SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
FAKULTA EURÓPSKYCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO ROZVOJA

1127649

ZHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU VYUŽÍVANIA PODZEMNÝCH VODNÝCH ZDROJOV OKRESU RUŽOMBEROK

2010 **Helena Brezňanová**

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

FAKULTA EURÓPSKYCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO ROZVOJA

ZHODNOTENIE SÚČASNÉHO STAVU VYUŽÍVANIA PODZEMNÝCH VODNÝCH ZDROJOV OKRESU RUŽOMBEROK

Bakalárska práca

Študijný program:	Regionálny rozvoj
Študijný odbor:	3.3.5. Verejná správa a regionálny rozvoj
Školiace pracovisko:	Katedra trvalo udržateľného rozvoja
Školiteľ:	RNDr. Magdaléna Bezáková

Nitra 2010 **Helena Brezňanová**

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Helena Brezňanová vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Zhodnotenie súčasného stavu využívania podzemných vodných zdrojov okresu Ružomberok“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 10. mája 2010

Helena Brezňanová

Poďakovanie

Touto cestou vyslovujem úprimné poďakovanie RNDr. Magdaléne Bezákovej za pomoc, cenné rady a odborné vedenie pri vypracovaní mojej bakalárskej práce.

Moje poďakovanie patrí aj pracovníkom Vodárenskej spoločnosti Ružomberok, a.s.; ako aj pracovníkom Slovenského vodohospodárskeho podniku, š.p.- správe horného Váhu Ružomberok za ochotu pri poskytovaní dôležitých informácií.

Abstrakt

V práci hodnotíme využívanie podzemných vodných zdrojov v okrese Ružomberok. Práca poskytuje informácie o fyzicko-geografických a socio-ekonomických charakteristikách skúmaného územia. V hlavnej časti sú zmapované existujúce podzemné zdroje a ich kvalita. V rámci podzemných zdrojov skúmame aj minerálne a termálne vody. Dôležitou časťou je zhodnotenie kvality zdrojov, ktorá vytvára predpoklady k ich ďalšiemu využívaniu. Uvádzame podniky, ktoré odoberajú podzemné vody. Najväčšiu pozornosť venujeme spôsobom využívania podzemných zdrojov pre zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou z verejných vodovodov a hospodárskemu využívaniu zdrojov. Pri minerálnym a termálnych zdrojoch venujeme pozornosť oblasti kúpeľného cestovného ruchu a využívaniu pre kúpanie a pitné účely. V práci sme zistili, že okres Ružomberok je bohatý na výskyt podzemných vodných zdrojov, minerálnych aj termálnych zdrojov. Zdroje surovej vody sú najvhodnejšie pre úpravu surovej vody na vodu pitnú. Vodovod je vybudovaný vo všetkých obciach. 98,2 % obyvateľov je zásobovaných pitnou vodou z verejných vodovodov. Okres je sebestačný pri zásobovaní obyvateľstva, priemyslu i poľnohospodárstva. Pri hospodárskom využívaní sa najviac podzemných zdrojov odoberá na chov rýb, na kúpeľné a kúpacie účely a pre obyvateľstvo. K najvýznamnejším odberateľom podzemných vôd patrí Vodárenská spoločnosť Ružomberok, a.s; Slovryb, a.s. Biely Potok; Eurocom Investment, s.r.o. Bešeňová a Liptovské liečebné kúpele, a.s. Lúčky. Najvýznamnejšie minerálne zdroje sa nachádzajú v Korytnici a Lúčkach. K najvýznamnejším termálnym zdrojom patria vody v Bešeňovej a Lúčkach. V závere práce sumárne hodnotíme využívanie podzemných vodných zdrojov prostredníctvom SWOT analýzy. Na jej základe formulujeme návrhy na zlepšenie a podporu využívania predovšetkým minerálnych a termálnych zdrojov, ktoré tvoria hlavný rozvojový potenciál okresu.

Kľúčové slová

podzemná voda, zdroje minerálnych vôd, zdroje termálnych vôd, využitie vodných zdrojov, okres Ružomberok

Abstract

In the thesis we appreciate using ground water sources in district Ružomberok. The thesis affords some information about physiographycal and socioeconomical charakteristics of the examined place. In the main part there are decribed the existing ground sources and their quality is mappabled. Within intro-ground sources we explore some mineral and thermal springs of water. The important part of the thesis is the exaluation of the quality of these sources which creates the suppositions for other using. We mention some firms or companies who gain ground water. We pay attention to the ways of using the ground sources for water supply from the public waterpipes and economic using of the sources. At mineral and thermal sources we give care to the regional spa tourism place and its exploitation for swimming, bathing and drinking. In our thesis it is ascertained that district Ružomberok is abundant in ground water sources, mineral and also thermal sources. The sources of the crude water are optimal for changing the crude water into drinking water. The waterpipe is built in all community. 98.2 per cent of citizens have drinking water from the public waterpipes. The district is self-supporting for people, industry and agriculture. By economic using the most ground sources are removed for fish breeding, balneal and bath purpose and for people. The water is used by these companies: Water Supply Company Ružomberok, inc.; Slovryb ; Biely Potok inc; Eurocom Investment. Ltd Bešeňová, Lúčky-Liptov. These spas belong to the most considerable purchasers of ground water. The most famous mineral sources are situated in Korytnica and Lúčky. The most famous thermal sources are in Bešeňová and Lúčky. The end of the thesis we rate the using of ground water sources by means of SWOT analysis. We formulate the proposal for improvement and support of using mineral and thermal sources, which create the main developing potention of the district.

Keywords

ground water, sources of mineral water, sources of thermal water, using of water sources, district Ružomberok

Obsah

Obsah **7**
Zoznam ilustrácií **8**
Zoznam tabuliek **9**
Zoznam skratiek a značiek **10**
Úvod **12**
1 Súčasný stav riešenej problematiky **13**
1.1 Prírodné zdroje a ich využitie 13
1.2 Voda ako prírodný zdroj 13
1.3 Vlastnosti vody 14
1.4 Funkcia vody 14
1.5 Rozdelenie vody 15
1.5.1 Zrážková voda 15
1.5.2 Povrchová voda 16
1.5.3 Podpovrchová voda 17
1.5.3.1 Podzemná voda 17
1.5.3.2 Minerálna a termálna voda 19
1.6 Kvalita vody 20
1.7 Využívanie podzemnej vody 21
1.7.1 Zásobovanie pitnou vodou 21
1.7.2 Kúpele a kúpaliská 22
1.7.3 Využitie geotermálnych vôd 23
1.8 Ochrana podzemnej vody pred znečistením 23
1.9 Okres 24
2 Cieľ práce **25**
3 Metodika práce **26**
3.1 Charakteristika objektu skúmania 26
3.1.1 Vymedzenie okresu Ružomberok 26
3.1.2 Socioekonomická charakteristika okresu Ružomberok 26
3.1.3 Fyzicko-geografická charakteristika okresu Ružomberok 27
3.1.3.1 Geomorfologické, geologické a pôdne pomery 27
3.1.3.2 Klimatické pomery 28
3.1.3.3 Chránené územia 29
3.1.3.4 Hydrologické pomery povrchových vôd 29
3.2 Pracovné postupy 30

3.3 Spôsob získavania údajov a ich zdroje ... 31
3.4 Použité metódy vyhodnotenia a interpretácie výsledkov ... 32
4 Výsledky práce ... 33
4.1 Zdroje podzemných vôd ... 33
4.1.2 Zdroje minerálnych a geotermálnych vôd v okrese Ružomberok ... 35
4.2 Kvalita podzemných vôd ... 36
4.2.1 Tvrdosť vody ... 37
4.3 Využitie podzemnej vody ... 37
4.3.1 Vodovody a pitná voda v okrese Ružomberok ... 37
4.3.1.1 Kvalita pitnej vody ... 38
4.3.2 Hospodárske využitie ... 39
4.3.2.1 Kúpaliská a kvality ich vody ... 42
4.3.3 Využitie a význam minerálnych a termálnych vôd v okrese Ružomberok ... 43
4.3.3.1 Najvýznamnejšie oblasti výskytu minerálnych a geotermálnych zdrojov ... 44
4.4 Zhodnotenie a návrhy na využitie výsledkov ... 46
4.4.1 Zhodnotenie využívania podzemných vodných zdrojov ... 46
4.4.2 Zhodnotenie využívania minerálnych a termálnych zdrojov ... 47
4.4.3 SWOT analýza využívania podzemných vodných zdrojov okresu Ružomberok ... 48
4.4.4 Návrhy na vyplnenie medzier pri využívaní podzemných vodných zdrojov ... 50
Záver ... 51
Zoznam použitej literatúry ... 53
Prílohy ... 61

Zoznam ilustrácií

Obr. 1 Podzemné vodné zdroje podľa druhu zdroja evidovaných SHMÚ v okrese Ružomberok za rok 2008 33

Obr. 2 Celková kapacita a priemerné výdatnosti podzemných vodných zdrojov okresu Ružomberok v správe VSR, a.s. v rokoch 2008 a 2009 35

Obr. 3 Najvýznamnejší odberatelia podzemných vôd v okrese Ružomberok 41

Obr. 4 Zhrnutie využívania podzemných zdrojov v okrese Ružomberok za rok 2009.... 47

Zoznam tabuliek

Tab. 1 Celková kapacita a priemerná výdatnosť podzemných zdrojov VSR, a.s. v roku 2009 34

Tab. 2 Spoločnosti odoberajúce podzemné vody so spôsobmi ich využitia v okrese Ružomberok v rokoch 2008 a 2009 40

Tab. 3 Zhrnutie využívania podzemných vodných zdrojov okresu Ružomberok za rok 2009 46

Tab. 4 SWOT analýza využívania podzemných vodných zdrojov okresu Ružomberok 48

Zoznam skratiek a značiek

a.s	akciová spoločnosť
B	bór
biol.	biologický
Ca	vápnik
CO_2	oxid uhličitý
°C	celziový stupeň
DPH	daň z pridanej hodnoty
eur/ m^3	eur za meter kubický
fyz.-chem.	fyzikálno-chemický
GIS	Geografický informačný systém
g/l	gram na liter
HCO_3^-	hydrogénuhličitanový anión
CHO	Chránená oblasť
km	kilometer
km^2	kilometer štvorcový
ks	kus
Lipt.	Liptovský
LLKL	Liptovské liečebné kúpele
LM	Liptovský Mikuláš
l/min.	liter za minútu
l/s	liter za sekundu,
m^2	meter štvorcový
mg	miligram
Mg	horčík
mg/l	miligram na liter
MH	medzná hodnota
mikrobiol.	mikrobiologický
mm	milimeter
mmol/l	milimol na liter
m.n.m.	meter nad morom
m^3/s	meter kubický za sekundu
MW	megawatt

MZ	Ministerstvo zdravotníctva
MŽP	Ministerstvo životného prostredia
ob.	obyvateľ
odber.	odberný
OP	ochranné pásmo
OÚŽP	Obvodný úrad životného prostredia
p.č.	poradové číslo
pH	potencia hydrogeni
pit.	pitný
potrav.	potravinársky
RK	Ružomberok
RRAL	Regionálna rozvojová agentúra Liptov
RÚVZ	Regionálny ústav verejného zdravotníctva
SAŽP	Slovenská agentúra životného prostredia
SCP	Severoslovenské celulózky a papierne
SHMÚ	Slovenský hydrometeorologický ústav
Si	kremík
SKV	skupinový vodovod
SR	Slovenská republika
s.r.o.	spoločnosť s ručením obmedzeným
Stan.	Stankovany
STN	Slovenská technická norma
SVP	Slovenský vodohospodársky podnik
ŠGÚDŠ	Štátny geologický ústav Dionýza Štúra
š.p.	štátny podnik
ŠÚ	Štatistický úrad
ÚPSVR	Úrad práce, sociálnych vecí a rodiny
VSR	Vodárenská spoločnosť Ružomberok
VÚVH	Výskumný ústav vodného hospodárstva
VÚC	Vyšší územný celok
VV	verejný vodovod
zásob.	zásobovaný
ZS	zrážková stanica
Z. z.	Zbierka zákonov

Úvod

Prírodné zdroje prešli v prírode dlhou etapou vývoja a vznikali zložitými procesmi. Ľudia ich nedokážu vytvoriť vlastnou činnosťou. Pre ľudstvo samotné plnia funkciu uspokojovania potrieb, preto je dôležité myslieť dopredu pri ich využívaní z hľadiska udržateľnosti. Súčasná generácia vníma existenciu prírodných zdrojov ako samozrejmosť. Štatistiky však prezrádzajú, že mnohé z nich sa v blízkej budúcnosti stanú limitujúcimi.

Pre ľudstvo je konkrétny zdroj tým dôležitejší, čím existuje menší predpoklad jeho nahradenia iným zdrojom. Jedným z nenahraditeľných prírodných zdrojov je voda. Patrí k nevyčerpateľným prírodným zdrojom, ale jej neracionálnym využívaním sa môže poškodiť, čím stráca predpoklady k ďalšiemu efektívnemu využívaniu.

K vodným zdrojom patrí zrážková, povrchová a podpovrchová voda. Ústava Slovenskej republiky vyhlasuje vodné toky, podzemné vody a prírodné liečivé zdroje za vlastníctvo Slovenskej republiky. K podpovrchovým vodám patrí pôdna a podzemná voda, pričom osobitnú skupinu tvoria minerálne a termálne vody.

Existencia zdrojov vody a ich následné využívanie na konkrétnom území podnecuje rozvoj poľnohospodárstva a priemyslu pri produkcii v regiónoch, obciach a mestách. Z hľadiska využívania je podzemná voda najcennejším zdrojom pitnej vody, teda tvorí dôležitú úlohu pri zásobovaní obyvateľstva, ako aj pri potrebách národného hospodárstva. Pozitívne je, že za posledných 15 rokov stúplo napojenie slovenského obyvateľstva na verejný vodovod o 10 %.

V súčasnosti kladieme veľký dôraz na propagáciu zdravia a preto využívame vo väčšej miere zdroje minerálnych vôd. Taktiež termálne vody vnímame predovšetkým v kúpeľných zariadeniach ako zdroj prírodnej liečivej sily. O geotermálnych vodách sa čoraz častejšie hovorí v spojení s obnoviteľnými zdrojmi energie.

Čínske príslovie hovorí: *„Ak piješ vodu, mysli na prameň.“* Pri dnešných stúpajúcich nárokoch je dôležité skúmať, či využívame podzemné zdroje vody spôsobom, ktorý ich zachová aj pre ďalšie generácie. A preto sa predkladaná bakalárska práca venuje problematike využívania podzemných vodných zdrojov okresu Ružomberok, ktorý v súčasnosti patrí k okresom s vysokými zásobami podzemnej vody. Cieľom práce je ponúknuť reálny pohľad na súčasný stav existujúcich podzemných vôd, ich kvalitu a hlavne spôsoby ich využívania. Na základe SWOT analýzy využívania podzemných vodných zdrojov okresu Ružomberok bolo jedným z cieľov formulovať návrhy pre zlepšenie súčasnej situácie využívania predovšetkým minerálnych a termálnych zdrojov.

1 Súčasný stav riešenej problematiky

1.1 Prírodné zdroje a ich využitie

Podľa Zákona o životnom prostredí č. 17/1992 sú prírodnými zdrojmi tie časti živej a neživej prírody, ktoré človek využíva alebo môže využívať na uspokojovanie svojich potrieb.

Hlavné prírodné zdroje sú slnečná energia, ovzdušie, voda (povrchová, podzemná), pôda, nerastné bohatstvo, rastlinstvo a živočíšstvo. Všeobecne prírodné zdroje sa rozdeľujú na vyčerpateľné a nevyčerpateľné. Aj keď sú nevyčerpateľné prírodné zdroje k dispozícii vo veľkom množstve, je potrebné im venovať pozornosť. Človek ich nemôže trvalým využívaním vyčerpať, môže ich však poškodiť a znehodnotiť, napríklad vodu a vzduch. Vyčerpateľné prírodné zdroje zahŕňajú materiály, ktoré nemožno v súčasnej dobe obnoviť. Sú výsledkom dlhodobého vývoja prirodzených štruktúr, organických alebo anorganických. Môžu byť človekom vyčerpané alebo trvalo znehodnotené ako napríklad fosílne palivá (Noskovič a i., 2005).

Materiálne zdroje, ktoré sa vyskytujú na zemskom povrchu alebo pod ním sú v trhových ekonomikách využívané ako ekonomické statky s kladnou peňažnou hodnotou. Ekonomická teória ich označuje ako prírodné zdroje. Patria sem obnoviteľné aj neobnoviteľné zdroje (lesy, vodné zdroje, ložiská nerastov). Existencia ľudskej spoločnosti závisí na prírodnom prostredí a je limitovaná množstvom a spôsobom využívania zdrojov a surovín pre výrobu rôznych výrobkov a spotrebu zdrojov ako je voda a ovzdušie. Ľudská závislosť na prírodnom prostredí je udržateľná, pokiaľ sa nenaruší prirodzená rovnováha. Vplyvom stále intenzívnejšieho globálneho využívania prírody sa však v súčasnosti rozsah voľne dostupných prírodných zdrojov neustále zmenšuje, čím problematika vzácnosti prírodných zdrojov nadobúda na význame (Fáziková a i., 1995).

1.2 Voda ako prírodný zdroj

Voda ako jeden z prírodných zdrojov biosféry je najpremenlivejšou a najdynamickejšou časťou zemského telesa. Jej množstvo je obmedzené, priestorovo a časovo nerovnomerne rozdelené. Voda na rozdiel od ostatných prírodných surovín sa stále mení a regeneruje pri svojom kolobehu v prírode (Pačes, 1982; Stráňaj, 1990; Valášek, 1990). Všetky formy vody vytvárajú zdroje vody.

Hronec a i. (2000) rozumie pod vodným zdrojom podzemné a povrchové vody, ktoré

sú alebo môžu byť využívané na zabezpečenie potrieb spoločnosti. Zdrojom vody môže byť ktorékoľvek miesto obehu vody v prírode, kde sa voda nachádza v technicky a ekonomicky využiteľnej forme. Čerpanie vody z vodných zdrojov je možné buď v prirodzenom stave alebo pomocou vybudovaných technických zariadení, ako sú studne, čerpacie zariadenia, nádrže a podobne.

Fehér (2006) poukazuje na fakt, že z celkovej zásoby vody na Zemi sú teoreticky využiteľné zásoby sladkej vody iba 0,0144 %.

Streďanský, Pariláková a Streďanská (2005) uvádzajú, že v SR sa odhaduje možnosť čerpania až 76 m^3/s vody z podzemných zdrojov, z toho západoslovenský región 56 %, stredoslovenský 27 % a východoslovenský 17 %.

Vodné pomery (zdroje vody úžitkovej, pitnej, termálnej) tvoria prírodno-geografický potenciál (Belajová, Fáziková, 2004).

1.3 Vlastnosti vody

Streďanský, Pariláková a Streďanská (2005) uvádzajú tieto fyzikálne vlastnosti vody: rozpustnosť plynov vo vode**,** rozpustnosť tuhých látok vo vode**,** vodivosť vody (množstvo elektrolytov vo vode)**,** senzorické vlastnosti (teplota, farba, zákal, priehľadnosť, pach, chuť).

Biologické vlastnosti vôd podľa Fehéra (2006) určujú mikroorganizmy (vírusy, baktérie, aktinomycéty, riasy, prvoky a pod.), rastliny, živočíchy. Niektoré organizmy sú choroboplodné. Je potrebné sledovať chemickú a biochemickú spotrebu kyslíka (množstvo rozpusteného kyslíka spotrebovaného na vybraný spôsob rozloženia organickej látky vo vode).

K chemickým vlastnostiam spomínaný autor zaraďuje reakciu vody (pH), tlmivosť vody (odolávať určitým iónom), obsah neelktrolytov (najmä Si a B), chemické zloženie. Chemické zloženie vôd zahrňujú kovy vo vodách, anióny, katióny (Ca a Mg určujú tvrdosť vody).

Tvrdosť vody je spôsobená prítomnoťou uhličitanov, síranov vápnika, horčíka a pod. (Hronec, Andrejovský, Adamišin, 2005).

1.4 Funkcia vody

Funkcia vody z hľadiska spoločenstva je produkčná a mimoprodukčná. Viacerí autori (Noskovič a i., 2005; Fehér, 2006) uvádzajú nasledovné funkcie vody: biologická (fotosyntéza, rozpúšťadlo), zdravotná (osobná a verejná hygiena, rekreácia, klimatizácia),

kultúrna (tvorba prirodzenej a kultúrnej krajiny), estetická (skrášlenie krajiny), ekonomická (poľnohospodárstvo, priemysel, energetika, doprava), politická a vojensko-strategická.

1.5 Rozdelenie vody

Základné formy vody sú:

- zrážková voda (vertikálne a horizontálne zrážky),
- povrchová voda (tečúca a stojatá),
- podpovrchová voda (Fehér, 2006).

Vodný zákon č. 364/2004 člení vody na podzemné vody a povrchové vody.

Vodu podľa jej výskytu v prírode Rehák a i. (1994) rozdeľuje:

- atmosferická voda (vodná para a zrážky),
- povrchová voda (stojatá a tečúca),
- podpovrchová voda (pôdna a podzemná).

Podľa pôvodu rozdeľuje Tölgyessy a Melichová (2000) vodu na:

- zrážkovú vodu (atmosferickú): para, zrážky (dážď, sneh, ľadovec), hmla, rosa, srieň;
- povrchovú vodu: slaná a sladká voda, tečúca a stojatá voda;
- podpovrchovú vodu: podzemná a pôdna voda.

Tölgyessy a i. (1984) uvádza k tomuto deleniu osobitne ešte aj minerálne vody.

Podľa špecifického použitia a zvláštnych požiadaviek na vlastnosti a zloženie Pitter (1990) rozoznáva vodu pre závlahy, vodu pre rekreáciu, vodu pre rybárstvo, chladiacu vodu a kotolnú vodu. Vodu z hľadiska jej použitia delí na pitnú vodu, prevádzkovú vodu, odpadovú vodu. Tölgyessy a i. (1984) pridáva k tomuto deleniu ešte úžitkovú vodu.

Hronec a i. (2000) určuje vodné zdroje podľa spôsobu odberu vody nasledovne: odber podzemných zdrojov (studne) a odber z povrchových zdrojov (vodohospodárske vodné nádrže, vodohospodárske vodné toky).

1.5.1 Zrážková voda

Zrážková voda je podľa Antala (1993) atmosferická voda v kvapalnom alebo tuhom skupenstve, ktorá pri kondenzácii vodných pár prechádza z ovzdušia na povrch Zeme. Podľa spomínaného autora v závislosti od teploty a stupňa nasýtenia vzduchu parami môže ísť o zrážky kvapalné (dážď, rosa, hmla) alebo tuhé (sneh, ľadovec, inoväť,

poľadovica). Podľa spôsobu, akým sa zrážková voda dostane do povrchového odtoku, rozdeľujeme celkový odtok zrážkovej vody na tieto jeho zložky:

- povrchový odtok, kedy zrážková voda odteká po povrchu terénu;
- podpovrchový odtok, kedy zrážková voda infiltruje do pôdneho profilu a odteká pod povrchom terénu, ale nie je pri tom v kontakte s hladinou podzemnej vody;
- podzemný odtok, kedy zrážková voda, ktorá infiltruje do pôdneho profilu, presiakne až k hladine podzemnej vody a do vodných tokov priteká ako súčasť podzemnej vody.

Pri charakterizovaní zrážok v súvislosti s vodnými zdrojmi je dôležité vymedziť pojem povodie. Antal (1993) pod pojmom povodie rozumie časť zemského povrchu, na ktorú nepriteká žiadna voda a to ani po povrchu terénu a ani pod povrchom terénu. Zrážky, ktoré na povodie spadnú, sú jediným zdrojom vody v povodí, pričom časť zrážok odteká z povodia uzatvárajúcim sa profilom na hlavnom toku v povodí. Zrážková voda, ktorá steká po zemskom povrchu vplyvom gravitácie, sa sústreďuje do vodných tokov.

Výdatnosť zrážok na Slovensku podľa Kravčíka (2000) sa pohybuje od 450 mm (juhozápadná oblasť Slovenska) po 1500 mm (horské oblasti Vysokých Tatier). Snehové zrážky tvoria približne 20% celkového ročného úhrnu. Najmenej zrážok padá v januári a februári a najviac od mája do júla. Na Slovensko v priemere za rok padne vo forme dažďa približne 34, 3 mld. m^3.

Slovenské toky vodu získavajú zo zrážok, okrem Dunaja a niekoľkých malých tokov (Fehér, 2006).

1.5.2 Povrchová voda

Povrchovými vodami sú v zmysle Zákona o vodách č. 364/2004 vody prirodzene sa vyskytujúce na zemskom povrchu. Sú nimi:

a. rieky, potoky a ostatné vodné toky;
b. občasne tečúce nesústredené vody;
c. jazerá a iné stojaté povrchové sústredenia vody;
d. vody, ktoré sa vyskytujú na území chránenom pred zaplavením pri povodni a ktoré nemôžu pri zvýšenom vodnom stave vo vodnom toku odtekať prirodzeným spôsobom (vnútorná voda).

Hronec a i. (2000) charakterizuje ako povrchové vody tie, ktoré odtekajú povrchom alebo sú zadržané v prirodzených, prípadne umelých nádržiach. Medzi povrchové vody

počítame všetky prirodzené vodné toky, jazerá, ale aj nádrže a umelé kanály, priehrady odpadové kanály. Vodné toky slúžia tiež ako recipienty.

Pod pojmom vodný tok rozumieme prírodný alebo umelý vodný útvar, v ktorom sa sústreďuje a odteká voda, buď trvale alebo väčšiu časť roka. Začiatkom vodného toku môže byť prameň, bažina, jazero a pod. Medzi prirodzené vodné toky zaraďujeme bystriny, horské potoky, potoky, rieky, veľrieky. Stály vodný tok nevyschýňa ani počas dlhotrvajúceho bezzrážkového obdobia, lebo je hydraulicky spojený s podzemnou vodou. Hlavný tok so svojimi prítokmi vytvára riečnu sústavu (Antal, 1993).

Vodným recipientom nazývajú Tölgyessy a Melichová (2000) vodný útvar prijímajúci vodu z určitého povodia. Vzniká prirodzenou cestou alebo umelo, zásahom človeka. Povrchové vody sú recipienty pre dažďové vody, vody z určitého povodia, recipienty odpadových vôd čistených aj nečistených. Voda v recipiente sa pohybuje, alebo je stojatá. Povrchové vody rozlišujú na:

- vody stojaté, ktoré delia na prirodzené (moria, oceány, jazerá, močiare) a umelé (rybníky, priehrady, nádrže);
- vody tečúce (vodné toky), ktoré tiež rozdeľujú na prirodzené (potoky, bystriny, rieky, veľtoky) a umelé (kanále, prieplavy).

Na Slovensku je kapacita povrchových vodných zdrojov veľmi nízka (Fehér, 2006).

1.5.3 Podpovrchová voda

Podpovrchová voda sa nachádza pod zemským povrchom a v profile je viazaná chemicky a mechanicky (fyzikálne). Noskovič a i. (2005) ďalej uvádza, že chemicky viazaná voda (kryštalická) je z hydrologického hľadiska nevyužiteľná. Mechanicky viazaná voda sa vyskytuje v pásme nasýtenia ako podzemná voda a v pásme prevzdušnenia ako pôdna voda. Pôdna voda je časť podpovrchovej vody, ktorá nevytvára súvislú hladinu a nevypĺňa všetky póry. Vyskytuje sa v prevzdušnenom pásme, kde sú póry vyplnené vodou aj vzduchom.

1.5.3.1 Podzemná voda

Podzemné vody tvoria dôležitý subsystém v rámci systému obehu vody v krajine. Predstavujú jeho významnú časť, ktorá prebieha pod zemským povrchom v horninovom a pôdnom prostredí, kde sa tieto vody hromadia a pohybujú. Vo vhodných miestach dochádza k odtoku podzemných vôd do vodných tokov. Pri výstupe podzemných vôd na zemský povrch v podobe prameňov dochádza k ich postupnému zarezávaniu do svahov a vytváraniu rýh, čím sa podzemné vody podieľajú na rozrušovaní zemského povrchu a

vzniku niektorých jeho typických tvarov (Kříž, 1983).

Kollár (2001) rozoznáva podzemné vody tohto druhu:

- pórová voda: podzemná voda v póroch hornín;
- puklinová voda: podzemná voda v puklinách skalnatých hornín;
- krasová voda: podzemná voda v krasových dutinách.

Nedostatok zdrojov podzemných vôd a stále rastúca spotreba vedie podľa Pelikána (1983) často k tomu, že je čerpané väčšie množstvo, ako je to, ktoré zodpovedá optimálnemu odberu. Nadmerný odber môže viesť k celkovému poklesu hladiny podzemných vôd a ak sa odber naďalej zvyšuje, znižuje sa čerpané množstvo. Príliš veľké zníženie hladiny podzemných vôd môže vyvolať nežiaducu infiltráciu nekvalitnej povrchovej vody.

Prameň charakterizujú Makeľ a Turbek (2002) ako sústredený prirodzený výver podzemnej vody na zemský povrch. Výdatnosť prameňa chápu ako množstvo vody vyvierajúce z prameňa za jednotku času. Udáva sa v m^3/s alebo v l/s, u minerálnych prameňov v l/min.

Pri zdrojoch vody pre zásobovanie obyvateľstva pitnou alebo úžitkovou vodou podľa Piatrika a Tölgyessa (1982) musí byť záruka, že kvalita odobranej vody je stála a zdroj je dostatočne výdatný. Výdatnosť zdrojov podzemnej vody stanovujú autori rozličnými metódami:

1. výpočet vychádzajúci z teoretických predpokladov;
2. sondovanie, ktoré umožňuje overiť hydrogeologické podmienky a poskytuje vzorky na laboratórne analýzy, kedy pomocou sond možno skúmať hladinu podzemnej vody a jej stabilitu alebo kolísanie za rôznych podmienok;
3. čerpacie skúšky, ktoré umožňujú priamo stanoviť (kalibrovou nádobou, vodomerom) výdatnosť pokusného vrtu alebo studne.

Povrchové a podzemné vody na území Slovenskej republiky, ako je to zakotvené v ústave SR, sú jej národným bohatstvom a majetkom. V súlade so zásadami Európskej vodnej charty ich treba chrániť, regulovať a regenerovať tým zodpovednejšie, čím intenzívnejšie je ich využívanie (Supek, 2004).

Na Slovensku z podzemných vôd sa využíva asi polovica (Fehér, 2006).

1.5.3.2 Minerálna a termálna voda

Minerálne vody sú podľa viacerých autorov (Fehér, 2006; Hronec a i., 2000) také, ak obsah mineralizovaných látok v nich je nad 1000 mg/l. Ďalej sa členia na:

- slabo mineralizované: s obsahom rozpustných látok od 1000 do 5000 mg/l;
- stredne mineralizované: s obsahom od 5000 do 15 000 mg/l;
- silne mineralizované: s obsahom nad 15 000 mg/l.

Na Slovensku máme zaevidovaných vyše 2000 zdrojov minerálnych vôd stolových a liečivých, z ktorých sa však využíva iba 16. Ostatné bez využitia odtekajú z nášho územia. To sú podľa uvedených autorov veľké národnohospodárske straty.

Minerálna voda je vodou prírodnou, obsahujúcou vyšší obsah minerálnych solí alebo pohltených plynov. Má vyššiu teplotu ako normálne vody alebo obsahuje látky, ktoré sa v normálnych vodách nevyskytujú (Poláček a i., 2003).

Množstvo a druh minerálnych látok vo vodách odvodzuje Porubský (1991) od chemického zloženia horninového prostredia, od schopnosti vody rozpúšťať horniny a obohacovať sa ich zložkami a od schopnosti hornín jednotlivé chemické zložky uvoľňovať. Dôležitú úlohu má aj hĺbka, teplota vody, dynamické a horninové tlaky a pod.

Minerálne vody sa v balneológii klasifikujú z niekoľkých hľadísk, a to podľa: teploty; obsahu hlavných plynov (oxid uhličitý, sulfán); chemického zloženia (hlavné zložky, stopové látky) a rádioaktivity. Najčastejšie liečivé minerálne vody sú:

1. prosté teplice: vody s teplotou nad 20 ^{o}C, bez ďalších látok v nadlimitných hodnotách
2. prosté kyselky: vody s obsahom CO_2 väčším ako 1g/l
3. zemité kyselky: vody s obsahom CO_2 väčším ako 1g/l a s rozpustenými chemickými látkami nad 1 g/l, hlavne Ca^{2+}, Mg^{2+}, HCO_3^-
4. železnaté a železité vody: obsahujú ióny Fe^{2+} a Fe^{3+}, sú vhodné pre krátkodobú pitnú kúru pre ľudí trpiacich chudokrvnosťou (Kovář, 2008).

Termálne vody sa delia na:

- horúce, s teplotou nad 40 °C;
- teplé, s teplotou nad 32 °C;
- vlažné, s teplotou nad 20 °C.

Termálne vody s celkovou mineralizáciou nižšou ako 1000 mg/l sa podľa tejto klasifikácie nazývajú jednoduché teplice alebo cudzím názvom akratotermy (Matoušek, ca 2000).

1.6 Kvalita vody

Analýzy vôd sa na Slovensku vykonávajú v zmysle požiadaviek legislatívnych predpisov a noriem. Predpis súvisiaci s pitnou vodou je Nariadenie vlády SR č. 354/2006, ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu. V rámci tohto nariadenia sa ustanovujú ukazovatele kvality pitnej vody, konkrétne mikrobiologické a biologické ukazovatele a taktiež fyzikálne a chemické ukazovatele vody a jej limity. S kvalitou podzemných vôd je spojená Vyhláška č. 636/2004, kvalita vody kúpalísk je vymedzená Nariadením vlády SR č. 252/2006 a Vyhláška MZ SR č. 30/2002 Z. z. o požiadavkách na vodu na kúpanie, kontrolu kvality vody na kúpanie a na kúpaliská. S liečivou vodou a prírodnou minerálnou vodou súvisí Vyhláška MŽP SR č. 100/2006, ktorou sa ustanovujú požiadavky na prírodnú liečivú vodu a prírodnú minerálnu vodu (Geoanalytické laboratóriá - rozsah..., 2006).

Kvalitu podzemných vôd sleduje SHMÚ. Pretože je limitujúcim faktorom ich využitia (Hronec a i., 2000).

Kontrolu kvality vody vykonávajú prevádzkovatelia verejných vodovodov podľa Vyhlášky č. 636/2004 Z.z. Kontroluje sa kvalita v zdrojoch vody (surová voda), následne v procese úpravy vody a napokon kvalita pitnej vody v rozvodnej sieti (Munka, 2008).

Kvalita pitnej vody je určená prísnymi normami akosti pitnej vody a určuje, aké rozpustné a nerozpustné látky a koľko ich má voda obsahovať. Používané úpravy dokážu vodu zbaviť prevažnej časti suspendovaných látok a koloidných čiastočiek a vyčistiť vodu biologicky: malými množstvami chlóru (k rovnakému účelu sa používa tiež ozón) sa odstráni väčšina nežiaducich mikroorganizmov (Moldan, 1989).

Pitná voda je zdravotne bezchybná, ak ani pri trvalom požívaní alebo používaní nevyvolá ochorenie alebo poruchy zdravia prítomnosťou mikroorganizmov a organizmov alebo látok ovplyvňujúcich zdravie ľudí akútnym, chronickým alebo neskorým pôsobením a ktorej vlastnosti vnímateľné zmyslami nezabraňujú jej požívaniu alebo používaniu. Zdravotná bezchybnosť pitnej vody sa hodnotí a kontroluje podľa ukazovateľov kvality pitnej vody a jej hygienických limitov (Büchlerová, Slovinská, 2004).

Norma STN 75 7111 charakterizuje hromadné zásobovanie pitnou vodou ako zásobovanie vodou z verejného vodovodu alebo z vodného zdroja, ktorý zásobuje viac ako 15 domácností. Individuálne zásobovanie pitnou vodou chápe ako zásobovanie vodou z jedného zdroja pre 15 a menej domácností. Medzná hodnota je hodnota ukazovateľa akosti pitnej vody, ktorej prekročením stráca voda vyhovujúcu akosť v ukazovateli, v ktorom

bola prekročená. Všeobecné ukazovatele kvality pitnej vody sú v norme delené na: A. Mikrobiologické a biologické ukazovatele; B. Fyzikálne a chemické ukazovatele (patria sem napríklad anorganické a organické ukazovatele, dezinfekčné prostriedky, látky, ktorých prítomnosť je žiaduca, ukazovatele, ktoré môžu nepriaznivo ovplyvniť senzorickú kvalitu pitnej vody); C. Rádiologické ukazovatele.

1.7 Využívanie podzemnej vody

Z hľadiska ľudskej spoločnosti majú podzemné vody prvoradý význam ako jeden z hlavných prírodných zdrojov, ktorý sa využíva na zásobovanie obyvateľstva, priemyslu a poľnohospodárstva. Zvlášť významné je jej využitie tam, kde je kvalitná voda potrebná na výrobu (napr. potravinársky priemysel). Svoj význam majú aj minerálne vody, ktoré sa využívajú ako prírodné liečivé vody v zdravotníctve alebo stolové pitné vody. Dôležitosť podzemných vôd sa zvyšuje s rastom spotreby vody pre zásobovanie obyvateľstva a tiež preto, že zdroje povrchových vôd často nevyhovujú z hľadiska kvality a voda z nich získaná sa musí upravovať, ale i preto, že sa svojimi vlastnosťami nevyrovná podzemnej vode. Negatívne antropogénne zásahy môžu mať nepriaznivé dôsledky na ich ďalšie využívanie, napr. preto, že sa nežiaducim spôsobom zmení akosť týchto vôd alebo poklesne výdatnosť zdrojov (Kříž, 1983).

1.7.1 Zásobovanie pitnou vodou

Kvalita vody podľa Kollára (2001) sa stáva najvážnejším problémom pri zabezpečovaní obyvateľstva dostatočným množstvom vyhovujúcej pitnej vody. Pre zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou majú najväčšiu cenu zdroje podzemných vôd.

Zdroj vody patrí medzi najdôležitejšie časti vodovodu. Ak v zdroji nie je voda, celý vodovod nemá opodstatnenie. Z tohto dôvodu sa musí najskôr preveriť výdatnosť a kvalita zdroja vody. Až po preverení možno pristúpiť k vypracovaniu projektu. Nedodržaním uvedených zásad sa môže stať, že v čase sucha zdroj vody nemá potrebnú výdatnosť a nemožno z neho zásobiť vodou obyvateľstvo alebo priemysel (Martinček, 1979).

Kučera (1990) uvádza, že verejné vodovody sú určené na hromadné zásobovanie obyvateľstva vodou a na krytie potreby vody pre národné hospodárstvo. V pochybnostiach, či ide o verejný vodovod, rozhoduje vodohospodársky orgán po dohode s orgánom štátnej správy, v pôsobnosti ktorej je organizácia, ktorá vodovod spravuje, prípadne ho chce zariadiť. Pitná voda z verejných vodovodov je určená prednostne na zásobovanie obyvateľstva a na účely, pre ktoré použitie pitnej vody stanovujú osobitné predpisy. Pri

nedostatku pitnej vody môže vodohospodársky orgán bez náhrady obmedzovať zásobovanie a používanie pitnej vody.

Bekerová (2006) uvádza, že v rokoch 2002 až 2005 celkový počet obyvateľov zásobovaných pitnou vodou z verejných vodovodov vzrástol na 85,2 % z celkového počtu obyvateľov SR. Úroveň rozvoja verejných vodovodov je regionálne nerovnomerná. Najvyšší podiel zásobovaných obyvateľov je v Bratislavskom kraji, vyšší ako celoslovenský priemer je aj v Trenčianskom, Žilinskom a Nitrianskom kraji. Za celoslovenským priemerom zaostáva rozvoj verejných vodovodov v Banskobystrickom, Trnavskom, Košickom a Prešovskom kraji.

1.7.2 Kúpele a kúpaliská

Zákon o vodách charakterizuje vody vhodné na kúpanie ako vody, v ktorých je kúpanie povolené alebo nie je zakázané a v ktorých sa tradične kúpe väčší počet ľudí a požiadavky na kvalitu takejto vody sú splnené v zmysle Zákona o ochrane zdravia.

Gúčik a i. (2006) uvádza, že kúpeľný cestovný ruch je zameraný na zdravotno-preventíne a liečebné činnosti. Podmienkou jeho rozvoja je existencia liečivého zdroja (liečivé vody), ktorý ovplyvňuje zameranie kúpeľnej liečby.

Prírodná liečivá voda je vodou zo zdroja prírodného, ktorá vzhľadom na svoje chemické a fyzikálne vlastnosti má vedecky dokázané farmakodynamické účinky, preto je možné využívať ju na liečebné účely (Poláček a i., 2003).

Obsahuje viac rozpustených pevných látok alebo oxidu uhličitého ako 1000 mg/l, alebo voda s vyššou teplotou ako 20 °C. Nesmie obsahovať látky pre organizmus škodlivé a nijaké jej časti nesmú pochádzať zo znečisteného zemského povrchu. Pri posudzovaní účinku liečivých vôd na ľudský organizmus nemá úlohu jedine ich chemické zloženie, ale aj fyzikálne vlastnosti, a to najmä teplota vody a osmotická koncentrácia. Podľa množstva rozpustených pevných látok rozdeľujeme ich na dve hlavné triedy:

1. Minerálne liečivé vody, obsahujúce viac ako 1000 mg pevných rozpustených látok na 1iter. Patria sem slané, chlorovápenaté, sadrové, horké, zásadité a zemité vody.
2. Slabo mineralizované liečivé vody, ktoré síce neobsahujú ani 1000 mg rozpustených látok na liter, ale obsahujú niektoré farmakologicky veľmi účinné látky, alebo sa vyznačujú stálou teplotou nad 20 °C. Patria sem jednoduché liečivé vody, (železnaté jódové, sírne, arzénové, uhličité, rádioaktívne) a jednoduché teplice.

Územie Slovenska je bohaté na výskyt liečivých vôd. Pri ich prameňoch vyrástla celá rada známych liečebných kúpeľov a termálnych kúpalísk (Jurečková, 1999).

Termálne pramene a studené liečivé vody sa na Slovensku začali podľa Bočákovej (2006) vyhľadávať a cieľavedome využívať na kúpeľnú liečbu a pitnú kúru v 16. a 17. storočí.

1.7.3 Využitie geotermálnych vôd

SR má vďaka svojim prírodným podmienkam významný potenciál geotermálnej energie. Ide o alternatívny zdroj energie, územne rozptýlený, ktorého využívanie má z hospodárskeho hľadiska nielen ekonomický, ale aj ekologický význam. Na Slovensku je vymedzených 26 geotermálnych oblastí, na získanie a využívanie geotermálnych vôd ako zdrojov geotermálnej energie. V týchto oblastiach je doteraz evidovaných okolo 120 geotermálnych vrtov. Geotermálne vody boli získané vrtmi hlbokými 92 - 3616 m. Využívanie zdrojov geotermálnej energie nie je uspokojivé, za hlavné príčiny možno považovať vysoké finančné náklady na realizáciu geotermálnych vrtov (Remšík, 2008).

Geotermálna voda nie je typickým obnoviteľným zdrojom, pretože jej rezervy môžu byť obmedzené a nie vždy obnoviteľné. Geotermálna para môže obsahovať rôzne toxické prvky ako arzén. Napriek tomu je zdrojom s jednoznačnými ekologickými výhodami. U nás sú zdokumentované množstvá geotermálnych vôd a energie využívané v poľnohospodárstve pri produkcii plodín, rýb, ako aj na vykurovanie budov a na rekreačné účely (Demo a i., 2007).

1.8 Ochrana podzemnej vody pred znečistením

Podľa Kollára (2001) je jedným z faktorov, ktorý ovplyvňuje čerpanie vodných zdrojov je zmena kvality vody vplyvom enormného znečisťovania.

Gábriš (1998) medzi zdroje znečistenia podzemných vôd zaraďuje odpadové vody (mestské, priemyselné), znečistené povrchové vody, znečistené zrážkové vody, úniky odpadových vôd z kanalizácie, vypúšťanie odpadových a zvláštnych vôd do horninového prostredia, prevádzkové, havarijné a iné úniky škodlivých látok, priesaky z komunálnych a priemyselných odpadov, skladov hnojív a rozmanitých škodlivých látok a pod.

Ochrana podzemných zdrojov sa podľa Kalúza a Reháka (2007) zabezpečuje nasledovne:

- vyhlasovaním chránených oblastí prirodzenej akumulácie podzemných vôd,
- vyhlasovaním ochranných pásiem podzemných vodných zdrojov,
- reguláciou činností, ktoré by mohli ohroziť zásoby podzemných vôd, predovšetkým manipulácia so škodlivými látkami, ukladanie tuhých a tekutých odpadov a pod.

Na ochranu výdatnosti, kvality a zdravotnej bezchybnosti vody vodárenských zdrojov orgán štátnej vodnej správy na základe záväzného posudku orgánu na ochranu zdravia vyhlási ochranné pásmo. OP sa členia na:

- OP I. stupňa, ktoré slúži na ochranu vodárenského zdroja v bezprostrednej blízkosti odberného objektu alebo zariadenia;
- OP II. stupňa, ktoré slúži na ochranu vodárenského zdroja na území určenom orgánom štátnej vodnej správy tak, aby nebola ohrozená jeho výdatnosť, kvalita alebo zdravotná bezchybnosť;
- OP III. stupňa môže byť vyhlásené, ak si vodohospodársky zdroj vyžaduje zvýšenú ochranu (Streďanský, Pariláková, Streďanská, 2005).

Chránené vodohospodárske oblasti predstavujú územie, ktoré svojimi prírodnými podmienkami tvorí významnú prirodzenú akumuláciu vôd. V chránenej vodohospodárskej oblasti možno plánovať a vykonávať činnosť, len ak sa zabezpečí všestranná ochrana povrchových vôd a podzemných vôd a ochrana podmienok tvorby, výskytu prirodzenej akumulácie vôd a obnovy ich zásob. V chránenej vodohospodárskej oblasti musia byť výrobné záujmy zosúladené s požiadavkami zákona už pri spracúvaní koncepcií rozvoja územia a územnoplánovacej dokumentácie (Kovalčík, 2009).

1.9 Okres

Podľa Belajovej a Fázikovej (2004), typický príklad formálne vymedzených regiónov je územno - správne členenie krajín na nižšie priestorové jednotky ako je štát. Na Slovensku takúto administratívnu regionalizáciu hierarchicky usporiadanú do troch stupňov predstavujú: 1. stupeň: okresy (79), 2. stupeň: kraje (8), 3. stupeň: štát.

V 11.-12. storočí sa blízke obce začali spájať do väčších území, ktoré mali charakter okresov alebo obvodov. Po roku 1919 sa pre tieto útvary používal len jeden pojem okres (Hamalová, 2008).

Podľa zákona o územnom a správnom usporiadaní Slovenskej republiky č. 221/1996 mesto, podľa ktorého je okres pomenovaný, je sídlom orgánov štátu, ktoré pôsobia v jeho územnom obvode. Vláda vydáva osvedčenie o určení mesta za sídlo okresu.

Zákonom č. 515/2003 Zb. boli zrušené okresné úrady a boli nahradené obvodnými úradmi a špecializovanou miestnou správou. Okres je začlenený v územnom obvode v sídle obvodného úradu.

2 Cieľ práce

Hlavným cieľom práce je zhodnotiť súčasnú situáciu a reálny stav využívania podzemných zdrojov vody vo vybranom území okresu Ružomberok. V práci sa zameriavame na hodnotenie aktuálneho využívania v roku 2009 v porovnaní v niektorých ukazovateľoch aj z roku 2008.

K naplneniu globálneho cieľa dospejeme pomocou čiastkových cieľov:

- identifikovať podzemné zdroje vôd v okrese Ružomberok vrátane minerálnych a termálnych zdrojov;
- zhodnotiť kvalitu existujúcich podzemných zdrojov vôd;
- určiť, ktoré podniky v okrese patria k najvýznamnejšími odberateľom podzemných vôd a podľa toho zhodnotiť využívanie zdrojov v rôznych odvetviach hospodárstva;
- analyzovať spôsoby využívania podzemných vodných zdrojov s určením účelov využívania.

Na začiatku výskumu predpokladáme, že veľký význam v skúmanej oblasti má bohatý výskyt minerálnych a termálnych zdrojov vôd, ktoré sa využívajú pri rozvoji cestovného ruchu v regióne. Preto v prípade, že sa naša hypotéza potvrdí, bude jedným z cieľov práce formulovať na základe výstupov z vytvorenej SWOT analýzy využívania podzemných vodných zdrojov niekoľko návrhov, ako je možné existenciu minerálnych a termálnych vodných zdrojov využiť pre ďalší rozvoj okresu, hlavne v oblasti cestovného ruchu.

3 Metodika práce

3.1 Charakteristika objektu skúmania

3.1.1 Vymedzenie okresu Ružomberok

Okres Ružomberok patrí do Žilinského kraja a svojou rozlohou 646,88 km^2 sa zaraďuje medzi stredne veľké okresy Slovenska. Nachádza sa v západnej časti Liptovskej kotliny a patrí do severne položeného regiónu Liptov (Informačný materiál pre..., 2010). Okres Ružomberok je centrom dolného Liptova. Susedí s okresmi Martin, Dolný Kubín, Liptovský Mikuláš v rámci Žilinského kraja a s okresmi Banská Bystrica a Brezno v rámci Banskobystrického kraja (Korec a i., 1997). Polohu okresu znázorňuje príloha 1.

3.1.2 Socioekonomická charakteristika okresu Ružomberok

Sídelnú štruktúru okresu Ružomberok tvorí 25 obcí, z ktorých je 24 vidieckeho charakteru a patria sem obce: Bešeňová, Hubová, Ivachnová, Kalameny, Komjatná, Likavka, Liptovská Lúžna, Liptovská Osada, Liptovská Štiavnica, Liptovská Teplá, Liptovské Revúce, Liptovské Sliače, Liptovský Michal, Lisková, Ľubochňa, Lúčky, Ludrová, Martinček, Potok, Stankovany, Štiavnička, Švošov, Turík, Valaská Dubová (Zoznam obcí za..., 2009). Ich prirodzeným centrom je okresné mesto Ružomberok (Krakovský, Baran, 1998). Vymedzenie katastrálnych území okresu Ružomberok zobrazuje príloha 2.

Na území okresu žije asi 59 011 obyvateľov. Hustota osídlenia je 91 obyvateľov na km^2 (Informačný materiál pre..., 2010). Z hľadiska demografických trendov je možné v posledných rokoch sledovať pokles počtu obyvateľov žijúcich v meste a mierny nárast počtu obyvateľov žijúcich v obciach (Informačná databáza pre..., 2009).

Okres Ružomberok je z pohľadu odvetví ekonomických činností nepravidelne diverzifikovaný a to z hľadiska počtu zamestnávateľských subjektov a zamestnancov v jednotlivých hospodárskych odvetviach. Dominantné postavenie v oblasti priemyslu má celulózo-papierenský priemysel zastúpený firmou MONDI SCP, a.s (Informačný materiál pre..., 2010).

Poľnohospodársky pôdny fond okresu tvorí 29 % jeho výmery, poľnohospodárstvo je sústredené do údolia Váhu a Revúcej. Lúky a pasienky zaberajú jednu tretinu poľnohospodárskej pôdy - je na nich založený chov hovädzieho dobytka a oviec. Živočíšna výroba je významnejšia ako rastlinná. Lesné hospodárstvo je plošne najrozšírenejšia hospodárska aktivita v dotknutom území. Plochy lesov dominujú, pretože lesnatosť územia

okresu Ružomberok dosahuje až 65 % (Socio-ekonomická charakteristika..., 2001).

3.1.3 Fyzicko-geografická charakteristika okresu Ružomberok

3.1.3.1 Geomorfologické, geologické a pôdne pomery

Sídelné jadro okresu sa nachádza v západnej časti Liptovskej kotliny, ktorú lemujú pohoria (Korec a i., 1997). V kotline je reliéf pahorkatinový. Pohoria okresu tvoria prirodzenú hradbu, oddeľujú dolný Liptov od regiónov Oravy, Turca a Horehronia. Na juhu sú to Nízke Tatry, kde je aj najvyšší vrchol okresu Ružomberok Veľká Chochuľa (1753 m). Na západe sa nachádza Veľká Fatra, na severe Chočské vrchy. Povrch Chočských vrchov je členitý, možno tu nájsť početné bralá, hlboké krasové doliny kaňonovitého charakteru, vodopády a jaskyne. V nižších častiach pohorí prevláda hornatinový reliéf, vo vyšších častiach nachádzame podhôľny a hôľny reliéf, v najvyšších aj veľhorský (Krakovský, Baran 1998).

Severné úpätie Nízkych Tatier tvorí veľmi silne členitá vrchovina, ktorá vo vyšších polohách prechádza do veľmi silne členitej hornatiny a charakterizuje aj väčšinu územia Veľkej Fatry. Vzhľadom k tomu, že Veľká Fatra a Nízke Tatry patria medzi jadrové pohoria, vytvoril sa tu reliéf na kryštaliniku a na príkrovovo-vrásových prvkoch druhohorných hornín. Pre reliéf na kryštaliniku sú typické modelované formy, ako široké masívne chrbty a hlboko zarezané, pomerne málo členité doliny (Program hospodárskeho a..., 2007).

Najnižším bodom územia (430 m.n.m) je výtok Váhu v katastri obce Stankovany (Korec a i., 1997). V oblasti nivy Váhu sa nachádza nerozčlenená rovina, ktorá smerom na juh prechádza do stredne členitej pahorkatiny a západne do stredne až silne členitej vrchoviny (Program hospodárskeho a..., 2007).

Dno Liptovskej kotliny, v ktorej sa nachádza okres Ružomberok je pokryté paleogénnymi pieskovcami, ílovcami, slieňovcami a zlepencami. Pozdĺž Váhu a jeho prítokov sú štrkopieskové usadeniny nív, terás a náplavových kúžeľov (Korec a i., 1997). Reliéf na príkrovovo-vrásových prvkoch druhohorných hornín Veľkej Fatry a Nízkych Tatier sa viaže na málo odolné slienité horniny, ktoré prevládajú v severnej časti územia, na úpätiach pohorí smerom od Váhu, pričom sa tu vytvoril hladko modelovaný reliéf širokých plochých chrbtov. S týmto ostro kontrastuje bralnatý reliéf viažuci sa na odolné súvrstvia vápencov a dolomitov, ktorý sa vyznačuje rôznymi bralnými útvarmi, skalnými stenami, úzkymi kaňonovitými dolinami, tiesňavami so strmými skalnými stenami

a podobne (Program hospodárskeho a..., 2007). Nízke Tatry a Veľká Fatra sú v strednej časti budované prvohornými granitmi, granodioritmi a dioritmi. Na okrajoch a v Chočských vrchoch prevládajú druhohorné vápence, dolomity a sliene (Korec a i., 1997).

Fluviálne sedimenty vytvorené Váhom a jeho prítokmi tvoria piesky, piesčité hliny, pod nimi sa nachádzajú štrky a ešte nižšie štrkopiesky s balvanmi (Program hospodárskeho a..., 2007).

Najväčšie plochy v okrese pokrýva rendzina na karbonátových horninách. Veľké plochy v pohoriach i v kotline zaberá hnedá lesná pôda kambizem, ktorú vo vyšších polohách nahrádza podzol. V Liptovskej kotline sa vyskytujú aj ilimerizované pôdy luvizeme a pozdĺž riek nivné pôdy fluvizeme. Poľnohospodárska pôda je v údolí Váhu a Revúcej (Korec a i., 1997).

3.1.3.2 Klimatické pomery

Okres Ružomberok je súčasťou európskej kontinentálnej klimatickej oblasti mierneho pásma, v ktorom prevláda oceánsky vzduch, transformujúci sa na kontinentálny. Vzduch prúdi od Atlantiku a Stredozemného mora (Porubský, 1991).

Vzhľadom na polohu a výškovú členitosť je klíma regiónu veľmi rôznorodá. Najteplejšou časťou je Liptovská kotlina v okolí rieky Váh, ktorá patrí do mierne teplej klimatickej oblasti s priemernými ročnými teplotami 6 ^{o}C (Krakovský, Baran, 1998). Hornatá časť okresu leží v chladnej klimatickej oblasti (Korec a i., 1997). Smerom k horám sa priemerná ročná teplota znižuje a na vrcholových častiach pohorí klesá na hodnotu 2 ^{o}C. Najteplejším mesiacom v roku je júl, najchladnejším je január. Kotlinová poloha ovplyvňuje ročný chod zrážok, lebo Liptovská kotlina leží v zrážkovom tieni Veľkej Fatry a Chočských vrchov (pohoria zachytávajú zrážky na západných svahoch). Priemerný počet dní so zrážkami sa v údolí Váhu pohybuje okolo 110 dní. Na území regiónu prevládajú západné vetry. V severných častiach územia je významné i severné prúdenie. V Liptovskej kotline sú časté i teplotné inverzie a s tým súvisiace hmly v zimných mesiacoch (Krakovský, Baran, 1998).

Priemerný úhrn zrážok v Ružomberku je 683,5 mm. Hodnoty meteorologických ukazovateľov pre meteorologickú stanicu Ružomberok umiestnenej v nadmorskej výške 471 m.n.m, ktorá sa nachádza v Liptovskej kotline uvádzame v prílohe 3.

3.1.3.3 Chránené územia

Na územie okresu zasahuje Národný park Malá Fatra a Národný park Nízke Tatry a CHO Veľká Fatra. Časť Veľkej Fatry je CHO prirodzenej akumulácie vôd. Z maloplošných chránených území sú zastúpené všetky typy a to v množstve, ktoré spôsobuje, že v okrese je najväčšmi chránená príroda na Slovensku.

Sú tu 3 národné prírodné pamiatky (Brankovský vodopád, Liskovská jaskyňa, Lúčanský vodopád). 14 prírodných pamiatok (Bešeňovské travertíny, Bukovinka, Hradené jazero Blatné, Jazierske travertíny, Lúčanské travertíny, Rojkovská travertínová kopa atď.). 10 národných prírodných rezervácií (Čierny kameň, Choč, Jánošíkova kolkáreň atď.). 9 prírodných rezervácií (Ivachnovský luh, Sliačske travertíny, Močiar atď.) (Korec a i., 1997).

3.1.3.4 Hydrologické pomery povrchových vôd

Územie okresu Ružomberok patrí do povodia Váhu, ktorý zaraďujeme do západoslovenskej riečnej sústavy a úmoria Čierneho mora. Charakteristickým znakom tejto sústavy je, že vodné toky tečú pomerne úzkymi kotlinami, zovretými horskými hrebeňmi a povodia majú pretiahnutý tvar. Pomerne hustá riečna sieť je výsledkom spolupôsobenia viacerých faktorov, ako napríklad množstvo stekajúcej vody, spád, priepustnosť hornín atď. (Porubský, 1991). Mapu riečnej siete okresu Ružomberok uvádzame v prílohe 4.

Priemerný prietok Váhu v Hubovej je 39 m^3/s. Väčšie prítoky Revúcu a Ľubochnianku priberá Váh z ľavej strany. Prietok Revúcej v Ružomberku je 5 m^3/s, Ľubochnianky v Ľubochni 2,4 m^3/s (Korec a i., 1997).

Pravostranné prítoky Váhu z Chočských vrchov sú menej bohaté na vodu ako nízkotatranské a veľkofatranské. K Chočským prítokom patria potoky Teplianka a Turík. Od Ružomberka na západ sa z pravej strany do Váhu vlievajú potoky Likavka a Komjaťanka. Z ľavej strany priberá Váh významnejšie potoky ako sú Sliačanka, Štiavničanka, Ľubochnianka a rieku Revúca. Revúca odvodňuje preliačeninu Revúckeho podolia medzi Veľkou Fatrou a Nízkymi Tatrami.

Prietok vodných tokov sa v priebehu roka mení. Najsuchším mesiacom je január (Váh- Ľubochňa = 19,4 m^3/s, Revúca 3,03 m^3/s, Ľubochnianka = 1,68 m^3/s), keď je väčšina zrážok viazaná vo forme snehu.

Najvodnatejšie sú vodné toky v apríli, počas topenia snehu (Váh = 67,6 m^3/s a Ľubochnianka = 4, 40 m^3/s). Prietok je oproti pôvodnej hodnote 840 m^3/s nižší vďaka vybudovaniu vodného diela Liptovská Mara v susednom okrese Liptovský Mikuláš.

Zo stojacich vôd prirodzeného charakteru treba spomenúť jazero Blatná, ktoré vzniklo zrútením skál a prehradením prítoku Ľubochnianky. Z umelých nádrží sú to tajch v Turíckej doline, vodárenské nádrže Čutkovo, Hrabovo, rybníky v Liptovskom Michale a rybník Sliačik (Krakovský, Baran, 1998).

Vodná plocha zaberá z celkovej rozlohy ružomberského okresu 4 244 533 m^2 (Výmera územia podľa..., 2010). Hydrologické charakteristiky podzemných vôd sú predmetom časti Výsledky vlastnej práce.

3.2 Pracovné postupy

Práca sa skladá z teoretickej časti a praktickej časti. V teoretickej časti vymedzujeme základné pojmy a charakteristiky, ktoré sa dotýkajú témy práce. Tieto sme získali prostredníctvom štúdia odbornej literatúry, ktorá rieši stanovenú problematiku. Kvalitne spracovaná teoretická časť je následne východiskom pre praktickú časť práce.

V praktickej časti vytyčujeme cieľ spolu s metodologickými postupmi, pričom v kapitole „Výsledky práce“ postupujeme v súlade s naštudovanou teóriou. V tejto časti sa zaoberáme:

- zdrojmi podzemných vôd nachádzajúcich sa v okrese Ružomberok a v rámci nich aj minerálnymi a termálnymi zdrojmi,
- kvalitou podzemných vôd a tvrdosťou vody,
- spôsobmi využitia podzemných vôd:
  - pitnou vodou a vodovodmi,
  - využitie v poľnohospodárstve,
  - využitie v priemysle,
  - využitie v kúpeľníctve a cestovnom ruchu,
  - iné využitie.

Z dôvodu veľkej kapacity získaných údajov uvádzame dôležitý dokumentačný materiál vo forme tabuliek, fotografií a grafov, týkajúcich sa skúmanej problematiky okresu Ružomberok v časti „Prílohy“.

Záverečná časť sa zaoberá súhrnným zhodnotením využívania podzemných vodných zdrojov, vytvorením SWOT analýzy využívania zdrojov podzemných vôd a návrhmi, ako je možné existenciu podzemných vodných zdrojov využiť pre rozvoj okresu predovšetkým v oblasti cestovného ruchu. Prácu uzatvára krátky záver a zdroje použitej literatúry.

3.3 Spôsob získavania údajov a ich zdroje

Pre dôkladné vypracovanie časti „Súčasný stav riešenej problematiky“ sme navštívili Slovenskú poľnohospodársku knižnicu v Nitre, Mestskú knižnicu v Ružomberku a knižnicu Katedry trvalo udržateľného rozvoja SPU v Nitre. Následne sme problematiku naštudovali z odborných kníh, skrípt, zborníkov, odborných časopisov, dokumentov a zdrojov dostupných z internetu.

Aby sme ku spracovaniu časti „Výsledky vlastnej práce“ získali čo najviac aktuálnych údajov z rokov 2008 a 2009, ktoré sú zväčša len internými informáciami podnikov, navštívili sme osobne nasledovné vodohospodárske inštitúcie:

- Slovenský vodohospodársky podnik, štátny podnik - odštepný závod Piešťany, správa horného Váhu Ružomberok (SVP, š.p.) ;
- Vodárenská spoločnosť Ružomberok (VSR, a.s.) ;
- Obvodný úrad životného prostredia Ružomberok (OÚŽP);
- Úrad práce, sociálnych vecí a rodiny (ÚPSVR)

So spomínanými inštitúciami a s ďalšími uvedenými inštitúciami sme komunikovali tiež telefonicky a prostredníctvom elektronickej pošty:

- Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ)
- Výskumný ústav vodného hospodárstva (VÚVH)
- Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ)
- starostovia obcí Komjatná, Liptovská Lúžna a Turík.
- Liptovské liečebné kúpele, a.s. Lúčky (LLK, a.s Lúčky)

Ďalšie informácie sme čerpali aj z internetových stránok VSR, a.s.; SHMÚ; Štatistického úradu Slovenskej republiky (ŠÚSR); Regionálneho úradu verejného zdravotníctva (RÚVZ) - oddelenie Hygieny životného prostredia; Regionálnej rozvojovej agentúry Liptov (RRAL), LLK, a.s. atď. Niektoré zo spomínaných inštitúcií ešte nemali k dispozícii spracované údaje z roku 2009 pre verejnosť.

Čerpali sme aj z príslušných zákonov, vyhlášok a nariadení, Územných plánov a Programov hospodárskeho a sociálneho rozvoja.

Zozbierané informácie o meteorologických charakteristikách, zdrojoch podzemných vôd, vodovodoch, využití v odvetviach národného hospodárstva, kvalite vôd od spomínaných inštitúcií a jej pracovníkov, ktoré nám boli poskytnuté hlavne v podobe tabuliek sme spracovali a vyhodnotili v časti „Výsledky práce“, kde sme tiež zhodnotili spôsoby využívania podzemných vôd a zdokumentovali ich vo forme vlastných tabuliek,

grafov a fotografií. Pri vytváraní vlastných máp sme použili program ArcView GIS 3.2. Tabuľky sme zhotovili v programe Microsoft Excel 2007.

3.4 Použité metódy vyhodnotenia a interpretácie výsledkov

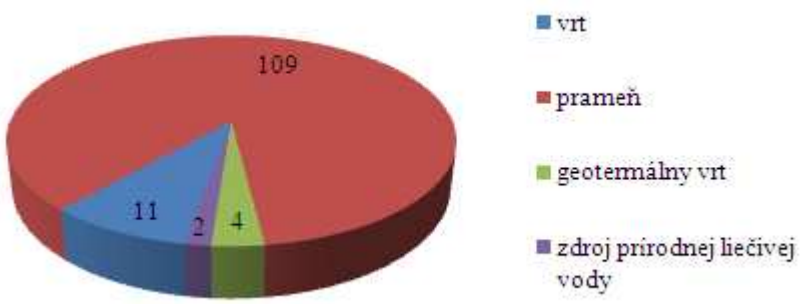
V práci sme na spracovanie témy použili viaceré metódy. Pri spracovávaní údajov z rôznych rokov sme použili komparáciu a porovnali sme vývoj ukazovateľov z rokov 2008 a 2009. Analýzu sme použili pri rozbore jednotlivých spôsobov využitia podzemných vôd. SWOT analýzu sme použili pri hodnotení silných a slabých stránok, príležitostí a ohrození pri využívaní podzemných vodných zdrojov okresu Ružomberok. Pomocou syntézy sme spojili jednotlivé spôsoby využívania, aby sme ich v závere zhodnotili ako jeden celok.

V časti „Súčasný stav riešenej problematiky“ sme sa zaoberali štúdiom teórie, ktorú sme následne cez dedukciu prechodom od všeobecného k jednotlivému použili pri jednotlivých častiach „Vlastnej práce“. Na základe praktickej časti práce, v ktorej sme získavali a spracovávali informácie o danej problematike sme sa pomocou indukcie od jednotlivého k všeobecnému presvedčili o tom, že sa v praxi reálne uplatňujú nami nadobudnuté teoretické poznatky. Pre lepšie spoznanie skúmaného objektu, ktorým bolo územie okresu Ružomberok, sme použili terénny výskum, ktorý sme zaznamenali fotograficky.

4 Výsledky práce

4.1 Zdroje podzemných vôd

SHMÚ - Odbor Podzemných vôd vo svojej pôsobnosti eviduje využívané zdroje podzemných vôd s odberom nad 1250 m^3 podzemnej vody za mesiac, respektíve 15 000 m^3 ročne, alebo odbery, ktoré považuje za významnejšie. Údaje o odberoch podzemných vôd poskytujú užívatelia na základe povinnosti vyplývajúcej zo zákona č. 364/2004 Z. z. o vodách a Vyhlášky MŽP SR č. 221/2005 Z. z. z 29. apríla 2005 (Sopková, 2010c). Podľa SHMÚ sa v okrese Ružomberok so spomínaným odberom podzemnej vody nachádza 126 zdrojov podzemných vôd. Z toho v katastri územia mesta Ružomberok sa nachádza 53 zdrojov (vrátane katastrálnych území Hrboltová, Rybárpole, Biely Potok). Likavka má 14 zdrojov, Lúčky 9, Liptovské Revúce 7, Kalameny 6. Po 4 zdroje sa nachádzajú v katastrálnom území obcí Ľubochňa, Stankovany, Valaská Dubová a Turík. Obce Liptovské Sliače, Liptovská Štiavnica, Ludrová a Bešeňová majú 3 zdroje podzemných vôd. S počtom zdrojov 2 sú evidované obce Švošov a Lisková. Po jednom podzemnom zdroji majú vo svojom katastrálnom území obce Liptovská Osada, Hubová, Martinček, Komjatná a Liptovská Lúžna. Žiadny zdroj podzemnej vody SHMÚ neeviduje v obciach Ivachnová, Liptovská Teplá, Potok, Štiavnička a Liptovský Michal (Sopková, 2010a). Z uvedených zdrojov evidovaných SHMÚ uvádzame jednotlivé druhy zdrojov na obrázku 1. Číselné označenie jednotlivých druhov zdrojov a ich využitie v rámci ružomberského okresu sa ako legenda k tabuľkám nachádza v prílohe 5.



Obr. 1

Podzemné vodné zdroje podľa druhu zdroja evidovaných SHMÚ v okrese Ružomberok za rok 2008

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SHMÚ (Sopková, 2010a)

VSR, a.s. využíva spolu 102 zdrojov podzemnej vody. Najväčšiu priemernú výdatnosť podzemných zdrojov v správe VSR, a.s. má mesto Ružomberok a obce Liptovské Revúce, Likavka a Liptovská Osada. Celková kapacita podzemných vodných zdrojov v okrese Ružomberok v roku 2008 bola 188, 59 l/s, pričom celková kapacita prevádzkovaných podzemných vodných zdrojov SR bola v tomto roku 27 943 l/s. Znamená to, že kapacita zdrojov VSR, a.s. tvorila z celkovej kapacity prevádzkovaných podzemných vodných zdrojov SR v roku 2008 1,48 %. V roku 2009 celková kapacita podzemných zdrojov VSR, a.s. mierne poklesla na 188,4 l/s.

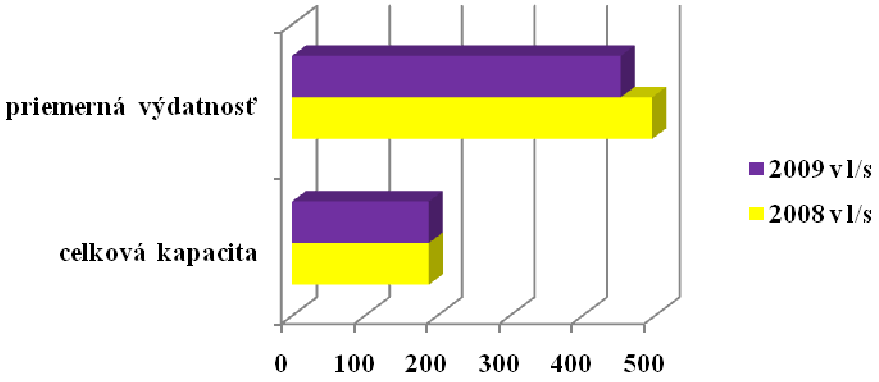
Hodnoty celkovej kapacity a priemernej výdatnosti podzemných vodných zdrojov v správe VSR, a.s. v roku 2009 uvádzame v tabuľke 1. Priemerná výdatnosť v roku 2008 bola 496, 49 l/s a v roku 2009 sa v porovnaní s rokom 2008 znížila na 453, 14 l/s, čiže o 9,6 %, čo znázorňuje obrázok 2 (Tomčufčík, 2010a; Správa o stave...,2009).

Tab. 1

Celková kapacita a priemerná výdatnosť podzemných zdrojov VSR, a.s. v roku 2009

Katastrálne územie	počet zdrojov	celková kapacita podzemných zdrojov v l/s	priemerná výdatnosť podzemných zdrojov v l/s
Ružomberok	48	74,08	148,2
Liptovské Revúce	5	61,72	129,9
Likavka	13	13,02	43,39
Liptovská Osada	1	7,72	32
Liptovské Sliače	3	7,88	19,51
Stankovany	5	5,84	13,77
Ľubochňa	3	2,63	11,4
Valaská Dubová	1	3,1	11,13
Liptovská Štiavnica	4	3,9	8,86
Hubová	1	1,6	8,01
Kalameny	4	0,74	7,88
Ludrová	2	2,6	4,9
Turík	3	1,96	4,79
Švošov	2	0,56	4,8
Lúčky	6	0,17	2,8
Martinček	1	0,88	1,8
spolu	**102**	**188,4**	**453,14**

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa VSR, a.s. (Tomčufčík, 2010a)



Obr. 2

Celková kapacita a priemerné výdatnosti podzemných vodných zdrojov okresu Ružomberok v správe VSR, a.s. v rokoch 2008 a 2009

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa VSR, a.s. (Tomčufčík, 2010a)

SHMÚ kontroluje v pravidelných časových intervaloch stavy podzemných vôd, ich výdatnosti, teplotu a hladinu. Príloha 6 znázorňuje umiestnenie prameňov a sond podzemných zdrojov vôd zrážkových staníc SHMÚ v okrese Ružomberok.

4.1.2 Zdroje minerálnych a geotermálnych vôd v okrese Ružomberok

Dolný Liptov je bohatý na výskyt minerálnych prameňov. Ich prítomnosť sa vzťahuje najmä do miest, kde sa spája kotlina s pohoriami (Porubský, 1991). Nachádza sa tu až 132 minerálnych prameňov. Tieto sa nachádzajú v katastrálnych územiach sídiel Bešeňová, Bešeňová - Záskalie, Bešeňová - Stráň, Kalameny, Korytnica, Liptovská Lúžna, Liptovská Osada, Liptovské Sliače, Liptovská Štiavnica, Martinček, Ludrová, Ľubochňa, Potok, Ružomberok, Ružomberok - Hrboltová, Ružomberok - Matejkovo, Stankovany, Stankovany - Rojkov, Švošov a Lúčky (Územný plán VÚC, 1998).

Osobitnú skupinu medzi prírodnými minerálnymi zdrojmi predstavujú prírodné liečivé zdroje v Lúčkach s výdatnosťou 27 l/s a v Korytnici s výdatnosťou 2,5 l/s. Prírodné zdroje minerálnych stolových vôd sa nachádzajú tiež v Korytnici a ich výdatnosť je 1 l/s. (Územný plán VÚC, 1998; Zoznam minerálnych prameňov, 2009). Uvádzané zdroje s ich teplotami a výdatnosťami sa nachádzajú v prílohe 7.

Geotermálne vody nájdeme v Stankovanoch, Bešeňovej, Liptovskej Štiavnici, Liptovských Sliačoch a Kalamenoch, pričom výdatnosti prameňov sa pohybujú od 1,6 po 20 l/s a teploty od 18,2 až po 61,5 ^{o}C (Územný plán VÚC…,1998). Konkrétne teploty a výdatnosti geotermálnych zdrojov uvádzame v prílohe 8.

4.2 Kvalita podzemných vôd

Kvalita podzemných vôd je významným ukazovateľom pre využívanie vôd predovšetkým na pitné účely, ale tiež pre hospodárske účely. Aby sa zabezpečila kvalita podzemných zdrojov, vstupuje do oblasti ich využívania a ochrany štát vymedzovaním chránených území (Kovalčík, 2009). Chránené oblasti prirodzenej akumulácie podzemných vôd v okrese Ružomberok sú Chránená vodohospodárska oblasť Veľká Fatra a Chránená vodohospodárska oblasť Nízke Tatry- západ (Čiljak, 2010).

Priamo v okrese sa nenachádza pravidelne sledovaný objekt (vrt, studňa), na základe ktorého by bola vyhodnotená kvalita podzemných vôd. Najbližším pozorovacím objektom, na základe ktorého je možné priblížiť kvalitu podzemných vôd je prameň Ludrová - Močidlá, ktorý je nevyužívaným prameňom. V oblasti mezozoika a kryštalinika severozápadných svahov Nízkych Tatier je pre podzemné vody charakteristická zvýšená mineralizácia podzemných vôd. V objekte Ludrová - Močidlá je mineralizácia 552 mg/l. V rámci chemického zloženia vzorkovaných podzemných vôd v tejto oblasti dominujú v katiónovej časti Ca a Mn, v aniónovej časti HCO_3^- a sírany. Dá sa predpokladať, že kvalita podzemných vôd dotknutého územia v jeho oboch okrajových častiach môže byť ovplyvnená predovšetkým poľnohospodárskym a komunálnym znečisťovaním, v oblasti Ružomberka tiež priemyslom. Podzemné vody v centrálnej časti územia lokalizovanej v horskom prostredí majú dobrú kvalitu, bez kontaminácie (Informačná databáza - územie..., 2009).

Podľa Obvodného úradu životného prostredia v Ružomberku k hlavným zdrojom znečistenia podzemných vôd patrí areál Slovnaftu a tehelne Wienerberger (Čiljak, 2010).

Vodárenské zdroje v správe VSR, a.s. v sledovaných fyzikálnych a chemických ukazovateľoch spĺňajú požiadavky na kvalitu pitnej vody podľa Nariadenia vlády Slovenskej republiky č. 354/2006 Z. z., v zmysle Vyhlášky MŽP SR č. 636/2004, ktorou sa ustanovujú požiadavky na kvalitu surovej vody a na sledovanie kvality vody vo verejných vodovodoch. Všetky zistené hodnoty vyhovujú pre pitnú vodu. Ani pri ukazovateľoch, ktoré môžu nepriaznivo ovplyvniť senzorickú kvalitu pitnej vody neboli zistené žiadne prekročenia limitov stanovených pre pitnú vodu.

Voda podľa výsledkov hodnotených rozborov mikrobiologických a biologických ukazovateľov spĺňa požiadavky kvality kladené na pitnú vodu. Výnimku tvorí u niektorých vodárenských zdrojov len počet koliformných baktérií, ale aj táto hodnota radí zdroje podľa Vyhlášky MŽP SR č. 636/2004 z 19. novembra 2004, ktorou sa uskutočňujú požiadavky na kvalitu surovej vody a na sledovanie kvality vody vo verejných vodovodoch

do kategórie úpravy vody A1, ktorá je najvhodnejšia pre úpravu surovej vody na vodu pitnú. Ide o kvalitnú surovú vodu, ktorá z hľadiska týchto ukazovateľov spĺňa parametre pitnej vody a nie je potrebná úprava jej fyzikálnych a chemických ukazovateľov. Na základe výsledkov hodnotených rozborov je možné konštatovať, že surová podzemná voda z vodárenských zdrojov je po úprave vody dezinfekciou vhodná pre hromadné zásobovanie pitnou vodou. Voda spĺňa aj v rádiologických ukazovateľoch požadované hodnoty (Posúdenie a návrh..., 2008).

4.2.1 Tvrdosť vody

Jedným z dôležitých ukazovateľov kvality podzemnej vody hlavne v súvislosti s jej využívaním je tvrdosť. Tvrdosť vody je udávaná ukazovateľom vápnik a horčík. Sú to látky, ktorých prítomnosť v pitnej vode je žiaduca v zmysle Zákona č. 354/2006. Zákonom doporučená hodnota je od 1,1 mmol/l do 5,0 mmol/l. Najtvrdšia voda v okrese je v obciach Liptovská Osada (3,24 mmol/l) a Liptovské Sliače (3,1 mmol/l). Najmäkšia voda je v Ružomberku v mestskej časti Černová (1,62 mmol/l). V okrese Ružomberok tvrdosť vody vyhovuje požiadavkám zákona, čo konkrétne ilustrujeme v prílohe 9. Zo zdravotného hľadiska je potrebné uprednostňovať tvrdšiu vodu, ale aj zvyšovanie tvrdosti vody je prospešné iba do určitej miery. Optimálnu hodnotu je ťažké stanoviť. Pitná voda s tvrdosťou v rozmedzí 2 až 4 mmol/l sa spája s najnižším výskytom rôznych druhov ochorení (Kvalita vody, 2010).

4.3 Využitie podzemnej vody

4.3.1 Vodovody a pitná voda v okrese Ružomberok

Verejný vodovod je vybudovaný pre všetkých 25 obcí. V obciach Komjatná a Liptovská Lúžna je vybudovaný len pre časť obce. V okrese sa nachádza 21 vodovodov. Väčšina vodovodov (16) je v správe VSR, a.s. 3 vodovody sú v správe obcí (Turík, Liptovská Lúžna, Komjatná) a 2 vodovody prevádzkuje iný prevádzkovateľ (Euro Mineral, s.r.o. Banská Bystrica a Liptovské liečebné kúpele, a.s. Lúčky). V okrese Ružomberok nie sú využívané žiadne verejné studne.

Z verejných vodovodov v roku 2009 bolo zásobovaných 98,2 % obyvateľov okresu, čo je o 0,9 % viac v porovnaní s rokom 2008. V roku 2008 bolo z verejných vodovodov zásobovaných 87,3 % obyvateľov SR a v okrese Ružomberok 97,3 % obyvateľov. Znamená to, že okres Ružomberok bol v roku 2008 v zásobovaní obyvateľstva vodou z verejných vodovodov o 10 % popredu za celoslovenským priemerom.

Až 100 % obyvateľov zásobovaných vodou z verejných vodovodov je v Ružomberku a jeho prímestských častiach Černová, Hrboltová, Vlkolínec a vo väčšine obcí okresu: Štiavnička, Liptovská Osada, Korytnica, Liptovská Štiavnica, Kalameny, Ludrová, Liptovské Revúce, Martinček, Valaská Dubová, Hubová, Ľubochňa, Liptovská Teplá, Bešeňová, Ivachnová, Liptovský Michal, Potok, Turík. Všetky vodné zdroje sú podzemné (Hygiena životného prostredia..., 2009; Hygiena životného prostredia..., 2010). Prehľad počtu obyvateľov zásobovaných pitnou vodou z verejných vodovodov v okrese Ružomberok za rok 2009 uvádzame v prílohe 10.

V roku 2010 je cena za vodu dodanú VSR, a.s. 0,7137 eur/ m^3, t.j. vodné (cena za dodávku pitnej vody) bez DPH. Cena stočného (cena za odvedenie a čistenie odpadovej vody) je 0,8051 eur/ m^3 bez DPH. Cena vody je v Žilinskom kraji po Turčianskej vodárenskej spoločnosti 2. najnižšia a taktiež v porovnaní s ostatnými vodárenskými spoločnosťami je nízka (Cenníky spoločnosti, 2010).

V roku 2009 vyrobila VSR, a.s. z podzemných vodárenských zdrojov 3 206 280 m^3 pitnej vody, čo bolo v porovnaní s rokom 2008 menej o 93 600 m^3 (2,9 %). Najviac vody sa vyrobilo pre skupinový vodovod Ružomberok 2 347 700 m^3, pre skupinový vodovod Liptovská Teplá 290 500 m^3 a pre vodovod Liptovské Sliače 118 200 m^3 (Tomčufčík, 2010a). Prehľad všetkých vodárenských zdrojov s kapacitami, výdatnosťami a množstvom vyrobenej vody pre jednotlivé vodovody uvádzame v prílohe 11.

Dĺžka vodovodnej siete, ktorá je v správe VSR, a.s. v okrese Ružomberok bola v roku 2009 285,3 km bez prípojok, pričom počet prípojok napojených na vodovodnú sieť predstavoval 9783 ks s dĺžkou 48 km (Tomčufčík, 2010b). V prílohe 12 uvádzame prehľad o dĺžke vodovodnej siete a počte prípojok podľa skupinových a miestnych vodovodov.

4.3.1.1 Kvalita pitnej vody

Monitoringom a štátnym zdravotným dozorom nad hromadným zásobovaním pitnou vodou vykonával RÚVZ v Liptovskom Mikuláši monitorovanie kvality pitnej vody dodávanej spotrebiteľom z verejných vodovodov. V okrese Ružomberok bolo v roku 2009 v rámci kontrolného monitoringu pitnej vody vyšetrených 50 vzoriek pitnej vody, v rámci preverovacieho monitoringu 27 vzoriek pitnej vody. Pri výkone štátneho zdravotného dozoru bolo vyšetrených 6 vzoriek pitnej vody. Nevyhovujúca kvalita vody bola zistená u 4 vzoriek (5,2 %) odobratých v rámci monitoringu pitnej vody. Jedna vzorka vody odobratá v rámci štátneho zdravotného monitoringu nevyhovela v mikrobiologických

ukazovateľoch, čo predstavuje 16,7 %. Biologická závadnosť nebola zistená u žiadnej z vyšetrených vzoriek.

Monitorovanie kvality pitnej vody je vykonávané v jednotlivých spotrebiskách verejných vodovodov okresu podľa vypracovaného plánu prevádzkovateľmi verejných vodovodov. Frekvencia odberu vzoriek a rozsah vyšetrenia závisia najmä od druhu vodovodu, počtu zásobovaných obyvateľov, objemu a kvality dodávanej pitnej vody. Kvalita vody verejných vodovodov okresu Ružomberok podľa výsledkov monitoringu pitnej vody v roku 2009 bola nasledovná:

- vyšetrených 77 vzoriek pitnej vody
- závadné 4 vzorky : - biologická závadnosť nebola zistená,
  - mikrobiologická závadnosť bola v 3 vzorkách (3,9%),
  - fyzikálno-chemická závadnosť v 1 vzorke (1,3%).

Prevádzkovatelia vodovodov vykonávali kontrolu kvality pitnej vody podľa nariadenia vlády SR č. 354/2006 Z. z. Neboli zaznamenané výrazné odchýlky vo výsledkoch kvality vody od vodárenských spoločností (Hygiena životného prostredia..., 2008; Hygiena životného prostredia..., 2009). Podobné výsledky pri monitorovaní kvality pitnej vody boli zaznamenané RÚVZ aj v roku 2008.

Zdravotné zabezpečenie podzemných vodných zdrojov pre jednotlivé obce je vykonávané chlórňanom sodným. Mesto Ružomberok má v časti spotrebiska zdravotné zabezpečenie vykonávané plynným chlórom a niektoré časti mesta, ktoré sú zásobované z menších vodných zdrojov, sú dezinfikované chlórňanom sodným. Úprava vody v okrese Ružomberok nie je vykonávaná v žiadnom vodovode. V roku 2009 nebolo zaznamenané žiadne ochorenie v dôsledku nevyhovujúcej kvality vody. Dlhodobo nevyhovujúca kvalita vody nie je zisťovaná v žiadnom verejnom vodovode. Podiel obyvateľov zásobovaných vodou s nesledovanou kvalitou predstavuje 1,8 % obyvateľov, v porovnaní s rokom 2008 sa tento podiel znížil o 0,9% (Hygiena životného prostredia..., 2008; Hygiena životného prostredia..., 2009).

4.3.2 Hospodárske využitie

Voda má v hospodárstve nezastupiteľnú funkciu, pretože umožňuje produkciu v poľnohospodárstve a priemysle. V prílohe 13 uvádzame podzemnú vodu odoberajúce organizácie v okrese Ružomberok s konkrétnymi odbermi v rokoch 2008 a 2009.

V tabuľke 2 uvádzame organizácie v okrese Ružomberok, ktoré za roky 2008 a 2009 odobrali spolu pre jednotlivé využitia nasledujúce množstvá podzemných vôd:

Tab. 2

Spoločnosti odoberajúce podzemné vody so spôsobmi ich využitia v okrese Ružomberok v rokoch 2008 a 2009

podzemnú vodu odoberajúca organizácia so sídlom v rámci okresu	využitie	2008	2009
		odber m^3	odber m^3
Slovryb, a.s. Biely Potok	6. Potrav. priemysel	470	465
Mondi SCP, a.s. Ružomberok	5. Ostatný priemysel	30845	25036
Wienerberger, s.r.o. Ružomberok			
Poľnohospodárske družstvo Likavka	4. Poľnohospodárstvo	30472	27927
Poľnohospodárske družstvo Lisková			
Družstvo Liptovské Revúce			
Liptovské liečebné kúpele, a.s. Lúčky	3. Sociálne potreby	75702	109153
VSR, a.s.	2. Vodovod	3363310	3272807
Obecný úrad Liptovská Lúžna			
Obecný úrad Liptovská Teplá			
Slovryb, a.s. Ružomberok-Biely Potok	1. Iné využitie	3905039	3933114
Eurocom Investment, s.r.o. Bešeňová			
Liptovské liečebné kúpele, a.s. Lúčky			
Slovnaft, a.s. Ružomberok			
VSR, a.s.			
spolu		7405838	7368502

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SHMÚ(Sopková, 2010a); SVP, š.p. správa povodia horného Váhu Ružomberok (Spracovanie ročných hlásení, 2010)

Podľa klasifikácie SHMÚ (príloha 5) sa v roku 2009 v okrese Ružomberok využilo najviac podzemnej vody pre iné využitie, ktoré v okrese reprezentujú organizácie využívajúce podzemnú vodu na rybochovateľské účely, kúpacie a liečebné účely, využitie pre účely čerpacej stanice a účely VSR, a.s. V roku 2009 stúplo množstvo podzemnej vody využitej pre iné využitie o 0,71 % oproti roku 2008.

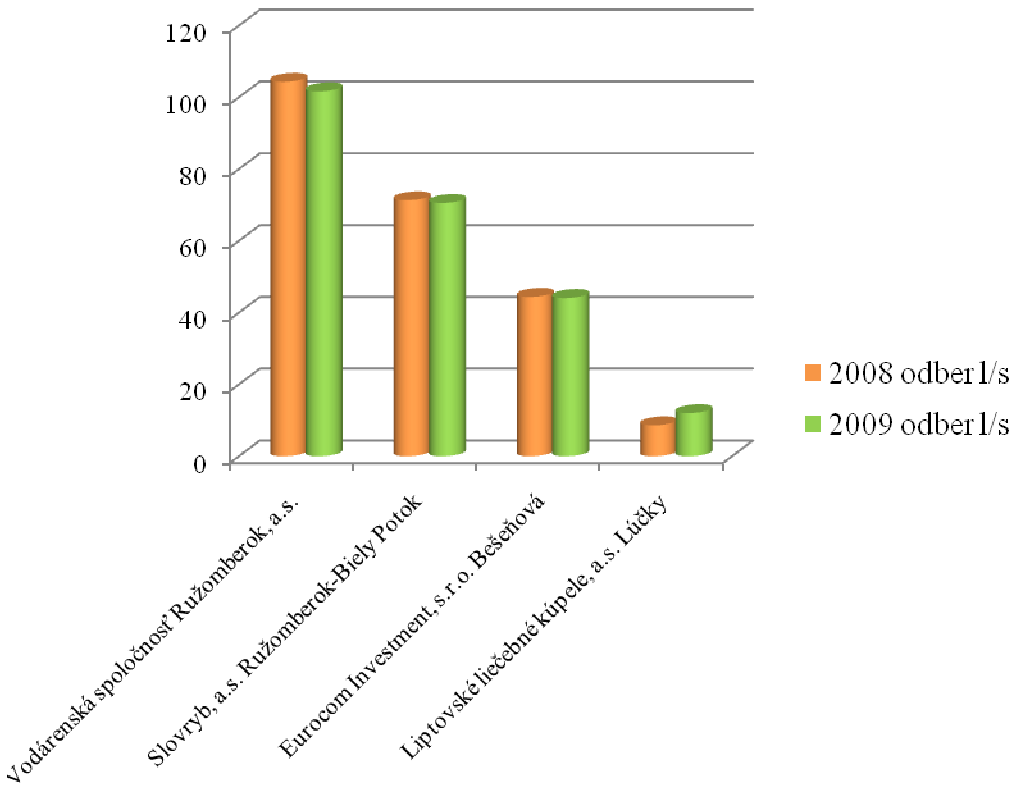
Nasleduje využitie pre vodovody. V roku 2009 kleslo oproti roku 2008 množstvo využitej podzemnej vody pre účely verejných vodovodov o 2,69 %. Ďalej sa umiestnilo využitie pre sociálne potreby v kúpeľoch a pre poľnohospodárstvo. Pre poľnohospodárske využitie bolo spolu odobraných 27 927 m^3 podzemnej vody. Z toho sa z poľnohospodárskych družstiev na prvé miesto v odbere zaraďuje družstvo Likavka (pod

ktoré patrí aj družstvo Komjatná), nasleduje družstvo Lisková a k odberateľom patrí aj poľnohospodárske družstvo Liptovské Revúce.

Na konci v odbere je ostatný priemysel, ktorý v okrese reprezentuje využitie pre účely ČOV spravovanej papierenskou spoločnosťou a stavebný priemysel. Na úplnom konci s najmenším odberom sa nachádza využitie pre potravinársky priemysel reprezentovaný spoločnosťou Slovryb, a.s. Biely Potok.

V roku 2009 bol odber podzemnej vody pre účely vodohospodárskych orgánov v okrese Ružomberok 7 368 502 m^3. Tento odber bol v porovnaní s rokom 2008 nižší o 0,5 % (37 336 m^3) (Spracovanie ročných hlásení..., 2010; Sopková, 2010a). Grafické porovnanie využitého množstva podzemnej vody pre jednotlivé spôsoby využitia v okrese Ružomberok za roky 2008 a 2009 uvádzame v prílohe 14.

Obrázkom 3 znázorňujeme najvýznamnejšie podniky odoberajúce podzemné vodné zdroje okresu Ružomberok.



Obr. 3

Najvýznamnejší odberatelia podzemných vôd v okrese Ružomberok

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SHMÚ (Sopková, 2010a); SVP, š.p. správa povodia horného Váhu Ružomberok (Spracovanie ročných hlásení, 2010)

VSR, a.s. eviduje v rámci svojho odberu podzemných vôd pre verejné vodovody aj bližšie využívanie ňou odobraných vôd pre obyvateľov, poľnohospodárstvo, priemysel a ostatných. Pre obyvateľov v roku 2009 vyfakturovala 1 549 616 m^3. Pre priemysel bolo vyfakturovaných 210 922 m^3, pre poľnohospodárske využitie 38 498 m^3 a pre ostatných 591 176 m^3 podzemných vôd. Z toho najviac vyfakturovanej vody VSR, a.s. v roku 2009 je pre priemysel mesta Ružomberok (199 250 m^3) a obcí Likavka (7 948 m^3) a Liptovská Teplá (1 632 m^3). Pre poľnohospodárstvo obcí Ludrová (14 469 m^3) a Liptovské Sliače (12 416 m^3). Pre ostatných je najviac vyfakturovanej vody v Ružomberku (395 887 m^3) a Bešeňovej (113 935 m^3) (Tomčufčík, 2010c).

V prílohe 15 uvádzame údaje o množstvách využívanej vody z vodovodov pre obyvateľov, priemysel, poľnohospodárstvo a ostatných v okrese Ružomberok. Príloha 16 graficky ilustruje vyfakturovanú vodu len pre obce okresu Ružomberok v roku 2009.

Okres Ružomberok má dostatok podzemných zdrojov vôd, o čom svedčí fakt, že odber podzemných vôd v roku 2009 (7 368 502 m^3) bol menší ako nevyužitý prepad (voda vyrobená, ale nespotrebovaná) (9 660 983 m^3). Rovnaké údaje dosahoval okres aj v minulých obdobiach, čo umožňuje nezávislosť od okolitých okresov pri súčasných potrebách zásobovania podzemnou vodou u obyvateľstva, priemyslu a poľnohospodárstva, čím je zabezpečená sebestačnosť a nezávislosť od okolitých okresov (Súhrnné údaje o..., 2010).

4.3.2.1 Kúpaliská a kvality ich vody

V okrese Ružomberok sú 4 kúpaliská s celoročnou prevádzkou: Thermal park Bešeňová, krytá plaváreň v Ružomberku, Liptovské liečebné kúpele v Lúčkach a bazény v Hoteli Áčko v Ružomberku. Kúpaliská so sezónnou prevádzkou sa v okrese nenachádzajú (Hygiena životného prostredia..., 2009).

Termálnou vodou je zásobovaných 8 bazénov v Thermal Parku Bešeňová a 2 bazény v Liptovských liečebných kúpeľoch Lúčky. Ostatné sú napúšťané pitnou vodou. Medzi kúpaliská s celoročnou prevádzkou sa zaraďujú aj bazény v hotelových a rekreačných zariadeniach, ktoré sú prevažne napúšťané netermálnou vodou.

Kvalita vody kúpalísk bola vyhodnotená pracovníkmi RÚVZ nasledovne: Vo vode v kúpaliskách bola prevažne prekročená medzná hodnota fyzikálno-chemických ukazovateľov, napr. ukazovateľa zákal, čo je dôsledkom prirodzeného zloženia vody. V mnohých prípadoch išlo o prekročenie medznej hodnoty ukazovateľa viazaný chlór,

ktorá po zohľadnení neistoty merania bola akreditovaným laboratóriom vyhodnotená ako vyhovujúca, čo informačný systém nezohľadňuje. Z dôvodu nedostatkov v zdravotnom zabezpečení vody na kúpanie v zariadení Thermal Park Bešeňová bolo voči prevádzkovateľovi začaté správne konanie. Z mikrobiologických ukazovateľov boli v Thermal Parku Bešeňová jednorazovo prekročené medzné hodnoty koliformných baktérií, Escherichia coli a producentov, v jednej vzorke bola zistená prítomnosť Pseudomonas aeruginosa. V zariadení Kúpele Lúčky bola v jednej vzorke zaznamenaná nevyhovujúca kvalita vody na kúpanie v ukazovateľoch koliformné baktérie, Escherichia coli a Pseudomonas aeruginosa. Po vykonaných opatreniach neboli opakovaným odberom zistené nedostatky potvrdené (Hygiena životného prostredia..., 2010). Výsledky odobraných vzoriek vôd kúpalísk s celoročnou prevádzkou v okrese Ružomberok v roku 2009 a výsledky ukazovateľov z odobraných vzoriek sa nachádzajú v prílohe 17 a v prílohe 18.

Termálne kúpaliská sú navštevované najmä v rámci domáceho cestovného ruchu, ale aj z ČR a Poľska, prípadne z Maďarska. Bešeňová je vhodná i pre „západnú“ klientelu. (Územný generel cestovného..., 2008a).

4.3.3 Využitie a význam minerálnych a termálnych vôd v okrese Ružomberok

Z celkového počtu (132) minerálnych zdrojov okresu sa v súčasnosti využíva len 41, čo predstavuje 30,3 %. Z toho sa 10 zdrojov nachádza v ochrannom pásme. Väčšina zdrojov (28) sú pramene, ostatné zdroje sú vrty (12) a 1 studňa. Využitie predstavuje pitné účely, liečebné, kúpacie, kúpeľné a balneoterapeutické účely. Na pitné účely sa využíva 29 zdrojov, na kúpanie 5 zdrojov, na balneoterapiu 4 zdroje, k pitným kúram 4 zdroje a pre účely plniarne minerálnych vôd 2 minerálne zdroje (Zoznam minerálnych prameňov…, 2009; Územný generel cestovného..., 2008b). Zoznam využívaných minerálnych prameňov a spôsoby ich využívania uvádzame v prílohe 19. Fotografiu prameňa Bešeňová - Záskalie LM - 5 uvádzame v prílohe 20.

V okrese Ružomberok sa nachádzajú aj prírodné minerálne pramene a geotermálne zdroje, ktoré majú nadregionálny význam a sú predpokladom ďalšieho rozvoja cestovného ruchu a kúpeľníctva. Najväčší význam pri využívaní majú prírodné liečivé zdroje v Lúčkach a Korytnici, prírodné zdroje minerálnych stolových vôd v Korytnici a tiež termálne zdroje v Bešeňovej. Ostatné pramene sa využívajú iba miestne a zväčša sú zachytávané nevyhovujúcim spôsobom. Predpokladáme však, že po odbornom zachytení a úprave okolia prameňov môžu tieto slúžiť verejnosti na pitie v pitných pavilónoch, alebo

ako záchytný turistický bod (Plán rozvoja verejných..., 2005).

V prílohe 21 uvádzame tepelný výkon geotermálnych zdrojov energie v okrese Ružomberok a ich využitie. Mapa rozmiestnenia najvýznamnejších liečivých a geotermálnych vodných zdrojov v okrese Ružomberok sa nachádza v prílohe 22.

4.3.3.1 Najvýznamnejšie oblasti výskytu minerálnych a geotermálnych zdrojov

Bešeňová

Bešeňová je jednou z významných lokalít výskytu vzácnych minerálnych prameňov. V chotári obce Bešeňová sa nachádza približne štrnásť prameňov s bohatou mineralizáciou. Minerálna voda obsahuje vápnik, horčík, sodík, draslík, železo, mangán, mimoriadne množstvo síranov, bikarbonáty, voľný kysličník uhličitý a ďalšie minerály. Okolie každého minerálneho prameňa je charakteristické svojím červenohnedým sfarbením. Prekvapením bolo, keď zo sondy na začiatku 80 - tych rokov vytryskla pramenistá voda o teplote 60,5° C. Zdroj tohto prameňa pod odborným pomenovaním ZGL-1 a prameň HB-2 s teplotou vody 16,8°C tvorili základ prírodného kúpaliska. V roku 1987 bol vykonaný vrt o hĺbke 1987 m, ktorý tvorí základ súčasného termálneho kúpaliska v Bešeňovej. Minerálna voda v bazénoch je hnedočervená (Minerálne pramene, 2009).

Thermal park Bešeňová je kúpalisko s celoročnou prevádzkou. Všetky bazény sú napúšťané upravovanou pitnou vodou. Bazény sú zabezpečené recirkuláciou vody, zdravotné zabezpečenie bazénovej vody je vykonávané dávkovačmi na plynný chlór v kombinácii s ozonizáciou a UV žiarením. V súčasnosti je v zariadení spolu 16 bazénov, 8 s celoročnou prevádzkou. 8 bazénov je napúšťaných geotermálnou vodou a 8 bazénov je netermálnych. (Hygiena životného prostredia..., 2009). Geotermálna voda vyviera z hĺbky 1987 metrov s teplotou 60,5 °C. Teplota vody v bazénoch je 26 – 39 °C. V areáli parku sa nachádzajú 3 vonkajšie tobogany, ktorých fotografiu uvádzame v prílohe 23 (Vonkajšie bazény s..., 2009).

Keďže geotermálna energia sa dá používať aj na iné účely, napríklad ohrev priestorov, v roku 1996 pristavili skleníky (Musaková, 2007). V Bešeňovej využívajú viac ako šesťdesiatstupňovú termálnu vodu aj na pestovanie paradajok v skleníkoch. Teplá voda prejde najprv cez skleník, potom ide na kúpaliská (Poliaková, 2009).

Lúčky

Minerálne pramene v Lúčkach sa skladajú zo šiestich prameňov severne od obce, dva z nich sú zachytené vrtmi. Termálne vody v kúpeľoch Lúčky sú klasifikované ako

prírodné, liečivé, slabo mineralizované, síranovo-hydrouhličitanové, vápenato-horečnaté, uhličité vody, hypotonické, vlažné. V súčasnosti sa liečivé účinky prameňov v Lúčkach využívajú prostredníctvom liečebných kúpeľov Lúčky (Výlet - pramene v..., 2008).

Liečia sa tu ženské choroby a choroby žliaz s vnútornou sekréciou (Korec a i., 1997). Kúpele Lúčky špecifické svojim zameraním, sú jediné na Slovensku s liečbou zameranou na ženské choroby (Územný generel cestovného..., 2008b). V roku 2005 sa znovu vrátili aj k liečbe pohybového ústrojenstva. Minerálna voda obsahuje vysoký obsah vápnika a je vhodná na liečbu osteoporózy. Kúpele Lúčky (príloha 24) ležia v horskej, na juh otvorenej doline, pod úbočím Choča, na rozhraní Oravy a Liptova, v nadmorskej výške 621 m. Minerálna voda sa v kúpeľoch využíva v prirodzenej forme vo vnútornom bazéne (32°C) a vo vonkajšom bazéne (36 - 38 ^{o}C) a aj v separátnych kúpeľoch. Rozhodujúcim činiteľom pri komplexnej kúpeľnej liečbe je termálna minerálna voda kúpeľného prameňa Valentína o teplote 32 ^{o}C. V auguste 2008 postavili nový Aqua - Vital Park (príloha 25), ktorého súčasťou je vonkajší rekreačný bazén napúšťaný upravovanou pitnou vodou z vlastného vodného zdroja, ktorý slúži pre zásobovanie areálu LLK, a.s. pitnou vodou s teplotou 27 až 33 ^{o}C s rozličnými atrakciami a vonkajší sedací minerálny bazén napúšťaný termálnou vodou z vlastného vodného zdroja vrtu HGL - 3 s teplotou vody 36 - 38 ^{o}C. Minerálna voda z prameňov HGL – 3 a BJ – 101 (Valentína) je vhodná na pitie a je prístupná nielen ubytovaným hosťom ale aj širokej verejnosti (Hygiena životného prostredia..., 2009; Informácie, 2009).

Zahraničná návštevnosť kúpeľov nie je vysoká: asi 15 % Česi, 2 % Poliaci, 1 % Rusi. Pre vyššie nároky klientov zo západnej Európy je v kúpeľoch poskytovaná nízka úroveň služieb.

Korytnica

Územie Korytnice patrí do katastrálneho územia Liptovskej Osady. Najznámejšia minerálna voda okresu je Korytnická minerálna voda. Jej výskyt umožnil v minulosti vybudovať najvyššie položené kúpele na Slovensku - Fatranské liečebné kúpele Korytnica. Význam kúpeľov sa rokmi overil v liečbe ochorení tráviaceho systému. Poloha kúpeľov je v nadmorskej výške 900 metrov, na Slovensku jediných s horskou klímou (Krakovský, Baran, 1998). V súčasnosti sú kúpele Korytnica mimo prevádzky.

Základným liečivým zdrojom je osem prameňov minerálnych vôd (fotografiu prameňa Jozef uvádzame v prílohe 26), ktoré obsahujú prírodnú, mineralizovanú, hydrouhličitanovo - sírovú, vápenato - horečnatú, uhličitú a studenú vodu. Liečivé pramene

sa balneologicky využívajú predovšetkým na pitné kúry, vaňové kúpele alebo sa voda plní do fliaš a predáva ako liečivá (Kúpele Korytnica, 2008; Výlet pramene v..., 2008).

Firma Euro-minerál, a.s. má svoju plniareň minerálnej vody priamo v Korytnici (príloha 27). Vysoký obsah železa a zároveň najnižší, takmer zanedbateľný obsah soli odlišujú prírodnú liečivú vodu Korytnica od ostatných minerálnych prameňov na Slovensku. Podobné zloženie majú v Európe len 4 ďalšie pramene (Karlovy Vary, Monte Casino, Bath a Vichy) (Korytnica - prírodná liečivá..., 2009).

4.4 Zhodnotenie a návrhy na využitie výsledkov

4.4.1 Zhodnotenie využívania podzemných vodných zdrojov

Sumárnym zhrnutím využívania podzemných zdrojov (bez minerálnych zdrojov) okresu Ružomberok v roku 2009 sme zistili, že najviac podzemných vôd zo zdrojov okresu Ružomberok sa využíva na chov rýb, účely kúpeľníctva a rekreačného kúpania, ktoré má v okrese charakter celoročnej prevádzky a tiež na zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou. Zhrnutím odberov zaznamenaných jednotlivými vodohospodárskymi inštitúciami sme dospeli k hodnotám, ktoré vyjadrujú celkový odber podzemných vôd v okrese Ružomberok za rok 2009, ktoré sú uvádzané v tabuľke 3:

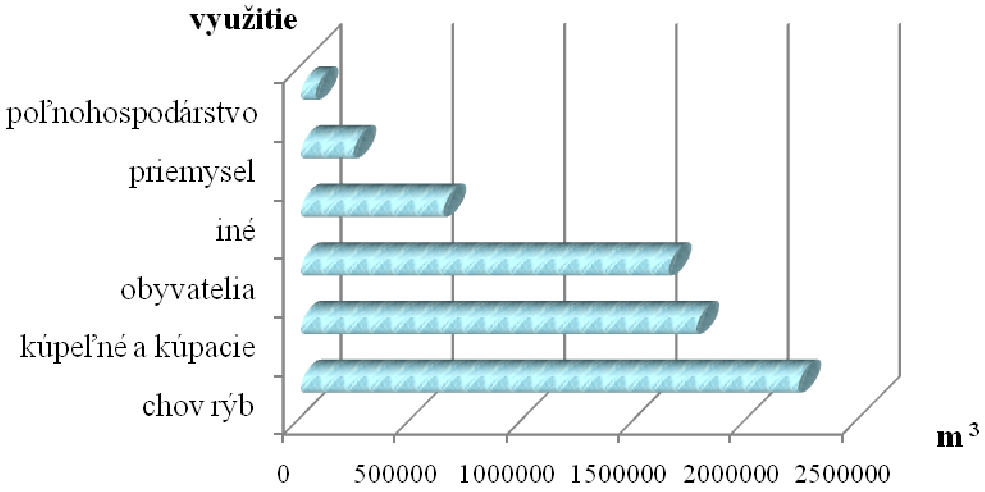
Tab. 3

Zhrnutie využívania podzemných vodných zdrojov okresu Ružomberok za rok 2009

využitie podzemných vôd 2009	**m^3**
chov rýb	2 225 000
kúpeľné a kúpacie	1 770 368
obyvatelia	1 646 173
voda vyrobená/nevyužitá	816 038
iné	638 075
priemysel	236 423
poľnohospodárstvo	66 425
spolu	**7 398 502**

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SHMÚ (Sopková, 2010a); SVP, š.p. správa povodia horného Váhu Ružomberok (Spracovanie ročných hlásení, 2010); VSR, a.s.(Tomčufčík, 2010c)

Voda vyrobená/nevyužitá (= nevyužitý prepad VSR, a.s.; vypočítané ako *vyrobená voda – vyfakturovaná voda* = 3 206 250 - 2 390 212) v roku 2009 tvorila 816 038 m^3 podzemných vodných zdrojov. To znamená, že v skutočnosti sa v okrese Ružomberok v roku 2009 využilo 6 582 464 m^3 podzemných vodných zdrojov. Nevyužitý prepad svedčí o podzemných zásobách prevyšujúcich potreby odberateľov VSR, a.s. v okrese Ružomberok. Grafické znázornenie odberov podľa spôsobov využívania podzemných zdrojov ilustruje obrázok 4.



Obr. 4

Zhrnutie využívania podzemných zdrojov v okrese Ružomberok za rok 2009

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SHMÚ (Sopková, 2010a); SVP, š.p. (Spracovanie ročných hlásení, 2010);VSR, a.s. (Tomčufčík, 2010c)

4.4.2 Zhodnotenie využívania minerálnych a termálnych zdrojov

S veľkým množstvom minerálnych zdrojov má okres najlepšie vyhliadky pre ich ďalšie využívanie v oblasti rozvoja cestovného ruchu a vidieckeho turizmu. Najviac spomínaných zdrojov sa využíva v miestach ich výskytu. Minerálne a geotermálne zdroje okresu Ružomberok sa využívajú hlavne na kúpeľné a kúpacie účely pre spoločnosť Liptovské liečebné kúpele, a.s. Lúčky a pre spoločnosť Eurocom Investment, s.r.o. Bešeňová. Táto spoločnosť využíva na prevádzku pre kúpalisko Thermal park v Bešeňovej s celoročnou prevádzkou termálne minerálne vody. Ďalším spôsobom využitia je plnenie minerálnej vody v plniarni minerálnych vôd, ktorú spravuje firma Euro-minerál, a.s. Banská Bystrica, ktorá má svoju plniareň minerálnej vody priamo v Korytnici. Minerálne pramene v ostatných obciach majú len lokálny význam hlavne pre pitné účely. Význam

majú aj pre kúpacie účely, pretože v niektorých obciach, kde obyvatelia upravili okolie prameňa pre podmienky kúpania sú častými návštevníkmi aj turisti a hlavne obyvatelia regiónu.

Geotermálna energia sa využíva tiež pre účely poľnohospodárstva (skleníkové hospodárstvo) v Bešeňovej, kde firma EUROCOM & CO, s.r.o. pestuje paradajky na báze hydropónnej technológie. Ostatné zdroje geotermálnej energie sa okrem kúpacích účelov nevyužívajú iným spôsobom.

4.4.3 SWOT analýza využívania podzemných vodných zdrojov okresu Ružomberok

Tab. 4

SWOT analýza využívania podzemných vodných zdrojov okresu Ružomberok

Slabé stránky	Ohrozenia
- každá obec nemá vlastné zdroje podzemných vôd: nerovnomerné rozloženie podzemných zdrojov - v niektorých obciach je nízky počet obyvateľov napojených na verejný vodovod (Liptovská Lúžna 54,7 %; Komjatná 85,6 %) v porovnaní s ostatnými obcami - mnohé minerálne pramene sa využívajú iba miestne a zväčša sú zachytávané nevyhovujúcim spôsobom - nízka úroveň informovanosti o liečivých účinkoch minerálnych prameňov - v minulosti známe kúpele Korytnica sú mimo prevádzky - nízka úroveň služieb kúpeľov Lúčky pre zahraničnú klientelu - nevyhovujúca kvalita vody na kúpaliskách	- ohrozenie kvality podzemných vôd poľnohospodárskou a priemyselnou činnosťou - zníženie počtu zákazníkov na kúpaliskách z dôvodu nevyhovujúcej kvality vody - zníženie počtu zákazníkov na kúpaliskách z dôvodu rozmachu konkurenčných aquaparkov v susedných okresoch - vyschnutie niektorých minerálnych prameňov z dôvodu nedôkladného čistenia a neudržiavania ich okolia

Silné stránky	Príležitosti
- bohatstvo zdrojov podzemných vôd - sebestačnosť a nezávislosť od zdrojov okolitých okresov - kapacita zdrojov je vyššia ako odbery v okrese - vysoká kvalita surových zdrojov podzemných vôd (kategória A1) - vysoký stupeň kontroly kvality podzemných vôd - prítomnosť chránených oblastí prirodzenej akumulácie podzemných vôd: Chránená vodohospodárska oblasť Veľká Fatra a Chránená vodohospodárska oblasť Nízke Tatry- západ - prírodné bohatstvo a jedinečné zloženie kvalitných minerálnych vôd - zvýšená koncentrácia katiónov a aniónov podzemných vôd prospešná pre zdravie obyvateľstva - hodnoty tvrdosti vody v okrese sa spájajú s najnižším výskytom ochorení - vo väčšine obcí je vysoká úroveň napojenia na verejný vodovod a každý rok rastie - všetky vodovody okresu čerpajú vodu z podzemných zdrojov okresu, ktoré nevyžadujú ďalšie úpravy - existencia kúpeľov s celoštátnym významom - nízka cena vody v okrese v porovnaní s inými slovenskými vodárenskými spoločnosťami - existencia geotermálnych prameňov s teplotami 18,2 - 61,5 ^{o}C - existencia významných prírodných liečivých zdrojov a prírodných zdrojov minerálnych stolových vôd	- po odbornom zachytení a úprave okolia minerálnych prameňov môžu tieto slúžiť verejnosti na pitie v pitných pavilónoch, alebo ako záchytný turistický bod - prírodné okolie minerálnych prameňov je vhodné pre rozvoj rekreácie, vidieckeho cestovného ruchu a turistiky - možnosť pestovania plodín v miestach s výskytom geotermálnych vôd - ďalšie spôsoby využívania geotermálnej energie - možnosť vybudovania oddychových zón v blízkosti prameňov pre turistov - prilákanie zahraničnej klientely vybudovaním kvalitnejších služieb, zvýšením kapacít kúpeľov Lúčky: rozmach zdravotného cestovného ruchu - zrekonštruovanie bývalých kúpeľov Korytnica

Zdroj : Vlastné spracovanie

4.4.4 Návrhy na vyplnenie medzier pri využívaní podzemných vodných zdrojov

Návrhy na vyplnenie medzier pre efektívnejšie využitie existencie minerálnych a termálnych zdrojov pre rozvoj okresu Ružomberok:

- ✓ Dbať na kvalitu a predpísané hodnoty ukazovateľov vody kúpalísk zvýšením ich kontrolovanosti, aby sa medzi klientelou zachovalo dobré meno kúpalísk.
- ✓ Rozšíriť ponuku poskytovaných služieb, zavádzaním inovácií v blízkosti kúpalísk a priamo v kúpacích zariadeniach, aby sa stali dostatočne konkurencieschopnými voči aquaparkom v susedných okresoch.
- ✓ Zrekonštruovanie v minulosti známych kúpeľov Korytnica a s tým spojená ponuka služieb na vyššej úrovni, aby sa zabezpečila turistická návštevnosť nielen zo Slovenska, ale aj zo zahraničia.
- ✓ Vybudovaním kvalitnejších služieb a zvýšením kapacity v kúpeľoch Lúčky by sa vytvoril potenciálny priestor pre náročnejšiu zahraničnú klientelu, čím by mohli kúpele časom získať aj nadnárodný význam.
- ✓ Vybudovanie menších kúpalísk v miestach s výskytom termálnych a minerálnych zdrojov.
- ✓ V okolí menších minerálnych prameňov vytvoriť turistické náučné chodníky na prilákanie turistov a cykloturistov.
- ✓ Väčšou propagáciou malých minerálnych prameňov zo strany regionálnych cestovných agentúr zväčšiť informovanosť obyvateľov a turistov ohľadom minerálnych a termálnych prameňov.
- ✓ Propagácia výdatných a chutných minerálnych vôd a termálnych vôd v okrese Ružomberok formou turistických zájazdov s tematikou „Cesta po prameni“. Záujemcovia by mali možnosť spoznať najchutnejšie minerálne vody, nachádzajúce sa v okrese. Mali by možnosť ochutnávky navštívených prameňov s možnosťou zobrať si minerálnu vodu aj so sebou. Zároveň by boli informovaní o zložení, kvalite a blahodarných účinkoch týchto pramenitých minerálnych vôd na ľudské zdravie. Ďalej by mohli navštíviť Prírodnú pamiatku Jazierske travertíny, ktoré vznikli na výveroch silne mineralizovaných podzemných vôd. Minerálne jazierka v Kalamenoch a v Stankovanoch, kde by sa mali možnosť kúpať a presvedčiť o blahodarných účinkoch termálnej vody na zdravie. Tomu však musí predchádzať dostatočná úprava v okolí zdrojov a jej udržiavanie.
- ✓ Využívanie geotermálnych zdrojov aj na iné účely ako kúpanie, napr. na chov a sušenie rýb, pestovanie plodín v skleníkoch vyhrievaných geotermálnou energiou.

Záver

Prácou sme zistili, že okres Ružomberok má dostatok podzemných vodných zdrojov pre súčasné potreby zásobovania obyvateľstva pitnou vodou, pre zásobovanie priemyslu i poľnohospodárstva. Podzemné zdroje majú dostatočnú výdatnosť aj kapacitu, pretože odber vody v okrese je menší ako nevyužitý prepad.

V okrese sa nachádzajú chránené oblasti prirodzenej akumulácie podzemných vôd. Je to Chránená vodohospodárska oblasť Veľká Fatra a Chránená vodohospodárska oblasť Nízke Tatry - západ. Tieto oblasti vytvárajú vďaka prírodným podmienkam významnú akumuláciu vôd. Je preto dôležité dbať na ochranu zdrojov týchto oblastí.

Zdroje podzemných vôd sú kvalitné, patria do kategórie úpravy vody A1, ktorá je najvhodnejšia pre úpravu surovej vody na vodu pitnú. Hlavne v horskom prostredí majú dobrú kvalitu bez kontaminácie. Hodnota tvrdosti pitnej vody v okrese sa spája s najnižším výskytom rôznych druhov ochorení.

RÚVZ pravidelne kontroluje kvalitu vody vo vodovodoch v okrese a výsledky jej kontrol v okrese sa vo väčšine zhodujú s výsledkami rozborov spoločností, ktoré sú zodpovedné za správu vodovodov.

Napojenie obyvateľov okresu na verejný vodovod prevyšuje 98 % a každým rokom sa zvyšuje, čo je pozitívnym ukazovateľom vývoja. Všetky zdroje pre vodovody pochádzajú z územia okresu, čo zabezpečuje nezávislosť okresu od okolitých regiónov pri zásobovaní vodovodov. V okrese sa nachádza 21 vodovodov, pričom prevažná väčšina je v správe VSR, a.s. Množstvo odoberanej vody z vodovodov má v posledných rokoch klesajúcu tendenciu.

Najviac vody sa využíva na chov rýb, nasleduje využitie v kúpeľníctve a na kúpanie, využitie pre vodovody a najmenej zdrojov podzemných vôd sa využíva v priemysle a poľnohospodárstve.

Z vodohospodárskych organizácií sme zaznamenali najvyšší odber u VSR, a.s., u spoločnosti Slovryb, a.s. Ružomberok - Biely Potok, Eurocom Investment, s.r.o. Bešeňová a u spoločnosti Liptovské liečebné kúpele, a.s. Lúčky. Medzi najväčších odberateľov vôd VSR, a.s. patria obyvatelia okresu.

Významné prírodné bohatstvo tvoria zdroje minerálnych podzemných vôd. Ich výskyt je v okrese Ružomberok vysoký. Osobitnú skupinu medzi prírodnými minerálnymi zdrojmi predstavujú prírodné liečivé zdroje v Lúčkach a v Korytnici.

Prírodné zdroje minerálnych stolových vôd sa nachádzajú tiež v Korytnici. V súvislosti s nimi sa spája aj existencia v minulosti známych kúpeľov Korytnica, ktoré v súčasnosti chátrajú a sú mimo prevádzky. Jedinečný obsah minerálov a lahodná chuť minerálnych vôd predurčuje korytnickým prameňom obľúbenosť nielen na Slovensku. Preto považujeme za veľkú príležitosť obnovenie a zrekonštruovanie kúpeľov, čo si však vyžaduje vysoké investície. Pre účely plnenia minerálnych vôd do fliaš využíva minerálne vody spoločnosť Euro - minerál, a.s. so sídlom plniarne v Korytnici.

Výskyt geotermálnych vôd s teplotami od 18,2 až do 61,5 ^{o}C podnietil vznik ďalšej spoločnosti kúpeľného a kúpeľníckeho charakteru, ktorá vzhľadom na intenzívne využívanie geotermálnych zdrojov je v okrese Ružomberok ich najväčším odberateľom. Thermal park v Bešeňovej je po celý rok vyhľadávaný nielen slovenskými, ale aj poľskými a ďalšími zahraničnými turistami. Vysoká úroveň wellness služieb si získala verných zákazníkov nielen zo Slovenska.

Kúpele Lúčky majú národný význam. Liečia sa tu ženské choroby a choroby žliaz s vnútornou sekréciou, poruchy pohybového ústrojenstva a osteoporóza. Aj keď sú kúpele úspešné pri liečbach, zahraniční klienti zo západnej Európy majú vyššie požiadavky na poskytovanie služieb, aké momentálne kúpele ponúkajú. Zlepšením úrovne služieb by mohli kúpele získať aj nadnárodný význam.

Vo zviditeľnení a propagácii menej známych zdrojov minerálnych a termálnych vôd vidíme potenciál pre rozvoj okresu. Ich blahodarné účinky na ľudský organizmus a očarujúce prostredie v okolí prameňov vytvárajú predpoklady pre rozvoj vidieckeho cestovného ruchu v okrese Ružomberok.

Geotermálne vody sa v okrese okrem kúpeľníctva a kúpania využívajú aj na pestovanie paradajok v skleníku vyhrievanom geotermálnou energiou v Bešeňovej. Tento spôsob pestovania plodín by sa mohol realizovať aj v ďalších obciach s výskytom geotermálnych vôd. Ďalšie vrty by tiež napomohli k rozvoju tohto využívania podzemných vôd. Problémom sú vysoké náklady na vrty a neinformovanosť obyvateľov o ďalších spôsoboch využívania geotermálnej energie ako alternatívneho zdroja.

Zoznam použitej literatúry

Abbafy, D. 2002. *Atlas krajiny Slovenskej republiky.* Bratislava : MŽP SR, 2002. 344 s. ISBN 80-88833-27-2.

ANTAL, J. 1993. *Hydrológia.* Nitra : VŠP, 1993. 217 s. ISBN 80-7137-108-4.

BEKEROVÁ, L. 2006. Plán rozvoja verejných vodovodov a verejných kanalizácií pre územie SR. In *Enviromagazín*, roč. 11, 2006, č. 1, s. 8.

BELAJOVÁ, A. - FÁZIKOVÁ, M. 2004. *Regionálna ekonomika*. 2. vyd. Nitra : SPU, 2004. 248 s. ISBN 80-8069-344-7.

BOČÁKOVÁ, O. 2006. *Príspevok k histórii slovenského kúpeľníctva.* Trenčín : TnUAD, 2006. 90 s. ISBN 80-8075-105-6.

BORSÁNYI, P. 2010. *Klimatické údaje pre záujmovú lokalitu* [elektronická pošta]. Správa pre: Helena Brezňanová. 2010-03-30 [cit. 2010-04-08]. Osobná komunikácia.

BRTKO, O. 2010. *Prehľad o vodovodoch Komjatná 2008* [elektronická pošta]. Správa pre: Helena Brezňanová. 2010-04-22 [cit. 2010-04-22]. Osobná komunikácia.

BŰCHLEROVÁ, E. - SLOVINSKÁ, M. 2004. *Akú vodu pijeme : Prehľad výsledkov z kontroly kvality pitnej vody dodávanej verejnými vodovodmi v roku 2003.* Bratislava : VÚVH, 2004. 30 s. ISBN 80-89062-32-6.

Cenníky spoločnosti. 2010 [online] Ružomberok : VSR [cit. 2010-04-14]. Dostupné na: <http://www.vsr.sk/cenniky/>.

ČILJAK, A. 2010. *Informácie o vode* [elektronická pošta]. Správa pre: Helena Brezňanová. 2010-03-22 [cit. 2010-04-01]. Osobná komunikácia.

DEMO, M. a i. 2007. *Udržateľný rozvoj - život v medziach únosnej kapacity biosféry*. Nitra : SPU, 2007. 440 s. ISBN 978-80-8069-826-3.

FÁZIKOVÁ, M. a i. 1995. *Ekonomika životného prostredia*. Nitra : VŠP, 1995. 68 s. ISBN 80-7137-248-X.

FEHÉR, A. 2006. *Prírodné zdroje, ich využitie a ochrana*. Nitra : SPU, 2006. 126 s. ISBN 80-8069-692-6.

GÁBRIŠ, Ľ. a i. 1998. *Ochrana a tvorba životného prostredia v poľnohospodárstve.* Nitra : SPU, 1998. 461 s. ISBN 80-7137-506-3.

Geoanalytické laboratóriá – rozsah analytických prác. 2006 [online] Bratislava : GÚDŠ [cit. 2010-04-11]. Dostupné na: <http://www.geology.sk/?pg=gal.gal_rp_vody>.

Gúčik, M. a i. 2006. *Cestovný ruch, hotelierstvo, pohostinstvo - výkladový slovník.* Bratislava : Mladé letá, 2006. 216 s. ISBN 80-10-00360-3.

HAMALOVÁ, M. 2008. *Teória, riadenie a organizácia verejnej správy 2. časť.* Bratislava : Merkury, 2008. 144 s. ISBN 978-80-89143-63-3.

HRONEC, O. a i. 2000. *Prírodné zdroje*. Košice : Royal Unicorn, 2000. 235 s. ISBN 80-968128-7-4.

HRONEC, O. - ANDREJOVSKÝ, P. - ADAMIŠIN, P. 2005. *Ochrana ovzdušia a vôd.* Nitra : SPU, 2005. 167 s. ISBN 80-8069-536-9.

Hygiena životného prostredia - Výročná správa za rok 2008 za okresy Liptovský Mikuláš a Ružomberok. 2009 [online] Liptovský Mikuláš : RÚVZ [cit. 2010-04-15]. Dostupné na: <http://ruvzlm.sk/oddelenie/hzp/index.html>.

Hygiena životného prostredia - Výročná správa za rok 2009 za okresy Liptovský Mikuláš a Ružomberok. 2010 [online] Liptovský Mikuláš : RÚVZ [cit. 2010-04-15]. Dostupné na: <http://ruvzlm.sk/oddelenie/hzp/index.html>.

Informačná databáza - územie okresu Ružomberok [online]. RRAL 2009 [cit. 2010-03-08]. Dostupné na: <http://rral.sk/>.

Informačný materiál pre zamestnávateľov a potencionálnych investorov okresu Ružomberok 2010. Ružomberok : ÚPSVR, 2010 nepublikované.

Informácie. 2009 [online] [cit. 2010-04-17]. Dostupné na: <http://kupele-lucky.sk/informacie>.

JUREČKOVÁ, G. 1999. *Prírodné liečivé zdroje* [online]. 1999 [cit. 2010-03-08]. Dostupné na: <http://www.szs.edu.sk/advs_99/zdroje.htm>.

KALÚZ, K. - REHÁK, Š. 2007. *Vodné hospodárstvo.* 2. vyd. Nitra : SPU, 2007. 132 s. ISBN 978-80-8069-945-1.

KOLLÁR, A. 2001. Vodné zdroje - ich využívanie a ochrana. In *Životné prostredie*, roč. 35, 2001, č. 3, s. 160.

KOREC, P. a i. 1997. *Kraje a okresy Slovenska*. Bratislava : Q 111, 1997. 392 s. ISBN 80-85401-58-4.

Korytnica - prírodná liečivá voda. 2009 [online] [cit. 2010-04-17]. Dostupné na: < http://www.korytnica.eu/html/prirodna-lieciva-voda.html>.

KOVALČÍK, B. 2009. *Koncepcia využitia hydroenergetického potenciálu vodných tokov SR* : správa o hodnotení strategického dokumentu. Bratislava : VÚVH, 2009. Dostupné na: <http://www.oktvf.gov.hu/letoltes.php?filename=HEPSEA1.doc&file_path=7&local=1012.doc&PHPSESSID=8c66970be911df7c2a44c70a683e0fe9>.

KOVÁŘ, L. 2008. *Tajemství vody*. Jinočany : H&H, 2008. 189 s. ISBN 978-80-7319-079-8.

KRAKOVSKÝ, S. - BARAN, P. 1998. *Dolný Liptov*. Ružomberok : OÚORR, 1998. 64 s. ISBN 80-968008-3-3.

KRAVČÍK, M. 2000. *Voda pre tretie tisícročie.* Košice : OZ Ľudia a voda, 2000. 159 s. ISBN 80-968031-3-1.

KŘÍŽ, H. 1983. *Hydrologie podzemních vod*. Praha : Academia, 1983. 292 s.

KUČERA, Ľ. 1990. *Záverečná práca o hydrogeologickom prieskume* : výskumná správa. Bratislava : VŠT, 1990. 52 s.

Kúpele Korytnica. 2008 [online] [cit. 2010-04-16]. Dostupné na: <http://www.zdravie.sk/sz/content/724-35193/kupele-korytnica.html>.

Kvalita vody. 2010 [online] Ružomberok : VSR. [cit. 2010-04-14]. Dostupné na: <http://www.vsr.sk/kvalita_vody/>.

LAUKOVÁ, J. 2010. *Vysvetlivky k spracovaniu ročných hlásení vode* [elektronická pošta]. Správa pre: Helena Brezňanová. 2010-04-06 [cit. 2010-04-12]. Osobná komunikácia.

MAKEĽ, M. - TURBEK, J. 2002. *Hydrológia- terminologický výkladový slovník*. Bratislava : MŽP SR, 2002. 158 s.

MARTINČEK, A. 1979. *Vodovody a kanalizácie.* Bratislava : Alfa, 1979. 192 s. ISBN 63-209-79.

MATOUŠEK, S. (ca 2000). *Minerálne vody* [online] [cit.2010-03-07]. Dostupné na: < http://odb.borec.cz/projects/bio/voda/mineralnevody.htm>.

Minerálne pramene. 2009 [online] [cit. 2010-04-17]. Dostupné na: <http://www.besenova.sk/pramene.htm>.

MOLDAN, B. 1989. *Životní prostředí očima přírodovědce*. 2.vyd. Praha : Academia. 1989. s. 164. ISBN 80-200-0042-9.

MUSAKOVÁ, M. 2007. Dokonalé osvieženie tela aj mysle v Bešeňovej. In *Nová éra* [online], roč. 2, 2007, č. 3, b.s. [cit. 2010-05-13]. Dostupné na: < http://www.novaera.sk/clanok/318/dokonale-osviezenie-tela-aj-mysle-v-besenovej/>.

Nariadenie č. 252/2006 vlády Slovenskej republiky z 5. apríla 2006 o podrobnostiach o prevádzke kúpalísk a podrobnostiach o požiadavkách na kvalitu vody kúpalísk, vody na kúpanie a jej kontrolu.

Nariadenia č. 296/2005 vlády Slovenskej republiky z 21. júna 2005 o požiadavkách na kvalitu a na kvalitatívne ciele povrchových vôd a limitné hodnoty ukazovateľov znečistenia odpadových vôd a osobitných vôd.

Nariadenie č. 354/2006 vlády Slovenskej republiky z 10. mája 2006, ktorým sa ustanovujú požiadavky na vodu určenú na ľudskú spotrebu.

NOSKOVIČ, J. a i. 2005. *Ochrana a tvorba životného prostredia.* 2. vyd. Nitra : SPU, 2005. 141 s. ISBN 80-8069-578-4.

PAČES, J. 1982. *Voda a Země.* Praha : Academia. 1982. 172 s.

PELIKÁN, V. 1983. *Ochrana podzemních vod.* Praha : SNTL, 1983. 324 s. ISBN 04-401-89.

PIATRIK, M. - TŐLGYESSY, J. 1982. *Voda nad zlato.* Bratislava : Obzor, 1982. 488 s. ISBN 65-021-82.

PITTER, P. 1990. *Hydrochemie.* 2. vyd. Praha : SNTL, 1990. 565 s.

Plán rozvoja verejných vodovodov pre územie Žilinského kraja. 2005 [online] [cit. 2010-04-16]. Dostupné na: <http://www.za.kuzp.sk/>.

POLÁČEK, Š. a i. 2003. *Anorganická chémia.* Nitra : SPU. 2003. 410 s. ISBN 80-8069-137-1.

POLIAKOVÁ, S. 2009. *Paradajkám v skleníkoch púšťajú hudbu, aby lepšie rástli* [online] [cit. 2010-05-13]. Dostupné na: <http://liptov.sme.sk/c/4938460/paradajkam-v-sklenikoch-pustaju-hudbu-aby-lepsie-rastli.html>.

PORUBSKÝ, A. 1991. *Vodné bohatstvo Slovenska.* Bratislava : VEDA, 1991. 318 s. ISBN 80-224-0107-2.

Posúdenie a návrh OP vodárenských zdrojov. 2008 [materiály SVP, š.p. – správa horného Váhu Ružomberok] nepublikované.

Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja mesta Ružomberok. 2007 [online] [cit. 2010-02-22]. Dostupné na: <http://www.ruzomberok.eu/spravy/PROGRAM-HOSPODARSKEHO-A-SOCIALNEHO-ROZVOJA-MESTA-RUZOMBEROK/>.

REHÁK, Š. a i. 1994. *Vplyv prevádzkovania vodného diela na Dunaji na zmenu vodného režimu pôd a návrh jeho optimalizácie v novovzniknutých podmienkach* : výskumná správa. Bratislava : VÚZH, 1994. 93 s.

REMŠÍK, A. 2008. Nové výsledky výskumu geotermálnej energie na Slovensku. In *Enviromagazín*, roč. 13, 2008, č. 6, s. 8.

Socio-ekonomická charakteristika územia 2004 [online]. EIA ENVIROPORTÁL, 2004 [cit. 2010-03-05]. Dostupné na: < http://www.eia.enviroportal.sk/dokument.php?id=20548 >.

SOPKOVÁ, M. 2010a. *Okres Ružomberok - odbery 2008* [elektronická pošta]. Správa pre: Helena Brezňanová. 2010-03-15 [cit. 2010-04-01]. Osobná komunikácia.

SOPKOVÁ, M. 2010b. *Ružomberok - situácia pozorovacích objektov podzemnej vody ZS SHMÚ* [elektronická pošta]. Správa pre: Helena Brezňanová. 2010-03-15 [cit. 2010-04-01]. Osobná komunikácia.

SOPKOVÁ, M. 2010c. *Využívané zdroje podzemných vôd* [elektronická pošta]. Správa pre: Helena Brezňanová. 2010-04-13 [cit. 2010-04-13]. Osobná komunikácia.

SPÁČILOVÁ, R. – IZAKOVIČOVÁ, Z. 2008. Rozvoj regiónov Slovenska podľa ich enviromentálnej situácie. In *Životné prostredie*, roč. 42, 2008, č. 1, s. 15-20.

Správa o stave životného prostredia SR v roku 2008. Bratislava : MŽP SR, 2009. 308 s. ISBN 978-80-88833-53-6.

Správa o stave životného prostredia Žilinského kraja za rok 1998. 1999 [online] Bratislava : SAŽP [cit. 2010-05-15]. Dostupné na: <http://www.sazp.sk/slovak/periodika/sprava/kraje/zilina/voda_podzem.html>.

Spracovanie ročných hlásení o odberoch podzemnej vody pre potreby vodohospodárskych orgánov. 2010 [materiály SVP, š.p. – správa horného Váhu Ružomberok] nepublikované.

STN 75 7111: 1989. *Pitná voda*.

STRÁŇAJ, I. 1990. *Rybárstvo a ochrana vôd.* Nitra : VŠP. 1990. 156 s. ISBN 80-85-175-60-6.

STREĎANSKÝ, J. - PARILÁKOVÁ, K. - STREĎANSKÁ, A. 2005. *Hodnotenie kvality životného prostredia*. Nitra : SPU, 2005. 159 s. ISBN 80-8069-625-X.

SUPEK, M. 2004. Voda - darkyňa života a prírodný živel. In *Enviromagazín*, roč. 9, 2004, č. 4, s. 3.

Súhrnné údaje o odberoch podzemných vôd v roku 2009. 2010 [materiály SVP, š.p. – správa horného Váhu Ružomberok] nepublikované.

TOMČUFČÍK, I. 2010a. *Prehľad o vodárenských zdrojoch* [elektronická pošta]. Správa pre: Helena Brezňanová. 2010-03-28 [cit. 2010-04-01]. Osobná komunikácia.

TOMČUFČÍK, I. 2010b. *Prehľad o vodovodoch podľa obcí* [elektronická pošta]. Správa pre: Helena Brezňanová. 2010-03-28 [cit. 2010-04-01]. Osobná komunikácia.

TOMČUFČÍK, I. 2010c. *Prehľad o výrobe a spotrebe vody podľa obcí* [elektronická pošta]. Správa pre: Helena Brezňanová. 2010-03-28 [cit. 2010-04-01]. Osobná komunikácia.

TŐLGYESSY, J. a i. 1984. *Chémia, biológia a toxikológia vody a ovzdušia*. Bratislava : Veda, 1984. 531 s.

TŐLGYESSY, J. - MELICHOVÁ Z. 2000. *Chémia vody : Voda a jej ochrana*. Banská Bystrica : UMB, 2000. 154 s. ISBN 80-8055-293-2.

Tvrdosť vody. 2009 [online] Ružomberok : VSR. [cit. 2010-04-14]. Dostupné na: <http://www.vsr.sk/kvalita_vody/>.

Územný generel cestovného ruchu Žilinského kraja. 2008a [online] [cit. 2010-04-23]. Dostupné na: <http://www.regionzilina.sk/showdoc.do?docid=11133>.

Územný generel cestovného ruchu Žilinského kraja - príloha minerálne pramene ZA. 2008b [online] [cit. 2010-04-23]. Dostupné na: <http://www.regionzilina.sk/files/odbory/RR/rok-2008/Uzemny-general/priloha-mineralne-pramene-ZA_REG.pdf>.

Územný plán VÚC Žilinského kraja. 1998 [online] Žilina : VÚC. [cit. 2010-04-13]. Dostupné na: <http://www.regionzilina.sk/showdoc.do?docid=336>.

VALÁŠEK, J. 1990. *Voda v rodinných domoch, chatách a záhradách*. Bratislava : Alfa, 1990. 336 s. ISBN 80-05-00723-X.

Vonkajšie bazény s geotermálnou vodou. 2009 [online] [cit. 2010-04-17]. Dostupné na: <http://www.besenovanet.sk/vonkajsie-bazeny>.

Vyhláška č. 30/2002 Z. z. Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 9. januára 2002 o požiadavkách na vodu na kúpanie, kontrolu kvality vody na kúpanie a na kúpaliská.

Vyhláška č. 72/2008 Z. z. Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 11. februára 2008 o podrobnostiach o požiadavkách na kvalitu vody kúpalísk, vody na kúpanie a jej kontrolu a na kúpaliská.

Vyhláška č. 100/2006 Z. z. Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky zo 6. februára o požiadavkách na prírodnú liečivú vodu a prírodnú minerálnu vodu, podrobnosti o balneologickom posudku, rozdelenie, rozsah sledovania a obsah analýz prírodných liečivých vôd a prírodných minerálnych vôd a ich produktov a požiadavky pre zápis akreditovaného laboratória do zoznamu vedeného Štátnou kúpeľnou komisiou.

Vyhláška č. 528/2007 Z. z. Ministerstva zdravotníctva SR, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o požiadavkách na obmedzenie ožiarenia z prírodného žiarenia.

Vyhláška č. 550/2007 Z. z. Ministerstva zdravotníctva SR o podrobnostiach a požiadavkách na výrobky určené na styk s pitnou vodou.

Vyhláška č. 636/2004 Z. z. Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky z 19. novembra 2004 o požiadavkách na kvalitu surovej vody a na sledovanie kvality vody vo verejných vodovodoch.

Výlet pramene v okolí Ružomberka. 2008 [online] [cit. 2010-04-15]. Dostupné na: <http://dromedar.topky.sk/cl/100195/248640/VYLET-Pramene-v-okoli-Ruzomberka>.

Výmera územia podľa územia, typu pôdy pre územie a rok. 2010 [online]. Bratislava : ŠÚSR, aktualizované 2010. [cit. 2010-04-08]. Dostupné na: <http://px-web.statistics.sk/PXWebSlovak/>.

Zákon č. 17/1992 Z. z. o životnom prostredí.

Zákon č.221/1996 Z. z. o územnom a správnom usporiadaní Slovenskej republiky.

Zákon č. 364/2004 Z. z. o vodách.

Zákon č. 442/2002 Z. z. o verejných vodovodoch a verejných kanalizáciách.

Zákonom č. 515/2003 Z. z. o krajských úradoch a obvodných úradoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Zákon č. 578/2003 Z. z. o ochrane zdravia ľudí.

Zoznam minerálnych prameňov okresu Ružomberok. 2009 [online] Banská Bystrica : SAŽP. [cit. 2010-04-15]. Dostupné na: <http://www.sazp.sk slovak/struktura/ceev/DPZ/pramene/ /rk/zoznam_rk_okres.html>.

Zoznam obcí za okres Ružomberok. 2009 [online] Bratislava : ŠÚSR [cit. 2010-04-08]. Dostupné na: < http://portal.statistics.sk/mosmis/sk/run.html>.

Prílohy

Príloha 1 Poloha okresu Ružomberok v rámci Slovenskej republiky a Žilinského kraja

Príloha 2 Katastrálne vymedzenie obcí okresu Ružomberok

Príloha 3 Hodnoty meteorologických ukazovateľov pre meteorologickú stanicu Ružomberok v rokoch 1982-2009

Príloha 4 Mapa riečnej siete okresu Ružomberok

Príloha 5 Číselné označenia druhov zdrojov a využitia zdrojov nachádzajúcich sa v ružomberskom okrese

Príloha 6 Pramene a sondy podzemných vodných zdrojov ZS SHMÚ v okrese Ružomberok

Príloha 7 Prírodné liečivé zdroje a prírodné zdroje minerálnych stolových vôd v okrese Ružomberok

Príloha 8 Zdroje geotermálnych vôd v okrese Ružomberok evidovaných VÚVH

Príloha 9 Tvrdosť vody v okrese Ružomberok v roku 2009

Príloha 10 Prehľad počtu obyvateľov zásobovaných pitnou vodou z verejných vodovodov v okrese Ružomberok v roku 2009

Príloha 11 Prehľad vodárenských zdrojov v okrese Ružomberok s ich výdatnosťami a množstvami vyrobenej vody za rok 2009

Príloha 12 Prehľad o dĺžke vodovodnej siete podľa skupinových a miestnych vodovodov v správe VSR, a.s.

Príloha 13 Odbery podzemných vôd organizáciami okresu Ružomberok za roky 2008 a 2009

Príloha 14 Porovnanie množstva využitej podzemnej vody v okrese Ružomberok za roky 2008 a 2009

Príloha 15 Voda vyfakturovaná pre obyvateľov, priemysel, poľnohospodárstvo a ostatných odberateľov VSR, a.s. v roku 2009 z vodovodov okresu Ružomberok

Príloha 16 Vyfakturovaná voda pre obce okresu Ružomberok okrem mesta Ružomberok a jeho prímestských častí v roku 2009

Príloha 17 Výsledky odobraných vzoriek vôd kúpalísk s celoročnou prevádzkou v okrese Ružomberok v roku 2009

Príloha 18 Výsledky ukazovateľov z odobraných vzoriek vôd kúpalísk s celoročnou prevádzkou v okrese Ružomberok v roku 2009

Príloha 19 Využívané minerálne zdroje v okrese Ružomberok so spôsobmi využívania

Príloha 20 Prameň Bešeňová- Záskalie LM – 5

Príloha 21 Tepelný výkon geotermálnych zdrojov energie v okrese Ružomberok

Príloha 22 Rozmiestnenie najvýznamnejších liečivých a geotermálnych vodných zdrojov v okrese Ružomberok

Príloha 23 Tobogány v areáli Thermal Parku v Bešeňovej

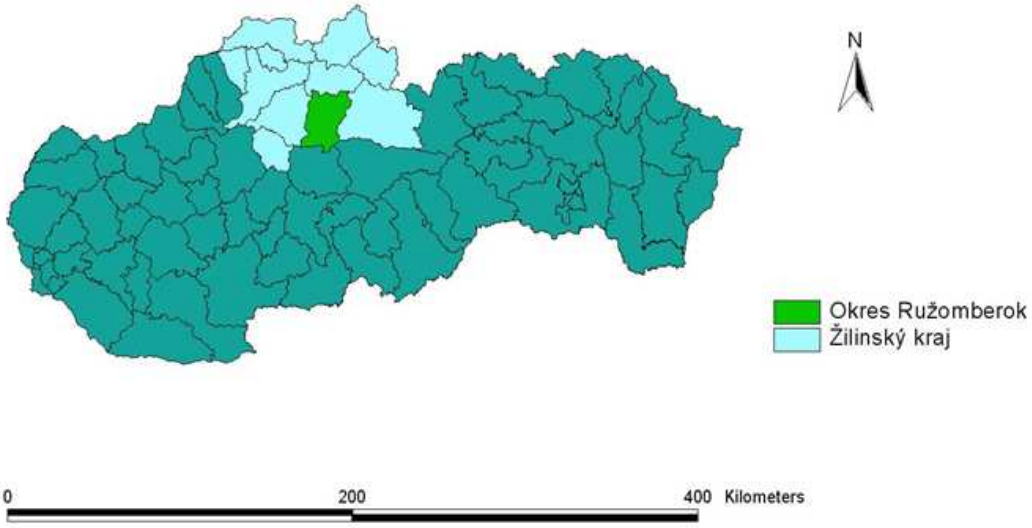
Príloha 24 Areál Liptovských liečebných kúpeľov Lúčky

Príloha 25 Areál Aqua-Vital parku v Lúčkach

Príloha 26 Prameň Jozef v areáli kúpeľov Korytnica

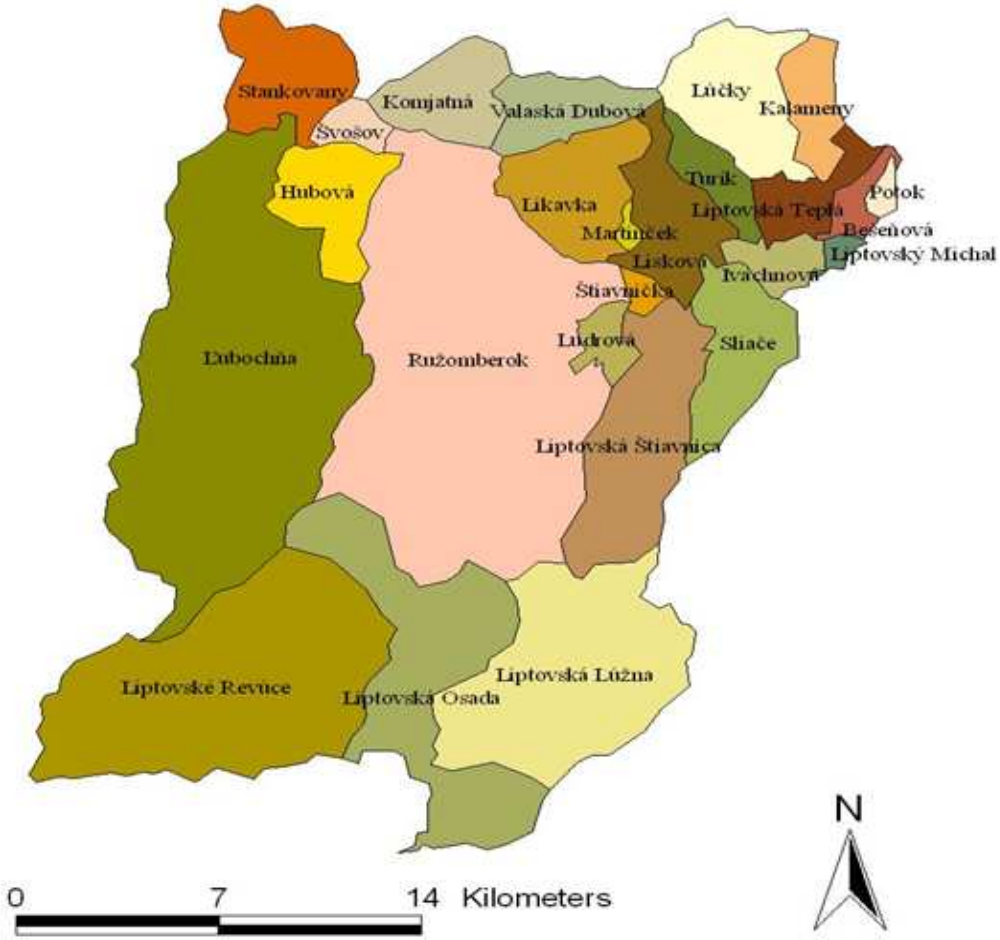
Príloha 27 Plniareň minerálnej vody v Korytnici

Príloha 1
Poloha okresu Ružomberok v rámci Slovenskej republiky a Žilinského kraja



Zdroj :Vlastné spracovanie

Príloha 2
Katastrálne vymedzenie obcí okresu Ružomberok



Zdroj : Vlastné spracovanie

Príloha 3

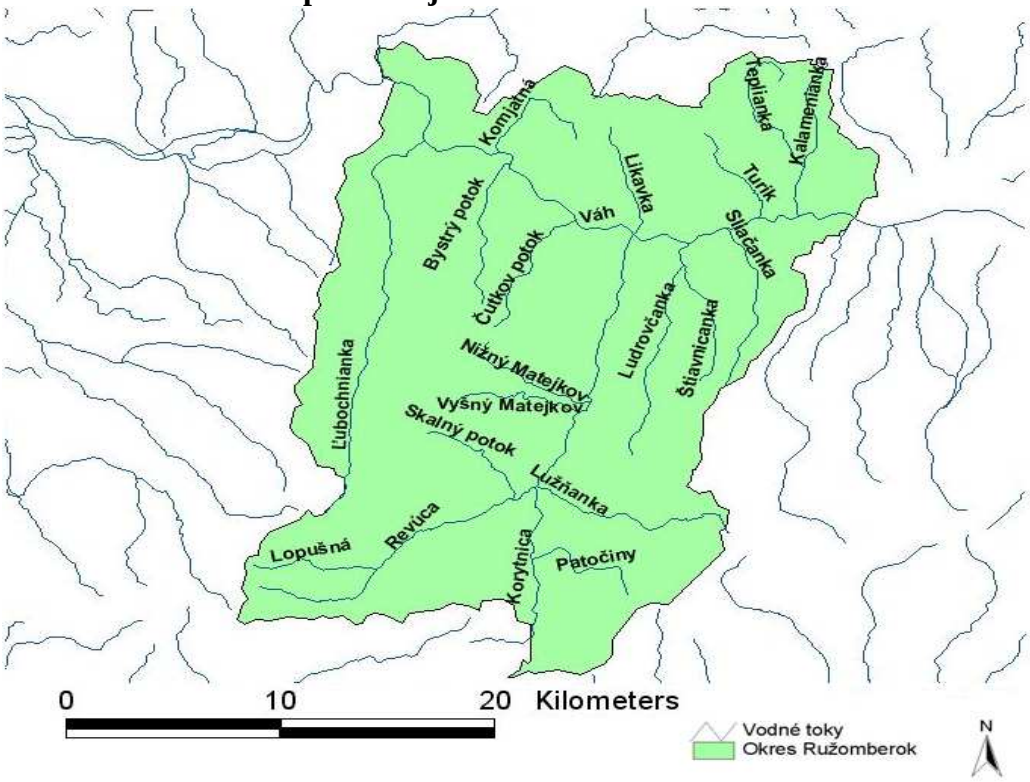
Hodnoty meteorologických ukazovateľov pre meteorologickú stanicu Ružomberok v rokoch 1982-2009

Meteorologická stanica	nadmorská výška	mesiac	priemerné teploty	úhrn zrážok mesačný priemer	priemerná výška snehovej pokrývky	počet dní so snehom 1 cm+
	[m.n.m.]		[^{o}C]	[mm]	[cm]	[cm]
RUŽOMBEROK	471	1	-2,6	36,5	10,7	19,1
RUŽOMBEROK	471	2	-1,1	32,6	10,6	16,1
RUŽOMBEROK	471	3	2,6	46,1	6,5	7
RUŽOMBEROK	471	4	8,3	45,6	3,3	1
RUŽOMBEROK	471	5	13,5	75,7		0
RUŽOMBEROK	471	6	16,3	80,3		0
RUŽOMBEROK	471	7	18,4	88,2		0
RUŽOMBEROK	471	8	17,6	73,6		0
RUŽOMBEROK	471	9	12,9	64,3		0
RUŽOMBEROK	471	10	8,4	49,4	2	0,1
RUŽOMBEROK	471	11	3,1	49,3	4,3	4,3
RUŽOMBEROK	471	12	-1,3	41,9	5,6	12,2
suma				**683,5**		**59,8**
priemer			**8,0**		**6,1**	

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SHMÚ (Borsányi, 2010)

Príloha 4

Mapa riečnej siete okresu Ružomberok



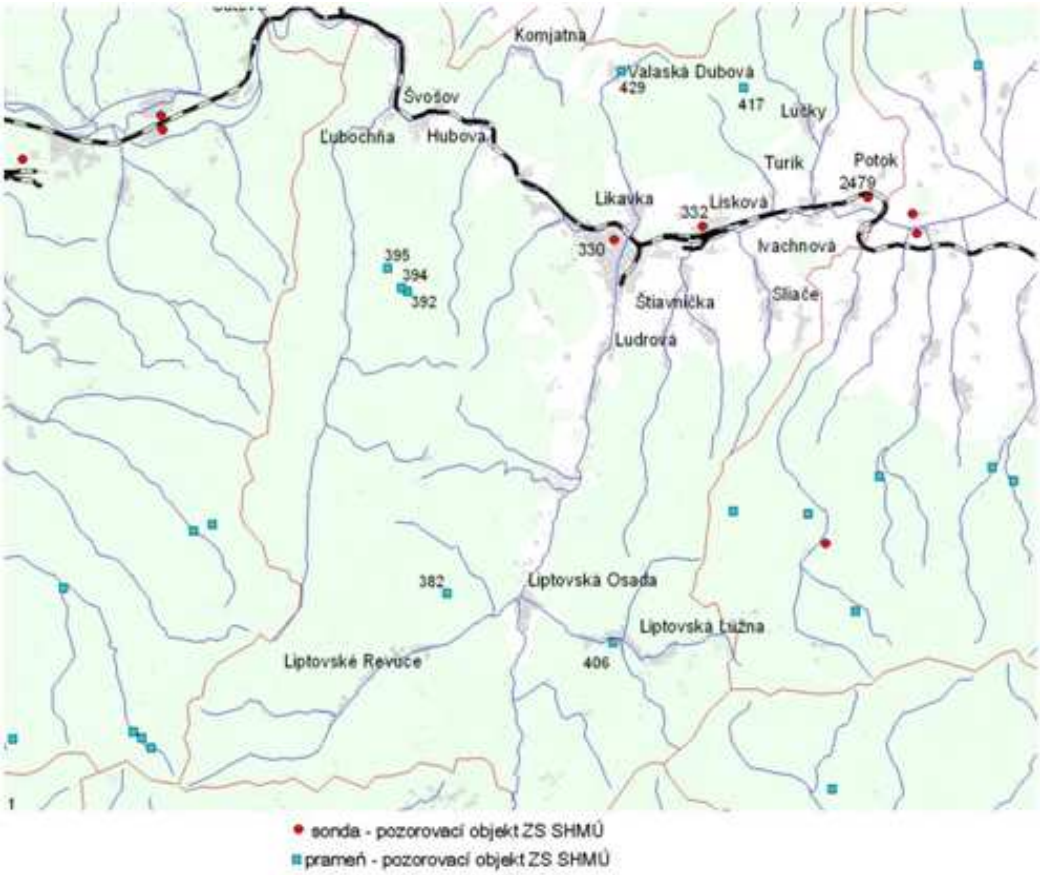
Zdroj : Vlastné spracovanie

Príloha 5
Číselné označenia druhov zdrojov a využitia zdrojov nachádzajúcich sa v ružomberskom okrese

Druh zdroja	vysvetlenie	Vyžívanie zdroja	vysvetlenie
1	studňa, vrt	**1**	verejný vodovod
2	prameň	**2**	potravinársky priemysel
5	geotermálny vrt	**3**	priemysel (ostatný)
8	zdroj prírodnej liečivej vody	**4**	poľnohospodárstvo
		6	sociálne potreby
		7	iné (napr. liečebné účely, kúpaliská)

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SVP, š.p. správa horného Váhu Ružomberok (Lauková, 2010)

Príloha 6
Pramene a sondy podzemných vodných zdrojov ZS SHMÚ v okrese Ružomberok



Zdroj : SHMÚ (Sopková, 2010b)

Príloha 7
Prírodné liečivé zdroje a prírodné zdroje minerálnych stolových vôd v okrese Ružomberok

Lokalita	Sumárna výdatnosť l/s	Povrchová teplota od – do °C	charakteristika
Lúčky	27,0	31,5 - 32,0	Prírodné liečivé zdroje
Korytnica	2,5	8,0 - 11,2	
Korytnica	1,0	4,0 - 9,0	Prírodný zdroj minerálnych stolových vôd

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa Územný plán VÚC…, 1998

Príloha 8
Zdroje geotermálnych vôd v okrese Ružomberok evidovaných VÚVH

Lokalita	Výdatnosť (l/s)	Teplota (^{o}C)
Stankovany	1,6	18,2
Bešeňová	20	61,5
Liptovská Štiavnica	10	21
Liptovské Sliače	2	20
Kalameny	225,4	neuvedená

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SAŽP (Správa o stave..., 1999), Územný plán VÚC…, 1998

Príloha 9
Tvrdosť vody v okrese Ružomberok v roku 2009

Obec	Tvrdosť vody v mmol/l	Obec	Tvrdosť vody v mmol/l
RK- Kosovo	2,8	Stankovany	2,43
RK- Kalvária	2,55	Ľubochňa	1,93
RK- Rybárpole	2,41	RK- Hrboltová	1,79
Ružomberok- Klačno	2,8	RK- Černová	1,62
Likavka	1,78	Liptovské Revúce	1,89
Lisková	2,8	Ludrová	2,02
Štiavnička	2,8	Liptovská Štiavnica	2,4
Liptovská Osada	3,24	Liptovské Sliače	3,1
Hubová	1,85	Kalameny	2,49
Švošov	2,68	Martinček	2,5
Liptovská Teplá	2,49	Valaská Dubová	2,14
Bešeňová	2,49	Liptovský Michal	2,49
Ivachnová	2,49	Potok	2,49
Lúčky- kúpeľný vodojem	2,25	Stankovany – Rojkov	2,04
Lúčky- Markuška	2,53	Vlkolínec	2,13
priemerná tvrdosť		**2,4**	

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa VSR, a.s. (Kvalita vody, 2010)

Príloha 10
Prehľad počtu obyvateľov zásobovaných pitnou vodou z verejných vodovodov v okrese Ružomberok v roku 2009

p.č.	názov vodovodu	prevádzkovateľ verejného vodovodu	obec	počet ob. obce	počet ob. zásob. z VV	% zásob. ob. z celkového počtu ob. obce
1.	SKV RK	VSR, a.s.	Ružomberok	27 848	27 848	100
			Likavka	3 095	3 049	98,5
			Lisková	2 104	2 007	95,4
			Štiavnička	602	602	100
			Lipt. Osada	1 621	1 621	100
2.	RK-Černová	VSR, a.s.	Černová	1 527	1 527	100
3.	RK-Vlkolínec	VSR, a.s.	Vlkolínec	31	31	100
4.	Hrboltová	VSR, a.s.	Hrboltová	660	660	100
5.	Lipt. Sliače	VSR, a.s.	Lipt. Sliače	3 832	3 777	98,6
6.	Lúčky	VSR, a.s.	Lúčky	1 745	1 739	99,4
			Kalameny	473	473	100
7.	Ludrová	VSR, a.s.	Ludrová	1 011	1 011	100
8.	Lipt. Štiavnica	VSR, a.s.	Lipt. Štiavnica	950	950	100
9.	Lipt. Revúce	VSR, a.s.	Lipt. Revúce	1 637	1 637	100
10.	Valaská Dubová	VSR, a.s.	Valaská Dubová	774	774	100
11.	Martinček	VSR, a.s.	Martinček	398	398	100
12.	Hubová	VSR, a.s.	Hubová	1 080	1 080	100
			Švošov	805	800	99,4
13.	Ľubochňa	VSR, a.s.	Ľubochňa	1 079	1 079	100
14.	Stankovany	VSR, a.s.	Stankovany	918	868	94,6
15.	Stan.- Rojkov	VSR, a.s.	Stan.- Rojkov	300	290	96,7
16.	SKV Lipt. Teplá	VSR, a.s.	Lipt. Teplá	973	973	100
			Bešeňová	380	380	100
			Ivachnová	505	505	100
			Lipt. Michal	114	114	100
			Potok	114	114	100
17.	Turík	obec Turík	Turík	219	219	100
18.	Lipt. Lúžna	obec Lipt. Lúžna	Lipt. Lúžna	2 903	1 587	54,7
19.	Komjatná	obec Komjatná	Komjatná	1 460	1 448	85,6
20.	Lúčky- kúpele	LLK, a.s.	Lúčky- kúpele	171	171	100
21.	Korytnica	Euromineral	Korytnica	91	91	100
	spolu			**59037**	**57988**	**98,2**

Zdroj : RÚVZ LM (Hygiena životného prostredia..., 2010)

Príloha 11
Prehľad vodárenských zdrojov v okrese Ružomberok s ich výdatnosťami a množstvami vyrobenej vody za rok 2009

Okres vodovod vodárenský zdroj	Druh odber. Miesta	Katastrálne územie vodného zdroja	Celková kapacita podzemného vodárenského zdroja	Výdatnosť v roku 2009		Voda vyrobená
				minimálna	priemerná	
			l/s	l/s	l/s	tis.m^3
SKV Ružomberok			**140,68**	**274,09**	**325,39**	**2 347,7**
Bukovina 1	V	Ružomberok	7,57	15,3	16,6	50,8
Bukovina 2	V	Ružomberok	4,87	10,9	13,7	41,6
Bukovina 3	V	Ružomberok	4,46	8,2	8,7	26,5
Jazierce	P	Ružomberok	38,1	54,1	68,1	107,7
Pod Javorom	P	Lipt. Revúce	4,9	17,2	21,3	247,9
Pod Parohami	P	Lipt. Revúce	9,7	18,4	25,4	298,5
Biele Vody	P	Lipt. Revúce	40,2	66,6	67,9	782,7
Lipt. Osada- Pri ceste	P	Lipt. Osada	7,72	23,0	32,0	336,7
Speváčka 1	P	Ružomberok	0	0,02	0,1	0,5
Speváčka 2	P	Ružomberok	0	0,03	0,06	0,6
Speváčka 3	P	Ružomberok	0	0	0	0
Speváčka 4	P	Ružomberok	0	0,05	0,53	6,6
Speváčka 5	P	Ružomberok	0,05	0,46	0,54	6,6
Žlebiny 1	P	Ružomberok	1,82	4,4	4,83	59,9
Žlebiny 2	P	Ružomberok	1	1,49	1,58	19,7
Žlebiny 3	P	Ružomberok	0,48	0,54	0,6	7,4
Žlebiny 4	P	Ružomberok	0,59	1,44	1,54	19,2
Žlebiny 5	P	Ružomberok	0,4	0,82	0,85	10,5
Žlebiny 6	P	Ružomberok	0,26	0,3	0,33	4,1
Žlebiny 7	P	Ružomberok	0,2	0,23	0,3	3,7
Žlebiny 8	P	Ružomberok	0,39	0,39	0,82	9,9
Baničné	P	Ružomberok	0,9	1,35	1,67	18,8
Kramariská V.Choč 1a	P	Likavka	0,57	2,38	2,75	11,3
Kramariská V.Choč 1	P	Likavka	2,07	5,52	5,9	24,1
Kramariská V.Choč 2	P	Likavka	4	7,4	10,71	42,8
Kramariská V.Choč 3	P	Likavka	0,2	2,38	2,63	10,8
Kramariská V.Choč 4	P	Likavka	1,91	6,89	7,77	31,5
Kramariská V.Choč 5	P	Likavka	0,04	0,09	0,09	0
Kramariská V.Choč 6	P	Likavka	1	2,42	2,62	10,7
Kramariská V.Choč 7	P	Likavka	0	0,12	0,13	0
Kramariská V.Choč 8	P	Likavka	0,05	0,17	0,19	0
Kramariská V.Choč 9	P	Likavka	0,21	0,21	0,25	1
Kramariská M.Choč 1	P	Likavka	0,07	4,39	4,84	19,7
Kramariská M.Choč 2	P	Likavka	2,7	4,15	4,55	18,5
Lom	P	Likavka	0,2	0,85	0,96	0,0
Staré Lazy 1-2	P	Hrboltová	0,14	0,23	0,42	0,0
Staré Lazy 3	P	Hrboltová	0	0,17	0,21	0,0
Staré Lazy 4	P	Hrboltová	0	0,03	0,04	0,0
Staré Lazy 5	P	Hrboltová	0	0,09	0,1	0,0
Staré Lazy 6	P	Hrboltová	0	0,04	0,05	0,0
Staré Lazy 7	P	Hrboltová	0	0,16	0,18	0,0
Staré Lazy 8	P	Hrboltová	0	0,21	0,24	0,0

Staré Lazy 9	P	Hrboltová	0	0,15	0,23	0,0
Staré Lazy 10	P	Hrboltová	0	0,07	0,08	0,0
Malho	P	Hrboltová	0,7	0,73	0,89	0,0
Trstenica 1	P	Hrboltová	0,08	1,02	1,16	8,7
Trstenica 2	P	Hrboltová	0	0,01	0,01	0,1
Trstenica 3	P	Hrboltová	0	0,01	0,01	0,1
Trstenica 4	P	Hrboltová	0,03	1,28	1,51	11
Trstenica 5	P	Hrboltová	0,32	0,32	0,36	2,7
Trstenica 6	P	Hrboltová	0,21	0,41	0,45	3,4
Laukovo 2	P	Hrboltová	0,02	0,12	0,15	4,6
Laukovo 3	P	Hrboltová	0,1	1,07	1,24	39,5
Laukovo 4	P	Hrboltová	0,01	0,16	0,19	6,0
Laukovo 5	P	Hrboltová	0,02	0,07	0,08	2,6
Studnička 1	P	Hrboltová	0,0	0,0	0,0	0,0
Studnička 2	P	Hrboltová	0,2	0,22	0,25	0,0
Nová Hrboltová	P	Hrboltová	0,32	0,72	0,82	4,6
Pod Novákovie	P	Lipt. Štiavnica	1,2	1,23	1,38	8,1
Pod Zubyhraškou 1	P	Lipt. Štiavnica	0,45	3	4,03	23,2
Pod Zubyhraškou 2	P	Lipt. Štiavnica	0,25	0,38	0,47	2,8
SKV Hubová			**2,16**	**8,93**	**12,81**	**51,3**
Pod Brúsom	P	Hubová	1,6	5,6	8,01	43,6
Dušička – ľavý	P	Švošov	0,2	0,88	1,26	5,7
Dušička – pravý	P	Švošov	0,36	2,45	3,54	2
SKV Lipt. Teplá			**2,87**	**6,22**	**15,49**	**290,5**
Pod Smrekom 1	P	Lúčky	0,06	0,38	1,35	16,6
Pod Smrekom 2	P	Lúčky	0,01	0,18	0,34	5,2
Markuška	P	Lúčky	0,01	0,04	0,63	6,5
Okrúhle	P	Lúčky	0,09	0,19	0,48	5,4
Pod Plieškou 1	P	Lúčky				9,7
Pod Plieškou 2	P	Lúčky				9,7
Pod Plieškou č.4	P	Kalameny	0,12	0,15	0,35	7
Za Plieškou č.1	P	Kalameny	0,2	1,21	3,04	63,2
Brestová č.2	P	Kalameny	0	1,13	2,48	53,6
Košické č.3	P	Kalameny	0,42	0,45	2,01	31,2
Turík 1	P	Turík	1,0	1,42	2,72	48,0
Turík 2	P	Turík	0,57	0,57	0,97	16,6
Turík 3	P	Turík	0,39	0,5	1,1	17,8
Stankovany			**4,09**	**6,43**	**8,42**	**21,2**
Pod Hôrkou 1	P	Stankovany	0,13	0,25	0,44	0
Pod Hôrkou 2	P	Stankovany	0	0,1	0,16	0
Suchá Dolinka	P	Stankovany	3,96	6,08	7,82	21,2
Stankovany – Rojkov				**4,02**	**4,83**	**7**
Prameň	P	Stankovany		4,02	4,83	7
Ľubochňa			**2,81**	**6,44**	**11,92**	**62,5**
Slovenka 1	P	Ľubochňa	0	2,51	5,52	28,7
Slovenka 2	P	Ľubochňa	0	0	0,37	1,8
Fatra	P	Ľubochňa	2,63	3,55	5,51	30,5
Korbeľka	P	Stankovany	0,18	0,38	0,52	1,5
RK – Vlkolínec			**0,18**	**0,3**	**0,6**	**2,3**
Suché Hrabovo 1	P	Ružomberok	0,05	0,1	0,32	1,1
Suché Hrabovo 2	P	Ružomberok	0,13	0,2	0,28	1,2
RK – Černová			**7,16**	**9,62**	**11,77**	**74,8**
Budkovica 1	P	Ružomberok	4,4	4	4,9	30,7

Budkovica 2	P	Ružomberok	0	0	0	0
Šumiace 1	P	Ružomberok	2,7	2,71	3,41	22
Šumiace 2	P	Ružomberok	0,06	2,91	3,46	22,1
Liptovské Revúce			**6,92**	**8,63**	**15,27**	**81,4**
Zelenô	P	Lipt. Revúce	5,08	6,4	12,8	81,4
Ctibor	P	Lipt. Revúce	1,84	2,23	2,5	0
Ludrová			**4,6**	**7,01**	**7,88**	**82,3**
Kriváň	P	Ludrová	1,5	2,06	2,24	41,2
Cupajka	P	Ludrová	1,1	2,32	2,66	40,8
Močilá	P	Lipt. Štiavnica	2	2,63	2,98	0,3
Liptovské Sliače			**7,88**	**16,92**	**19,51**	**118,2**
Zubra	P	Lipt. Sliače	7	14,7	15,97	87,8
Bujačie	P	Lipt. Sliače	0,26	0,85	1,74	0
Čremošné	P		0,62	1,37	1,8	30,4
Martinček			**0,88**	**0,92**	**1,8**	**14,5**
Košiare	P	Martinček	0,88	0,92	1,8	14,5
Valaská Dubová			**3,1**	**9,44**	**11,13**	**28,4**
Nad Obcou	P	Valaská Dubová	3,1	9,44	11,13	28,4
VSR, a.s. celkom	**2009**		**188,4**	**364,48**	**453,14**	**3206,3**
	2008		**188,59**	**393,83**	**496,49**	**3299,9**

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa VSR, a.s. (Tomčufčík, 2010a)

Príloha 12
Prehľad o dĺžke vodovodnej siete podľa skupinových a miestnych vodovodov v správe VSR, a.s.

obce	Okres Vodovod Obec	Dĺžka vodovodnej siete (bez prípojok)	Vodovodné prípojky		Studne vrty	Pramene
			Počet	Dĺžka		
		km	ks	km	ks	ks
	SKV Ružomberok	**139,6**	**4677**	**24**	**3**	**58**
	Spoločné časti	36,3	9	0,3	3	17
1	Ružomberok	64,3	2242	13,2	0	37
2	Likavka	12,8	900	3,5	0	1
3	Lisková	8,3	549	2,9	0	0
4	Štiavnička	3,1	154	0,6	0	0
5	Liptovská Osada	9,1	530	2,2	0	0
6	Liptovská Štiavnica	5,7	293	1,3	0	3
	SKV Hubová	**11,9**	**474**	**1,5**	**0**	**3**
	Spoločné časti	0,1	0	0	0	1
1	Hubová	5,1	280	0,8	0	0
2	Švošov	6,7	194	0,7	0	2
	SKV Lipt.Teplá	**42**	**1213**	**5,5**	**1**	**13**
	Spoločné časti	9,5	156	0,6	0	4
1	Liptovská Teplá	5	142	0,9	0	3
2	Bešeňová	7,7	133	0,7	1	0
3	Ivachnová	4,1	77	0,6	0	0
4	Lúčky	7,7	444	1,7	0	6
5	Kalameny	2	132	0,5	0	0
6	Liptovský Michal	5	78	0,3	0	0
7	Potok	1	51	0,2	0	0
1	**Stankovany**	**5,2**	**213**	**0,6**	**0**	**3**
1	**Stankovany – Rojkov**	**2**	**86**	**0,4**	**0**	**1**
1	**RK – Vlkolínec**	**2**	**52**	**0,4**	**0**	**2**
1	**RK – Hrboltová**	**4,0**	**216**	**0,8**	**0**	**1**
1	**RK – Černová**	**10,5**	**433**	**3,9**	**0**	**4**
1	**Liptovské Revúce**	**13**	**587**	**2,3**	**0**	**2**
1	**Ludrová**	**7,8**	**258**	**1,3**	**0**	**3**
1	**Liptovské Sliače**	**25,3**	**945**	**3,9**	**0**	**3**
1	**Martinček**	**3,9**	**103**	**0,5**	**0**	**1**
1	**Valaská Dubová**	**5,3**	**260**	**2**	**0**	**1**
VSR, a.s. celkom	**2009**	**285,3**	**9783**	**48**	**4**	**99**
	2008	**284,9**	**9632**	**48**	**4**	**99**

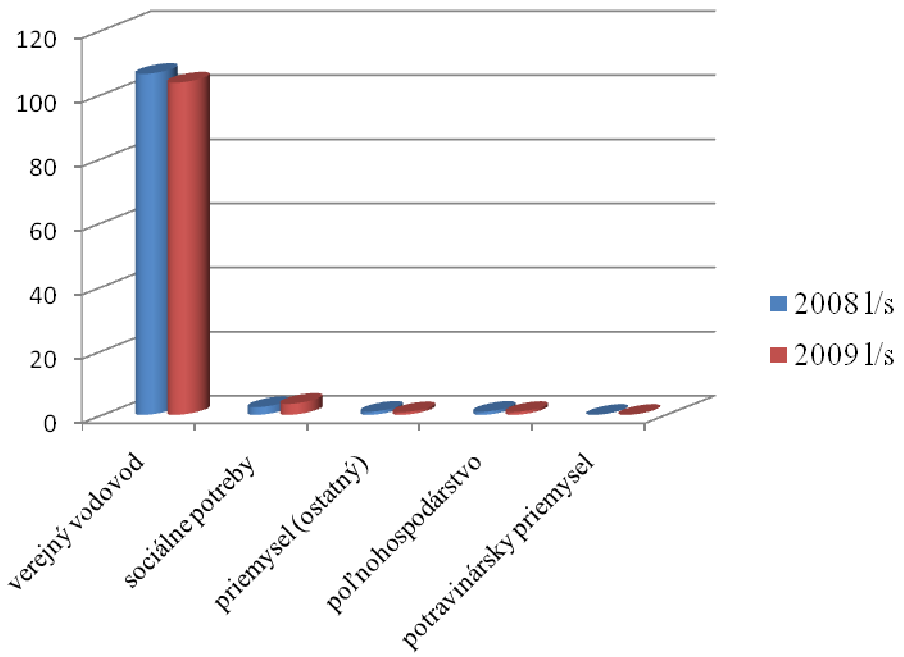
Zdroj : Vlastné spracovanie podľa VSR, a.s. (Tomčufčík, 2010b)

Príloha 13
Odbery podzemných vôd organizáciami okresu Ružomberok za roky 2008 a 2009

podzemnú vodu odoberajúca organizacia	využitie	2008	2009
		odber m^3	odber m^3
VSR, a.s.	1	3298470	3206250
VSR, a.s.	7	1400	0
Obecný úrad Lipt. Lúžna	1	54640	55987
Obecný úrad Lipt. Teplá	1	10200	10570
Slovryb, a.s. Ružomberok-Biely Potok	2	470	465
Slovryb, a.s. Ružomberok-Biely Potok	7	2255000	2225000
Mondi SCP, a.s. Ružomberok	3	22747	24871
Wienerberger, s.r.o. Ružomberok	3	8098	165
Poľnohospodárske družstvo Lisková	4	7272	8127
Poľnohospodárske družstvo Likavka	4	17173	13866
Poľnohosp. Družstvo Lipt. Revúce	4	6027	5934
Liptovské liečebné kúpele, a.s. Lúčky	6	75702	109153
Liptovské liečebné kúpele, a.s. Lúčky	7	196888	270556
Slovnaft, a.s. Ružomberok	7	46995	46899
Eurocom Investment, s.r.o. Bešeňová	7	1404756	1390659

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SHMÚ (Sopková, 2010a); SVP, š.p. správa povodia horného Váhu Ružomberok (Spracovanie ročných hlásení, 2010)

Príloha 14
Porovnanie množstva využitej podzemnej vody v okrese Ružomberok za roky 2008 a 2009



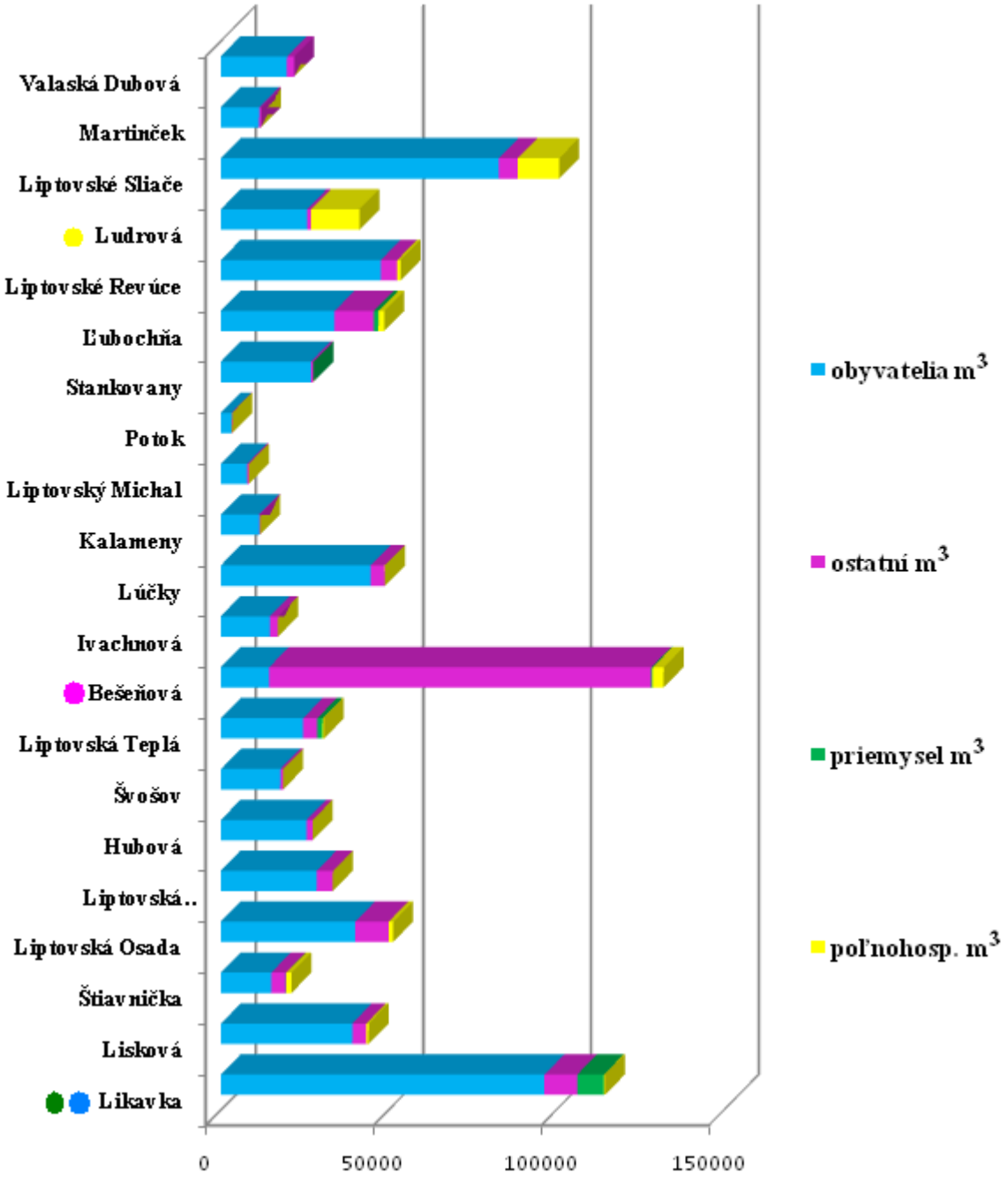
Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SHMÚ (Sopková, 2010a); SVP, š.p. správa povodia horného Váhu Ružomberok (Spracovanie ročných hlásení, 2010)

Príloha 15
Voda vyfakturovaná pre obyvateľov, priemysel, poľnohospodárstvo a ostatných odberateľov VSR, a.s. v roku 2009 z vodovodov okresu Ružomberok

	Okres Vodovod Obec	Voda fakturovaná				
		Celkom	v tom pre			
			obyvateľov	ostatných	priemysel	poľnohospod.
		M^3	m^3	m^3	m^3	m^3
1.	**SKV Ružomberok**	**1 719 599**	**1 077 909**	**216 450**	**207384**	**5236**
	Ružomberok	1 455 020	858 420	395 887	199250	1463
	Likavka	114 559	96 517	9 828	7948	266
	Lisková	44 103	39 243	4 196	0	664
	Štiavnička	21 072	15 029	4 339	186	1518
	Liptovská Osada	51 413	40 126	9 962	0	1325
	Liptovská Štiavnica	33 432	28 574	4 858	0	0
2.	**SKV Hubová**	**46 005**	**43 334**	**2 671**	**0**	**0**
	Hubová	27 405	25 564	1 841	0	0
	Švošov	18 600	17 770	830	0	0
3.	**SKV Liptovská Teplá**	**252 439**	**120 989**	**120 020**	2051	3664
	Liptovská Teplá	30 751	24 559	4 213	1632	347
	Bešeňová	132 085	14 436	113 935	419	3295
	Ivachnová	17 099	14 659	2 440	0	0
	Lúčky	48 977	44 737	4 218	0	22
	Kalameny	11 731	11 465	266	0	0
	Liptovský Michal	8 386	7 860	526	0	0
	Potok	3 410	3 273	137	0	0
4.	Stankovany	**20 484**	**19 829**	**637**	18	0
5.	Ľubochňa	**48 744**	**33 919**	**11 662**	1429	1734
6.	RK – Hrboltová	**17 177**	**16 618**	**559**	0	**0**
7.	RK – Černová	**46 518**	**40 434**	**6 061**	23	**0**
8.	Liptovské Revúce	**53 618**	**47 772**	**4 867**	0	979
9.	Ludrová	**41 419**	**25 741**	**1 209**	0	14469
10.	Liptovské Sliače	**100 938**	**82 945**	**5 560**	17	12416
11.	Martinček	**12 011**	**11 442**	**569**	0	0
12.	Valaská Dubová	**21 906**	**19 733**	**2 173**	0	0
13.	Stankovany – Rojkov	**7 146**	**7 068**	**78**	0	0
14.	RK – Vlkolínec	**2 208**	**1 883**	**325**	0	0
	VSR, a.s. celkom 2009	**2390212**	**1549616**	**591176**	**210922**	**38498**
	2008	**2429989**	**1589087**	**840902**		

Zdroj : VSR, a.s. (Tomčufčík, 2010c)

Príloha 16
Vyfakturovaná voda pre obce okresu Ružomberok okrem mesta Ružomberok a jeho prímestských častí v roku 2009



Zdroj : Vlastné spracovanie podľa VSR, a.s. (Tomčufčík, 2010c)

Príloha 17
Výsledky odobraných vzoriek vôd kúpalísk s celoročnou prevádzkou v okrese Ružomberok v roku 2009

	vzorky		
Názov kúpaliska	**vyšetrené spolu**	**počet prekročených**	**% nevyhovujúcich**
Thermal park Bešeňová	244	174	71,31
Kúpele Lúčky	46	19	41,3
Hotel Áčko	7	2	28,57
Krytá plaváreň Ružomberok	14	2	14,29
spolu	**311**	**197**	
priemer			**38,87**

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa RÚVZ (Hygiena životného prostredia..., 2010)

Príloha 18
Výsledky ukazovateľov z odobraných vzoriek vôd kúpalísk s celoročnou prevádzkou v okrese Ružomberok v roku 2009

	ukazovatele				
Názov kúpaliska	**vyšetrené spolu**	**s prekročenou MH spolu**	**mikrobiol.**	**Biol.**	**fyz.-chem.**
Thermal park Bešeňová	3912	263	72	3	188
Kúpele Lúčky	780	25	4		21
Hotel Áčko	118	2			2
Krytá plaváreň Ružomberok	236	2			2
spolu	**5046**	**292**	**76**	**3**	**213**

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa RÚVZ (Hygiena životného prostredia..., 2010)

Príloha 19
Využívané minerálne zdroje v okrese Ružomberok so spôsobmi využívania

Lokalita a názov minerálneho zdroja	využitie				
	pit. účely	kúpanie	balneoter.	Pit. kúry	plniareň
Bešeňová LM – 153 VRT V ZÁREZE ŽELEZNICE	+				
Bešeňová – Záskalie LM – 5 PRAMEŇ	+				
Bešeňová – Záskalie LM – 10 PRAMEŇ PRI POĽNEJ					+
Bešeňová – Záskalie LM – 12					
Bešeňová LM – 171 VRT ZGL – 1		+			
Bešeňová LM – 13 KÚPEĽNÝ KRÁTER		+			
Kalameny LM – 33 MEDOKÝŠ	+				
Korytnica LM – 167 VRT BJ – 2/A			+		
Korytnica LM – 37 JOZEF	+			+	
Korytnica LM – 39 KLEMENT S – 7					+
Korytnica LM – 40 VOJTECH I				+	
Korytnica LM – 41 ŽOFIA				+	
Korytnica LM – 42X VOJTECH II				+	
Liptovská Lúžna LM – 59 KADLUB PRI MLYNE	+				
Liptovská Lúžna LM – 60 BORY-	+				
Liptovská Lúžna LM – 61 MEDOKÝŠ V BÚDKE	+				
Liptovská Osada LM – 64A MEDOKÝŠ HLINAVA	+				
Liptovské Sliače LM – 66 ČERTOVICA	+				
Liptovské Sliače LM – 70 MEDOKÝŠ	+				
Lipt. Štiavnica LM – 71 NIŽŇANSKÝ MEDOKÝŠ	+				
Lipt. Štiavnica LM – 81 VYŠŇANSKÝ MEDOKÝŠ	+				
Lipt. Štiavnica LM– 88 KADLUB NA ZÁHRADÁCH	+				
Lipt. Štiavnica LM – 89 VÝVER POD ZÁHRADOU	+				
Liptovská Štiavnica LM – 162 VRT LŠH – 1	+				
Ludrová LM – 94 MEDOKÝŠ	+				
Ludrová LM – 147 PRAMEŇ PRI POTOKU	+				
Ludrová LM – 168 VRT HNT – 7	+				
Ľubochna LM – 95 RAKYTOV	+				
Ružomberok – Matejkovo LM – 120 VRT MA – 2	+				
Ružomberok – Hrboltová LM – 28 prameň	+				
Lúčky LM – VRT HGL 3	+		+		
Lúčky LM – 143 VALENTÍNA BJ – 101	+		+		
Lúčky LM – 91 VIKTÓRIA (piscin)		+	+		
Stankovany LM – 124 SÍRNY MEDOKÝŠ	+				
Stankovany LM – 125 KÚPEĽNÝ PRAMEŇ		+			
Stankovany LM – 130 MEDOKÝŠ POD LESOM	+				
Stankovany LM – 132	+				
Rojkov LM – 109 JAZERO		+			
STANKOVANY LM – 110 KADLUB NA SVAHU	+				
Rojkov LM – 112 KYSELKA	+				
Potok LM – 165	+				
spolu	**29**	**5**	**4**	**4**	**2**

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SAŽP (Zoznam minerálnych prameňov…, 2009); VÚC ZA (Územný generel cestovného…, 2008b)

Príloha 20
Prameň Bešeňová- Záskalie LM – 5

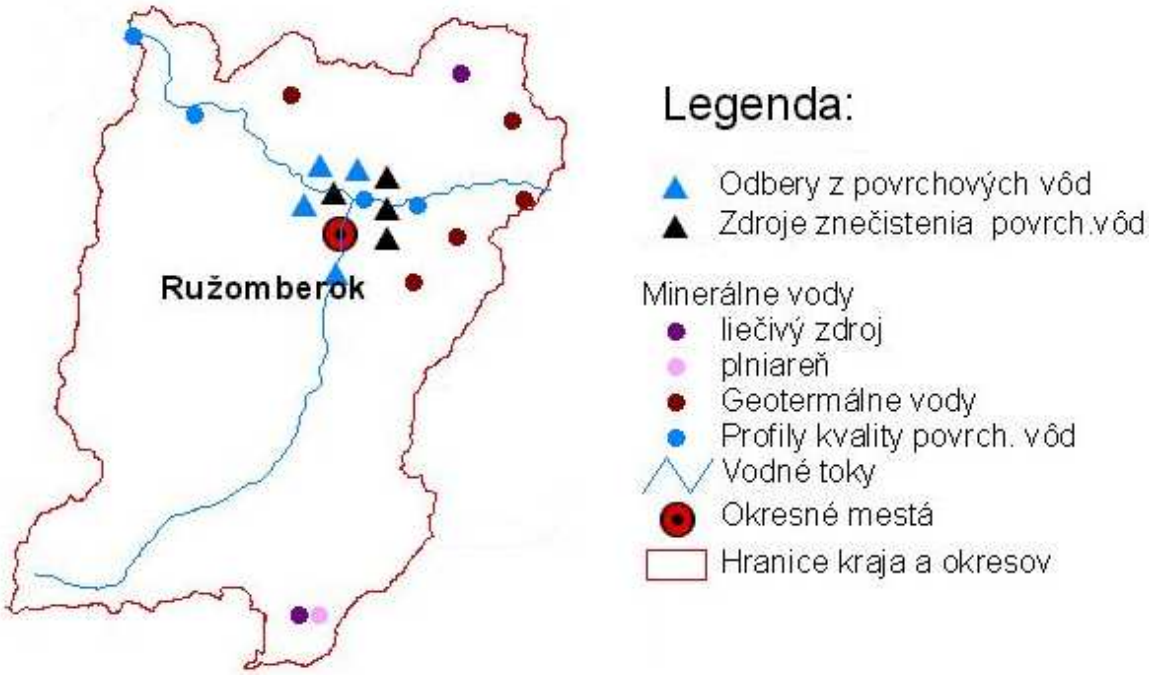
Autor : Helena Brezňanová

Príloha 21
Tepelný výkon geotermálnych zdrojov energie v okrese Ružomberok

Lokalita	**Tepelný výkon (MW)**	**využitie**
Stankovany	0,03	-
Bešeňová	3,89	rekreačné, pestovanie
Liptovská Štiavnica	0,25	rekreačné
Liptovské Sliače	0,04	-
Kalameny	14, 93 – 18,46	-

Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SAŽP (Správa o stave..., 1999)

Príloha 22
Rozmiestnenie najvýznamnejších liečivých a geotermálnych vodných zdrojov v okrese Ružomberok



Zdroj : Vlastné spracovanie podľa SAŽP (Správa o stave..., 1999)

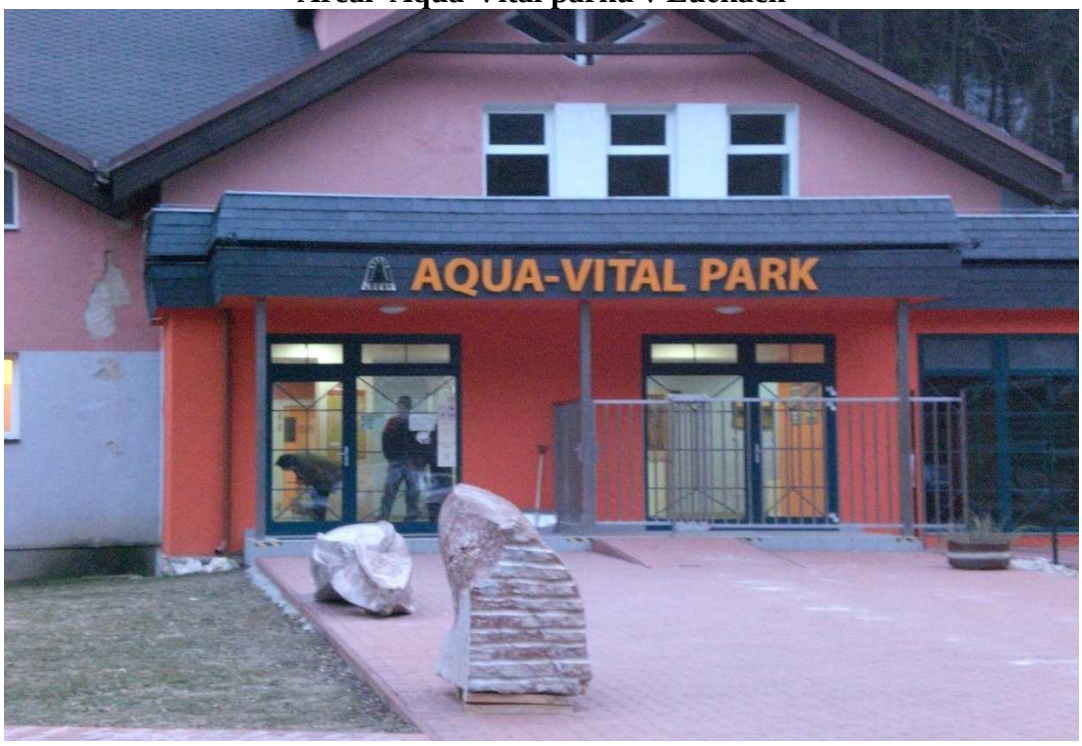
Príloha 23
Tobogány v areáli Thermal Parku v Bešeňovej

Autor : Helena Brezňanová

Príloha 24
Areál Liptovských liečebných kúpeľov Lúčky

Autor : Helena Brezňanová

Príloha 25
Areál Aqua-Vital parku v Lúčkach



Autor : Helena Brezňanová

Príloha 26
Prameň Jozef v areáli kúpeľov Korytnica

Autor : Helena Brezňanová

Príloha 27
Plniareň minerálnej vody v Korytnici

Autor : Helena Brezňanová