

NATURAL HEAT RESOURCES IN THE NORTHERN BOHEMIA REGION

M. Blazkova¹, K. Wojtaszekova²

^{1,2} Faculty of Environment, University J.E. Purkyne, Ústí nad Labem, Czech Republic
e-mail: blazkova@fzp.ujep.cz

Abstract

Northern Bohemia is not geothermal well known area, but it's significantly region with highest heat flow and highest heat gradient in the Czech Republic. There geothermal water exists.

The research has been started in the late 19.century. Since this time, there were many projects done.

The topic, the geothermal energy in the Northern Bohemia region is part of the research activities at the Faculty of Environment, University J. E. Purkyne in Ústí nad Labem.

The current research is placed in the hydro- structure Teplice, accurately in the substructure Osek – Háj u Duchova.

Temperature of the registered thermal water is between 15 - 40°C.

Main goal of this stage was to examine hydrological character of the area, from the point of thermal water resources. Last not least was checking hydrological bore holes, which were built 20 years ago in this area. It means their existence in situ and current technical condition.

To find places with registered hydrological bore holes with higher temperature and substantial amount of water and define areas for the recreation use was main outcome of the project.

Key words: geothermal energy, hydrogeological bore holes, thermal water, hydrogeological structures, tectonic lines, low temperature source of energy

PŘÍRODNÍ ZDROJE TEPLA V SEVERNÍCH ČECHÁCH

Úvod

Severní Čechy nejsou geotermální velmocí, ale jedná se o území s nejvyšším tepelným tokem v ČR. Z toho faktu vyplývá zde i výskyt termálních vod. Ty jsou vázány na tektoniku Oháreckého riftu a vystupují po ní. Rozhodující jsou hlavní tektonické linie, které definují tento rift a to zlomy Krušnohorským a Litoměřickým, které mají zhruba stejný paralelní směr a to SSV a JJZ. Tyto zlomy jsou de facto linie dílčích zlomů v generálním uváděném směru.

Toto území bylo zkoumáno z hlediska výskytu termálních vod již v 19 století.(Hibsche 1880). Od té doby bylo prováděno velké množství výzkumů, které pokračují dodneška.

V posledních letech je výzkum geotermálního potenciálu v severních Čechách součástí jednoho z dílčích modulů výzkumu FŽP UJEP, Ústí nad Labem a to podmínek jejího výskytu a možností využívání. Vlastní zkoumaná oblast se nachází na území okresů Ústí nad Labem, Teplice a Most. Zkoumaná oblast rozdělena je rozdělena do tří hydrostruktur (Blazková 2002), jejichž názvy odpovídají místům výskytu. Rozdělení bylo provedeno podle geologické stavby. V Ústecké struktuře se termální vody vyskytují v horninách druhohorního staří stupeň křída. Termální vody ve struktuře Teplické se vystupují především z tzv.teplického rhyolitu, který je prvohorního stáří. Zvláštní skupinu tvoří termální vody ve skupině Mostecké. Teplota vod je nižší a jedná se o horizonty vody ve slojových souvrstvích terciárního stáří stupeň miocén.

V současné době probíhá výzkum části Teplické struktury, nazývané substruktura Osek – Háj u Duchova. Zde jsou registrovány vody o teplotách v rozsahu 15 – 40° C. Informace vychází z databáze Geofondu ČR. Z této databáze bylo vybráno 38 vrtů, které dokumentují výše uvedené hodnoty teploty vody.

Cíle této etapy výzkumu byly následující:

- výzkum hydrogeologického charakteru území s ohledem na výskyt termálních vod
- revize existence vrtů v terénu a zjištění aktuálního stavu těchto vrtů
- zhodnotit geotermální potenciál území a navrhnout místa pro využití (např.rekreaci)

Zkoumané území se nachází v oblasti střetů zájmů a to

- a) v širším ochranném pásmu lázní Teplíc
- b) v dobývacích prostorech hnědého uhlí

Výběr zájmových vrtů

Pro potřeby výzkumu bylo vybráno 38 hydrogeologických objektů (vrtů) s minimální teplotou 15°C. Tato teplotní hranice byla stanovena v souvislosti s průměrnou teplotou vod v této oblasti, která je 8,5 °C (návaznost na průměrnou teplotu vzduchu), jako mimořádná.

Pro označování vrtů byl zaveden jednotný systém, ve kterém se název vrtu skládá ze zkratky katastru a pořadového čísla zapsaném v katastru (DS – Domaslavice, HD – Háj u Duchcova, HT – Hájniště, JE – Jeníkov, KI – Křižanov). Vrty se nacházejí v katastrálních územích:

- 015 kú Domaslavice (2 vrty)
- 019 kú Duchcov (9 vrtů)
- 022 kú Háj u Duchcova (11 vrtů)
- 023 kú Hájniště (5 vrtů)
- 028 kú Hrdlovka (3 vrty)
- 036 kú Jeníkov (6 vrtů)
- 043 kú Křižanov (1 vrt)
- 045 kú Lahošť (1 vrt)

Vrty byly zaměřovány v souřadnicové soustavě S-JTSK, výškový systém Jadran byl postupně nahrazován systémem Balt po vyrovnání (Zíma 1998).

V tabulce č.1 je uveden přehled jednotlivých vrtů a to jejich název, hloubka objektu, teplota, data z katastrálního úřadu.

název vrtu	hloubka objektu (m)	teplota (°C)	katastrální území	číslo parcely
TH-8	244,0	20,8	019 kú Duchcov	2897/19
D-1	143,2	21,0	019 kú Duchcov	3123/2
HD-35a	200,0	20,0	022 kú Háj u Duchcova	620/3
DV-147	170,0	19,4	019 kú Duchcov	3017/2
D-2	150,9	20,5	019 kú Duchcov	3123/2
HK-192	430,0	35,0	028 kú Hrdlovka	913
HD-37	305,8	-	022 kú Háj u Duchcova	388/2
HD-38	364,5	28,0	022 kú Háj u Duchcova	434
HD-39	318,1	25,0	022 kú Háj u Duchcova	430/1
HD-40	300,0	24,5	023 kú Hájniště	291/2
HD-41	268,2	22,0	022 kú Háj u Duchcova	95/1
HD-42	304,4	22,3	022 kú Háj u Duchcova	716
HD-43	264,0	20,1	022 kú Háj u Duchcova	39/7
HD-44	240,0	22,0	022 kú Háj u Duchcova	655/1
HD-45	206,2	28,0	022 kú Háj u Duchcova	660/3

HD-46	348,7	26,0	022 kú Háj u Duchcova	487/1
DV-154	112,5	20,8	019 kú Duchcov	3351
DV-155	130,0	26,3	019 kú Duchcov	2914/91
DV-156	198,6	27,1	036 kú Jeníkov	351/1
DV-157	187,1	27,2	019 kú Duchcov	2990/4
DV-158	171,3	20,9	019 kú Duchcov	2927
DV-159	220,0	27,7	019 kú Duchcov	3364
JE-89	171,7	17,0	036 kú Jeníkov	262/1
JE-90	206,0	16,2	036 kú Jeníkov	285/1
JE-91	213,1	29,5	036 kú Jeníkov	65/3
JE-96	248,6	24,5	036 kú Jeníkov	255/11
DS-22	265,0	29,5	015 kú Domaslavice	88/12
DS-23	312,1	28,3	015 kú Domaslavice	143
DS-24	428,8	-	022 kú Háj u Duchcova	410/1
HT-5	214,0	32,8	023 kú Hájniště	414/3
HT-6	296,8	25,8	023 kú Hájniště	245
HT-7	251,0	28,8	023 kú Hájniště	130/9
VR-32	217,0	23,0	043 kú Křižanov	248
HK-184	323,2	39,5	028 kú Hrdlovka	799/14
HK-191	236,0	39,0	028 kú Hrdlovka	799/1
KI-2	173,5	29,5	023 kú Hájniště	361
JE-97	1075,0	16,0	036 kú Jeníkov	403/4
TH-14	62,1	15,0	045 kú Lahošť	96/7

Tab.č.1 Vrty HD-37 a DS-24 byly v databance uvedeny bez záznamu o naměřené teplotě.

Hydrogeologický charakter území s ohledem na výskyt termálních vod

Z geologické hlediska, jsou v zájmovém území zastoupeny horniny krystalinika, teplického ryolitu, svrchní křídly, terciéru a kvartéru . Jejich hydrogeologické vlastnosti (viz.tab. č.2) byly v minulosti zkoumány většinou v rámci účelově zaměřených průzkumných akcí, např. řešení vztahů Teplíce lázně – těžba uhlí, odvodňování rudných a uhelných dolů, průzkum pro různé projekty, výpočty zásob apod. Výsledky čerpacích zkoušek byly prováděny v hlubinném dole 1.máj, Döllinger, Viktorin a šachty Obřího pramene apod.

z teplického porfyru	5,18%
z ruly	0,97%
z uhelné sloje včetně stařin	85,11%
z nadložních písků (kuřavek)	2,91%
z kvarterních písků a sutí	3,56%
ze srážek v povrchových dolech	2,27%
celkem	100,00%

Tab.č.2 (Trachtulec 1995)

Tercierní nadložní jíly jsou jako celek pokládány za izolátor. Kvartér je tvořen zeminami hlinito-jílovitého charakteru. Jsou to spraše, sprašové hlíny, svahové hlíny a aluviální hlíny potoků. Jejich propustnost je velmi nízká až nepatrná.

Další skupinu kvartéru tvoří zeminy šterkopísčitého charakteru. Patří sem především deluviální, proluviální a aluviální sedimenty Krušných hor a jejich úpatí. Jejich průtočnost je nízká. Zcela samostatnou skupinu tvoří antropogenní kvartér. Patří sem především vnější výsypky uhelných

lomů. Materiál vnitřních výsypek je tvořen především nadložními jíly. Menší objem tvoří hlíny a v prostoru Teplic těž šterky. Jako celek je pokládáme za nepropustné (Trachtulec 1995).

V širší oblasti vyjmenovaných vrtů jsou zastoupeny tyto zvodněné kolektory:

- teplický ryolit
- klastická křída
- uhelná sloj
- nadložní terciérní písky
- kvartér

(Halíř 1998)

Struktura teplického ryolitu (včetně bazální klastické křída) byla rozdělena (Homola, Klír 1975) na tři základní oblasti:

- infiltrační oblast
- oblast průtoku a akumulace
- vývěrová oblast

Za hlavní infiltrační oblast se považují Krušné hory, za vedlejší teplicko-lahošťský hřbet. Za možný zdroj dalších přítoků se uvádí průsaky z potoka Bouřlivec mezi Jeníkovým a Lahoští.

Oblast průtoku se nachází mezi krušnohorským pánevním okrajem a teplicko-lahošťským hřbetem.

Vývěrovou (odtokovou) oblast chladných ryolitových vod tvoří úpatí Krušných hor, Obří pramen, nekontrolovatelné odtoky uhelné sloje a odtoky za západní a východní okraj teplického ryolitu.

Podstatou tepelného režimu podzemních vod v této oblasti je blízkost vulkanických center Českého středohoří a rozsáhlá struktura teplického ryolitu tvořící mocné podloží pod značnou částí pánevních sedimentů (Bejšovec 1995). Teploty vod se pohybují maximálně do 30°C, v oblasti vlivu ryolitu dosahují hodnot i přes 40°C.

V tabulce č.3 podle Bejšovce (1995) jsou uvedeny teploty vod a velikosti předpokládaného území s těmito vodami.

lokalita	plocha km ²	teplota °C
Hrob - Háj u Duchcova (vody čerpané z dolů)	5,3	25
	0,7	30
Duchcov - Libkovice	20,25	25
	3,75	30

Tab. č.3 (Bejšovec 1995)

Revize existence vrtů v terénu a zjištění jejich aktuálního stavu

Provedený terénní průzkum nepotvrdil existenci žádného dochovaného hydrovrtu. Ty nejnovejší byly odvrtny již před 25 lety a jejich životnost se po ukončení provozu rychle zkracovala. Bylo nutné odstranit alespoň vrchní části kovových konstrukcí, aby bylo možné pozemky dále bez problémů využívat. Úplně poslední karotážní měření bylo provedeno v roce 1994 u objektu HD-38, kdy se zjišťovala stratigrafie horninového prostředí a závislost teploty na hloubce vrtu. Výzkumná zpráva byla vypracována Z. Bejšovcem a J. Miličem (1995).

Vzhledem k roku dokončení stavby, životnosti konstrukce vrtů a jejich účelu jako pozorovací či průzkumné objekty nebyly v terénu nalezeny. V některých případech se jedná o pozemky dolů Bílina, kde aktivně probíhá těžba, některé byly zasypány výsypkou Pokrok, jiné pozemky jsou zemědělsky obdělávané, na dalších se nacházejí trvalé travní porosty nebo se nechávají ladem, ale ani zbytky konstrukcí vrtných objektů přesto nebyly na těchto nevyužívaných plochách nalezeny, ale byly zlikvidovány. Záznamy z likvidačních akcí byly nalezeny v archivních dokumentech na třech institucích. V databázi Geofondu ČR, v evidenci na Dolech Bílina a v Mostecké uhelné akciové

společnosti. V přehledu jsou tyto informace uvedeny v tabulce č.4. (název, majitel pozemku, likvidace).

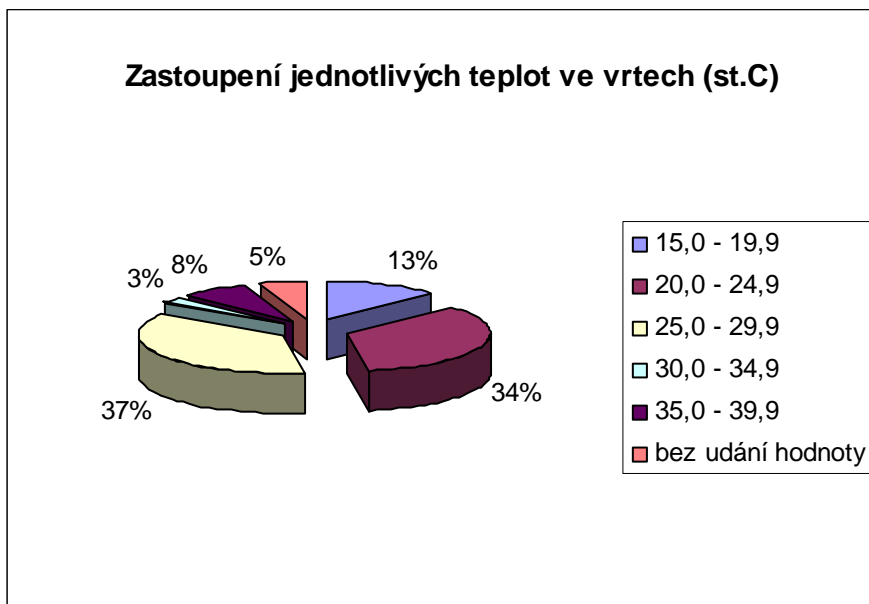
název vrtu	majitel pozemku	likvidační akce
TH-8	Římskokatolická farnost - Děkanství Duchcov	B,G - likvidován nebo zničen, výsypka Pokrok
D-1	Město Duchcov	G - likvidován nebo zničen
HD-35a	Mostecká uhelná a.s.	G - likvidován nebo zničen
DV-147	Keprlík, Keprlíková	B,G - likvidace z prostředků Doly Bílina
D-2	Město Duchcov	G - likvidován nebo zničen
HK-192	Severočeské doly a.s.	B,G - likvidován nebo zničen, výsypka Pokrok
HD-37	Chumová Anna	K (1994)
HD-38	Pozemkový fond ČR	K (1994)
HD-39	Pozemkový fond ČR	M,K (1994)
HD-40	Pozemkový fond ČR	M (1989)
HD-41	Pozemkový fond ČR	K (1994)
HD-42	Pozemkový fond ČR	K (1994)
HD-43	GOLF RESORT BARBORA s.r.o.	K (1993)
HD-44	Pozemkový fond ČR	K (1994)
HD-45	Hříbal, Potužníková, Remencová	G,K (1993)
HD-46	Pozemkový fond ČR	B,G,K - likvidace z prostředků Doly Bílina (1994)
DV-154	Město Duchcov	B - likvidace z prostředků Doly Bílina
DV-155	Město Duchcov	
DV-156	Pozemkový fond ČR	B,G,K - likvidace z prostředků Doly Bílina (1994)
DV-157	SČ hnědouhelné doly, Most, s.p. "v likvidaci"	
DV-158	Mostecká uhelná a.s.	
DV-159	Český rybářský svaz,MO Duchcov	K (1993)
JE-89	KRONOSPAN CR, spol. s r.o.	
JE-90	Pozemkový fond ČR	
JE-91	Mostecká uhelná a.s.	M,K (1994)
JE-96	Mostecká uhelná a.s.	K (1993)
DS-22	Sedlár	M,K (1993)
DS-23	Pozemkový fond ČR	M (1990)
DS-24	Mostecká uhelná a.s.	M (1990)
HT-5	Obec Jeníkov	B,G,M,K - likvidace z prostředků Doly Bílina (1993)
HT-6	Lesy ČR, s.p.	M,K (1993)
HT-7	Mostecká uhelná a.s.	B,G,M,K - likvidace z prostředků Doly Bílina (1993)
VR-32	Pozemkový fond ČR	B,G,K - likvidace z prostředků Doly Bílina (1994)
HK-184	Severočeské doly a.s.	B,G - likvidován nebo zničen, výsypka Pokrok
HK-191	Severočeské doly a.s.	B,G - likvidován nebo zničen, výsypka Pokrok
KI-2	Mostecká uhelná a.s.	B,G,M - likvidace z prostředků Doly Bílina (1994)
JE-97	Beránek, Beránková, Sobotová	B,G,K - likvidace z prostředků Doly Bílina (1994)
TH-14	Statek Chlumeč, státní podnik	

Tab.č.4. (Wojtaszeková 2006)

Zhodnocení geotermálního potenciálu území a návrh míst pro jeho rekreační využití

Vzhledem k výsledkům provedených archivních i terénních šetření nebylo možné ověřit teplotu vody v kolektorech. Vybrané vrty byly zlikvidovány nebo zničeny. Geotermální potenciál, byl proto hodnocen na základě archivní dokumentace.

V grafu č. 1 jsou uvedeny teplotní kategorie vztažené k množstevnímu objemu vod [°C]



Graf.č.1(Wojtaszeková 2006)

Nejčtenější je tedy zastoupení dvou skupin vrtů s hodnotami teplot podzemních vod 25 - 30°C (37%) a 20 - 25°C (34%). Zanedbatelná není ani skupina s teplotami v rozmezí 15 - 20°C, která tvoří 13% všech zájmových vrtů. (viz.souhrnný přehled tab.č. 5)

název vrtu	teplota [°C]
TH-8	20,8
D-1	21,0
HD-35a	20,0
DV-147	19,4
D-2	20,5
HK-192	35,0
HD-37	-
HD-38	28,0
HD-39	25,0
HD-40	24,5
HD-41	22,0
HD-42	22,3
HD-43	20,1

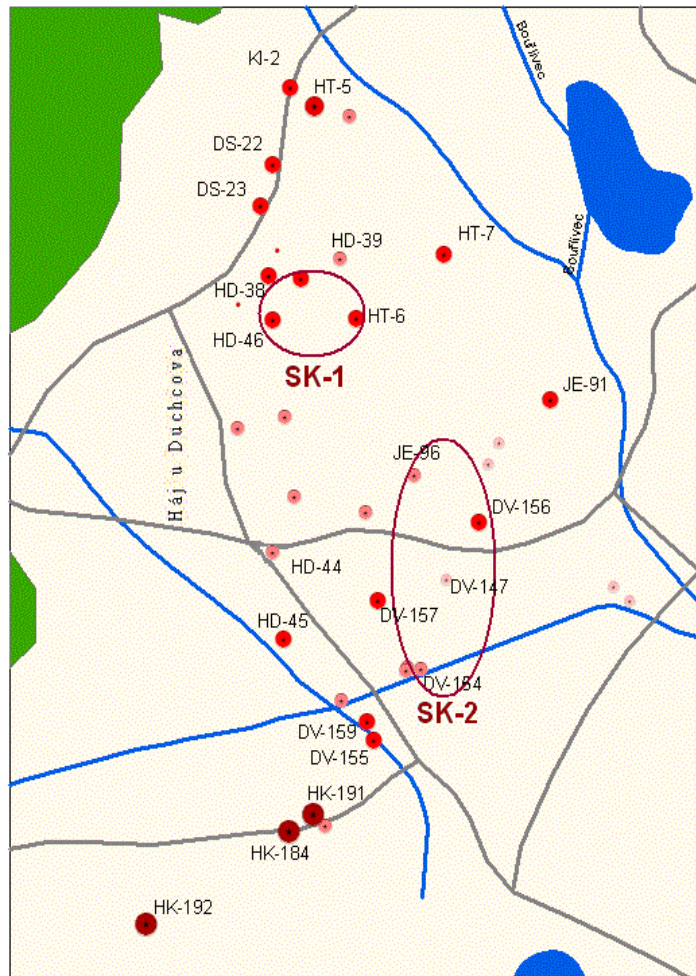
název vrtu	teplota [°C]
HD-44	22,0
HD-45	28,0
HD-46	26,0
DV-154	20,8
DV-155	26,3
DV-156	27,1
DV-157	27,2
DV-158	20,9
DV-159	27,7
JE-89	17,0
JE-90	16,2
JE-91	29,5
JE-96	24,5

název vrtu	teplota [°C]
DS-22	29,5
DS-23	28,3
DS-24	-
HT-5	32,8
HT-6	25,8
HT-7	28,8
VR-32	23,0
HK-184	39,5
HK-191	39,0
KI-2	29,5
JE-97	16,0
TH-14	15,0

Tab.č.5 (Wojtaszeková 2006, podle databáze hydrogeologických objektů Geofondu ČR)

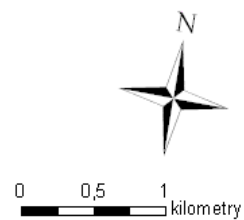
Z pasportů studovaných vrtů (Geofond ČR 2006) byly použity vedle teplot i další kritéria důležitá pro využití geotermální energie a to jsou vydatnost kolektoru a jeho dosažitelnost z povrchu. Po zhodnocení výše uvedených kritérií vznikl návrh lokalit s nevhodnějšími podmínkami k využití, který je uveden na schematické mapce č.1.

Zobrazení skupin vrtů vhodných k rekreačnímu využití v závislosti na teplotě v okolí Háje u Duchcova



Legenda

- | | | |
|---|-------------------|---|
| • | bez udání hodnoty | lesy |
| ◦ | 15,0 - 19,9 | vodní toky |
| ◦ | 20,0 - 24,9 | vodní plochy |
| ◦ | 25,0 - 29,9 | silnice |
| ◦ | 30,0 - 34,9 | |
| ◦ | 35,0 - 40,0 | |



Vypracovala: Katerina Wojtaszeková
Datum: 25.3.2006

Zdroj dat: ARC R513

/JTSK/Shapes

Závěr

Cílem práce bylo podrobně zkoumat dílčí substrukturu Teplické hydrostruktury v oblasti Oseka a Háje u Duchova a zvýšit zájem o tento alternativní zdroj energie, přátelský k životnímu prostředí.

Výsledky výzkumu jsou shrnuty v následujícím přehledu:

- Bylo vymezeno zájmové území a na základě výpisu dat z databanky hydrogeologických objektů Geofondu ČR byly vybrány vhodné vrtné objekty. Informace z evidenčních listů k jednotlivým vrtům daly celkovou představu o rozložení teplot zvodní ve zkoumané oblasti a umožnily srovnávat litologickou charakteristiku a další uvedená data z provedených měření.
- Byla provedena rešerše podkladů pro získání přehledu o zkoumané oblasti. Z provedených průzkumů zabývajících se geologií a tektonikou byla potvrzena návaznost výskytu termálních vod na hlubší i mělké tektonické linie především na masiv teplického ryolitu.
- Hlavním cílem terénního šetření bylo ověření existence vrtů v dané lokalitě. Objekty byly vyvrtány ve dvou etapách, před již poměrně dlouhou dobou – na přelomu 50. - 60. a 80. – 90. let. Jejich životnost s ukončením jejich využívání klesala. V terénním průzkumu se nepodařilo nalézt žádný z vrtů, ani jejich zbytky. Po dalším pátrání v archivních materiálech a zprávách byly objeveny záznamy z likvidačních akcí. Byly shromážděny k velké většině zájmových objektů.
- Pomocí Geografického informačního systému byl v digitální podobě vytvořen výkres s rozvržením teplot podzemních vod ve vybrané oblasti. Na základě analýzy předem určených kritérií v něm byly vytipovány dvě oblasti s neoptimálnějšími podmínkami pro možné využití ať už k rekreačním účelům či soukromému využití, např. pro vytápění.

Literatura

Bejšovec, Z.; Milič, J. Celkové shrnutí a doplnění podkladů pro řešení možnosti využití tepla podzemních vod SHP – IV. etapa. Most: VÚHU a.s., 1995. 12 s. Výzkumná zpráva.

Blažková, M.: Geotermální energie v Podkrušnohoří. Ústí nad Labem: UJEP, 2002. 93 s. Fakulta životního prostředí.

Halíř, J. Hydrogeologie. In Likvidační výpočet zásob DP Jeníkov, surovina: hnědé uhlí. Most: VÚHU a.s., 1998.

Homola, V.; Klír, S. Hydrogeologie ČSSR III. Praha : Academia, 1975. 426 s.

Sine: Databáze hydrogeologických vrtů. Praha 2005

Trachtulec, J. Reparace zřídelní základny lázně Teplice v Čechách po ukončení těžby hnědé uhlí v širším ochranném pásmu. Most : VÚHU a.s., 1995. 106 s.

Wojtaszeková, K.: Geotermální energie v okolí Oseka a Háje u Duchova. Diplomová práce FŽP UJEP. Ústí nad Labem 2006 s.85