

Geotermálna energia využívaná v rekreačných oblastiach Slovenska

Lucia Sciranková¹

Geothermy Energy Used in Relaxation Regions on Slovakia

Slovakia has almost 3 geothermal water swimming pools (AQUAPARKS), which are an ideal environment for family holidays. Accommodation is available directly in the swimming pools areas, or in their vicinity, for instance in campings, pensions and also in luxury hotels according to your choice.

At present has been started investigation for the biggest geothermal project in Central Europe – Kosice basin construction. The Durkov geothermal structure location, which lies in depression of Neogene basement, is about 15 km eastern from town Kosice. The results of three geothermal investigation wells drilled in 1998 – 1999 confirmed the presence of geothermal reservoir with heat potential at least 100 MWt. This paper showed utilization geothermy source Durkov on operations large relaxation and production complex with yearly plant.

Key words: aquapark, geothermy energy, projekt aquapark Košice

Úvod

Vstup Slovenska do Európskej únie rozšíril možnosti rozvoja cestovného ruchu, ktorý už v posledných rokoch patrí medzi najdynamickejšie sa rozvíjajúce odvetvie vo svete. Podľa posledných výskumov sú trendy v cestovnom ruchu priaznivo naklonené Slovensku, nevynímajúc východ Slovenska, s metropolou Košice. Ide o posilnenie cestovania v rámci regiónov, záujem o autentickú dovolenku, ktorá ponúka silné zážitky, ako spoznávanie miestnej kultúry, tradícií, folklóru a podobne.

Košice sú súčasťou regiónu, ktorý je vymedzený oblúkom Karpát, zahŕňa východnú aj časť stredného Slovenska, Maďarska, Poľska aj Podkarpatskej Rusi. Nachádzajú sa tu najväčšie prírodné atraktivity Slovenska (7 z 9 národných parkov Slovenska, 4 chránené krajinné oblasti) a najvýznamnejšie kultúrne pamiatky (7 mestských pamiatkových rezervácií, mesto Bardejov, zapísané v zozname svetového kultúrneho dedičstva UNESCO, podobne ako spišský kultúrno – historický komplex), lyžiarske strediská, jazerá, kúpele (Bardejovské kúpele a Krynica), termálne kúpaliská, Herlianský gejzír, Gemerská gotika, Spišská renesancia, Košická recesia, drevené kostoly, hrady, kaštiele, kláštory, archeologické náleziská.

Geotermálne zdroje na Slovensku

Územie Slovenska je v porovnaní s inými krajinami relatívne bohaté na geotermálne zdroje. Doposiaľ bolo na našom území navŕtaných 61 geotermálnych vrtov v 35 lokalitách s celkovým výkonom do 83 MW.

Južná časť Košickej kotliny je známa prítomnosťou geotermálnych zdrojov pozoruhodných energetických kapacít, ktoré sú najväčšie nielen na Slovensku, ale v celej východnej Európe. V súčasnej dobe sú zámery využitia týchto zdrojov zadelené na lokalitu Ďurkov, kde už v rokoch 1998 – 1999 boli odvrátené tri hlboké geotermálne vrty. Hlavnou oblasťou využitia geotermálnej energie je dnes vyhrievanie bazénov, vykurovanie obytných domov a výroba elektrickej energie. [1]

Týmto príspevkom chcem poukázať na to, aký veľký rekreačný a výrobný komplex je schopný pokryť energetický potenciál geotermálneho zdroja ťaženého len z jedného doubletu.

Aquaparky na Slovensku

V poslednej dobe sa na Slovensku stávajú atraktivitami aquaparky. Doposiaľ fungujú 3 aquaparky a to Tatralandia v Liptovskom Mikuláši (najväčší umelý vodný svet na Slovensku), Aqua City v Poprade a Aquathermal v Senci. K týmto aquaparkom by mali pribudnúť do roku 2006 ďalšie a to v bratislavskej Petržalke, Košiciach, Novej Dubnici, Banskej Bystrici a Rimavskej Sobote.

V popradskom Aqua City využívajú bazény s termálnou vodou, ktorá prúdi na povrch a má teplotu 50 °. Voda navyše slúži na vykurovanie budov aquaparku i výrobu elektrickej energie.

Aquathermal v Senci čerpá vodu s teplotou 47,5 ° z vrtu, ktorá prúdi do 3 bazénov.

Vízia budúcnosti:

¹ Ing. Lucia Sciranková, Katedra ropného inžinierstva, F BERG TU v Košiciach, Park Komenského 19, 043 84 Košice, Tel.: (+421-55)6022438, Fax: (+421-55)6023128, lucia.scirankova@tuke.sk
(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 3.9.2004)

“Z programu hospodárskeho a sociálneho rozvoja Košíc“ zo dňa 29.4.2004 vyplývajú návrhy obsiahnuté v týchto bodoch:

- využitie zdrojov podzemnej geotermálnej vody a mineralizovaných vôd pre prímestskú rekreáciu
 - o Ďurkov – aquapark, golf;
 - o Anička – aquapark, zábavný park, šport, verejná zeleň;
- podpora výstavby hotelov s vyšším zatriedením, reštaurácií, spoločenských zariadení a vytvorenie bázy produkcie potravín a biopotravín pre košické reštaurácie a hotely;
 - o Jazero – hotel, športové plochy, parkoviská ;
 - o Zelený dvor – hotel;
- uchovanie lesoparku, rozšírenie a skvalitnenie zelene v meste
 - o Hornád – zeleň, cyklistické a pešie chodníky, športové plochy.

Projekt využitia geotermálneho zdroja Ďurkov na prevádzkovanie rozsiahleho rekreačného a výrobného komplexu s celoročnou prevádzkou v meste Košice

Navrhovaný rekreačný a výrobný komplex (obr.2) bude umiestnený severovýchodne od obce Ďurkov, 15 km od Košíc, 35 km od Prešova a 20 km od maďarských hraníc. [4] Komplex by mal zahŕňať nasledovné typové objekty:

Rekreačná časť

- hotel s plochou 13 000 m²;
- kemping s rozlohou 12 ha (30 chatiek, 70 bungalovov);
- termálne kúpalisko s 11 bazénmi s plochou 4 ha;
- športové ihriská a minigolf s plochou 1,5 ha;
- krytá plaváreň s 2 bazénmi s plochou 5 700 m²;
- športové centrum s plochou 1 800 m²;
- medzinárodné golfové ihrisko s 18 jamkami na ploche 70 ha;
- jazdiareň a stajňa pre ustajnenie 40 koní, s celkovou plochou 2 900 m².

Celý rekreačný komplex je projektovaný do lesoparku o rozlohe cca 44 ha, kde budú jednotlivé objekty pospájané pešími zónami, korčuliarskymi a cyklistickými trasami, na ktoré nadviažu cyklistické trasy do okolia, hlavne do Košíc a do Herľan.

Výrobná časť

- skleníky s plochou 4,5 ha;
- rybník na ploche 40 ha;

Navrhovaný hotel má patriť medzi špičku najmodernejších štvorhviezdičkových hotelov, je projektovaný pre solventnejšiu klientelu, má byť dôležitým miestom konaní konferencií a kongresov. Hotel má byť 3 poschodový s kapacitou 250 lôžok a 50 prísteliek. Poskytne komfort (podzemné garáže, požičovne športových potrieb, atď.) a všestrannosť poskytovaných služieb (reštaurácie, fitness, masáže, sauna, vírivky, kaderníctvo, výlety do okolia). Spotreba všetkých na základe navrhovaných parametrov a kapacity hotela je:

- 30 TJ/rok tepelnej energie na vykurovanie;
- 4 000 m³ / letná sezóna, 6 000 m³ / zimná sezóna tepelnej úžitkovej vody ročne;
- 15 000 m³ pitnej vody ročne.

Kemp moderný komplex, nachádzajúci sa v bezprostrednej blízkosti areálu kúpaliska so športovými ihriskami, jazdiarne a golfového areálu. Kempový komplex poskytne karavanovú a stanovú plochu, vrátane správy kempu, 4 sociálne zariadenia, 4 detské ihriská, 2 detské bazény s toboganom. Prevádzka kempingu od 1.5. do 31.9. (5 mesiacov). Jeho spotreba sa odhaduje na:

- 3 000 m³ / letná sezóna TUV;
- 22 600 m³ / letná sezóna pitná voda.

Termálne kúpalisko bude tvorené 11 bazénmi rôznych veľkostí, hĺbok a teplôt, ktorého kapacita je plánovaná pre 3 500 – 4 000 návštevníkov. Poskytované služby: malé rekondičné a rehabilitačné zariadenia, 2 x reštaurácia s letnou terasou, turistická ubytovňa (jednoposchodová UNIMO budova pre 72 turistov v 36 dvojposteľových izbách, v zime vykurovaných), sieť bufetov s rýchlym občerstvením, zeleninou a ovocím, predajom zmrzliny, športové ihriská, detské ihriská, sociálne zariadenia (WC + sprchy), prvá pomoc.

Spotreba vody a energií:

- 1,4 TJ tepelnej energie na vykurovanie;

- 2 200 m³ TÚV / letné obdobie, 1 200 m³ TÚV / zimné obdobie;
- 9 280,25 m³ / deň v lete a 397 m³ /deň v zime vody na plnenie bazénov.

Krytá plaváreň s celoročnou prevádzkou bude mať veľký bazén (s teplotou vody 26°C a max. hĺbkou 2m), malý výcvikový bazén (s teplotou vody 27° C a max. hĺbkou 1,5 m), tribúna, malý bar na osvieženie a posedenie, objekty na masáže, saunu, kaderníctvo, kozmetiku. Bazénová voda bude z časti obmieňaná a kapacita krytej plavárne na jeden vstup je max. 270 návštevníkov.

Spotreba tepelnej energie na vykurovanie 11 TJ / zimná sezóna, pri priemernej hodnote okolitého vzduchu 3°C a so spotrebou TÚV:

- 45 m³ / deň na sprchy a ostatné účely;
- 324,5 m³ / deň na výmenu bazénovej vody.

Športové centrum je neodmysliteľné pre akýkoľvek šport, jeho výhodou bude celoročná prevádzka. Predstavuje jednoposchodovú budovu, kde na prízemí budú 4 moderné squashové ihriská, prezliarkárne a sprchy. Na poschodí malá posilňovňa a jedna veľká halová telocvičňa vhodná pre všetky loptové hry, k dispozícii budú aj veľké trampolíny a pingpongové stoly. V zime sa budú priestory objektu vykurovať na teplotu minimálne 15°C. Spotreba tepelnej energie na vykurovanie:

- 870 GJ / zimné obdobie;
- 2,5 m³ / deň TÚV.

Stajňa na ustajenie 40 koní, suchá, teplá, v zime vykurovaná minimálne na teplotu 10°C, obrátená smerom k slnku, s účinnou kanalizáciou a hlavne dobre vetraná a pritom bez prievanu.

Jazdiareň - dobre vetraná a zateplená hala s malou tribúnou, na tréning hlavne v zimných mesiacoch, kedy sa tam bude udržiavať teplota nad 5 - 8°C. Spotreba tepelnej energie na vykurovanie navrhovaných objektov je:

- 240 GJ / zimné obdobie;
- 0,25 m³ / deň TÚV.

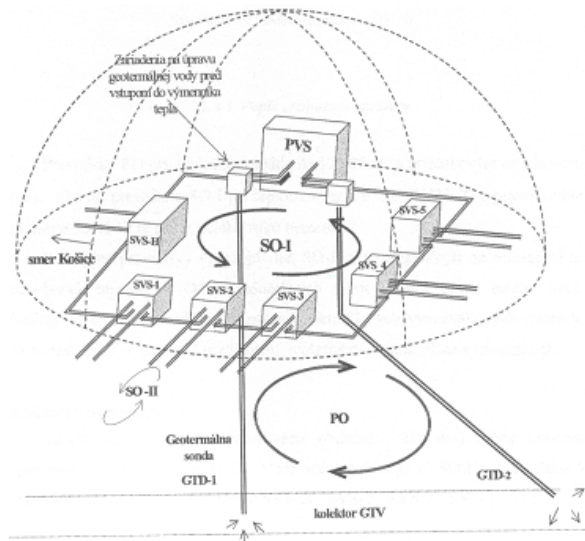
Skleníkové hospodárstvo - moderné veľkopošné skleníky LUR 2093 českej výroby, s dvojitými sklami, vybavené tiež teplovzdušným vykurovacím systémom. Plánuje sa o pestovanie kvetov, zeleniny počas celého roka. Udržiavaná teplota v skleníkoch v zime 25°C. Spotreba tepelnej energie na vykurovanie navrhovaných skleníkov (skleníky, manipulačná hala, výmenníková stanica, energoblok, záchytná nádrž, hospodárska budova) je plánovaná na 3,16 GJ / m² za celé vykurovacie zimné obdobie. [3]

Rybníkové hospodárstvo poskytne veľké možnosti efektívnej produkcie hodnotnej rybacej bielkoviny z vlastných zdrojov. Rybníky - rozličné veľké nádrže vody vytvorené umelým zásahom, slúžiace na chov rýb. Ich hladina sa bude dať podľa potreby regulovať vypúšťacím a napúšťacím zariadením. Vhodným typom rýb chovaných v navrhovanom rybníkárstve sú ryby karpovitité. Na vysokej úrovni technológie chovu rýb je možné dosiahnuť produkciu až 2 000 – 2500 kg / ha.

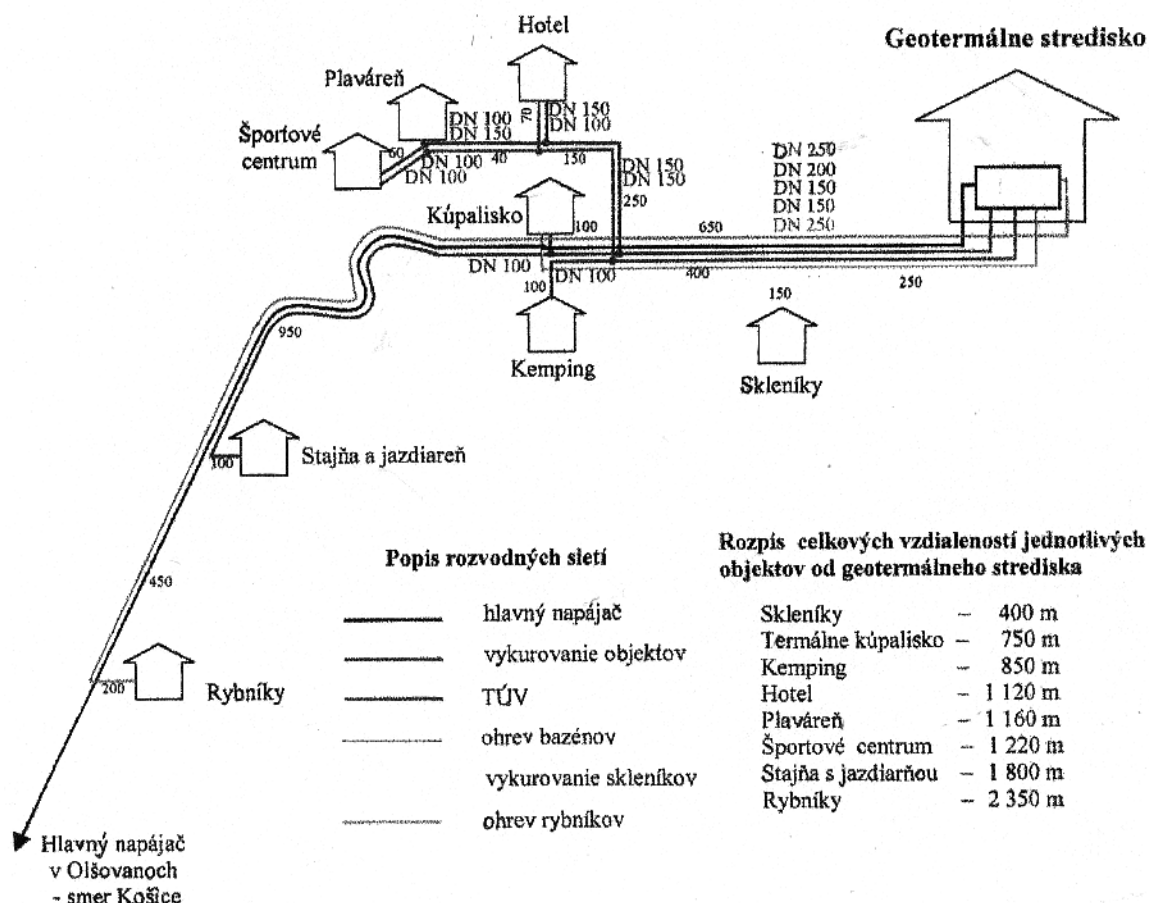
Množstvo tepelnej energie dodávanej na ohrev vody v rybníkoch je stanovená na 414 GJ / deň

Chod celého navrhovaného komplexu bude zabezpečovať energetický potenciál získaný len z jedného doubletu (dvojice geotermálnych vrtov GTD – 1,2), zapojením hermetizovaného systému reinjektáže pomocou čerpadiel. GTD – 1 je ťažobným vrtom a GTD – 2 je vrtom reinjektážnym.[5] Ťažená geotermálna voda vysokej

mineralizácie, mechanicky vyčistená pomocou hydrocyklónov a filtrov, preteká primárnym výmenníkom tepla (PVS), kde odovzdáva teplo inému teplotnosnému médiu a je krátkou cestou zatláčaná späť do ložiska. Tak vzniká primárny okruh (PO). Nosným tepelným médiom na sekundárnej strane primárneho výmenníka je úžitková voda, ktorá cirkuluje systémom sériovo zapojených šiestich sekundárnych tepelných výmenníkov (SVS), kde dochádza k jej postupnému – kaskádovitému ochladzovaniu z počiatočnej teploty 121 °C na najnižšiu možnú teplotu, a to 23°C, pri ktorej späť vchádza do primárneho výmenníka. Tento sekundárny okruh SO – I bezpečne cirkuluje vo vnútri uzavretej budovy hlavnej výmenníkovej stanice, tzv. geotermálneho strediska



Obr 1 Geotermálne stredisko.
Fig 1 Geothermy center.



Obr. 2 Navrhovaný rekreačný a výrobný komplex
Fig. 2 Designed relaxation and production complex

Geotermálne stredisko je situované priamo na ústí vrtov GTD – 1, GTD – 2 a aj na ústí vrtu GTD – 3, ktorý sa môže použiť ako ďalší ťažobný vrt, čím sa zvýši získavaný energetický potenciál geotermálneho zdroja. Jednotlivé vrty sú len 6 metrov od seba vzdialené. Budova výmenníkovej stanice s plochou 314 m² má kupolovitý tvar s priehľadným sklom. Zabezpečuje spoľahlivé riadenie centrály a distribučnej siete a esteticky nenaruša ráz krajiny (obr. 1).

Šesť výmenníkových staníc, sériovo zapojených v SO – I, zabezpečujú rozvod tepelnej energie do jednotlivých miest odberu pre navrhovaný projekt.

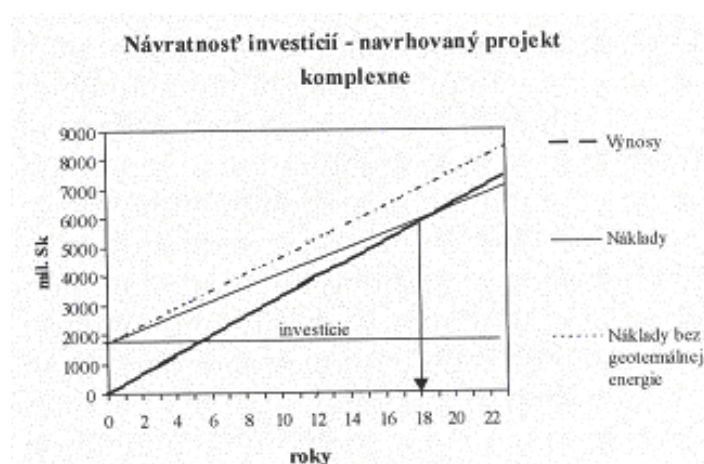
Cirkuláciou teplotného média medzi sekundárnymi výmenníkmi tepla a jednotlivými miestami odberu vznikajú druhé sekundárne okruhy SO – II. Prevádzka PO pri teplotnom spáde $\Delta t = 125 / 25^{\circ}\text{C}$ a prietokovým množstvom 56 l s⁻¹, ako aj Obr.2, prevádzka SO-I pri teplotnom spáde $\Delta t = 121 / 23^{\circ}\text{C}$ a prietokovým množstvom 55,45 l s⁻¹ je počas celého roku nemenná. Rozdielne prevádzky vykazujú len SO – II a to v závislosti od meniacich sa požiadaviek tepelného výkonu jednotlivých miest odberu počas celého roka.

V systéme vznikajú dve rozdielne sériové zapojenia sekundárných výmenníkových staníc v SO-I, tzv. letné a zimné prevádzky. Zimná prevádzka začína koncom septembra a končí koncom apríla (v prevádzke v SO-I je 5 sekundárných výmenníkových staníc SVS – H, SVS – 1, SVS – 2, SVS – 3, SVS – 4). V letnom období, ktoré trvá od mája do konca septembra sú v prevádzke v SO-I len 4 sekundárne výmenníkové stanice SVS – H, SVS – 2, SVS – 3, SVS – 5.

Ekonomické posúdenie projektu

Celkové investičné náklady pre navrhovaný typový objekt na využitie geotermálneho zdroja sú odhadované na 1 740,3 mil. Sk. Tento odhad zahŕňa konečný projekt vrátane navrhovaného rozsiahleho rekreačného a výrobného komplexu, kaskádovitý systém zásobovania typových objektov tepelnou energiou a odovzdávanie vysokopotencionálneho tepla k hlavnému napájaču do TEKO, stavbu geotermálnej stanice, inštalácie vybavenia a rozvodových sietí a nábeh prevádzky. Predpokladané ročné výnosy celkového navrhovaného typového

projektu predstavujú sumu vo výške 324,5 mil. Sk. Celkový pohľad na ekonomiku navrhovaného projektu znázorňuje graf na (obr. 3).



Obr. 3 Graf nákladov a výnosov celého projektu
Fig. 3 Graph cost and returns entire.

Záver

Geotermálna energia sa ukazuje ako perspektívny lokálny zdroj blízkej budúcnosti. [2] Pri jej využívaní je možné uvažovať s rozvojom malého a stredného podnikania, so zvýšením turistickej atraktívnosti, čo v konečnom dôsledku ovplyvní lokálnu ekonomiku. [4]

Na záver však môžeme dodať, že takto vypracované typové projekty majú dobré vyhliadky na realizáciu do budúcnosti - v oblasti rekreačného rozvoja Košíc (viď. body programu hospodárskeho a sociálneho rozvoja Košíc zo dňa 29.4.2004).

*Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu „Možnosti uskladňovania rádioaktívnych odpadov v soľných kavernách stredne hlbokých vrto“
VEGA 1/9365/02.*

Literatúra

- [1] Balák, R.: Nové zdroje energie., *SNTL Praha 1989*
- [2] Drozd, V.: Vlastnosti geotermálnych vôd na lokalite Ď – 1 z hľadiska možnosti ich využitia., *Zb. referátov z vedeckého seminára, Bratislava 1997*
- [3] Geroč, J.: Využitie geotermálnej vody v okolí Ďurkova., *Manuskript, Termo Eko Energo, Košice 1999*
- [4] Franko, R.: Geotermálna energia Slovenska a jej využitie, *Geol. Ústav D. Štúra, Bratislava 1986*
- [5] Vranovská, A.: Geologická stavba a hydrogeotermálne pomery na lokalite Ďurkov a Košickej kotline., *Zb. z prednášok z konferencie Herľany 1999*