1

Geotechnik SK

ISO 9001

Hydrogeologický posudok

Názov geologickej úlohy:	Kúpele Bojnice – liečebný dom Terezka
Číslo geologickej úlohy:	15-2021
Objednávateľ geologických prác:	Kúpele Bojnice a.s. 972 01 Bojnice Okresný súd TN spis Sa 945, Vložka 294/R
Zhotoviteľ geologických prác:	Geotechnik Sk, s.r.o. Západná 11 010 04 Žilina Obchodný register Okresného súdu Žilina, oddiel:Sro, vložka č: 16386/L
Druh geologických prác:	hydrogeologický posudok
Počet exemplárov:	3
Dátum vyhotovenia:	jún 2020
Zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy:	RNDr. Peter Fekeč Preukaz odbornej spôsobilosti vydaný MŽP, č. 57/2018
Štatutárny orgán zhotoviteľa geologických prác:	Ing. Boris Vrábel - GEOTECHNIK SK, s.r.o.

Odborná spôsobilosť na inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum č.57/2018 RNDr. Peter Fekeč

GEOTECHNIK SK, s.r.o.
Západná 11, 010 04 ŽILINA
Tel./fax: 041 7631600
IČO: 36 432 202 IČ DPH: Sk2022030054
vrabel@geotechnik.sk www.geotechnik.sk

1. Úvod

Hydrogeologický posudok je vypracovaný na základe žiadosti Okresného úradu Prievidza, Odbor starostlivosti o životné prostredie , G. Švéniho 3H. 971 01 Prievidza 1, k veci **Zámer navrhovanej činnosti Liečebný dom Terezka, Bojnice (Kúpele Bojnice, a. s., 972 01Bojnice) - oznámenie o začatí zisťovacieho konania podľa zákona č. 24/2006 Z. z.**

Na území parciel v katastrálnom území Kúpele Bojnice č. 2973/1, 2973/2, 2973/10, 2973/11, je plánovaná výstavba liečebných domov. Vzhľadom na to že Štátna kúpeľná komisia podľa § 40 ods. 2 písm. d) v spojení s § 42 písm. m) zákona č. 538/2005 Z. z. z hľadiska zabezpečenia ochrany prírodných liečivých zdrojov a ochrany kúpeľného režimu a kúpeľného prostredia na kúpeľnom území v Bojniciach podľa zákona č. 538/2005 Z. z. požaduje zámer posudzovať podľa zákona č. 24/2006 Z. z., v rozsahu vypracovania hydrogeologického posúdenia vplyvu navrhovanej činnosti vo vzťahu k prírodným liečivým zdrojom v Bojniciach, ich kvalitatívnym a kvantitatívnym parametrom, konkrétne:

- vplyvu výstavby suterénu s podzemnými garážami,
- vplyvu vyťaženia horniny,
- vplyvu hĺbkového zakladania objektu na pilótach (vrtné práce), vzhľadom na nestabilné - zosuvné územie,
- vplyvu výrubu stromov, vrátane špecifikácie rozsahu.

Hydrogeologický posudok, jeho realizácia a vyhodnotenie geologických prác v záverečnej správe sa vykonávajú v súlade so zákonom č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, vyhláškou MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov a podľa smernice MŽP SR č. 2/2000 o zásadách spracovania a odovzdávania úloh a projektov v Geografickom informačnom systéme.

Geotechnik Sk, s.r.o., Západná 11, 010 04 Žilina
Obchodný register Okresného súdu Žilina, oddiel Sro vložka č. 16386/L

2. Prírodné pomery

2.1. Geomorfologické pomery

Z geomorfologického hľadiska patrí predmetné územie do regiónu Hornonitrianskej kotliny, do podcelku Prievidzkej kotliny, ktorá je zo SZ ohraničená úpätím Malej Magury patriacej k JV časti Strážovských vrchov. Územie sa nachádza v nadmorskej výške 310-325 m na mierne svahovitom teréne so sklonom cca 10° s orientáciou prevažne na juh.

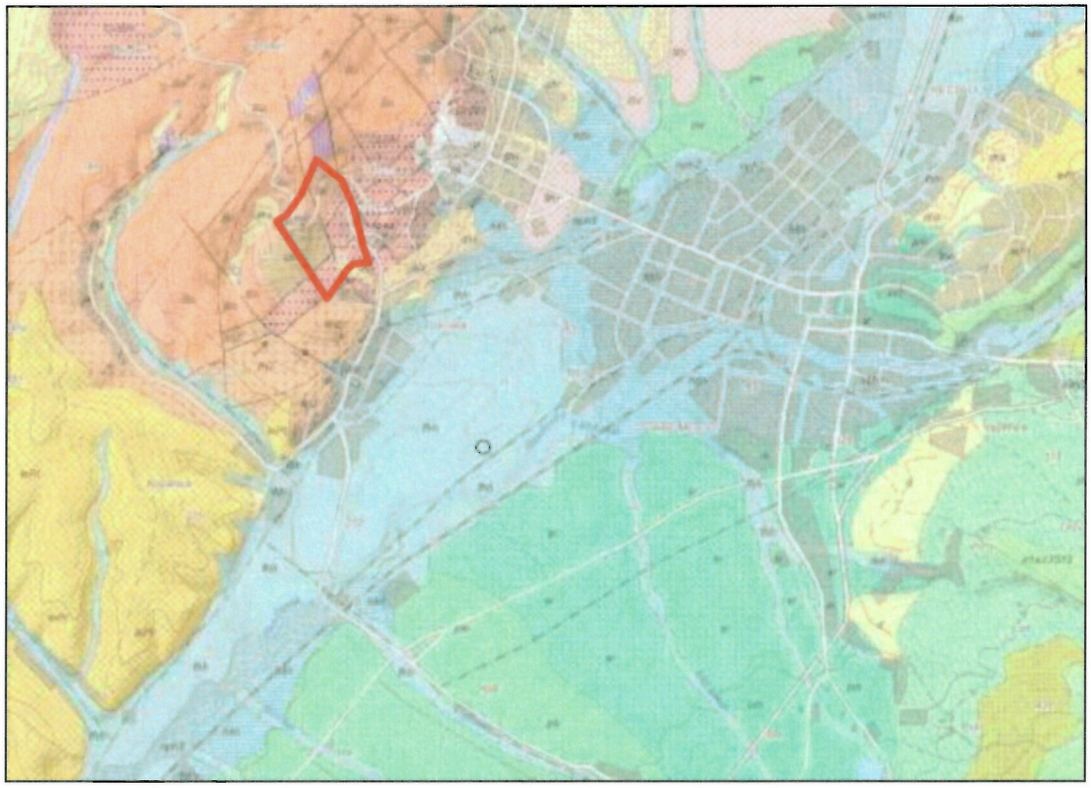
2.2. Klimatické pomery a sezmicita územia

Z klimatického hľadiska záujmové územie leží na rozhraní teplej a mierne teplej klimatickej oblasti T2 a MT9. Priemerný ročný úhrn atmosferických zrážok je cca 650 - 670 mm, priemerný počet zrážkových dní (>1mm) je v roku 90-120, mrazových dní je 100-125, snehová pokrývka v priemere trvá 50-80 dní. V závislosti na počte mrazových dní priemerná hĺbka premŕzania dosahuje 102-114 cm.

2.3. Geologické pomery

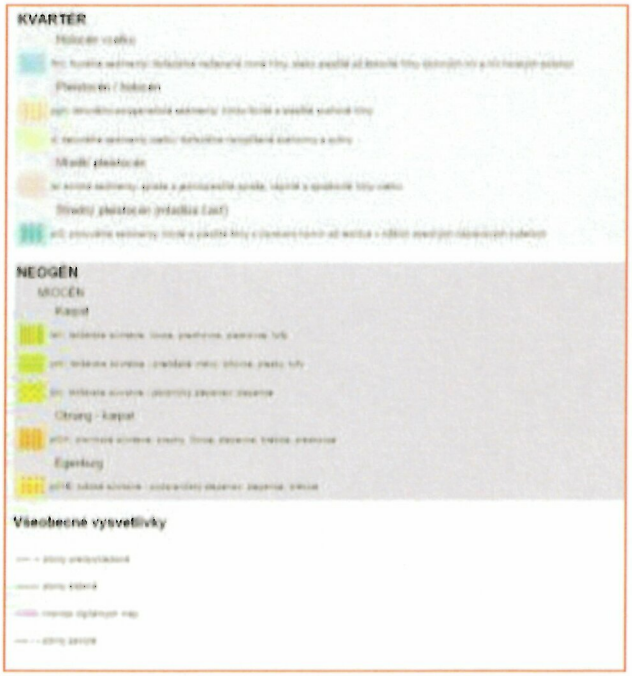
Geologickú stavbu záujmového územia pri jej intenzívnom tektonickom porušení tvoria paleogénne sedimenty s prevahou ílovcov nad pieskovcami a zlepencami hutnianskeho až borovského súvrstvia (oligocén až priabón), ktoré ležia na JV okraji triasového vápencovodolomitického komplexu Chočského príkrovu s výskytom aj ich ojedinelých tektonických trosiek priamo v paleogénnom súvrství. Uvedené mezozoické horniny Chočského príkrovu sa nachádzajú tiež v podloží paleogénnych sedimentov, pričom sú aj hlavným zdrojom termálnych vôd, vystupujúcich až k povrchu viacerými pozdĺžnymi zlomovými líniami SV - JZ i priečnymi líniami SZ-JV smeru. Z pokryvných kvartérnych útvarov sa v záujmovom území sa vyskytujú pokryvné polygenetické (deluviálno-eolické) íly a ílovité až kamenito-ílovité sute.

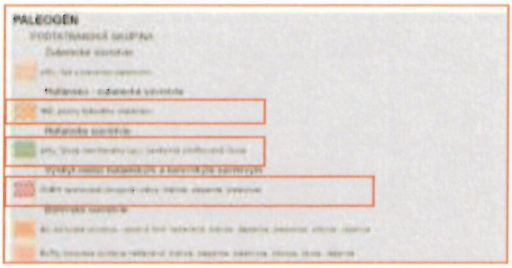
Geotechnik SK, s.r.o., Západná 11, 010 04 Žilina
Obchodný register Okresného súdu Žilina, oddiel Sro, vložka č. 16386/L



Obr. 4, Výrez zo Základnej geologickej mapy SR 1:25 000, (server www.geology.sk)

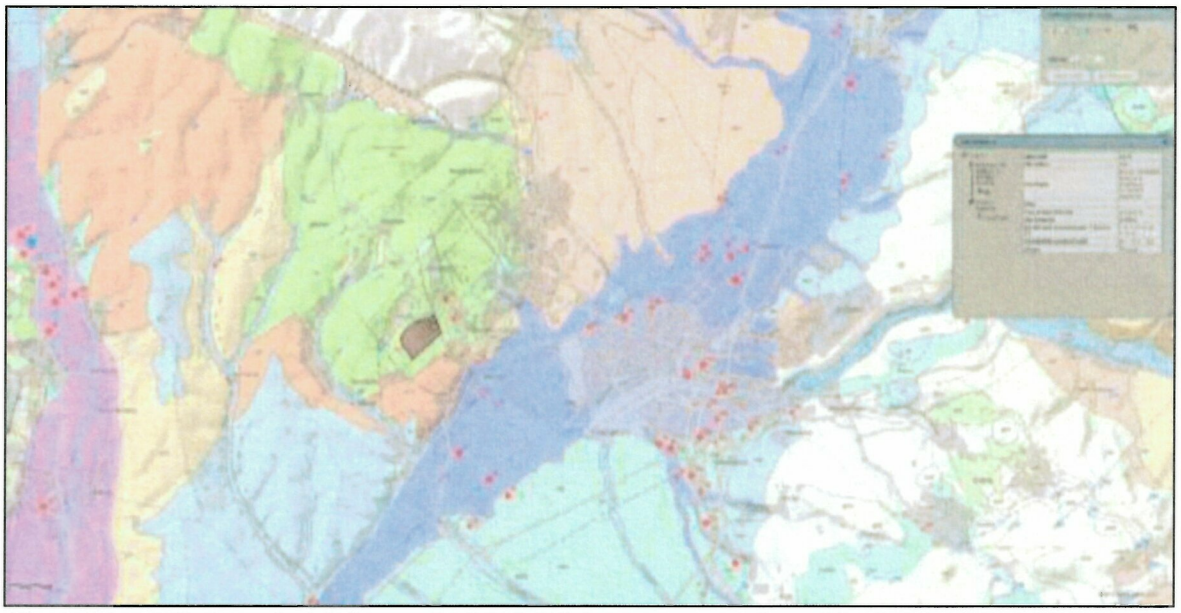
Vysvetlivky:



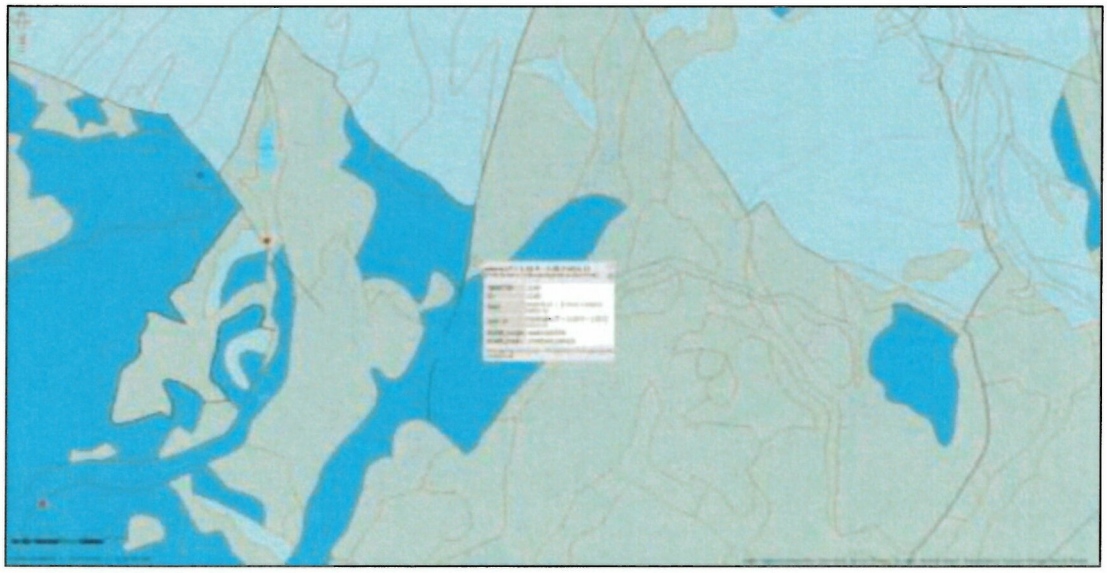


3. Hydrogeologické pomery

Skúmané územie sa nachádza v priestore kúpele Bojnice Celkovo oblasť budúceho staveniska s výskytom ílovitých kvartémych pokryvných útvarov a podložného paleogénneho flyšového komplexu s prevahou slienitých ílovcov a siltovcov predstavuje málo priepustné horninové prostredie. Preto výskyt podzemnej vody je viazaný v podloží na tektonické poruchy, prípadne aj na nepelitické priepustnejšie vrstvy, ktorými sú pieskovce a zlepence a v kvartémych útvaroch (vrátane delúvií fosílnych svahových deformácií) na ich kontaktnú bázu s podložím, kde zväčša vystupujú klastické suťové zeminy.



Obr. 1, Výrez z Hydrogeologickej mapy SR 1:200 000, (server www.geology.sk)



Obr. 2, Výrez z mapy hydrogeologických pomerov SR 1:200 000, (Atlas krajiny SR, Autori mapovej kompozície: Peter Malík, Jaromír Švasta, Ján Jetel, Vladimír Hanzel, Matej Gedeon, Svetozár Scherer, Marián Fendek)

4. Hydrogeologické pomery v skúmanom území

Hydrogeologické pomery zistené v rámci podrobného inžinierskogeologického prieskumu, Fekeč P. 2020, Kúpele Bojnice – liečebné domy Terezka I a II, sú určené geologicko-tektonickými, geomorfologickými i klimatickými pomermi a budú ovplyvňované plánovanou stavbou hotelov Terezka I a II. Celkovo oblasť budúceho staveniska s výskytom ílovitých kvartérnych pokryvných útvarov a podložného paleogénneho flyšového komplexu s prevahou slienitých ílovcov a siltovcov predstavuje málo priepustné horninové prostredie. Z týchto dôvodov je prítomnosť podzemnej vody je viazaná v paleogénnych sedimentoch na tektonické poruchy, prípadne aj na piesčité priepustnejšie vrstvy, ktorými sú pieskovce a zlepence a v kvartémych útvaroch vrátane delúvií fosílnych svahových deformácií na ich kontaktnú bázu s podložím, kde sa nachádzajú klastické suťové zeminy. (Fussganger, E.: Novostavba liečebného domu LD 190 lôžok, Geofos s.r.o., Žilina, 9/2003).

V čase realizácie vrtných prác – koniec apríla až začiatok mája 2020 prevládalo pekné, suché a teplé počasie, v rámci dlhšej suchej periódy. Výšky hladiny podzemnej vody v jednotlivých vrtoch a vo vrtoch, ktoré boli realizované v minulosti sú uvedené v nasledovnej tabuľke č.1.

Charakter hladiny podzemnej vody bol napätý v prípade vrtov VBK-1, VBK-10, VBK-11, VBK-12, a v príslušných vrtoch vykonaných v minulosti. V rámci územia sa tieto vrty nachádzajú v celom pozdĺžnom výškovom profile územia. Je teda oprávnené predpokladať vztlakové účinky podzemnej vody v celom skúmanom území. Rozsah vztlaku podzemnej vody je od 9,0 m p. t. do 3,50 m p.t. a v jednom prípade v prípade archívneho vrtu J-3 (310,53 m n. m.) sa hladina napätého horizontu nachádzala v úrovni 0,5 m p. t.

V prípade vrtov VBK-3, VBK-4, VBK-5, VBK-6 narazená hladina podzemnej vody bola vo forme slzenia. Táto skutočnosť odráža to, že vrtné práce boli vykonané v extrémne suchom období, bez zrážkovej činnosti počas 3-4 týždňov. Predpokladáme, v čase s intenzívnou zrážkovou činnosťou, vyššie prítoky.

V prípade hĺbkového zakladania bude podzemná voda svojimi vztlakovými účinkami pôsobiť na stavebnú konštrukciu hotela Terezka I a II.

Geotechnik Sk, s.r.o., Západná 11, 010 04 Žilina
Obchodný register Okresného súdu Žilina, oddiel: Sro, vložka č. 16386/L

Tab. 1. Údaje o výške hladiny podzemnej vody HPV - Bojnice kúpele

Označenie vrtu	nadmorská výška vrtu (m n.m.)	HPV (m n.m.) (m p.t.) 2020 narazená	HPV (m n.m.) (m p.t.) 2020 ustálená	HPV (m n.m.) (m p.t.) 1988 narazená	HPV (m n.m.) (m p.t.) 1988 ustálená	HPV (m n.m.) (m p.t.) 2003 narazená	HPV (m n.m.) (m p.t.) 2003 ustálená	HPV (m) stúpanie hladiny
VBK-1	340,72	334,92 5,80	334,72 5,80					
VBK-2	340,85	335,65 5,20	335,75 ▲ 5,10					+0,1m ▲
VBK-3	340,47	334,57 5,90-slzenie	329,27 11,20					
VBK-4	340,22	335,22 5,00-slzenie	329,22 11,00					
VBK-5	328,59	324,19 4,40-slzenie	318,09 10,50					
VBK-6	340,05	334,45 5,60-slzenie	329,55 10,50					
VBK-7	329,23	320,03 9,20	318,73 10,40					
VBK-8	329,1	318,60 10,50	318,60 10,50					
VBK-9	320,01	310,51 9,50	309,51 10,50					
VBK-10	320,51	309,01 11,50	309,11 ▲ 11,40					+0,1m ▲
VBK-11	340,08	328,02 12,00	331,03 ▲ 9,05					+2,95m ▲
VBK-12	319,95	300,95 9,00	313,55 ▲ 6,40					+2,60m ▲
J-9	342,7			333,80 8,90	335,90 6,80			+2,10m ▲
J-13	342,43			331,50 10,90	333,90 8,50			+2,40m ▲
J-10	330,39			322,50 7,90	325,00 5,40	319,60 6,50		+2,50m ▲
J12	326,11			319,10 7,00	321,40 4,70	319,60 6,51		+2,30m ▲
J-11	321,41			313,60 7,80	314,90 6,50			+1,30m ▲
BJ-4	319,69			310,20 9,50	310,70 9,00	310,70 9,00	312,20 7,50	+0,50m ▲
BJ-3	315,88			306,90 9,00	308,10 7,80	308,10 7,80	308,90 7,00	1,20m ▲
BJ-2	319,45			slzenie	313,60 5,90		312,90 6,50	
BJ-1	316,26			suchy	suchy	slzenie	310,20 6,00	
J-5	315,73			309,20 6,50	312,20 3,50	slzenie	309,70 6,00	+3,00m ▲
J-3	310,59			308,10 2,50	310,10 0,50			+2,00m ▲

Chemické zloženie podzemnej vody podľa vykonaných fyzikálno-chemických rozborov na odobratých vzorkách z vrtov BJ-3 a 4 (Fussganger, E.: Novostavba liečebného domu LD 190 lôžok, Geofos s.r.o., Žilina, 9/2003), možno charakterizovať ako kalcium-magnézium bikarbonátový základný typ. Celkovo podzemná voda je dosť mineralizovaná, slabo alkalická a dosť tvrdá. Dominantný výskyt iónov vápnika a horčíka ako aj hydrogénuhličitanov nasvedčuje na karbonatické geologické prostredie, kde sa formuje jej chemické zloženie.

Teplota vody pri jej odbere (13,8 - 14,2°C) a neindikovaný $C0_2$, ako aj ostatné jej charakteristiky ukazujú, že podzemná voda nepochádza zo zdrojového žriedelného hydrotermálneho prostredia hlbokého obehu. Z hľadiska agresivity podzemná voda nemá agresívne vlastnosti voči základovým betónom, avšak voči kovovým materiálom bude pôsobiť veľmi vysokou agresivitou (IV.), ak tieto materiály budú v dosahu kolísania HPV.

V rámci tohto inžinierskogeologického prieskumu bola meraná konduktivita podzemnej vody vo vrtoch kde sa nachádzala podzemná vody. Meranie bolo vykonané pomocou prístroja LF 320/set, nemeckej výroby. Prehľadne je uvedená v tabuľke č. 2. Podrobné charakteristiky chemického zloženia podzemnej vody neboli predmetom tohto prieskumu, vzhľadom na vykonané obsiahle analýzy, ktoré boli vykonané v minulosti. V prílohovej časti v prílohe č. 5 uvádzame analýzy z inžinierskogeologického prieskumu (Fussganger, E.: Novostavba liečebného domu LD 190 lôžok, Geofos s.r.o., Žilina, 9/2003).

Tab. 2. Merania konduktivity teploty podzemnej vody vo vrtoch

Označenie vrtu	nadmorská výška vrtu (m n. m.)	HPV (m n. m.) (m p.t.) 2020 narazená	HPV (m n. m.) (m p.t.) 2020 ustálená	Teplota podzemnej vody (o)	Konduktivita ($\mu S.m^{-1}$)	Obsah CO_2 (o)	pH
VBK-1	340,72	334,92 5,80	334,72 5,80	14,1	204	0	7,6
VBK-2	340,85	335,65 5,20	335,75 5,10	13,5	199	0	7,8
VBK-3	340,47	334,57 5,90-slzenie	329,27 11,20	13,8	201	0	7,8
VBK-4	340,22	335,22 5,00-slzenie	329,22 11,00	13,8	200	0	7,7
VBK-5	328,59	324,19 4,40-slzenie	318,09 10,50	13,9	195	0	7,5
VBK-6	340,05	334,45 5,60-slzenie	329,55 10,50	13,9	197	0	7,5
VBK-7	329,23	320,03 9,20	318,73 10,40	13,6	207	0	7,5
VBK-8	329,1	318,60 10,50	318,60 10,50	13,6	215	0	7,6
VBK-9	320,01	310,51 9,50	309,51 10,50	13,6	189	0	7,8
VBK-10	320,51	309,01 11,50	309,11 11,40	13,8	164	0	7,8
VBK-11	340,08	328,02 12,00	331,03 9,05	14,0	178	0	7,7
VBK-12	319,95	300,95 9,00	313,55 6,40	14,0	192	0	7,5

5. Hydrogeologické posúdenie vplyvu stavby na stav podzemných a minerálnych vôd v území.

Plánovaná stavba „Liečebný dom Terezka" predstavuje komplex budov, ktorý pôdorysne zaberá plochu cca 160 m x 78,0 m.

Z hydrogeologického hľadiska je - zistené v rámci podrobného inžinierskogeologického prieskumu, Fekeč P. 2020, Kúpele Bojnice – liečebné domy Terezka I a II, sú určené geologicko-tektonickými, geomorfologickými i klimatickými pomermi a budú ovplyvňované plánovanou stavbou hotelov Terezka I a II. Celkovo oblasť budúceho staveniska s výskytom ílovitých kvartérnych pokryvných útvarov a podložného paleogénneho flyšového komplexu s prevahou slienitých ílovcov a siltovcov predstavuje málo priepustné horninové prostredie. Z týchto dôvodov je prítomnosť podzemnej vody je viazaná v paleogénnych sedimentoch na tektonické poruchy, prípadne aj na piesčité priepustnejšie vrstvy, ktorými sú pieskovce a zlepence a v kvartémych útvaroch vrátane delúvií fosílnych svahových deformácií na ich kontaktnú bázu s podložím, kde sa nachádzajú klastické suťové zeminy. (Fussganger, E.: Novostavba liečebného domu LD 190 lôžok, Geofos s.r.o., Žilina, 9/2003).

- **Vplyv výstavby suterénu s podzemnými garážami**

Projektová stavba hotela leží vysoko nad miestnou eróznou bázou, svahových-deluviálnych sedimentoch a v miestach, kde sa nachádzajú vývery v bojnickej vysokej kryhe. Hladina podzemnej vody v kvartérnych sedimentoch sa nachádza najvyššie 5,20 m p.t. VBK-2 a najnižšie VBK-11, v hĺbke 12,0 m p. t. a z archívnych vrtov J-3, v hĺbke 2,50 m p. t. (príloha č.1).

Z týchto skutočností vyplýva, že ide o kvartérne vody, všetky sa nachádzajú v kvartérnych sedimentoch. Chemické zloženie podzemnej vody podľa vykonaných fyzikálno-chemických rozborov na odobratých vzorkách z vrtov BJ-3 a 4 (Fussganger, E.: Novostavba liečebného domu LD 190 lôžok, Geofos s.r.o., Žilina, 9/2003), možno charakterizovať ako kalcium-magnézium bikarbonátový základný typ. Celkovo podzemná voda je dosť mineralizovaná, slabo alkalická a dosť tvrdá. Dominantný výskyt iónov vápnika a horčíka ako aj hydrogénuhličitanov nasvedčuje na karbonatické geologické prostredie, kde sa formuje jej chemické zloženie.

Teplota vody pri jej odbere (13,8 - 14,2°C) a neindikovaný $C0_2$, ako aj ostatné jej charakteristiky ukazujú, že podzemná voda nepochádza zo zdrojového žriedelného hydrotermálneho prostredia hlbokého obehu. Táto skutočnosť bola doložená aj meraniami konduktivity, teploty, obsahu CO_2 a pH v každom vrte vykonanom na **skúmanom území v rámci** podrobného inžinierskogeologického prieskumu, Fekeč P. 2020, Kúpele Bojnice – liečebné domy Terezka I a II. viďte Tab. č.2)

Stavba hotela všeobecne nebude teda ovplyvňovať svojim dosahom hlboký obeh hydrotermálnych zdrojov žriedelnej oblasti.

Geotechnik Sk, s.r.o., Západná 11, 010 04 Žilina
Obchodný register Okresného súdu Žilina, oddiel: Sro, vložka č.: 16386/L

V súvislosti s výstavbou suterénu, ktorý bude vykopaný do hĺbky max 3,60 m p. t., predstavuje stavebnú konštrukciu, ktorá z hľadiska vplyvu na kvalitu prírodných liečivých zdrojov v Bojniciach, musí spĺňať nasledovné parametre:

- konštrukcia musí byť zabezpečená hydroizolačne voči prenikaniu podzemnej vody
- musí byť vybudovaná tak, aby nedošlo k úniku ropných látok zo stojacich vozidiel do podložia a následne do podzemnej vody, mala by obsahovať odlučovač ropných látok

- **Vplyv hĺbkového zakladania objektu na pilótach (vrtné práce), vzhľadom na nestabilné - zosuvné územie**

  - Zakladanie stavby hotela na pilótach je činnosť, ktorá svojim charakterom a metodikou vykonávania je plne kontrolovateľná. Hĺbkové zakladanie objektu hotela môže obsahovať vŕtanie pilót do hĺbky 4,0 až 17,0 m pod povrchom. Vo vzťahu k potenciálnemu znečisteniu táto technológia nepredstavuje nebezpečenstvo pre znečistenie kolektora vodárenských zdrojov.

  - Všetky práce vykonávané na stavbe musia prebiehať v súlade s platnou legislatívou, smernicami a príslušnými STN normami. Pri vykonávaní terénnych stavebných prác bude kladený dôraz na ochranu životného prostredia, najmä na ochranu pôd a vôd pred znečistením ropnými látkami. Vrtné súpravy budú vybavené vapexom a lapačmi ropných látok tak, aby nedošlo k ich prieniku do zeminy a následne do podzemnej vody.

  - Kvantitatívne stavba neovplyvní prostredie hlbokého obehu žriedelnej oblasti, vzhľadom na to, že priestorovo najbližšia násytná oblasť je plošne vymedzená orografickou rozvodnicou ochranného pásma I. stupňa. Infiltrácia na takejto ploche nie je ovplyvnená stavbou s veľmi malou plochou striech.

  - Hydraulické vlastnosti horninového prostredia sú dané koeficientom filtrácie. V mieste dosahu základovej konštrukcie plánovanej stavby hotela Terezka, sa nachádzajú kvartérne zeminy, charakteru íl piesčitého, ílu so strednou plasticitou, ílu s vysokou plasticitou, lokálne piesku ílovitého. Všeobecne íly sú definované ako hydraulické izolátory, v ktorých sa koeficient filtrácie pohybuje rádovo v rozmedzí $x.10^{-7}$ až 10^{-9} $m.s^{-1}$. Laminárne prúdenie v takomto medzizrnovom prostredí je veľmi pomalé. Kolmatácia medzizrnového prostredia prúdenie podzemnej vody, v horizontálnom, vertikálnom smere, môže nastať v prípade použitia tryskovej injektáže, ktorá v tomto prípade neprichádza do úvahy ako spôsob zakladania.

- **Vplyv vyťaženia horniny**

  - V rámci otvárania stavebnej jamy vyťaženie zemín a horniny kvantitatívne, tak ako je napísané vyššie predstavuje veľmi malý objem na krátky čas. Počas tohto času, na to, aby došlo k negatívnemu ovplyvneniu infiltrácie zrážkovej vody do podložia. Nakladanie s vyťaženou zeminou musí prebiehať v súlade s vypracovaným projektom

Geotechnik SK, s.r.o., Západná 11, 010 04 Žilina
Obchodný register Okresného súdu Žilina, oddiel: Sro, vložka č. 16386/L

organizácie výstavby. Predpokladáme odvoz vyťaženej zeminy na skládku, prípadne jej časť použiť ako spätný zásyp tam, kde to bude v zmysle projektovej dokumentácie možné. Kvalita podzemnej vody v hlbokom obehu nemôže byť a ani nebude týmito činnosťami dotknutá. Na všetky stavebné práce súvisiace exkaváciou, premiestňovaním a uložením zeminy sa vzťahujú predpisy v súlade s platnou legislatívou, smernicami a príslušnými STN normami.

- **Vplyv výrubu stromov, vrátane špecifikácie rozsahu**

  - Navrhovaný výrub stromov v počte 48ks, je opatrenie, ktoré má svoj opodstatnenie v oblasti biodiverzity a nie v zmysle ovplyvnenia kvality a kvantity žriedelnej oblasti hlbokého obehu minerálnych a termálnych vôd. Kvalita podzemných vôd je formovaná ióno-výmenou v styku hornina-podzemná voda, dĺžkou jej expozície, rýchlosťou prúdenia, teplotným gradientom, závislým od hĺbky pod povrchom. Tieto procesy sa odohrávajú všetky v hĺbke niekoľko desiatok metrov pod povrchov. Výrub stromov má dosah len niekoľko metrov pod povrchom v priestore dosahu koreňovej sústavy.

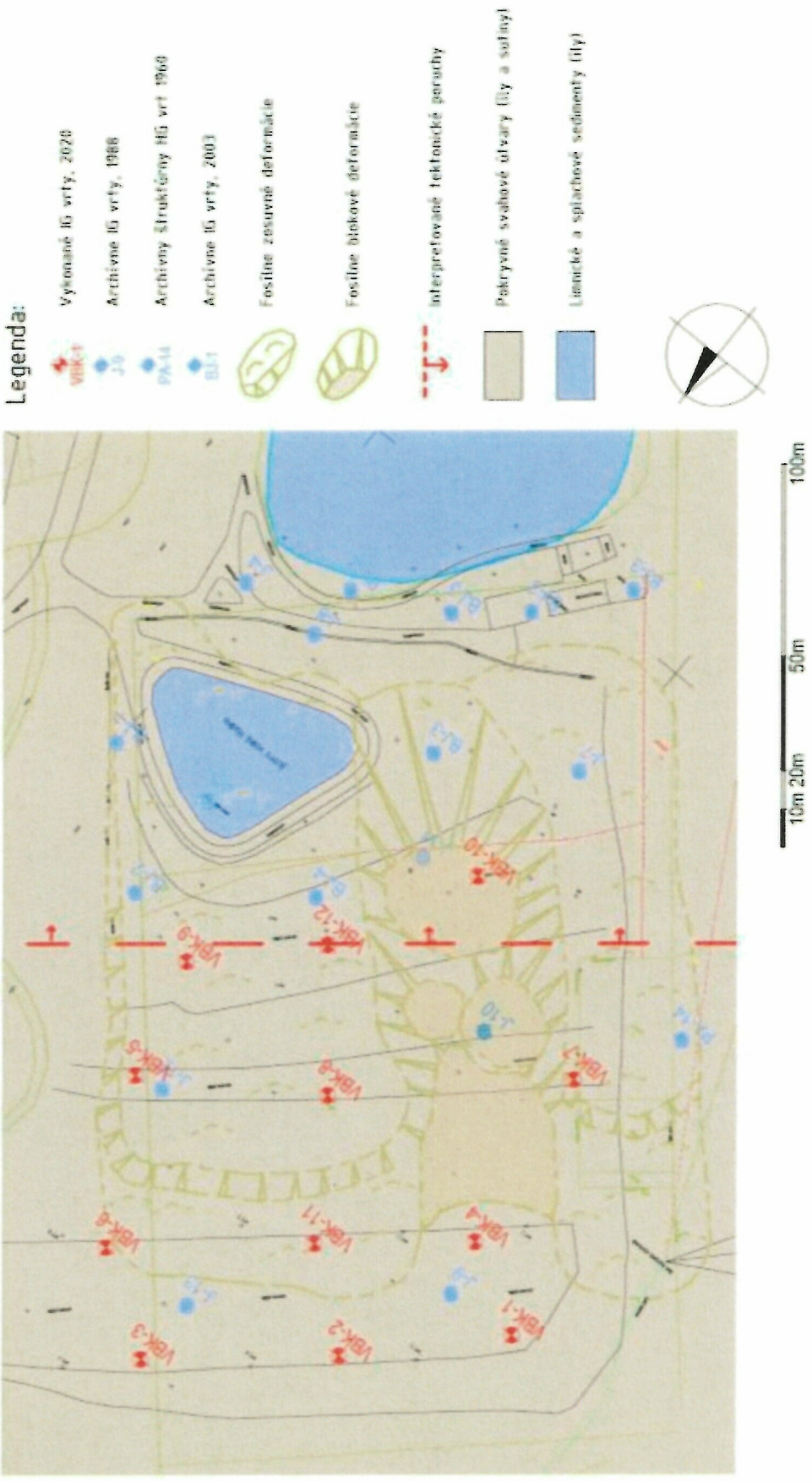
Použitá literatúra

- M. Mahel' a kol.: Vysvetlivky ku geologickej mape SR M 1 :200 000, list Žilina
- M. Matula a kol.: Atlas inžinierskogeologickich máp SR M 1 : 200 000, list Banská Bystrica
- M. Gabčan: Kúpele Bojnice - Hotel Kozlišov, orientačný IGP, Geoprieskum s.r.o., Považská Bystrica, 2019
- E. Kotrčová a kol.: Atlas máp stability M 1 : 50 000, list Prievidza
- Bojnice - štruktúrny HG prieskum kúpeľov, USG Žilina - GP Turčanské Teplice, závod Žilina,
- K. Urban- J. Malý, december 1960 (hg vrt PA-14);
- Bojnice - rehabilitačný ústav, podrobný ig prieskum, IGHP, závod Žilina, J. Smolka - J.
- Bodorová, október 1988 (ig vrty J-1 až J-13);
- Bojnice - HG prieskum kvartéru I. ochranného pásma prírodných liečivých zdrojov, IGHP,
- závod Žilina, G. Vandrová, máj 1990 (hg vrt BV-2).
- Fussganger, E.: Novostavba liečebného domu LD 190 lôžok, Geofos s.r.o., Žilina, 9/2003,
- Cigánik, J.: Kúpele Bojnice - Hotel Terezka II, Geoprieskum s.r.o., Považská Bystrica, 11/2019;
- Cigánik, J.: Kúpele Bojnice - Hotel Terezka, Geoprieskum s.r.o., Považská Bystrica, 7/2019;
- Atlas krajiny Slovenskej republiky. Ministerstvo životného prostredia SR, 2002.
- KULLMAN, E.: Základná hydrogeologická mapa ČSSR mierky 1: 200 000 – list 35 Trnava.GÚDŠ, Bratislava, 1975.
- KULLMAN, E. ml., MALÍK, P., PATSCHOVÁ, A., BODIŠ, D.: Vymedzenie útvarov

podzemných vôd na Slovensku v zmysle rámcovej smernice o vodách 200/60/ES. Podzemná voda, Vedecký a odborný časopis SAH a SK IAH, Bratislava, ročník XI., č. 1/2005, s. 5 – 18, ISSN 1335 – 1052.

- Nariadenie vlády SR č. 296/2005 Z. z., ktorým sa ustanovujú požiadavky na kvalitu a kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd
- SHMÚ: Vodohospodárska bilancia SR. Kvantitatívna vodohospodárska bilancia za rok 2007. Časť podzemné vody. Bratislava 2008.
- Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách (vodný zákon)

príloha č.1



cia prieskumných diel