

Ing. Evžen Pichler, CSc., Výzkumný ústav pro hnědé uhlí, a. s., Most

Řešení průvalů vod do dolů v minulém století ve vztahu k teplickým termálním pramenům

Lösung der Wassereinbrüche in die Kohlengruben im vergangenen Jahrhundert in Bezug auf die Teplitzer Thermalquellen

Die Lösung der Sanierung der Wassereinbrüche in die Dux-Osseger Kohlengruben hinsichtlich der Beibehaltung von Heilthermalquellen in Teplitz und Schönau ist weltweit für eine einmalige Leistung im Bergbau zu halten. Die faktographische Bearbeitung in einer zusammenfassenden Form ist ständig eine aktuelle Ausgangsunterlage für die Lösung der Reparation der Quellengrundlage und gleichzeitig Erneuerung von hydrogeologischen Verhältnissen im Struktur des Porfyr von Teplitz. Dieser Beitrag stützt sich auf eine direkte Beobachtung der überwiegend nicht konsolidierten hydrologischen Regime, die ausführlich in einem einziartigen Werk von H. Löcker „Die Wassereinbrüche in die Dux-Osseger Kohlengruben, ihre Einwirkung auf die Teplitzer Thermalquellen und ihre Verdämmung“ beschrieben sind.

Solution of water inflows to the mines in the last century in relationship to thermal springs in Teplice

From world mining point-of-view, solution of rescue of the porphyry water inflow into mines in Duchcov - Osek locality with regards to preservation of healing thermal springs in Teplice and Šanov is very unique. Their phenomenological processing into a compact form is still an actual primal basis for the solution of hot-spring base reparation and, at the same time, for renewal of the original hydro geologic proportions in the structure of Teplice porphyry. This contribution is based on direct observation of mostly unstable hydrological regimes, which are in detail analyzed in a unique work of H. Löcker: "Water inflows into coal mines of Duchcov

– Osek area, their sealing and influence on the thermal springs in Teplice.

Решение прорывов воды происшедших в прошлом веке в шахты в контексте термальных источников курорта Теплице

Решение проблем санирования прорывов порфировых вод в угольные шахты духовско-осецкой области Северочешского бурогольного бассейна с учетом сохранения лечебных источников термальной воды курорта Теплице и Шанов представляет собой по всемирной горной практике уникальное явление. Их фактографическая разработка в комплексной форме является постоянно актуальным исходным документом для решения репарации базы термальных источников и одновременно для регенерации первоначальных гидрогеологических условий в структуре теплицкого порфира. Статья опирается на непосредственное следение за преимущественно нефиксированными гидрологическими режимами, которые подробно анализированы в уникальном историческом произведении Х. Лекера "Прорывы вод в духовско-осецкие угольные шахты, их уплотнение и влияние на термальные источники минеральной воды курорта Теплице".

Řešení průvalů vod do dolů v minulém století ve vztahu k teplickým termálním pramenům

Řešení sanace průvalů porfyrových vod do duchovsko-oseckých dolů s ohledem na zachování léčivých termálních pramenů v Teplicích a Šanově je z hlediska světového hornictví ojedinělým unikátem. Jejich faktografické zpracování v ucelené formě je stále aktuálním výchozím podkladem pro řešení reparační zřídelnosti

základny a současně obnovení původních hydrogeologických poměrů ve struktuře teplického porfyru. Tento příspěvek se opírá o přímé pozorování převážně neustálených hydrogeologických režimů, které

jsou podrobně analyzovány v ojedinělém díle H. Löckera: Průvaly vod do duchcovsko-oseckých uhelných dolů, jejich utěšňování a vliv na teplické termální prameny.

Nejvydatnější a svým chemickým složením nejčistější minerální zřídla jsou vázána na podkrušnohorskou pánevní oblast od Františkových Lázní až k Labi. Laube nazval tuto oblast obrazně „Českou termální linií“, ačkoliv její zřídla nejsou zdaleka všechna termální a nevystupují na jednotné zřídelní linii, ani na systému rovnoběžných zlomových linií krušnohorského směru. Pukliny tohoto směru jsou většinou vodotěsně sepnuté a minerální zřídla vystupují na zlomových liniích, probíhajících právě jimi napříč. Široce rozvětvená minerální zřídla a jejich skupiny jsou zcela samostatná a spolu hydrogeologicky nesouvisejí. Artéské minerální vody jsou vytlačovány k povrchu v pramenech, které jsou jímány převážně vrty při zachování samovolného výtoku na povrch nebo jsou čerpány [1].

Nejdále od západočeského lázeňského trojúhelníku v severovýchodní části podkrušnohoří vystupují z příčných puklin porfyru permského stáří přírodní minerální prameny v Teplicích lázních v Čechách. Jsou to nejstarší balneologicky využívané prameny u nás vůbec. Podle nálezů římských mincí ve výstupní puklině Pravřídla a keltských mincí a šperků v Obřím prameni u Lahoště datují se počátky využívaných pramenů do minulého tisíciletí.

Tak dlouhá historie a světoznámá pověst lázní se pochopitelně odrazila i v odborném zájmu a příslušné literatuře. Jedinými geologickými publikacemi do období průvalů jsou práce Reusse F. A. (1790 – 1835), Reusse A. E. (1840 – 1867) a Laubeho G. G. (1884 – 1898). Průvaly, jejich sanace a zaklesnutí teplických terem znamenalo oživení odborného zájmu jak z hlediska báňského a geologického, tak hydrogeologického.

Nejpodrobnější a nejspolehlivější údaje popisující průvaly vod na dolech Döllinger, Viktorin a Gizela, jejich vliv na teplické termální prameny a zajištění zdrojů léčivých pramenů pro potřeby lázeňského provozu jsou obsaženy v prvních pracích H. Höfera (1894, popisuje první tři průvaly) [2], F. E. Suesse (1898) [3] a H. Löckera (1899) [4]. Poslední jmenovaná velmi obsáhlá práce pochází od místního báňského vysoce erudovaného znalce Hermana Löckera. V ní je obsaženo nejen značné množství faktografických dat, ale původních myšlenek, názorů a závěrů, jakož i navrhovaných řešení, které se staly ve druhé polovině 20. století hlavním podkladem pro následné průzkumné a sanační práce, řešící vztahy mezi těžbou uhlí a lázněmi. V uvedené době se využívaly nejprve pro připravovanou otvírku lomů Barbora a Proboštov a sanaci průvalových míst, a posléze, s ukončením hlubinné těžby v duchcovsko-teplické části SHP, k prognóze obnovení přírodního hydrogeologického režimu teplicko-šanovských termálních pramenů.

Faktografická data z doby prokázané spojitosti průvalových vod s termálními prameny v období 1879 až 1899 jsou nenahraditelnými zdroji informací pro prognózování vzestupu piezometrické úrovně ryolitových vod při trvalém zastavení čerpání z Obřího pramene. To bylo hlavním důvodem zpracování tohoto příspěvku, inspirovaného navíc přednáškou Hermanna Löckera a dobovou grafikou. Srozumitelné

nové dílo vzniklo zásluhou vynikající spolupráce především paní Vlasty Klimecké, RNDr. Trachtulce, CSc., RNDr. Hurníka, Ing. Havrlika a dalších [9].

Představy o původu porfyrových vod

Geologická stavba byla známa velmi podrobně v místech s rozvinutou báňskou činností a s dalším rozvojem se prohlubovala a zpřesňovala. V té době však neexistoval jednotný soubor geologických, geomorfologických a geotektonických poměrů, z nichž by bylo možné stanovit ochranná pásma termálních pramenů. Tohoto úkolu se ujal Jindřich Wolf c. k. horní rada a vedoucí geologie c. k. říšského geologického ústavu ve Vídni a již v roce 1880 byly na 16 mapových listech zakresleny všechny potřebné údaje pro řešení vzniklé napjaté situace mezi lázněmi a uhelnými doly.

Podkladem k tomuto soubornému dílu, které je třeba vysoce hodnotit i z kartografického hlediska, byly neucelené stratigrafické a geotektonické údaje, nejednotně zaznamenané na důlních mapách. Jaké úsilí bylo vynaloženo na sestavení těchto map v měř. 1 : 1000, barevně kolorovaných na trvale nesrážlivém podkladu, při existenci desítek dolů a nejednotných topografických a výškových systémech za pouhých 6 měsíců, to můžeme jen tušit.

O křemenném porfyru bylo známo, že vystupuje v jižních svazích Krušných hor v souvislém pásu 7 až 9 km a na protilehlé straně pánve v povrchových útvech v linii Novosedlice, Hudcov a Jeníkov. V té době ještě nebyla známa největší mocnost křemenného porfyru, uváděná hodnota 362,5 se vázala na jediný vrt hloubky 386,5 m provedený na Zámeckém náměstí v Teplicích. Náhlý pokles teploty termy při provrtání fonolitové žíly ze 45 na 30°C na tomto vrtu se přisuzoval přítoku prosté vody. Existence porfyru byla přímo zjištěna důlními díly dolů Gisela, Döllinger a Viktorin. Četné zlomové linie a zejména döllingerská porucha, umožňující bezprostřední kontakt porfyru s uhelnou slojí, odkrývala tušení o přítomnosti rozsáhlého podzemního rezervoáru vod. Teplický porfyr je na straně Českého středohoří prostoupen erupcemi mladších hornin vulkanického původu, ve středu čedičovým Písečným vrchem (obr. 1). O porušenosti samotného porfyru a nad ním uložených křídových opuk a pískovců nebylo pochyb.

Poznatky o původu termálních vod však zpočátku nebyly jednotné, ale převažoval názor Poecha [5]. Většina znalců v té době již zastávala názor, že infiltrační oblastí jsou jižní svahy Krušných hor, kde proniká spojitými kolektory v porfyru a opuce souběžně s krušnohorskými potoky k hlavnímu odvodňovacímu centru, na západě k Obřímu prameni a na východě do aluvia Horské Bystřice a Sviního potoka. Tento popsaný režim porfyrových vod byl původně v přírodní rovnováze. Jevílo se tedy přirozené, původ termy spatřovat v podzemním puklinovém rezervoáru teplického porfyru, ze kterého terma vystupuje pravděpodobně v důsledku své menší objemové hmotnosti, zatlačuje chladnější vody zpět do puklin a po pramenních rozsedlinách dosahuje povrchu. Již Pöech ve Studii o hydraulických pochodech v puklinách teplicko-krušnohorského porfyru prokazoval, že nejen voda puklinová – porfyrová, ale i hladina prosté podzemní vody kolísala zároveň s termálními vodami. Část vystupující termy se tedy mísí s chladnější podzemní vodou a způsobuje i v některých místech ohřev. Doloženo je to výskytem slabě termálních studní a pramenních vývěrů rozptýlených na území lázeňského města Teplice.

Teplické a šanovské termální prameny

Z hlavní strukturní teplické vývěrové oblasti z porfyru překrytém denudačními zbytky svrchní křídý vyvěralo na povrch až do 13. února 1879 podle Löckera šest teplických a devět šanovských termálních pramenů, jejichž léčivé účinky a světová pověst vedly k rozkvětu sesterských měst Teplice a Šanova. Tyto prameny jsou tak zvané indiferentní termy, poměrně chudé na minerální prvky, ale s teplotou dosahující až 49°C. Jistě je účelné uvést základní parametry termy vystupující z puklin porfyru za jižním okrajem hnědouhelné pánve v té době tak intenzivně dobývané. Soustředěné prameny termy se samovolným přetokem, koncentrované kolem nejvydatnějšího pramene teplické vývěrové skupiny Pravřídla, uvádí následující tabulka.

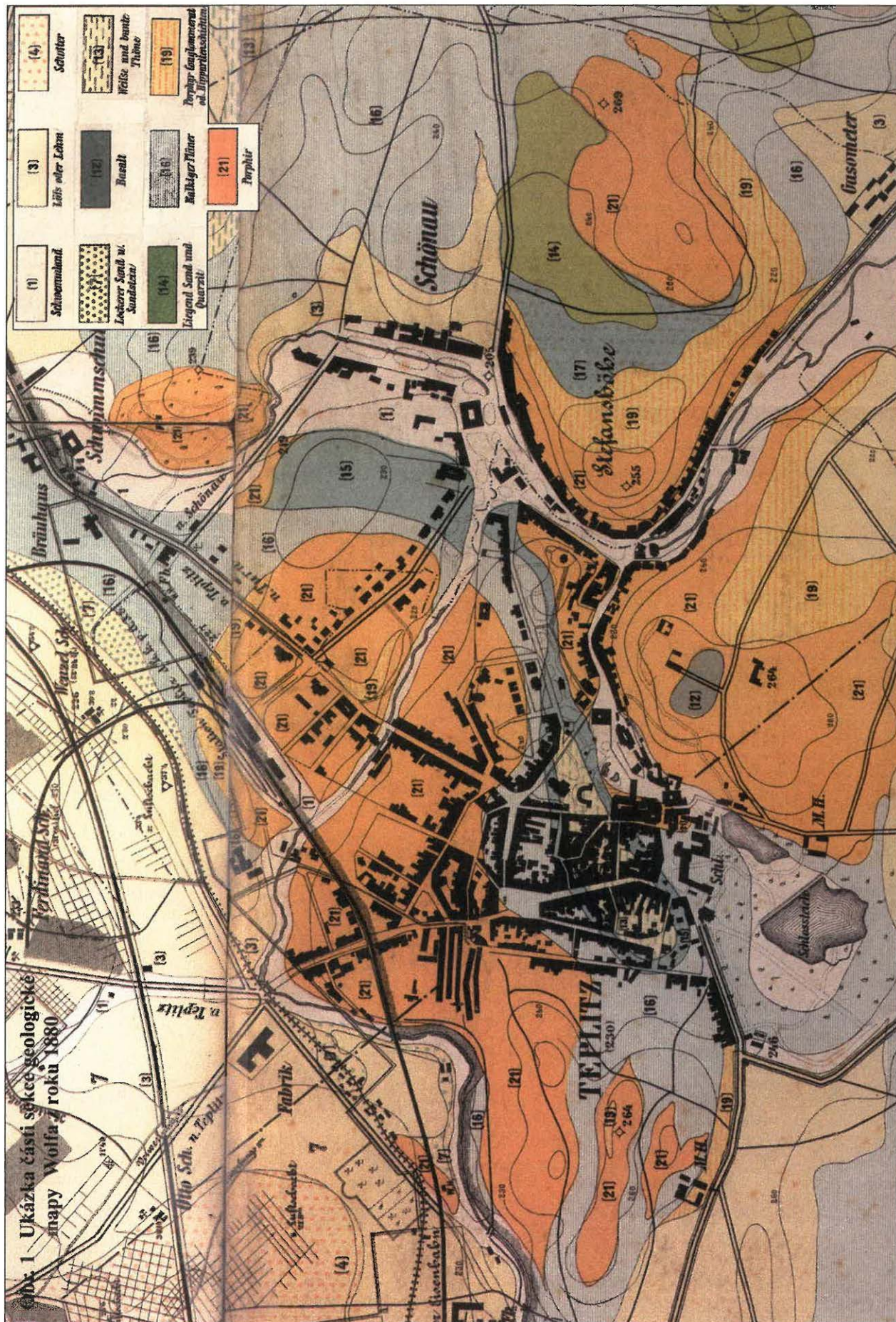
Teplická vývěrová oblast podle A. Wranyho (1864)

	Bpv	°C	ls ⁻¹
Pravřídlo (Hlavní nebo Pánský pramen) přetok ve lví tlamě	219,13	46,2 - 48,8	9,7
Dámské prameny		43,8 - 47,5	2,9
Prameny Knížecích lázní I, II		47	1,2
Prameny Zahradní (Oční a Pitný), z nichž silnější je nazýván Oční pramen	220,23	28	1,2

Některé údaje o kótách přelivů scházejí, ale podle místní topografie lze usuzovat na úroveň 218 až 220 m n.m. Celková udávaná vydatnost pramenů teplické vývěrové oblasti 0,909 m³ min⁻¹ se pochopitelně váže na uvedené období, neboť již dříve byla známa proměnlivost vydatnosti pramenů.

Šanovská vývěrová oblast před rokem 1879

	Bpv	°C	ls ⁻¹
Prameny Kamenných lázní I, II	204,44	39,0	3,6
Pramen Vojenských lázní (Písečný)	204,48	33,0 – 34,0	0,3
Štefanův pramen		38,0	0,5
Prameny Hadích lázní	204,98	38,0 – 42,7	1,5
prameny Nových lázní I, II			
Horský pramen – čerpaný + Pahorkový a sirný	220,58	43,75	0,6



Obr. 1 Ukázka části sekce geologické mapy Wolfa z r. 1880

Vydatnost pramenů této zřidelní oblasti podle A. Wranyho [6] dosahovala pouze $0,388 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$. Nadmořské výšky podle D. Stura (1888) se vztahují na terén pramenních šachtic. Propustnost svrchnokřídových klastik se jeví intenzivní, neboť výškové rozdíly hladin v pramenní linii jsou nepatrné. Při úpravách pramenních jímek byla poznána těsná hydraulická spojitost šanovských termálních pramenů i hladin mělké prosté podzemní vody ve studních v údolí Sviního potoka. Známá byla i hydraulická spojitost teplické i šanovské pramenní skupiny, neboť při hloubení pramenních šachtic hladiny vzájemně korelovaly.

Kromě uvedených pramenů existovaly v prostoru severozápadně od Pravřídla dílčí málo vydatné prameny s nízkou teplotou. Latentní vývěry porfyrových termálních vod i chladných svrchnokřídových vod lze předpokládat do aluvií Horské Bystřice a Sviního potoka. Vliv stavební činnosti, úprava jímacích objektů a regulace Sviního potoka Horské Bystřice nebyl sledován.

Obří pramen

Kromě uvedených pramenů je nejvydatnější odvodňovací struktura teplického porfyru Obří pramen. Obří pramen tvořil až do roku 1878 viditelný přeliv z porfyrového puklinového rezervoáru. Pramen vyvěral na povrch jako vydatný zdroj v nejhlubším povrchovém zářezu Bouřlivce, mezi Lahoští a Jeníkovem. Podle různých údajů činila vydatnost $1,6$ až $2,5 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$ a teplota se pohybovala od $13,7$ do $33,7^\circ\text{C}$. Šlo tedy o termu s velmi kolísající vydatností vody a teplotou, považovaný tehdy za stálý odtok podzemní vody.

Podle báňského rady Ullricha byl vývěr na kótě $+224,94 \text{ m n.m.}$ již dříve uměle obklopen hrází a využit do r. 1872 na pohon vodního kola s horním náhonem, od r. 1874 kvůli ztrátě výtlaku na pohon vodního kola se spodním náhonem, až konečně v r. 1876 muselo být zařízení pro nedostatek vody zastaveno. V r. 1878 pramen zaklesl pod úroveň vývěru. Zmizení Obřího pramene lze jednoznačně připsat na účet průsaků vod do sousedních dolů. Jelikož však nikdo v té době netušil spojitost mezi Obřím pramenem a teplickými termami a samotný pramen neměl významnou hospodářskou hodnotu, byl tehdy již všem srozumitelný varovný signál přírody přehlédnut.

Původně bylo možné hladinu vzdouvat nad úroveň obezděného jímacího objektu $2,3 \text{ m}$ vysokého. Rozsedlina byla zmapována až po kótu 172 m n.m. , tj. do hloubky 53 m počítáno od terénu (obr. 2).

V roce 1895 byla provedena důkladná prohlídka puklinového systému Obřího pramene tehdejší Mosteckou uhelnou společností. Její generální směr je 93° , sklon 84° , šířka $0,7$ až $4,0 \text{ m}$ a přístupný hloubkový dosah 38 m v porfyrové hornině počítáno od báze křídových sedimentů o mocnosti 14 m . Směrně do hloubky byla rozsedlina zavalena velkými porfyrovými kompaktními bloky tabulovitého tvaru. Porfyr v místě větrné jámy nejen že byl rozpukán, ale byla zde obnažena část dislokační pukliny, jejíž stáří sahá do předcenumanského období. Teplota vody v Obřím prameni vykazovala tehdy konstantních 20°C .

Historie průvalů porfyrových vod

Ve druhé polovině minulého století vyrostlo před branami města Teplice v úvalu mezi Krušnými horami a Českým středohořím nové průmyslové odvětví, těžba hnědého uhlí, která vedla v této oblasti k dosud nebývalému rozkvětu obchodu, dopravy a průmyslu. Všechny doly byly otvírány především při výchozech sloje, tedy v příznivých úložních podmínkách. Doly v duchcovsko-osecké oblasti v prostoru döllingerské poruchy se potýkaly s obtížně zvládnutelnými přítoky podzemních vod. Zejména tam, kde sloj byla v přímém kontaktu s porfyrem, bylo zvodnění evidentní. V důlní mapě dolu Gisela na styku sloje s döllingerskou poruchou byla vyznačena zvodněná část sloje jako mokrý pilíř, který nebyl rubán.

S technickým pokrokem postupovala těžba do hloubky a v 60. a 70. letech minulého století vznikly mezi Duchcovem a Osekem hlubinné doly Döllinger, Gisela, Viktorin, Fortschritt a Nelson, které dosáhly hloubky až 220 m. Tyto doly se nacházely 7 až 10 km na západ od Teplic. Nikdo netušil, jaké nebezpečí pro teplické termální prameny bude těžba rozvíjejících se hnědouhelných dolů představovat (obr. 3).

Náhle a zcela nečekaně došlo 10. února 1879 k prvnímu průvalu vody do dolu Döllinger, přičemž čelbou chodby se provalilo obrovské množství vody, podle Höfera v prvních 10 minutách cca $2000 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$ ($33,3 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$) s neuvěřitelnou silou a ve velmi krátkém čase zatopilo pět jmenovaných dolů a zmařilo 23 lidských životů.

Již 64 hodin po této strašlivé katastrofě došlo k zaklesnutí teplických termálních pramenů. Příroda tím poodhalila závoj tajemství, jehož dosavadní neznalost s sebou přinesla následky, které se zpočátku vyděšeným lidem mohly zdát jako nepřekonatelné.

Byla jednoznačně prokázána spojitost průvalových vod s termálními prameny a nebylo nic přirozenějšího, než že se majitelé pramenů snažili zajistit původní využívání svých terem zákazem čerpání inundačních vod z dolů, zatímco majitelé dolů si kladli za cíl svého snažení zprovoznění dolů jejich odvodněním a volným odtokem dosud nahromaděných a do dolu stále přitékajících vod a zabránit dalšímu možnému ohrožení těžby v budoucnosti.

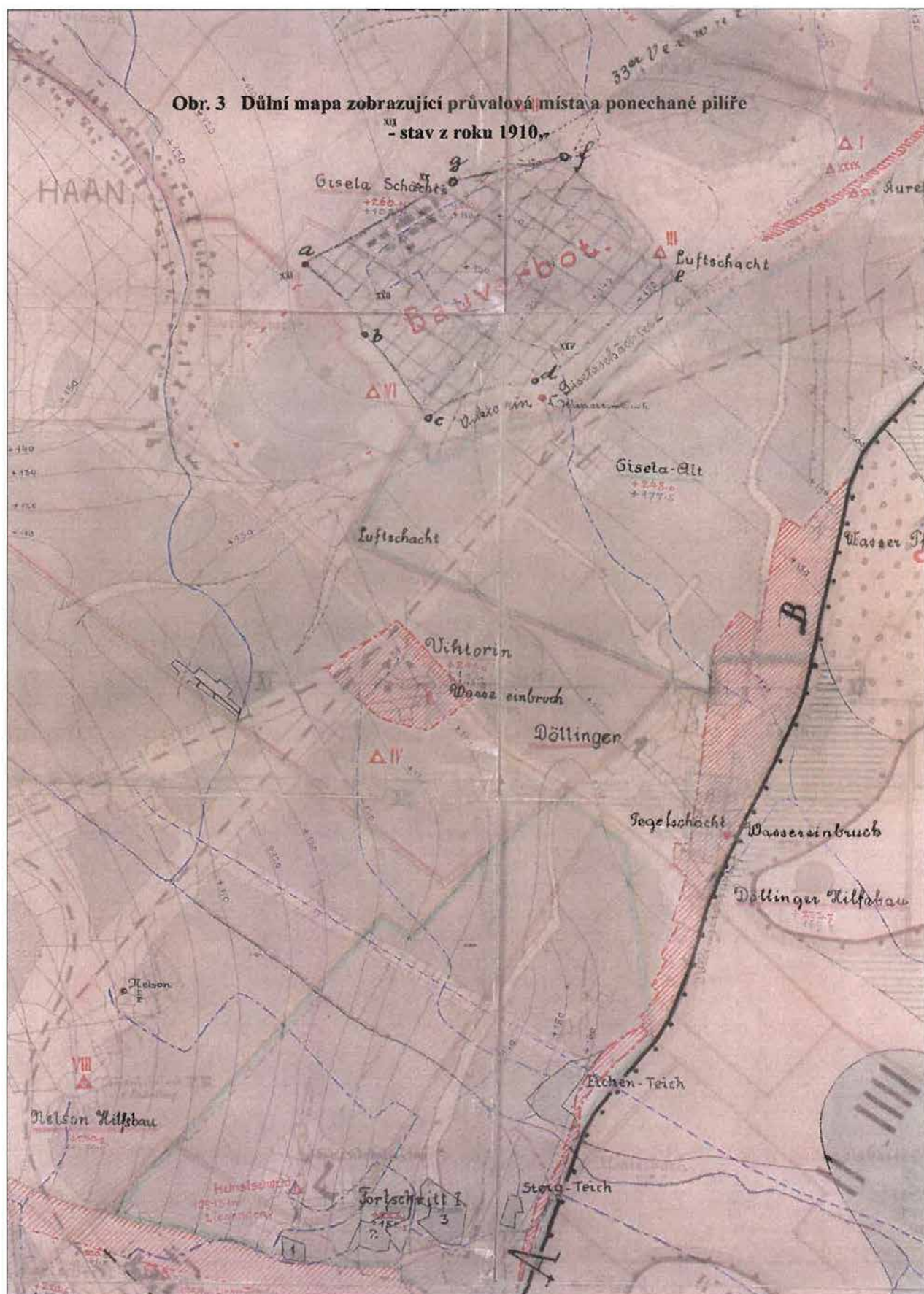
Hladiny termy a inundačních vod po průvalu porfyrových vod na dole Döllinger

Chladná porfyrová mléčně kalná voda se provalila na kótě 172,4 m n.m. do ražené chodby z hlavní směrné chodby ve III. döllingerském patře. Inundační vody zaplnily i II. patro dolu a dolem Fortschritt I pronikla do níže položených důlních děl dolu Nelson III, jehož nárazí se nacházelo na kótě 15,2 m n.m. Během několika hodin byly doly Fortschritt a Nelson zatopeny, o něco pomaleji probíhalo zatopení výše položených dolů Viktorin a Gisela, které byly od jmenovaných dolů odděleny širokým pásmem stařin. Inundační voda vystoupila dne 15. září 1879 až na kótu 218,2 m a bylo rozhodnuto začít s čerpáním důlních vod v plném rozsahu při současném čerpání termy z Pravřídla. Avšak v důsledku nedostatečné kapacity čerpadel nebyl stále se zvětšující přítok od kóty 181,0 m do dolů zvládnutelný.

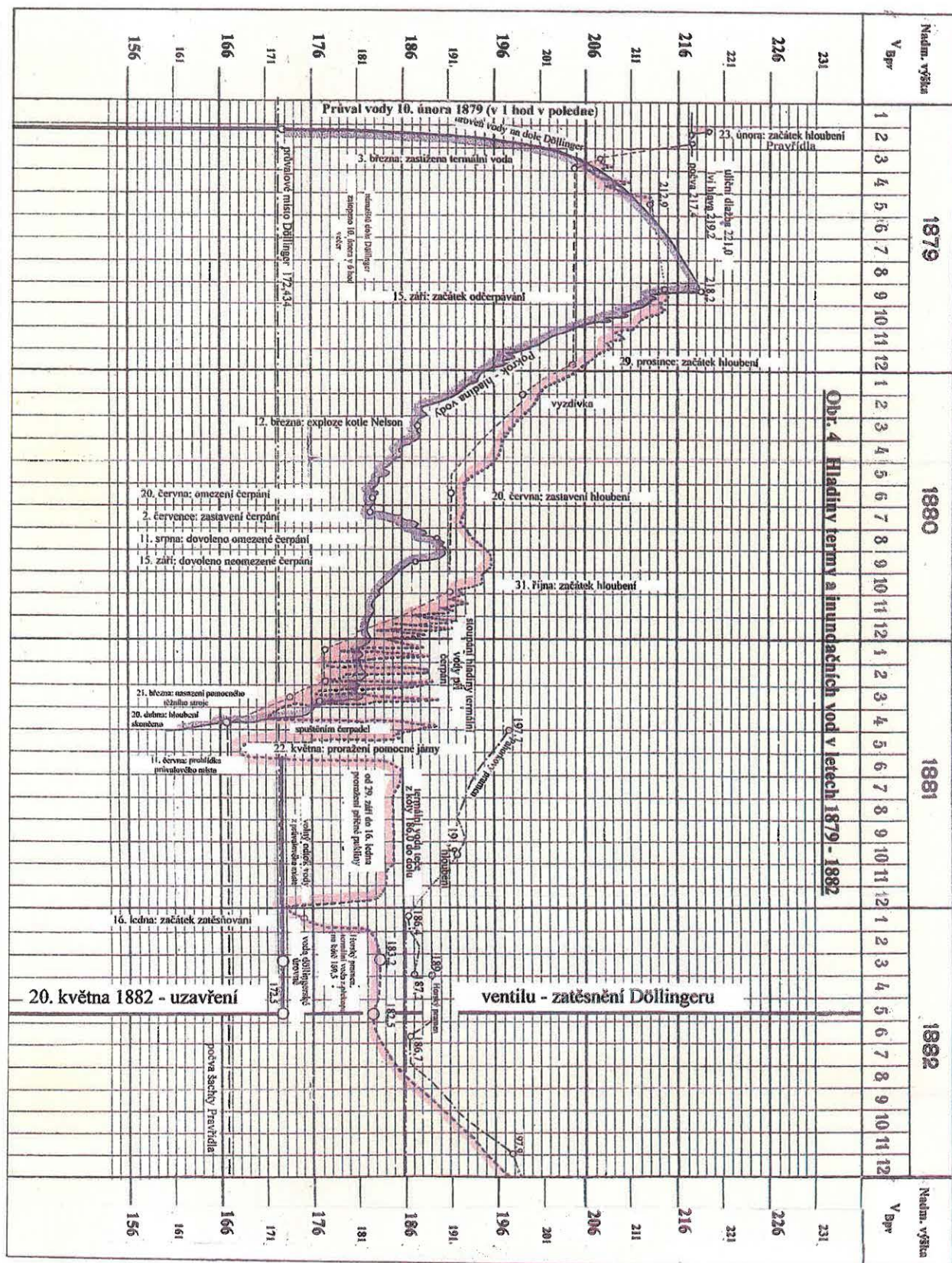
Teprve po vyhloubení vodotěžné jámy 60 m hluboké, lokalizované 120 m JZ od průvalového místa, bylo možné pomocí čerpadel o výkonu $4 \times 6 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$ odčerpat inundační vody a zpřístupnit místo průvalu.



Obr. 2 Model Obřího pramene (v měř. 1 : 25, práce BPT)



Obr. 3 Důlní mapa zobrazující průvalová místa a ponechané pilíře



Obr. 4 Hladiny termy a inundačních vod v letech 1877 - 1882

Současně s těmito odvodňovacími pracemi byly v Teplicích prohlubovány pramenní jímky. Za rozmanitých potíží, způsobených vysokou teplotou vod, pevností hornin a špatným větráním se podařilo hlavní z nich, šachtici Pravřídla, prohloubit až na kótu 166,6 m. Na dně šachtice nebyly zastiženy pukliny s významnějším zvodněním, proto byl v nadmořské výšce 169,0 ražen překop, kterým se zajistil zvýšený přítok termálních vod do pramenní šachtice. Přesný průběh čerpání jak inundačních vod, tak porfyrových vod v šachtici Pravřídla až do doby utěsnění prvního průvalu zachycuje graf pozorovaných hladin v letech 1879 až 1882 (obr. 4). Výtlačná výška je 10,7 až 13,5 m.

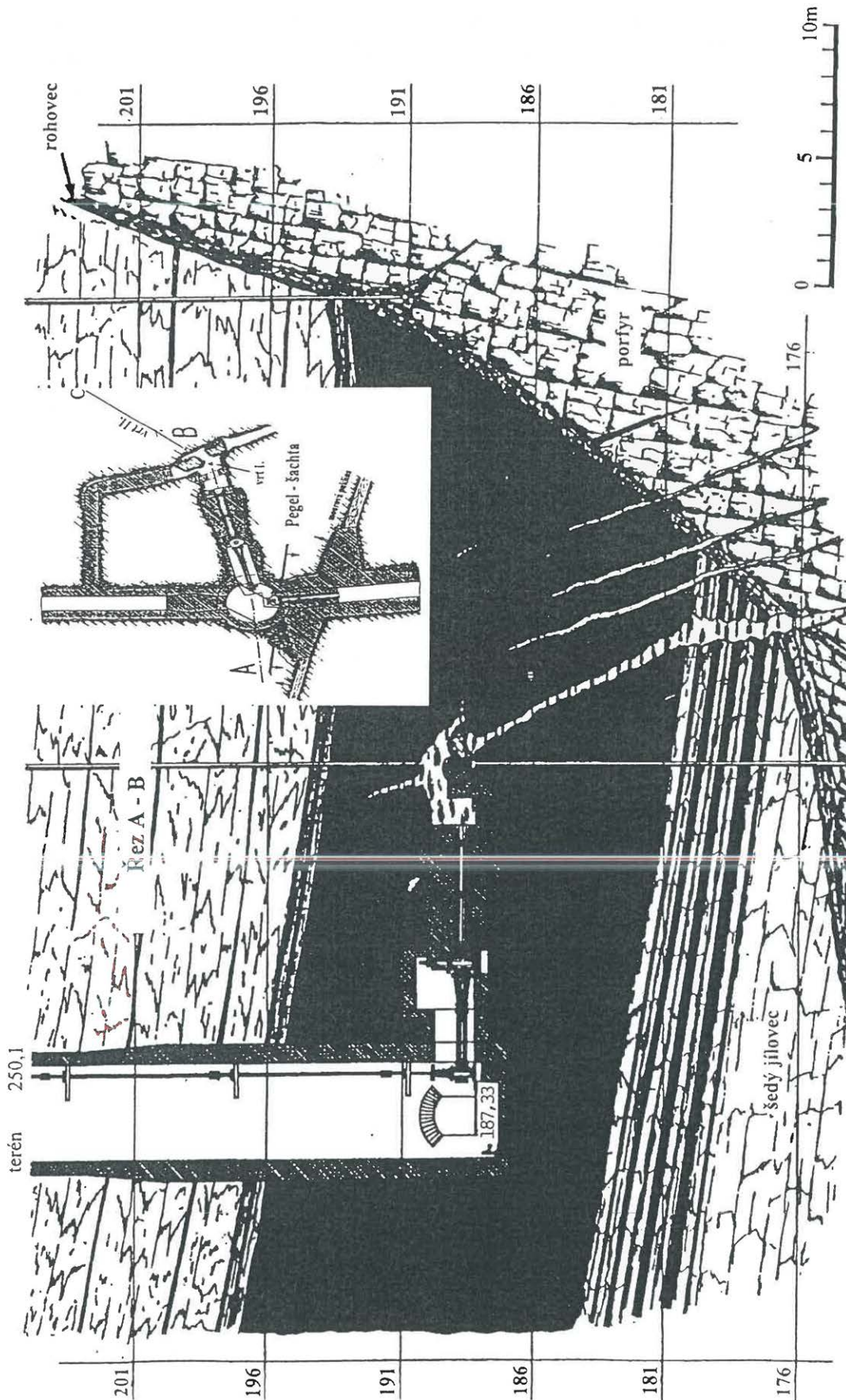
Způsob utěsňování místa průvalu na dole Döllinger

Dne 10. ledna 1882 byly zahájeny práce v souvislosti s utěsněním místa průvalu (obr. 5). Nejdříve se ze základní chodby vyrazila průzkumná chodba až k místu průvalu vod, aby se umožnil jejich odvod během utěsnění chodby, která byla postižena průvalem a zajistilo se větrání místa průvalu. Pak bylo provedeno utěsnění chodby pomocí 4 m silné klínové hráze, zděné z ostře pálených cihel a cementové malty, kterou procházela litinová trubka se šoupětem o světlosti 600 mm. Pomocí litinové trubky byl zajištěn volný odtok vody během provádění kompletní vyzdívky. Základní chodba byla z obou stran uzavřena dvojitými hrázi 60 m jihozápadně od pomocné šachty Döllinger a 170 m severovýchodně od místa průvalu. Takto bylo místo průvalu izolováno od zbývajících důlních prostorů. Dne 20. května 1882 byl uzavřen hlavní šoupátkový ventil v průvalové chodbě zcela zazděné až ke křížení se základní chodbou. Bezprostředně pak začala v Pravřídle stoupat terma, zpočátku rychleji a pak pomaleji a po cca 3 letech, dne 1. května 1885 dosáhla výšky 217,5 m n.m., na které se hladina vody stabilizovala, nehledě na nepatrné kolísání, které bylo způsobeno větším, či nižším odběrem termálních vod.

Obří pramen dosáhl téměř shodné úrovně s Pravřídlem až koncem roku 1887. O nekontrolovatelných únicích porfyrových vod do dolů však svědčí i to, že ani při zastavení čerpání teplických pramenů po skončení lázeňské sezóny v letech 1885 – 1887 nenastalo podstatnější zvýšení hladiny Pravřídla.

Hladiny termy a inundačních vod na dole Viktorin v letech 1887 až 1890

Viktorinský průval se udál 28. 11. 1887 s odhadovaným přítokem $50 - 60 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$ a teplotou 21°C . Nastal právě tak neočekávaně jako průval v roce 1879 a to daleko od místa, které bylo považováno za nebezpečné, uprostřed těžebního pole dolu Viktorin. Poslední porubní komora č. 984 o rozměrech max. $14 \times 14 \text{ m}$ byla uvedena do provozu v říjnu 1887. Na třech stranách hraničila s pevnými, i když tektonicky podrcenými uhelnými pilíři, čtvrtou stranou byla oddělena 4 m uhelným pilířem od komory č. 963. Náhle se prolomila počva na jihovýchodní straně dobývací komory, a to velmi blízko u pilíře, který sousedil se stařinami. Do komory se velkou silou vléval mléčně bílý, postupně odkalující pramen vody z otvoru o ploše zpočátku pouze $0,2 \text{ m}^2$. Podobně, jako u průvalu na dole Döllinger, strhla voda značné množství úlomků křemenného porfyru a porfyrového eluvia.



Obr. 5 Průvalové místo na dole Döllinger

Okamžitě se přikročilo k pokusům o utěsnění otvoru, které ztroskotaly na obrovské síle vytékající vody. Po zatopení dolů Nelson, Fortschritt I, jakož i části dolu Viktorin, se zvýšila dne 5. prosince 1887 hladina vody natolik, že dosáhla místa průvalu v nadmořské výšce +161 m n.m. Přes zahájené čerpání vody na dolech Fortschritt I, Nelson I a II a Viktorin se vodní hladina rychle zvyšovala až na nadmořskou výšku +181 m, na které se pak koncem prosince ustálila. Na žádost provozovatelů léčivých pramenů byl úředně vyhlášen 5. ledna 1888 zákaz čerpání a nárůst inundačních vod pokračoval.

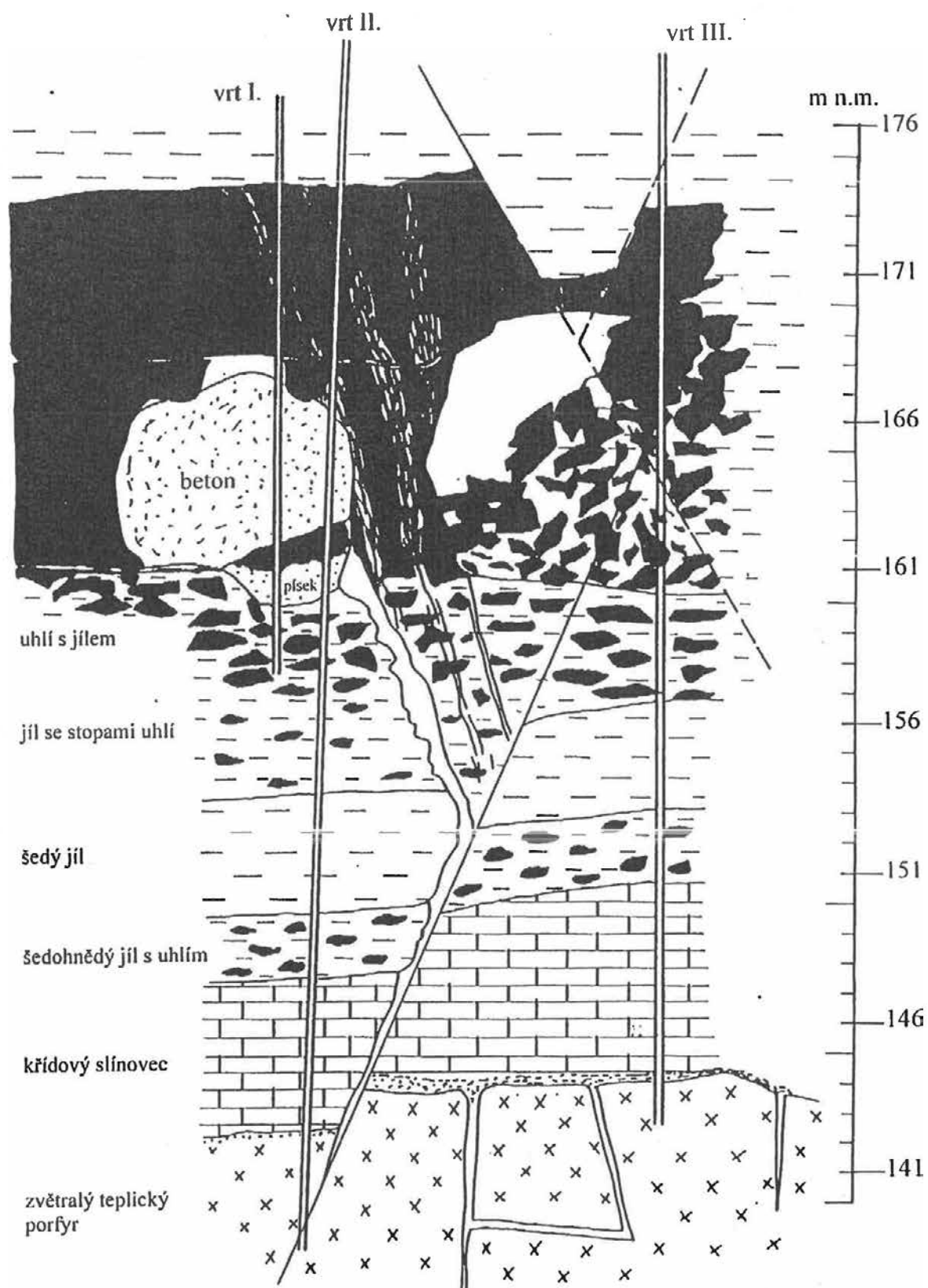
Již den po průvalu vod začala klesat hladina Pravřídla, vzhledem k výrazně nižší hladině inundačních vod klesala však mnohem pomaleji, nežli po průvalu na dole Döllinger. Díky předchozímu prohloubení šachty Pravřídla až na nadmořskou výšku +166 m, tj. 5 m nad úroveň místa průvalu a výtláčné výšce, která podle zkušenosti byla větší než 10 m, nemohl být narušen lázeňský provoz a průval vod byl tentokrát osudný pouze pro důl. Teplické termální prameny klesaly až do 2. února 1888 a dosáhly tohoto dne nejnižšího stavu při +198,8 m n.m. (obr. 6). Hladina šanovských terem však nebyla výrazně ovlivněna, neboť stagnovala na obvyklé nadmořské výšce 188 m (Pahorkový pramen poklesl pouze o 0,56 m).

Subakvatické utěsnění místa průvalu na dole Viktorin

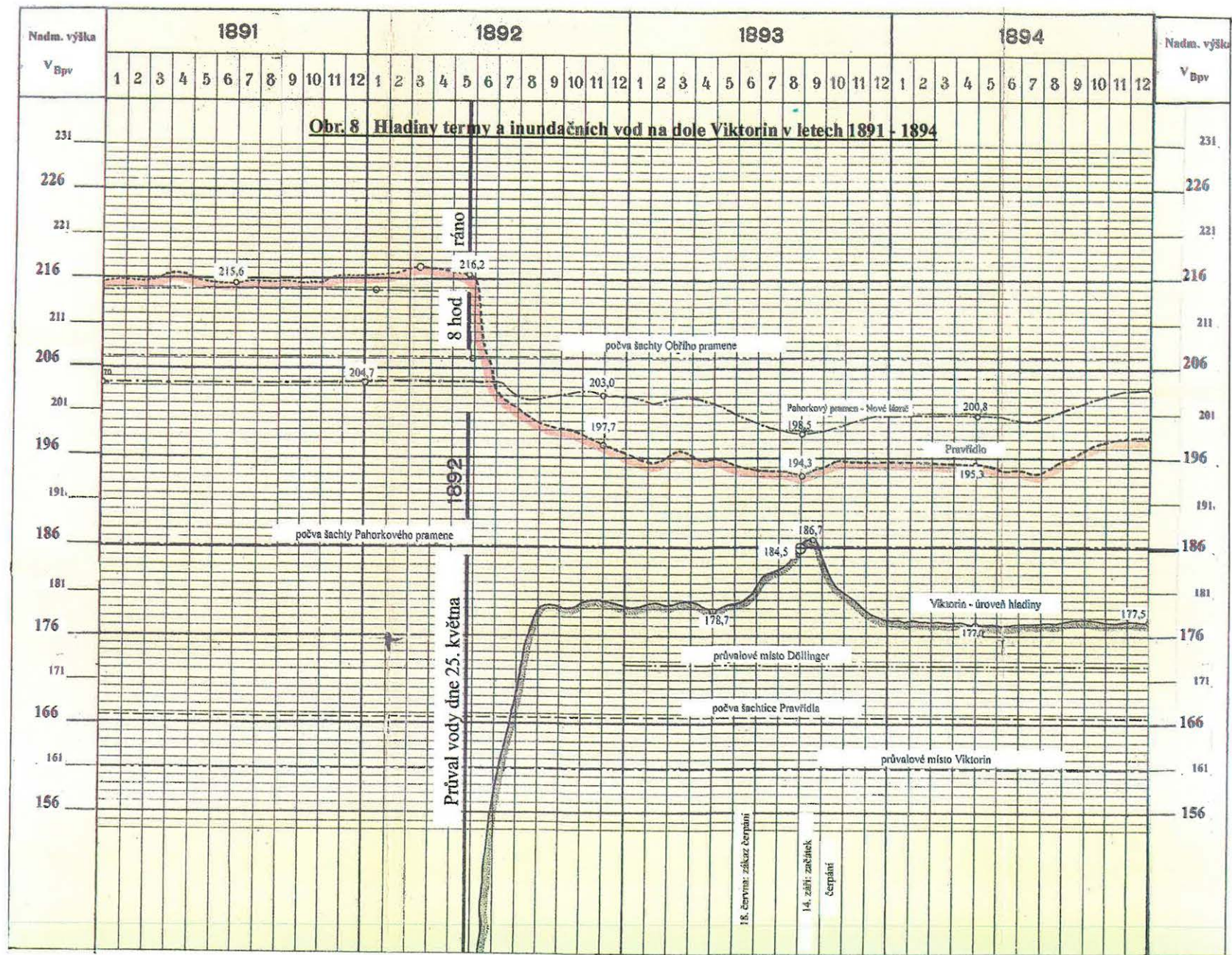
Po jednoročním sporu a zpracování mnoha expertiz, došlo konečně dne 16. ledna 1888 mezi vlastníky pramenů a hlubinných dolů ke shodě v realizaci důmyslného projektu subakvatického utěsnění místa průvalu z povrchu (obr. 7). Podle tohoto projektu byly provedeny do porubní komory č. 984, která byla postižena průvalem vody, 4 vrty o průměru 60 cm. Vrtné práce byly zahájeny dne 10. července 1888, betonové těsnění celého nezavaleného prostoru bylo ukončeno 16. listopadu. Sousední komora č. 963, která se nacházela na jižní straně průvalové komory a která byla zčásti zavalena, byla vyplněna pouze pískem.

Šest týdnů po ukončení betonáže se dne 22. prosince 1888 započalo na všech dolech s čerpáním důlních vod pomocí důlních čerpadel, které byly k dispozici a vodotěsné jámy Döllinger. Dne 5. února se zapojila do tohoto procesu rovněž pomocná jáma Nelson dvěma těžními stroji s teoretickým výkonem $18 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$, který však nikdy nedosáhly. Po obnažení místa průvalu se ukázalo těsnění jako funkční, neboť celkový naměřený odtok z tohoto místa činil pouze 86 l min^{-1} . Betonová výplň tvořila pod všemi vrty komolé kužele, které se již 1 až 1,5 m pod stropem důlního díla spojily do jednoho bloku, který zcela vyplňoval komoru. Poté, když prostory mezi stropem důlního díla a betonem byly vyplněny zeminou a pískem, byla všechna ústí komory postižené průvalem a ústí sousední komory uzavřeny válcovými hrázi. Dne 27. března proběhla kolaudace veškerých objektů, které souvisely s utěsněním místa průvalu vody.

S ohledem na nebezpečí průvalů z podložních hornin vydal tehdejší Revírní báňský úřad bezpečnostní předpisy, které stanovily ochranný pilíř průvalu na dole Viktorin a další ustanovení o nepřetržitém průzkumu podloží sloje pomocí vrtů o hloubce 12 m po počvu sloje, v rozteči 50 m, ve středu každého nově otvíraného porubu. Kromě toho byly předepsány i vrty o hloubce 25 – 50 m pod počvu sloje, vztahující se na celé důlní pole.



Obr. 7 Subakvatické utěsnění místa průvalu z roku 1887



Obr. 8 Hladiny termy a inundačních vod na dole Viktorin v letech 1891 - 1894

Hladiny termy a inundačních vod na dole Viktorin v letech 1891 až 1894

Dne 25. května 1892 v ranních hodinách na dole Viktorin začala vytékat z malé trubky hráze č. VII, která vycházela z těsnící hráze průvalu z r. 1888 kalná voda, jejíž výtoková rychlost a množství se velmi rychle zvyšovaly. Tento průval již nebyl přímým důsledkem těžby, ale jeho příčina spočívala v nevhodně provedené likvidaci komory č. 963, neboť unášel sebou i velké množství materiálu, sestávajícího z kusů uhlí, úlomků pískovce, kusů jílovité zeminy, křemenných porfyrových úlomků a jemného písku. Čerpáním vody se sice nárůst hladiny zpomalil, ale čerpací kapacita $22 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$ nestačila. Teprve pomocí vodotěžné jámy Döllinger se podařilo hladinu inundačních vod stabilizovat na kótě 178 m n.m. Všechny již dříve jmenované doly byly tím již potřeby zatopeny a vyřazeny z provozu.

Teplické termální prameny sice opět klesaly, ale na první pohled je na obr. 8 značný rozdíl vůči dřívějším inundacím. Zatímco dříve nastal pokles hladiny teplických pramenů rychle až na výtlačnou výšku 7,5 až 10 m, zpomalil se tentokrát pokles hladiny pramenů nápadně již při značně větší výtlačné výšce 17 – 18 m. Při hladině inundačních vod 178 m n.m. nebyl jednak narušen lázeňský provoz v Teplicích a ještě byl umožněn částečný provoz ve výše položeném dole Gisela. Koncem roku 1892 a na jaře 1893 bylo provozovatelům dolů dovoleno tuto úroveň udržovat čerpáním na vodotěžné jámě Döllinger.

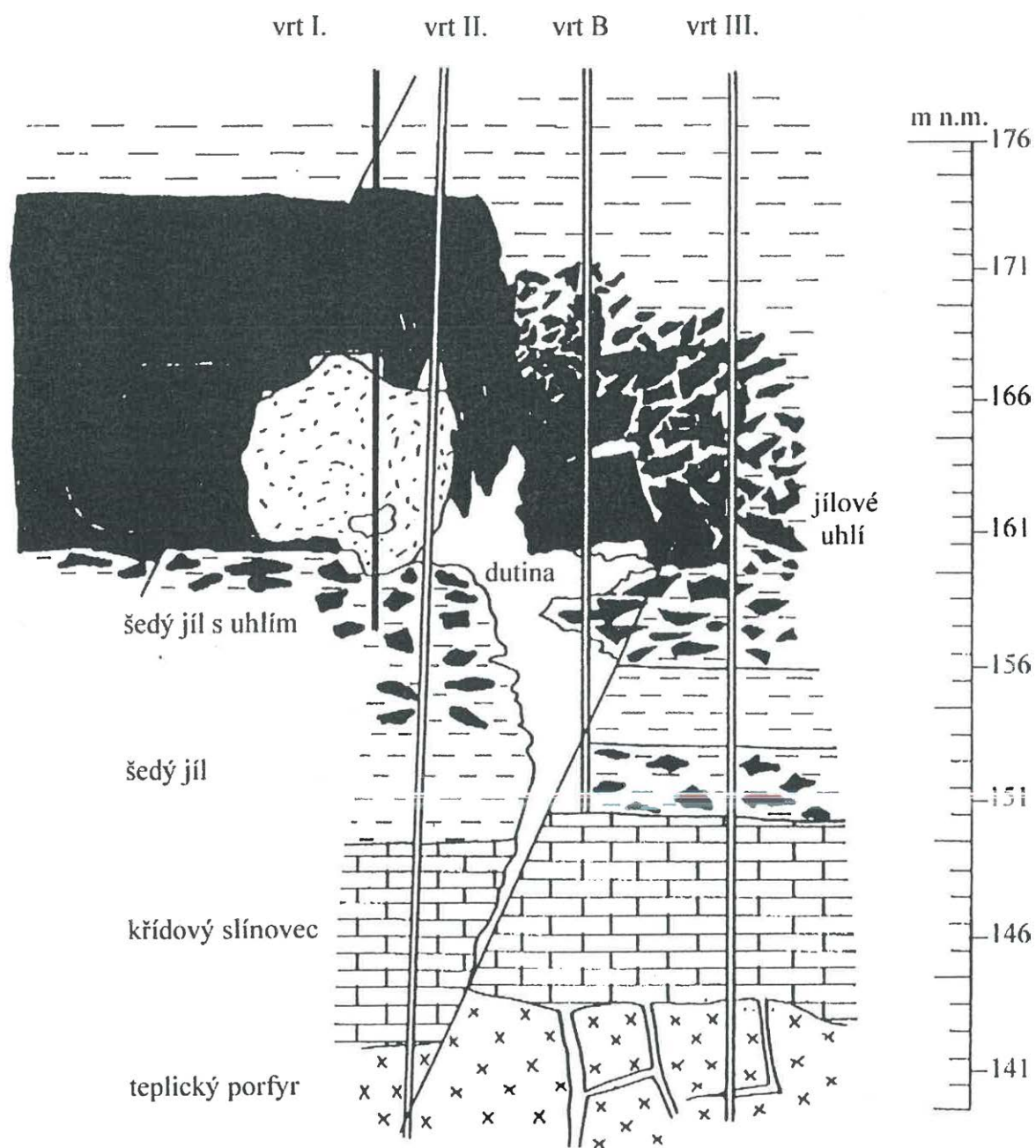
V létě roku 1893 bylo na žádost teplických provozovatelů léčivých pramenů po dobu 3 měsíců zastaveno čerpání inundačních vod a během těchto 3 měsíců se zvýšila hladina o cca 8 m. Rovněž hladina teplických termálních vod se zvýšila poté, co se snížila její výtlačná výška vůči hladině inundačních vod na 8,6 m.

Když 14. září 1893, po ukončení lázeňské sezóny, byl odvolán zákaz čerpání z dolů, snížila se hladina inundačních vod během 3 měsíců o 9 m, ale teplické termální prameny nereagovaly na toto snížení, jejich hladina zůstala stále na stejné úrovni. V létě 1894 dosáhla hladina Pravřídla dokonce 198,0 m n.m., přesto, že úroveň důlních vod se udržovala na konstantní úrovni +177,5 m n.m., tedy s výtlačnou výškou 20,5 m. Současně poklesl odtok z místa průvalu, což vyplývá z toho, že množství vody, které se muselo vyčerpat ze zatopených dolů za účelem dodržení konstantní úrovně vody v těchto dolech, se pozvolna zmenšovalo a od léta 1894 činilo pouze 4 až $4,2 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$, tj. o $2 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$ více než by odpovídalo obvyklým přítokům do dolů (obr. 9).

Další sanační práce prováděné na dole Viktorin

Dne 2. února 1895 byla uzavřena dohoda o ochraně léčivých pramenů mezi provozovateli lázní a založenou Mosteckou báňskou společností.

Podle této dohody se trvalým čerpáním z Pravřídla, průvalového místa na dole Döllinger a průsaků na dole Viktorin měla udržovat hladina Pravřídla na snížené kótě 196 m n.m. a na průvalovém místě na dole Döllinger na kótě 188 m n.m. Po průzkumu průvalového místa na dole Döllinger třemi vrty byla vyhloubena začátkem roku 1895 regulační jáma Döllinger (zvaná Pegel) za stálého čerpání na vodotěžné jámě Döllinger (obr. 5). Po provedení bezpečnostního opatření, spočívajícího v oddělení průvalového místa od ostatních důlních polí, byly zahájeny práce k vybudování regulačního systému šoupat, která byla ovládána táhly z povrchu.



Obr. 9 Sanace průvalu v roce 1892 na dole Viktorin

Čerpací kapacita dolů byla významně posílena ponornými čerpadly Duplex s výkonem $4 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$. První byla instalována ve vodotěsné jámě Döllinger a další v níže položených důlních dílech. Zpřístupnění průvalových míst na dole Viktorin v úrovni 161 m n.m. se podařilo až koncem září 1895 za určitých bezpečnostních opatření. Místo průvalů bylo zaplněno pískovcovými bloky, zbytky závalového uhlí a jílovce. Bloky hornin byly vyplněny jemným pískem a jílovitým uhlím údajně vodotěsně.

Zmáhací práce ukázaly, že stařiny byly kolem místa průvalu vodotěsné. Netěsně se ukázaly zděné hráze provedené v roce 1888. U hrází I, II vytékalo podle odhadu 2,1 a u IV hráze $1 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$, u hrází III a VI to bylo 150 až 200 l min^{-1} . Po odstranění naplavenin a zajištění chodeb mohly být hráze zesíleny a vyzděny cementovou maltou. Šlo o rozsáhlé zmáhací práce podle výkresu na obr. 10.

Je však třeba se zmínit o názoru na rozšíření podložních pískovců. Uvádí se, že žádný z průvalů porfyrových vod nenastal zastížením zvodněné pískovcové vrstvy, ani na hlavním Döllingerském zlomu, ani v hlubším podloží dolu Viktorin, ani v podložních překopech tohoto dolu a dolu Fortschritt I. Pouze vrty VII a IX v důlním poli Nelson zastihly zvodněný křemenný pískovec, který neměl údajně souvislost s případnými průvaly.

Příčina průvalů byla vysvětlována porušeností masívu, obě místa průvalů leží v místě křížení zlomů v zóně četných JZ-SV směřujících zlomů s pásmem trhlin, které jsou vyplněné drobnou uhelnou drtí. Toto místo je ještě dnes pravděpodobně největším zdrojem přítoků do dolů. Jsou zde intenzivně narušeny podložní terciérní vrstvy mocné jen 9 m, které jsou jinak v neporušeném stavu vodotěsné.

Dne 30. května 1896 se konala úřední kolaudace vybudovaných hrází na dole Viktorin. Samotné odtoky z jednotlivých hrází byly minimální. Pouze větší bylo množství, které přitékalo do chodby mezi hrázemi XI a VI z puklin, vyplněných drobnou uhelnou drtí. Po uzavření kontrolních trubek těsnících hrází činilo celkové množství přitékající vody na dole Viktorin poblíž míst průvalů $236,1 \text{ l min}^{-1}$, celkový odtok ze sousedních stařin 200 l min^{-1} při stavu hladiny 179,5 m n.m. shodně s výškou hladiny v Obřím prameni. Vlivem kolmatace uhelných puklin se odtok zmenšil do konce října 1895 na $73,6 \text{ l min}^{-1}$, přestože porfyrové vody mezitím vykazovaly vyšší hladinu 187,2 m n.m.

Již v říjnu 1895, po dokončení utěsnění, byl odběr vody přes regulační jámu značně omezen, takže v této době nastal obrat z klesající tendence hladiny vody Obřího pramene ke stoupající a v lednu 1896 začala také hladina Pravřídla stoupat. Hladina Pravřídla se zvedla na dohodnutou výši a byla od této doby udržována přibližně na stejné výši pomocí šoupěte v regulační jámě Döllinger. Tento systém trvalého snižování výtlačné výšky je od roku 1995 s menšími úpravami hladin a záměnou čerpání na dole Döllinger za Obří pramen od roku 1977 dodržován do současné doby.

V polovině listopadu 1895 již zahájil těžbu důl Fortschritt I, v polovině prosince důl Viktorin, hlubší doly následovaly po odstranění naplavenin a vyčerpání zbývajících inundačních vod na začátku roku 1896.

Vykonávaná pozorování v období 1895 – 1899

I při neznámých průtokových poměrech po průvalu je výtlač a vydatnost terem rozhodujícími hodnotami pro zajištění bezpečnosti hornických prací. Přímé pozorování hydraulických procesů poskytuje vždy nejčennější poznatky. Již po prvním průvalu v roce 1878 byl pořizován denní záznam o stavech teplicko-šanovských terem a korespondujících hladin inundačních vod. Teprve od r. 1895, kdy veškeré doly v duchcovsko-osecké oblasti přešly do vlastnictví Mostecké uhelné společnosti a bylo v zájmu společnosti dalším průvalům zabránit, byl rozšířen počet pozorovacích objektů. V roce 1895 byla prozkoumána rozsedlina Obřího pramene, vyhloubena regulační jáma v prostoru dolu Döllinger, ověřeny poměry v mokřem piliři na dole Gizela a vrty prozkoumána dřívější místa průvalů. Jsou pořizovány podrobnější záznamy hladiny Pravřídla a Pahorkového pramene (zástupců teplických a šanovských pramenů). Provádí se podrobné sledování hladin na Obřím prameni, zaznamenávají se čerpaná množství na vodotěžní jámě Döllinger, odebírané vody z teplických pramenních jímácích objektů a úhrn srážek z nejbližších meteorologických stanic.

Od existence regulačního zařízení dolu Döllinger bylo možné v hydraulickém systému dosáhnout rovnovážného stavu mezi přítoky do puklinového rezervoáru a odtokem do dolů.

Taková situace nastala dne 2. listopadu 1896 a 31. ledna 1897, kdy úroveň vody v Šanově, Teplicích, na Obřím prameni a průvalovém místě Döllinger byla téměř totožná.

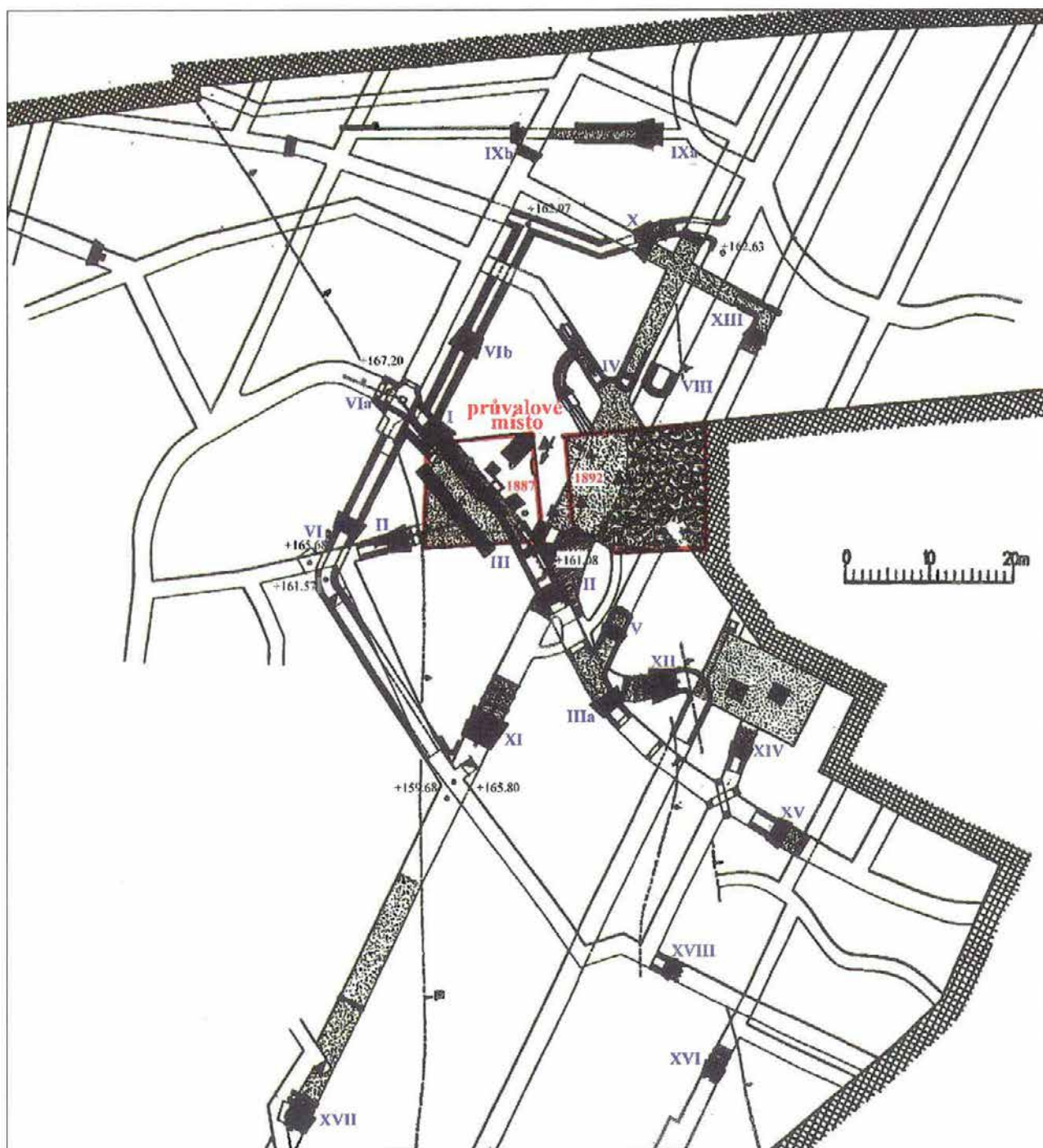
Stav vody dne	Pahorkový pramen	Pravřídlo	Obří pramen	Kontr. vrt (Döllinger)
	m n.m.			
2. 11. 1896	+ 200,86	+ 194,03	+ 187,86	+ 186,22
31. 1. 1897	+ 201,01	+ 194,06	+ 187,88	+ 186,82
Rozdíl	+ 0,15	+ 0,03	+ 0,02	+ 0,60

Čerpání vody během této doby bylo následující:

- v Duchcově $690\,924\text{ m}^3 = 6,76\text{ m}^3\text{min}^{-1}$
- v Teplicích $68\,697\text{ m}^3 = 0,66\text{ m}^3\text{min}^{-1}$
- výtok ze zatěsněného místa hrází v dole Viktorin cca $41\,500\text{ m}^3 = 0,40\text{ m}^3\text{min}^{-1}$
- celková vydatnost odtoku z puklinového rezervoáru $= 7,28\text{ m}^3\text{min}^{-1}$

Připomeňme, že celková vydatnost termálních vod v Teplicích a Šanově se odhaduje na $0,9 - 1,3\text{ m}^3\text{min}^{-1}$. Z toho plyne, že přítok termálních a prostých vod do rezervoáru činí $6,9$ až $6,5\text{ m}^3\text{min}^{-1}$ nebo-li šestinásobek vydatnosti léčivých vod.

V případě zastavení čerpání důlních vod bude vystupovat terma v obou rezervoárech, v západním odvodňovaném místě rychleji než ve východním. Bude se vždy zvyšovat nejprve hladina ve východním rezervoáru vůči nepatrně zakleslé hladině



Obr. 10 Systém hrází na průvalových místech dolu Viktorin

v západním puklinovém systému. Toto pozorování, které se opakuje po každém utěsnění některého z průvalu vod, podle uvedených grafů dokazuje, že teplické pukliny mají tak značné přítoky vody, že při přerušení jejich odtoku do dolů je schopna východní puklinový systém naplnit zcela samostatně. Za uvedené období tedy nebyl pozorován škodlivý vliv reparační ochrany na jakost a teplotu terem.

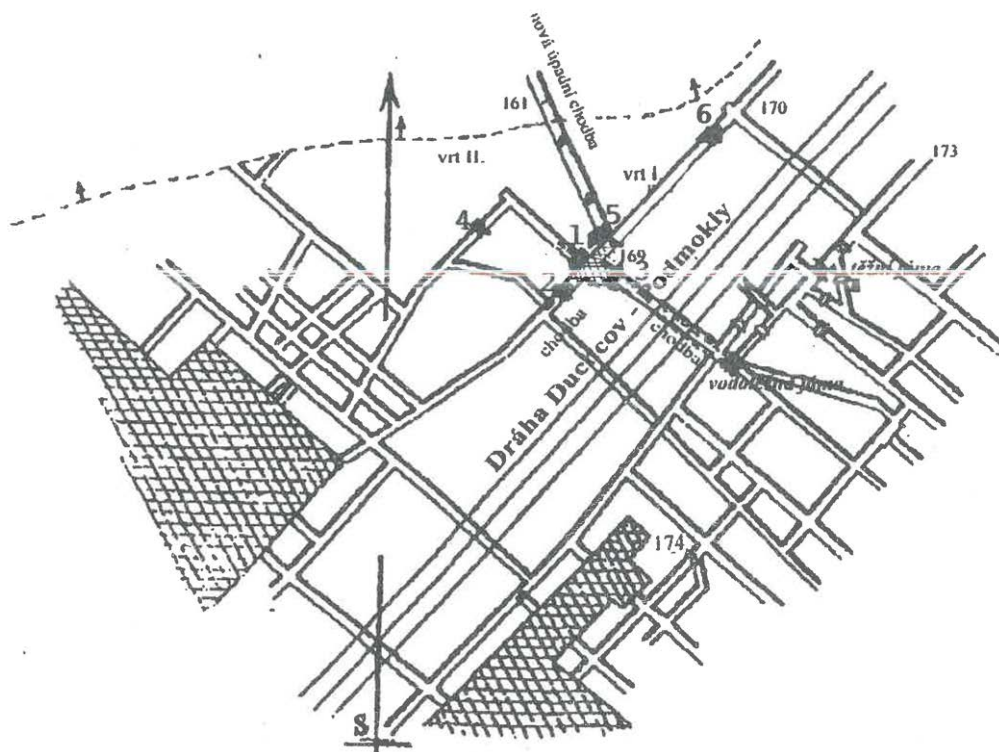
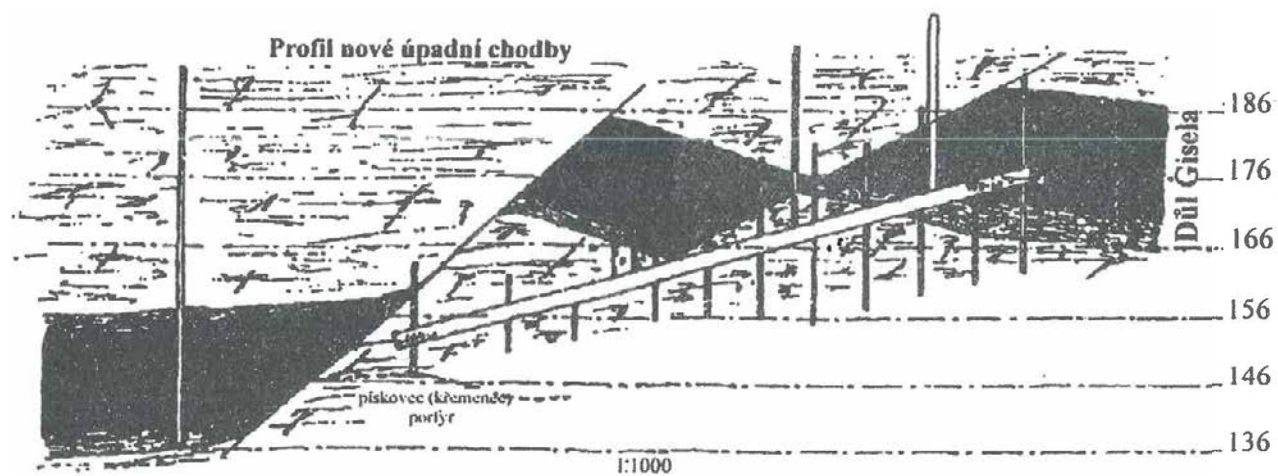
Pozorované hladiny a čerpaná množství v letech 1896 – 1899

Do tohoto období spadá nečekaný další průval porfyrových vod, ke kterému došlo 24. 4. 1897 na dole Gizela. Tento důl, jehož těžební pole je rozděleno hlavním viktorinsko-giselským zlomem shazujícím sloj průměrně o 40 m a který vytěžil již výše uloženou část sloje, razil koncem roku 1896 úpadní chodbu k otvírce pokleslé sloje. Úpadní chodba procházela zakleslými částmi sloje a bez problémů by zastihla hlouběji uloženou uhelnou sloj. Tyto předpoklady se však nepotvrdily. Ve vzdálenosti 90 m od ústí úpadní chodby byla 27. ledna 1897 navrtána 4,2 m pod dnem chodby, údajně v pevném pískovci, voda o vydatnosti $3,3 \text{ l min}^{-1}$ a tento přítok stoupl během 4 dnů na $7,4 \text{ l min}^{-1}$. Po tomto znepokojivém znamení byla ražba úpadní chodby zastavena, dotyčné místo zajištěno postavením klínové hráze uzavíratelným dveřním otvorem do úpadní chodby. Když však byl na předešlém místě zjištěn dovrchním vrtem další přítok vody o $9,4 \text{ l min}^{-1}$ z uhelné sloje, převládl názor o stejném zdroji vody, který nebyl považován za významný. Dokonce se uvažovalo s pokračováním ražby úpadní chodby, protože její proražení bylo prakticky 24. dubna 1897 na dosah. V 11 hodin dopoledne bylo slyšet v blízkosti ústí úpadní chodby šumění vody, byla to kalná voda odtékající z úpadní chodby do hlubší části dolu.

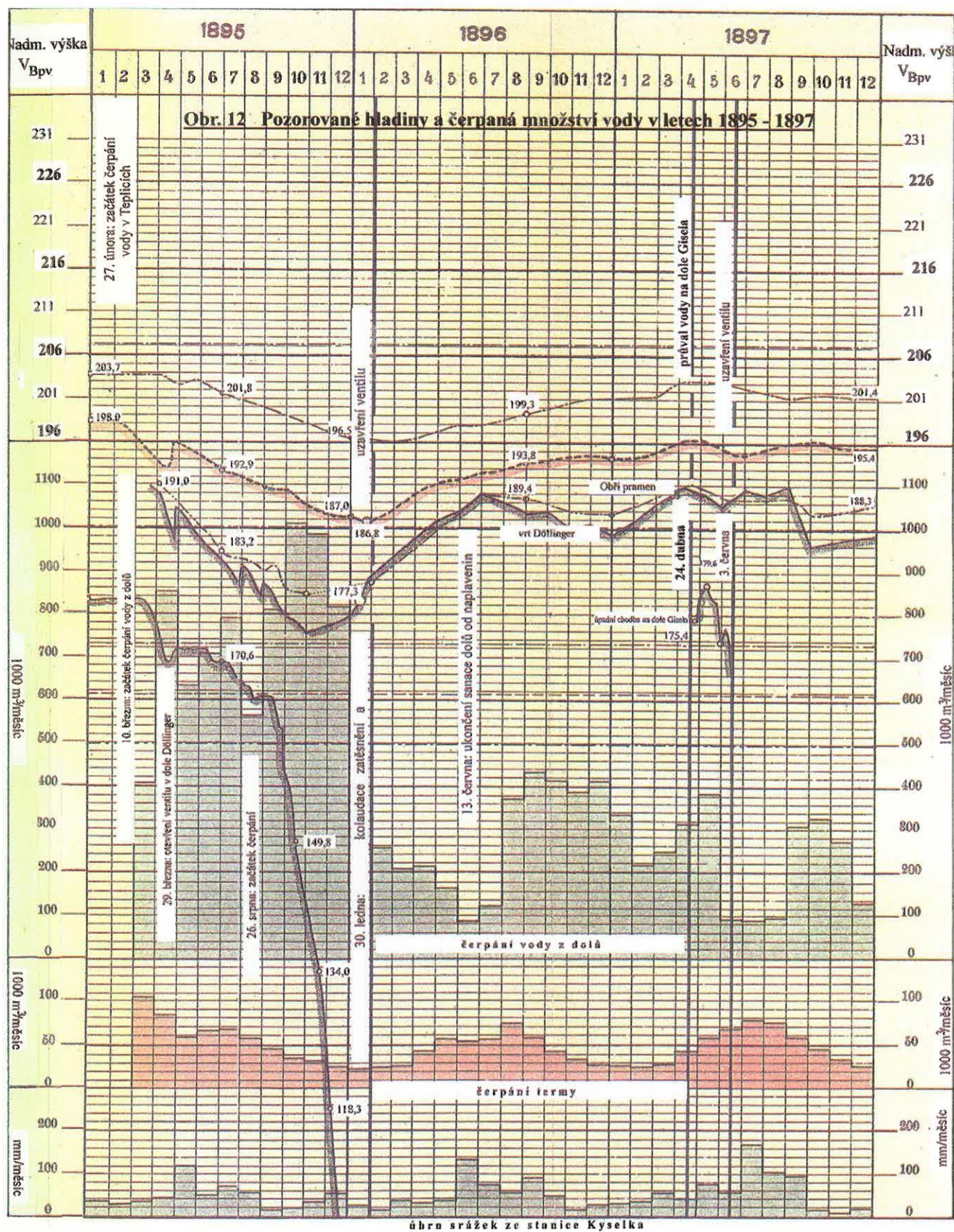
Osádka dolu byla odvolána, důlní provoz zastaven. Počáteční přítok z úpadní chodby byl odhadován na $1 - 1,5 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$, zesílil však tak rychle, že odpoledne v průběhu zasedání úřední komise byl již přítok $3 - 4 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$. Situace byla kritická, protože důl Gisela byl oddělen širokým pásem stařin od dolu Viktorin, neumožňující odtok vod z průvalu do níže položených důlních polí. Inundační hladina dosáhla svého nejvyššího stavu +179,57 m n.m., tedy 4,4 m nad ústím úpadní chodby.

Úpadní chodba se rychle zatopila a bylo nutné postavit provizorní hráze 1 až 6, sestávající ze dvou silných hranolových hrází s výplní meziprostoru jílem na všech vyústujících chodbách. Do hráze 6 byly položeny 2 trubky o průměru 250 mm se zařízením na odpouštění vody (obr. 11).

Postupně byla kapacita čerpadel zvyšována až bylo docíleno maximálního výkonu přibližně $14 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$, tj. o $5 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$ víc než vytékalo z průvalu 2. května 1897. Dne 18. května bylo již ústí úpadní chodby zpřístupněno a byla ihned zahájena stavba definitivní hráze 1 a 5. Nepravidelná část kříže chodeb za provizorní hrází byla potom známým způsobem vyplněna jílovou základkou a po vyrovnání nerovností v počvě kříže chodeb a ústících chodeb po jejich vyčištění se začalo se stavbou hlavní hráze. Dne 3. července 1897 mohly být, po ukončení zatěsnění, uzavřeny odtokové trubky. Průsak ze zděné hráze byl malý, velké přítoky podzemní vody z uhelné sloje vykazovaly 390 l min^{-1} . Následně byly vybudovány 2 hráze s jílovým těsněním vůči hrázi 1. Tím se snížil přítok do dolu na cca 240 l min^{-1} a později poklesl pozvolným zanesením mourové trhliny na pouhých 50 l.



Obr. 11 Sanace průvalového místa na dole Gisela



Obr. 12 Pozorované hladiny a čerpaná množství v letech 1895 - 1899

Účinek průvalu vody na teplické termy byl minimální. Díky nepatrnému tlaku, pod kterým proudila voda z puklin křemenného porfyru, v důsledku reparativního opatření, činilo její množství jen $8 - 9 \text{ m}^3 \text{ min}^{-1}$. Toto množství jen o málo překračovalo přítok vody do puklinového systému a tím velmi málo ovlivnilo hladiny Pravřidla a Pahorkového pramene (obr.12).

Provoz zbývajících duchcovsko-oseckých dolů nebyl v důsledku průvalu vod do dolu Gisela ani na okamžik přerušen, jen na dole Gisela byl provoz zastaven na 6 týdnů. Kdyby odtok vody z dolu Gisela do níže položených dolů byl možný stařinami a jejich čerpadla se mohla podílet na odčerpání vody, došlo by pouze k malému zatopení dolu Gisela a definitivní uzavření průvalového místa by bylo jednoduché.

Nebýt reparativního opatření, vytékaly by vody pod tlakem 4,6 atm místo 1,2 atm a množství vody v puklinách by bylo o mnoho miliónů m^3 větší. Zatěsnění průvalu by nebylo možné, zvláště s ohledem na zaplavení ústí úpadní chodby, které nastalo v několika minutách. Při tomto průvalu se dosud učiněná opatření znamenitě osvědčila a tím zvýšila důvěru k okamžitému zvládnutí dalších případných průvalů vody.

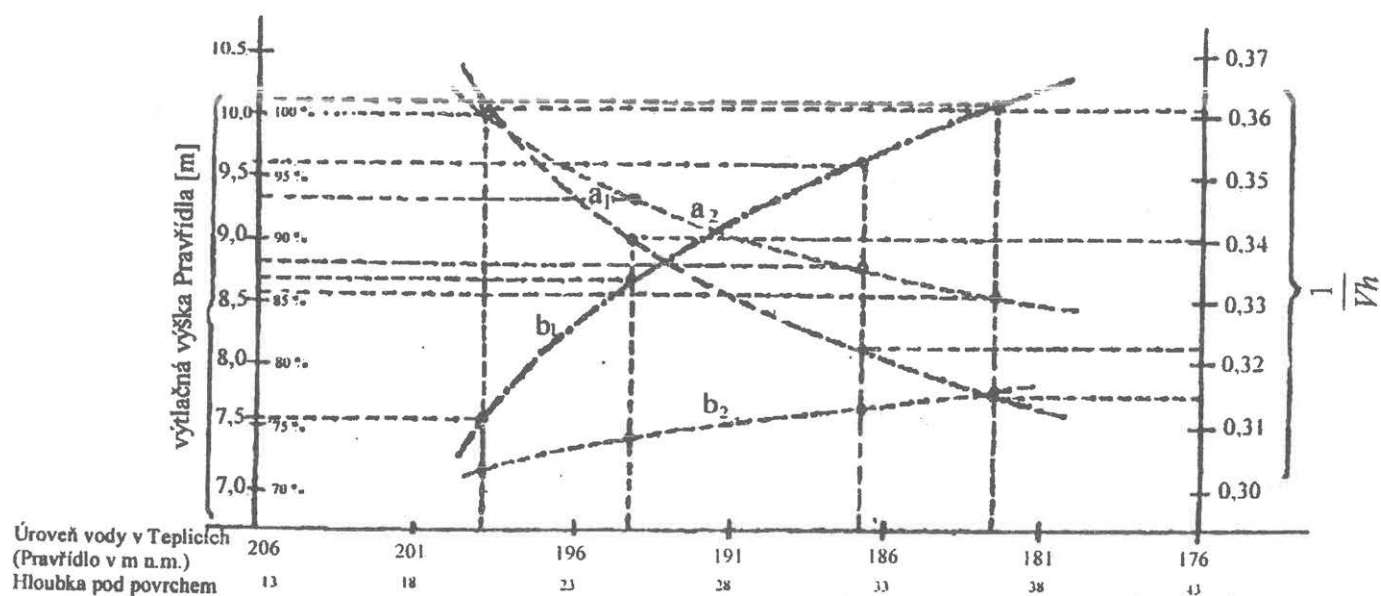
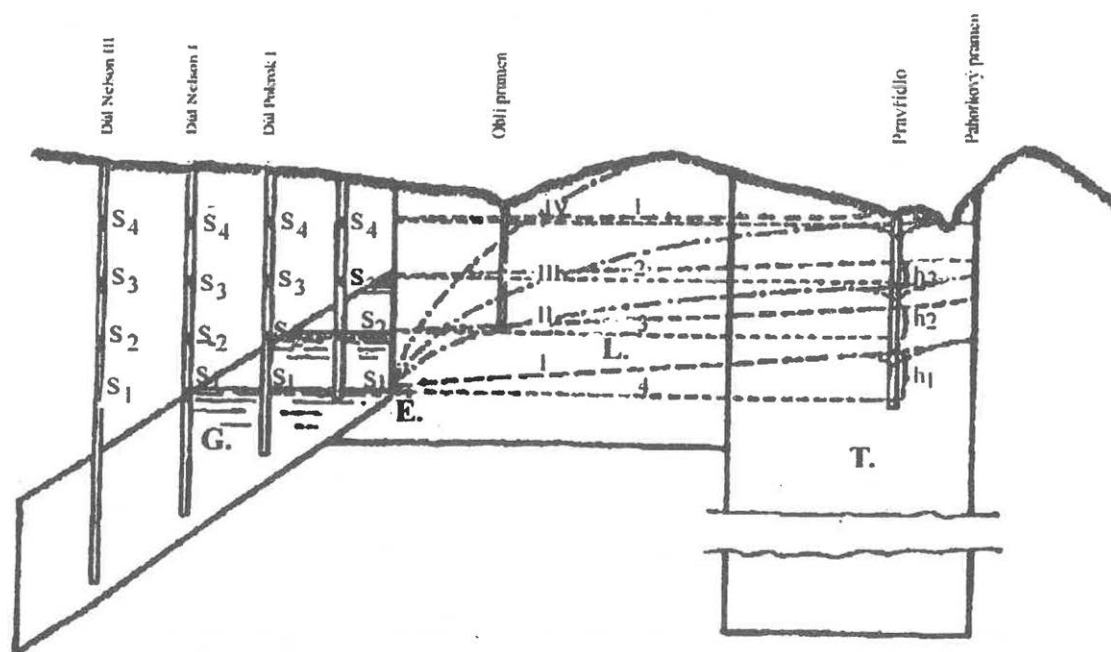
Po dlouholetém zápasu lidského ducha s rozpoutanými přírodními živly a ještě horšími, dvěma proti sobě stojícími zájmy, významnými pro veřejné blaho, došlo nakonec k sjednocení obou dosavadních protivníků ve společné věci pro klenot teplických léčivých pramenů, který bylo třeba chránit.

Významným snížením tlaku působícího na ochranné hráze důlních děl přestalo nebezpečí průvalů hrozit. Pravděpodobnost nového průvalu vody se snížila v kvadratickém poměru ke snižování tlaku, naproti tomu pravděpodobnost zvládnutí takového průvalu ve stejném poměru stoupla a na příkladu zatěsnění na dole Gisela byla téměř potvrzena.

Hydraulické poměry v porfyrovém puklinovém rezervoáru

V případě průvalu vod do dolů přetéká voda z lahošťského rezervoáru L do prostoru dolů G. Nejprve se vytvoří v místě průvalu E (obr. 13) strmý depresní kužel, k jehož vrcholu přitéká voda podle výšky hladiny, v puklinovém systému resp. průřezu průvalového místa a průtočného odporu. Vydatnost vytékající vody je za předpokladu neměnného průřezu průvalové trhliny, v prvních okamžicích po vzniklé katastrofě, největší.

Předpokládejme, že vody vniklé do dolů budou odčerpávány, odtok vody z puklin tedy setrvává, takže se depresní křivka vůči vrcholu E postupně zplošťuje (IV, III, II, I na obr. 13). Nakonec se při zmenšujícím přítokovém množství vytvoří tvar depresní křivky, který zůstane zachován. V tomto případě bude celkový přítok do puklinového rezervoáru (nehledě na místní odběry) odtékat u bodu E do dolů. Výška hladiny vody nad vrcholem E, v jakékoli puklině, bude pak měřítkem odporu, který bude působit proti odtoku mezi bodem E a příslušným pozorovacím objektem. Tento jev h , h^1 , h^2 nazýváme výtlačná úroveň. Totéž platí za předpokladu výškové polohy E jako známé a neproměnné vůči každé úrovni hladiny vody, které může být dosaženo po průvalu vod.



Obr. 13 Hydraulické poměry v porfyrovém puklinovém rezervoáru

V předstihu k pozdějším diskusím lze poznamenat, že ta „vytvořená“ depresní křivka, resp. výtlačná výška, nevýznamně kolísá v závislosti na množství přitékajících vod, tedy také na množství srážek. V květnu 1882, po 3,5letém částečně omezeném a volném odtoku vod, pokles hladiny po průvalu přechází postupně z lahošťského rezervoáru L do teplického rezervoáru T. Proto hladina podzemních vod klesá také v Teplicích. Z toho důvodu nemůže být řeč o ztrátě léčivých pramenů v důsledku průvalu vod do duchcovsko-oseckých dolů, nýbrž pouze o jejich zaklesnutí. Po katastrofě v roce 1879 byly na základě získaných poznatků prohloubeny jímací objekty. Všude, kde se narazilo v termálních trhlinách na vodu, našly se opět ztracené léčivé prameny. Díky stavu prohloubení pramenních šachet bylo možné po dalších průvalech vod 1887, 1892 a 1897 obnovit odběr termálních vod, neboť hladina vody nepoklesla nikdy pod jejich počvu.

Ze shora uvedeného je jasné, že podstatné nebo trvalé ovlivnění kvality a teploty termální vody v důsledku poklesu hladiny vody následkem průvalů vod se neprojevovalo. Každá z vod, které byly při hloubení šachtic Pravídla a Dámského pramene nalezeny v termálních rozsedlinách, měla obvyklou termální teplotu. Každý pokles hladiny pramenů v Teplicích, který byl jednostranně podmíněn načerpáním vody u Duchcova, neznamenal změnu teploty pramenů. Je potvrzeno, že pokles hladiny termálních vod byl vícekrát časově souběžný s poklesem teploty pramenů. To ale byly poklesy hladin vyvolané nepřiměřeně vysokým odběrem vody z teplických termálních rozsedlin. Jakmile čerpané množství těchto vod překročí přítok vod termálních, vytvoří se v pramenních rozsedlinách deprese vůči hladině prostých vod. Rovnováha je porušena a dochází ke strhávání prostých vod.

Tímto způsobem jsou vysvětlena pozorovaná kolísání teploty až o $3,5^\circ$ při odčerpávání pramenů během hloubení jímacích šachet v letech 1880 – 1882 a během vydatného čerpání vody v Teplicích v zimě 1895, v době utěšňování třetího průvalu.

Přirozeným důsledkem každého průvalu vod bylo zatopení dolů. V žádném případě nestačila stávající zařízení na odčerpávání zvládnout obrovské množství přívalové vody. Pokusy, pod značným tlakem valící se vodu utěsnit, selhaly a z podnětu úřadů bylo nutno, v zájmu nerušeného lázeňského provozu v Teplicích a Šanově, odběr inundačních vod z dolů omezit nebo zastavit.

Na schématickém zobrazení (obr. 13) je vhodné si následky inundace do dolů ozřejmit. Nejprve dojde k výlevu průvalových vzdutých vod trhlínového rezervoáru do prostoru dolů, ležících pod úrovní místa průvalu v bodě E. Nastává volný odtok u bodu E.

Jakmile se stoupající hladina inundace zvýší nad bod E, nastává úbytek výtlačné výšky vůči inundačním vodám dolů. Na jedné straně v důsledku vyprázdnění puklin, na druhé straně zatápěním hlubinných dolů. V důsledku stejné polohy hladiny vody v dolech a v puklinách dochází konečně k vyrovnání tlaku obou kapalinových sloupců v komunikačních prostorách G a L a následně stoupají obě hladiny společně. Rezervoár L se zvětšil o G.

Předpokládejme, že S_2 je ona úroveň, při které bylo dosaženo rovnováhy a připomeňme si, že při volném proudění vody v puklinách k dolům je nutný určitý spád, který se vyjádří např. výtlačnou výškou h_2 v Pravídle, takže je nám ihned zřejmé, že stav vody v Teplicích musí být také během společného vzestupu trvale vyšší než v dolech. Proto nemůže dojít ke zpětnému odtoku inundačních vod z dolů k léčivým pramenům.

Dosáhne-li společná hladina konečně úrovně S₄, získaly by nejprve termální prameny v Teplicích opět svůj přirozený přeliv v nadmořské výšce + 219,13 m n.m. Tento stav by pravděpodobně nastal r. 1879, kdyby nedošlo v Teplicích k zastavení hloubení jímací šachty Pravřídla a nastoupání termy. Při o několik metrů vyšší hladině by muselo konečně také dojít k opětovnému přirozenému přelivu Obřího pramene na kótě 223 m.

Všechny průvaly byly sanovány vždy utěsněním příslušného místa průvalu, jemuž předcházelo (1879 – 1882, 1895 a 1897) nebo po němž následovalo (1888 – 1889) odčerpání inundačních vod a vyčištění důlních děl od naplavenin.

Jakmile je provedeno umělé uzavření místa průvalu, přestává proudit voda do dolů a voda v puklinovém rezervoáru začíná nejprve vyrovnávat stávající depresi v místě průvalu. Jestliže by do dolů nepřitékala žádná voda, muselo by v důsledku většího přítoku do západní části rezervoáru dojít k opětovnému zvýšení hladiny rezervoáru v Teplicích na původní přelivnou úroveň. Již od r. 1872, tedy 7 let před prvním průvalem vod, docházelo k výraznému poklesu vývěru na Obřím prameni. V r. 1878 zaklesl úplně. V důsledku rozšiřování otvírky dolů a v té době neúplně utěsněných několika průvalů (před průvalem na dole Döllinger), byly přítoky větší než svého času viditelný přetok ze západní části puklinového rezervoáru.

Lázeňská města Teplice a Šanov mohou s důvěrou hledět vstříc budoucnosti. Podle předpokladů bylo zažehnáno ohrožení lázeňského života násilnými a hluboce rušivými vlivy. Nové výzkumy prokázaly, že stav teplických terem nemůže být důlním provozem ohrožen. Léčivé prameny budou působit pro blaho lidstva i ve vzdálené budoucnosti, kdy naše současnost a námi provozované hornictví se stane minulostí, stejně tak jak působily v dávnověku. Dnes lze o této smutné kapitole „průvalů vod“ hovořit s klidem a bez vášně, protože 120 let po jejich vzniku se zdá být uzavřena a lze oprávněně očekávat, že příští, dosud nepopsané stránky kroniky, budou určitě otevřeny k zaznamenání klidnějších a radostnějších událostí [9].

ODKAZY na archivní prameny o porfyrových vodách

1. O. Hyníe: Geologie minerálních zřídels v Čechách a na Moravě, Praha 1949
2. H. Höfer: Gutachten über die Hinterhaltung von Thermenkatastrophen in Teplitz – Schönaue, Duchcov 1894
3. E. F. Suess: Studien über unterirdische Wasserbewegung. I. Thermalquellen von Teplitz und ihre Geschichte, Vídeň 1898
4. H. Löcker: Die Wassereinbrüche in die Dux-Osseger Kohlengruben, ihre Einwirkung auf die Teplitzer Thermalquellen und ihre Verdämmung, Teplice 1899
5. W. Poeh: Die hydraulischen Vorgänge in den Spalten des Teplitz-Erzgebirgsporphyrs, Vídeň 1888
6. A. Wrany: Die Teplitz-Schönaue Thermen in physikalischer und chemischer Beziehung, Praha 1864
7. H. Wolf: Die Teplitz-Osseger Katastrophe, Vídeň 1879
8. D. Štur: Der zweite Wassereinbruch in Teplitz, Vídeň 1888
9. H. Löcker: Průvaly vod do duchcovsko-oseckých uhelných dolů, jejich utěšňování a vliv na teplické termální prameny, Most 1999