



VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ-
TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

Hornicko-geologická fakulta

Institut hornického inženýrství a bezpečnosti



Likvidace hlubinného dolu Marie Majerová

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Disposal of underground mine Marie Majerová

Autor:

Petr Kmošek

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Šancer Jindřich, Ph. D.

Ostrava 2015

Prohlášení

- *Celou bakalářskou práci, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.*
- *Byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména §35 - využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a §60 - školní dílo.*
- *Beru na vědomí, že Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užít (§35 odst. 3)*
- *Souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezentačnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci, obsažené v Záznamu o závěrečné práci, umístěné v příloze mé bakalářské práce, budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.*
- *Souhlasím s tím, že bakalářská práce je licencována pod Creative Commons Attributions-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported licenci. Pro zobrazení kopie této licence, je možno navštívit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>*
- *Bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu §12 odst. 4 autorského zákona.*
- *Bylo sjednáno, že užít své dílo - bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).*

V Mostě dne 30. 4. 2015

Petr Kmošek

Anotace

Bakalářská práce popisuje historii a veškeré technické úpravy dolu Marie Majerová, které bylo nutno provést při likvidaci tohoto posledního hlubinného dolu na Sokolovsku. Tato práce by měla podat ucelený přehled technických úprav dolu, které mnohdy byly ovlivněny tím, že se důl při likvidaci nacházel v oblasti, kde docházelo ke styku hlubinných děl s ochrannými pásmy lázeňského místa a povrchového dobývání. Měla by také objasnit, proč od doby, kdy byla ukončena těžba, byl z části důl Marie Majerová udržován v provozu až do dnes a jaké příčiny umožnily zahájení likvidace zbylé části dolu.

Klíčová slova: důl, likvidace, technická dokumentace, ochranné pásma, lom, povrchové dobývání, čerpací stanice.

Annotation

This bachelor's thesis describes history and entire technical treatments of the mine Marie Majerová, which were necessary to be performed within disposal of this last underground mine in Sokolov area. This thesis purveys self-contained overview of the mine's technical treatments which were often caused by fact that during disposal period the mine was located in area where the underground mining work converged with protection zone of spa resort and quarrying. The thesis clarifies reasons why the mine Marie Majerová has been partly operated from period of mining termination up to nowadays and what caused the disposal initiation of remaining part of the mine.

Keywords: mine, liquidation, technical documentation, protective zones, quarry, quarrying, pumping stations.

Obsah

1. Úvod.....	1
2. Historie hlubinného dobývání na Sokolovsku	2
2.1 Historie vzniku hnědého uhlí a geologické poměry v sokolovské pánvi	2
2.2 Historie hlubinného dobývání na dolu Marie Majerová	4
3. Aktuální stav dolu Marie Majerová	7
4. Přípravné práce pro následnou likvidaci	9
4.1 Likvidace důlních děl ve sloji Josef na dole Marie	10
4.2 Likvidace důlních děl ve sloji Antonín	15
4.2.1. Všeobecné údaje.....	15
4.2.2. Technická likvidace důlní části	16
4.2.3. Technická likvidace povrchových objektů.....	17
4.2.4. Základní opatření k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví.....	18
4.2.5. Odvodňování dolu a chemismus důlních vod	19
4.2.6. Větrání.....	19
4.2.7. Ekonomické zhodnocení.....	20
4.3 Změna plánu likvidace dolu Marie, prodloužení chodby C11/1	21
5. Nová technologie odvodnění hlubinného díla	24
5.1 Nová technologie Marie I.....	24
5.2 Nová technologie Marie II	28
6. Celkové zhodnocení likvidace dolu, přínosy a rizika.....	30
7. Závěr.....	31
Použitá literatura	32
Seznam obrázků	33
Seznam tabulek.....	33

Seznam použitých zkratk

ČBÚ	- Český báňský úřad
ČIL	- Český inspektorát lázní a zřidel
ČS	- čerpací stanice
HČS	- hlavní čerpací stanice
m.n.m.	- metrů nad mořem
MZ	- Ministerstvo zdravotnictví
NN	- nízké napětí
OBÚ	- Obvodní báňský úřad
PE	- polyetylén (materiál pro výrobu potrubí)
SV	- severovýchod
ÚDV	- úpravna důlních vod

1. Úvod

Na základě ztrátovosti těžby hnědého uhlí, nedostatku nových těžebních ploch a postupu lomových provozů k hlavní odtěžovací tepně hlubinného dolu Marie, byl důl zařazen do útlumového programu s následným rozhodnutím o ukončení těžby k 31. 10. 1991 a zahájena likvidace tohoto dolu. Pro likvidaci hlubinného dolu Marie v Královském Poříčí byl prvotně zpracován plán likvidace, který rozhodnutím Obvodního báňského úřadu v Sokolově ze dne 4. 2. 1992 povolil uvedenou hornickou činnost. Tento plán počítal pouze s částečnou likvidací, a proto byl několikrát doplňován o další technické projekty, podle kterých část likvidace probíhá i v současnosti.

Za dobu, po kterou probíhaly likvidace, byly na chod dolu Marie vynaloženy nemalé finanční prostředky, které sloužily především k udržení funkčnosti strojního vybavení, likvidaci důlních havárií a údržbě podzemních prostorů. Další náklady byly rovněž vynaloženy na elektrickou energii a mzdy, je proto na místě se zamyslet nad skutečností, proč byl důl Marie Majerová likvidován pouze částečně a jaké požadavky vedly k zachování části dolu do doby, než bylo možné přistoupit k likvidaci zbylých důlních provozů. Při úplné likvidaci dolu by došlo k velké úspoře finančních prostředků, které mohly být využity k jiným účelům při dobývání ložiska povrchovým způsobem, nebo při následné rekultivaci těžbou postiženého území.

Do současnosti bylo na dole provedeno několik dílčích stavebních úprav dle technických projektů likvidace. Úkolem této práce je podrobný popis způsobu likvidace jednotlivých částí dolu, jejich seřazení podle doby, kdy byly prováděny a objasnění, proč musel být důl Marie Majerová po dobu 24 let od ukončení těžby z části stále v provozu.

2. Historie hlubinného dobývání na Sokolovsku

První věrohodné zachované zprávy o výskytu hnědého uhlí v této oblasti pochází od německého lékaře a mineraloga Georgiuse Agricoly z roku 1545. Další pak ve spisu saského kurfiřta Augusta I., Petra Albína „Míšeňská horní kronika“ vydaného v roce 1590. Nejstarším písemným dokladem o těžbě hnědého uhlí na Sokolovsku je zápis v kronice města Horního Slavkova o propůjčení uhelného dolu u města Loket z roku 1642 a těžbě uhlí v okolí obcí Nové Sedlo a Loučky. Odtud pochází i nejstarší dochovaná důlní mapa zdejšího revíru. Začátky těžby hnědého uhlí se datují do počátku 19. století. První větší těžařská společnost se utvořila v období roku 1860 pod vedením anglických podnikatelů [1].

2.1 Historie vzniku hnědého uhlí a geologické poměry v Sokolovské pánvi

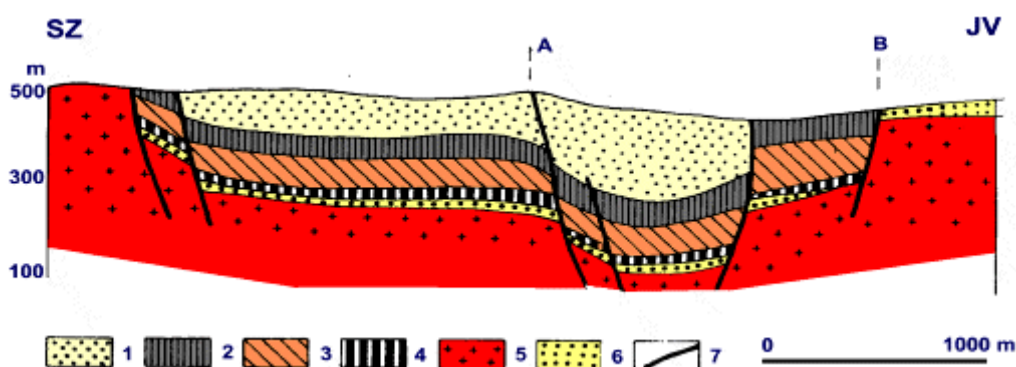
Pro přiblížení popisované problematiky je nutné se okrajově zmínit o vzniku uhlí, jeho rozdělení a uložení v Sokolovské uhelné pánvi. Vznik hnědého uhlí je datován od neklidných třetihor před 15 až 20 mil. let, kdy se v dlouhodobém biochemickém procesu, který lze přirovnat k velice pomalé destilaci, přeměňovaly rostliny a zbytky nižších živočichů rozsáhlých močálů na rašelinu a hnědé uhlí [2].

Hnědouhelná ložiska Sokolovsko-chebské pánve je možno rozdělit na pánev Sokolovskou a pánev Chebskou. Uhlonosné území leží zhruba v prostoru mezi městy Karlovy Vary a Cheb, na severu je omezeno Krušnými horami a na jihu Slavkovským lesem. Ložiska se vytvořila během tektonických pohybů v třetihorách podél jihovýchodního okraje dnešních Krušných hor. Sokolovská pánev je od Chebské oddělena hřbetem krystalických břidlic u Chlumu nad Ohří, na východě ji oddělují vulkanity Doupovských hor od Severočeské hnědouhelné pánve [2].

V Sokolovské pánvi jsou vyvinuty tři hnědouhelné sloje. První a z hlediska báňského hlavní sloj Antonín o průměrné mocnosti 30 metrů místně až 50 metrů. Pod touto slojí leží sloj Anežka, vyvinutá pouze v západní části pánve a oddělena od hlavní sloje 4 až 12 metrů mocnou vrstvou jílu a jílovců. Její mocnost se pohybuje mezi 6 až 8 metry. Tato sloj patřila k nejkvalitnějším uhelným zásobám pánve a byla v minulosti hlubinným způsobem z převážné části vydobyta. Nejspodnější a geologicky nejstarší sloj Josef oddělená od sloje

Anežka, resp. Antonín proplástkem tufitických jílovců a slepenců 6 až 25 metrů mocným, má v neporušeném uložení průměrnou mocnost 6 až 10 metrů. Okrajové části této sloje byly v minulosti převážně vydobyty a k dobývání zůstávají jenom zásoby západní části pánve, neboť v hlavních prostorech východní části pánve je tato sloj vázána ochrannými pásmy lázní Karlovy Vary [2],[3].

Uhelné sloje jsou protkány soustavou poruch podélného i příčného směru, z nichž nejpodstatnější je Grassetzká porucha, Bezejmená porucha a Kosí zlom. Tyto poruchy patří do soustavy podélných poruch. Příčné zlomy jako sokolovský a novosedelský shazují proti sobě a vytvářejí jakési koryto směřující do nejnižšího místa sloje za Grassetzkou poruchou. Podloží pánve tvoří v západní části revíru svory se svorovými rulami, značně zvětralé a zhruba od Královského Poříčí na východ pak žula lokálně zkaolinizovaná. Podloží proniká místy až na povrch a tím dělí pánev na několik menších částí. Starosedelské souvrství představuje nejstarší souvrství třetihorních usazenin, které dosahuje mocnosti až 20 metrů a je faciálně velmi proměnlivé. Reprezentují je převážně říční kaolinitické písky a štěrky, které se střídají s pevnými polohami a jílovitými propláskky. Cyprisové souvrství je nejmladší jednotkou třetihorních usazenin, která ukončila sedimentaci pánve. Dosahuje mocnosti až 120 metrů a je tvořeno různě barevnými jíly s vyšším stupněm plasticity. Svrchní partie se vyznačují zřetelnou vrstevnatostí. Ve spodní části nad hlavou uhelné sloje bývá 5 až 20 centimetrů mocná poloha uhelného jílu zvaného průvodce. Kvarterní sedimenty jsou čtvrtohorními usazeninami, které jsou náplavami řeky Ohře a ostatních toků v pánvi, jimiž jsou štěrky a písky s různým stupněm vytřídění [2].



Obrázek 1: Geologické poměry v sokolovské hnědouhelné pánvi 1 - cyprisové souvrství 2 - slojové souvrství 3 - vulkanogenní souvrství 4 - souvrství sloje Josefa 5 - biotitická žula 6 - starosedelské souvrství 7 - zlomy (A – novosedelský zlom, B – sokolovský zlom) Zdroj: Pecharová 2004

2.2 Historie hlubinného dobývání na dolu Marie Majerová

Uhlí se zde začalo ve větší míře těžit až po zániku rudných dolů. Hornická činnost byla původně zaměřena na těžbu kyzových lupků a výchozového kyzového uhlí spodní části sloje Josef, které byly zpracovávány na kamenec a skalici pro účely textilního průmyslu. První zmínka o nejstarším minerálním závodě ve Starém Sedle je z roku 1573. S dobýváním uhlí jako paliva se začalo ve druhé polovině 18. století. Po založení sklářského průmyslu v regionu se zvyšovala poptávka po uhlí [4].

Vytěžení mělce uložených částí uhelných slojí způsobilo nárůst investičních prostředků, které vedly po roce 1800 ke vzniku těžářstev. V šedesátých letech devatenáctého století vzniká první větší podnik, který zakládají angličtí průmyslníci Georga W. Griffith, Nicolas Leader a J. R. Eaton. Roku 1880 se výhradním majitelem dolů stává lord Griffith. Po nevydařeném prodeji podniku belgické společnosti, zakládá novou společnost Britania a jejím vedením pověřuje Bernarda Seebohma, který zdejší podniky vedl až do roku 1907 [4].

V roce 1889 byl založen nový hlubinný důl Marie I. hluboký 99 metrů. Na začátku roku 1898 se započalo hloubení šachty Marie II, která posléze dosáhla hloubky 185m, aby se umožnila exploatace sloje Josef bohaté na plynové uhlí. Těžba se zde prováděla pilířováním a odbírkou horních vrstev, které bylo provázeno častými průvaly teplých spodních vod, to vedlo k zákazu další těžby rozhodnutím báňského úřadu. Roku 1901 byla těžba na sloji Josef opět povolena a zároveň byla vyhloubena 176m hluboká větrací a vodní šachta Marie V. Dne 9 října 1901 byl při ražení chodeb narušen silný pramen teplé vody o vydatnosti 15 metrů krychlových za minutu. Přítok vody byl tak vydatný, že důlní čerpadla svým výkonem nebyla schopna pokrýt objem přítoků a voda nastoupila do výšky 80m po horizont lignitové sloje Antonín kudy odtékala. Až v roce 1903 se pomocí nových čerpadel podařilo šachtu odvodnit a roku 1906 byla voda konečně vyčerpána. Následně byl komisí pro ochranu karlovarských pramenů průval vod označen za termální a spojen s poklesem tlaku pramenů v lázeňské oblasti. Následně byl vydán zákaz těžby Josefské sloje na dolu Marie. Potíže způsobené dolům povrchovými i spodními vodami, vedly k regulaci řeky Ohře v úseku mezi Černým Mlýnem a Královským Poříčím provedené na počátku 20 století [4].

Koncem první světové války začala společnost Bohemia založena několika holandskými průmyslníky poprvé západně od dolu Bernard dobývat uhlí lomovým způsobem. Značné provozní potíže, které se nepodařilo překonat, vedly v roce 1918 k prodeji společnosti a novým majitelem se stala společnost Britania [4].

Na dole Bernard byla v roce 1920 postavena parní kotelna s těžním strojem a třídírna s denní kapacitou 400 tun. V roce 1922 byl důl Bernard zastaven a všechna těžba soustředěna na důl Marie I a II kde byla postavena nová třídírna s výkonem 1200 tun za směnu. V následném roce byly doly Marie vybaveny třemi parními a dvěma elektrickými stroji. Voda se čerpala pěti odstředivými čerpadly o celkovém výkonu 24 metrů krychlových. V letech 1925-1926 byla důkladně zmodernizována podniková elektrárna [4].

V meziválečném období byla těžba na dole značně rozkolísaná a těžařská společnost se potýkala s několika stávkami. Nejhorším obdobím pro těžaře byla světová hospodářská krize v roce 1933, kdy doly nevykazovaly téměř žádné zisky. Za okupace roku 1941 byla společnost Britannie zlikvidována a všechn její majetek na Sokolovsku převeden do vlastnictví společnosti s názvem Chebská báňská akciová společnost. Tato společnost byla v roce 1946 znárodněna a spojena s národním podnikem Falknovské uhelné doly a o dva roky později byl podnik přejmenován na Důl Marie Majerová [4].



Obrázek 2: Hlubinný důl Marie Majerova v roce 1967. Zdroj: archiv V. Suchý

Důl Marie Majerová byl v roce 1967 posledním hlubinným dolem v Sokolovském revíru. Koncem 70. let se při ražení chodeb začal používat razící kombajn, ten značně ulehčil manuální práci horníkům. Nově se také používaly kovové důlní výztuhy typu TH. Roku 1978 byla zrušena stará třídírna a pasovou dopravou se vytěžené uhlí začalo dopravovat na třídírnu Jiří, která se nacházela nedaleko Sokolova [4].

V roce 1991 definitivně skončila těžba a byl zahájen útlum hlubinného dolu. Důvodem byly neustále stoupající finanční ztráty a pokles těžby z nedostatku nových těžebních ploch.

3. Aktuální stav dolu Marie Majerová

Důl Marie je zastavený hnědouhelný důl, jehož všechny zbylé prostory jsou zařazeny rozhodnutím Obvodního báňského úřadu v Sokolově čj. 758/430/Šar/63 ze dne 25. 3. 1963 do kategorie plynujících dolů I. třídy nebezpečí. Platnost uvedeného rozhodnutí OBÚ je potvrzena protokolem ze dne 29. 1. 1991. V průběhu likvidace dolu došlo k zajištění jednotlivých oblastí s částečným využitím dolu k jiným účelům.

Od roku 1991 do současnosti sloužily části dolu Marie Majerová k odvodňování přítoků důlních vod ze starých důlních děl a k odvodňování průsaků vod z řeky Ohře a Lomnického lomu, které by mohly přetékat do nejhlubšího místa v lomu Jiří, a tím by narušovaly stabilitu vnitřní výsypky. Druhým faktorem, který rozhodl o zachování části dolu, bylo vydání závazného posudku Českého inspektorátu lázní a zřidel, v jehož požadavcích při likvidaci bylo zachování části dolu, a to té části, která tvořila spojnici mezi lomy Jiří a Marie. Na těchto důlních dílech musela být pro posouzení vlivu lomových provozů na přírodní léčivé zdroje prováděna pravidelná nivelizace, která sledovala pohyby podložní kry. Dalším požadavkem byla evidence kvantity a kvality čerpané důlní vody z těchto děl a jejich pravidelné chemické rozborů.

Postupem povrchového lomu Marie a odtěžením staré spojovací chodby byl původní důl Marie rozdělen na dva samostatné celky s dnes používanými názvy Marie I. a Marie II. Oba doly jsou samostatnými celky po stránce větrání, napájení elektrickou energií i povodím, pro které zajišťují odvodnění.

Důl Marie I. v současnosti nedisponuje žádným svislým úvodním důlním dílem vybaveným těžním strojem. Veškerá doprava obsluhy dolu a materiálu je prováděna štolou Bernard ústící až na povrch, která je vyztužena TH výztuží. Tato štola plní úlohu vtažného díla, kterým jsou do dolu přiváděny čerstvé větry. Všechna doprava materiálu po dole je prováděna pomocí důlních vrátků a lanovkových strojů s nekonečným lanem. Jako výdušná jáma v současnosti slouží štola Václav, která je vyztužena celokruhovou důlní výztuží KC-0-03. Větrní oblast výdušné štoly Václav je zvláštní umístěním hlavního ventilátoru v přepážce chodby C11 (Obrázek 3), pro jehož umístění v podzemí vydal souhlas Český báňský úřad v Praze rozhodnutím čj. SBS 17605/2011 ze dne 16. 6. 2011.



Obrázek 3: Umístění hlavního ventilátoru ve štole C11. Zdroj archiv P. Šeda

Čerpání důlních vod je prováděno čerpací stanicí, která je situována v nejnižším místě dolu Marie I. a soustřeďují se v ní vody z celého povodí. Retenční jímky mají minimální kapacitu 8.200 m³. Maximální hladina je signalizovaná na povrch. Čerpací stanice Marie I. je o celkovém instalovaném výkonu 30 m³/min. Čerpadla čerpají vodu do výtlačných řádů vyvedených na povrch do odtokového kanálu u bývalé budovy dolu hlubina Marie. Odtokový kanál je zaústěn do povrchové vodoteče a následně vyveden do Pstružného potoka. Současná technologie je dimenzována na výtlačnou výšku 104 m. Roční vyčerpané množství důlních vod je v průměru 1.300 tis.m³.

Důl Marie II., také nedisponuje svislým úvodním dílem, doprava osob a materiálu je realizována pomocí štol ústících na povrch. Důl je tvořen jednou větrnou oblastí se sacím systémem větrání. Z hlediska vzájemné polohy hlavních úvodních a výdušných důlních děl se jedná o diagonální systém větrání. Hlavním výdušným důlním dílem je štola Jan s hlavním ventilátorem umístěným v přepážce u ústí štoly na povrchu. Hlavním úvodním

důlním dílem je štola František. Z hlediska větrání se jedná o důl s jednoduchými poměry. S jiným doly není tento větrní systém propojen. HČS Marie II. je situována v nejnižším místě dolu, kde se soustřeďují vody z celého povodí.

Retenční jímky mají minimální kapacitu 11.000 m³. Vlastní čerpací stanice je osazena šesti horizontálními čerpadly o celkovém výkonu 36 m³/min. Současná technologie je dimenzována na výtlačnou výšku 90 m. Důlní voda se čerpá do dvou výtlačných potrubí vyvedených na povrch. Zachycené důlní vody se čerpají do usazovací jímky ČS Rafanda, odkud jsou čerpány na Úpravnu důlních vod Svatava (ÚDV Svatava). Roční čerpané množství důlních vod z ČS Marie II. je v současnosti cca 3.000 tis. m³.

4. Přípravné práce pro následnou likvidaci

Základním podkladem, který musel být zpracován před zahájením útlumu hornické činnosti, byl technický projekt likvidace. Před rokem 1989 docházelo k likvidaci dolů pouze sporadicky a prováděly se vždy dle likvidačních plánů bez obecně platné osnovy. Až prudký nárůst utlumovaných dolů si vyžádal vypracování jednotné osnovy projektů, které usnadňovaly porovnání výsledků likvidace v jednotlivých oblastech. Dokument se nazýval Technický projekt likvidace dolu a sociální program. Jeho cílem a strategií bylo zpracovat koncepční řešení likvidace dolu tak, aby mohl být schválen Státní báňskou správou. Řešil především technické otázky, ekonomiku, dopady na životní prostředí a sociální problematiku. Dle takového projektu byla zahájena likvidace důlních děl ve sloji Antonín a sloji Josef na dolu Marie [5].

Než Důl Marie získal součastnou podobu musel projít mnoha dílčími technickými úpravami vedoucími ke konečné likvidaci. Když pomineme částečné změny profilu a délek důlního díla způsobené likvidací místních zápar, haváriemi průvalů vod a jinými úpravami spojenými s údržbou dolu. Můžeme způsob likvidace důlního díla označit za pozvolnou variantu, při které dochází k postupnému plenění důlních děl, výklizu materiálu, strojů a zařízení. Zajištění jednotlivých oblastí dolu s částečným využitím dolu k jiným účelům.

Níže uvádím přehled báňské legislativy, která byla v roce 1991 při likvidaci dolu Marie aplikována:

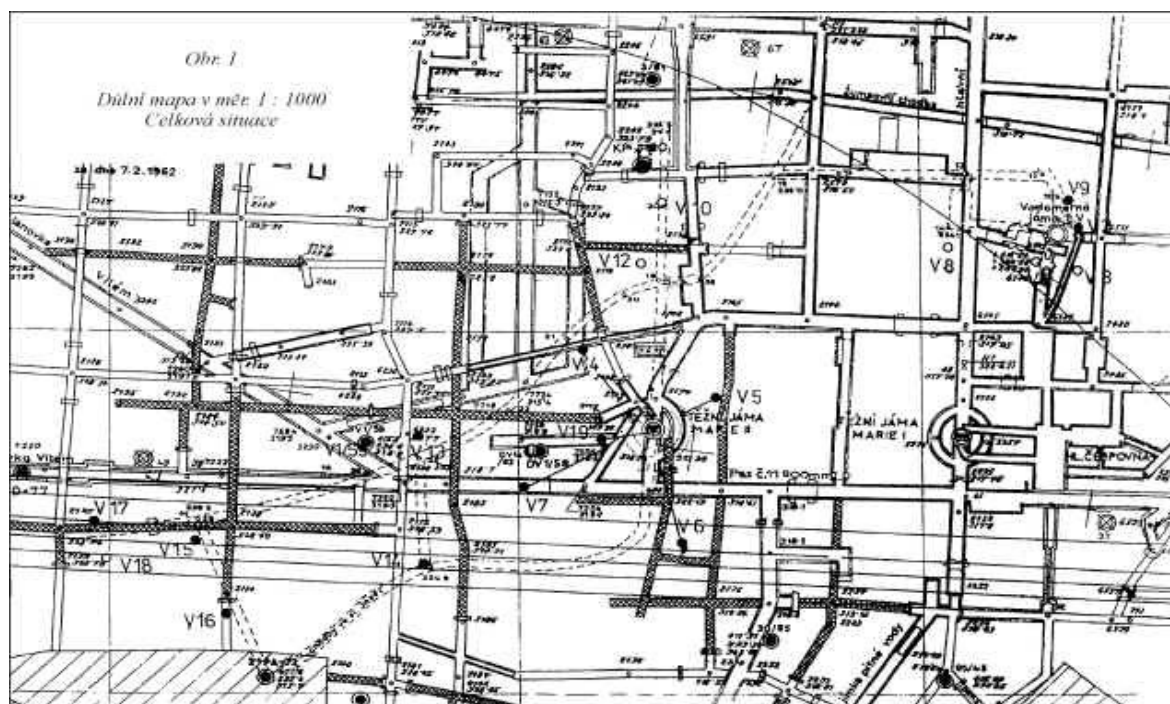
- Zákon č. 44/1988 Sb. o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon)
- Zákon ČNR č. 61/1988 Sb. o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě
- Vyhláška ČBÚ č. 104/1988 Sb. o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem
- Vyhláška ČBÚ č. 22/1989 Sb. o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při dobývání nevyhrazených nerostů v podzemí
- Předpis č. 541/1991 Sb. Zákon České národní rady, kterým se mění a doplňuje zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon)
- Předpis č. 542/1991 Sb. Zákon České národní rady, kterým se mění a doplňuje zákon České národní rady č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění zákona České národní rady č. 425/1990 Sb.

4.1 Likvidace důlních děl ve sloji Josef na dole Marie

Likvidace spočívala v tamponážních pracích, které byly realizovány v roce 1990. Účelem 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 [6].

V roce 1989 byla Jáma Marie II. provozována z povrchu do sloje Antonín. Proti vnikání vod ze sloje Josef byla utěsněna betonovou zátkou, umístěnou cca 5 metrů pod úroveň náraží ve sloji Antonín. Bývalá větrná jáma V. byla utěsněna na úrovni přístupové chodby ve sloji Antonín tlakovou hrází, kterou bylo možné odpouštět vodu ze sloje Josef za účelem udržení hladiny na kótě 328 m n.m. V blízkosti jámy Marie V. byla zřízena separační stanice, ve které se provádělo měření plynodajnosti odpouštěných termálních vod. Množství odpouštěných vod bylo limitováno Českým inspektorátem lázní a zřidel. V době před likvidací bylo zřejmé, že dochází v okolí jámy Marie V. ke zvyšování divokých nekontrolovatelných úniků termálních vod. Proto bylo již počátkem roku 1989

rozhodnuto utěsnit jámu Marie V. tak, aby bylo zamezeno veškerým nekontrolovatelným únikům termálních vod ze sloje Josef, při současném zachování možnosti odčerpávání vod a měření plynodajnosti na této jámě [6].



Obrázek 4: Schéma mapy celkové situace. [6]

V průběhu hodnocení nabídkových projektů, byly připravovány výhledové plány pro postupy lomových provozů. 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. V lednu 1990 navrhla společnost Geindustria Praha nový způsob likvidace obou jam a všech chodeb ve sloji Josef pomocí tamponážní směsi zatlačené do důlních prostor zapaženými vrtvy. O provedení likvidačních prací za pomoci této metody a těmito tamponážními směsmi bylo rozhodnuto dne 7. března 1990 [6].

Projektované hloubky vrtů byly odvozeny od požadavků na izolaci zóny napájení a izolaci podložních hornin na jamách Marie V. a Marie II. Projekt alternativně předpokládal možnost ukončení vrtů již na bázi sloje Josef, kromě vrtu č. 18 a jednoho z vrtů č. 1-3. Tyto dva vrtvy byly vyhloubeny 3 m do starosedelského souvrství, což zajišťovalo izolaci průvalového místa a izolaci podložních hornin na jamách. Projektované hloubky vrtů,

vrtaných do chodeb ve sloji Josef, měly být dle projektu dodrženy pouze v případě, že nebude jednotlivým vrtem zasaženo důlní dílo [6].

Tabulka 1: Vrty provedené při likvidaci důlních děl ve sloji Josef[6]

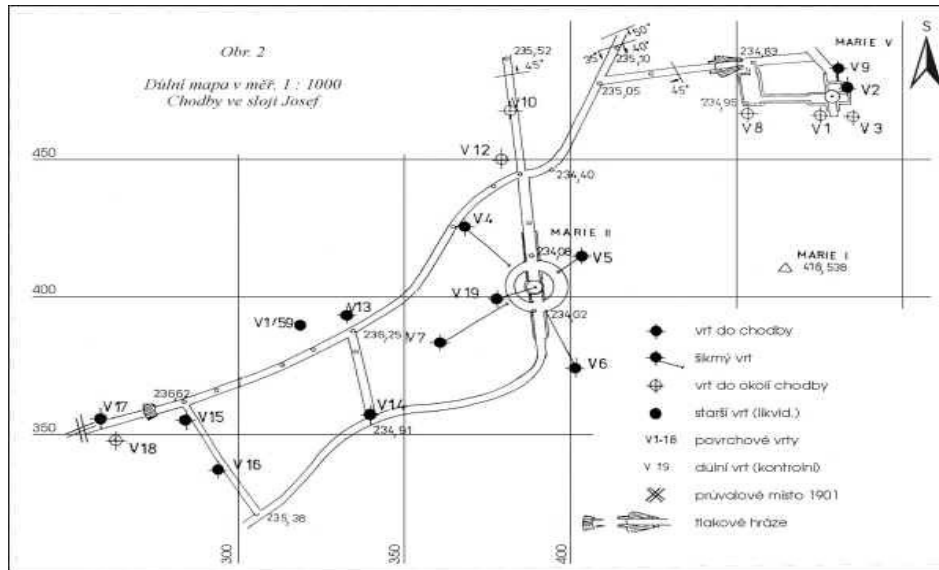
Objekt	Vrty		Rezervní vrty		Metráž vrtů celkem	Interval vystrojení
	Počet	Hloubka	Počet	Hloubka		
Jáma Marie II	4	215 m	1	215 m	1 075 m	0 – 200 m
Jáma Marie V	3	210 m	1	210 m	840 m	0 – 200 m
Zóna napájení	2	215 m	1	215 m	645 m	0 – 200 m
Důlní chodby	9	200 m			1 800 m	0 – 165 m
Celkem	18		3		4 360 m	

Již dne 17. dubna 1990 začaly vrtné práce na vrtech č. 17 a 18. Současně s vrtnými pracemi začalo budování tamponážního centra. 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 [6].

Tabulka 2: Množství tamponážních směsí zatlačených do vrtů[6]

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

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 směsí. Vrtné práce, které začaly již v průběhu dubna, skončily zhruba v polovině listopadu za současného provádění tamponáží. Během vrtných prací došlo ke dvěma mimořádným událostem, o kterých je potřeba se zmínit. Jedná se o 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, proto musel být tento vrt opakován. V některých dalších případech docházelo ke zvýšení přítoků vody při průchodu vrtů v blízkosti důlního díla [6].



Obrázek 5: Schéma chodeb ve sloji Josef a umístění vrtů. [6]

Z hlediska pozdějších tamponážních prací byly se zvláštní pozorností sledovány propady vrtného náradí při hloubení jednotlivých vrtů. Při tamponážních pracích došlo pouze k jedné závažnější události. Jednalo se o vniknutí 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. Směs se zatlačovala po dávkách cca 100 m³ vysokotlakým potrubím o průměru 63,5 mm. Měření parametrů tamponáží se provádělo v manifoldu – měření tlaku, hustoty a průtoku směsi. Kontrola přípravy a zatlačování směsi byla zajištěna nejen registrací technologických parametrů, ale i periodickým odběrem vzorků směsi, na nichž se kontrolovala hustota a plastická pevnost (kPa) [6].

Po ukončení prací bylo provedeno karotážní měření na ověření hloubky směsi ve vrtech. 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.. Tento prostor byl celá desetiletí centrem depresního kužele tvořeného hladinami podzemní vody v širokém okolí Dolu Marie. Z jámy Marie byla odpouštěna termální voda 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 [6].

Celkové množství spotřebované tamponážní směsi činilo 8 170 m³. Takto vybudovanými clonami byl likvidován přítok teplých, mineralizovaných a proplyněných vod karlovarského typu do jámy Marie V. Vody, které do této jámy přitékaly po aplikaci

tamponážních směsí, byly v naprosto zanedbatelném množství 0,1 l/h, nebyly karlovarského typu a nepocházely ze spodních kolektorů pánve. Jejich původ byl s největší pravděpodobností ve svrchních partiích cyprisového souvrství. Vyplnění průvalových prostor a stvolů jam Marie II a Marie V výrazně změnilo hydrogeologický režim celé přilehlé oblasti [6].

4.2 Likvidace důlních děl ve sloji Antonín

4.2.1. Všeobecné údaje

Další významnou částí likvidace dolu Marie byla částečná likvidace hlubinných děl ve sloji Antonín. Specifická je poloha důlního pole likvidovaného dolu nalézajícího se v předpolí lomových provozů, která významnou měrou zjednodušovala řešení pozemkových záležitostí a odpis uhelných zásob. Celou problematiku spjatou s likvidací dolu řešil projekt z roku 1991, který byl zpracován podle vzoru technického projektu Montanex s.r.o. Ostrava, a povolen rozhodnutím OBÚ v Sokolově čj. 143/469/92 dne 12. 11. 1991 [7].

Hlavním důvodem likvidace byly neustále stoupající finanční ztráty, které byly způsobeny především nedostatkem těžebních ploch. Postupy lomových provozů do vnitřku dobývacího prostoru omezovaly postupně kapacitu dolu Marie tak, že jediným řešením bylo ukončení těžby k 31. 10. 1991 s tím, že veškeré připravované zásoby uhlí budou vydobyty povrchoým způsobem.

Při úvahách o způsobu likvidace bylo voleno mezi dvěma variantami. První návrh byl provést částečnou likvidaci při zachování podstatných čerpacích stanic, nebo provést likvidaci včetně čerpacích stanic a tím zatopit celý důl vodou.

Po projednání návrhu likvidace se sousedními lomovými provozy a Českým Inspektorátem lázní a zříděl bylo rozhodnuto provést pouze částečnou likvidaci se zachováním čerpacích stanic pod Šikmou jámou Jiří, pod jámou Marie a v oblasti bývalého Drážního pilíře. Důvodem této volby jsou hydrogeologické poměry v dobývacím prostoru. Povrchový lom by při svém severovýchodním postupu v případě zatopení dolu Marie procházel stařinami zaplněnými vodou. Navíc by důlní vody po zaplnění stařin přetékaly přes Grassetskou poruchu a hromadily by se v nejhlubším místě sloje, což by velmi negativně ovlivňovalo stabilitu vnitřní výsypky lomu Jiří. Podmínkou Inspektorátu lázní a zříděl bylo zachovat

spojnici vedenou hlubinnými důlními díly mezi lomy Marie a Jiří. V této spojnici se musela provádět nivelace za účelem zjištění pohybů horského masivu při odlehčování skrývkovými řezy [7].

4.2.2. Technická likvidace důlní části

V této části se plán likvidace zabýval podrobným popisem likvidace technických částí dolu, která řešila časový harmonogram a objemy prováděných prací. Zde pro představu uvádím, jakým způsobem probíhala likvidace hlavních částí dolu.

- Likvidace porubů – Nebyla provedena, jelikož existence nezavalených porubů a komor byla výjimečná.
- Likvidace dlouhých důlních děl – Byla provedena vyklizením veškeré technologie z celé délky důlního díla. Postupným rabováním výstroje důlního díla s jeho současným odvozem k jámě. S výstrojí se současně rabovala i výztuž. Po té následovalo uzavírání důlního díla vždy po 100m, kde se jednalo o cihlové nebo tvárniceové uzavírací objekty, které snižovaly nebezpečí zápar v uhelných řezech při odrubání této části lomem Jiří.
- Likvidace vrtů - Jednalo se o vrty především zřizované jako větrní, nebo dopravní. Jejich likvidace byla totožná. Vrt byl obezděn na všech přístupových cestách v co nejužším kruhu. Spodek vrtu byl z povrchu zasypán popílkem tak, aby popílková zátka končila nad hlavou sloje. Na povrchu byl vrt uzavřen železným poklopem síly 10mm a označen tabulkou základních údajů o vrtu. Pažnice vrtu byly likvidovány až při průchodu lomových řezů.
- Likvidace prostorových důlních děl – Jednalo se o objekty trafostanic, skladů, čerpacích stanic, hlubinných dílen a strojoven lanovek. Vzhledem k tomu, že to byly především betonové, nebo zděné objekty, spočívala veškerá likvidace pouze ve vyklizení objektu a jeho uzavření hrázemi. Pouze objekty, které se nacházely v blízkosti důlního díla provozovaného i po likvidaci, se likvidovaly zaplavením celého prostoru popílkovou směsí.
- Likvidace úvodních důlních děl – Byla provedena v maximální možné míře demontáží výstroje lezního a těžního oddělení, kabeláže a potrubí. Na všech přístupech v hlubině byla jáma obezděna uzavíracími hrázemi. Na povrchu pak

utěsněna masivním betonovým poklopem o min. tloušťce 1m, který umožňoval přejezd těžkých mechanismů, jako dozér či nákladní automobil. V případě výdušné jámy, která byla na povrchu napojena do povrchového objektu větracím kanálem, pak byl tento kanál uzavřen stejným poklopem jako jáma. Střed jámy a kanálu ústícího na povrch musel být vyznačen tabulkou se základními údaji o objektu. Nedošlo však k úplné likvidaci zasypaním jámy inertní popílkovou směsí, neboť takto likvidované jámy se nacházely v dobývacím prostoru povrchového lomu Jiří. Ke konečné likvidaci docházelo až po přechodu prvního skrývkového řezu, kdy bylo zdivo jámového stvolu odřezáno a zbytek jámy zaplněn jílovými materiály z řezu.

4.2.3. Technická likvidace povrchových objektů

Další část projektu řešila, jakým způsobem mělo být naloženo s povrchovými objekty areálu a jakým způsobem měly být likvidovány inženýrské sítě. Tato kapitola obsahovala seznamy objektů a inženýrských sítí dotčených likvidací, hodnotila technický stav objektů, možnosti jejich dalšího využití a celkové náklady na likvidaci, které byly shrnuty do tabulek.

- Likvidace povrchových budov – Jimiž byly správní budovy, sociální budovy, sklady, dílny, rozvodny, kotelna, komíny, strojovny a podobně. S dalším využitím těchto budov se neuvažovalo, proto byly všechny budovy rozebírány s minimálními ztrátami stavebního materiálu. Tento materiál byl následně odprodáván přímo v areálu.
- Likvidace strojního zařízení – Kotle, těžní stroje a těžní věže, jeřáby, vrtačky a zařízení, které lze do této skupiny zařadit. Bylo až na výjimky hodnoceno jako zařízení bez dalšího možného využití, a proto byly sešrotovány. Způsob šrotování spočíval v rozřezání kovových částí plamenem a následné úpravě tak, aby cena tohoto šrotu byla co nejvyšší. Jedním z mála zařízení, pro které se našlo využití, byly parní stroje z roku 1893. Díky jejich historické ceně se využily jako muzeální kusy. Jeden ze strojů byl umístěn do hornického muzea v Košicích a druhý do hornického muzea v Krásnu u Horního Slavkova.
- Likvidace inženýrských sítí - Byla provedena úplným rozřezáním sítí umístěných nad povrchem. Sítě uložené do země byly likvidovány až při přechodu lomových

řezů tímto prostorem. Týkalo se to rozvodů elektrické energie, rozvodů požární vody, rozvodů pitné vody a páry.

4.2.4. Základní opatření k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví

- Základní opatření proti nebezpečí výbuchu plynů a prachů - Vedoucí větrání dolu určoval místa v dole, kde bylo v souladu s vyhláškou ČBÚ č.22/1989 Sb. nutno provádět pravidelné indikace důlních plynů a odběry vzorků důlních plynů. Na dolu Marie byla plynoměřičská služba, která prováděla indikaci důlních plynů a během směny hlásila výsledky na dispečink a zaznamenávala je do knihy plynoměřičů. V dole byly provozovány protivýbuchové hrázové dveře k oddělení vtažných a výdušných větrných proudů, v samostatných větrných odděleních. K uzavírání nepoužívaných děl se stavěly protivýbuchové hráze. Na dole bylo instalováno a provozováno 6 ks kontinuálních analyzátorů Irex 11CO pro měření oxidu uhelnatého a 6 ks analyzátorů Irex 11M pro měření metanu. Proti výbuchům uhelného prachu byly po celou dobu činného dolu na určených místech rozmístěny protivýbuchové vodní uzávěry a byly vybudovány revírní přípravné protipožární uzávěry. Uhelny prach v dílech z předchozí těžební činnosti byl zneškodněn posypem inertním materiálem.
- Ochrana proti důlním požárům a samovznícení uhlí – Všechny důlní chodby byly vybaveny požárním vodovodem a hydranty byly umístěny každých 50m a v jejich blízkosti byli uloženy požární hadice o min. délce 25m, včetně proudnic.
- Ochrana proti nebezpečí otřesů - Opatření proti nebezpečí otřesů se nestanovovala, protože území jimi nebylo ohroženo.
- Ochrana proti nebezpečí průvalů vod a hornin – Důl byl zařazen do kategorie, doly bez nebezpečí průvalů vod.
- Ochrana proti nebezpečí průtrží hornin, uhlí a plynů - Opatření proti nebezpečí průtrží, uhlí a plynů se nestanovovala, protože území jimi nebylo ohroženo.

4.2.5. Odvodňování dolu a chemismus důlních vod

- Nakládání s důlními vodami – Důlní vody byly z hlubiny dolu čerpány na povrch ze třech čerpacích stanic (dále jen ČS). ČS pod jámou Marie, která vyčerpala v roce 1990 2,2 mil m³ vody, ČS Jiří II 2,0 mil m³ a ČS Vodní chodby 0,2 mil m³. V zásadě lze říci, že veškeré důlní vody, které vtékaly do dolu, se skládaly z vod přitékajících ze sloje od jihu, tekli slojí podle Bezejmenné poruchy zhruba SV směrem, kde přetékal bývalým revírem Marie V. přes Grassetskou poruchu do retenčních chodeb při ČS Vodní chodby a vod přitékajících z oblasti Drážní pilíř, které přitékali podél poruch vytvářejících hluboké koryto v této oblasti. Z výše uvedených skutečností je zřejmé, že pokud by došlo k odstavení ČS pod jámou Marie, tak by mohly veškeré důlní vody přetékat do nejhlubšího místa v lomu Jiří a tím by narušovaly stabilitu vnitřní výsypky. ČS Jiří II byla napájena důlními vodami z Lomnického lomu a průsaky z řeky Ohře, které přitékaly Šikmou jámou Jiří, štolami Jan a František, eventuálně jinými chodbami. Do této ČS jsou přečerpávány i vody ústící z průzkumných důlních děl ve sloji Josef [7].
- Režim vypouštěných důlních vod – Pro každou ČS byl vypracován provozní řád, který určoval povolenou dobu čerpání, byl limitován kapacitou retenčních chodeb, přítoky vod a energetickými špičkami. Kontroly jakosti důlních vod jsou prováděny pravidelně i v současnosti. Výsledky pravidelných kontrol jakosti důlních vod jsou kromě OBÚ Sokolov, zasílány i referátu pro životní prostředí.
- Chemismus – Ukončením těžebních činností se na jakosti důlních vod projevila především menším obsahem nerozpustných látek. Na kvalitě vod z hlediska chemismu se nic nezměnilo, je možné konstatovat, že se zmenšily pouze výkyvy sledovaných jakostí. Možnosti pro zlepšení byli minimální, mohlo se jednat pouze o zklidnění vod v retenčních chodbách. Co se týče zmenšení obsahu nerozpustných látek ve vodě, bylo možné jejich obsah snížit odkalením vod ještě před vstupem do retenčních chodeb.

4.2.6. Větrání

Větrná oblast je souhrn větrných cest, které jsou ovětrávány jedním hlavním výdušným důlním dílem ústícím na povrch. Proto musí být na plynujícím dole hlavní ventilátor umístěn na povrchu při ústí hlavního výdušného díla. Z těchto podmínek vyplývá, že větrná

system dolo Marie byl tvořen dvěma větrnými oblastmi a to větrní oblastí výdušné jámy č. XII a větrní oblastí výdušného vrtu MVII 1/81. Větrání bylo řešeno v minulosti kombinací centrálního a diagonálního systému. Ostatní výdušná důlní díla ústící na povrch, (jáma č. XI. a vrty) z hlediska umístění ventilátorů a jejich provozního charakteru, jimiž bylo účelné zajišťovat regulaci průchodných větrných proudů, nebyla hlavními výdušnými důlními díly [7].

Důl Marie byl z hlediska výskytu metanu zařazen do kategorie plynujících dolů I. třídy nebezpečí. Metan se vyskytoval pouze na bývalém úseku Jindřich. Šlo převážně o sekundární metan, který se dostával do důlních děl ze starých a odrubaných polí při náhlém poklesu barometrického tlaku. Jednalo se pouze o místní koncentraci.

4.2.7. Ekonomické zhodnocení.

Financování likvidace dolu Marie zahrnovalo širokou škálu problémů a to od vlastní technické likvidace báňského provozu:

- ekologického výklizu opouštěného podzemí,
- likvidace hlavních důlních děl,
- likvidace šachetních budov s těžními věžemi a dalšími objekty,
- sanace a rekultivace pozemků dotčených hornickou činností, až po řešení sociálních problémů.

Z ekonomického hlediska je technická likvidace dolu čistě ztrátová činnost, na jejíž realizaci musí být vytvořeny finanční prostředky ještě v době těžby ze zpracování a prodeje nerostných surovin. Po ukončení hlubinné těžby bylo možné počítat jen s omezenými zdroji z prodeje strojů a materiálů z likvidovaného dolu, tyto zisky však celou činnost likvidace nemohli pokrýt. A protože v té době horní zákon, ani další báňské právní normy neobsahovaly žádné řešení pro vytváření finančních rezerv na sanaci, rekultivaci a likvidaci dolů. Byla naštěstí v roce 1991 likvidace dolu Marie financována ze státního rozpočtu na základě dlouhodobého plánování a přerozdělování státních prostředků ve formě odpisů [8].

4.3 Změna plánu likvidace dolu Marie, prodloužení chodby C11/1

Jednalo se o projekt na prodloužení chodby C11/1 štolou Václav. Vzhledem k malému rozsahu prací a k umístění raženého důlního díla do prostoru uvnitř lomu Jiří, bylo o povolení ražebních prací žádáno pouze formou Změny plánu likvidace. Na konci roku 1995 vydal OBÚ v Sokolově Rozhodnutí o povolení hornické činnosti čj. 2111/469/95 ze dne 8. 12. 1995 [9].

Důlní díla zastaveného dolu Marie spojovala lomy Marie a Jiří. Tímto páteřním spojením, bylo zajišťováno větrání dolu a nivelační měření sledující průhyby podložní kry. Měření bylo prováděno smyčkou uzavřenou mezi již zmíněnými lomy. V té době byla chodba C11/1 přerušena uhelným řezem a zakončena zděným portálem, kterým byl možný vstup do dolu Marie. Tato skutečnost byla velmi příznivá pro zajišťování veškerých prací spojených s údržbou dolu, dopravou materiálu a likvidacemi místních zápar. Při postupu vnitřní výsypky lomu Jiří do tohoto prostoru by došlo k přesypání vstupu skrývkovými hmotami. Z požadavků na zachování tohoto vstupu ohledně měření průhybů kry spočívaly plánované změny v prodloužení chodby C11/1 štolou Václav tak, aby její nové vyústění leželo v místě, které již vnitřní výsypka nezasáhne [9].

Původním záměrem bylo vybudovat štolu pouze za pomoci stavebních prací. To znamená v celé délce vyhloubit příkop v odpovídajícím klesání, do kterého pak instalovat tubus štoly. Po jeho zapažení a izolaci, pak celý tubus přesypat zeminou. Protože se ale jednalo o značnou hloubku uvedeného příkopu, který měl být navíc hlouben ve značném klesání, bylo rozhodnuto, že ta část která procházela uhelnou slojí a jejím bezprostředním nadložím, bude vyražena klasickým hornickým způsobem. Ražena byla za pomoci trhacích prací s odtěžením rubaniny hřeblovým a pasovým dopravníkem a budováním celokruhové důlní výztuže KC-0-03 (Obrázek 6). Po vystoupení štoly na takový horizont, kde již hloubení příkopu je snáze realizovatelné, bude použita technologie stavebních prací [9].



Obrázek 6: Budování celokruhové výztuže. Zdroj archiv P.Šeda

Při realizaci pomoci stavebních prací se vyhloubil příkop o minimální šířce při počvě 3,5m. Výkop byl proveden buldozerem, při větším objemu odebíraných zemin bylo použito lopatové rypadlo. Do výkopu vysypaného kamenivem se ukládala celokruhová výztuž KC-0-03, zapažená pažnicemi Union. Jednotlivé sekce výztuže se mezi sebou propojovaly třemi rozpínkami. Do nejspodnější části výztuže pak byla položena perforovaná ocelová roura průměru 0,3m, která plnila funkci odvodňování a z ní byly vody svedeny do nejspodnější části chodby C11, odkud se přečerpávaly do strouhy na lanovku Jindřich. Po vyztužení štoly a zapažení výztuže, byl tubus opatřen izolací proti průniku vody a přesypán zeminou (Obrázek 7) [9].



Obrázek 7: Pažení celokruhové výztuže. Zdroj: archiv P. Šeda

Vzhledem k tomu, že štola byla přesypána vnitřní výsypkou, došlo ke zvýšení jejího statického zatížení. Proto bylo zatížení výztuže v projektu počítáno od stropu štoly až po horizont konečného přesypání. V případě potřeby zatížení převyšující únosnost výztuže, byla výztuž zdvojena. To znamenalo, do výkopu uložit výztuž KC-0-05 a do jejího středu centricky postavit výztuž KC-0-03. Tím vzniklo mezikruží, které se vyplnilo armovaným betonem B 170. Tímto způsobem bylo možno dosáhnout únosnosti převyšující 700 kN/m^2 [9].

Pro výpočet statického zatížení výztuže bylo zapotřebí nejprve provést posouzení stability jižních svahů lomu Jiří, kudy byla vedena štola Václav a stanovit koeficient dlouhodobé bezpečnosti. Toto posouzení provedl Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most. Na základě jejich výpočtů bylo možno konstatovat, že zářez vytvořený v zeminách sesuvu ve všech dosažených stupních bezpečnosti vyhovuje vyhlášce ČBÚ č.26/1989 a koeficient

dlouhodobé bezpečnosti byl stanoven na ($F \geq 1,5$) při sklonu 1 : 2,0 pro realizaci štoly Václav [11].

Statické zatížení výztuže pak bylo možné stanovit ze vztahu:

$$Q_{max} = h_{max} \cdot \rho \cdot g \cdot F$$

Kde ρ - objemová hmotnost výsypkových zemin

h (max) - maximální mocnost nadloží

F - stupeň bezpečnosti

g - gravitační zrychlení

Únosnost výztuže štoly byla stanovena dle Znaleckého posudku Ing. Adolfa Radla Csc. č.1466-039/01. Celková délka štoly činila 199,2m, úseky 0m – 10m a 50m – 64m byly dle výpočtů místa, kde docházelo k největším statickým zátěžím až 594 kN/m². Tyto úseky byly budovány zdvojenou výztuží s betonovou armovanou výplní a byly náročné jak ekonomicky, tak z hlediska prováděných prací [10].

5. Nová technologie odvodnění hlubinného díla

5.1 Nová technologie Marie I

Nová technologie odvodnění, která se v současnosti instaluje na dolu Marie, by měla nahradit starou ČS pod jámou. Stará čerpací stanice je situována v nejnižším místě dolu Marie I. a soustřeďují se v ní vody z celého povodí. Přechodem vnitřní výsypky povrchového lomu Jiří přes ochranné pásmo bylo možné přistoupit k likvidaci ČS Drážní pilíř. Likvidace proběhla pleněním výstroje, výztuž byla ponechána a její likvidace bude provedena až při dobývání oblasti povrchovým lomem. Ústí chodby Drážní pilíř je na lanovce Jindřich uzavřeno hrázovým objektem z tvárnic a další hrázový objekt je postaven v polovině chodby ústící do ČS Drážní pilíř.

Předešlá čerpací stanice Marie I. měla celkový instalovaný výkon 30 m³/min. Čerpadla čerpala vodu do výtlačných řádů vyvedených na povrch do odtokového kanálu u bývalé budovy dolu hlubina Marie. Odtokový kanál byl zaústěn do povrchové vodoteče a následně vyveden do Pstružného potoka. Minulá technologie byla dimenzována na výtlačnou výšku 104 m. Provoz hlavní čerpací stanice zajišťovala obsluha ve všech i nepracovních nočních směnách. V letech 2005 až 2012 bylo ČS Marie I. vyčerpáno v průměru 1.200 tis.m³/rok, max. vyčerpáné roční množství bylo 1.300 tis.m³. K novému zajištění odvodnění dolu Marie I. jsou použita čerpadla s navrhovanými parametry: H = cca. 114m, Q = cca. 120l/sec, U = 690V, P = cca. 270 kW. Nové řešení odvádění důlních vod z prostoru retence ČS Marie I. Je zajišťováno pomocí nových odvodňovacích technologií vybudovaných ve stávající těžní jámě Marie I. V těžní jámě Marie I. jsou umístěny 3 odvodňovací výtlačné řády, z nichž 2 jsou vybaveny čerpací technikou a 1 řád slouží jako pozorovací. Ocelová výstroj lezního oddělení (odpočívadla, žebříky, oddělující přepážky) jsou ponechána stávající. Ocelové pažnice jednotlivých řádů jsou v jámě přichyceny novými rozpínkami. Montáž rozpínek v prostoru jámy pro investora stavby provedla Závodní báňská záchranná služba sídlící ve Vintířově. Jednalo se o práci nad volnou výškou, kterou provedla lezecká četa [12].

Samotná jámová tůň byla před zahájením stavby vyčištěna, jednalo se o vyčištění zhruba 7 metrů záhozu, který byl do jámové tůně aplikován v minulosti. Hodnoty hloubky jámové tůně byly dány počvou nátokové chodby, která se dle prvotního návrhu měla vyrazit v rostlém uhlí a měla spojit stávající studny retenčních chodeb s jámovou tůň. Po vyražení úvodních dvou metrů však muselo dojít ke změně projektu nového odvodnění Marie I. Změna projektu byla vyvolaná skutečností, že při ražení důlního díla se při počvě objevila stará nezdokumentovaná zděná chodba (Obrázek 8).



Obrázek 8: Stará nezdokumentovaná zděná chodba. Zdroj: archiv P. Šeda

Do staré zděné chodby byl proveden otvor o velikosti cca 0,7 x 0,7 m pro zjištění směru a stavu staré chodby. Na základě průzkumu bylo zjištěno, že chodba vede do čerpací studny a je směřována přibližně ve stejném směru, jako je směr navrženého důlního díla. Z tohoto důvodu bylo rozhodnuto, že nalezená chodba bude využita pro odvedení vody z retenčních chodeb do jámové tůně. Z celkové plánované délky důlního díla byla vyražena pouze zátinka o délce cca 2m. Vyražena zátinka byla vyztužena ocelovou lichoběžníkovou výztuží LC – 0 – 01 (tzv. jihomoravská) v nepoddajném provedení s tvarem tyčí K21, zapažená ocelovými pažnicemi UNION. Rozteč mezi sekcemi výztuže je 1 m (Obrázek 9).



Obrázek 9: Vyražená a zapažená zátinka, obetonovaný vstup do staré chodby. Zdroj: archiv P. Šeda

Čerpací technika s výše uvedenými parametry, je umístěna v čerpacích vrtech, a je v takovém provedení, aby vyhovovala chemismu čerpaných vod. Pozorovací vrt je vystrojen příslušnou částí automatizace provozu a signalizace. Současně slouží jako rezerva pro případ potřeby navýšení kapacity čerpaných důlních vod. Na povrchu se ústí vrtů opatřilo na úrovni okolního terénu zhlavím umožňujícím uzamčení. Ve vystrojeném vrtu vede stoupací potrubí v korozivzdorném provedení, ke kterému je přichycen silový kabel napájení motoru čerpadla a kabel telemetrie. Na konci stoupacího potrubí je osazena polní instrumentace jednotlivých čerpadel umožňující i automatický zimní provoz. Z každé šachty jde PE potrubí uložené v zemi ke stávajícímu odtokovému kanálu. Nasazena jsou 2 čerpadla stejného typu. K obsluze dvojice čerpadel slouží jedna rozvodna, umístěná v typizovaném, zatepleném, temperovaném domku, osazeném rozvaděčem NN s příslušenstvím [12].

5.2 Nová technologie Marie II

Realizace nového způsobu odvodnění dolu Marie II, která probíhá v současnosti je řešena pomocí nových odvodňovacích vrtů z povrchu. Vychází ze stávajícího stavu kdy HČS Marie II. (Obrázek 8) je situována v nejnižším místě dolu, kde se soustřeďují vody z celého povodí. Retenční jímky mají minimální kapacitu 11.000 m³. Kóta počvy nátokové chodby je 318,8 m.n.m. a kóta podlahy čerpací stanice je 324 m.n.m. Vlastní čerpací stanice je osazena šesti horizontálními čerpadly o celkovém výkonu 36 m³/min. Současná technologie je dimenzována na výtlačnou výšku 90 m. Důlní voda se čerpá do dvou výtlačných potrubí vyvedených na povrch na kótě 408 m.n.m. Zachycené důlní vody se čerpají do usazovací jímky ČS Rafanda, odkud jsou čerpány na Úpravnu důlních vod Svatava (ÚDV Svatava). Roční čerpané množství důlních vod z ČS Marie II. je v současnosti cca 3.000 tis. m³ [13].



Obrázek 10: Původní hlavní čerpací stanice na dole Marie II. Zdroj: archiv P. Šeda

Realizací stavby dojde k opuštění přečerpávání vod z ČS Marie II na ČS Rafanda a bude použito automatické, jednostupňové čerpání pomocí vrtů napojených přímo do stávajícího výtlačného potrubí na ÚDV Svatava. Cílem je zjednodušení celé soustavy čerpání, zlepšení bezpečnosti a provozní spolehlivosti. Snižít počet prvků (zdrojů poruch) a současně i energetickou náročnost čerpání těchto důlních vod.

Vyloučením dvoustupňového čerpání a použitím čerpadel konstruovaných na požadovanou výtlačnou výšku se předpokládá také zjednodušení celého zařízení. Automatické řízení a dálkové sledování provozu čerpacích vrtů zároveň nevyžaduje zajištění provozu prostřednictvím obsluhy. Změnou koncepce a způsobu čerpání důlních vod z dolu Marie II. dojde k optimalizaci provozu ÚDV Svatava v kombinaci s úpravou důlních vod z ČS Lomnice.

Cílem stavby je nahradit stávající mechanicky opotřebovaná zařízení, optimální čerpací technikou konstruovanou na požadovanou výtlačnou výšku. Předpokládaný objem čerpaných důlních vod po likvidaci dolu Marie II. je odhadován na cca 3.500 tis. m³. Výškový rozdíl mezi kótou umístění stavby a kótou počvy stávající retence je 104 m. Vrty budou převrtány do počvy pro potřebu vytvoření kalníků. Průměr vrtu se mění od 1080 mm do 620 mm. V místě průchodu retencí bude pažnice perforována a upravena tak, aby byly splněny všechny provozní hodnoty použitých čerpadel. Dva z čerpacích vrtů budou vystrojeny čerpací technikou s takovými parametry, aby podchycené důlní vody z retence ČS Marie II. byly průběžně odčerpávány a směřovány na ÚDV Svatava. Třetí vrt bude sloužit jako pozorovací s tím, že bude vystrojen příslušnou částí automatizace provozu a signalizace. Současně bude sloužit jako rezerva pro případ potřeby navýšení kapacity čerpaných důlních vod. Na povrchu se ústí každého vrtu opatří pod úrovní okolního terénu betonovou šachtou krytou fošnami zabezpečenými uzamčením. Ve vystrojeném vrtu povede stoupací potrubí v korozivzdorném provedení, ke kterému bude přichycen silový kabel napájení motoru čerpadla a kabel telemetrie. V betonových šachtách na konci stoupacího potrubí bude osazena polní instrumentace jednotlivých čerpadel umožňující i automatický zimní provoz. Z každé šachty půjde PE potrubí uložené v zemi ke stávajícím výtlakům z ČS Rafanda. Napojení na stávající výtlačky bude přes dálkově ovládané ventily uložené v zemních šachtách. K obsluze dvojice čerpadel bude sloužit jedna rozvodna, umístěná v typizovaném, zatepleném, temperovaném domku. [13].

6. Celkové zhodnocení likvidace dolu, přínosy a rizika

Likvidace dolu proběhla dle platných zákonů, pracovních postupů, provozních řádů a projektových dokumentací. I když se celkově k likvidaci přistupovalo velmi zodpovědně a při studiu podkladů jsem neshledal žádné rozdíly v popisovaných postupech a skutečnostech, tak ani po likvidaci se nevyhneme některým možným rizikům.

Problematiku rizik je nutno pojmout zejména z hlediska možných příkladů, které jsme schopni v určitém systematickém přístupu zaregistrovat a zhodnotit. Nelze opomenout, že vliv hornické činnosti zanechává řadu vlivů, které nelze úplně a detailně popsat. Úplná likvidace dolu Marie Majerová v Královském Poříčí proběhne postupným přechodem porubní fronty lomu Jiří přes toto území. Tím, že byla určitá fáze likvidace provedena pouze s částečným rabováním ocelových výztuží a výklizem důlního vybavení, bude přechod přes toto území povrchovým lomem Jiří náročný na potřebnou mechanizaci k dodatečnému plenění ocelových výztuží a vybavení dolu. Vlivem otevření důlních děl či stařin lomovou činností, by mohlo docházet k průtahům vzdušin v dosud nezaplňených prostorách bývalého dolu a následným požárům. V takových situacích je nutno vždy ihned provést zaplnění, utěsnění důlních děl a dutin materiály schválenými pro likvidaci důlních děl.

Dalším možným rizikem bude likvidace dolu Marie II., kdy se uvažuje se zachování stávajících chodeb a převedením čerpání důlních vod na bezobslužný automatický systém. Momentálně odtěžení této hlubinnou těžbou postižené oblasti není možné, jelikož zasahuje do obydlené části Sokolova. V tomto případě by mohlo docházet vlivem dožití ocelové výztuže k porušení stability stropů jednotlivých chodeb a k následnému sesednutí nadložních vrstev. Nejedná se zde o prostory velkých objemů, avšak problematické by mohlo být jejich mělké uložení pod povrchem cca do 90m. Tyto změny povrchu by pak měli za následek porušení statiky a stability budov, nebo poškození přilehlé infrastruktury.

Pomineme-li výše popsané rizika, tak likvidace zastaveného dolu Marie je pro společnost Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s. velkým přínosem v úsporách finančních nákladů vynaložených na údržbu zbylé části dolu, ale i přínosem z hlediska bezpečnosti práce vzhledem k omezení počtu pracovníků pracujících trvale v podzemí se zvýšeným rizikem pracovních úrazů.

7. Závěr

Z obsahu této bakalářské práce vyplývá, že technické projekty použité při likvidaci dolu Marie Majerová byly vypracovány dle problematiky, kterou sebou nesla hlubinná těžba a její následný útlum v prostorách, kde docházelo ke styku s přírodními léčivými zdroji lázeňského místa a povrchového dobývání.

Úplná likvidace dolu, která probíhá v současnosti, byla umožněna přechodem povrchového lomu Jiří přes již zmiňované ochranné pásma pro přírodní léčivé zdroje lázeňského místa, a proto pozbylo nutnosti udržovat zbylé podzemní prostory. Důl Marie Majerová po ukončení těžby, tedy celých 24 let sloužil pouze jako hlubinné dílo zajišťující odvodňování části sloje Antonín kvůli ochraně vnitřní výsypky povrchového lomu Jiří a pro posouzení vlivu lomových provozů na přírodní léčivé zdroje lázeňského místa Karlovy Vary.

Zvláštností je i skutečnost, že k likvidaci větší části dolu Marie nedojde ani zatopením, nebo vyplněním důlních prostor základkou, jako je to u většiny problematických likvidací důlních děl. Ale k úplné likvidaci důlního díla v tomto případě dojde přechodem porubní fronty povrchového lomu Jiří přes území dolu. Tato skutečnost je pozitivní z hlediska nákladných rekultivačních prací dotčeného území, kdy dojde ke sloučení rekultivace povrchového i hlubinného dobývání a tím k větší možnosti využití tohoto území v budoucnosti. Nemalý přínos pro krajinu, povrchovým odtěžením důlních děl bude i snížení rizik spojených s výrony důlního ovzduší a nestability povrchu způsobeného sesedáním nadložních vrstev.

Likvidace dolu Marie bude ekonomickým přínosem pro společnost Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s. jelikož nesla břemeno v podobě udržování části hlubinného díla, ke splnění kritérií zadaných při návrhu na likvidaci. Tyto aspekty, které způsobily, že důl Marie byl po ukončení těžby provozován pouze pro odvodňování a nivelaci části hnědouhelné pánve, měli vliv na vynaložení značných finančních prostředků k udržení funkčnosti hlubinného díla. Likvidací tudíž dojde k úsporám těchto prostředků plynoucích především z nákladů vynaložených na údržbu části dolu Marie Majerová a jejich možnému následnému využití při povrchovém dobývání ložiska, nebo rekultivaci dolového území.

Použitá literatura

- 1 KRYL, V.; JISKRA, J.: *Vliv báňské činnosti na devastaci terénu a jeho další možné využití v regionech Sokolov a Karlovy Vary*. Závěry řešení grantového projektu č.105/01/205 řešeného ve spolupráci VŠB-TU Ostrava a Sokolovská uhelná, akciová společnost, Sokolov 2003.
- 2 JISKRA, J.: *Briketování, sušení uhlí extrakce montánního vosku na Sokolovsku*. 2.vyd. nakladatelství Historia. Vřesová 1995.
- 3 BERAN, P.: *K vývoji národního podniku Sokolovský revír, Důl Marie Majerová v Královském Poříčí 1946-1967*. Sokolov, 1987.
- 4 GROSS, A.; et al. *Z dějin dolování uhlí v Královském Poříčí na Sokolovsku*. Zpravodaj KPOM, Sokolov, 1992, č. 2, s. 3-17.
- 5 GRYGÁREK, J.: *Zajištění a likvidace dolů*. VŠB-TU Ostrava, 2001, ISBN 80-7078-924-7.
- 6 TRUHLŘ, O.: *Likvidace důlních děl ve sloji Josef na dole Marie v Královském Poříčí*. <<http://intranet.suas.cz/data/intranet/uhlí/zprav01/Default.htm>
- 7 Technický projekt.: *Technický projekt likvidace hlubinného dolu státního podniku Hnědouhelné doly Březová dolu Marie Majerová v Kr. Poříčí*. Zpracovaného podle vzoru technického projektu MONTANEX s.r.o., Ostrava, 1991.
- 8 ADAMEC, Z.; NOVOTNÝ, K.: *Případová studie likvidace hlubinného dolu zakládáním na příkladu dolu Jan Šverma v Žacléři*. Projekt ČBÚ č.42-05, Ostrava, 2006.
- 9 Změna plánu likvidace dolu Marie.: *Prodloužení chodby C11/1 štolou Václav*. Sokolovská uhelná, a.s., Sokolov, 2004.
- 10 RADL, A.: *Posouzení únosnosti výztuže projektované štoly, vedené z chodby C11/1 hlubinného dolu Marie přes jižní svahy lomu Jiří až na povrch*. Znalecký posudek č.1466-039/01, Geotechnický servis, Kraslice, 2001.
- 11 DYKAST, I.; ŠÍPEK, M.: *Stabilitní posouzení plánované trasy pro štolu Václav v jižních svazích lomu Jiří*. Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most, 2004.
- 12 Realizační projektová dokumentace.: *Stavba č.M89 čerpací vrty Marie I*. ZPA-RP a.s., Sokolov, 2014.
- 13 Realizační projektová dokumentace.: *Stavba č.M44 čerpací vrty Marie II*. BPO, spol. s.r.o., Ostrov, 2013.

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Geologické poměry v sokolovské hnědouhelné pánvy 1 - cyprisové souvrství 2 - slojové souvrství 3 - vulkanogenní souvrství 4 - souvrství sloje Josef 5 - biotitická žula 6 - starosedelské souvrství 7 - zlomy (A – novosedelský zlom, B – sokolovský zlom).....	3
Obrázek 2: Hlubinný důl Marie Majerova v roce 1967	6
Obrázek 3: Umístění hlavního ventilátoru ve štole C11	8
Obrázek 4: Schéma mapy celkové situace.....	11
Obrázek 5: Schéma chodeb ve sloji Josef.....	14
Obrázek 6: Budování celokruhové výztuže	22
Obrázek 7: Pažení celokruhové výztuže	23
Obrázek 8: Stará nezdokumentovaná zděná chodba.....	26
Obrázek 9: Vyražená a zapažená zátinka, obetonovaný vstup do staré chodby.....	27
Obrázek 10: Původní hlavní čerpací stanice na dole Marie II.	28

Seznam tabulek:

Tabulka 1: Vrty provedené při likvidaci důlních děl ve sloji Josef.....	12
Tabulka 2: Množství tamponážních směsí zatlačených do vrtů	13

Seznam příloh:

- Příloha 1: Důlní mapa Marie I.
- Příloha 2: Výkres štole Václav pro prodloužení chodby C11
- Příloha 3: Výkres pro montáž rozpínek v jámě Marie I.

Přílohy: