



• geotechnika • inženýrská geologie • hydrogeologie • zakládání staveb •
• průzkumy • projekty • monitoring • konzultace •

**ŽIROVNICE - ZTV STARÝ DVŮR -
GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM**

**ZPRÁVA VÝSLEDKŮ PODROBNÉHO
GEOTECHNICKÉHO PRŮZKUMU**

březen 2020

2020 - 121

Výtisk č. :

Objednatel: WAY project s.r.o., Jarošovská 1126/II, 377 01
Jindřichův Hradec

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

Název zakázky zhotovitele: Žirovnice - ZTV Starý Dvůr – podrobný GT průzkum

Zakázkové číslo zhotovitele: 2020 - 121

Úkol / název úkolu: **Žirovnice - ZTV Starý Dvůr – podrobný GT
průzkum**

Název zprávy: **Zpráva o výsledcích podrobného geotechnického
průzkumu**

Praha, březen 2020

Zpracoval: Ing. Václav Pupík



Schválil: Mgr. Filip Dudík v.z.
ředitel společnosti

GeoTec-GS, a.s.
Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10
IČ: 25103431 DIČ: CZ25103431
(11)

OBSAH:

1. ÚVOD	4
1.1 Základní údaje o zakázce	
1.2 Předané a použité podklady	
1.3 Orientační technické údaje o stavbě	
1.4 Hlavní úkoly průzkumu	
2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE	5
2.1 Archivní rešerše	
2.2 Technické práce	
3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	5
4. DOPORUČENÍ PRO PROJEKT	6
5. ZÁVĚR	7

Přílohy za textem zprávy:

- Příloha č. 1 : Přehledná situace
- Příloha č. 2 : Situace sond
- Příloha č. 3 : Geologická dokumentace sond

1. ÚVOD

1.1 Základní údaje o zakázce

Název stavby:	Žirovnice - ZTV Starý Dvůr – podrobný GT průzkum
Charakteristika stavby:	stavba ZTV a podzemních inženýrských sítí
Místo stavby:	Žirovnice
Kraj:	Vysočina
Okres:	Pelhřimov
Předmět plnění:	Podrobný geotechnický průzkum
Odpovědný řešitel:	Ing. Václav Pupík

Předmět činnosti

Na základě Vašeho požadavku zpracovali pracovníci firmy GeoTec – GS a.s., souhrnnou zprávu o výsledcích podrobného geotechnického průzkumu v místě ZTV Starý Dvůr v Žirovnici. Průzkum bude sloužit pro návrh komunikací a stavbu podzemních inženýrských sítí (kanalizace).

1.2. Předané a použité podklady

- Poskytnuté objednatelem - situace zájmového území se zakreslením sond
- orientační technické údaje o stavbě
- Mapové podklady
- ZVM ČR 1 : 50 000, list 23 – 32 – Kamenice nad Lipou
 - Hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000 s vysvětlivkami, (list 23 – 32 – Kamenice nad Lipou)

1.3 Orientační technické údaje o stavbě

- ZTV Starý Dvůr se nachází na začátku města Žirovnice směrem od Jindřichova Hradce, vlevo od silnice II/132 . Součástí stavby je stavba komunikací a podzemních inženýrských sítí (kanalizace).

1.4 Hlavní úkoly průzkumu

- stanovit celkové inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry na lokalitě
- zjistit geotechnické parametry zemin v podloží komunikace a inženýrských sítí
- stanovit těžitelnost zemin a hornin
- navrhnout opatření pro úpravu podloží a aktivní zóny komunikací

- stanovit zásady pro provádění zemních prací při budování podzemních sítí

2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

2.1 Archivní rešerše

Podrobný geotechnický průzkum vychází z již zpracovaného předběžného geotechnického průzkumu zpracovaného v roce 2019 „Žirovnice – ZTV Starý dvůr – GTP, číslo úkolu 2019 – 177, zpracovala firma GeoTec – GS a.s., řešitel Ing. Václav Pupík“.

2.2 Technické práce

Na lokalitě ZTV Starý Dvůr byly odkopány čtyři sondy strojním rypadlem, které zajistil objednatel průzkumu. Hloubka kopaných sond byla 1,5 až 2,9 m, celkem bylo odkopáno 9,3 bm sond.

Umístění sond je patrné z přílohy číslo 2 – Situace sond, jejich geologická dokumentace je obsažena v příloze číslo 3 zprávy – Geologická dokumentace sond.

3. GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

Dle geomorfologického členění ČR (T.Czudek, 1972) náleží zkoumané území do subprovincie Českomoravské, oblasti Českomoravská vrchovina, podcelku Jindřichohradecká pahorkatina. Vyznačuje se zvlněným reliéfem.

Zkoumané území je součástí moldanubického plutonu. Skalní podklad zde tvoří zejména biotitický a silimanit biotitický migmatit s cordieritem.

V prostoru ZTV byly v rámci podrobného průzkumu vyhloubeny čtyři strojně kopané sondy číslo K 4 až K 7, pro vyhodnocení byly také využity sondy K1 až K3 vyhloubené v předběžném GTP.

V sondách byly zjištěny pod humózní vrstvou mocnosti 0,25 až 0,4 m směrem od povrchu kvartérní hlinité písky nebo hlinité písky s příměsí štěrku a kamenů. Hlinité písky dosahují do hloubky 0,4 – 1,9 m od úrovně stávajícího terénu.

V podloží kvartérních hlinitých písků se od úrovně cca 0,4 až 1,9 m vyskytuje eluvium migmatitu povahy středno až hrubozrnného hlinitého písku nebo silně zvětralý migmatit. V sondě K4 byl od úrovně 1,3 m pod stávajícím terénem zastižen mírně zvětralý až navětralý migmatit.

Geologické poměry v místě jednotlivých sond jsou zaznamenány v příloze č. 3 – Geologická dokumentace sond.

Z hydrogeologického hlediska náleží lokalita do hydrogeologického rajónu č. 6510 Krystalinikum v povodí Lužnice (M. Olmer, J. Kessler, Hydrogeologické rajóny, VÚV Praha, 1990). Lokalita je obecně tvořena horninami moldanubika, které jsou překryty nadložními kvartérními sedimenty a navážkami. Oběh podzemní vody je zde soustředěn v zóně zvětralin a přípovrchového rozpojení hornin..

Podzemní voda byla naražena pouze v sondě K3 (předběžný geotechnický průzkum) v hloubce 2,0 m pod stávajícím terénem.

4. DOPORUČENÍ PRO PROJEKT

- Průzkumné práce :** Pro ověření vlastností podloží byly vyhloubeny čtyři nové strojně kopané šachtice K4 až K7 hloubky 1,5 až 2,9 m. Pro vyhodnocení průzkumu byly rovněž využity sondy z předběžného geotechnického průzkumu K1 až K3 hloubky 2,4 až 2,9 m.
- Geologické poměry :** V sondách byly zjištěny pod humózní vrstvou mocnosti 0,25 až 0,4 m směrem od povrchu kvartérní hlinité písky (S4 SM) nebo hlinité písky s příměsí štěrku a kamenů. Hlinité písky dosahují mocnosti 0,4 – 1,9 m.
V podloží výše popsaných vrstev se od úrovně cca 0,4 až 1,9 m vyskytuje eluvium migmatitu povahy hrubozrnného hlinitého písku (R6 SM) nebo silně zvětralý migmatit (R5, R4-R5). V sondě K4 byl od úrovně 1,3 m pod stávajícím terénem zastižen mírně zvětralý až navětralý migmatit (R3).
- Podzemní voda :** Sondážními pracemi byla hladina podzemní vody zastižena pouze v sondě K3 (předběžný geotechnický průzkum) v hloubce 2,0 m pod stávajícím terénem.
- Aktivní zóna vozovky :** V aktivní zóně vozovky se převážně vyskytnou hlinitopísčité zeminy třídy S4 SM. Zeminy v aktivní zóně jsou namrzavé a neumožňují dosažení požadavku projektu v úrovni zemní pláně $E_{def2} \geq 45$ (30) MPa. S ohledem na výše uvedené skutečnosti hodnotíme tyto zeminy jako zeminy do aktivní zóny nevhodné.
- Vodní režim :** Předpokládáme kapilární (příznivý) vodní režim.
- Index mrazu :** návrhová hodnota indexu mrazu je 523 °C
- Těžitelnost zemin a hornin :** Zeminy a horniny zastižené na lokalitě do hloubky 1,3 až 2,9 m jsou těžitelné běžnými zemními stroji. Dle ČSN 73 6133 a dle TKP 4 Zemní práce – třída těžitelnosti I, dle již neplatné ČSN 733050 se jedná o zeminy a horniny 3. a 4. třídy těžitelnosti.
Od této úrovně byly zastiženy horniny II. třídy těžitelnosti (5. třídy těžitelnosti). V sondě K4 byly zjištěny od úrovně 1,3 m horniny III. třídy těžitelnosti (6. třída těžitelnosti).

Vzhledem k členitosti terénu není vyloučené, že se horniny vyšších tříd těžitelnosti budou místy vyskytovat v menších hloubkách než bylo zjištěno sondáží. Zejména výskyt těchto hornin očekáváme v prostoru kanalizace od sondy K4 směrem k jihu.

Geotechnická doporučení :

a) Doporučení pro úpravu aktivní zóny

Vzhledem k tomu, že se ve většině trasy vyskytují zeminy nevhodné do aktivní zóny doporučujeme zeminy aktivní zóny odtěžit min. 0,3 až 0,5 m pod úroveň zemní pláň. Min. mocnost 0,3 m doporučujeme pouze v případě, že požadovaný modul přetvárnosti E_{def2} na zemní pláni bude 30 MPa. Po urovnání a zhutnění paraplaně doporučujeme provést aktivní zónu z velmi vhodné sypaniny do aktivní zóny. Doporučujeme použít například drcené kamenivo frakce 0/90 až 0/150 mm, případně betonový recyklát obdobné zrnitosti.

Alternativní možností je úprava aktivní zóny příměsí pojiv. Vzhledem k hlinitopísčitému charakteru zemin bude pravděpodobně možné provést úpravu příměsí hydraulického pojiva Geosol C50. Recepturu směsi je nutné před stavbou stanovit laboratorními zkouškami v souladu s TP94 Úprava zemin.

b) Doporučení pro provádění podzemních inženýrských sítí

Zajištění stability svahů kanalizace : Upozorňujeme, že ve výkopech se budou vyskytovat především písčité a hlinitopísčité zeminy. Vyskytující se zeminy nebudou tvořit stabilní svahy výkopů. Zejména pod úrovní hladiny podzemní vody docházelo v sondách k okamžitému sesouvání stěn výkopu. V důsledku toho je nutné stabilitu svahů zajistit vhodným druhem pažení.

Použitelnost výkopku do zpětného zásypu : Ve výkopech kanalizace se budou vyskytovat především hlinitopísčité zeminy (S4 SM). Ve spodní části výkopů se budou nacházet eluvia migmatitu (R6 SM) nebo silně zvětralé horniny (R5, R5-R4). Vyskytující se zeminy a horniny těžené nad úrovní hladiny podzemní vody budou převážně použitelné do zpětného zásypu. Nebudou však použitelné do aktivní zóny vozovky – úprava viz. předchozí odstavec. Horniny těžené z prostředí mírně zvětralých až navětralých migmatitů bude možné do zpětných zásypů použít pouze v případě jejich předrcení na frakci umožňující dostatečné zhutnění sypaniny (frakce max 150 mm).

Zásyp je nutné hutnit po vrstvách mocnosti max. 0,3 m.

5. ZÁVĚR

Podle požadavku objednatele byl proveden podrobný geotechnický průzkum v prostoru projektovaného ZTV Starý Dvůr v Žirovnici, okres Pelhřimov.

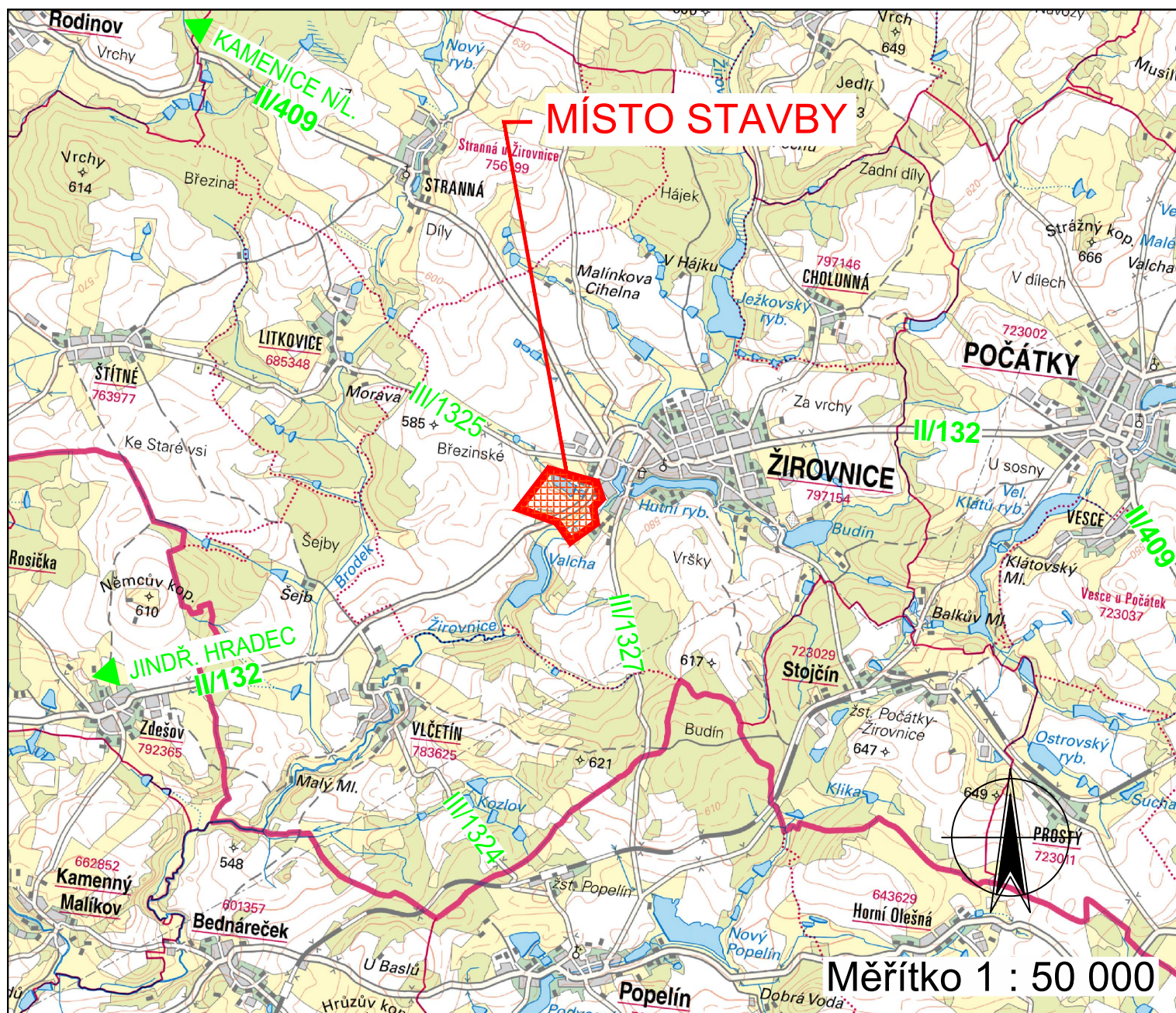
Průzkum jsme vyhodnotili na základě geologické dokumentace čtyř nových kopaných sond a tří průzkumných kopaných sond z předběžného průzkumu.

Na základě provedených prací byly zpracovány závěry a geotechnická doporučení, která jsou obsahem předcházejících kapitol zprávy.

PŘEHLEDNÁ SOND

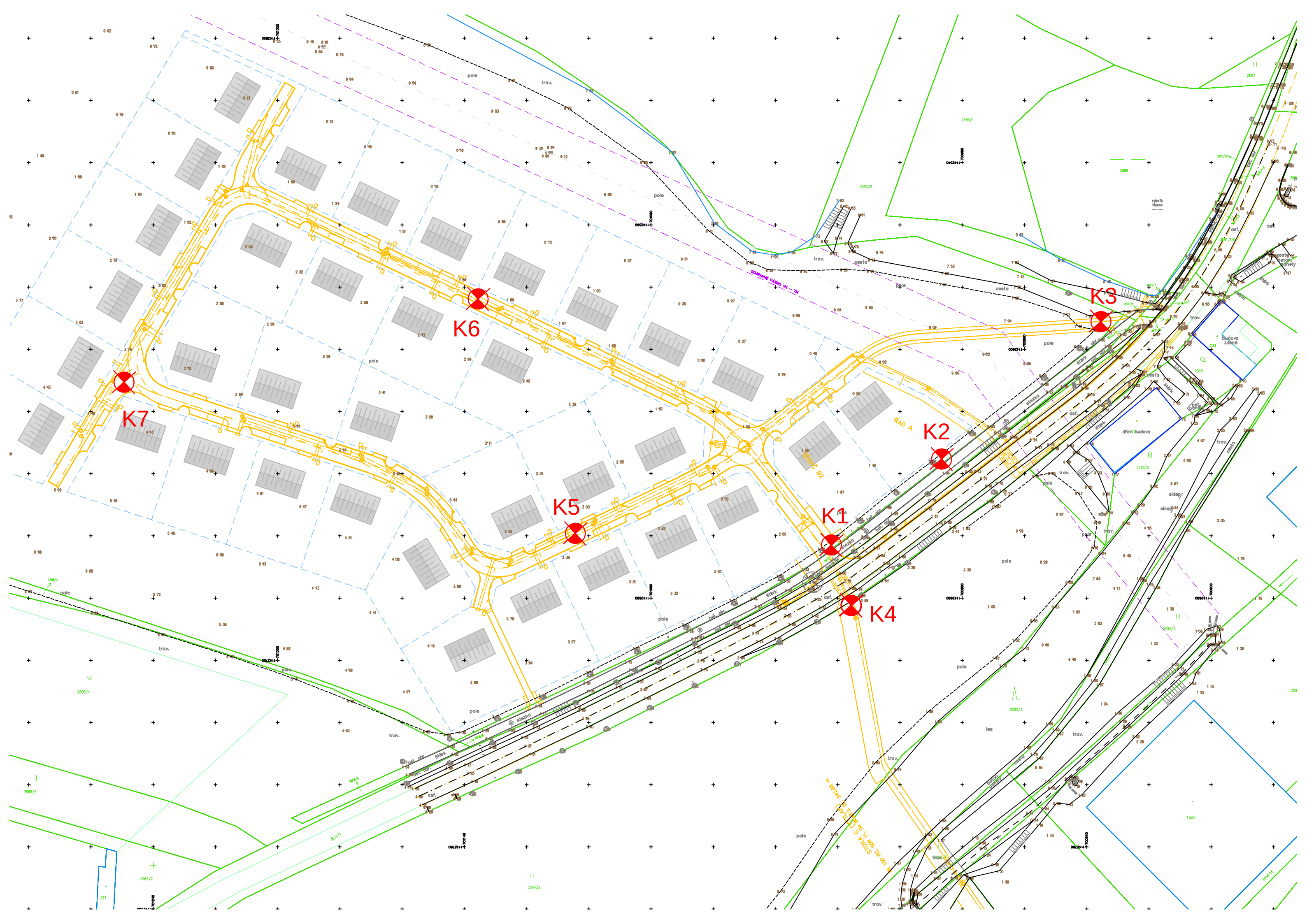
Název zakázky:	Žirovnice - ZTV Starý Dvůr – podrobný GT průzkum		
Číslo zakázky:	2020 - 121	Objednatel:	WAY project s.r.o., Jarošovská 1126/II, 377 01 Jindřichův Hradec
Datum:	03 / 2020	Zpracoval:	Ing. Václav Pupík
Počet stran:	2	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

stavba: Žirovnice - ZTV Starý dvůr
Přehledná situace sond



SITUACE SOND

Název zakázky:	Žirovnice - ZTV Starý Dvůr – podrobný GT průzkum		
Číslo zakázky:	2020 - 121	Objednatel:	WAY project s.r.o., Jarošovská 1126/II, 377 01 Jindřichův Hradec
Datum:	03 / 2020	Zpracoval:	Ing. Václav Pupík
Počet stran:	2	Schválil:	Mgr. Filip Dudík



GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE SOND

Název zakázky:	Žirovnice - ZTV Starý Dvůr – podrobný GT průzkum		
Číslo zakázky:	2020 - 121	Objednatel:	WAY project s.r.o., Jarošovská 1126/II, 377 01 Jindřichův Hradec
Datum:	03 / 2020	Zpracoval:	Ing. Václav Pupík
Počet stran:	3	Schválil:	Mgr. Filip Dudík

Sonda : **K4**

Poloha sondy : Dle zákresu v situaci sond – příloha č. 2

Dokumentoval / datum : Ing. Václav Pupík / 4.3.2020

Souprava / průměr : strojní rypadlo

Hloubka [m]			Geologická dokumentace	ČSN	
od	-	do		73 6133	73 6133
0,00	-	0,30	Humózní hlína - tmavě hnědá	-	I.
0,30	-	0,90	Hlinitý písek , střednozrný, vlhký, středně ulehlý, světle hnědý - kvartér	S4 SM	I.
0,90	-	1,30	Migmatit silně zvětralý , rozpadá se na kamenitou až balvanitou suť, hnědý - proterozoikum	R5–R4	II.
1,30	-	<u>1,50</u>	Migmatit mírně zvětralý až navětralý , rozpadá se na kameny a štěrk, šedohnědý - proterozoikum	R3	III.

Sonda ukončena v hloubce 1,50 m – dále hornina není rozpojitelná použitým rypadlem

Hladina podzemní vody : Sonda bez podzemní vody

Sonda : **K5**

Poloha sondy : Dle zákresu v situaci sond – příloha č. 2

Dokumentoval / datum : Ing. Václav Pupík / 4.3.2020

Souprava / průměr : strojní rypadlo

Hloubka [m]			Geologická dokumentace	ČSN	
od	-	do		73 6133	73 6133
0,00	-	0,35	Humózní hlína - tmavě hnědá	-	I.
0,35	-	0,70	Hlinitý písek , střednozrný, vlhký, středně ulehlý, hnědý - kvartér	S4 SM	I.
0,70	-	1,90	Eluvium migmatitu , povahy hlinitého písku s úlomky zvětřalé horniny, šedohnědé - proterozoikum	R6 SM	I.
1,90	-	<u>2,50</u>	Migmatit silně zvětralý , rozpadá se na úlomky do 8 cm lámatelné v ruce a písek, hnědošedý - proterozoikum	R5	I.

Hladina podzemní vody : Sonda bez podzemní vody

Sonda : **K6**

Poloha sondy : Dle zákresu v situaci sond – příloha č. 2

Dokumentoval / datum : Ing. Václav Pupík / 4.3.2020

Souprava / průměr : strojní rypadlo

Hloubka [m]			Geologická dokumentace	ČSN	
od	-	do		73 6133	73 6133
0,00	-	0,25	Humózní hlína - tmavě hnědá	-	I.
0,25	-	0,40	Hlinitý písek , hrubozrnný, vlhký, středně ulehlý, světle hnědý - kvartér	S4 SM	I.
0,40	-	0,90	Eluvium migmatitu až rozložený migmatit , povahy drobných lehce lámatelných úlomků a hlinitého písku, šedohnědé - proterozoikum	R5-R6	I.
0,90	-	1,50	Migmatit silně zvětralý , rozpadá se na úlomky do 8 cm lámatelné v ruce a písek, hnědošedé - proterozoikum	R5	I.
1,50	-	2,30	Migmatit silně až mírně zvětralý , rozpadá se na pevné úlomky a písek, šedohnědý - proterozoikum	R5-R4	II.
2,30	-	<u>2,40</u>	Migmatit mírně zvětralý , rozpadá se na pevné úlomky do 10 cm a písek, šedohnědý - proterozoikum	R4	II.

Hladina podzemní vody : Sonda bez podzemní vody

Sonda : **K7**

Poloha sondy : Dle zákresu v situaci sond – příloha č. 2

Dokumentoval / datum : Ing. Václav Pupík / 4.3.2020

Souprava / průměr : strojní rypadlo

Hloubka [m]			Geologická dokumentace	ČSN	
od	-	do		73 6133	73 6133
0,00	-	0,30	Humózní hlína - tmavě hnědá	-	I.
0,30	-	0,60	Hlinitý písek , hrubozrnný, vlhký, středně ulehlý, světle hnědý - kvartér	S4 SM	I.
0,60	-	1,50	Eluvium migmatitu , povahy hlinitého písku s úlomky zvětralé horniny, šedohnědé - proterozoikum	R6 SM	I.
1,50	-	2,50	Eluvium migmatitu až rozložený migmatit , povahy drobných lehce lámatelných úlomků a hlinitého písku, šedohnědé - proterozoikum	R5-R6	I.
2,50	-	<u>2,90</u>	Migmatit silně zvětralý , rozpadá se na úlomky do 10 cm lámatelné v ruce a písek, hnědošedé - proterozoikum	R5	I.

Hladina podzemní vody : Sonda bez podzemní vody