

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Fakulta životního prostředí**

**Katedra vodního hospodářství a environmentálního  
modelování**



**Zdroje termálních vod na území Děčínské kotliny**

**Bakalářská práce**

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Michal Kuráž, Ph.D.

Bakalant: Petr Strnad

2016

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta životního prostředí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Petr Strnad

Územní technická a správní služba

Název práce

**Zdroje termálních vod na území Děčínské kotliny**

Název anglicky

**Resources of thermal waters in Děčín basin area**

---

### **Cíle práce**

Zmapování historie využívání termálních podzemních vod na území Děčínské kotliny. Současný stav a možnosti využití do budoucna.

### **Metodika**

Literární rešerše

**Doporučený rozsah práce**

30 – 40 stran textu

**Klíčová slova**

termální struktura, vrt, studna, ochrana, energie

---

**Doporučené zdroje informací**

DUPALOVÁ T., Geneze složení podzemních vod hlubokých pánevních struktur na příkladu vztahu české křídové pánve a oháreckého riftu, Univerzita Karlova v Praze Přírodovědecká fakulta Ústav Hydrogeologie, Inženýrské geologie a Užité geofyziky, 125 s, 2012,

GLÖCKNER, P. Děčínské termy Včera, dnes ... .. a zítra, 1995, 33 s., Geofond;

GLÖCKNER, P. Děčín – teplé vody, 1997, 163 s., Geofond;

Podzemná voda

---

**Předběžný termín obhajoby**

2015/16 LS – FŽP

**Vedoucí práce**

doc. Ing. Michal Kuráž, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra vodního hospodářství a environmentálního modelování

---

Elektronicky schváleno dne 11. 4. 2016

**prof. Ing. Pavel Pech, CSc.**

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 11. 4. 2016

**prof. RNDr. Vladimír Bejček, CSc.**

Děkan

V Praze dne 11. 04. 2016

**Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma „Zdroje termálních vod na území Děčínské kotliny“ vypracoval samostatně a že jsem uvedl všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpal.

V Ludvíkovicích, dne 07.01.2016

Petr Strnad

## **Poděkování**

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu své bakalářské práce panu doc. Ing. Michalovi Kurážovi, Ph.D. za trpělivé vedení, cenné rady a připomínky, které mi ochotně poskytl při psaní této práce.

Mé poděkování patří rovněž panu Ing. Richardovi Kulíkovi, který mi ochotně poskytoval své rady a poznatky, dále Magistrátu města Děčín, odboru životního prostředí, jmenovitě Mgr. Jiřímu Hykšovi, vedoucímu odboru životního prostředí a Bc. Zuzaně Mošnové DiS., vedoucí oddělení vodoprávní úřad a ochrany prostředí za poskytnutí podkladů, nutných pro její zpracování a též za poskytování cenných rad a informací.

Závěrem bych rád poděkoval svým nejbližším za důvěru, podporu a zejména trpělivost, jež mi věnovali po celé mé studium.

**Abstrakt:**

Bakalářská práce na téma „Zdroje termálních vod na území Děčínské kotliny“ je literární rešerší zabývající se termálními zdroji v Děčínské kotlině, některými odborníky nazývané jako Děčínská termální struktura. Ve své první části se zaměřuje na historii odběrů termální vody, tehdy neodmyslitelně spjatou s počátky lázeňství v Děčíně, druhá část bakalářské práce seznamuje čtenáře s geologickými poměry na děčínsku.

V třetí části bakalářské práce je následně popsán současný stav Děčínské termální struktury, podrobněji popisuje jednotlivé vrty, včetně jejich umístění na území města Děčín. Dále bakalářská práce navrhuje opatření k jejímu zachování, zabývá se ochranou Děčínské termální struktury a nabízí další možnosti jejího rozvoje.

Výsledkem bakalářské práce bude nejen navržení opatření k zachování Děčínské termální struktury, ale rovněž nastínění možností jejího dalšího využití pro město Děčín a nejbližší okolí.

**Klíčová slova:** termální struktura, vrt, studna, ochrana, energie

**Annotation:**

Bachelor thesis on „Sources of thermal water in area of Děčín's basin“ is literature review, as is in the title, thermal resources in Děčín's basin, some experts sometimes called as Děčín's thermal structure. In first part focussings in history of thermal water diversion, at that time inherently involved with the beginings of baths in Děčín, second part of bachelor thesis takes up readers with geological situation in area of Děčín.

In the third part bachelor thesis is describe actual situation of thermal water in Děčín, detail description particular bores including their localization in area of Děčín. Then Bachelor thesis suggests to provision their saving, resousces of saving Děčín's thermal structure, but the same some possibilities of their progress.

The result of bachelor thesis will be not only propose actions to save the Děčín's thermal structure, but find possibilities other wastes to Děčín and enviroment as well.

**Keywords:** thermal structure, bore, well, protection, energy

## Obsah

1. Úvod .....	9
2. Cíl práce .....	12
3. Historie termálních vrtů na děčínsku .....	13
3.1 Počátky odběrů termálních vod za účelem lázeňství .....	13
3.2 První rozbory termálních vod .....	14
3.3 Vliv zahájení provozu na železniční trati Drážďany – Praha.....	14
3.4 Vznik dalších vrtů na území města Děčín.....	14
4. Geologické poměry děčínské termální struktury.....	17
4.1 Rozsah děčínské termální struktury .....	17
4.2 Geologické a hydrogeologické složení děčínské termální struktury.....	17
4.3 Zmínka o ústecké termální struktuře.....	18
4.4 Hydrogeologické rajony děčínské termální struktury .....	18
5. Popis a současný stav děčínské termální struktury .....	19
5.1 Současnost Děčínské termální struktury .....	19
5.2 Vrt DC 1 Děčín .....	20
5.3 Vrt DC 2 Děčín .....	22
5.4 Vrt DC 3 Děčín .....	22
5.5 Vrt DC 4 Děčín .....	23
5.6 Vrt DC 5 Děčín .....	24
5.7 Vrt DC 6 Děčín .....	25
5.8 Vrt DC 7 Děčín .....	26
5.9 Vrt Allusuisse Děčín .....	27
5.10 Vrt Vilsnice (Strojbal) Děčín .....	28
5.11 Vrtaná studna SK 1t – Benešov nad Ploučnicí.....	30
5.12 Vrt Zámecká sýpka Děčín.....	31
5.13 Chemické složení vrtů Děčínské termální struktury .....	32
5.14 Shrnutí současného stavu Děčínské termální struktury .....	33

6.1 Porovnání současného stavu Děčínské termální struktury s jinými městy .....	40
6.1.1 Návrat lázeňství.....	40
6.1.2 Geotermální elektrárny .....	41
6.1.3 Využívání geotermální energie ve světě .....	42
6.1.4 Popis situace na Slovensku .....	43
6.1.5 Využití geotermální energie v České republice .....	44
6.2 Návrh ochrany stávajícího stavu Děčínské termální struktury.....	45
6.2.1 Návrhy ochrany stávajícího stavu z minulosti .....	45
6.2.2 Současný stav .....	46
6.2.2.1 Ochrana vrtu DC 1 Děčín.....	46
6.2.2.2 Ochrana vrtu DC 2 Děčín.....	47
6.2.2.3 Ochrana vrtu DC 3 Děčín.....	47
6.2.2.4 Ochrana vrtu DC 4 Děčín.....	47
6.2.2.5 Ochrana vrtu DC 5 Děčín.....	48
6.2.2.6 Ochrana vrtu DC 6 Děčín.....	48
6.2.2.7 Ochrana vrtu DC 7 Děčín.....	48
6.2.2.8 Ochrana vrtu Alusuisse Děčín.....	49
6.2.2.9 Ochrana vrtu Strojbal Děčín .....	49
6.2.2.10 Ochrana vrtu SK 1t – Benešov nad Ploučnicí.....	49
6.2.2.11 Ochrana vrtu Zámecká sýpka Děčín .....	50
6.2.3. Shrnutí ochrany vrtů děčínské termální struktury .....	50
6.3 Možnosti využití stávající kapacity Děčínské termální struktury .....	52
6.4 Možnosti dalšího rozvoje Děčínské termální struktury .....	53
7. Závěr .....	56
8. Přehled literatury a použité zdroje .....	57



# 1. Úvod

Termální vody a jejich využití mají pro potřeby člověka nezanedbatelný význam. Jejich využití je relativně rozmanité, zdrojů termálních vod lze využít například v lázeňství, rekreaci, nebo k vytápění. Jsou ekologickým, přírodním zdrojem energie, vyskytující se na planetě Zemi již od nepaměti. Jejich využití může přispět k ochraně životního prostředí a zlepšení podmínek života na Zemi.

O termálních vodách na děčínsku bylo již sepsáno několik odborných prací, ať již o jejich historii, či současnosti. Jednalo se však vesměs o práce, kde termální vrty na děčínsku byly zmíněny pouze okrajově, či v rámci jiných termálních struktur, například benešovsko-ústeckého zvodněného systému, tvořícího západní část České křídové pánve (Herčík, et al., 1999).

Problematikou děčínských termálních vod velmi podrobně zabýval Petr Glöckner, p.g., který byl v 90. letech minulého století pracovníkem referátu životního prostředí Okresního úřadu Děčín. Je také autorem obou výše uvedených publikací, které byly zpracovány zajímavým způsobem tak, aby zaujaly nejen odborné čtenáře, ale i laickou veřejnost. Obě zmíněné publikace, z nichž jsem bylo při napsání této bakalářské práce čerpáno, se posléze staly zdroji publikací v Geofondu České geologické společnosti. Dále se problematikou děčínských termálních vod zabývá i RNDr. Vratislav Nakládal, který se aktivně podílel na jejich monitoringu a z jehož elaborátů jsem také je v této práci čerpáno.

Voda je jedním z přírodních živlů a již odpradávná má rozhodující roli ve fyzickém a psychickém životě člověka, vždy byla a dosud je základní podmínkou jehožití, je však také základní životní podmínkou všech rostlinných a živočišných ekosystémů (Škultétyová et Martoň, 1998).

Optimální způsoby využití podzemních vod musí vycházet ze znalostí nejen o jejich kvantitativních možnostech a jejich kvalitativních parametrech, ale i se zohledněním hydroekologických potřeb okolí v místě jejich odběru, samozřejmě za předpokladu jejich kvalitativní a kvantitativní ochrany (Kullman, 1996).

Termální vody v obecné rovině se dají zařadit mezi obnovitelné zdroje energie. Využívání již objevených obnovitelných zdrojů energie (biomasa, geotermální energie, sluneční, větrná a vodní energie) mohou být alternativním řešením dvou zásadních problémů lidstva, kterými jsou zásobování energií a znečišťování životního prostředí (Fendek et al., 2008).

I když již dochází k postupnému zlepšování se situace v jejich využívání, obnovitelné zdroje energie se i v současné době stále podílejí pouze malou měrou na světové energetické produkci, což je bohužel i přes jejich nesporné výhody a stále se zhoršujícím stavu životního prostředí dodnes nedostatečné (Fendek et al., 2008).

Předložená bakalářská práce si klade za cíl přiblížit jejím čtenářům Děčínskou termální strukturu, ať již od počátků odběrů termálních vod, přes její současné využití až k jejímu možnému využití do budoucna. Zároveň se pokusí aktualizovat publikaci Petra Glöcknera „Děčín – teplé vody“ z roku 1997, od jejíhož sepsání uplynulo již téměř 20 let.

Termálním vodám není dosud přikládán takový význam, jaký ve skutečnosti mají. Jejich význam si uvědomuje pouze odborná veřejnost, do povědomí laické veřejnosti patrně ještě nepronikl, což je možné přikládat za vinu zejména nedostatku informací o dané problematice. Přitom termální vody skýtají obrovský potenciál svého využití, ať již z energetického hlediska, či jejich využití v lázeňství, nebo k rekreačním účelům. Téma termálních vod nejen na děčínsku lze přitom považovat za velice zajímavé a již z důvodu bližšího pochopení dané problematiky je dobré věnovat část svého času k přečtení předložené bakalářské práce.

Tato práce by zároveň měla poukázat na fakt, že, že podzemní vody obecně, včetně termálních vod by si zasloužily větší ochranu, než dosud mají. Například v Děčíně termální vody nejsou předmětem žádné zvláštní ochrany termálních vod. I návrh jejich ochrany je tedy předmětem této bakalářské práce. Předložená bakalářská práce je rozdělena do několika následujících kapitol:

První kapitolou je úvod. V této kapitole se snažím přiblížit případnému čtenáři téma předložené bakalářské práce a osvětlit zajímavosti termálních vod.

Druhá kapitola se zabývá historií termálních vrtů na děčínsku, od úplných prvopočátků jejich odběrů. Tato kapitola je rozdělena do 4 podkapitol, zabývajících se počátky termálních vod za účelem lázeňství, provedením prvních rozborů termálních vod v Děčíně, přes vliv zahájení provozu na železniční trati Děčín – Praha, až po vznik dalších vrtů na území města Děčín.

Třetí kapitola se zabývá geologickými poměry Děčínské termální struktury. Tato kapitola je rovněž rozdělena do 4 podkapitol a popisuje rozsah Děčínské termální struktury, její geologické a hydrogeologické složení, dále se zmiňuje o Ústecké termální struktuře a vyjmenovává hydrogeologické rajony, do kterých Děčínská termální struktura zasahuje.

Čtvrtá kapitola podrobně popisuje a udává komplexní informace o současném stavu Děčínské termální struktury. Je rozdělena do 15 podkapitol, v kterých je popsána současnost Děčínské termální struktury, jsou v ní také popsány jednotlivé vrty, její chemické složení a shrnutí současného stavu.

V páté kapitole se práce snaží navrhnout opatření k zachování Děčínské termální struktury a nastiňuje možnosti jejího dalšího využití, porovnává její současný stav s jinými termálními strukturami, nastiňuje teoretickou možnost návratu lázeňství do Děčína. Také zvažuje v teoretické rovině možnost vybudování geotermální elektrárny a zmiňuje se o využívání geotermální energie v České republice i ve světě. Dále také navrhuje ochrany stávajícího stavu Děčínské termální struktury z minulosti, popisuje současný stav její ochrany, včetně jednotlivých vrtů, zvažuje možnosti využití její stávající kapacity a možnosti jejího dalšího rozvoje.

V šesté kapitole, tedy závěru bakalářské práce jsou vysvětleny důvody zpracování právě tématu termálních vod na děčínsku a jejich význam a shrnutí obsahu práce.

## **2. Cíl práce**

Tato bakalářská práce si klade za cíl seznámit čtenáře s počátky odběrů termální vody v Děčíně, které jsou neodmyslitelně spjaté s počátky lázeňství v Děčíně. Dále má seznámit čtenáře se současným stavem odběrů termálních vod v Děčíně, s návrhy jejich zachování a s případnými možnostmi jejich dalšího využití do budoucna.

Tato bakalářská práce si neklade za cíl navrhování technických opatření na sanaci jednotlivých vrtů, ale po porovnání s termálními strukturami v jiných částech České republiky i v zahraničí, v teoretické rovině nastiňuje možnosti efektivnějšího využití nejen stávající kapacity vrtů děčínské termální struktury, její náležité ochrany a další možnosti jejich výhledového využívání.

### 3. Historie termálních vrtů na děčínsku

V této kapitole chci čtenáře seznámit s počátky odběrů termálních vod na děčínsku, včetně s tím spojenými počátky lázeňství, přes první rozbory podzemní vody v Děčíně, až po hloubení dalších vrtů v Děčíně.

#### 3.1 Počátky odběrů termálních vod za účelem lázeňství

Je až s podivem, že v protikladu k již dávnému využívání zdrojů podzemních vod a vod vůbec, jako životně důležité lidské potřeby, došlo k bližšímu poznávání problematiky vod a rozvoji základních hydrogeologických vědních oborů až v druhé polovině 19. století (Krásný, 2009).

Uvedený rozpor mezi délkou samotného využívání podzemních vod a existencí hydrogeologie jako samostatného vědního oboru vysvětluje *Tolman* (1937) tím, že „podzemní voda je skryta v podzemí a unikala vážné pozornosti otci všech věd, zvědavosti, dokud intenzivní výzkum zhruba před 40 lety neobjevil význam podzemní vody a mnohé zajímavé jevy, doprovázející její výskyty“.

Počátky vzniku termálních vrtů na děčínsku spadají do druhé poloviny 18. století, kdy tehdejší nadlesní majitele děčínského panství hraběte Thuna při jedné ze svých obchůzek revírem našel pramen, u něhož bylo na první pohled zřejmé, že zde nevyvěrá jen obyčejná voda (Glöckner, 1995).

Ten neprodleně o svém nálezů informoval hraběte Thuna, který uložil svému dvornímu lékaři, (tehdy označovanému medikus), doktorovi Josefovi Blasiu Maggetovi Czernitzskému, aby celou záležitost náležitě prozkoumal. V jeho zprávě se uvádí, že vodu shledal jako železitou, vhodnou pro léčebné koupele a doporučil ji k lázeňským účelům. Hrabě Thun ještě požádal doktora Josefa Heinricha Bauera z Prahy, aby pramen osobně prohlédl, posoudil a vypracoval písemnou zprávu (Glöckner, 1995).

Nicméně, lázeňství na děčínsku rozhodně nevzniklo jako obor v příliš brzké době. Kupříkladu na Slovensku v Bojnicih začalo být lázeňství provozováno mnohem dříve. První písemný doklad o termálních vodách byl nalezen v listině

Zoborského kláštera, potvrzené králem Kolomanem L. z roku 1113. V ní se uvádí jako hraniční bod - horký pramen (Jamrich et Hrdý, 1989).

Avšak koupele v dnešním slova smyslu a tak jak je známe, vznikly v Bojnicích až v 16. století (Halmo et al., 2001).

### **3.2 První rozbory termálních vod**

Avšak vraťme se zpátky k Děčínu. Podle popisu doktora Bauera bylo bezprostřední okolí nalezeného pramene pokryto okrově žlutou usazeninou, z níž již tehdy správně usoudil, že voda obsahuje železo. Voda, vyvěrající z pramene byla údajně čirá a obsahovala prchavé výpary dráždivé čich. Při ochutnání byla prý na jazyku cítit jemná železitá chuť (Glöckner, 1995). Doktor Bauer ve své zprávě, na základě tehdy známých léčebných metod, po provedeném průzkumu doporučoval léčit minerální vodou prakticky všechny tehdy známé nemoci, včetně duševních poruch. Doporučoval také léčit minerální vodou mužskou neplodnost a i kapavku. Tím začalo lázeňství na děčínsku (Glöckner, 1995).

V první polovině 19. Století byl proveden nový rozbor vody, který provedl Thaddäus Klinger. V něm vydatnost pramene označil jako značnou, udával vydatnost 53 rakouských mázů za minutu, či 3 777,575 pařížských kubických palců, což při přepočtu činí asi 75 l/min., což odpovídá množství 1,25 l/s. Teplota vyvěrající vody činila 11 °C, obsah rozpuštěných látek byl 0,112 g/l (Glöckner, 1995).

### **3.3 Vliv zahájení provozu na železniční trati Drážďany – Praha**

V roce 1851 byl zahájen železniční provoz na trati Praha – Ústí nad Labem – Děčín – Drážďany To však mělo nežádoucí vliv na provoz lázní, kdy s postupným nárůstem dopravy bohužel ubývalo klidu a lázeňské pohody, neboť tehdejší obec Horní Žleb (dnes část Děčína) a celý lázeňský areál byl proťat tělesem dráhy. V té době zajišťovaly dopravu na železnici již parní lokomotivy, což způsobovalo nadměrný hluk, všudypřítomný kouř, saze a popílek (Glöckner, 1995).

### **3.4 Vznik dalších vrtů na území města Děčín**

Na začátku 20. století postihly lázně Sv. Josefa další těžkosti. V roce 1906 byl proveden ve Vilsnici, v továrně na tříslovou trest' firmy Redlich první vrt (dnes Strojbal), kterým byla v hloubce 134 m pod terénem navrtána artésky napjatá

hladina teplých podzemních vod. Dnes již nejspíš můžeme, z hlediska současných poznatků, uvažovat o možnosti, že tehdy vyvolaná rázová vlna, která vznikla náhlým snížením tlaku termy při jejím navrtání (měl tehdy 0,4 MPa), se s největší pravděpodobností musela šířit zvodněným prostředím, což se po určité době projevilo na snížení vydatnosti přelivu, který zásoboval lázně (Glöckner, 1995).

V té době ještě musely být v živé paměti průvaly do dolů v duchcovské oblasti, způsobené těžební činností, které zapříčinily takzvané zapadnutí teplických termálních pramenů se všemi problémy a potížemi, které následovaly, a které se v Teplicích musely řešit. V tehdejší době, při tehdejších vědomostech, by se s největší pravděpodobností jen velmi těžce prokazovala souvislost mezi navrtáním termy a poklesem tlaku vývěřů v lázních Sv. Josefa. Zároveň tehdy neexistovala žádná právní možnost, jak zabránit dalším vrtům a lze tedy usuzovat, že právě z těchto důvodů hrabě Thun lázně Sv. Josefa v roce 1906 prodal (Glöckner, 1995).

Bohužel, na teplicku tehdy patrně neměli ochranu termálních vod řešenu tak, jako například v Karlových Varech, kde se stále se zvyšujícím významem lázeňské činnosti byla postupně uplatňována i jejich ochrana proti nepříznivým zásahům. Ochrana karlovarských termálních pramenů má tedy prokazatelně bohatou historii a již v minulosti byla zaměřena na hornickou činnost v blízkém okolí (Grmela, 2005).

V Děčíně v té době byly také provedeny další vrty na termální vodu. V roce 1912 byl proveden vrt v areálu závodů Chadoir – Křižík (dnes Constellium Extractions) a v roce byl proveden vrt 1913 v areálu státních drah, které navrtanou termální vodu používaly k napájení parních lokomotiv, což jim bezesporu přinášelo úsporu uhlí při jejich roztápění. V souvislosti s tímto provedeným musím uvést jednu zajímavost, a to že dráze se existenci tohoto vrtu podařilo úzkostlivě utajit a jeho existence nebyla známa až do 70. let 20. století (Glöckner, 1995).

Z výše popsaných starých vrtů je údajně zlikvidován tamponádou právě vrt, provedený státními drahami. O jeho likvidaci, stejně tak, jako o jeho provedení však neexistuje žádný písemný doklad. Dále byl zlikvidován původní vrt, realizovaný roce 1912 v areálu závodů Chadoir – Křižík, který byl nahrazen vrtem novým. Poslední

popsaný vrt, provedený v továrně na tříslovou třešť firmy Redlich (dnes Strojbal) chrlí desítky litrů za sekundu termální vody do okolního prostředí bez jakéhokoliv dalšího využití (Glöckner, 1995).



## **4. Geologické poměry děčínské termální struktury**

V této kapitole je mým záměrem seznámit čtenáře s geologickými a hydrogeologickými podmínkami Děčínské termální struktury, částečně odkazují na Ústeckou termální strukturu a vymezují rozsah hydrogeologických rajonů, do kterých Děčínská termální struktura zasahuje.

### **4.1 Rozsah děčínské termální struktury**

Rozsah Děčínské termální struktury dle *Glöcknera* (1997) zasahuje směrem od východu k západu již od západního okraje Ještědského pohoří až do Českého středohoří, dále pak západně od údolí Labe v okrese Ústí nad Labem, a to v celkové délce přesahující 50 km. V přibližném směru od severu k jihu zasahuje od okolí jižní části České Kamenice až k oblasti Úštěku na Litoměřicku. Jeho šířka přesahuje 30 km.

Snad jen pro úplnost uvádím, že pojmy „Děčínská termální struktura“ a „Ústecká termální struktura“ poprvé uvedla *Hazdrová* (1971) ve své dizertační práci.

Ústecké a děčínské termální vody jsou nedílnou součástí benešovsko-ústeckého zvodněného systému České křídové pánve, který na ploše téměř 2 000 km<sup>2</sup> vytváří poměrně rozsáhlou hydraulicky a bilančně spojitou hydrogeologickou jednotku, která zároveň představuje jednu z vodohospodářsky nejvýznamnějších oblastí celé České republiky (Datel et Krásný, 2005).

### **4.2 Geologické a hydrogeologické složení děčínské termální struktury**

Děčínská termální struktura je vázána na pískovce Cermanu, turonu a zčásti i coniak. Nepropustný artéský strop tvoří ve své východní části jílovce svrchního turonu a jílovcové a slínovcové polohy v coniak. V její západní části jsou to jílovce a slínovce svrchního turonu a coniak. Vzhledem k tektonickému porušení území a relativně hluboké denudaci je artéský strop na jejím severním okraji poměrně málo mocný, z části i chybí, a to zejména v důsledku zařiznutí toku Labe až do turonských pískovců (Glöckner, 1997).

### **4.3 Zmínka o ústecké termální struktuře**

Vzhledem k tomu, že pro potřeby vypracování této bakalářské práce má prioritní význam Děčínská termální struktura, hodlám se v této části bakalářské práce zabývat převážně touto termální strukturou, přestože v prostoru dolního Polabí jsou známy dvě termální struktury s výskytem vlažných, až teplých vod. Ústeckou termální strukturu budu zmiňovat jen okrajově v případných souvislostech s děčínskou termální strukturou, jelikož nemá pro zpracování a výsledek této bakalářské práce zásadní význam.

### **4.4 Hydrogeologické rajony děčínské termální struktury**

Území obou termálních struktur zasahuje do následujících hydrogeologických rajonů:

4611 – Křída dolního Labe po Děčín - levý břeh, jižní část

4612 - Křída Dolního Labe po Děčín - levý břeh, severní část

4620 – křída dolního Labe po Děčín – pravý břeh

4630 – Děčínský Sněžník

4640 – křída horní Ploučnice

4650 – křída dolní Ploučnice a horní Kamenice

4660 – křída dolní Kamenice a Křinice

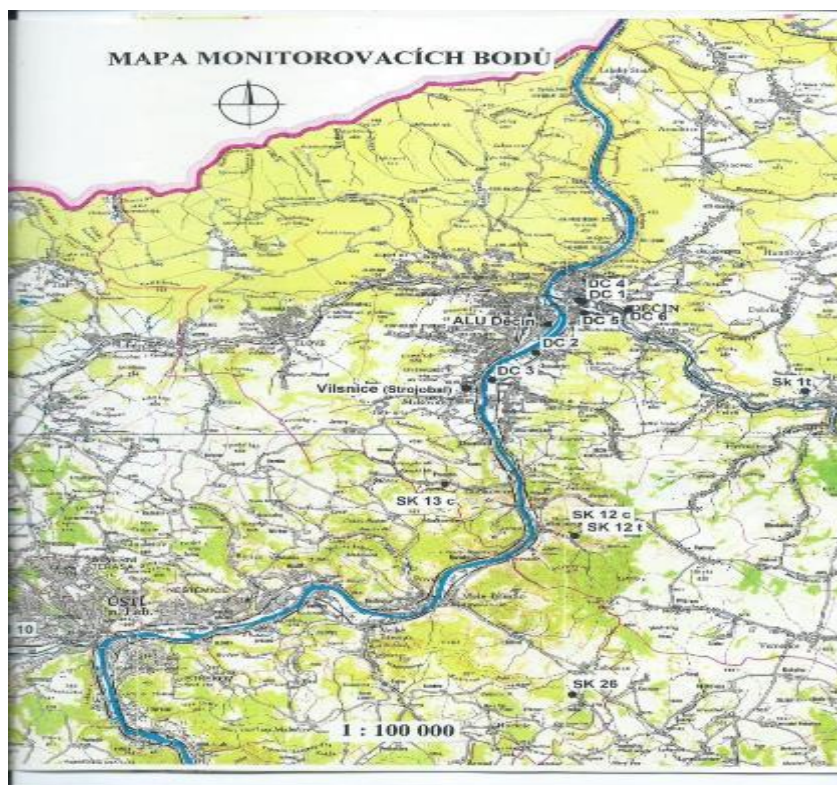
## 5. Popis a současný stav děčínské termální struktury

Cílem této kapitoly je seznámit čtenáře s Děčínskou termální strukturou a jejím současným stavem. Dále chci čtenáře podrobněji seznámit s jednotlivými vrty a chemickým složením Děčínské termální struktury.

### 5.1 Současnost Děčínské termální struktury

V roce 2002 provedla společnost Aquatest Praha monitorování podzemních vod v prostoru hydrogeologické struktury Děčínské termy. Objednavatelem monitoring podzemních vod Děčínské termální struktury bylo město Děčín a jeho cílem bylo zmapování aktuálního stavu jednotlivých vrtů a jejich technického stavu.

V rámci provedeného monitoringu byly monitorovány následující vrty Děčínské struktury – prostor odvodnění: Vrt DC 1 Děčín, Vrt DC 2 Děčín, Vrt DC 3 Děčín, Vrt DC 4 Děčín, Vrt DC 5 Děčín, Vrt Vilsnice (Strojbal) Děčín, Vrt Allusuisse Děčín.



Obrázek 5.1 Vrty Děčínské termální struktury 1996 (zdroj: vodoprávní úřad Děčín)

Obrázek 5.1, zapůjčený a použitý se svolením vodoprávního úřadu Děčín, ukazuje v mapě jednotlivé vrty Děčínské termální struktury. Vrt DC 7 Děčín a vrt Zámecká sýpka Děčín na obrázku ještě není zakreslen, neboť vrt DC 7 Děčín a vrt Zámecká sýpka Děčín byly provedeny později. V rámci tématu bakalářské práce však budou ještě zmíněny, včetně zakreslení jejich umístění. Jedná se o mapku, vytvořenou cca v roce 1996 a dnes již není aktuální.

Odhaduji, že mapa na obrázku 5.1 vznikla cca před 20 lety a jsou na ní znázorněny všechny, tehdy využívané vrty Děčínské termální struktury. Dle mého názoru však není příliš přesná a již není aktuální. V této bakalářské práci jsem se zároveň pokusil o její aktualizaci a podrobnější zobrazení jednotlivých vrtů Děčínské termální struktury, a to na obrázcích 5.11 až 5.16.

Na obrázku 5.1 jsou rovněž zobrazeny vrty SK 12c, SK 12t, SK 13c a SK 26, které však nejsou součástí Děčínské termální struktury, spadají pod Ústeckou termální strukturu a pro zpracování této bakalářské práce nemají žádný význam.

## **5.2 Vrt DC 1 Děčín**

Vrt DC 1 Děčín je ve vlastnictví Statutárního města Děčín, aktivuje turonský kolektor a vrt byl v minulosti využíván jako jímací vrt pro zásobování koupališť. Vrt DC 1 Děčín se nachází na pozemku parc. č. 2463/20 v katastrálním území Děčín, byl vyhlouben v roce 1977, jeho hloubka je 420 m.

Rozhodnutím Okresního úřadu Děčín, referátu životního prostředí ze dne 28.5.1998 byl z vrtu DC 1 Děčín povolen odběr v následujícím množství:

max. 25 l/s

max. 2 160 m<sup>3</sup>/den

max. 684 480 m<sup>3</sup>/rok

V prostoru areálu došlo v roce 2001 – 2002 k značným změnám. Byl vybudován nový krytý bazén, čímž byl narušen stávající systém odběrů podzemní vody z této vrtané studny. Během stavebních prací byla registrace přerušena a opět aktivována v březnu 2002.

Před očekávanými povodněmi v roce 2002 byla stanice odpojena a demontována. Do provozu byla uvedena znovu po zprovoznění vrtu DC 1.

Současný technický stav studny neodpovídá požadavkům na odběr vody a při dalším provozu hrozí její havárie. Rekonstrukce studny, resp. likvidace studny po havárii by byla finančně i technicky velmi náročná, bylo proto navrženo její odborné zakonzervování a převedení do monitorovacího systému.



Obrázek 5.2 – vrt DC 1 Děčín, vlastní snímek, pořízený dne 18.02.2016

Obrázek 5.2 znázorňuje zpozadí vrtu DC 1 Děčín, který je v současné době již zakonzervován a převeden do monitorovacího systému. Nachází se v areálu nově vybudovaného koupaliště a plavecké haly a je umístěn v dřevěné budce v levé části tohoto snímku. V popředí je vidět později vybudovaný vrt reklamní opláštění, u něhož je vrt DC 4 Děčín, viz obrázek 5.3. Blízkost obou vrtů v tomto konkrétním případě není na závadu, neboť odběr z vrtu DC 1 Děčín již několik let neprobíhá. Konkrétní umístění vrtu DC 4 Děčín na území města ukazuje obrázek 5.11.

### **5.3 Vrt DC 2 Děčín**

Vrtaná studna DC 2 je ve vlastnictví státu, aktivuje turonský kolektor a je využívána jako monitorovací objekt.

Na vrtu je osazena automatická registrační aparatura NOEL, která je vybavena čidlem na snímání zbytkového tlaku a měření teploty. Stanice je umístěna ve speciálně vybudovaném objektu, zabezpečeném proti nežádoucímu vniknutí. Snímací sonda je umístěna zvenku na výstupním potrubí a dochází k ovlivnění měření teploty vody venkovní teplotou.

Vrt byl vyhlouben v roce 1988, jeho hloubka je 442 m.

Z tohoto vrtu však není prováděn žádný odběr pro potřeby Děčínské termální struktury, vrt slouží pouze jako monitorovací, proto se o vrtu DC 2 Děčín zmiňují pouze okrajově. Konkrétní umístění vrtu jsem zakreslil do obrázku 5.15.

### **5.4 Vrt DC 3 Děčín**

Vrtaná studna DC 3 je ve vlastnictví státu, aktivuje turonský kolektor a je využívána jako monitorovací objekt.

Na vrtu je osazena automatická registrační aparatura NOEL, která je vybavena čidlem na snímání zbytkového tlaku a měření teploty. Stanice je umístěna v objektu, zabezpečeném proti nežádoucímu vniknutí. Snímací sonda je umístěna zvenku na výstupním potrubí a dochází k ovlivnění měření teploty vody venkovní teplotou.

Vrt byl vyhlouben v roce 1988, jeho hloubka je 427 m.

Ani z tohoto vrtu však není prováděn žádný odběr pro potřeby Děčínské termální struktury, vrt slouží pouze jako monitorovací, proto se o vrtu DC 3 Děčín zmiňují pouze okrajově. Konkrétní umístění vrtu jsem zakreslil do obrázku 5.12.

## 5.5 Vrt DC 4 Děčín

Vrt DC 4 Děčín je ve vlastnictví Statutárního města Děčín, aktivuje turonský kolektor a v současné době je využíván pro zásobování koupaliště teplou vodou.

Vrt DC 4 Děčín se nachází na pozemku parc. č. 2463/10 v katastrálním území Děčín, byl vyhlouben v roce 1989, jeho hloubka je 473 m.

Rozhodnutím Městského úřadu Děčín, odboru životního prostředí ze dne 9. 11. 2005 byl z vrtu DC 4 Děčín povolen odběr v následujícím množství:

max. 18,39 l/s

max. 1 590 m<sup>3</sup>/den

max. 580 000 m<sup>3</sup>/rok



Obrázek 5.3 – vrt DC 4 Děčín, vlastní snímek, pořízeno dne 18.02.2016

Stejně jako vrt DC 1 Děčín se i vrt DC 4 Děčín na obrázku 5.3 nachází v areálu nově vybudovaného koupaliště a plavecké haly Děčín. Z vrtu DC 4 Děčín je prováděn odběr vody pro potřeby Děčínského koupaliště a plavecké haly. Konkrétní umístění vrtu DC 4 Děčín na území města ukazuje obrázek 5.11.



## 5.6 Vrt DC 5 Děčín

Vrtaná studna je ve vlastnictví společnosti TERMO Děčín, a.s. a je vystrojena v turonském kolektoru jako jímací vrt pro potřeby vytápění lokality Děčín – Staré Město.

Měřicí stanice NOEL je umístěna přímo ve výměňkové stanici a sleduje zbytkový tlak a teplotu vody, okamžitý odběr vody a celkové odebrané množství vody. Odběr kolísá podle potřeb výměňkové stanice a pohybuje se od 0,00 do 6,00 l/s.

Vrt byl vyhlouben v roce 1997, jeho hloubka je 520 m.

Vrt se nachází na pozemku parc. č. 495/7 v katastrálním území Děčín – Staré Město a rozhodnutím Magistrátu města Děčín, odboru životního prostředí ze dne 14.12.2007 byl z vrtu DC 5 Děčín povolen odběr v následujícím množství:

max. 7,8 l/s

max. 674 m<sup>3</sup>/den

max. 245 981 m<sup>3</sup>/rok



Obrázek 5.4 – vrt DC 5 Děčín, vlastní snímek, pořízeno dne 18.02.2016



Vrt DC 5 Děčín na obrázku 5.4 je umístěn v hustě osídlené zástavbě, konkrétní umístění vrtu DC 5 Děčín jsem označil na obrázku 5.11. Samotný vrt se nachází uvnitř plechového objektu, opatřeného zámkem, patrně z důvodu jeho ochrany.

### **5.7 Vrt DC 6 Děčín**

Vrtaná studna je ve vlastnictví společnosti TERMO Děčín, a.s. a je vystrojena v turowském kolektoru, její využití je jako jímací vrt pro energetické a vodohospodářské potřeby.

Měřicí stanice NOEL byla v roce 2000 umístěna spolu s vodoměrem v plechové boudě přímo nad vrtem. Během roku 2002 byla prováděna výstavba celého areálu CZT (centrální zdroj tepla). V té době byla registrační stanice odpojena. Po vybudování areálu byl vrt znovu napojen na registrační zařízení CZT.

Vrt se nachází na pozemku parc. č. 3026/31 v katastrálním území Děčín, byl vyhlouben v roce 1999 a jeho hloubka je 545 m.

Rozhodnutím Magistrátu města Děčín, odboru životního prostředí ze dne 1. 7. 2011 byl povolen odběr z vrtu DC 6 Děčín v následujícím množství:

max. 54 l/s

max. 144 633 m<sup>3</sup>/den

max. 1 081 685 m<sup>3</sup>/rok



Obrázek 5.5– areál s vrtem DC 6 Děčín, vlastní snímek, pořízeno dne 18.02.2016

Vrt DC 6 Děčín, který slouží k vytápění části Děčína (pravé strany toku Labe) se nachází v areálu vlastníka vrtu, společnosti Termo Děčín, MVV Energie s.r.o. Na obrázku 5.5 je bohužel pouze vidět areál, který je v současné době oplocený a uzavřený, z tohoto důvodu nebylo možné samotný vrt vyfotit. Zároveň se mi bohužel nikde v archivu vodoprávního úřadu ani jiných zdrojů nepodařilo nalézt fotografii vrtu samotného. Konkrétní umístění vrtu jsem označil na obrázku 5.16.

### 5.8 Vrt DC 7 Děčín

Vzhledem k havarijnímu stavu vrtu DC 1 Děčín po povodních v roce 2002, kde byl zjištěn havarijní stav konstrukce studny a přívodního potrubí, z uvedeného důvodu byla v roce 2005 v prostoru již zaniklého původního přírodního koupaliště vyprojektována a posléze vyhloubena vrtaná studna DC 7, jejíž hloubka je 340 m.

Tato studna se nachází na pozemku parc. č. 2401/1 v katastrálním území Děčín. Po jejím vybudování se stala součástí Děčínské termální struktury a je využívána jako záloha pro zásobování nově vybudovaného Aquaparku v Děčíně v případě výpadku či údržby vrtu DC 4.

Rozhodnutím Okresního úřadu Děčín, referátu životního prostředí ze dne 9. 11. 2005 byl z vrtu DC 7 Děčín povolen odběr v následujícím množství:

max. 25 l/s

max. 2 160 m<sup>3</sup>/den

max. 684 480 m<sup>3</sup>/rok



Obrázek 5.6 – vrt DC 7 Děčín, vlastní snímek, pořízeno dne 18.02.2016

Vrt DC 7 Děčín, který je znázorněn na obrázku 5.6, je vyhlouben v prostoru bývalého areálu koupaliště v Děčíně, území dnes slouží jako zámecký park. Původní koupaliště bylo zničeno při povodni v roce 2002 a již nebylo obnoveno. Místo něj byl areál upraven na zámecký park koupaliště s plaveckou halou (Aquapark) bylo vybudováno v jiné části Děčína, jak jsem se již zmínil v části, týkající se vrtů DC 1 a DC 4. Konkrétní umístění vrtu DC 7 na území města Děčín jsem označil na obrázku 5.14.

### **5.9 Vrt Allusuisse Děčín**

Rok provedení: 1912 (původní studna) – zakonzervována a zasypána, 1998 nová studna.

Lokalizace: cca 80 m od přístavu Rozbělesy západním směrem v areálu společnosti Constellium Extractions (dříve Alcan, příp. Allusuisse).

Vrtaná studna byla v majetku Constellium Extractions (dříve Alcan, příp. Allusuisse), je vystrojena v turonském kolektoru a využita jako jímací vrt pro potřeby provozu. Sledování zbytkového tlaku zajišťuje společnost vlastní stanicí v jednotkách MPa a je ovlivněno nepravidelným odběrem. Vrtaná studna byla vyhloubena v roce 1998, její hloubka je 240 m.

Původní studna, provedená v roce 1912 byla, vzhledem k jejímu technickému stavu, nevhodná pro další odběry termální vody, a proto byla jejím vlastníkem zakonzervována a zasypána.

V roce 1998 byla vyhloubena nová vrtaná studna o hloubce 240 m, která nahradila původní vrtanou studnu a umožnila tím odběr termální vody pro potřeby jejího vlastníka.

Rozhodnutím Okresního úřadu v Děčíně, referátu životního prostředí ze dne 3. 8. 1993 byl povolen odběr vody v množství: max. 600 000 m<sup>3</sup>/rok, což odpovídá cca 20 l/s.



Obrázek 5.7 –vrt Alusuisse (Glöckner, 1997)

Vrt Alusuisse, znázorněný na obrázku 5.7 se nachází v areálu společnosti závodu Constellium Extructions (dříve Alcan, Alusuisse). Vzhledem k tomu, že se vrt nachází v areálu závodu, uzavřeném ostrahou, k vrtu mi nebyl umožněn přístup. Pro potřeby této bakalářské práce jsem použil obrázek z vrtu, pořízený P. Glöcknerem v roce 1997. Konkrétní umístění vrtu Alusuisse jsem označil na obrázku 5.15.

### **5.10 Vrt Vilsnice (Strojbal) Děčín**

Rok provedení: 1906, hloubka vrtu je 220 m. Lokalizace: levý břeh vodního toku Labe, areál bývalého závodu Strojbal.

Hladina podzemní vody:

- I. Naražená 135 m p.t.
- II. Naražená 147 m p.t. přetok

V současné době je vrtaná studna, vzhledem k havarijnímu stavu její konstrukce, využívána pouze v minimálním rozsahu pro potřeby areálu společnosti.

Dochází k výtoku neřízené teplé vody do okolního terénu a následně do vodního toku Labe, jehož množství, dle ústního sdělení P. Vobořila ze dne 19.11.2015 činí cca 18 l/s (ústní informace, Vobořil). Tuto studnu tedy v současné době považuji za největší hrozbu pro Děčínskou termální strukturu, neboť, dle mého názoru, je jen otázkou času, kdy dojde k její úplné destrukci a nekontrolovatelnému výtoku termální vody do okolí, což může mít pro Děčínskou termální strukturu nedozírné následky.

Studna jako taková je však ve vlastnictví soukromé společnosti, sídlící ve Spolkové republice Německo a dle posledních informací se tato společnost nachází v konkursním řízení, což značně komplikuje případné snahy o opravu studny a její možné další využití.



Obrázek 5.8 – vrt Strojobal (Glöckner, 1997)

Vrt Strojobal Děčín, znázorněný na obrázku 5.8 se nachází v uzavřeném areálu, který v současné době využívá společnost Justra s.r.o. Vzhledem k tomu, že areál je nyní uzavřen a oplocen, ani k tomuto vrtu se mi nepodařilo dostat a pořídit jeho fotografii. Pro potřeby této bakalářské práce jsem použil obrázek z vrtu, pořízený P. Glöcknerem v roce 1997. Vrt se nachází uvnitř areálu a přístup do něj je zajištěn poklopem. Konkrétní umístění vrtu na území města jsem označil na obrázku 5.12.

### 5.11 Vrtaná studna SK 1t – Benešov nad Ploučnicí

Vrtaná studna je ve vlastnictví města Benešov nad Ploučnicí, je vystrojena v turonském kolektoru a je určena jako jímací vrt pro potřeby města. V současné době slouží jako zdroj vody pro koupaliště v Benešově nad Ploučnicí. Nárazový odběr byl odečítán na vodoměru a zapisován do provozního deníku obsluhou.

Vrtaná studna se nachází na pozemku st. p. č. 89 v katastrálním území Ovesná, byla vyhloubena v roce 1980, její hloubka je 920 m. Rozhodnutím Magistrátu města Děčín, odboru životního prostředí ze dne 3. 6. 2010 byl povolen odběr ze studny v množství:

Průměrný odběr:	5 l/s
Maximální odběr:	20 l/s
Maximální měsíční odběr:	5 000 m <sup>3</sup> /měsíc
Maximální roční odběr:	20 000 m <sup>3</sup> /rok



Obrázek 5.9 – vrt SK 1 t Benešov nad Ploučnicí, vlastní snímek, pořízeno dne 20.02.2016

Vrt SK 1t, znázorněný na obrázku 5.9 se nachází v oploceném areálu uvnitř zděného objektu. Na oplocení je upozornění, že se na pozemku nachází vodní zdroj. Konkrétní umístění vrtu jsem označil na obrázku 5.13.



## 5.12 Vrt Zámecká sýpka Děčín

V roce 1998 byl referátem životního prostředí Okresního úřadu Děčín povolen odběr vody ze Zámecké sýpky v Děčíně – z jímacího vrtu pro účely zdroje tepelné energie v množství max. 6 l/s; max. 518 400 l/den; max. 189 216 m<sup>3</sup>/rok a zároveň k následnému vypouštění odpadních vod do vod podzemních v množství max. 6 l/s; max. 518 400 l/den; max. 189 216 m<sup>3</sup>/rok.

V podmínkách rozhodnutí byla uložena povinnost dodržení navrhovaného dávkování siřičitanu sodného v množství 1,7 kg/den, což odpovídá 0,0032 g/l a uložena povinnost snížení teploty vody při vsakování z 17,5 °C jímané na 11,5 °C.

Uvedený vrt se nachází na pozemku parc. č. 2367 v katastrálním území Děčín a jeho hloubka je 200 m.

Záměrem vybudování termálního vrtu bylo vytápění Zámecké sýpky v Děčíně, která v současné době slouží jako koleje ČVUT.



Obrázek 5.10 – vrt Zámecká sýpka, vlastní snímek, pořízeno dne 20.02.2016

Vrt Zámecká sýpka Děčín, zobrazený na obrázku 5.10 se nachází v areálu parku děčínského zámku u objektu bývalé zámecké sýpky, která v současné době slouží jako studentské koleje Fakulty dopravní a Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT.

Samotný vrt je veřejně přístupný veřejnosti a v jeho blízkosti se nachází zámecký park a odpočinkové místo pro návštěvníky Děčína. Konkrétní umístění vrtu jsem označil na obrázku 5.14.

### 5.13 Chemické složení vrtů Děčínské termální struktury

Termální vody v Děčíně jsou, dle *Herčíka et al.* (1999) součástí benešovsko-ústeckého zvodněného systému, který, dle jeho názoru, tvoří západní část České křídové pánve.

V západní části České křídové pánve (ČKP) křídové sedimenty dosahují nejvyšších mocností, v nejhlubších zónách přesahují 1000 m. Benešovsko-ústecký zvodněný systém je, dle tvrzení *Dupalové* (2012) zdaleka nejsložitější částí České křídové pánve.

Jedinečnost termálních vod této oblasti vynikne při porovnání s dalšími termálními křídovými vodami, nacházejícími se nedaleko oblasti Děčína, které jsou součástí stejné strukturní jednotky České křídové pánve. Byť tyto termální vody mohou dosahovat teplot, pohybujících se okolo 30°C, jejich chemické složení je však značně odlišné, spíše odpovídající křídovým podzemním vodám. V děčínských termách je, dle *Dupalové* (2012), nejčastěji obsažen chemický typ Ca-HCO<sub>3</sub> a jejich celková mineralizace je mnohem nižší než u termálních vod v Ústí nad Labem.

Termální vody v Děčíně, dle *Dupalové* (2012), mají obdobný chemický charakter, jako vrty SK-10C a SK-12C v Ústí nad Labem (nejsou součástí této bakalářské práce), které se nacházejí proti směru proudění podzemní vody v benešovsko-ústecké synklinále. Vrt SK-10C, který se nachází v blízkosti infiltrační oblasti, u nichž je předpoklad, že by mohl být vývojovým předstupněm děčínských termálních vod. Děčínské termální vody, byť jsou odebírány z jiného kolektoru, než vrt SK-10C, existuje však reálná možnost, že na některém ze zlomů může dojít k vzájemnému kontaktu obou zvodní. Za předpokladu, že se děčínské vrty a vrt SK-10C nacházejí na jedné vývojové linii, může docházet ve směru proudění termální vody k Děčíně ke změně poměru mezi ion



ty  $\text{HCO}_3^-$  a  $\text{SO}_4^{2-}$ . Obsah  $\text{SO}_4^{2-}$  iontů se zvyšuje významněji, než obsah iontů  $\text{HCO}_3^-$ . Mohlo by to naznačovat, že zde dochází k míšení děčínských termálních vod s termálními vodami z mělčích zvodní, které se zde nacházejí díky přítomnému kyslíku, často typu Ca- $\text{SO}_4$ . Další možností, dle *Dupalové* (2012) je rozpouštění síranových minerálů, nebo oxidace sulfidických minerálů. K popsanému jevu by mohlo docházet nedaleko Děčína, kde termy vystupují k povrchu.

#### **5.14 Shrnutí současného stavu Děčínské termální struktury**

V současné době je na základě průzkumů stanoven maximální odběr z Děčínské termální struktury 150 l/s, což je součet všech odběrů, který není v plné míře využíván.

Statutární město Děčín, případně organizace jím zřízené, využívá několik vrtů, především pro teplotní účely, určené především pro zásobování teplem a teplou užitkovou vodou na pravém břehu řeky Labe. Aktuálně je vodoprávním úřadem povoleno odebírat z Děčínské termální struktury 115 l/s.

Vodoprávním úřadem jsou zaznamenány ještě další, přirozené, nepovolené a nekontrolovatelné výrony termální vody v celkovém množství cca 20 l/s, ale jejich podchycení je možné pouze za vynaložení značných finančních nákladů, vodoprávní úřad Děčín, dle ústního sdělení Mgr. Hykše odhaduje finanční náklady v řádech milionů Kč (ústní informace, Mgr. Hykš).

Dle mého názoru, významným způsobem k nekontrolovatelným výronům přispívá zejména Vrt Vilsnice (Strojbal) Děčín. Uvedený vrt, jehož současný stav trvá, dle sdělení P. Vobořila, již od konce 80. let minulého století a do dnešního dne nebyl nijak sanován (ústní informace Vobořil). Pokud tedy skutečně dochází k nekontrolovatelnému výronu termální vody v popsaném množství, sanace či zakonzervování tohoto vrtu by, dle mého názoru významným způsobem přispělo k navýšení množství odebíraných termálních vod a jejich další využití.

Nutnost sanace či zakonzervování Vrtu Vilsnice (Strojbal) Děčín je, dle mého názoru nutná již z důvodu, že pod uvedeným vrtem probíhá hlavní železniční koridor

Děčín – Praha a dále hlavní silniční tah, komunikace I. třídy Děčín – Ústí nad Labem. Teprve pod touto komunikací je vodní tok Labe, do kterého termální vody z Vrtu Vilsnice (Strojbal) Děčín odtékají. V případě náhlého zvýšení nekontrolovatelného odtoku vod může dojít k značnému poškození jak významného železničního koridoru, tak komunikace I. třídy, což může mít nedozírné následky.

K nekontrolovatelnému odtoku termálních vod z Vrtu Vilsnice (Strojbal) Děčín dochází přes pozemek ve vlastnictví Statutárního města Děčín. Statutární město Děčín, pro zamezení možnosti poškození nejen železničního koridoru, ale i komunikace I. třídy provedlo na svůj náklad podchycení nekontrolovatelného odtoku vod z uvedeného vrtu do potrubí, vedoucího pod železničním svrškem i pod komunikací I. třídy přímo do vodního toku Labe. Nicméně popsání řešení, dle mého názoru, řeší pouze důsledek, nikoliv příčinu vytékání termálních vod z Vrtu Vilsnice (Strojbal) Děčín, navíc je pouze dočasné.

Příčinu nekontrolovatelného výronu termální vody musí řešit jeho vlastník, kterým, jak jsem popsal v kapitole 5.10, je však soukromá společnost, sídlící ve Spolkové republice Německo a dle posledních informací se tato společnost nachází v konkurzním řízení.

Zastávám názor, že řešení nekontrolovatelného výronu termálních vod z tohoto vrtu si vyžádá delší časový horizont a k nekontrolovatelnému výronu termálních vod z vrtu bude docházet ještě několik let.

Vodoprávní úřad Magistrátu města Děčín, dle sdělení Mgr. Hykše nebude v následujícím období, bez jakýchkoliv sanačních zásahů do vrtů Děčínské termální struktury, vodoprávní úřad Magistrátu města Děčín povolovat žádný další odběr z Děčínské termální struktury (ústní informace, Mgr. Hykš).



Obrázek 5.11 – vrty DC 1, DC 4, DC 5, umístění, pořizeno z aplikace GIS T-map server Mm Děčín dne 25.02.2016

Na obrázku 5.11 jsem vyznačil vrty DC 1 Děčín, DC 4 Děčín a DC 5 Děčín, o kterých jsem psal již v kapitolách 5.2, 5.6, 5.7 a jsou zobrazeny na obrázcích 5.2, 5.3 a 5.4. Z obrázku 5.11 je patrné, že vrty DC 1 a DC 4 jsou v areálu nově vybudovaného Aquaparku, což zejména vrtu DC 4 předurčuje jeho využití pro potřeby bazénu a plavecké haly.

Vrt DC 5, jak jsem se již zmínil v kapitole 5.7, se nachází v hustě osídlené oblasti, z obrázku je patrná zástavba bytovými a panelovými domy, čímž také vyvstala povinnost jeho ochrany. Na obrázku 5.4 je vrt DC 5 Děčín umístěn uvnitř plechové kolny, opatřené zámkem.



Obrázek 5.12 – vrty DC 3 a Strojbal, umístění, pořízeno z aplikace GIS T-map server Mm Děčín dne 25.02.2016

Na obrázku 5.12 jsem vyznačil vrty DC 3 Děčín a Strojbal Děčín, o kterých jsem psal již v kapitolách 5.3 a 5.10. Vrt Strojbal je rovněž znázorněn na obrázku 5.8. Z obrázku 5.12 je zřejmé zejména umístění vrtu Strojbal Vilsnice, ze kterého dochází k nekontrolovatelným výronům termální vody. Mezi oběma vrty protéká vodní tok Labe.

Podle mého názoru nebezpečí nekontrolovatelného výronu termálních vod je výraznější o tu skutečnost, že pod vrtem se nachází hlavní železniční koridor Děčín – Praha a níže komunikace I. třídy Děčín – Ústí nad Labem. Obě stavby jsou na obrázku 5.12 vpravo od označeného vrtu. Soudím, že nekontrolovaný výron termálních vod může v budoucnu způsobit podmáčení okolních pozemků, včetně těch, na kterých se nacházejí výše popsané stavby, což může dle mého názoru způsobit tragédii.

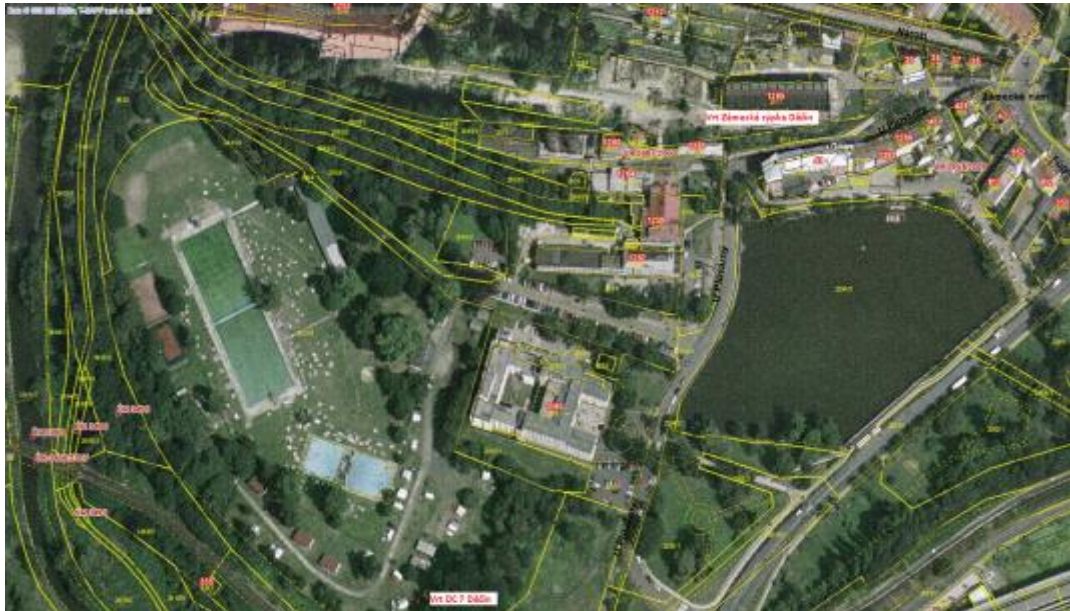
Vrt DC 3 Děčín slouží v současné době jako pozorovací vrt ČHMÚ a pro potřeby této bakalářské práce nemá žádný význam. Je však součástí Děčínské termální struktury, a proto se o něm zmiňuji.





Obrázek 5.13 – vrt SK 1t Benešov n. Pl., umístění, pořizeno z aplikace GIS T-map server Mm Děčín dne 29.02.2016

Na obrázku 5.13 jsem zakreslil vrt SK 1t Benešov nad Ploučnicí, který popisují v kapitole 5.11 a je vyfotografován na obrázku 5.9. Vrt se nachází nad městem Benešov nad Ploučnicí v těsném sousedství se zahrádkářskou osadou. Koupaliště v Benešově na Ploučnicí, pro které je voda z vrtu SK 1t Benešov nad Ploučnicí odebírána, se nachází v blízkosti vodního toku Ploučnice, na obrázku 5.13 není vidět a jeho zásobování je zajištěno potrubím v délce stovek metrů.



Obrázek 5.14 – vrt DC 7 a Zámecká sýpka, umístění, pořizeno z aplikace GIS T-map server Mm Děčín dne 29.02.2016

Na obrázku 5.14 jsem zakreslil vrty DC 7 Děčín a Zámecká sýpka Děčín, o kterých se blíže zmiňuji v kapitolách 5.8 a 5.12 a jsou vyfotografovány na obrázcích 5.6 a 5.10. Na obrázku 5.14 je vidět ještě původní koupaliště, včetně dnes již neexistujících bazénů a bývalého kempu. Uvedený prostor dnes slouží jako zámecký park.

Vrt Zámecká sýpka se nachází v objektu bývalé zámecké sýpky, jak je vidět v horní části obrázku 5.14.



Obrázek 5.15 – vrty DC 2 a Alusuisse, umístění, pořizeno z aplikace GIS T-map server Mm Děčín dne 02.03.2016

Na obrázku 5.15 jsem zakreslil vrty DC 2 Děčín a Alusuisse Děčín, které protíná vodní tok Labe.

Oba vrty jsou podrobněji zmíněny v kapitolách 5.3 a 5.9 a vrt Alusuisse je vyobrazen na obrázku 5.7. Bohužel se však oba vrty nacházejí na volně nepřístupných pozemcích a přes veškerou snahu se mi nepodařilo pořídít jejich snímky.

Vrt DC 2 Děčín slouží v současné době jako pozorovací vrt ČHMÚ a pro potřeby této bakalářské práce nemá žádný význam. Je však součástí Děčínské termální struktury, a proto se o něm zmiňuji.



Vrt Alusuisse slouží pro potřeby výrobního závodu, ve kterém se nachází a město Děčín nemá z jeho odběru žádný užitek.



Obrázek 5.16 – vrt DC 6, umístění, pořizeno z aplikace GIS T-map server Mm Děčín dne 02.03.2016

Na obrázku 5.16 jsem označil vrt DC 6 Děčín, o kterém se zmiňuji v kapitole 5.7 a areál, ve kterém se nachází je zachycen na obrázku 5.5.

Vrt DC 6 Děčín, z něhož je vytápěna značná část pravé strany Děčína, se nachází v provozovně společnosti, zajišťující centrální vytápění v Děčíně. Obrázek 5.16 ukazuje, že vrt DC 6 Děčín se nachází na místě CZT (centrálního zdroje tepla) Děčín, je oplocen, uzavřen a veřejně nepřístupný.

Obrázky 5.11 až 5.16. jsem do této bakalářské práce umístil záměrně jako náhradu a aktualizaci obrázku 5.1, a to z důvodu zpřesnění lokalizace jednotlivých vrtů a aktualizace současného stavu děčínské termální struktury. Bohužel, vzhledem k přehlednosti jednotlivých vrtů a obsáhlosti území, na němž se vrty děčínské termální struktury vyskytují, nebylo možné je vložit do jednoho obrázku, ale rozčlenit je do obrázků šesti.

## **6. Návrh opatření k zachování Děčínské termální struktury a možnosti jejího dalšího využití**

V této kapitole jsem se zaměřil nejen na zachování Děčínské termální struktury, ale rovněž v teoretické rovině na její další možné využití. Nastínil jsem další možnosti užívání termálních vod nejen v Děčínské termální struktuře, ale v obecné rovině termálních vod jako takových, nastínil jsem také možnosti její ochrany.

### **6.1 Porovnání současného stavu Děčínské termální struktury s jinými městy**

Děčínská termální struktura, byť je již ve značné míře využívána, má, dle mého názoru potenciál k jejímu dalšímu rozšíření a využití. Stávající povolené odběry v množství 115 l/s, nekontrolované výtoky v množství cca 20 l/s sice v současné době nedávají přílišnou možnost jejího dalšího rozvoje, neboť k naplnění omezení vodoprávního úřadu do hodnoty 150 l/s zbývá již jen 15 l/s.

Popsaný stav však nemusí být konečný a trvalý. Nezasťírám, že k dalšímu rozvoji a rozšíření jejího dalšího využití bude třeba značných finančních prostředků, jak jsem již popsal v kapitole 5.14. Ztotožňuji se s tvrzením Mgr. Hykše, popsaným v kapitole 5.14, že finanční náklady mohou být v řádech milionů Kč. Otázkou je, zda by se vynaložené finanční náklady vyplatily, či nikoliv.

Při svých úvahách však nemohu zohledňovat pouze ekonomickou stránku věci. Je nepopiratelným faktem, že využívání energie z termálních vrtů má nesporný ekologický potenciál, např. při využití této energie pro vytápění, což se již v nemalé míře v Děčíně děje. Není to však jediná možnost pro další využití termálních vod z děčínské termální struktury.

#### **6.1.1 Návrat lázeňství**

Nemohu opomenout, že město Děčín bývalo v minulosti lázeňským městem, jak jsem uváděl v kapitolách 3.1 – 3.4. Má město Děčín v dnešní době šanci na obnovu lázeňství, jako je tomu např. v nedalekých Teplicích? Nebo má zaměřit svůj zájem na jiné způsoby využití? Pozitivním faktorem by v případě využití stávajících



zdrojů termální energie pro lázeňství bylo, že by, dle mého názoru, stačila stávající rezerva 15 l/s, vzniklá mezi odhadovaným množstvím odebíraných podzemních vod, tj. cca 135 l/s a limitem, určeným vodoprávním úřadem 150 l/s, bez možnosti dalšího navyšování povolených odběrů či nutných sanačních prací.

Negativní hledisko shledávám v tom, že město Děčín v současné době nedisponuje žádnou lázeňskou strukturou, nevlastní žádný objekt vhodný pro lázeňské účely, ani již nemá žádnou historickou návaznost na lázeňství, provozované v Děčíně od 2. Poloviny 18. století. V této souvislosti se musím znovu vrátit k ekonomické stránce. Bylo by nutné řádně zvážit, co by se městu, případně jinému investorovi vyplatilo více. Objekty, které v minulosti sloužily pro lázeňské účely, jsou dnes již ve značně zchátralém stavu, nebo již neexistují. Došlo také zákonitě ke změnám vlastnické struktury zbylých objektů, které dnes již slouží k úplně jiným účelům.

Vybudování lázeňské struktury v Děčíně, ať již rekonstruováním původních zbylých objektů, či výstavbou nových objektů určených pro lázeňství, by, dle mého odhadu, vyšlo na značné finanční náklady a bez tradice spojené s lázeňstvím, za stávající situace nápad na obnovení lázní shledávám nereálným.

### **6.1.2 Geotermální elektrárny**

Podle *Petránka* (1993) jsou zdroji geotermálních energií termální vody, sloužící například k vytápění obytných objektů, užitkových staveb (skleníků) a podobně. Lze-li provedenými vrty podchytit termální vody nebo horké páry, jejichž teplota přesahuje 150 °C, je možné jejich přímé využití v geotermálních elektrárnách.

Využití geotermálních energií v praxi je omezováno zejména jejich cenou. Rentabilita využití geotermální energie by, dle mého názoru měla být předem jasně určena. Dalším limitujícím faktorem i dostupnost užitkové vody, přičemž velmi důležitým faktorem je zejména geologická struktura podloží, z něhož má být tepelná energie čerpána (internet: Špičková et al., 2010).

Geotermální elektrárna byla postavena v Děčíně na Liberecku a v Litoměřicích, využití geotermální energie k vytápění zvažovalo i město Lovosice (internet: Schuhová, 2010). Ve vyjmenovaných případech však nelze počítat s využitím jako termálního zdroje vody, ale pouze s využitím suchých hornin, skrývajících v hloubce 5 km teplo o 200 °C (internet: Schuhová, 2010). Pro potřeby využití stávajících zdrojů termální energie v Děčíně však Geotermální elektrárny nejsou, dle mého názoru, nejlepším řešením, neboť termální energie v Děčíně je získávána zcela odlišným způsobem (internet: Schuhová, 2010).

### **6.1.3 Využívání geotermální energie ve světě**

Nejdůležitějším faktorem termálních vod je jejich teplota, která zároveň určuje i způsob jejího využití. V minulosti byla za dolní mez klasifikace geotermálních vod zvažována průměrná roční teplota vzduchu, a to v místě, kde se využívá (Fendek et al., 2005).

Praxe nám již ukázala, že k využití energetického potenciálu termálních vod pomocí tepelných čerpadel je z ekonomického hlediska nejvýhodnější teplota od 4 °C do 30 °C, přičemž dolní hranice 4 °C je již technologickou hranicí, limitující současný stav možností získávání tepla z vody pro malospotřebitele (Fendek et al., 2005).

Geotermální energie je v různých formách využívána prakticky po celém světě. Termální voda se v přírodě objevuje ve formě horkých pramenů, gejzírů a vřidel, a proto se používá v mnoha zemích již tisíceletí v lázeňství, léčivých koupelích k rekreaci. Postupem času díky rozvoji vědy bylo využívání geotermální energie spíše zaměřeno na získávání elektrické energie a vytápění domácností. Geotermální energie se dnes také využívá v některých průmyslových odvětvích, a to jak k vytápění objektů, tak například ve výrobě papíru, při procesu sušení dřeva a vlny, pasterizaci mléka (internet: Špičková et al., 2010).

V zemích s lepšími klimatickými podmínkami, jako je teplejší podnebí se geotermální energie využívá převážně k výrobě elektřiny, naopak v zemích s

chladnějším podnebím se geotermální energie využívá spíše k vytápění (internet: Špičková et al., 2010).

Ideální přírodní podmínky pro využívání geotermální energie panují na Islandu. Na Islandu funguje i největší geotermální systém vytápění, konkrétně v hlavním městě Reykjavík jsou pomocí geotermální energie vytápěny téměř všechny budovy. Až 89% islandským domácnostem slouží k vytápění teplo z geotermální energie (internet: Špičková et al., 2010).

Geotermální energie se také ve značné míře využívá například na území Nového Zélandu, Japonska, Itálie, Filipín a v některých částech Spojených Států. Voda z geotermálních zdrojů slouží k vyhřívání skleníků. Již několik století jsou geotermální energií vytápěny skleníky v Itálii. V Maďarsku je geotermální energií využíváno 80% energetických potřeb všech skleníků (internet: Špičková et al., 2010).

#### **6.1.4 Popis situace na Slovensku**

Poměrně zajímavá situace je, podle mne na Slovensku. Slovensko, byť nedisponuje příliš velkou rozlohou (cca 49 000 km<sup>2</sup>) je velmi bohaté na výskyt minerálních a termálních vod. Tato bohatost nespočívá jen ve velkém množství pramenů (okolo 1150), ale zejména v jejich relativně rovnoměrném rozložení po celém území Slovenska (Franko et Melioris, 2000).

Slovensko patří mezi země, bohaté na výskyt geotermálních vod. Z celostátního hlediska však nemají až takový význam. Zajímavé jsou jako zdroje vytápění, a to především v místních podmínkách. Vlivem rozvoje podnikání se však uvažuje i o jejich širším využití (Vik, 1998).

Podzemní vody nejsou na Slovensku pravidelně rozložené. Významná část zdrojů podzemních vod (až 49 %), které jsou využitelné, se nachází v kvartérních sedimentech. Tyto sedimenty vyplňují říční nivy, nížiny a kotliny. Jako další významný kolektor podzemních vod jsou vápencovo – dolomitické komplexy triasu, na něž je vázáno cca 24 % využitelné kapacity podzemních vod. Zbytek, tedy cca

27% je vázán na neogenní vulkanity, sedimenty paleogénu a zejména na horniny paleozoika (Hanzel et al., 1995).

### **6.1.5 Využití geotermální energie v České republice**

Česká republika se v přístupové smlouvě do Evropské unie zavázala ke zvýšení produkce elektřiny z obnovitelných zdrojů energie v poměru k hrubé spotřebě elektrické energie na 8% k roku 2010 a ke zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie na celkové spotřebě primárních energetických zdrojů na 6% k roku 2010 (Blažková, 2010).

Z hlediska dlouhodobého výhledu je v rámci schválené koncepce trvale udržitelného rozvoje nutný přechod od využívání neobnovitelných zdrojů energie k obnovitelným zdrojům (Fendek, 2000).

Přestože se využívání geotermální energie jeví jako ekonomicky i ekologicky přínosné, je v České republice využívána pouze omezeně. Zatím bylo převážně využíváno přirozených vývěrů, používání vrtných technologií teprve v posledních letech začíná nabývat na významu. Menší podíl využívání geotermální elektrické energie, oproti jiným obnovitelným zdrojům, logicky vyplývá z horších přírodních podmínek v České republice pro výrobu tohoto typu elektřiny. I na, pro její využití nejvhodnějších podmínkách, je dostatečná teplota obvykle až v hloubkách kolem 5 km. Na území České republiky nejsou v takové míře zastoupeny geotermální zdroje s teplotou nad 150 °C, ani zdroje se střední teplotou (přesahující 90 °C). V České republice jsou využitelné zdroje spíše o nízké teplotě. Existují však i výjimky, jako je blok Českého masivu. Využívání geotermální energie v České republice představuje v současné době poměrně vyšší pořizovací náklady než u jiných zdrojů tepelné energie (internet: Špičková et al., 2010).

V České republice je v současné době geotermální energie využívána zejména v oblasti západočeských lázní, severovýchodních Čech, Děčínska a Doupovských hor (internet: Špičková et al., 2010).

V podmínkách České republiky je, vzhledem k její geografické poloze, reálná možnost využití geotermální energie zejména k vytápění rodinných domů, celých městských částí, či průmyslových objektů. Zejména k vyšším prvotním nákladům není vytápění v individuálních objektech pro bydlení ještě příliš rozšířeno (internet: Špičková et al., 2010).

## **6.2 Návrh ochrany stávajícího stavu Děčínské termální struktury**

Ochrana vodních zdrojů má 2 hlavní účely: kvalitativní ochranu vodního zdroje (zabezpečení jeho vydatnosti) a kvantitativní ochranu (zabezpečení jeho jakosti a zdravotní nezávadnosti) (Datel, 2000).

Ochrana podzemních vod má důležitou roli při zajišťování jejich kvality, zejména z důvodu zásobování obyvatelstva pitnou vodou. Neustále narůstá možnost ohrožení kvality podzemních vod lidskou činností. V současnosti hledáme způsoby její efektivní ochrany a předpovídání možných variant jejího znečištění vlivem lidských činností na zemském povrchu i pod ním (Černák et Ženišová, 1997).

### **6.2.1 Návrhy ochrany stávajícího stavu z minulosti**

Naskytá se rovněž otázka ochrany stávajícího stavu Děčínské termální struktury. V roce 1994 byl společností Aquatest, Stavební geologie, a.s., řešitel *Šula* (1994) vypracován Návrh ochranných pásem děčínských termálních vod.

V tomto elaborátu byly navrženy následující stupně pásem hygienické ochrany (PHO), dnes označovaných jako ochranných pásem vodních zdrojů (OPVZ) takto:

- PHO 1. stupně (dnes OPVZ 1. stupně)  
Musí být v terénu řádně vyznačeno a zabezpečeno. Rozsah pásma doporučujeme alespoň 10 m od každého zdroje termální vody
- PHO 2. stupně (dnes OPVZ 2. stupně)  
Bylo navrženo jako ochrana artéského stropu – stropního izolátoru zájmového kolektoru v zástavbě města Děčína, v údolí Labe a jeho

levostranného přítoku (Poustka) k hranici okresu Děčín – Ústí nad Labem. V tomto území platí zákaz hloubení vrtů a jiných vodních děl do hloubky větší než 50 m pod terén, tj. do hloubky 50 m nad bází minimální mocnosti artéského stropu.

- PHO 3. stupně (dnes OPVZ 3. stupně)  
Nebylo navrženo z důvodu vzdálenosti oblasti zřejmé infiltrace. Bylo doporučeno však konzultovat realizaci průzkumných děl v širším zájmovém území, které by mohly narušit artéský strop se společností Aquatest Praha

Návrh ochranných pásem vodních zdrojů termálních vod byl vypracován na základě požadavku společnosti Severočeské vodovody a kanalizace, a.s., která je provozovatelem vodohospodářského zařízení a zajišťuje zásobování obyvatel města Děčín pitnou vodou. Domnívám se tedy, že tento provozovatel vodohospodářského zařízení uvažoval o využití vody z děčínské termální struktury pro pitné účely.

### **6.2.2 Současný stav**

Současný stav ochrany Děčínské termální struktury, dle mého názoru dokumentují obrázky jednotlivých vrtů, tedy obrázky 5.2 – 5.10.

Jednotlivé obrázky ukazují stav ochrany Děčínské termální struktury z hlediska ochrany OPVZ 1. stupně (dříve PHO), technická opatření pro ostatní stupně ochranných pásem vodních zdrojů, popsaných v návrhu společnosti Aquatest Praha nebyla blížeji specifikována.

#### **6.2.2.1 Ochrana vrtu DC 1 Děčín**

Vrt DC 1 Děčín, blíže popsáný v kapitole 5.2, jehož fotografie je zobrazena na obrázku 5.2 se nachází v uzavřeném areálu děčínské Aquaparku a je uvnitř dřevěné boudy. Na pozemek k blízkosti vrtu mají přístup zákazníci Aquaparku. Vzhledem ke skutečnosti, že z uvedeného vrtu již žádný odběr není prováděn, vrt je zakonzervován a převeden do monitorovacího režimu považují provedená opatření za dostatečná.

#### **6.2.2.2 Ochrana vrtu DC 2 Děčín**

Vrt DC 2 Děčín, blíže popsany v kapitole 5.3, se nachází v uzavřeném areálu soukromé společnosti a není veřejně přístupný. Vrt je umístěn ve speciálně vybudovaném objektu, zabezpečeném proti nežádoucímu vniknutí.

Z tohoto vrtu však není prováděn žádný odběr pro potřeby Děčínské termální struktury, vrt slouží pouze jako monitorovací a vzhledem ke skutečnosti, že z uvedeného vrtu žádný odběr není prováděn, považují provedená opatření za dostatečná.

#### **6.2.2.3 Ochrana vrtu DC 3 Děčín**

Stejně jako vrt DC 2 Děčín, tak i vrt DC 3 Děčín, blíže popsany v kapitole 5.4, se nachází v uzavřeném areálu soukromé společnosti a není veřejně přístupný. Vrt je umístěn ve speciálně vybudovaném objektu, zabezpečeném proti nežádoucímu vniknutí.

Z tohoto vrtu však není prováděn žádný odběr pro potřeby Děčínské termální struktury, vrt slouží pouze jako monitorovací a vzhledem ke skutečnosti, že z uvedeného vrtu žádný odběr není prováděn, považují provedená opatření za dostatečná.

#### **6.2.2.4 Ochrana vrtu DC 4 Děčín**

Vrt DC 4 Děčín, blíže popsany v kapitole 5.5, jehož fotografie je zobrazena na obrázku 5.3 se nachází v uzavřeném areálu děčínského Aquaparku a je osazen ocelovým zhlavím. Na pozemek k blízkosti vrtu mají přístup zákazníci Aquaparku. Z tohoto vrtu je prováděn odběr vody pro potřeby děčínského Aquaparku.

Dle mého názoru je ochrana tohoto vrtu minimální a vrt by měl být lépe zajištěn, například minimálně provedením oplocení a znepřístupněním bezprostředního okolí vrtu před možným poškozením ze strany třetích osob.

#### **6.2.2.5 Ochrana vrtu DC 5 Děčín**

Vrt DC 5 Děčín, blíže popsáný v kapitole 5.6, jehož fotografie je zobrazena na obrázku 5.4, je umístěn v hustě osídlené zástavbě, konkrétní umístění vrtu DC 5 Děčín jsem označil na obrázku 5.11. Samotný vrt se nachází uvnitř plechového objektu, opatřeného zámkem, patrně z důvodu jeho ochrany.

Takto provedenou ochranu vrtu DC 5 Děčín považuji za dostatečnou a další stupeň ochrany bych již nenavrhoval.

#### **6.2.2.6 Ochrana vrtu DC 6 Děčín**

Vrt DC 6 Děčín, blíže popsáný v kapitole 5.7, který slouží k vytápění části Děčína (pravé strany toku Labe) se nachází v areálu vlastníka vrtu, společnosti Termo Děčín, MVV Energie s.r.o. Na obrázku 5.5 je bohužel pouze vidět areál, který je v současné době oplocený a uzavřený, z tohoto důvodu nebylo možné samotný vrt vyfotit. Zároveň se mi bohužel nikde v archivu vodoprávního úřadu ani jiných zdrojů nepodařilo nalézt fotografii vrtu samotného. Konkrétní umístění vrtu jsem označil na obrázku 5.16. Při pohledu na obrázky 5. 5 a 5.16 je zřejmé, že ochrana vrtu je, dle mého názoru, více než dostatečná a další způsob jeho ochrany považuji za nadbytečný.

#### **6.2.2.7 Ochrana vrtu DC 7 Děčín**

Vrt DC 7 Děčín, blíže popsáný v kapitole 5.8, který je znázorněn na obrázku 5.6, je vyhlouben v prostoru bývalého areálu koupaliště v Děčíně, území dnes slouží jako zámecký park. Původní koupaliště bylo zničeno při povodni v roce 2002 a již nebylo obnoveno. Místo něj byl areál upraven na zámecký park koupaliště s plaveckou halou (Aquapark) bylo vybudováno v jiné části Děčína, jak jsem se již zmínil v části, týkající se vrtů DC 1 a DC 4.

Stejně tak, jako vrt DC 4 Děčín, tak i vrt DC 7 Děčín je osazen pouze ocelovým zhlavím. Na pozemek k blízkosti vrtu mají přístup návštěvníci Zámeckého parku a široká veřejnost. Z tohoto vrtu je prováděn odběr vody pro potřeby děčínského Aquaparku.



Dle mého názoru je ochrana tohoto vrtu minimální a vrt by měl být lépe zajištěn, například minimálně provedením oplocení a zneprístupněním bezprostředního okolí vrtu před možným poškozením ze strany třetích osob.

#### **6.2.2.8 Ochrana vrtu Alusuisse Děčín**

Vrt Alusuisse Děčín, blíže popsáný v kapitole 5.9 a znázorněný na obrázku 5.7 se nachází v areálu společnosti závodu Constellium Extructions (dříve Alcan, Alusuisse).

Vzhledem k tomu, že se vrt nachází v areálu závodu, uzavřeném ostrahou, do něhož mají přístup pouze zaměstnanci závodu, ochranu tohoto vrtu považují za dostatečnou. Z obrázku 5.7 dále vyplývá, že vrt je zakryt plechovými deskami, má k němu přístup pouze omezené množství osob a zastávám názor, že další ochrana tohoto vrtu je nadbytečná.

#### **6.2.2.9 Ochrana vrtu Strojbal Děčín**

Stejně jako vrt Alusuisse Děčín i vrt Strojbal Děčín, blíže popsáný v kapitole 5.10 a znázorněný na obrázku 5.8, se nachází v uzavřeném areálu, který v současné době využívá společnost Justra s.r.o.

Vzhledem k tomu, že areál je nyní uzavřen a oplocen, do něhož mají přístup pouze zaměstnanci společnosti Justra, ochranu tohoto vrtu považují za dostatečnou. Z obrázku 5.8 dále vyplývá, že vrt se nachází uprostřed závodu, je zakryt plechovými deskami, má k němu přístup pouze omezené množství osob a další ochrana tohoto vrtu je podle mě nadbytečná.

#### **6.2.2.10 Ochrana vrtu SK 1t – Benešov nad Ploučnicí**

Vrt SK 1t – Benešov nad Ploučnicí, blíže popsáný v kapitole 5.11, znázorněný na obrázku 5.9 se nachází v oploceném areálu uvnitř zděného objektu. Na oplocení je umístěno upozornění, že se na pozemku nachází vodní zdroj.

Ochrana vrtu SK 1t – Benešov nad Ploučnicí, podle mého názoru, splňuje všechny představy o tom, jak má správná ochrana vrtu vypadat. Ochrana vrtu SK 1t – Benešov nad Ploučnicí je na vysoké úrovni.

#### **6.2.2.11 Ochrana vrtu Zámecká sýpka Děčín**

Vrt Zámecká sýpka Děčín, blíže popsany v kapitole 5.12 a zobrazený na obrázku 5.10 se nachází v areálu parku děčínského zámku u objektu bývalé zámecké sýpky, která v současné době slouží jako studentské koleje Fakulty dopravní a Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT.

Samotný vrt je veřejně přístupný veřejnosti a v jeho blízkosti se nachází zámecký park a odpočinkové místo pro návštěvníky Děčína. Jak je patrné z obrázku 5.10, je osazen pouze ocelovým zhlavím. Na pozemek k blízkosti vrtu mají přístup návštěvníci Zámeckého parku a široká veřejnost.

Dle mého názoru je ochrana tohoto vrtu minimální a vrt by měl být lépe zajištěn, například minimálně provedením oplocení a znepřístupněním bezprostředního okolí vrtu před možným poškozením ze strany třetích osob.

#### **6.2.3. Shrnutí ochrany vrtů děčínské termální struktury**

Na ochranu děčínské termální struktury se, dle mého názoru, musí pohlížet z několika hledisek, jako je například způsob využití vrtů, jejich přístupnost třetím osobám, jejich zajištění, atp.

Vezmu-li v úvahu ochrany jednotlivých vrtů děčínské termální struktury, jak jsem ji popsal v kapitolách 6.2.2.1 až 6.2.2.11, dovolím si jejich ochranu označit známkami, kterými se hodnotí žáci ve školách při výuce.

Za výbornou ochranu vrtu děčínské termální struktury považuji ochranu vrtu SK 1t – Benešov nad Ploučnicí, kterou si dovolím označit za vzorovou.

Za velmi dobrou ochranu vrtů děčínské termální struktury považuji ochranu vrtů DC 1 Děčín, DC 2 Děčín, DC 3 Děčín, DC 5 Děčín, DC 6 Děčín, Alusuisse a

Strojbal, které si dovolím označit za dostatečné a další způsob ochrany by byl, dle mého názoru, nadbytečný.

Za dobrou ochranu vrtů děčínské termální struktury považuji ochranu vrtů DC 4 Děčín, DC 7 Děčín a Zámecká sýpka Děčín. Zastávám názor, že by ochrana těchto vrtů měla být doplněna o vhodný typ oplocení a zamezení vstupu třetích osob.

Z hlediska způsobu využití vrtů děčínské termální struktury se mi stávající ochrana vrtů děčínské termální struktury jeví jako dostatečným způsobem zajištěna.

Zabýval jsem se rovněž otázkou, zda by bylo vhodné vytvoření nějakého komplexního způsobu ochrany celé děčínské termální struktury. Například vyhlášením Ochranného pásma vodních zdrojů děčínské termální struktury v rozsahu, navrženém společností Aquatest, Stavební geologie, a.s. z roku 1994, jak jsem popsal v kapitole 6.2.1.

Pokud by mělo dojít k vyhlášení Ochranného pásma vodních zdrojů děčínské termální struktury, pak bych rozsah její ochrany navrhl následující:

- PHO 1. stupně (dnes OPVZ 1. stupně)  
Musí být v terénu řádně vyznačeno a zabezpečeno. Rozsah pásma doporučujeme alespoň 10 m od každého zdroje termální vody
- PHO 2. stupně (dnes OPVZ 2. stupně)  
Bylo navrženo jako ochrana artéského stropu – stropního izolátoru zájmového kolektoru v zástavbě města Děčína, v údolí Labe a jeho levostranného přítoku (Poustka) k hranici okresu Děčín – Ústí nad Labem. V tomto území platí zákaz hloubení vrtů a jiných vodních děl do hloubky větší než 50 m pod terén, tj. do hloubky 50 m nad bází minimální mocnosti artéského stropu.

Nicméně, vzhledem ke stávajícímu způsobu ochrany jednotlivých vrtů děčínské termální struktury a způsobu jejich využití, vyhlášení jejího ochranného pásma nepovažuji za prioritní. Přirozeně, v případě, že by došlo ke změně způsobu

využití vrtů děčínské termální struktury, pak by přicházela v úvahu i změna jejich ochrany.

### **6.3 Možnosti využití stávající kapacity Děčínské termální struktury**

Jak jsem se již zmínil v kapitole 5.14, v současné době je na základě průzkumů stanoven maximální odběr z Děčínské termální struktury 150 l/s, což je součet všech odběrů, který není v plné míře využíván.

Statutární město Děčín, případně organizace jím zřízené, využívá několik vrtů, určených především pro teplotenské účely, zejména pro zásobování teplem a teplou užitkovou vodou na pravém břehu řeky Labe.

Aktuálně je vodoprávním úřadem povoleno odebírat z Děčínské termální struktury 115 l/s.

Vodoprávním úřadem jsou zaznamenány ještě další, přirozené, nepovolené a nekontrolovatelné výrony termální vody v celkovém množství cca 20 l/s, ale jejich podchycení je možné pouze za vynaložení značných finančních nákladů, vodoprávní úřad Děčín, dle sdělení Mgr. Hykše odhaduje finanční náklady v řádech milionů Kč (ústní informace, Mgr. Hykš).

Jak jsem dále popsal v kapitole 6.1 Děčínská termální struktura, byť je již ve značné míře využívána, má, dle mého názoru potenciál k jejímu dalšímu rozšíření a využití. Stávající povolené odběry v množství 115 l/s, nekontrolované výtoky v množství cca 20 l/s sice v současné době nedávají přílišnou možnost jejího dalšího rozvoje, neboť k naplnění omezení vodoprávního úřadu 150 l/s zbývá již jen 15 l/s.

Popsaný stav však nemusí být konečný a trvalý. Nezasťírám, že k dalšímu rozvoji a rozšíření jejího dalšího využití bude třeba značných finančních prostředků, jak jsem již popsal v kapitole 5.14. Ztotožňuji se s tvrzením Mgr. Hykše, popsáním v kapitole 5.14, že finanční náklady mohou být v řádech milionů Kč. Otázkou je, zda by se vynaložené finanční náklady vyplatily, či nikoliv.

Možností na využití tepla z vrtů děčínské termální struktury přitom není málo. Mohlo by jím být například vytápěno několik dalších objektů ve vlastnictví města Děčín, nebo jím řízených organizací. Jako první se nabízí vytápění Zimního stadionu Děčín, který se nachází nedaleko děčínského Aquaparku, a tedy i nedaleko vrtů DC 1 a DC 4 (v řádech desítek metrů). V úvahu rovněž přichází i vytápění nově vybudované Městské knihovny v Děčíně, která se nachází v řádech stovek metrů od vrtu DC 7.

V úvahu by také připadalo vytápění areálu Zoologické zahrady Děčín. Ta se však nachází na levém břehu Labe a tedy její vytápění by patrně muselo být zajištěno nově vyhloubeným vrtem, což by si vyžádalo nové provedení geologických a hydrogeologických průzkumů, realizaci zkušebního vrtu, ohledně zjištění jeho vydatnosti a možného ovlivnění stávajících vrtů děčínské termální struktury. Všechny tyto úkony by však její provedení, soudím, značně prodražilo. Technicky možné to však je. Stejným způsobem je vytápěna například Zoologická zahrada v Ústí nad Labem, jejíž změna způsobu vytápění byla v roce 2005 vyhodnocena jako stavba s ekologickým přínosem (internet: Kopačková, 2006).

Zároveň lze v teoretické rovině uvažovat o vytápění Mateřských a Základních škol, jejichž zřizovatelem je město Děčín. Přirozeně, bylo by nutné předem jasně specifikovat vynaložené náklady a možný přínos pro každou z jednotlivých škol, včetně návratnosti takto vynaložených investic.

#### **6.4 Možnosti dalšího rozvoje Děčínské termální struktury**

Byť se z předchozích kapitol může zdát, že současná kapacita vrtů děčínské termální struktury je již téměř vyčerpána a není již další kapacita pro jejich další využití. Musí to tak být i do budoucna? Podle mého názoru nemusí. Samozřejmě, možné další využití vrtů děčínské termální struktury musí být vázáno na vynaložení nemalých finančních prostředků.

V roce 1993 Dr. Nakládal sepsal posudek na Děčín – teplé turonské vody. V něm uvádí, že pokud by došlo k likvidaci takzvaných divokých přelivů například tamponáží z vrtu Vilsnice a vrtu Aluminium, bylo by možné uvažovat součet

využitelného množství podzemní vody z Děčínské termální struktury na 200 l/s přelivem (Nakládala, 1993).

S názorem *Nakládala* (1993) mohu částečně souhlasit, nicméně jsem poněkud skeptický k takovému navýšení množství využitelnosti děčínské termální struktury. Podle něj se jedná o navýšení 50 l/s. I když respektuji znalosti a erudovanost Dr. Nakládala, musím zároveň vzít v úvahu, že od sepsání posudku uplynulo již přes 20 let a dnes tento údaj nemusí být aktuální. Na rozdíl od něj jsem strážlivější a odhaduji navýšení o 35 l/s. Samozřejmě za předpokladu likvidace divokého přelivu vrtu Strojbal Vilsnice, neboť původní vrt v areálu společnosti Constellium Extractions (dříve Aluminium, Alcan, Alusuisse) byl již zlikvidován a místo něj vyhlouben vrt nový. Proto mohu souhlasit s názorem Dr. Nakládala pouze částečně. Podle mého názoru byl jeho odhad příliš optimistický a soudím, že by i přes provedená opatření mohlo být navýšeno celkové množství odběru podzemních vod z Děčínské termální struktury cca o 15 l/s nižší, než navrhuje. Musím také při zvažování možností vzít v úvahu hospodárné využívání termální vody a její kapacitu tak, aby nedocházelo k jejímu přetěžování.

V roce 2000 provedla společnost Aquatest, Stavební geologie, a.s. monitorování podzemní vody v prostoru děčínské termální struktury, z jehož výsledků vyplynulo potvrzení omezení celkového odběru podzemní vody z Děčínské termální struktury v maximálním množství 150 l/s (Sekyrová, 2002).

Pro další řízené odběry byla stanovena limitující opatření, tedy likvidace již několik let havarovaného vrtu ve Vilsnici (Strojbal), dále provádění testů stárnutí konstrukcí studní a rovněž pokračování v monitoringu vodárenských a hydrogeologických parametrů na všech vrtech Děčínské termální struktury (Šula, 2000).

Ani s názorem *Sekyrové* (2002) se však nemohu zcela ztotožnit. Ano. Za předpokladu zachování stávajícího stavu o navýšení odběru nad 150 l/s nemůže být řeč. Nicméně, vracím se ke své, již v této kapitole jednou zmíněné otázce, zda to tak musí zůstat i do budoucna. A znovu se utvrzuji ve svém názoru, že nikoliv.

Pokud by, podle mne, došlo k likvidaci přelivu u vrtu Strojbal, dále k řádnému monitoringu konstrukcí studní a v případě zjištění nedostatků zároveň i k jejich odstranění, nevidím důvod, proč by nemohl být odběr navýšen o mnou navrhovaných 35 l/s. Samozřejmě, za předpokladu provedení předchozího monitoringu vodárenských a hydrogeologických parametrů na všech objektech Děčínské termální struktury tak, aby bylo zamezeno jejímu přetěžování.

Co z toho tedy pro vrty děčínské termální struktury vyplývá? Je tedy ještě rezerva pro další rozvoj děčínské termální struktury? Podle mého názoru ano. Znamenalo by to však nemalé finanční náklady na likvidaci neřízeného přelivu z vrtu Strojbal Vilsnice, který je však v soukromém vlastnictví, dále testy a opravy konstrukcí stávajících studní.

Navrhovaná opatření však budou muset provádět všichni jejich vlastníci, nejedná se pouze o povinnost města Děčín. Teprve poté by bylo možné uvažovat o navýšení využitelného množství děčínské termální struktury a tedy i její další rozvoj, a to nejen pro město Děčín, ale i pro vlastníky všech vrtů děčínské termální struktury.

## 7. Závěr

Předložená bakalářská práce si kladla za cíl seznámit čtenáře s Děčínskou termální strukturou. Nechtěl jsem jen napsat strohou literární rešerši na dané téma, ale osvětlit ji v celkovém kontextu, historií počínaje a možným využitím do budoucna konče. Zároveň jsem v ní provedl aktualizaci údajů o jednotlivých vrtech, shrnul její současný stav a navrhl způsob její ochrany.

Zmínit se o historii termálních vrtů v Děčíně jsem považoval za důležité, aby si její čtenáři mohli získat alespoň základní informace o tom, že termální vody v Děčíně se nevyskytují pouze několik posledních desetiletí, ale že byly využívány již v druhé polovině 18. století. Informaci o tom, že k odběru termálních vod v Děčíně docházelo již před 250 lety, osobně považuji za velmi zajímavé.

Stejně tak jsem za důležité považoval i zmínit se o geologických a hydrogeologických poměrech na děčínsku i v nejbližším okolí. Důležité to je dle mého názoru proto, že si čtenář této bakalářské práce může přečíst, odkud se termální vody v Děčíně berou.

Za jednu z prioritních úloh při psaní této bakalářské práce jsem však považoval seznámit čtenáře se současným stavem Děčínské termální struktury, popsat jim jednotlivé vrty Děčínské termální struktury a jejich chemické složení.

Přírozně, aby Děčínská termální struktura zůstala zachována pro další generace, musí být adekvátním způsobem chráněna. Proto jsem v této bakalářské práci považoval za důležité náležitě řešit jejich ochranu. Dále jsem v hypotetické rovině nastínil možnosti dalšího rozvoje Děčínské termální struktury a jejího dalšího využití.

Význam této bakalářské práce shledávám v tom, že může vést zainteresované osoby k zamyšlení, zda by nebylo vhodné se problematikou termálních vod na děčínsku více zabývat tak, aby Děčínská termální struktura nejen zůstala zachována do budoucna, ale mohla být dále využívána a rozvíjena.



## 8. Přehled literatury a použité zdroje

AQUATEST, NAKLÁDAL V., 1993: Děčín, teplé turonské vody. Mm Děčín, OŽP, 66 s.

AQUATEST, SEKYROVÁ B., 2002: Děčín – monitoring podzemních vod. Mm Děčín, OŽP, 25 s.

AQUATEST, ŠULA S., 1994: Návrh ochranných pásem děčínských termálních vod. Mm Děčín, OŽP, 8 s.

BLAŽKOVÁ M., 2010: Metodika k hodnocení geotermálního potenciálu v modelovém území Podkrušnohoří. UNIVERSITATIS PURKYNIANAE, Ústí nad Labem: Univerzita J.E. Purkyně v Ústí nad Labem, 91s.

ČERNÁK R., ŽENIŠOVÁ Z., 1997: Mapy zraniteľnosti podzemných vôd - použitie a hlavne problémy. In: *SAH - Podzemná voda*, III 2/1997, ISSN 1335 – 1052: 60 - 64

DATEL J., 2000: Ochranná pásma zdrojů podzemních vod v ČR. In: *SAH - Podzemná voda*, VI 2/2000, ISSN 1335 – 1052: 193 - 197

DATEL J., KRÁSNÝ J., 2005: Termální vody ústecka a děčínska. In: *SAH - Podzemná voda*, XI 2/2005: 230 - 241

DUPALOVÁ T., 2012: Geneze složení podzemních vod hlubokých pánevních struktur na příkladu vztahu české křídové pánve a oháreckého riftu. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Ústav Hydrogeologie, Inženýrské geologie a Užité geofyziky. 125 s.

FENDEK M., 2000: Geotermálna energia v III. tisícročí. In: *SAH - Podzemná voda*, VI 2/2000: 42 - 51

FENDEK M., REMŠÍK A., FENDEKOVÁ M., 2005: Metodika vyhľadávania, hodnotenia a bilancovania množstva geotermálnej vody a geotermálnej energie, *Mineralia Slovaca*. roč. 37, ISSN 0369-2086, 5 s.

FENDEK M., MARTONOVÁ L., FENDEKOVÁ M., 2008: Vplyv využívania geotermálnej energie na životné prostredie. In: *SAH - Podzemná voda*, XIV 1/2008: 17 - 25

FRANKO O., MELIORIS L., 2000: Minerálne a termálne vody Slovenska - vznik a rozšírenie. In: *SAH - Podzemná voda*, VI 1/2000: 5 - 30

GLÖCKNER P., 1995: Děčínské termy Včera, dnes ..... a zítra, Geofond České geologické společnosti, 33 s.

GLÖCKNER P., 1997: Děčín – teplé vody, Geofond České geologické společnosti, 163 s.

GRMELA A., 2005: Minerální a termální vody karlovarského typu, jejich výskyt a vliv na kvalitu důlních vod v sokolovské hnědouhelné pánvi. In: *SAH - Podzemná voda*, XI 2/2005: 221 - 229

HALMO J., FRANKO O., VÖRÖS S., 2001: Nové poznatky o ochrane bojnických liečivých termálnych vôd. In: *SAH - Podzemná voda*, VII 2/2001: 133 - 156

HANZEL V., et al., 1995: Hydrogeologický výskum a prieskum slovenska po roku 1990 a jeho zamery. In: *SAH - Podzemná voda*, I 1/1995: 7 - 21

HAZDROVÁ M., 1971: Strukturně - hydrogeologické podmínky výskytu termálních vod v dolním Polabí. Kandidátská disertační práce, ÚÚG Praha. 160 s.

HERČÍK F., HERRMANN Z., VALEČKA J., 1999: Hydrogeologie české křídové pánve. Český geologický ústav, Praha. ISBN 80-7075-309-9, 118 s.

JAMRICH J. HRDÝ J., 1989: Balneomedicína v bojnických kúpeľoch kedysi a dnes. Zborník IV. Balneohistorickej konferencie II., IGHP Žilina, 14 s.

KRÁSNÝ J., 2009: Minulosť, súčasnosť a perspektívy českej hydrogeológie. 15 s., In: *SAH - Podzemná voda*, XV 1/2009: 1 – 15

KULLMAN E., 1996: Zdroje a zásoby podzemných vôd, ich ochrana a vzťah k ekológii. In: *SAH - Podzemná voda*, II 2/1996: 12 - 18

PETRÁNEK J., 1993: Malá encyklopédie geológie. 1. Vydání, České Budějovice: Nakladatelství JIH, ISBN: 80-900351-2-4, 246s.

ŠKULTÉTYOVÁ I., MARTOŇ J., 1998: Úprava vody v prírodnom horninovom prostredí. In: *SAH - Podzemná voda*, IV 1/1998: 51 - 60

TOLMAN C. F., 1937: Ground water. McGraw-Hill Book Co. New York-London., s. 593

VIK K., 1998: Hodnotenie geotermálnych vôd, spôsoby ich úpravy a zneškodňovania. In: *SAH - Podzemná voda*, IV 1/1998: 16 - 22

## **Internetové zdroje**

ŠPIČKOVÁ I., ŠTURCOVÁ J., ŠUDŘICHOVÁ M., 2010: Využití geotermální energie. Online: [http://biom.cz/upload/6e01d6d4c4835ec93cda508772f3bf6e/vyuziti\\_geotermalni\\_energie.pdf](http://biom.cz/upload/6e01d6d4c4835ec93cda508772f3bf6e/vyuziti_geotermalni_energie.pdf), citováno dne 28.03.2016

SCHUHOVÁ T., 2010: První geotermální elektrárna v ČR: Liberec nebo Litoměřice? Online: <http://www.nazeleno.cz/energie/energetika/prvni-geotermalni-elektrarna-v-cr-liberec-nebo-litomerice.aspx>, citováno dne 29.03.2016

KOPAČKOVÁ D., 2006: Tepelná čerpadla v ZOO v Ústí nad Labem oceněna jako stavba s ekologickým přínosem. Online: <http://www.tzb-info.cz/3350-tepelna-čerpadla-v-zoo-usti-nad-labem-ocenena-jako-stavba-s-ekologickym-prinosem>, citováno dne 29.03.2016

## **Ústní sdělení**

Ústní informace, Mgr. Hykš: Mgr. Jiří Hykš, vedoucí odboru životního prostředí Magistrátu města Děčín, ústní informace podána dne dne 05.12.2015

Ústní informace, Vobořil: Pavel Vobořil – HPM studny a sanační práce, ústní informace podána dne 19.11.2015

## **Seznam obrázků**

Obrázek 5.1 - Vrty Děčínské termální struktury 1996 – snímek poskytl Magistrát města Děčín, odbor životního prostředí, oddělení vodoprávní úřad a ochrany prostředí

Obrázek 5.2 – vrt DC 1 Děčín, vlastní snímek, pořízený dne 18.02.2016

Obrázek 5.3 – vrt DC 4 Děčín, vlastní snímek, pořízeno dne 18.02.2016

Obrázek 5.4 – vrt DC 5 Děčín, vlastní snímek, pořízeno dne 18.02.2016

Obrázek 5.5– areál s vrtem DC 6 Děčín, vlastní snímek, pořízeno dne 18.02.2016

Obrázek 5.6 – vrt DC 7 Děčín, vlastní snímek, pořízeno dne 18.02.2016

Obrázek 5.7 – vrt Alusuisse, GLÖCKNER, P. Děčín – teplé vody, 1997, 163 s.,  
Geofond

Obrázek 5.8 – vrt Strojbal, GLÖCKNER, P. Děčín – teplé vody, 1997, 163 s.,  
Geofond

Obrázek 5.9 – vrt SK 1 t Benešov nad Ploučnicí, vlastní snímek, pořízeno dne  
20.02.2016

Obrázek 5.10 – vrt Zámecká sýpka, vlastní snímek, pořízeno dne 20.02.2016

Obrázek 5.11 – vrty DC 1, DC 4, DC 5, umístění, pořízeno z aplikace GIS T-map  
server Mm Děčín dne 25.02.2016

Obrázek 5.12 – vrty DC 3 a Strojbal, umístění, pořízeno z aplikace GIS T-map  
server Mm Děčín dne 25.02.2016

Obrázek 5.13 – vrt SK 1t Benešov n. Pl., umístění, pořízeno z aplikace GIS T-map  
server Mm Děčín dne 29.02.2016

Obrázek 5.14 – vrty DC 7 a Zámecká sýpka, umístění, pořízeno z aplikace GIS T-  
map server Mm Děčín dne 29.02.2016

Obrázek 5.15 – vrty DC 2 a Alusuisse, umístění, pořízeno z aplikace GIS T-map  
server Mm Děčín dne 02.03.2016

Obrázek 5.16 – vrt DC 6, umístění, pořízeno z aplikace GIS T-map server Mm Děčín  
dne 02.03.2016

### **Údaje o jednotlivých vrtech děčínské termální struktury poskytl:**

Magistrát města Děčín, odbor životního prostředí, oddělení vodoprávní úřad a ochrany prostředí, jmenovitě Mgr. Jiří Hykš, vedoucí odboru životního prostředí a Bc. Zuzana Mošnová, DiS., vedoucí oddělení vodoprávní úřad a ochrany prostředí