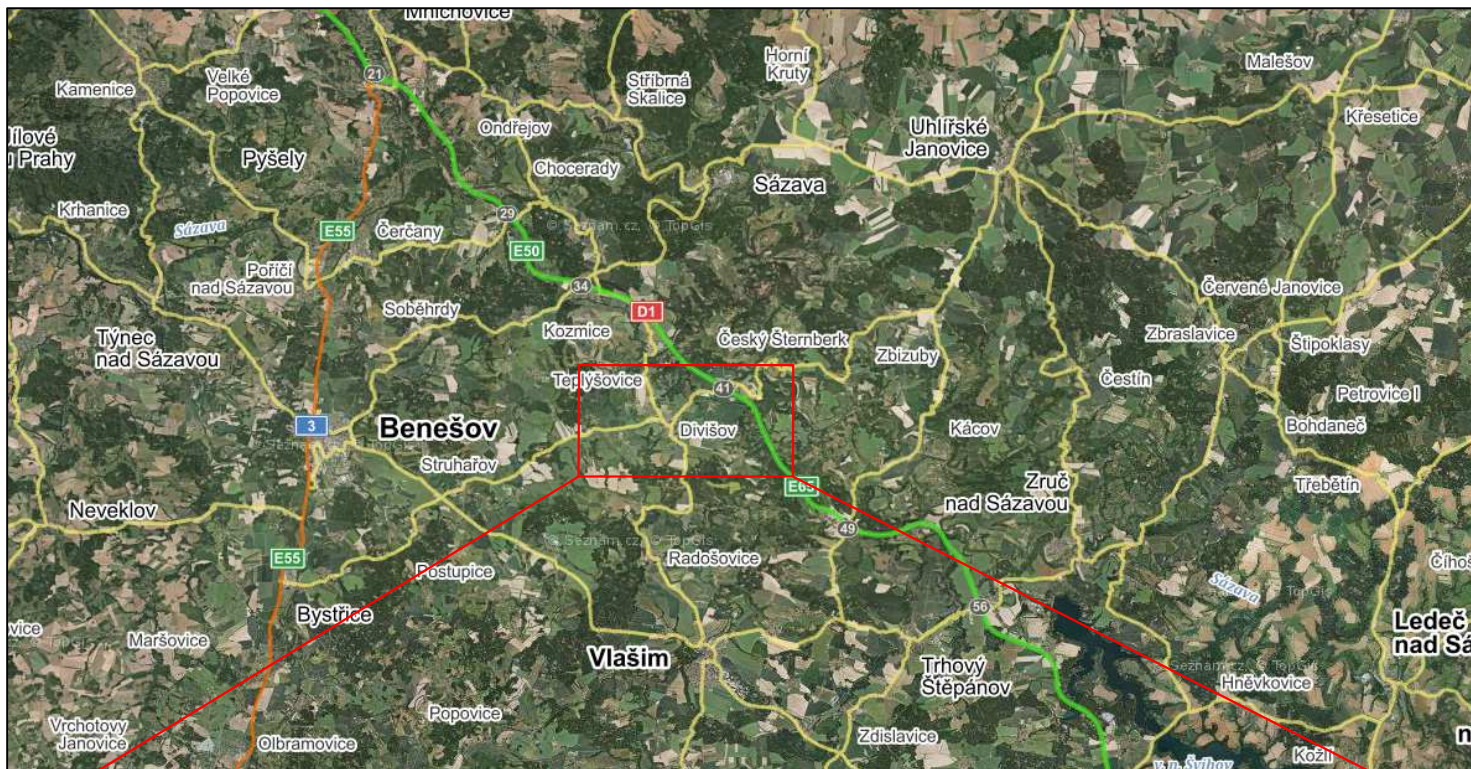
Umístění průzkumných sond není dáno striktně, může dojít ke změně jejich polohy buď v důsledku kolize s podzemním vedením inženýrských sítí, resp. nesouhlasným stanoviskem majitele (uživatele) ke vstupu na dotčený pozemek, popř. nemožnosti realizace sondy z technických důvodů. Takovéto překážky by měly být zohledněny v realizační dokumentaci podrobného průzkumu, zpracovaného vybraným zhotovitelem průzkumu.

Při změnách umístění navržených sond, resp. při náhradě určité průzkumné metody jinou je vždy třeba dodržovat ustanovení čl. 4.5. až 4.7. části „B“ TP 76.

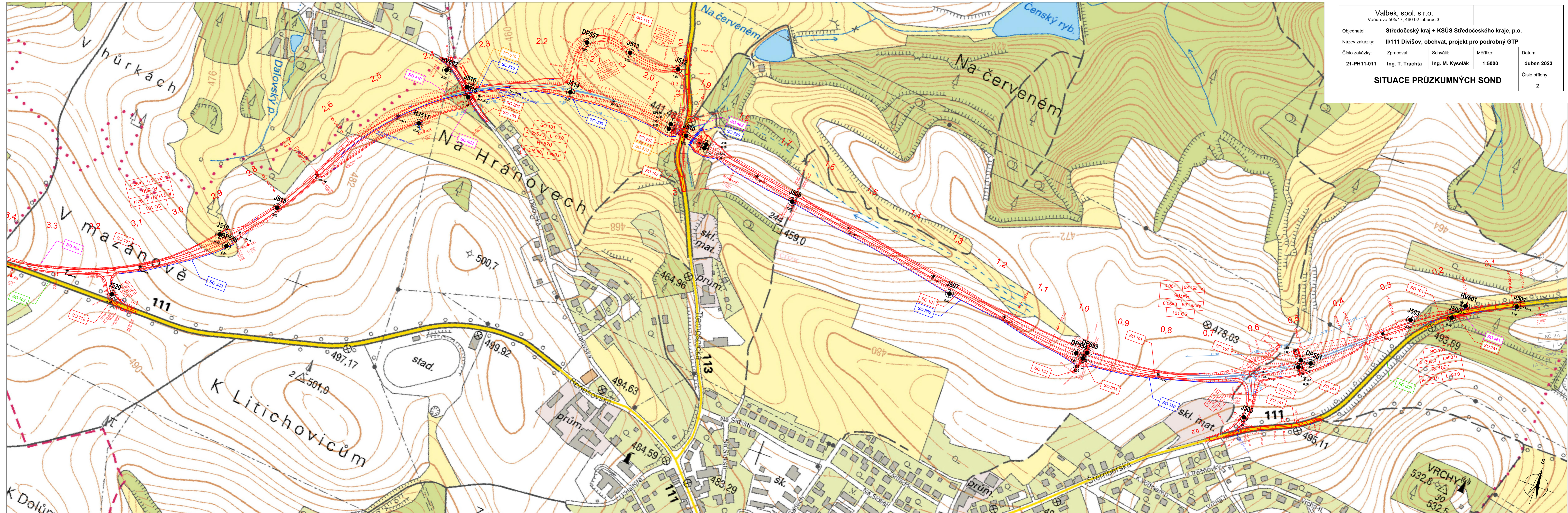
Ve smyslu TP 76 - část „B“, čl. 2.3 musí uchazeč o podrobný geotechnický průzkum splňovat kvalifikační podmínky na specialisty. Řešitelem GTP musí být osoba s příslušným oprávněním podle zákona č. 62/1988 Sb., o geologických pracích ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky MŽP 206/2001 Sb., o osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce, zároveň s Oprávněním od Ministerstva dopravy k provádění průzkumných a diagnostických prací souvisejících s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací podle MP SJ-PK čj. 20 840/01 - 120 ve znění pozdějších změn, které se vztahuje na provádění geotechnického průzkumu.

Výsledky realizovaných prací budou předány ve formě zprávy o průzkumu s přílohami. Jejich obsah a rozsah bude odpovídat etapě podrobného průzkumu. Trasa

komunikace bude při zpracování výsledků geotechnického průzkumu rozdělena na úseky podle průběhu nivelety. Výsledky průzkumných prací budou zpracovány v komplexní závěrečné zprávě ve formě doplněných pasportů jednotlivých úseků trasy komunikace a stavebních objektů. Při zpracování výsledků průzkumu a jejich dokumentaci bude dodržena zásada maximální přehlednosti a názornosti s využitím grafického znázornění a tabulace výsledků.



<b>Valbek, spol. s r.o.</b> Vaňurova 505/17, 460 02 Liberec 3				
Objednatel:	<b>Středočeský kraj + KSÚS Středočeského kraje, p.o.</b>			
Název zakázky:	<b>II/111 Divišov obchvat, projekt pro podrobný GTP</b>			
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Schválil:	Formát:	Datum:
<b>21-PH11-011</b>	<b>Ing. T. Trachta</b>	<b>Ing. M. Kyselák</b>	<b>1xA4</b>	<b>duben 2023</b>
<b>PŘEHLEDNÁ SITUACE LOKALITY</b>				Číslo přílohy:
				<b>1</b>



Valbek, spol. s r.o. Vaňurova 505/17, 460 02 Liberec 3			
Objednatel:	Středočeský kraj + KSÚS Středočeského kraje, p.o.		
Název zakázky:	II/111 Divišov, obchvat, projekt pro podrobný GTP		
Číslo zakázky:	Zpracoval:	Schválil:	Měřítko:
21-Ph11-011	Ing. T. Trachta	Ing. M. Kyselák	1:5000
Datum:			duben 2023
SITUACE PRŮZKUMNÝCH SOND			Číslo přílohy:
			2



II/111 Divišov - obchvat, podrobný geotechnický průzkum					
VÝKAZ VÝMÉR					
pol.	výkon / dodávka prací	počet m. j.	jedn.	jedn. cena	cena Kč
<b>1. VRTÁNÍ A ODKRYVNÉ PRÁCE</b>					
<b>1.1. A- VRTNÉ PRÁCE</b>					
1.1. 1	Jádrové vrty vrtané TK v hloubkovém intervalu 0,0 - 10,0 m	111	bm		0 Kč
1.1. 2	Jádrové vrty vrtané dvojčítou jádrovkou s výplachem v hloubkovém intervalu 0,0 - 30,0 m	45	bm		0 Kč
1.1. 3	Přibírka HG vrtu na Ø125 až 254 mm	12	bm		0 Kč
1.1. 4	HG vrt hloubený rotačně příklepovým pneumatickým kladivem (Ø120 až 254 mm)	0	bm		0 Kč
1.1. 5	Vystrojení HG vrtu PVC pažnicí Ø125 mm, obsyp, těsnění	27	bm		0 Kč
<b>1.2. B- SOUVISEJÍCÍ PRÁCE</b>					
1.2. 1	Příprava a likvidace sondážního pracoviště pro vrty vrtané TK	9	prac.		0 Kč
1.2. 2	Příprava a likvidace sondážního pracoviště pro vrty vrtané s výplachem	11	prac.		0 Kč
1.2. 3	Bezpečnostní předkopy pro ověření polohy podzemních inženýrských sítí	3	prac.		0 Kč
1.2. 4	Provozní pažení a odpažení vrtů	85	bm		0 Kč
1.2. 5	Osazení zhlaví vrtu (HG, inkliho)	1	ks		0 Kč
1.2. 6	Výbudování přístupových cest, zajištění dopravních omezení a pronájmu dopravního značení *)	1	kpl		0 Kč
1.2. 7	Likvidace vrtů hutněným záhozem	167	m		0 Kč
1.2. 8	Skartace vrtného jádra	167	m		0 Kč
1.2. 9	Doprava vrtné a doprovodné techniky	1	kpl		0 Kč
1.2. 10	Škody na pozemcích *)	1	kpl		0 Kč
<b>1.3. C- ODBĚR VZORKŮ</b>					
1.3. 1	Odběr vzorků zemin / hornin - porušené - třída 3B	27	ks		0 Kč
1.3. 2	Odběr vzorků zemin / hornin - technologické - třída 3B	7	ks		0 Kč
1.3. 3	Odběr vzorků zemin / hornin - neporušené - třída 1 (2) A - vtláčným břitovým odběrákem	11	ks		0 Kč
1.3. 4	Odběr vzorků hornin - neporušené - třída 1 (2) A - z vrtného jádra vrtaného dvojčítou jádrovkou	10	ks		0 Kč
1.3. 5	Odběr vzorků vody	5	ks		0 Kč
1.3. 6	Odběr vzorků zemin pro rozbor kontaminace	5	ks		0 Kč
1.3. 7	Doprava vzorků do laboratoře	1	kpl		0 Kč
<b>dílčí mezisoučet - pol. 1.</b>				<b>bez DPH</b>	<b>0 Kč</b>
<b>2. POLNÍ ZKOUŠKY</b>					
2. 1	Dynamické penetrační zkoušky	42	bm		0 Kč
2. 2	Příprava a likvidace pracoviště a techniky pro dynamickou penetrační zkoušku	7	zk.		0 Kč
2. 3	Měření Schmidtovým tvrdoměrem	25	zk.		0 Kč
2. 4	Měření kapesním penetrometrem	50	m		0 Kč
2. 5	Komplexní vyhodnocení polních zkoušek	24	hod.		0 Kč
2. 6	Doprava souprav, měřicí aparatury a měřicí skupiny	1	kpl		0 Kč
<b>dílčí mezisoučet - pol. 2.</b>				<b>bez DPH</b>	<b>0 Kč</b>
<b>3. GEOFYZIKÁLNÍ PRÁCE</b>					
3. 1	Přípravné práce a rešerše pro geofyzikální měření	8	hod.		0 Kč
3. 2	Seismické metody - mělká refrakční seismika (MRS)	400	m		0 Kč
3. 3	Vytyčení geofyzikálních profilů	400	m		0 Kč
3. 4	Zpracování dat, vypracování závěrečné zprávy	32	hod.		0 Kč
3. 5	Doprava karotážní soupravy, měřicí aparatury a měřicí skupiny	1	kpl		0 Kč
<b>dílčí mezisoučet - pol. 3.</b>				<b>bez DPH</b>	<b>0 Kč</b>
<b>4. LABORATORNÍ PRÁCE</b>					
4. 1	Základní klasifikační rozbor vzorku 3B ("porušený vzorek")	34	zk.		0 Kč
4. 2	Základní klasifikační rozbor vzorku 1 (2) A ("neporušený vzorek")	11	zk.		0 Kč
4. 3	Zkoušky vzorků 1 (2) A (neporušených vzorků) - prostý tlak	10	zk.		0 Kč
4. 4	Zkoušky vzorků 1 (2) A (neporušených vzorků) - stlačitelnost s časovým průběhem	7	zk.		0 Kč
4. 5	Zkoušky vzorků 1 (2) A (neporušených vzorků) - krabicový smyk (4 krabice) - efektivní pevnost	4	zk.		0 Kč
4. 6	Technologické rozbor (PS + CBR + CBRsat + IBI)	4	zk.		0 Kč
4. 7	Technologické rozbor s přidáním pojiva (PS + CBR + CBR s aditivu + IBI s aditivu) - 1 sada při 1 vlhkosti	3	zk.		0 Kč
4. 8	Stanovení agresivity zemin (hornin)	3	zk.		0 Kč
4. 9	Stanovení znečištění zemin v rozsahu dle Vyhl. 273/2021 Sb. - rozsah dle tab 5.1, 5.2 a stanovení pH	5	zk.		0 Kč
4. 10	Stanovení znečištění zemin v rozsahu dle Vyhl. 273/2021 Sb. - rozsah dle tab 5.3 (bude realizováno dle výsledku dle tab. 5.1 a 5.2)	5	zk.		0 Kč
4. 11	Zpracování souhrnné zprávy o laboratorních zkouškách	16	hod.		0 Kč
<b>dílčí mezisoučet - pol. 4.</b>				<b>bez DPH</b>	<b>0 Kč</b>
<b>5. GEODETICKÉ PRÁCE</b>					
5. 1	Polohopisné a výškopisné zaměření sond a zkoušek JTSK, Bpv	31	ks		0 Kč
5. 2	Zaměření studní a vztažných objektů	8	ks		0 Kč
5. 3	Zajištění vyjádření správců podzemních inženýrských sítí a vytyčení	31	ks		0 Kč
5. 4	Doprava měřicí aparatury a měřičské skupiny	1	kpl		0 Kč
<b>dílčí mezisoučet - pol. 5.</b>				<b>bez DPH</b>	<b>0 Kč</b>
<b>6. HYDROGEOLOGICKÉ PRÁCE</b>					
6. 1	Přípravné práce a rešerše pro hydrogeologické práce	8	hod.		0 Kč
6. 2	Rekognoskace terénu a hydrogeologická dokumentace	16	hod.		0 Kč
6. 3	Hydrodynamické zkoušky - krátkodobé (orientační) po dobu 24 hod	1	zk.		0 Kč
6. 4	Vsakovací zkoušky (nesaturovaná zóna)	5	zk.		0 Kč
6. 5	Pasportizace - záměr hladin ve studních a vrtech po dobu realizace průzkumu	8	ks		0 Kč
6. 6	Odběr vzorků vody - dynamicky	9	zk.		0 Kč
6. 7	Rozbor vody - stanovení agresivity na beton a ocelové konstrukce	5	zk.		0 Kč
6. 8	Rozbor vody - základní chemický a fyzikální rozbor (ZCHR), včetně CO2 agresivity (Heyer)	9	zk.		0 Kč
6. 9	Rozbor vody - kontaminace C10 - C40	9	zk.		0 Kč
6. 10	Rozbor vody - kontaminace celkový organický uhlík TOC	9	zk.		0 Kč
6. 11	Měření fyzikálních chemických parametrů vody - pH, EC, t (in situ)	9	zk.		0 Kč
6. 12	Doprava - pol. 6.	1	kpl		0 Kč
<b>dílčí mezisoučet - pol. 6.</b>				<b>bez DPH</b>	<b>0 Kč</b>
<b>7. PEDOLOGICKÝ PRŮZKUM</b>					
7. 1	NEUVAŽUJE SE				
<b>dílčí mezisoučet - pol. 7.</b>				<b>bez DPH</b>	<b>0 Kč</b>
<b>8. KOROZNÍ PRŮZKUM</b>					
8. 1	Měření intenzity bludných proudů a stanovení měrných odporů	5	bod		0 Kč
8. 2	Zpracování a vyhodnocení naměřených dat, vypracování závěrečné zprávy	5	bod		0 Kč
8. 3	Doprava - pol. 8.	1	kpl		0 Kč
<b>dílčí mezisoučet - pol. 8.</b>				<b>bez DPH</b>	<b>0 Kč</b>
<b>9. VÝKONY GEOLOGICKÉ SLUŽBY</b>					
9. 1	Přípravné práce a rešerše podkladů pro geologické práce	24	hod.		0 Kč
9. 2	Vypracování realizační dokumentace průzkumu	24	hod.		0 Kč
9. 3	Rekognoskace terénu, inženýrskogeologické, hydrogeologické mapování vč. zhodnocení zájmového území	16	hod.		0 Kč
9. 4	Koordinace sondážních prací a geotechnický dozor	48	hod.		0 Kč
9. 5	Geologická dokumentace průzkumných sond	48	hod.		0 Kč
9. 6	Vyhodnocení geotechnických vlastností zemin a hornin	24	hod.		0 Kč
9. 7	Geotechnické výpočty - násypy, zářezy, přechodové oblasti (stabilita, sedání)	1	kpl		0 Kč
9. 8	Zpracování konceptu závěrečné zprávy	88	hod.		0 Kč
9. 9	Zpracování závěrečné zprávy (včetně grafických a digitálních výstupů, fotodokumentace)	48	hod.		0 Kč
9. 10	Doprava - pol. 9.	1	kpl		0 Kč
<b>dílčí mezisoučet - pol. 9.</b>				<b>bez DPH</b>	<b>0 Kč</b>
<b>CENA CELKEM BEZ DPH</b>					<b>0 Kč</b>

REKAPITULACE			
		Celkem bez DPH	Celkem včetně DPH
1.	VRTÁNÍ A ODKRYVNÉ PRÁCE	0 Kč	0 Kč
2.	POLNÍ ZKOUŠKY	0 Kč	0 Kč
3.	GEOFYZIKÁLNÍ PRÁCE	0 Kč	0 Kč
4.	LABORATORNÍ PRÁCE	0 Kč	0 Kč
5.	GEODETICKÉ PRÁCE	0 Kč	0 Kč
6.	HYDROGEOLOGICKÉ PRÁCE	0 Kč	0 Kč
7.	PEDOLOGICKÝ PRŮZKUM	0 Kč	0 Kč
8.	KOROZNÍ PRŮZKUM	0 Kč	0 Kč
9.	VÝKONY GEOLOGICKÉ SLUŽBY	0 Kč	0 Kč
		<b>0 Kč</b>	<b>0 Kč</b>
		<b>Celkem bez DPH</b>	<b>0 Kč</b>
		<b>DPH</b>	<b>0 Kč</b>
		<b>Celkem včetně DPH</b>	<b>0 Kč</b>

\*) pozn.: Předběžná cena. Bude účtováno dle skutečné potřeby, která bude doložena.

**II/111 Divišov, obchvat - PoGTP**  
**Příloha č.5: Odhad časové náročnosti průzkumu**

rok	202...																																																		
	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11										
kalendářní měsíc	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45						
POLOŽKA / KALENĎÁŘNÍ TÝDEN:																																																			
Archivní rešerše, studium podkladů	X	X	X																																																
Vypracování realizační dokumentace průzkumu	X	X	X																																																
Rekognoskace terénu		X	X	X					X	X																																									
Vstupy na pozemky, úřední oznámení a povolení			X	X	X			X	X	X																																									
Řešení kolizí s inženýrskými sítěmi					X	X	X	X			X			X																																					
Geodetické práce					X	X	X	X			X			X																																					
Geofyzikální průzkum											X	X	X	X			X	X																																	
Vrtné práce									X	X	X	X	X	X																																					
Geologická dokumentace průzkumných sond									X	X	X	X	X	X																																					
Polní zkoušky									X	X	X	X	X	X																																					
Pedologický průzkum																																																			
Laboratorní práce - zeminy a horniny										X	X	X	X	X	X																																				
Laboratorní práce - voda										X	X	X	X	X	X																																				
Hydrogeologické práce									X	X	X	X		X	X		X	X																																	
Zpracování výsledků polních zkoušek											X	X	X	X	X																																				
Geotechnické výpočty															X	X	X																																		
Hydrogeologický monitoring					X			X		X		X		X																																					
Inženýrskogeologické a hydrogeologické zhodnocení										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X																																
Zpracování závěrečné zprávy - koncept														X		X	X	X	X																																
Finalizace závěrečné zprávy a tisk ZZ																					X	X																													