

Geologický klub při Základní škole ve Starém Městě u Uherského Hradiště

MINERÁLNÍ PRAMENY LUHAČOVIC

(k tématu PODZEMNÍ VODY)



Miniprojekt zpracovaný v rámci projektu Vědou ke vzdělání, vzděláním k vědě.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obsah

1.	Úvod	3
2.	Cíle a úkoly	3
3.	Pomůcky	3
4.	Charakteristika minerálních pramenů v Luhačovicích	3
4.1.	Hlavní využívané prameny	4
4.1.1	Vincentka	4
4.1.2	Ottovka	5
4.1.3	Aloiska	6
4.1.4	Pramen MUDr. Františka Šťastného	6
4.1.5	Pramen Sv. Josefa	7
4.1.6	Nový Jubilejní	7
4.1.7	Viola	8
4.2	Ostatní prameny	8
4.3	Rozbory a analýzy léčivých přírodních zdrojů	9
5.	Závěry	12
6.	Literatura a použité zdroje	13
7.	Přílohy	14

1. Úvod

Podzemní voda zahrnuje všechnu vodu, která se nachází pod zemským povrchem, zejména v pórech mezi částicemi půdy a v místech, kde je narušena kontinuita hornin. Tvoří 30 % veškeré sladké vody na Zemi. Výzkumem podzemní vody se zabývá **hydrogeologie**. Podzemní voda tvoří okolo 20 % dostupných světových zásob sladké vody, využívá se často jako zdroj pitné i užitkové vody. Pokud obsah rozpuštěných minerálních látek nebo plynů překročí stanovenou hranici, označuje se tato voda jako **minerální voda**. Opakem je *prostá podzemní voda*.

Voda pod zemským povrchem může být přítomna ve třech hlavních formách:

- **Adsorpční**
- **Kapilární**
- **Gravitační**

Jaký je původ podzemních vod? Podzemní voda se může do podzemí dostávat z povrchu, nebo naopak vyvěrat z nitra Země.

- Většina vody pod zemským povrchem pochází ze vsaku povrchové vody, ta se nazývá **vadózní** podzemní voda. Část této vody může být po dlouhá geologická období uzavřena mezi nepropustnými vrstvami – tuto podzemní vodu pak označujeme jako *fosilní*.
- Pokud vystupuje z nitra Země, jedná se o **juvenilní** podzemní vodu. Ta může vyvěrat například ve vulkanických oblastech a v tektonických zlomech.

2. Cíle a úkoly

1. Vybrat vhodné místo pro naši exkurzi.
2. Najít jednotlivé prameny a odebrat vzorky vody.
3. Zjistit chemické rozboru odebraných vzorků.
4. Zdokumentovat lokalitu (fotodokumentace, měření, odběr vzorků, ...).
5. Dokončit chemickou analýzu vzorků ve školní laboratoři.

3. Pomůcky

Mapové podklady lokality a jejího okolí, návody k práci, pracovní listy, kufříková sada „VODA A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ“ pro chemický rozbor, zápisový sešit, mobilní telefon s funkcí GPS lokalizace, fotoaparát, plastové dózy na odběr vzorků.

4. Charakteristika minerálních pramenů v Luhačovicích

Minerální prameny, jako přírodní léčivý zdroj, využívali lidé od pradávna k léčení nemocí a k posílení zdraví. Lázně Luhačovice, a.s., spravuje 14 hydrogen-uhličitano-chlorido-sodných-jodových minerálních pramenů, které vyvěrají na území Luhačovic (viz. příloha). Jejich teplota se pohybuje mezi 10 - 14°C. Luhačovické minerální vody jsou považovány za jedny z nejučinnějších v Evropě nejen pro vysoký obsah minerálních látek, ale také pro vynikající proplynění volným oxidem uhličitým. K **pitné kúře, inhalačním procedurám a k minerálním koupelím** se využívá 8 pramenů.

Nejznámějšími léčivými prameny jsou **Vincentka, Aloiska, Ottovka a Pramen MUDr. Františka Šťastného**, které jsou volně přístupné veřejnosti. Mezi další využívané prameny patří Pramen Sv. Josefa, Viola, Elektra a od 8. září 2013 také další pramen - **Nový Jubilejní**, který se nachází na Lázeňském náměstí mezi Společenským domem a vilou Alpská růže.

4.1. Hlavní využívané prameny (*prameny přístupné z kašny*)

4.1.1. Vincentka

Je nejproslulejším luhačovickým pramenem, který vyvěrá na severním úpatí Velké Kamenné. Již v roce 1680 byl znám jako "Hlavní pramen," pojmenování Vincentka dostal až koncem 18. století. Současná hala na Lázeňském náměstí byla postavena v letech 1947 - 1948 a Vincentku zde můžete ochutnat ve formě studeného i ohříváného nápoje. **Nejčastěji se používá k pitné léčbě a k inhalacím.** Vincentka je základním inhalačním médiem ve většině inhalatorií v České republice, avšak její účinek přímo z pramene je nenahraditelný. Má zvýšený obsah kyseliny borité, fluoridů a barya. Jako jediná ze zdejších pramenů se plní do lahví a vyrábějí se z ní další výrobky (viz. příloha). Vydátnost pramene činí 10-12 l/min.

Pitná kúra Vincentky

Léčivá voda Vincentka je určena k pitným kúram, kloktání, inhalacím. Měla by se podávat dvakrát denně nalačno, v dávce 2,5 - 3,5 dcl. Pitná kúra by měla trvat 15 - 20 dní. Pije se studená nebo ohřátá. Během příští půlhodiny po pitné kúře se nedoporučuje konzumace jídla ani pití. Vincentka svým obsahem a vyvážeností minerálních solí a prvků umožňuje rozpouštění hlenů v dýchacích cestách, žaludku a střevech, **je doporučována k pitným a inhalačním kúram při onemocnění cest dýchacích, hlasivek, při chorobách látkové výměny, vředové choroby žaludku, dvanácterníku a jejich pooperačních stavech, při vleklém zduření jater, diabetes melitus, chronické pancreatidě.** Málokdo ví, že tato voda **pomáhá regenerovat vnitřní prostředí člověka po velkých ztrátách potu** (sport, těžká fyzická práce, horečnatá onemocnění), **upravuje metabolismus po alkoholových excesech.** Jeden doušek Vincentky postačí k uhrazení denní dávky jódu, může sloužit k prevenci zubního kazu u dětí (0, 25 l denně) a je vhodná jako přírodní doplněk výživy pro sportovce, děti, těhotné ženy a rekonvalescenty.



Obr. 1 Budova Vincentky



Obr. 2 „Minerální bar“ s teplou i chladnou Vincentkou



Obr. 3 Vyvěrající Vincentka



Obr. 4 Chuťová zkouška z lázeňského hrnečku

4.1.2. Ottovka

Vyvěrá na pravém břehu Horní Olšavy na úpatí svahu Malé Kamenné o 10 m výše než ostatní prameny. **Jen nejlidovějším luhačovickým pramenem.** Původně vytékala volně. Teprve v roce 1905 byla zachycena v kamenném sklepení. V roce 1929 byl nedaleko jejího skutečného vývěru postaven kruhový pavilon, který navrhl architekt Skřivánek. **Ottovka má zvýšený obsah jodu, železa, kyseliny borité a některých stopových prvků. Používá se k pitné léčbě** a její vydatnost činí pouze 3 l/min.



Obr. 5 Ottovka



Obr. 6 Informační tabule Ottovky



Obr. 7 Tekoucí Ottovka



Obr. 8 Odběr vzorku

4.1.3. Aloiska

Patří k nejstarším minerálním pramenům. Vyvěrá v parku nad Bílou čtvrtí o 30 m výše než ostatní prameny. Původně dřevěná studánka byla známa jako *Luisin pramen*, *Lesní pramen* nebo také *Pramen v hoře*. K pitné léčbě se používal od roku 1821. V roce 1830 byl řádně zachycen a dostal své nynější jméno *Aloiska* a o 33 let později byl vystavěn stávající pavilon. **Aloisky se užívá k pitné léčbě, především při onemocnění zažívacích orgánů, ale i k inhalacím.** Má zvýšený obsah jodu, železa, kyseliny borité a některých stopových prvků. Průměrná vydatnost pramene je jen 3 l/min.



Obr. 9 Cesta parkem k pavilonu Aloisky



Obr. 10 Aloiska (ale zavřená ... jen do 9.00 hod)



Obr. 11 Odběr vzorku z bočního výtoku



Obr. 12 Kluci získávají „čísla“ k analýze

4.1.4. Pramen MUDr. Františka Šťastného

Je **nejzajímavějším** luhačovickým pramenem. Vyvěrá v **blízkosti Lázeňského divadla**. Pramen byl původně upraven jako studna Janovka. Při dalším hloubení vrtu v roce 1929 došlo v hloubce 37 m k erupci silně proplyněné minerální vody, která stříkala do výše téměř 20 m a tak dostal název *Gejzír*. Poté dostal na počest luhačovického rodáka, umučeného za II. světové války jméno Pramen Dr. Šťastného. Má zvýšený obsah kyseliny borité, fluoru, jodu, lithia a barya. Jeho vydatnost je od roku 1990 upravena na 3 l/min. **Používá se k pitné léčbě a má nejvýraznější chuť.**



Obr. 13 Pramen MUDr. Františka Šťastného (v sezóně)



Obr. 14 Pramen v době naší návštěvy (... ani kapka)

4.1.5. Pramen Sv. Josefa

Tento pramen vyvěrá **v blízkosti kostela Svaté Rodiny**. V roce 1994 byl původně zamýšlen jako zkušební vrt do hloubky 500 m, kvůli komplikacím byl vrt dobudován až v roce 2000 a přeměněn na čerpací objekt. Pro veřejnost je pak určena kašna Marka Trizuljaka. Pro svou nízkou mineralizaci je voda velmi vhodná k pitné léčbě při onemocnění trávicího ústrojí, dýchacích cest a k uhličitém koupelím. Vydátnost pramene je 30 l/min.



Obr. 15 Pramen Sv. Josefa (mimo sezónu „vyschlý“)



Obr. 16 Josefova voda má asi pořádnou sílu ...

4.1.6. Nový Jubilejní

Tento pramen **byl veřejnosti zpřístupněn v roce 2013** a najdete jej mezi Společenským domem a vilou Alpská růže. Byl navrtán v roce 1988, jeho vydátnost je 15 litrů za minutu a nachází v hloubce 50,5 m. Nově vzniklý pavilon je komponován do kruhu, uprostřed kterého se nachází samotný vodní prvek, jehož tvar připomíná krystal soli, která je ve zdejších minerálních pramenech bohatě obsažena a podle legendy o solných sloupech ukrytých v zemi vystupuje symbolicky nad terén. Horní část kvádrů je tvořena skleněnou nádobou, pod níž se voda rozstříkuje a vnáší tak do celé kompozice pohyb. Na stranách kvádrů jsou otištěny stylizované květinové motivy připomínající původní název pramene Luční. Přesněji se jedná o květy bedrníku, které se staly základním motivem a inspirací Jurkovičovy

architektury. Celý prostor dotváří výrazná atypická čtrnáctimetrová lavice s opěradlem komponovaná jako pohodlné křeslo. Pramen vybudovaly a udržují Lázně Luhačovice



Obr. 17 Pramen Nový Jubilejní (v zimě ale neteče ...)



Obr. 18 Informační tabule Pramene Nový Jubilejní

4.1.7. Viola

V lese nad Ottovkou se nachází nový volně přístupný pramen Viola, který **byl navrtán v prosinci 2010** z důvodu zajištění pitné kúry, inhalací, koupelí pro pacienty a hosty Lázeňského domu Praha. Nyní je minerální pramen dostupný i v Lázeňském hotelu Praha, kde jej můžete taktéž ochutnat.

4.2. Ostatní prameny

Amandka

Je podle písemných zpráv **nejstarším luhačovickým pramenem**. Vyvěrá na lázeňském náměstí, uprostřed Velké kolonády. Pramen byl poprvé upraven někdy v letech 1669 - 1680. Pro svou velmi slanou chuť se mu říkalo *Slaný*, a protože z něj s hlasitým bubláním unikal oxid uhličitý, byl nazýván také jménem *Pramen bublavý*. V roce 1792 byl pramen nově upraven a přejmenován na *Amandku*. K dalším úpravám došlo v letech 1904 a 1908. Současná podoba pramene je z let 1947 - 1948, kdy došlo ke stavbě Velké kolonády. Když byl v roce 1988 proveden na lázeňském náměstí nový vrt do jímací úrovně 50 m (*Vincentka 2*), dosavadní vývěrová hladina Amandky se po určité době snížila a nyní již nad povrch nevyvěrá. Jeho průměrná vydatnost byla 3,7 l/min.

Elektra

Je jedním z nejkoncentrovanějších pramenů v luhačovické zřidelní základně. Vyvěrá poblíž Kulturního domu Elektra. Pramen původně volně vytékal do řečiště řeky Horní Olšavy. Teprve v roce 1908 byl vyhlouben, vyzděn a v roce 1910 po regulaci řeky řádně zachycen. Později - v roce 1930 - byl ve dně studny proveden vrt do hloubky 81,4 m. Při další úpravě byl sveden až na Lázeňské náměstí, kde v letech 1934 - 1937 sloužil pro pitnou léčbu. Ke konečným úpravám pramene došlo v letech 1938 - 1939. Při výkopu studny byly v hloubce devíti metrů nalezeny zvířecí kosti, parohy, dutý kmen a stopy po ohništi. Stáří těchto pozůstatků odhadují archeologové na 30 000 let. Pro vysoký obsah nerostů se Elektra užívalo k výrobě zřidelní soli. V současné době je používána v hotelech Palace a Morava k inhalacím a uhličitým koupelím. Elektra má zvýšený obsah kyseliny borité, jodu a lithia. Průměrná

vydatnost pramene je 14 l/min. **Elektra 2** se nachází těsně vedle. Vrt se uskutečnil v roce 1976, je 13,5 m hluboký a má vydatnost 15 l/min. Nevyužívá se, má charakter pozorovaného zdroje.

Bystrica

Pramen byl navrtán v roce 1972 v ulici Dr. Veselého poblíž stejnojmenného lázeňského domu. Nevyužívá se, má charakter pozorovaného zdroje. Jeho vydatnost činí 15 l/min.

Nová Čítárna

Byla navrtána v roce 1987 vedle Společenského domu směrem k budově ředitelství. Při navrtání měl pramen vysokou vydatnost 120 l/min. Maximální čerpání bylo stanoveno na 60 l/min. Odvádí se do vodojemu minerálních vod ke zvýšení kapacity koupelových směsí pro podávání uhličitých koupelí.

Nová Janovka

Byla druhým navrtaným pramenem (po Nové Čítárně) v roce 1987, který řešil nedostatek vody po havárii kanalizačního sběrače. Je odváděna do akumulární nádrže k uhličitým koupelím, ale **je jí možno užít i k inhalacím**. Vydatnost pramene je 60 l/min.

Vincentka 2

Vrt se nachází před východní stranou Jurkovičova domu směrem ke Kruhové fontáně. Pramen se zatím nevyužívá, je připraven pro pitnou léčbu, inhalace a uhličitě koupele. Čerpací exploatace pramene je stanovena na 40 l/min.

Pramen Vladimír

Byl zachycen v roce 1988 v hloubce 42 m. Nachází se v ulici Nábřeží na levé straně řeky Horní Olšavy. **Používá se k uhličitým koupelím, je vhodný i k inhalacím**. Čerpací kvóta pramene je stanovena na 60 l/min.

Jaroslava

Je nejmladším luhačovickým pramenem. Nachází se v areálu léčebny Miramare II. Tato silně mineralizovaná kyselka se od roku 1998 **užívá pro koupele při onemocnění pohybových orgánů a pro uhličitě koupele** v Sanatoriu Miramare. Vydatnost činí 30 l/min.

Sirný pramen

Je jedním z nejvydatnějších luhačovických pramenů (60 l/min.) a **jako jediný nemá vlastnosti uhličitých kyselek**. Jde o nemineralizovanou vodu, mající v 1 l pouze 0,6 g nerostů, ale obsahující sirovodík. Vyvěrá na levém břehu Horní Olšavy mezi lázeňskými garážemi a opuštěným lomem. Byl znám již kolem roku 1700 pod názvem Sirkovnica. Prodělal několik úprav. V roce 1912 byl sveden do sirných lázní, **kde se od té doby používá k sirným koupelím. Při vstupu do slatiných lázní je možné pramen ochutnat**.

4.3. Rozbory a analýzy léčivých přírodních zdrojů

Jednotlivé léčebné zdroje jsou pravidelně analyzovány, přičemž se zjišťuje zastoupení jednotlivých rozpuštěných látek i celková mineralizace. Zjišťuje se také pH vody a množství volného oxidu uhličitého. Jednotlivé prameny se svým složením liší. Často jsou rozdíly patrné již při přivonění a ochutnání. Vzhledem k mimosezónnímu termínu naší návštěvy jsme ale mohli ochutnat pouze vodu ze

tří pramenů – Aloisky, Ottovky a Vincentky. Ty jsme také odebrali pro potvrzení chemického složení pro práci ve školní laboratoři. V našich možnostech není stanovit zcela přesné množství jednotlivých minerálií. Chceme ovšem vyzkoušet, budou-li se odebrané vzorky aspoň částečně odlišovat.

Název pramene: VINCENTKA		
Charakteristika léčivého zdroje: Přírodní, velmi silně mineralizovaná uhličitá, jodovamineralní voda, hydrogenuhličitano-chloridosodného typu se zvýšeným obsahem barya, bromidů, fluoridů a kyseliny borité, studená, hypotonická		
Ukazatel	Značka	Množství (mg/l)
Rozpuštěné látky	Dissolved/105	9442
Hydrogenuhličitan	HCO ₃ ⁻	4734
Sodík	Na	2330
Chloridy	Cl ⁻	1544
Vápník	Ca ²⁺	258
Hořčík	Mg ²⁺	16,2
Dusičnany	NO ₃ ⁻	1,1
Sírany	SO ₄ ²⁻	6,4
Amonné ionty	NH ₄ ⁺	11,6
Reakce vody	pH	6,48
CHSK(Mn)		2,3
Železo	Fe	4,26
Měď	Cu	0,004
Dusitany	NO ₂ ⁻	<0,01
Volný kyslič. uhličitý	CO ₂	2853

Tabulka 1 Chemická analýza přírodního zdroje Vincentka

Název pramene: ALOISKA		
Charakteristika léčivého zdroje: přírodní, velmi silně mineralizovaná uhličitá a jodová mineralní voda, hydrogenuhličitanochloridového typu, se zvýšeným obsahem kyseliny borité, lithia, barya, studená, hypotonická		
Ukazatel	Značka	Množství (mg/l)
Rozpuštěné látky	Dissolved/105	8834
Hydrogenuhličitan	HCO ₃ ⁻	4230
Sodík	Na	2240
Chloridy	Cl ⁻	1520
Vápník	Ca ²⁺	183
Hořčík	Mg ²⁺	42,2
Dusičnany	NO ₃ ⁻	<0,5
Sírany	SO ₄ ²⁻	99,4
Amonné ionty	NH ₄ ⁺	8,6
Reakce vody	pH	6,43
CHSK(Mn)		2,4
Železo	Fe	5,0
Měď	Cu	0,005
Dusitany	NO ₂ ⁻	<0,01
Volný kyslič. uhličitý	CO ₂	2390

Tabulka 2 Chemická analýza přírodního zdroje Aloiska

Název pramene: OTTOVKA		
Charakteristika léčivého zdroje: přírodní, velmi silně mineralizovaná uhličitá voda hydrogenuhličitano-chlorido-sodného typu, se zvýšeným obsahem kyseliny borité, lithia, barya, studená, hypotonická		
Ukazatel	Značka	Množství (mg/l)
Rozpuštěné látky	Dissolved/105	7945
Hydrogenuhličitan	HCO ₃ ⁻	3840
Sodík	Na	1860
Chloridy	Cl ⁻	1460
Vápník	Ca ²⁺	325
Hořčík	Mg ²⁺	51,7
Dusičnany	NO ₃ ⁻	<0,5
Sírany	SO ₄ ²⁻	28,2
Amonné ionty	NH ₄ ⁺	6,9
Reakce vody	pH	6,44
CHSK(Mn)		2,3
Železo	Fe	7,22
Měď	Cu	<0,001
Dusitany	NO ₂ ⁻	<0,01
Volný kyslič. uhličitý	CO ₂	2510

Tabulka 3 Chemická analýza přírodního zdroje Ottovka

Název pramene: Pramen MUDr. Františka Šťastného		
Charakteristika léčivého zdroje: přírodní, velmi silně mineralizovaná, jodová, uhličitá, minerální voda hydrogenuhličitano-sodného typu, se zvýšeným obsahem lithia, barya, bromidů, fluoridů a kyseliny borité, studená, hyperotonická		
Ukazatel	Značka	Množství (mg/l)
Rozpuštěné látky	Dissolved/105	12374
Hydrogenuhličitan	HCO ₃ ⁻	5980
Sodík	Na	3170
Chloridy	Cl ⁻	2230
Vápník	Ca ²⁺	277
Hořčík	Mg ²⁺	14,5
Dusičnany	NO ₃ ⁻	<0,5
Sírany	SO ₄ ²⁻	0,35
Amonné ionty	NH ₄ ⁺	12,7
Reakce vody	pH	6,60
CHSK(Mn)		2,7
Železo	Fe	3,77
Měď	Cu	0,0476
Dusitany	NO ₂ ⁻	<0,01
Volný kyslič. uhličitý	CO ₂	2000

Tabulka 4 Chemická analýza přírodního zdroje Pramen MUDr. Františka Šťastného

5. Závěry

Návštěva lázeňského města Luhačovice školním geologickým klubem (viz. příloha) splnila, i přes ne zcela vhodný termín, naše očekávání. Ze sedmi pramenů, které jsou přístupné veřejnosti, jsme mohli ochutnat hned tři prameny – Vincentku, Aloisku a Ottovku. Zbývající prameny byly vzhledem ke své vnější konstrukci v mimosezónní době odstaveny. Již pouhým vnímáním vůně a chuti jednotlivých vod jsme rozeznali rozdíly. Vincentka se nám zdála mineralogicky nejsilnější (zvláště v zahřáté formě), Ottovka mineralogicky nejslabší. Při porovnání chemických rozborů se nám tato skutečnost potvrdila. Celková mineralizace jednotlivých vod byla v tomto pořadí: 1. Vincentka (9442 mg/l), 2. Aloiska (8834 mg/l) a 3. Ottovka (7945 mg/l). Zajímavé by bylo to porovnat s mineralogicky nejsilnějším pramenem, který je hypertonický – pramen MUDr. Františka Šťastného (12374 mg/l). Bohužel byl jedním z těch odstavených pramenů.

Abychom mohli z naší návštěvy pramenů a měření vyvodit nějaké závěry, museli jsme nejdříve všechny naše hodnoty porovnat se standardizovanými tabulkami, které jsou součástí měřicí sady. Srovnáním našich dat jsme dospěli k těmto závěrům:

1. Voda v luhačovických pramenech je velmi mineralizovaná. Ve vodě nebyl zjištěn vyšší obsah nepatřičných chemických látek. Všechny zjištěné hodnoty byly v normě pro velmi čistou vodu.
2. Splnil se i druhý předpoklad, a to ve tvrdosti vody. pH všech sledovaných vod se pohybuje pod hodnotou 7 (6,43 – 6,60). To znamená, že se jedná o vodu lehce kyselou.
3. Dalším sledovaným parametrem byl pach vody. Byla cítit silná mineralizace, zvláště pak u zahřátého vzorku Vincentky.
4. Vzhledově byla voda čistá, bez plovoucích tělísek, s velmi lehkým minerálním zákalem.
5. Přirozená teplota všech vzorků se pohybovala v rozmezí 8 - 12°C.

Soupravu „**Voda a životní prostředí**“ je možno použít nejen jako výukovou pomůcku pro stanovení složek vody. V terénu je možno podle ní určovat stupeň znečištění jednotlivých vod, odhalovat znečištění přicházející přítoky do hlavních vodních toků. Se soupravou lze odhalit v krátkém čase i bodová znečištění vody a prokázat vznik vodních havárií.

A úplným závěrem ... Byla to příjemná sobotní akce, kterou jsme si ještě zpestřili ochutnávkou pravých luhačovických lázeňských oplatků. Druhovú nabídku této tradiční lázeňské pochoutky ovšem výrazně převýšila nabídka otevřených pramenů ...

6. Literatura a použité zdroje

Girgel M. ; Hrabec J. ; Šnajdara P.: Minerální prameny Zlínského kraje. Zlín, 2008.

<http://www.luhacovice.cz/1687-mineralni-prameny>

<http://www.lazneluhacovice.cz/lecive-prameny-luhacovice.php>

<http://wikipedia.cz>

<http://geology.cz>

<http://www.mapy.cz/>

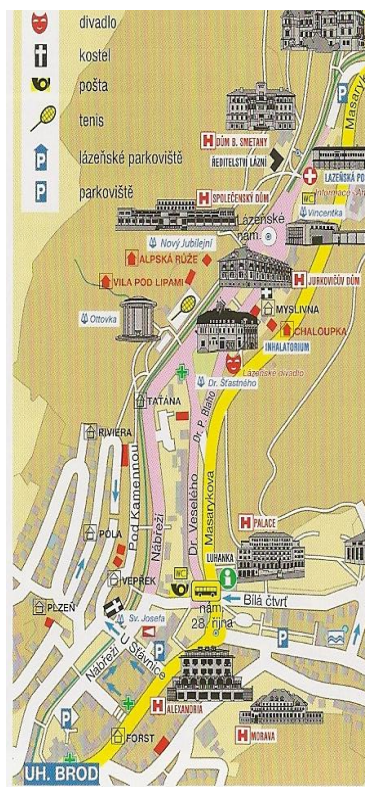
7. Přílohy



Výrobky z pramene Vincenka (k dostání ve Vaší lékárně)



Pramen Ottovky



Mapa Luhacovic se všemi přístupnými prameny



Geologický klub při Základní škole Staré Město u Uherského Hradiště