

VYUŽITÍ MINERÁLNÍCH VOD V POTTOVĚ ÚDOLÍ V MARIÁNSKÝCH LÁZNÍCH

USE OF MINERAL WATERS IN THE POTTA VALLEY, MARIÁNSKÉ LÁZNĚ

Tomáš Vylita¹
Dobroslava Jandová

¹*Institut lázeňství a balneologie, v.v.i., Závodní 353/88, 360 06 Karlovy Vary, e-mail: vylita@i-lab.cz*

Abstrakt: V lázeňských místech nelze uvažovat pouze o léčivých účincích vody samotné, ale spíše o komplexních, synergických účincích přírodního i uměle vytvořeného prostředí jako celku. Záměr vybudování balneoparku v Mariánských Lázních lze považovat za krok tímto směrem. Geneze místních kyselek a vývoj solitérních zřidelních struktur, obvykle poměrně mělkého zakotvení v horninovém prostředí, je podobně jako v případě jiných zřidelních lokalit ne zcela jasná, střetávají se názory preferující litomorfní původ mineralizace a zdůrazňující funkci hlubších zlomových poruch jako přírodních drah pro silněji mineralizované podzemní vody, s názory fixovanými na roli katamorfních zasáklých solanek. Vazba na různé typy horninového prostředí je však evidentní. Zájmovou dílčí strukturou (a nejniže položenou pramenní skupinou) je Pottovo údolí na jihu lázeňského místa. Je uvažováno s odběrem směsné vody ze zdrojů v horní části údolí, tak, aby voda dotékala gravitačně k uvažovaným atrakcím v dolní části údolí – směsnou vodu lze užít saturaci potřeb různých vnějších balneací a též k zásobování inhalatoria typu gradovny v rámci balneoparku.

Abstract: In spa towns, one cannot consider merely the therapeutic effects of the water itself, but rather the complex, synergistic effects of the natural and man-made environment as a whole. The plan to construct a balneological park in Mariánské Lázně can be viewed as a step in this direction. The genesis of the local acidulous springs—and the development of their individual spring structures, which typically have relatively shallow roots in the bedrock—remains not entirely clear, much like at other spring sites. Conflicting theories exist: some favor a lithogenic origin for the mineralization and emphasize the role of deep fault zones as conduits for more highly mineralized groundwater, while others focus on the role of infiltrating catamorphic brines. A specific area of interest is Potta's Valley in the southern part of the spa town. Plans are being considered to collect mixed water from the sources in the upper part of the valley, allowing it to flow by gravity to proposed attractions in the lower part of the valley; this mixed water could be used to meet the requirements of various external balneotherapy treatments and to supply facilities such as inhalation chambers etc.

Klíčová slova: zřidelní struktura, balneace, přírodní prostředí lázeňských míst, balneopark, terapie

Key words: spring structure, balneotherapy, natural setting of spa towns, balneological park, therapy

1. Úvod

Vývěrová zóna proplyněných mineralizovaných podzemních vod v Mariánských Lázních je prostorově vázána jv. okraj Slavkovského lesa, jehož svahy jsou zde tektonicky postiženy zlomy spjatými s průběhem mariánskolázeňského hlubinného zlomu. Vývěry proplyněných minerálních vod a zřidelního plynu jsou rozmístěny v dílčích strukturách v širším okolí morfologicky nepřehledného údolí Úšovického potoka, v intervalu nadmořských výšek cca 570-750 m.n.m. Údolí je otevřeno směrem k jihu, centrální část je historicky urbanizována, severní část lázeňského místa je obklopena lesními porosty, část jižní ústí do tachovského prolomu.

1.1 Pottovo údolí a zdejší zdroje minerální vody

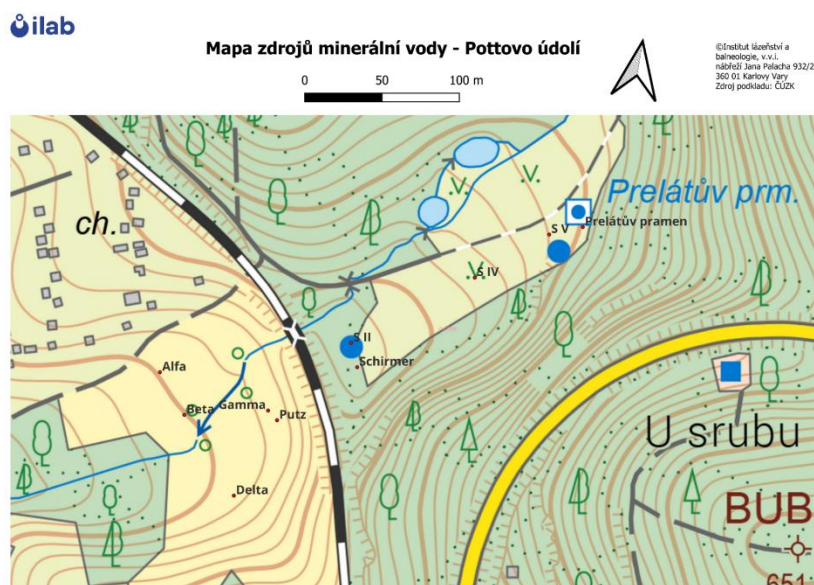
Projekt balneologického parku je prostorově vázán na Pottovo údolí v jihovýchodní části extravilánu Mariánských Lázní. Zdejší pramenní skupina je nejniže položenou skupinou pramenů minerálních vod na území tohoto lázeňského místa (cca 571-588 m n.m.). Nejstarší zmínka o zdejších pramenech pochází od B. Balbína (1679). Skalní podloží je zde tvořeno amfibolity a granatickými amfibolity mariánsko-lázeňského bazického komplexu, hadci a rulovými aplity. Kvartérní pokryv tvoří svahové a fluvialní sedimenty o mocnosti až 6 m. Místa se vyskytují relikty organogenní sedimentace typu rašelinných zemin. Dominantní tektonickou strukturu představuje mariánskolázeňský hlubinný zlom směru SSZ – JJV, křížící se se zlomovým pásmem příčného směru (SV – JZ), blíže povrchu značně otevřeným a řídicím průběh místní vodoteče. Výstup plyných fluid je determinován průběhem hlubinného zlomu, výstup proplyněných minerálních vod je vázán na zlomy příčné.

Geneze zdejších kyselek a vývoj solitérních zřidelních struktur, obvykle poměrně mělkého zakotvení

v horninovém prostředí, není, podobně jako i v případě jiných zřidelných lokalit, zcela jasná; střetávají se názory preferující litomorfní původ mineralizace a zdůrazňující funkci hlubších zlomových poruch jako přívodních drah pro silněji mineralizované podzemní vody, s názory fixovanými na roli katamorfních zasáklých solanek. Vazba na různé typy horninového prostředí je však evidentní, v granitech a metamorfitech typu svorů a rul dominují vody o základním iontovém složení Na-HCO_3 , v metabazitech („ultrabazitech“) pak vody o složení MgCaNa-HCO_3 (podobně jako v Louce nebo Nové Vsi).

Minerální vody se formují v celku jednotném proudě podzemní prosté vody, sestupujícím z prostoru náhorních plošin Slavkovského lesa. Cirkulace se děje převážně v hloubkách cca 30–150 m pod povrchem terénu a vývěry či uměle jímání se pak vyskytují v depresi Pottova údolí. Utváření takových dílčích zřidelných struktur je určeno místní geologickou stavbou, tektonickou expozicí, přírůnem CO_2 z hloubky (výstup CO_2 je vázán na tektonické zóny a pásma porušení) a morfologií území ovlivňující vytváření nádrže podzemní vody. Spoluúčastí těchto činitelů vzniklo v Mariánských Lázních několik víceméně samostatných zřidelných struktur, které podmiňují pestrost chemického složení zdejších minerálních vod. Kvantitativní obsahy iontů přitom závisí na puklinové propustnosti a rychlosti oběhu vody, zejména však na chemickém rozkladu hornin, na něž jsou tyto solitérní struktury prostorově vázány. Zdejší kyselky (cca 40 zdrojů ve 12 dílčích zřidelných strukturách) tak vykazují značnou variabilitou chemického složení a obsahem rozpuštěných látek v intervalu 0,3 až přes 11 g.l^{-1} . Obvykle jsou zde z hlediska hydrogeochemického vyčleňovány čtyři skupiny proplyněných vod (Dovolil, 1959; Dvořák, Horna, 1978; Krásný, 2012 ad.), přičemž většinu zdrojů v Pottově údolí řadíme k typu prostých kyselek s celkovou mineralizací 0,1 – 1,0 g.l^{-1} (stejně jako např. Ambrožovy prameny, Ústřední, Marie, Hamelika ad.).

Jímány jsou zde kyselky s celkovou mineralizací cca 700–1400 mg.l^{-1} (původně však Alfa až 2500 mg.l^{-1}), proplyněné CO_2 v intervalu 780 – 2500 mg.l^{-1} ; hydrogeochemického typu CaMg-HCO_3 (zdroje Alfa, Beta, Sonda II a Sonda IV) až $\text{CaMg-HCO}_3\text{Cl}$ (zdroje Sonda V, Schirmer studna a Schirmer dren) a typů složitějších, $\text{Na-SO}_4\text{ClHCO}_3$, (zdroje Gamma), resp. $\text{CaMg-SO}_4\text{ClHCO}_3$ (zdroje Putz). Všechny zdroje jeví vysoký obsah železa, 10,5 až téměř 27 mg.l^{-1} (tab. 1).



Obr. 1 Situační mapa zdrojů v Pottově údolí.

Fig. 1 Situational map of source in the Potta Valley.

Celková využitelná vydatnost zdrojů kyselek v Pottově údolí byla dříve odhadnuta až na více než 4 l.s^{-1} (Dovolil, 1956); reálná aktuální využitelná vydatnost je sice vysoká, avšak významně nižší, cca 1,5 l.s^{-1} . Jímání je zajištěno šachticemi (o hloubce 6,4 až 9,45 m z l. 1909 - 1910) i vrty (22,8 až 49 m; Sondy II, IV a V z r. 1954).

Tab. 1 Vybrané parametry zdrojů minerální vody v zájmovém území

Název zdroje	v.r. CO ₂ mg.l ⁻¹	Odparek mg.l ⁻¹	pH	Na mg.l ⁻¹	Mg mg.l ⁻¹	Ca mg.l ⁻¹	Cl mg.l ⁻¹	SO ₄ mg.l ⁻¹	HCO ₃ mg.l ⁻¹
Schirmer studna	1600	844	5.69	50.3	58.5	113	215	50.5	477.5
Schirmer dren	2100	916	5.70	42.1	47.6	93.2	168	44.4	396
Putz	2200	906	5.72	30.1	75.7	142	206	53.5	576
Alfa	1890	803	6.28	31.4	122	203	15.2	45.6	803
Beta	1100	618	6.15	17.8	65.1	142	49.6	25.3	630
Gama	2100	734	5.82	27.5	58.5	114	135	32.2	604
Delta	780	483	6.10	19	63.8	129	35.4	31.3	614
Sonda II	2300	892	5.8	21.3	68.6	126	97.9	22.9	690
Sonda IV	2100	900	5.66	23.6	40	81.3	62.4	31.6	615.5
Sonda V	2500	852	5.87	51.9	71.2	146	177	27	643



Obr. 2 Pohled na svrchní partie jímacího objektu zdroje S IV
Fig. 2 View of the upper sections of the shaft tapping S IV

2. Možné využití zdrojů v Pottově údolí

Terapeutický program využívající prostoru Pottova údolí kombinuje biologicky účinné vlivy přirozeného přírodního prostředí na zdraví člověka doplněné cíleným využitím místních zdrojů minerálních vod s minimálními antropogenními, resp. urbanistickými zásahy do biotopu/ekotopu. V úvahu byly vzaty i příznivé klimatické vlastnosti Pottova údolí, poskytujícího podhorské klima mírně dráždivé, mírně stimulující, s vhodnými parametry jako je sluneční svit, teplota a vlhkost vzduchu, vyšší koncentrace iontů v troposféře. Lokální orografie s cirkulačními poměry a poloha mimo inverzní zónu je výhodou. Jde o maximální využití všech složek vytvářejících terapeutický potenciál dané lokality Pottova údolí za podmínek: minimalizace zásahů do přirozeného přírodního prostředí a přitom maximalizace prevence rizikových civilizačních vlivů.

Po dohodě s operativní správcem zdrojů lze pro terapeutický program uvažovat s odběrem směsné vody ze zdrojů v horní části údolí, tj. směsné vody ze Sond II, IV a V, resp. Schirmer dren, a to optimálně ze šachtice nad železniční tratí tak, aby minerální voda dotékala gravitačním spádem (výškový rozdíl cca 10 - 15 m) k uvažovaným atrakcím v dolní části údolí – směsnou vodu lze užít saturací potřeb různých vnějších balneací, zejména pitných kúr, normálních koupelí dle Priessnitz a Kneippa k částečným koupelím horních a dolních končetin, k zchlazovacím procedurám v kombinaci se suchým Kneippovým chodníkem, též k zásobování inhalatoria typu gradovny pro inhalace aerosolu při léčení chronických respiračních nemocí a v rámci primární prevence pro udržení stavu zdraví sliznic horních cest dýchacích. Významným faktorem tříštění kapiček bude ovšem zvýšené množství negativně

nabitých iontů v aerosolu, které je a bude významným pozitivním ozdravným faktorem/parametrem a tyto ionty mohou pronikat až do plicních sklípků.

Parametry směsné vody budou zhruba následující: celková mineralizace cca 1250 mg.l⁻¹, teplota kolem 9,7 °C (sezónní změny mezi 8-10 °C), proplynění kolem 2100 mg.l⁻¹ volného rozpuštěného CO₂. Dle provedených měření je reálně uvažovat s odběrem vody k pitným kúrákům ze zdrojů ze Sond II, IV a V., je možné do budoucna uvažovat o využití zdrojů v dolní části údolí: Gamma a Putz, případně Alfa při maximalizaci prevence rizikových civilizačních vlivů. Dále bude možné „oživit“ pravý břeh potoka uvažovaný jako prostor s aromatickými rostlinami přelivnou vázou s výtokem event. z výtěžku ze zdroje Alfa ev. Putz, lze rovněž kalkulovat s přivedením minerální vody ze zdrojů ústících do šachtice nad propustkem železniční dráhy, jak zmíněno výše.

Všechny jímané zdroje přímo v lokalitě Pottova údolí (Alfa, Gamma, Delta, Putz) by mohly být využity k pitným kúrákům a inhalacím a ostatním zamýšleným balneoprocedurám, pokud dojde k eliminaci rizik civilizačních vlivů a komplexní rozborů neprokáží kontraindikaci pro vnitřní balneace včetně inhalací. Zdroj Schirmer studna a zdroj Schirmer dren mají vysoký obsah sodíku, proto by bylo potřeba zvažovat výhodnější využití pro gradovnu či norné koupele, tedy mimo pitné kúry. Ostatní dotčené zdroje svým chemickým složením skýtají podmínky pro výrazný diuretický účinek primárně u klientů indikační skupiny onemocnění močového ústrojí a onemocnění ledvin. Z oblasti mimo nefrourologii je možné uvažovat pitné kúry z vybraných zdrojů pro klienty, u nichž byla zjištěna zvýšená hladina kyseliny močové, obezita, počínající metabolický syndrom nebo osteoporóza.



Obr. 3 Přeliv na zhlaví vrtu Sonda II

Fig. 3 Sonda II wellhead overflow

3. Závěr

Ve spolupráci lékařů a hydrogeologů byl definován cíl terapeutického programu, který maximálně využívá všech složek vytvářejících potenciál lokality Pottova údolí, a to za podmínek minimalizace zásahů do přirozeného přírodního prostředí a maximalizace prevence rizikových civilizačních vlivů.

Poděkování: Příspěvek byl připraven v rámci projektu pro město Mariánské Lázně. Děkujeme za spolupráci lázeňské společnosti Ensana Mariánské Lázně.

Seznam literatury

- Dovolil M., 1956: *Zvětšení využití vydatnosti zdrojů kyselky v Pottově údolí ve zřídelní oblasti Mariánských Lázní. Universitas Carolina, Geologica Vol. 1, No. 2.*
- Dovolil M., 1959: *Hydrogeologie oblasti kyselek v Mariánských Lázních a jejich širokém okolí. MS DP, PŘFUK Praha.*
- Janský, L., Jandová, D., Kunc, P., Knížková, I., Vávra, V., 2006: *Využití infračervené termografie v hydroterapii. Vliv Priessnitzových procedur na změny kožní termografie. Čas. Rehab. Fyzik. Med., 2006, 1.*

- Jandová, D., Janský, L., Janský, P., Vávra, V., 2006: *Modulace kardiovaskulárních funkcí po opakovaném ochlazení dolních končetin. Čas. Rehab. Fyzik. Med.*, 2006, 2.
- Kunc, V., Knížková, I., Janský, P., Jandová, D., Slováček, K., 2002: *Skin temperature changes in humans induced by local peripheral cooling – use of infrared thermography. Abstracts 78th Physiological days of the Slovak and Czech Physiological Societies held as The First Multilateral Conference of the Physiologists from Central Europe*, February 5–8, 2002, Piešťany, SR, 2002.
- Janský, L., Vávra, V., Janský, P., Jandová, D., Slováček, K., 2003: *Skin temperature changes in humans induced by local peripheral cooling. J. Thermal. Biol.*, 2003, 28, p. 429–437.
- Janský, L., Jandová, D., et al., 2003: *Fyziologická podstata přizpůsobení člověka na chlad. Čs. Fyziol.*, 2003, 52(3), s. 107–117.
- Kolisko, P., Jandová, D., et al., 2000: *Vliv chladových podnětů na aktuální funkční změny autonomního nervového systému – Priessnitzova pitná kúra. Sborník konference společnosti rehabilitační a fyzikální medicíny v Jáchymově, 2000.*
- Kolisko, P., Slováček, K., 2003: *Vliv klimatoterapie a rehabilitace na VTF u dorostových pacientů s asthma bronchiale. Předneseno na konferenci FTK Olomouc a na celostátním sjezdu RFM v Luhačovicích 2003.*
- Třískala Z., Jandová D. a kol., 2019: *Přírodní léčivé zdroje-Minerální vody. Grada, Praha 2019*
- Špišák L. et al., 2010: *Klinická balneologie. Karolinum; Praha: 2010.*