

Přehled a posouzení vlivu nejvýznamnějších technických sanačních opatření realizovaných po průvalech ryolitových vod do dolů Döllinger, Viktorin a Gisela pro zajištění stability Teplické termy

Ing. Svatopluk Havrlík¹, Ing. Josef Halír, Ph.D.²

¹soukromá osoba, báňský znalec

²Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most; halir@vuhu.cz

Přijato: 29. 1. 2014, recenzováno: 6. a 10. 2. 2014

Abstrakt

Předložený článek se zabývá problematikou Teplické termy, a to konkrétně z pohledu nejvýznamnějších sanačních opatření, realizovaných po průvalech ryolitových vod do hlubinných dolů Döllinger, Viktorin a Gisela. Tyto průvaly velmi negativně zasáhly do režimu ryolitových vod a významně ovlivnily režim Teplické termy, využívané k balneologickým účelům. V předkládaném článku je popsáno a hodnoceno celkem čtrnáct sanačních opatření, seřazených chronologicky za sebou tak, jak byla realizována od roku 1879 až do roku 2004. Tato opatření odpovídala znalostem v době jejich realizace a postupně směřovala k dosažení relativně dobré úrovně stabilizace Teplické termy.

Overview and assessment of the impact of the most important technical remediation measures implemented after the underground water penetration (breakage) into the mines Döllinger, Viktorin and Gisela to ensure the stability of the Teplce springs

The article deals with the Teplce Springs and describes more specifically the influence of the most important remediation measures implemented after the penetration of rhyolite water into the underground mines Döllinger, Viktorin and Gisela. These penetrations very negatively affected the situation of rhyolite waters and significantly influenced the Teplce Springs, used for the balneology. Fourteen remedial measures are described and evaluated, sorted chronologically, as they were realized, from 1879 until 2004. These measures reflected the knowledge at the time of their realization and gradually aimed to achieve a relatively good level of stabilization of the Teplce springs.

Übersicht und Beurteilung der Wirkung von bedeutendsten technischen Sanierungsmaßnahmen, welche nach den Einbrüchen des Rhyolit-wassers in die Tiefgruben Döllinger, Viktorin und Gisela für die Stabilitätssicherung der Teplitzer Therme realisiert wurden

Der vorliegende Artikel befasst sich mit der Problematik der Teplitzer Therme, und zwar ganz konkret aus der Sicht der bedeutendsten Sanierungsmaßnahmen, die nach Einbrüchen von Rhyolitwässern in die Tiefgruben Döllinger, Viktorin und Gisela durchgeführt wurden. Diese Einbrüche griffen in das Regime von Rhyolitwässern sehr negativ ein, und beeinflussten bedeutsam das Regime der Teplitzer Therme, die zu balneologischen Zwecken genutzt wird. Im vorliegenden Artikel sind insgesamt 14 Sanierungsmaßnahmen beschrieben und bewertet. Diese sind chronologisch hinter einander so angeordnet, wie sie seit 1879 bis 2004 umgesetzt wurden. Diese Maßnahmen entsprachen den Kenntnissen zu Zeit ihrer Realisierung und zielten schrittweise auf relativ gutes Niveau der Stabilisierung der Teplitzer Therme.

Klíčová slova: Teplická terma, lázně Teplice v Čechách, termální voda.

Keywords: Thermal water source of Teplce, Spa Teplce v Čechách, thermal water.

1 Úvod

Teplická terma jako přírodní léčivý zdroj je známá již od 8. století. Je vázána na oblast mezi Krušnými horami a Českým středohořím. Hlubinný původ jednotlivých pramenů lze odvodit z jejich vysokých teplot (viz tabulka č. 1) a také z chemického složení. [10]

Kromě uvedených, na povrch vyvěrajících pramenů, existoval na západ od Teplíc v obci Lahošť, vzdálené od vývěrů termy cca 6 km, vydatný vývěr vody, známý jako Obří pramen o vydatnosti až 2,5 m³ za minutu, který byl v 19. století využíván k průmyslovým účelům, pohonu vodního kola. Tento režim vývěru vod v Teplcích a Lahošti byl brán jako neměnný po dobu využívání zmiňovaných jedinečných vodních zdrojů obyvateli tohoto regionu. [6]

Rozvoj těžby hnědého uhlí v 19. století v oblasti Duchcova a s ním i spojené průvaly ryolitových vod do hlubinných dolů znamenaly negativní zásah do režimu ryolitových vod a významně ovlivnily režim Teplické termy. K prvnímu průvalu došlo 10. 2. 1879 mezi 13. a 14. hodinou při ražení chodby ve 3. patře dolu Döllinger. Vydatnost průvalu byla odhadnuta na 33 m³.s⁻¹, teplota průvalové vody stoupla z počátečních 18,7 °C na 21,2 °C. Ke druhému průvalu ryolitových vod došlo 28. 11. 1887 na dole Viktorin z počvy komory č. 984. Počáteční vydatnost průvalu 3 m³.s⁻¹ později klesla na 1 m³.s⁻¹. Průvalová voda měla teplotu 21 °C. Ke třetímu průvalu došlo opět na dole Viktorin dne 25. 5. 1892, kdy se provalily ryolitové vody z komory č. 963, sousedící s komorou č. 984. Vydatnost tohoto průvalu byla v počáteční fázi 1,3 m³.s⁻¹ (1 300 l.s⁻¹), později klesla na 416 l.s⁻¹. Ke čtvrtému průvalu, který začal výtokem vody ze stropního

Tab. 1: Přehled původních teplických termálních pramenů (Wrany, 1864).

Teplická pramenní skupina	[°C]	[l.s ⁻¹]
Pravřídlo	49,0	9,67
Pramen lázní pro ženy	48,0	2,87
Pískový pramen	-	0,24
Spojené prameny 2. a 3. lázní pro ženy	47,0	1,20
Zahradní (Oční) pramen	28,0	1,17
Šanovská pramenní skupina	[°C]	[l.s ⁻¹]
Kamenný pramen	39,0	3,57
Vojenský pískový pramen	33,0 – 34,0	0,33
Luční pramen	32,0	0,24
Štěpánčin pramen	38,0	0,50
Pramen Hadích lázní	38,0 – 42,7	1,47
Horský pramen (+Pahorkový)	42,0 – 44,0	0,55

vrtu, došlo 24. 4. 1897 na dole Gisela. Nejvyšší vydatnost dosáhla 133 l.s⁻¹. [9]

V důsledku těchto negativních skutečností byla přijata řada legislativních a technických opatření, s cílem obnovy režimu a stabilizace Teplické termy.

Realizovaná technická sanační opatření na stabilizaci Teplické termy je nutno posuzovat v časovém sledu. Původní práce byly prováděné pro rychlé zastížení termy bez znalostí všech souvislostí, ale staly se podkladem pro návrh dalších projektů. Řada z nich, hlavně v oblasti vyhledávání termy, byla průzkumná důlní díla, u kterých se negativní výsledek musí předpokládat, ale slouží jako podklad dalšího řešení.

Pro stabilitu termy se realizovala tato hlavní sanační opatření:

- hloubení šachty Pravřídla,
- ražba spodního překopu v šachtě Pravřídla,
- zahrazení místa průvalu na dole Döllinger - 15. 1. 1882,
- vrt na Zámeckém náměstí ZN 1892,
- smlouva mezi doley a majiteli lázní v roce 1895,
- stabilizace termy realizované Hauptmanem,
- jímání termy podle Hyního,
- sanace průvalových míst na Duchcovsku v období let 1976 - 1982,
- převedení udržování hladiny ryolitových vod na Obří pramen,
- výstavba čerpací stanice na Pravřídle,
- hloubení vrtu TP 39/89,
- oddělení vod v šachtě Pravřídla,
- obnovení čerpání z hlavní termální pukliny,
- rekonstrukce Obřího pramene v roce 2004.

2 Hloubení šachty Pravřídla

Průval ryolitových vod do hlubinného dolu Döllinger dne 10. 2. 1879 měl za následek ztrátu přirozeného přelivu termy v Teplicích a tím ohrožení provozu lázní známých od 8. století. Po zatopení hlubinných dolů na Duchcovsku začala opět stoupat hladina vod v ryolitovém masívu, což dalo naději na obnovení vývěru termy. To byl základ poznání, že funkčnost termy je závislá na hladině vod v ryolitu a má přímou souvislost s vý-

věrem ryolitových vod na Obřím prameni v Lahošti. Vzájemná závislost je zdokumentována na obrázku č. 1. Pro zajištění lázeňské sezóny se dne 22. 2. 1879 začala v místě přirozeného vývěru hloubit šachta, která při dosažení hloubky cca 13 m zastihla dne 3. 3. 1879 pramenní puklinu s termou. [4,7]

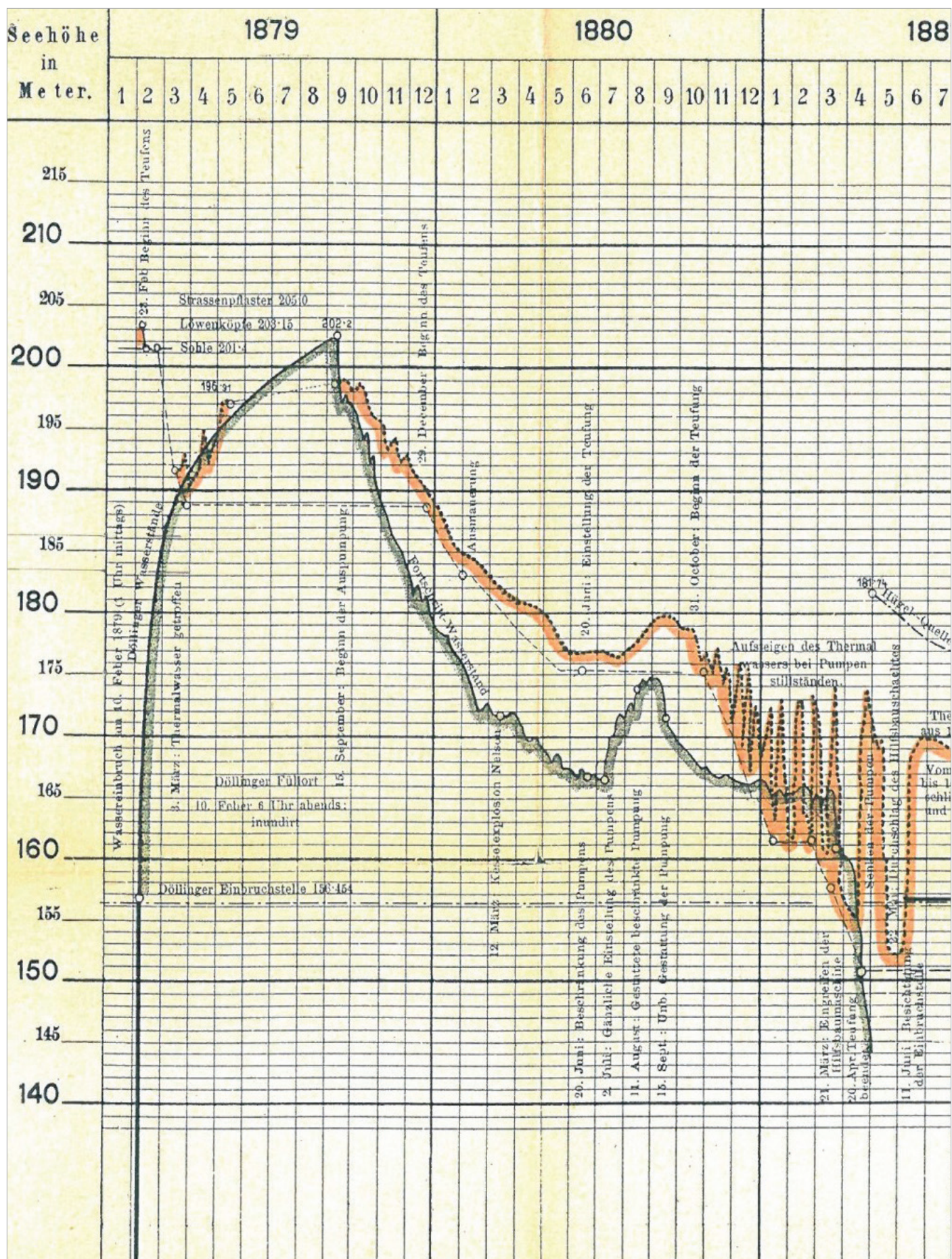
Toto opatření znamenalo pouze zajištění letní lázeňské sezóny, nikoliv stabilizaci termy, protože konečné řešení v té době nebylo ještě definováno.

2.1 Ražba spodního překopu v šachtě Pravřídla

V průběhu lázeňské sezóny 1879 se opakovaně konaly porady „komise o pramenech“ a bylo rozhodnuto, že hloubená šachta v místě Pravřídla má být vyhloubena tak, aby její dno bylo pod úrovní průvalu na dole Döllinger, nebo je třeba termu zastihnout a docílit hlubinným vrtem. Tím bude Pravřídlo ochráněno před podobnými katastrofami a stane se nezávislé na odvodňovacích pracích, prováděných na duchcovsko-oseckých dolech.

Vrt o průměru 230 mm byl realizován podle návrhu Ing. Zigmunda. Vrtové práce byly zahájeny 19. 11. 1879. Vrt dosáhl hloubky 28,67 m a byl hlouben v porfyru, který byl sice rozpukaný, ale velmi tvrdý. Jeho další postup byl zastaven, protože nebyla zastížena žádná vodonosná puklina. Hloubení šachty Pravřídla bylo obnoveno dne 29. 12. 1879.

Na základě dosavadního známého průběhu termální pukliny (obrázek č. 2) přijala komise názor jejího stabilního úklonu, takže pro splnění podmínky zastížení termy pod úrovní průvalu na dole Döllinger stačí vyhloubit šachtu cca 54 m hlubokou a při jejím dně vyrazit, směrem k výstupní puklině termy, 4 až 5 m dlouhým překopem. Oproti předpokladu však překop termu nezastihl a musel být prodloužen na 12,20 m, kde zastihl vodu o teplotě 46 °C, která byla pokládána za termu. Tato terma však postupně ztrácela svoji teplotu, protože hlavní zdroj teploty byl věky vyhřátý skalní masív. V současné době teplota této vody dosahuje 20 °C (pokud není čerpána) a v případě čerpání 25 - 33 °C. Kromě toho chemický rozbor vody ze spodního překopu, provedený Ústředním ústavem geologickým v Praze v době řešení problematiky Teplické termy, prokázal jiný charakter chemického složení, který není typický pro Teplickou termu. [4]



Obr. 1: Kolísání hladin po průvalu v roce 1879 (Löcker, 1899).

Hloubení šachty Pravřídla zajistilo dočasnou stabilitu termy, ale nezastavilo její postupné chladnutí.

3 Zahrazení místa průvalu na dole Döllinger – 15. 1. 1882

Jedním z výrazných projektů na stabilizaci termy se stalo zahrazení průvalového místa na dole Döllinger (obrázek č. 3). Práce byly provedené po dvouleté neochotě dolů až na soudní příkaz. Pozitivem tohoto řešení bylo oddělení ryolitových vod od hnědouhelné slaje, což umožnilo nastoupání termy až 3 m pod původní přeliv. Toto řešení znamenalo stabilizaci termy a stalo se základem pro udržování hladiny vody v ryolitu podle podepsané smlouvy v roce 1895. Také znamenalo, že v šachtici Pravřídla muselo být instalováno čerpací zařízení.

Zahrazení spočívalo v zazdění chodby, vedoucí k místu průvalu, a osazení výpustného šoupěte, které bylo obsluhováno později pomocí vyhloubené jámy Pegel. Časem se však ukázalo, že i toto řešení má svá negativa. Odpouštěná voda vyplavovala z oblasti tektonického zlomu podrcený materiál, vytvářela se kaverna, která se časem začala zavalovat, a v místě se vytvářela propadlina. Aby se zamezilo nebo oddálilo ucpání tohoto regulačního místa, začala se propadlina zavážet štěrkem. Přesto bylo zřejmé, že časem se bude muset hledat řešení pro stabilní regulační místo. Projekt měl výrazný vliv na stabilizaci Pravřídla, protože zamezil náhlým výkyvům hladin vod v ryolitu.

4 Vrt na Zámeckém náměstí ZN 1892

Po neúspěšném pokusu zachycení termy na spodním překopu šachty Pravřídla byl realizován v roce 1892 na Zámeckém náměstí vrt, který byl ukončen v hloubce 386,5 m z důvodu ulomení dláta. V hloubce 55,5 m až 73,45 m procházel soustavou puklin, v nichž byla zastížena voda o teplotě 48,25 °C. Další puklina byla zastížena v hloubce 335,5 m a voda měla teplotu 47,5 °C.

Až do září 1926 byla teplota termy ve vrtu kolem 45 °C. Následně klesla na teplotu 39 °C, to se připisovalo porušeným pažnicím. Vrt byl od té doby využíván pouze k režimnímu měření vod. [5]

Kolem roku 1970 se realizoval návrh prof. Homoly, na prozkoumání a sanaci vrtu. Podařilo se vytáhnout ulomené dláto, prověřil se stav zapažení a upřesnily se jednotlivé horizonty přítoků chladných vod. [9]

Protože byl zjištěn havarijní stav pažnic a hrozilo mísení studených vod s termou a tím ohrožení teploty termy v Pravřídle, což prokázal provedený čerpací pokus, provedla se likvidace vrtu od hloubky 70 m zabetonováním. Ve svrchní části bylo obnoveno pažení s tím, že v hloubce cca 33 m je perforované. Teplota termy v roce 2013 ve vrtu docílila 43 °C. Vrt kromě režimního měření nebyl využíván, ale dal podklad systému křivolakých puklin dle závěru ÚÚG Praha. Projekt jeho likvidace pak zamezil průniku chladných vod do termy a připravil podmínky pro projekt přímého odběru termy z vývěrového místa realizovaný v roce 2003.

5 Smlouva mezi doly a majiteli lázní v roce 1895

Podepsání smlouvy předcházela vleková se soudní spor a řada nařízení a rozhodnutí, cílených ke stabilizaci termy. Jednalo se například o nařízení c.k. báňského hejtmanství v Praze ze dne 31. 3. 1879, kdy byla uložena povinnost dolům provést trvalé

a odolné zahrazení döllingerské průrvy, a dále nařízení c.k. Ministerstva orby, které rozhodlo: „K ochraně veřejných zájmů je báňský podnikatel zavázán dáti si uložit omezení svého báňského vlastnictví bez odškodnění, to značí jinými slovy, že své hornické vlastnictví musí podříditi veřejným zájmům.“

Po ukončení sanace všech průvalů na dolech Döllinger a Viktorin vybudováním regulačního a čerpacího zařízení a nabytím zkušeností v oblasti chování ryolitových vod byla podepsána dne 2. 2. 1895 mezi Mosteckou uhelnou, městem Teplice-Šanov a knížetem Clary Aldringenem smlouva o ochraně Teplické termy, kde:

„F. Stav hladiny termálních vod po zdařilých asanačních pracích ... § 22 Ke snížení tlaku na uzavřené místo průvalu vod na Viktorinu, aby se nenaplnily podzemní prostory, ležící s veškerou pravděpodobností v nadmořské výšce mezi +185 a +190 m, které ohrožují důlní díla opětovnými průvaly velkého množství vody, souhlasí majitelé pramenů s tím, že po dobu trvání této smlouvy hladina pramenů v teplicko-šanovské prameništi šachtě bude udržována v takové míře, že hladina termálních vod v šachtě Pravřídla, která bude sloužit jako vztažná hodnota, nepřekročí nadmořskou výšku +180 m (podle komisi dne 6. 4. 1888 přijaté, kóty).“* [12]

V citaci není jednoznačně stanovena hladina ve smyslu dnešního pojetí. Teprve čas konkretizoval vyhovující udržování vzájemných hladin, což vyplývá z výpisu platných předpisů a nařízení, sepsaného dne 1. 10. 1910 Ing. Paďourem:

„V ý p i s z doposud platných hornopolicijních předpisů, vydaných na základě nebezpečí průvalu vod v inundačním pásmu na duchcovsko-oseckých dolech s krátkým popisem průvalů vod v uvedených dolech.“

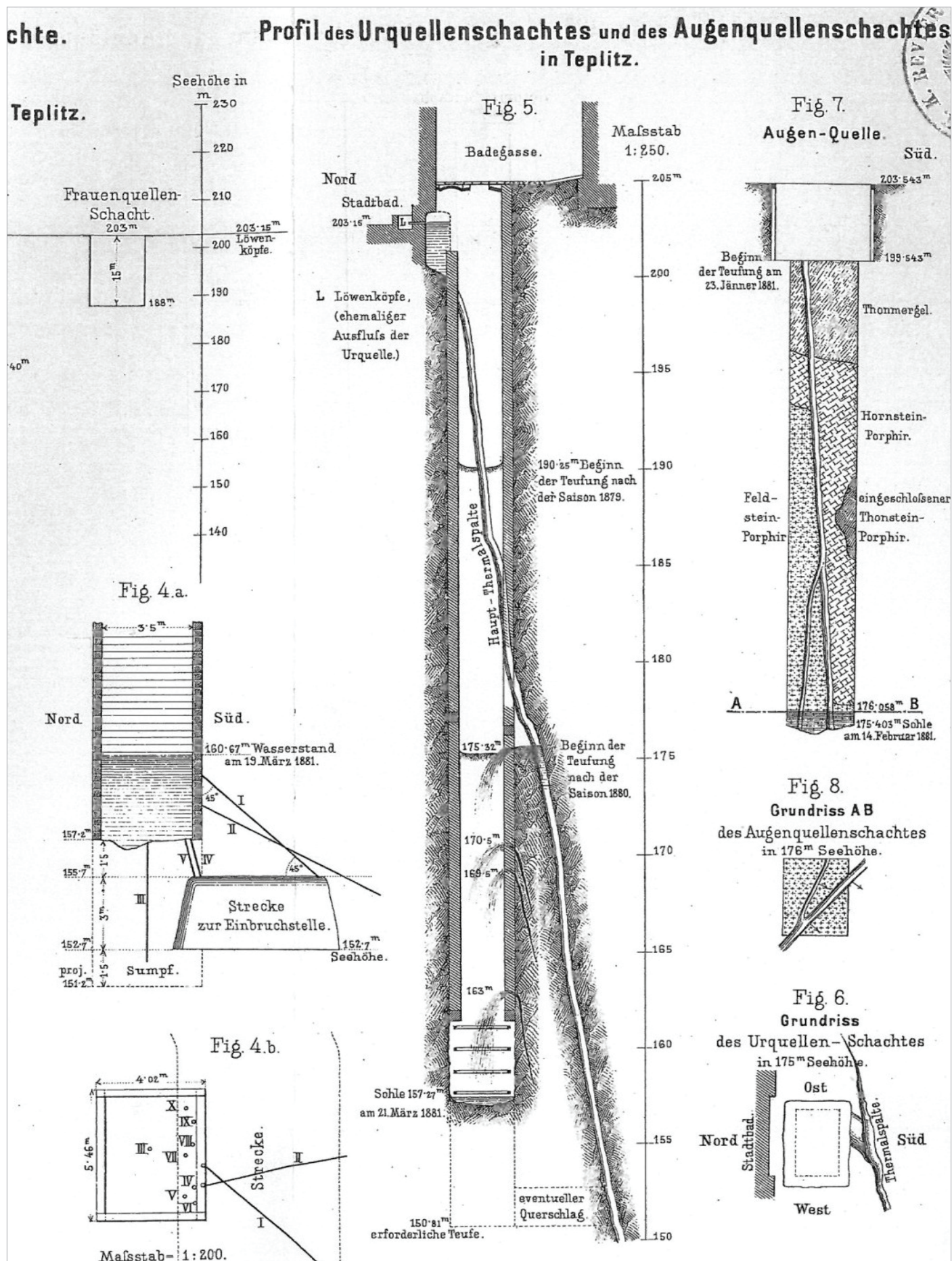
Podnětem pro vydání těchto předpisů byly vodní průvaly, které se vyskytly v letech 1879 - 1895 na jednotlivých dolech duchcovsko-oseckého revíru a které způsobily poruchy na teplických termálních pramenech.

Po těchto zkušenostech byla mezi zájemci teplických pramenů a zájemci dolů uzavřena dne 2. 2. 1895 smlouva, která kromě jiných ujednání obsahuje také ustanovení o tom, že doly jsou oprávněny trvale odstraňovat vzdutí rozsedinových vod, nacházejících se nad důlními prostorami, přiměřeným odvodňováním z vodoměrného a k tomu účelu v bezprostřední blízkosti průvalu döllingerovských vod vyhloubeného dolu (Pegelschacht). Toto odčerpávání jest ale nutno zastaviti, jakmile by hladina teplických termálních vod (zřídla městského pramene) klesla pod +180 m n.m.

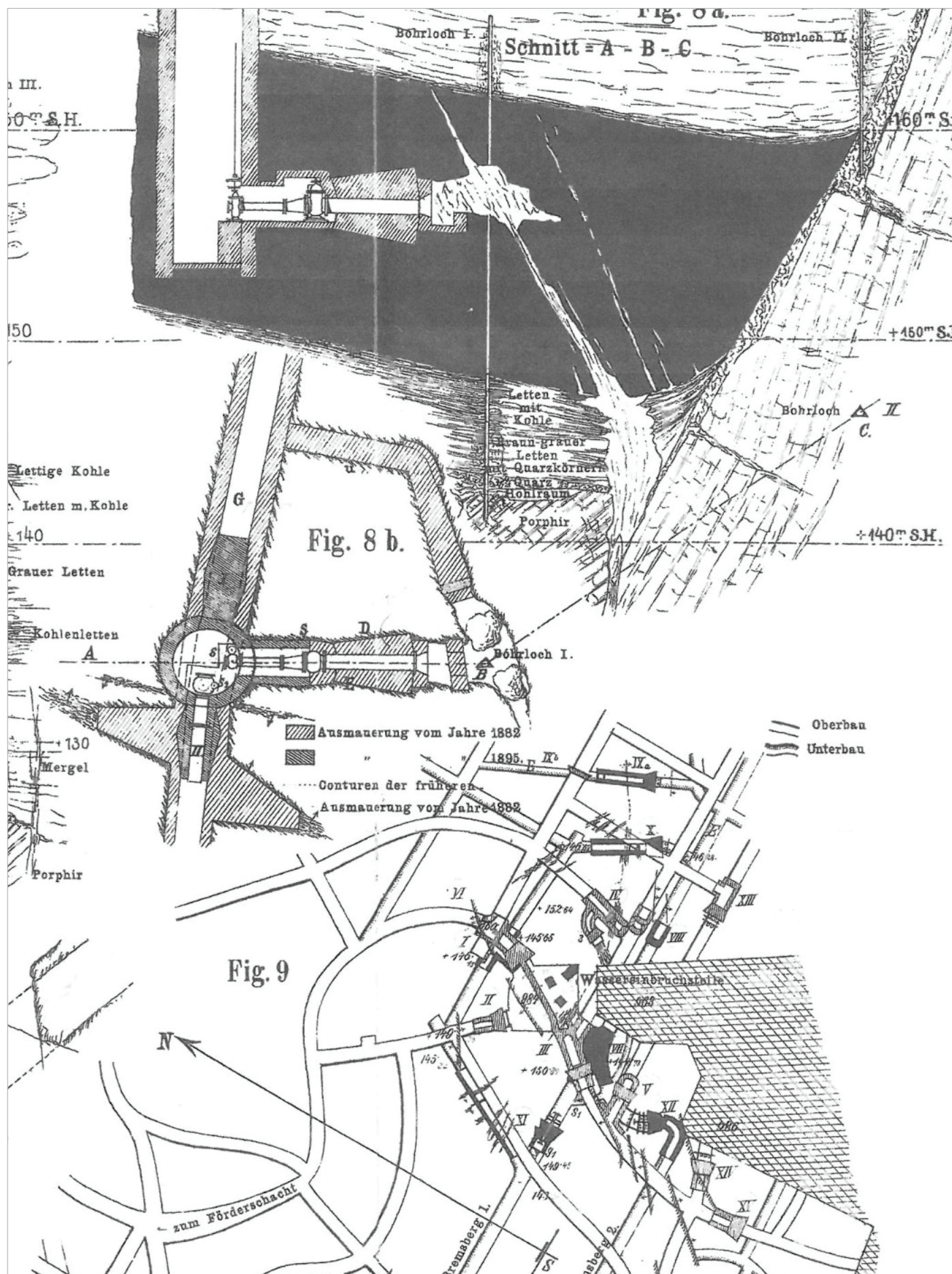
Připomíná se, že hladina teplických pramenů +180 m n.m. bude odpovídati hladině vody +170 až +172 m n.m. v uvedeném vodoměrném dole (Pegelschacht). Stav vody ve vodoměrném dole (Pegelschacht) jest nařízeno udržovati normálně na +175 m n.m.“ [11]

*Poznámka:

Nadmořská výška je udávána v tzv. Saské nivelaci, která byla do roku 1900 používána na hlubinných dolech. Je o 16,38 m nižší proti Jadranu bez vyrovnání na Balt. Toto vyrovnání (Jadran-Balt) není v měření hladin rozhodující, protože slapové síly vychylují hladinu ryolitových vod v měřicích vrtech a puklinách o ±0,5 m a výkyv barometrického tlaku vychyluje hladinu o ±0,4 m.



Obr. 2: Představa průběhu termální pukliny (archiv Ing. Havrlika).



Obr. 3: Sanace místa průvalu na dole Döllinger (Löcker, 1899).

Ustálil se tedy rozdíl hladin 5 m mezi Pravřídlem a vodoměrným vrtem u jámy Pegel (uvedeno v Saské nivelaci). V roce 1942 byla hladina udržována na kótách: jáma Pegel = +191,9 m n.m., Obří pramen = +193,1 m n.m. a Pravřídlo = +197,0 m n.m.

Stabilita termy byla tímto způsobem zajištěna na několik desítek let. Nezastavil se ale negativní vliv spodního překopu, ze kterého přitékající chladné vody způsobovaly ochlazování skalního masívu v pramenní šachtě a tím ochlazování termy. Toto řešení proti původnímu kolísání hladiny vod v době průvalů znamenalo stabilizaci termy v daném časovém období.

6 Stabilizace termy realizované Hauptmanem

Ve 30. letech 20. století proběhla rekonstrukce jímání termy v šachtě Pravřídla. Spočívala v tom, že ve strojovně Pravřídla, nacházející se v nadmořské výšce +198,895 m n.m., byla instalována tři čerpadla (čerpadlo č. 1 se sáním na kótě +188 m n.m., čerpadlo č. 2 se sáním na kótě +185 m n.m. a čerpadlo č. 3 se sáním na kótě +183 m n.m.).

Čerpání termy bylo zahájeno odčerpáváním studené vody spodním čerpadlem (+183 m n.m.). Tím se vytvořil prostor pro vstup termy z vývěrové pukliny a ta plnila prostor vzniklý snižováním hladiny v šachtě Pravřídla. Pak následovalo odčerpávání termy svrchním čerpadlem (+188 m n.m.) do takto uvolněného prostoru.

Výhoda tohoto řešení spočívala v záruce dodržování horní hranice ryolitových vod na kótě +197 m n.m., a tedy rozdílu hladin 5 m. Nevýhodou tohoto řešení bylo, že kapacita čerpadla na termu převyšovala vydatnost termy až 3x. Přesto se podařilo balneologickou teplotu, v mezích potřeb lázní, udržet (obrázek č. 4).

7 Jímání termy podle Hynieho

Návrh vycházel z koncepce možnosti zcela podstatného zvýšení vydatnosti minerálních zřidel pomocí vrtů, což bylo provedeno s optimálním výsledkem v Mariánských Lázních, Kunžvartě, Janských Lázních, Piešťanech, Dubnicích, Bardějově a Cigelce. Na všech lokalitách bylo hlubinným jímáním dosaženo zcela podstatného zvýšení vydatnosti zřidel. Autor projektu vyšel z předpokladu existence zlomové linie Pravřídlo – Obří pramen – Döllinger. Výstupní větev termy Pravřídla má prakticky konstantní úklon až do předpokládaného pásma její tvorby, což odhadl na 600 m pod povrchem.

Projekt doporučoval zachycení termy v hloubce cca 300 m vrtem, který zvýší výstupní rychlost, zvedne hladinu přelivu a zcela zabráni v této délce mísení studených vod s termou. Místo lokalizace mělo být určeno cílevědomě řízenou vrtnou sondáží a čerpacími zkouškami. Pro lokalizaci byla vybrána dvě místa: u farské zahrady a u domu kultury. Vrt u farské zahrady nemohl být realizován jako první pro začínající přestavbu lázeňského komplexu Beethoven. Proto se přikročilo k realizaci vrtu, který je evidován pod označením TP 28/71 a zastihl termu o vydatnosti cca 0,7 m³.min⁻¹ a teplotě 45,5 °C v hloubce 820 až 972 m. Původním předpokladem však bylo zastižení pukliny v hloubce cca 300 m, takže navrtání termy v hloubce 820 m bylo pouze dílem náhody. Vrt dostal název Hynie. [8]

Projekt zajistil náhradní zdroj termy pro zajištění provozu lázní po roce 1980, kdy v důsledku porušení zvyklostí vyplývajících

z smlouvy o dodržování hladiny mezi Pravřídlem a Obřím pramenem začala klesat teplota termy. Od té doby byla balneologická teplota dotována zdrojem Hynie. Co projekt nepředpokládal, bylo zarůstání vrtné kolony tzv. tvrdými inkrustáty. K roku 2013 je potrubí z 60 % zarostlé. Dle názoru odborníků čištění způsobí havárii vrtu. Jeho funkčnost je tedy časově omezená.

8 Sanace průvalových míst na Duchcovsku v období let 1976 – 1982

Z běžné historické literatury jsou známy tyto průvaly:

1. průval dne 10. 2. 1879 na dole Döllinger,
2. průval dne 28. 11. 1887 na dole Viktorin,
3. průval dne 25. 5. 1892 na dole Viktorin,
4. průval dne 27. 1. 1897 na dole Gisela.

Tato průvalová místa byla sanována se souhlasem semestrální komise. Sanace byla provedena na základě tehdejších znalostí a technických možností. Původní zahrazení průvalových míst zabezpečilo stabilitu termy podle dohod uzavřených mezi doley a provozovateli lázní, ale po devadesáti letech provozu ztrácel systémem vybudovaných hrází svojí funkčnost z důvodů větrání uhelné sloje a ztráty těsnosti hrází samotných. Pravidelná měření výtoků vod na dole Viktorin zaregistrovala vzestupnou tendenci, která se blížila čerpací kapacitě na dole. Havarijně se tento stav řešil přepouštěním vody do stařin dolů Nelson a následným čerpáním na dole Alexander. Voda se musela čerpat z hloubky 400 m proti 80 m. Další problém pak spočíval v nemožnosti zkapacitnění výtlačných řádů na dole Alexander. [3]

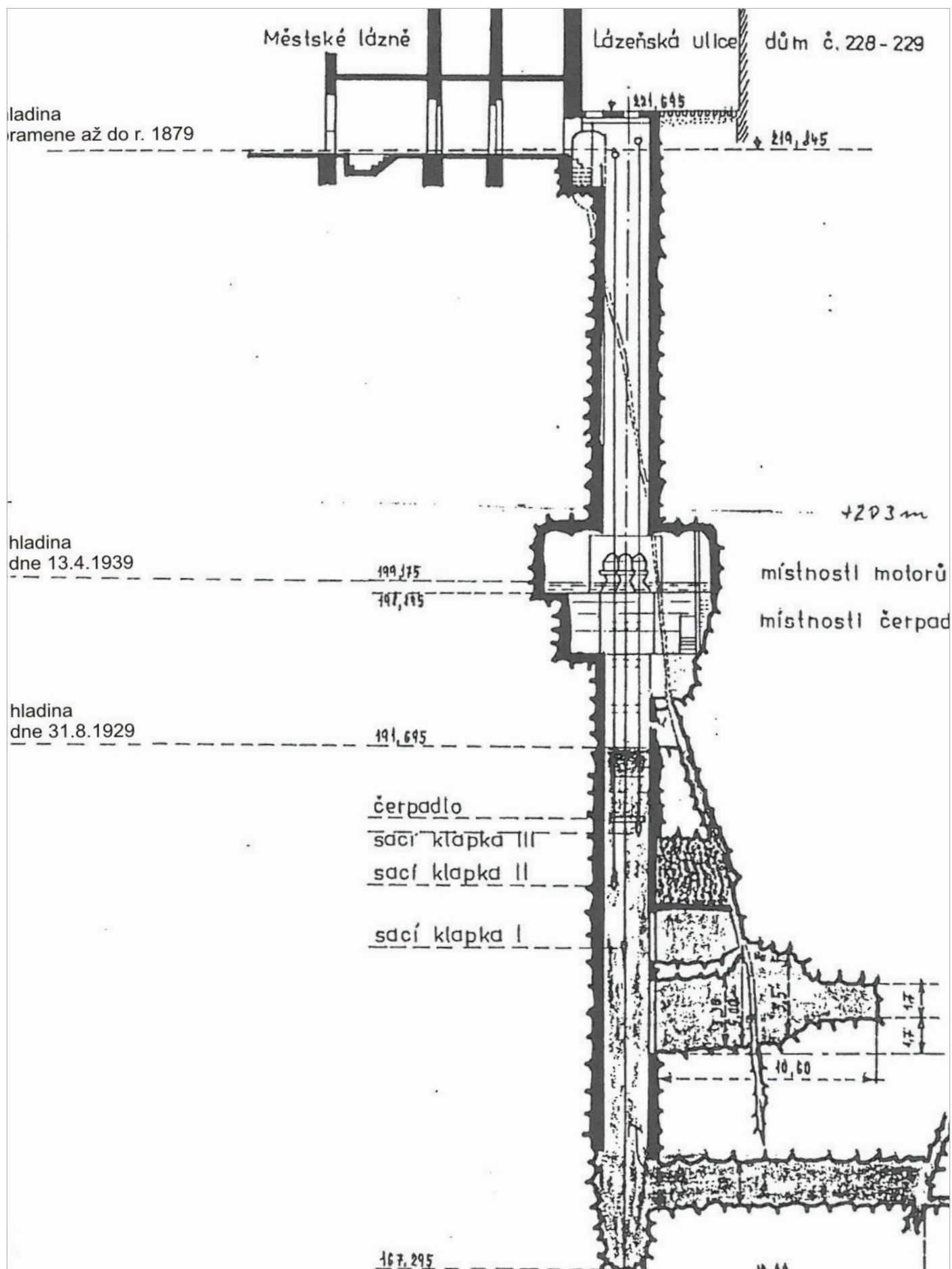
Po provedených konzultacích mezi hydrogeology, báňskými technikami a firmou, schopnou sanaci provést, byl přijat názor, že trvalé utěsnění je možné provést mimo uhelnou sloj, tedy v podložním ryolitovém masívu, který je zdrojem vod.

Pro realizaci těchto prací byly vybrány Vodní stavby Praha, závod zakládání, který prováděl v té době injektážní práce při stavbě metra, opravě Národního divadla, přehrad atp. Injektážní hmota byla směsí cementu a bentonitu s podílem vodního skla a acetátu, což umožnilo načasování tuhnutí. Projekt sanace jámy Pegel (průvalové místo na dole Döllinger) je zřejmý z obrázku č. 5 a projekt sanace průvalového místa na dole Viktorin z obrázku č. 6. Překop na dole Gisela byl sanován obdobným způsobem.

Po dokončení injektáží byly provedeny kontrolní vrty, které prokázaly nepropustnost pro vodu. V oblasti hrázového systému na dole Viktorin došlo k úplnému vyschnutí uhelné sloje s následným depresním důlním požárem, což byl další důkaz těsnosti.

Po úspěšně ukončené sanaci, která byla potvrzena dne 27. 9. 1983, se přistoupilo k likvidaci dolů Viktorin a Döllinger. Všechny jámy a přístupná důlní díla se zaplavily popílkem nebo drcenou škvárou, čímž se stabilizovalo i širší okolí průvalových míst.

Tento projekt přispěl ke stabilizaci hladiny ryolitových vod tím, že hladina vody začala být udržována ne odpouštěním do dolů, ale čerpáním vody na Obřím prameni v Lahošti, tedy v místě svého původního vývěru.



Obr. 4: Hauptmanovo čerpání (archiv Ing. Havrlika).

9 Převedení udržování hladiny ryolitových vod na Obří pramen

Obří pramen v Lahošti byl přirozeným regulátorem zvodně v ryolitovém masívu a tím i Pravídla spolu s ostatními prameny v Teplicích. Rozhodnutím o definitivní sanaci průvalového a regulačního místa na dole Döllinger bylo potřeba řešit situování nového místa pro regulaci a udržování hladiny vod v ryolitu. Jednoznačně byl vybrán Obří pramen, a to z těchto důvodů:

- bylo to původní regulační místo,
- zaručovalo obnovu původního vodního režimu,
- umožnilo čerpat vodu z hladiny zvodně,
- zabránilo se vyplavování tektonické drtě do důlních děl a tím vytváření propadliny v místě průvalu,
- místo udržování hladiny je mimo uhelnou sloj.

Po provedení čerpacího pokusu se přistoupilo k hloubení jámy v místě původního vývěru až na vodní hladinu a vybudování čerpací komory s horizontálními čerpadly, která udržovala hladinu vody na kótě +192,5 m n.m. Čerpání bylo zahájeno v roce 1977.

Projekt vyřešil umístění regulačního místa mimo uhelnou sloj a umožnil kontinuální čerpání vod v místě původního vývěru. Tím se vytvořily podmínky pro přiblížení se k původnímu režimu proudění vod v ryolitové zvodni. Nedostatkem projektu byla nemožnost zabudování zahraničních ponorných čerpadel z důvodů neposkytnutí valutového krytí.

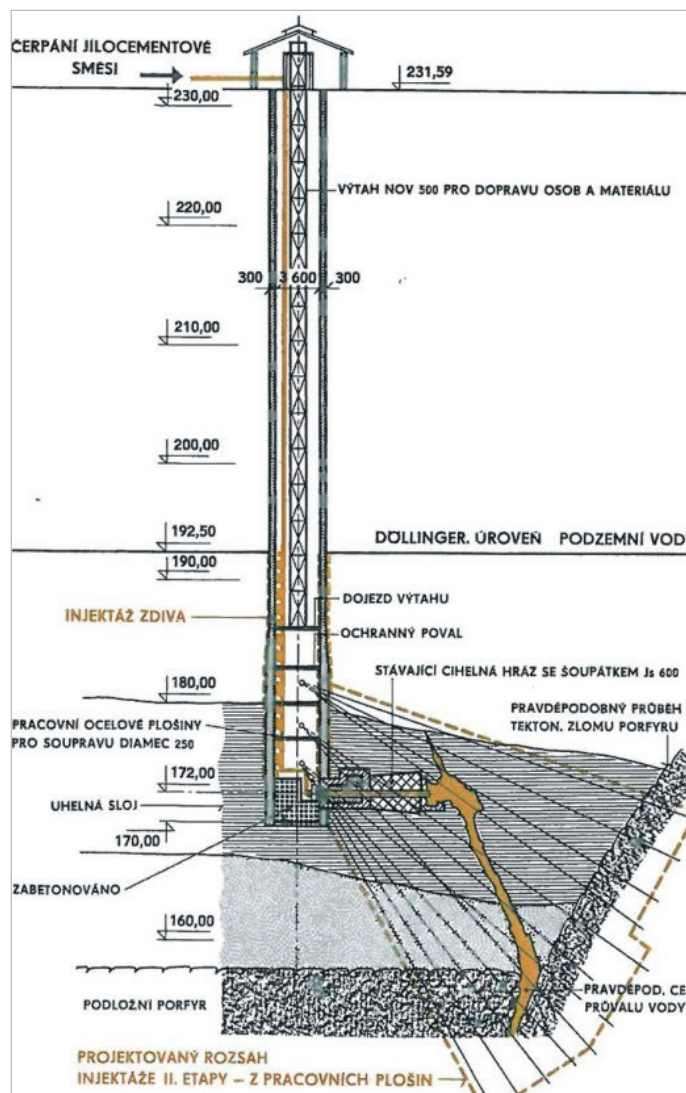
10 Nová čerpací stanice na Pravřídle

Začátkem osmdesátých let 20. století se přistoupilo ke generální rekonstrukci areálu Beethoven včetně technického zázemí. Kromě rekonstrukce hotelové části lázní se přikročilo i k rekonstrukci technického zázemí. Z hlediska termy byly provedeny dvě zásadní stavby. Jednak byla zrušena stará čerpací stanice, jejíž strojovna byla na kótě +198,895 m n.m., a byla vybudovaná nová na kótě +218 m n.m., jednak byla vybudovaná kotelná a nové technické zázemí pod úrovní přírodního přelivu na kótě +215,75 m n.m. [1]

Proti technické rekonstrukci čerpadel nelze mít výhrady, protože zařízení se během několika desítek let provozu osvědčilo. Stejně tak bylo dobrým řešením jejich umístění do úrovně štol pro termální potrubí. Tato rekonstrukce však dovolila zvyšování hladiny v šachtě Pravřídla proti předešlým dohodám, zvyklostem a doporučením hydrogeologů. Po roce 1980 hladina termy na Pravřídle dosahovala +207 až +210 m n.m., ale na Obřím prameni musela být udržována na kótě +193 m n.m. Rozdíl v hladinách byl tedy cca 14 m. Na Obřím prameni vzrostlo čerpání vod z původních 5 000 m³.min⁻¹ až na 16 000 m³.min⁻¹, takže čerpání bylo na hranici možnosti čerpací stanice. Odtok ryolitových vod směrem k Lahošti se zvýšil 1,8x a od té doby začala klesat teplota termy na Pravřídle. Zákonitě důsledky trojnásobného zvýšení hladinového spádu gradovaly v roce 2000, kdy teplota klesla na 33 °C, tedy hluboko pod balneologickou teplotu. [1]

Tato situace znovu potvrdila staré zjištění, že stabilita termy je zajištěna jedině rovnovážným stavem hladin. Výškový rozdíl hladin 14 m prakticky simuloval únik ryolitových vod do duchovských dolů.

Semestrální komise (nově ustanovená v roce 1994) navrhla sanaci termy v Pravřídle, a to oddělením studených vod od termy



Obr. 5: Sanace jámy Pegel (archiv Ing. Havrlika).

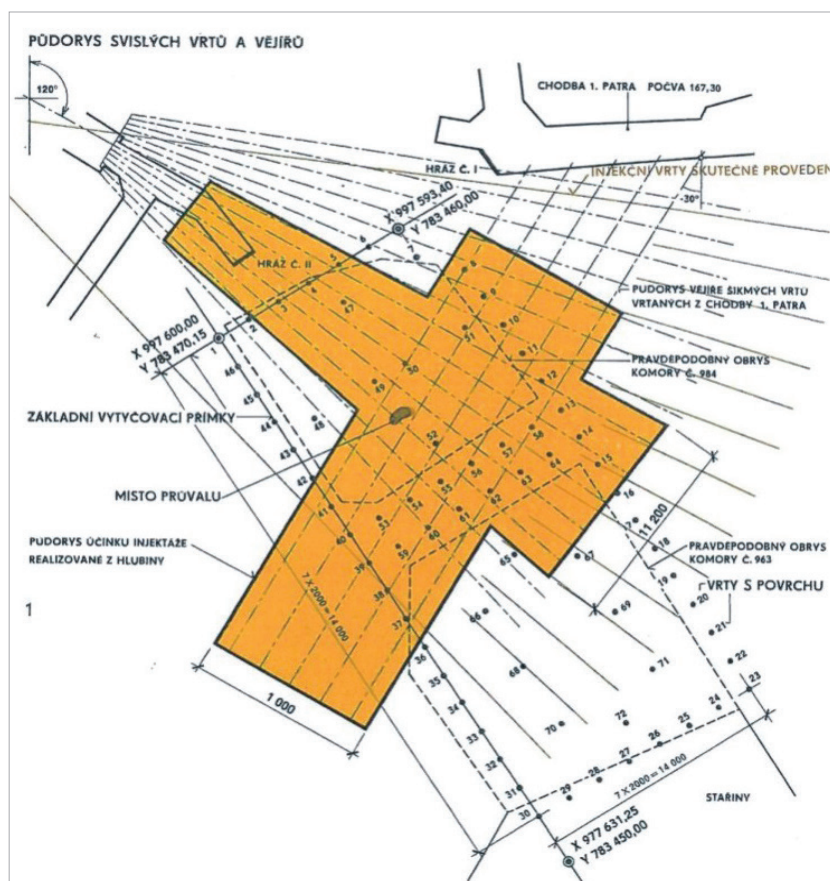
a nahrazením tzv. Hauptmanova čerpání přímým čerpáním termy z vývěrového místa.

Rekonstrukce areálu Beethoven včetně technického zázemí, provedená po roce 1980, byla z hlediska technického nevyhnutelná, ale chybné provozování čerpací stanice zavinilo destrukci termálního zdroje, což přinutilo provozovatele k dalším stabilizačním řešením.

11 Hloubení vrtu TP 39/89

Tento vrt byl realizován s cílem zajistit záložní zdroj k vrtu TP 28/71 (zdroj Hynie). Realizace byla závislá na ukončení generální opravy a výstavby technické části lázeňského komplexu Beethoven. Lokalizace u farské zahrady, cca 120 m od Pravřídla, zajišťovala úspěšnost a nebyla zpochybňovaná. Přesto byl výsledek následující [5]:

- vrt TP 39/89 dosáhl v březnu 1988 hloubky 1 200 m (šikmé délky), konečná hloubka proti původnímu projektu byla zvětšena ve smyslu doplňku projektu č. 4 z února 1988;
- provedené čerpací zkoušky a výsledky testeru prokázaly, že vrt TP 39/89 nesplňuje zadaná kritéria (vydatnost cca 20 l.s⁻¹, teplota čerpané vody na povrchu 44 °C);



Obr. 6: Sanace průvalů na dole Viktorin (archiv Ing. Havrlika).

- vrt TP 39/89 dosáhl podle výsledků inklinometrie úklonu 32° a azimut 260° (s konvergencí), konečný vrtný průměr je 137 mm;
- rozbor termometrických měření naznačuje, že negativní výsledky vrtu ovlivnila především absence puklinového-tektonického porušení hornin ryolitového komplexu;
- ocenění průtočnosti puklinového systému, provedené při čerpacích zkouškách, v řádu $n \cdot 10^{-1} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ dokumentuje jeho nízkou úroveň;
- podle chemických analýz, ale především podle analýzy vzorku vody, odebraného v závěru všech prací, je zřejmé, že se jedná o vodu obdobných chemických vlastností jako má terma Pravřídla;
- o realizaci projektu likvidace vrtu TP 39/89, resp. jen některých jeho částí, není dosud rozhodnuto.

Vrt TP 39/89 prokázal, že zastižení výstupní pukliny termy je věc náhodná a v městské zástavbě velmi málo pravděpodobná až nemožná pro omezené podmínky umístění.

12 Oddělení vod v šachtě Pravřídla

Rok 1990 umožnil nový přístup k problematice Teplické termy. Byly revidovány těžební záměry v SHR a bylo upuštěno od plánované otvírky lomu Barbora II. Tím byly ukončeny veškeré práce, směřující k hlubokému snížení ryolitových vod, a začalo se diskutovat o stabilizaci termy cestou vyrovnávání rozdílů hladin mezi Obřím pramenem a Pravřídlem. To si vyžádalo i rekonstrukci stávajících čerpacích zařízení tak, aby odpovídala novým požadavkům. [3]

Rekonstrukce technického vybavení čerpací stanice Obří pramen spočívala ve výměně čerpací technologie za ponorná čerpadla, umožňující nastoupání hladiny podle dohod. Byla provedena také výměna celé elektroinstalace, změna řídicího systému vertikální dopravy a jiné. [2]

Rekonstrukce Pravřídla spočívala v:

- překonání vžité praxe dosud praktikovaného čerpání studených a teplých vod z 52 m hluboké jímací šachty;
- vybavení šachty Pravřídla čerpadlem zajišťujícím kontinuální odběr termy v množství vývěru a tím vytvoření původního režimu vývěru.

Tento směr respektoval celou škálu názorů a domněnek geologů, báňských techniků a balneologů, řešících tento problém od doby průvalů, tedy ztráty přírodního přelivu.

Od dob využívání jímací šachty Pravřídla k roku 1895 došlo k zásadním změnám v negativním smyslu. Z překopu vyraženého ze dna šachty Pravřídla začal být zdroj termy dotován studenou vodou o teplotě 20°C (měřeno v roce 1964), což začalo ochlazovat vytékající termu z její původní pukliny.

Přes všechny předpoklady a ideály, vyhloubení šachty Pravřídla přineslo tedy i negativní výsledek, a to umožnění průniku chladné vody do její spodní části. Proto na základě rozboru všech podkladů z hloubení jímací šachty byl vypracován návrh oddělení studených vod od termy betonovou zátkou ve spodní části šachty a tento návrh byl také lázeňskou organizací realizován. Po provedení čerpací zkoušky se potvrdila již v minulém století vyslovená myšlenka, že studená voda má oddělený vodní režim od termy. Oddělením studených vod od termy a zahájením

kontinuálního čerpání termy z vývěrové pukliny nastal zásadní zvrat v teplotě. Dne 30. 12. 2000 byla maximální teplota termy 33,5 °C. V roce 2001 se již zvýšila teplota termy bez cíleného zásahu na 34,9 °C. V roce 2011 dosahuje teplota termy 40,2 °C, což samozřejmě ovlivňuje i nastoupávání hladiny na Obřím prameni.

13 Obnovení čerpání z hlavní termální pukliny

Ověřovací čerpání bylo zahájeno po tříměsíčních postupných systémových a výkonových zkouškách 13. 1. 2003. K dříve sledovaným parametrům přibyl okamžitý průtok provozní termy, tlak v potrubí, frekvence měniče, teplota vinutí motoru ponorného čerpadla a hodnota odporu vedení k čerpadlu.

Hlavním cílem tohoto ověřovacího čerpání bylo vyzkoušení provozní spolehlivosti systému čerpadlo – frekvenční měnič v nepřerušovaném provozu, při úplném ovládání a kontrole počítačem. Základním požadavkem bylo, aby ponorné čerpadlo ve vazbě na frekvenční měnič bylo schopné nepřetržitě pracovat alespoň 25 000 hodin (3 roky).

Dosavadní výsledky jsou dokumentovány záznamy monitoringu. Z nich vyplývá, že dalšího optima daného teplotou čerpané vody bylo dosaženo 17. 3. 2003, kdy byla teplota v hloubce 1 m pod hladinou 38,3 °C a teplota čerpané termy 39,3 °C [2]. V roce 2013 dosahuje teplota termy stabilně cca 41 °C.

14 Rekonstrukce Obřího pramene v roce 2004

Negativní důsledky změn na Pravřídle, které se projevíly zvednutím hladiny na cca +207 až +210 m n.m., měly za následek pokles teploty termy pod balneologickou teplotu. Protože náprava stavu hladiny na původní úroveň hladiny na Pravřídle, tj. +197 m n.m., byla téměř nereálná, bylo možno nápravu provést jediným způsobem, a to odpovídajícím zvýšením hladiny vody na Obřím prameni. Aby toto bylo možno uskutečnit, musela proběhnout úplná rekonstrukce čerpací stanice Obří pramen. Pro ověření správnosti tohoto názoru bylo dohodnuto zvýšení hladiny vody na čerpací stanici Obří pramen z +192,5 m n.m. až na +195 m n.m., tj. 0,5 m pod podlahu čerpací stanice. [2]

Před průvalem v roce 1879 byla úroveň vývěrů na Obřím prameni +224,39 m n.m., na Pravřídle +221,70 m n.m. (rozdíl 2,70 m).

Provoz čerpací stanice na Obřím prameni, vybudované v roce 1977, byl zastaven v září roku 2004. Nová čerpací stanice obnovila čerpání v prosinci 2004 po nastoupání hladiny na kótu cca +199 m n.m. Tím se zahájil proces zvyšování hladiny na Obřím prameni s cílem vyrovnání hladin. Do roku 2010 nastoupala hladina na úroveň +205 m n.m. při stále stoupající teplotě termy na Pravřídle. V roce 2013 byla na úrovni +208 m n.m. Ponorná čerpadla umožnila postupné a řízené vyrovnávání hladin mezi Obřím pramenem a Pravřídlem a tudíž vytvoření alespoň odpovídajícího stavu s pozitivním vlivem na termu.

15 Závěr

Realizované projekty na stabilizaci Teplické termy prošly svým vývojem a odpovídaly znalostem souvislostí v době realizace. Přesto, že některá interpretace projektu měla za následek devastaci termy (po roce 1982), současný výsledek dosáhl relativně

dobré úrovně stabilizace Teplické termy. V současné době je zajištěno dostatečné množství termy pro balneologický provoz, a to co do požadované teploty, tak i do množství a kvality.

Tento článek je publikován v návaznosti na konečné výstupy Projektu VODAMIN – Problematika důlních vod v SHP – Část 2. – Studie pro posouzení rozsahu likvidace pramenních šachet vývěrů Teplické termy, vyhloubených v důsledku průvalu důlních vod po roce 1879, jako příspěvek ke stabilizaci Teplické termy, realizovaného z programu Cíl 3/Ziel 3 na podporu přeshraniční spolupráce 2007 – 2013 mezi Českou republikou a Svobodným státem Sasko. Řešitelem tohoto úkolu byl Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most.

Literatura

- [1] GLOSER, M.: *Modernizace čerpání termální vody – sanace v jímací šachtě Pravřídla*, VPT, 2001.
- [2] GLOSER M. et al.: *Rekonstrukce čerpací stanice Obří pramen*, VPT, 2004.
- [3] HALÍŘ, J.: *Reparace zřidelní základny lázni Teplice v Čechách*, 45 let Výzkumného ústavu pro hnědé uhlí v Mostě, 1998, ISBN 80-238-2662-X.
- [4] HAVRLÍK, S., ČMEJREK, P.: *Zhodnocení Pravřídla jako průzkumného důlního díla a jeho vliv na termu*, 1995.
- [5] HOMOLA, V.: *Režim podzemních vod teplického ryolitu (severozápadní Čechy) v hydrogeologickém roce 1989(88)*, 1990.
- [6] KAČURA et. al.: *Hydrogeologie teplických a Ústeckých terem*, Sborník geologických věd, řada HIG sv. 6, hydrogeologie, inženýrská geologie, ÚÚG Praha, 1966.
- [7] LÖCKER, H.: *Die Wassereinbrüche in die Dux-Ossegger Kohlengruben, ihre Einwirkung auf die Teplitzer Thermalquellen und ihre Verdämmung*, 1899.
- [8] LUKEŠ: *Ověření současného stavu zdroje Hynie TP 28, zpráva o karotáži vrtu*, Aquatest SG, 1999.
- [9] TRACHTULEC J.: *Zastavení destrukce teplických termálních pramenů*, část b) VÚHU Most, 1993.
- [10] WRANY A.: *Die Teplitz-Schönaauer Thermen in physikalischer und chemischer Beziehung*, Praha, 1864.
- [11] Normativní výnos Revírního báňského úřadu v Mostě č. j. 10618 ze dne 27. 11. 1911, český překlad Ing. V. Benda, Důl Hana v Háji, 1946.
- [12] Smlouva z roku 1895 mezi doly a majiteli lázni v Teplicích o sanačních pracích, odškodnění majitelů pramenů a o pravidlech využívání pramenů.