

HIRgeo s.r.o.
Srážná 23
586 01 Jihlava

IČ: 08146951
mobil: 777 082 735
e-mail: info@HIRgeo.cz

**Závěrečná zpráva
inženýrskogeologického průzkumu**

„Jihlava, cyklostezka R09 ul. Průmyslová – Heroltice“

Číslo úkolu: 2024-06

Objednatel: PROfi Jihlava spol. s r. o. (IČ: 18198228)
Pod Příkopem 6
586 01 Jihlava

Řešitel úkolu, odpovědný geolog: RNDr. Václav Mašek

odborná způsobilost v inženýrské geologii
a hydrogeologii č. 2260/2015

Jihlava, květen '24

Obsah

1. Úvod	3
1.1. Geologický úkol.....	3
1.2. Údaje o území	4
1.3. Dosavadní geologická prozkoumanost.....	4
2. Provedené práce	5
3. Výsledky prací	5
3.1. Geologické poměry	5
3.2. Inženýrskogeologické poměry	6
3.3. Hydrogeologické poměry.....	7
4. Závěr.....	7

Seznam příloh – příloha č.:

- 1: Situace širších vztahů (M 1: 50 000, 1: 10 000)
- 2: Situace průzkumných děl (M 1: 3 000)
- 3: Geologická dokumentace archivních průzkumných děl
- 4: Geologická dokumentace nových průzkumných děl

1. Úvod

Předkládaná závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu byla vypracována na základě objednávky od firmy PROfi Jihlava spol. s r. o., Pod Příkopem 6, 586 01 Jihlava (IČ: 18198228), kterou při jednáních zastupoval Bc. Jan Pipa, projektant akce.

1.1. Geologický úkol

Název geologického úkolu: Jihlava, cyklostezka R09 ul. Průmyslová – Heroltice.

Etapa geologických prací: Podrobný průzkum.

Lokalizace zkoumaného území:

Kraj: Kraj Vysočina

Okres: Jihlava

ORP: Jihlava

Obec: Jihlava

K. ú.: Jihlava, Hruškové Dvory

P. č. nebo jiné bližší určení: západní strana ul. Průmyslová od úrovně areálu společnosti „JAVAB“ po křižovatku ulic Průmyslová – Heroltická; jižní strana silnice II. třídy II/352 po úroveň vyústění původní komunikace do Heroltic

Objednatel: PROfi Jihlava spol. s r. o., Pod Příkopem 6, 586 01 Jihlava (IČ: 18198228)

Organizace: HIRgeo s.r.o., Srážná 23, 586 01 Jihlava (IČ: 08146951)

Odpovědný řešitel geologických prací: RNDr. Václav Mašek – odborná způsobilost v inženýrské geologii a hydrogeologii č. 2260/2015

Cíl geologických prací: Cílem inženýrskogeologického průzkumu bylo zhodnocení inženýrskogeologických a hydrogeologických poměrů geologického podloží, které by mohly mít vliv na způsob založení projektovaného objektu.

Charakteristika projektovaného objektu: Projektuje se nová cyklostezka šířky 2,5 m, délky cca 900 m (západně podél ul. Průmyslová) a cca 150 m (jižně podél silnice II. třídy II/352).

Niveleta cyklostezky bude kopírovat niveletu terénu. Proti vyústění původní komunikace do Heroltic vznikne drobné násypové těleso.

Podklady pro průzkum:

- Návrh průběhu trasy cyklostezky na podkladu katastrální mapy a geodetického zaměření (Příloha č. 2).
- Bašary, F. (1973): Správa o stavebnogeologickom prieskume pre akciu: Výrobná nákupné stredisko Jihlava. Agrostav, Stropkov, středisko Prešov. Signatura ČGS Geofond: V069766.

1.2. Údaje o území

Topografické poměry: Západní strana ul. Průmyslová je tvořena zeleným pásem (tráva, křoviny) mezi komunikací a ploty jednotlivých průmyslových areálů. V tomto zeleném pásu, blíže ke komunikaci, je uloženo několikero inženýrských sítí.

Jižní strana silnice II. třídy II/352 je tvořena zemědělskými plochami, tč. bramborové brázdy. Celková situace území je znázorněna na mapách v měřítku 1: 50 000 a 1: 10 000 v Příloze č. 1. Příloha č. 2 s katastrální mapou a geodeticky zaměřeným polohopisem a výškopisem ukazuje pozici archivních a nově provedených průzkumných děl.

Geomorfologické poměry: Cyklostezka podél ul. Průmyslová začíná na niveletě cca 508 m, končí ve výšce cca 528 m.

Krátký úsek jižně od silnice II/352 prochází po niveletě cca 534 m.

Hydrologické poměry: Zájmové území náleží do dílčího povodí řeky Jihlavy (číslo hydrologického pořadí 4-16-01-0490-0-00). Povrchové vody ze zájmového území jsou odváděny jihojihozápadním směrem Drážním potokem.

Geologické poměry:

Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum).

Jednotka: moravská větev.

Hornina: migmatit.

Tektonika: zlomy směru SV-JZ.

Podle geologické mapy ČR je předkvartérní podloží budováno migmatity, které zde zvětrávají v eluviální písek hlinitý (severní partie zájmového území).

V jižní části zájmového území ul. Průmyslová je skalní podloží překryté neogenními sedimenty (písek hlinitý) a kvartérními eolickými uloženinami (sprašová hlína).

Svrchní vrstvu tvoří antropogenní násypy (přemístěné zeminy při uložení IS).

Hydrogeologické poměry: Z hlediska hydrogeologické rajonizace se zájmové území nachází v HG rajónu 6550 Krystalinikum v povodí Jihlavy (základní vrstva).

1.3. Dosavadní geologická prozkoumanost

Ze zprávy **Bašary 1973** byly převzaty 2 archivní vrty **S-4 a S-5**. Nacházejí se na začátku cyklostezky podél ul. Průmyslová. Jejich pozice byla vynesena do Přílohy č. 2. Pro odlišení názvů byl připojen letopočet (1973).

Geologická dokumentace je obsahem Přílohy č. 3. Vrtů svrchu zastihly 0,2 m ornice (půda), hlouběji neogenní písek hlinitý. Rulové skalní podloží bylo dokumentováno v hloubce > 5 m.

Ustálená hladina podzemní vody se nacházela v hloubce 2,8 m (S-4), resp. 4,1 m (S-5).

Údaje nutno brát s rezervou! – nesedí nadmořská výška. Vrtů nebyly geodeticky polohově zaměřeny, pravděpodobně jsou chybně pozičně vyneseny ve vrtné databázi ČGS Geofond.

2. Provedené práce

Geologický úkol byl řešen formou **rešerše**, a na základě požadavku objednatele pokrytím trasy cyklostezky **6 příručními zaráženými sondami S-1 až S-6**.

Sondy jednotné hloubky 1,0 m a průměru 28 mm byly realizovány dne 01.05.2024. Pozice sond byla v terénu zakreslena do podrobného mapového podkladu (Příloha č. 2).

V průběhu sondážních prací byla prováděna **geologická dokumentace a fotodokumentace** vrtného jádra, jež je obsahem Přílohy č. 4. **Sledována byla úroveň hladiny podzemní vody (HPV) v sondách.**

Souběžně probíhala rekognoskace terénu okolí trasy budoucí cyklostezky.

3. Výsledky prací

Geologické, inženýrskogeologické a hydrogeologické poměry trasy cyklostezky odvozují z geologické dokumentace nově provedených zarážených sond S-1 až S-6 (Příloha č. 4), s přihlédnutím k dokumentaci archivních vrtů S-4 a S-5 z roku 1973 (Příloha č. 3).

3.1. Geologické poměry

Skalní podloží nebylo novými zaráženými sondami do hloubky 1,0 m zastiženo.

Zvětralinový kryt (eluvium) je tvořen **pískem hlinitým, ulehlým (S4 SM u)**. Byl zastižen sondami S-3 a S-5.

Neogenní sedimenty charakteru písek hlinitý v jižní části zájmového území dokumentované archivními vrty S-4 a S-5 z roku 1973 nebyly nově provedenými sondami potvrzeny a pravděpodobně se v trase cyklostezky ani nevyskytují (chybně vynesena pozice archivních vrtů viz výše).

V níže položené části trasy (nové sondy S-1 a S-2) bude základová půda cyklostezky převážně tvořena přemístěnými zeminami charakteru **písku hlinitého, středně ulehlého (S4 SM su)**. V depresi údolíčka drobného potoka (začátek úseku trasy cyklostezky) nelze vyloučit zeminy s převažující jemnozrnnou frakcí (fluviální sedimenty, sprašové hlíny). Nutno podotknout, že území je postiženou lidskou činností (zatrubnění potoka, uložení podzemních sítí).

Sondou S-4 byly zastiženy přemístěné zeminy (násypy) charakteru **středně ulehlých písků jílovitých (S5 SC su)**.

Závěrečná sonda S-6 pro drobné násypové těleso zastihla deluviální **jíl písčitý** pevné konzistence a střední plasticity (**F4 CS**).

3.2. Inženýrskogeologické poměry

Na základě geologické dokumentace sond lze vyčlenit 3 převažující geotechnické typy základových půd pro projektovanou trasu cyklostezky:

GT1 = násyp – písek hlinitý, středně ulehý (S4 SM su), vyskytující se převážně cca v jižní polovině trasy podél ul. Průmyslová;

GT2 = eluvium – písek hlinitý, ulehý (S4 SM u), vyskytující se převážně cca v severní polovině trasy podél ul. Průmyslová (s odchylkami po zásahu lidské činnosti), a cca západní polovině úseku Heroltická;

GT3 = deluvium – jíl písčité, pevný (F4 CS), vyskytující se převážně cca ve východní polovině úseku Heroltická.

Vzhledem k úložce podzemních inženýrských sítí západně při komunikaci ul. Průmyslová lze očekávat četné odlišnosti od výše uvedeného.

Směrné normové hodnoty a výpočtová únosnost R_d pro 3 převažující typy základové půdy jsou uvedeny v následující tabulce:

GT veličina	Značka	Jednotka	S4 SM su	S4 SM u	F4 CS pevný
Poissonovo číslo	ν	-	0,30	0,30	0,35
Převodní součinitel	β	-	0,74	0,74	0,62
Objemová tíha	γ	kN/m ³	18	18	18,5
Efektivní úhel vnitřního tření	ϕ_{ef}	°	28-30	28-30	22-27
Efektivní soudržnost	c_{ef}	kPa	0-10	0-10	22-44
Totální úhel vnitřního tření	ϕ_u	°	-	-	8-14
Totální soudržnost	c_u	kPa	-	-	70-80
Výpočtová únosnost	R_d	kPa	min. 115	min. 175	250
Opravný součinitel přetížení	m	-	0,3	0,3	0,2
Modul přetvárnosti	$E_{def,1}$	MPa	5-10	10-15	8-12
Modul přetvárnosti	$E_{def,2}$	MPa	15-35	15-35	10-25
CBR (opt. vlhkost)	CBR	%	5-25	5-25	5-25
CBR (sat.)	CBR	%	5-15	5-15	5-15
Namrzavost			namrzavé	namrzavé	nebezpečně namrzavé
Vhodnost do aktivní zóny			podm. vhodná	podm. vhodná	podm. vhodná
Vhodnost do násypu			podm. vhodná	podm. vhodná	podm. vhodná

Index mrazu $I_{md} = 523 \text{ °C}$ (dle ČSN 73 6114 pro výškové pásmo 500-600 m n. m. a střední dobu návratu 10 let).

Hloubka promrzání pro netuhé vozovky $d_{pr} = 0,05 * \sqrt{I_{md}} = \underline{1,14 \text{ m}}$,
pro tuhé vozovky $d_{pr} = 0,16 * \sqrt[3]{I_{md}} = \underline{1,29 \text{ m}}$.

3.3. Hydrogeologické poměry

Hladina podzemní vody nebyla nově provedenými sondami zastižena. Z archivních údajů vyplývá, že se maximální HPV nachází v hloubce **>2,5 m** pod povrchem terénu, nebude tak ovlivňovat proces zakládání.

Z hlediska silničního stavitelství lze vodní režim vzhledem k hloubce uložení HPV a skladbě zastižených zemín hodnotit jako **pendulární (nepříznivý)**.

4. Závěr

Formou rešerše a nově zhotovených zarážených sond bylo provedeno inženýrskogeologické posouzení trasy projektované cyklostezky R09 ul. Průmyslová – Heroltice.

Inženýrskogeologické poměry zájmového území jsou složité. Základová půda pro těleso cyklostezky nebo její násep se bude často měnit, a to v ploše, v hloubce, ve složení zemín.

V první (jižní) cca polovině trasy podél ul. Průmyslová budou převažovat přemístěné zeminy převažujícího charakteru středně ulehlého písku hlinitého (po zásahu lidské činnosti v souvislosti položení podzemních inženýrských sítí). Vyloučit zde však nelze ani jemnozrnné zeminy deluviálního nebo eolického původu, opět antropogenně přemístěné.

Ve druhé (severní) polovině trasy ul. Průmyslová budou převažovat eluviální písky hlinité, ulehlé, pokud nebyly postiženy lidskou činností.
Tytéž zeminy lze očekávat i v západní cca polovině trasy úseku Heroltická.

Ve východní cca polovině trasy úseku Heroltická se budou vyskytovat deluviální jíly písčité pevné konzistence, střední plasticity.

Geotechnické charakteristiky a jejich namrzavost a vhodnost do aktivní zóny a násypu těchto 3 převažujících typů základových půd jsou uvedeny tabelárně v textu výše.

Maximální hladina podzemní vody se nachází >2,5 m pod úrovní stávajícího terénu a nebude ovlivňovat proces zakládání. Vodní režim je nepříznivý (pendulární).

V Jihlavě 13.05.2024

Vypracoval: RNDr. Václav Mašek

HIRgeo s.r.o.
Srážná 23
586 01 Jihlava

IČ: 08146951
mobil: 777 082 735
e-mail: info@HIRgeo.cz

**Závěrečná zpráva
inženýrskogeologického průzkumu**

**„Jihlava, cyklostezka R09 ul. Průmyslová – Heroltice“
přílohy**

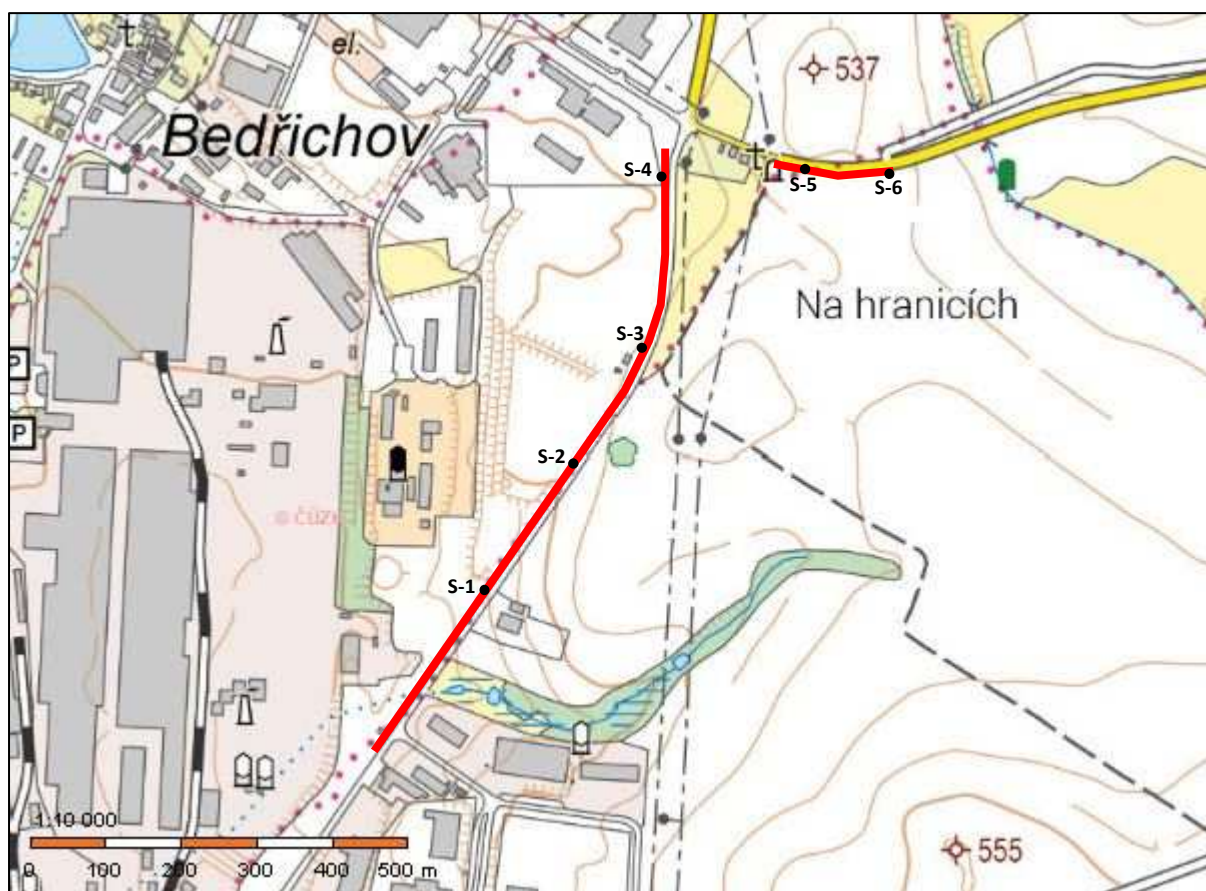
Číslo úkolu: 2024-06

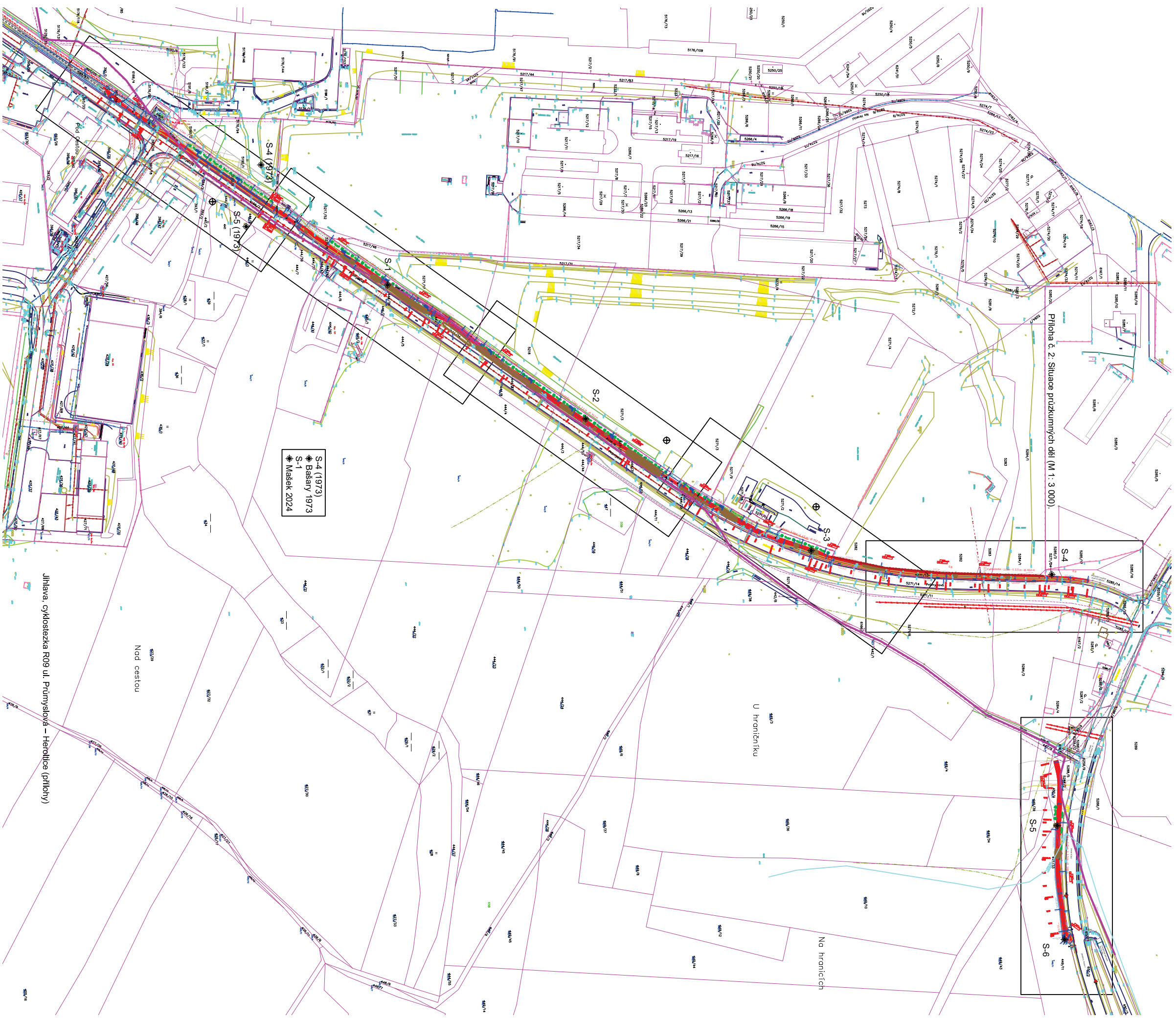
Objednatel: PROfi Jihlava spol. s r. o. (IČ: 18198228)
Pod Příkopem 6
586 01 Jihlava

Řešitel úkolu, odpovědný geolog: RNDr. Václav Mašek

odborná způsobilost v inženýrské geologii
a hydrogeologii č. 2260/2015

Příloha č. 1: Situace širších vztahů (M 1: 50 000, 1: 10 000).





Příloha č. 3: Geologická dokumentace archivních průzkumných děl.

Bašary 1973 – Správa o stavebnogeologickom prieskume pre akciu:
Výrobní-nákladní středisko Jihlava:

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	497.70
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	402010	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-4	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	2,8
Zkrácený název	S-4	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1973	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	zkoušky vlastností hornin
Hloubka vrtu (m)	5,8	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF V069766	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1127565.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	667650.00	Organizace provádějící	Agrostav Stropkov
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	zaměřeno (systém neuveden)	Blokováno do	
Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	-
0.00 - 0.20	Holocén	půda	
0.20 - 1.20	Neogén	písek hlinitý, hnědá	
1.20 - 3.40	Neogén	písek hlinitý, rezavá, hnědá	
3.40 - 4.70	Neogén	písek hlinitý, hnědá	
4.70 - 5.00	Neogén	písek hlinitý, šedá	
5.00 - 5.50	Proterozoikum	rula zvětralý, šedá	
5.50 - 5.80	Proterozoikum	rula pevný, šedá, rezavá	
<hr/>			
Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	496.60
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	Y
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	402011	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	S-5	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	4,1
Zkrácený název	S-5	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1973	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba	Provedené zkoušky	zkoušky vlastností hornin
Hloubka vrtu (m)	7,8	Hmotná dokumentace (Y/N)	
Primární dokumentace	GF V069766	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	1127577.00	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	667600.00	Organizace provádějící	Agrostav Stropkov
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokující	
Výškový systém	zaměřeno (systém neuveden)	Blokováno do	
Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis	-
0.00 - 0.20	Holocén	půda	
0.20 - 1.50	Neogén	písek hlinitý, rezavá, hnědá, šedá	
1.50 - 2.50	Neogén	písek hlinitý, hnědá	
2.50 - 4.00	Neogén	písek hlinitý, hnědá	
4.00 - 6.40	Neogén	písek hlinitý, rezavá, hnědá, šedá	
6.40 - 7.50	Proterozoikum	rula zvětralý, rezavá	
7.50 - 7.80	Proterozoikum	rula pevný, rezavá, hnědá	

Příloha č. 4: Geologická dokumentace nových průzkumných děl.

od (m)	do (m)	popis – Sonda S-1	zatřídění ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050
0,0	0,8	PÍSEK HLINITÝ, světle hnědý, středně zrnitý, středně ulehlý, suchý. Násyp.	Y-S4 SM	2-3
0,8	1,0	HLÍNA PÍŠČITÁ, tmavě hnědá, konzistence pevná, plasticita nízká. Pohřbená ornice.	O-F3 MS	2-3
Sonda byla ukončena v hloubce 1,0 m. Hladina podzemní vody nebyla naražena.				



od (m)	do (m)	popis – Sonda S-2	zatřídění ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050
0,0	0,25	HLÍNA PÍŠČITÁ, tmavě hnědá, konzistence tuhá, plasticita nízká. Ornice.	O-F3 MS	2
0,25	0,4	JÍL, rezavý, konzistence pevná, plasticita střední. Násyp?	Y-F6 CI	3
0,4	1,0	střídání poloh – převažuje PÍSEK HLINITÝ, světle hnědý, středně zrnitý, ulehlý, suchý. Násyp.	Y-S4 SM	3
Sonda byla ukončena v hloubce 1,0 m. Hladina podzemní vody nebyla naražena.				



Příloha č. 4: Geologická dokumentace nových průzkumných děl.

od (m)	do (m)	popis – Sonda S-3	zatřídění ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050
0,0	0,3	HLÍNA PÍŠČITÁ, tmavě hnědá, konzistence tuhá, plasticita nízká. Ornice.	O-F3 MS	2
0,3	1,0	PÍSEK HLINITÝ – místy dosti (stmelený), světle hnědý, jemně až středně zrnitý, silně ulehlý, suchý. Eluvium?	S4 SM	3-4

Sonda byla ukončena v hloubce 1,0 m.
Hladina podzemní vody nebyla naražena.



od (m)	do (m)	popis – Sonda S-4	zatřídění ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050
0,0	0,5	PÍSEK HLINITÝ, světle hnědý, středně zrnitý, kyprý, suchý. Násyp.	Y-S4 SM	2-3
0,5	1,0	PÍSEK JÍLOVITÝ, rezavě hnědý, jemně zrnitý, středně ulehlý, zavlhlý. Násyp?	Y?-S5 SC	3

Sonda byla ukončena v hloubce 1,0 m.
Hladina podzemní vody nebyla naražena.



Příloha č. 4: Geologická dokumentace nových průzkumných děl.

od (m)	do (m)	popis – Sonda S-5	zatřídění ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050
0,0	0,4	HLÍNA PÍŠČITÁ, tmavě hnědá, konzistence tuhá, plasticita nízká. Ornice.	O-F3 MS	2
0,4	1,0	PÍSEK HLINITÝ + příměs drobného štěrku, světle hnědý, středně zrnitý, ulehlý, suchý. Eluvium.	S4 SM	3
Sonda byla ukončena v hloubce 1,0 m. Hladina podzemní vody nebyla naražena.				



od (m)	do (m)	popis – Sonda S-6	zatřídění ČSN 73 6133	těžitelnost ČSN 73 3050
0,0	0,2	HLÍNA, tmavě hnědá, konzistence tuhá, plasticita nízká. Ornice.	O-F5 ML	2
0,2	1,0	JÍL PÍŠČITÝ, rezavě hnědý, šedě smouhovaný, konzistence pevná, plasticita střední. Deluvium?	F4 CS	3
Sonda byla ukončena v hloubce 1,0 m. Hladina podzemní vody nebyla naražena.				

