



GEKON s.r.o.

zapsaný u Krajského soudu v Plzni, odd. C, vl.13663

Politických vězňů 36, 301 00 Plzeň

tel : 377423722, 377421556, fax: 377429847

e-mail: gekon@gekon-plzen.cz, fajfr@gekon-plzen.cz

Výtisk č. **1**

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
inženýrsko-geologického průzkumu

HORAŽDOVICE
DOMOV PRO SENIORY

(17/533)

Zpracoval:

RNDr. Milan Fajfr
odpovědný geolog

.....

Za společnost:

RNDr. Lubomír Aron
ředitel firmy

.....

Datum vyhotovení : **červen 2017**

Obsah textové části

	str.
1. Úvod	3
2. Stručná charakteristika zájmového území	3
3. Dosavadní prozkoumanost	4
4. Metodika a rozsah průzkumných prací	7
5. Výsledky průzkumných prací	7
6. Technické závěry	10
7. Seznam citované literatury	12

Seznam příloh

1. Situace zájmového území	1 :	25 000
2. Situace průzkumných sond	1 :	500
3. Schematický geologický řez	1 :	500/50
4. Dokumentace kopaných sond	1 :	50

Rozdělovník

- Výtisk 1 – 3: ŠUMAVAPLAN spol. s r.o., Krátká 98, Sušice
4: GEKON spol. s r.o., Politických vězňů 36, 301 00 Plzeň

1. Úvod

Na základě objednávky společnosti Šumavaplan spol. s r.o. Sušice ze dne 1.6. tr. byly provedeny geologicko-průzkumné práce v prostoru projektovaného objektu Seniorského domu v Horažďovicích.

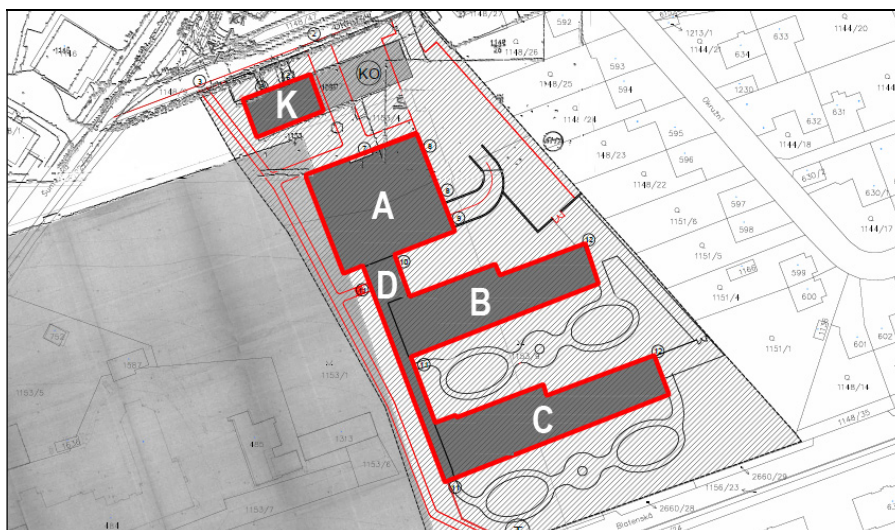
Požadavky na rozsah průzkumu byly projednány se zástupcem objednatele Ing. Liškou, který pro řešení úkolu poskytl následující podklady a lokalitu předal v terénu:

- katastrální situační výkres z projektové dokumentace DUR z 06/2016
- archivní průzkum pro polikliniku (Holá, J.-1988)
- archivní průzkum pro bytový dům v Šumavské ul.(Škoda, S.-2003)

Dle předané situace se v zájmovém území uvažuje s výstavbou domova pro seniory, který se skládá ze tří objektů nových (A, B, C) navzájem propojených komunikační chodbou (D) a uvažuje se s využitím stávajícího objektu kotelny (K). Objekt A je provozní a má rozměry 39,1x34,1 m, objekty B, C jsou ubytovací a mají rozměry cca 66 x 17,7(14) m a 74,1 x 17,7 (14) m

Dle informace projektanta se bude jednat o objekty max. 3-podlažní, suterén se uvažuje pouze u objektu A.

Rozmístění objektů v zájmovém prostoru je patrné z následujícího obrázku:



Obr.1: Rozmístění projektovaných objektů

Účelem průzkumných prací je posouzení geologických, geotechnických a hydrogeologických poměrů zájmového území, které budou podkladem pro zpracování projektové dokumentace (stupeň PD nebyl specifikován). Provedené práce odpovídají orientační etapě průzkumu dle Vyhlášky MŽP č-369/2004 Sb.

2. Stručná charakteristika zájmového území

Zájmové území se nachází v severovýchodní okrajové části města Horažďovice na parcele p.č. 1153/4,9 za areálem polikliniky. Jedná se o volný, k jihu mírně ukloněný pozemek o cel-

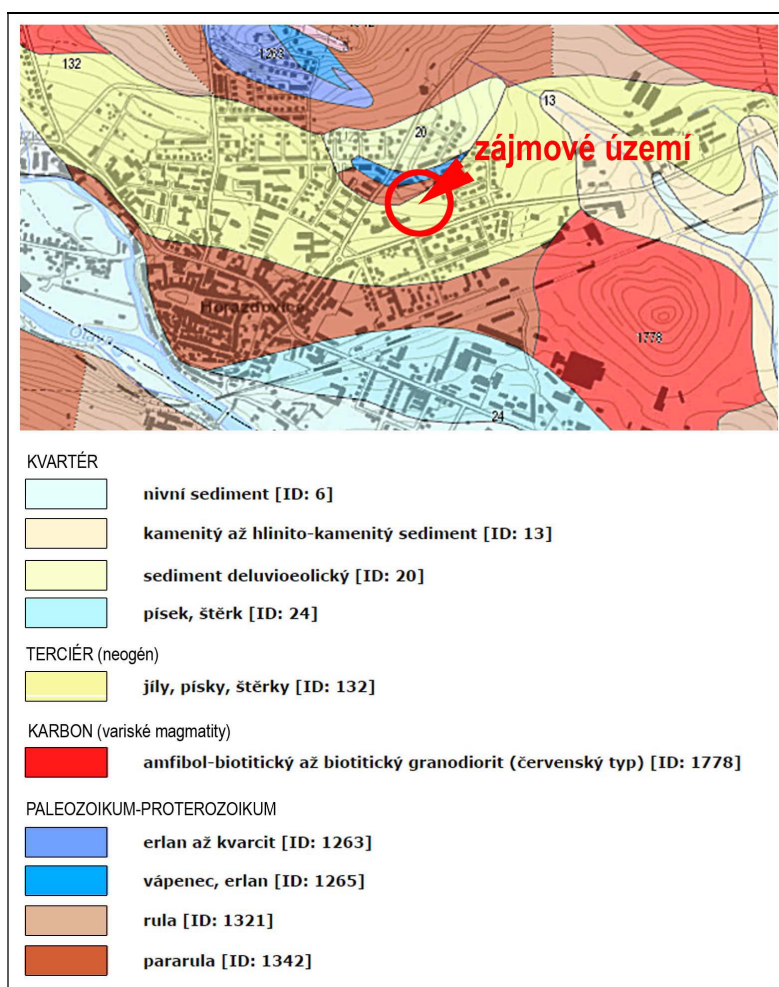
kové ploše cca 1,65 ha (vč. stávajícího objektu kotelny (st.p.č.1067), využitý jako zatravněný sad v KN vedený jako zeleň či manipulační plocha (druh: plocha ostatní).

Dle morfologického členění České republiky spadá prostor (IIA-4A-d) k součásti Středočeské pahorkatiny blíže pahorkatiny Blatenské (Česko-moravská subprovincie). Nadmořská výška v rozsahu zájmového území se pohybuje od cca 430 do 440 m n.m.

Z regionálně geologického hlediska náleží zájmové území a jeho okolí k moldanubické oblasti a to k její pestré sérii (sušicko-votické) při styku s jižním okrajem středočeského plutonu. Podložní horniny této série jsou mimo základního typu - injikované biotitické ruly - tvořeny tzv. vložkovými horninami charakteru vápenců, kvarcitů, erlanů ap.

Kvartérní pokryv je tvořen převážně svahovými deluviálními písčitými hlínami s proměnlivým, často značným obsahem šterkové a kamenité složky (pevnějších úlomků podložních hornin). Na značné ploše katastru města lze očekávat i dochované zbytky terciérních sedimentů – klasických nezpevněných zemin typu jílu, písku a šterků. Při řece jsou vyvinuté kvartérní sedimenty místy se dochovaly i vyšší terasové stupně odpovídající době zalednění Riss.

Geologické poměry lokality a jejího okolí jsou patrné z výřezu geologické mapy (obr.2).

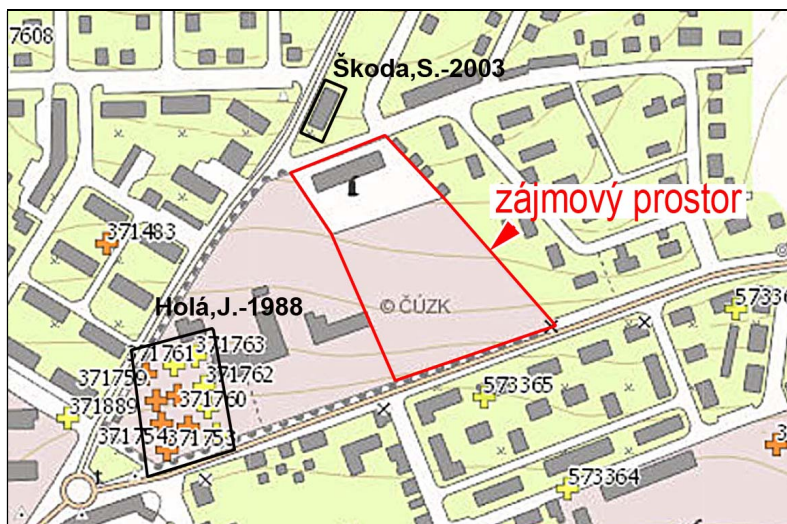


Obr.2: Geologická mapa zájmového území a okolí (dle podkladů ČGS)

3. Dosavadní prozkoumanost

V zájmovém prostoru nebyly v minulosti provedeny žádné průzkumné práce. Přehled vrtné prozkoumanosti v okolí zájmového prostoru je patrný z obrázku č.3. Poblíž byly provedeny dva průzkumy:

- pro výstavbu polikliniky (Holá, J.-1988)
- pro výstavbu bytového domu (Škoda, S.-2003)



Obr.3: Vrtná prozkoumanost v okolí zájmového prostoru

Škoda, S. (2003)

V prostoru severozápadně od kotelny (cca 30 m) byla v rámci průzkumu pro bytový dům (Škoda.S.-2003) provedena průzkumná kopaná sonda K-1 (sonda byla zaměřena v relativním výškovém systému (100,06 m) a její úroveň lze tedy srovnat se současným terénem jen orientačně.).

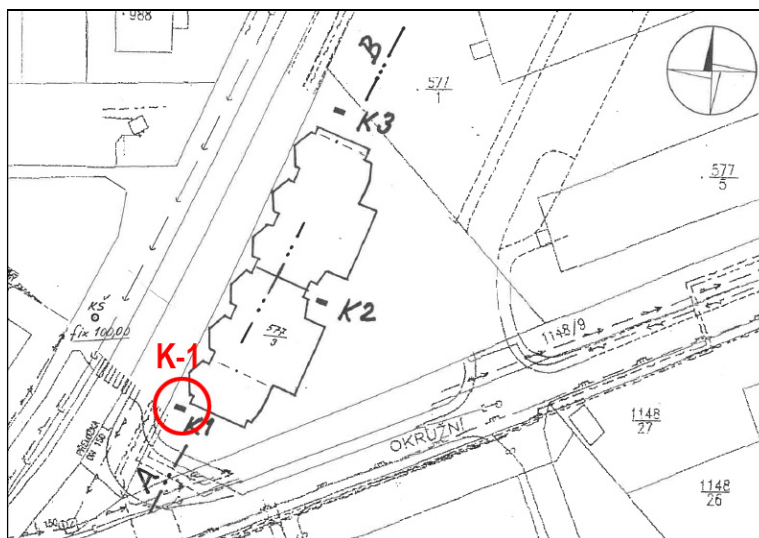
Tato sonda ověřila pod 1,5 m mocnou polohou navážky – nevýrazný, 0,2 m mocný horizont kvartérních svahových sedimentů charakteru písčité hlíny (třída F3 dle ČSN 73 6133). Od hloubky 1,7 m pod povrchem byly zastiženy vápence. Ty byly v mocnosti 0,2 m hodnoceny jako zcela zvětralé (třídy R4), hlouběji jako silně zvětralé (třídy R3). V hloubce 2,2 m pod povrchem byla sonda ukončena. Podzemní voda nebyla zastižena.

Poloha průzkumné sondy K-1 je patrná z obrázku č.4.

Pro návrh základů uváděl autor následující vlastnosti zastižených zemin a hornin:

- | | |
|---|--|
| - jílovitá hlína písčitá (F3-F5) tuhá-pevná | $E_{\text{def}} = 5 \text{ MPa}$ $\phi_u = 0^\circ$ c_u |
| | $R_{\text{dt}} = 150 \text{ kPa}$ |
| - silně zvětralý vápenec (R4/3) | $E_{\text{def}} = 70 \text{ MPa}$ $\nu = 0,30$ $\sigma_c = 15 \text{ MPa}$ |
| | $R_{\text{dt}} = 500 \text{ kPa}$ |

Těžitelnost horniny byla hodnocena třídou 5-6 dle ČSN 73 3050.



Obr.4: Poloha archivní sondy z průzkumu S.Škody (2003)

Holá, J. (1988)

V rámci průzkumu pro polikliniku (Holá, J.-1983) bylo provedeno celkem 11 vrtů do hloubek 3-8 m dle geologické stavby. Ve východní linii vrtů (tedy ve vrtech situovaných nejbližší k zájmovému prostoru) byly v hloubce 2,2-2,4 m zastíženy vápence, v nadloží byly dokumentovány písčité hlíny s kameny a úlomky vápence.

Průzkumné sondy realizované v západní a jz. části staveniště zastihly podzemní vodu v hloubce kolem 4-8 m, ustálená úroveň se pohybovala od cca 3,5 do 6,0 m pod povrchem. Dle kritérií ČSN EN 206-1 lze vodu (dle rozboru uvedeného ve zprávě) hodnotit jako neagresivní.

Těžitelnost vápenců byla hodnocena třídou 5-6.

Mimo vrtné prozkoumanosti byly sledovány jevy a faktory ovlivňující stabilitu zájmového území jako celku. Konstatována byla nepřítomnost výrazných geodynamických jevů (sesuvů, výrazné eroze a pod.) a morfologické poměry nedávají možnost vzniku těchto jevů.

Zájmové území nepatří k oblastem se zvýšenou seismicitou, spadá do oblasti s intenzitou zemětřesených účinků nižších než limitních 6° M.C.S. stupnice, kdy není třeba stavby proti nim zabezpečovat. Dle ČSN EN 1998-1 lze území hodnotit jako území s hodnotou zrychlení seism. vln $a_{gr} < 0,04$ g a lze jej řadit do území s geologickou stavbou typu A.

V zájmovém území se nenacházejí žádná chráněná ložisková území a prostor není poddolován.

4. Metodika a rozsah průzkumných prací

Rozsah průzkumných prací byl stanoven s ohledem na předpokládanou stavbu, rozsah projektovaného objektu a upraven dle požadavků projektanta. Ten požadoval vyhodnocení geologie na základě kopaných (strojně hloubených) sond.

Techniku zajistil objednatel, který také určil polohu sond vzhledem k projektované zástavbě. Realizovány byly 3 průzkumné sondy označené jako KS-1 až KS-3, z čehož sonda KS-2 byla (vzhledem k výskytu navážky) prodloužena, tedy provedena ještě sonda KS-2a. Do jižní části prostoru byl obtížný nájezd a sonda zde tedy nebyla provedena.

Sondáž byla provedena dne 1.6. tr. Sondáži byl trvale přítomen geolog, který provedl bezprostředně po vyhloubení sond geologickou dokumentaci kopaného profilu a zařídění zastižených zemin do tříd dle platných ČSN.

Po skončení sondáže a vzorkování byly veškeré sondy likvidovány záhozem a jejich poloha orientačně zaměřena k situaci v terénu. Souřadnice a výšky byly odsunuty z předaného výškopisu a polohopisu.

Dle Vyhlášky č-369/2004 Sb. Navazující na tzv. „Geologický zákon“ (62/1988 Sb.) lze provedené práce hodnotit jako orientační geologický průzkum.

5. Výsledky průzkumných prací

Jak bylo uvedeno výše, byly v zájmovém území provedeny 4 průzkumné kopané sondy označené jako KS-1, KS-2, KS-2a a KS-3. S ohledem na nestejný hloubkový dosah báze sond a geologickou proměnlivost zjištěného profilu byla dokumentace provedena tak, aby co nejlépe charakterizovala zjištěné poměry. Popis geologického profilu je tedy většinou proveden 2x a navíc je provedená dokumentace sond doplněna obrázkem s vyznačenou geologickou stavbou a fotodokumentací vybraných úseků a profilů.

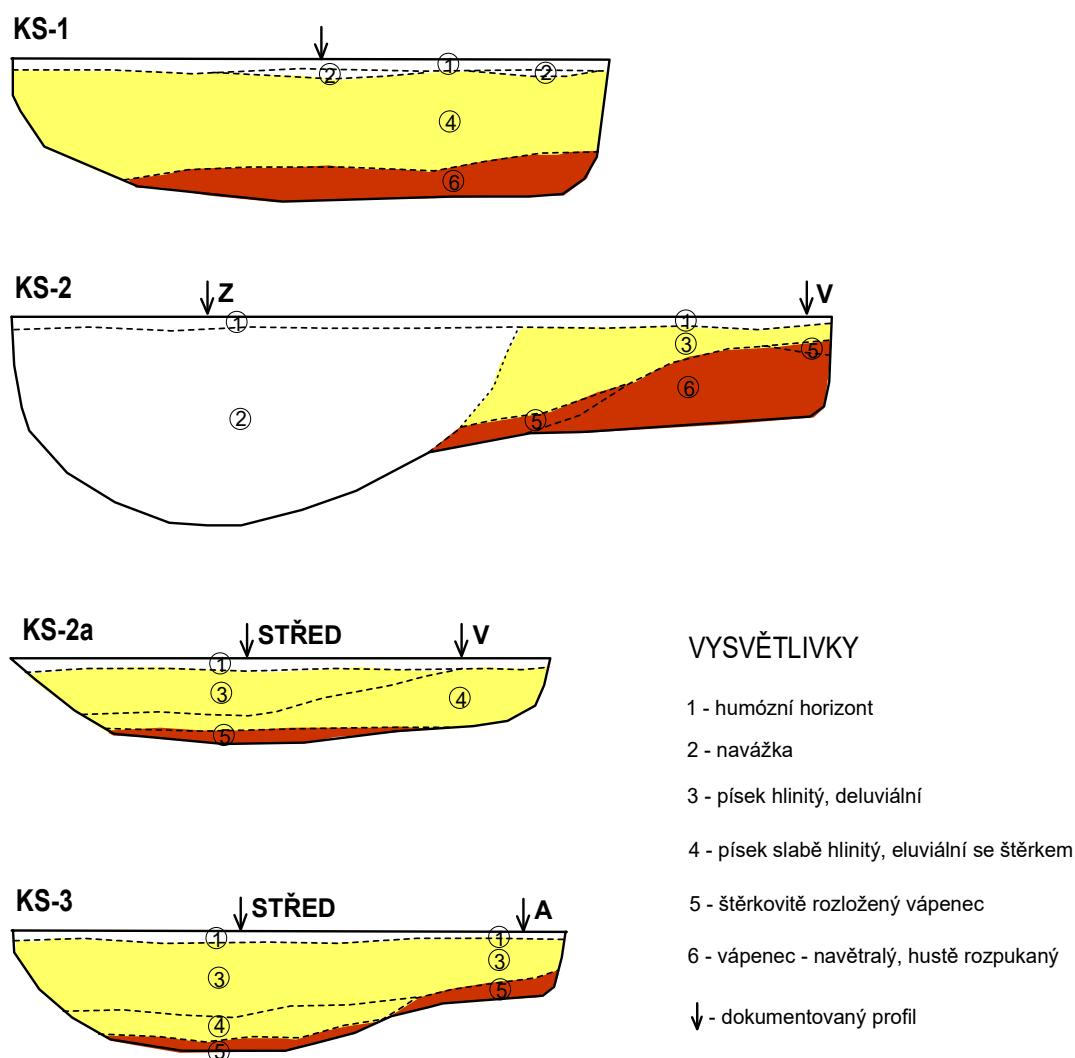
Dokumentace vybraných profilů (celkem 7 popisů) je přiložena za textem zprávy jako příloha č.4. Dokumentované úseky jsou označeny názvem sondy a polohou (např. KS-2a střed apod.). Zde uvádíme grafickou dokumentaci jednotlivých sond (obr.5). Charakter jednotlivých typů zemin a hornin je patrný z přiložené fotodokumentace (obr. 6-9).

Dle výsledků sondáže lze konstatovat vcelku jednotnou geologickou stavbu až na západní část sondy KS-2. Většinou byla mělce pod povrchem zastižena písčito-šterkovitá eluvia či pevné, značně rozpukané až rozvolněné vápence. Ty byly dokumentovány v bazálních polohách sond většinou kolem hloubky 0,7-0,8 m pod povrchem. Hloubkový dosah větrání není jednotný, v sondě KS-1 a KS-2 vystupovaly silně rozpukané vápence i jen 0,5-0,3 m pod povrchem.

Navážka byla zastižena výjimečně a to v nepatrné mocnosti v prostoru sondy KS-1 (cca 10 cm nesouvislá poloha škváry pod humózním horizontem) a pak při západním okraji sondy KS-2. Zde byly zastiženy silně hlinité písky přecházející místy až do písčitých hlín. Zemina byla celkově hodnocena jako plastická, značně vlhká, tuhé konzistence. V nepatrném množství byly zjištěny drobné (cm) úlomky cihel.

S ohledem na charakter zeminy, kdy se materiál (až na ojedinělé úlomky cihel) výrazněji neliší od deluviálních zemin, je řazení k navážce problematické. Bylo proto provedeno šetření o historii pozemku bez jakéhokoliv pozitivního výsledku. Na historickém snímku z r.1951 není žádná deprese, kterou by bylo možné zavést patrná, žádné další informace se nepodařilo získat.

Nejsvrchnější polohu tvoří humózní horizont. Většinou se jednalo o travní drn s malou polohou silně písčité hlíny (až hlinitého písku) obtížně odlišitelnou od podložní písčité vrstvy (hnědých deluviálních zahliněných písků). Jako průměrnou mocnost doporučujeme uvažovat 20 cm.

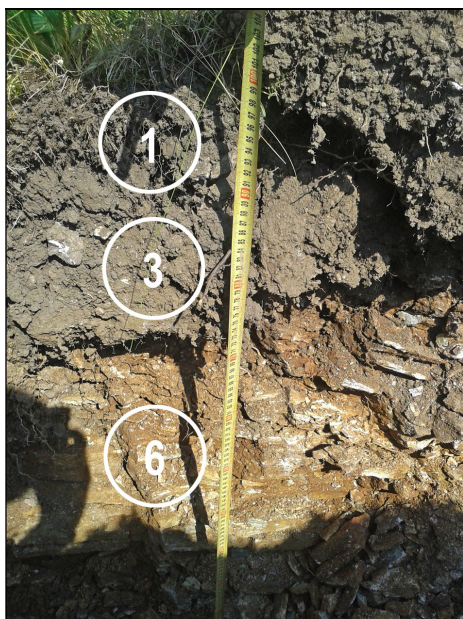


Obr.5: Grafická dokumentace kopaných sond

Dle provedené sondáže byly v zájmovém území dokumentovány následující typy zemin a hornin:

- 1 - humózní horizont
- 2 - navážka
- 3 - písek hlinitý, deluviální (místa se zvýšeným obsahem štěrkové a kamenité frakce)
- 4 - eluviálně rozložené vápence charakteru hnědožlutých hlin. písků se štěrkem
- 5 - štěrkovitě rozvolněné vápence
- 6 - pevné, navětralé vápence značně rozpukané

Charakter jednotlivých typů zemin či hornin je patrný z následujících obrázků:



Obr.6: KS-2(V) – zvrstvení



Obr.7: Písčité eluvium vápence



Obr.8: KS-2(Z) navážka (?)



Obr.9: Štěrkovitě rozvolněný vápenec

6. Technické závěry

Provedenými průzkumnými pracemi byly v prostoru projektované výstavby domova pro seniory v Horažďovicích (parcela p.č. 1153/4,9) zjištěny vcelku jednotné geologické poměry. Mělce pod povrchem terénu byly zastiženy navětralé značně rozpukané až štěrkovitě rozvolněné vápence. Ty byly dokumentovány průměrně kolem hloubky 0,7-0,8 m pod povrchem, jejich hloubkový dosah však není jednotný, místy byly zjištěny i výše (i jen 0,5-0,3 m pod povrchem). Tyto horniny byly řazeny do třídy R3 dle klasifikace ČSN 73 6133 a jejich puklinatost byla hodnocena jako velká až velmi velká.

Nadložní deluviální či eluviální zeminy byly hodnoceny převážně jako hlinité písky (tedy zeminy nesoudržné) a řazeny do třídy S4 (siSa) při zvýšeném podílu štěrkové frakce až do třídy S4(+G) či grsiSa dle ČSN EN ISO 14688-2.

Navážka byla zastižena výjimečně a to v nepatrné mocnosti při povrchu území. Vetší mocnost je předpokládána v lokálně omezeném prostoru (západní kraj sondy KS-2). Zde byly zastiženy silně soudržné vlhké hlinité písky s ojedinělými cm úlomky cihel. Navážku (neurčeného charakteru) pak lze očekávat i v severní části objektu A (prostoru současného násypu).

Podzemní voda nebyla provedenými sondami zastižena a dle archivních průzkumů z okolí se předpokládá zakleslá do hloubek větších než 3 m.

Jak bylo uvedeno v předchozí kapitole, bylo v zájmovém prostoru dle sondáže vymezeno celkem 6 geotechnických typů zemin a hornin. U nich lze uvažovat s následujícími vlastnostmi:

Tab.1: Mechanické vlastnosti zastižených zemin a hornin

Typ zeminy	Geotechnické prostředí	Hodnoty mechanických vlastností					
		γ_n (kN.m ⁻³)	ν (1)	β (1)	E_{def} (MPa)	ϕ_{ef} (°)	c_{ef} (kPa)
- hum. horizont O	1	nevhodné zeminy pro přímé zakládání					
- navážka Y	2	nevhodné zeminy pro přímé zakládání					
- navážka S4-F3	2	17,0	0,35	0,62	4-5	24	10
- písek hlinitý S4 deluv.stř.ulehlý (+G)	3	18,0	0,30	0,74	7-9	28	2
- písek sl.hlin. S4 elviální, ulehlý	4	18,5	0,30	0,74	10-12	30	4
- vápenec, R3(G4) štěrk,rozvolněný	5	19,0	0,25	0,83	30-35	32	6
- vápenec R3 navětralý	6	21,0	0,20	---	120	---	---
					$\sigma_c = 20$	$r = 11$	$p = 3$

Symbole užívané v tabulce: γ_n - objemová hmotnost v přirozeném uložení

ν - Poissonovo číslo

β - koeficient na přepočítání E_{def} na E_{oed}

E_{def} - modul přetvárnosti

ϕ_{ef} - úhel vnitřního tření

c_{ef} - soudržnost

σ_c - pevnost v prostém tlaku

r - součinitel kvality skalní horniny

p - součinitel hustoty diskontinuit

Objekty domu pro seniory bude možné v daných geologických podmínkách založit plošně na polohu pevných, rozpukaných vápenců. S ohledem na klimatické vlivy doporučujeme volit hloubku založení kolem 1,0-1,1 m pod povrchem.

Orientačně lze pro zastižené štěrkovitě rozvolněné vápence uvažovat s únosností (tab. výpočtovou) R_{dt} kolem 350 kPa, pro pevné navětralé rozpukané horniny pak kolem 450-500 kPa.

Zájmové území nepatří k oblastem se zvýšenou seismicitou, spadá do oblasti s intensitou zemětřesných účinků nižších než limitních 6° M.C.S. stupnice, kdy není třeba stavby proti nim zabezpečovat. Dle ČSN EN 1998-1 lze území hodnotit jako území s hodnotou zrychlení seism. vln $a_{gr} < 0,04$ g a lze jej řadit do území s geologickou stavbou typu A. V zájmovém území se nenacházejí žádná chráněná ložisková území a prostor není poddolováno.

Částečným rizikem může být obsah ^{222}Rn v půdním vzduchu. Dle odvozené mapy radonového rizika nelze v zájmovém území vyloučit střední radonový index. Nutné bude provést proměření prostoru v ploše budoucích objektů.

Z hlediska těžitelnosti a rozpojitelnosti dle ČSN 73 6133 lze veškeré deluviální zeminy řadit do I. třídy, dle bývalé ČSN 3050 „Zemní práce“ (která je dosud užívána pro nacenění zemních prací) lze zeminy řadit převážně do 3. třídy. Do I. třídy (3.- 4. třída dle ČSN 73 3050) spadají i písčité eluvia vápenců. Navětralé rozpukané vápence řadíme do II. třídy dle ČSN 73 6133 (5.-6. třída dle bývalé ČSN 73 3050).

Jak bylo uvedeno v úvodu, odpovídají provedené průzkumné práce orientační etapě dle Vyhlášky MŽP č.369/2004 Sb. a jejich cílem je tedy základní zhodnocení geologické stavby pro návrh způsobu založení a orientační posouzení únosnosti podloží. Budou-li výsledky použity pro detailní projekt založení objektu, pak bude nutné provedení doplňkového průzkumu či geologický sled stavby, při kterém by byly řešeny konkrétní problémy, které z geologické stavby vyplynou.

7. Seznam citované literatury

Holá, J.(1988): Zpráva o stavebně-geologickém průzkumu na staveništi polikliniky s lékárnou v Horažďovicích, okres Klatovy. Stavoprojekt s.p., Plzeň.

Šimek,J.- Škoda,S. (2003): Zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu na staveništi bytového domu v Šumavské ulici v Horažďovicích. Sdružení průzkumných prací Plachký-Škoda, Č. Budějovice.