

GEOPOZNÁVACIE PRÍČINY ZMIEN OCHRANY MINERÁLNYCH VÔD

GEOCOGNITIVE CAUSES OF THE CHANGES MINERAL WATERS PROTECTION

Ondrej Franko, Daniel Panák

Venované P. Krahulcovi a P. Tkáčikovi k 80. narodeninám

ABSTRACT

Defined protected areas of healing and bottled mineral waters had different importance in 19th and 20th century. In protected areas the knowledge of water origin had been reflected (juvenile, infiltration – meteoric waters). According to the opinion on juvenile, respectively tectonically (deep situated fractures) mineral waters origin, were changed protection their spring. According to infiltration theory separately is protected discharging, transit – accumulation and infiltration area. After having knowledge about the water age 26 – 28 thousand years, in 21th century the need for protection of infiltration area is not more needed.

KEY WORDS

Mineral waters, origin of mineral waters, protection of mineral waters, history

KEÚČOVÉ SLOVÁ

Minerálne vody, pôvod minerálnych vôd, ochrana minerálnych vôd, história

ÚVOD

Zmeny legislatívnych predpisov ochrany podzemných vôd, ktoré v súčasnosti nazývame „prírodné liečivé a prírodné minerálne zdroje“ prehľadne zhrnul Panák (2008). V tejto práci uvádzame geologicko-hydrogeologické príčiny, pre ktoré sa menilo vymedzovanie ochranných pásiem. Zmeny súviseli s novými hydrogeologickými poznatkami o pôvode minerálnych vôd, ich zložení a veku. Čiastočne je o príčinách zmien hovorené v publikácii Franka a Meliorisa (2000).

19. STOROČIE

V Rakúsko-Uhorsku, na území budúceho Československa sa názory na pôvod minerálnych, resp. termálnych vôd odvíjali od Karlových Varov. **F. E. Suess v roku 1902** (Hynie, 1963) uviedol, že termálne vody v Karlových Varoch sú juvenilné, bez infiltračného povodia. Pridŕžal sa kondenzačnej teórie, t.j. že vody vznikajú z kondenzovaných vodných pár oddelených ako kryštalizačná voda z magmatických hmôt. V roku 1909 pozmenil tento názor tak, že juvenilná voda vzniká v hĺbkach zlučováním vodíka a atmosférického kyslíka. **Verndaskij** (Mahel', 1952)

pod pojem juvenilné vody zahrňuje aj vody z prehriatych častí zemskej kôry, ktoré ležia blízko krbov. Ku kondenzačnej teórii sa na Slovensku už v roku 1766 prikláňa **P. Adámi** (Rebro, 1996), a to podľa názoru vtedajšieho vedeckého ponímania. Napriek tomu, že už v rokoch 1880, 1884 a 1885 viacerí geológovia (F. Hauer, F. Hochstetter, H. Wolf, G. C. Laube, A. Rosiwal) vysvetľovali pôvod týchto vôd výhradne infiltráciou zrážok, Suessov názor pretrval až do roku 1933, kedy sa **O. Michler** (Hynie, 1963) vrátil k vyhľadávaniu infiltračného povodia. Na Slovensku sa však pôvod týchto vôd vysvetľoval infiltráciou už v roku 1549. **J. Werhner** (Rebro, 1996) uvádza, že prameň teplej vody v Svätom Jáne (Liptovský Ján) má svoj pôvod vo Váhu, ktorého tok prichádza z blízkych hôr. Napriek tejto nesprávnosti (infiltračné oblasti týchto vôd sú v Nízkych Tatrách), správnym je nepriamy názor na ich meteorický pôvod. O infiltračnom pôvode piešťanských termálnych vôd sa jednoznačne a presne vyjadril **J. J. Torkoš** v roku 1745 (Rebro, 1996). Po úvahách o prírodných danostiach okolia uviedol, že niet pochýb o tom, že tieto vody majú

RNDr. Ondrej Franko, DrSc.
Priekopnícka 15, 821 06 Bratislava

Mgr. Daniel Panák

Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky, Inšpektort kúpeľov a zriedeľ, Limbova 2, 837 52, Bratislava,
daniel.panak@health.gov.sk

pôvod v týchto vrchoch. Pod vplyvom Suessovho názoru **H. Horusitzky** v roku 1912 (Horusitzky, 1941) predpokladal, že pôvod bojnických termálnych vôd je juvenilný, pochádzajú z oddelených plynov z kondenzovaných vodných pár magmy kryštalického jadra Malej Magury. Neskoršie bol prijatý názor **Gautiho a Veszelszkého** (Horusitzky, 1941), podľa ktorých sú termálne vody chemicky a koloidne viazanou vodou hornín, ktorá sa z nich uvoľnila pod vysokými tlakmi a teplotami pri ich ponorení do veľkých hĺbok. Podobne **Hynie** (1927) uvádza, že piešťanské termálne vody vystupujú po okrajových tektonických zlomoch Považského Inovca, ktoré siahajú až do neznámych hĺbok vnútra Zeme, z ktorých po nich vystupujú postvulkanické exhalácie. Podobne o termálnej vode v Štúrove **Hynie** (1933) uvádza, že plyny ako dozvuk nedávnej vulkanickej činnosti vystupujú po tektonických zlomoch a vody sú absorbované priepustnými mladotretihornými horninami. Zlom, po ktorom vystupujú horúce vody a plyny zo zemského vnútra, prebieha v smere Ostrihom – Štúrovo (Parkán) – údolie Hrona.

Pod vplyvom uvedených názorov (juvenilný, tektonický pôvod) boli okolo jednotlivých prameňov vymedzené malé okrsky kruhového tvaru a okolo všetkých jeden väčší. Menšie okrsky predstavovali vnútorné a väčšie vonkajšie ochranné pásma. Sú známe napr. v Rajeckých Teplíc a Turčianskych Teplíc, Dudiniec a zo Sliača a ich autorom bol **T. Szontágh**. Takéto vymedzenie je pojaté do uhorského zdravotného a vodného zákona z r. 1876 (čl. XIV), zákona z roku 1885 (čl. XXII) a obežníkového výnosu uhorského ministerstva vnútra z roku 1893 (čl. 44404).

20. STOROČIE

Aj keď **O. Michler** v roku 1933 (Hynie, 1963) začal hľadať infiltračnú oblasť termálnych vôd v Karlových Varoch a na Slovensku **Matějka a Koutek** (1930) a **Matějka** (1931) termálnych vôd na Sliači, už predtým niektorí autori vidia pôvod viacerých prvkov v horninách v okolí prameňov. **Jahn** (1921) uvádza, že prvky Ca, Mg a Sr majú pôvod v predpokladanom triasovom vápencovom a dolomitovom podklade sliačskej oblasti. Prvky Fe, Mn, Li a As pochádzajú z andezitových tufov, K a Na z ich živcov. Pôvod P vidí v apatite. Voda pochádza z veľkých hĺbok, v ktorých prijíma kyselinu uhličitú sopečného pôvodu. K povrchu vystupujú po pozdĺžnom zlome v zemskej kôre na čiare Zvolen-Mičiná. Podobne **Jahn** (1925) termálnym vodám v Rajeckých Tepliciach pripisuje tektonický pôvod, pričom vody pochádzajú z väčšej hĺbky ako 1500 m. Okrajový zlom v Rajeckých Tepliciach prebieha medzi úpäťm Tlstej hory a vápencovým lomom práve tam, kde vyvierajú hlavné pramene. Podiel vápnika pochádza z jurských vápencov a triasových dolomitov a horčička

podľa **V. Zsigmondih** a **T. Szontága** zo súľovských vápencov. **Matějka a Koutek** (1930) v práci o kúpeľoch Sliač uvádzajú, že vysoký obsah CO₂ vo vodách predstavuje posledné prejavy miocénnych vulkanických fenoménov. Minerálne vody v údolí Hrona majú svoju mineralizáciu z triasových vápencov a dolomitov. Prírodné zdroje vystupujú na termálnej hronskej línii, ktorú predstavuje pozdĺžny tektonický zlom SV-JZ smeru. Minerálne pramene sú situované na križovatkách s inými tektonickými poruchami. Geologická stavba širšieho okolia nedovoľuje bezpečne určiť infiltračnú oblasť vôd a ani cesty, ktorými sa v hĺbke uberajú, získavajú na nich svoj obsah a teplotu. Podobne **Matejka** (1931) pre minerálne vody v Korytnici uvádza, že získavajú svoju mineralizáciu rozpúšťaním karbonátových hornín stredného subatranského príkrovu a jeho tektonického podložia tvoreného nízkotatranskou zónou.

Obdobie medzi rokmi 1921 – 1935 je možné nazvať prechodným, keď bol vodám pripisovaný tektonický pôvod. Chemické zloženie vôd a ich celková mineralizácia bola odvodzovaná od hornín nachádzajúcich sa v okolí výverových oblastí. Súčasne pretrvávala snaha o určenie infiltračných oblastí minerálnych vôd. Preto Jahn (1921 a 1925) tak na Sliači ako aj v Rajeckých Tepliciach súhlasí s ochranným pásmom, ktoré v roku 1889 vymedzil T. Szontágh. Avšak Matejka a Koutek (1930) na Sliači už rozšírili Szontágove ochranné pásma. Prvý moderný názor na pôvod termálnych vôd s infiltračným povodím na Slovensku uviedol Matějka (1935) pre Lúčky. Uvádza, že z celkovej geologickej stavby Liptovskej kotliny a okolitých vrchov, z rozloženia priepustných a nepriepustných súvrství, ako aj z povahy solí vo vodách vyplýva, že prostredím ich tvorby sú stredotriasové vápence a dolomity spodného subatranského príkrovu. Infiltračnými oblasťami sú pruhy týchto hornín na severných svahoch Nízkych Tatier, prípadne Veľkej Fatry a snád' čiastočne pri západnom okraji kryštalinického masívu Vysokých Tatier.

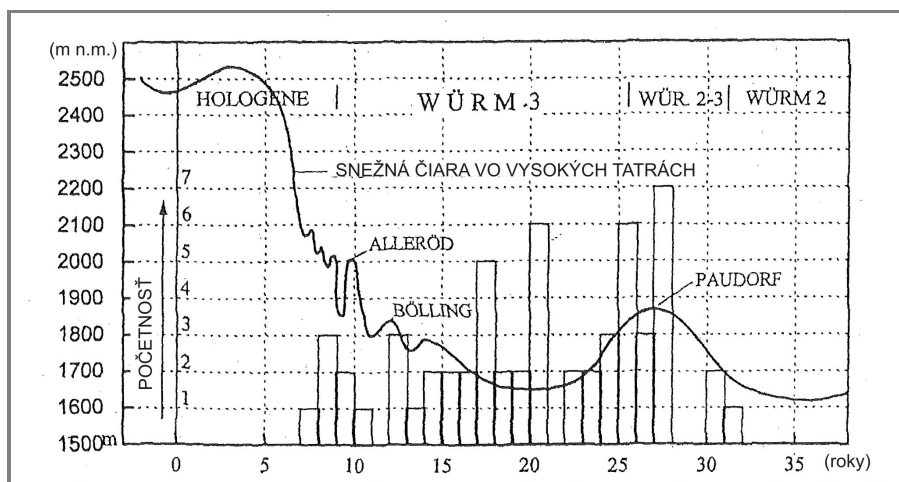
Ďalšie pojednania o pôvode minerálnych vôd sa už opierali o infiltračnú teóriu. Podľa nej **Andrusov** (1941) navrhol ochranné pásma pre Bojnice, **Maheľ** (1949a) pre Lúčky, **Vyšné Ružbachy** (1949b), **Sliač-Kováčovú** (1949c) a pre **Sklené Teplice** (1951). K uzákoneniu týchto ochranných pásiem nedošlo, no infiltračná koncepcia bola prijatá do zákona č. 43 z roku 1955 „O československých kúpeľoch a žriedlach“ a vyhlášky Ministerstva zdravotníctva č. 151 z roku 1956 „O ochrane prírodných liečivých kúpeľoch a prírodných liečivých zdrojov a o ich využití. Podľa tejto koncepcie a vyhlášky č. 151/1956 boli vypracované „Návrhy na dočasné ochranné pásma pre kúpele a žriedla Slovenska (Franko, 1963). Podľa nej sa ochranné pásma spravidla vymedzovali v 3 pásmach. Prvé pásmo chránilo v dnešnom ponímaní výverovú oblasť, druhé tranzitno-aku-

mulačnú oblasť a tretie infiltračnú (Franko, 1970). Nakoľko spracovanie dočasných ochranných pásiem bolo termínované do konca roka 1959, bolo vymedzené len užšie a širšie pásmo na základe aktuálneho stupňa poznatkov (užšie priamo v teréne). Ochranné pásma boli vymedzené pre Piešťany, Trenčianske Teplice, Smrdáky, Číž, Šafárikovo, Maštinec, Fatru, Turčianske Teplice (Franko, 1959a), Sivú Bradu-Baldovce, Bardejov, Brusno, Cigel'ku, Lúčky, Vyšné Ružbachy, Rajecké Teplice, Sklené Teplice, Salvátor (Tkáčik, 1959), Korytnicu, Nosice, Sliač-Kováčovú, Dudince-Slatinu-Santovku-Malinovec, Sobrance, Rojkov pri Kralovanoch, Oravskú Polhoru a Bojnice (Franko, 1959b). Ich úprava a príprava do legislatívnej podoby bola realizovaná ministerstvom zdravotníctva a nakoniec boli schválené ako „Dočasné ochranné pásma“. Na základe vyhlášky č. 151/1956 boli v 60. rokoch vypracované „definitívne“ ochranné pásma a opatrenia pre najohrozenejšie prírodné liečivé zdroje (Piešťany – autori O. Hynie a M. Dovolil, Nimnica – autor K. Urban a Bojnice – autor O. Franko), ktoré boli ustanovené uzneseniami vlády Slovenskej republiky. Podľa modelu ťažby uhlia a ochrany bojnických teriem, bola otvárka nových ťažobných úsekov permanentne konzultovaná J. Halmom (NÚB Nováky) s IKŽ (P. Krahulec) a riešiteľom ochranných pásiem (O. Franko). Ochranné pásma pre ďalšie prírodné liečivé a prírodné minerálne zdroje, ktoré nahradili dočasné ochranné pásma sa po rozsiahlych prieskumných prácach vymedzili podľa zákona č. 20/1966 a vyhlášky č. 15/1972 „O ochrane a rozvoji prírodných liečebných kúpeľov a prírodných liečivých zdrojov“ ako aj uznesenia vlády SSR č. 56/1974.

Prieskumné práce sa realizovali podľa Smernice č. 55/1977 vydanéj Ministerstvom zdravotníctva Slovenskej republiky a Slovenských geologických úradom. V smernici sa odrazili skúsenosti z realizácie „definitívnych“ ochranných pásiem. Prieskumné práce na vyššie uvedených ochranných pásmach boli realizované najmä pod vedením Bergerovej, Bondarenkovej, Dzúrika, Halušku, Meliorisa, Mlynarčíka, Petrivaldského, Rebra, Vandrovej a ďalších geológov.

21. STOROČIE

Príčinou ďalšej zmeny vymedzovania ochranných pásiem bolo poznanie veku minerálnych a termálnych vôd a jeho poznanie vo vzťahu ku klimatickým zmenám v dobe kvartéru (Franko, 2001). Stanovenie veku vôd podľa izotopu ¹⁴C a jeho porovnanie so snežnou čiarou, resp. čiarou zaľadnenia vo Vysokých Tatrách prinieslo všeobecné poznanie, že čím sú vody meteorického pôvodu staršie a infiltrujú vo vyšších nadmorských výškach, tým sú ľahšie, resp. majú ľahší kyslík (Franko, 2001). Z porovnania ďalej vyplynulo, že vody s vekom 24 – 31 tisíc rokov so stredom početnosti 26 – 28 tis. rokov pochádzajú z Paudorfu (Würm 2-3), kedy snežná čiara vo Vysokých Tatrách ustúpila z nadmorskej výšky asi 1650 m do výšky asi 1875 m (obr. 1). Toto oteplenie spôsobilo topenie sa snehu a ľadu vo vrchoch a vsak zrážok v infiltračných oblastiach s nižšími nadmorskými výškami ako cca 1875 m n. m. K lokalitám s najstarším vekom vôd patria napr. Dudince, Malinovec, Štúrovo, Piešťany, Kováčová, Sliač, Sivá Brada a Turčianske Teplice.



Obr. 1: Vzťah rozloženia rádiokarbonového veku minerálnych a termálnych vôd podľa izotopu ¹⁴C a snežnej čiar (Franko, 2001)
 Fig. 1: Correlation distribution radiocarbon dating mineral and thermal waters by isotope ¹⁴C and snow line (Franko, 2001)

Z tohto poznania vznikla otázka potreby vymedzovania ochranného pásma III. stupňa, ktoré chráni infiltračnú oblasť. Treba však uviesť, že

svoju úlohu zohral aj prechod z plánovanej na trhovú ekonomiku.

Aj tieto okolnosti boli premietnuté do zákona č. 538/2005 Z. z. Podľa neho ochrana výverovej oblasti

(ochranné pásmo I. stupňa) ostáva nezmenená. Tranzitno-akumulačná oblasť sa zabezpečuje ochranným pásmom II. stupňa a v prípade potreby a stupňa poznania je možné do tohto pásma zahrnúť aj infiltračnú oblasť. Do ochranného pásma I. stupňa je možné zahrnúť zdroje (pramene, vrty) mimo neho, ak je preukázaná alebo predpokladaná ich hydraulická spojitosť so zdrojmi pojatými do neho. Chránia sa pásmom – kruhom o polomere 25 m (napr. Sklené Teplice).

PRÍKLAD – OCHRANA ZDROJOV V KÚPEĽOCH SLIAČ

Na ukážku vývoja ochranných pásiem podľa vyššie uvedeného textu boli vybrané prírodné liečivé zdroje v kúpeľoch Sliač. Príčinou výberu sú zachované mapové podklady vymedzených ochranných pásiem Szontágha (1889) na geologickej mape v mierke M 1 : 25 000 (obr. 2), ktorá bola zahrnutá do odborného posudku, ochranných pásiem Matějku a Kouteka (1930) a Maheľa (1949c). Uvedení autori ochranné pásmo vymedzili na základe vlastných prác v teréne a štúdia existujúcich podkladov. Szontágh (1889) vymedzuje 2 vnútorné ochranné pásma o polomere 80 m z dôvodu dvoch skupín minerálnych prameňov napriek tomu, že pochádzajú z väčšej hĺbky. Berúc do úvahy termálnu vodu a stupeň jej teploty, voda priteká z väčšej hĺbky buď zostávajúcim otvorom nejakého veľkého krátera alebo pravdepodobnejšie inými prenikajúcimi trhlinami. Dôvodom rozšírenia a pretiahnutia vonkajšieho ochranného pásma SSV smerom je to, že len v ňom vidí väčšie vrchy, z ktorých do minerálnych vôd Sliača putuje vysoký obsah uhličitanu vápenatého nachádzajúceho sa v minerálnych žriedlach.

Rozšírenie ochranných pásiem na Sliači navrhli Matějka a Koutek (1930). Rozšírenie ochranných pásiem okolo hornej skupiny prameňov zdôvodňujú nechránením prameňa „Medokýš“ a travertínov nad ním a mladších travertínov pod skupinou. Rozšírenie okolo dolnej skupiny prameňov zdôvodňujú odlišným pôvodom a povahou prameňa Štefánik (podzemná voda s plytkým obehom sytená CO₂ s celkovou mineralizáciou asi 0,47 g/l). Obe užšie ochranné pásma navrhujú spojiť do jedného spoločného (obr. 3). Širšie ochranné pásmo navrhujú rozšíriť o chránenie termálnej línie v smere Borová Hora – Sliač – Lukavica a starých travertínov smerom k Lukavému. Rovnako navrhujú chrániť územie SZ od termálnej línie, v ktorom bola rovnaká voda zistená hlbokými vrtmi v Kováčovej, Kalinovci a Z od Zvolena. Za vtedajšieho stavu poznatkov autori nevedeli určiť, či je infiltračná oblasť možné hľadať v širšom okolí Banskej Bystrice, na južnom konci Veľkej Fatry, či snád' na južnom okraji Žiaru, alebo najvýchodnejších oblastiach Tribča. Navrhované ochranné pásma sa nestihli zaviesť legislatívnym zakotvením (2. svetová vojna).

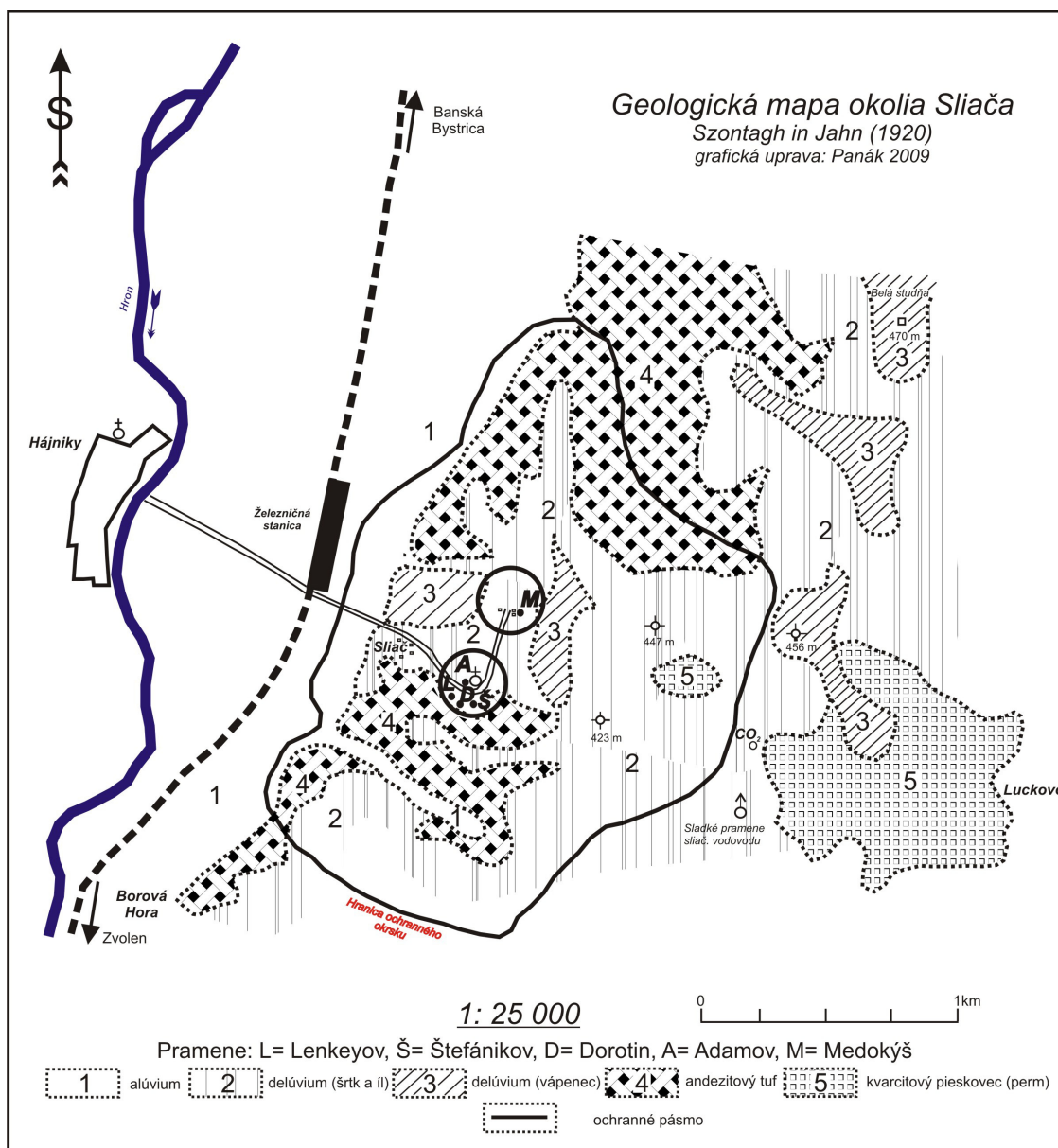
Ďalšie úpravy ochranných pásiem boli navrhnuté v posudku Maheľa (1949c). Vychádzal zo schválených ochranných pásiem navrhnutých Szontághom (1889). Na druhej strane vychádzal z dvoch možných súvislostí sliačskych vôd s vodami vo vrte v Kováčovej. Uvádza, že buď ide v pohronskej oblasti o jednu vodnú nádrž minerálnych vôd v podloží neogénu alebo ide o samostatné podzemné zdroje. Na základe podobného chemického zloženia vody Kúpeľného prameňa na Sliači a vody z vrtu v Kováčovej nebolo možné vylúčiť ich vzájomnú spojitosť. Ponecháva užšie ochranné pásmo navrhnuté Szontághom (1889) na Sliači a vymedzuje ich aj pre vody na Borovej Hore (pretiahnuté v SJ smere, t.j. v smere priebehu hlavného zlomu) a pre vody z vrtu v Kováčovej (kruh o polomere 30 m). Navrhuje zmeniť širšie ochranné pásmo sliačskych prameňov, do ktorého pre vzájomný vzťah medzi Kováčovou, Sliačom a Borovou Horou, budú tieto lokality pojaté. Za infiltračnú oblasť považuje Veľkú Fatru so strednotriasovými vápencami. Do širšieho ochranného pásma pojíma hlavný zlom (Vlkanová-Sliač-Zvolen), priečny sliačsky zlom (Sliač-Lukové), západné svahy kotliny po hrebene výraznejších vrchov, južnú časť kotliny po dolinu Hrona a severo-badínsku panvu až po jej severné okraje. Ochranné pásma neboli legislatívne schválené.

Na ochranné pásma navrhnuté Maheľom (1949c) nadväzovali dočasné ochranné pásma, ktoré vypracoval Franko v roku 1959. Samostatné užšie pásmo vymedzil pre Sliač (jedno), Borovú Horu a Kováčovú (polomer 250 m). Širšie pásmo je spoločné pre všetky podobné vody na lokalitách Sliač, Borová Hora, Kováčová a Badín. Pásmo viac-menej kopíruje hranice vymedzené Maheľom (1949c), jedine južná hranica je posunutá na svahy susedných vrchov (obr. 3). Za infiltračnú oblasť považuje južné svahy Veľkej Fatry a JZ svahy Nízkych Tatier. Dočasné ochranné pásmo boli uzákonené rozhodnutím povereníka zdravotníctva zo dňa 4. mája 1960, t. j. viac ako 60 rokov po uzákonení pásmach Szontágha (1889).

Po dočasných ochranných pásmach bol vypracovaný návrh Bondarenkovej et al., 1986 na vymedzenie ochranných pásiem. Návrh bol vypracovaný po rozsiahlym hydrogeologickom prieskume v rokoch 1976 – 1983. Bolo realizovaných 8 hydrogeologických vrto, na Sliači, Borovej Hore a Zvolenskej kotline (Kováčová, Sielnica, Badín), hlbokých 220 až 572 m spolu s čerpacími skúškami a ďalšími prácami. Spojitosť vôd v Kováčovej s vodami Kúpeľného prameňa na Sliači potvrdila čerpacia skúška na vrte K-1 Kováčová už v roku 1964 (Litva et al., 1964). Skúšky realizované v období 1976 – 1983 ovplyvnili vody nielen na Sliači, ale aj na vrtoch v kotline a medzi Borovou Horou a Sliačom. Výsledkom rozsiahlych prác bolo vymedzenie 5 prirodzených výverových oblastí (Sliač, Badín-Vlkanová, Čerín-Čačín, Borová Hora, Zvolen), akumu-

lačnej a infiltračnej oblasti. Ochranné pásmo I. stupňa bolo vymedzené pre Sliach a Kováčovú. Ochranné pásmo II. stupňa zahŕňa nielen tranzitno-akumulačnú oblasť Sliacha a Kováčovej, ale aj subpásma II. stupňa výverových oblastí na Borovej Hore, Čeríne a Čačíne. V ochrannom pásme III. stupňa sú chránené infiltračné oblasti, ktoré sú určené hlavne podľa smerov prúdenia minerálnych vôd z okolia Hornej Mičinej, Čerína a Čačina na SV a na ZSZ z oblasti Kremnických

vrchov. Ochranné pásmo III. stupňa zahŕňa ochranné pásmo II. stupňa rozšírené v uvedených smeroch. Takéto vymedzenie ochranných pásiem plne rešpektovalo vyhlášku Ministerstva zdravotníctva č. 151 z roku 1956. Ochranné pásma boli uzákonené vyhláškou MZ SR č. 22/2000 Z. z. Nakoľko už v roku 2005 boli uzákonené revidované ochranné pásma, na obrázku č. 3 je znázornené len ochranné pásmo III. stupňa.



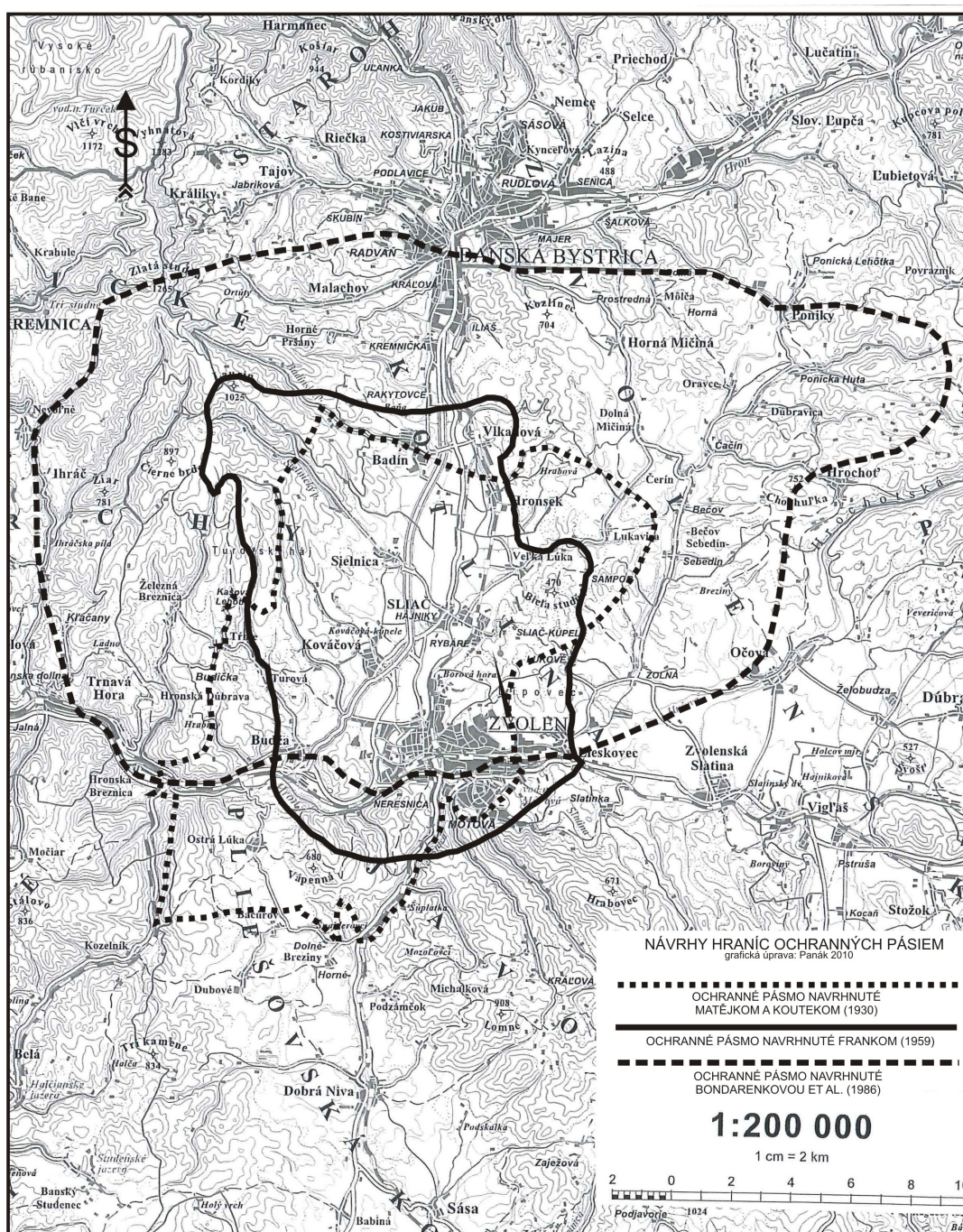
Obr. 2: Ochranné pásma zdrojov Sliacha (Szontágh, 1889)
Fig. 2: Protective areas sources of Sliach (Szontágh, 1889)

Podklady, pre na dnes platné ochranné pásma, vypracoval Masiar v roku 2004, pričom vychádzal z existujúcich literárnych a archívnych podkladov a pripravovaného zákona č. 538/2005 Z. z. Autori

návrhov ochranných pásiem Bondarenková et al. (1986) a Masiar (2004) mali k dispozícii rovnaké mapové (geologické) podklady. Ochranné pásma I. stupňa sú vymedzené pre výverové oblasti Sliacha a Kováčovej.

Ochranné pásma I. stupňa sú vymedzené pre výve-
rové oblasti Sliacha a Kováčovej. Hranice I. ochranného
pásma na Sliaci kopírujú hranice kúpeľného územia
(obr. 4). V Kováčovej je to kruh okolo vrtu K-2
s polomerom 50 m. Ochranné pásmo II. stupňa zahŕňa
tranzino-akumulačnú oblasť sliacko-kováčovských vôd
(obr. 5). Oproti predchádzajúcemu (obr. 3) je zúžené
(obr. 5) a viac menej kopíruje hranice širšieho
dočasného ochranného pásma (obr. 3). Jedine jeho južná

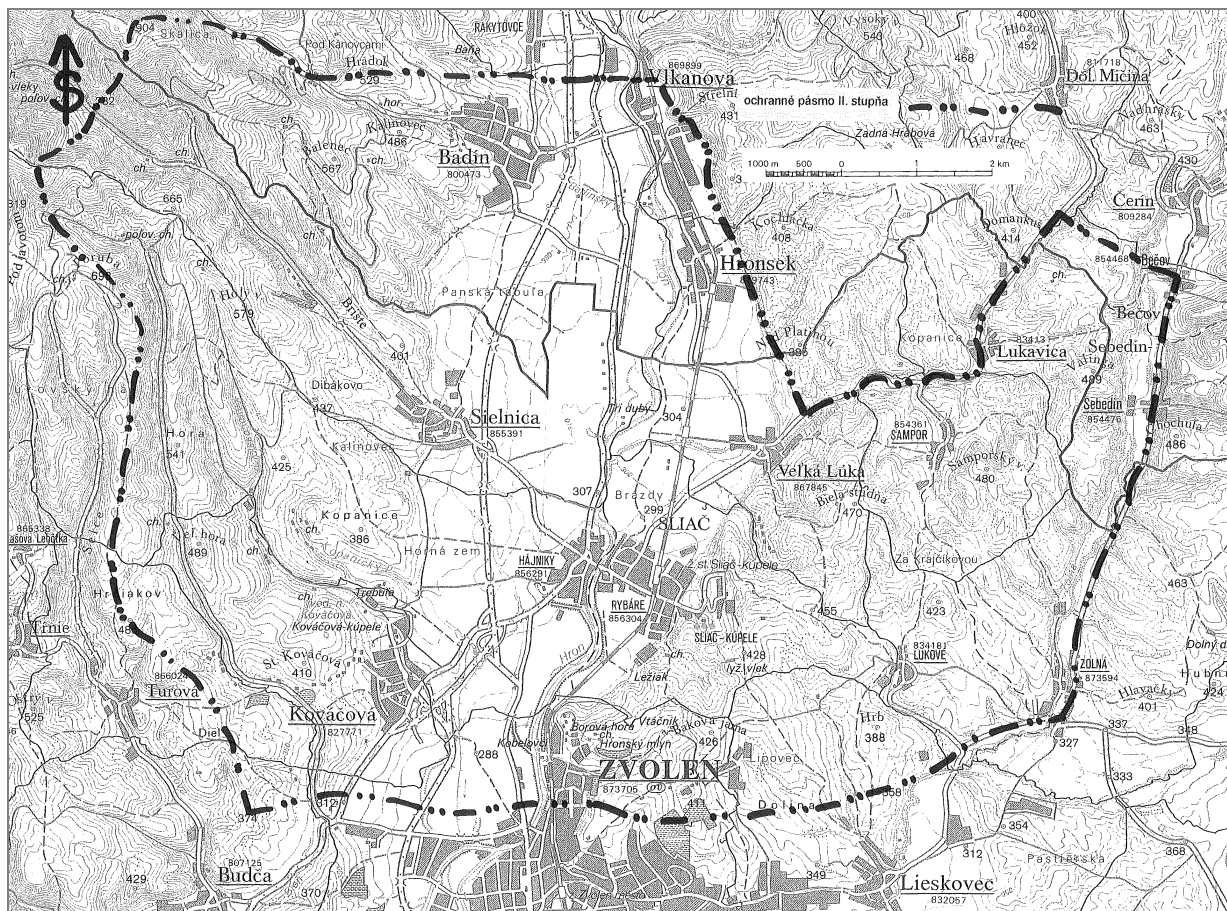
hranica je posunutá severne na styk kryštalinika s mezo-
zoikom v podloží neogénu. Minerálne vody v Čerine
a Čačine sú z neho vypustené, viazané sú na iné
hydrogeologické štruktúry, čo bolo konštatované už
v správe Zakoviča et al. (1980) a v práci Franka et al.,
(1982) ako Sliach-Kováčová a bol pre ne vypracovaný
samostatný návrh ochranných pásiem. Ochranné pásma
boli legislatívne zakotvené vyhláškou č. 551/2005 Z. z.



Obr. 3: Ochranné pásma zdrojov Sliacha a Kováčovej (podľa Matějka, Koutek, 1930; Franko, 1959 a Bondarenková et al., 1986)
Fig. 3: Protective areas of Sliach and Kováčová (according to Matějka, Koutek, 1930; Franko, 1959 a Bondarenková et al., 1986)



Obr. 4: Ochranné pásmo I. stupňa zdrojov na Sliachi (podľa Masiar, 2004)
 Fig. 4: Protective area first-degree sources on Sliach (according to Masiar, 2004)



Obr. 5: Ochranné pásmo II. stupňa zdrojov na Sliači a v Kováčovej (podľa Masiar, 2004)
 Fig. 5: Protective area second-degree sources on Sliač and Kováčová (according to Masiar, 2004)

ZÁVER

V priebehu 19. a 20. storočia vymedzenie ochranných pásiem liečivých a stolových minerálnych (prírodných minerálnych) vôd podliehalo poznatkom o pôvode a veku vôd. Koncom 19. a začiatkom 20. storočia pod vplyvom názorov F. E. Suessa v rokoch 1902 až 1909 (vody sú juvenilného pôvodu) a ďalších autorov v rokoch 1912 až 1933 (F. Horusitzky, J. Jahn, O. Hynie – vody sú tektonického pôvodu z veľkých hĺbok) sa ochrannými pásmami kruhového tvaru chránili vývery (pramene) vôd. Vymedzovali sa vnútorné a vonkajšie pásma. Až v 30. rokoch 20. storočia, keď A. Matějka ako prvý vystúpil s názorom o infiltračnom pôvode minerálnych a termálnych vôd, sa postupne začali chrániť aj ich infiltračné oblasti.

Vymedzuje sa ochranné pásmo I. stupňa (chráni výverovú oblasť), II. stupňa (chráni tranzitno-akumulačnú oblasť) a III. stupňa (chráni infiltračnú oblasť). Rozsah kontúr ochranných pásiem odráža hydrogeologické pomery. Začiatkom 21. storočia, po poznatkoch o vysokom veku minerálnych a termálnych vôd a jeho porovnaní s interštádióm Paudorf vo Vysokých Tatrách (oteplenie), vznikla otázka potreby chránenia infiltračnej oblasti. V súčasnosti je ochranným pásmom I. stupňa chránená výverová oblasť a ochranným pásmom II. stupňa tranzitno-akumulačná oblasť a podľa stupňa poznania a potreby aj infiltračná oblasť. V poslednom čase pomocou geotermických (napr. Franko et al., 2005) a hydrologických bilancií (napr. Hanzel et al., 2009) sa zabezpečuje aj kvantitatívna ochrana minerálnych vôd.

LITERATÚRA

ANDRUSOV, D. 1941: Geologické odôvodnenie vymedzenia ochranných pásiem pre minerálne pramene bojnických kúpeľov. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, nestr.
 BONDARENKOVÁ, Z., DZÚRIK, J., KLAUČO, S., POSPIECHOVÁ, O., MOTLÍKOVÁ, H., KADNÁR, R. 1986: Sliač-Kováčová vyhľadávacie HGP. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 66075, 143 s.

- FRANKO, O. 1959a: Návrhy na dočasné ochranné pásma pre kúpele a žriedla na Slovensku patriace pod Poverenie zdravotníctva (8 návrhov). Časť I. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, nestr.
- FRANKO, O. 1959b: Návrhy na dočasné ochranné pásma pre kúpele a žriedla na Slovensku patriace pod Poverenie zdravotníctva (8 návrhov). Časť III. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, nestr.
- FRANKO, O. 1963: Dočasné ochranné pásma prírodných liečivých zdrojov a zdrojov stolných minerálnych vôd. *Geologický prieskum*. 1963, roč. 7, s. 204-205.
- FRANKO, O. 1970: Bojnické termálne vody a ich vzťah k ťažbe uhlia na nováckom ložisku. *Geologické práce, správy* 52. 1970, s. 59-155.
- FRANKO, O., ZAKOVIČ, M., BODIŠ, D. 1982: Minerálne vody Zvolenskej pahorkatiny. In: *Západné Karpaty, sér. hydrogeológia a inž. geológia* 4. Bratislava, Geologický úst. D. Štúra, 1982. s. 135-178.
- FRANKO, O., MELIORIS, L. 2000: Minerálne a termálne vody na Slovensku – vznik a rozšírenie. *Podzemná voda*. ISSN 1335-1052, 2000, roč. 6, č. 1, s. 5-28.
- FRANKO, O. 2001: Pôvod a vývoj minerálnych a termálnych vôd Slovenska v priestore a čase s pohľadu veku travertínov a izotopov ^{18}O , H a ^{14}C . *Podzemná voda*. ISSN 1335-1052, 2001, roč. 7, č. 2, s. 26-45.
- FRANKO, O., Biely, A., Weis, K. 2006: Hydrogeologická štruktúra termálnych vôd v Sklených Tepliciach. *Podzemná voda*. ISSN 1335-1052, 2006, roč. 12, č. 2, s. 168-181.
- HANZEL, V., KULLMAN, E., VRANA, K. 2009: Nový pohľad na štruktúru minerálnych vôd v Trenčianskych Tepliciach. In: *Zborník prác z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou „Balneotechnické dni '09“, Turčianske Teplice, 26.–28.10.2009*. Bratislava, Slovenská technická univerzita, 2009. ISBN 978-80-227-3158-4, s. 75-82.
- HORUSITZKY, H. 1941: Antrag zum Schatzgebiete der Heilquellen des Bojnizer Bades. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, nestr.
- HYNIE, O. 1927: Geologická stavba širšieho okolí lázni Piešťan a jejich termálnych žrdí. In: *Sborník St. geol. úst. čs. republiky*. Sv. VII. Praha, Státní geologický ústav Československé republiky, 1927. s. 619-641.
- HYNIE, O. 1933: Geologický posudok o výronu artézské termálnych vody v Porkáni. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, 3 s.
- HYNIE, O. 1963: *Hydrogeologie ČSSR II, Minerální vody*. Praha, Nakladatelství ČSAV, 1963. 797 s.
- JAHN, J. 1921: Geologický posudok o minerálnych prameňoch v lázních Sliači na Slovensku. *Věstník Balneologické společnosti česko-slovenské*. 1921, roč. 1, č. 2, s. 69-72.
- JAHN, J. 1925: Lázně Rajčské Teplice u Žiliny na Slovensku. *Věstník Balneologické společnosti česko-slovenské*. 1925, roč. 5, č. 1, s. 3-8.
- LITVA, J., DOLNÍK, V., FALTÍN, M. 1964: Hydrogeologický prieskum termálnych minerálnych vôd v Kováčovej - prevedenie vrtu K-1 a jeho definitívne zabudovanie, združený prieskum. Záverečná správa. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 13655, 21 s.
- MAHEL, M. 1949a: Hydrogeologické pomery minerálnych prameňov v Lúčkach. (1949). Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, 20 s.
- MAHEL, M. 1949b: Hydrogeologické pomery minerálnych prameňov vo Vyšných Ružbachoch. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, 26 s.
- MAHEL, M. 1949c: Geologický posudok o termálnej oblasti sliačsko-kováčovej. Manuskript – archív MZ SR-İKŽ Bratislava. 13 s.
- MAHEL, M. 1951: Pôvod minerálnych vôd v Sklených Tepliciach. In: *Zemepisný zborník SAVÚ, III*. Bratislava, SAV, 1951. s. 143-153.
- MAHEL, M. 1952: Minerálne pramene Slovenska so zreteľom na geologickú stavbu. In: *Práce Št. geol. úst., zošit* 27. Bratislava, Štátny geologický ústav, 1952. 85 s.
- MASIAR, R. 2004: Záverečná správa. Revízia ochranných pásiem prírodných liečivých zdrojov na Sliači a v Kováčovej. Manuskript – archív MZ SR-İKŽ Bratislava, 86 s.
- MATĚJKA, A., KOUTEK, J. 1930: Geologické dobrozdání o minerálnych prameňoch sliačských a návrh na rozšírení dosavadných jejich ochranných okrsku. Manuskript – archív MZ SR-İKŽ Bratislava, 48 s.
- MATĚJKA, A. 1931: Géologie de la vallée de la Revúca. In: *Knihovna St. geol. úst. čs. republiky, vv. 13 A*. Praha, 1931. s. 303-314.
- MATĚJKA, A. 1935: Geologie okolí lázni Lúček na Slovensku. *Vestník SGÚ ČSR*. 1935, roč. 11, s. 56-69.
- PANÁK, D. 2008: Pohľad na vývoj a zabezpečenie ochrany prírodných liečivých a prírodných minerálnych zdrojov na Slovensku. *Podzemná voda*. ISSN 1335-1052, 2008, roč. 14, č. 2, s. 108-117.
- REBRO, A. 1996: *Vzácné a obdivované vody Slovenska*. Piešťany, Balneologické múzeum, 1996. 182 s. ISBN 80-85670-10-0. *Rozhodnutie Povereníka zdravotníctva zo 4. mája 1960 podľa uznesenia vlády Československej republiky číslo 1030 zo dňa 19. novembra 1958, ktorým sa určujú dočasné ochranné pásma pre prírodné liečivé zdroje kúpeľného miesta Sliač a Kováčová. Smernica Slovenského geologického úradu a Ministerstva zdravotníctva SSR č. 55/1977 na získavanie podkladov na stanovenie ochranných pásiem prírodných liečivých zdrojov a prírodných zdrojov stolových minerálnych vôd.*
- SZONTÁGH, T. 1889: Odborné dobrozdání k zákonnému ustanovení ochranného okrsku sliačských (župa Zvolen) lázni tvoričich vlastníctví Jiřího Ondřeje LENOIRA (bydlí ve Vídni) a k nim patřících minerálních žrdí Jozef, Dorota, Lenkey a Adam. Manuskript – archív MZ SR-İKŽ Bratislava (český preklad). 17 s.
- TKÁČIK, P. 1959: Návrhy na dočasné ochranné pásma pre kúpele a žriedla na Slovensku patriace pod Poverenie zdravotníctva (9 návrhov). Časť II. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, nestr.

Vyhláška č. 151/1956 Zb. Ministerstva zdravotníctva o ochrane prírodných liečivých kúpeľov a prírodných liečivých zdrojov a ich využití.

Vyhláška č. 15/1972 Zb. Ministerstva zdravotníctva Slovenskej socialistickej republiky o ochrane a rozvoji prírodných liečebných kúpeľov a prírodných liečivých zdrojov.

Vyhláška č. 22/2000 Z. z., ktorou sa vyhlasujú ochranné pásma prírodných liečivých zdrojov na Sliaci a v Kováčovej.

Vyhláška č. 551/2005 Z. z., ktorou sa vyhlasujú ochranné pásma prírodných liečivých zdrojov na Sliaci a v Kováčovej.

ZAKOVIČ, M. 1980: Hydrogeologické vyhodnotenie Zvolenskej kotliny z hľadiska výskytu minerálnych vôd. Čiastková záverečná správa. Manuskript – archív odboru Geofondu ŠGÚDŠ Bratislava, arch. č. 49243, 80 s.

Zákon č. 43/1955 Zb. o československých kúpeľoch a žriedlach.

Zákon č. 20/1966 Zb. o starostlivosti o zdravie ľudu.

Zákon č. 538/2005 Z. z. o prírodných liečivých vodách, prírodných liečebných kúpeľoch, kúpeľných miestach a prírodných minerálnych vodách a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.

SUMMARY

In Slovakia the exploitation of mineral waters has significant health, economic and social importance. Protection of natural healing waters sources as well as protection of natural mineral sources has gone through few changes in the course of last few decades.

Protection of healing and table mineral waters in 19th – 21th century is changing according to knowledge of water origin and their age.

From 1855 to 1933 (according to theory of juvenile origin of mineral waters Sues, 1903, 1909 in Hynie, 1963) with protected zones of circle shape the separate spring, wells of these waters were protected. In the same time also were discussed about tectonic (deep situated fractures) origin of mineral waters (Horusitzky, 1912, 1921, 1925; Hynie, 1927, 1933). Circle protection was sufficient.

From 1935 till 2005, according to the infiltration theory (Matějka, 1935), separately was protected zones discharging, transit – accumulation and infiltration area. Countour of protection zones reflected hydrogeological conditions. Dimension of individual zones depends on extension of mentioned areas. Today is existing 3 protection degree, zones I. degree, zones II. degree and zones III. degree.

From 2005, after knowing the age of mineral and thermal waters (Franko, 2001), the infiltration area is protected only according to the level of knowledge and requirements. Area is included to the protected zones od II. degree, in which the transit – accumulation area is protected. In zones I. degree the discharging area is protected. Waters with age 25 – 28 thousand years infiltrated during interstitial Paudorf, when the warming up and snow and ice melting occurred below sea level cca 1900 m. Waters contains light oxygen ($\delta^{18}\text{O} = -10,47$ to $-11,83$ ‰).

Correlation distribution radiocarbon dating mineral and thermal waters by isotope ^{14}C and snow line in the High Tatra is on figure number 1. Protective areas of Sliac according Szonthágh (1889) is on figure number 2. On the figure number 3 is protective areas according authors Matějka and Koutek (1930), Franko (1959) and Bondarenková et al. (1986). On the figure number 4 and number 5 is protective area first-degree and second-degree sources on Sliac and Kováčová according autor Masiar (2004).

The protection of mineral waters were managed by legislation according to Law from 1885, regulation from 1956, regulation from 1972 and in present time provision of natural healing sources and natural mineral sources protection in Slovak Republic is performed according to provision of law § 26, 27, 28 and 29 of Act N. 538/2005 Col. I. Ministry of Health of Slovak Republic - Inspectorate of Spa and Spring is responsible for State control over protection and exploitation of natural healing and natural mineral sources.