Navrhovateľ: GEOVRT Kežmarok s. r. o., Jána Chalupku 1361/30, 060 01 Kežmarok

Využitie geotermálnej energie v meste Kežmarok

Zámer podľa zákona NR SR č. 24/2006 Z.z.
o posudzovaní vplyvov na životné prostredie pre povinné hodnotenie



OBSAH

I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI 5

I.1 NÁZOV ... 5
I.2 IDENTIFIKAČNÉ ČÍSLO ... 5
I.3 SÍDLO ... 5
I.4 MENO, PRIEZVISKO, ADRESA, TELEFÓNNE ČÍSLO A INÉ KONTAKTNÉ ÚDAJE OPRÁVNENÉHO ZÁSTUPCU OBSTARÁVATEĽA ... 5
I.5 MENO, PRIEZVISKO, ADRESA, TELEFÓNNE ČÍSLO A INÉ KONTAKTNÉ ÚDAJE KONTAKTNEJ OSOBY, OD KTOREJ MOŽNO DOSTAŤ RELEVANTNÉ INFORMÁCIE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A MIESTO NA KONZULTÁCIE ... 5

II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI 6

II.1 NÁZOV ... 6
II.2 ÚČEL ... 6
II.3 UŽÍVATEĽ ... 7
II.4 CHARAKTER NAVRHOVANEJ ČINNOSTI ... 7
II.5 UMIESTNENIE NAVRHOVANEJ ČINNOSTI ... 7
II.5.1 Lokalizácia ... 7
II.5.2 Vlastnícke vzťahy ... 7
II.5.3 Súčasné funkčné využívanie územia ... 8
II.5.4 Variantné riešenia ... 8
II.6 PREHĽADNÁ SITUÁCIA UMIESTNENIA NAVRHOVANEJ ČINNOSTI ... 9
II.7 TERMÍN ZAČATIA A SKONČENIA VÝSTAVBY A PREVÁDZKY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI ... 10
II.8 OPIS TECHNICKÉHO A TECHNOLOGICKÉHO RIEŠENIA ... 10
II.8.1 Technický a technologický popis navrhovanej činnosti ... 11
II.9 ZDÔVODNENIE POTREBY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI V DANEJ LOKALITE ... 18
II.10 CELKOVÉ NÁKLADY ... 18
II.11 DOTKNUTÁ OBEC ... 19
II.12 DOTKNUTÝ SAMOSPRÁVNY KRAJ ... 19
II.13 DOTKNUTÉ ORGÁNY ... 19
II.14 POVOĽUJÚCI ORGÁN ... 19
II.15 REZORTNÝ ORGÁN ... 20
II.16 DRUH POŽADOVANÉHO POVOLENIA NAVRHOVANEJ ČINNOSTI PODĽA OSOBITNÝCH PREDPISOV ... 20
II.17 VYJADRENIE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI PRESAHUJÚCICH ŠTÁTNE HRANICE ... 20

III. ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O SÚČASNOM STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA DOTKNUTÉHO ÚZEMIA 21

III.1 CHARAKTERISTIKA PRÍRODNÉHO PROSTREDIA VRÁTANE CHRÁNENÝCH ÚZEMÍ ... 21
III.1.1 Vymedzenie hraníc dotknutého územia ... 21
III.1.2 Horninové prostredie ... 24
III.1.3 Hydrologické pomery ... 24
III.1.4 Klimatické pomery ... 25
III.1.5 Pôdy ... 26
III.1.6 Fauna a flóra ... 26
III.1.7 Chránené, vzácne a ohrozené druhy a biotopy ... 27

III.2 KRAJINA, KRAJINNÝ OBRAZ, STABILITA, OCHRANA, SCENÉRIA 27
III.2.1 Štruktúra krajiny 27
III.2.2 Scenéria krajiny 27
III.2.3 Ochrana a stabilita krajiny 27
III.2.4 Územný systém ekologickej stability 28
III.3 OBYVATEĽSTVO, JEHO AKTIVITY, INFRAŠTRUKTÚRA, KULTÚRNOHISTORICKÉ HODNOTY ÚZEMIA 28
III.3.1 Obyvateľstvo 28
III.3.2 Priemyselná výroba 29
III.3.3 Poľnohospodárska činnosť 29
III.3.4 Lesné hospodárstvo 29
III.3.5 Vodné hospodárstvo 29
III.3.6 Doprava 29
III.3.7 Služby 30
III.3.8 Rekreácia a cestovný ruch 30
III.3.9 Kultúrne a historické pamiatky a pozoruhodnosti 30
III.3.10 Archeologické náleziská 30
III.3.11 Paleontologické náleziská a významné geologické lokality 30
III.4 SÚČASNÝ STAV KVALITY ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA VRÁTANE ZDRAVIA 30
III.4.1 Znečistenie ovzdušia 30
III.4.2 Znečistenie vody 31
III.4.3 Znečistenie pôdy a erózna činnosť 32
III.4.4 Znečistenie horninového prostredia 33
III.4.5 Skládky odpadu 33
III.4.6 Ohrozenosť biotopov 33
III.4.7 Zdravotný stav obyvateľstva a celková kvalita životného prostredia človeka 33

IV. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA A O MOŽNOSTIACH OPATRENÍ NA ICH ZMIERNENIE 34

IV.1 POŽIADAVKY NA VSTUPY 34
IV.1.1 Pôda 34
IV.1.2 Voda 34
IV.1.3 Elektrická energia 35
IV.1.4 Suroviny a materiál 35
IV.1.5 Doprava 36
IV.1.6 Pracovné sily 36
IV.1.7 Iné nároky 37
IV.2 ÚDAJE O VÝSTUPOCH 37
IV.2.1 Ovzdušie 37
IV.2.2 Odpadové vody 37
IV.2.3 Pôda 38
IV.2.4 Odpady 38
IV.2.5 Hluk a vibrácie 39
IV.2.6 Žiarenie, teplo, zápach a iné vplyvy 40
IV.2.7 Vyvolané investície 40
IV.3 ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH PRIAMYCH A NEPRIAMYCH VPLYVOCH NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE 40

IV.3.1 Vplyvy na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery ... 40
IV.3.2 Vplyvy na klimatické pomery ... 40
IV.3.3 Vplyvy na ovzdušie ... 40
IV.3.4 Vplyvy na vodu ... 41
IV.3.5 Vplyvy na pôdu ... 42
IV.3.6 Vplyvy na krajinu ... 42
IV.3.7 Vplyvy na urbánny komplex a využívanie zeme ... 42
IV.3.8 Vplyvy na dopravu ... 42
IV.3.9 Vplyvy na infraštruktúru ... 42
IV.3.10 Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky ... 42
IV.3.11 Vplyvy na archeologické náleziská ... 42
IV.3.12 Vplyvy na paleontologické náleziská a významné geologické lokality ... 43
IV.3.13 Vplyv na služby a cestovný ruch ... 43
IV.3.14 Vplyvy na obyvateľstvo ... 43
IV.3.15 Iné vplyvy ... 43
IV.4 HODNOTENIE ZDRAVOTNÝCH RIZÍK ... 43
IV.5 ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA BIODIVERZITU A CHRÁNENÉ ÚZEMIA ... 43
IV.5.1 Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy ... 43
IV.5.2 Vplyvy na chránené územia a ochranné pásma ... 44
IV.5.3 Vplyvy na územný systém ekologickej stability ... 44
IV.6 POSÚDENIE OČAKÁVANÝCH VPLYVOV Z HĽADISKA ICH VÝZNAMNOSTI A ČASOVÉHO PRIEBEHU PÔSOBENIA ... 44
IV.6.1 Veľmi významné negatívne vplyvy ... 44
IV.6.2 Významné negatívne vplyvy ... 44
IV.6.3 Málo významné negatívne vplyvy ... 44
IV.6.4 Nevýznamné negatívne vplyvy ... 44
IV.6.5 Veľmi významné pozitívne vplyvy ... 45
IV.6.6 Významné pozitívne vplyvy ... 45
IV.6.7 Málo významné pozitívne vplyvy ... 45
IV.6.8 Nevýznamné pozitívne vplyvy ... 45
IV.7 PREDPOKLADANÉ VPLYVY PRESAHUJÚCE ŠTÁTNE HRANICE ... 45
IV.8 VYVOLANÉ SÚVISLOSTI, KTORÉ MÔŽU SPÔSOBIŤ VPLYVY S PRIHLIADNUTÍM NA SÚČASNÝ STAV ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA V DOTKNUTOM ÚZEMÍ ... 45
IV.9 ĎALŠIE MOŽNÉ RIZIKÁ SPOJENÉ S REALIZÁCIOU NAVRHOVANEJ ČINNOSTI ... 45
IV.9.1 Ďalšie možné riziká počas prípravy, prevádzky a likvidácie ... 45
IV.9.2 Ďalšie možné riziká počas prevádzky ... 46
IV.10 OPATRENIA NA ZMIERNENIE NEPRIAZNIVÝCH VPLYVOV JEDNOTLIVÝCH VARIANTOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE ... 46
IV.10.1 Územnoplánovacie opatrenia ... 46
IV.10.2 Opatrenia počas plánovania a výstavby ... 47
IV.10.3 Opatrenia počas prevádzky ... 47
IV.10.4 Kompenzačné opatrenia ... 48
IV.10.5 Iné opatrenia ... 48
IV.11 POSÚDENIE OČAKÁVANÉHO VÝVOJA ÚZEMIA, AK BY SA NAVRHOVANÁ ČINNOSŤ NEREALIZOVALA ... 48

IV.12 POSÚDENIE SÚLADU NAVRHOVANEJ ČINNOSTI S PLATNOU ÚZEMNOPLÁNOVACOU DOKUMENTÁCIOU A ĎALŠÍMI RELEVANTNÝMI STRATEGICKÝMI DOKUMENTMI 48
IV.12.1 Platná územnoplánovacia dokumentácia 48
IV.13 ĎALŠÍ POSTUP HODNOTENIA VPLYVOV S UVEDENÍM NAJZÁVAŽNEJŠÍCH OKRUHOV PROBLÉMOV 50

V. POROVNANIE VARIANTOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU S PRIHLIADNUTÍM NA VPLYVY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE 51

V.1 TVORBA SÚBORU KRITÉRIÍ A URČENIE ICH DÔLEŽITOSTI NA VÝBER OPTIMÁLNEHO VARIANTU 51
V.2 VÝBER OPTIMÁLNEHO VARIANTU ALEBO STANOVENIE PORADIA VHODNOSTI PRE POSUDZOVANÉ VARIANTY 53
V.3 ZDÔVODNENIE NÁVRHU OPTIMÁLNEHO VARIANTU 54

VI. MAPOVÁ A INÁ OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA 55

VII. DOPLŇUJÚCE INFORMÁCIE K ZÁMERU 56

VII.1 ZOZNAM TEXTOVEJ A GRAFICKEJ DOKUMENTÁCIE, KTORÁ SA VYPRACOVALA PRE ZÁMER, A ZOZNAM HLAVNÝCH POUŽITÝCH MATERIÁLOV 56
VII.1.1 Literatúra 56
VII.1.2 Súvisiace legislatívne normy 58
VII.1.3 Webové stránky 59
VII.1.4 Zoznam tabuliek 60
VII.1.5 Zoznam obrázkov 60
VII.1.6 Fotodokumentácia 60
VII.1.7 Slovník použitých pojmov a skratiek 60
VII.2 ZOZNAM VYJADRENÍ A STANOVÍSK VYŽIADANÝCH K NAVRHOVANEJ ČINNOSTI PRED VYPRACOVANÍM ZÁMERU 62
VII.3 ĎALŠIE DOPLŇUJÚCE INFORMÁCIE O DOTERAJŠOM POSTUPE PRÍPRAVY NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A POSUDZOVANÍ JEJ PREDPOKLADANÝCH VPLYVOV NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE 63
VII.3.1 Vybraná projektová dokumentácia navrhovanej činnosti 63

VIII. MIESTO A DÁTUM VYPRACOVANIA ZÁMERU 64

IX. POTVRDENIE SPRÁVNOSTI ÚDAJOV 65

IX.1 SPRACOVATELIA ZÁMERU 65
IX.2 POTVRDENIE SPRÁVNOSTI ÚDAJOV PODPISOM SPRACOVATEĽA ZÁMERU A PODPISOM OPRÁVNENÉHO ZÁSTUPCU NAVRHOVATEĽA 66

I. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVATEĽOVI

I.1 Názov

GEOVRT Kežmarok s. r. o.

I.2 Identifikačné číslo

IČO: 51792338

I.3 Sídlo

Hviezdoslavova 196/8, 060 01 Kežmarok

I.4 Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje oprávneného zástupcu obstarávateľa

Ján Blaško, Jána Chalupku 1361/30, 060 01 Kežmarok, tel.: 0905 202 300, e-mail: geovrtkk@gmail.com

I.5 Meno, priezvisko, adresa, telefónne číslo a iné kontaktné údaje kontaktnej osoby, od ktorej možno dostať relevantné informácie o navrhovanej činnosti a miesto na konzultácie

Ing. Oto Halás, SLOVGEOTERM a.s., Palisády 39, 811 06 Bratislava, tel.: 02 544 177 41, e-mail: slovgeoterm@slovgeoterm.sk

II. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O NAVRHOVANEJ ČINNOSTI

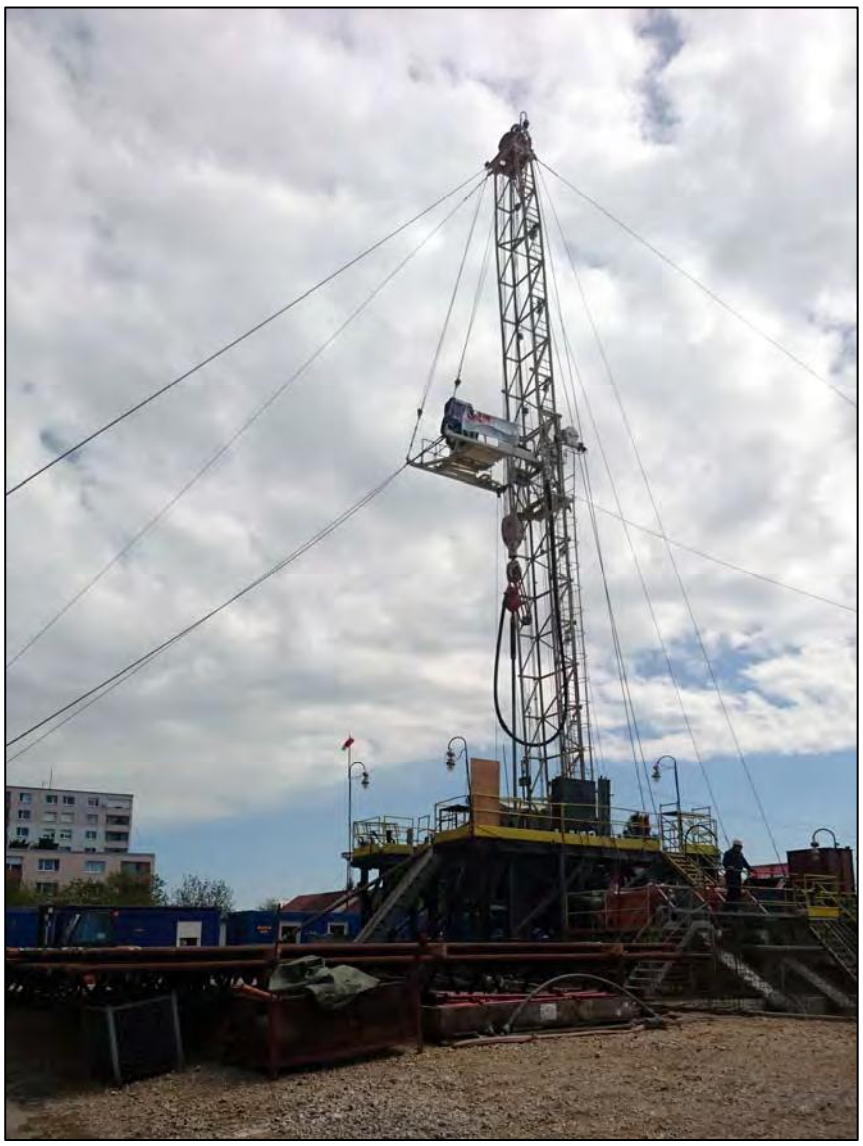
II.1 Názov

Využitie geotermálnej energie v meste Kežmarok

II.2 Účel

Účelom navrhovanej činnosti je realizácia geotermálneho vrtu GTK-1 Kežmarok s predpokladanou hĺbkou 2800 m a príslušného technologického a potrubného vybavenia za účelom využitia geotermálnej energie na výrobu tepla a prípravu TÚV v jestvujúcich blokových kotolniach v meste Kežmarok. Blokové kotolne slúžia na dodávku tepla a TÚV do bytových domov, objektov občianskej vybavenosti a ostatných objektov v meste. Tepelne využitá geotermálna voda bude zneškodňovaná vypúšťaním do povrchového toku Ľubica.

Obrázok 1: Ilustračný obrázok vrtnej súpravy



II.3 Užívateľ

GEOVRT Kežmarok s. r. o., Jána Chalupku 1361/30, 060 01 Kežmarok

II.4 Charakter navrhovanej činnosti

Navrhovaná činnosť je v dotknutom území nová činnosť a podľa zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov, prílohy č. 8 zaradená do kapitoly:

- č. 1 – „Ťažobný priemysel“ pod položkou č. 16 „Vrty na využívanie geotermálnej energie a geotermálnych vôd“ pre vrty hlboké od 500 m podlieha povinnému hodnoteniu.
- č. 10 – „Vodné hospodárstvo“ pod položkou č. 9 „Odber geotermálnych vôd“ podlieha zisťovaciemu konaniu bez limitu.

Navrhovaná činnosť podlieha **povinnému hodnoteniu** v zmysle citovaného zákona.

II.5 Umiestnenie navrhovanej činnosti

II.5.1 Lokalizácia

Navrhovaná činnosť je situovaná v Prešovskom kraji, v okrese Kežmarok, v katastrálnom území Kežmarok. Dotknuté územie je umiestnené v intraviláne a extraviláne mesta Kežmarok na parcelách C-KN č. č. 9282, 9294, 9302, 9304/1, 9405, 9408, 9413, 9442, 9443, 9492 a 9494 v k.ú. Kežmarok.

II.5.2 Vlastnícke vzťahy

Vlastníkmi parciel, na ktorých bude realizovaná navrhovaná činnosť, sú samosprávy.

Tabuľka 1: Vlastnícke vzťahy k pozemkom

K. ú.	Parcela KN-C	Vlastník
Kežmarok	9282	Obec Ľubica, Gen. Svobodu 248/127, Ľubica, 059 71, Podiel: 1/1
Kežmarok	9294	Obec Ľubica, Gen. Svobodu 248/127, Ľubica, 059 71, Podiel: 1/1
Kežmarok	9302	Obec Ľubica, Gen. Svobodu 248/127, Ľubica, 059 71, Podiel: 1/1
Kežmarok	9304/1	Obec Ľubica, Gen. Svobodu 248/127, Ľubica, 059 71, Podiel: 1/1
Kežmarok	9405	Obec Ľubica, Gen. Svobodu 248/127, Ľubica, 059 71, Podiel: 1/1
Kežmarok	9408	Mesto Kežmarok, Hlavné námestie 1, Kežmarok, 060 01, Podiel: 1/1
Kežmarok	9413	Obec Ľubica, Gen. Svobodu 248/127, Ľubica, 059 71, Podiel: 1/1
Kežmarok	9442	Obec Ľubica, Gen. Svobodu 248/127, Ľubica, 059 71, Podiel: 1/1
Kežmarok	9443	Obec Ľubica, Gen. Svobodu 248/127, Ľubica, 059 71, Podiel: 1/1
Kežmarok	9492	Mesto Kežmarok, Hlavné námestie 1, Kežmarok, 060 01, Podiel: 1/1
Kežmarok	9494	Mesto Kežmarok, Hlavné námestie 1, Kežmarok, 060 01, Podiel: 1/1

II.5.3 Súčasné funkčné využívanie územia

Dotknuté územie je v súčasnosti vedené ako orná pôda, ostatné plochy a vodné plochy, je súčasťou extravilánu a intravilánu mesta Kežmarok. Všetky dotknuté pozemky sú vo vlastníctve samosprávy (Obec Ľubica a mesto Kežmarok). Dotknuté územie je v súčasnosti využívané čiastočne ako orná pôda (plochy navrhnuté na umiestnenie geotermálneho vrtu). Väčšina dotknutého územia je v súčasnosti využívaná ako medziblokové priestory v rámci sídliskovej zástavby.

II.5.4 Variantné riešenia

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, sekcia environmentálneho posudzovania a odpadového hospodárstva, odbor posudzovania vplyvov na životné prostredie, ako ústredný orgán štátnej správy starostlivosti o životné prostredie podľa § 1 ods. 1 písm. a) a § 2 ods. 1 písm. c) zákona č. 525/2003 Z. z. o štátnej správe starostlivosti o životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ako príslušný orgán podľa § 3 písm. k) v spojení s § 54 ods. 2 písm. k) zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, podľa § 22 ods. 6 tohto zákona, **rozhodnutím č. 5782/2020-1.7/pb zo dňa 17.2.2020, upustilo od požiadavky variantného riešenia navrhovanej činnosti** „Využitie geotermálnej energie v meste Kežmarok“ navrhovateľa GEOVRT Kežmarok s.r.o., Hviezdoslavova 8, 060 01 Kežmarok v zastúpení spoločnosti ENVIS, s.r.o., Pekná cesta 15, 831 52 Bratislava.

II.6 Prehľadná situácia umiestnenia navrhovanej činnosti

Obrázok 2: Umiestnenie navrhovanej činnosti na mapovom podklade v mierke 1:50 000



II.7 Termín začatia a skončenia výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti

Začiatok výstavby:	IV. štvrťrok 2020
Ukončenie výstavby:	IV. štvrťrok 2021
Začatie prevádzky:	IV. štvrťrok 2021
Ukončenie prevádzky:	neurčito

II.8 Opis technického a technologického riešenia

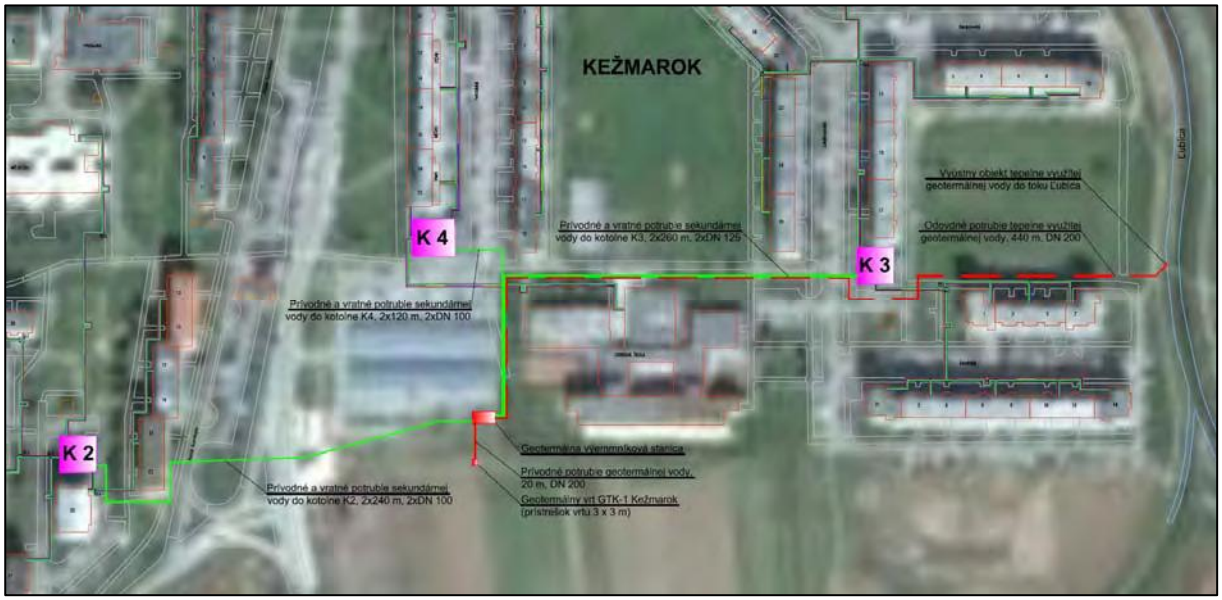
Opis projektu

Navrhovaná činnosť predstavuje realizáciu geotermálneho vrtu GTK-1 Kežmarok s predpokladanou hĺbkou 2 800 m a príslušného technologického a potrubného vybavenia za účelom využitia geotermálnej energie na výrobu tepla a prípravu TÚV v jestvujúcich blokových kotolniach v meste Kežmarok. Blokové kotolne slúžia na dodávku tepla a TÚV do bytových domov, objektov občianskej vybavenosti a ostatných objektov v meste. Tepelne využitá geotermálna voda bude zneškodňovaná vypúšťaním do povrchového toku Ľubica.

Koncepčný návrh technického riešenia využitia geotermálnej energie pre účely vykurovania mesta Kežmarok plne rešpektuje súčasné riešenie sústavy centralizovaného zásobovania teplom v meste a jej plánovaný rozvoj. Návrh ďalej zohľadňuje majetkovo právne vzťahy k pozemkom v meste, jednotlivé objekty a trasy potrubí sú primárne umiestňované na parcely vo vlastníctve mesta Kežmarok a v zelených pásoch. Rovnako sú plne zohľadnené fyzikálno-chemické vlastnosti geotermálnej vody a jej vplyv na materiál potrubia resp. zariadení.

Geotermálna energia bude využívaná v otvorenom systéme, pričom ako ťažobný (čerpací) vrt bude slúžiť novo navrhovaný geotermálny vrt GTK-1 situovaný v južnej časti mesta a tepelne využitá geotermálna voda bude odvádzaná do toku Ľubica. Uvažuje sa s exploatáciou geotermálnej vody voľným prelivom, pričom voda z ústia vrtu vstúpi do separačnej a akumulačnej nádoby, kde bude zbavená voľných plynov. Následne bude prostredníctvom čerpadiel (ak nebude dostatočný tlak na ústí vrtu) dopravená cez v zemi uložené predizolované potrubie do výmenníkovej stanice situovanej v blízkosti vrtu, avšak dostatočne ďaleko za účelom umožnenia prípadnej manipulácie vo vrte servisnou vrtnou súpravou. Vo výmenníkovej stanici odovzdá geotermálna voda svoje teplo sekundárnej upravenej vykurovacej vode, prostredníctvom ktorej bude geotermálne teplo distribuované v uzatvorenom a hydraulicky oddelenom okruhu do kotolní K 2, K 3 a K 4 cez v zemi uložené predizolované potrubia. V existujúcich kotolniach budú doplnené výmenníky tepla na ohrev vratnej vykurovacej vody a predohrev/ohrev TÚV. Ďalej bude potrebné vykonať drobné úpravy v kotolniach s cieľom umožniť prevádzku bez použitia plynových koltov iba s využitím geotermálneho zdroja (obtok plynových kotlov). Žiadne ďalšie úpravy jestvujúcich vykurovacích sústav nebudú potrebné. Po tepelnom využití bude geotermálna voda z výmenníkovej stanice dopravovaná v zemi uloženým potrubím bez tepelnej izolácie k toku Ľubica, do ktorého bude prostredníctvom vyústného objektu vypúšťaná.

Obrázok 3: Navrhovaná činnosť – situácia



II.8.1 Technický a technologický popis navrhovanej činnosti

Navrhované technické riešenie geotermálneho vrtu GTK-1

Podľa výsledkov okolitých geotermálnych vrtov a na základe interpretácie geologickej stavby, je potrebné nový geotermálny vrt zrealizovať do hĺbky cca 2800 m (v ideálnom prípade do 2500 m). Povrch mezozoika možno očakávať na základe interpolácie v intervale 1700 – 1900 m. Vzhľadom k tomu, že lokalizácia vrtu je v značnej vzdialenosti od realizovaných seizmických profilov a geotermálnych vrtov, nie je možné určiť hĺbku povrchu mezozoika presnejšie. Z geologického hľadiska je realizácia vrtu možná. Určitou neistotou môže byť hĺbka kolektorov. Preto je potrebné počítať s konečnou hĺbkou 2800 m.

Navrhnutá je klasická konštrukcia vrtu na základe techniky vystrojovania ropných a plynových vrtov, ako aj geotermálnych vrtov. Projektovaná hĺbka vrtu je 2 800 m.

- Riadiaca kolóna Ø 530 mm v hĺbkovom intervale 0 – 30 m, zacementovaná pätou po povrch. Táto kolóna sa zriaďuje pre ochranu ústia vrtu pred rozrušením cirkulujúcim výplachom pri vŕtaní pre úvodnú kolónu. Zároveň izoluje povrchové vrstvy, ktoré môžu byť zdrojom podzemných vôd a chráni ich tak pred prípadným znečistením.
- Úvodná kolóna Ø 13 3/8“ (399,7 mm) v hĺbkovom intervale 0 – 600 m, zacementovaná pätou po povrch. Táto kolóna sa zriaďuje pre ochranu pred znečistením plytkých vrstiev, ktoré môžu byť zdrojom podzemných vôd. Päta kolóny musí byť osadená v pevnej nepriepustnej hornine. Kolóna musí byť dobré zacementovaná súvislým stĺpcom cementu po povrch, odolným voči pôsobeniu CO_2 a síranov.
- Technická kolóna Ø 9 5/8“ (244,5 mm) v hĺbkovom intervale 0 – 1 900 m, zacementovaná pätou po povrch po celej dĺžke.
- Ťažobná kolóna Ø 7“ (177,8 mm) bude zapažená do konečnej hĺbky vrtu 2800 m ako liner s hlavou v hĺbke 1 850 m. Kolóna bude zacementovaná oknom v hĺbke predbežne 2 500 m (presná hĺbka sa upraví na základe výsledkov karotážnych meraní). Spodok

kolóny do konečnej hĺbky bude v produktívnych intervaloch opatrený vŕtanou perforáciou. Intervaly umiestnenia perforovaných pažníc sa upresnia po vykonaní karotážneho merania. Predpokladaná celková dĺžka perforácií je 200 m.

Tabuľka 2: Predpokladané energetické parametre geotermálneho vrtu GTK-1 Kežmarok

	Pesimistický scenár		Konzervatívny scenár	Optimistický scenár
Teplota geotermálnej vody na ústi vrtu (°C)	57	60	65	70
Výdatnosť ($l.s^{-1}$)	25	25	25	25
Mineralizácia ($g.l^{-1}$)	3 - 5			
Využiteľné množstvo geotermálnej vody ročne (tis. m^3)	788,4	788,4	788,4	788,4
Teoreticky využiteľný energetický potenciál (kW)*	4396,4	4710,4	5233,8	5757,1
Teoreticky využiteľné ročné množstvo tepla (MWh)	38 512	41 263	45 848	50 432

*Počítané pre referenčnú teplotu (teplotu ochladenia geotermálnej vody) 15 °C

Popis technologického postupu realizácie geotermálneho vrtu

Geotermálny vrt GTK-1 Kežmarok bude odvŕtaný rotačným bezjadrovým spôsobom vrtnou súpravou s nominálnou nosnosťou na háku 1000 kN. Samotná vrtná súprava bude mať výšku veže 41 m s dĺžkou pásu 27 m. Príslušenstvo súpravy tvorí výplachové hospodárstvo s dvomi výplachovými čerpadlami (100 % záloha), vibračnými sitami, centrifúgou a výplachovými nádržami.

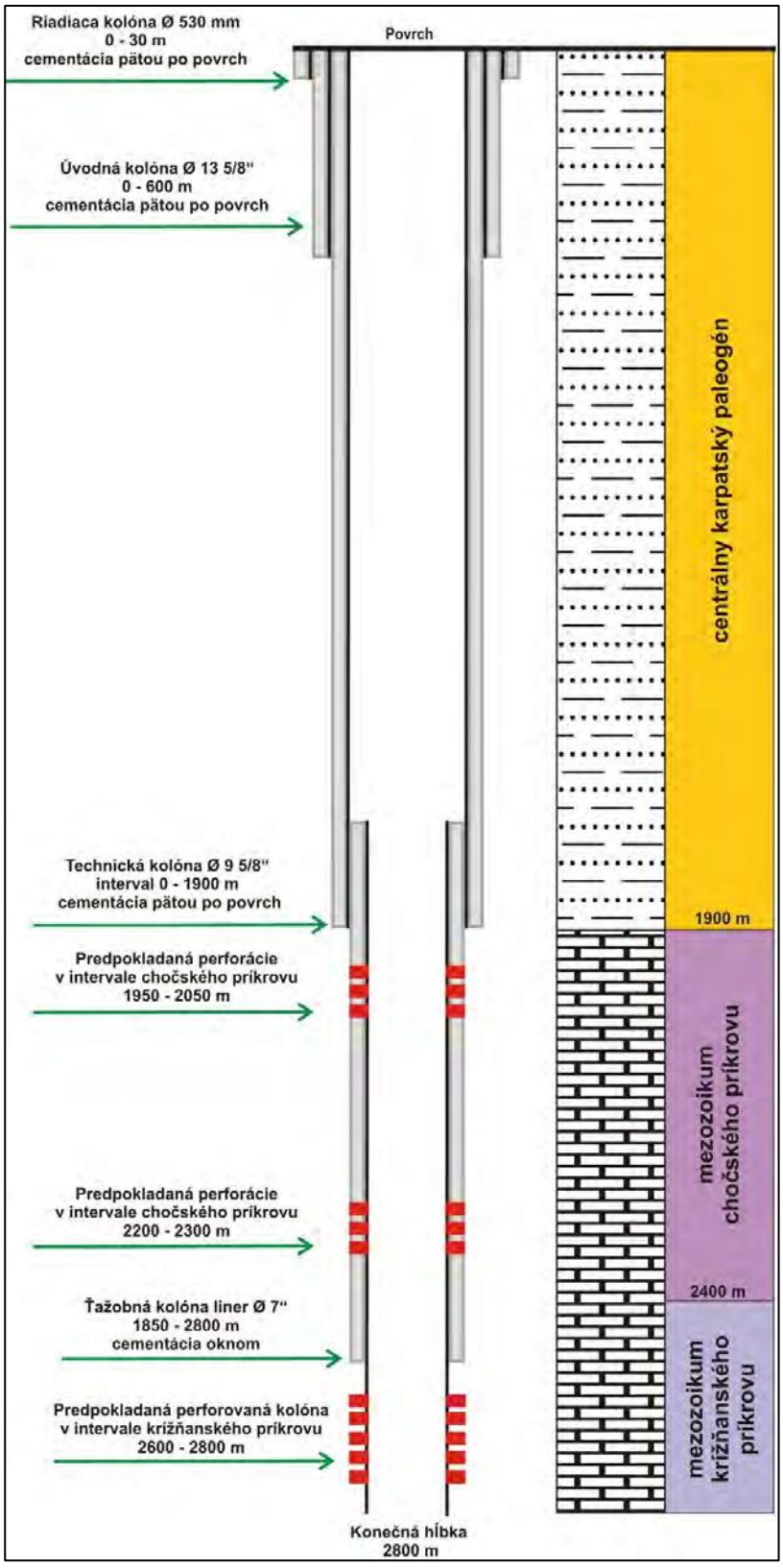
Samotný vrtný proces prebieha rotovaním valivého vrtného dláta na vrtných tyčiach a ďalšej zostave, pričom vrtné úlomky sú na povrch vynášané výplachovou kvapalinou, ktorá je do vrtu vháňaná vrtnými tyčami a vyplavovaná medzikružím. Výplachová kvapalina zároveň slúži na ochladzovanie dláta a ochraňuje prípadné vodonosné obzory pred znečistením. Výplachové hospodárstvo pracuje v uzatvorenom okruhu s odlučovaním vrtných úlomkov na sitách resp. v centrifúge, pričom samotný výplach je regenerovaný. Vrtné úlomky a kal spolu so znečistenou výplachovou kvapalinou sú odvážané na príslušnú skládku.

Po odvŕtaní úseku s jedným priemerom je vrtný otvor opatrený oceľovými pažnicami, ktoré sú zacementované, teda priestor medzi horninovým prostredím a vonkajšou stranou pažníc je vyplnený cementovou zmesou. Po vytvrdnutí cementovej zmesi je teda horninové prostredie odizolované od samotného vrtu a exploatáciou geotermálnej vody nemôže dôjsť k ovplyvňovaniu kvality podzemných vôd plytších obzorov. Cementácia pažnicových kolón prebieha buď cez pätu vrtu alebo cez tzv. okno. Cementová zmes je zatláčaná cementačnými agregátmi cez vrtné tyče. Ťažobná kolóna resp. liner pochopiteľne nie je v celej dĺžke cementovaná a v produkčných intervaloch je vybavená perforáciou.

Po ukončení vrtných prác je výplachová kvapalina postupne nahradzovaná technologickou vodou, vrt je dôsledne vypláchnutý a prečistený a následne dochádza k vyvolaniu prítoku z produktívnych obzorov a oživeniu vrtu.

Počas vrtných prác je ústie vrtu vybavené protierupčným zariadením s možnosťou diaľkového ovládania na elimináciu rizika neočakávanej erupcie plynov.

Obrázok 4: Navrhovaná konštrukcia geotermálneho vrtu GTK-1 Kežmarok a predpokladaný geologický profil vrtu



Navrhované technické riešenie stavebných objektov a technologického zariadenia

Prístrešok geotermálneho vrtu

Ústie vrtu bude prekryté prístreškom, ktorého účelom je ochrániť geotermálny vrt a technológiu pred nepriaznivými poveternostnými vplyvmi a pred manipuláciou nepovolaných osôb. Objekt je navrhnutý ako jednopodlažný prístrešok pôdorysných rozmerov v mieste styku so základovou zeminou 3 x 3 m + betónová plocha rozmeru 3 x 3 m pre osadenie akumulačnej a separačnej stojatej nádrže. Objekt bude zhotovený z oceľových profilov, svetlej výšky 3,20 m, so šikmou pultovou strechou. Konštrukcia prístrešku je navrhnutá z oceľových tenkostenných profilov, ktoré sú vzájomne spájané zvarmi a kotvené do základovej dosky. Oceľová konštrukcia prístrešku je opláštená sendvičovými stenovými a strešnými panelmi s výplňou z PUR peny hrúbky 100 mm. **Prístrešok bude zhotovený tak, aby bol jednoducho premiestniteľný žeriavom, pokiaľ by bola manipulácia vo vrte**. Všetko vybavenie vo vnútri prístrešku (rozvádzače, dávkovanie inhibítora a podobne) nebude umiestnené na stenách prístrešku, ale na samostatných demontovateľných konštrukciách.

Akumulačná a separačná nádrž

Ako akumulačná a separačná nádrž sa uvažuje s použitím tlakovej stojatej nádoby oceľovej, tlakovej triedy 1,0 MPa (PN 10) (v závislosti na skutočnom tlaku na ústí vrtu) s objemom 4 000 l, s ochranným vnútorným náterom Temacoat RM40 DFT 240 µm, ktorá bude osadená na betónovej doske v tesnej blízkosti prístrešku geotermálneho vrtu vo vonkajšom prostredí. Nádoba bude z vonkajšej strany vybavená tepelnou izoláciou do vonkajšieho prostredia. Nádrž bude slúžiť ako akumulačná a separačná nádrž geotermálnej vody a budú v nej separované nehorľavé plyny (v závislosti na skutočnom zložení plynov v geotermálnej vode) - zatriedenie v zmysle Prílohy č. 1 vyhlášky MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z. - I. Časť - Skupina A, druh b) tlaková nádoba stabilná, ktorá: 1. obsahuje nie nebezpečné plyny, pary alebo kvapaliny...

Na vrchu nádrže bude umiestnená zostava na odplynenie pozostávajúca z guľových kohútov a plavákových odplyňovacích ventilov. Kohúty slúžia na uzatvorenie jednotlivých vetiev pre prípad potreby servisu plavákových ventilov. Prípadne bude použitá automatická elektronická regulácia výšky hladiny v separátore.

Dopravné čerpadlá

Za účelom dopravy geotermálnej vody v celom systéme sa uvažuje s použitím celonerezových dopravných čerpadiel. Čerpadlá budú inštalované dve, pričom v prevádzke bude vždy jedno a druhé slúži ako 100 % záloha. Počas prevádzky bude dochádzať k automatickému striedaniu chodu čerpadiel tak, aby boli obe čerpadlá porovnateľne opotrebované. V prípade dostatočne vysokého tlaku na ústí geotermálneho vrtu na zabezpečenie dopravy geotermálnej vody v celom systéme resp. pri odbere malých množstiev geotermálnej vody v letnom období môže byť použitý obtok čerpadiel. Dopravné čerpadlá budú osadené vo vonkajšom prostredí (za separačnou nádobou) a budú vybavené jednoduchou plechovou strieškou na ochranu pred poveternostnými vplyvmi. Elektrický príkon čerpadiel je 2 x 3,0 kW. Dopravné čerpadlá budú vybavené frekvenčným meničom umožňujúcim plynulú reguláciu výkonu.

V prípade nedostatočného tlaku na ústí vrtu resp. nízkej výdatnosti vrtu bude použité namiesto dopravných čerpadiel celonerezové hlbinné čerpadlo zapustené do hĺbky cca 100 m na čerpacom nerezovom potrubí. Hlbinné čerpadlo bude vybavené sínusovým filtrom a frekvenčným meničom umožňujúcim jednak jeho plynulý rozbeh a odstavenie, ako aj plynulú reguláciu výkonu. Použitie hlbinného čerpadla sa v súčasnosti javí ako nepravdepodobné.

Dávkovanie inhibítora

Na elimináciu inkrustačných resp. korozívnych vlastností geotermálnej vody sa uvažuje s dávkovaním inhibítora. Za týmto účelom je navrhnuté dávkovacie čerpadlo, zásobná nádrž inhibítora a dávkovacie potrubie, ktoré bude zapustené do vrtu do hĺbky cca 20 m.

Sondy na meranie inkrustácie a korózie

Počas skúšobnej prevádzky systému a v prípade potreby aj počas bežnej prevádzky budú na geotermálnom okruhu osadené sondy na meranie korózie a inkrustácie. V pravidelných časových intervaloch bude vyhodnocovaný úbytok materiálu koróziou resp. nárast hmotnosti vplyvom inkrustácie na kovových vzorkách prichytených na sondách. Účelom meraní je exaktne zmerať a vyhodnotiť inkrustačné resp. korozívne vlastnosti geotermálnej vody v konkrétnych podmienkach na daných miestach systému a v prípade potreby prijať potrebné opatrenia na zamedzenie negatívnych účinkov na zariadenia.

Prívodné potrubie geotermálnej vody

Prívodné potrubie geotermálnej vody, vedúce od vrtu GTK-1 do výmenníkovej stanice bude v zemi uložené predizolované potrubie z nehrdzavejúcej ocele. Dimenzia potrubia je DN 200, plášťová rúra potrubia má priemer 315 mm. Dĺžka potrubia bude cca 20 m. Potrubie bude uložené v hĺbke zabezpečujúcej požadované krytie potrubia podľa pokynov výrobcu.

Geotermálna výmenníková stanica

Objekt výmenníkovej stanice je navrhnutý ako jednopodlažný objekt pôdorysných rozmerov v mieste styku so základovou zeminou 6 x 12 m. Objekt bude zhotovený z oceľových profilov, svetlej výšky 3,20 m, so šikmou pultovou strechou. Konštrukcia prístrešku je navrhnutá z oceľových tenkostenných profilov, ktoré sú vzájomne spájané zvarmi a kotvené do základovej dosky. Oceľová konštrukcia prístrešku je opláštená sendvičovými stenovými a strešnými panelmi s výplňou z PUR peny hrúbky 100 mm. Vstup do objektu bude prostredníctvom brány, ako aj dverí pre obsluhu. V objekte budú umiestnené výmenníky tepla, obehové čerpadlá, automatický expanzný systém a ďalšie potrebné vybavenie.

Geotermálne výmenníky tepla

Navrhnuté sú doskové rozoberateľné výmenníky tepla, aby bolo umožnené ich mechanické čistenie v prípade silného zanesenia. Materiál dosiek je titán, nakoľko geotermálna voda bude mať korozívne účinky. Navrhnuté sú 2 ks výmenníkov tepla typu Alfa Laval AQ4L-FM 255PL TI vrátane tepelnej izolácie. Tepelný výkon 1 ks výmenníka je 4 606 kW.

Výmenníky tepla budú zapojené paralelne, pričom v bežnej prevádzke bude využívaný vždy iba jeden výmenník, zatiaľ čo druhý bude predstavovať 100 % zálohu. V prípade potreby môžu byť v prevádzke oba výmenníky tepla súčasne.

Medzi uzatváracími armatúrami výmenníkov a samotným výmenníkom tepla bude na každej vetve osadená odbočka s guľovým kohútom DN 32 umožňujúca chemické čistenie výmenníka bez potreby rozoberania.

Na sekundárnej strane (upravená vykurovacia voda) budú výmenníky tepla vybavené expanznými nádobami s membránou. Napojenie expanznej nádoby bude na prívodnom potrubí pred vstupom do výmenníka za uzatváracou armatúrou, aby v prípade uzatvorenia sekundárnej strany výmenníka bola zabezpečená expanzia vodného objemu výmenníka.

Obehové čerpadlá

Vo výmenníkovej stanici budú umiestnené obehové čerpadlá sekundárneho okruhu. Použité budú bežné obehové čerpadlá pre potreby vykurovacích okruhov, pričom sa uvažuje s vybudovaním samostatných vykurovacích okruhov so samostatnými obehovými čerpadlami pre každú zásobovanú kotolňu. Obehové čerpadlá budú vybavené frekvenčnými meničmi umožňujúcimi plynulú reguláciu výkonu čerpadiel. Elektrický príkon obehových čerpadiel na vetvách zásobujúcich jednotlivé kotolne je nasledovný:

- K 2 – 0,5 kW
- K 3 – 2,2 kW
- K 4 – 1,5 kW

Automatický expanzný systém

Za účelom riešenia expanzie sekundárnej vykurovacej vody bude vo výmenníkovej stanici umiestnené automatické zariadenie na dopĺňanie a prepúšťanie vody z vykurovacieho okruhu. Zariadenie bude vybavené zbernou nádobou s dostatočnou kapacitou. Nakoľko vo výmenníkovej stanici sa neuvažuje s budovaním prípojky vody, bude do vykurovacieho systému výmenníkovej stanice napustená upravená voda z niektorej zo zásobovaných kotolní. V zásobnej nádrži teda bude iba voda prepustená zo systému.

Armatúry

Všetky armatúry na geotermálnom okruhu sú navrhnuté z nehrdzavejúcej ocele (nerez) a s plným prietokovým profilom (guľové kohúty). Armatúry na sekundárnej strane sú bežné, vhodné pre použitie vo vykurovacích systémoch resp. systémoch teplej úžitkovej vody.

Odvodné potrubie tepelne využitej geotermálnej vody

Odvodné potrubie geotermálnej vody po jej tepelnom využití vo výmenníkovej stanici bude vedené do rieky Ľubica. Potrubie bude vedené v zemi. Navrhnuté je potrubie z materiálu HDPE d 225 x 13,4 mm (SDR 17, PN 10). Dĺžka potrubia bude cca 440 m. Potrubie bude uložené v zemi, navrhovaná osová hĺbka uloženia je 800 mm a môže byť upravená v závislosti od hĺbky uloženia jestvujúcich potrubných rozvodov, ktoré sa budú križovať.

Potrubné rozvody sekundárnej vykurovacej vody

Z geotermálnej výmenníkovej stanice bude geotermálne teplo distribuované upravenou vykurovacou vodou prostredníctvom v zemi uložených potrubných rozvodov pozostávajúcich z prívodného a vratného potrubia. Potrubia budú predizolované s oceľovou teplonosnou rúrou, prípadne môžu byť použité teplonosné rúry z PEX. Potrubie bude uložené v hĺbke zabezpečujúcej

požadované krytie potrubia podľa pokynov výrobcu. Dimenzie a dĺžky potrubí pre jednotlivé zásobované kotolne sú nasledovné:

- K 2 – dĺžka 2 x 240 m – DN 100
- K 3 – dĺžka 2 x 260 m – DN 125
- K 4 – dĺžka 2 X 120 m – DN 100

Úprava kotolní a výmenníky tepla

V existujúcich zásobovaných kotolniach budú doplnené výmenníky tepla na ohrev vratnej vykurovacej vody (ÚK) a predohrev/ohrev TÚV. Ďalej bude potrebné vykonať drobné úpravy v kotolniach za cieľom umožniť prevádzku bez použitia plynových koltov iba s využitím geotermálneho zdroja (obtok plynových kotlov) a drobné stavebné úpravy v súvislosti s osadením výmenníkov tepla, vedením a prestupov potrubí cez stavebné konštrukcie. Bude potrebné doplniť systém merania a regulácie kotolní o reguláciu tepelného výkonu z geotermálneho zdroja. Ďalšie úpravy jestvujúcich vykurovacích sústav nebudú potrebné, sústavy budú prevádzkované rovnako, ako doteraz. Ako výmenníky tepla sú navrhnuté doskové nerezové rozoberateľné výmenníky výrobcu Alfa Laval. Predbežne navrhnuté tepelné výkony a typy výmenníkov tepla sú pre jednotlivé kotolne uvedené nižšie:

- K 2 – ÚK – 452 kW, AQ2L-FM 103PL A316 TÚV – 904 kW, AQ2L-FM 62 PL A316
- K 3 – ÚK – 1 264 kW, AQ4L-FM 149PL A316 TÚV – 2 529 kW, AQ4L-FM 80PL A316
- K 4 – ÚK – 879 kW, AQ4L-FM 105PL A316 TÚV – 1 759 kW, AQ2L-FM 128PL A316

Prístupová komunikácia

Za účelom umožnenia prístupu jednak vrtnej súpravy počas vrtných prác, ako aj obsluhy počas prevádzky, je potrebné vybudovať účelovú prístupovú komunikáciu k objektu vrtu ako aj k objektu výmenníkovej stanice. Komunikácia bude jednoduchá, napr. z cestných panelov uložených do štrkovej drvy, alebo iba zo zhutnenej štrkovej drvy (makadamu).

Elektrická prípojka a inštalácia

Za účelom napájania elektrických zariadení a osvetlenia v objekte geotermálneho vrtu a geotermálnej výmenníkovej stanice je potrebné vybudovať elektrickú prípojku a objekty vybaviť elektroinštaláciou. Elektrina je potrebná najmä na pohon dopravných čerpadiel, obehových čerpadiel a čerpadla na dávkovanie inhibítora.

Oplotenie

Objekt geotermálneho vrtu so separačnou a akumulačnou nádobou je vhodné oplotiť a zamedziť tak prístupu nepovolaných osôb resp. poškodeniu zariadenia. Navrhnuté je zvárané pletivo výšky 2,00 m upevnené na stĺpikoch. Súčasťou oplotenia je dvojkrídlová uzamykateľná brána pre vjazd automobilov svetlej šírky 4,00 m a výšky 2,00 m z oceľových profilov.

Systém merania a regulácie

Geotermálny okruh, primárna aj sekundárna strana, bude vybavený automatizovaným systémom merania a regulácie so záznamom nameraných údajov. Na kontinuálne meranie a zaznamenávanie prietoku geotermálnej vody (povinnosť v zmysle vodného zákona) je navrhnutý

ultrazvukový prietokomer typu Kamstrup Multical 602 DN 125. Na výstupe sekundárnej vody z výmenníkov tepla bude osadený merač tepla typu Kamstrup Multical 602 DN 125.

Prietok geotermálnej vody bude riadený na základe okamžitej potreby tepla na vykurovanie a prípravu TÚV. Regulačný zásah bude vykonaný prostredníctvom frekvenčného meniča dopravných čerpadiel resp. regulačnej klapky. V prípade, že nebude okamžitá potreba tepla, geotermálna voda nebude exploatovaná a čerpadlo sa odstaví resp. klapka uzavrie. Regulačný systém na reguláciu tepelného výkonu v zásobovaných kotolniach bude napojený na riadiaci systém kotolní.

Údaje zo všetkých snímačov musia byť zaznamenávané a ukladané s krokom minimálne 1x za hodinu. Prietok geotermálnej vody musí byť kontinuálne meraný a zaznamenávaný, a to jednak okamžitý prietok, ako aj celkové pretečené množstvo.

Velín riadiaceho systému bude umiestnený v objekte geotermálnej výmenníkovej stanice, prípadne v objekte niektorej zo zásobovaných kotolní.

Zabezpečenie stavby

Proti poškodeniu

Všetky objekty a konštrukcie sú navrhnuté z materiálov, ktoré odolávajú rôznym vplyvom vonkajšieho a vnútorného prostredia, podľa prevádzky daného priestoru. Oplotenie areálu bude zabezpečené priehľadným pletivom výšky 2 m. Súčasťou oplotenia je dvojkrídlová uzamykateľná brána pre vjazd automobilov svetlej šírky 4,00 m a výšky 2,00 m z oceľových profilov.

Proti prírodným katastrofám

Nepredpokladá sa výrazný vplyv prírodných katastrof počas prevádzky objektov. Objekty sú na pozemku osadené tak, aby bol minimalizovaný vplyv vody na objekty počas zvýšenej hladiny vody. Objekty sú navrhnuté tak, aby odolávali vplyvom vetra a seizmicity. Pre navrhovanú činnosť bude vypracovaný projekt protipožiarnej bezpečnosti stavby.

Všetky podmienky zabezpečenia stavby a ich eliminácie na prevádzku objektov proti únikom, poškodeniu a prírodným katastrofám sa podrobnejšie určia v ďalších stupňoch PD.

II.9 Zdôvodnenie potreby navrhovanej činnosti v danej lokalite

Realizáciou navrhovanej činnosti dôjde k získaniu obnoviteľného zdroja energie využiteľného pre účely vykurovania a prípravy TÚV v meste, čím dôjde k čiastočnému nahradeniu spaľovania zemného plynu v jestvujúcich blokových kotolniach. Navrhovaná činnosť bude mať teda okrem iného za následok zníženie emisií v meste.

II.10 Celkové náklady

- Orientačné investičné náklady sú cca 2 500 000 Eur.

II.11 Dotknutá obec

- Mesto Kežmarok

II.12 Dotknutý samosprávny kraj

- Prešovský samosprávny kraj

II.13 Dotknuté orgány

- Úrad prešovského samosprávneho kraja
- Ministerstvo životného prostredia SR, Sekcia geológie a prírodných zdrojov
- Ministerstvo hospodárstva SR
- Ministerstvo zdravotníctva, Inšpektorát kúpeľov a žriediel
- Okresný úrad Kežmarok, Odbor starostlivosti o životné prostredie
- Okresný úrad Kežmarok, Odbor civilnej ochrany
- Okresný úrad Kežmarok, Pozemkový a lesný odbor
- Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Poprade
- Okresné riaditeľstvo Hasičského a záchranného zboru Kežmarok
- Obvodný banský úrad v Spišskej Novej Vsi

II.14 Povoľujúci orgán

Povoľujúcim orgánom, v zmysle zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, je obec alebo orgán štátnej správy príslušný na vydanie rozhodnutia o povolení navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov.

V zmysle zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov sa stavebné práce môžu realizovať iba podľa stavebného povolenia stavebného úradu. Stavebným úradom podľa zákona č. 103/2003 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. (117, ods. 1) je **Mestský úrad Kežmarok**.

V zmysle § 60, ods. 1, písm. a), bodu 3 zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) je špeciálnym stavebným úradom **vo veciach vodných stavieb a s nimi spojeným osobitným užívaním geotermálnych vôd okresný úrad v sídle kraja, t.j. Okresný úrad Prešov, Odbor starostlivosti o ŽP.**

V zmysle § 61, písm. a) zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) je príslušným úradom pri vydávaní povolenia na osobitné využívanie vôd **Okresný úrad Kežmarok, Odbor starostlivosti o ŽP**.

V zmysle zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach je príslušným orgánom na určenie prieskumného územia **Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky**.

II.15 Rezortný orgán

Rezortným orgánom v zmysle zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. je ústredný orgán verejnej správy, do ktorého pôsobnosti patrí navrhovaná činnosť. V zmysle prílohy č. 8 k zákonu č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie, tabuľky č. 1 – „Ťažobný priemysel", možno navrhovanú činnosť zaradiť do položky č. 16 „Vrty na využívanie geotermálnej energie a geotermálnych vôd". Pre tieto činnosti je **rezortným orgánom Ministerstvo hospodárstva Slovenskej republiky**. Navrhovanú činnosť zároveň spadá pod činnosti uvedené v tabuľke č. 10 – „Vodné hospodárstvo" položka č. 9 „Odber geotermálnych vôd". Pre tieto činnosti je **rezortným orgánom Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky.**

II.16 Druh požadovaného povolenia navrhovanej činnosti podľa osobitných predpisov

Na vykonanie hydrogeologického prieskumu

- určenie prieskumného územia podľa § 19 zákona NR SR č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (MŽP SR);
- povolenie na osobitné užívanie vôd podľa § 21, ods.1, písm. g) zákona NR SR č.364/2004 Z. z. o vodách – čerpanie podzemných vôd a ich vypúšťanie do povrchových vôd pri hydrogeologickom prieskume (Okresný úrad Prešov, Odbor starostlivosti o životné prostredie).

Na stavbu a prevádzku geotermálnej stanice

- územné rozhodnutie v zmysle zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov (Mesto Kežmarok, Stavebný úrad);
- stavebné povolenie vodnej stavby (vrt a potrubie), podľa § 26 zákona NR SR č. 364/2004 Zákon o vodách a o zmene zákona Slovenskej národnej rady č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon) (Okresný úrad Prešov, Odbor starostlivosti o životné prostredie);
- stavebné povolenie stavebnej časti (prístrešok vrtu a technológie) v zmysle zákona č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov (Mesto Kežmarok, Stavebný úrad);
- povolenie na osobitné užívanie vôd podľa § 21, ods.1, písm. b) a c) zákona NR SR č.364/2004 Z. z. o vodách – odber podzemných (geotermálnych) vôd a ich vypúšťanie do povrchových vôd (Okresný úrad Prešov, Odbor starostlivosti o životné prostredie).

II.17 Vyjadrenie o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti presahujúcich štátne hranice

Navrhovaná činnosť nemá negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.

III. ZÁKLADNÉ INFORMÁCIE O SÚČASNOM STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA DOTKNUTÉHO ÚZEMIA

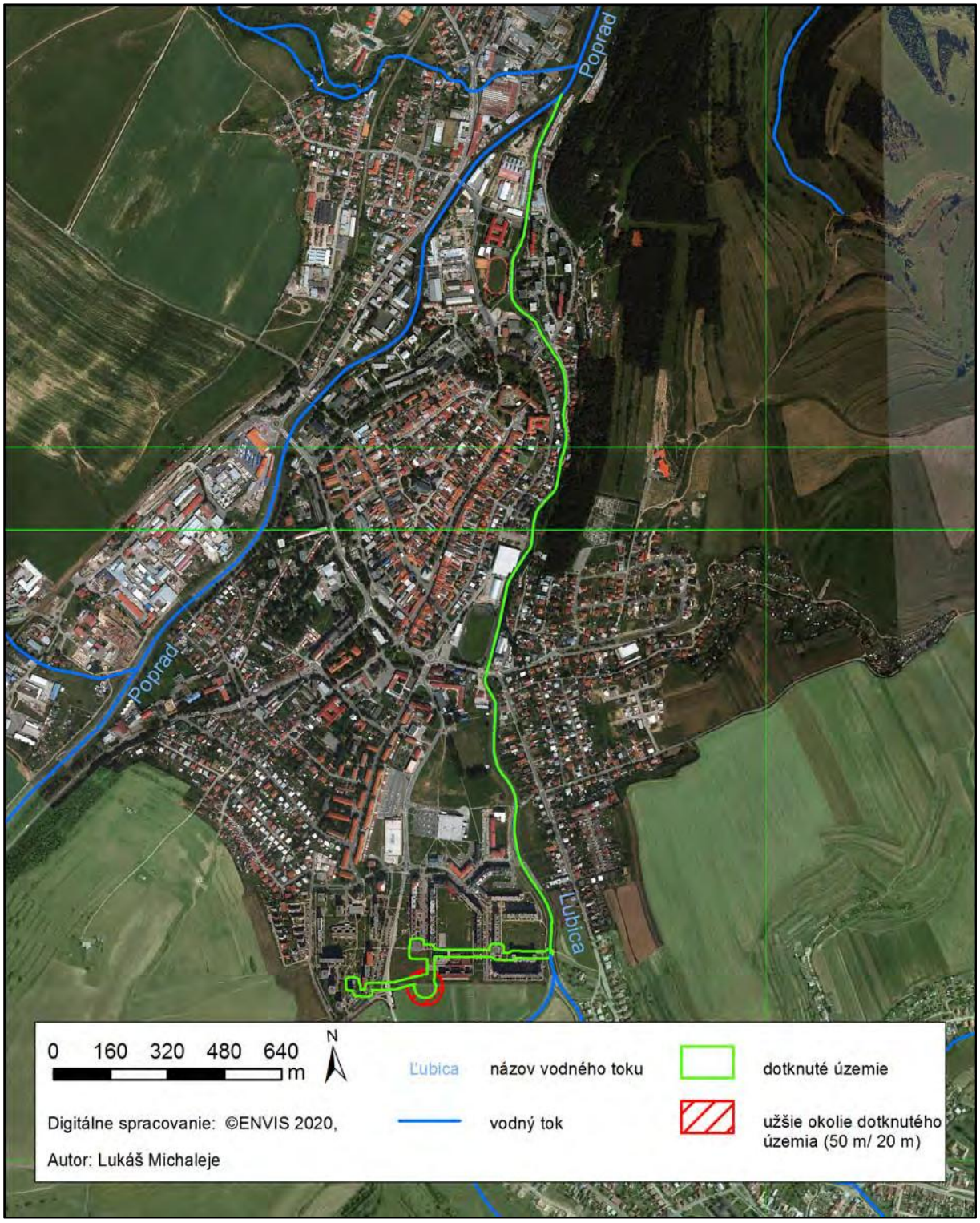
III.1 Charakteristika prírodného prostredia vrátane chránených území

III.1.1 Vymedzenie hraníc dotknutého územia

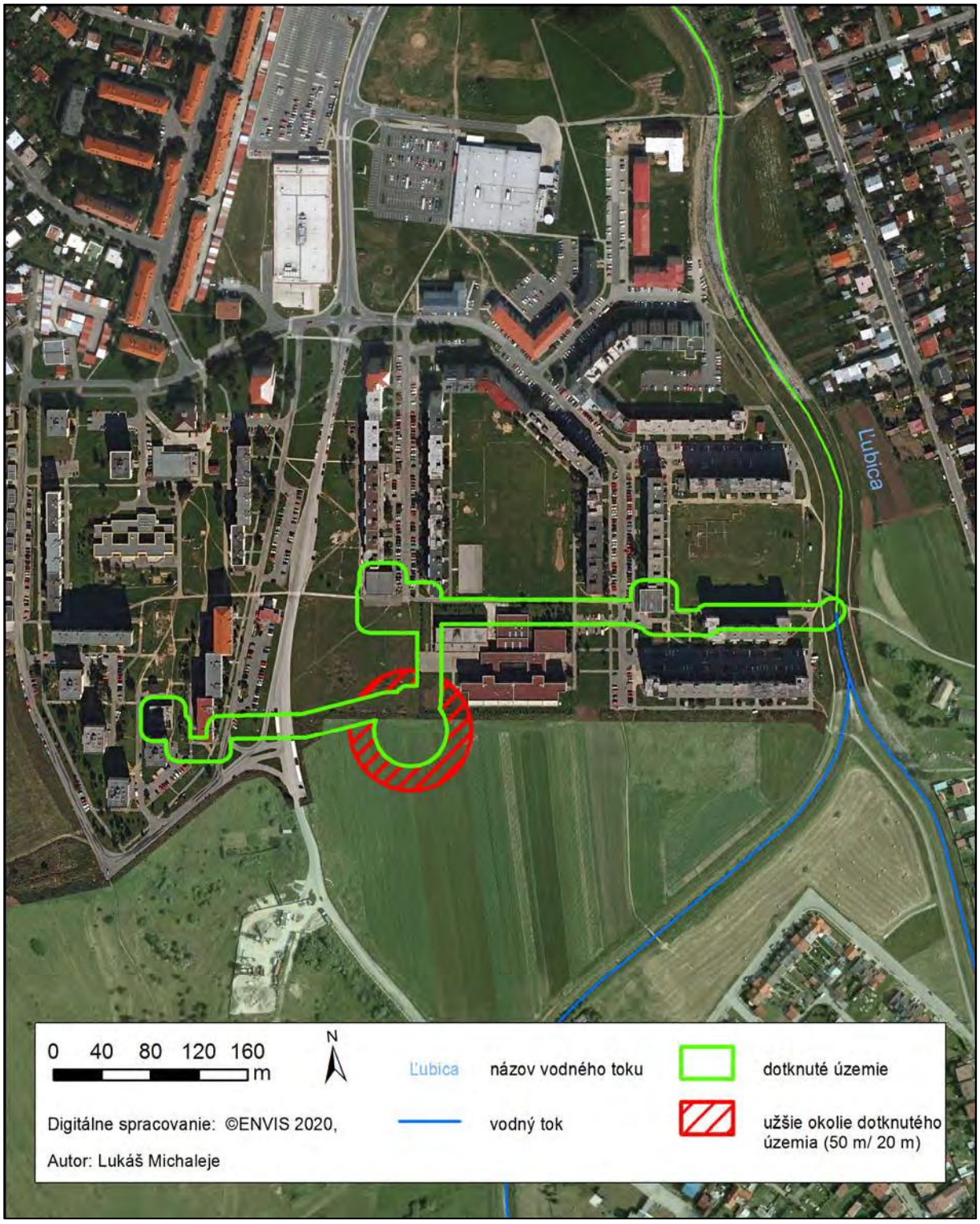
Dotknuté územie – pre účely posudzovania vplyvov navrhovanej činnosti bolo dotknuté územie vymedzené ako územie nepravidelného tvaru. Dotknuté územie navrhovanej činnosti tvorí samotný geotermálny vrt a okolie do vzdialenosti 30 m, geotermálna výmenníková stanica, prívodné, vratné a odvodné potrubia a ich okolie do vzdialenosti 10 m, kotolne (K2, K3, K4) a tok Ľubica od výustného objektu tepelne využitej geotermálnej vody do toku Ľubica po sútok Ľubice s riekou Poprad.

Užšie okolie dotknutého územia – tvorí územie do vzdialenosti 50 m od dotknutého územia geotermálneho vrtu a územie do vzdialenosti 20 m od geotermálnej výmenníkovej stanice..

Obrázok 5: Zobrazenie dotknutého územia



Obrázok 6: Zobrazenie dotknutého územia – detail



III.1.2 Horninové prostredie

Geomorfologické pomery

V zmysle geomorfologického členenia (Mazúr, E., Lukniš, M., in Atlas krajiny SR, 2002) patrí dotknuté územie do Kežmarskej pahorkatiny, ktorá je súčasťou Popradskej kotliny. Popradská kotlina je podcelkom Podtatranskej kotliny a delí sa na viaceré časti, pričom v dotknutom území a jeho okolí je to Kežmarská a Vrbovská pahorkatina.

Geologická stavba

Geologická stavba dotknutého územia a jeho okolia je analogická so stavbou masívu Tatier, ktoré vystupujú severne od dotknutého územia. Kryštalinikum tatrika reprezentujú najstaršie horniny, ktoré tvoria podložie karbonátov mezozoika, pričom z hľadiska percentuálneho zastúpenia sú najviac zastúpenými horninami v Tatrách. Kryštalinikum je tvorené viacerými tektonickými šupinami. Najspodnejšou jednotkou je komplex svorov a rúl vystupujúcich spod migmatitov a granitoidov. Vyššou tektonickou jednotkou je komplex granitoidov, ktoré majú v podloží i nadloží migmatity a amfibolity, prípadne migmatizované ruly svojho plášťa. Samostatnú jednotku tvoria leukokrátne granitoidy s častými xenolitmi rúl, ako aj so svojím rulovo-amfibiolitovým plášťom v nadloží.

Horniny paleogénu predstavujú sedimentárnu výplň centrálno-karpatského paleogénneho bazénu. Horniny paleogénu sú v rámci celého bazénu litologicky rozčlenené do štyroch základných súvrství – borovského, hutianského, zubereckého a bielopotockého súvrstvia, ktoré patria do tzv. podtatranskej skupiny.

Kvartérne sedimenty sú uložené na súvrstviach paleogénu podtatranskej skupiny. Pre Popradskú kotlinu je charakteristická plošná a objemová premenlivosť, čo je dané prítomnosťou rôznych zdrojových oblastí. V dotknutom území je predpokladaná prítomnosť fluviálnych a proluviálnych sedimentov, ktoré boli uložené z Levočských vrchov, resp. Tatier.

III.1.3 Hydrologické pomery

Povrchové vody

Dotknuté územie a jeho okolie hydrologicky patrí do povodia rieky Poprad. Povodie rieky Poprad je vodohospodársky významnou oblasťou, nakoľko sú povrchové vody prítokov Popradu a podzemné vody z jeho alúvia často využívané na zásobovanie pitnou vodou. Kvalita vody v rieke je ovplyvňovaná priemyselnými podnikmi a sídelnými aglomeráciami na jej hornom toku (Svit, Poprad, Kežmarok), kde je zlá. Situácia sa čiastočne zlepšila výstavbou nových kanalizačných sústav a čistiarní odpadových vôd a rekonštrukciou a intenzifikáciou pôvodných ČOV (Poprad – Matejovce, Huncovce, Kežmarok). V ďalšom úseku, po Starú Ľubovňu, sa kvalita vody v rieke zlepšuje, aj keď niektoré parametre jej stále dávajú charakter znečistenej vody (BSK5, dusitany, koliformné baktérie).

Bezprostredne je dotknuté územia a jeho užšie okolie odvodňované vodným tokom Ľubica, do ktorého sa južne od dotknutého územia vlieva Tvarožanský potok.

Hydrologické údaje pre tok Ľubica

Hydrologické číslo: 3-01-02-087

Plocha povodia: 116,82 km^2

Stav v km: 2,3

Dlhodobý priemerný ročný prietok: 0,875 $m^3.s^{-1}$

Tabuľka 3: Priemerné denné prietoky dosiahnuté alebo prekročené priemerne počas:

30	90	180	270	330	355	364	dní v roku
2,117	0,970	0,515	0,296	0,190	0,130	0,065	$m^3.s^{-1}$

Podzemné vody

Fyzikálno-chemické vlastnosti geotermálnej vody vrtu GTK-1

Geotermálna voda z vrtu GTK-1 sa bude svojimi fyzikálno-chemickými vlastnosťami veľmi podobať na geotermálne vody z vrtov v blízkom okolí ako napr. vrty Vr-1 a Vr-2 vo Vrbove alebo VL-1 vo Veľkej Lomnici. Predpokladá sa u nej typ Ca-Na-HCO_3-SO_4 čiže podobne ako vo Vrbove, dominovať budú u kationických zložiek kocentrácie vápnika (do 600 $mg.l^{-1}$), sodíka (do 300 $mg.l^{-1}$) a horčíka (okolo 150 $mg.l^{-1}$), u anionických zložiek koncentrácie hydrouhličitanov (okolo 2000 $mg.l^{-1}$) a síranov (do 700 $mg.l^{-1}$) . Celková mineralizácia sa odhaduje do 3 $g.l^{-1}$. Zvýšená bude aj koncentrácia stroncia (cca 10 $mg.l^{-1}$) a draslíka (80 až 100 $mg.l^{-1}$). Mierne zvýšená oproti prírodnému pozadiu bude aj rádioaktivita. Taktiež možno očakávať stopové množstvo sírovodíka. Predpokladaný fázový pomer (obsah rozpustených plynov) bude do 1 $m^3.m^{-3}$ geotermálnej vody, pričom hlavnou zložkou bude kysličník uhličitý (95 až 98 obj. %), zvyšok najmä dusík a metán s malou prímesou etánu, propánu, izobutánu a pod.

Vodné plochy

Vodné plochy sa v dotknutom území a jeho užšom okolí nenachádzajú.

Pramene a pramenné oblasti

V dotknutom území a ani v jeho užšom okolí sa pramene a pramenné oblasti nenachádzajú.

Termálne a minerálne pramene

V dotknutom území ani v jeho užšom okolí sa nenachádzajú termálne ani minerálne pramene.

Vodohospodársky chránené územia

Dotknuté územie nezasahuje vodohospodársky chránených území ani do ich ochranných pásiem.

III.1.4 Klimatické pomery

Hlavný vplyv na klímu dotknutého územia a jeho užšieho okolia má jeho poloha. Dotknuté územie patrí do oblasti chladnej, do okrsku mierne chladného, veľmi vlhkého.

Zrážky

Priemerný dlhodobý zrážkový úhrn dotknutého územia a jeho okolia je 600 až 700 mm za rok. Absolútne mesačné maximum zrážok za roky 1951 – 2000 je menej ako 200 mm, priemerný úhrn zrážok v januári za roky 1961 – 1990 je 20 – 30 mm, v júli 80 mm. Priemerný ročný úhrn aktuálnej evapotranspirácie je 450 mm s tým, že maximálne úhrny pripadajú na jún. Priemerný ročný úhrn potenciálnej evapotranspirácie je 500 až 550 mm.

Teploty

V priemere 120 – 140 dní v roku nie sú evidované mrazy a letných dní s teplotou nad +25 °C je celkom 21. Priemerná ročná teplota vzduchu za roky 1961-1990 je 4 až 60 °C. Priemerná teplota vzduchu v januári je pod –5 °C a v júli +16 °C. Priemerná ročná teplota aktívneho povrchu pôdy je 7 až 80 °C. Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou je 80 – 100. Priemerný počet vykurovacích dní za roky 1961–1990 je 240 – 280. Priemerná výška snehovej pokrývky je 10,7 cm. Priemerný počet dní so snehovou pokrývkou je 80 – 100, Vo vzťahu k zaťaženiu prízemnými inverziami patrí územie medzi priemerne inverzné polohy.

III.1.5 Pôdy

Pôdy predstavujú dôležitú zložku abiotickej sféry prírodného prostredia, ktoré vznikli za účasti pôdotvorných činiteľov. Predstavujú trojrozmerný, polyfunkčný, prírodný útvar, ktorý vznikol v procese historického vývoja ako dôsledok interakcie medzi geologickými, klimatickými, hydrologickými a biotickými faktormi. Tento proces vzniku pôd je zložitý a je založený na pôsobení medzi materskou horninou, reliéfom, klímou, rastlinami a živočíchmi a spätne vplýva na všetky tieto prvky krajiny.

V dotknutom území a jeho okolí sa plošne najviac uplatňujú i) kambizeme pseudoglejové, nasýtené a čiernice reliktné, sprievodné čiernice, glejové reliktné lokálne organozeme zo zvetralín pieskovcovo-ílovcovitých hornín (flyš), ii) kambizeme pseudoglejové nasýtené, sprievodné pseudogleje modálne a kultizemné, lokálne gleje zo zvetralín rôznych hornín a iii) fluvizeme kultizemné, sprievodné fluvizeme glejové, modálne a kultizeme ľahké, z nekarbonátových aluviálnych sedimentov. Pôdna reakcia je veľmi silno kyslá (pH 4,5 – 5,0). V hĺbke do 0,25 m majú nízky (menej ako 1,8 %) až stredný (1,8 až 2,3 %) obsah humusu. Retenčná schopnosť pôd je veľká a priepustnosť stredná. Podľa vlhkostného režimu pôd patria medzi vlhké pôdy a z hľadiska zrnitosti sú hlinité.

III.1.6 Fauna a flóra

Živočíšstvo dotknutého územia je začlenené do Karpatskej provincie, oblasti Západné Karpaty, vonkajšieho obvodu a dvoch okrskov – Podtatranského a Beskydského východného okrsku. V spoločenstvách sú význačnými druhmi: raticová zver, líška obyčajná, sviňa divá, hlodavce, vtáctvo. Početne sú zastúpené plazy a obojživelníky. Z hľadiska flóry patrí územie do Západokarpatskej oblasti na rozhraní obvodu Východobeskydskej flóry a obvodu flóry Vnútrokarpatských kotlín. Porasty prirodzenej vegetácie tu boli takmer úplne nahradené synantropnou vegetáciou, ako dôsledok poľnohospodárskej výroby, urbanizácie a industrializácie mesta.

III.1.7 Chránené, vzácne a ohrozené druhy a biotopy

V dotknutom území sa nenachádzajú žiadne chránené biotopy európskeho a národného významu a nie je v ňom zaznamenaný ani výskyt chránených druhov rastlín, húb a živočíchov.

III.2 Krajina, krajinný obraz, stabilita, ochrana, scenéria

III.2.1 Štruktúra krajiny

Územie Kežmarskej pahorkatiny je súčasťou krajinnoekologických komplexov riečnych terás a riečnych rovín s prevahou ihličnatých lesov a ich mozaiky s trávnymi porastmi a ornou pôdou. Súčasná krajinná štruktúra územia je výsledkom pôsobenia človeka na prírodné zložky tvoriace pôvodnú krajinnú štruktúru. Základnú maticu v štruktúre krajiny predstavuje orná pôda. Podiel zastavanej plochy nie je výrazný a nepresahuje 20%. Menšie plochy v krajinnej štruktúre tvoria lúky a pasienky s krovinami najmä v údolí tokov a sprievodná zeleň komunikácii. Významnú časť územia zaberajú lesy osobitného určenia využívané ako prímestské lesoparky Juh a Sever. V severnej časti mesta Kežmarok sú priemyselné, obchodné a dopravné areály, s menšími roztratenými plôškami bytovej zástavby.

III.2.2 Scenéria krajiny

Scenéria krajiny je odrazom druhotnej štruktúry krajiny. Kvalita scenérie krajiny územia je závislá od rozmiestnenia pozitívnych prvkov v poľnohospodárskej krajine, kvality architektúry v zastavaných častiach sídla a zapojenia panorámy štítov Východných Tatier (Vysoké Tatry a Belianske Tatry),Spišskej Magury a masívu Levočských vrchov. Mimoriadnu hodnotu v území má scenéria krajiny s kvalitnou architektúrou niektorých sakrálnych stavieb mesta Kežmarok na pozadí vysokohorských štítov.

III.2.3 Ochrana a stabilita krajiny

Chránené územia a ochranné pásma

Dotknuté územie a jeho užšie okolie:

- sa nenachádza v chránenom území v zmysle zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny,
- nie je súčasťou sústavy NATURA 2000,
- nie je zaradené v zozname mokradí majúcich medzinárodný význam predovšetkým ako biotopy vodného vtáctva (Ramsarské lokality),
- nie je významným vtáčím územím (IBA), ani chránenou vodohospodárskou oblasťou.

Osobitne chránené druhy živočíchov a rastlín

V súčasnosti je dotknuté územie využívané v malej miere ako orná pôda, vo väčšine ako medziblokové priestory v sídliskovej zástavbe. V dôsledku toho v dotknutom území, trvalý výskyt chránených druhov živočíchov a rastlín nepredpokladáme.

Chránené stromy

V dotknutom území ani v jeho užšom okolí sa nenachádza chránený strom (Katalóg chránených stromov, 2020 – internet).

III.2.4 Územný systém ekologickej stability

Územný systém ekologickej stability je v zmysle zákona č. 543/2002 Z. z. taká štruktúra navzájom prepojených ekosystémov, ich zložiek a prvkov, ktorá zabezpečuje rozmanitosť podmienok a foriem života v krajine. Základ tohto systému predstavujú biocentrá, biokoridory a interakčné prvky nadregionálneho, regionálneho alebo miestneho významu.

Na zabezpečenie územného systému ekologickej stability sa vyhotovuje Generel nadregionálneho územného systému ekologickej stability (GNÚSES), dokument regionálneho územného systému ekologickej stability (RÚSES) a dokument miestneho územného systému ekologickej stability (MÚSES).

V dotknutom území a jeho okolí sa nenachádzajú žiadne prvky územného systému ekologickej stability.

III.3 Obyvateľstvo, jeho aktivity, infraštruktúra, kultúrnohistorické hodnoty územia

III.3.1 Obyvateľstvo

Základné demografické údaje

Rozbor demografických charakteristík sme čerpali z Územného plánu mesta Kežmarok a je spracovaný na základe celoštátnych sčítaní ľudí, domov a bytov z r. 1991, 2001 a 2011 a údajov zo Štatistického úradu SR – databáza regionálnej štatistiky (RegDat) a mestskej a obecnej štatistiky (MOŠ).

Podľa dynamiky pohybu obyvateľstva mesto Kežmarok zaznamenávalo od roku 1980 do roku 2001 nárast počtu obyvateľov, ale po r. 2001 sa rast počtu obyvateľov zmierňuje, resp. dochádza k miernemu poklesu počtu obyvateľov, čo je zapríčinené najmä väčším počtom vysťahovaných obyvateľov. Priemerný ročný prírastok sa pohyboval v hodnotách od 2,2 % v r. 1980 až po 0,34 % v r. 2010, čo znamená, že obec patrí do kategórie obcí s pomaly rastúcou resp. stagnujúcou populáciou.

Dosiahnuté hodnoty indexu vitality sú počas sledovaného obdobia v rozpätí hodnôt 80 až 150, čo charakterizuje stabilizovaný resp. stagnujúci typ populácie. Priemerný vek obyvateľstva

v roku 2001 bol 33,5 rokov pričom u žien dosiahol hodnotu 35 rokov, u mužov 31,8 rokov. V porovnaní s údajmi za okres Kežmarok je v meste Kežmarok nižší podiel obyvateľov v predproduktívnom veku a vyšší podiel obyvateľov v poproduktívnom veku ako v okrese Kežmarok. Podľa údajov Štatistického úradu SR v roku 2010 tvorili ženy 52 % z celkového počtu obyvateľov mesta Kežmarok.

Vzhľadom na vývoj počtu obyvateľstva v predchádzajúcich rokoch a typ populácie stabilizovanej resp. stagnujúcej možno predpokladať v budúcnosti len mierny nárast obyvateľstva, s predpokladaným rastom počtu obyvateľov 0,5 % ročne.

III.3.2 Priemyselná výroba

V dotknutom území ani jeho užšom okolí sa objekty priemyselnej výroby nenachádzajú.

III.3.3 Poľnohospodárska činnosť

V dotknutom území ani jeho užšom okolí sa poľnohospodárske objekty nenachádzajú. Malá časť dotknutého územia je v súčasnosti využívané ako orná pôda.

III.3.4 Lesné hospodárstvo

V dotknutom území a jeho užšom okolí sa nenachádzajú lesné pozemky.

III.3.5 Vodné hospodárstvo

Dotknuté územie a jeho užšie okolie sa nenachádza v pásme hygienickej ochrany vodných zdrojov.

III.3.6 Doprava

Dotknuté územie pretína cesta B3 MZ 8/50 spájajúca Kežmarok s obcou Ľubica a viaceré miestne komunikácie.

Železničná doprava

Dotknutým územím ani jeho užším okolím neprechádza žiadna železničná trať.

Lodná doprava

V dotknutom území a jeho užšom okolí sa lodná doprava neprevádzkuje.

Letecká doprava

V dotknutom území a jeho užšom okolí sa letecká doprava neprevádzkuje.

Inžinierske siete

Dotknutým územím a jeho užším prechádzajú zásobovacie vodovodné potrubie, jednotná kanalizácie, vedenie strednotlakého plynovodu a 22 kV káblové elektrické vedenie.

III.3.7 Služby

V dotknutom území ani jeho užšom okolí sa nenachádzajú zariadenia služieb.

III.3.8 Rekreácia a cestovný ruch

V dotknutom území ani jeho užšom okolí sa nenachádzajú zariadenia určené na rekreáciu a cestovný ruch.

III.3.9 Kultúrne a historické pamiatky a pozoruhodnosti

V dotknutom území a jeho užšom okolí sa nenachádzajú kultúrne a historické pamiatky a pozoruhodnosti.

III.3.10 Archeologické náleziská

V dotknutom území a jeho užšom okolí nie sú známe archeologické náleziská.

III.3.11 Paleontologické náleziská a významné geologické lokality

V dotknutom území ani v jeho užšom okolí nie sú známe paleontologické náleziská.

III.4 Súčasný stav kvality životného prostredia vrátane zdravia

III.4.1 Znečistenie ovzdušia

V dotknutom území a ani jeho užšom okolí sa nenachádzajú zdroje znečistenia ovzdušia.

Podľa environmentálnej regionalizácie SR patrí dotknuté územie medzi územia s nenarušeným prostredím (1. stupeň kvality životného prostredia; Klinda, 2013).

Množstvá základných znečisťujúcich látok v okrese Kežmarok sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 4: Emisie základných znečisťujúcich látok zo stacionárnych zdrojov v okrese Kežmarok (NEIS, 2020)

Rok	TZL (t)	SO_2 (t)	NO_X (t)	CO (t)
2017	5,672	4,171	32,274	37,413
2018	6,196	1,622	37,220	36,131

Vysvetlivky: TZL – tuhé znečisťujúce látky, SO_2 – oxid siričitý, NO_X – oxidy dusíka, CO – oxid uhoľnatý

III.4.2 Znečistenie vody

Kvalita povrchových a podzemných vôd

Povrchové vody

Kvalita povrchových vôd na Slovensku je sledovaná sieťou odberných bodov na jednotlivých tokoch Slovenským hydrometeorologickým ústavom v Bratislave (SHMÚ). Samotná klasifikácia povrchových vôd vychádza zo zhodnotenia vybraných ukazovateľov akosti, rozdelených do viacerých skupín A až F. Akosť vody sa klasifikuje osobitne pre každý jednotlivý ukazovateľ príslušnej skupiny, pričom vo vnútri každej skupiny sa určí výsledná trieda kvality vody podľa najnepriaznivejšieho ukazovateľa v skupine. Povrchové vody sa v zmysle normových predpisov delia podľa kvality do piatich tried akosti.

Tabuľka 5: Kvalita vody v toku Ľubica

rkm 1,5

BSK_5	3,20 $mg.l^{-1}$	RAS	271 $mg.l^{-1}$	$N\text{-}NO_2$	0,02 $mg.l^{-1}$
$CHSK_{Cr}$	22,35$mg.l^{-1}$	Fe_{celk}	0,84 $mg.l^{-1}$	$N\text{-}NO_3$	1,63 $mg.l^{-1}$
vodivosť	49,8 $mS.m^{-1}$	Mn_{celk}	0,04 $mg.l^{-1}$	N_{celk}	3,49 $mg.l^{-1}$
pH	8,3	Cl^-	10,4 $mg.l^{-1}$	P_{celk}	0,11 $mg.l^{-1}$
NL	25,5 $mg.l^{-1}$	SO_4^{2-}	50,0 $mg.l^{-1}$	KB	1070KTJ.ml^{-1}
RL	366 $mg.l^{-1}$	$N\text{-}NH_4$	0,25 $mg.l^{-1}$	TKB	230 KTJ.ml^{-1}

rkm 0,2

As	54 $\mu g.l^{-1}$	Cu	27,7 $\mu g.l^{-1}$	Hg	0,012 $\mu g.l^{-1}$
Cd	0,35 $\mu g.l^{-1}$	Pb	1,85 $\mu g.l^{-1}$		

Podzemné vody

Dotknuté územie a jeho okolie sú súčasťou hydrogeologického rajónu P 119 (paleogén Levočských vrchov). Informácie o hydrogeologických o pomeroch územia pochádzajú prevažne z kvartérnych náplavov Popradu, kde bolo realizovaných viacero prieskumných a exploatačných vrtov. V Popradskej kotline bolo realizovaných viacero hlbších vrtov, ktorých výsledky poskytujú cenné údaje o vlastnostiach podzemnej vody v jednotlivých geologických

jednotkách. V danej oblasti povodia je do sledovania kvality podzemných vôd okrem iných zahrnutý aj vrt základnej siete SHMÚ v Kežmarku.

Kvalita podzemných vôd v sledovanej časti povodia je ovplyvňovaná jednak prenikajúcimi povrchovými vodami (časti alúvií) a jednak zrážkovými vodami chemicky transformovanými v nenasýtenej zóne. Podstatný podiel na chemickom zložení podzemných vôd kvartérnych sedimentov tvoria okrem hydrogén-uhličitanov anióny síranov, chloridov a dusičnanov, ktoré sú dôsledkom najmä sekundárneho (antropogénneho) znečistenia.

V rámci monitorovania podzemných vôd tejto oblasti vystupuje do popredia problematika nepriaznivých oxidačno-redukčných podmienok, na čo poukazovali zvýšené koncentrácie celkového železa a mangánu. Pretrváva znečistenie všeobecnými organickými látkami indikované častým prekračovaním prípustnej koncentrácie nepolárne extrahovateľných látok (NEL-UV). Charakter využitia krajiny (urbanizované a poľnohospodársky využívané územie) sa premieta do zvýšených obsahov dusičnanov. Zo stopových prvkov neboli zaznamenané žiadne ich zvýšené koncentrácie.

Pretože ku skúmanej oblasti je pomerne blízko vrt PP-1 v Poprade, jeho výsledky môžu byť analogické pomerom projektovaného vrtu. Na vrte PP-1 boli overené geotermálne vody základného, výrazne kalciovo-magnéziovo-sulfátovo-hydrogenkarbonátového typu s priemernou hodnotou mineralizácie 2,88 g.l^{-1} s hodnotou pH 6,21. Voda je preplynená CO_2. Zvýšený obsah síranov je spôsobený rozpúšťaním sádrovca a anhydritu. Výskyt sírovodíka je nízky, pretože v dôsledku nízkej hodnoty pH dochádza k jeho uvoľňovaniu. Na dodatok je vhodné spomenúť aj výsledky vrtu FGP-1 Stará Lesná, kde podzemnú vodu zaraďujeme k základnému výraznému Ca-Mg-HCO_3 typu s mineralizáciou 3,1-3,3 mg.l^{-1}, pH 6,66, obsah CO2 675 mg.l^{-1}.

Vodné plochy

Vodné plochy sa v dotknutom území a jeho užšom okolí nenachádzajú.

III.4.3 Znečistenie pôdy a erózna činnosť

V dotknutom území nebolo dokumentované znečistenie väčšieho rozsahu.

Chemická degradácia pôd

Chemická degradácia pôd môže byť spôsobená vplyvom rizikových látok anorganickej a organickej povahy z prírodných aj antropogénnych zdrojov, ktoré v určitej koncentrácii pôsobia škodlivo na pôdu, vyvolávajú zmeny jej fyzikálnych, chemických a biologických vlastností, negatívne ovplyvňujú produkčný potenciál pôd, znižujú nutričnú, technologickú a senzorickú hodnotu dopestovaných plodín, alebo negatívne vplývajú na vodu, atmosféru, ako aj zdravie zvierat a ľudí. Potenciálna degradácia pôdy a z nej vyplývajúce degradačné procesy priamo v dotknutom území v jednotlivých typoch pôdy sú procesy, ktoré narúšajú pôvodnú štruktúru a vlastnosti pôdy.

Podľa mapy kontaminácie pôd (Čurlík, Šefčík, 2002) sú pôdy hodnoteného územia charakterizované ako nekontaminované, kde geogénne podmienený obsah niektorých rizikových prvkov (Ba, Cr, Mo, Ni, V) dosahuje limitné hodnoty A.

Fyzikálna degradácia pôd

Hlavným prejavom fyzikálnej degradácie na Slovensku je erózia, odnos pôdnych častíc z povrchu pôdy pomocou vody a vetra. Najčastejšie sa jedná o veternú a vodnú eróziu. Rozlišujú sa 4 hlavné typy vodnej erózie: povrchová (vyvolaná odtokom zrážok), plošná (týkajúca sa väčších pôdnych celkov), výmoľová (silne poškodzujúca povrch pôdy) a kombinovaná (pozostávajúca z viacerých druhov vodnej erózie).

Veterná erózia postihuje asi 6,5 % výmery poľnohospodárskej pôdy SR, a to najmä v oblastiach nížin s ľahkými pôdami. Dotknuté územie leží v rovinatom teréne, kde nepredpokladáme negatívne účinky veternej erózie. Zmenou využívania územia, nedôjde k zvýšeniu negatívnych vplyvov veternej erózie na dotknuté územie.

III.4.4 Znečistenie horninového prostredia

V dotknutom území a jeho užšom okolí nie je zaznamenané znečistenie horninového prostredia.

III.4.5 Skládky odpadu

V dotknutom území a jeho užšom okolí sa skládky odpadu nenachádzajú.

III.4.6 Ohrozenosť biotopov

V dotknutom území ani jeho širšom okolí sa cennejšie biotopy nenachádzajú.

III.4.7 Zdravotný stav obyvateľstva a celková kvalita životného prostredia človeka

Zdravotný stav obyvateľstva je výsledkom pôsobenia viacerých faktorov – ekonomická a sociálna situácia, výživové návyky, životný štýl, úroveň zdravotníckej starostlivosti, ako aj životné prostredie. Dlhodobá a pretrvávajúca intenzívna exploatácia prírodných zdrojov, znečisťovanie základných zložiek prostredia spôsobuje vnášanie cudzorodých látok do prostredia a do potravinového reťazca. Zásahy do štruktúry krajiny, akumulácia komunálnych, priemyselných a poľnohospodárskych odpadov, podmieňujú celkovo zhoršený stav prostredia vrátane vplyvov na zdravotný stav a priemerný vek ľudskej populácie.

Základným ukazovateľom úrovne životných podmienok obyvateľstva a úmrtnostných podmienok je stredná dĺžka života pri narodení. Predstavuje priemerný počet rokov života novorodenca, ktorý môže dosiahnuť pri rešpektovaní špecifickej úmrtnosti v danom období (resp. nádej na dožitie). Od roku 1994 zaznamenáva stredná dĺžka života v Slovenskej republike trvalý nárast. V roku 2003 bola 69,77 roka u mužov a 77,62 roka u žien (ŠÚ SR, Vybrané údaje v regiónoch, 2005), v roku 2015 to už bola hodnota 73,03 u mužov a u žien 79,73 roka. V európskom porovnaní sa Slovensko radí medzi priemerné krajiny. V okrese Kežmarok bola stredná dĺžka života v roku 2013 – 70,55 rokov u mužov a 77,83 rokov u žien.

IV. ZÁKLADNÉ ÚDAJE O PREDPOKLADANÝCH VPLYVOCH NAVRHOVANEJ ČINNOSTI NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE VRÁTANE ZDRAVIA A O MOŽNOSTIACH OPATRENÍ NA ICH ZMIERNENIE

IV.1 Požiadavky na vstupy

IV.1.1 Pôda

Realizácia navrhovanej činnosti si vyžiada dočasný záber pôdy počas výstavby a trvalý záber pôdy počas prevádzky. Počas realizácie navrhovanej činnosti bude potrebné zabezpečiť voľnú plochu o rozmeroch cca 60 x 40 m, optimálne spevnenú betónovými panelmi. Jedná sa o dočasný záber, ktorý bude potrebný po dobu približne 3 mesiacov počas realizácie geotermálneho vrtu (záber vrtnej súpravy), následne bude plocha uvoľnená. Na zabezpečenie možnosti manipulácie vo vrte počas prevádzky (napr. výmena hlbinného čerpadla, prípadne hlbinné merania a podobne) je potrebné ponechať voľnú plochu v okolí vrtu.

Nakoľko navrhovaná činnosť je situovaná na pozemkoch vedených ako poľnohospodárska pôda, jej realizáciou dôjde k dočasnému aj trvalému záberu poľnohospodárskej pôdy. Predpokladaný dočasný záber poľnohospodárskej pôdy je cca 2 400 m^2 (dočasný záber vrtnej súpravy). Táto plocha bude po ukončení vrtných prác zrekultivovaná a uvedená do pôvodného stavu s výnimkou trvalého záberu pre prístupovú komunikáciu a samotný objekt geotermálneho vrtu. Predpokladaný trvalý záber poľnohospodárskej pôdy je cca 295 m^2.

IV.1.2 Voda

Súčasný stav

Dotknuté územie nie je pripojená na vonkajší uličný vodovod.

Navrhovaný stav

Technologická voda pre potreby vrtných prác bude získavaná z blízkeho povrchového toku Tvarožiansky potok prostredníctvom ponorného čerpadla a dočasného provizórneho potrubia. Pre odber vody nebudú potrebné žiadne úpravy terénu alebo koryta toku. Pre dočasný odber vody bude zabezpečené povolenie v zmysle vodného zákona. Predpokladaný celkový objem odobratej vody je 1 200 m^3.

Pitná voda nebude pre navrhovanú činnosť využívaná.

IV.1.3 Elektrická energia

Počas výstavby

Počas realizácie vrtu bude zriadená dočasná elektrická prípojka a bude odoberaná elektrina za účelom napájania elektrických zariadení a osvetlenia pracoviska.

Počas prevádzky

Za účelom napájania elektrických zariadení a osvetlenia v objekte geotermálneho vrtu a geotermálnej výmenníkovej stanice je potrebné vybudovať elektrickú prípojku a objekty vybaviť elektroinštaláciou. Elektrina je potrebná najmä na pohon dopravných čerpadiel, obehových čerpadiel a čerpadla na dávkovanie inhibítora.

IV.1.4 Suroviny a materiál

Výmenníková stanica, potrubia a technológia kotolní

Nároky na suroviny a materiál počas výstavby budú spresnené v stavebno-technickej dokumentácii vyššieho stupňa. V zásade možno predpokladať, že pri realizácii stavby budú použité suroviny a materiál, aké predpisujú príslušné právne a technické normy v oblasti zakladania a realizácie stavieb v SR. Množstvá nie sú doposiaľ špecifikované. Zdrojmi týchto materiálov budú štandardné dodávateľské organizácie, resp. pôjde o obchodné výrobky zo zdrojov mimo dotknutého územia, ktorých prísun si zabezpečí samotná realizačná organizácia. Prevádzka navrhovanej činnosti si nevyžiada prísun špecifických surovín a materiálu.

Geotermálny vrt

Realizácia geotermálneho vrtu vyžaduje využitie nasledujúcich špecifických surovín:

- Vrtný výplach v množstve cca 20 m^3 obsahujúci bentonit 50 alebo karboxylcelulózu, sódu, Modipol LV, Modipol EHV, Modivis 900, Bronocid, Vápenec (EV8), v prípade potreby je možný prídavok činidiel ako KOH, Modistab 720, kyselina citrónová, sóda bikarbóna, protistratová zmes LCM-VF (C) a pod.
- Cementová zmes na cementáciu vrtu – spotrebuje sa vo vrte na cementáciu pažnicových kolón.
- Chemikálie – počas vrtných prác môžu byť použité zaťažkávacie chemikálie do vrtnej kvapaliny ako KCl, prehydratovaný bentonit. Na cementáciu medzikružia okrem cementu môžu byť použité materiály ako kremenná múčka, perlit, aditíva na spomalenie tuhnutia, antifiltračné činidlá, dispergátory a pod. Uvedené látky budú použité podľa druhu cementu (odľahčený cement s perlitom bude použitý na cementáciu úvodnej kolóny, plný cement na cementáciu technickej a ťažobnej kolóny).
- Druhy a množstvo uvedených látok a aditív bude určovať organizácia, ktorá bude poverená vrtnými prácami a cementáciou a budú špecifikované v technickom projekte vrtu. Všetky uvedené látky sú netoxické. Skladované budú pod prístreškom do doby použitia. Manipulácia s látkami bude v súlade s bezpečnostnými a prevádzkovými predpismi.

- Motorová nafta, motorové oleje, mazacie oleje. V blízkosti uskladnených ropných látok bude k dispozícií dostatočné množstvo vhodného sorbentu na elimináciu následkov prípadných únikov. Pre skladovanie motorovej nafty platí STN 65 0201. Objekt musí byť vybavený podľa STN 75 3415. Skladovať na dobre vetranom mieste mimo dosahu zdrojov vznietenia. Elektrické zariadenia musia byť zostrojené podľa príslušných právnych predpisov. Chrániť pred statickou elektrinou. Zákaz fajčenia. Motorová nafta je určená najmä na použitie ako pohonná hmota pre vznetové spaľovacie motory. Nesmie sa používať v prípade vozidiel, ktoré sú v prevádzke na pracoviskách v uzavretých priestoroch, alebo ako čistiaci prostriedok, na svietenie, kúrenie alebo na zapaľovanie ohňa. Nikdy nevylievať do kanalizácie.

Trvalá prevádzka geotermálneho zdroja – dávkovanie inhibítora korózie a inkrustácie:

Geotermálna voda bude s vysokou pravdepodobnosťou inkrustovať, preto sa odporúča dávkovať do vrtu inhibítor inkrustácie napr. MI6 od firmy Kadaň, s.r.o., ktorý je na báze polysacharidov. Odporúčané dávkovanie 7 mg.l^{-1} bude predstavovať pri prepočte na čistú látku len 1,4 mg.l^{-1}, z toho organický uhlík predstavuje len 0,34 mg.l^{-1}, t.j. TOC sa v termálnej odpadovej vode zvýši len nepatrne. Keďže základnou látkou inhibítora je polysacharid, ktorý je v prírode dobre odbúrateľný, dávkovanie inhibítora nepredstavuje záťaž pre recipient. Odhadované ročné množstvo spotrebovaného inhibítora je cca 3,15 t.

IV.1.5 Doprava

Počas realizácie navrhovanej činnosti bude krátkodobo zvýšená záťaž na miestne komunikácie pri preprave vrtnej súpravy a zabezpečení sprievodných činností. Pri preprave zariadení sa využije už existujúca cestná sieť a nároky na vybudovanie nových prístupových ciest sú iba minimálne, spočívajúce v zriadení novej účelovej prístupovej komunikácie ku geotermálnemu vrtu. Komunikácie počas výstavby budú ovplyvnené len krátkodobo a po ukončení prác budú tieto uvedené do pôvodného stavu.

IV.1.6 Pracovné sily

Počas výstavby

Pracovné sily na realizáciu geotermálneho vrtu bude zabezpečovať zhotoviteľ – vrtná spoločnosť. Počet pracovníkov bude závisieť od zhotoviteľa a jeho prevádzkových nárokov. Všetci pracovníci budú zaškolení a budú mať potrebné osvedčenia a školenia.

Počas prevádzky

Prevádzku geotermálnej stanice a výmenníkovej sústavy budú obstarávať zamestnanci navrhovateľa resp. prevádzkovateľa existujúceho tepelného hospodárstva v meste, pričom prevádzka nebude vyžadovať zvýšenie počtu pracovníkov oproti terajšiemu stavu. Nároky budú len v oblasti rekvalifikácie, resp. doplnenia si kvalifikácie pracovníkov na príslušné zariadenia.

IV.1.7 Iné nároky

Počas výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti nevznikajú ďalšie nároky.

IV.2 Údaje o výstupoch

IV.2.1 Ovzdušie

Počas výstavby

Počas výstavby navrhovanej činnosti bude areál staveniska dočasným plošným zdrojom prašnosti a emisií. Zvýšená prašnosť sa bude prejavovať najmä vo veterných dňoch a pri dlhšie trvajúcom období bez zrážok. Mobilnými zdrojmi emisií budú dopravné a stavebné mechanizmy (bagre, traktory, zásobovacie kamióny a pod.). Ich využitie bude závislé na fáze výstavby. Počas zemných prác a realizácie hrubej stavby bude zvýšená frekvencia bagrov a nákladných automobilov. V neskorších fázach bude stavba zásobovaná menšími nákladnými autami. Primárnymi znečisťujúcimi látkami budú výfukové plyny (obsahujú zlúčeniny CO_2, NO_x, NO_3, CO, CH_x, SO_2, O_3, NH_3). Koncentrácie týchto látok sa vo zvýšenej miere prejavia pri zdroji.

Geotermálny vrt

Podľa zákona o ovzduší č. 478/2002 Z. z. realizácia ťažobného geotermálneho vrtu nie je definovaná ako zdroj znečisťovania ovzdušia. Samotný geotermálny vrt nebude predstavovať zdroj znečistenia ovzdušia. Dočasné znečisťovanie ovzdušia nastane počas vŕtania vrtu – jednak líniové vplyvom dopravy vrtnej súpravy a materiálov na miesto vŕtania – len počas dovozu a odvozu a bodovým zdrojom počas vŕtania v trvaní 3 mesiacov bude samotná vrtná súprava.

Počas prevádzky

Navrhovaná činnosť počas prevádzky nebude zdrojom znečisťovania.

IV.2.2 Odpadové vody

Počas vrtných prác bude výplachové hospodárstvo vrtnej súpravy prevádzkované formou uzatvoreného cirkulačného okruhu vybaveným očisťovacou technikou. Vrtný výplach, ktorý bude používaný pri vrtných prácach je prírodný materiál, neobsahuje toxické zložky. Po ukončení vrtných prác resp. v potrebných intervaloch bude vrtný výplach odvážaný na najbližšiu skládku danej triedy.

Geotermálna voda odobratá počas hydrodynamických skúšok, bude po ochladení na základe právoplatného rozhodnutia príslušného orgánu štátnej vodnej správy v zmysle §21 ods. (1) písm. g) zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách vypúšťaná do recipientu toku Ľubica.

Pri bežnej prevádzke geotermálneho vrtu a následnom tepelnom využití geotermálnej vody bude na základe právoplatného rozhodnutia príslušného orgánu štátnej vodnej správy v zmysle §21 ods. (1) písm. c) zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách tepelne využitá geotermálna voda vypúšťaná do recipientu toku Ľubica.

Pri ťažbe geotermálnej vody po jej ochladení vo výmenníkovej sústave bude z vykurovacej sústavy vypúšťaná ochladená geotermálna voda v predpokladanom množstve 25 $l.s^{-1}$ celoročne, so zvýšenou mineralizáciou na úrovni cca 3,0 $g.l^{-1}$ so zvýšeným obsahom chloridov (cca 80 $mg.l^{-1}$), síranov (cca 700 $mg.l^{-1}$), vápnika (cca 500 $mg.l^{-1}$) a sodíka (cca 200 $mg.l^{-1}$). Geotermálna voda sa po energetickom využití stáva vodou odpadovou a aj potenciálnym zdrojom znečistenia životného prostredia.

IV.2.3 Pôda

Počas výstavby navrhovanej činnosti bude odstránená ornica v hrúbke 250 mm, ktorá sa uloží na skládke na pozemku. Výkopová zemina bude skladovaná vo forme zemníkov priamo v dotknutom území. Bude použitá na spätný zásyp inžinierskych novovybudovaných sietí potrubného vedenia. Prípadná prebytočná zemina bude odvezená na skládku zeminy. Počas výstavby nebude vznikať kontaminovaná pôda. Počas prevádzky navrhovanej činnosti nebude dochádzať k znečisťovaniu pôdy.

IV.2.4 Odpady

Tabuľka 6: Druhy odpadov počas prípravy, realizácie a likvidácie navrhovanej činnosti

Číslo	Názov	Kategória
01 05	**Vrtné kaly a iné vrtné odpady**	
01 05 04	Vrtné kaly a odpady z vodných vrtov	O
02 03	**Odpady z úpravy a spracovania**	
17 01 01	betón	O
17 01 07	zmesi betónu, tehál, obkladačiek, dlaždíc a keramiky iné ako uvedené v 17 01 06	O
17 02	**Drevo, sklo a plasty**	
17 02 01	drevo	O
17 02 02	sklo	O
17 02 03	plasty	O
17 04	**Kovy vrátane ich zliatin**	
17 04 05	železo a oceľ	O
17 05 07	Zmiešane kovy	O
17 04 11	káble iné ako uvedené v 17 04 10	O

Číslo	Názov	Kategória
17 05	**Zemina vrátane výkopovej zeminy z kontaminovaných plôch, kamenivo a materiál z bagrovísk**	
17 05 04	zemina a kamenivo iné ako uvedené v 17 05 03	O
17 08	**Stavebné materiály na báze sadry**	
17 08 02	stavebné materiály na báze sadry iné ako uvedené v 17 08 01	O
17 09	**Iné stavebné odpady zo stavieb a demolácií**	
17 09 04	zmiešané odpady zo stavieb a demolácií iné ako uvedené v 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03	O
20 03	**Iné komunálne odpady**	
20 03 01	zmesový komunálny odpad	O

Počas výstavby a prevádzky navrhovanej činnosti vzniknú odpady, ktoré sú podľa Katalógu odpadov v zmysle vyhlášky MŽP SR č. 365/2015 Z. z. zaradené do kategórií:

- O – ostatný odpad,
- N – nebezpečný odpad.

Počas výstavby navrhovanej činnosti budú všetky vzniknuté odpady (ostatné a nebezpečné) zhromažďované a odovzdávané na ďalšie nakladanie oprávneným osobám v zmysle zákona o odpadoch. Pôvodca bude o vzniknutých odpadoch viesť evidenciu a údaje z nej bude ohlasovať príslušným orgánom v zákonom stanovených termínoch.

Počas prevádzky navrhovanej činnosti sa bude vznikajúci komunálny odpad zhromažďovať v nádobách na to určených mestom (v zmysle príslušného VZN obce upravujúceho nakladanie s komunálnym odpadom a drobným stavebným odpadom). Zber triedených zložiek komunálneho odpadu a zmesového komunálneho odpadu bude zabezpečovať oprávnená organizácia na základe zmluvného vzťahu s mestom. Vzniknutý ostatný a nebezpečný odpad (napr. kaly z odlučovačov oleja z vody a i.) bude odovzdávaný na ďalšie nakladanie oprávnenej osobe v súlade so zákonom o odpadoch.

IV.2.5 Hluk a vibrácie

Počas výstavby

Očakávať možno zvýšenie hluku, prašnosti a znečistenie ovzdušia spôsobené pohybom stavebných mechanizmov v priestore staveniska. Tento vplyv však bude obmedzený na priestor stavby a časovo obmedzený na dobu výstavby, predovšetkým v čase terénnych úprav a zemných prác. Určitý hluk a vibrácie bude spôsobovať samotná vrtná súprava v etape realizácie geotermálneho vrtu, čo však bude vplyv len krátkodobý a dočasný. Vzhľadom na charakter činnosti a to v etape realizácie ako aj v etape prevádzky predpokladáme, že hluk vo všetkých posudzovaných bodoch je v rámci normou stanovených limitov.

Počas prevádzky

Počas prevádzky navrhovanej činnosti nebude vznikať žiadny hluk a vibrácie.

IV.2.6 Žiarenie, teplo, zápach a iné vplyvy

Realizácia navrhovanej činnosti je zdrojom tepla. Počas trvalej prevádzky geotermálneho zdroja bude odoberaná geotermálna voda, ktorá bude využívaná pre energetické účely v jestvujúcom tepelnom hospodárstve v meste Kežmarok. Predpokladané ročné množstvo odobratej geotermálnej vody je 450 000 m^3 a predpokladané množstvo tepla vyrobené z exploatovanej geotermálnej vody je približne 12 000 MWh ročne.

IV.2.7 Vyvolané investície

Realizácia navrhovanej činnosti nevyvolá ďalšie investície.

IV.3 Údaje o predpokladaných priamych a nepriamych vplyvoch na životné prostredie

Priame a nepriame (pozitívne a negatívne) vplyvy navrhovanej činnosti na životné prostredie sú v tejto kapitole popísané z hľadiska ich predpokladaného vzniku vo všetkých fázach (výsadba, prevádzka, likvidácia) navrhovanej činnosti.

Posúdeniu očakávaných vplyvov z hľadiska ich významnosti (nevýznamné až veľmi významné) a časového priebehu pôsobenia (krátkodobé až dlhodobé) sa venuje kapitola IV.5. Vplyvy spojené výlučne s rizikom havárie sú popísané v kapitole IV.9.

IV.3.1 Vplyvy na horninové prostredie, nerastné suroviny, geodynamické javy a geomorfologické pomery

Navrhovaná činnosť nebude mať vplyv na horninové prostredie, nerastné suroviny a geomorfologické pomery počas výstavby ani počas prevádzky. Vplyv navrhovanej činnosti na geodynamické javy a naopak sa neočakáva.

IV.3.2 Vplyvy na klimatické pomery

Z hľadiska lokálnych vplyvov navrhovaná činnosť bude mať vplyv na miestnu mikroklímu tým, že do recipientu, vodný tok Ľubica, budú vypúšťané ochladené odpadové geotermálne vody. Vplyv navrhovanej činnosti na klimatické pomery považujeme za zanedbateľný.

IV.3.3 Vplyvy na ovzdušie

Z hľadiska priamych negatívnych vplyvov dôjde počas stavebných práca k zvýšeniu prašnosti v dôsledku odkryvu povrchovej časti pôdnych horizontov a pohybu stavebných mechanizmov po cestných komunikáciách najmä v suchom období. Pôjde o vplyvy lokálneho charakteru.

Dopravné a stavebné mechanizmy budú tiež zdrojom lokálneho znečistenia ovzdušia emisiami zo spaľovacích motorov. Uvedené vplyvy považujeme za zanedbateľné.

Navrhovaná činnosť bude mať počas prevádzky málo významný pozitívny vplyv na ovzdušie v dotknutom území a jeho užšom okolí, pretože dôjde k výmene zdroja tepla pre bytové domy z doteraz využívaného zemného plynu na geotermálnu energiu.

IV.3.4 Vplyvy na vodu

Navrhovaná činnosť bude mať priamy vplyv na povrchovú vodu. Realizáciou navrhovanej činnosti dôjde k vypúšťaniu tepelne využitej geotermálnej vody do toku Ľubica. Vypúšťaním tepelne využitej geotermálnej vody dôjde k zmene niektorých ukazovateľov, avšak žiadny z nich neprekročí limit s výnimkou tých, ktoré prekračujú limit už v recipiente pred zmiešaním. Napojenie Ľubice na výdatný tok Poprad sledované ukazovatele vylepší. Realizácia navrhovanej činnosti bude mať zanedbateľný vplyv na kvalitu vody v tokoch Ľubica a Poprad.

V prípade využitej geotermálnej vody z plánovaného vrtu GTK-1 sa uvažuje s environmentálne a ekonomicky prijateľným spôsobom zneškodňovania a to vypúšťaním do povrchového recipientu – vodného toku Ľubica, ktorý sa vlieva na severnom okraji Kežmarku do toku Poprad. Posudzovanie produkovaného znečistenia geotermálnou vodou bolo vykonané vo vzťahu k ukazovateľom prípustného znečistenia vodárenských a ostatných povrchových vodných tokov podľa Nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z. z.; STN 757143 „Kvalita vody. Závlahová voda“. Prepočty vplyvu využitej geotermálnej vody na recipient vykazujú, že vplyvom geotermálnej vody budú len nepatrne zvýšené niektoré ukazovatele Nariadenia vlády SR č. 269/2010 Z. z. a fyzikálno-chemické zloženie zmiešanej vody nebude v žiadnom prípade prekračovať všeobecné kvalitatívne požiadavky na kvalitu vody v povrchových tokoch. Vplyv vypúšťania geotermálnej vody na recipient Ľubica bol prepočítaný na profil pri Zimnom štadióne. Vypočítané hodnoty možno aplikovať aj ako vplyv vypúšťanej geotermálnej vody počas hydrodynamických skúšok po odvŕtaní geotermálneho vrtu GTK-1 s tým, že tam bude len teplota vypúšťanej vody vyššia, preto sa bude voda pred vypustením do recipientu ochladzovať aeráciou, aby po zmiešaní s vodou recipienta bolo zvýšenie teploty vody v recipiente v rámci možností prijateľné.

Pri porovnaní vypočítaných hodnôt s ukazovateľmi uvádzanými v Nariadení vlády č. 269/2010 Z. z. a v STN 757143 možno uviesť, že voda v recipiente po zmiešaní s odpadovou geotermálnou vodou vyhovuje vo všetkých hodnotených parametroch s výnimkou mikrobiologických parametrov a medi a arzénu, ktoré však prekračuje už samotný recipient pred zmiešaním s geotermálnou vodou. Prekročenie mikrobiologických ukazovateľov koliformné a termotolerantné koliformné baktérie je podmienené vypúšťaním odpadových vôd bez čistenia priamo do Ľubice v osadách nad Kežmarkom.

Vplyv na recipient bol prepočítaný na Q355 v Ľubici 130 $l.s^{-1}$, t.j. na prietok, aký sa vyskytuje max. 10 dní v roku, všetky ostatné dni v roku je prietok v uvažovanom profile vyšší, a teda aj situácia po zmiešaní geotermálnej vody s vodou recipienta je priaznivejšia. Čiže prepočet platí aj celoročne aj pre nízke prietoky v Ľubici. Presné fyzikálno-chemické vlastnosti predmetnej vody budú známe až po odvŕtaní vrtu GTK-1 a analýzach vzoriek odobratých počas hydrodynamickej skúšky.

Fyzikálno-chemické zloženie využitej geotermálnej vody z geotermálneho vrtu GTK-1, Kežmarok a vplyv jej vypúšťania na kvalitu vody v recipiente Ľubica pri Q355 dňovom prietoku vody v profile Zimný štadión a vplyv jej vypúšťania na kvalitu vody v recipiente Poprad pri Q355 dňovom prietoku v profile Hniezdne, po zarátaní dávkovanie inhibítora, tvoria prílohu tohto dokumentu.

IV.3.5 Vplyvy na pôdu

Realizáciou navrhovanej činnosti dôjde k trvalému záberu pôdy. Vzhľadom na rozsah trvalého záberu pôdy považujeme vplyv navrhovanej činnosti na pôdu za zanedbateľný.

IV.3.6 Vplyvy na krajinu

Vplyv navrhovanej činnosti na krajinu a na krajinnú štruktúru bude zanedbateľný, navrhovaná činnosť sa nachádza v urbanizovanom prostredí a prevažná väčšina stavebných objektov bude uložená v zemi (teplovody a potrubia na odvod využitej geotermálnej vody) alebo existujúcich objektoch (kotolne).

IV.3.7 Vplyvy na urbánny komplex a využívanie zeme

Realizáciou navrhovanej činnosti dôjde k zmene využívania územia. No vzhľadom na súčasné využitie okolia dotknutého územia navrhovaná činnosť nebude mať vplyv na urbánny komplex a využívanie zeme.

IV.3.8 Vplyvy na dopravu

Vzhľadom na predpokladanú intenzitu dopravy počas výstavby a prevádzky, navrhovaná činnosť nebude mať vplyv na cestnú dopravu.

IV.3.9 Vplyvy na infraštruktúru

Navrhovaná činnosť nebude vplyv na infraštruktúru.

IV.3.10 Vplyvy na kultúrne a historické pamiatky

Navrhovaná činnosť nebude mať počas výstavby a ani počas prevádzky vplyv na kultúrne a historické pamiatky, keďže sa v dotknutom území ani jeho užšom okolí nenachádzajú.

IV.3.11 Vplyvy na archeologické náleziská

Navrhovaná činnosť nebude mať počas výstavby a ani počas prevádzky vplyv na známe archeologické náleziská, keďže sa v dotknutom území ani jeho užšom okolí nenachádzajú.

IV.3.12 Vplyvy na paleontologické náleziská a významné geologické lokality

Navrhovaná činnosť nebude mať počas výstavby a ani počas prevádzky vplyv na známe paleontologické náleziská, keďže sa v dotknutom území ani jeho užšom okolí nenachádzajú.

IV.3.13 Vplyv na služby a cestovný ruch

Navrhovaná činnosť nebude mať vplyv na služby a cestovný ruch.

IV.3.14 Vplyvy na obyvateľstvo

Navrhovaná činnosť nebude mať vplyv na obyvateľstvo.

IV.3.15 Iné vplyvy

Iné vplyvy navrhovanej činnosti na životné prostredie nepredpokladáme.

IV.4 Hodnotenie zdravotných rizík

Vplyv navrhovanej činnosti na zdravotný stav obyvateľstva by sa mohol prejaviť pri výraznom negatívnom ovplyvnení základných zložiek životného prostredia (ovzdušie, voda, pôda), ako aj priamymi vplyvmi ako sú napr. hluk, vibrácie, elektromagnetický a svetelný smog a pod.

Z hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti vyplýva, že predpokladané vplyvy nie sú natoľko významné, aby ovplyvnili zdravotný stav obyvateľstva, alebo vyvolali následné zdravotné riziká.

Výstavba a prevádzka navrhovanej činnosti nebude produkovať emisie a nebude produkovať ani iné toxické alebo inak škodlivé výstupy, ktorých koncentrácie by mohli ohroziť zdravie a hygienické pomery dotknutého obyvateľstva. Navrhovaná činnosť nebude zdrojom hluku.

Navrhovaná činnosť nebude mať vplyv na zdravie obyvateľstva.

IV.5 Údaje o predpokladaných vplyvoch navrhovanej činnosti na biodiverzitu a chránené územia

IV.5.1 Vplyvy na faunu, flóru a ich biotopy

Realizáciou navrhovanej činnosti dôjde k zmene využívania malej časti dotknutého územia. V dotknutom území neboli identifikované biotopy národného ani európskeho významu a takisto neboli v dotknutom území identifikované biotopy chránených živočíchov.

Navrhovaná činnosť nebude mať vplyv na faunu, flóru a ich biotopy.

IV.5.2 Vplyvy na chránené územia a ochranné pásma

V dotknutom území ani jeho užšom okolí sa nenachádzajú chránené územia ani ochranné pásma. Navrhovaná činnosť nebude mať vplyv na chránené územia a ich ochranné pásma.

IV.5.3 Vplyvy na územný systém ekologickej stability

Dotknuté územie ani jeho užšie okolie nezasahuje do žiadnych prvkov územných systémov ekologickej stability. Navrhovaná činnosť nebude mať vplyv na územný systém ekologickej stability.

IV.6 Posúdenie očakávaných vplyvov z hľadiska ich významnosti a časového priebehu pôsobenia

Na vyhodnotenie významnosti vplyvov bola použitá klasifikačná stupnica významnosti vplyvov – Tabuľka 7: Klasifikačná stupnica významnosti vplyvov. Časový priebeh pôsobenia vplyvov bol klasifikovaný nasledovne:

- krátkodobý vplyv (do 2 rokov),
- dlhodobý vplyv (nad 2 roky).

IV.6.1 Veľmi významné negatívne vplyvy

- Veľmi významné negatívne vplyvy neboli identifikované.

IV.6.2 Významné negatívne vplyvy

- Významné negatívne vplyvy neboli identifikované.

IV.6.3 Málo významné negatívne vplyvy

- Málo významné negatívne vplyvy neboli identifikované.

IV.6.4 Nevýznamné negatívne vplyvy

- Nevýznamné negatívne vplyvy neboli identifikované.

IV.6.5 Veľmi významné pozitívne vplyvy

- Veľmi významné pozitívne vplyvy neboli identifikované.

IV.6.6 Významné pozitívne vplyvy

- Významné pozitívne vplyvy neboli identifikované.

IV.6.7 Málo významné pozitívne vplyvy

- Navrhovaná činnosť bude mať počas prevádzky málo významný pozitívny vplyv na ovzdušie v dotknutom území a jeho užšom okolí, pretože dôjde k výmene zdroja tepla pre bytové domy z doteraz využívaného zemného plynu na geotermálnu energiu.

IV.6.8 Nevýznamné pozitívne vplyvy

- Nevýznamné pozitívne vplyvy neboli identifikované.

IV.7 Predpokladané vplyvy presahujúce štátne hranice

Navrhovaná činnosť nemá negatívny vplyv presahujúci štátne hranice z zmysle § 40 zákona NR SR č. 24/2006 Z. z. v znení neskorších predpisov.

IV.8 Vyvolané súvislosti, ktoré môžu spôsobiť vplyvy s prihliadnutím na súčasný stav životného prostredia v dotknutom území

V rámci navrhovanej činnosti sa nepredpokladajú žiadne iné vyvolané súvislosti ako tie uvedené v zámere.

IV.9 Ďalšie možné riziká spojené s realizáciou navrhovanej činnosti

IV.9.1 Ďalšie možné riziká počas prípravy, prevádzky a likvidácie

Riziká nehôd a havárií počas výstavby súvisia najmä s vŕtaním a vystrojovaním geotermálneho vrtu (úniky minerálnych, prevodových a mazacích olejov používaných vo vrtnej súprave, adsorbenty, filtračné materiály, olejové filtre, handry na čistenie, kontaminované použité

ochranné odevy) a so stavebnou, resp. sanačnou činnosťou (napr. poruchy alebo havárie stavebných mechanizmov s rizikom kontaminácie horninového prostredia, povrchových a podzemných vôd alebo pôdneho krytu ropnými látkami). Dodržaním platných právnych predpisov a noriem týkajúcich sa bezpečnosti práce, ochrany zdravia pracovníkov pri práci ako aj ochrany životného prostredia je možné minimalizovať ich účinky na minimum.

IV.9.2 Ďalšie možné riziká počas prevádzky

Technická úroveň ako i prevádzkový režim navrhovanej činnosti minimalizuje v čo najväčšej možnej miere riziká nehôd a havárií spôsobené vlastnou činnosťou. Napriek tomu existujú určité riziká nezávislé od charakteru činnosti alebo úrovne použitej technológie, akými sú:

- úder blesku do budovy (malá pravdepodobnosť) – z času na čas dôjde k úderu blesku do budov, na takéto situácie bude každá výšková časť budovy vybavená uzemnením. To vylúči tak poškodenie majetku ako aj požiar,
- riziko požiaru (veľmi malá pravdepodobnosť) – vzhľadom k typu materiálov a plánovaným protipožiarnym opatreniam je riziko požiaru nízke. Pre navrhovanú činnosť bude vypracovaná protipožiarna štúdia, ktorú je potrebné rešpektovať pri výstavbe aj prevádzke,
- únik ropných látok (veľmi malá pravdepodobnosť) – technickou závadou alebo z nedbanlivosti, minimalizuje sa pravidelnými kontrolami a evidenciou stavu zariadení.

Preventívne bezpečnostné opatrenia:

- dodržiavanie stavebných a prevádzkových predpisov a technických noriem,
- pravidelný odborný servis a údržba zariadení.

Väčšinu bežne sa vyskytujúcich rizík je možné dostatočne účinne minimalizovať dodržiavaním platných právnych predpisov, noriem, operačných, požiarnych a havarijných plánov.

IV.10 Opatrenia na zmiernenie nepriaznivých vplyvov jednotlivých variantov navrhovanej činnosti na životné prostredie

IV.10.1 Územnoplánovacie opatrenia

- Rešpektovanie územných limitov najmä v súvislosti s jestvujúcou zástavbou a líniovou infraštruktúrou v dotknutom území a jeho užšom okolí.
- Pri príprave realizácie zámeru je potrebné zabezpečiť v dostatočnom rozsahu pamiatkový a archeologický výskum, príp. zabezpečiť súhlasné stanovisko príslušného orgánu štátnej pamiatkovej starostlivosti.

IV.10.2 Opatrenia počas plánovania a výstavby

Životné prostredie

- Organizácia práce na stavenisku bude naplánovaná s ohľadom na maximálnu ochranu životného prostredia (napr. používanie stavebných mechanizmov v teréne) a na zamedzenie prípadných havárií.
- So vzniknutými odpadmi bude nakladané s ohľadom na ochranu životného prostredia (v zmysle platnej legislatívy), bude realizovaný riadny zber, zhodnocovanie a dočasné zhromažďovanie vo vopred určených označených zberných nádobách.
- Na stavenisku bude k dispozícii dostatočné množstvo látok schopných absorbovať prípadne vytečené oleje, mazivá a palivá a sanovať pôdu.
- Pri navrhovaní základov je potrebné posúdiť výšku hladiny podzemnej vody a zakladanie na doske alebo pilótoch.
- Po ukončení stavebných prác bude dôsledne realizovaná rekultivácia okolia stavby a sadové úpravy.

Obyvateľstvo

- Ochranné pásma líniových stavieb a existujúcej infraštruktúry boli v procese plánovania rešpektované.
- Organizácia práce na stavenisku bude zabezpečená s cieľom obmedziť negatívne vplyvy spojené s výstavbou (hlučnosť, prašnosť a i.).
- Z hľadiska ochrany pred hlukom treba dodržiavať časové nasadenie mechanizmov schválené hygienikom a organizáciami dotknutej obce. Na stavenisku používať len stroje a zariadenia vhodné k danej činnosti.
- Skladovanie prašných stavebných materiálov v rámci staveniska minimalizovať resp. ich skladovať v uzatvárateľných plechových skladoch a silách v rámci navrhovanej hranice staveniska.
- Zabezpečený bude dobrý technický stav stavebných strojov a mechanizmov, ktoré sa budú pohybovať po stavenisku s cieľom minimalizovať prípadné riziká znečistenia pôdy a ovzdušia.
- Zabezpečené bude pravidelné čistenie a kropenie miestnych príjazdových komunikácií s cieľom minimalizovať prašnosť.

IV.10.3 Opatrenia počas prevádzky

Životné prostredie

- Vykonávané budú pravidelné preventívne kontroly technických zariadení a údržba s cieľom zabezpečiť ich bezporuchovú prevádzku.
- Vypracovať havarijný plán.

Obyvateľstvo

- Realizovať protihlukové opatrenia na ochranu obyvateľstva.
- Vypracovať požiarny plán a zabezpečiť protipožiarne vybavenie.

IV.10.4 Kompenzačné opatrenia

- Nezastavaná časť dotknutého územia bude využívaná ako zelené plochy a záhrady s uplatnením trávnikov, stromovej a krovinovej vegetácie. Pri návrhu plôch je potrebné vychádzať z vegetačného zloženia – pri výsadbe drevín je nutné použiť pôvodnú skladbu drevín, t. j. domáce dreviny typické pre danú oblasť, resp. vegetačný stupeň.

IV.10.5 Iné opatrenia

- Dodržiavať bezpečnostné, technické, technologické a organizačné predpisy týkajúce sa navrhovanej činnosti.
- Obzvlášť dodržiavať protipožiarne opatrenia počas výstavby a prevádzky, nakladanie s odpadom podľa platnej legislatívy a vypracovanie opatrení pri potenciálnom havarijnom úniku ropných (oleje a palivá) a iných škodlivých látok v rámci havarijného plánu.

IV.11 Posúdenie očakávaného vývoja územia, ak by sa navrhovaná činnosť nerealizovala

V prípade, ak by sa navrhovaná činnosť v území nerealizovala, by pravdepodobne nedošlo k podstatným zmenám v štruktúre krajiny ani využívaní dotknutého územia. Keďže navrhovaná činnosť je plánovaná na plochách v súčasnosti poľnohospodársky využívaných, alebo vedených ako ostatné plochy nedošlo by k žiadnym zmenám. Vplyvy v oblasti životného prostredia by ostali na súčasnej úrovni a intenzite. Z hľadiska vývoja obyvateľstva by taktiež nedošlo k žiadnym zmenám.

IV.12 Posúdenie súladu navrhovanej činnosti s platnou územnoplánovacou dokumentáciou a ďalšími relevantnými strategickými dokumentmi

IV.12.1 Platná územnoplánovacia dokumentácia

Navrhovaná činnosť je v súlade s rozvojom obce Ľubica*. Dotknuté územie je v Územnom pláne obce Ľubica vymedzené ako navrhované plochy rodinných domov, navrhované plochy občianskej vybavenosti a sociálnej infraštruktúry a plochy zelene všetkého druhu (Zdroj:

Územný plán obce Ľubica, mapová časť, zverejnený na webovej stránke: https://www.obeclubica.sk/uzemny-plan-obce.phtml?id3=77129).

PRÍPUSTNÉ, OBMEDZUJÚCE A VYLUČUJÚCE PODMIENKY PRE VYUŽITIE JEDNOTLIVÝCH PLÔCH

A.1/ Plochy rodinných domov

a) hlavné funkcie: bývanie v rodinných domoch

b) doplnkové funkcie: maloobchod a služby do 150 m2 úžitkovej plochy, malokapacitné zdravotnícke a predškolské zariadenia, prechodné ubytovanie /penzióny/, fotovoltické elektrárne na strechách objektov, nekomerčný drobnochov malých hospodárskych a spoločenských zvierat bez škodlivých vplyvov na okolité prostredie, maloplošné detské a športové ihriská.

c) neprípustné funkcie: priemyselné a poľnohospodárske výrobné areály, stavebné dvory, dopravné areály, samostatné prevádzky skladov, športové areály, administratívne budovy, zariadenia na zneškodňovanie odpadov, komerčný chov hospodárskych a spoločenských zvierat, chov väčších exotických zvierat.

d) ďalšie podmienky: Objekty môžu byť jednoúčelové alebo polyfunkčné, v nich alebo na ich pozemkoch môžu byť umiestnené malokapacitné maloobchodné jednotky a zariadenia služieb, výrobné prevádzky remeselného charakteru do 3 zamestnancov, nenáročné na zásobovanie, neprodukujúce nadmerný hluk, zápach, prach a vibrácie a nebezpečný odpad. Poľnohospodárska výroba je možná v rozsahu samozásobovania. Stavby môžu byť do dvoch nadzemných podlaží s plochou strechou alebo dvoch nadzemných

podlaží a šikmou strechou /obytným podkrovím/, alebo tomu zodpovedajúca výška stavieb, t.j. maximálne 7 m od úrovne pôvodného rastlého terénu po odkvap šikmej alebo atiku plochej strechy. Zástavba samostatne stojacimi alebo radovými objektmi, zastavanosť pozemku budovami do 30 %. Parkovanie musí byť riešené na pozemku jednotlivých domov v počte odstavných miest minimálne zhodnom s počtom stanoveným podľa príslušnej STN.

B./ PLOCHY OBČIANSKEJ VYBAVENOSTI

a) hlavné funkcie: zariadenia pre uspokojovanie potrieb obyvateľstva poskytovaním maloobchodných, stravovacích, obchodných, ubytovacích, školských, zdravotníckych,

sociálnych, kultúrnych alebo administratívnych služieb, ktoré musia mať väčšinový podiel vo využití podlažných plôch budov na jednotlivých pozemkoch.

b) doplnkové funkcie: bývanie umiestnené v rámci jednotlivých budov občianskej vybavenosti alebo v samostatných budovách v rámci areálov občianskej vybavenosti, fotovoltické elektrárne na strechách objektov, parky a parkovo upravené plochy zelene, ihriská a športové zariadenia

c) neprípustné funkcie: priemyselné a poľnohospodárske výrobné zariadenia okrem výrobných služieb, veľkoobchodné sklady, zariadenia na zneškodňovanie odpadov, stavebné dvory.

d) ďalšie podmienky: Objekty môžu byť polyfunkčné, môžu obsahovať byty a malé výrobné prevádzky súvisiace so zariadením obč. vybavenosti, neprodukujúce nadmerný hluk, prach, zápach a vibrácie a nebezpečný odpad. Odporúča sa integrácia zariadení. Stavby môžu byť do troch nadzemných podlaží s plochou strechou alebo troch nadzemných

podlaží a šikmou strechou /obytným podkrovím/, alebo tomu zodpovedajúca výška stavieb, t.j. maximálne 10 m od úrovne pôvodného rastlého terénu po odkvap šikmej alebo atiku plochej strechy. Zastavanosť pozemku budovami do 50 %, podiel plôch zelene minimálne 30 %,

parkové úpravy areálovej zelene. Parkovanie zamestnancov a návštevníkov riešené na pozemku objektu alebo verejnom parkovisku dostatočnej kapacity a v primeranej dostupnosti. V Pamiatkovej zóne Ľubica je nutné dodržať Zásady ochrany pamiatkového územia, stanovené Krajským pamiatkovým úradom Prešov.

G./ PLOCHY VEREJNEJ A SÚKROMNEJ ZELENE

Hlavnou funkciou je udržiavanie plôch verejnej a súkromnej zelene pre zabezpečenie ich pozitívnych účinkov na životné prostredie. Neprípustné funkcie sú výrobná a skladovacia.

G.1/ Krajinná a sprievodná zeleň

a) hlavné funkcie: ochranná, izolačná a ekosystémová zeleň (plochy kostry ekologickej stability lokálneho, regionálneho a nadregionálneho ÚSES-u)

b) doplnková funkcia: rekreačná bez možnosti umiestňovania rekreačných objektov

c) neprípustné funkcie: bývanie, občianska vybavenosť, priemyselná a poľnohospodárska výroba, energetika, skladovanie, zneškodňovanie odpadov.

d) ďalšie podmienky: Zeleň má mať prírodný charakter, skladať sa má z domácich druhov, podiel vysokej zelene /kroviny a dreviny/ má byť nad 75 % . Plochy môžu byť doplnené o pešie a cyklistické chodníky s doplnkovými objektmi malej architektúry /prístrešky, lavičky a pod./.

(Zdroj: Územný plán obce Ľubica – Koncept, marec 2018, zverejnený na webovej stránke: https://www.obeclubica.sk/download_file_f.php?id=1008517)

* Prevažná časť dotknutého územia bola zapísaná do katastrálneho územia mesta Kežmarok v roku 2018. 25. mája 2018 vykonal katastrálny odbor Okresného úradu Kežmarok zmenu katastrálnej hranice Kežmarok – Ľubica na základe uznesenia vlády č. 429 z roku 2005, pričom sa nemenilo vlastnícke právo.

IV.13 Ďalší postup hodnotenia vplyvov s uvedením najzávažnejších okruhov problémov

V tejto etape boli identifikované vplyvy navrhovanej činnosti na životné prostredie, ktoré sú popísané v tomto zámere. Zároveň neboli identifikované žiadne ďalšie vplyvy, ktoré by bolo potrebné bližšie skúmať alebo dokladovať. Informácie o dotknutom území a navrhovanej činnosti sú na takej úrovni, na základe ktorej je možné konštatovať, že najdôležitejšie okruhy problémov navrhovanej činnosti boli identifikované a riešené samotným technickým riešením a navrhovanými opatreniami.

V ďalšom postupe hodnotenia vplyvov navrhovanej činnosti je potrebné postupovať v zmysle zákona č. 24/2006 Z. z. a to určením rozsahu hodnotenia a vypracovaním správy o hodnotení.

V. POROVNANIE VARIANTOV NAVRHOVANEJ ČINNOSTI A NÁVRH OPTIMÁLNEHO VARIANTU S PRIHLIADNUTÍM NA VPLYVY NA ŽIVOTNÉ PROSTREDIE

V.1 Tvorba súboru kritérií a určenie ich dôležitosti na výber optimálneho variantu

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, sekcia environmentálneho posudzovania a odpadového hospodárstva, odbor posudzovania vplyvov na životné prostredie, ako ústredný orgán štátnej správy starostlivosti o životné prostredie podľa § 1 ods. 1 písm. a) a § 2 ods. 1 písm. c) zákona č. 525/2003 Z. z. o štátnej správe starostlivosti o životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov a ako príslušný orgán podľa § 3 písm. k) v spojení s § 54 ods. 2 písm. k) zákona č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, podľa § 22 ods. 6 tohto zákona **upustilo rozhodnutím** č. 5782/2020-1.7/pb zo dňa 17.2.2020 **od požiadavky variantného riešenia navrhovanej činnosti** „Využitie geotermálnej energie v meste Kežmarok" navrhovateľa GEOVRT Kežmarok s.r.o., Hviezdoslavova 8, 060 01 Kežmarok v zastúpení spoločnosti ENVIS, s.r.o., Pekná cesta 15, 831 52 Bratislava.

Kritériá posudzovania navrhovanej činnosti:

- **Environmentálne** – hodnotenie je založené na metóde porovnávania environmentálnych indikátorov navrhovaného variantu činnosti so stavom, ktorý by nastal, ak by sa daná činnosť v území nerealizovala (nulový variant).
- **Socio-ekonomické** – hodnotenie je založené na metóde porovnávania relevantných socio-ekonomických indikátorov navrhovaného variantu činnosti so stavom, ktorý by nastal, ak by sa daná činnosť v území nerealizovala (nulový variant).

Uvedené kritériá zabezpečujú komplexnosť hodnotenia a znižujú mieru subjektivity získaných výsledkov. Ich dôležitosť je vyjadrená počtom jednotlivých indikátorov vo zvolených kritériách. Cieľom tohto multikriteriálneho hodnotenia je zistiť, či pri realizácii projektového variantu ide o celkovo pozitívny alebo negatívny vplyv vo vzťahu k nulovému variantu, nie o relatívnu veľkosť a intenzitu tohto vplyvu.

Na vyhodnotenie vplyvov bola použitá nasledujúca klasifikačná stupnica významnosti vplyvov.

Tabuľka 7: Klasifikačná stupnica významnosti vplyvov

charakter vplyvu	významnosť vplyvu	hodnotenie
Pozitívny	veľmi významný vplyv	+4
	významný vplyv	+3
	málo významný vplyv	+2
	nevýznamný vplyv	+1
	bez vplyvu	0
Negatívny	nevýznamný vplyv	-1
	málo významný vplyv	-2
	významný vplyv	-3
	veľmi významný vplyv	-4

V.2 Výber optimálneho variantu alebo stanovenie poradia vhodnosti pre posudzované varianty

Na základe vyššie popísaných indikátorov a kritérií boli vyhodnotená realizácia navrhovanej činnosti a stav dotknutého územia bezo zmeny.

Tabuľka 8: Multikriteriálne hodnotenie variantov navrhovanej činnosti

Č.	Kritériá / Indikátory	Variant 1	Variant 0
	Environmentálne (suma)	+2	0
1.	Vplyv na geológiu územia	0	0
2.	Vplyv na klimatické pomery	0	0
3.	Vplyv na ovzdušie	+2	0
4.	Vplyv na povrchovú a podzemnú vodu	0	0
5.	Vplyv na pôdu	0	0
6.	Vplyv na faunu, flóru a ich biotopy	0	0
7.	Vplyv na krajinu	0	0
8.	Vplyv na územný systém ekologickej stability	0	0
9.	Vplyv na chránené územia a ochranné pásma	0	0
	Socio-ekonomické (suma)	0	0
13.	Vplyv na urbánny komplex a využívanie zeme	0	0
14.	Vplyv na dopravu	0	0
15.	Vplyv na infraštruktúru	0	0
16.	Vplyv na kultúrne a historické pamiatky, archeologické a paleontologické náleziská	0	0
17.	Vplyv na služby a cestovný ruch	0	0
18.	Vplyv na obyvateľstvo	0	0
19.	Vplyv na zdravie obyvateľstva	0	0
	Celkové hodnotenie (suma)	**+2**	**0**

Tabuľka 9: Sumárna klasifikačná stupnica významnosti vplyvov

Charakter a významnosť vplyvu	hodnotenie
Významne pozitívny vplyv	Viac ako +17
Pozitívny vplyv	+6 až +16
Mierne pozitívny vplyv	+1 až +5
Bez vplyvu	0
Mierne negatívny vplyv	-1 až -5
Negatívny vplyv	-6 až -16
Významne negatívny vplyv	Menej ako -17

Z hodnotenia, na základe použitej metodiky, vyplynulo, že hodnotený variant má mierne pozitívny vplyv na životné prostredie oproti nulovému variantu.

V.3 Zdôvodnenie návrhu optimálneho variantu

Z uvedeného vyhodnotenia vyplýva, že:

- z hľadiska environmentálnych vplyvov má navrhnutý variant mierne pozitívny vplyv, v porovnaní s nulovým variantom,
- z hľadiska socio-ekonomických vplyvov navrhnutý variant nemá vplyv na životné prostredie.

Z celkového pohľadu je navrhnutý variant optimálny.

VI. MAPOVÁ A INÁ OBRAZOVÁ DOKUMENTÁCIA

Foto 1: Východný pohľad na dotknuté územie



Foto 2: Západný pohľad na dotknuté územie



VII. DOPLŇUJÚCE INFORMÁCIE K ZÁMERU

VII.1 Zoznam textovej a grafickej dokumentácie, ktorá sa vypracovala pre zámer, a zoznam hlavných použitých materiálov

VII.1.1 Literatúra

- Bedrna, Z., 2002. Odolnosť pôd proti kompakcii a intoxikácii. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. Bratislava; Banská Štiavnica: Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; Esprit, spol. s r. o., 2002. 344 s.
- Biely, A., a kol., 2002. Geologická stavba, 1:500 000. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. Bratislava; Banská Štiavnica: Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; Esprit, spol. s r. o., 2002. 344 s.
- Bodiš, D., Rapant, S., 2002: Znečistenie podzemných vôd, In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica.
- Cambel B., Rehák Š., 2002: Priepustnosť a retenčná schopnosť pôd, In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica.
- Čurlík, J., 2002. Náchylnosť pôd na acidifkáciu. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. Bratislava; Banská Štiavnica: Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; Esprit, spol. s r. o., 2002. 344 s.
- Čurlík, J., Šefčík P., 2002: Kontaminácia pôd, In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica.
- Futák, J., 1980: Fytogeografické členenie 1:1 000 000. In: Mazúr, E., Lukniš, M. et al. (eds.): Atlas SSR. SAV, SÚGK, Bratislava, 296 s.
- Hensel K. a Krno I., 2002: Zoografické členenie: Limnický biocyklus, 1: 2 000 000, In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica, 118-119.
- Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike 2011. 2012. SHMÚ. Dostupné na http://www.shmu.sk/File/oko/hodnotenie/2011_Hodnotenie_KO_v_SR.pdf
- Hraško, J. a kol., 1993. Pôdna mapa Slovenska, 1: 400 000. [cit. 29.4.2015] Dostupná na http://www.podnemapy.sk/poda400/viewer.htm
- Hrnčiarová, T., Krnáčová, Z., 2002: Ohrozenie zásob podzemných vôd znečisťujúcimi látkami, In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica.
- Chránené ložiskové územia, Hlavný banský úrad v Banskej Štiavnici. [cit. 24.3.2015] Dostupné na http://www.hbu.sk/sk/Chranene-loziskove-uzemia/Bratislava.alej

- Klinda, J., a kol., 2014. Správa o stave životného prostredia Slovenskej republiky v roku 2013. Banská Bystrica, 216 s. Dostupné na https://www.enviroportal.sk/uploads/spravy/2013-03-regionalizacia.pdf 6.5.2015
- Klukanová, Hrašna, 2002, Inžiniersko-geologická rajonizácia, 1: 500 000, In Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica, 82-83.
- Jedlička et Kalivodová, 2002, Zoografické členenie: Terestrický biocyklus, 1: 2 000 000, In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica, 118-119.
- Klukanová A. a kol., 2002: Vybrané geodynamické javy. 1:500 000. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica. str. 282
- Kolektív, 2002a: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica.
- Kol., 2002. Správa o stave životného prostredia Trenčianskeho kraja. SAŽP Banská Bystrica, Trenčín. Dostupné na https://www.enviroportal.sk/uploads/spravy/ktn02s.pdf
- Lapin, M. et al., 2002: Klimatické oblasti 1:1 000 000. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica, s. 94.
- Liščák et al., 2002: Náchylnosť územia na zosúvanie. 1:2 000 000. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica. str. 282
- Maglocký, Š: Potenciálna prirodzená vegetácia, In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica, s. 114-115.
- Malík, P., Švasta, J., 2002: Hlavné hydrogeologické regióny 1:1 000 000, In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica, s. 104.
- Mazúr, E., Činčura, J., Kvitkovič, J., 1980: Geomorfológia 1 : 500 000. In: Mazúr, E. (ed.): Atlas SSR (mapová časť). Bratislava, Veda: 46 – 47.
- Mazúr, E., Lukniš, M., 1980: Geomorfologické jednotky 1 : 500 000. In: Mazúr, E. (ed.): Atlas SSR (mapová časť). Bratislava, Veda: 54 – 55.
- Ministerstvo životného prostredia SR, 2009. Vodný plán Slovenska. Bratislava: Slovenská agentúra životného prostredia, 2011. 140 s.
- Plesník, P., 2002: Fytogeograficko-vegetačné členenie 1:1 000 000. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica, s.113.
- Register nehnuteľných NKP. Dostupné na https://www.pamiatky.sk/sk/page/evidencia-narodnych-kulturnych-pamiatok-na-slovensku 6.5.2015
- SHMÚ, 2009: Ročenka poveternostných pozorovaní meteorologických staníc na území SR v roku 2008, SHMÚ, Bratislava, str. 10
- SHMÚ, 2014: Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v SR 2012, SHMÚ, Bratislava, 2014, 73 s.
- SHMÚ, 2014 b: Kvalita povrchových vôd na SR 2008. SHMÚ, Bratislava, 2014, str. 37
- Správa Slovenskej republiky o stave implementácie Rámcovej smernice o vode spracovaná pre Európsku komisiu v súlade s článkom 5, prílohy II a prílohy III a článkom 6, prílohy IV RSV. 2005. MŽP SR, VÚVH, SHMÚ, SVP, š. p. 205 s. Dostupné na

http://www.minzp.sk/oblasti/voda/ochrana-vod-mimoriadne-zhorsenie-kvality-vod/sprava-slovenskej-republiky-stave-implementacie-ramcovej-smernice-vode-spracovana-europsku-komisiu-sulade-clankom-5-prilohy-ii-prilohy-iii-clankom-6-prilohy-iv-rsv.html

- Stanová, V., Valachovič, M., (eds.), 2002. Katalóg Biotopov Slovenska. Bratislava: DAPHNE - inštitút aplikovanej ekológie, 2002. 225 s.
- Šály, R., Šurina, B., 2002: Potenciálne prirodzené pôdy. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica.
- Šimo E. et al., 2002: Typ režimu odtoku. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica.
- ŠÚ SR, 2013 b: Ročenka priemyslu SR 2013, ŠÚ SR, Bratislava, 82 s.
- Šúri, M. a kol., 2002. Potenciálna vodná erózia pôdy (podľa W.H. Wischmeiera a D. D. Smitha). In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. Bratislava; Banská Štiavnica: Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky; Esprit, spol. s r. o., 2002. 344 s.
- Tremboš P., Minár J. 2002: Morfologicko-morfometrické typy reliéfu. 1: 500 000. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica. str. 91
- Závodský et al.,2002: Priemerné ročné koncentrácie NO2. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica, s. 266.

VII.1.2 Súvisiace legislatívne normy

- Zákon č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí v znení neskorších predpisov.
- Zákon NR SR č. 24/2006 Z. z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 79/2015 o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.
- Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.
- Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene a doplnení zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov (vodný zákon).
- Zákon č. 137/2010 Z. z. o ovzduší.
- Zákon č. 205/2004 z. z. o zhromažďovaní a šírení informácií o životnom prostredí a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- Vyhláška MŽP SR č. 371/2015 Z. z., ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o odpadoch.
- Vyhláška MŽP SR č. 372/2015 Z. z. o skládkovaní odpadov a dočasnom uskladnení kovovej ortuti.
- Vyhláška MŽP SR č. 365/2015, ktorou sa ustanovuje Katalóg odpadov.
- Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov.

- Vyhláška MŽP SR č. 211/2005 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam vodohospodárskych významných vodných tokov a vodárenských vodných tokov.
- Vyhláška MŽP SR č. 221/2005 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zisťovaní výskytu a hodnotení stavu povrchových vôd a podzemných vôd, o ich monitorovaní, vedení evidencie o vodách a o vodnej bilancii.
- Vyhláška MŽP SR č. 113/2006 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti na účely posudzovania vplyvov na životné prostredie.
- Nariadenie vlády SR š. 617/2004 Z. z., ktorým sa ustanovujú citlivé oblasti a zraniteľné oblasti.
- Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z. , ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácii, a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácii v životnom prostredí.
- Súvisiace technické normy
- STN 73 0036 – Seizmické zaťaženie stavebných konštrukcií. Slovenská technická norma. Úrad pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR.
- STN 75 0111:2000 Vodné hospodárstvo. Názvoslovie hydrogeológie
- STN 75 0130:1990 Vodné hospodárstvo. Názvoslovie ochrany vôd a procesov zmien kvality vôd
- STN 75 0170:1986 Vodné hospodárstvo. Názvoslovie kvality vôd
- STN 75 1500:2000 Hydrológia. Hydrologické údaje podzemných vôd. Základné ustanovenia
- STN 75 1510:2000 Hydrológia. Hydrologické údaje podzemných vôd. Kvantifikácia hydrologického režimu hladín podzemných vôd

VII.1.3 Webové stránky

- www.podnemapy.sk
- www.air.sk
- www.neis.sk
- www.obce.info.sk
- www.sopsr.sk
- atlas.sazp.sk/chu
- www.hbu.sk
- www.katasterportal.sk/kapor
- www.sazp.sk
- www.shmu.sk
- www.mapserver.geology.sk

- www.statistics.sk/mosmis/sk
- www.kezmarok.sk

VII.1.4 Zoznam tabuliek

Tabuľka 1: Vlastnícke vzťahy k pozemkom
Tabuľka 2: Predpokladané energetické parametre geotermálneho vrtu GTK-1 Kežmarok
Tabuľka 3: Priemerné denné prietoky dosiahnuté alebo prekročené priemerne počas:
Tabuľka 4: Emisie základných znečisťujúcich látok zo stacionárnych zdrojov v okrese Kežmarok (NEIS, 2020)
Tabuľka 5: Kvalita vody v toku Ľubica
Tabuľka 6: Druhy odpadov počas prípravy, realizácie a likvidácie navrhovanej činnosti
Tabuľka 7: Klasifikačná stupnica významnosti vplyvov
Tabuľka 8: Multikriteriálne hodnotenie variantov navrhovanej činnosti
Tabuľka 9: Sumárna klasifikačná stupnica významnosti vplyvov

VII.1.5 Zoznam obrázkov

Obrázok 1: Ilustračný obrázok vrtnej súpravy
Obrázok 2: Umiestnenie navrhovanej činnosti na mapovom podklade v mierke 1:50 000
Obrázok 3: Navrhovaná činnosť – situácia
Obrázok 4: Navrhovaná konštrukcia geotermálneho vrtu GTK-1 Kežmarok a predpokladaný geologický profil vrtu
Obrázok 5: Zobrazenie dotknutého územia
Obrázok 6: Zobrazenie dotknutého územia – detail

VII.1.6 Fotodokumentácia

Fotoarchív navrhovateľa a spracovateľa.

VII.1.7 Slovník použitých pojmov a skratiek

agrocenózy	–	spoločenstvá kultúrnych rastlín, ekosystémy pozmenené ľudskou činnosťou (polia)
biocentrum	–	je ekosystém alebo skupina ekosystémov, ktorá vytvára trvalé podmienky na rozmnožovanie, úkryt a výživu živých organizmov a na zachovanie a prirodzený vývoj ich spoločenstiev stability (podľa zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny)
biokoridor	–	je priestorovo prepojený súbor ekosystémov, ktorý spája biocentrá a umožňuje migráciu a výmenu genetických informácií živých organizmov a ich spoločenstiev, na ktorý priestorovo nadväzujú interakčné prvky stability (podľa zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny)

biotop	–	miesto prirodzeného výskytu určitého druhu rastliny alebo živočícha, ich populácie alebo spoločenstva v oblasti rozlíšenej geografickými, abiotickými a biotickými vlastnosťami (podľa zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny)
BPEJ	–	bonitované pôdno-ekologické jednotky
CHA	–	chránený areál
CHKO	–	chránená krajinná oblasť
CHKP	–	chránený krajinný prvok
CHLÚ	–	chránené ložiskové územie
CHPV	–	chránený prírodný výtvor
CHÚ	–	chránené územie
CHVÚ	–	chránené vtáčie územie
ČMS	–	čiastkový monitorovací systém
ČOV	–	čistiareň odpadových vôd
DPJ	–	dominantná pôdna jednotka
DP	–	dobývací priestor
EÚ	–	Európska únia
Interakčný prvok	–	je určitý ekosystém, jeho prvok alebo skupina ekosystémov, najmä trvalá trávna plocha, močiar, porast, jazero, prepojený na biocentrá a biokoridory, ktorý zabezpečuje ich priaznivé pôsobenie na okolité časti krajiny pozmenenej alebo narušenej človekom (podľa zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny)
LÚ SR	–	Letecký úrad SR
MČ	–	mestská časť
MHD	–	mestská hromadná doprava
MŽP	–	Ministerstvo životného prostredia
NATURA 2000	–	európska sústava chránených území, ktorú tvoria Územia európskeho významu a Chránené vtáčie územia
NBc	–	nadregionálne biocentrum
NBk	–	nadregionálny biokoridor
NP	–	nadzemné podlažie
PD	–	projektová dokumentácia
PP	–	podzemné podlažie
PR	–	prírodná rezervácia
R-ÚSES	–	regionálny územný systém ekologickej stability
SHMÚ	–	Slovenský hydrometeorologický ústav
SKŠ	–	súčasná (sekundárna) krajinná štruktúra
SPJ	–	sprievodná pôdna jednotka
STN	–	slovenská technická norma
ŠÚ SR	–	Štatistický úrad SR
TOC	–	celkový organický uhlík (skratka pochádza z anglického total organic carbon) indikuje celkovú sumu uhlíka viazaného v organických látkach vo vode. Tieto látky môžu mať prírodný pôvod, ako napr. humínové kyseliny,

		ale rátajú sa medzi ne aj ropné látky, rozpúšťadlá, pesticídy, polyaromatické uhľovodíky a chlórorganické látky. Viac na: http://www.greenpeace.sk/campaigns/story/story_48.html
TS	–	transformačná stanica
TTP	–	trvalé trávne porasty
TZL	–	tuhé znečisťujúce látky
ÚEV	–	územie európskeho významu
ÚPN	–	územný plán
ÚSES	–	územný systém ekologickej stability (podľa zákona NR SR č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny)
ÚZIŠ	–	Ústav zdravotníckych informácií a štatistiky
VD	–	vodné dielo
VN	–	Vysoké napätie
VÚC	–	vyšší územný celok
VÚPOP	–	Výskumný ústav pôdodznalectva a ochrany pôdy
ZZO	–	zdroj znečistenia ovzdušia
ŽB	–	železobetón

VII.2 Zoznam vyjadrení a stanovísk vyžiadaných k navrhovanej činnosti pred vypracovaním zámeru

- Ministerstvo životného prostredia SR, Sekcia environmentálneho hodnotenia a odpadového hospodárstva, Odbor posudzovania vplyvov na životné prostredia - Rozhodnutie č. 5782/2020-1.7/pb zo dňa 17.02.2020 o upustení od požiadavky variantného riešenia
- Ministerstvo životného prostredia SR, Sekcia geológie a prírodných zdrojov, Odbor štátnej geologickej správy – Rozhodnutie č. 3271/2019-5.3 zo dňa 25.01.2019 o určení prieskumného územia Kežmarok na vykonávanie hydrogeologického prieskumu geotermálnych vôd
- Slovenský vodohospodársky podnik, š.p., Odštepný závod Košice, č. CS SVP OZ KE 4263/2019/3 zo dňa 25.10.2019 – Údaje o kvalite vody
- Slovenský hydrometeorologický ústav, Odbor Hydrologické monitorovanie, predpovede a výstrahy, č. 305-3722/2019/12344 zo dňa 15.10.2019 – Hydrologické údaje

VII.3 Ďalšie doplňujúce informácie o doterajšom postupe prípravy navrhovanej činnosti a posudzovaní jej predpokladaných vplyvov na životné prostredie

VII.3.1 Vybraná projektová dokumentácia navrhovanej činnosti

- Prepočty vplyvu využitej geotermálnej vody na recipient
- Technická univerzita v Košiciach, Fakulta BERG – Projekt geologickej úlohy „Mesto Kežmarok – geotermálne vody“, júl 2018
- SLOVGEOTERM a.s. – Projekt geologickej úlohy „Mesto Kežmarok – geotermálne vody“ ZMENA 1, marec 2020

Tab. 4: Fyzikálno-chemické zloženie využitej geotermálnej vody z geotermálneho vrtu GTK-1, Kežmarok a vplyv jej vypúšťania na kvalitu vody v recipiente Ľubica pri Q_{355} dňovom prietoku vody v profile Zimný štadión.

		Ľubica	Geotermálna voda	Rec. Ľubica	Porovnanie	Všeob. kvalitatívne	Povrchové vody
profil		Zimný štadión	po využití z vrtu	po zmiešaní	s kritériami	požiadavky na kvalitu	vhodné pre závlahy
kód vodného útvaru		SKP0018	GTK-1	s GTV	Nar. vlády SR	vody v povrch. tokoch	Príloha 2, časť B
rkm		1,5	podľa vrtu Vr-2	najnepriaz. stav	269/2010 Z.z.	podľa Nar. vlády SR	Nar. vlády SR
		SVP a.s., 2019	Geofond, ŠGÚDŠ	miešania		č. 269/2010 Z. z.	269/2010 Z.z.
Hydrologické poradie		3-01-02-087				Príloha 1	Príloha 2, časť B
Štatistická hodnota ukazovateľa		P90	bodová vzorka				
Vzorka zo dňa/spracované obdobie		2004/2005	20.10.1998				
Parameter	Jednotka						
Q_{355}	$l.s^{-1}$	130	25	155			
Časť A							
Rozp. kyslík	$mg.l^{-1}$	8	0	6,71	vyhovuje	>5	
BSK_5	$mg.l^{-1}$	3,2	0,64	2,79	vyhovuje	7	
CHSK-Cr	$mg.l^{-1}$	22,35	1,4	18,97	vyhovuje	35	
CHSK-Mn	$mg.l^{-1}$	9,58	0,6	8,13	vyhovuje	15	
Celk. organický uhlík	$mg.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	11	
Sulfán a sulfidy	$mg.l^{-1}$		0,00	0,00	vyhovuje	0,02	
pH		8,3	6,84	8,065	vyhovuje	6,0 - 8,5	5,0 - 8,5
Teplota	[°C]	15	25	16,61	vyhovuje	<26	≤35
Rozp. látky$_{105°C}$	$mg.l^{-1}$	366	2950	782,77	vyhovuje	900	800
Železo celkové	$mg.l^{-1}$	0,84	1,6	0,96	vyhovuje	2	10
Vodivosť	$mS.m^{-1}$	49,800	325,8	94,32	vyhovuje	110	
Mangán celkový	$mg.l^{-1}$	0,04	0,06	0,04	vyhovuje	0,3	3
Vápnik (mg/l)	$mg.l^{-1}$		559,6	90,26	vyhovuje	100	100
Horčík (mg/l)	$mg.l^{-1}$		162,7	26,24	vyhovuje	200	200
Chloridy	$mg.l^{-1}$	10,70	79,8	21,85	vyhovuje	200	300
Sírany	$mg.l^{-1}$	50,00	679,70	151,56	vyhovuje	250	250
Sodík	$mg.l^{-1}$		179,9	29,02	vyhovuje	100	100
Fluoridy	$mg.l^{-1}$		1,55	0,25	vyhovuje	1,5	2
$N\text{-}NH_4^+$	$mg.l^{-1}$	0,25	1,98	0,53	vyhovuje	1	
$N\text{-}NO_2$	$mg.l^{-1}$	0,02	0,0	0,02	vyhovuje	0,02	
$N\text{-}NO_3$	$mg.l^{-1}$	1,63	0,0	1,37	vyhovuje	5	23
Voľný NH_3	$mg.l^{-1}$	0,030	0,000	0,0386	vyhovuje	0,3	
Organický dusík	$mg.l^{-1}$	1,810	0,4	1,58	vyhovuje	2,5	
Celkový dusík	$mg.l^{-1}$	3,49	2,36	3,31	vyhovuje	9	
$P\text{-}PO_4^{3-}$	$mg.l^{-1}$		0	0,00	nehodnotené		
Fosfor celkový	$mg.l^{-1}$	0,110	0	0,09	vyhovuje	0,4	
Fenolový index	$mg.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	0,02	0,2
PAL-A	$mg.l^{-1}$			0,00	nestanovené	1	2
NEL (ÚV, IČ)	$mg.l^{-1}$		0,13	0,02	vyhovuje	0,1	
PCB a jeho kogenéry	$\mu g.l^{-1}$			0,00	nevzťahuje sa	0,01	0,05
Chróm (VI)	$\mu g.l^{-1}$		0	0,00	nestanovené	9	
Hliník	$\mu g.l^{-1}$		0,04	0,01	vyhovuje	200	1000
Kobalt	$\mu g.l^{-1}$		0	0,00	vyhovuje	50	200
Selén	$\mu g.l^{-1}$			0,00	nestanovené	20	20
Striebro	$\mu g.l^{-1}$		0	0,00	nestanovené	5	
Vanád	$\mu g.l^{-1}$		0	0,00	nestanovené	20	100
Časť B							
Arzén	$\mu g.l^{-1}$	54,00	48	53,03	prekračuje limit	16	50
Chróm celk.	$\mu g.l^{-1}$		0	0,00	vyhovuje	20	200
Kadmium	$\mu g.l^{-1}$	0,35	0	0,29	vyhovuje	1,16	5
Meď	$\mu g.l^{-1}$	27,7	0	23,23	prekračuje limit	19,6	500
Nikel	$\mu g.l^{-1}$		0	0,00	vyhovuje	42	100
Olovo	$\mu g.l^{-1}$	1,85	0	1,55	vyhovuje	18,4	50
Ortuť	$\mu g.l^{-1}$	0,012	0,2	0,04	vyhovuje	0,15	5
Zinok	$\mu g.l^{-1}$		0	0,00	vyhovuje	34,6	1000
Časť C							
Kyanidy celkové	$mg.l^{-1}$			0,000	vyhovuje	0,005	0,2
Časť D							
Celk. obj. α	$Bq.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	0,5	1
Celk. obj. ß	$Bq.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	1	1,5
Rádium 226	$Bq.l^{-1}$		1	0,16	vyhovuje	0,2	0,2
Urán prírodný	$\mu g.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	50	50
Trícium	$Bq.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	100	
Stroncium 90	$Bq.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	1	
Cézium 137	$Bq.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	0,5	
Časť E							
Koliformné	$KTJ.ml^{-1}$	1070		897,42	prekračuje limit	100	
Termotoler. koliformné	$KTJ.ml^{-1}$	230		192,90	prekračuje limit	20	
Črevné enterokoky	$KTJ.ml^{-1}$			0,00	vyhovuje	10	
Kultiv. MO pri 22°C	$KTJ.ml^{-1}$			0,00	vyhovuje	5000	

Pozn.: Táto tabuľka bude aktualizovaná po ovŕtaní vrtu GTK-1 a získaní skutočných analýz po hydrodynamickej skúške. Voda bude pravdepodobne inkrustovať. Navrhnutý je inhibítor MI 6 na báze polysacharidov s obsahom účinnej látky cca 20 % vo vodnom roztoku.. Dávka inhibítora (ako je) bude cca 7 g.m-3.
Táto dávka predstavuje 1,4 ppm čistej látky, z toho organický uhlík je 0,34 ppm. Čiže TOC sa v termálnej vode zvýši len nepatrne (po ovŕtaní nového vrtu možno v geotermálnej vode očakávať okolo 15 mg.l-1 TOC). Dávkuje sa "ako je", t.j. dávka sa neprepočítava na obsah čistej látky.

Hodnotenie podľa prílohy 2, časť C

Reicpient po zmiešaní s GTK-1		Ľubica	Povrchové vody vhodné pre život		
Profil		Zimný štadión	a reprodukciu pôvodných druhov rýb		
rkm		1,5	Nar. vlády SR č. 269/2010 Z.z., Príloha 2, časť C		
Štatistická hodnota ukzovateľa		P90	Porovnanie	Pásmo vôd kaprovitých	
Parameter	Jednotka		s OH a MH	OH	MH
Rozp. kyslík	$mg.l^{-1}$	6,71	vyhovuje	8	5
BSK_5	$mg.l^{-1}$	2,79	vyhovuje	6	
pH		8,06	vyhovuje		6,0 - 9,0
Teplota	[°C]	16,61	vyhovuje	21,5	28
Rozdiel teplôt	[°C]	1,61	vyhovuje	3	
Nerozp. látky$_{105°C}$	$mg.l^{-1}$	17	vyhovuje	≤ 25	
$N\text{-}NH_4^+$	$mg.l^{-1}$	0,529	vyhovuje	0,15	0,8
$N\text{-}NO_2$	$mg.l^{-1}$	0,017	prekračuje limit	0,01	
Voľný NH_3	$mg.l^{-1}$	0,0386	prekračuje limit	0,005	0,025
PO_4^{3-}	$mg.l^{-1}$	0,000	vyhovuje	0,4	
Rozpustená Cu	$\mu g.l^{-1}$	23,23	vyhovuje	40	
Celkový Zn	$\mu g.l^{-1}$	0,00	vyhovuje		1000
Fenolový index	$mg.l^{-1}$	0,00	nehodnoteé		
Aktívny chlór	$mg.l^{-1}$		nestanovené		0,005
Ropné uhľovodíky	$mg.l^{-1}$	0,02	nehodnotené		

	Pozaď. koncentrácie			
recipient	8,5	RP ENK As		
	11	RP ENK Cr	I. a II. tr.	
	≤1,08	RP ENK Cd	I. a II. tr.	
recipient	10,8	RP ENK Cu	IV. tr.	
	22	RP ENK Ni	I. a II. tr.	
	11,2	RP ENK Pb	I. a II. tr.	
	0,1	RP ENK Hg	I. a II. tr.	
	26,8	RP ENK Zn	I. a II. tr.	

Tab. 5: Fyzikálno-chemické zloženie využitej geotermálnej vody z geotermálneho vrtu GTK-1, Kežmarok a vplyv jej vypúšťania na kvalitu vody v recipiente Poprad pri Q355 dňovom prietoku v profile Hniezdne. Zarátané dávkovanie inhibítora.

		Poprad	Geotermálna voda	Rec. Poprad	Porovnanie	Všeobecné kvalitatívne	Povrchové vody
profil		Hniezdne	po využití z vrtu	po zmiešaní	s kritériami	požiadavky na kvalitu	vhodné pre závlahy
kód vodného útvaru		SKP0004	GTK-1	s GTV	Nar. vlády SR	vody v povrch. tokoch	Príloha 2, časť B
rkm		69,7	podľa vrtuVr-2	najnepriaz. stav	269/2010 Z.z.	podľa Nar. vlády SR	Nar. vlády SR
		(2016, SHMU)	Geofond, ŠGÚDŠ	miešania		č. 269/2010 Z. z.	269/2010 Z.z.
Hydrologické poradie		3-01-03-060				Príloha 1	Príloha 2, časť B
Štatistická hodnota ukazovateľa		P90	bodová vzorka				
Vzorka zo dňa/spracované obdobie		2014/2015	28.10.1998				
Parameter	Jednotka						
Q_{355}	$l.s^{-1}$	3470	25	3495			
Časť A							
Rozp. kyslík	$mg.l^{-1}$	9,3	0	9,23	vyhovuje	>5	
BSK_5	$mg.l^{-1}$	3,38	0,64	3,36	vyhovuje	7	
CHSK-Cr	$mg.l^{-1}$	22,30	1,4	22,15	vyhovuje	35	
CHSK-Mn	$mg.l^{-1}$	9,56	0,6			15	
Celk. organický uhlík	$mg.l^{-1}$	5,38	15,34	5,45	vyhovuje	11	
Sulfán a sulfidy	$mg.l^{-1}$		0,00	0,00	vyhovuje	0,02	
pH		7,89	6,84	7,882	vyhovuje	6,0 - 8,5	5,0 - 8,5
Teplota	[°C]	17,40	25	17,45	vyhovuje	<26	≤35
Rozp. látky$_{105°C}$	$mg.l^{-1}$	298,2	2950	317,17	vyhovuje	900	800
Železo celkové	$mg.l^{-1}$		1,6	0,01	vyhovuje	2	10
Vodivosť	$mS.m^{-1}$	45,00	325,8	47,01	vyhovuje	110	
Mangán celkový	$mg.l^{-1}$		0,06	0,00	vyhovuje	0,3	3
Vápnik (mg/l)	$mg.l^{-1}$		559,6	4,00	vyhovuje	100	100
Horčík (mg/l)	$mg.l^{-1}$		162,7	1,16	vyhovuje	200	200
Chloridy	$mg.l^{-1}$	22,50	79,8	22,91	vyhovuje	200	300
Sírany	$mg.l^{-1}$	39,00	679,70	43,58	vyhovuje	250	250
Sodík	$mg.l^{-1}$		179,9	1,29	vyhovuje	100	100
Fluoridy	$mg.l^{-1}$		1,55	0,01	vyhovuje	1,5	2
$N\text{-}NH_4^+$	$mg.l^{-1}$	0,202	1,98	0,21	vyhovuje	1	
$N\text{-}NO_2$	$mg.l^{-1}$	0,04056	0,0	0,04	prekračuje limit	0,02	
$N\text{-}NO_3$	$mg.l^{-1}$	1,81	0,0	1,80	vyhovuje	5	23
Voľný NH_3	$mg.l^{-1}$	0,0101	0,010	0,0107	vyhovuje	0,3	
Organický dusík	$mg.l^{-1}$	0,39	0,4	0,39	vyhovuje	2,5	
Celkový dusík	$mg.l^{-1}$	2,30	2,36	2,30	vyhovuje	9	
$P\text{-}PO_4^{3-}$	$mg.l^{-1}$	0,083	0	0,082	nehodnotené		
Fosfor celkový	$mg.l^{-1}$	0,170	0	0,169	vyhovuje	0,4	
Fenolový index	$mg.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	0,02	0,2
PAL-A	$mg.l^{-1}$	0,023		0,02	vyhovuje	1	2
NEL (ÚV)	$mg.l^{-1}$	0,205	0,13	0,204	prekračuje limit	0,1	
AOX	$\mu g.l^{-1}$	15,60		15,49	vyhovuje	20	
Chróm (VI)	$\mu g.l^{-1}$		0	0,00	nestanovené	9	
Hliník	$\mu g.l^{-1}$		0,04	0,00	vyhovuje	200	1000
Kobalt	$\mu g.l^{-1}$		0	0,00	vyhovuje	50	200
Selén	$\mu g.l^{-1}$			0,00	nestanovené	20	20
Striebro	$\mu g.l^{-1}$		0	0,00	nestanovené	5	
Vanád	$\mu g.l^{-1}$		0	0,00	nestanovené	20	100
Časť B							
Arzén	$\mu g.l^{-1}$	3,1	48	3,42	vyhovuje	15,9	50
Chróm celk.	$\mu g.l^{-1}$	1,57	0	1,56	vyhovuje	20,7	200
Kadmium	$\mu g.l^{-1}$	0,160	0	0,16	vyhovuje	1,16	5
Meď	$\mu g.l^{-1}$	14,6	0	14,50	vyhovuje	21,2	500
Nikel	$\mu g.l^{-1}$	6,34	0	6,29	vyhovuje	42	100
Olovo	$\mu g.l^{-1}$	12,20	0	12,11	vyhovuje	16,4	50
Ortuť	$\mu g.l^{-1}$	0,05	0,2	0,05	vyhovuje	0,15	5
Zinok	$\mu g.l^{-1}$	32,1	0	31,87	vyhovuje	33,6	1000
Časť C							
Kyanidy celkové	$mg.l^{-1}$	0,015		0,015	prekračuje limit	0,005	0,2
Časť D							
Celk. obj. α	$Bq.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	0,5	1
Celk. obj. ß	$Bq.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	1	1,5
Rádium 226	$Bq.l^{-1}$		1	0,01	vyhovuje	0,2	0,2
Urán prírodný	$\mu g.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	50	50
Trícium	$Bq.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	100	
Stroncium 90	$Bq.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	1	
Cézium 137	$Bq.l^{-1}$			0,00	vyhovuje	0,5	
Časť E							
Koliformné	$KTJ.ml^{-1}$	763		757,54	prekračuje limit	100	
Termotoler. koliformné	$KTJ.ml^{-1}$			0,00	vyhovuje	20	
Črevné enterokoky	$KTJ.ml^{-1}$			0,00	vyhovuje	10	
Kultiv. MO pri 22°C	$KTJ.ml^{-1}$			0,00	vyhovuje	5000	
Inhibítor-fosfon. zložka							

Hodnotenie podľa prílohy 2, časť C

Reicpient		Poprad	Povrchové vody vhodné pre život		
Profil		Hniezdne	a reprodukciu pôvodných druhov rýb		
rkm		69,7	vlády SR č. 269/2010 Z.z., Príloha 2, čá		
Štatistická hodnota ukzovateľa		P90	Porovnanie	Pásmo vôd kaprovitých	
Parameter	Jednotka	2016, SHMU	s OH a MH	OH	MH
Rozp. kyslík	$mg.l^{-1}$	9,23	vyhovuje	8	5
BSK_5	$mg.l^{-1}$	3,36	vyhovuje	6	
pH		7,88	vyhovuje		6,0 - 9,0
Teplota	[°C]	17,45	vyhovuje	21,5	28
Rozdiel teplôt	[°C]	0,05	vyhovuje	3	
Nerozp. látky$_{105}$	$mg.l^{-1}$	17	vyhovuje	≤ 25	
$N\text{-}NH_4^+$	$mg.l^{-1}$	0,215	vyhovuje	0,15	0,8
$N\text{-}NO_2$	$mg.l^{-1}$	0,040	prekračuje limit	0,01	
Voľný NH_3	$mg.l^{-1}$	0,0107	vyhovuje	0,005	0,025
PO_4^{3-}	$mg.l^{-1}$	0,253	vyhovuje	0,4	
Rozpustená Cu	$\mu g.l^{-1}$	14,50	vyhovuje	40	
Celkový Zn	$\mu g.l^{-1}$	31,87	vyhovuje		1000
Fenolový index	$mg.l^{-1}$	0,00	nehodnoteé		
Aktívny chlór	$mg.l^{-1}$		nestanovené		0,005
Ropné uhľovodíky	$mg.l^{-1}$	0,20	nehodnotené		

recipient

recipient

recipient

recipient

Pozaď. koncentrácie			NV 269/2010
8,5	RP ENK	As	7,5
11,7	RP ENK	Cr I. a II. tr.	9
≤1,08	RP ENK	Cd I. a II. tr.	0,08
12,3	RP ENK	Cu IV. tr.	8,8
22	RP ENK	Ni I. a II. tr.	20
9,2	RP ENK	Pb I. a II. tr.	7,2
0,1	RP ENK	Hg I. a II. tr.	0,05
25,8	RP ENK	Zn I. a II. tr.	7,8

Pozn.: Táto tabuľka bude aktualizovaná po ovŕtaní vrtu GTK-1 a získaní skutočných analýz po hydrodynamickej skúške. Voda bude pravdepodobne inkrustovať. Navrhnutý je inhibítor MI 6 na báze polysacharidov s obsahom účinnej látky cca 20 % vo vodnom roztoku.. Dávka inhibítora (ako je) bude cca 7 g.m-3.
Táto dávka predstavuje 1,4 ppm čistej látky, z toho organický uhlík je 0,34 ppm. Čiže TOC sa v termálnej vode zvýši len nepatrne (po ovŕtaní nového vrtu možno v geotermálnej vode očakávať okolo 15 mg.l-1 TOC). Dávkuje sa "ako je", t.j. dávka sa neprepočítava na obsah čistej látky.
763 - v zelenej farbe ide o údaje z ročenky SHMÚ za obdobie 2005-2006, pretože za obdobie 2014-2015 neboli publikované. Výsledok je teda orientačný.
1,4 - odborný odhad

PROJEKT
GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Názov úlohy:	**Mesto Kežmarok - geotermálne vody**
Číslo úlohy:	2018 01
Druh prác:	hydrogeologický prieskum
Etapa prieskumu:	podrobný hydrogeologický prieskum
Objednávateľ:	GEOVRT Kežmarok s. r. o. Hlavné námestie 1, 060 01 Kežmarok
Štatutárny zástupca Objednávateľa :	Mgr. et Mgr. Marián Soliar , konateľ spoločnosti
Zhotoviteľ:	Technická univerzita v Košiciach Fakulta BERG, Letná 9, 04001 Košice
Zodpovedný riešiteľ:	Ing. Ladislav Tometz
Riešitelia úlohy:	Mgr. Julián Kondela, PhD. doc. Ing. Stanislav Jacko, PhD.

júl 2018

Obsah

1.ÚVOD **3**

2.VYMEDZENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY **4**

2.1.Cieľ geologickej úlohy 5

3.Spôsob riešenia geologickej úlohy a jeho zdôvodnenie **6**

3.1.Východiskové údaje o území a geologických činiteľoch podmieňujúcich riešenie úlohy 6

3.2Vzťah k tvorbe a ochrane životného prostredia 13

3.3Návrh postupu riešenia a jeho zdôvodnenie 13

3.4.Časový harmonogram riešenia geologickej úlohy 17

4. ZABEZPEČENIE RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY **19**

4.1. Vrtné práce 19

4.2Hydrodynamické skúšky 26

4.3Vzorkovacie a laboratórne práce 27

5.Rozpočet geologickej úlohy **27**

6. ODÔVODNENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY **28**

1. ÚVOD

Projekt geologickej úlohy vypracovala spoločnosť Technická univerzita v Košiciach, ako vykonávateľ geologických prác pre objednávateľa GEOVRT Kežmarok s. r. o. v súlade s geologickým zámerom predloženým k žiadosti o určenie prieskumného územia.

Druh projektovaných geologických prác, ich rozsah a spôsob riešenia vychádza z požiadavky objednávateľa vyhľadávať potenciálne zdroje geotermálnej vody.

Projektované geologické práce budú vykonávané podľa ustanovení zákona č. **569/2007** Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a vyhlášky č. **51/2008** Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov.

Zodpovedným riešiteľom úlohy je doc. Ing. Ladislav Tometz, PhD. so spoluriešiteľmi jednotlivých častí geologickej úlohy: doc. Ing. Stanislav Jacko, PhD., prof. Ing. Juraj Janočko, CSc., doc. Mgr. Julián Kondela, PhD.

Predkladaný projekt geologickej úlohy je vypracovaný na základe uzatvorenej zmluvy medzi GEOVRT Kežmarok s. r. o. ako objednávateľom geologických prác a **Technickou univerzitou v Košiciach**, ako vykonávateľom geologických prác.

Predkladaný projekt je zároveň súčasťou žiadosti o určenie prieskumného územia pre vyhľadávací hydrogeologický prieskum na zisťovanie výskytu termálnej vody v Košickom kraji, v okrese Košice - okolie s vyústením do možnosti výstavby zariadenia slúžiaceho pre zhodnotenie termálnej vody.

Druh projektovaných geologických prác, ich rozsah a spôsob riešenia geologickej úlohy vychádza z požiadavky objednávateľa vyhľadávať potenciálne zdroje geotermálnej energie.

Projektované geologické práce budú vykonávané podľa ustanovení zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) a vyhlášky č. 51/2008 Z .z. ktorou sa vykonáva geologický zákon.

2. VYMEDZENIE GEOLOGICKEJ ÚLOHY

Názov úlohy: Mesto Kežmarok – geotermálne vody

Obstarávateľ: GEOVRT Kežmarok s. r. o., Hlavné námestie 1, 060 01 Kežmarok

Vykonávateľ: Technická univerzita v Košiciach, Fakulta BERG

Zastúpený: prof. Ing. Michal Cehlár, PhD., dekan fakulty

Adresa: Letná 9, 040 01 Košice

Tel/Fax +421 55 602 2009

IČO: 00 397 610

Doba riešenia: 2018-2022

Názov a kód okresu a katastrálneho územia:

Kežmarok

názov kraja : Prešovský kraj kód : 7

názov okresu : Kežmarok kód : 703

Prieskumné územie s rozlohou 18,65 km^2.

Obec: Kežmarok	id.č.:523585	k.ú.: Kežmarok	id.č.:823813	podiel 73,05 %
Obec: Ľubica	id.č.: 523682	k.ú.: Ľubica	id.č.: 833312	podiel 12,14 %
Obec: Huncovce	id.č.: 523526	k.ú.: Huncovce	id.č.: 820385	podiel 6,49 %
Obec: Malý Slavkov	id.č.: 581241	k.ú.: Malý Slavkov	id.č.: 835901	podiel 0,45 %
Obec: Vrbov	id.č.: 524077	k.ú.: Vrbov	id.č.: 524077	podiel 7,87 %

2.1. Cieľ geologickej úlohy

Cieľom predkladaného projektu geologickej úlohy je realizácia súboru geologických prác na získanie údajov požadovaného množstva termálnej vody s požadovanou teplotou v oblasti lokality Kežmarok s výpočtom množstiev v kategórii B (Príloha č. 7, Vyhlášky 51/2008 Z. z.)

V rámci riešenia geologickej úlohy budú realizované tieto projektované práce:

vrtné práce

hydrodynamické skúšky

vzorkovacie a laboratórne práce

účelové režimové merania

výkony geologickej služby

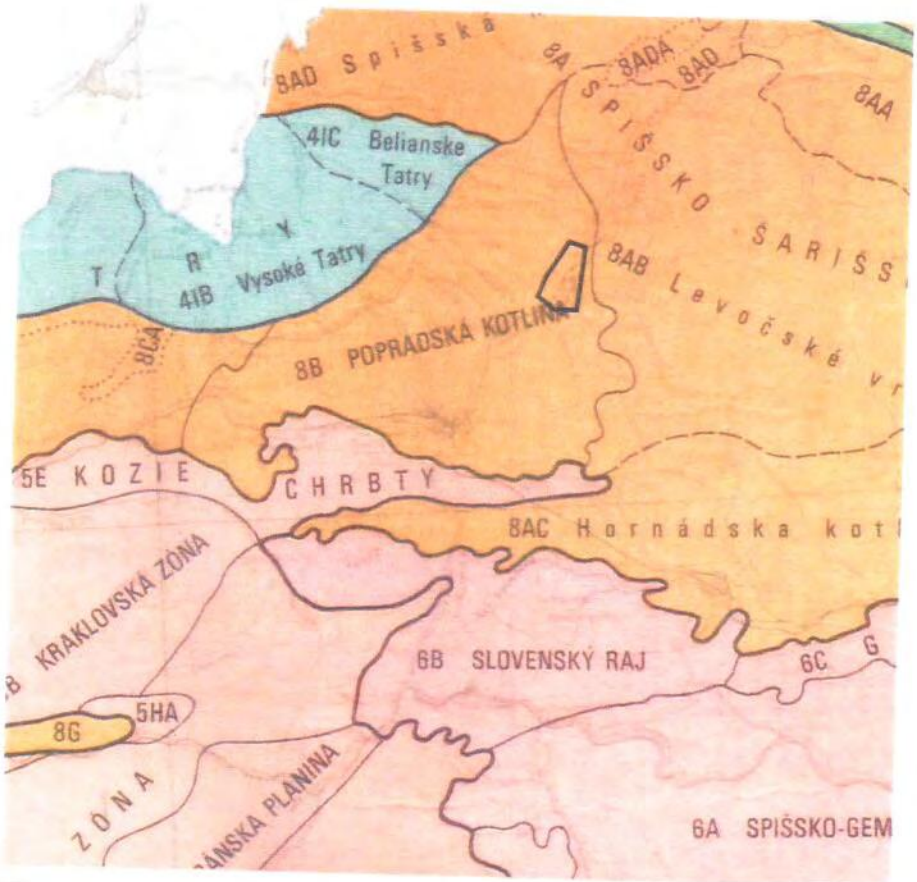
Výsledkom geologickej úlohy bude vybudovaný zdroj termálnej vody v zmysle projektu a záverečná správa podľa požiadaviek zákona č. **569/2007** Z. z. a vyhlášky č. **51/2008** Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení vyhlášky MPŽPaRR SR č. **340/2010** Z. z..

Obr.1: Grafické ohraničenie územia realizácie geologického zámeru



Obr. 2: Geomorfologické začlenenie územia podľa Mazúra a Lukniša (1986), M 1: 1 000 000.

Podľa geologického členenia (Vass et al., 1988) je navrhované prieskumné územie súčasťou Popradskej kotliny, ktorá je súčasťou Podtatranskej skupiny .



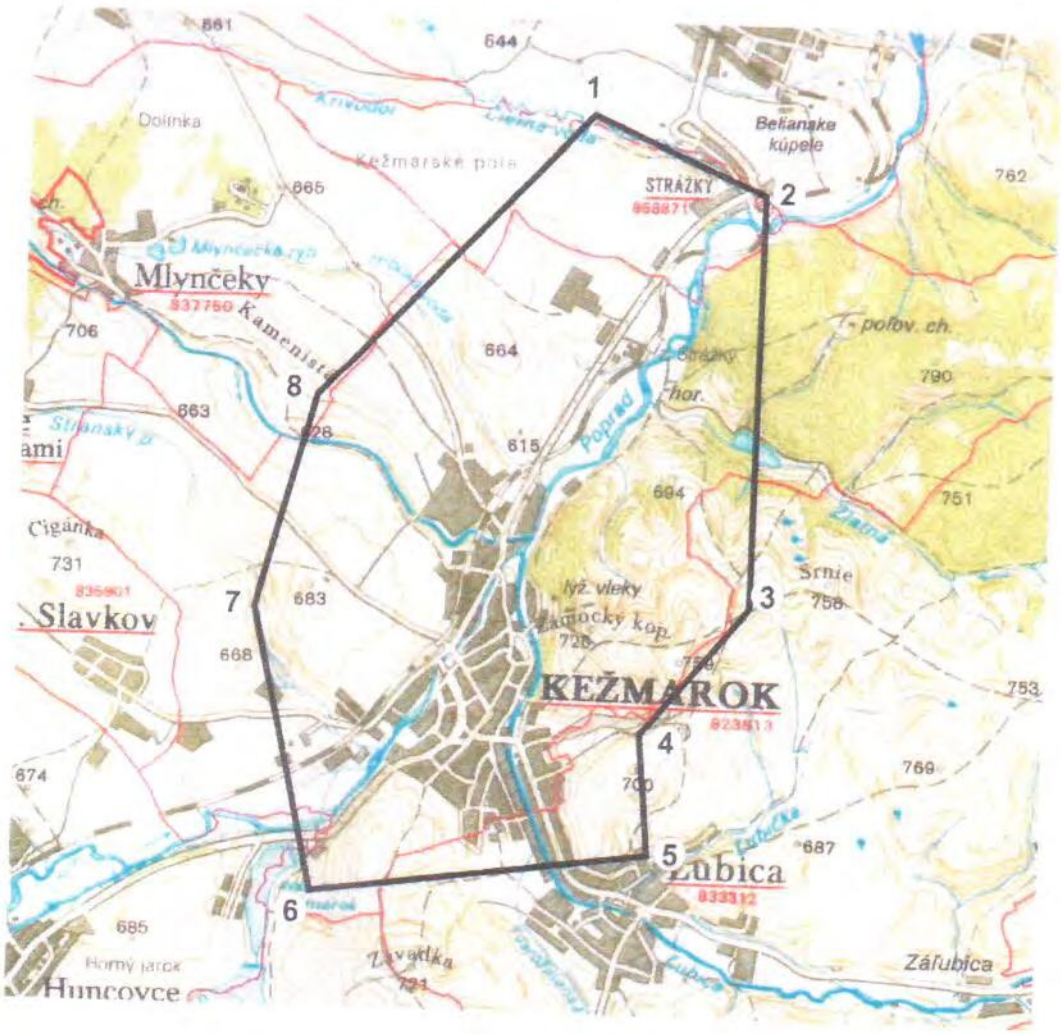
3.Spôsob riešenia geologickej úlohy a jeho zdôvodnenie

3.1.Východiskové údaje o území a geologických činiteľoch podmieňujúcich riešenie úlohy

3.1.1. Geografické, geomorfologické a geologické vymedzenie územia

Prieskumné územie sa rozprestiera v oblasti východného Slovenska, v Prešovskom kraji / kód 7 /, v okrese Kežmarok /kód 703/. Nachádza v 5 katastrálnych územiach - Kežmarok, Ľubica, Huncovce, Malý Slavkov a Vrbov .

Študované územie sa nachádza v Kežmarskej pahorkatine, ktorá je súčasťou Popradskej kotliny , ktorú zo severozápadu ohraničuje masív Tatier a zo severu Spišská Magura. Na východe je táto oblasť ohraničená výrazným morfologickým podcelkom Levočskými vrchmi. Južný okraj je limitovaný východným okrajom Kozích chrbtov a okrajom Slovenského raja. Popradská kotlina, ktorá je podcelkom Podtatranskej kotliny sa delí na viaceré časti, pričom v oblasti prieskumného územia je to Kežmarská a Vrbovská pahorkatina (Mazúr a Lukniš, 1986).



3.1.2. Geologická charakteristika územia

Geologická stavba územia je analogická so stavbou masívu Tatier, ktoré vystupujú severne od študovaného územia. Táto stavba bola potvrdená aj realizovaným vrtnými prácami v oblasti Popradskej kotliny. Pri zostavovaní geologickej charakteristiky územia sme vychádzali predovšetkým z prác (Nemčok et al., 1990, 1993, Gross et al., 1999, Janočko et al., 2000)

Kryštalinikum tatrika

Kryštalinikum tatrika reprezentujú najstaršie horniny, ktoré tvoria podložie karbonátov mezozoika, pričom z hľadiska percentuálneho zastúpenia sú v súčasnosti najviac zastúpenými horninami v Tatrách. Aj keď je študované územie južne od vynorenej hráste Tatier, na základe geologických predpokladov môžeme očakávať ich prítomnosť v najhlbších častiach prieskumného územia. Kryštalinikum je tvorené viacerými tektonickými šupinami, ktoré značne skomplikovalo jeho stavbu. Najspodnejšou jednotkou v súčasnom eróznom zreze je komplex svorov a rúl, vystupujúcich spod migmatitov a granitoidov. Svory a svorové ruly majú zvýšený obsah kremeňa. Na základe zachovanej rytmickej sedimentácie sa predpokladá, že pôvodnými sedimentami, ktorých premenou vznikali tieto horniny, boli striedajúce sa pieskovce a ílovce. Vyššou tektonickou jednotkou je komplex granitoidov (granodiority až tonality), ktoré majú v podloží i nadloží migmatity a amfibolity, prípadne migmatitizované ruly svojho plášťa. Samostatnú jednotku tvoria leukokrátne granitoidy s častými xenolitmi rúl, ako aj so svojím rulovo-amfibolitovým plášťom v nadloží. Pozícia tejto jednotky nie je úplne jasná, môže sa jednať o navrchnejšiu jednotku (v severnej časti Tatier sa nachádza v priamom podloží mezozoika) alebo aj o laterálne prechody.

Paleoalpínske jednotky

Paleoalpínske jednotky sú študovanej oblasti zastúpené troma základnými jednotkami jednotkami Západných Karpát: chočským príkrovom, krížňanským príkrovom a obalovým mezozoikom.

Tatrikum

Analógiou z povrchových odkryvov vo vyzdvihnutých štruktúrach Tatier, ako aj z niektorých vrtov a geofyzikálnych prác v širšej oblasti záujmového územia (napr. vrt FGP-1 pri Starej Lesnej), môžeme predpokladať prítomnosť tejto jednotky v podloží študovaného územia. Hrúbka celého obalového mezozoika tatrika nie je jasná. Keďže nepredpokladáme, že realizované technické dielo prejde až do tejto jednotky z dôvodu nepriaznivých geologických a hydrogeologických podmienok, uvedieme len stručný prehľad hornín, ktoré sa podieľajú na stavbe tejto jednotky:

Trias

Zlepence, kremité pieskovce až kremence lužnianského súvrstvia (spodný trias - skýt), ktoré tvoria bazálne súvrstvie obalu Tatrika. Na nich sú uložené pestré ílovité bridlice, pieskovce, slienité bridlice (spodný trias - skýt, verfén). Stredný trias (ladin) je zastúpený gutensteinskými vápencami, čo sú tmavé vápence s kalcitový žilkami. Vrchný trias tvorí karpatský keuper (vrchný karn -ladin), čo sú pestré ílovce, svetlosivé kremence aj dolomitické vápence. Najvrchnejší trias uzatvára tomanovské súvrstvie (rét), tvorené organodetritickými polohami s faunou brachiopódov a koralov.

Jura

Spodný lias (hetanž - bajok) je tvorený pieskovcami a piesčito - krinoidovými vápencami. V ich nadloží sa nachádzajú krinoidové vápence sivých a ružových farieb. Nad nimi vystupujú hľuznaté, ružové a sivé vápence, tmavosivé lavicovité vápence (kelovej - valangin). Najvrchnejšiu juru tvoria masívne celistvé organogénne vápence svetlosivej farby.

Tieto vápence niekedy ležia na verfénskom súvrství, čo svedčí o tektonickom presune na báze týchto vápencov.

Krieda

Kriedu reprezentujú oolitické a pelitické rohové vápence (valangin-hoteriv) nad ktorými sa nachádzajú svetlé rifové vápence (barém - apt). Najvrchnejšia jura je zastúpená porubským súvrstvým (alb - spodný turón), ktoré je tvorené sivými bridlicami, piesčitými vápencami a piekovcami.

Križňanský príkrov

Sedimenty krížňanského príkrovu majú v danej oblasti stratigrafické rozpätie od stredného triasu (ramsauské dolomity - ladin) až do kriedy (vrchný hoteriv – spodný apt). Hrúbka križňanského príkrovu je cca 1500 m (vrt FGP-1, Stará Lesná). Jeho horninové zloženie je nasledujúce:

Trias

Ramsauské dolomity sú masívne aj hrubolavicovité, svetlé až tmavosivé dolomity, miestami s polohami brekcií veku ladin až spodný karn. hrubé max. 250 m. Sú zväčša celistvé, jemnokryštalické, časté sú cukrovité, hrubokryštalické typy.Karpatský keuper je tvorený pestrými ílovito-piesčitými bridlicami, pieskovcami, kremencami, drobnozrnné zlepencami, žltkavými dolomitmi a karbonátovými zlepencami. Vek tohto súvrstvia je norik, jeho maximálna hrúbka 80 m. Predstavuje jedno z najcharakteristickejších litostratigrafických súvrství triasu Vysokých Tatier. Litologicky je toto súvrstvie zložené z troch základnych komponentov: 1. pelitický – bridlice, 2. karbonátový – dolomity, 3. psamitický – pieskovce. Fatranské súvrstvie reprezentujú tmavosivé organodetritické vápence, slienité vápence, bridlice rétskeho veku s maximálnou hrúbkou 50 m. Litologicky sú to tmavosivé až čierne organodetritické lumachelové, často silno krinoidové a oolitické lavicovité (10–200 cm) vápence. Často obsahujú polohy čiernych slienitých vápencov a čiernych slienitých bridlíc. V súvrství sa nachádzajú aj polohy a lavice koralových vápencov.

Jura - Krieda

Bázu jurského sedimentačného cyklu tvoria kopienecké vrstvy. Sú to ílovito-piesčité bridlice, vápnité pieskovce, piesčité vápence veku hetanž–sinemúr s maximálnou hrúbkou 80 m. tmavosivé, zelenkavé ílovité a ílovito-piesčité bridlice s vložkami jemnozrnných vápnitých pieskovcov. Smerom do nadložia pribúdajú na celom území polohy krinoidových vápencov. Vo vyššej časti sa zvyšuje podiel organodetritických a lumachelových vápencov. Najvyššiu časť komplexu tvoria tmavosivé slienité bridlice s vložkami čiernych slienitých a slabo detritických vápencov. Allgäuské vrstvy sú sivé,slienité škvrnité vápence, bridlice(sinemúr - spodný bajok). Litologicky sú algäuské vrstvy tvorené súborom alternujúcich tmavosivých slienitých lavicovitých (10–25 cm), výrazne škvrnitých vápencov a tmavosivých až čiernych slienitých bridlíc. V Západných Tatrách sekvencia začína tmavými vápencami a končí rohovcovými vápencami. Najtypickejší je stredný člen, ktorý tvoria sivé škvrnité sliene s tenkými vložkami tmavých ílovcov.. Vo východných Tatrách sú pre allgäuské vrstvy charakteristické rohovcové vápence, ktoré sa nachádzajú tak v spodnej ako i v hornej časti sekvencie. Strednú časť zaberajú čierne bridlice álenského veku. Ždiarské súvrstvie je tvorené sivými, zelenými rádiolóriovými vápencami veku vrchný bat – oxford. Súvrstvie je tvorené v spodnej časti sivozelenými radiolóriovými vápencami s hľúzami a polohami čiernych radioláritov. V strednej časti nasleduju červenofialové rozpadavé radiolarity , ktoré prechádzajú do ružových , zelených a svetlosivých radiolaritov s polohami svetlosivých vápencov. Najvyššiu časť súvrstvia (cca 3 m) tvoria tenkolavicovité až doskovité sivozelené , vo vrchnej časti až čierne radiolarity s nepravidelnými vložkami sivých vápencov. Osnické súvrstvie sú svetlosivé, slienité, kalpionelové vápence, slieňovce, sivé slienité

vápence, slienité bridlice titónu a valanžinu s hrúbkou maximálne 300 m. Mráznické súvrstvie predstavuje alternáciu sivých, tmavosivých slienitých vápencov, slieňovcov a slienitých bridlíc. Vápence sú zväčša lavicovité (10–30 cm), plochy vrstiev sú obyčajne nerovné, často silno zbridličnatené, tektonizované, s výraznými tektonickými zrkadlami. Často sú pokryté železitými povlakmi. Bridlice tvoria polohy, ktorých hrúbka dosahuje miestami až 200 cm. Hranica voči podložnému osnickému súvrstviu je neostrá.

Krieda

Muránske vápence sú typické čiernymi organodetritickými horninami - vápencami veku vrchný hoteriv - spodný apt.

Chočský príkrov

Chočský príkrov je najvyššou tektonickou jednotkou a z hľadiska geologických, hydrogeologických aj geotermálnych podmienok je kľúčovou jednotkou v celom študovanom území. Táto jedinečnosť je daná predovšetkým geologickým zložením, jedná sa predovšetkým o interval dolomitov, ktoré sú výborným kolektorom geotermálnych vôd.

Trias

Gutensteinské vápence (anis), sú to tmavosivé, hrubolavicovité vápence, ktoré vystupujú na báze príkrovu. Miestami aj ako preplástok v dolomitoch. Hrúbka súvrstvia je do 200 m, avšak ich priestorové rozšírenie je veľmi nepravidelné. Ramsauské dolomity (vrchný anis - ladin), sú plošne i hrúbkou najrozšírenejším horninovým typom chočského príkrovu. Mnohokrát vystupujú aj ako bazálne súvrstvie, pretože staršie členy boli amputované pri presune príkrovu. Hrúbka dolomitového komplexu je 200 až 300 m. V spodných častiach sú často brekciovité, sivých až svetlých farieb. V najvyšších častiach sa v nich vyskytujú rohovce. Reiflinské vápence (vrchný anis -ladin) sú sedimenty intraplatformných depresií. Tieto vápence obsahujú bohaté spoločenstvá fauny. Hrúbka vápencov je 0 - 80 m. V nadloží dolomitov sa môžu nachádzať wettersteinské dolomity (ladin - spodný karn), ktoré nie sú uvedené v celom chočskom príkrove pravidelne. Sú to masívne dolomity, ktoré sú miestami brekciovité alebo pórovité. Smerom do nadložia prechádzajú do lavicovitých často laminovaných dolomitov. Hrúbka súvrstvia 200 - 400 m. Lunzské súvrstvie (stredný karn) je tvorené z hrdzavosivých a zelenkastých pieskovcov a bridlíc, ktoré sa striedajú v rôznom smere. Hrúbka súvrstvia môže mať až 300 m. Hlavné dolomity (vrchný karn - norik) sú lavicovité (15 - 30 cm), sivé až tmavé, do žlta vetrajúce. V nižších častiach súvrstvia sa nachádzajú aj polohy zelenožltých slieňov, ktoré pripomínajú karpatský keuper. Vo vyšších častiach sekvencie hlavného dolomitu sa nachádzajú vložky tmavých až čiernych bridlíc. Hrúbka súvrstvia je cca 200 m. Norovické súvrstvie (najvrchnejší nór - rét) sú tmavé organodetrické vápence. Vyvíja sa z podložného hlavného dolomitu a transgresívne sú prekryté krinoidovými, kremitými a červenými hľúznatými vápencami, pieskovcami (lias).

Paleogén

Horniny paleogénu predstavujú sedimentárnu výplň centrálno-karpatského paleogénneho bazénu, ktorej maximálna hrúbka sa pohybuje v navrhovanom prieskumnom území až nad 2 000 m. Horniny paleogénu, ktorých vek je vrchný eocén až oligocén, sú v rámci celého bazénu litologicky rozčlenené do štyroch základných súvrství - borovského, hutianskeho, zubereckého a bielopotockého súvrstvia, ktoré patria do tzv. podtatranskej skupiny.

Borovské súvrstvie je v predmetnej oblasti hrubé max. 50 m. Je tvorené zlepencami, pieskovcami a tenkými polohami numulitových vápencov. Hutianske súvrstvie je tvorené predovšetkým tmavými ílovcami s občasnými polohami pieskovcov a zlepencov. Toto súvrstvie má najväčšiu hrúbku v porovnaní s ostatnými paleogénnymi súvrstviami - táto môže dosiahnúť až 1 200 m. Zuberecké súvrstvie je najvyšším súvrstvím paleogénu v študovanej oblasti. Je tvorené striedajúcimi sa vrstvami pieskovcov a ílovcov, jeho hrúbka je cca. 200 - 400 m. Bielopotocké súvrstvie buduje podstatnú časť Levočských vrchov na povrchu. Jedná sa o masívne pieskovce, muskovitické často s ílovito-piesčitým tmelom. Hrúbka súvrstvia je cca.

Kvartér

Kvartérne sedimenty sú uložené na súvrstviach paleogénu podtatranskej skupiny. Pre Popradskú kotlinu je charakteristická plošná a objemová premenlivosť, čo je dané prítomnosťou rôznych zdrojových oblastí. V priestore navrhovaného prieskumného územia v údolí rieky Poprad predpokladáme prítomnosť fluviálnych a proluviálnych sedimentov, ktoré tu boli uložené z Levočských vrchov resp. Tatier. Fluviálne akumulácie Popradu tvoria akumulácie v terasovom vývoji. Hrúbka kvartérnych sediemntov je max. do 5 metrov.

3.1.3. Hydrogeologické pomery územia

Navrhované prieskumné územie je súčasťou hydrogeologického rajónu P 119 (paleogén Levočských vrchov). Informácie o hydrogeologických pomeroch územia pochádzajú prevažne z kvartérnych náplavov Popradu, kde bolo realizovaných viacero prieskumných a exploatačných vrtov.

V Popradskej kotline, bolo realizovaných viacero hlbších vrtov, ktorých výsledky poskytli cenné údaje o vlastnostiach podzemnej vody v jednotlivých geologických jednotkách. Z tohto pohľadu sú cenné informácie z vrtov z oblasti Starej Lesnej (FGP-1), Popradu (PP-1) a Vrbova (VR-1, 2, 2A, 3) a najnovší z oblasti Veľká Lomnica. Pretože ku skúmanej lokalite sú je pomerne blízko vrt PP-1 (Poprad), jeho výsledky môžu byť analogické pomerom projektovaného vrtu. Na vrte PP-1 v Poprade sa overili geotermálne vody základného výrazne kalciovo-magnéziovo-sulfátovo-hydrogénkarbonátového typu s priemernou hodnotou mineralizácie 2,88 gl^{-1} s hodnotou pH 6,21. Voda je preplynená CO_2. Zvýšený obsah síranov je spôsobený rozpúšťaním sadrovca a anhydritu. Výskyt sírovodíka je nízky, pretože v dôsledku nízkej hodnoty pH dochádza k jeho uvoľňovaniu. Na dodatok je vhodné spomenúť aj výsledky vrtu FGP-1 Stará Lesná, kde podzemnú vodu zaraďujeme k základnému výraznému Ca-Mg-HCO_3 typu s mineralizáciou 3,1 - 3,3 mgl^{-1}, pH 6,66, obsah CO_2 675 mgl^{-1}.

3.1.4.Doterajšia preskúmanosť územia

Posledné komplexné spracovanie územia bolo realizované v rámci edície máp Vysoké Tatry v M 1:200 000 (Fusán et al., 1963). Významná etapa spracovania súvisí so zostavením edície máp v mierke 1:50 000 (Nemčok et al., 1990, 1993, Gross et al., 1999, Janočko et al., 2000). V rámci geologických výskumov tu bolo realizovaných aj viacero špecializovaných prác (Marschalko, 1960, Gross et al., 1973, Volfová, 1962, Leško a Samuel, 1960, 1968, Samuel 1972, Marschalko, 1980, Csontos et al., 1992, Marschalko a Samuel, 1993, Salaj, 1995, Janočko, 2002, Jacko a Janočko, 2002).

Rozsiahlejší systematický prieskum náplavov Popradu zhodnotil Haluška et al., (1968), doplňujúce údaje potom zhrnul Halečka (1990, 1991). Prehľadné zhrnutie údajov o hydrogeológií v skúmanom území obsahujú vysvetlivky k hydrogeologickej mape v mierke 1:200 000 (Hanzel et al., 1996). Hydrogeologické pomery jz. časti Popradskej kotliny v predpolí Vysokých Tatier opísali Hanzel et al. (1984), severný okraj kotliny bol predmetom hydrogeologického výskumu Spišskej Magury (Jetel et al., 1993, Jetel, 1995). Cenné súhrnné zhrnutie Popradskej kotliny a priľahlej časti Levočských vrchov prinášajú štúdie Halečku (1990, 1991). Termálnymi vodami Popradskej kotliny sa zaoberal (Nemčok

a Hanzel, 1980, Valíček et al., 1988, Fendek et al., 1992, Struňák, 1994, Bujalka a Repka, 1997, Maťuš a Daniel, 1997, Franko et al., 1995).

3.2 Vzťah k tvorbe a ochrane životného prostredia

Projektované geologické práce nebudú mať žiadny vplyv na prírodné bohatstvo a krásy regiónu. Vykonávaním geologických prác nebudú porušené predpisy ochrany prírody. V rámci vykonávania vrtných prác taktiež nebudú vykonané žiadne technické práce a iné zásahy, ktoré by nepriaznivo ovplyvňovali životné prostredie. Do skúmanej oblasti nezasahuje žiadne chránené územie.

3.3 Návrh postupu riešenia a jeho zdôvodnenie

Na dosiahnutie cieľa riešenia úlohy sa navrhuje realizovať nasledujúci komplex geologických prác:

Vrtné práce

Hydrodynamické skúšky

Vzorkovacie a laboratórne práce

Účelové režimové meranie

Výkony geologickej služby

3.3.1 Vrtné práce

Prieskumný geotermálny vrt sa projektuje odvŕtať v blízkosti mesta Kežmarok. Presné situovanie vrtu sa upresní na základe výsledkov geofyzikálnych prác. Projektovaná hĺbka vrtu je 1500 m. Situovanie vrtu vychádza z predpokladu zachytiť využiteľný zdroj geotermálnej vody s teplotou 40 - 50 °C.

Na realizáciu vrtu sa navrhuje použiť technológiu bezjadrového vŕtania. Vrt sa bude realizovať ako vrt vertikálny s povolenou odchýlkou 5 ° od vertikálnej osi.

Predpokladaný geologický profil:

0 – 5 m – kvartér (prevažne piesčitý štrk)

5 – 1 300 m – paleogénne sedimenty (ílovce, pieskovce, zlepence), eocén - oligocén

1300 – 1500 m - mezozoickum chočského príkrovu, trias

V zmysle uvedených predbežných predstáv o očakávanom geologickom profile sa predpokladá zabudovať vrt s použitím oceľových rúr ⍰ 445 mm do hĺbky 400 m, ⍰ 245 mm do hĺbky od 400 m do 600 m, ⍰ 168 mm od 600 do 1500 m. Samotné budovanie vrtu bude upresnené vrtnou spoločnosťou, ktorá bude realizovať termálny vrt. Technické parametre zabudovania vrtu (priemery pažnicových kolón a hĺbky umiestenia jednotlivých kolón) sa upresnia aj na základe výsledkov zisteného geologického profilu. Podľa litologického zloženia kolektora geotermálnych vôd (pieskovce paleogénu) sa v produktívnom úseku vrtu použije ako filter vŕtaná perforácia, prípadne štrbinový alebo mostíkový filter. Predpokladáme, že zdrojové horniny budú prepažené (min. 80 % mocnosti) s perforovanými pažnicami.

Pri vŕtaní v kvartérnych a paleogénnych sedimentoch bude možné použiť ílový výplach. Parametre výplachu budú volené tak, aby zabezpečili stabilitu stien vrtu v očakávaných typoch hornín a jeho bezproblémové odstránenie pri čistení (oživovaní) vrtu. Spolu s parametrami výplachu sa bude zaznamenávať aj rýchlosť vrtného postupu (mechanická karotáž). Z každých 5 m vrtu sa odoberú dokumentačné vzorky vrtnej drviny, ktoré sa uložia do označených vzorkovníc.

Podzemné vody kvartérnych sedimentov a vrchnej časti paleogénnych sedimentov (do hĺbky 80 m) sa odizolujú zapažnicovou cementáciou a cementovým mostíkom.

V horninovom prostredí paleogénu je možne počítať s navŕtaním plynových pascí malého rozsahu ako CO. Tlakové prejavy rýchlo odplynia do niekoľko minút až hodín. Podmienky pre vŕtanie, čo sa týka tlakových prejavov sú dobré a nepredpokladáme žiadne väčšie problémy.

Počas vŕtania v paleogénnych sedimentoch môže dôjst k slabým prejavom výskytu H_2S.

Po dosiahnutí konečnej hĺbky sa pred záverečnou hydrodynamickou skúškou vykoná vyčistenie (oživenie) vrtu výmenou výplachu za technickú vodu a vrt sa prečistí premývaním, prípadne aeirliftom. Kritériom vyčistenia vrtu bude zníženie obsahu suspendovaných sedimentov pod 5,0 mg/l.

Výstroj vrtu bude vyvedený minimálne 0,5 m nad povrch terénu, okolo výstroja sa vybuduje cementová doska minimálne v rozmere 1x1 m, hrubá 0,2 m. Na záhlavie vrtu bude inštalovaný tlakový uzáver s dostatočne citlivým manometrom, aby bolo možné merať tlak na ústí vrtu a výdatnosť prelivu vypúšťaného z vrtu pri zvolených tlakových úrovniach.

V prípade zistenia zvýšeného obsahu plynov v podzemnej vode (predovšetkým CO_2) sa na vrte nainštaluje separátor, aby bolo možné sledovať fázové pomery a obsahy plynov počas záverečnej hydrodynamickej skúšky. .

Po ukončení vrtných prác sa terén uvedie do pôvodného stavu a použitý výplach sa premiestni na skládku povolenú príslušnými orgánmi.

3.3.2 Hydrodynamické skúšky

Hydrodynamické skúšky v zabudovanom geotermálnom vrte poskytnú podklady na zhodnotenie tlakových a teplotných pomerov vo vrte, výpočet hydraulických parametrov, stanovenie odberného množstva geotermálnej vody a energie a zhodnotenie kvality podzemnej vody. Na ústi vrtu sa očakáva cca 10 l/s. Hydrodynamická skúška sa počíta s trvaním 14 až 21 dní. Skúška bude závisieť od vybavenia povolenia a možnosti vypúšťania skúšanej vody do recipientu od orgánov štátnej správy. Počas hydrodynamických skúšok nieje nutná resp. potrebná prítomnosť vrtnej súpravy.

Predpokladá sa nasledujúci postup hydrodynamických skúšok:

vrte v trvaní 6 h sa bude 10 h čerpať z vrtu výdatnosť Q_1, ďalších 10 h výdatnosť Q_2 a ďalších 10 h výdatnosť Q_3. Po ukončení čerpania výdatnosti Q_3 sa bude 204 h (8 ½ dňa) čerpať konštantná výdatnosť Q_c, ktorá sa zvolí na základe výsledkov predchádzajúceho čerpania výdatností $Q_1 - Q_3$. Po ukončení čerpania konštantnej výdatnosti Q_c sa vykoná *stúpacia skúška* – meranie hladiny vo vrte v trvaní 96 h (4 dni).

V prípade nedostatočného prevýšenia piezometrickej hladiny nad povrchom terénu a príliš malej výdatnosti voľného prelivu sa pri hydrodynamickej skúške použije primeraná kombinácia prelivovej a čerpacej skúšky.

Počas záverečnej hydrodynamickej skúšky sa postupne odoberú 4 vzorky vody na základný fyzikálne-chemický rozbor a po 1 vzorke na špeciálne rozbory. Časový rozvrh odberov jednotlivých vzoriek sa stanoví pred začiatkom odberovej fázy hydrodynamickej skúšky.

Na vyhodnotenie údajov získaných počas hydrodynamických skúšok sa použijú príslušné metódy interpretácie založené na princípoch neustáleného prúdenia. Z časového priebehu zmien meraných údajov (hladiny, tlaku a výdatnosti) budú stanovené hydraulické parametre kolektora geotermálnych vôd – koeficient absolútnej prietočnosti T_a, koeficient priepustnosti K, koeficient prietočnosti T a koeficient filtrácie k. Výsledkom zhodnotenia údajov hydrodynamických skúšok a výpočtu geohydraulických parametrov bude stanovenie odberné množstvo geotermálnej vody.

3.3.3 Vzorkovacie a laboratórne práce

Pri hydrodynamických skúškach sa odoberú a laboratórne spracujú vzorky vody v nasledujúcom rozsahu:

pri orientačnej hydrodynamickej skúške:

1 vzorka na základný fyzikálno-chemický rozbor,

po vyčistení vrtu pred záverečnou časťou hydrodynamickej skúšky:

1 vzorka na základný fyzikálno-chemický rozbor,

pri záverečnej hydrodynamickej skúške

4 vzorky vody na základný fyzikálno-chemický rozbor,

po 1 vzorke vody na stanovenie ťažkých kovov, mikrobiologický rozbor, stanovenie rádioaktivity [illegible], [illegible]$_1$, Rn, Ra, U, stanovenie izotopov síry, kyslíka, deutéria a na stanovenie veku vody;

Izotopové analýzy vodíka, kyslíka, síry a stanovenie veku vody pomocou izotopu ^{14}C poskytnú podklady pre upresnenie infiltračnej oblasti a genézy geotermálnych vôd v tejto oblasti.

Z vrtnej drviny prieskumno-exploatačného geotermálneho vrtu sa odoberie z rôznych hĺbkových úrovní 10 vzoriek na paleontologický rozbor (určenie rodu a druhu).

3.3.4 Účelové režimové merania

Na získanie údajov o prietoku prirodzených recipientov blízko lokality plánovaného vrtu sa použijú známe archívne údaje, v prípade ich absencie sa realizuje hydrometrovanie.. Získané údaje poslúžia ako podklad pre žiadosť o súhlas s vypúšťaním odpadovej vody.

1) orientačná hydrodynamická skúška sa bude realizovať po prevŕtaní 50 m kolektorových hornín (pieskovcov paleogénu a meozozoika chočského príkrovu)

záverečná dlhodobá hydrodynamická skúška po zabudovaní vrtu po dosiahnutí konečnej hĺbky.

Cieľom ***orientačnej hydrodynamickej skúšky*** bude zistenie údajov o teplote a chemickom zložení podzemnej vody v najvrchnejšom úseku kolektorových hornín a o potenciálnej výdatnosti prítokov z týchto kolektorov. Tieto údaje poslúžia ako podklad pre voľbu ďalšieho postupu vŕtania a technických parametrov vrtu v rozsahu komplexu pieskovcov. Súčasne budú údaje o chemickom zložení podzemnej vody použité ako podklad pre žiadosť o povolenie vypúšťania termálnej vody pri hydrodynamickej skúške do povrchového toku.

V závislosti od piezometrickej úrovne hladiny sa vykoná odberová časť hydrodynamickej skúšky formou prelivovej skúšky (sledovanie prelivu na ústí vrtu), resp. čerpacej skúšky (zapustenie čerpadla, čo nepredpokladáme). Celkové trvanie orientačnej hydrodynamickej skúšky bude 24 hodín.

Prelivová skúška sa vykoná v prípade, že po prerušení vŕtania bude dochádzať k samovoľnému výtoku (prelivu) vody na ústí vrtu v merateľnom množstve. Na ústí vrtu sa bude merať výdatnosť prelivu a teplota vody po dobu 18 hodín. Súčasne sa bude sledovať tlak na ústí vrtu. Pred ukončením merania prelivu sa odoberie vzorka vody na základný fyzikálno-chemický rozbor. Po 18 hodinách vypúšťania voľného prelivu sa vrt uzavrie a bude sa po dobu 6 hodín sledovať rast tlaku na ústí uzavretého vrtu.

Čerpacia skúška s použitím čerpadla zapusteného do vrtu sa vykoná v prípade, že nebudú splnené podmienky na realizáciu prelivovej skúšky. Počas čerpania sa bude merať v určených časových intervaloch odoberaná výdatnosť , teplota vody a hĺbka hladiny vo vrte. Pred skúškou sa vykoná po dobu 4 hodín v určených časových intervaloch meranie hladiny vo vrte. Po tomto meraní sa pristúpi k čerpaniu prvej zvolenej výdatnosti Q_{01}, ktoré potrvá 4 hodiny. Podľa výsledkov tohto čerpania sa zvolí druhá a tretia zvolená výdatnosť. Druhá zvolená výdatnosť Q_{02} sa bude čerpať 5 hodín, tretia výdatnosť Q_{03} ďalších 5 hodín. Predpokladá sa, že výdatnosť Q_{03} bude väčšia ako výdatnosť Q_{02}. Pred ukončením čerpania výdatnosti Q_{03} sa odoberie vzorka vody na základný fyzikálno-chemický rozbor. Po skončení čerpania tretej výdatnosti Q_{03} sa bude 6 hodín merať stúpanie hladiny vo vrte.

Po dosiahnutí konečnej hĺbky a po zabudovaní vrtu sa vykoná ***záverečná dlhodobá hydrodynamická skúška*** v trvaní 14 dní (336 h) s možnosťou predĺženia na 21 dní. Takisto ako v prípade orientačnej hydrodynamickej skúšky sa v závislosti od piezometrickej úrovne hladiny aj pri tejto skúške zvolí forma odberovej fázy formou prelivovej skúšky (sledovanie prelivu na ústí vrtu) alebo čerpacej skúšky (zapustenie čerpadla). Pred vykonaním odberovej (prelivovej alebo čerpacej) fázy hydrodynamickej skúšky sa vykoná úvodné meranie tlaku na ústí uzavretého vrtu alebo hladiny vo vrte v trvaní 6 h.

V prípade, že po prerušení vŕtania bude dochádzať k samovoľnému výtoku (prelivu) vody na ústí vrtu v merateľnom množstve, sa obdobne ako pri orientačnej skúške vykoná ***prelivová skúška***. Pri prelivovej skúške sa bude merať výdatnosť prelivu, pretlak na ústí vrtu

a teplota vody v stanovených časových intervaloch. Po ukončení úvodného merania tlaku na ústí vrtu sa bude 10 h merať výdatnosť prelivu pri pretlaku p_1, ďalších 10 h pri pretlaku p_2 a ďalších 10 h pri úplnom otvorení vrtu. Veľkosť pretlaku p_1 a p_2 sa stanoví na základe výsledkov úvodného merania tlaku na ústí uzavretého vrtu. Po ukončení tohto merania sa po dobu 204 h (8 ½ dňa) bude merať v stanovených časových intervaloch výdatnosť prelivu a teplota vody pri udržiavaní tlaku na ústí vrtu na hodnote, ktorá bude stanovená podľa výsledkov predchádzajúcich meraní. Po skončení tejto fázy odberovej skúšky sa vrt uzavrie a bude sa po 96 h (4 dni) merať stúpanie tlaku na ústí vrtu.

Ak nedôjde k samovoľnému prelivu vody z vrtu v dostatočnom merateľnom množstve, vykoná sa po úvodnom meraní hladiny ***čerpacia skúška***. Počas čerpania sa bude v určených časových intervaloch merať odoberaná výdatnosť, teplota vody a hĺbka hladiny vo vrte. Po úvodnom meraní hladiny vo

3,	vzorkovacie práce	2 mesiace
4,	laboratórne práce	3 mesiace
5,	geologická služba	30 mesiacov
6,	záverečná správa	9 mesiacov

Kalendárny rok	mesiace	projektovanie	vrtné práce	hydrodynamické skúšky	vzorkovacie práce	laboratórne práce	geologická služba	záverečná správa
2018	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	10							
	11							

3.3.5 Výkony geologickej služby

V rámci riešenia geologickej úlohy budú výkony geologickej služby obsahovať uvedený druh prác:

- vypracovanie projektu geologickej úlohy

- sled, riadenie a koordinácia vrtných prác

- geologická dokumentácia, jej vyhotovenie a spracovanie

- realizácia a vyhodnotenie hydrodynamických skúšok na vrte

vypracovanie záverečnej správy geologickej úlohy v zmysle príslušných ustanovení zákona č. č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) a vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon. Súčasťou záverečnej správy v zmysle vyhlášky MPŽPaRR SR č. **340/2010** Z. z pre množstvá podzemnej vody v kategórii B je pri postupe a spôsobe výpočtu potrebné zistiť:

- najvhodnejšie záchytné územie na odber podzemnej vody na základe realizovaných geologických prác,

- využiteľné množstvo podzemnej vody určené na základe vyhodnotenia hydrogeologických pomerov, najmä priestorovej charakteristiky hydrogeologických kolektorov, hydraulických parametrov a okrajových podmienok určených na základe poloprevádzkových hydrodyna-mických skúšok, režimu podzemnej vody z minimálne dvojročného obdobia pozorovaní a vyhodnotenia vzťahu podzemných a povrchových vôd,

- technické podmienky odberu podzemnej vody,

- ovplyvnenie prírodných pomerov odbermi s ohľadom na ekologické podmienky,

- kvalita podzemnej vody s takou presnosťou, aby bolo možné riešiť otázky zachytávania podzemnej vody v geotermálnej lokalite a zároveň riešiť zneškodňovanie odpadových vôd,

- prognóza vývoja výdatnosti, hladiny a kvality podzemnej vody,

- návrh kvantitatívnej a kvalitatívnej ochrany podzemnej vody a ochranných pásiem záchytných zariadení,

- návrh prevádzkového pozorovania výdatnosti, hladiny a kvality podzemnej vody v záchytnom území.

3.4. Časový harmonogram riešenia geologickej úlohy

Práce budú realizované v nasledovnom časovom rozsahu :

1, vrtné práce v zmysle projektu 9 mesiacov

2, hydrodynamické skúšky 27 mesiacov

	9							
	10							
	11							
	12							
2022	1							
	2							
	3							

4. ZABEZPEČENIE RIEŠENIA GEOLOGICKEJ ÚLOHY

4.1. Vrtné práce

Pre realizáciu prieskumného vrtu s projektovanou hĺbkou 1500 m, pri použití technológie bezjadrového vŕtania bude použitá vrtná súprava pre hlbinné vŕtanie. Dodávateľ vrtných prác bude vybraný vo výberovom konaní.

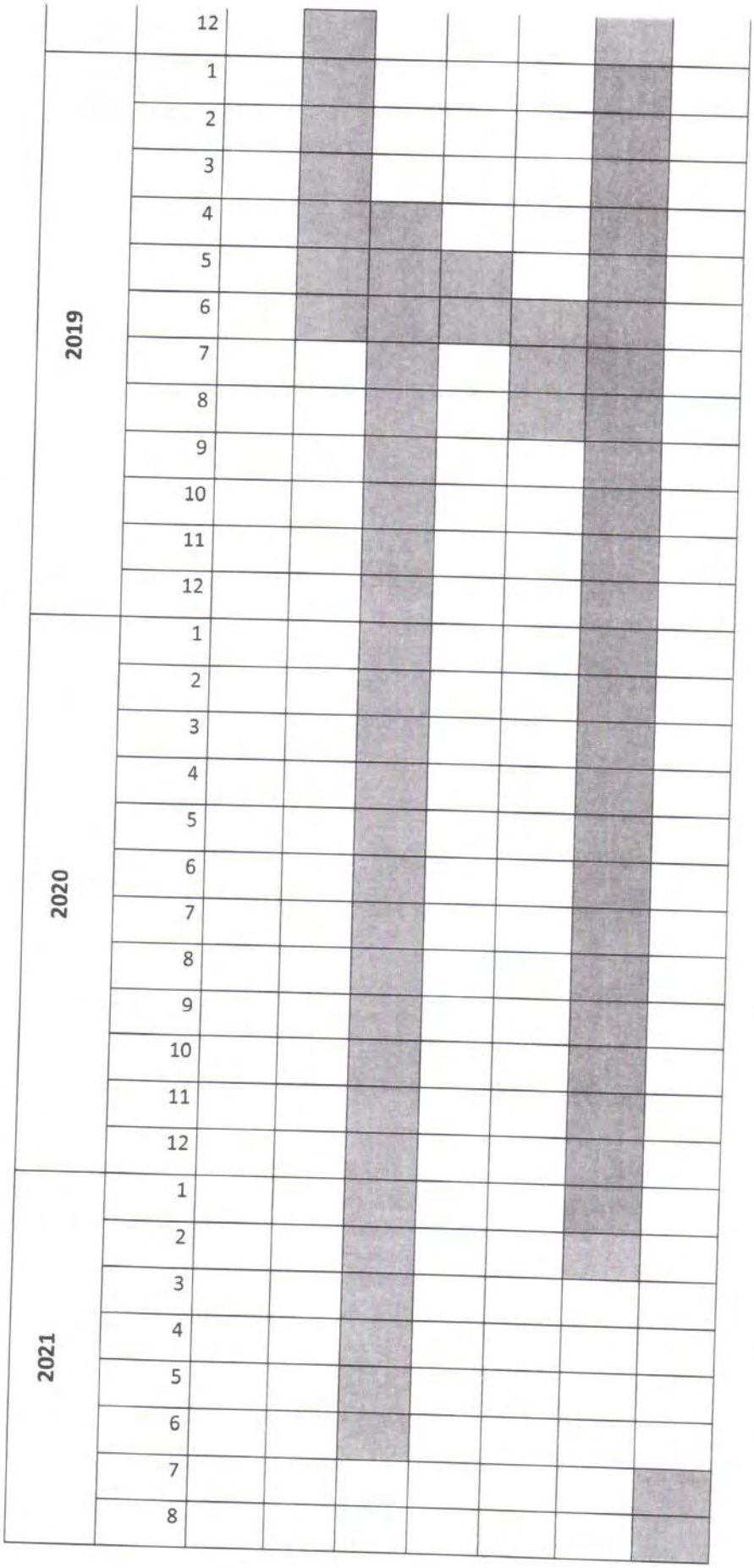
Hlava vrtu - bude zhotovená ako betónová pätka s priemerom 1,0 m do hĺbky 0,5 m pod terénom a 0,3 m nad terénom

Úvodná kolóna (Úk) - inštalovaná do hĺbky 20 m pod terénom, vŕtanie ⌀ 610 mm, zapažená oceľovou pažnicou ⌀ 508 mm s dvojitým vonkajším a vnútorným bituminovým náterom. Medzikružie bude zacementované.

Technická kolóna (Tek I.) - dočasná kolóna bude odvŕtaná ⌀ 445 mm do hĺbky 400 m. Po geofyzikálnych meraniach bude vrt zapažený hladkou pažnicou ⌀ 340 mm a medzikružie zacementované.

Ťažobná kolóna I. - vŕtanie ⌀ 168 mm od 480 do 550 m, po geofyzikálnych meraniach bude vrt rozšírený na II. technickú kolónu. Technická kolóna II. - z hĺbky 400 m do 500 m ⌀ 245 mm.

Technická kolóna I. sa paží za účelom ochrany pred rozmytím cirkulujúcim výplachom pri vŕtaní pre úvodnú kolónu.


2019
2020
2021

Úvodná kolóna sa paží za účelom ochrany zdrojov podzemných vôd pri vŕtaní pre tesniacu kolónu. Táto kolóna bude utesnená pozapažnicovou cementáciou.

Ťažobná kolóna sa paží za účelom exploatácie podzemnej vody z hydrogeologického kolektora. Hĺbky sú stanovené na základe technických parametrov vrtu z technickej špecifikácie tendra.

Na záver vrtných prác bude karotážnym meraním stanovená zvislosť vrtu, po dohode s hlavným inžinierom vrtu.

4.1.1. Zariadenia na ústí vrtu:

Kolóna	Príruby			Protierupčné zariadenia			
		čís. výkresu	MPa	preventer	počet	plné čel.	MPa
Tek I.	ZP 24", záv.13 3/8"		35	Na ústi	1		
Ťžk	záves vrtu 13 3/8"na9 5/8" s redukciou z 9 5/8" na 6 5/8"		35				

Pri vŕtaní kolón bude inštalovaná protipríruba s odtokovou prírubou 0,2 m nad zemou. ZP inštalovať tak, aby spodný list produkčného kríža bol v úrovni terénu. Počas vŕtania bude na ústi vrtu protierupčné zariadenie – plné čeluste.

4.1.2. Skúška hermetickosti kolóny tlakom

Bude vykonaná po cementácií cez pažnicový uzáver $9^{5}/_{8}"$

Kolóna	tlak (MPa)	dov. pokles (%)	zníž.hladiny(m)	dov.zv.(m)
Tesniaca	7	5	-	-

Pri skúške tlakom sa kolóna pokladá za hermetickú, ak pokles tlaku za 30 minút nie je väčší ako dovolený, t.j. 5 percent. Pozorovanie začína 5 minút po vytvorení tlaku na ústí.

* Skúška tesnosti cementácie sa vykoná na 80 % hodnoty únikového tlaku. Hodnotu únikového tlaku určí geológ. Päta kolóny bude podvŕtaná 1,5 – 2 m.

Spôsob vykonania skúšky tesnosti cementácie – cez príslušný uzáver vrtu.

Z cementačnej suspenzie budú odobraté kontrolné vzorky v počte 2 ks.

Úvodná kolóna sa paží za účelom ochrany zdrojov podzemných vôd pri vŕtaní pre tesniacu kolónu. Táto kolóna bude utesnená pozapažnicovou cementáciou.

Ťažobná kolóna sa paží za účelom exploatácie podzemnej vody z hydrogeologického kolektora. Hĺbky sú stanovené na základe technických parametrov vrtu z technickej špecifikácie tendra.

Kolóna	**Priemer**	**dĺžka [m]**	**interval [m]**	**materiál**	**sila steny [mm]**	**Typ závitu**	**tiaž [Nm^{-1}]**	Celkom [kN]
hlava vrtu	1000 mm	0,5	0 – 0,5	-	-	-	-	-
Úk	610 mm	20	0 – 20	J-55	9,65	kr. závit	1407	281
Tek I.	17 1/2" 445 mm	400	0 – 400	J-55	10,03	BDS	792	316
Tek II.	9 5/8" 245 mm	100	400 – 500	J-55	9,19	BDS	590	
Ťžk	6 5/8" 168 mm	50	500 - 550	J-55	6,88	SN	382	
Celková tiaž kolón: kN								

Hĺbky pažnicových kolón sú predbežné, povolená odchýlka usadenia päty úvodnej a tesniacej kolóny je možná len po dohode s doporučujúcim geológom vrtu.

Vyprázdnenie ťažobnej kolóny: do sucha

maximálny vnútorný tlak v ťažobnej kolóne: 35 Mpa

Kolóny sú dimenzované s koeficientom bezpečnosti na kolaps 1,125, na únosnosť závitu 1,6 a na vnútorný tlak 1,1, na ťah v tele pažnice 1,3.

Dovolený ťah pri pažení a cementácií pri k=1,3

úvodná kíolóna : 929 kN

tesniaca kolóna (technická I. : 929 kN

izolačná kolóna (tecnická II) : 929 kN

ťažobná kolóna : 929 kN

Technická kolóna I. sa paží za účelom ochrany pred rozmytím cirkulujúcim výplachom pri vŕtaní pre úvodnú kolónu.

4.1.3. Vrtná kolóna

Vrtné tyče:

Kolóna Názov	vrtné tyče (mm)	materiál vrtných tyčí	hrúbka steny (mm)	závitový spoj	Dĺžka sekcie (m)	Hmotnosť 1 bm. N/m	vrt. tyčí spolu kN
Úk 20 m	127	E	9,19	IF	4	307	
Tek 1100m	127	E	9,19	IF	220	307	
Ťžk 2500m	127	E	9,19	IF	500	307	

Záťažky:

Kolóna	priemer (mm)	dĺžka (m)	tiaž 1 bm (N)	tiaž celkom (kN)	Celková tiaž kolóny (kN)
Úk	159	41	1235	51	54
Tek	159	144	1235	178	298
Ťžk	159	144	1235	178	349

Defektoskopická kontrola závitov záťažiek a prechodov bude po 300-500 hodinách práce. Počas každého vyťahovania a zapúšťania trubiek sa robí vizuálna kontrola na zistenie zjavných závad na tele trubky a závitoch spojníkov. Vrtmajster organizuje vizuálnu kontrolu vrtných trubiek po odpracovaní 500 prevádzkových hodín.

Po dokončení záberu a vytiahnutí náradia stanoviť opotrebenie dláta podľa metodiky IADC, výsledok hodnotenia zaznamenať do vrtnej dokumentácie a uviesť v dennom hlásení.

Dĺžka záťažiek je stanovená pre maximálny prítlak, možno upraviť podľa pokynov technologickej služby. Na pracovnom prechode unášačky sa bude používať protektor.

4.1.4. Režim vŕtania

REŽIM VŔTANIA ČERPADLO

Interval vŕtania (m)	dláto priem. (mm)	poč. dlát (ks)	trysky priem. (mm)	prítlak max. (kN)	otáčky rot. stol. (ot/min)	počet čer. (ks)	valce priem. (mm)	Zdvih čep. (zd/min)	litráž (l/s)	tlak (MPa)
0-1,5	ručné									
0-20	DV 610	1	3x14	30	60-90	1	170	71	36	7,1
20-400	DV 445	2	3x12	120	60-90	1	170	60	30	10,3
400-500	DV 216	2	3x10	120	60-100	1	170	44	22	10
400-5500	DV311	1	3x12	120	60-90	1	170	60	30	10,3

režim vŕtania určovať operatívne podľa vývoja krivosti vrtu, kontrolu krivosti vykonať meraním s prístrojom EASTCO. Dovolený odklon od zvislice je max. $1,5^0$ v konečnej hĺbke vrtu. pripadnú korekciu odklonu vykonať využitím pendulum efektu.

4.1.5. Jadrovanie

Z ložiskovej časti je požadovaný výnos jadra 90%, mimo ložiska – z nadložia a podložia je požadovaný výnos jadra 80%. Počiatočný návrt bude 3 m, ak bude jadro v poriadku bude návrt postupne predĺžený až na 6 m. Výplachové úlomky odoberať v intervale 0 až 380 m, v 5 m intervaloch. Sledovanie a riedenie pri odbere jadra bude zabezpečené geologickou službou objednávateľa prác. Odobraté jadro bude uložené v 1 m debničkách, ktoré budú riadne označené a prikryté nepremokavou fóliou, prichytenou pripináčikmi k debničke. debničky budú uložené v suchom a uzamknutom sklade.

Číslo jadra	Interval (m)	Korunka priemer, typ	jadrovnica typ	prítlak (kN)	otáčky stola (ot/min)	Litráž (l/s)
1.-64.	*	Dia 215 mm PDC 8 $^1/_2$" s čelným výplachom	6 3/4"x4" Christensen dvojitá	30-80	60-80	8-12

* interval jadrovania bude upresnený dozorujúcim geológom, jadrovať sa bude len v prípade nejasností. Je možne, že dozorujúci geológ nevyužije jadrovanie.

4.1.6. Parametre výplachu

Interval (m)	Hustota (kg/m^3)	prietok SPV-5	filtrácia API-7	piesok (%)	pH
0-50	1150-1250	30-80	max. 9	max. 3	8-10
50-550	1250-1350	25-80	max. 8	max. 2	8-10

Od hĺbky 50 m do konečnej hĺbky bude použitý slaný výplach. Vodná fáza výplachu bude nasýtená NaCl, pri teplote 20 – 30 ^{0}C je koncetrácia NaCl cca 360 gr/l.

Zmenu parametrov výplachu je možné vykonať len po dohode s projekčným oddelením a spracujúcim geológom vrtu. Hustotu výplachu udržovať na spodnej hranici – postupovať podľa pokynov technologickej služby PŤZ.

Pre udržanie projektovaných parametrov výplachu používať sitá 40-80 Mesh a odpieskovač, prípadne odílovač.

4.1.7. Množstvo chemikálií pre úpravu výplachu

Činidlo	odvŕtaný interval vrtu v (m)	celkom

Názov	0-50	50-535	535-1500	(t)
Bentonit	5	9,5	7,5	22
KMC (škrob)	4	8	6	18
NaCl	-	35	27	62
Dralig	-	0,5	0,5	1
Hydrouhličitan sodný	2,5	5	4	11,5
Hydroxid sodný	0,8	1,5	1,7	4
Vápenec	-	-	-	10

4.1.8. Zásoba činidiel na vrtbe

Na vŕtbe musí byť 10 ton vápenca k dispozícii od začatia vŕtania úvodnej kolóny. Ostatné chemikálie podľa skladovacej kapacity súpravy

4.1.9. Sledovanie spotreby chemikálií a kvality vrtných kvapalín

pri sledovaní spotreby chemikálií, kvality vrtných a pracovných kvapalín a odvozu odpadu postupovať podľa smernice generálneho riaditeľa č.2/97

4.1.10. Zvláštne upozornenia na úpravu výplachu a na predchádzanie komplikáciám

Najdôležitejšie je udržiavať vodnú fázu výplachu nasýtenú NaCl

a. Sledovať stav výplachu (splynie, pribúdanie, ubúdanie)

b. Pred ťahaním náradia praplachovať tak dlho, aby hustota výplachu z vrtu vytekajúceho rovnala projektovanej hodnote

c. Vniknutie do plynového obzoru sa môže prejaviť náhlym zvýšením mechanickej rýchlosti vŕtania. v tomto prípade sa musí znížiť mechanická rýchlosť vŕtania na 1 m za hodinu a touto rýchlosťou vŕtať po dobu 2 hodín. Ak počas tejto doby nedôjde k splyneniu výplachu, ani k zmenám parametrov výplachu, možno vo vŕtaní pokračovať pôvodnou rýchlosťou.

d. Pri splynení výplachu prerušiť vŕtanie, náradie podvihnúť o 1-2 m nad čelo vrtu, výplach odplyniť a upraviť na predpísané parametre. Po odplynení a úprave výplachu možno vo vŕtaní pokračovať rýchlosťou 1m/hod. Ak behom 1 hodiny nedôjde k splyneniu výplachu alebo k zmenám jeho parametrov, možno vo vŕtaní pokračovať pôvodnou rýchlosťou.

e. V prípade c. a d. ihneď po zistení merať každých 15 minút hustotu a viskozitu výplachu do vrtu čerpaného i z vrtu vytekajúceho. Tieto zhustené merania vykonávať, až kým nie je obnovený normálny postup prác.

f. Pri hĺbení sledovať množstvo výplachových úlomkov vo výplachu. Ich náhle zvýšenie svedčí o závale. v tomto prípade prerušiť vŕtanie a úlomky odstrániť intenzívnym preplachovaním za stáleho pohybu s náradím. pri poruche čerpadla povytiahnuť náradie do pažníc.

g. Zvyšovanie hustoty výplachu je dovolené len o 0,1-0,2 t/m^3 pokiaľ úkony uvedené v bode 12.d sú nedostatočné. Náhle zvýšenie hustoty výplachu vedie k zosilnenie plynobých prejavov, pretože dochádza k vytlačovaniu preplyneného výplachu z medzikružia zaťažkaným výplachom z vrtných tyčí.

h. Pri strate cirkulácie postupovať podľa operatívnych pokynov vedúceho technika.

i. Ak na vrtbe dôjde k takej situácií, ktorá nie je predvídaná projektom, rozhodne o ďalšom postupe prác vedúci strediska vrtby a podzemných opráv sónd. Toto ustanovenie neplatí, ak na vrtbe dôjde k takej zmene, ktorá vyžaduje rozhodnutie odborného riaditeľa pre výrobu.

4.1.11. Množstvo odvŕtanej horniny, cirkulačný obsah, zásoba výplachu a spotreba vody

Kolóna	koeficient kaverien k	interval (m)	odvŕtaná hornina (m^3)	cirkulačný obsah výplachu vo vrte (m^3)	pevný odpad (m^3)	tekutý odpad (m^3)
Úk	1,5	8-50	10	11,4	17	23
Tek	1,3	50-550	51	58,6	87	108

4.1.12. Preplachovanie pred pažením

Kolóna	Úvodná	tesniaca	ťažobná
počet čerpadiel (ks)	1	1	1
priemer valcov (mm)	170	170	170
litráž (m^3/min.)	1,8	1,8	1,32
čas premývania 1 obsahu vrtu (min)	15	29	22
počet zdvihov čerpadiel (zdv./min)	60	60	44

4.1.13. Priberanie vrtu

Intervaly všetkých kolón prešablonovať dlátom a reamerom príslušného priemru a pribrať v miestach zúženia zistených kavernomerom. Upresní technologická služba PŤZ podľa výsledku kavernomeru.

4.1.14. Príprava k paženiu a cementácií

a. Pred pažením musí byť vykonaná kontrola technického stavu súpravy strojného zariadenia. o vykonanej prehliadke sa vykoná stručný zápais, v ktorom sa konštatuje pripravenosť súpravy k paženiu. Vykonanie kontroly sa riadi oddielom II. smerníc o pažení a cementácií č.86/91

b. Pre paženie technických a ťažobných kolón vypracuje technologická služba závodu technicko-organizačné opatrenia s uvedením hlavných údajov o konštrukcií kolóny a pažníc, spôsobu zapúšťania a cementácie a s upozornením na mimoriadne okolnosti. Pre paženie ťažkých kolón a kolón líšiaich sa

od bežného štandardu musí byť pripravené TOO konzultované so strediskom vrtby a POS a ďalšími kooperujúcimi zložkami podniku.

c. Pred zahájením paženia musí byť pripravené dostatočné množstvo pažníc (dĺžka kolóny + 2%). Pažnice musia byť ihneď po dodaní na vrtbu prehliadnuté a tie, ktoré majú viditeľné vady, ihneď vyradené.

Prehliadke podliehajú i defektoskopované pažnice. Vnútorný priemer všetkých pažníc musí byť prešablónovaný. Z pažníc musia byť odstránené chrániče závitov, závity sa očistia, odmastia a ošetria predpísaným mazadlom. Drobné závady závitov sa môžu opraviť trojhranným pilníkom.

d. Pažnice určené k zapúšťaniu sa zmerajú oceľovým pásmom od konca objímky po začiatok čapovaného závitu a ukladajú sa na mostíky v poradí určenom TOO. Za zmeranie a uloženie pažníc v poradí zodpovedá vrtmajster. všetky pažnice musia byť zapísané v zozname pažníc s udaním akostného stupňa pažníc, hrúbky stien, druhu závitu a presnej dĺžky i so všetkými prvkami vystrojenia kolóny a ich dĺžkami.

Dĺžky pažníc a ich súčet musia byť nezávisle na vrtmajstrovi skontrolované.

e. Na paženie musí byť pripravené náradie a pomôcky podľa TOO paženia. tesniaca kolóna so závitmi BDS bude pažená a závity doťahované hydraolickým kľúčom so záznamom krútiaceho momentu, čo bude doložené príslušným záznamom.

f. Šablovanie vnútorného priemeru pažníc:

úvodná kolóna		tesniaca kolóna		izolačná kolóna		ťažobná kolóna	
hr.steny	pr.šablóny	hr.steny	pr. šablóny	hr.steny	pr. šablóny	hr. steny	pr. šablóny
9,65 mm	316,5 mm	10,03 mm	220,4 mm	9,19 mm	156,2 mm	6,88 mm	97,4 mm

g. Doťahované momenty pažníc v Nm:

Úvodná kolóna				Tesniaca kolóna			
Hrúbka steny	Materiál	Závit	Optim doťah	Hrúbka steny	Materiál	Závit	Optim doťah
9,65	J-55	krátky	6970	10,03	J-55	BDS	11000
Izolačná kolóna				Ťažobná kolóna			
Hrúbka steny	Materiál	Závit	Optim doťah	Hrúbka steny	Materiál	Závit	Optim doťah
9,19	J-55	BDS	8000	6,88	J-55	SN	2360

4.1.15. Konštrukcia spodnej časti kolóny a spôsob paženia

Cementované kolóny musia byť opatrené pätou so sférickým zakončením a sos stredovým výtokovým otvorom. Posledných 5 pažníc musí byť poistených proti rozskrutkovaniu objímok. Poistená musí byť i päta a vsuvky. pri príprave a previerke je nutné sa riadiť oddielom IV. smernice o pažení a cementácií.

Rozmiestnenie centračných vodítok stanovuje v TOO na základe výsledkov EKM technologická služba závodu.

Úvodná kolóna: bude vybavená pätou so spätným ventilom

Tesniaca kolóna: bude vybavená pätou so spätným ventilom a vsuvkou so spätným ventilom. vsuvka sa umiestni medzi 1. a 2. pažnicu. Počet centračných vodítok priemeru 244 m cca 22ks, rozmiestnenie upresniť po EKM. bude pažené servisným spôsobom s kontrolou a zápisom doťahovaného momentu.

Izolačná kolóna : bude zapažená pažnicami priemeru 7" a nebude cementovaná

Ťažobná kolóna: bude pažená stúpačkami priemeru 4 $^{1}/_{2}$" a nebude cementovaná

Pri pažení musí byť zaistená stála služba údržbára a elektrikára. Musí byť prítomný technik, ktorý môže samostatne rozhodnúť pri mimoriadných udalostiach a technik poverený stálym dozorom. Pri vťahovaní pažníc do veže musia mať pažnice naskrutkované oba chrániče. Plne dotiahnutý spoj sa vyznačuje tým, že okraj objímky pažnice prekrýva koniec závitu na pažnici. Povoľuje sa odchýlka závitu na každú stranu. Ak je závit úplne skrytý a možno spoj ešte dotiahnuť, dovoľuje sa dotiahnuť ešte 4 otáčky. Nedotiahnutý spoj alebo spoj, ktorý sa nedá doskrutkovať sa musí rozskrutkovať, závit sa musí opraviť, prípadne vymeniť pažnicu. Pre závit buttress sa okraj objímky kryje s trojuholníkovou značkou na pažnici. Závit BDS sa doťahuje predpísaným optimálnym doťahom so záznamom.

Zakazuje sa pristúpiť k paženiu, ak z vrtu samovoľne vyteká výplach alebo cirkulujúci výplach je preplnený.

Pri zapúšťaní kolóny pažníc sa musí stále sledovať množstvo a zmeny hustoty výplachu vytekajúceho z vrtu.

Na mazanie závitov spojov sa použije plastické mazadlo GT 2 EP.

4.1.16. Cementácia

A. Spôsob cementácie

- úvodná kolóna: pätou, po povrch — stĺpec cementu:50 m
- tesniaca kolóna: pätou, po povrch — stĺpec cementu:535m

B.Cement. počet CA a CMA, vzostupná rýchlosť cementovej kaše

4.1.17. Likvidácia vrtu

Zrealizovaný vrt nebu likvidovaný a bude vystrojený, vrt po jeho ukončení bude na ústi vrtu opatrený produkčným krížom (tak ako je popísaný vyššie) v úrovni terénu, ktorý bude prichytený na protipríube skrutkami. Ústie vrtu bude vybetónované betónovým základom s rozmermi 1,0 x 1,0 s hĺbkou základu 1,5 m.

4.2 Hydrodynamické skúšky

Pri realizácii hydrodynamických skúšok sa vykonajú:

1) orientačná hydrodynamická skúška po prevŕtaní 50 m mezozoických kolektorov .

2) záverečná dlhodobá hydrodynamická skúška po zabudovaní vrtu po dosiahnutí konečnej hĺbky.

3) Poloprevádzková hydrodynamická skúška

Cieľom orientačnej hydrodynamickej skúšky bude zistenie údajov o teplote a chemickom zložení podzemnej vody v najvrchnejšom úseku mezozoických kolektorov a o potenciálnej výdatnosti prítokov z týchto kolektorov. *Prelivová skúška* sa vykoná v prípade, že po prerušení vŕtania bude dochádzať k samovoľnému výtoku (prelivu) vody na ústí vrtu v merateľnom množstve. Na ústí vrtu sa bude merať výdatnosť prelivu a teplota vody po dobu 18 hodín. *Čerpacia skúška* s použitím čerpadla zapusteného do vrtu sa vykoná v prípade, že nebudú splnené podmienky na realizáciu prelivovej skúšky. Počas čerpania sa bude merať v určených časových intervaloch odoberaná výdatnosť , teplota vody a hĺbka hladiny vo vrte. Pred ukončením merania prelivu sa odoberie vzorka vody na základný fyzikálno-chemický rozbor.

Po dosiahnutí konečnej hĺbky a po zabudovaní vrtu sa vykoná dlhodobá hydrodynamická skúška v trvaní 21 dní podľa postupu uvedeného v podkapitole 3.2.3.

Následne sa vykoná hydrodynamická čerpacia skúška pri optimálnej výdatnosti v trvaní 90 dní, ktorá bude ukončená stúpacou skúškou na ústí vrtu v trvaní 10 dní.

4.3 Vzorkovacie a laboratórne práce

V rámci riešenia geologickej úlohy sa odoberú pri realizácii hydrodynamických skúšok – 6 vzoriek podzemnej vody a z vrtnej drviny prieskumno-exploatačného geotermálneho vrtu sa odoberie z rôznych hĺbkových úrovní 10 vzoriek na paleontologický rozbor.

Vzorky vody sa budú analyzovať v akreditovaných laboratóriách.

4.4. Zisťovanie a riešenie stretov záujmov

Kolóna	druh cementu	hustota cementovej kaše (kg/l)	počet CA	počet CMA	Vzostupná rýchlosť cem. kaše (m/s)	kaverny %
Úk	SPC 325	1,80-1,85	2	1	0,45	70
Tek	G - cement	*1,70-1,75 1,90-1,95	BJ + 1	2	0,5	30

*Cementácia tesniacej kolóny bude v intervale 0-300 m vykonaná ľahčenou cementovouo kašou o hustote cca 1,70-1,75 kg/dm^3, v intervale 300-535 m bude hustota cementovej kaše 1,90-1,95 kg/dm^3. Zloženie zmesí bude upresnené na základe laboratórnych rozborov.

C.Spotreba cementu, vody, výplachu a prísad

Kolóna	cemen. kaša (m^3)	suchý cement (m^3)	voda + 25% (m^3)	zatláčanie výplachu (m^3)	vodocementový faktor
Úk	8	10	9	3,9	v/c = 0,5
Tek	22	28	19*	21,2	v/c = 0,45

* zámesová voda nasýtená NaCl

Pri výpočte množstva cementovej kaše boli pridané 2 m^3, aby bola zaistená cementácia kolón až po povrch

Pred cementom začerpať oddeľovaciu kvapalinu cca 3-5 m^3, zloženie oddeľovacej kvapaliny bude určené technologickou službou PŤZ.

Na cementáciu bude použitá homogenizačná nádrž.

Počas miešania cementovej kaše technológ výplachu zaistí kontrolu jej hustoty. receptúry cementových zmesí a oddeľovacích kvapalín upresniť rozbormi v laboratóriu pred cementáciou podľa konkrétnych podmienok. Uvedené údaje sú pre prípravu materiálu orientačné. Presný výpočet bude realizovaný pred cementáciou po vyhodnotení EK merania a kavernomeru a po rozbore cementu, ktorý bude použitý na cementáciu.

Rozbor cementu zaistí technológ výplachu, ktorý je zodpovedný za správne dávkovanie chemikálií pri cementácií. Pri cementácií kolón musia byť prítomní vrtmajster, vedúci úseku, smenmajstlôer cementácie a technik stáleho dozoru.

Bujalka, F. a Repka, P., 1997: Geotermálny vrt FGP-1 a jeho využitie pre areál zdravotnej prevencie TATRA-Thermal Stará Lesná. In: Zbor. konf. geotermálna energia východného Slovenska a jej využitie, Bratislava, Slov. geotermálna aosc., 69-76.

Csontos, L., Nagymarosy, A., Horváth, F. and Kováč, M., 1992: Tertiary evolution of the Intra-Carpathian area: a model. Tectonophysics, 208, 221-241.Dewey et al., 1989.

Fendek, M., Hanzel., V., Bodiš, D., Nemčok, J., 1992: Hydrotermálne pomery Popradskej kotliny. Manuskript.archív Tatra thermálu, a.s., Poprad, 99s.

Franko, V., Remšík, A., Fendek, M., Eds., 1995: Atlas geotermálnej energie Slovenska. Bratislava, 267 s

Gross, P., Papšová, J. a Kőhler, E., 1973: Sedimentológia a stratigrafia vrchnej časti bazálnej litofácie centrálnokarpatského paleogénu od Šarišskej vrchoviny po Liptovskú kotlinu. Manuskript – archív GS SR, Bratislava

Gross, P., Buček, S., Ďurkovič, T., Filo, I., Maglay, J., Holouzka, R., Karoli, S., Nagy, A., Spišák, Z., Žec, B., Vozár, J., Borza, V., Lukáčik, E., Janočko, J., Jetel, J., Kubeš, P., Kováčik, M., Žáková, E., Mello, J., Polák, M., Siráňová, Z., Samuel, O., Snopková, P., Raková, J., Zlinská, A., Vozárová, A. a Žecová, K., 1999: Vysvetlivky ku geologickej mape Popradskej kotliny, Hornádskej kotliny, Levočských vrchov, Spišsko-šarišského medzihoria, Bachurne a Šarišskej vrchoviny. Mapa 1 : 50 000. GS SR Bratislava.

Halečka, J., 1990: Prognózy zdrojov pitných vôd v okrese Stará Ľubovňa a ich možné využitie do r. 2010. Manuskript – Hydroekoprieskum, Spišská Nová Ves, 88s.

Halečka, J., 1991: Prognózy zdrojov pitných vôd v okrese Poprad a ich možné využitie do r. 2010. Manuskript – Hydroekoprieskum, Spišská Nová Ves, 102s.

Hanzel., V, Gazda, S., Vaškovský, I., 1984: Hydrogeológia južnej časti Vysokých Tatier a ich predpolia. Západné Karpaty, Sér. Hydrogeol. inž. geol. Bratislava, 5.

Hanzel, V., et al., 1996: Vysvetlivky k základnej hydrogeologickej mape SR 1:200 000, list 27 Poprad, Bratislava, ŠGUDŠ Bratislava, 165 s.

Haluška, M., et al., 1968: Alúvium Popradu – hydrogeologický prieskum. Manuskript – archív GSSR, Bratislava.

Janočko, J., Gross, P., Polák, M., Potfaj, M., Jacko, S. ml., Rakús, M., Halouzka, R., Jetel, J., Petro, Ľ., Kubeš, P., Buček, S., Köhler, E., Siráňová, Z., Zlínska, A., Halasová, E., Hamršmíd, B., Karoli, S., Žec, B., Fejdiová, O., Milička, J., Boorová, D. a Žecová, K., 2000: Vysvetlivky ku geologickej mape Spišskej Magury, 1:50 000. ŠGÚDŠ, Bratislava, 174 str.

Janočko, J., 2002: Terrestrial and shallow-marine deposits of Central-Carpathian Paleogene Basin: Example from Eastern Slovakia. Geologica Carpathica, 43-44.

Jetel., J., 1995: Hydrogeológia a hydrochémia Spišskej Magury. podzemná voda (Bratislava), 1, 1, 22-37.

Jetel., J., Nemčok, J., Tkáč, J., 1993: Hydrogeologický výskum Spišskej Magury – záv. správa. Manuskript – archív Geofond, Bratislava, 1 –222.

Leško, B. a Samuel, O., 1968: Geológia východoslovenského flyšu. SAV, 245 str.

Maťuš, J.. a Daniel, J., 1997: Výsledky geotermálneho vrtu PP-1 Poprad. In: Zbor. konf. geotermálna energia východného Slovenska a jej využitie, Bratislava, Slov. geotermálna aosc., 52-59.

Marschalko, R., 1980: Evolution of Paleocene-Lower Eocene trough on contact between Pieniny Klippen Belt and Central West Carpathian block (on exemple of Súľovské vrchy Hills. Geol. Carpath. (Bratislava), 31, 4, 513-521.

Marschalko, R. a Samuel, O.,1960: Predbežná správa o nálezoch oligocénu v paleogéne centrálnych Karpát. Geol. Práce, Zprávy, 19, 95-108.

Nemčok, J., Zakovič, M., Gašpariková, V., Ďurkovič, T., Snopková, P., Vrana, K, a Hanzel, V., 1990: Vysvetlivky ku geologickej mape Pienin, Čergova, Ľubovnianskej a Ondavskej vrchoviny 1 : 50 000. Bratislava, Geol. Úst. D. Štúra, 131 s.

Nemčok, J., Bezák, V., Janák, M., Kahan, Š., Ryka, W., Kohút, M., Lehotský, I., Wieczorek, J., Zelman, J., Mello, J., Halouzka, R., Raczkowski, W., Reichvalder, P., 1993: Vysvetlivky ku geologickej mape Tatier 1: 50 000. GÚDŠ, Bratislava, 135 s.

Nemčok, J., Hanzel., V., Gross., P., Gašparíková, V., Priechodská, Z. a Snopková, P., 1980: Záverečná správa za štruktúrny vrt HV-3 Vrbov. Manuskript-archív GSSR, Bratislava.

Salaj, J., 1995: Geológia Stredného Považia. Bradlové a pribradlové pásmo so súľovským paleogénom a mezozoikom severnej časti Strážovských vrchov - 1. časť. Zemní plyn a nafta (Hodonín), 39, 3, 195-291.

Samuel, O., 1972: Niekoľko poznámok k litologicko-faciálnemu a stratigrafickému členeniu paleogénu bradlového pásma. Geol. Práce, Zprávy (Bratislava), 59, 285-298.

Struňák, V., 1994: Žriedlová štruktúra v Gánovciach. Min. vody vých. Slovenska, Slov. asoc. hydrog., 39-47.

Valíček, S., 1989: Vrbov – jímací vrty Vr-2, Vr-2a. Záverečná správa. Manuskript – archív GSSR, Bratislava.

Volfová, J., 1962: Makrofauna centrálního paleogénu východního Slovenska. Geol. Práce, Zoš., Bratislava, 63, 93-97.

Vass, D. a kol., 1988: Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov panónskej panvy na území ČSSR, Mapa 1:500 000, GÚDŠ, Bratislava

ÚDAJE O ZHOTOVITEĽOVI

geologických prác

obchodný názov organizácie:	Technická univerzita v Košiciach
Sídlo organizácie:	Letná 9, 040 01 Košice
IČO:	00 397 610
číslo geologického oprávnenia:	2199
dátum vydania geologického oprávnenia:	30.05.2017
doba platnosti povolenia:	bez časového obmedzenia

Geologické práce:

1. geologický výskum
2. ložiskový geologický výskum
3. hydrogeologický prieskum
4. inžinierskogeologický prieskum
5. geologický prieskum životného prostredia
6. monitorovanie geologických faktorov životného prostredia
7. sanácia geologického prostredia
8. sanácia environmnetálnej záťaže
9. odborný geologický dohľad pri sanácií geologického prostredia a sanácií environmnetálnej záťaže
10. odborný geologický dohľad pri banskej činnsoti a činnosti vykonávanej banským spôsobom
11. odborný geologický dohľad pri stavebných prácach
12. vypracovanie geologickej štúdie a odborného geologického posudku

Protokol o schválení

Geologického projektu

„ Kežmarok – geotermálne vody "

Objednávateľ geologického projektu **„ Kežmarok – termálne podzemné vody"** týmto schvaľuje geologický projekt spracovaný firmou Technická univerzita v Košiciach Letná 9, 040 01 Košice v máji 2018

V Kežmarku dňa : 16.7.2018

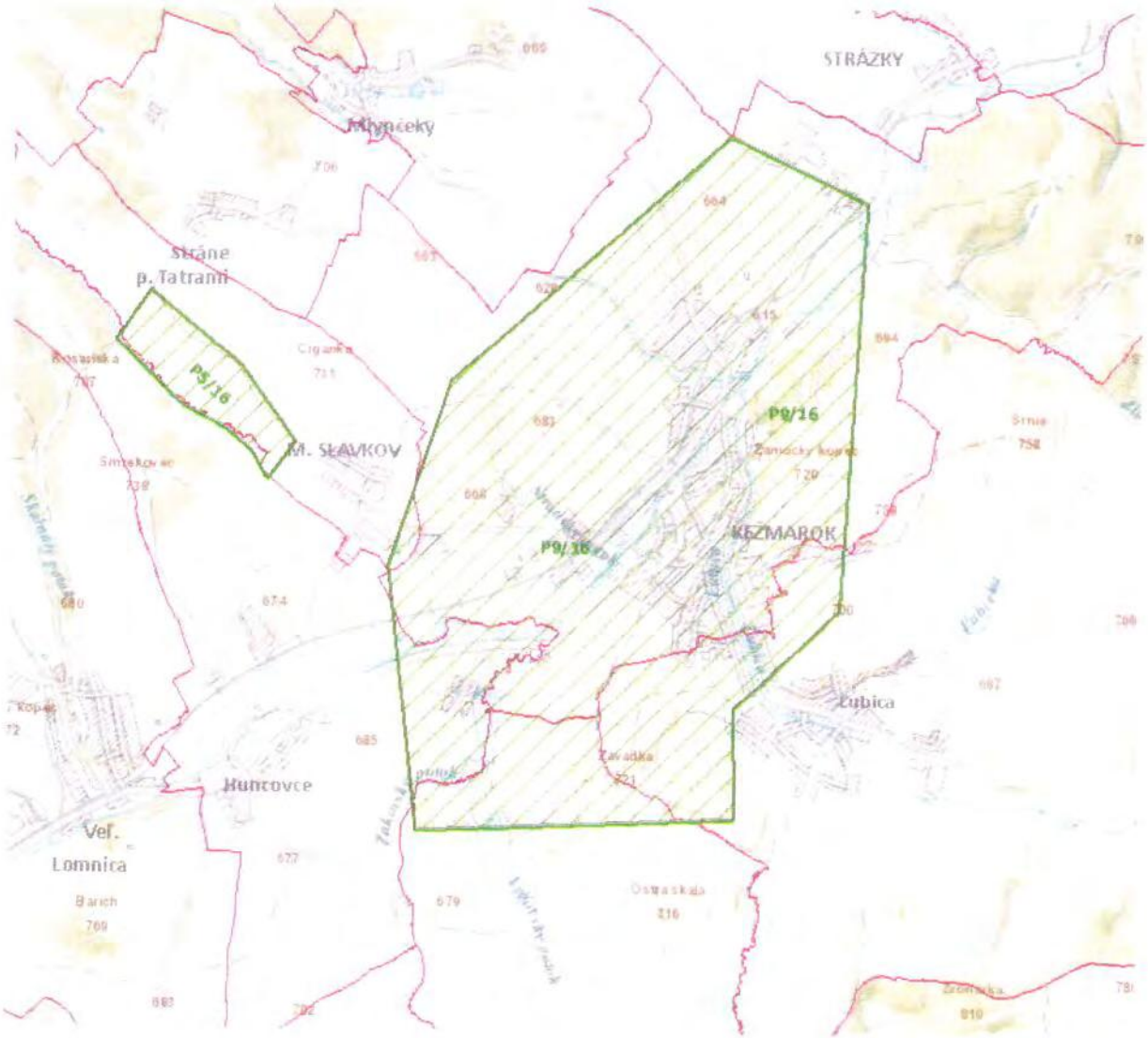
Štatutárny zástupca vykonávateľa: prof. Ing. Michal Cehlár, PhD.

dekan FBERG

Štatutárny zástupca obstarávateľa: Mgr.et Mgr. Marián Soliar, konateľ , spoločnosti

ÚDAJE O INÝCH PRIESKUMNÝCH ÚZEMIACH

V navrhovanom prieskumnom území sa nachádzajú prieskumné územia P15/16 Malý Slavkov - geotermálne vody a P9/16 Kežmarok – geotermálne vody. Chránené ložiskové územia sa v tomto priestore nenachádzajú.



Mapa prieskumných území v mierke 1:50 000

SLOVGEOTERM, a.s.
PALISÁDY 39
811 06 BRATISLAVA
SLOVENSKO
tel/fax: +421 2 5441 7741
e-mail: slovgeoterm@slovgeoterm.sk
web: www.slovgeoterm.sk

Projekt geologickej úlohy
ZMENA 1

Názov úlohy:	**Mesto Kežmarok – geotermálne vody**
Číslo:	2018 01
Geologické práce:	podrobný hydrogeologický prieskum
Objednávateľ:	GEOVRT Kežmarok, s.r.o.,
	Hviezdoslavova 196/8, 060 01 Kežmarok
	IČO: 51 792 338
Schválil:	Ján Blaško, konateľ .....
Zhotoviteľ:	SLOVGEOTERM a.s., Palisády 39, 811 06 Bratislava
	IČO: 31 335 365
Zodpovedný riešiteľ:	RNDr. Otto Halás, CSc. .....
Riešitelia úlohy:	RNDr. Miroslav Pereszlényi, Ing. Oto Halás
Predkladá:	Ing. Oto Halás, generálny riaditeľ .....
Dátum vypracovania:	Marec 2020

1. Úvod

Z dôvodu zmeny vlastníka objednávateľa geologických prác, spoločnosti GEOVRT Kežmarok, s.r.o., a z dôvodu nových zistení a interpretácií starších geofyzikálnych meraní bolo potrebné spracovať Zmenu 1 Projektu geologickej úlohy Mesto Kežmarok – geotermálne vody.

Súčasťou zmeny je aj nahradenie pôvodného zodpovedného riešiteľa geologickej úlohy a zhotoviteľa geologických prác z rozhodnutia nového vlastníka. Nový zodpovedný riešiteľ a zhotoviteľ geologických prác je:

Zodpovedný riešiteľ: RNDr. Otto Halás, CSc.

Zhotoviteľ geologických prác: SLOVGEOTERM a.s., Palisády 39, 811 06 Bratislava
IČO: 31 335 365

Hlavným dôvodom vypracovania zmeny 1 projektu geologickej úlohy je predpoklad možnosti zachytenia geotermálnych vôd s teplotou vhodnou pre vykurovanie mesta Kežmarok v hĺbkach 2500 – 2800 m, ktorý vychádza z nového zhodnotenia geologických podmienok v záujmovom území. To je výrazne hlbšie, ako sa predpokladalo v pôvodnom projekte geologickej úlohy (vrt navrhovaný do hĺbky 1500 m).

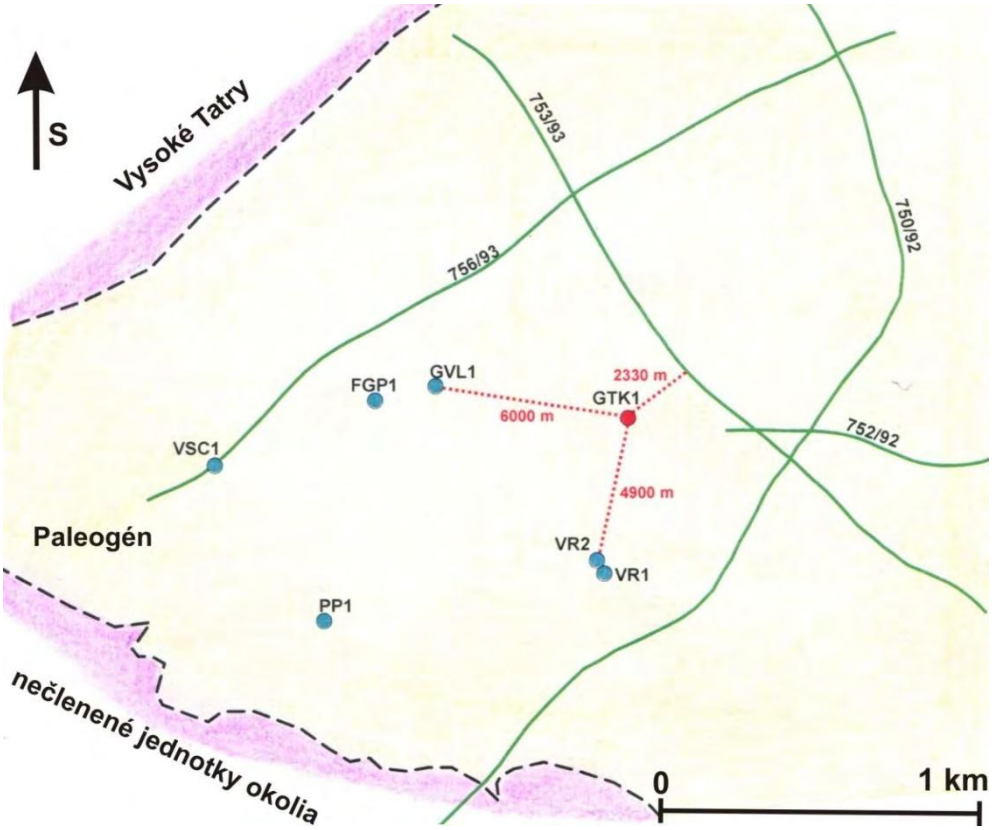
2. Nové zhodotenie geologických podmienok

Nové zhodnotenie geologických podmienok záujmovej oblasti vychádza z poznatkov o výskyte zdrojov geotermálnej vody, ktoré boli zistené vrtmi a seizmickým prieskumom v širšom okolí mesta Kežmarok. Situácia širších vzťahov s navrhovaným geotermálnym vrtom GTK-1 a okolitých vrtov a nameraných seizmických profilov je zobrazená na obrázku 1.

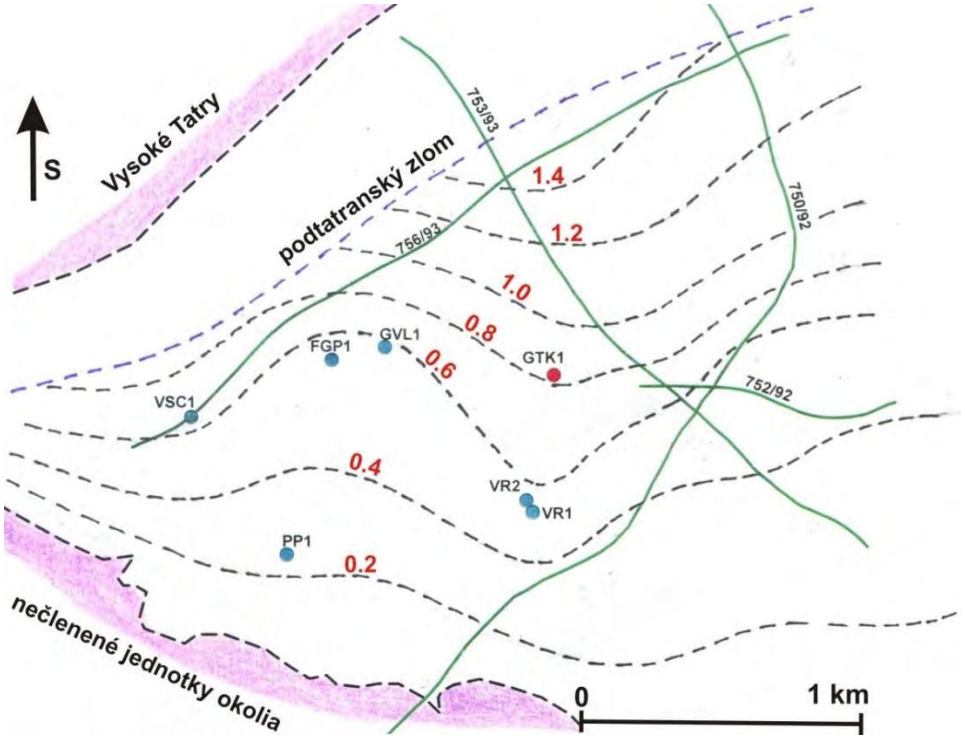


Obr. 1: Satelitný snímok okolia mesta Kežmarok s vyznačenou záujmovou lokalitou (navrhovaným vrtom GTK-1), realizovanými geotermálnymi vrtmi a seizmickými profilmi

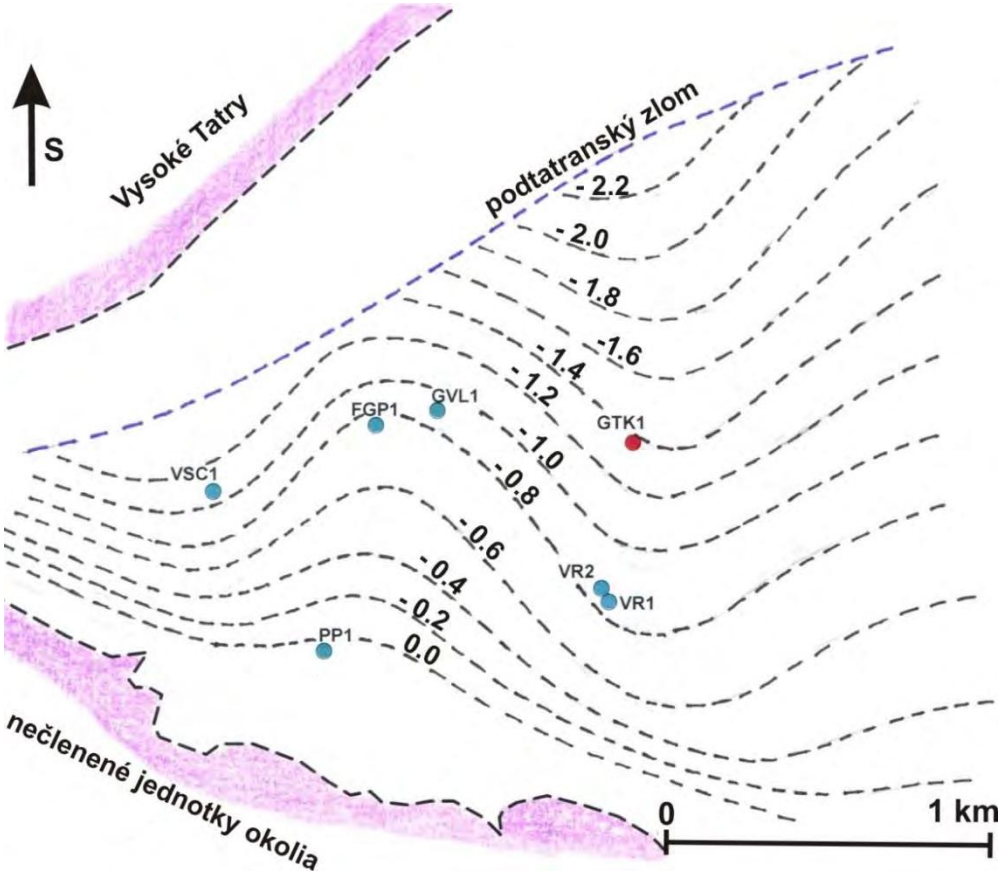
Na základe interpretácie ako seizmických profilov, tak aj vrtov, bol spracovaný súbor máp, ktoré charakterizujú geologickú stavbu oblasti a teplotné pomery (obrázky 2 až 7).



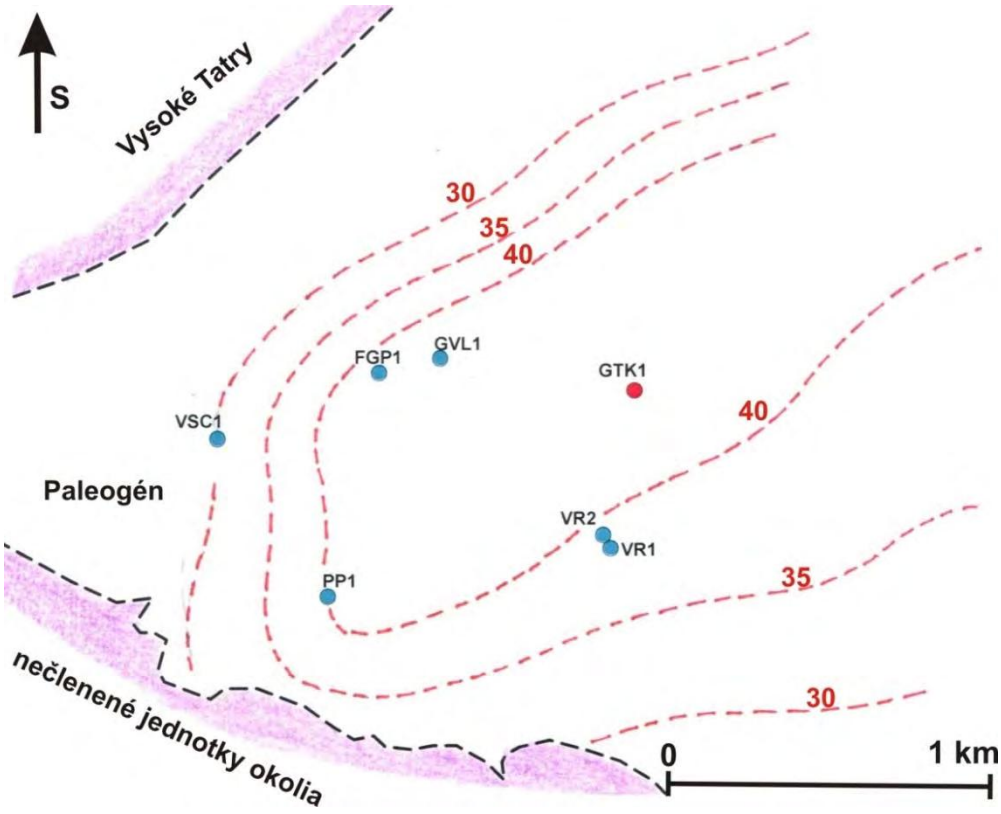
Obr. 2: Preskúmanosť blízkeho okolia navrhovaného vrtu a vzdialenosti od najbližších geotermálnych vrtov a seizmických profilov.



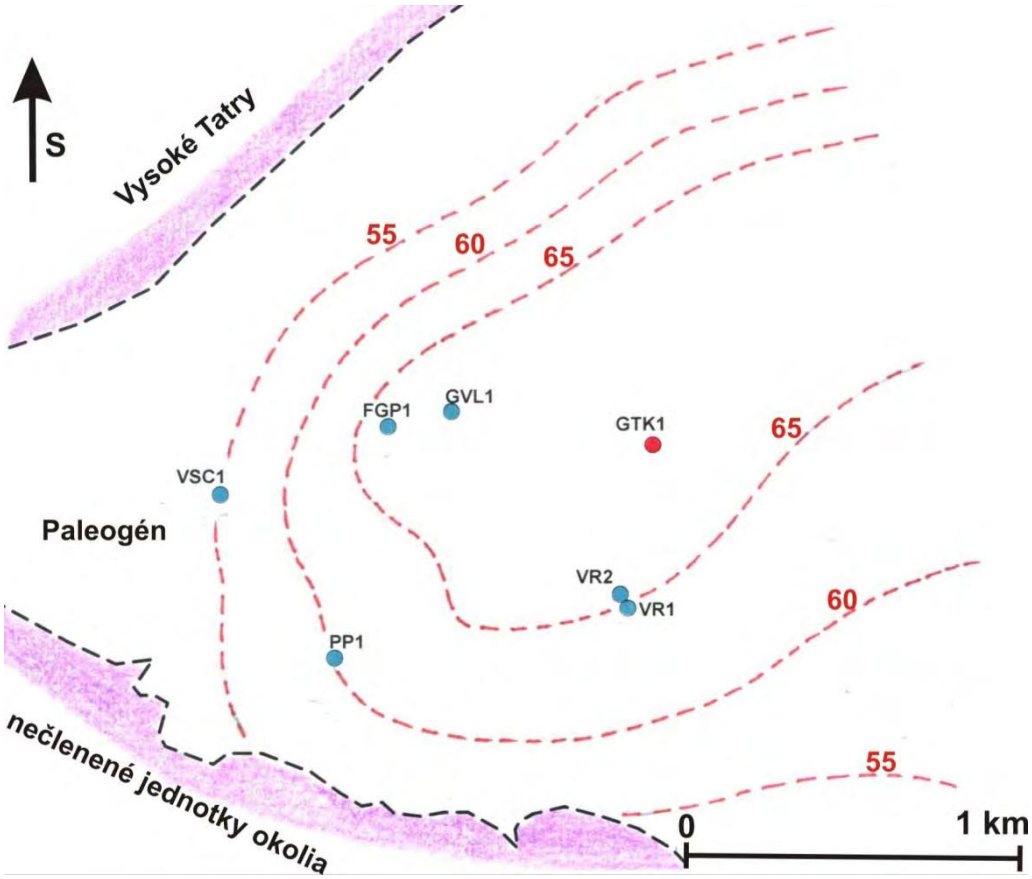
Obr. 3: Mapa izochrón dvojnásobného času v sekundách na základe interpretácie 2D seizmiky



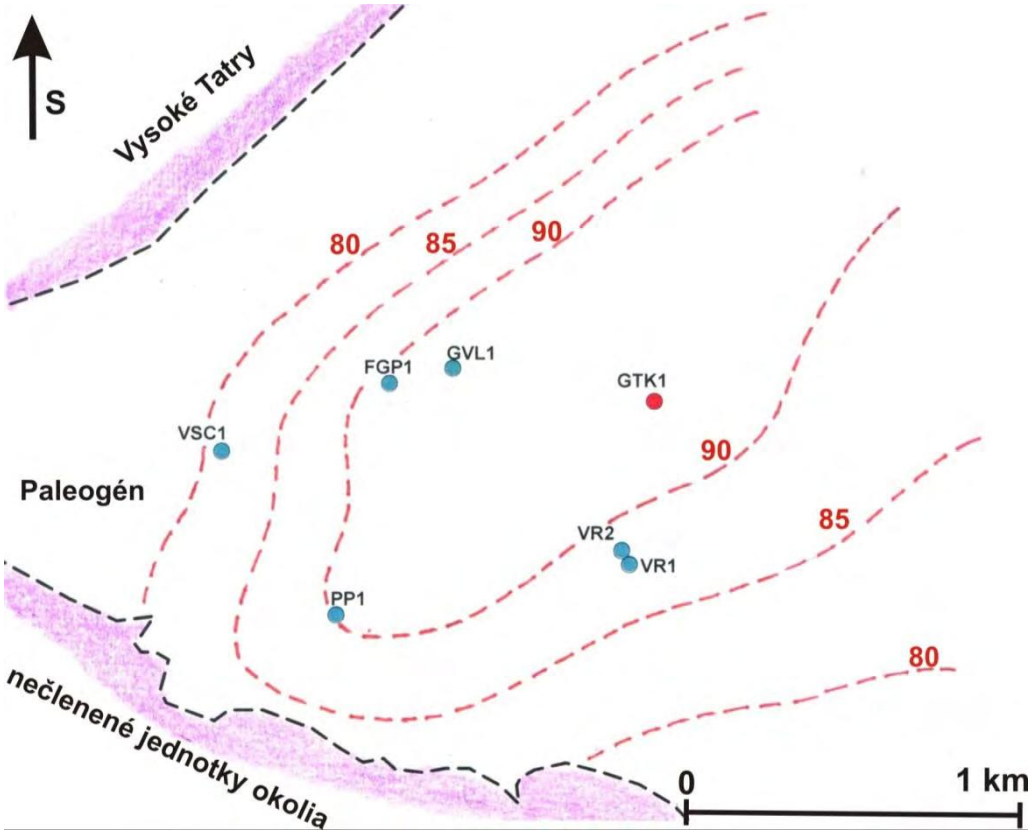
Obr. 4: Štruktúrna mapa povrch predterciérneho podložia (izolínie v km od nulovej nadmorskej výšky)



Obr. 5: Ustálené teploty v hĺbke 1 km



Obr. 6: Ustálené teploty v hĺbke 2 km



Obr. 7: Ustálené teploty v hĺbke 3 km

2.1 Hydrogeotermálne údaje záujmovej lokality

Z hľadiska zdrojov geotermálnych vôd môžeme považovať za perspektívne len predpaleogénne podložie záujmovej oblasti, ktoré tvoria najmä triasové karbonáty chočského a krížňanského príkrovu) s krasovo – puklinovou priepustnosťou.

Celkovo možno hodnotiť geotermálnu aktivitu záujmového územia z hľadiska hustoty zemského tepelného toku ako priemerne geotermicky aktívnu (65 – 70 $mW.m^{-2}$). Teploty v hĺbke uloženia kolektorov (1 400 – 3 000 m pod povrchom) sú cca 45 – 95 °C.

Minerálne vody odrážajú hydrogeologické, hydrologické, geologické a štruktúrne podmienky v sledovanej oblasti. Charakter vôd naznačuje, že triasové štruktúry môžu dobre komunikovať s výskytom triasových karbonatických hornín na povrchu v okolí panvy.

Charakter vôd v predpaleogénnom podloží mohol byť z hľadiska pôvodu zrejme marinogénny, t.j. vody, ktoré sa zachovali po transgresii paleogénneho mora, ale v súčasnosti sú to viac menej infiltrované povrchové vody z okrajových častí panvy. Celkovú mineralizáciu vôd v mezozoickom podloží na základe výsledkov čerpacích skúšok v okolitých vrtoch možno očakávať v rozsahu 3 – 5 $g.l^{-1}$.

2.2 Parametre navrhovaného vrtu

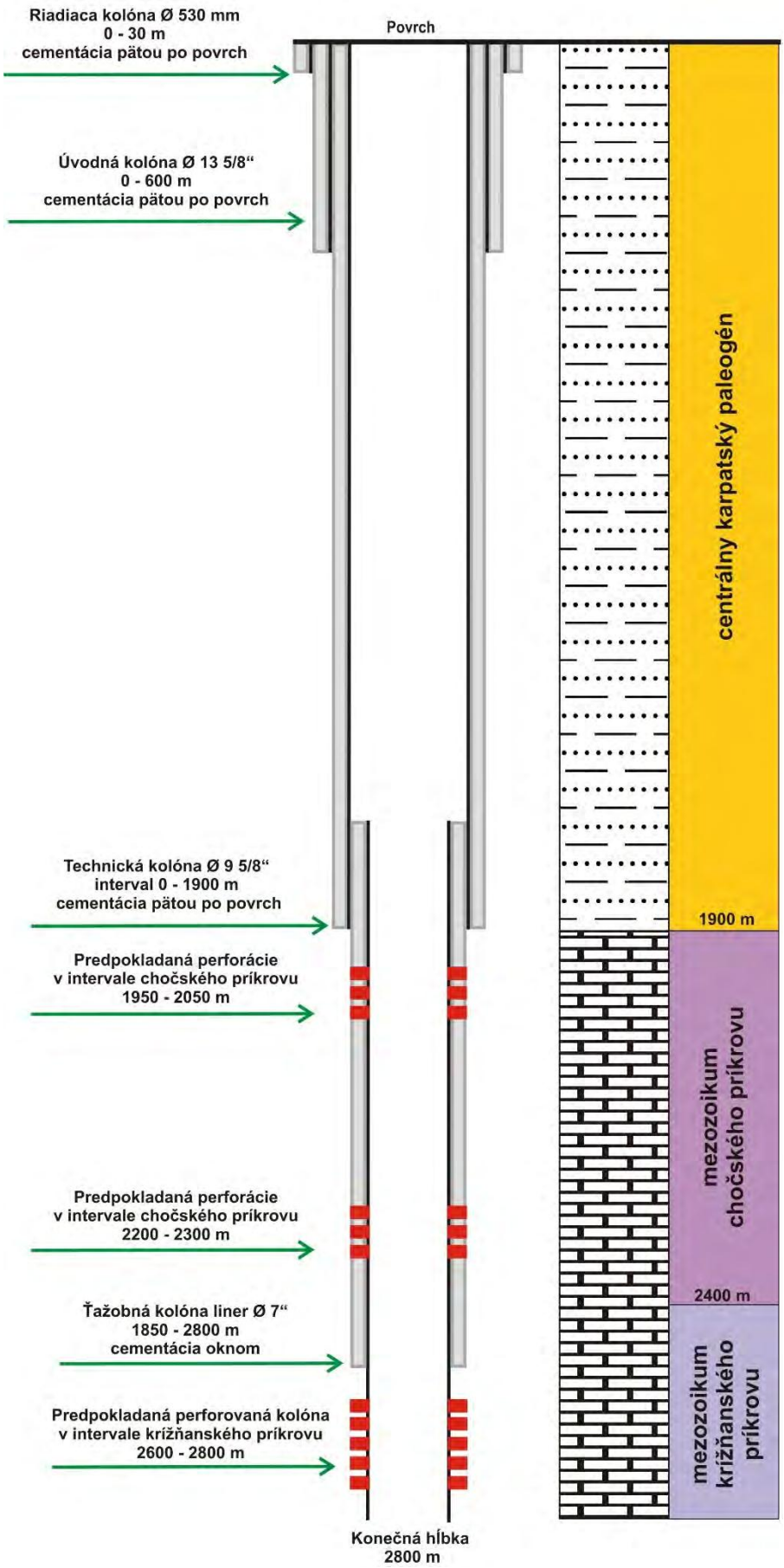
Podľa výsledkov okolitých geotermálnych vrtov a na základe interpretácie geologickej stavby, je potrebné nový geotermálny vrt zrealizovať do hĺbky cca 2800 m (v ideálnom prípade do 2500 m). Povrch mezozoika možno očakávať na základe interpolácie v intervale 1700 – 1900 m. Vzhľadom k tomu, že lokalizácia vrtu je v značnej vzdialenosti od realizovaných seizmických profilov a geotermálnych vrtov, nie je možné určiť hĺbku povrchu mezozoika presnejšie. Z geologického hľadiska je realizácia vrtu možná. Určitou neistotou môže byť hĺbka kolektorov. Preto sa odporúča počítať s konečnou hĺbkou 2 800 m.

Analógia s okolitými vrtmi dovoľuje očakávať výdatnosť v rozsahu **20 – 30 $l.s^{-1}$**, celkovú mineralizáciou okolo 3 - 5 $g.l^{-1}$ a teplotu vody na povrchu (v závislosti na hĺbke kolektorov) **60 – 70 °C**. Navrhovaná konštrukcia geotermálneho vrtu GTK-1 Kežmarok je uvedená na obrázku 8.

3. Harmonogram prác

Z dôvodu zmeny vlastníka objednávateľa, ako aj z dôvodu výsledkov nového zhodnotenia geologických podmienok došlo k zmene harmonogramu prác. Aktuálny harmonogram prác je nasledovný:

Činnosť	2018	2019	2020	2021
Nové zhodnotenie geologických podmienok (vykonané)				
Vrtné práce				
Hydrodynamická skúška a vzorkovacie práce				
Záverečná správa a výpočet množstiev geotemrálnej vody				



Obr. 8: Navrhovaná konštrukcia geotermálneho vrtu GTK-1 Kežmarok

4. Rozpočet geologickej úlohy

Zmena rozpočtu je zapríčinená rovnakými dôvodmi, ako zmena harmonogramu prác. Aktuálny rozpočet je nasledovný:

Práce	Cena v EUR
Vrtné práce	1 500 000,00
Hydrodynamická skúška a vrzorkovacie práce	100 000,00
Vypracovanie záverečnej správy geologickej úlohy a výpočtu množstiev vôd	15 000,00
Spolu bez DPH	1 615 000,00
DPH 20%	323 000,00
CELKOM	1 938 000,00

VIII. MIESTO A DÁTUM VYPRACOVANIA ZÁMERU

V Bratislave, 10. marca 2020

IX. POTVRDENIE SPRÁVNOSTI ÚDAJOV

IX.1 Spracovatelia zámeru

ENVIS, s.r.o.
Pekná cesta 15
831 52 Bratislava

Tel./Fax: 02 - 6231 6231
E-mail: info@envis.sk
URL: www.envis.sk

Hlavný riešiteľ: Mgr. Peter Socháň

Zodpovední riešitelia: Mgr. Elena Socháňová – abiotické a biotické prostredie, obyvateľstvo, krajina, vplyvy
Mgr. Peter Socháň – recenzia
Mgr. Lukáš Michaleje – GIS



Dokument je vytlačený na recyklovanom papieri, pretože nám záleží na našich lesoch.



Dokument je vytlačený obojstranne, pretože sa neustále snažíme šetriť papierom.



Dokument je publikovaný pod „otvorenou“ licenciou (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), pretože rešpektujeme autorstvo a sami jeho rešpektovanie vyžadujeme.

IX.2 Potvrdenie správnosti údajov podpisom spracovateľa zámeru a podpisom oprávneného zástupcu navrhovateľa

Potvrdzujeme správnosť údajov uvedených v zámere:

.....

Mgr. Peter Socháň
spracovateľ zámeru
ENVIS, s.r.o.

.....

Ján Blaško
oprávnený zástupca navrhovateľa
konateľ
GEOVRT Kežmarok s. r. o.

v zastúpení:
Mgr. Peter Socháň
konateľ
ENVIS, s.r.o.