

## Nové možnosti a perspektívy budovania horúcovodného potrubia z geotermálnych výmenníkových staníc do TEKO Košice

Gabriel Wittenberger<sup>1</sup>, Ján Pinka a Marína Sidorová

### *New possibilities and perspectives of building hotwater line from geothermal wells heat exchanger to TEKO Košice*

*Thank to favourable geological conditions, Slovakia is a country abundant in the occurrence of low-enthalpy sources. The government of the state sponsors new renewable of the sources ecological energy, including the geothermal energy. Geothermal water is utilized for recreation (swimming pools, spas), agriculture (heating of greenhouses, fishing) and heating of houses. The effectivity of utilisation is about 30 % due to its seasonal use. That is why the annual house-heating and the hot water supply from geothermal sources are supported. Recently, the company Sloveo-term has initiated heating of greenhouses in Podhajska and hospital and 1231 flats in the town Galanta. Nowadays, a research for the biggest geothermal project in the Middle Europe – construction in Košice basin has started.*

**Key words:** geothermal well, geothermal energy utilisation

### Úvod

Pokrytie energetických potrieb Slovenska je v súčasnosti vážne diskutovaným ekonomickým problémom. Preto má štát tendenciu podporovať využitie netradičných obnoviteľných ekologických zdrojov energie. Energetický potenciál v SR týchto zdrojov predstavuje asi 4 % primárnych energetických zdrojov použiteľných v r. 2005 resp. 2010, t.j. asi 40 000 TJ.rok<sup>-1</sup>. Doteraz je využitie geotermálnej energie veľmi nízke, ale vytvorili sa podmienky pre využitie 180 MW. Geotermálna energia predstavuje 18 % týchto netradičných energetických zdrojov. Energetické predstavy SR predpokladajú využitie 5200 MW<sub>t</sub> celkových potenciálne možných geotermálnych zdrojov. Súčasný stav znalostí o týchto zdrojoch je sumarizovaný v Atlase geotermálnej energie Slovenska, podľa ktorého použiteľné energetické zdroje predstavujú 5 553 MW<sub>t</sub>. Obnoviteľná časť tohto množstva je 553 MW<sub>t</sub> a neobnoviteľná 4 985 MW<sub>t</sub>. Je zrejmé, že skutočne použiteľné geotermálne zdroje by mali byť menšie ako vyššie uvedené. Geotermálna voda sa v SR používa v 35 oblastiach, najmä na rekreačné a poľnohospodárske účely, menej pre zateplovanie domov. Využíva sa celkovo 83 MW<sub>t</sub> s nízkou účinnosťou (asi 30 %) kvôli sezónnemu použitiu [2], [5].

### Vedenie a trasa horúcovodného potrubia

Horúcovodné potrubie je po geotermálnych vrtoch najnáročnejším objektom stavby, prostredníctvom ktorého bude horúca voda prečerpávaná do TEKO Košice a SCZT (Sústava centrálného zásobovania teplom), pričom ochladená voda sa znovu potrubím dopraví k geotermálnym strediskám, kde sa opätovne začerpá do reinjektovaných vrtoch.

Horúcovod spája geotermálne strediská vo Svinici, Bidovciach, Ďurkove prečerpávaciu stanicu v Olšovanoch a prečerpávaciu stanicu TEKO Košice, tak ako to znázorňuje obr. 1. Potrubím bude rozvádzaná upravená horúca voda, ktorá zabezpečí prenos tepelnej energie a tepelný napájač bude dimenzovaný v parametroch 2x DN 600, PN 2,5 v dĺžke približne 12 000 m.

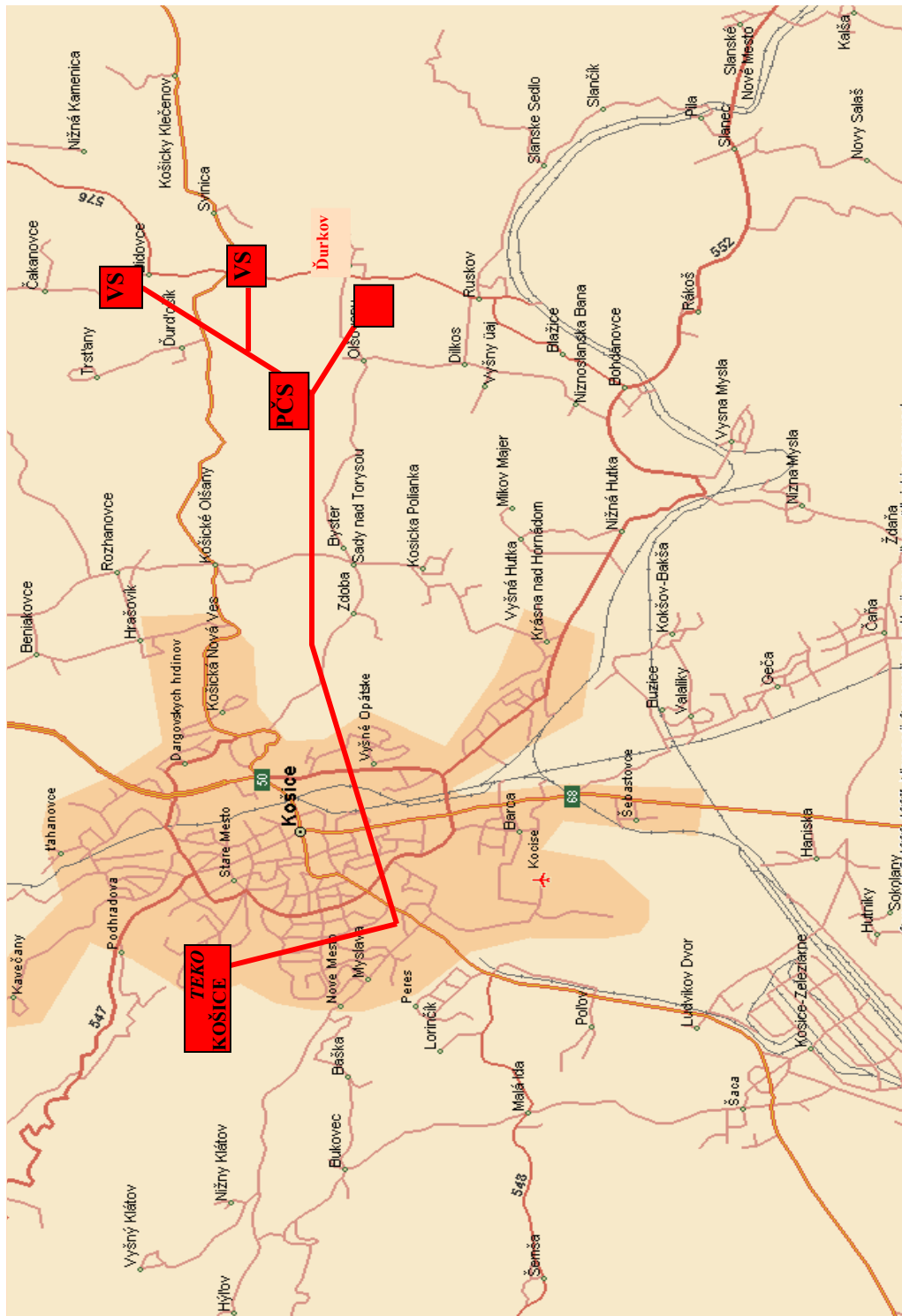
Pre výstavbu horúcovodu vo voľnej prírode sa uvažuje s pracovným pruhom o šírke 9 m vo voľnom teréne, na lesných cestách postačí pracovná šírka 6 m, tak ako pri povrchovom vedení horúcovodov. Trasa horúcovodného potrubia bude najčastejšie vedená pozdĺž miestnych komunikácií a ciest tak, aby nezasahovala do existujúcich cestných telies [1].

Bude potrebné uvažovať aj s tým, že výstavba horúcovodného potrubia na istý čas obmedzí poľnohospodársku činnosť a majiteľov dotknutých pozemkov.

Horúcovodné vedenie bude umiestnené prevažne v zemi, a to v nezamrzajúcej hĺbke 800 mm pod povrchom, čím sa budú minimalizovať nároky na zábery poľnohospodárskej pôdy a nebude ovplyvnená poľnohospodárska ani ostatná činnosť počas samotnej prevádzky.

Poľnohospodárska pôda bude zabratá iba na geotermálnych vrtných strediskách a pri prečerpávacej stanici v Olšovanoch, druhá prečerpávací stanica bude na území TEKO Košice [1], [4].

<sup>1</sup> Ing. Gabriel Wittenberger, PhD., Prof. Ing. Ján Pinka, CSc., Ing. Marína Sidorová, PhD., Katedra ropného inžinierstva F BERG TU v Košiciach, Park Komenského 19, 04384 Košice, Tel.: (+421-55)6023148, Fax: (+421-55)6023128, [gabriel.witteberger@tuke.sk](mailto:gabriel.witteberger@tuke.sk), [jan.pinka@tuke.sk](mailto:jan.pinka@tuke.sk), [marina.sidorova@tuke.sk](mailto:marina.sidorova@tuke.sk)  
(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 3. 2. 2006)



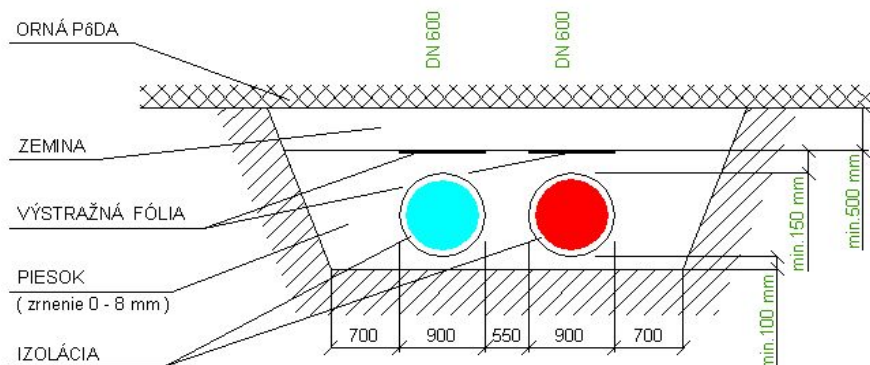
Obr. 1. Schéma plánovanej trasy horúcovodného potrubia.  
Fig. 1. The planned route of hotwater Line.

Všetky horúcovodné potrubia budú z predizolovaných rúr, tak že vonkajší aj vnútorný obal je zabezpečený vodičom signalizujúcim porušenie celistvosti izolácie, pričom budú uložené do pieskového lôžka, kde po predpätí sa znovu zahrnú pôvodne odstránenou zeminou (obr. 2) [1].

Uloženie a predpätie horúcovodného potrubia bude veľmi náročné, najmä z tohto dôvodu, že k predpätiu je nutné zabezpečiť 130 °C horúcu vodu.

V niektorých častiach trasy bude vedenie z dôvodu technickej náročnosti, zložitej stavby terénu, alebo terénnych prekážok vedené po povrchu, a to hlavne v koridoroch existujúcich vedení, alebo premosteniach.

Vodné toky okrem rieky Hornád budú riešené tak, že horúcovodné potrubie povedie popod ne, v zemi. Preklopenie rieky Hornád bude realizované pomocou oceľovej mostnej konštrukcie na vysokých, alebo nízkych podperách.

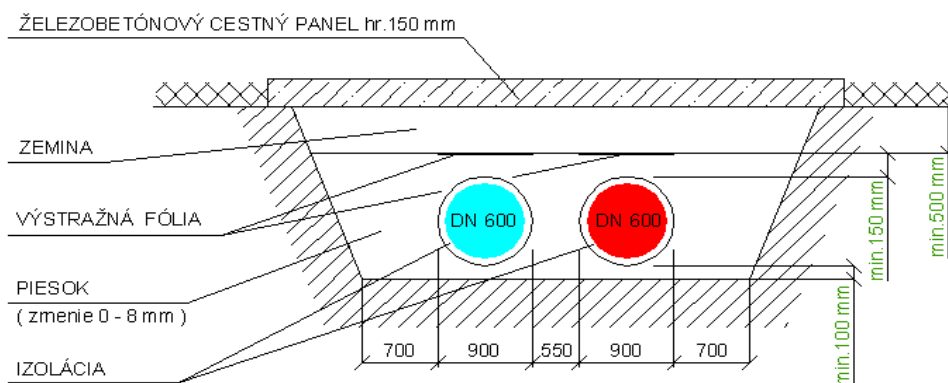


Obr. 2. Uloženie horúcovodného a vratného potrubia.  
Fig. 2. The placement on hotwater of Cross-section of and return lines.

Celková trasa horúcovodného potrubia v nadzemnom prevedení by nemala presahovať dĺžku 500 m.

Cesty I. a II. triedy budú pretláčané (bezvýkopovou technológiou) a málo frekventované poľné cesty budú prekopané. Pri prechode ostatných ciest, ktoré nebude možné z iných dôvodov prekopať, sa potrubie pretlačí a uloží do pretlačacích chráničiek.

Pokiaľ horúcovodné potrubie bude nutné križovať s inými podzemnými vedeniami alebo bude vedené miestami pod poľnou cestou, tak sa problémový úsek vyrieši použitím oceľových chráničiek, pričom sa na povrch ešte uložia železobetónové cestné panely hrúbky 150 mm, obr. 3 [1], [4].



Obr. 3. Uloženie horúcovodného a vratného potrubia vedúce pod poľnou cestou alebo cestou miestneho významu  
Fig. 3. The placement of hotwater Cross-section and return lines under road

Celú horúcovodnú trasu potrubia bude nutné vopred prekontrolovať elektronickými prístrojmi a vykonať lokalizáciu už jestvujúcich podzemných vedení (napr. vodovody, telekomunikačné a elektrické káble, vysokotlaké aj nízkotlaké plynovody a pod.), aby sa pri výkopoch pre horúcovodné potrubie nepoškodili iné podzemné vedenia strategického významu (diaľkový optický kábel) [4].

Pokiaľ bude nutné križovanie horúcovodného potrubia s inými podzemnými vedeniami, vykoná sa ručný výkop a prechod môže byť realizovaný buď jednoduchým križením alebo pomocou chráničky. Tieto podzemné výkopové práce sa vykonávajú bežným spôsobom podľa platných STN a technológií pre prekládky podzemných inžinierskych sietí.

Vzhľadom na rovinatý terén všetkých geotermálnych výmenníkových stredísk a prečerpávacích staníc pôjde o bežné terénne úpravy. Prebytočná pôda sa rozprestrie a použije sa na sadové terénne úpravy geotermálnych výmenníkových stredísk. Pokiaľ pôjde o horúcovodné potrubia uložené v zemi, pôda po ukončení prác bude rozprestretá nad potrubím [4].

Je nevyhnutné po ukončení všetkých podzemných, zemných a stavebných prác dať terén do pôvodného stavu, prípadne previesť rekultiváciu, aby stavebné práce v žiadnom prípade neovplyvnili kvalitu, alebo vzhľad životného prostredia.

### Záver

Vo všetkých vyspelých krajinách s dobrými podmienkami pre výstavbu geotermálnych elektrární sa geotermálna energia pochopiteľne využíva vo veľkej miere v zásobovaní teplom. Pri vyššej termodynamickej kvalite nositeľa geotermálnej energie sa pre tento účel využíva prevažne nízkopotenciálne teplo ako menej hodnotný vedľajší produkt procesu kombinovanej výroby elektriny a tepla, ktorého efektívnosť sa v dôsledku toho zvýši. Aj novodobé geotermálne teplárenstvo začína úspešne konkurovať konvenčnému teplárenstvu.

V Európe má Island najdlhšiu tradíciu využívania geotermálnej energie v zásobovaní teplom, kde horúce gejzíry vykurujú hlavné mesto Reykjavík už vyše 100 rokov a je doposiaľ na prvom mieste vo využívaní geotermálnej energie v zásobovaní teplom v bytovo-komunálnej sfére pred Francúzskom, kým v oblasti poľnohospodárstva a kúpeľníctva prvé miesto patrí Maďarsku. Aj z toho dôvodu patrí toto mesto k najčistejším na svete. Geotermálnou vodou sa vykurujú aj skleníky, v ktorých celý rok pestujú zeleninu a ovocie, dokonca aj banány.

*Práca vznikla v rámci riešenia projektu  
VEGA č. 1/0361/03.*

### Literatúra - References

- [1] Beňovský, V., Drozd, V., Halás, O., Váňa, O., Vranovská, A.: Geothermal energy utilisation in Slovakia and its future development, *Proceedings World Geothermal Congress 2000, Kyushu - Tohoku, Japan, May 28 2000*.
- [2] Rybár, R., Tauš, P., Végsöová, E., Danko, J.: Návrh reštrukturalizácie systému výroby a dodávky tepla pre Deliusov pavilón, *Acta Metallurgica Slovaca, Ročník 11, Košice 2/2005, str. 225-230, ISSN-1335-1532*.
- [3] Váňa, O.: Projekt využitia geotermálnej energie v Košickej kotline., *Slovgeoterm, Slovgas, jún 1997*.
- [4] Geroč, J.: Možnosti využitia geotermálnej energie v Košickej kotline. *Seminár „Hospodárenie s palivami a energiou“, Košice, 1993*.
- [5] Najnovšie poznatky o výsledkoch geotermálneho prieskumu v južnej časti Košickej kotliny. *Slovgas č.2/1999, str. 9-13, 1999*.
- [6] Wittenberger, G., Pinka, J.: Nový vývoj vo vítaní geotermálnych vrtov, *Časopis Acta Montanistica Slovaca, Ročník 9, str. 344-348, ISSN 1335-1788*.
- [7] Böszörményi, L.: Vývoj predstáv o košickom geotermálnom projekte, *monografia, vydavateľstvo Štroffek, 2001*.