

RNDr. Václav Mašek
Sokolovská 29
586 01 Jihlava

IČ: 05343259
mobil: 777 082 735
e-mail: vaclav.masek@seznam.cz

Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu

„SUPŠ Jihlava – Helenín – rekonstrukce sociálního zařízení DM“

Číslo úkolu: 19-015-IG

Objednatel: Kraj Vysočina (IČ: 70890749)
Žižkova 57
587 33 Jihlava

Řešitel úkolu, odpovědný geolog: RNDr. Václav Mašek

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

Jihlava, květen 2019

1. Úvod

Předkládaná závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu byla vypracována na základě objednávky č. 201900508 Kraje Vysočina (IČ: 70890749, objednal Ing. Petr Kolář), na základě požadavku projekční kanceláře Obchodní projekt Jihlava (IČ: 15529428, zastoupená Ing. Arch. Jiřím Váchou).

Součástí objednávky je statické posouzení objektu, které zpracovává a v samostatném elaborátu dodává Ing. Libor Kavalec, Jihlava.

1.1. Geologický úkol

Název geologického úkolu: SUPŠ Jihlava – Helenín – rekonstrukce sociálního zařízení DM.

Etapa geologických prací: inženýrskogeologický průzkum, etapa orientační.

Lokalizace zkoumaného území:

Kraj: Kraj Vysočina

Okres: Jihlava

Obec: Jihlava

K. ú.: Helenín

P. č.: 340

Objednatel: Kraj Vysočina, Žižkova 57, 587 33 Jihlava (IČ: 70890749)

Organizace: RNDr. Václav Mašek, Sokolovská 3557/29, 586 01 Jihlava (IČ: 05343259)

Odpovědný řešitel geologických prací: RNDr. Václav Mašek

Cíl geologických prací: Cílem inženýrskogeologického průzkumu bylo ověření základové spáry (hloubka založení objektu, popis, dokumentace a zatřídění základové zeminy) objektu domova mládeže (DM) z důvodu plánované rekonstrukce.

Charakteristika projektovaného objektu: Projektuje se rekonstrukce budovy DM, o půdorysu cca 55 × 15 m. Jedná se o 4podlažní nepodsklepenou budovu, plošně založenou.

Podklady pro průzkum:

- Výkres C2 Situační koordináční (Obchodní projekt Jihlava, 09/2017) – výřez v Příloze č. 2
- Výkres C4 Katastrální situační výkres (Obchodní projekt Jihlava, 09/2017)
- Smejkal, F. (1975): Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu. Helenín – SPŠT – průzkum. Geoindustria, závod Jihlava. Signatura ČGS Geofond V072323.

1.2. Údaje o území

Topografické poměry: Zájmové území se nachází ve východní části města Jihlava, v místní části Helenín, v areálu Střední umělecko-průmyslové školy. Celková situace území je znázorněna na mapách v měřítku 1: 50 000 a 1: 10 000 v Příloze č. 1. Okolí budovy DM je tvořeno částečně zelení (travnaté plochy), částečně zpevněnými asfaltovými plochami, a dále

zástavbou občanské vybavenosti. Východně se nachází sportovní hřiště, a ještě dále na východ (bývalá?) kotelna. Od severu je zájmové území ohraničenou řekou Jihlavou.

Geomorfologické poměry: Okolí budovy DM je v rovině, povrch terénu je zarovnan navážkami. Nadmořská výška je cca 466 m n. m.

Hydrologické poměry: Povrchové vody ze zájmového území jsou odvodňovány řekou Jihlavou k východu. Lokalita hydrograficky spadá do dílčího povodí řeky Jihlavy – zde číslo hydrologického pořadí: 4-16-01-0490-0-00).

Geologické poměry:

Oblast: moldanubická oblast (moldanubikum).
Jednotka: moldanubikum moravské.
Hornina: pararula – cordieritická.
Tektonika: zlomy směru SV-JZ.

Zájmové území se nachází v údolní nivě řeky Jihlavy. Skalní podloží je budováno cordieritickými pararulami. V údolní nivě byl zvětralinový pokryv zcela odplaven vodní erozí. Z kvartérních sedimentů jsou zde zastoupeny pouze aluviální náplavy, složené na bázi ze štěrkopísků o mocnosti do 5 m. Štěrky a písky jsou překryty slabou vrstvou povodňových hlín měkké konzistence. V minulosti byl terén dosypán výkopovým materiálem a stavebním odpadem.

Hydrogeologické poměry:

Útvar podzemních vod: 65500 – Krystalinikum v povodí Jihlavy.
Hydrogeologický rajón: 6550 – Krystalinikum v povodí Jihlavy (základní vrstva).

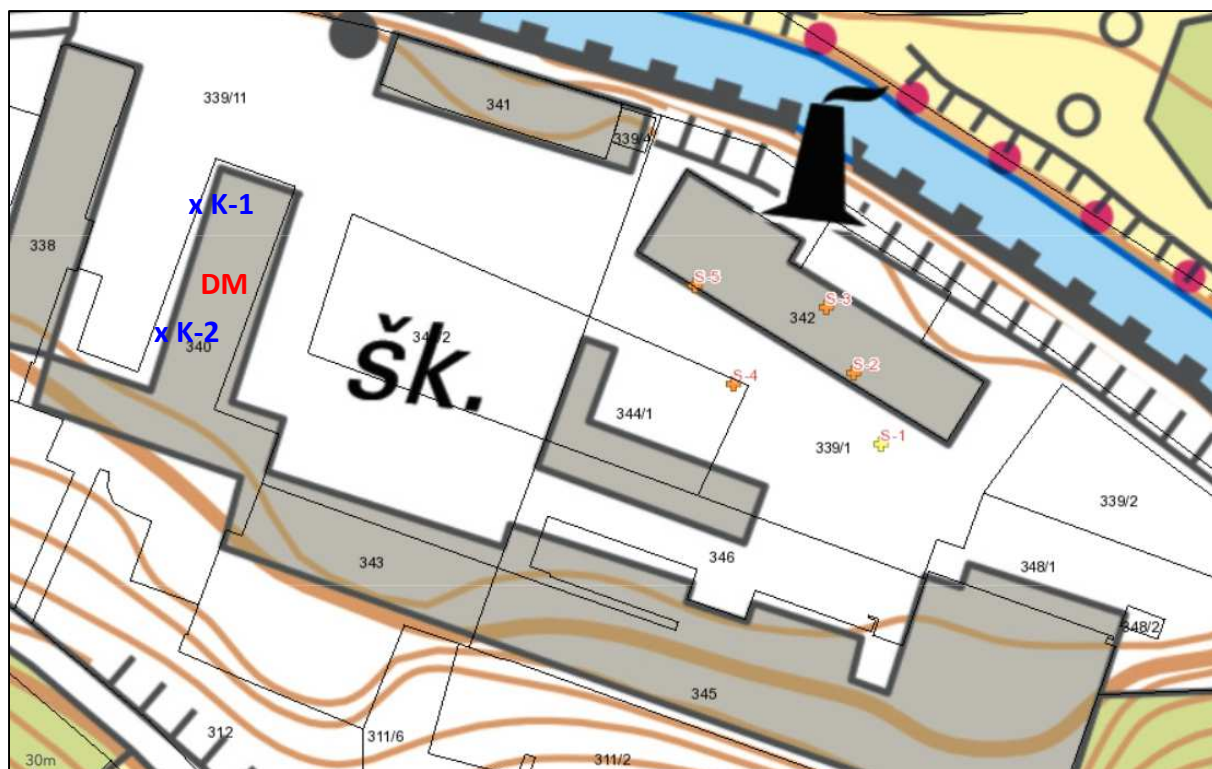
V rámci tohoto hydrogeologického rajónu lze vymezit svrchní průlinově propustnou zvodeň vázanou především na kvartérní pokryv (aluviální náplavy řeky Jihlavy), zónu podpovrchového rozpojení hornin, a spodní puklinově zvodnělé struktury vázané na propustné tektonické zóny v hlubších částech horninového masívu.

1.3. Dosavadní geologická prozkoumanost

Východně od budovy DM byl v roce 1975 proveden inženýrskogeologický průzkum pro objekt kotelny (Smejkal 1975), v rozsahu 5 průzkumných jádrových vrtů S-1 až S-5.

Hloubka objektů byla 6 m (5 m v případě vrtu S-1). Dokumentace těchto archivních vrtů je připojena v Příloze č. 3. Vrty zastihly geologický profil, jak schematicky popsáno v geologických poměrech předchozí kapitoly.

Ustálená hladina podzemní vody se nacházela 2,6-3,6 m vůči tehdejšímu povrchu terénu.



2. Provedené průzkumné práce

Průzkumné práce v rozsahu **2 strojně kopané sondy K-1 a K-2** proběhly dne 03.04.2019, za účasti zástupce školy (správce budovy), projektanta Ing. Arch Váchy, statika Ing. Kavalce, a geologa RNDr. Maška. Průzkumné sondy byly voleny při západní stěně budovy DM, která měla být prostá podzemních sítí (na rozdíl od okolí severní a východní stěny, které jsou hustě zasítované). Přibližná pozice sond viz Příloha č. 2.

Sondy byly vyhloubeny subdodavatelsky zemním mechanismem Komatsu WB 93 R, šířka lžice 60 cm, s ručním dočišťováním pomocí rýče.

Dále byla provedena **geologická dokumentace** průzkumných děl, jež je obsahem Přílohy č. 3. Zastižené zeminy a horniny byly oklasifikovány a zatříděny podle sice neplatných, avšak v praxi stále hojně používaných norem ČSN 73 1001 a ČSN 73 3050, a vyfotografovány.

Sondy byly na závěr prací **likvidovány zpětným záhozem** vytěženým materiálem.

3. Výsledky průzkumných prací

Geologické, hydrogeologické a základové poměry v místě staveniště jsou zřejmé z geologické dokumentace sond (Příloha č. 3), kde je provedeno zatřídění zemin a hornin zastižených v sondách jak z hlediska zakládání podle ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy, tak z hlediska rozpojitelnosti a těžitelnosti podle ČSN 73 3050 Zemné práce.

3.1. Geologické poměry

Skalní podloží nebylo průzkumnými pracemi vedenými do hloubky až 2,1 m zastiženo. Dle dokumentace nejbližších archivních vrtů S-4 a S-5 se nachází v hloubce 5-6 m a hlouběji.

Zvětralinový plášť není vyvinut, resp. byl oderodován vodními procesy. Na podloží tak nasedají kvartérní uloženiny – náplavy řeky Jihlavy různozrnného charakteru: při bázi ve formě nesoudržných štěrků a písků, směrem k povrchu zahliněných či zajiťovaných, přecházející v jemnozrnné sedimenty (např. jílovitá hlína písčitá).

V prostoru staveniště byla jako základová půda označena aluviální zemina charakteru jílu mírně jemně písčitého až písku jílovitého v hloubce 1,3 m (shodně pro obě sondy).

Povrch terénu je dorovnan antropogenními navážkami. Archivními vrty byly dokumentovány v mocnosti běžně 3 m.

3.2. Inženýrskogeologické poměry

Základová spára při západní stěně objektu DM (ověřeno sondami) se nachází **v hloubce 1,3 m** (pod povrchem terénu – vztaženo k povrchu dlaždic).

Základová půda je tvořena aluviálními (řekou sedimentovanými) **jíly mírně jemně písčitými, střední plasticity, tuhé konzistence (F4 CS) až písiky jílovitými, jemně až středně zrnitými, středně uhlými (S5 SC).**

Oba typy základové půdy vykazují obdobné geotechnické vlastnosti.

Dále jsou tabulkovou formou přehledně uvedeny tabulkové výpočtové únosnosti základové půdy a dále rovněž tabulkové směrné normové charakteristiky a tabulkové směrné normové charakteristiky přetvárných vlastností. Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti se ještě upravují podle hloubky založení a podle hloubky hladiny podzemní vody (ČSN 73 1001, příloha č. 6, poznámky č. 1, 2, 3). Pro mezilehlé šířky základů (0,5 m, 1,0 m, 3,0 m) se hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti lineárně interpolují.

GT1 = písek jílovitý (S5 SC), středně ulehý (aluvium)	
Tabulková výpočtová únosnost	$R_{dt} = 125 \text{ kPa (} b = 0,5 \text{ m)}, 175 \text{ kPa (} b = 1 \text{ m)}, 225 \text{ kPa (} b = 3 \text{ m)}, 175 \text{ kPa (} b = 6 \text{ m)}$
Poissonovo číslo	$\nu = 0,35$
Převodní součinitel	$\beta = 0,62$
Objemová tíha	$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti	$E_{def} = 4-8 \text{ MPa}$
Efektivní soudržnost	$c_{ef} = 4-12 \text{ kPa}$
Efektivní úhel vnitřního tření	$\phi_{ef} = 26-28^\circ$
Opravný součinitel přetížení	$m = 0,3$

GT2 = jíl písčitý (F4 CS), tuhý (aluvium)	
Tabulková výpočtová únosnost	$R_{dt} = 150 \text{ kPa}$ (při hl. založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu $\leq 3 \text{ m}$)
Poissonovo číslo	$\nu = 0,35$
Převodní součinitel	$\beta = 0,62$
Objemová tíha	$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$
Modul přetvárnosti	$E_{def} = 4-6 \text{ MPa}$
Totální soudržnost	$c_u = 50 \text{ kPa}$
Totální úhel vnitřního tření	$\phi_u = 0^\circ$
Efektivní soudržnost	$c_{ef} = 10-14 \text{ kPa}$
Efektivní úhel vnitřního tření	$\phi_{ef} = 22-27^\circ$
Opravný součinitel přetížení	$m = 0,2$

Kontaktní napětí v základové spáře by nemělo překročit hodnotu únosnosti 100 kPa (se započtením vlivu podzemní vody), což je v dobré shodě se závěry Smejkal (1975) – nepřekročit hodnotu odvozeného normového namáhání $q_0 = 0,9-1,2 \text{ kp/cm}^2$ (dle šířky a hloubky základu).

Z hlediska promrzání index mrazu $I_m = 475$ (dle ČSN 73 6114 pro výškové pásmo 400-500 m). Potom hloubka promrzání $h_{pr} = 5 * \sqrt{I_m} = 109 \text{ cm}$. Základová spára tuto hloubku splňuje (nachází se v hloubce 1,3 m).

3.3. Hydrogeologické poměry

Hladina podzemní vody je vázána na průlinově propustné uloženiny řeky Jihlavy. V sondě K-1 byla zastižena v hloubce 1,7 m, sonda K-2 této hloubky nedosáhla (hloubka 1,5 m). Je tak zřejmé, že se nachází nehluboko pod základovou spárou (v 1,3 m).

Je nutno počítat se sezónní oscilací v řádu decimetry, a to směrem nahoru i dolů.

4. Závěr

Základová spára objektu DM se nachází **v hloubce 1,3 m** pod úrovní terénu – hloubky v geologické dokumentaci jsou vztaženy k povrchu dlaždic. Tato hodnota splňuje hodnotu nezámrazné hloubky (cca 1,1 m).

Základová půda je tvořena aluviálními uloženinami charakteru **jílu písčitého** (konzistence tuhá, plasticita střední), až **písku jílovitého** (jemně až středně zrnitý, středně ulehlý). Geotechnické charakteristiky základových půd jsou tabelárně uvedeny v textu výše.

Kontaktní napětí v základové spáře by i po rekonstrukci objektu nemělo překročit hodnotu únosnosti 100 kPa.

Hladina podzemní vody se nacházela nehluboko pod základovou spárou (1,7 m vs. 1,3 m). Sezónně může docházet k ovlivňování základových konstrukcí.

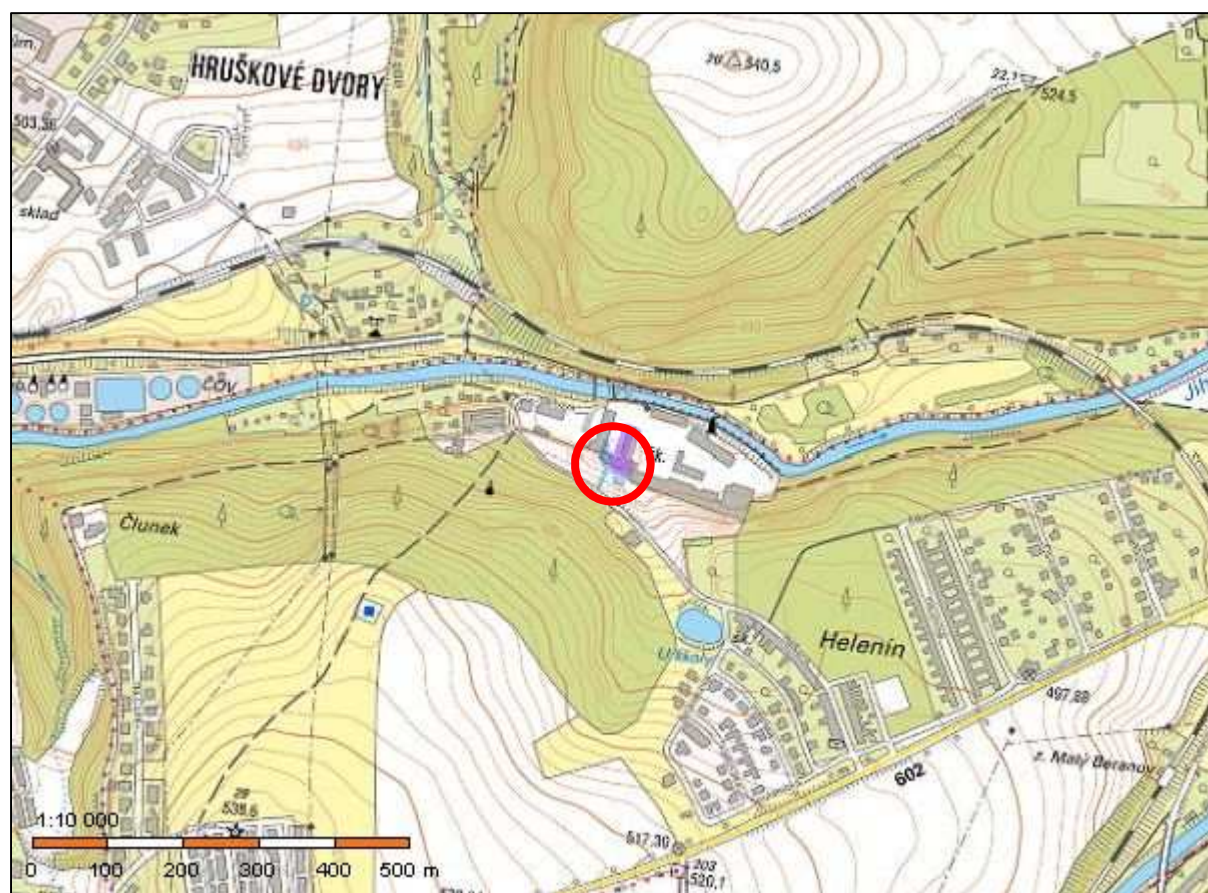
V Jihlavě 15.05.2019

Vypracoval: RNDr. Václav Mašek

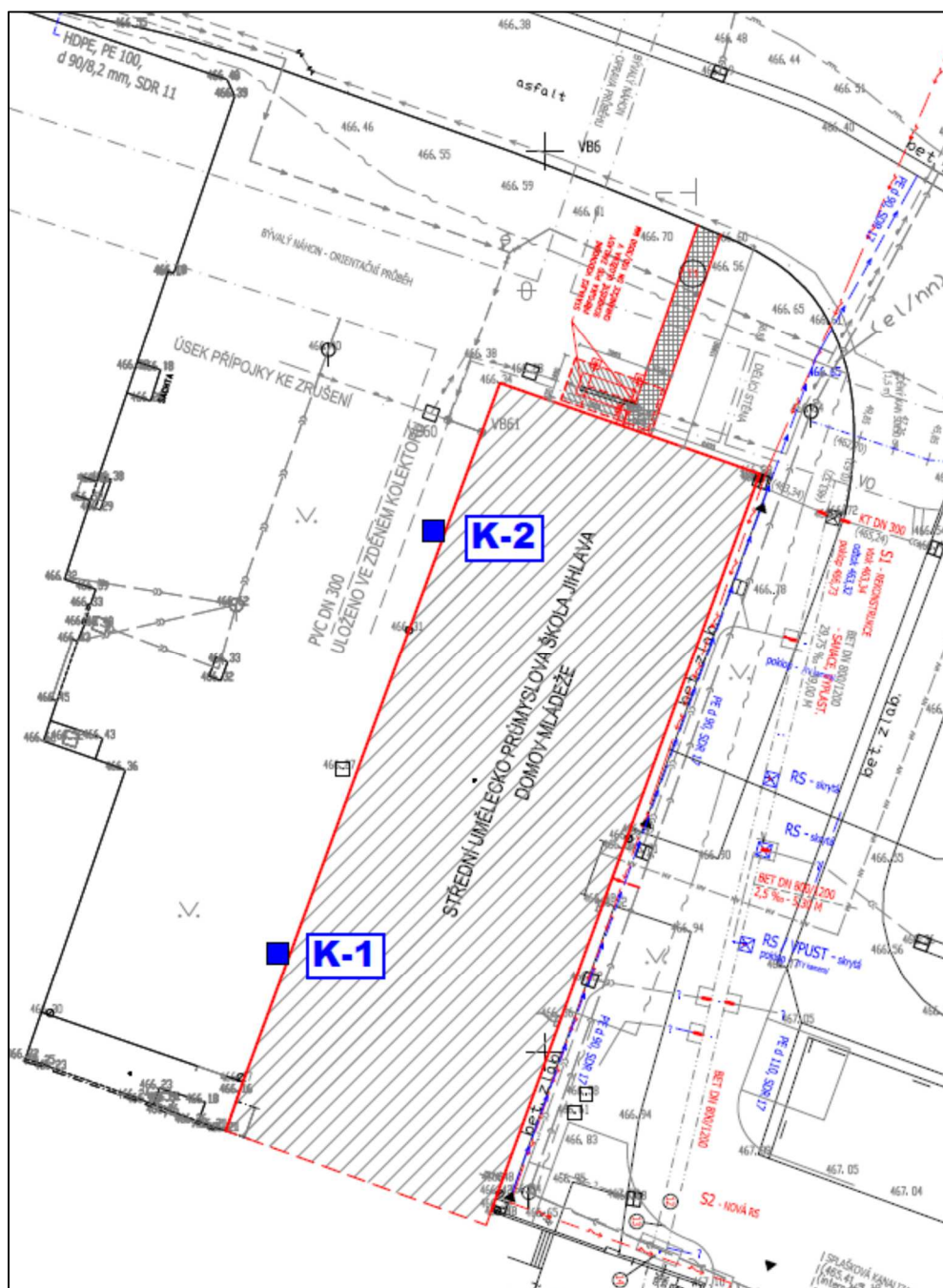
Seznam příloh – příloha č.:

- 1: Situace širších vztahů
- 2: Situace průzkumných prací
- 3: Geologická dokumentace průzkumných děl

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



Helenín, SUPŠ (přílohy)



Příloha č. 3: Geologická dokumentace průzkumných děl.

od (m)	do (m)	Geologická dokumentace sondy K-1	zatřídění (ČSN 73 1001)	těžitelnost (ČSN 73 3050)
0,00	0,45	ANTROPOZOIKUM. Dlažba, rovnané cihly, sítě, podsyp, ... V 0,45 m začíná rozšíření základů o cca 20 cm. NÁSYP.	Y	3
0,45	0,70	JÍL S KAMENY, žluto-hnědý, konzistence pevná, plasticita střední. V 0,7 m další rozšíření základů o cca 10 cm.	Y – F6 CI + Cb	3
0,70	1,10	Základové kameny (hrubý štěrk) s jílovou výplní – silně vlhký.	Y – Cb + F6 CI	3-4
1,10	1,30	Pískový podsyp, středně zrnitý, středně ulehlý, mokrý.	Y – S2 SP	2
1,30	2,10	PÍSEK JÍLOVITÝ, s občasnými kameny (zcela rozložené), jemně až středně zrnitý, středně ulehlý, silně vlhký. ALUVIUM. V 1,0 m kameninová roura, suchá – odpojená kanalizace? V 1,7 m se tlačí voda.	S5 SC	3

Sonda byla ukončena v hloubce 2,10 m. (Hloubky jsou vztaženy k povrchu dlaždic).
Hladina podzemní vody byla zastižena v hloubce 1,7 m. Bez vzorkování.



Příloha č. 3: Geologická dokumentace průzkumných děl.

od (m)	do (m)	Geologická dokumentace sondy K-2	zatřídění (ČSN 73 1001)	těžitelnost (ČSN 73 3050)
0,00	1,20	ANTROPOZOIKUM. Různorodá navážka, stavební suť. NÁSYP.	Y	3
1,20	1,30	Rovnané cihly + kabel (IS).	Y	3
1,30	1,50	JÍL MÍRNĚ JEMNĚ PÍŠČITÝ, rezavý, konzistence pevná až tuhá (s hloubkou vzrůstá vlhkost), plasticita střední. ALUVIUM.	F4 CS	3

Sonda byla ukončena v hloubce 1,50 m. (Hloubky jsou vztaženy k povrchu dlaždic).
Hladina podzemní vody nebyla zastižena. Bez vzorkování.



DOKUMENTACE VRTŮ

Helenín u Jihlavy - Střední průmyslová škola
textilní
- kotelna

hloubka cm	třída dle ČSN 73 1001	P o p i s d l e ČSN 72 1001	Rozpojitel- nost dle ČSN 73 3050
---------------	--------------------------	-----------------------------	---

VRT S1

000 - 030	E	vozovka - štěrkovaná s asfaltovým povrchem	5
030 - 130	17	násyp - většinou z výkopového materiálu - hlinitý písek s kameny z navětralé ruly, středně ulehlý až ulehlý	3
130 - 310	17	násyp - hlinitý písek, jemný až střední, ulehlý, vlhký, světle hnědý s ojedinělými hrubými zrny štěrku z navětralé prokřemeně- lé ruly	3
310 - 380	20	náplav - hlína prachovito-jílovitá, silně vlhká, modrošedá, měkká až slabě tuhá	3
380 - 470	10	náplav - drobný a střední štěrk s ojedině- lými valouny hrubého štěrku a s 50 % hrubého slabě zahliněného písku - hrubá zrna štěrku se nedotýkají	3
470 - 500	2	navětrálá rula, středně rozpukaná s patrnou, ale nevýraznou foliací	6

VRT S2

000 - 250	E	násyp z různého stavebního odpadu - cihly, popel, písek, ojediněle i kámen z navětralé ruly - středně ulehlý.	4
-----------	---	---	---

250 - 400	20	náplav - hlína jílovito-prachovitá, modrošedá, silně vlhká, měkká	3
400 - 470	20	náplav - proměnlivé vrstvy, složené z jílovité hlíny modrošedé a silně hlinitého až jílovitého písku, jemně zrnitého, písek je středně ulehlý, hlína má měkkou až slabě tuhou konzistenci	3
470 - 600	10	šterk nestejnozrnný, středně až málo opracovaný s příměsí hlinitého až jílovitého písku, ulehlého, hrubá zrna se nedotýkají	3

VRT S3

000 - 320	E-17	navážka - převážně z výkopového materiálu, hlinitého písku jemného, středně ulehlého až z písčité hlíny, tuhé konzistence, v hloubce 0,00 / 1,00 m ze stavebního odpadu a popela	3
320 - 380	20	náplav - měkká modrošedá jílovitá hlína, místy písčitá, měkké konzistence	3
380 - 450	14	náplav - písek hlinitý, nestejnozrnný, středně ulehlý	3
450 - 500	10	náplav - šterk drobný s ojedinělými středními zrny a s hrubým pískem, středně ulehlý až ulehlý	3

500 - 600	8	náplav - hrubý a střední štěrk do vel. 10 cm, s drobným štěrčíkem a s 10 % hlinitého písku - ulehlý	3
-----------	---	---	---

VRT S4

000 - 030	E	vazovka - štěrk hrubý s asfaltovým povrchem	5
030 - 200	E	násyp z různého odpadu - hlína, štěrk, kámen, cihly, ocel. odpad, středně ulehlý až ulehlý	4
200 - 290	17	náplav - písek hlinitý, jemný až střední, vlhký, ulehlý	3
290 - 450	8	náplav - štěrk střední a hrubý, vel. do 10 cm, dobře opracovaný, ulehlý s 15 % hrubého hlinitého písku	3
450 - 540	14	náplav - písek hlinitý, hrubý, ulehlý s 35 % středního až hrubého štěrku do vel. 7 cm	3
540 - 600	2	navětralá rula - dosti prokřemenělá, středně rozpukaná	6

VRT S5

000 - 020	E	ornice - jílovitá hlína písčitá	2
020 - 100	E	násyp - škvára - popel, stavební odpad, málo ulehlý	3

100 - 330	17	násyp - převážně z výkopového materiálu - hlinitého písku, středně ulehlého až z písčité hlíny, tuhé konsistence, s příměsí drobného šterku a s ojedinělými hrubými zrny, kamene a s příměsí stavebního odpadu	3
330 - 390	20	náplav - jílovitá hlína písčitá, vlhká, modrošedá, měkká	3
390 - 450	14	náplav - jílovitý písek černošedý s drobným a hrubým šterkem z ruly a křemene, s přímě- sí rozložených org. látek	3
450 - 500	20	náplav - silně jílovitý písek až jílovitá hlína písčitá - modrošedá, měkké až slabě tuhé konzistence,	3
500 - 600	8	šterk nestejnozrnný, hrubý a střední, ulehlý, s příměsí 10 % hrubého písku - ulehlý	3

Přehledné údaje o vrtech a podzemní vodě.

Vrt	Délka (m)	Podzemní voda		relativní kóta terénu
		naražená	ustálená	
S1	5,00	-	2,65	99,55
S2	6,00	-	3,20	99,35
S3	6,00	4,50	3,50	99,35
S4	6,00	3,50	3,40	99,62
S5	6,00	4,00	3,60	99,38

5 vrtů 29,00 m

Jihlava, březen 1975.