

Technická správa

spracovaná pod interným zákazkovým číslom : 2018.50.2.02.UV_spr

Investor : Lomnická teplárenská, s.r.o., Tatranská 697/148, 059 52 Veľká Lomnica
Stavba : Využitie tepla z geotermálneho vrtu GVL-1
Veľká Lomnica
Objekt : SO 02 - Teplovod
Profesia : Ústredné vykurovanie
Zodp.projektant : Ing. Rastislav Roman
Projektant : Ing. Rastislav Roman
Dátum: 08/2018
Stupeň : Realizačný projekt



SADA ČÍSLO

AUTORIZAČNÁ PEČIATKA

Technická sprava
stavby

Stupeň: Projekt pre stavebné povolenie a realizáciu

Názov stavby : VYUŽITIE TEPLA Z GEOTERMÁLNEHO Z VRTU GVL-1
VELKÁ LOMNICA
Objekt: SO 02 - Teplovod
Stupeň: Realizačný projekt
Investor : Lomnická teplárenská, s.r.o., Tatranská 697/148, 059 52 Veľká Lomnica

1. Úvod

Predmetom projektu je navrhnuť vonkajší teplovodný rozvod vedený z objektu geotermálneho vrtu GVL-1 Veľká Lomnica pre využitie geotermálnej energie pre Hotel International s rezervou pre napojenie ďalších odberných miest.

Realizačný projekt bol spracovaný na základe zamerania jestvujúceho stavu, požiadaviek investora a podkladov o ročnej spotrebe tepla.

Každá zmena využitia projektu, zásahy do navrhovaného technického riešenia, kopírovanie projektovej dokumentácie a pod. je podmienené súhlasom autora projektovej dokumentácie.

2. Bilancie

Parametre média :

- výstupná teplota vykurovacej vody : 60 °C
- vratná teplota vykurovacej vody : 40 °C
- konštrukčný tlak : 600 kPa
- max. prevádzkový tlak vykurovacieho systému : 400 kPa

Požadované odbery pre jednotlivé objekty

	max. výkon [kW]	teplotný spád [°C]
- Hotel Golf International (jestvujúci odber)	460	60/40
- Hotel Golf International (rezerva pre prístavbu)	180	60/40
- Hotel Golf International (rezerva pre bazény)	475	60/40
- Apartmánové domy (uvažovaný odber)	120	60/40
- Rekreačné domy (uvažovaný odber)	50	60/40
- Rodinné domy (uvažovaný odber)	200	60/40
Celkový výkon (jestvujúce odbery)	460	
Celkový výkon (konečný stav)	1 485	

3. Navrhované riešenie

Charakteristika územia:

Navrhovaná trasa teplovodného rozvodu je líniová stavba, ktorá je osadená na území obce Veľká Lomnica. Riešené územie má charakter zvlneného reliéfu.

Návrh trasy teplovodu :

Z objektu geotermálneho vrtu vystupuje predizolované potrubie cez stenu a po vonkajšej fasáde klesá do výkopu. Napojenie teplovodu a úpravy rozvodov a strojného zariadenia sú riešené v objekte SO 01 - Budova geotermálneho vrtu GVL-1.

Trasa teplovodu (Rad „A“) je vedená od objektu geotermálneho vrtu v dĺžke 40,7m v zeleni, v dĺžke 51,0m po pozemku p.č. 4343/298, na ktorom je plánovaná cesta. Trasa ďalej pokračuje smerom ku hotelu po ulici Golfovej pod chodníkom súbežne s trasou NN rozvodov, STL plynovodu a kanalizácie v celkovej dĺžke 705,9m. Od konca ulice pokračuje trasa v zeleni popri cestičke na golfovom ihrisku v dĺžke 226,1m a ukončená je v kotolni hotela.

Z hlavnej trasy je navrhnutých 7 odbočiek k rodinným domom na parc.č. 4343/377, 4343/394, 4343/395, 4343/396, 4343/182, 4343/183 a 4343/402, ktoré budú ukončené uzávermi 1,0m za hranicou pozemku v šachtách.

Teplovodné potrubie (Rad „B“) je vedený v dĺžke 88,1m v zeleni po pozemku parc.č. 4943/497, kde bude v šachtách ukončených 5 odočiek pre plánovanú výstavbu na parc.č. 4943/497 a 4825/339.

Od hotela k plánovanej výstavbe 4x apartmánových domov a 3x rekreačných domov je vedený teplovod (Rad „C“). K všetkým plánovaným objektom budú vedené odbočky a ukončené v šachtách pre meranie.

Technická správa
stavby

Stupeň: Projekt pre stavebné povolenie a realizáciu

V šachtách budú umiestnené merače tepla a regulačné armatúry – nie je predmetom riešenia tohto projektu, bude riešené individuálnymi projektami pre každý napájaný dom.

V celej trase od bodu napojenia v objekte geotermálneho vrtu do hotela je navrhovaný teplovod z predizolovaných PE-Xa rúrok s tepelnou izoláciou z PUR peny a zosieťovanej PE peny a s plášťovej rúrky z PE-HD. Pre napojenie hotela, Rad „A“ je navrhnuté potrubie 2x d125x11,4 (pr.240mm), SDR11, PN 6 bar, pre Rad „B“ je navrhnuté potrubie d50x4,6 (pr. 145mm) a pre Rad „C“ potrubie d75x6,8 (pr.200mm).

Odbočky pre napojenie rodinných a rekreačných domov budú z potrubia 2x d32x2,9 (pr.140mm), SDR11, PN6 bar a odbočky pre apartmánové domy z potrubia 2 d50x4,6 (pr.145mm).

Súbežne s potrubím v hlavnej trase sa od objektu geotermálneho vrtu do hotela uloží do spoločného výkopu aj potrubie 2x d63x5,8 (pr. 175mm), SDR11, PN 6 bar ako rezerva teplovodu pre ďalšie odbory.

Kompenzácia z tepelnej rozťažnosti potrubia je navrhnutá v prirodzených lomoch potrubia tvaru „L“ a „Z“.

Celková dĺžka navrhovanej trasy vonkajšieho teplovodu :	L=1 406,1 m
Celková dĺžka odbočiek k rodinným domom :	L= 102,8 m
Celková tlaková strata teplovodu pri maximálnom prietoku :	$\Delta p = 644$ kPa

V zmysle zákona 657/2004 §36 je ochranné pásmo rozvodov tepla v zastavanom území 1,0m. V ochrannom pásme je bez predchádzajúceho písomného súhlasu držiteľa povolenia na rozvod tepla zakázané vykonávať:

- činnosti, ktoré by mohli ohroziť sústavu tepelných zariadení, plynulosť a bezpečnosť jej prevádzky a údržby alebo pri ktorých by mohla byť ohrozená bezpečnosť osôb, život alebo zdravie osôb a majetok (najmä práce s horľavinami a výbušninami alebo ich uskladňovanie, prejazdy ťažkých mechanizmov)

- stavebné práce a výsadbu trvalých porastov

Navrhovaná výška krytia je minimálne hkr = 800 mm. Krytie sa meria od najvyššieho bodu plášťovej rúry. Dno výkopu musí byť zasypané minimálne 100 mm vysokou vrstvou jemného zhutneného piesku, aby sa v miestach spojov dal vytvoriť priestor pre doizolovanie (manipuláciu s horákom a pod.). Obsyp potrubia sa prevedie min. 150 mm nad plášťovú rúrku. Nad obsypom sa po celej dĺžke potrubí umiestnia výstražné fólie zelenej farby, šírky 300 mm.

Projekt uvažuje pri križovaní teplovodu a chodníka s rozobratím a spätným uložením zámkovej dlažby.

V kotolni na jestvujúci rozdeľovač a zberač sa privaria nové prírubové hrdlá DN 100/6 podľa výkresovej dokumentácie. Novonavrhovaný rozvod navrhujeme z ocelových rúr bezšvových hladkých, resp. závitových, materiál 11353.0 spájaných zvaráním. Rozvod od napojenia bude vedený vedľa steny pod sebou. Potom sa napája na novonavrhovaný predizolovaný rozvod cez otvor v stene. Na prívodnom potrubí sa osadí filter a na vratné potrubie sa osadí ultrazvukový merač tepla DN 80, qp=40 m³/hod, L=350 mm opatrený uzatváracími klapkami.

Potrubie je vyspádované tak, aby mohlo na najvyšších miestach dôjsť k jeho odvodu a na najnižších miestach k vypusteniu vykurovacej vody.

Izolované potrubie je pod izoláciou opatrené základným a dvojnásobným protikoróznym syntetickým náterom. Tepelná izolácia je navrhnutá z minerálnej vlny s hliníkovou fóliou odpovedajúcej hrúbky pre príslušnú dimenziu na základe vyhlášky MHSR 14/2016.

Pri súbehu a križovaní teplovodu s inými podzemnými vedeniami je v zmysle STN 73 6005 nutné dodržať minimálne odstupové vzdialenosti:

Technická sprava
stavby

Stupeň: Projekt pre stavebné povolenie a realizáciu

DRUH VEDENIA	SÚBEH [m]	KRIŽOVANIE [m]
SILOVÉ KÁBLE DO 1 kV	0,3	0,3
SILOVÉ KÁBLE DO 10 kV	0,7	0,5
OZNAMOVACIE KÁBLE	0,8	0,5
NTL PLYNOVOD DO 5,0 kPa	0,5	0,1
STL PLYNOVOD DO 0,3 MPa	0,5	0,1
VODOVOD	1,0	0,2
KANALIZÁCIA	0,3	0,1

Dotknuté parcely, na ktorých je navrhovaná trasa teplovodu:

parcelné číslo vlastník

4343/673,"C"	Lomnická teplárenská, s.r.o., Tatranská 697/148, 059 52 Veľká Lomnica
4343/620,"C"	Lomnická teplárenská, s.r.o., Tatranská 697/148, 059 52 Veľká Lomnica
4343/998,"C"	Lomnická teplárenská, s.r.o., Tatranská 697/148, 059 52 Veľká Lomnica
4825/298,"C"	GAZEL, s.r.o., Záhumenná 287/86, 851 10 Bratislava
4825/299,"C"	GAZEL, s.r.o., Záhumenná 287/86, 851 10 Bratislava
4343/194,"C"	Obec Veľká Lomnica
4343/261,"C"	Obec Veľká Lomnica
4343/377,"C"	Drgala Marcel, Ing. a Miriam Drgalová r. Grusová, Tatranské námestie 7, 058 01 Poprad
4343/394"C"	Lišiak Stanislav, Ing. a Elena Lišiaková r. Floreková, MUDr. Golfová 1151/98, 059 52 Veľká Lomnica
4343/396"C"	Jandziková Kamila r. Briestenská, Povstalecká 2, 974 01 Banská Bystrica
4343/182"C"	Jakub Mário, Ing., Dopravná 2069/1, 955 01 Topoľčany
4343/402"C"	Brhel Jozef, Ing. a Eva Brhelová r. Krcmová, Zámocká 16, 811 01 Bratislava
4343/7 "C"	Golf International, s.r.o., Tatranská 754, 059 52 Veľká Lomnica
4343/610,"C"	Golf International, s.r.o., Tatranská 754, 059 52 Veľká Lomnica
4343/611,"C"	Golf International, s.r.o., Tatranská 754, 059 52 Veľká Lomnica
4343/497,"C"	Golf International, s.r.o., Tatranská 754, 059 52 Veľká Lomnica
4339/1,"C"	Golf International, s.r.o., Tatranská 754, 059 52 Veľká Lomnica
4339/72,"C"	Golf International, s.r.o., Tatranská 754, 059 52 Veľká Lomnica

Potrubie a izolácie :

Navrhnutý je kompletný konštrukčný systém predizolovaných potrubí, tvaroviek, kotvení, kompenzátorov, uzatváracích armatúr a iných komponentov. Systém spĺňa požiadavky mechanickej odolnosti a spoľahlivosti v prevádzke. Predizolovaný potrubný systém vrátane komponentov musí byť certifikovaný v zmysle normy EN 253.

Navrhnuté je predizolované potrubie s teplotnosnou rúrkou PE-Xa s kyslíkovou bariérou podľa DIN 16892, rozmerová norma DIN 16893. Potrubia sú spájané tvarovkami a doizolované. Tepelná izolácia je z bezfréonovej polyuretánovej peny podliehajúcej norme EN 253. Plášťová rúra je vyrobená z HDPE odolná voči UV žiareniu so zvlneným profilom pre potrubia do výkopu a so zmenšenými vlnami pre potrubia vťahované pomocou riadeného vŕtania.

Maximálne tepelné zaťaženie predizolovaného potrubia : 95°C

Maximálny pracovný tlak predizolovaného potrubia : 6 bar

Prepoje potrubí v šachtách a odbočky pre budúce odberné miesta sú navrhnuté z oceleového potrubia bezšvového spájaného zvarovaním. Potrubie bude opatrené základným a dvojnásobným protikorozičným syntetickým náterom. Tepelná izolácia je navrhnutá z minerálnej vlny s hliníkovou fóliou odpovedajúcej hrúbky pre príslušnú dimenziu na základe vyhlášky MHSR 14/2016.

Na jednotlivé odbočky sa osadia uzatváracie armatúry - prírubové šúpatká, resp. závitové guľové kohúty a zaslepia sa pomocou zaslepovacích prírub, resp. závitových zátiok.

4. Zemné a montážne práce, bezpečnosť práce

Technická správa
stavby

Stupeň: Projekt pre stavebné povolenie a realizáciu

Zemné práce sa budú vykonávať podľa STN 73 3050. Pred zahájením zemných prác prizvať pracovníkov zainteresovaných organizácií k presnému vytýčeniu inžinierskych sietí a v spolupráci s projektantom určiť opatrenia na zaistenie bezpečnosti práce. Samotné výkopové práce uskutočniť za prítomnosti zástupcov správcov sietí. Všetky križované elektrické káble musia byť vyvesené a chránené po celú dobu stavby.

Zemné práce vzhľadom k navrhovanej trase, ktorá je situovaná na tomto okruhu, sa považujú za práce sťažené. Z toho dôvodu je nutné preukázateľne oboznámiť pracovníkov, ktorí budú robiť zemné práce s polohou podzemných vedení a zariadení a upozorniť ich na možnú polohovú odchýlku. Práce budú prebiehať so zvýšenou opatrnosťou a vo vzdialenosti najmenej 0,5 m po každej strane vyznačenej trasy podzemného vedenia sa nebudú používať žiadne mechanické stroje a výkop a následný zásyp sa prevedie ručne. Projekt uvažuje s 30%-ným podielom ručných výkopov. Odkryté podzemné káblové vedenie a kanalizačné potrubie budú riadne zabezpečené proti poškodeniu. Zemina pod podzemným vedením bude zhutnená pred jeho zakrytím a príslušná organizácia správy jednotlivých podzemných vedení bude vyzvaná k vykonaniu kontroly pred zakrytím vedenia, či nie je poškodené. Pri križovaní alebo súbehu s podzemnými vedeniami bude dodržaná STN 73 6005.

Pokiaľ vykopaná zemina nemôže byť uložená vedľa výkopu, bude dopravená na medziskládku. Po dokončení uloženia potrubia sa uskladnená zemina použije na spätný zásyp. Vytlačená zemina z nového rozvodu sa odvezie na skládku.

Podľa druhu a vlastností zemín, polohy a stavu existujúcich objektov podzemných vedení v blízkosti trasy, podľa veľkosti zemných tlakov a iných zaťažení ryhy, bude navrhnutý najvhodnejší spôsob zabezpečenia ryhy (konštrukciu paženia, vrúbenia alebo sklon ryhy) so zreteľom na bezpečnosť. Podkopávať alebo tvoriť previslé steny je zakázané. Zvislé steny vykopaných jám, ak sú vyššie ako 1,3 m (v nezastavanom priestranstve 1,5 m) sa musia zapažiť. Dodávateľ vyprojektuje všetky debnenia, paženia a všetky súvisiace dočasné práce v súlade s predpismi, normami a zákonmi. Paženie sa použije hlavne v nesúdržných zeminách.

Vykopané ryhy sa zabezpečia ochranným ohradením (napr. dvojlatkovým zábradlím do výšky 1,1m), v prípade potreby dočasnými prechodmi pre peších.

Po položení potrubia sa odstránia všetky podpory a potrubie sa zasype a zhutní tak, aby nad plášťom potrubia bola 150 mm vysoká súvislá vrstva piesku. Zhutnenie piesku okolo plášťov rúr je nutné urobiť ručne, vo vyššej vrstve vibrátorom a dynamickým tlakom (100 kPa). Na pieskovú vrstvu sa položí výstražný pás zelenej farby a potom sa výkop zasype zeminou bez väčších a ostrohranných skál. Vhodný je nehlinitý štrkopiesok. Pred uložením rúr do výkopu je potrebné skontrolovať, či je správne upravené a vyspádované pieskové lôžko.

Zváračské práce môže prevádzkať len pracovník s predpísanou úradnou skúškou zvárača. Pri montážnych prácach je nutné dodržiavať platné zákony, vyhlášky, normy, predpisy výrobcov navrhnutých zariadení. Na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci a bezpečnosti technických zariadení je potrebné dodržať vyhlášku 508/2009.

Tepelné izolácie sú dimenzované na dotykovú teplotu < 50°C, aby nedošlo k úrazu popálením.

Pri montáži a údržbe musia byť dodržané všetky bezpečnostné predpisy a nariadenia pre zváranie plameňom a elektrickým oblúkom.

Zváračské práce môžu vykonávať len zvárači s oprávneniami podľa STN 050705, STN 050710 a STN EN 287-1(050711).

Ďalej je potrebné dodržiavať tieto zásady:

- na všetkých potrubiach bude označený druh pretekajúcej látky a smer prúdenia
- jednotlivé vetvy budú označené
- tesniaci materiál bude použitý podľa pretekajúceho média, jeho pracovnej teploty a prevádzkového tlaku
- montáž zariadení musí odpovedať montážnym a prevádzkovým predpisom výrobcov
- všetky oceľové potrubia budú riadne uzemnené
- po skončení montážnych prác bude potrubný systém prepláchnutý vodou a prevedú sa tlakové skúšky a dilatačná skúška

O všetkých skúškach bude vyhotovený zápis s podpismi zúčastnených strán.

Počas výstavby na stavenisku je každý dodávateľ povinný zabezpečiť dodržanie bezpečnostných predpisov v súlade so zákonom č.124/2006 o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Taktiež bezpečnosť technických zariadení pri stavebných prácach a ďalšie platné nariadenia a vyhlášky ako č.391/2006 č.392/2006. Všetci pracovníci musia byť preukázateľne

Technická sprava
stavby

Stupeň: Projekt pre stavebné povolenie a realizáciu

oboznámení s platnými bezpečnostnými predpismi. V odsúhlasených intervaloch sa bude toto školenie opakovať. Z týchto školení musí byť prezenčná listina s podpismi. Povinnosti vedúcich pracovníkov je dbať na dodržiavanie bezpečnostných predpisov a opatrení. Povinnosťou manuálne pracujúcich je dodržiavanie bezpečnostných predpisov, zabránenie úrazom vlastným a úrazom spolupracovníkov. Pracovníci môžu byť zaradení na práce len podľa svojej kvalifikácie.

Zhotoviteľ zabezpečí vypracovanie porealizačného zamerania, ktoré bude vypracované oprávneným geodetom.

5. Skúšky zariadení

Pred vyskúšaním a uvedením do prevádzky sa zariadenie musí dôkladne prepláchnuť a musia sa vizuálne prekontrolovať všetky spoje a zvary.

Na zariadení sa vykonajú skúšky tlakové, dilatačné a vykurovacia skúška vykurovacím médiom za prevádzkových podmienok a za účasti dodávateľa, investora a prevádzkovateľa teplovodu.

Tlaková skúška sa vykoná pred zaizolovaním spojov potrubia. Systém sa naplní upravenou vodou na prevádzkový tlak, odvzdušní sa a prekontrolujú sa všetky rozoberateľné spoje. Po naplnení potrubia sa zvýši pretlak na 1,5-násobok najvyššieho prevádzkového tlaku (skúšobný tlak 600 kPa). Tlaková skúška je úspešná ak sa počas 8 hodín neprejaví pokles na skúšobných tlakomeroch.

Dilatačné skúšky budú trvať 16 hodín. Pred a počas tejto skúšky je potrebné skontrolovať všetky uloženia a dilatačné vankúše na trase. Zvyšovať teplotu v systéme počas dilatačnej skúšky odporúčame postupne 5°C za hodinu.

Vykurovací systém sa považuje za vyhovujúci, ak z neho neuniká žiadna voda a preukáže sa správna funkcia kompenzačných úsekov. Výsledok skúšky sa zapíše do stavebného denníka.

Základnou podmienkou vykurovacích skúšok je ukončenie všetkých domových odbočiek, ich pripojenie na sekundárny rozvod. Komplexné skúšky sa vykonajú prevádzkovým médiom. Napúšťanie musí byť pomalé a plynulé, aby nedošlo k poškodeniu potrubných rozvodov. Zvyšovanie teploty musí byť postupne cca 30°C za hodinu. Počas komplexnej skúšky sa musí teplota v prívodnom potrubí dodržiavať podľa teplotného diagramu.

Komplexné skúšky sú úspešné, ak sa dosiahne výkon podľa príslušnej vonkajšej teploty a teplotného diagramu a požadované prietoky média.

6. Vplyv na životné prostredie

Projektované výrobky spĺňajú požiadavky na ochranu životného prostredia a bezpečnosti práce. Výrobky sú navrhnuté tak, aby ich prevádzkou bol minimalizovaný vplyv na všetky zložky životného prostredia. Všetky odpady počas realizácie stavby sa budú triediť a skladovať v nádobách na to určených (napr. kontajneroch, smetných nádobách a pod.) Vzniknuté odpady budú uložené a bude zabezpečený ich odvoz a vhodné zneškodnenie oprávnenou organizáciou v pravidelných intervaloch.

Druhy odpadov zaradených podľa Katalógu odpadov (vyhláška MŽP SR č.365/2015 Z.z., s ktorými sa bude nakladať :

- **pri výstavbe sa predpokladajú nasledujúce druhy odpadov :**

Kat.č.	názov odpadu	kategória	množstvo
15 01 01	– obaly z papiera a lepenky	O	0,095 t
15 01 02	– obaly z plastov	O	0,095 t
15 01 03	– obaly z dreva	O	0,48 t
17 05 04	– zemina a kamenivo	O	985,14 m ³

Časť odpadu je možné využiť pri stavebných prácach, ostatný bude odvezený a zlikvidovaný mimo staveniska. Odpady, ktoré vzniknú počas výstavby, bude likvidovať dodávateľská organizácia v súlade s platnými zákonmi a predpismi týkajúcich sa nakladania s odpadmi.

Použitie materiálov budú privážané v baleniach na paletách, prispôbienených pre ďalšiu prepravu a manipuláciu.

- **pri prevádzke sa nepredpokladá vznik odpadov**

7. Upozornenie

Technická sprava
stavby

Stupeň: Projekt pre stavebné povolenie a realizáciu

Dodávateľ je povinný pred začatím prác skontrolovať všetky údaje na výkresoch a porovnať ich skutočným stavom. V prípade nezrovnalostí musí tieto neodkladne oznámiť autorovi, alebo zodpovednému projektantovi a v ďalšom sa riadiť jeho pokynmi. Informácie na všetkých výkresoch slúžia k objasneniu projektového riešenia. Rozmery neuvedené na výkresoch nemožno odmeriavať.

Existujúce podzemné inžinierske siete sú zakreslené orientačne na základe vyjadrení správcov. Pred zahájením zemných prác je potrebné vytýčiť ich polohu. V blízkosti podzemných inžinierskych sietí, je potrebné kopat' ručne.

Dodržať najmenšie dovolené vzdialenosti pri súbehu a križovaní podzemných vedení v zmysle STN 73 6005.

Projektant si vyhradzuje právo zmeny trasy a výškového profilu navrhovaného teplovodu pri eventuálnych kolíziách po vytýčení a odkrytí existujúcich podzemných inžinierskych sietí.

Košice, 09. 2019

Vypracoval: Ing. Rastislav Roman