

Ing. Otakar Truhlář, Sokolovská uhelná, a.s.

Likvidace důlních děl ve sloji Josef na dole Marie v Královském Poříčí

Liquidierung der Grubenbauen im Flöz Josef auf der Grube Marie in Královské Poříčí

Der Beitrag behandelt die Tamponagearbeiten in der Tiefbaugrube Marie, die im Jahre 1990 umgesetzt waren. Der Zweck dieser Arbeiten war die Dichtung der Grubenbaue, die im Flöz Josef um die Jahrhundertswende, etwa in Jahren 1898 – 1906, aufgefahren wurden. Bei dem Schachtabteufen ins Flöz Josef und nachfolgenden Auffahrungen kam es zu den Brüchen der Thermalwässer in die Grubenbaue und diese Wasserbrüche wurden die Ursache eines langjährigen Streites zwischen den Vertretern der Kohle- und Badegesellschaften.

Liquidation of mine works in the Josef seam in the Marie deep mine in Královské Poříčí

The article deals with plugging operations in the Marie deep mine, which were realized in 1990. The purpose of these works was sealing mine works performed in the Josef seam at the turn of the century, approximately within the years 1898-1906. Inflows of thermal waters into mine works came to pass in the course of dishing holes into the Josef seam and subsequent excavation works. These inflows became a cause for long-run quarrels among representatives of mining companies and companies of health resort.

Ликвидирование горных выработок в пласте "Иосиф" на шахте им. Марии в пос. Краловске Поржичи

Статья излагает процесс тампонажных работ, произведенных на шахте им. Марии в 1990 г. Цель данных работ заключалась в уплотнении горных выработок, проходженных в пласте "Иосиф" на переломе веков - приблизительно с 1898 по 1906 гг. В течение проходки стволов в пласт "Иосиф" и последующих проходческих работ произошли прорывы термальных вод в горные выработки. Эти прорывы стали причиной долгосрочных конфликтов между представителями горных и курортных компаний.

Likvidace důlních děl ve sloji Josef na dole Marie v Královském Poříčí

Článek pojednává o tamponážních pracích na hlubinném dole Marie, které byly realizovány v roce 1990. Účelem těchto prací bylo utěsnění důlních děl, ražených ve sloji Josef na přelomu století, přibližně v letech 1898 – 1906. Při hloubení jam do sloje Josef a následných ražebních pracích došlo k průvalům termálních vod do důlních děl a tyto průvaly se staly příčinou dlouholetého sporu mezi zástupci dolových a lázeňských společností.

Retrospektiva ražebních prací

V dolových mírách společnosti Britania, v blízkosti Královského Poříčí u Sokolova, byly uloženy dvě dobývateľné uhelné sloje. Spodní sloj Josef o mocnosti 5 – 10 m a svrchní sloj Antonín o mocnosti přibližně 30 m. Do těchto slojí situovala společnost Britania šachty Bernard, Marie I, Marie II, Vilém a několik výdušných jam. Samotná jáma Marie II, jejímž prohloubením hodlala společnost exploatovat spodní sloj

Josef, byla situována na jižní okraj podkrušnohorského zlomu – tedy do zóny intenzivních poruch, které mohly být příčinou spojení mezi výše položenými díly zemské kůry a velkými hloubkami (zpráva z 22. 12. 1902 na Říšský geolog. ústav ve Vídni – autor Tietz).

Začátkem osmdesátých let 19. století byla vrtem do sloje Josef ve větrací jámě I, patřící k dolu Bernard, naražena teplá voda, která vystoupila ve vrtu do 80 metrové výšky až do sloje Antonín, ve které odtékala.

V roce 1876, při prohlubování šachty Julie (pozdější Bernard), došlo při dosažení sloje Josef k silnému vývěru teplé vody, který nemohl být utěsněn tehdejšími prostředky. Voda vystoupala až ke sloji Antonín a tudy odtékala. O pět let později, v roce 1881, se šachta zřítla. V roce 1886 byl učiněn pokus dosáhnout sloje Josef dvěma úpadnicemi, ale ani tentokrát se pokus pro enormě velký přítok teplé vody nezdařil.

Vývěrů vod při hloubicích a ražebních pracích bylo zaznamenáno značné množství, ale do doby průvalu na jámě Marie II nebyly na tehdejších dolech sokolovské pánve zaznamenány zvláštní úkazy v režimu důlních vod až do roku 1898, kdy byla prohlubována jáma Marie II. Již dne 7. července 1898 se v předvrtu do počvy jámy, prohloubené již do sloje Josef, objevila teplá voda v počátečním množství 140 l/min. Teplota vody byla naměřena ve výši 30,3 °C. Jáma Marie II byla prohloubena na horizont 238 m n.m., ohlubeň jámy 416 m n.m., hlava sloje Antonín na 322 m n.m. Množství vody o teplotě mezi 29 – 33 °C kvantitativně rostlo při dalším zakládání šachty a zakládání prvních směrných chodeb až na 1000 l/min. Tato skutečnost vzbudila podezření, že by mohlo jít o spojení s termálními vodami, navazujícími na režim termálních karlovarských vod. Povolání komise odborníků (Laube, Hoefner a Uhlig) se sjednotila v názoru povolit další hloubení jámy Marie II za předpokladu, že přítok teplé vody nepřekročí 2000 l/min. Jako odvolací instance o tom rozhodlo dne 5. října 1899 Horní hejtmánství v Praze. Jáma byla dále prohloubena až na podložní pískovce (hor. 222 m n.m.) a v uhlí byl vyražen 36 m dlouhý překop severním směrem. V této době přítoky vod, které před dalším hloubením jámy klesly na cca 500 l/min znovu stouply na 1000 l/min (teplota 28,6 – 32,3 °C). Komise odborníků konstatovala, že počva jámy je suchá a že se nepotvrdily obavy, že se jedná o termální vody, prostupující podložními pískovci do sloje. Na základě těchto poznatků povolil Revírní báňský úřad další práce ve sloji Josef. Překop vedený severním směrem byl prodloužen na 85 m a po průchodu poruchou V-Z směru se zastavuje. SV směrná z tohoto překopu narazila na identickou poruchu ve vzdálenosti cca 50 m, JZ směrem vedená směrná chodba prošla poruchou ve vzdálenosti cca 140 m. Jižním směrem byl ražen překop do vzdálenosti necelých 30 m. Již v době těchto ražebních prací byla ve vzdálenosti 115 m severovýchodním směrem od jámy Marie II hloubena větrná jáma V.

Dne 9. října 1901 ve 3 hodiny ráno došlo k průvalu ve směrné chodbě, ražené jihozápadním směrem. K průvalu došlo v pravém (severním) boku chodby z počvy na hor. 236 m n.m. Tlakem průvalové vody byla nadzvednuta celá uhelná stěna a již v 8 hodin ráno byla celá rozrážka zatopena. Ve 2 hodiny odpoledne dosáhla voda náraziště ve sloji Antonín na hor. 322 m n.m., kde odtékala v množství cca 4000 l/min. Teplota odtékající vody byla 30,5 °C a s pozdějším měřením klesala. Od 8. listopadu zůstává teplota vody konstantní tj. 28 °C. 27. prosince byly uzavřeny hrázní otvory ve sloji Antonín, čímž došlo ke vzduťi vody v jámě až na hor. 357,9 m n.m. dne 27. ledna 1902. Voda vystoupala 122 m nad místo průvalu, ve srovnání s horizontem karlovarských pramenů cca 25 m pod jejich úroveň. Téhož dne (27. ledna 1902) byla

hladina otevřením odtokových rour opět snižována. Po vyrovnání hladiny vody na úroveň sloje Antonín bylo provedeno měření množství odtékající vody – dne 5. března 1902 bylo naměřeno 4292 l/min při teplotě 27 °C.

V průběhu těchto událostí pokračuje hloubení větrní jámy V, kde na hor. 241 m n.m. byla dne 24. března 1903 naražena sloj Josef. Již následujícího dne 25. března 1903 došlo v počvě jámy k vývěru teplé vody a jáma byla zatopena až po sloj Antonín, kde odtékala v množství 200 l/min. Z obou jam – Marie II a jáma V - odtéká v té době celkem 2,8 m³/min. Pro odčerpání vody byla nasazena čerpadla a při stoupajícím množství čerpaných vod bylo dne 19. dubna 1903 znovu dosaženo počvy jámy. Množství vody bylo při počvě naměřeno ve výši 1100 l/min při teplotě 31,3 °C. Jáma byla prohloubena na hor. 236 m n.m. a v blízkosti jámy byla vyražena a zřízena čerpací stanice včetně přístupové chodby a chodnice k severnímu nárazišti jámy. Při ražbě této chodnice bylo nalezeno místo průvalu, které leželo ve vzdálenosti 9 m od samotné jámy V severovýchodním směrem.

V průběhu let 1903 – 1905 probíhalo intenzivní čerpání na obou jamách v množství až 6000 l/min. V důsledku toho hladina vod silně klesala a tak bylo možné v prosinci 1906 zřídit prorážku mezi jámami Marie II a větrní V. V této prorážce byla postavena tlaková hráz, kterou bylo možné v případě potřeby uzavřít a oddělit tak vodotěsně obě jámy. Průvalová místa v chodbici k severnímu nárazišti jámy V a v jihozápadní směrné chodbě byla utěsněna hrázi. V lednu r. 1907 byl ve větrné jámě V odkryt pramen teplé vody (33 °) o vydatnosti cca 150 l s velkým únikem plynu, který byl od června 1904 vedením dolu zatajován a ukryt pod vrstvou jílu a cihel.

Na základě všech těchto událostí, konfrontovaných s poklesem vydatnosti karlovarských pramenů, dospěla komise odborníků v tomto roce k závěru, že mezi událostmi na Marii II a větrní jámě V a karlovarskými prameny existuje určitá souvislost. Důsledkem těchto závěrů bylo, že dne 2. února 1907 nařídil RBÚ Sokolov zastavení provozu na obou jamách. Dne 10. července 1908 konstatovala komise odborníků, že prameny v Karlových Varech neustále klesají, a že je nutné bezodkladně zahájit vzdutí vody na jámě Marie II. Konečný termín vzdutí byl stanoven na polovinu srpna 1908. Předpokládalo se, že vzdutí bude provázeno zvýšením tlaku na 2 – 2,5 atm, které se bude udržovat po dobu cca 6 měsíců, a které zajistí uklidnění pramenů. Dne 15. srpna 1908 byla uzavřena tlaková hráz mezi oběma jámami a voda v jámě Marie II nastoupala dne 1. 9. 1908 na kótu 317 m n.m. Při vzdutí hladiny v jámě Marie II začal velmi rychle stoupat přítok do jámy V, kde přítoky z počvy a z vyzdění nastoupaly z 1279 l/min (29. 8. 1908) na 1693 l/min (1. 9. 1908). Protože byly obavy z prolomení vyzdívek do čerpací stanice, požádala spol. Britania o povolení k zastavení čerpání z větrné jámy V. Po místní prohlídce, provedené dne 5. 9. 1908 za účasti zástupce RBÚ, bylo konstatováno, že zřízení horizontální hráze v jámě V bez instalace nových účinnějších čerpadel je neproveditelné, a že nejúčinnějším prostředkem k předejití nebezpečných průvalů je okamžité zatopení větrné jámy V. Dne 11. 9. 1908 bylo na jámě V přerušeno čerpání vody, 12. 9. 1908 dosáhla voda sloje Antonín. Po uzavření hrází v antonínské sloji začala voda v obou jamách ihned stoupat. Dne 4. 11. 1908 nastoupala voda v jámě Marie II na kótu 333,2 m n.m. a v jámě V na 325,07 m n.m. Přitom po sloji Antonín vytékalo 380 l/min – voda tekla částečně ze zdiva, částečně ze spár a vrásů v okolí jam. Výtok teplé vody byl zjištěn i ve spojovací chodbě mezi jámami Marie II a Bernard ve vzdálenosti cca 15 m od jámy Marie II. Těmito netěsnostmi hrází a zdiva unikalo nekontrolovaných cca 1000 l/min. Nekontrolovanými úniky byl celý pokus vzdutí vod znehodnocen a nikdy nebyl

dokončen v původním návrhu. Hladina na jámě Marie II se ustálila na kótě 342 m n.m. a na jámě V na kótě 329 m n.m.

Vydatnost karlovarských pramenů – 22. října 1907 dávaly prameny v součtu 1476 l/min, k 1. srpnu 1908 poklesla vydatnost na 1307 l/min. 5. září 1908 dosáhla vydatnost nejmenší hodnoty 1233 l/min. Již při měření dne 12. září 1908 se ukázalo malé zlepšení (1236 l/min), dne 19. září 1908 bylo naměřeno 1254 l/min a 17. října 1908 pak 1282 l/min. 22. listopadu 1908 stoupla vydatnost na 1413 l/min a dne 15. ledna 1909 dokonce na 1529 l/min. V té době byly ovšem také zjištěny divoké vývěry v řečišti Teplé a v okolí vřídelního vršku.

Pokud jde o časovou návaznost mezi vzdutím vod na jamách Marie II a V a projevem tohoto vzdutí na karlovarských pramenech – porovnáním hodnot vzdutí na jamách a projevy na prameny ukázalo časovou prodlevu cca 3 - 4 měsíců (97 - 120 dnů).

Stav na jamách Marie II a V v roce 1989

Jáma Marie II je provozována z povrchu do sloje Antonín. Proti vnikání vod ze sloje Josef je utěsněna betonovou zátkou, umístěnou cca 5 metrů pod úrovní nárazí ve sloji Antonín. Bývalá větrná jáma V (v mapové i textové dokumentaci má název Vodoměrná jáma č.V, event. Marie V) je utěsněna na úrovni přístupové chodby ve sloji Antonín tlakovou hrází, kterou je možné odpouštět vodu ze sloje Josef za účelem udržení hladiny na kótě 328 m n.m. V blízkosti jámy Marie V je zřízena separační stanice, ve které je prováděno měření plynodajnosti odpouštěných termálních vod (obr. 1). Množství odpouštěných vod je limitováno Českým inspektorátem lázní a zřidel. V průběhu posledních několika let je zřejmé, že dochází v okolí jámy Marie V ke zvyšování divokých nekontrolovatelných úniků termálních vod. Proto bylo již počátkem roku 1989 rozhodnuto ve vedení Hnědouhelných dolů a briketáren, s.p. Sokolov (na doporučení komise pro ochranu lázeňských pramenů při HDB, s.p., Sokolov) o utěsnění jámy Marie V tak, aby bylo zamezeno veškerým nekontrolovatelným únikům termálních vod ze sloje Josef, při současném zachování možnosti odčerpávání vod (udržení hladiny) a měření plynodajnosti na této jámě.

Na základě uvedeného rozhodnutí bylo připraveno zadání projektu pro zpracování nabídkových projektů – výběrového řízení na uvedené práce se zúčastnily s.p.Vodní stavby Praha a Geoindustria Praha.

V průběhu hodnocení nabídkových projektů byly připravovány výhledové plány pro postupy lomových provozů HDBS. Z těchto postupů vyplynul požadavek na úplnou likvidaci a utěsnění jámy Marie V a utěsnění jámy Marie II až po sloj Antonín, včetně úplného utěsnění všech důlních děl, vyražených na přelomu století ve sloji Josef.

Pouze pro úplnost uvádím navržené způsoby likvidace jámy Marie V dle nabídkových projektů Vodních staveb a Geoindustria:

- a) Vodní stavby – návrh předpokládal provedení injektáží celého jámového stvolu zvnitřku jámy. Návrh byl zamítnut jako první pro značnou rizikovost prací, které by zřejmě musela (vzhledem k nedýchatelnému prostředí v jámě) provést báňská záchranná služba, přičemž záruka na těsnění byla max. 15 let.

- b) Geoindustria – návrh se týkal provedení injektážních prací stejného rozsahu zvnějšku jámy. Za tím účelem by bylo nutné vyrazit kolem jámy ve sloji Antonín obtínkovou chodbu kruhového nebo 6 úhelníkového tvaru, ze které by potom byly provedeny injektážní práce. Tyto práce byly shledány podstatně vhodnější, než dle návrhu Vodních staveb a s.p. Geoindustria Praha bylo uloženo zpracovat prováděcí projekt.
- c) V lednu 1990 navrhla Geoindustria Praha nový způsob likvidace obou jam a všech chodeb ve sloji Josef pomocí tamponážní směsi zatlačené do důlních prostor zapáženými vrtů. Tato metoda, zpracovaná a odzkoušená sovětským partnerem SP GIA - STG (Spectamponazgeologia) se ukázala být vysoce účinnou a vysoce progresivní. O provedení likvidačních prací za pomoci této metody a těmito tamponážními směsmi bylo rozhodnuto dne 7. března 1990 vedením HDB, s.p., Sokolov. Na základě tohoto rozhodnutí byl 20. 3. 1990 u SP GIA Praha objednán prováděcí projekt, který byl vyskládněn již koncem dubna 1990.

Obsah prováděcího projektu

Prováděcí projekt byl zpracován vyčerpávajícím způsobem a obsahoval kapitoly k rozsahu tamponážních prací (včetně výpočtů objemových množství tamponážní směsi do jednotlivých objektů - jam, chodeb, podložních hornin, zóny napájení), objemu vrtných prací (včetně návrhů konstrukce jednotlivých vrtů), technologii vrtných prací, vedení dokumentace, tamponážních prací (od výroby tamponážní pasty dle jednotlivých receptur až po kontrolu zaplnění důlních děl tamponážní pastou) a požadavky na spolupráci při provádění jednotlivých prací. Podstatnou částí projektu bylo tamponážní centrum, které mělo být umístěno na okraji povrchového areálu závodu Marie.

Projekt předpokládal posloupnost vrtných a tamponážních prací ve 3 základních etapách při odvrtání 18 vrtů:

1. etapa – utěsnění průvalového místa v jihozápadní směrné chodbě

V této etapě se jedná o odvrtání vrtů č. 17 a 18 do projektované hloubky, karotážní a hydrodynamická měření ve vrtech, zatlačení vypočteného množství tamponážní pasty do vrtů ($2 \times 270 \text{ m}^3$) a měření pro kvalitu tamponáže.

2. etapa – práce k utěsnění podložních hornin v oblasti jam Marie II a Marie V a likvidace stvolů těchto jam do úrovně sloje Antonín

V této etapě se jedná o odvrtání vrtů č. 1, 2 a 3 pro likvidaci jámy Marie V o hloubce 210 m, zatlačení tamponážní pasty do intervalu 195 – 210 m přes pakr, měření kvality tamponáže, usazení cementového můstku v hloubce 185 m, perforace v intervalu 167 – 184 (sloj Josef), zatlačení vypočteného množství tamponážní směsi do intervalu 167 – 184 (po 100 m^3), usazení cementového můstku v intervalu 167 – 184, perforace pažnic v intervalu 110 – 162, zatlačení tamponážní směsi do intervalu 110 – 162.

Analogická bude likvidace jámy Marie II při odvrtání vrtů č. 4, 5, 6 a 7.

3. etapa – likvidace důlních chodeb ve sloji Josef

V této etapě je plánováno odvrtání vrtů č. 8 – 16. Likvidace důlních chodeb bude provedena ve směru od jam k čelbám chodeb. Posloupnost prací je následující – hloubení vrtu až do důlního díla, karotážní a hydrodynamická měření, zatlačení tamponážní pasty do jednotlivých vrtů (cca 600 m³ do každého vrtu po 100 m³ dávkách), kontrola kvality tamponážních prací.

Tabulka projektovaných vrtných prací

Objekt	Vrty		Rezervní vrty		Metráž vrtů celkem	Interval vystrojení pažnic kolonv
	Počet	Hloubka	Počet	Hloubka		
Jáma Marie II	4	215 m	1	215 m	1 075 m	0 – 200 m
Jáma Marie V	3	210 m	1	210 m	840 m	0 – 200 m
Zóna napájení	2	215 m	1	215 m	645 m	0 – 200 m
Důlní chodby	9	200 m			1 800 m	0 – 165 m
Celkem	18		3		4 360 m	

Projektované hloubky vrtů byly odvozeny od požadavků sovětského autorského dozoru na tamponáž intervalu 195 – 210 m pro izolaci zóny napájení a izolaci podložních hornin na jamách Marie V a Marie II. Projekt alternativně předpokládá možnost, že autorský dozor nebude na svém požadavku trvat. V tom případě budou vrty ukončovány již na bázi sloje Josef, kromě vrtu č. 18 a jednoho z vrtů č. 1-3. Tyto dva vrty budou vyhloubeny 3 m do starosedelského souvrství, což zajistí izolaci průvalového místa a izolaci podložních hornin na jamách dostatečně.

Projektované hloubky vrtů, vrtných do chodeb ve sloji Josef, mají být dle projektu dodrženy pouze v případě, že nebude jednotlivým vrtem zasaženo důlní dílo. O event. zkrácení vrtů, které nezasáhnou důlní dílo, rozhodne autorský dozor. V případě jednoznačného navrtání chodby budou vrty ukončeny.

Z předešlých odstavců vyplývá předpoklad, že při realizaci prací dojde s největší pravděpodobností ke zkrácení projektovaných délek vrtů.

Tabulka projektovaného množství tamponážní pasty

Izolační nebo likvidační práce	Objekt	Množství
Izolace zóny napájení – průvalové místo	Směrná JZ chodba	540 m ³
Izolace podložních hornin	Jáma Marie II	240 m ³
	Jáma Marie V	240 m ³
Likvidace stvolů jam	Jáma Marie II	970 m ³
	Jáma Marie V	920 m ³
Likvidace důlních chodeb ve sloji Josef	Všechny chodby	5 380 m ³
Celkem		8 290 m³

Tabulka receptur a parametrů tamponážní pasty

Komponenty	Receptura č. 1	Receptura č. 2	Receptura č. 3	Receptura č. 4
Jíl žlutý	367 – 400 kg	367 – 400 kg		
Jíl šedý			366 – 400 kg	366 – 400 kg
Cement SPC 250	100 kg		100 kg	
Cement SPC 325		100 kg		100 kg
Vodní sklo	10 kg	10 kg	10 kg	10 kg
Voda	840 – 853 kg	840 – 853 kg	840 – 854 kg	840 – 854 kg
Parametry				
Měrná hmotnost (kg/ m ³)	1280 – 1300	1280 – 1300	1280 – 1300	1280 – 1300
Roztékavost (cm)	9 – 11	7,5 – 11	7,4 – 8,3	7,5 – 9,4
Dynam. napětí smykové	35 – 153 Pa	30 – 157 Pa	76 – 197 Pa	67 – 151 Pa
Plast. pevnost za 1 min	0,2 – 0,4 kPa	0,2 – 0,4 kPa	0,3 – 0,4 kPa	0,3 – 0,4 kPa
Plast. pevnost za 10 dní	444 – 640 kPa	410 – 440 kPa	260 – 410 kPa	179 – 300 kPa

Již v průběhu zpracování prováděcího projektu požádala Geoindustria MZ ČIL o vydání závazného posudku k vrtným a tamponážním pracím. Inspektorát vydal závazný posudek čj. ČIL 485 – 13. 4. 1990, ve kterém povolil pouze provedení vrtných prací. Povolení tamponážních prací podmínil předložením odborného posouzení vlivu těchto prací na režim bazálních proplyněných termálních vod v centrální části sokolovské pánve. Prognózu vlivu likvidace průvalového místa a obou jam Marie II a Marie V, včetně dopadu do ochrany přírodních léčivých zdrojů lázeňského místa Karlovy Vary, požadoval oponovat. Teprve na základě výsledků oponentury hodlal rozhodnout (ve spolupráci se státní báňskou správou) o vlastní likvidaci průvalového místa a jámových stvolů.

Dále v uvedeném posudku Inspektorát striktně trval na dodržení těsnosti pažnicových kolon mezi slojemi Antonín a Josef. Tento požadavek znamenal změnu v původně navržené konstrukci vrtů – tj. rozšíření vrtného i pažnicového teleskopu a především řádnou a ověřenou zapažnicovou cementací kolony pažnic průměru 152 mm, která končila na hlavě sloje Josef. Tato změna konstrukce vrtů se pochopitelně promítla i do ceny 1 m vrtu.

Provádění vrtných a tamponážních prací

Již dne 17. dubna 1990 začaly vrtné práce na vrtech č. 17 a 18. Současně s vrtnými pracemi začalo budování tamponážního centra, které znamenalo vystavění přístřešku nad skládkou jílu (12 x 9 m), vyhloubení a vybetonování 2 zásobníků tamponážního výplachu (6 x 8,2 m), vyhloubení a vybetonování jímky tamponážního výplachu (6,2 x 4 m), vyhloubení a betonáž jímky vrtného výplachu (6,2 x 4 m), umístění zásobníků bentonitu, cementu a vodního skla, postavení skladů chemikálií, vrtného nářadí a náhradních dílů. Dále byla v tomto centru umístěna čerpací stanice, směšovací agregát a stanice kontroly.

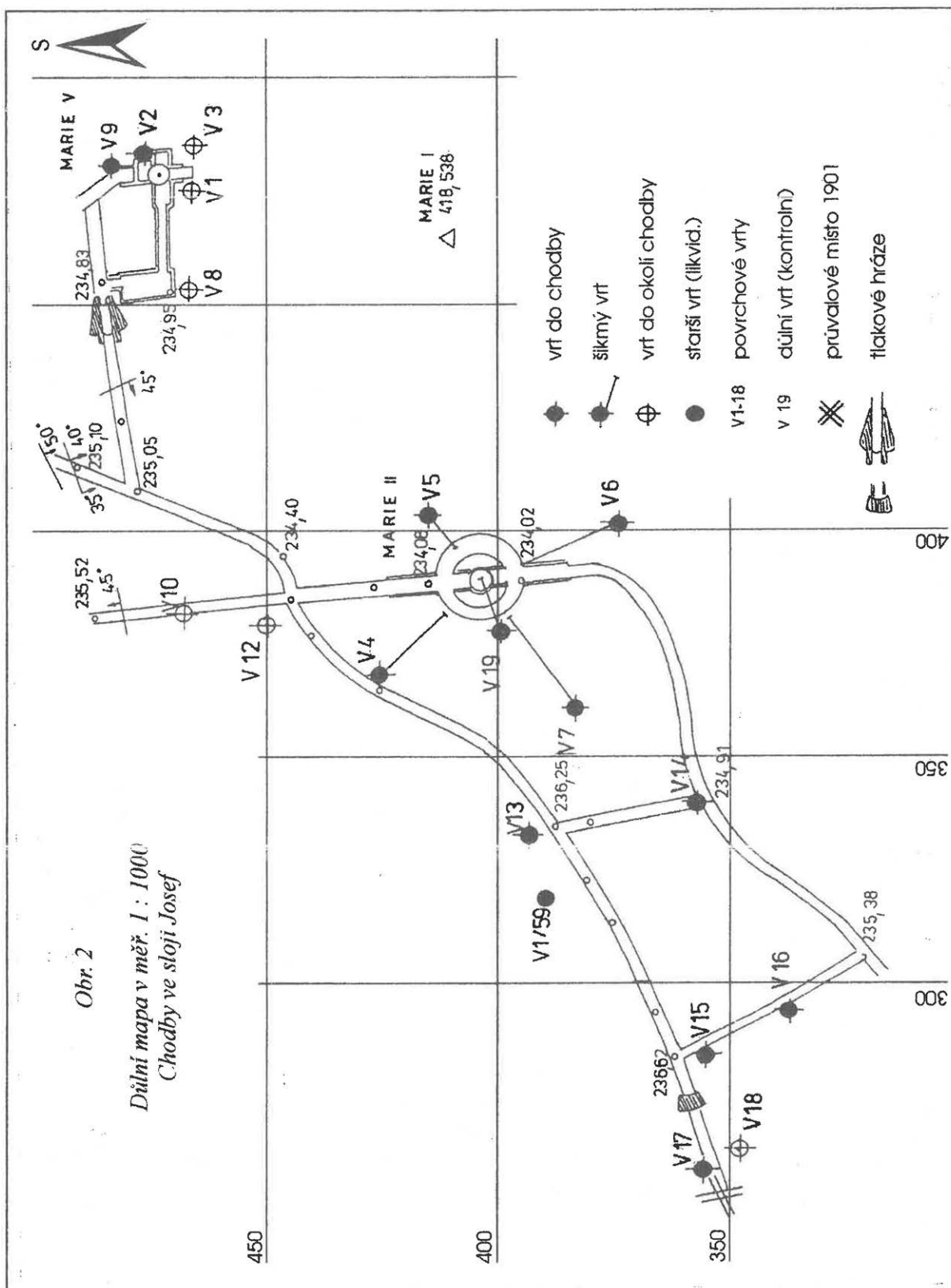
Při plynulém provádění vrtných prací bylo budováno tamponážní centrum tak, aby bylo ke konci června dokončeno a připraveno ke kolaudaci. Na schůzce konané dne 27. 6. 1990 (schůzky se konaly v týdenních intervalech) bylo navrženo, aby tamponážní práce začaly již 9. 7. 1990. Tento předběžný termín nebyl dodržen – počátek tamponáží byl posunut na začátek srpna 1990 z důvodu protržení zdiva do pasové chodby při vrtání vrtu č. 6. K této události došlo 28. 6. 1990 při hloubce vrtu 101,2 m. Sanační práce v hlubině trvaly až do konce července 1990 a vyžádaly si celkem 20 pracovních směn. Vrtné práce na vrtu č. 6 začaly 1. 8. 1990 a byly ukončeny 28. 8. 1990.

Tamponážní práce na vrtech č. 17 a 18 začaly bez schváleného plánu likvidace s tím, že se v tomto případě jedná pouze o injektážní práce do horského masivu, při kterých nebude likvidováno žádné důlní dílo. Dne 2. 8. 1990 byla na OBÚ v Sokolově doručena žádost o povolení hornické činnosti - Plán likvidace jam Marie II a Marie V a souvisejících důlních děl ve sloji Josef. Přílohou této žádosti byl závazný posudek MZ ČIL čj. 484 – 18. 6. 1990. Tento posudek souhlasil s provedením tamponážních prací za podmínek režimního sledování vlivu tamponáží na hydrogeologické poměry v centrální části sokolovské pánve. Za tím účelem musel být do režimní sítě zahrnut strukturní vrt HJ-2 v Horách a jáma Vilém.

Hornická činnost – Likvidace jam Marie II a Marie V a souvisejících důlních děl ve sloji Josef – byla povolena rozhodnutím OBÚ v Sokolově čj. 1785/469/90 dne 29. 8. 1990. Mezitím byly již ukončeny tamponážní práce na vrtech č. 17 a 18 – celkem do nich bylo zatlačeno cca 600 m³ tamponážní směsi.

Vrtné práce, které začaly již v průběhu dubna, skončily zhruba v polovině listopadu za současného provádění tamponáží. Časové návaznosti vrtných a tamponážních prací jsou znázorněny v následujících tabulkách vrtných a tamponážních prací. Během vrtných prací došlo ke dvěma událostem, o kterých je potřeba se zmínit. Jedná se o již popsané protržení zdiva do pasové chodby při hloubení vrtu č. 6 a havárii vrtu č. 4 při hloubce 123 m (zaklíněné nářadí), kterou se nepodařilo odstranit a proto musel být tento vrt opakován. V některých dalších případech docházelo ke zvýšení přítoku vody při průchodu vrtů v blízkosti důlního díla, ale je možné konstatovat, že odvrtat takové množství vrtů v bezprostřední blízkosti provozovaných těžních jam a značného množství živých důlních děl pouze s jedním průvalem do důlního díla, je výkon hodný obdivu. Přesnost práce měřické služby dolu Marie a osádek vrtných souprav byla na vysoké úrovni a součinnost všech zainteresovaných byla velmi dobrá. Navíc je nutné podotknout, že na povrchu byly vrtné soupravy umísťovány v povrchovém areálu hlubinného dolu, kde byly provozovány veškeré povrchové objekty - dílny, kotelna, trafostanice, správní budova, koupelny apod. Proto byly některé vrty na povrchu posunuty do míst, kam bylo vůbec možné umístit vrtnou soupravu a u šikmých vrtů musel být upraven úklon. Vzhledem k popsané situaci na povrchu nemohl být realizován vrt č. 11 (nacházel se pod vysokým napětím), který byl plánován do propojovací chodby mezi severním překopem a těsnícím hrázovým objektem v blízkosti jámy Marie V. Se souhlasem sovětského autorského dozoru bylo dohodnuto, že funkci vrtu č. 11 převezmou vrty č. 9, 10 a 12, do kterých bude natlačeno větší množství směsi a propojovací chodba bude dostatečně vyplněna (obr. 2).

Z hlediska pozdějších tamponážních prací byly se zvláštní pozorností sledovány propady vrtného nářadí při hloubení jednotlivých vrtů. Zaznamenané propady jsou uvedeny v následující tabulce.



Vrt č.	Interval propadu	Absolutní výška	Kóta počvy chodby
V-2	174,4 – 181,3	243,1 – 236,2	234,65
	181,3 – 182,5 vyzdívka	236,2 – 235,0	
V-4	160,2 vyzdívka	257,8	234,08
V-5	166,0 – 166,2	250,3 – 250,1	
	180,0 – 180,2 vyzdívka	236,3 – 236,1	234,10
V-7	166,2 – 169,2	251,2 – 248,2	234,02
	170,2 výdřeva	247,2	
	170,2 – 172,8	247,2 – 244,6	
V-9	181,0 – 184,5	237,2 – 233,9	234,65
	181,3 vyzdívka	235,3	
V-13	Nad cca 181,4	234,7	236,25
V-14	175,7 – 178,0	236,8 – 234,5	234,91
V-15	176,8 – 180,8	235,7 – 231,7	236,62
V-16	174,0 – 178,0	238,6 – 234,6	235,80
V-17	174,0 – 176,0	238,5 – 236,5	236,60

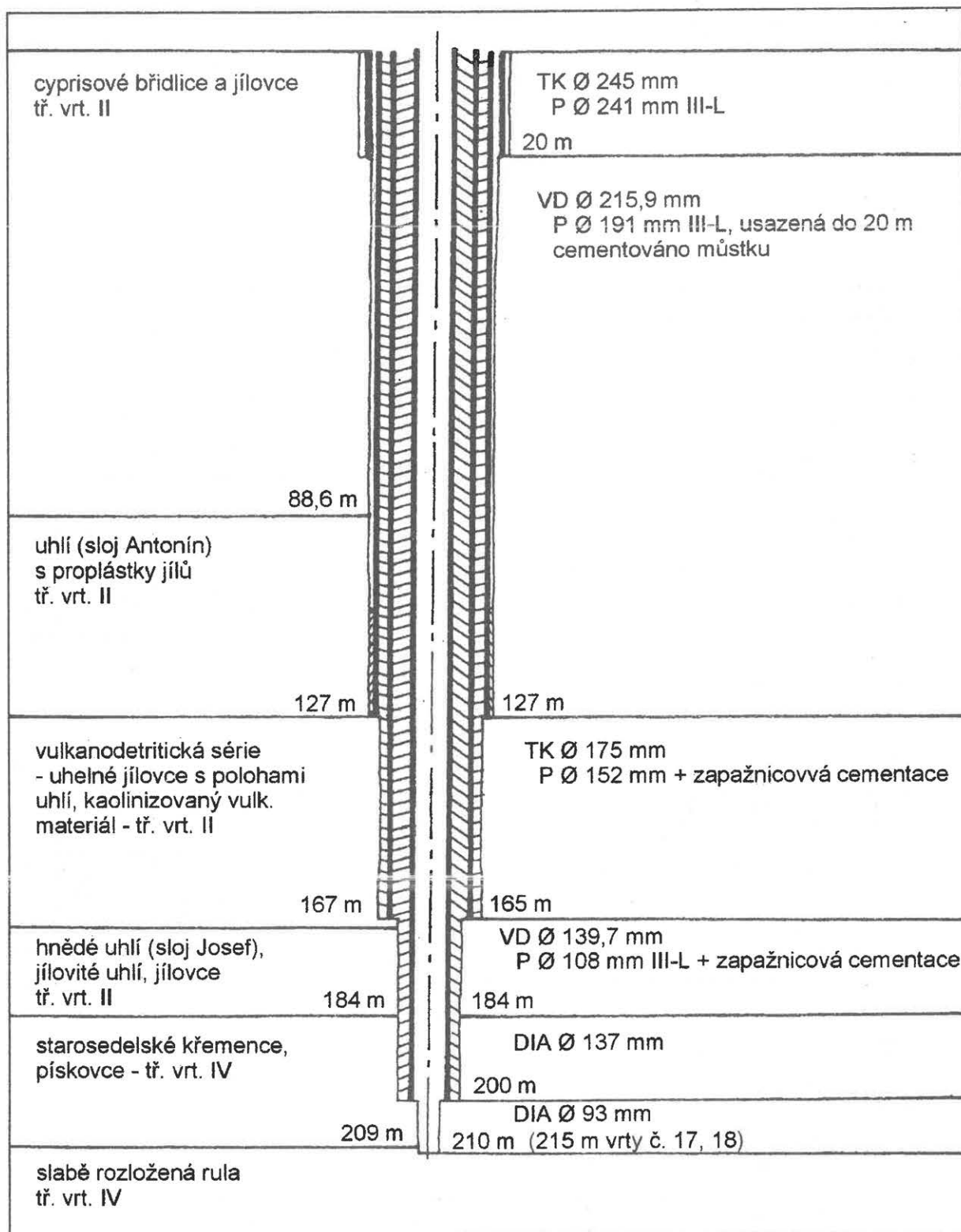
Z uvedené tabulky je patrná příbuznost navrtaných dutin se známými hodnotami výšek důlních děl. Také navrtané vyzdívky korespondují s vyzdívkami jámových stvolů a důlních děl v blízkosti jam. Určitou anomálií je údaj u vrtu č. 7, kde byla v hloubce 170,2 m identifikována dřevěná výztuž. Vzhledem ke kótám chodeb ve sloji Antonín a chodeb ve sloji Josef a v kontextu s poměrně podrobnými znalostmi okolí jámy Marie II je pravděpodobné vysvětlení, že identifikované dřevo pochází z hráně, vyplňující kavernu, která se vytvořila při hloubení jámy Marie II (obr. 3).

Při tamponážních pracích došlo pouze k jedné závažnější události. Jednalo se o vniknutí tamponážní směsi z vrtu č. 8 do hlavní rozvodny pod jámou Marie I. Touto směsí byl zcela zaplněn kabelový kanál v délce cca 15 m a transformátorová kobka. Vyklízení směsi z těchto objektů si vyžádalo 46 pracovních směn.

Tamponážní směs se zatlačovala po dávkách cca 100 m³ vysokotlakým potrubím o průměru 63,5 mm. Měření tamponážních parametrů se provádělo v manifoldu – měření tlaku, hustoty a průtoku tamponážní směsi. Kontrola přípravy a zatlačování směsi byla zajištěna nejen registrací technologických parametrů, ale i periodickým odběrem vzorků směsi, na nichž se po uplynutí 16, 48, 120 a 240 hodin kontrolovala hustota a plastická pevnost (kPa). Po ukončení tamponážních prací bylo provedeno karotážní měření na ověření hloubky tamponážní směsi ve vrtech.

Výsledek tamponážních prací

Režim podzemních vod v bazálním kolektoru (rovněž i kolektoru sloje Josef) byl do provedení tamponáží výrazně ovlivňován odpouštěním teplých proplyněných vod na jámě Marie V. Tato jáma byla celá desetiletí centrem depresního kužele, tvořeného hladinami podzemní vody v širokém okolí Dolu Marie o nadmořské výšce cca 328 m n.m. Z jámy Marie V byla odpouštěna terma o teplotě cca 28,5 °C, mineralizace cca 5,6 g/l a obsahu volného CO₂ 2,1 g/l. Průměrná vydatnost odpouštěných vod činila cca 1,0 – 0,5 m³/min. Vyplnění průvalových prostor a stvolů jam Marie II a Marie V výrazně změnilo hydrogeologický režim celé přilehlé oblasti. V následujících tabulkách



Obr. 3 Konstrukce vrtů v hl. měř. 1 : 1000

Vrtné práce

[illegible]

Tamponážní práce

[illegible]

jsou zaznamenány změny hladiny podzemních vod v bazálním kolektoru měřené na vrtech v bezprostředním okolí (obr. 4), změny ve vydatnosti odpouštěných vod na jámě Marie V, změny v celkové mineralizaci vod odpouštěných na jámě Marie V, změny v obsahu chloridových iontů ve vodách odpouštěných z jámy Marie V a změny obsahu volného CO₂ ve vodách odpouštěných z jámy Marie V.

Změny hladin na vrtech

Název vrtu	15.1.1990	15.6.1990	7.8.1990	25.8.1990	15.9.1990	15.12.1990	15.1.1991
20 P	338,37	338,84	336,99	342,51	342,54	346,30	346,28
35 H	332,84	331,67	332,18	337,23	338,20	341,38	340,38
35 KP	331,97	332,91	332,76	336,82	339,94	345,72	345,71

Měření vydatnosti odpouštěných vod na jámě Marie V

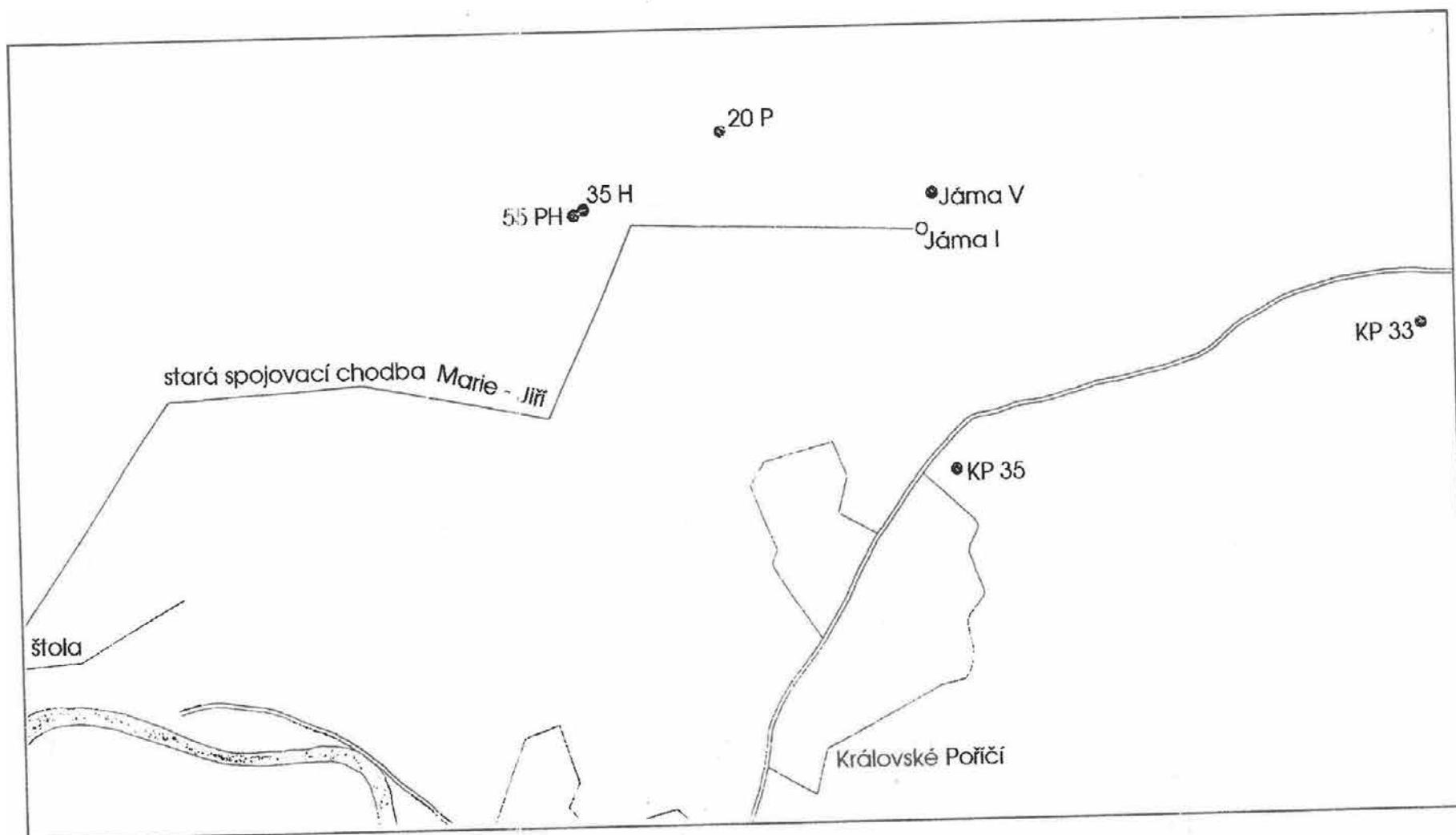
Datum	Vydatnost m ³ /min	Datum	Vydatnost m ³ /min	Datum	Vydatnost m ³ /min	Datum	Vydatnost m ³ /min
17. 4.	0,270	13. 8.	0,177	27. 8.	0,186	10. 9.	0,114
1. 8.	0,297	15. 8.	0,194	29. 8.	0,181	12. 9.	0,185
3. 8.	0,297	17. 8.	0,192	31. 8.	0,195	14. 9.	0,170
6. 8.	0,285	20. 8.	0,184	3. 9.	0,182	17. 9.	0,023
8. 8.	0,246	22. 8.	0,184	5. 9.	0,169	19. 9.	
10. 8.	0,185	24. 8.	0,176	7. 9.	0,136	Konec autom. měření	

Celková mineralizace vod odpouštěných na jámě Marie V (mg/l)

Datum	26.10.1989	14.2.1990	4.4.1990	29.8.1990	20.9.1990	18.10.1990	22.11.1990
Mineralizace	6203,7	6012,9	6050,3	6813,9	5937,0	2842,9	cca 500

Obsah chloridových iontů ve vodách odpouštěných na jámě Marie V (mg/l)

Datum	Obsah Cl iontů	Datum	Obsah Cl iontů	Datum	Obsah Cl iontů	Datum	Obsah Cl iontů
26.10.1989	723,2	22.8.1990	813,2	19.9.1990	689,3	7.11.1990	366,6
14.2.1990	712,5	29.8.1990	796,9	26.9.1990	629,4	14.11.1990	306,3
4.4.1990	602,7	5.9.1990	785,9	3.10.1990	520,4	22.11.1990	7,1
8.8.1990	1054,9	12.9.1990	742,3	10.10.1990	521,5	30.1.1991	8,4 zákal
15.8.1990	791,9	14.9.1990	666,4	17.10.1990	375,8	21.2.1991	Nedošlo



Obr. 4 Povrchová situace - vrty v okolí jámy Marie V

Obsah volného CO₂ ve vodách odpouštěných na jámě Marie V

Datum	Obsah CO ₂ mg/l	poznámka	Datum	Obsah CO ₂ mg/l	Poznámka
26.10.1989	2046	Separační stanice	9.10.1990	858	V paralelním potrubí
14.2.1990	2024		18.10.1990	286	
4.4.1990	2420		30.10.1990	986	Dál nestanoveno pro silný průtok
14.9.1990	3234		8.11.1990	660	
			22.11.1990	44	

Závěr**Provedenými tamponážními pracemi bylo dosaženo:**

- zaplnění a utěsnění všech chodeb, vyražených ve sloji Josef o celkové délce cca 800 m
- zaplnění a utěsnění jámy Marie V od počvy (233,5) do úrovně chodeb ve sloji Antonín (318,1 m n.m.)
- zaplnění a utěsnění jámy Marie II od počvy (233,85) do úrovně spodního okraje betonové uzávěry

Celkové množství spotřebované tamponážní směsi činilo 8 170 m³. Takto vybudovanými tamponážními clonami byl likvidován přítok teplých, mineralizovaných a proplyněných vod karlovarského typu do jámy Marie V. Vody, které do této jámy přitékají v současné době v naprosto zanedbatelném množství 0,1 l/min, nedosahují kriteria terem (jejich teplota činí pouze 14 °C), nejsou karlovarského typu a nepocházejí ze spodních kolektorů pánve. Jejich původ je s největší pravděpodobností ve svrchních partiích cyprisového souvrství.

Požadavek na 95 % snížení přítoků proplyněných teplých vod do jámy Marie V byl tímto vysoce překročen. Pokud jde o nebezpečí případného ovlivnění režimu karlovarských přírodních léčivých zdrojů, je možné konstatovat, že provedenými tamponážními pracemi mohlo být pouze sníženo. Zaplněním chodeb, vyražených ve sloji Josef a obou jam, spojených s těmito chodbami, směsí z přírodních materiálů, se stav v centrální části sokolovské pánve přiblížil stavu prostředí, který existoval před zahájením báňské činnosti ve sloji Josef na přelomu 19. a 20. století.