

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra vodních zdrojů



**Minerální vody Mariánských Lázní a jejich využití
v balneologii a v péči o zdraví člověka**

Bakalářská práce

Autor práce: Veronika Hanzlíková

Vedoucí práce: prof. Ing. Svatopluk Matula, CSc.

© 2016 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Minerální prameny Mariánských Lázní a jejich využití v balneologii a v péči o zdraví člověka" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 12.4.2016

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu své bakalářské práce, panu prof. Ing. Svatopluku Matulovi CSc., za jeho ochotu, cenné rady a pomoc při zpracování práce.

Minerální vody Mariánských Lázní a jejich využití v balneologii a v péči o zdraví člověka

Souhrn

Mariánské Lázně je známé lázeňské město, patřící do západočeského lázeňského trojúhelníku, společně s Karlovými Vary a Františkovými Lázněmi, kde zauímají nejmladší místo. Město se proslavilo zejména minerálními prameny, jejich počtem, kde na malém území Mariánských Lázní vyvěrá asi 40 pramenů a v blízkém okolí je jejich počet udáván na 100, složením především uhličitých kyselek. Minerální prameny jsou zde známé pro své různorodé složení, které údajně nenalezneme v jiných lázních v České republice a jsou tak považovány za takzvané balneologické unikum.

Minerální prameny, jsou vody s rozpuštěnými minerálními látkami, pocházející ze zdejších hornin jako žula, rula a amfibolit, dále z různých sloučenin a jsou proplyněné oxidem uhličitým, díky němuž jsou nazývány kyselkami. Na přítomnost oxidu uhličitého má vliv Mariánskolázeňský zlom, ohraničující Tepelskou vrchovinu. Mariánskolázeňské minerální prameny jsou proplyněné od 2,5 – 3 g/l. Jejich mineralizace je střední až velmi silná, pohybující se ve velkém rozpětí od 300 mg/l do 11 570 mg/l. Z hlediska teploty jde o studené kyselky s teplotou od 6 °C do 10 °C.

Léčba minerálními prameny je známa již od 18. století, kdy tehdejší lékaři prameny analyzovali a zkoumali jejich léčebné účinky na jednotlivcích. Nejvýznamnějším lékařem, který léčil pacienty minerálními prameny jako první a měl náležitě kladné výsledky byl MUDr. Jan Josef Nehr, jehož osobnost je pro město velmi významná.

Lázeňská léčba neboli balneoterapie má svůj význam dodnes. V Mariánských Lázních je využíváno vnější i vnitřní balneologie, jejíž nejznámější procedury jsou zejména pitná léčba, dále minerální koupele, zábaly, podkožní aplikace zředěného plynu, či inhalace. Léčbu vždy ordinuje lékař, s ohledem na zdravotní stav pacienta. Primárními onemocněními léčenými v Mariánských Lázních je onemocnění trávicího ústrojí, dále ledvin nebo dýchacích cest. Balneoterapie je léčba kombinující lázeňské procedury navzájem, kde hraje též významnou roli i klima lázeňského prostředí.

Klíčová slova: minerální vody, balneologie, balneoterapie, minerální látky, zdraví

Mineral waters in “Mariánské Lázně” and their use in balneology and in human health care

Summary

The town Mariánské Lázně is known as a spa town belonging to the so called West Bohemian Spa Triangle together with Karlovy Vary and Františkovy lázně, where they occupy the youngest place. The town became famous especially with mineral springs, with their amounts, where on the small territory of the town Mariánské Lázně rises about forty springs and in the close surroundings is their amount given to a hundred, primarily with composition of carbonic Seltzer water. Mineral springs are known here for its diverse composition, which are alleged to find in other spa towns of the Czech Republic and they are considered to be so called balneologic unique.

Mineral springs are waters with dissolved minerals, coming from local rocks such as granite, gneiss and amphibolite, then coming from various compounds. They are gas-charged with carbon dioxide, thanks to it are they called as a Seltzer water. On the presence of carbon dioxide affects Mariánskolázeňský zlom, bounding Tepelská vrchovina. Mineral springs of Mariánské Lázně are gas-charged from 2,5 – 3 g/l. Their mineralization is a medium to very strong, moving in large span from 3000 mg/l to 11 570 mg/l. From the viewpoint of temperature, it is about cold mineral waters with their temperature of 6 °C – 10 °C.

The cure with mineral springs has been known since 18th Century, when the then doctors were analyzing and researching on individuals their therapeutic effects. The most important doctor, who treated patients with mineral springs as a first person and also had appropriately positive results, was MUDr. Jan Josef Nehr, whose personality is very popular for the town.

The spa treatment, or balneotherapy has its own meaning till today. In Mariánské Lázně, it is used external and internal balneology, whose best known procedures are especially drinking water treatment, then mineral baths, body wrap, subcutaneous application of spring gas, or inhalation. Doctor always prescribe treatment, with respect to patients's health condition. Primary diseases, which are in Mariánské Lázně treated is illness of digestive tract, then illness of kidneys or airways. Balneotherapy is treatment combining mutually spa procedures, where climate of spa environment performs important role too.

Keywords: mineral waters, balneology, balneotherapy, mineral substances, health

OBSAH

1	ÚVOD	7
2	CÍL PRÁCE	8
3	LITERÁRNÍ REŠERŠE	9
3.1	HISTORIE A VÝVOJ LÁZNÍ	9
3.1.1	První zmínky o pramenech	9
3.1.2	Založení lázní	10
3.1.2.1	Jan Josef Nehr	11
3.2	MINERÁLNÍ VODY	12
3.2.1	Geneze minerálních vod	14
3.2.2	Geologická a hydrogeologická stavba západočeské lázeňské oblasti	16
3.2.3	Jímání pramenů a jejich ochrana	19
3.3	MINERÁLNÍ PRAMENY NA ÚZEMÍ MARIÁNSKÝCH LÁZNÍ	21
3.3.1	Křížový pramen	22
3.3.2	Ferdinandovy prameny	23
3.3.3	Rudolfovy prameny	24
3.3.4	Ambrožovy prameny	24
3.3.5	Lesní pramen	25
3.3.6	Karolínin pramen	26
3.3.7	Prelátův pramen	27
3.3.8	Mariiny prameny	28
3.3.9	Pramen Edwarda VII. a Augustinův	28
3.3.10	Další prameny v Mariánských Lázních a okolí	29
3.3.11	Fyzikálně – chemické vlastnosti pramenů	31
3.3.11.1	Příznivé účinky jednotlivých prvků	35
3.3.11.1.1	Vápník (Ca)	35
3.3.11.1.2	Hořčík (Mg)	35
3.3.11.1.3	Sodík (Na)	36
3.3.11.1.4	Chlor (Cl)	36
3.3.11.1.5	Železo (Fe)	36
3.4	PELOIDY	37
3.4.1	Humolity v Mariánských Lázních	39
3.5	ZŘÍDELNÍ PLYN	40
3.6	BALNEOTERAPIE V MARIÁNSKÝCH LÁZNÍCH	40
3.6.1	Léčba oxidem uhličitým	40
3.6.2	Peloidoterapie	41
3.6.3	Uhličitě koupele	42
3.6.4	Pitná léčba	43
3.6.5	Inhalace	44
3.6.6	Klimatické vlivy	44
4	ZÁVĚR	46
5	SEZNAM LITERATURY	47
6	SEZNAM OBRÁZKŮ	52
7	SEZNAM TABULEK	52

1 Úvod

Mariánské Lázně leží na západě Čech, rozprostírající se na jihozápadním svahu Slavkovského lesa, v nadmořské výšce 567 – 626 metrů. Město spadá pod okres Karlovy Vary a tvoří známý "lázeňský trojúhelník", ve kterém patří mezi lázně nejmladší. Na malém území, na kterém se nachází, vyvěrá několik desítek minerálních pramenů, velmi různého charakteru, s mnoha léčivými účinky (Fischer, 2008?).

Výskyt pramenů je podmíněn geologickými, hydrogeologickými a klimatickými vlivy, které jsou právě v tomto místě různorodého a bohatého charakteru. Z hornin, které jsou podkladem pro tvoření pramenů a v první řadě pro jejich chemické složení, nalezneme zejména žulu, rulu a amfibolit.

Mariánské Lázně mají svůj věhlas a velmi zajímavou historii, kdy začaly fungovat jako lázně, pro stále více přijíždějících pacientů. Vděčí svým zakladatelům a hlavně lékařům, prozkoumávajícím tehdejší neznámé léčivé vývěry pramenů, kteří je jako léčebné lázně proslavili.

Minerální prameny jsou složeny z rozpuštěných chemických prvků, kationů, anionů i plynů jako například oxid uhličitý, který proplyňuje kyselky v podzemním oběhu vody. Tyto kyselky byly rozděleny dle autorů do různých skupin, kdy je ale rozhodující složkou právě převaha jednotlivých iontů a sloučenin, podle kterých je skupina nazývána. Rozdělení poté zjednodušuje určení pro jejich další využití v balneologii.

Léčivé minerální vody jsou využívány v balneoterapii neboli lázeňské léčbě, která je souhrnem několika faktorů. Minerální prameny však nejsou jediným léčebným přírodním zdrojem, je využíváno i takzvaných peloidů a vývěrů oxidu uhličitého, který patří mezi význačnou léčbu právě v Mariánských Lázních. Léčba je rozdělována na vnitřní a vnější procedury. Z vnitřních se jako nejvýznamnější jeví pitná léčba, dále plynová léčba a inhalace. Do vnější léčby jsou zahrnovány minerální koupele a zábaly.

V kombinaci s klimatem a příjemným prostředím města, výbornými podmínkami pro lázeňské procházky po zdejších parcích, vyhlídkách i upravených stezkách v místních lesích je město Mariánské Lázně výbornou volbou pro odpočinek i léčbu.

2 Cíl práce

Cílem bakalářské práce je zpracovat přehled o léčebných zdrojích – minerálních vodách, peloidech a plynech v Mariánských Lázních, na základě literárních informací k problematice lázeňských zdrojů popsat jednotlivé zdroje v lázních a to jak zdroje vod, peloidů tak i plynů. Popis léčebných zdrojů doplnit o detailní přehled fyzikálních i chemických vlastností vod, peloidů a plynů, které jsou v lázeňské praxi Mariánských Lázní používány.

3 Literární rešerše

3.1 Historie a vývoj lázní

Močály, hluboké lesy, bažiny. Tak je popisováno tehdejší údolí Mariánských Lázní, které bylo pro špatný přístup neobydlené a pusté. Hlubokými lesy vedla důležitá cesta z Čech do Bavor. Existoval zde proto dokonce zákaz vytváření nových osad a kácení lesů, z důvodu zachování bezpečnosti a nepropustnosti proti vniknutí případných nepřátel do Čech (Němec a Němcová, 2001).

Historie vzniku dnešních Mariánských Lázní je velmi úzce spjata s historií bývalého premonstrátního kláštera Teplá, kterému město a jeho okolí od 12. století náleželo (Křížek, 1958).

Klášter Teplá byl založen českým šlechticem vladkou Hroznatou v roce 1193. Do kláštera byli povoláni mniši z tehdejšího strahovského kláštera u Prahy, aby pomohli kolonizaci tohoto kraje. (zdroj: <http://www.hamelika.cz/historie.htm>)

Název místa se ale ustálil až roku 1808, podle Mariina pramene. Vliv na toto pojmenování měl nepochybně i zakladatel tepelský opat, neboť řád premonstrátů je znám svou mariánskou úctou a kultem Panny Marie (Jonák a Harant, 2008).

3.1.1 První zmínky o pramenech

Už od pradávna znali místní obyvatelé existenci pramenů, které byly známé hlavně pro svou slanou chuť. Dříve je lidé nazývali buď Úšovické (pro ty, co byly blíže k staré obci Úšovice) a nebo Tepelské (podle tepelského kláštera). Jelikož v tehdejší Česku byla velká nouze o sůl, jsou známy hlavně pokusy těžít sůl z pramenů (Křížek, 1990).

Nejstarší dochovanou zprávou o pramenech je tehdejší dopis krále Ferdinanda I. z roku 1528. V té době bylo cílem hledat jakékoliv zdroje kuchyňské soli, aby usnadnila českým obyvatelům nezávislost v této surovině na dovozu z okolních zemí. V dopise psaném tepelskému opatovi, Ferdinand I. žádá o naplnění minerální slané vody do lahví k účelům poznat ji a analyzovat. Bohužel výsledky z této analýzy nebyly dochovány. Teprve až po delší době se zjistilo, že odparek Úšovické vody neobsahuje sůl kuchyňskou, ale Glauberovu, která obsahuje především síran sodný a jeho účinky jsou projímavé. Po Ferdinandu I. byl proto pramen pojmenován jako Ferdinandův. V 18. století

se Glauberova sůl začala z pramenů, zejména Křížového těžit a prodávat jako laxativum (Soukup a David, 2006).

Vrbová (1958) udává, že v roce 1749 byla právě nad Křížovým pramenem postavena chatrč s kotlíky, kde byla voda z pramene odpařována a získávána tak sůl Glauberova. Vyvážela se na Moravu i do Rakouska, kde byla prodávána v lékárnách.

Později se také o další prameny začali zajímat lékaři, hlavně o tzv. „Smrdutý“, dnešní Mariin pramen. První léčebná použití jsou zaznamenána počátkem 17. století lékařem Michaelem Raudeniusem. Dále lékaři jako J. M. Horník a Marcus Marci z Kronlandu, přispěli k věhlasu pramenů a lidé se pomalu k zdejším pramenům začali sjíždět. Kolem roku 1710, přicházelo k léčivému prameni tolik lidí, že byl u obce Hamrníky postaven „zámeček“, který měl sloužit k případnému přespání, ale také pro potřeby řádových bratrů z kláštera, který dal dům postavit (Vrbová, 1958).

3.1.2 Založení lázní

Jak již bylo zmíněno, minerálních pramenů se začalo využívat k léčebným účelům asi počátkem 17. století. V té době bylo údolí budoucích lázní ještě neobydlené, špatně přístupné, plné močálů a lesů. I přes tyto podmínky na místa vývěřů minerálních pramenů docházelo několik lidí, aby poznali jejich dané léčebné účinky. Někteří dokonce zapisovali svůj zdravotní stav a množství vypité minerální vody do dřevěné chatrče u Úšovického pramene. Až příchod MUDr. Nehra a jeho úsilí dokázalo vše změnit. MUDr. Nehr společně s Karlem Kašparem Reitenbergem, tehdejším opatem kláštera Teplá a zahradním architektem Václavem Skalníkem, jsou považováni za zakladatele dnešních Mariánských Lázní (Němec a Němcová, 2001).

3.1.2.1 Jan Josef Nehr

MUDr. Jan Josef Nehr pocházel z Teplé. Vystudoval Univerzitu Karlovu v Praze, kde byl na lékařské fakultě promován na doktora lékařství. Poté se vrátil zpět do rodného města, kde byl jmenován stálým lékařem kláštera. S tímto jmenováním, dostal na starost se také starat o úšovické prameny (Vrbová, 1958).

Od r. 1779, kdy se do údolí poprvé MUDr. Nehr podíval, přemýšlel, jak léčivé vlastnosti pramenů využít a současně do tohoto místa nalákat lidi a zajistit jim pohodlí při léčbě. Začal usilovat o to, aby přímo u léčivých zdrojů byly vybudovány lázně.

Tehdejšího opata kláštera Kryštofa Heřmana proto přesvědčil, aby podstoupil jeho léčbu minerálními prameny a společně se usídlili do zdejšího Hamrnického zámečku. Pitná léčba byla zdraví prospěšná a opata o blahodárných účincích pomalu přesvědčovala. K jeho konečnému rozhodnutí a svolení dopomohl den, kdy v lese potkali starce, který měl ochrnutého syna. MUDr. Nehr mu doporučil koupele v Mariině prameni a po 28 dnech, se syn zcela vyléčil a bez jakékoliv pomoci mohl sám odejít. Byl to současně i první Nehrův případ, kdy těžké onemocnění dokázal vyléčit koupelemi z léčivého pramene.

K vystavění budovy s lázeňskými koupelnami pro pacienty již nic nechybělo. Stavba byla započata, ale bohužel z neznámého důvodu nebyla dokončena. MUDr. Nehr ale přes všechny tyto okolnosti neztrácel naději a úsilí vybudovat svůj sen a v r. 1805 postavil budovu sám, ve které měli lázeňští hosté své zázemí. Budova nesla název U Zlaté koule, postavena nedaleko dnešního Křížového pramene a dodnes ji v Mariánských Lázních nalezneme (Bartoš, 2013).

V krátké době se zvýšil počet zahraničních, i českých návštěvníků natolik, že kapacita budovy vůbec nepostačovala a lázně se musely rozšiřovat. Tak zde v roce 1808 vznikla osada, která dostala jméno Mariánské Lázně (Němec a Němcová, 2001).

Dále už šla stavba lázní rychleji. Tehdejší opat, páter Chrysostom Pfrogner, dal vystavět další lázeňský dům, zpevnil cesty od Mariina ke Křížovému prameni, též se dostalo na cestu k Hamrnickému zámečku. Údolí byla vyrovnána, bažiny vysušeny a zahlazeny. Nad dvěma prameny byly vystavěny kopulovité střechy a okolí upraveno. K těmto činům byl opat veden hlavně povzbuzováním Karla Reitenberga, klášterního sekretáře a po smrti pátera Chrysostoma Pfrognera i pozdějšího opata kláštera Teplá (Bartoš, 2013).

Není tedy divu, že Karel Reitenberger se zapsal do trojice jmen lidí, kteří přispěli k založení těchto krásných lázní. Pod jeho vedením se lázně dál a dál zvelebovaly a jeho

zásluhou se staly v roce 1812 samostatnou obcí. V roce 1818 byly Mariánské Lázně prohlášeny veřejným lázeňským místem (Němec a Němcová, 2001).

MUDr. Nehr v Mariánských Lázních působil až do konce svého života. Zemřel v roce 1820, v době, kdy lázně byli v největším rozvoji (Vrbová, 1958).

3.2 Minerální vody

Minerální vody se od prostých vod liší svým chemickým složením. Mají pro své chemické a fyzikální vlastnosti určité kladné nebo dokonce léčivé účinky pro lidský organismus (*léčivé minerální vody*). Od podzemních vod prostých se liší množstvím nebo druhem rozpuštěných solí a plynů, které se v podzemních vodách prostých nevyskytují vůbec nebo ne v tak velkém množství. Další rozdílný faktor je například teplota (Hynie, 1955).

Minerální vody dnes považujeme za cenný přírodní zdroj, který svými vlastnostmi, lišícími se od ostatních podzemních vod, odráží jejich vznik za zvláštních geologických a hydrogeologických podmínek, někdy v těsné souvislosti s podmínkami klimatickými.

Z prosté vody se stává voda minerální překročením určitých limitních obsahů rozpuštěných tuhých látek a plynů nebo vyšší teplotou. Postupem času byla zaváděná různá kritéria pro oddělení vody prosté a minerální, na které je ovšem třeba pohlížet jen jako na obecně přijímané hodnoty, či hranice vyplývající z dlouholeté lidské zkušenosti. V přírodě nelze určit přesné hranice mezi různými jevy a vlastnostmi. Tyto hodnoty určovaly dříve platné československé státní normy, přesněji ČSN 86 8000. Podle této normy byly přírodní minerální vody definovány jako vody, které při vývěru obsahují v 1 litru vody více než 1g rozpuštěných pevných látek, rozpuštěného oxidu uhličitého nebo mají teplotu vyšší než 25 °C. Takto definované vody byly obvykle využívány k léčebným účelům jako přírodní léčivé vody, které mají ke svému chemickému složení a fyzikálním vlastnostem vědecky prokázané a zdravé užitečné účinky.

Dále byly definovány přírodní minerální vody stolní, které jsou vhodné díky svému chemickému složení a fyzikálním vlastnostem jako osvěžující nápoje. Obsah v 1 litru nejméně 1g rozpuštěného oxidu uhličitého a nejvýše 6g rozpuštěných pevných látek.

Definice a klasifikace minerálních vod uvedené v ČSN 86 8000, pozbyly s účinností od 1. ledna 2002 platnost, přijetím vyhlášky Ministerstva zdravotnictví č. 423/2001 Sb., která řadu těchto kritérií převzala, či upřesnila (Krásný, 2012).

Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 423/2001 Sb., stanovuje: Způsob a rozsah hodnocení přírodních léčivých zdrojů a zdrojů přírodních minerálních vod a další podrobnosti jejich využívání, požadavky na životní prostředí a vybavení přírodních léčebných lázní a náležitosti odborného posudku o využitelnosti přírodních léčivých zdrojů a klimatických podmínek k léčebným účelům, přírodní minerální vody k výrobě přírodních minerálních vod a o stavu životního prostředí přírodních léčebných lázní (vyhláška o zdrojích a lázních).

Příloha č. 1 k vyhlášce 423/2001 Sb., udává kritéria pro hodnocení zdrojů minerálních vod, plynů a peloidů. Z této vyhlášky je v následujícím textu věnována pozornost kritériu hodnocení pro přírodní minerální vody.

- Přírodní minerální vody se hodnotí:
 - a) podle celkové mineralizace jako minerální vody:
 1. velmi slabě mineralizované s obsahem rozpuštěných pevných látek do 50 mg/l,
 2. slabě mineralizované s obsahem rozpuštěných pevných látek 50 až 500 mg/l,
 3. středně mineralizované s obsahem rozpuštěných pevných látek 500 mg/l až 1500 mg/l,
 4. silně mineralizované s obsahem rozpuštěných pevných látek 1500 mg/l až 5 g/l,
 5. velmi silně mineralizované s obsahem rozpuštěných pevných látek vyšším než 5 g/l;
 - b) podle obsahu rozpuštěných plynů a obsahu významných složek jako vody:
 1. uhličitě nad 1 g oxidu uhličitého/l vody,
 2. sirné nad 2 mg titrovatelné síry /l vody,
 3. jodové nad 5 mg jodidů/l vody,
 4. ostatní, např. se zvýšeným obsahem kyseliny křemičité (nad 70 mg/l vody), fluoridů (nad 2 mg/l vody);
 - c) podle aktuální reakce vyjádřené hodnotou pH se vody rozdělují jen tehdy, jde-li o vody:
 1. silně kyselé - s hodnotou pH pod 3,5,
 2. silně alkalické - s hodnotou pH nad 8,5;

- d) podle radioaktivity jako vody radonové s radioaktivitou nad 1,5 kBq/1 vody způsobenou radonem ^{222}Rn ;
- e) podle přirozené teploty u vývěru jako vody:
1. studené s teplotou do 20 °C,
 2. termální, a to
 - do 35 °C vody vlažné,
 - do 42 °C vody teplé,
 - nad 42 °C vody horké;
- f) podle osmotického tlaku:
1. hypotonické s osmotickým tlakem menším než 710 kPa (280 mOsm),
 2. isotonické s osmotickým tlakem 710 - 760 kPa (280 - 300 mOsm),
 3. hypertonické s osmotickým tlakem nad 760 kPa (300 mOsm);
- g) podle hlavních složek (tj. složek, které jsou v součtu součinů látkové koncentrace a nábojového čísla všech aniontů zastoupeny nejméně 20 %, rovněž tak pro kationty). Typ vody se charakterizuje v pořadí od nejvíce zastoupených složek, a to nejprve pro anionty, potom pro kationty;
- h) podle využitelnosti jako léčivé, pokud jich lze na základě odborného posudku využít k léčbě. (zdroj: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-423>)

3.2.1 Geneze minerálních vod

Vznik minerálních vod jako takových, záleží na mnoha faktorech. Průběh jejich vzniku je dán infiltrací vody do podzemí, jejím prouděním v horninovém prostředí až po její výstup zpět na povrch. Nutným předpokladem pro vytváření a přítomnost postačujícího množství podzemní vody je dobrá kombinace geologických, hydrogeologických i klimatických podmínek (Krásný, 2012).

Podzemní voda jako taková, je buď původu juvenilního, nebo vadózního. Juvenilní podzemní voda představuje vodu vzniklou v hlubokých vrstvách zemské kůry kondenzací

vodních par, které vznikly při tuhnutí magmatu. Vodou vadózní rozumíme vody infiltrované neboli vsáklé z povrchu země. Neustále jsou doplňovány vodou z atmosférických srážek a tvoří největší část z celkového množství podzemních vod.

Při infiltraci vody půdním profilem a vrstvami hornin probíhá proces změny chemického složení vody tím, že voda působí jako rozpouštědlo na minerální látky obsažené zejména v horninách. Rozpustnost tuhých látek ve vodě je omezená. Záleží na povaze látek, velikosti částic a na teplotě vody. K urychlení rozpouštění látek dochází například u rozmělnění tuhých látek nebo vyšší teplotě. Po rozpuštění se ve vodě nacházejí pouze ionty elektrolytů jednotlivých látek. V podzemní vodě jsou kromě minerálních látek také obsaženy i rozpuštěné plyny. Jde o oxid uhličitý, sirovodík a kyslík (Kříž, 1983).

Oxid uhličitý je původem z vulkanické činnosti jako plynný produkt magmatického jádra Země. Jeho obsah v podzemní vodě urychluje její zpětný výstup zpět na povrch (Křížek, 1958).

Dřívější tvrzení o vzniku oxidu uhličitého z rozkladu organických látek se pro Mariánské Lázně nepotvrdila. Stejně tak sirovodík, který oxid uhličitý provází v suchých vývěrech, takzvaných mofetách, je původu hlubinného, což bylo potvrzeno i vrty při balneotechnických pracích v Mariánských Lázních (Winter, 1932).

Hynie (1963) popisuje původ sirovodíku v první řadě jako vadózní, převážně co se týče sirovodíku biochemického původu. Tvoří se při rozkladu organických látek sirovodíkovými bakteriemi a desulfurikačními bakteriemi při rozkladu síranů. Původ se označuje za vadózní, jelikož mikroorganismy účastníci se těchto pochodů sestupují z povrchu do nitra Země.

Sirovodík způsobuje charakteristický zápach podzemních vod. Z vody je ale rychle redukován nebo přeměněn na síru. Kyslík se do podzemních vod dostává se srážkami, případně s vodou povrchovou do které se dostává jako produkt fotosyntézy rostlin (Křížek, 1958).

Co se týče rozpouštění plynů v podzemních vodách, jde o velmi pozvolný jev. Záleží zde na chemické povaze plynů, na tlaku a teplotě vody a na obsahu již rozpuštěných látek ve vodě. Při vyšší teplotě vody rozpustnost plynů klesá, naopak při zvyšujícím se tlaku vody rozpustnost stoupá (Křížek, 1958).

S ohledem na srážky můžeme u zvláště mělce zachycených pramenů pozorovat mírné kolísání ve vydatnosti. Po silnějších srážkách můžeme pozorovat sice menší výkyvy, ale trvající v delších vlnách. Tyto výkyvy přicházejí o jeden až dva měsíce později.

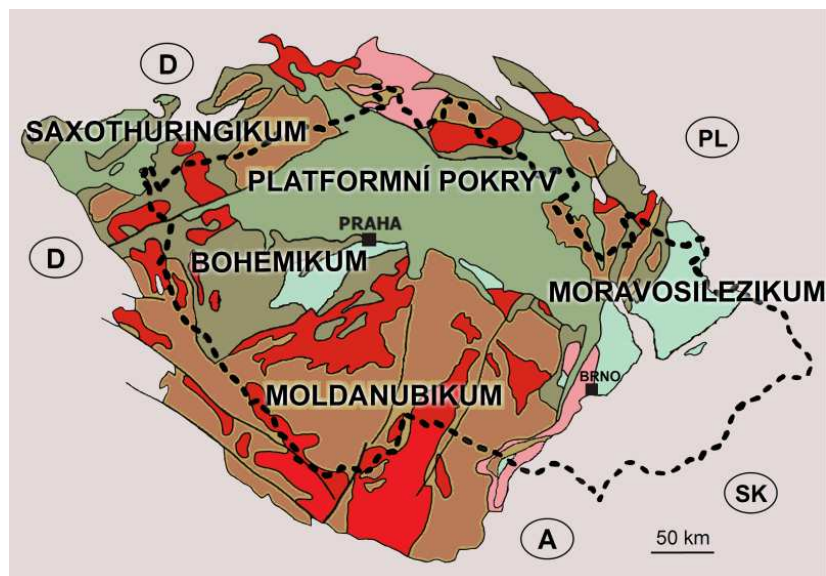
Tři až šest dnů po změně počasí můžeme pozorovat krátce trvající změny ve vydatnosti (Kohlíček a spol., n.d.).

Mineralizace jednotlivých mariánskolázeňských pramenů má velké rozpětí od 300 mg/kg až do 11 570 mg/kg (Myslil a Václ, 1966). Proplynění oxidem uhličitým se pohybuje od 2,5 – 3,0 g/l a maximální teplota vod se pohybuje okolo 10 °C. Co se týče vydatnosti mariánskolázeňských kyselek, pohybuje se od 600 l/min, v závislosti na jímacích objektech (Krásný, 2012).

3.2.2 Geologická a hydrogeologická stavba západočeské lázeňské oblasti

Vznik mariánskolázeňských minerálních pramenů je v těsném spojení s geologickou stavbou západních Čech (Křížek, 1958). Geologický charakter prostředí, determinuje výskyt množství různých minerálních vod, který má hlavní příčinu v třetihorní horotvorné činnosti a s ní spojené činnosti tektonické. U této činnosti byl rozhodující vznik zlomových pásem (Milota a Bartoš, 2009). Odlišná mineralizace vod záleží především na složení hornin pásma, kde se minerální vody tvoří (Křížek, 1958).

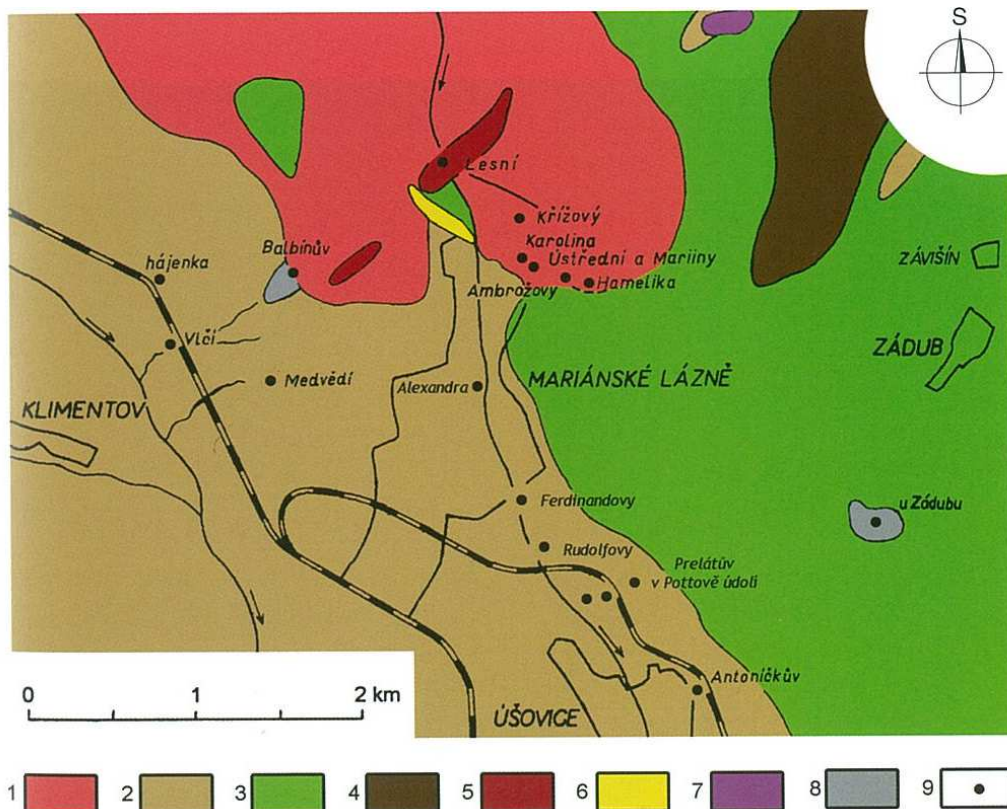
Hydrogeologický masiv v České republice je tvořen variskou platformou Českého masivu, obsazující asi 57% území Česka. Platforma Českého masivu obsahuje metamorfované, vyvřelé komplexy a sedimenty. Z geologického přehledu, který se týká hornin po variské orogenezi je vymezeno pět velkých regionálněgeologických oblastí: moldanubikum, bohemikum, saxothuringikum, lugikum a moravskoslezikum. Mariánské Lázně spadají do oblasti bohemikum, též označované jako středočeská, tepelsko – barrandienská nebo barrandiensko – železnohorská oblast (Krásný, 2012).



3.2.2.I Členění Českého masivu (zdroj: <http://www.parkgeo.cz/mapa.htm>)

Větší východní část, která patří k okrajové části Tepelské vrchoviny je tvořena tzv. mariánskolázeňským bazickým komplexem, významným právě pro tvorbu určitých typů minerálních vod v Mariánských Lázních a jejich rozsáhlého okolí. Mariánskolázeňský bazický komplex znázorňuje zbytek oceánského dna, které se v prvohorách rozprostíralo mezi tepelsko – barrandienskou a moldanubickou jednotkou Českého masivu. Působením variského vrásnění byly prvotní čedičové horniny silně stlačeny a přeměněny na různé druhy amfibolitů, střídající se s polohami pararul, které se vytvořily přeměnou jílovitých mořských usazenin (Milota a Bartoš, 2009).

Mariánskolázeňské prameny situované v severní části města, tedy Lesní pramen, prameny Mariiny, Ambrožovy, Křížový pramen se nachází v oblasti budované žulou, přičemž Lesní pramen je na okraji dioritového tělesa uvnitř této žuly. Prameny v jižnější části města jako např. Ferdinandův pramen, Alexandřin a prameny v Pottově údolí – dnešní Prelátův pramen, se nachází v pararulovém komplexu, v blízkosti amfibolitového tělesa (Myslil a Václ, 1966). Horniny jsou prostoupeny mladšími žilami křemene a rohovce. Křemenné žíly jsou dobře propustné a jsou na ně kolikrát vázány výstupy oxidu uhličitého (Křížek, 1958).



Obr. 52. Geologické schéma a situace pramenů minerálních vod v Mariánských Lázních (podle Jar. Dvořáka a Horny 1978 a Kolářové a Myslila 1979, upraveno).

1 – žula, 2 – rula, 3 – amfibolit, 4 – granáticko-pyroxenická rula, 5 – diorit, 6 – žilný křemen a prokřemeněné tektonické brekcie, 7 – čedič, 8 – humolity, 9 – prameny minerálních vod.

Obrázek 3.2.2.II Geologické schéma a situace pramenů minerálních vod v Mariánských Lázních (Krásný, 2012)

Z geologického hlediska mineralizace pramenů je též důležitá propustnost hornin. Jsou určeny tři základní typy propustnosti horninových souborů a to propustnost průlinová, puklinová a krasová. Průlinami se rozumí póry, které tvoří soustavu dutin v hornině většinou pravidelně. Průlinová voda je většinou obsažena převážně v sypkých horninách. Do puklinové propustnosti se řadí různé pukliny, trhliny, zlomy, vytvářející mezery pro proudění vody (Hynie, 1961). Proudění vody je v této druhé variantě výrazněji rychlejší a má tedy vliv na konečnou mineralizaci pramene. Průlinová voda, má značně vyšší mineralizaci než voda puklinová na stejně velkém prostoru formování. Nejrychlejším oběhem je však krasový oběh v horninových masivech s velkou vydatností, avšak s nízkou mineralizací. V Mariánských Lázních je znám oběh puklinový ve strukturách krystalinika (Hynie, 1963).

Ve spojitosti s tím, stojí za zmínku Mariánskolázeňský zlom, kterým je na západě ohraničena Tepelská vrchovina. Okolí Chodové Plané, Sklářů a Velké Hleděsebe,

tedy západně od zlomu, je geology zařazováno již k moldanubiku Českého lesa. Množství pramenů vyskytující se v blízkosti tohoto zlomu není náhoda, ale právě důvod jejich vzniku. Podélně tohoto zlomu a doprovodných trhlin zemské kůry, které se zde vyskytují, vystupuje z hlubin oxid uhličitý, který z obyčejných vodních pramenů vytváří chutné kyselky (Milota a Bartoš, 2009).

3.2.3 Jímání pramenů a jejich ochrana

Minerální prameny byly dříve zachycovány mělkými studnami, později zvonkovým jímáním na puklinách skal. Takto jímané prameny však nedosahovaly dostatečné vydatnosti a proto se přešlo na jímání pomocí vrtů, postupně dosahujících větších hloubek. Postup zvyšujících hloubek jímání je udávám na příkladu Křížového pramene, kdy se z mělkého jímání přistoupilo k zachycení pramene v hloubce asi 4 metrů. V letech 1936 – 1938 byla minerální voda jímana třemi vrty, se zvyšující se hloubkou. Označeny byly jako Křížový pramen I, II a III s hloubkou 17, 30 a 45 metrů. Vrtem III, bylo dosaženo dosud nejvyšší dosažené mineralizace 12 g/l a vydatnost byla zvýšena na 1,25 l/min. Pokusy o hlubší zachycení s cílem zvýšené mineralizace a vydatnosti pokračují i v posledních letech (Krásný, 2012).

V blízkosti jímacích objektů může ale dojít k ohrožení minerálních vod znečištěním. Ohroženy jsou zejména ty, které jsou zachyceny mělkými jímacími vrty, ale hlavně ty, které u svých výstupních cest nemají nepropustnou vrstvu hornin a tím jim hrozí znečištění z povrchu, nebo se mohou mísit s vodami prostými. V dnešní době spočívá ochrana, ve snaze jímat prameny hlubokými vrty a na výstupních cestách, kde nejsou ohroženy povrchovou činností.

Dalším nepříznivým vlivem může být ohrožení zdrojů při zvýšené exploataci. Problém spočívá v nadměrném odběru vody, který může způsobit změny fyzikálně – chemického složení, snížení vydatnosti minerální vody nebo zhoršené podmínky jímání. Ochrana spočívá ze stanovení optimálního režimu odběru, při kterém bude možné jímat po celou dobu potřebného využívání (Pelikán, 1983).

Pro ochranu zdrojů přírodních minerálních vod slouží takzvaná ochranná pásma, která chrání před nepříznivými vlivy jejich chemické, fyzikální, mikrobiologické vlastnosti

a vydatnost. Stanoví se na základě hydrogeologických průzkumů a to nově pouze dvoustupňová pásma z původních třístupňových, díky sloučení druhého a třetího stupně. V České republice je vyhrazeno 55 ochranných pásem přírodních léčivých zdrojů a přírodních minerálních vod. Největší rozsah se týká Poděbrad, dále jsou to Františkovy Lázně, Mariánské Lázně, Karlovy Vary a Teplice (Krásný, 2012).

Ochranná pásma jsou stanovena zákonem č. 164/2001 Sb. "O přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů (lázeňský zákon)" takto:

- Ochranné pásmo I. stupně
 - Definice ze zákona č. 164/2001 Sb., §22, odstavec 1: Ochranné pásmo I. stupně se stanoví pro území zahrnující zpravidla okolí výstupu zdroje.
 - Odstavec 2: U přírodního léčivého zdroje minerální vody a plynu a u zdroje přírodní minerální vody se ochranné pásmo stanoví zpravidla pro území vymezené kruhem o poloměru 50 m od zdroje, není-li na základě hydrogeologického šetření nutno stanovit jinak. V takovém případě se v ochranném pásmu I. stupně k zabezpečení bezprostřední ochrany jímání zdroje vymezí zpravidla v rozsahu 10m x 10 m okolo zdroje pásmo fyzické ochrany zdroje, v němž se mohou provádět jen činnosti spojené s ochranou a využitím zdroje. U přírodního léčivého zdroje peloidu se ochranné pásmo stanoví zpravidla pro území vymezené hranicemi ložiska peloidu.
- Ochranné pásmo II. stupně
 - Definice ze zákona č. 164/2001 Sb., §23, odstavec 1: Ochranné pásmo II. stupně se stanoví k ochraně zřídelní struktury zdroje, popřípadě infiltračního území zřídelní struktury zdroje nebo jeho části nebo infiltračního území zdroje nebo jeho části. Ochranné pásmo přírodního léčivého zdroje peloidu se stanoví zejména k ochraně hydraulických poměrů zdroje.

(zdroj:<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&nr=164~2F2001&rpp=15#znam>)

Mariánské Lázně a okolí nemají žádný zdroj znečištění z průmyslu ani jiné možné kontaminace pramenů. Jediným zdrojem případné kontaminace v tomto prostředí je zástavba města přímo v pramenné oblasti, kde jsou ohroženy mělce vyskytující se minerální vody. Ochrana tedy musí působit proti znečištění minerálních vod z povrchu území. Vnitřní ochrana se soustřeďuje na limitovaný odběr jen nezbytného množství těchto

vod tak, aby byly co nejdéle zachovány. Jak již bylo zmíněno výše, je nutné bránit nebezpečí nadměrné exploatace zdroje minerální vody (Krásný, 2012).

3.3 Minerální prameny na území Mariánských Lázní

Mariánské Lázně se rozkládají v tříkilometrovém úseku v údolí, ve výškovém rozpětí až 60 metrů, vytvářející širokou, uzavírající se kotlinu na svazích Slavkovského lesa. Minerální vody nesou označení jako vody západočeského typu nebo karlovarské minerální vody, které jsou charakteristické pro svou převahu síranů, chloridů, sodíku a hydrogenukarbonátů (Krásný, 2012).

Pro srovnání s ostatními místy "lázeňského trojúhelníku" se v Mariánských Lázních a ve Františkových lázních objevují minerální vody v podstatě stejné. Karlovy Vary se pyšní navíc vodami termálními, se zvýšeným obsahem fluóru a kyseliny křemičité (Walter, 1975).

V Mariánských Lázních najdeme kyselky studené, silně proplyněné s udávanou mineralizací do 11 gramů na 1 litr. Kyselkami jsou nazývány z důvodu obsahu rozpouštěného oxidu uhličitého, přeměňujícího na kyselinu uhličitou, která napomáhá rozpouštění minerálních látek z okolních hornin a má vliv na konečnou mineralizaci pramene. Mariánskolázeňské podzemní vody jsou syceny oxidem uhličitým v hloubkách 100 až 150 metrů puklinového systému (Krásný, 2012).

Minerální vody jsou zde nazývány takzvaným balneologickým unikem. Díky svým spletitým geologickým poměrům se lázně pyšní vývěry několika pramenů různých obsahů na malém území. Prameny se od sebe liší hlavně svým chemickým složením, ale i svými léčebnými schopnostmi a využitím (Křížek, 1958). Jak udává většina literatury, průvodců či internetových článků, v širším okolí Mariánských Lázní vyvěrá až přes 100 kyselk různorodého složení. V samotných Mariánských Lázních se jich napočítá okolo 40. Počty nemohou být přesné, jelikož v průběhu let některé kyselky zanikly, například dříve známý Jateční pramen, Hamrnický nebo Alfrédův pramen. Mimo pramenů, které postupem času zanikly nalézáme i prameny nové a to například pramen Edwarda VII. a Augustinův.

Minerální vody se dnes využívají stejně jako v minulosti, k vnitřním, ale i vnějším kúram. Vnitřní jsou hlavně pitné kúry, inhalace nebo irigace. Z vnější aplikace jsou využívané koupele, zábaly, či sprchy (Milota a Bartoš, 2009).

3.3.1 Křížový pramen

Křížový pramen je jeden z nejstarších pramenů Mariánských Lázní a získal proslulosti od dob příchodu MUDr. Nehra, o kterém bylo pojednáváno již na začátku práce. V dřívějších dobách byl pramen nazýván Slaný, kvůli jeho slané chuti. Slaný byl pramen nazýván až do roku 1749, dokud u něj nebyl postaven kříž a lidé mu tak začali říkat Křížový. Tento název se zachoval dodnes. Postupem času byl pramen několikrát upravován, hlavně z hlediska jímání, jelikož jeho vydatnost značně klesala a nevyplňovala potřeby poptávky (Křížek, 1958). Dnešní konečná podoba jímání dvěma vrty, hlubokými 45 – 70 metrů, pochází z roku 1955 – 1957 (Kohlíček a spol., n.d.).

Pramen dnes nalezneme v pavilónu s dominantní kopulí a zlatým křížem, přímo v části mariánskolázeňské kolonády. Pramen má projímavé účinky a je využíván k léčbě zažívacího ústrojí. (zdroj: <http://marianske-lazne.webnode.cz/kolonady-a-prameny-/>)

Vydatnost pramene je udávána na 1,1 litru za minutu, obsah oxidu uhličitého 2 896 mg/l a celková mineralizace 9 600 mg/l (Fischer, 2008?).



Obrázek 3.3.1.I Pavilon Křížového pramene na kolonádě

(zdroj: <http://www.marianskelazne.cz/wellness-a-lazenstvi/lecebne-prameny-a-pavilony/prameny-v-marianskych-laznich/krizovy-pramen>)

3.3.2 Ferdinandovy prameny

Ferdinandovy prameny se považují za nejstarší prameny Mariánských Lázní, dříve byly nazývány Úšovické. Z těchto pramenů, jak již bylo uvedeno, byla snaha těžit sůl, ale jde o sůl Glauberovu. Pramen je pojmenován po Ferdinandu I., který dal jako první pramen prozkoumat (Křížek, 1958). Název pojmenovává skupinu vrtů, nad kterou je vystavěna klasicistní budova na sloupech, tzv. malá kolonáda, výborně zapadající do přilehlých parků. Ferdinand I. se dnes využívá především k pitné léčbě, ostatní, tedy Ferdinand II., III., IV., VII. a VIII. hlavně k uhlíčitým koupelím. Pramen Ferdinand VI. se vyznačuje nízkou koncentrací pevných látek a byl tedy plněn do lahví v blízké stáčírně vod a prodáván pod názvem Excelsior jako stolní minerální voda (Kohlíček a spol., n.d.). V dnešní době již stáčírna bohužel není v provozu a minerální vody značky Excelsior zmizely z trhu.

Vydatnost pramene je udávána na 15 litrů za minutu, obsah oxidu uhličitého je 2 508 mg/l a celková mineralizace 10 810 mg/l. Své využití má hlavně v léčbě zařívacího ústrojí (Fischer, 2008?).



Obrázek 3.3.2.I Kolonáda Ferdinandova pramene v Úšovicích

(zdroj: <http://www.marianskelazne.cz/wellness-a-lazenstvi/lecebne-prameny-a-pavilony/prameny-v-marianskych-laznich/ferdinanduv-pramen>)

3.3.3 Rudolfovy prameny

Rudolfovy prameny dříve nesly názvy Luční, Příkopový a Rudolf starý. Nacházejí se nedaleko Ferdinandova pramene ve vystavěném pavilónu. K pitným kúrám byl především určený Rudolf starý, který je využíván dodnes. Prameny Luční a Příkopový, neboli také Rudolf I. a II., byli taktéž čerpány do plínry vod. Dnes mají využití pouze pro účel koupelí. Rudolfův pramen je využíván primárně k chorobám ledvin a cest močových, dále pro svůj vysoký obsah vápníku jako prevence proti osteoporóze. Původní Rudolfův pramen určený k pitné léčbě, můžeme nalézt v Úšovickém pavilonu, ale i na hlavní kolonádě města, kam je doveden (Křížek, 1958).

Vydatnost pramene je 16 litrů za minutu, obsah oxidu uhličitého je udáván na 2 444 mg/l a celková mineralizace 2 160 mg/l (Fischer, 2008?).



Obrázek 3.3.3.I Pavilon Rudolfova pramene v Úšovících

(zdroj: <http://www.olympiahotel.eu/marianske-lazne/lecebne-prameny-a-pavilony/rudolfuv-pramen--2>)

3.3.4 Ambrožovy prameny

Ambrožův pramen byl v Mariánských Lázních znám již od roku 1760, je proslulý hlavně pro své železnaté složení. Bohužel obsah železnatých iontů začal značně klesat a tak bylo nutností pramen důkladně přestavět. V hloubce 7 metrů byly nalezeny tři různé vývěry a byly rozděleny jednotlivým jímáním na prameny Ambrož I., II. a III, které se údajně svým chemickým složením výrazně neliší (Křížek, 1958). Ambrožovy prameny

najdeme nedaleko hlavní kolonády u hotelu Nové Lázně. Díky vysokému obsahu železa jsou doporučovány pro pacienty trpící chudokrevností, ale i při onemocnění močových cest. (zdroj: <http://www.cupvital.cz/cs/categories/13/infopages/61>)

Důvodem problému s klesající vydatností v dřívějších dobách a hlavně koncentrací železnatých iontů je údajně geologické složení vrstev, ze kterých pramen vyvěrá. Vývodné cesty pramene se nachází na rozmezí žula – amfibolit, kde působí oxid uhličitý, dochází ke kaolinizování a zanášení vývodních cest kaolínovou hlinou. Pro prameny vyvěrající na žulových zónách se jedná o příznačný jev (Winter, 1928).

Vydatnost je v dnešní době udávána na 11 litrů za minutu, obsah oxidu uhličitého 2 420 mg/l a celková mineralizace 630 mg/l (Fischer, 2008?).



Obrázek 3.3.4.I Ambrožovy prameny

(zdroj: <http://www.marianskelazne.cz/wellness-a-lazenstvi/lecebne-prameny-a-pavilony/prameny-v-marianskych-laznich/ambrozovy-prameny>)

3.3.5 Lesní pramen

Lesní pramen je nejseverněji vyvěrajícím pramenem Mariánských Lázní. Pramen je přístupný v pavilónu, který je nad pramenem vystavěn, ale i z původního vývěru u břehu lázeňského potoka. Potrubím je dále veden do hotelu Nové Lázně, kde je přímo využíván k léčebným účelům. Jímání je provedeno do hloubky 6, 90 metrů a svým obsahem železa a oxidu uhličitého se může řadit až k železnatým kyselkám (Kohlíček a spol., n.d.).

Využití pramene nalezneme zejména jako pitnou kůru, při zažívacích potížích, dále k inhalacím či kloktání. (zdroj: <http://www.marienbad.com/lesni-pramen/>)

Vydatnost lesního pramene se udává na 15 litrů za minutu, obsah oxidu uhličitého na 2 631 miligramů na 1 litr a celková mineralizace pramene 3 620 miligramů na 1 litr (Fischer, 2008?).



Obrázek 3.3.5.I Klasicistní pavilon Lesního pramene
(zdroj: <http://www.marianskelazne.cz/wellness-a-lazenstvi/lecebne-prameny-a-pavilony/prameny-v-marianskych-laznich/lesni-pramen>)

3.3.6 Karolínin pramen

Karolínin pramen je znám už od roku 1760, stejně jako prameny Ambrožovy. Dříve byl nazýván jako pitná kyselka č. 2, poté pramen Nový a nakonec roku 1870 na počest manželky Františka I., pramen Karolíny Augusty, jímž zůstal dodnes. U pramene se postupem času začaly objevovat stejné problémy s vydatností, kvůli zanášení vývodních cest kaolínem, jako u Ambrožových pramenů. Problém se řešil stejným postupem jako u předchozích pramenů a to rekonstrukcí jímání. Z původní hloubky 5,7 metrů se jímání prohloubilo na 10,8 metrů, kde došlo ke kontaktu se skalnatým základem. Karolínin pramen nalezneme na území hlavní kolonády v samostatně vystavěném pavilonu, kde se dále nachází spolu s pramenem Rudolfovým, který je do pavilonu veden potrubími z jeho původních míst (Křížek, 1958).

Karolínin pramen byl dříve využíván hlavně ke koupelím, dnes i k pitné léčbě při onemocnění ledvin a močových cest. Jeho vydatnost je 20 litrů za minutu, obsah oxidu uhličitého 2 600 mg/l a celková mineralizace je udávána na 1 690 mg/l (Fischer, 2008?).



Obrázek 3.3.6.I Pavilon Karolínina pramene (zdroj: <http://www.marienbad.com/karolinin-pramen/>)

3.3.7 Prelátův pramen

Prelátův pramen byl dříve nazýván jako Pottova kyselka, odvozena od Pottova údolí kde se nachází. V údolí je známo dalších sedm pramenů a to pramen Alfa, Beta, Gama, Delta, pramen Schirmerův, Putzův a Pirátův pramen severně v lesích od pramene Prelátova. Prelátův je však nejstarší a také nejvíce využívaný z těchto zmíněných. Nachází se v příjemné části přírodního parku v údolí mezi lesy a řadí se mezi nejjižněji vyvěrající prameny Mariánských Lázní (Křížek, 1958).

Pramen patří mezi slabě mineralizované, hydrogenuhličitanové – vápenato – hořečnato – železnaté minerální vody. Dříve byl využíván primárně v lázních k uhličitanovým koupelím. Po roce 1956 byl odběr vody zvýšen natolik, až jeho zásoby velmi výrazně klesly a došlo k zániknutí pramene. V dnešní době již zásoby kyselky opět stouply a je snaha o znovuzavedení a obnovení pro léčebné účely.

(zdroj: <http://cestovani.kr->

[karlovarsky.cz/cz/pronavstevniky/Lazenstvi/Mineralniprameny/Stranky/Dalsiprameny.asp](http://cestovani.kr-karlovarsky.cz/cz/pronavstevniky/Lazenstvi/Mineralniprameny/Stranky/Dalsiprameny.asp)

[x](#))

3.3.8 Mariiny prameny

Mariin pramen byl znám ještě dříve než byly založeny lázně. Není využíván pro pitnou kúru, ale pouze pro zevní účely. První zmínky jsou z roku 1606, kdy byl označován jako Smradlavý, kvůli příměsi sirovodíku. Jde zejména o vývěry oxidu uhličitého, který se druhotně rozpouští v podzemní vodě (Křížek, 1958).

Mariin pramen je k dispozici pouze pacientům v lázních a podáván formou plynových obálek. Tato procedura je využívána pro osoby ke snížení krevního tlaku, zlepšení činnosti srdce, k lepšímu prokrvení dolních končetin a udává se též zlepšení sexuálních funkcí. Z mofet Mariina pramene je odebírán plyn k injekční léčbě. Plyn je aplikován podkožně u onemocnění kloubů, páteře a ischemické choroby srdeční. (zdroj: http://www.danubiushotels.com/w/hd/Marienbad/ML_leciva_sila_pramenu_CZ.pdf)

Celkový obsah oxidu uhličitého je 2 864 mg/l, mineralizace 290 mg/l a celková vydatnost 10,5 litrů za minutu (Fischer, 2008?).

Mofety jsou nazývány suché vývěry oxidu uhličitého, kterých je včetně Mariina pramene kolem Mariánských Lázní několik. Nejznámějším z nich je rezervace Smrad'och, asi 7 km od Mariánských Lázní. Jsou vidět zejména po deštích, kdy v nashromážděné vodě probublává plyn oxidu uhličitého. V obdobích sucha jsou k nalezení hůře, ale důsledkem usazených síranů je možné si všimnout bělavého prášku v okolí, kde se mofety mají vyskytovat. V blízkosti jejich vývěrů se též nevyskytuje vegetace ani životní podmínky pro drobné živočichy (Křížek, 1958).

3.3.9 Pramen Edwarda VII. a Augustinův

Tyto dva prameny patří v Mariánských Lázních mezi nejmladší a jsou ve městě stále novinkou. Byly vybudovány teprve v roce 2015 a jejich pítka můžeme nalézt před hotelem Cristal Palace. Oba prameny se svým chemickým složením zařazují do skupiny kyselek hydrogenuhličitano – sírano – sodné a najdou využití jak v zevní balneaci, tak k pitným kúram.

Pramen Edwarda VII., je využíván k léčbě zažívacích potíží, jelikož neutralizuje žaludeční šťávu, snižuje překyselení a zrychluje střevní peristaltiku. Dále ho uvítají lidé

s diabetem II. typu, díky účinku zlepšující citlivost tkání na insulin. V poslední řadě najde uplatnění pro metabolická onemocnění. Celková mineralizace činí 5 382 mg/l.

Augustinův pramen nachází uplatnění v oblastech urologických. Je doporučován při ledvinových kamenech, po urologických operacích, u zánětu močových cest a má diuretický, neboli odvodňovací účinek. Celková mineralizace je udávána na 7 654 mg/l. (zdroj: <http://www.cristalpalace.cz/lecba-wellness/mineralni-prameny>)



Obrázek 3.3.9.I Pítko pro pramen Edwarda VII., a Augustinův pramen (zdroj: <http://www.marianskelazne.cz/wellness-a-lazenstvi/lecebne-prameny-a-pavilony/prameny-v-marianskych-laznich/pramen-edward-vii>)

3.3.10 Další prameny v Mariánských Lázních a okolí

Mimo výše vyjmenované prameny, které patří v Mariánských Lázních k nejnámějším a nejvíce využívaným v lázeňské léčbě se na území města vyskytuje několik dalších vývěřů.

- Pramen Alexandřin a Alfrédův

Dříve dvojici pramenů, Alexandřin pojmenovaný po vévodkyni Alexandře a Alfrédův podle tepelského opata Alfréda Klementso, již dnes nenalezneme. Dvojice stejného chemického složení, podobná Rudolfovým pramenům, se navzájem lišila pouze ve vydatnosti. Alexandřin pramen měl stálou vydatnost, zatímco Alfréd vytékal přerušovaně až roku 1956, kdy dvojice zcela zanikla. Při novém jímání v roce 2005 byl

pramen obnoven, nicméně jen Alexandřin, který dodnes nalezneme v parku pod hotelem Cristal Palace, v nově vystavěném altánu (Křížek, 1958).

- Antoníčkův pramen

Antoníček se řadí do skupiny Úšovických pramenů, známý již od dob, kdy byly Úšovice samostatnou obcí a Mariánské Lázně dosud neexistovaly. Jedná se o oblíbenou, slabě mineralizovanou kyselku jemné chuti, která je místními obyvateli stáčená do lahví a využívána jako stolní voda.

(zdroj: <http://cestovani.kr-karlovarsky.cz/cz/pronavstevniky/Lazenstvi/Mineralniprameny/Stranky/Dalsiprameny.asp>
[x](#))

Zařazena je jako hydrouhličitanová hořečnatá – vápenato – železnatá studená kyselka. Obsah oxidu uhličitého je 2 250 mg/l (Milota a Bartoš, 2009).

- Balbínův pramen

Dříve nazývaný Slatiništní pramen, jelikož pramení na okraji rašeliniště. Lze jej nalézt v lesích na cestě mezi Mariánskými Lázněmi a Valy. Pro jeho dříve velmi vysokou vydatnost, která je udávána až na 69 l/min., byl v roce 1921 zachycen a veden do lázní, kde našel využití v uhličitých koupelích (Křížek, 1958).

Po úpravě jeho jímání, bylo vystavěno nové pítko s přepadem pro veřejnost a bohužel již slabou vydatností. Jedná se též o slabě mineralizovanou kyselku, řadí se do skupiny hořečnato – vápenato – sodných minerálních vod. (zdroj: <http://cestovani.kr-karlovarsky.cz/cz/pronavstevniky/Lazenstvi/Mineralniprameny/Stranky/Dalsiprameny.asp>
[x](#))

- Medvědí pramen

Pramen se nachází také v lesích, v západní části Mariánských Lázních při cestě do Velké Hleďsebe. Své pojmenování nese podle zdejší sochy medvěda od Vítězslava Eibla. Pramen roku 1985 zcela zanikl, ale později se opět objevil u Medvědího potoka, kde byl upraven a vytvořen prameník, ze kterého je čerpán obyvateli dodnes. Nový vývěr nebyl nově analyzován, avšak dle poslední analýzy provedené Jaroslavem Dvořákem byl zařazen jako slabě mineralizovaná hydrouhličitanová sírano – sodno – železnatá kyselka.

(zdroj: http://www.hamelika.cz/?cz_medvedi-pramen,349)

V této zalesněné západní části města dále můžeme najít další kyselky jako Vlčí, Myší, Srnčí a Hájenský pramen.

- Farská kyselka

Farskou kyselku nalezneme v hlubokém lese poblíž rezervace Smrad'och u silnice z Mariánských Lázní do obce Prameny. Jedná se o nejchutnější kyselku v této oblasti, vyvěrající v kruhové studánce dřevěného altánu. Jde o hydrogenuhličitanovou hořečnato – železnatou studenou kyselku, vyvěrající z hloubky 1,5 metru o vydatnosti 10 l/min. Mineralizace je udávána kolem 2,7 g/l.

(zdroj: <http://cestovani.kr-karlovarsky.cz/cz/pronavstevniky/Priroda/Prirodnizajimavosti/Stranky/Smradoch.aspx>)

- II – Sano

Pramen II – Sano, je zařazen jako železitá kyselka, hydrogenuhličitan – hořečnato – vápenatá, vyvěrající v Dolním Kramolíně v Mariánskolázeňské zřídelní oblasti. Je dnes jedinou minerální vodou využívanou k léčebným procedurám a současně stáčenou k distribuci. Má velmi rozsáhlou historii, kdy stáčírna několikrát zanikla a opět byla obnovena. V roce 1991 byl pramen podchycen novým vrtem a roku 1993 byl pramen Ministerstvem zdravotnictví prohlášen za stolní přírodní minerální vodu. Nyní je II – Sano ve vlastnictví pivovaru v Chodové Plané, kam je veden z Dolního Kramolína potrubím. Je zde stáčen a využíván též jako základ koupele v pivních lázních Chodovaru.

(zdroj: <http://www.svaz-mv.cz/clenove/chodovar/>)

3.3.11 Fyzikálně – chemické vlastnosti pramenů

Jak již bylo zmíněno, mariánskolázeňské minerální vody jsou ojedinělé, co se týče jejich složení i koncentrací různých iontů a sloučenin. Jediné faktory, které vody spojují je teplota, která kolísá od 8 °C do 10 °C, silné proplynění oxidem uhličitým a vyšší výskyt železnatého iontu, který je často provázen přítomností vzácného stopového prvku, například těžkého kovu (Kohlíček a spol., n.d.).

Kohlíček a spol. (n.d.), dělí mariánskolázeňské minerální vody, dle značné pestrosti koncentrace rozpuštěných solí na prosté kyselky, slabě mineralizované, středně mineralizované kyselky a kyselky s nejvyšší mineralizací. Tato rozdělení jsou velmi důležitou charakteristikou při využití v balneologii.

Prosté kyselky, nejčastěji nalézají využití pro uhlíčné koupele. Výjimku u mariánskolázeňských pramenů však tvoří trojice Ambrožových pramenů, které jsou významné i pro pitnou léčbu. Prosté kyselky v Mariánských Lázních dosahují maximální mineralizace kolem 500 mg/l, tedy maximální koncentrace rozpuštěných solí.

Mezi slaběji mineralizované řadíme například Karolínin pramen a prameny Prelátův a Rudolfův, kde mineralizace nepřesáhne 2g/l. Jedná se o chuťově velmi přijatelné minerální vody s léčivým účinkem.

Jako středně mineralizované kyselky jsou známé například Lesní a prameny Ferdinandovy III, IV, VI, VII.

Zástupci nejsilněji mineralizovaných mariánskolázeňských pramenů jsou prameny Křížový a Ferdinand I a II, kde dosahují hodnoty mineralizace až 11 g rozpuštěných solí na 1 litr vody. Množství solí se projevuje též na chuti minerálního pramene, který je výrazně slaný a mírně nahořklý.

Křížek (1958) rozdělil minerální prameny do skupin dle chemické skladby na pět základních typů:

1. salinicko – alkalicko – muriatické kyselky s obsahem pevných látek 13,7 g a 2,0 – 2,6 g CO₂ v 1 litru
2. alkalicko – salinicko – muriatické kyselky s menším obsahem minerálních solí, ale s velkým obsahem CO₂: 2,3 – 2,9 v 1 litru
3. železnaté kyselky salinicko – zemité s obsahem 3 – 4,5 g pevných látek a 2,2 – 2,8 g CO₂ v 1 litru
4. zemité kyselky železnaté s menší mineralizací a obsahem volného CO₂ 2,0 – 2,8 g v 1 litru
5. prosté kyselky – 2,1 – 2,4 g CO₂ v 1 litru

Do první skupiny řadíme Ferdinandovy prameny I a II, které vystupují na povrch u okraje žulového masivu v blízkosti masivu amfibolitu. Druhý pramen, který řadíme

do této skupiny je Křížový. Cesty kterými se dostává na povrch jsou velmi úzké, vyvěrající blízko žulového masivu s množstvím živce. Tyto dva prameny jsou si v obsahu pevných látek velmi podobné, rozdíl je v jejich proplynění. Ferdinandovy prameny obsahují až 2,9 g oxidu uhličitého, jelikož tryskají z puklin v amfibolitu, které jej dobře zásobují oxidem uhličitým.

Druhou skupinu zaujímají prameny Ferdinandovy III, IV, VI, VII. Nejznámějším je pramen Lesní, který vyvěrá v žulovém podloží. Lesní pramen má menší koncentraci iontů, avšak obsahem sodíku a dalších alkalických iontů pocházející ze žuly převažuje nad ostatní. Ferdinand III je svým složením totožný s Lesním pramenem. Ferdinand IV, VI a VII tvoří přechod k zemitým kyselkám.

Třetí a Čtvrtou skupinu zaujímají prameny Ambrožovy, Prelátův a Karolínin pramen. Vyznačují se vysokým obsahem železa, až 39,9 mg/l, pocházejícího pravděpodobně z výplní puklin v žule i amfibolitu.

Skupinu prostých kyselek tvoří prameny Mariiny (Křížek, 1958).

Od těchto názvů, popisující určitou vlastnost chemismu, se dnes již pomalu upouští a prameny se značí chemickými značkami. Jelikož je možné setkat se s těmito názvy v několika literárních dílech, bylo použito právě tohoto rozdělení a nalezeno vysvětlení pro jednotlivé názvy.

Název salinická kyselka se používal pro dnešní kyselku chlorido – sodnou. Alkalická je dnes názvem pro hydrogenuhlčitano – sodnou kyselku. Kyselka muriatická dnes znamená kyselku s převládajícím prvkem síranu a zemitá pro vápenato – hořečnato – hydrogenkarbonátovou kyselku. (zdroj: <http://marianske-lazne.webnode.cz/lazne/>)

Krásný (2012) publikoval rozdělení dle chemického složení obdobně, avšak pouze do čtyř skupin místo pěti. Sloučil tak první a druhou skupinu minerálních pramenů, které jsou totožné, co se týče chemicky vyskytujících se prvků, avšak s rozdílem jejich kvantity. Názvy skupin popisující určitou vlastnost chemismu již shrnul do zkratk, dle převládajících chemických složek. Například tedy pro salinicko – alkalicko – muriatické kyselky, uvádí: kyselky typu Na – SO₄ – HCO₃ – Cl.

Chemická analýza vybraných pramenů

	Křížový	Ferdinandův	Lesní	Rudolfův	Ambrožův	Karolínin	Mariin
Mg mg/l	92	141	105	122	21	110	14
Ca mg/l	148	200	105	233	46	83	27
Na mg/l	2 590	2 870	710	80	57	182	21
HCO ₃ mg/l	2 770	3 050	1 724	1 468	333	877	98
SO ₄ mg/l	2 945	3 173	623	83	81	197	48
Cl mg/l	858	1 121	178	32	20	133	38
Volný CO ₂ Mg/l	2 896	2 510	2 631	2 444	2 420	2 600	2 864
Mineralizace g/l	9,60	10,81	3,62	2,16	0,63	1,69	0,29

Tabulka 3.3.11.I Chemická analýza vybraných pramenů (zdroj: informační tabule v pavilonu Křížového pramene v Mariánských Lázních)

Po vývěru ze země prochází minerální vody různými změnami. V podzemí, kde proudí, jsou minerální vody pod určitým hydrostatickým tlakem a chráněné proti přístupu světla a vzduchu. Po jejich výstupu na povrch je tlak vyrovnán s atmosférickým a teplota vzduchu působí na zvýšení teploty vody pramene, čím dochází k uvolňování oxidu uhličitého do vzduchu. Naopak kyslík vstupuje do minerální vody, kde působí jako rozpouštědlo pro železnaté ionty a způsobuje usazování rezavého, hnědého kalu na dně a po stěnách nádoby. Železnaté ionty se tak z vody vylučují a s nimi i další hodnotné složky jako například vápník, stopové prvky a další sloučeniny. Je proto doporučováno popíjení minerálních vod přímo u jejich prameníků, jelikož každá změna vlastností vody je odrážena v jejím léčebném účinku (Kohlíček a spol., n.d.).

Jandová (2009) se též zabývala účinností železnatých iontů po vývěru pramene. Doporučuje kyselky popíjet přímo u pítka, jelikož železo je po vývěru ve dvojnásobné

formě, ve které ho tělo dokáže absorbovat. Pokud minerální voda po určitou dobu leží na vzduchu, nebo je přenášena v lahvích, železo oxiduje na formu trojmocnou, která je nerozpustná a pro organismus nevyužitelná. Dále udává jako pozitivní příjem hořčíku společně s příjmem železnatých iontů.

3.3.11.1 Příznivé účinky jednotlivých prvků

3.3.11.1.1 Vápník (Ca)

Vápník je, jak známo, základní stavební prvek kostí a zubů. V kostech se nachází 99% tělesného vápníku, což je udáváno jako 1 – 1,5 kg Ca. Dodává kostem a zubům jejich pevnost, ale také zásobu pro tělo při jeho nedostatku. Potřeba vápníku je též důležitá pro nervové a svalové buňky a je součástí srdečního svalu, kde zajišťuje pravidelný tep. Má synergický účinek s vitamínem D, který reguluje jeho vstřebávání ve střevě. Při jeho nedostatku je známým onemocněním osteoporóza, neboli řídnutí kostí hmoty, svalové křeče, lámání nehtů či zvýšený krevní tlak. Doporučené denní dávky pro zdravého dospělého člověka je udávána na 900 – 1 200 mg (Roediger – Streubel, 1997).

3.3.11.1.2 Hořčík (Mg)

Hořčík je významný pro srdce, mozek a cévy. Asi 60% prvku je též uloženo v kostech, zbytek nalezneme ve svalech, játrech, ledvinách mozku a krvi. Podílí se na metabolismu bílkovin, tuků a cukrů, je významný pro funkci svalů, obzvláště srdečního. Při nedostatku je čerpán z kostí a při dlouhodobém trvání dochází k narušení zdravotního stavu. Důsledkem nedostatku hořčíku může být například narušení funkce ledvin nebo poruchy srdečního rytmu. Doporučená denní dávka je kolem 300 mg denně pro dospělé jedince (Roediger – Streubel, 1997).

3.3.11.1.3 Sodík (Na)

Sodík jako sloučenina s chlorem je známá jako kuchyňská sůl. 1 g soli obsahuje 0,4 g sodíku a 0,6 g chloru. Třetina sodíku se nachází v kostech, zbytek je součástí tkáňové tekutiny. V těle hospodaří s vodou a elektrolyty. K jeho nedostatku u zdravého člověka většinou nedochází. Riziko nedostatku je například u průjemových onemocnění, nebo při onemocnění ledvin (Roediger – Streubel, 1997).

Sodík není vhodný pro pacienty s hypertenzí, neboli vysokým krevním tlakem. V tomto případě se nedoporučují pít minerální vody s vysokým obsahem sodíku a využívají se k léčbě inhalací a kloktání při onemocnění horních cest dýchacích (Krásný, 2012).

Doporučená denní dávka pro dospělé činí 450 – 550 mg (Roediger – Streubel, 1997).

3.3.11.1.4 Chlor (Cl)

Chlor se vzájemně se sodíkem nachází v buňkách a je součástí žaludeční kyseliny. V žaludku spolu s vodíkem usmrcuje bakterie a pomáhá trávit bílkoviny. Dále reguluje osmotický tlak a podílí se na aktivitě některých enzymů. Denní příjem pro člověka je udáván na 1,7 – 5 g (Roediger – Streubel, 1997).

3.3.11.1.5 Železo (Fe)

S výskytem železitých kyselek v Mariánských Lázních je železo nepomíjitelným prvkem. Je součástí hemoglobinu, neboli červeného krevního barviva a je potřebný při jeho tvorbě. Napomáhá přenosu kyslíku a je důležitým prvkem proti anémii. Dále je důležité i pro některé mozkové funkce jako například učení. 10 – 15 mg je doporučenou denní dávkou pro dospělé. Je ovšem známo vyššího příjmu u některých skupin lidí, například u těhotných žen (Roediger – Streubel, 1997).

3.4 Peloidy

Peloidy se řadí mezi druhý nejvýznamnější přírodní léčebný zdroj v lázeňské léčbě. Rozumí se jimi hmota, velmi podobná bahnu. Proto též jejich název, odvozený z řeckého slova *pelos*, znamenající bahno (Krásný, 2012).

Hynie (1963) uvádí, že peloidy jsou látky, které vznikly v přírodě geologickými a biologickými pochody a kterých se po jejich rozmělnění a smísení s vodou na polotuhou substanci využívá k horkým rašelinným a bahenním koupelím nebo zábalům.

Peloidy se dle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 423/2001 Sb., dělí podle povahy původní matrice a přírodních podmínek v místě vzniku na:

- a) humolity, vznikající převážně rozkladem rostlinného materiálu. Humolity jsou
 1. rašeliny
 2. slatiny
 3. slatinné zeminy
- b) bahna, vznikající převážně sedimentací materiálu anorganického původu.

(zdroj: a) <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-423>)

Výzkum rašelinných ložisek ukázal, že všechny ložiska vznikla na vývěrech podzemních vod, jako organické pramenní sedimenty. Dřívější tvrzení vzniku rašelin zarůstáním vodních nádrží či důsledkem vysokých srážek se neukázalo pravdivé. Jsou tvořeny z vlhkomilného rostlinstva, závisícího na výskytu živných látek ve vodním prostředí. Oligotrofní prostředí je na živné látky chudé. Mezotrofní až eutrofní má výskyt živných látek bohatý (Krásný, 2012).

Rašeliny, vznikají například z rostlin rašeliníku a suchopýru jejich rozkladem. Obsahují kolem 95 – 99 % organických látek a vytvářejí se nad hladinou spodní vody prosté, případně slabě mineralizované přírodní minerální vody.

S obsahem 50 – 95 % organických látek se objevují slatiny, které se tvoří v prostředí minerální vody avšak za zabránění přístupu vzduchu. Jejich vzniku napomáhají například rostliny typu rákos, orobinec a ostřinec. Kromě organických složek, které převažují, obsahují i složky anorganické a to zejména síru, železo a vápník (Jandová, 2009).

Benda a Brožek (1986) uvádějí rozdělení slatin dle autochtonní minerální příměsi dále na slatiny prosté, křídové a sirnoželezité.

Třetí skupinou humolitů jsou slatinné zeminy, obsahující 20 – 50 % organických látek. Z anorganických látek, které jsou někdy přítomny až z více než poloviny jsou to zejména vápník, železo a síra. Obsah anorganických látek závisí především na typu minerálních vod (Jandová, 2009).

Bahna, jak již udává vyhláška č. 423/2001 Sb., jsou sedimenty převážně anorganické. Tvoří se v neutrálním až alkalickém prostředí sedimentací anorganické hmoty s přídavkem organických látek, jako jsou vodní rostliny a řasy. Tvoří se převážně v jezerech, řekách a dělí se na jednoduchá, zřidelná a sirná bahna s obsahem primární síry z přírodních minerálních vod. V České republice se však k léčebným účelům nevyužívají. Četnost jejich využití je známá například na Slovensku (Jandová, 2009).

Některé peloidy nevyžadují další úpravy pro jejich využití v balneologii, jsou tedy ze svých přírodních ložisek hotové. U jiných se konečný produkt vytváří pomocí chemických, mechanických a biogenních činností a přírodní ložisko je pouze výchozím zdrojem. Nejběžnější mechanickou činností je třídění a dále například mletí horniny ložiska. Chemickou úpravou se výchozí peloid smíchá s minerální vodou přírodního pramene, kde jsou nejvýznamnější peloidy sirných termálních vod. V peloidech, pocházejících ze sirných termálních vod je díky biochemickým pochodům utvářeným mikroorganismy zajištěno jeho speciálních chemických i fyzikálních vlastností (Hynie, 1963).

Nejdůležitější úpravou je však příprava přírodními pochody, jinak nazývaná též zrání peloidu. Průběh zrání je u různých peloidů odlišný a je provázen významnými změnami fyzikálních a chemických vlastností. Při zrání humolitů se využívá procesu větrání suroviny a její úschovy na haldách v místě vzniku. Při větrání ovšem dochází k porušení fyzikálních vlastností jako například snížení vododržnosti a bobtnavosti. Naopak ke zlepšení může docházet u chemických vlastností, kdy se humolity obohátí rozpustnými látkami a dochází ke zvýšení léčebného účinku. Zrání se proto podrobují pouze takové humolity, jejichž fyzikálním ztrátám se vyrovná zlepšení chemických vlastností (Hynie, 1963). Zrání se podrobují především sirnoželezité slatinné rašeliny, prosté a křídové slatinné rašeliny se kromě mletí a homogenizace využívají bez zrání (Krásný, 2012). Zásadní roli při zrání peloidu hrají mikroorganismy, zejména sirné bakterie, řídící v přírodě koloběh síry, které oxidují pyrit na sírany a volnou kyselinu sírovou (Benda a Brožek, 1986).

Vznik ložisek rašelin nad podzemními vodami vyžaduje rozšíření ochrany vod, které ložiska zásobují. V některých případech ložiska rašelin zaujímají těsnící funkci

nad podzemními vodami a jejich nešetrné odstranění může vody poškodit. Na hospodaření s peloidy dohlíží Ministerstvo zdravotnictví – Český inspektorát lázní a zříděl (Krásný, 2012). Ochrana samotných peloidů spadá pod ochranná pásma, upřesňující předpis č. 164/2001 Sb., Zákon o přírodních léčivých zdrojích, zdrojích přírodních minerálních vod, přírodních léčebných lázních a lázeňských místech a o změně některých souvisejících zákonů (lázeňský zákon). (zdroj: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-164>)

3.4.1 Humolity v Mariánských Lázních

Hynie (1963) uvádí první využívané ložisko humolitu v blízkosti Mariína pramene. Po jeho vytěžení bylo využíváno slatinišť vzdálených asi 4 kilometry od Mariánských Lázní i slatinišť drobnějších ve větší blízkosti.

V letech 1953 – 1955 byly zjištěny rašeliniště a slatiniště vhodné k peloterapii v okolí jižní i severní části Slavkovského lesa. Udává se, že ložiska humolitů v jižní oblasti lesa vznikla v údolích lesů, kde se nachází v prostředí prosté až silně mineralizované vody, s druhem slatinišť ostřicové nebo rákoso – ostřicové. Lokality ve vyšších oblastech Slavkovského lesa naproti tomu daly vznik čisté horské rašelině v dosahu prostých pramenů. Mezi významné patří v jižní části lesa slatiniště v oblasti kyselek u Číhané s ložiskem sirno – železité slatiny s plochou 60 000 m². Nejvýznamnější čistá horská rašelina je nedaleko obce Krásno, která byla předurčena k zásobě peloidní léčby nejen v Mariánských Lázních, ale i v celé západočeské lázeňské oblasti, jelikož se označuje za velmi hodnotný peloid se snadnou vytěžitelností.

Z dalších významných slatinišť v blízkosti Mariánských Lázní lze uvést ložiska v Rájově, Ovesných Kladrubech, Horním Kramolíně a Pramenech na ploše 275 000 m² (Hynie, 1963).

3.5 Zřídelní plyn

Dle přílohy č. 1 k vyhlášce č. 423/2001 Sb., která určuje kritéria pro hodnocení zdrojů minerálních vod, plynů a peloidů se určuje přírodní zdroj plynu takto: Přírodním zdrojem plynu se rozumí plyn vyvěrající z podloží buď v doprovodu přírodní minerální vody nebo samostatně, popřípadě separovaný z uhlíkaté minerální vody. Přírodním oxidem uhlíkatým je plyn, který obsahuje nejméně 90 % oxidu uhlíkatého, pro aplikaci plynových injekcí nejméně 96 % oxidu uhlíkatého.

(zdroj: b) <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-423>)

Zřídelní plyn se získává z přirozených vývěrů, separací z pramenů či jímáním (Jandová, 2009). Léčba oxidem uhlíkatým je typická pouze pro některá lázeňská místa a Mariánské Lázně se řadí význačně mezi ně. Kysličník uhlíkatý se zde získává z Mariina pramene, který vyvěrá jako čistý plyn a je přístupný pouze pro hosty v některých lázeňských zařízeních. O aplikaci a účinku zřídelního plynu bude zmíněno v následující kapitole.

3.6 Balneoterapie v Mariánských Lázních

Balneologie, je obor zabývající se léčbou přírodními a léčivými zdroji, s využitím lázeňských léčebných metod a pozorováním jejich účinků na lidský organismus.

Balneoterapie zahrnuje léčbu přírodními léčivými zdroji, které jsou souhrnem pro přírodní minerální vody, peloidy, plyny a klima, dále pro léčebné postupy pod lékařským vedením za účelem uzdravení (Jandová, 2009).

3.6.1 Léčba oxidem uhlíkatým

Plynová léčba se provádí buď formou suchých plynových koupelí, nebo injekčně podkožní aplikací plynu. K této léčbě je využíváno Mariina plynu o koncentraci 99,7 % oxidu uhlíkatého.

Účinky plynu jsou široké. Při léčbě plynovou koupelí se u mužů udává zlepšení sexuální funkce a u žen pozitivního ovlivnění příznaků klimakteria, jelikož stimuluje produkci hormonů testosteronu a estradiolu. Dále pozitivně působí na funkci ledvin,

hypertenzi a napomáhá k urychlení hojení ran. Způsobuje vazodilataci, neboli rozšíření cév a tím dochází ke zlepšení prokrvení končetin.

(zdroj: http://www.marienbad.com/lecebne_metody/)

K léčbě je využíváno speciálních van, postavených staveb či bazénů a sedátek. Oxid uhličitý je těžší než vzduch, drží se tudíž v dolní části a vytváří hladinu, která se dříve kontrolovala plamenem svíčky. Nyní byla do lázní na kontrolu instalována čidla, přesto je však zapotřebí nepřetržitý dozor obsluhujícího personálu. Doba plynových koupelích je určována lékařem dle vyšetření nemocného. Pohybuje se od 3 minut s postupným zvyšováním a maximem do 15 minut. Plyn je vstřebáván kůží i přes oděv, avšak při navlhčení kůže je resorbován lépe. Kontraindikací pro plynové koupele jsou stavy při oběhovém selhání, těžší hypotenze nebo epilepsie (Jandová, 2009).

Procedura podkožní aplikace plynu je pro Mariánské Lázně význačnou. Hlavním účinkem plynových injekcí je úleva od bolesti u onemocnění kloubů a páteře, rychlejší hojení ran a též prokrvení. Kontraindikací jsou kožní změny a záněty v kůži a podkoží. (zdroj: http://www.marienbad.com/lecebne_metody/)

Podkožní insulaci provádí buď zdravotní sestra, fyzioterapeut nebo lékař v okolí kloubů nebo jizev, při opakování 2 – 3x týdně (Jandová, 2009).

3.6.2 Peloidoterapie

Obecně je peloidoterapie známá v účinku při onemocnění pohybového aparátu a při gynekologických problémech. Je však i řada dalších indikací, kdy je terapie účinná. Využívá se například u astmatu a chronických respiračních onemocněních, u chronických onemocněních jater, slinivky břišní, žlučníku a žlučových, dále při poklesu imunity a na doporučení kožního lékaře na některé formy mokvavých ekzémů.

Peloidy mají mimořádné vlastnosti týkající se vedení tepla. Teplo se z nich velmi pomalu uvolňuje, tudíž výborně a šetrně prohřívá i vnitřní orgány uložené hluboko v těle. U rašeliny a slatiny je teplo uvolňováno 6 – 7x pomaleji oproti vodní koupeli, u slatinné zeminy 4 – 5x a u bahna 3 – 4x. Pro celkové i částečné koupele jsou určeny především humolity. Bahna a slatinné zeminy jsou po smíchání s vodou díky své konzistenci vhodné pro zábalu (Jandová, 2009).

V Mariánských Lázních je z oboru peloidoterapie využíváno slatinných zábalů, slatinných vaginálních tamponů a rašelino – bentonitových obkladů.

Jelikož slatinné zábaly využívají vlastnost slatiny vést teplo, jedná se o termoléčbu, využívanou především u onemocnění pohybového aparátu, při potížích dýchacího ústrojí i při gynekologické léčbě formou obkladů. Nevhodné jsou u pacientů při onkologických stavech, dále u nemocí srdce a po mozkových příhodách.

Vaginálních tamponů ze sirnoželezité slatiny s analgetickými a protizánětlivými účinky je užíváno na doporučení gynekologa, kdy jsou léčivou složkou fytoestrogeny, látky podobné ženským pohlavním hormonům. Léčba není vhodná při graviditě a při větších zánětech.

Rašelino – bentonitové obklady představují směs jílu a rašeliny, aplikované mezi dvěma fóliemi, kdy na povrchu těla je propustná vlieselinová fólie a vnější část obkladu je zakryta fólií nepropustnou. Terapie též využívá vedení tepla pozvolným ohříváním, kdy v místě aplikace dojde k prohřátí tkáně a tím k zlepšení prokrvení a regenerace. Je využívána ke kosmetickým účelům jako například u celulitidy. Dále se uplatní při bolesti svalů tam, kde není možné aplikovat slatinné zábaly z důvodu velké zátěže pro srdce. (zdroj: http://www.marienbad.com/lecebne_metody/)

3.6.3 Uhličité koupele

Dříve známé příkládání rašelin či horkovzdušné lázně byly o přírodní koupele v uhličité vodě obohaceny až v polovině 19. století. To, že je vstřebáván oxid uhličitý kůží bylo doloženo až v letech 1929 – 1931 Hedigerem při jeho experimentálních pracích. Hlavní indikací uhličitých koupelí jsou onemocnění oběhového systému, kdy dochází k výbornému prokrvení celého těla a lehkému snížení krevního tlaku. Uhličité koupele také kladně působí na imunitní a nervový systém. Koupele jsou většinou aplikovány ve vanách, méně v bazénech, kdy pacient sedá do předem ohřáté minerální vody tak, aby úroveň úst a nosu byla v rovině s okrajem vany, z důsledku hromadění oxidu uhličitého nad hladinou. Jeho inhalace může zvláště u labilních jedinců vyvolat nepříjemné pocity. Proto koupel není doporučována pro pacienty trpící epilepsií.

Voda koupele je z počátku zahřáta na 30 °C a během léčby je snižována na 30 °C – 28 °C. Doba lázně je určena na 10 min. – 25 min., s opakováním každý druhý den. Po ukončení doby lázně je pacient přesunut do odpočinkové místnosti, obalen suchým zábalem (Křížek, 1958).

Jednotlivé koupele mohou být obohacovány i o další složky, například bylinné extrakty heřmánku, kopřivy nebo přesličky, které napomáhají k hojení ran, ekzémů, zmírňují bolest nebo mají protizánětlivý účinek. Další možností je přidavek soli z Mrtvého moře, která působí protizánětlivě, protialergicky a posiluje imunitní systém. (zdroj: http://www.marienbad.com/lecebne_metody/)

3.6.4 Pitná léčba

Pitná kúra je pro Mariánské Lázně jednou z nejzásadnějších složek lázeňské léčby. Pacient dle určení lékaře požívá několikrát denně určená množství dané minerální vody, nejlépe přímo u vývěrů pramene, při malých procházkách. Pitnou léčbou se rozumí doplnění některých elektrolytů, při zvýšeném příjmu tekutin. Oblastí pro pitnou léčbu jsou nejčastěji poruchy látkové přeměny a zažívacího traktu (Křížek, 1958).

Mariánské Lázně byly pro své složení pramenů určeny zejména jako lázně pro léčbu ledvin a močových cest. Nejčastější léčba se týká ledvinových kamenů a kaménků močových cest. Dále jsou to především záněty močového měchýře. Je tomu tak proto, že některé minerální prameny mají alkalizační účinek, tedy změní pH moči na neutrální či zásaditou. Důsledkem pitné léčby též dochází k polyurii neboli zvýšení proudu moči a tedy k vyplavování kaménků (Neuwirth, n.d.).

Minerální vody obecně neutralizují pH v žaludeční šťávě, což má pozitivní účinek například pro pacienty trpící pálením žáhy. Současně zvyšují motilitu i peristaltiku a mají diuretický účinek.

Alkalické vody, které jsou v Mariánských Lázních zastoupeny pramenem Lesním, rozpouští a uvolňují hlen z horních cest dýchacích nejen inhalací a kloktáním, ale i popíjením.

Po vodách síranových, jako je pramen Křížový a Ferdinandův, bylo zjištěno vyšší ukládání glykogenu v játrech a u lehčích diabetiků zlepšení tolerance sacharidů a snížení glykémie. Dále vody podporují peristaltiku, a mají tlumivý vliv na produkci kyseliny močové (Křížek, 1958).

Jandová (2009) uvádí, že byl prokázán kladný účinek vápníku z vody v Rudolfově prameni ve smyslu stimulace produkce inzulínu u léčených pacientů.

Jelikož jsou mariánskolázeňské minerální vody studeného typu, při některých zdravotních obtížích je vhodnější vody pít ohřáté, nejlépe vlažné. Například u zánětů

hrtanu a horních cest dýchacích, při nemocích močových cest a u zánětů žlučníku a žlučových kaménků (Kohlíček a spol., n.d.).

3.6.5 Inhalace

Inhalace patří mezi vnitřní balneologické procedury, při kterých je inhalována přírodní minerální voda, do které je v případě potřeby přidáván odvar z bylin, či přírodní soli. Inhalace působí protizánětlivě a mukoticky na sliznice dutin dýchacích cest. V Mariánských Lázních je k léčbě z přírodních minerálních vod využíván pramen Lesní. (zdroj: http://www.marienbad.com/lecebne_metody/).

Nejčastěji je lázeňská kúra používána k léčbě chronických zánětů jako například bronchitida, dále k alergické rýmě, nebo průduškového astmatu. Léčba má u dospělého člověka trvání přibližně 6 dní, s dvěma opakováními za den. Kombinuje se často s pitnou léčbou ohřáté vlažné vody. Kontraindikací mohou být defekty nosní přepážky, případně polypy (Jandová, 2009).

3.6.6 Klimatické vlivy

Klimatologie byla v dřívějších dobách samostatným lékařským oborem. Léčivé klima bylo charakterizováno jako soubor složek atmosféry, které pozitivně ovlivňují fyziologické funkce organismu a mohou vést až k silným léčebným výsledkům. Klimatické lázně mají v této době výrazné místo v léčení v zahraničních zemích jako například ve Švýcarsku. Klimatoterapie je zprostředkovávána pod odborným dohledem, kdy je nutno využívat klimatické rozdíly, výběr časového rozvrhu procedur s kombinací fyzikálně – chemických vlivů klimatu a využití pohybu v terénu (Jandová, 2009).

V Mariánských Lázních se samotná klimatoterapie neprovádí, avšak lze říci, že město představuje příznivé místo pro klimatickou léčbu. Vlivem četného výskytu lesů a lesoparků, mohou časté procházky při léčebných kúrách zdravotnímu stavu pacienta velmi napomoci. Příznivě se jeví zejména u nemocí respiračních, jelikož v okolí lesů je nižší výskyt prašnosti, choroboplodných zárodků a vzduch je v těchto místech obohacen léčivými silicemi. Velké plochy porostlé jehličnany působí jako regulátory vlhkosti, zpomalují rychlost větru a snižují kolísání teploty (Neuwirth, n.d.).

Do oblasti příznivého působení klimatu a jeho pozitivních účinků může být zahrnuto i využití uměle vytvořených solných jeskyní, které byly v Mariánských Lázních též vytvořeny. Přístup k některým má široká veřejnost v centru samotného města nebo hoteloví návštěvníci jednotlivých hotelů, které mají vlastní jeskyně.

Jandová (2009) uvádí příznivé účinky solných komor na centrální nervový systém, chronické respirační onemocnění, alergie a posílení imunity. Přestože by je mnozí pod obor klimatoterapie zařadili, legislativně sem od 1. 1. 2008 nepatří.

4 Závěr

Využití minerálních pramenů v balneoterapeutických procedurách započalo v Mariánských Lázních v 18. století. Od této doby byl obor týkající se minerálních pramenů intenzivně rozvíjen a zkoumán tehdejšími lékaři a odborníky, za pomoci jednotlivců, kteří ochotně informovali průběžně o změnách svého zdravotního stavu během zpočátku zvláště pitné léčby. Prvním lékařem, který účinky začal sledovat na jednotlivcích a započal léčbu nemocných pacientů minerálními prameny byl MUDr. Jan Josef Nehr, kterému náležitě patří sláva a uznání Mariánských Lázní.

Na základě legislativních požadavků na rozdělení minerální pramenů dle mineralizace lze konstatovat, že ve městě vyvěrají zvláště silně až velmi silně mineralizované kyselky. Jejich jednotlivé složení je opravdu u každého druhu odlišné, zejména v obsahu rozpuštěných látek. Rozpuštěné ionty v minerálních vodách jsou nenahraditelnými složkami pro lidské tělo. Primárně mají mariánskolázeňské minerální vody pozitivní účinek na zažívací ústrojí, sekundárně se jeví jako pozitivní pro léčbu ledvin a močových cest. Léčba se provádí popíjením vody nejlépe přímo u jednotlivých vývěrů a nutno znovu poznamenat, že léčba v podobě množství a druhu denně vypité vody je ordinována lékařem.

Vody, které mají v jednom litru méně než 6 gramů rozpuštěných cenných látek je využíváno jako vod stolních, vhodných ke každodennímu využití. K takovému účelu býval ve městě stáčen pramen Ferdinand VI., a prodáván na našem trhu pod názvem Excelsior. Minerální voda Excelsior je již, bohužel, minulostí a je otázkou, zda mariánskolázeňská stáčírna znovu svůj provoz obnoví. Zatím je zachováno stáčení pramene Il-Sano společností Chodovar, která dodává lokálně tuto stolní vodu na trh.

Mimo pitnou léčbu se v balneoterapii jeví významné i využití koupelí, slatinných zábalů, inhalací a aplikací samotného zřídelního plynu.

Domnívám se, že v dnešní době je balneologie poněkud opomíjeným oborem i přes jeho dokázané, velmi kladné, léčivé účinky. Za účelem doplnění minerálů, jako například železa, je na trhu velké množství doplňků stravy, stojící na žebříčku jako první řešení. Jako obyvatelka Mariánských Lázní mohu konstatovat, že rok od roku navštěvuje město stále menší počet lázeňských hostů, využívajících naše přírodní léčivé zdroje ve spojení s krásným a čistým přírodním prostředím města.

5 Seznam literatury

Bartoš J., 2013. Popis minerálních pramenů v Mariánských Lázních na klášterním panství Teplá poblíž vsi Úšovice - Nové přepracované vydání na základě vydání z let 1813 a 1817 Nehr Jan Josef. Městské muzeum Mariánské Lázně. Mariánské Lázně. 119 s. ISBN: 978-80-903775-4-7.

Benda J., Brožek B., 1986. Peloidy a peloterapie; Rašeliniště – slatiniště v ČSR a lázně; Analytika peloidů. Balneologické listy Výzkumného ústavu balneologického v Mariánských Lázních – svazek č. 21. Výzkumný ústav balneologický. Mariánské Lázně. 206 s.

Fischer B., 2008?. Spa treatment in the Karlovy Vary Region. Karlovarský kraj. Karlovy Vary. 91 s.

Hynie O., 1955. Hydrogeologie minerálních vod část I., Všeobecná hydrogeologie minerálních vod. Státní pedagogické nakladatelství. Praha. 223 s.

Hynie O., 1961. Hydrogeologie ČSSR část I., Prosté vody. Československá akademie věd. Praha. 564 s.

Hynie O., 1963. Hydrogeologie ČSSR část II., Minerální vody. Československá akademie věd. Praha. 800 s.

Jandová D., 2009. Balneologie. Grada publishing a.s. Praha. 440 s. ISBN: 978-80-247-2820-9

Jonák J., Harant A., 2008. Mariánské Lázně 200 let lázeňství. Fotostudio Jan Jonák. Mariánské Lázně. 179 s.

Kohlíček J., Konopáč J., Křížek V., n.d. Mariánskolázeňské minerální vody jejich účinek a užití. Balnea. Praha. 21 s.

Krásný J. et al., 2012. Podzemní vody České republiky. Regionální hydrogeologie prostých a minerálních vod. Česká geologická služba. Praha. 1 144 s. ISBN: 978-80-7075-797-0

Kříž H., 1983. Hydrologie podzemních vod. Academia. Praha. 292 s.

Křížek V., 1958. Mariánské Lázně: Přírodní zdroje a jejich léčebný význam. Státní zdravotnické nakladatelství. Praha. 330 s.

Křížek V., 1990. Ze starých Mariánských Lázní. Kulturní a společenské středisko. Mariánské Lázně. 39 s.

Milota J., Bartoš J., 2009. Průvodce po minerálních pramenech.III., Minerální prameny Mariánskolázeňska. Český svaz ochránců přírody. Mariánské Lázně. 64 s.

Myslil V., Václ J., 1966. Západočeská lázeňská oblast. Academia. Praha. 308 s.

Neuwirth J., n.d. Spa treatment at Mariánské Lázně. Czechoslovak spas. Praha. 83 s.

Němec P. a Němcová I., 2001. Mariánské Lázně – průvodce městem a okolím. Irpen. Cheb. 118 s. ISBN: 80-902971-0-2

Pelikán V., 1983. Ochrana podzemních vod. Nakladatelství technické literatury. Praha. 324 s.

Roediger – Streubel S., 1977. Gesund durch Mineralstoffe und Spurenelementen. Mosaik. München. 191 s. ISBN: 9783576107410

Soukup V., David P., 2006. Wonders of Czech spas. Euromedia Group, k.s. Praha. 208 s.

Vrbová A., 1958. Mariánské Lázně.Prameny, Dějiny, Lidé. Krajské nakladatelství. Karlovy Vary. 239 s.

Walter C., 1975. Die mineral und thermalwässer von Mitteleuropa. Geologie, Chemismus, Genese. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Stuttgart. 643 s. ISBN: 3804704611

Winter B., 1932. Die Heilquellen Marienbads. Ihr Aufbau und ihre technische Gestaltung. Quellenamt. Marienbad. 93 s.

Winter B., 1928. Die neuen Marienbader Ambrosius – Quellen.Marienbad. 24 s.

INTERNETOVÉ ZDROJE:

AION CS, s.r.o. Vyhláška o zdrojích přírodních minerálních vod a lázních – č. 423/2001 Sb. – Aktuální znění [online]. [cit. 26.1.2016]. Dostupné z <<http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-423>>.

Cup Vital. Ambrožovy prameny – „Prameny lásky“ [online]. [cit. 4.2.2016]. Dostupné z <<http://www.cupvital.cz/cs/categories/13/infopages/61>>

Hamelika historie Mariánských Lázní a okolí. Medvědí pramen [online]. [cit. 15.2.2016]. Dostupné z <http://www.hamelika.cz/?cz_medvedi-pramen,349>

Hotel Cristal Palace. Minerální prameny [online]. [cit. 15.2.2016]. Dostupné z <<http://www.cristalpalace.cz/lecba-wellness/mineralni-prameny>>

Lázně Mariánské Lázně [online]. [cit. 3.2.2016]. Dostupné z <<http://marianske-lazne.webnode.cz/lazne/>>

Léčebné lázně Mariánské Lázně a.s., Léčivá síla pramenů [online]. [cit. 15.2.2016]. Dostupné z <http://www.danubiushotels.com/w/hd/Marienbad/ML_leciva_sila_pramenu_CZ.pdf>

Mariánské Lázně – Marienbad. Lesní pramen [online]. [cit. 4.2.2016]. Dostupné z <<http://www.marienbad.com/lesni-pramen/>>

Mariánské Lázně – Marienbad. Léčebné metody, suchá plynová koupel CO₂ (plynová obálka) [online]. [cit. 3.3.2016]. Dostupné z <http://www.marienbad.com/lecebne_metody/>

Mariánské Lázně – Marienbad. Léčebné metody, plynová injekce [online]. [cit. 3.3.2016]. Dostupné z <http://www.marienbad.com/lecebne_metody/>

Mariánské Lázně – Marienbad. Léčebné metody. Rašelino – bentonitový obklad. Slatinné vaginální tampony. Slatinný zábal [online]. [cit. 5.3.2016].

Dostupné z <http://www.marienbad.com/lecebne_metody/>

Mariánské Lázně – Marienbad. Léčebné metody. Minerální koupele s přísadami [online]. [cit. 5.3.2016]. Dostupné z <http://www.marienbad.com/lecebne_metody/>

Mariánské Lázně – Marienbad. Léčebné metody. Inhalace [online]. [cit. 7.3.2016]. Dostupné z <http://www.marienbad.com/lecebne_metody/>

Mariánské Lázně. Kolonády a prameny [online]. [cit. 4.2.2016]. Dostupné z <<http://marianske-lazne.webnode.cz/kolonady-a-prameny/>>

Portál veřejné správy, Zákon 164/2001 Sb. [online]. [cit. 1.2.2016]. Dostupné z <<https://portal.gov.cz/app/zakony/zakon.jsp?page=0&nr=164~2F2001&rpp=15#seznam>>

Svaz minerálních vod. Chodovar s.r.o. [online]. [cit. 15.2.2016].

Dostupné z <<http://www.svaz-mv.cz/clenove/chodovar/>>

Švandrlík, R. Vladyka Hroznata – nejstarší známá historická osobnost před 800 lety [online]. Hamelika. 4.července 2013 [cit. 2015-04-18].

Dostupné z <<http://www.hamelika.cz/historie.htm>>.

Turistický portál Karlovarského kraje. Další prameny v Karlovarském kraji. Prelátův pramen [online]. [cit. 13.2.2016]. Dostupné z

<[\[karlovarsky.cz/cz/pronavstevniky/Lazenstvi/Mineralniprameny/Stranky/Dalsiprameny.aspx\]\(http://cestovani.kr-karlovarsky.cz/cz/pronavstevniky/Lazenstvi/Mineralniprameny/Stranky/Dalsiprameny.aspx\)>](http://cestovani.kr-</p></div><div data-bbox=)

Turistický portál Karlovarského kraje. Další prameny v Karlovarském kraji. Antoníčkův pramen [online]. [cit. 15.2.2016]. Dostupné z

<<http://cestovani.kr-karlovarsky.cz/cz/pronavstevniky/Lazenstvi/Mineralniprameny/Stranky/Dalsiprameny.aspx>>

Turistický portál Karlovarského kraje. Další prameny v Karlovarském kraji. Balbínův pramen [online]. [cit. 15.2.2016]. Dostupné z

<<http://cestovani.kr-karlovarsky.cz/cz/pronavstevniky/Lazenstvi/Mineralniprameny/Stranky/Dalsiprameny.aspx>>

Turistický portál Karlovarského kraje. Smraďoch a Farská kyselka [online]. [cit. 15.2.2016]. Dostupné z

<<http://cestovani.kr-karlovarsky.cz/cz/pronavstevniky/Priroda/Prirodnizajimavosti/Stranky/Smradoch.aspx>>

Zákony pro lidi. Předpis č. 164/2001 Sb. [online]. [cit. 2.3.2016]. <Dostupné z <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-164>>

a) Zákony pro lidi. Předpis č. 423/2001 Sb. [online]. [cit. 1.3.2016]. Dostupné z <<http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-423>>

b) Zákony pro lidi. Předpis č. 423/2001 Sb. [online]. [cit. 3.3.2016]. Dostupné z <<http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-423>>

DALŠÍ ZDROJE:

Informační tabule v pavilonu Křížového pramene v Mariánských Lázních

6 Seznam obrázků

3.2.2.I Členění Českého masivu	17
Obrázek 3.2.2.II Geologické schéma a situace pramenů minerálních vod v Mariánských Lázních	18
Obrázek 3.3.1.I Pávilon Křížového pramene na kolonádě.....	22
Obrázek 3.3.2.I Kolonáda Ferdinandova pramene v Úšovicích	23
Obrázek 3.3.3.I Pávilon Rudolfova pramene v Úšovicích.....	24
Obrázek 3.3.4.I Ambrožovy prameny	25
Obrázek 3.3.5.I Klasicistní pávilon Lesního pramene	26
Obrázek 3.3.6.I Pávilon Karolínina pramene	27
Obrázek 3.3.9.I Pítka pro pramen Edwarda VII., a Augustinův pramen	29

7 Seznam tabulek

Tabulka 3.3.11.I Chemická analýza vybraných pramenů	34
---	----