

Přehled existujících důlních děl a montánních tvarů a průřez historií dobývání rud a průzkumných prací v Obřím dole (východní Krkonoše)

A list of the existing mines and surficial mining landforms and an overview of the history of polymetallic deposit mining and present explorations in the Obří důl valley (Eastern Krkonoše Mts)

RADKO TASLER

Česká speleologická společnost ZO 5–02 Albeřice, Stará alej 462, 542 24 Svoboda nad Úpou, CZ, speleolalberice@volny.cz

Abstrakt Práce shrnuje dosavadní výsledky báňsko-historických průzkumů na polymetalickém ložisku Obří důl ve východních Krkonoších. Důlní díla a montánní tvary byly podrobně zmapovány a rozděleny pro přehlednost do 41 skupin, z nichž důlních děl je prokazatelně 28. V přehledu je podána jejich stručná charakteristika a podrobněji je popsán důlní soubor Kovárna s komorovými dobývkami, který je nejvýznamnějším důlním dílem v Obřím dole i v celých Krkonoších. V rozmezí let 1511 až 1931 se zde těžil především arzenopyrit, chalkopyrit a v menší míře i pyrrhotin. Diskutována je rozdílnost názorů na genezi ložiska, rozpory v publikacích o historii těžby a v některých případech i nesoulad terénního výzkumu s historickými dokumenty. Nově jsou prezentovány výsledky průzkumu důlního komplexu Kovárna, realizovaného v letech 1988–2010 Českou speleologickou společností Albeřice, a rovněž informace o zpřístupňování a turistickém provozu části tohoto důlního souboru.

Klíčová slova: historie dolování, důlní díla, důl Kovárna, komorová dobývka, erlán, sulfidy

Abstract The thesis summarizes the results of the historical mining explorations of the polymetallic deposit in Obří důl in the eastern part of the Giant Mts (Krkonoše in Czech, Karkonosze in Polish). The mines and the surficial mining landforms were mapped in detail and divided into 41 groups, 28 of which are demonstrably mines. Their characteristics are given in the overview and the Kovárna mining complex with chamber stopes, the most important mine in Obří důl valley and also in the whole Krkonoše Mts, is described. Mainly arsenopyrite, chalcopyrite and to a lesser extent pyrrhotite were mined between 1511 and 1931. The divergence of views on the deposit genesis is discussed, together with the contradictions in different publications about the mining history and, in some cases, the discordance between field research and historical documents. The paper provides new results of the explorations carried out by the Česká speleologická společnost Albeřice (The Czech Speleological Society) from 1988 to 2010 and information about the accessibility and running of the open part of the Kovárna mining complex for tourists.

Keywords: mining history, mines, Kovárna mine, mining room, erlan, sulphides

Úvod

Česká speleologická společnost, základní organizace 5–02 Albeřice (dále jen ČSS Albeřice) se průzkumem podzemí Obřího dolu systematicky zabývá již od roku 1988. V letech 2008–2009 pro Odbor ochrany horninového a půdního prostředí Ministerstva životního prostředí (dále jen MŽP) řešila úkol s názvem „Průzkum a dokumentace důlních děl, starých důlních děl a jejich projevů v Obřím dole v k. ú. Pec pod Sněžkou“ (číslo zakázky MŽP – OOHPP–34/08/SDD) (TASLER 2009). Jeho cílem bylo zejména povr-

chové geodetické zaměření a dokumentace ústí důlních děl a projevů hornické činnosti, sestavení map, katalogizace důlních děl, vyplnění registračních listů hlavních důlních děl nebo jejich oprava v archivu České geologické služby – Geofondu. Důraz byl kladen zejména na vyhodnocení starých důlních děl z hlediska jejich bezpečnosti a na návrh jejich zajištění, vyplývající z povinnosti státních orgánů stará důlní díla likvidovat, zabezpečovat a vést jejich evidenci. Po ukončení tohoto úkolu ČSS Albeřice v započatých průzkumech a dokumentaci dále pokračuje. Tato činnost je evidována na Správě Krkonošského národního

parku (dále jen Správa KRNAP) pod číslem KRNAP 01615/2008.

Cílem předložené práce je přehledně shrnout výsledky dosavadních terénních průzkumů i studia literárních a historických pramenů, vztahen především k hornické činnosti, interpretovat známá fakta i rozpory v nich a nastínit další směry výzkumu na této, v České republice ojedinělé lokalitě.

Materiál a metodika

Vymezení studované oblasti a její stručná geografická charakteristika

Historický důlní revír Obří důl se nalézá v Královéhradeckém kraji (okres Trutnov) na katastru obce Pec pod Sněžkou. Podrobně zkoumaná oblast je vymezena na jihu zhruba od Kapličky v Obřím dole (hranice I. zóny národního parku), na severu spádnicovou linií na Rudníku, vedoucí cca 200 m souběžně s tokem (roklí) Rudného potoka, na východě zhruba hranici turistické cesty vedené úbočím Sněžky na Obří hřeben a na západě tokem Úpy. Vymezená oblast je součástí I. zóny KRNAP a je součástí Chráněné oblasti přirozené akumulace vod Krkonoše.

Obří důl představuje údolí konsekventního směru na nejhořejším toku Úpy spadající od hlavního Slezského hřbetu k osadě Růžový Důl s početnými skalními výchozy ve svazích. Má znaky výrazné glaciální modelace s vysokohorskými prvky postglaciálního dynamického vývoje, zejména osypy, náplavovými kužely, divočícími toky, lavinami a murami. Mury jsou významným modelačním prvkem i v současnosti. PÍLOUS (1973, 1977) jich ve zkoumané oblasti mezi Kapličkou a Rudníkem uvádí osm.

Vegetační kryt studované oblasti tvoří převážně smrkové lesy značně poznamenané větrnými a kůrovcovými kalamitami, lokálně lze pozorovat zastoupení buku. Na plochem dně údolí se nacházejí montánní louky a lokálně i drobná údolní rašeliniště. Významným jevem je divočící tok Úpy od Dolního Úpského vodopádu po Kapličku. Pro oblast je typické drsné horské klima s průměrnou roční teplotou přibližně 3°C, ročním úhrnem srážek dosahujícím 1400 mm a sněhovou pokrývkou o mocnosti až 2 m, ležící průměrně od konce listopadu do konce dubna.

Vysvětlení použitých pojmů

Staré důlní dílo (SDD) je definované §35 zákona č. 44/1988 Sb. a jeho vlastník není znám nebo neexistuje. Jeho evidenci, likvidaci a zabezpečování zajišťuje MŽP.

Opuštěné průzkumné důlní dílo (OPDD) je důlní dílo, jehož vlastník je znám. Likvidaci, zabezpečování či jiné využití je povinen, respektive oprávněn, zajistit vlastník důlního díla.

Hlavní důlní dílo (HDD) je definované §2, písmenem d) vyhlášky ČBÚ č. 52/1997 Sb. a pro potřeby této práce zjednodušujeme jeho definici na důlní dílo, které ústí na povrch.

Důlní dílo (DD) obecně je dílo bez rozlišení, zda se jedná o SDD nebo OPDD.

Historické důlní dílo je dílo vzniklé před rokem 1948, které ale mohlo být využito při geologickém průzkumu v letech 1952–1959.

Montánní tvar je antropogenní tvar na povrchu vzniklý hornickou činností přímo (odval) nebo jako doprovod hornické činnosti (zářez, plošina na zpracování rud, odkop, chodník spojující díla atd.), či nepřímo jako následek hornické činnosti (propadlina).

Projev hornické činnosti je povrchový montánní tvar, který vznikl jako následek hornické činnosti především vlivem poddolování (např. propadlina do Štoly, dobývky apod.).

Terénní práce

Terénní práce spočívaly zejména v důkladném prozkoumání terénu na povrchu a pořízení jednoduchých nákrusů. Následovaly měřičské práce dvojí přesnosti: geodetické mapování a kompasové mapování.

Vzhledem k tomu, že státní bodové pole v místě měření prakticky neexistuje a připojení klasickými postupy by bylo nákladné, byla zvolena metoda GPS. Použit byl přístroj Trimble R6 a metoda RTK. Touto metodou byly určeny souřadnice měřičských stanovisek s polohovou přesností 0,10 m a výškovou přesností 0,15 m. Podrobné body byly v terénu měřeny ze stanovisek určených metodou GPS tachymetricky totální stanicí Trimble 3603 a významné body stabilizovány do skalního masivu (souřadnicový systém S–JTSK, výškový systém Bpv). Podrobné polohové a výškové body byly zobrazeny a situace byla dále zpracována v grafickém systému AUTOCAD podle Směrnice o účelových mapách velkých měřítek. Vrstevnice byly konstruovány

ručně v intervalu 1 m. Stav katastru nemovitostí byl do mapy doplněn z analogové katastrální mapy.

Kompasové mapování, které vyjadřuje především morfologickou situaci, bylo prováděno laserovým digitálním přístrojem „Ondrouch“, který v jednom kroku měří délky, azimut a sklon. Tato metoda umožňuje měřit délky s přesností na 1 cm, azimuty a sklony s přesností na 1–2°.

Stejně měřičské metody navázané na povrchové body byly použity i pro měření vybraných podzemních objektů. Významné body byly stabilizovány do skalního masivu. Práce však nejsou zdaleka dokončeny.

Při pochybnostech, zda se jednalo o přírodní geomorfologický prvek či montánní tvar, byly provedeny mělké vpichy do svahového pokryvu, respektive materiálu odvalu. Velmi dobře též posloužily letecké snímky pro upřesnění rozsáhlých úprav terénu při pracích geologického průzkumu v letech 1952–1959 a především pro rozpoznání, zda některá důlní díla byla v 50. letech zmáhána či nikoli. Veškeré terénní práce byly fotograficky zdokumentovány.

Studium literárních pramenů

Pro základní studium byl zvolen archiv České geologické služby – Geofond na pracovištích v Praze a v Kutné Hoře. Zároveň probíhalo studium publikované literatury a zpětné ověřování prvotních zdrojů v ostatních archivech. Mnohé starší práce psané německy byly profesionálně přeloženy a překlad konzultován. Zároveň byly kontaktovány žijící osoby, které pamatují geologické průzkumné práce v letech 1952–1959, nebo se nějakým způsobem o historii Obřího dolu zajímaly. Jednotlivé údaje se podařilo dohledat i v archivech, které nemají vztah k hornictví a geologii a získání těchto informací bylo často náhodné. Několik zásadních poznatků přinesly soukromé archivy.

Rovněž ve Státním oblastním archivu v Zámrsku jsou deponovány dva zásadní fondy věnované problematice historie hornictví v Obřím dole: „Doly na arsenik a měď, Obří Důl, Pec pod Sněžkou z let 1828–1933“ a „Velkostatek Maršov“. Z těchto dvou fondů čerpali i předchozí badatelé, ale dle našich zjištění zcela nedostatečně. Oběma fondy se v současné době ČSS Alberice intenzivně zabývá a s ohledem na delší časové období, které si vyžádá jejich zpracování, budou výsledky studia zveřejněny samostatně.

Zpracování získaných dat

Zpracování získaných dat a informací probíhalo v závislosti na stavu techniky a vybavení ČSS Alberice. Zprvu od roku 1988 ručně, zhruba od roku 1999 digitálně. Rozsáhlý soubor dokumentace je uložen v archivu ČSS Alberice v tištěné i digitální podobě. Stav prezentovaných výsledků, respektive zpracovaných poznatků, je k datu 15. 12. 2010 a autor si je vědom nedokončených studií a prací, které současně probíhají, i toho, že některé názory nemusí být shodné s názory konzultantů.

Výsledky a Diskuse

Přehled důlních děl a montánních tvarů v Obřím dole

Ústí důlních děl jsou situována až na výjimky ve svažitém až skalnatém terénu a na lokalitě lze rozlišit štoly, dobývky, komíny, jámy a zářezy zavalených štol, vše v kategorii SDD a OPDD. Nachází se zde i provozované zpřístupněné důlní dílo. Dále se zde vyskytuje celá řada projevů hornické činnosti a montánních tvarů (svahové odkopy, plošiny na úpravu rud, zbytky kamenných staveb, suché zídky a stavěné hornické stezky).

Celkem bylo prozkoumáno a zdokumentováno 105 montánních tvarů a projevů hornické činnosti, pro přehlednost seskupených do 41 dokumentačních skupin (Tab. 1). Jejich rozmístění, poloha vůči průzkumným důlním dílům i jejich orientační rozsah je vyobrazen na mapě, která je volně vložena na 3. straně obálky časopisu. Celkem 28 objektů bylo klasifikováno jako hlavní důlní díla – stará důlní díla, opuštěná a provozovaná průzkumná důlní díla.

Důlní díla se nacházejí v nadmořské výšce 952–1 292 m, často ve velmi exponovaném skalnatém terénu, a představují jejich nejvýše položenou koncentraci v České republice. Pro úplnost uvádíme, že nejvýše položené důlní dílo v ČR je Vysoký Hrad na Kotli v nadmořské výšce 1 370 m (KUNERT 1996, PÍLOUS 1985). V tomto případě se však jedná o osamocené důlní dílo. Z celkového počtu 28 zjištěných HDD je 6 nezajištěných, ale vzhledem k poloze v I. zóně národního parku není zajištění nutné.

Velké množství shromážděné dokumentace k jednotlivým důlním dílům přesahuje svým rozsahem

Tab. 1. Přehled montánních tvarů a důlních děl v Obřím dole. Zkratky kategorií důlních děl viz kapitola Materiál a metodika.
Tab. 1. A list of mining shapes and mining workings in the Obří důl valley. For abbreviations of mining object categories see the chapter Material and methods.

Č. objektu Object no.	Typ Type	Název Name	Ekv. názvu Alternative name	Y Souřadnice (systém S–JTSK) Coordinates (S–JTSK system)	X	N.výška (Bpv) Altitude (Bpv)	P. p. č. Parcel no.	Kategorie důlního díla Category of mining object
OBD–01	dobývka	Myší díry		641296,20	983893,509	1 141,06	525	SDD
OBD–02	dobývka	Myší díry – spodní		641277,417	983904,203	1 131,00	525	
OBD–03	komín	Komín 2–K1		641266,44	983905,25	1 130,84	525	OPDD
OBD–04	šurf	Dvojitý šurf		641306,965	983885,463	1 143,36	525	
OBD–05	skalní plošina			641291,434	983906,77	1 130,19	525	
OBD–06	plošina			641319,5	983883,00	1 141,89	525	
OBD–07	dobývka	dobývka s vodou		641264,671	983914,773	1 123,94	525	SDD
OBD–08	plošina			641307,614	983912,85	1 128,94	525	
OBD–09	dobývka	Nasenlöcher	Nosní dírky	641380,343	983899,3	1 105,17	525	SDD
OBD–10	dobývka	Nasenlöcher	Nosní dírky spodní	641388,00	983898,2	1 104,37	525	
OBD–11	dobývka	Grosse Weitung	Velká Šířina	641372,7	983923,589	1 093,58	525	SDD
OBD–12	komín	2–K3		641278,657	983941,83	1 100,38	525	OPDD
OBD–13	štola	Honza	I. patro	641283,8	983949,785	1 098,9	525	OPDD
OBD–14	dobývka	Košské napajedlo		641305,096	983953,395	1 096,61	525	SDD
OBD–15	bloková suť			641316,522	983955,156	1 096,13	525	
OBD–16	štola	Alofánka		641304,363	983963,865	1 090,52	525	SDD
OBD–17	štola	štola u Rudníku		641316,45	983983,6	1 073,45	525	SDD
OBD–18	štola	Tagverhau	Šikmá	641336,035	983966,953	1 081,94	525	SDD
OBD–19	štola	Františka	Franziskaze- che	641419,6	983985,8	1 032,00	525	SDD
OBD–20	štola	Scheelit stollen	Scheelitky	641390,268	983954,342	1 080,3	525	SDD
OBD–21	dutina			641381,348	983968,391	1 060,82	525	
OBD–22	štola	Helena II	II. patro	641406,235	983954,358	1 058,05	529/1	OPDD
OBD–23	rýha			641378,634	983996,438	1 055,23	525	
OBD–24	plošina			641361,355	984006,607	1 062,08	525	
OBD–25	štola	Helena	II. Patro	641359,108	984024,267	1 054,252	525	OPDD
OBD–26	štola	Jindřich		641499,905	984021,769	1 008,778	529/1	OPDD

Č. objektu Object no.	Typ Type	Název Name	Ekv. názvu Alternative name	Y Souřadnice (systém S–JTSK) Coordinates (S–JTSK system)	X	N.výška (Bpv) Altitude (Bpv)	P. p. č. Parcel no.	Kategorie důlního díla Category of mining object
OBD–27	šurf, plošina			641338,6	984073,4	1 060,6	523/1	
OBD–28	štola	štola u Dolního Úpského vodopádu	Marie	641573,3	984033,5	986,5	529/1	SDD
OBD–29	šachta	Kovárna		641332,26	984252,16	1 036,37	524/17	OPDD
OBD–30	propadlina	propad Kovárna		641325,04	984243,57	1 042,16	524/1	SDD
OBD–31	štola	Barbora		641376,58	984246,07	1 013,24	524/1	OPDD
OBD–32	jáma	Gustav		641332,23	984247,53	1 037,64	524/17	OPDD
OBD–33	štola	štola č. 3		641325,72	984231,09	1 042,33	524/1	SDD
OBD–34	štola	Prokop		641564,08	984376,95	952,33	533/1	OPDD
OBD–35	šachtice	šachtice v zatáčce		641272,28	984407,13	1 074,12	524/1	SDD
OBD–36	štola	Václav		641487,00	984465,1	969,7	533/1	OPDD
OBD–37	dobývka	Hedwiga	Hedwigzeche	641476,17	984461,25	976,84	524/1	SDD
OBD–38	šurf			641388,07	984329,17	1 000,85	524/1	
OBD–39	štola	štola Nad trkačem		641122,12	983713,45	1 236,61	525	SDD
OBD–40	dobývka	dobývka V Certově strouze		642413,22	983939,11	1 292,53	632/1	
OBD–41	štola	štola v Sněžné strouze		642351,17	983575,58	1 259,68	634/1	SDD

možnosti tohoto příspěvku. Z těchto důvodů je v následujícím textu stručně popsán pouze soubor důlních děl Kovárna, který je nejvýznamnější nejen v Obřím dole, ale i v celých Krkonoších. Rozsah ostatních průzkumných důlních děl je stručně charakterizován v kapitole Historie dobývání rud a průzkumných prací v Obřím dole.

Soubor důlních děl Kovárna má tři hlavní důlní díla: jámu Kovárna, jámu Gustav a štolu Barbora. Jáma Kovárna je na ohlubni kryta železobetonovou deskou uloženou na kamenném zdivu. Jedná se o silně ukloněnou (60–70°), nepravidelnou dutinu s mnoha tvarově složitými komorovými dobývkami sledujícími zrudnění (Obr. 1). Časté jsou dovrchní dobývky a mís-

ty reliktů průzkumných chodeb pro přípravu těžby ložiska. V dobývkách jsou ponechány skalní žebra a pilíře. Největší dobývka U tří mostů má šířku 12 m a její délka přesahuje 20 m. Síla stropů mezi dobývkami je velmi variabilní a ojediněle dosahuje pouhých 30–40 cm. Hloubka na novodobé Mezipatro, které staré dobývky na třech místech protíná, je 52 m. V hloubce 24 m se napojuje štola Barbora. Dílo bylo hloubeno a raženo bez výdřevy, pouze v nejšířších místech byly ojediněle umístěny dřevěné stojky.

Některá hloubení pod úrovní vyústění štoly Barbora do Kovárny jsou vyplněna vodou. Vzhledem k jejich výškovému rozložení a umístění vždy v nejtěsnější blízkosti hlavní dobývky (síla stěny místy pouze



Obr. 1. Charakteristická dobývka důlního díla Kovárna (souboru důlních děl Kovárna) s dochovaným původním lezným oddílem. Rumpál je novodobá replika. Betonová podlaha je součástí upravené exkurzní trasy.

Fig. 1. The characteristic mining chamber in the Kovárna mining complex with a preserved original climbing section. The windlass is a recent replica. The concrete floor is a part of the adapted excursion trail.

30 cm) lze usuzovat, že některé mohly sloužit jako žumpíky pro zachycování a čerpání vody na povrch před vyražením dědičné štoly Prokop. Na několika místech jsou zachovány dřevěné mosty, lezné oddíly dovrchního dobývání a jednostupé žebříky – lezce. V Barboře i Kovárně jsou relikty vývrtů o průměru 20–22 mm, maximálně 30 cm hlubokých. Dosud se nepodařilo nalézt stopy po sázení ohněm.

Štola Barbořa je v přední části nově vyzmáhaná a zajištěná pražskými rámy s betonovými pažnicemi. Ve vstupu je kamenný klenutý portál s brankou. Na vstupní část navazuje úsek ražený ve skále dlouhý asi 30 m. Má profil 70–80 cm × 150–180 cm. Zhruba na konci první třetiny je štola komorovitě rozšířena a je zde asi jeden metr hluboké hloubení zaplněné vodou. Ve staničení 45 m ústí do dobývek Kovárny.

Jáma Gustav bývá někdy označována chybně za komin štoly Barbořa (PASA et al. 2000). Na ohlubni je železobetonová deska, pod ní se rozšiřuje dobývková komora označovaná někdy jako úklonná šachta Gustav. V hloubce zhruba 12 m je poprvé propojena s jámou Kovárna a v hloubce 18 m se s ní prakticky spojuje (viz jáma Kovárna). V komoře jsou dovrchní dobývky se zachovalými leznými oddíly a relikty dvou krátkých chodeb. Celková délka těchto prostor je přibližně 50 metrů.

Pokračování Kovárny pod Mezípatro bylo na dvou místech přerušeno novodobým horizontem z let 1952–1959 a z větší části zasypáno. Jediné dochované původní pokračování a současné propojení Mezípatra s patrem Prokop je strmou úpadní chodbou využitou v letech 1952–1959 jako sypného oddílu s odděleným lezným oddílem. Mezípatro má klasický lichoběžníkový profil zhruba 3,25 m². Jsou zde zanechány důlní koleje, zbytky vдуchotechniky a důlní vůz. Celková délka zmapovaných prostor Kovárny vyražených před rokem 1952 je přes 400 m a hloubka dosahuje zhruba 80 metrů.

Geologická charakteristika ložiska

Geologické poměry

Ložisko Obrův důl je součástí krkonošsko-jizerského krystalinika – velkoupské skupiny (CHALOUPSKÝ 1979, CHALOUPSKÝ et al. 1989), které je přisuzováno stáří středního proterozoika. Ze severní a severozápadní strany se k němu přimyká žulový pluton (CHALOUPSKÝ 1963) a ložisko leží v jeho exokontaktu. V poslední době jsou však názory na stavbu Krkonoš a stáří jednotek předmětem revize a diskusí. Zcela odlišné názory od Chaloupského podává CHÁB et al. (2008). Názory pracovníků České geologické služby (ČGS), kteří nově zpracovávají oblast krkonošsko-jizerského krystalinika, se liší jak od názorů Chaloupského, tak i od názorů Chába (MRÁZOVÁ 2011, pers. comm.). Výsledky výzkumu ČGS však prozatím nejsou k dispozici.

Geologie průzkumných důlních děl je zpracovaná až na výjimky pouze v práci HOŠKA (1959) a geologií ostatních důlních děl se dosud nikdo nezabýval. Z těchto důvodů je nutné upozornit, že úroveň znalostí geologie důlních děl je značně zastaralá a nový výzkum je teprve v počátcích.

Převládající směr pruhů hornin krystalinika je JZ–SV, s úklonem 45–70° k JV. Poruchy sz.-jv. směru (tzv. sudetský směr) obecně interpretované jako projev saxonské tektogeneze v důlních dílech dosud nebyly potvrzeny. Výrazná porucha se na ložisku projevuje formou závalu pouze v podzemí v překopu mezi Gustavskou a Helenskou čockou. Na nestabilní zával však mají vliv silně zkrasovělé partie mramorů.

Petrologické poměry

V prostoru důlních děl jsou základními typy hornin porfyrická biotitická žula až granodiorit, svory až fylity, ruly, kvarcity, skarny, vápence a erlány.

Biotitická žula až granodiorit je převážně světle šedá, nevýrazně porfyrická až hrubě zrnitá, masivní textury. Jejimi hlavními horninotvornými minerály jsou ortoklas, plagioklas, křemen a biotit. Je akcesoricky bohatá na rutil a titanit (HOŠEK 1959). Časté jsou vyrostlice ortoklasu. V důlních dílech byla žula zastižena pouze na Helenské čocke.

Svory až fylity jsou výrazně břidličnaté horniny, obvykle jemnozrné. Hlavními minerály jsou světlé slídy (muskovit, sericit), křemen, albit a chlorit. Akcesoricky se vyskytuje granát a rudní minerály. Důlními díly byly tyto horniny zastiženy minimálně, nebo vůbec.

Ruly, respektive jako šedé ruly nebo svorové ruly (HOŠEK 1959) jsou popisovány šedé, výrazně břidličnaté jemnozrné horniny. Hlavními horninotvornými minerály jsou křemen, plagioklas, ortoklas a chloritovaný biotit. Akcesoricky je přítomen titan a zirkon (HOŠEK 1959). Lokálně a ojediněle ruly obsahují impregnace sulfidů. V rulách je ražena řada překopů z průzkumných prací z let 1952–1959. Z dnešního pohledu by však šedé ruly měly být označeny jako svory.

Kvarcity jsou masivní horniny s málo vyvinutou břidličnatostí. Jsou šedé až sedohnědé barvy. Složení mají podobné jako ruly, obsahují však větší podíl křemene.

Skarny jsou nejednotně definované horniny a obvykle jsou tak označovány středně až hrubě zrnité horniny skládající se v Obřím dole převážně z pyroxenů (malakolit) a granátů a mladšího křemene a karbonátů (HOŠEK 1959). Jsou metastatického původu a obsahují menší podíl příměsí (klinozoisit, epidot, aktinolit a chlorit). Na ložisku jsou dominantním nositelem sulfidického zrudnění a důlní práce byly situ-

ovány převážně do těchto hornin a průzkumnými pracemi z 50. let byly tyto horniny ověřovány.

Vápence, respektive krystalické dolomitické mramory, jsou bílé, jemně až středně zrnité a je na nich dobře patrné detailní provrásnění a mikrotektonika. Jsou poměrně čisté, nejhojnější příměsí tvoří zrna pyroxenů, křemene, chloritu a vláknité tremolity a wollastonity (HOŠEK 1959). Hranice mezi mramory a skarny, případně erlány, je nerovná a na mnoha místech v důlních dílech jsou učebnicově ukázky metasomatického zatlačování a relictů mramorů ve skarnech. Důlními díly byly běžně zastiženy a jsou v nich vyvinuté četné krasové kanály vyplněné rezidui. Dutiny fungují v mnoha případech jako drenáž a přítoky vod jsou odhadnuty až na 1,5 l/s. Při ražbě důlních děl došlo k vypláchnutí zvodněných zvětralin a tyto zkrasovělé zóny byly mylně považovány za poruchové zóny.

Erlány jsou tmavozelené až šedozeleň jemnozrné horniny, které bývají často zaměňovány se skarny. Vzhledem k proměnlivému složení skarnů je jejich přesné makroskopické rozlišení problematické. Obsahují značný podíl karbonátové složky a podle nejnovějších výzkumů (prozatím nedokončených) se jedná spíše o výrazně odlišitelný typ mramorů. V důlních dílech jsou běžnou horninou a jsou též nositelem sulfidického zrudnění.

Mineralogické poměry

Soupis minerálů Obřího dolu přinesl především KRATOCHVÍL (1957), jednotlivé minerály pak popisuje řada autorů (např. ŠITA & BRADNA 1967, ŘÍDKOŠIL 2006). JANÁK (2009) v přehledu uvádí 43 minerálů: Adulár, aktinolit, albit, andradit, antimonit, apatit, bismut, bismutin, diopsid, dolomit, epidot, fluorit, galenit, grosulár, hedenbergit, chalcedon, chlorit, kalcit, kassiterit, klinozoisit, křemen – křišťál, magnetit, malayit, malakolit, molybdenit, prehnit, pumpellyit, pyrit, sericit, serpentín, sfalerit, sfalerit, stanin, tenorit, tremolit, vesuvian, wolframit, wollastonit, zoisit a čtyři níže uvedené rudní minerály v minulosti těžené nebo vyhledávané průzkumem.

Arsenopyrit (FeAsS) – tvoří nejčastěji hrubě krystalické, nepravidelné agregáty i souvislé žilky. Je velmi hojným sulfidem na ložisku. V nábrusech je možné pozorovat velmi silnou tendenci arsenopyritu k tvorbě pěkných idiomorfních krystalů, které bývají nejčastěji rozpukány vlivem silné kataklázy. Kata-

klázou vzniklé hojné trhlinky jsou vyplněny mladšími sulfidy a jalovinou (NOVÁK 1964). Těženy byly především akumulace s pyrrhotinem ve formě litých rud.

Chalkopyrit (CuFeS_2) – spolu s ostatními sulfidy tvoří impregnace ve skarnech a erlánech. Chalkopyrit se řídce koncentruje do hnízd a shluků (HOŠEK 1959).

Pyrrhotin (Fe_{1-x}S) – tvoří hlavní masu rud ložiska. Většinou se vyskytuje ve formě jemně zrnitých agregátů tvořících více či méně hojné impregnace ve skarnech a erlánech.

Scheelit [$\text{Ca}(\text{WO}_4)$] – je nejznámější minerál Obřího dolu. Koncentruje se na ložisku především v horninách postižených mylonitizací s četnými diaklasami, které patrně byly hlavními cestami, kudy pronikalo a zároveň se ukládalo scheelitové zrudnění. Kromě drobných žilek a více méně nepravidelných průniků ve skarnech i kontaktní části žulového masivu scheelit zároveň vyplňuje intergranulární prostory a částečně metasomaticky zatlačuje starší minerály. Obvykle velikost zrn nepřevyšuje 1–2 mm. V makroskopických velikostech se scheelit vyskytuje v žíle protínající Helenskou rudní čočku na II. patře. Zde bývá velmi dokonale vyvinut ve formě oktaedrických světle žlutých až medově tmavě žlutých krystalů v kalcito-fluoritové žilovině (HOŠEK 1959).

Z lokality je uváděn i nález zlata. Při dodatečném studiu vzorků v Národním muzeu se ukázalo, že šlo o podvrh, který se omylem dostal do odborné literatury (TUČEK 1939).

Ze supergenních minerálů HOLINKA (1965) popsal výskyt glockeritu, BRADNA & DOUBEK (1962) alofan a nově PAULIS et al. (2007) a PAULIS et al. (2010) popisují devillín, goethit, jarosit, ryzí měď, sádrovec, sulfáty mědi a schwertmannit.

Ložiskové poměry

Ložiskové poměry Obřího dolu jsou popisovány mnoha staršími autory a z nich jmenujme alespoň Jokélyho, který udává jako hlavní těžžený minerál arzenový kyz (JOKÉLY 1861). Novější poznatky jsou shrnuty v pracích ODEHNALA (1950, 1960), CHALOUPSKÉHO (1966) a podrobněji v práci POŠMOURNÉHO & LIBALOVÉ (1966).

Obecně je ložisko Obří důl řazeno do skupiny polymetalických skarnů (např. ČECH 1966, TUČEK 1969, CHRT 1959). Byla zde zmapována dvě větší a jedno menší ložiskové těleso, která jsou označována jako

Helenská, Gustavská a Václavská čočka. V Obřím dole se vyskytuje více zrudnělých poloh, které byly v minulosti předmětem drobné těžby nebo prospekčních prací (TASLER 2000, 2001).

Helenská čočka je nejsevernější, nejrozsáhlejší a též nejprozkoumanější těleso, které bylo otevřeno důlními díly Helena a Honza vyraženými v pěti patrech. Je v těsném kontaktu s granitem. Čočka, respektive strmě ukloněné komplikované podkovovité těleso, je tvořené kontaktně přeměněnými pyroxenicko-granátickými skarny s polymetalickými rudami (HOŠEK 1959). Jádro tělesa tvoří mramory. Těleso se zplošťuje směrem do hloubky a generelní úklon je 55–80° k jihu a jihovýchodu. Na Helenské čočce jsou známy dva typy zrudnění – starší sulfidická stratiformní mineralizace a mladší scheelitová vtrošeni nová mineralizace epigenetické povahy. Sulfidická mineralizace je některými autory považována za předvariskou.

PERTOLD & KOPECKÝ (1979) uvádějí přítomnost amfýbolu typu cummingtonit a podotýkají, že by měl být používán termín cummingtonitová břidlice a ne skarn. Na základě polohy sulfidických rud kladou vznik sulfidického zrudnění před regionální metamorfózu nebo během ní. Vzhledem k přítomnosti scheelitu v žule i v exokontaktu pokládají stáří této scheelitové mineralizace za variskou.

Zcela opačného názoru je CHRT & BOLDUAN (1966), kteří popisují scheelitové zrudnění zčásti v andradit-diopsidovém skarnu, zčásti v granitu a sulfidické polymetalické zrudnění v separátní skarnové čočce. Ložisko řadí do polymetalických skarnů, jejichž sulfidické zrudnění je postmetamorfní, variského stáří. CHRT (1959) pokládá krkonošské magnetitové skarny za vzniklé pyrometasomatózou v kontaktním dvoře původně žulové intruze, ložisko Obří důl je podle něho propyrometasomatického původu a scheelitové zrudnění pokládá za nejmladší, hydrotermální fázi zrudnění. KAŠPAR (1959) studoval žilu z.–v. směru, která je tvořena křemenem, kalcitem, fluoritem, scheelitem a adularém. Adular pokládá za alpskou paragenezi. Ve skarnu předpokládá vznik scheelitu v jedné primární fázi, na alpské žíle jej považuje za sekundární. Vazbou cínu a wolframu se též zabýval NOVÁK (1964).

Řada dalších prací (např. KRÁLOVÁ 1960, KRÁLOVÁ 1961, NĚMEC 1967, TALANDOVÁ & KRÁL 1960) je založena především na studiu haldových vzorků. Nej-

běžnějšími rudními minerály na Helenské čočce jsou arzenopyrit, chalkopyrit, pyrit, pyrhotin, sfalerit, galenit, molybdenit a magnetit. Vyskytují se ve formě nepravidelných shluků, impregnací a vzácně i v žilách (HOŠEK 1959, SVOBODA 1955).

Obsahy wolframu na ložisku jsou 0,43–0,47 %, celková tonáž je vypočítána zhruba na 100 kt rudy. Dále bylo na ložisku vypočteno 856 kt měděné rudy o kovnatosti 0,41–0,43 % Cu, 0,19–0,49 % Sn a 21,4–22,46 % S (HOŠEK 1959, SVOBODA 1955). Na ložisku, respektive na Helenské čočce nebyl stanoven dobývací prostor a ložisko je vyraženo ze státní bilance zásob.

Gustavská čočka, která je od granitového kontaktu ze severní strany vzdálena 350–400 m, je uložena v rulách a kvarcitech. Ložiskovou horninou jsou skarny, dále jsou přítomny erlány a mramory. Vyskytuje se pouze sulfidické zrudnění, nejvíce je zastoupen pyrhotin a arzenopyrit, chalkopyrit byl dosud identifikován podružně. Zatím nebylo dokázáno mladší scheelitové zrudnění. Obecně se předpokládá, že hydrotermální roztoky se zastavily na geochemické bariéře představované na Helenské čočce kvarcitu a alpská minerální paragenese zde chybí. Při zpřístupňovacích pracích však byla objevena žíla obsahující křišťál, kalcit a fluorit. Důlní dílo Kovárna, které rozfáralo Gustavskou čočku, bylo velmi dlouho nepřístupné a jedinou ucelenější zprávu podává ZEMAN (1969). Podle geologického mapování (např. SVOBODA et al. 1962) i vlastních poznatků můžeme říci, že Gustavská čočka je členitě válcovitě strmě ukloněné těleso vyklíňující směrem do hloubky. Zásoby zde stanovovány nebyly (DRBOHLAV 1954, TAUCHMAN 1957), ale HOŠEK (1959) uvádí, že průzkumné práce zde skončily dle SVOBODY (1955) v roce 1955 výpočtem zásob. Tento dokument se nám však nepodařilo dohledat.

Nejmenší z čoček a nejdálčenější od kontaktu je čočka Václavská. V minulosti byla otevřena dílem Hedwiga a v 50. letech štolou Václav. Podrobná geologická dokumentace dosud nebyla nalezena. Podle orientačního geologického průzkumu je horninové složení obdobné jako na čočce Gustavské. Vzhledem k menší rozfáranosti nelze definovat tvar tělesa. V důlním díle byly naraženy krasové kanály s výtokem vody odhadem přes 1,5 l/s. Dle ústního sdělení Jaroslava Repíka, který v době geologického průzkumu na ložisku pracoval jako předák, byly s výtoky krasových vod problémy (REPÍK 1984, pers. comm.).

Historie dobývání rud a průzkumných prací v Obřím dole

Historií těžby se zabývala řada autorů (např. CZERWENY 1880, 1881, 1883; JEZEK 1927; LOKVENC 1978; URBAN 1969a, 1969b, 1970), některé poznatky obsahují kroniky města Pece pod Sněžkou (DIX 1923, ŠOUREK 1959) a řada zmínek je ve vlastivědných časopisech a knihách (např. REUSS 1854, HOSER 1841, SCHNEIDER 1897), které vzhledem k mnoha nepřesnostem vnášejí do historických údajů spíše zmatek. Nověji souborně popsal celé ložisko včetně některých důlních děl PILOUS (1984).

Podrobně se průzkumem jednotlivých důlních děl v Obřím dole nikdo nezabýval. Ani během průzkumných geologických prací v letech 1952–1959 neprobíhalo ověřování historických údajů v terénu a ani archeologický průzkum nebyl proveden, přestože se ojediněle podařilo nalézt různé důlní předměty (VIZDA 1965). První, kdo vůbec pořídil nákres starin Kovárny, je DOUBEK et al. (1965). Nověji se geomorfologií montánních tvarů zabýval PILOUS (1985), který sestavil přehledné mapy povrchu ložiska v Obřím dole. Dílčí zprávy popisného charakteru jsou výsledkem prací zhruba posledních dvaceti let (např. TASLER 1992a, 1992b, 1996; TASLER et al. 1998). V roce 2001 proběhla revize starých odvalů na Trutnovsku, tj. i v Obřím dole, které byly nově klasifikovány (MALEC 2001). Nověji se současné publikované poznatky pokusil shrnout TASLER (2002) a ujednotil názvy důlních děl Kovárna, Barbora a Gustav. Novější práce se již týkají především ekologických problémů Obřého dolu (např. LOKVENC 2003, SOCHOROVÁ 2006).

Přes značný rozsah dolů i montánním tvarům povrchu je historických údajů o dolování v Obřím dole zachováno poměrně málo, často jsou nejasné a především v názvech jednotlivých dolů je značný nesoulad. Absence většího množství dokladů je v rozporu se všeobecným názorem historiků, že hornictví a dřevařství silně ovlivnilo rozvoj oblasti a horníci a prospektoři byli prvními kolonizátory nejvyšších českých hor. Tento rozpor je patrný i z archivní rešerše provedené v 50. letech (JANGL 1955, 1956), která předcházela průzkumným pracím. Při ústní konzultaci autor sdělil (JANGL 1992, pers. comm.), že se mu zdálo neobvyklé, aby se z rozsáhlého důlního díla jako je Kovárna, nedochovala jediná historická důlní mapa. Lze se přiklonit k názoru, že značná část dokumentů nebyla nikdy odevzdána do báňského archivu v Kutné

Hoře a byla zničena v mlýně v Peci pod Sněžkou při katastrofické povodni v roce 1887, jak se ústně tradiovalo mezi starousedlíky.

LOKVENC (2007) se domnívá, že první kutací pokusy probíhaly již od 11. století, kdy začíná slovanská a na ni navazující německá kolonizace, nebo ve 12.–13. století okolo prvních osad. SÝKORA et al. (1983) klade zakládání prvních osad na úpatí hor na začátek 14. století. Jiní autoři srovnávají paleobotanické údaje s archeologickými a historickými doklady na Černé hoře, a dokonce spekulují s možností těžby rud již v 7.–8. století (SPERANZA et al. 2000). Pokud bychom tuto možnost připustili, je pravděpodobné, že první prospekční a kutací práce zřejmě velmi malého rozsahu pronikly i do Obřího dolu. Pro všechny tyto úvahy však zatím chybí důkazy.

První písemnou zmínku o Obřím dole uvádí FANTA (1969) jako cestu Benátčana (Ventus quiquam) z Vrchlabí do Krkonoš v roce 1456. Ital za osm dní pronikl do Obřího dolu a našel zde prý kostry lidí, zlato, ametysty, smaragdy, chalcedony apod. Vzhledem k modernímu geologickému průzkumu je popis zlata a polodrahokamů zcela neprůkazný až pochybný. Nevíme ovšem, zda za polodrahokamy nemohly být považovány i drůzy křišťálů.

VOLKMANN (1720) píše o jiném Benátčanovi jménem Jeremias Vincentz, který označuje ve svých spisech jisté chodby a doly v Schimbergischen, z kterých on si nechal z vydobytých pokladů krkonošských sobě u Benátek dům a dvorec postavit. Podobné, málo věrohodné zprávy pocházejí i od Vlachů, kteří pronikali do Krkonoš od 15. stol. Zprávy, často psané v hádankách, jsou asi nadsazené a je podezření, že si je vymýšleli a psali místní obyvatelé (LOKVENC 1978). Z těchto dob může pocházet i dnes velmi populární postava Krakonoše (TICHÝ 2002). Uvádí se příchod horníků a dobrodruhů ze západní a jižní Evropy ve 14.–15. stol., což podporoval později i Rudolf II. (SÝKORA et al. 1983).

Při bývalém vyústění štoly Prokop uvádí ZEMAN (1969) červeně zbarvenou zeminu a drobnou kameňitou drť. Stejně zbarvenou zeminu i suť je možné nalézt v rašeliništi na žlutě značené turistické trase z Obřího dolu do Modrého dolu cca 30 m za můstkem přes Úpu a v cestě k boudě Yetice, kde jsou v nepůvodní poloze. LOKVENC (1978) uvádí, že v 15.–16. stol. pálili Italové na úpatí Růžové hory vitriol. Získávání vitriolu potažmo kyseliny sírové je celkem složitý tech-

nologický proces a dosud chybí důkazy pro tuto činnost. „Červenými výpražky“, jak byl tento materiál pracovně nazván, se dosud nikdo podrobně nezabýval, a není tedy jasné, o jaký odpadní či zvětrávací produkt po úpravě rud se vlastně jedná.

Dne 23. 4. 1511 přišli do Trutnova míšenští horníci, kteří se po nezdaru při hledání zlata ve štole na Chmelnici (Hoppenbergu, někdy uváděno Šibeničním vrchu) přemístili do Obřího dolu (URBAN 1969b, DIX 1923). V jakém rozsahu došlo k dobývání, zůstává zatím neznámé. Pokud připustíme alespoň některé informace ze starších, ne zcela věrohodných zpráv o dolování, což vlastně dokládá i již výše zmiňovaná zpráva Benátčana, muselo zde v té době již existovat několik menších dolů.

V letech 1520–1523 Kryštof Gendorf dostává první hornické privilegium pro těžbu rud na Vrchlabsku (SÝKORA et al. 1983) a v Krkonoších těžil v první polovině 16. století v okolí Vrchlabí, Svatém Petru, Černém Dole a udáván je i Obří důl. Gendorfovo nedoložené dolování v Obřím dole je však trochu v rozporu s následujícími zprávami z let 1536 a 1548 (viz níže).

V roce 1534 se ustavuje v Obřím dole těžařstvo sedmnácti podnikatelů, které 14. 10. 1534 žádá o dvacetileté privilegium těžby v Obřím dole u císaře Ferdinanda I. (URBAN 1969b) s tím, že objevilo v Obřím dole ložiska krásného lesklého kyzu. Společnost chce vzhledem k odlehlosti dolů vybudovat huť, stoupu, mlíže a celou osadu s vybavením (palírnu, pivovar, hostinec atd.) a chce osvobodit od horního desátku na dobu 20 let a na tutéž dobu volné kutací právo pro celou oblast (DIX 1923). Svolení od panovníka tehdy zřejmě nedošlo, a to pravděpodobně v důsledku nepříznivého vyjádření nejvyššího mincmistra Kryštofa Gendorfa z Korutan. Důvodem mohlo být vytvoření konkurence jeho dolům u Vrchlabí (především v Herlíkovicích). Zda v tomto období skutečně k těžbě došlo, není zřejmé. Domníváme se však, že vzhledem k odlehlosti a obtížnému kontrolování lokality ze strany vrchnosti však mohlo být dolování v menším rozsahu prováděno nelegálně.

Teprve o dva roky později, konkrétně 1. května 1536, se zde instaluje perkmistr Kašpar Mostl a dochází k obnovení dobývání (URBAN 1969b). Ke jmenování mohlo dojít pouze s Gendorfovým souhlasem a tž souhlas Gendorf musel dát v roce 1548 Bischoffovi, kterému prominul na 8 let placení poloviny de-

sátků s podmínkou odvádění vytěženého stříbra (!?) do královské pokladny za určené ceny. Zajímavé je, že v odpovědi na žádost Bischoffa je podotknuto, že se zde pro chudost rud přestalo těžit již před čtyřiceti lety!?

Na Obrazové Hüttelově mapě, jenž je datována přibližně mezi lety 1576–1585, je dle KURFIŘTA (2010) z oblasti Obřího dolu uvedeno celkem 13 názvů týkajících se hornické činnosti. S největší pravděpodobností se přímo dobývání rud týkají tyto názvy: „Arsenikum“ (Důl na arsenik), „Gelber Kies“ (Důl zv. Žlutý kyz), „Grosses Erz“ (Velká ruda), „Grosser Gang“ (Velká rudná žíla), „Sankt Johannis Bergwerk“ (Důl Sv. Jana), „Sankt Christofel“ (Důl Sv. Kryštof), „Breslauer Bergwerk“ (Vratislavský důl). Jejich rozlišení, zda se jednalo o větší důl, menší kutiště či jen naleziště rudy, je nemožné. Těž není možná přesná lokalizace. Podle mapy lze pouze konstatovat, že v poslední čtvrtině 16. století bylo v Obřím dole provozováno rudné hornictví a zpracování rud, a že se jedná o dosud druhé nejstarší dochované zobrazení Obřího dolu.

Jiřík z Řásné popisuje i obytný/technický objekt Kupferwassenhaus (FANTA 1969). BARTOŠ (2002) jej popisuje jako varnu cementové vody a LOKVENC (1996) zase jako první zakreslení boudy Kovárna z roku 1568, jež údajně sloužila především k opravám hornického náradí. O varně na měď se také zmiňuje ve své práci BURKERT (1887), jenž ji uvádí k r. 1569, jako tzv. Kupperwasser – Siedehaus.

Důlní podnikatel a prospektor Hanse Seyfert našel v roce 1570 mocné polohy měděných rud, olovnatých a stříbrných rud (URBAN 1969b). Významnější obsah stříbra a olova však dosud nebyl moderním průzkumem potvrzen. O rozvoji těžby v této době by svědčily i dílčí výsledky současně probíhajícího výzkumu, při kterém byl datován lezec z ochozu Barbory v důlním díle Kovárna zhruba do období 1570–1580 (ČEJKOVÁ & KOLÁŘ 2008). Výsledek datování je však nutno považovat zatím za ne zcela spolehlivý.

V 60. letech 17. století financuje provoz dolů majitel Maršovska Jan Jakub de Waggi (URBAN 1969b). Z této doby se dochovala z roku 1679 pouze zmínka o „Kupperwasser und Hütten im Rysengrund“ (ŠOUREK 1959), která odebírala cementovou vodu a rudy z Modrého dolu a podle nejasných zpráv i kyz z dolu Františka v Obřím dole (v té době pravděpodobně nebyl pojmenován František). Později v 17. století je

zmínka o existenci huti v režii panství Staré Buky (URBAN 1969b).

Po smrti Jana de Waggi v roce 1701 zde doluje i další majitel panství Berthold Vilém Valdštejn. Z účetních knih hraběte Valdštejna z let 1716–1737 je patrné, že v „Riesenhainu“ (Peci) bylo kutáno hlavně železo, měď a stříbro (ŠOUREK 1959). Byla znovu postavena vysoká pec (nebo přestavěna pec Jana de Waggi?), dva (tři?) hamry a zkušebna. V roce 1731 celý podnik zatěžují půjčky (DIX 1923). Mluví se o vysokých provozních nákladech, přílišném obsahu arzenu a o obtížné a zdraví škodlivé tavbě a hledání nových dolů. Lze usuzovat, že výsledným produktem byla měď a železo a že arzen nebyl využíván.

Vysoká pec hraběte Valdštejna stála na pozemkové parcele č. 59 u domu č. p. 173 (dnešní zotavovna Růženka) a poslední zbytek stavebního materiálu byl použit právě na výstavbu tohoto domu v roce 1898.

Dne 5. října 1720 žádá nejvyšší administrátor Jan František Lauer o zprávu o stavu zdejších dolů a podnikání každé čtvrtletí nebo pololetí, aby nedošlo k dalšímu zadlužení. Valdštejn neopomněl využít jednání o špatné prosperitě dolů k žádosti o prominutí poloviny desátků (URBAN 1969b). Je velmi zvláštní, že ve stejné době buduje Valdštejn nová zařízení a zároveň uvádí špatnou prosperitu a bere si půjčky. Doly mohly být naopak vysoce rentabilní a Valdštejn chtěl jen využít jednání o špatné prosperitě k prominutí poloviny desátek.

Z roku 1770 je známo vyjádření dvorské komory ohledně zřízení několika závodů na zpracování mědi na území trutnovského lesního revíru (STARÉ MONTANUM 552). Není vyloučeno, že se jedná i o Obří důl. Více konkrétních zpráv o dolování v 18. století se zatím nepodařilo dohledat, i když v Kovárně muselo být poměrně intenzivně dobýváno. Dle dendrochronologického datování pochází výdřeva z mohutné komory Gustav z rozmezí let 1765–1773 (KYNCL 2006) a je pochopitelné, že byla budována při šíření těchto komor. Komora nese velké množství ručních vývrtů po použití střelného prachu, který se do Krkonoš rozšířil pravděpodobně začátkem 18. století. BUFKA (2002) udává jeho použití v Herlíkovicích v roce 1703.

Kolektiv autorů (KOLEKTIV 2003) udává v období 1600–1750 bez bližší specifikace zdroje informací výrobu 100 tun mědi, zároveň je však v této zprávě zmíněna bezvýznamnost ložiska v Obřím dole.

Dne 15. května 1811 je územním horním soudcem Václavem Glutem zaregistrována propůjčka France Horáka na žíle kyzu v Obřím dole k rukám Jeho Excelence Ignáce Loubala. Dne 4. dubna je provedena prohlídka důlního pole o 12 544 čtverečných sázích a propůjčka udělena včetně souvisejících práv na cesty, štol, výsypky apod. Ignác Loubal má tímto ve svém vlastnictví důlní závod (DIX 1923). ŠOUREK (1959) ve své kronice uvádí, že na místě měděných hutí v Bukovém údolí v místě zvaném „Giftplatz“ nebo „Arzenikplatz“ se pracovalo již v dřívějších dobách a Ignác Loubal pece pouze zvětšuje (LOKVENEC 1978). Podnik dle URBANA (1969b) nese název Riesenheimer Arsenik und Kupferbergwerke. Od Loubala koupil doly k.k. hejtman Frölich z Kolína u Prahy a ten je pronajal Lahmerovi a Kursteinovi. Celý podnik za tohoto stavu potom koupil obchodník Friedrich Winkler z Landeshutu ve Slezsku (ŠOUREK 1959). Podle smlouvy z 28. ledna 1826 za 11 476 zl. 30 kr. C. M. Jsou jmenována tato důlní díla: Riesenzeche – dílo hlavní (s největší pravděpodobností komplex dolu Kovárna), Georgizeche – ložisko měděné rudy na svahu Růžové hory, Franziskazeche – dílo na Rudníku na arsenové rudy, Hedwigzeche – ložisko arseniku a měděné rudy. Podle jáchymovského horního řádu z roku 1525 a 1545, díl II., čl.12 byly vytvořeny dva cechy, každý po 128 kuksích (podílech) v jednom společném návladnictvu (DIX 1923). F. Winkler jako hlavní nákladník a nositel propůjčky má 120 kuksů, Ruffer z Vratislavy 116 kuksů, královský obchodní rada E.G. Lendeck z Vratislavy 10 kuksů, obchodník Flügel z Vratislavy 2 kuksy a několik nejmenovaných osob, které při zakládání návladnictva vykonaly významné služby, měly 6 kuksů. Tyto kuksy byly později v roce 1830 ještě prodány a došlo k dalším majetkovým změnám. Na majetek udělil v roce 1828 územní horní soudní úřad řádné propůjčky na důlní pole Hedwiga, Franciszizeche a Georgius. V propůjčkách je upozornění na tresty na nedodržení čtvrtletních plateb a desátků. Podnik nese název Arsenic und Kupferbergwerk zu Riesenhayn (ŠOUREK 1959).

Dne 5. července 1828 se konalo soudní ohledání a vyměření důlního majetku (DIX 1923), protože požadavky na dolování uplatnil hrabě Matuschka z Kupferbergu. Soud rozhodl ve prospěch Winklera. Velký spor se zřejmě vedl o Georgigrube, protože zde bylo rozhodnuto až 1. října (ŠOUREK 1959). Nutno upozornit, že důl Georgius (Sv. Jiří) se nepodařilo v teré-

nu dohledat. Ve starých lesnických mapách (OBRD–126, OBRD–127) a mapě Geofondu (GEOFOND KUTNÁ HORA) jsou zákresy tužkou a naproti Boudě v Obřím dole je vytyčena důlní míra s popisem „Georgi Ruffers Erben“, tedy důlní míra Jiří, coby majetek Ruffových dědiců. Odval ani zářez po štole se však zde nepodařilo identifikovat. Byl nalezen pouze balvan s vývrtem po střelném prachu, na místě pod cestou je však nápadně silný výtok vody. Odval mohl být zcela rozvezen, použit do základu při přestavbě Boudy v Obřím dole a stopy po hornické činnosti zahlazeny.

Dne 27. prosince 1828 dostala společnost s názvem Riesenhainer Arsenik und Kupfer, Berg und Hütten-Werke povolení k postavení manipulačních budov a pece k tavení mědi (DIX 1923). Winkler též uvádí, že do této doby byly budovy zchátralé a že je nutné postavit cestu Obřím dolem k pecím. Též podotýká, že bylo dobýváno nepravidelně a údajně i rabováno. Manipulační budovy jsou postaveny již v roce 1829 a v druhé polovině r. 1830 mohla začít tavba mědi. Budovy jsou pojištěny, jsou stanoveny odvody, poplatky místo naturálního desátku, ceny produktů určuje nákladnictvo a produkty jsou prodávány v Čechách pány Eichornem a Rufferem, kteří poskytují dolům výplatu a též půjčky. Maršovu se má odvádět každý desátý kbelík ze všech vytěžených surových rud. Z roku 1831 je znám seznam podílníků (DIX 1923, ŠOUREK 1959): obchodník Gustav Ruffer 116 kuksů, nositel léna Friedrich Winkler 100 kuksů, královský obchodní rada E. G. Landeck 14 kuksů, obchodníci Jakub a Robert Merkerovi 12 kuksů, madam Flügel 2 kuksy, obchodník C. A. Förell 8 kuksů, královský poručík August Winkler 2 kuksy, šichtmistr Moritz Winkler 2 kuksy. Z uvedeného seznamu vyplývá, že významné slovo má opět F. Winkler.

Kolem roku 1830 zednický mistr Josef Tippelt z Velké Úpy za 300 zl. postavil vápennou pec pod Kovárnou (Bergschmiede) a v roce 1832 byla vybudována Augustem Zineckerem cesta Obřím dolem a pochverk. Dále DIX (1923) uvádí mzdy horníků z této doby, spotřebu tyčoviny, kosodřeviny, nejasně spotřebu dřevěného uhlí, a dokonce je zde zmínka o pachtovní smlouvě na rybolov. Arseniková pec a rafinérie byla zvětšena a zlepšena a na budovu šichtovního úřadu v Peci pod Sněžkou je umístěn kovový zvon. Hedvika Winklerová též věnovala ustanovenému hornickému cechu vyšivanou hedvábnou vlajku. Dle těchto zpráv by se mohlo zdát, že podnik byl velmi prosperující.

Pravděpodobně však opak je pravdou a společnost v letech 1828–1835 má velké finanční problémy a v roce 1835 ze společnosti Winkler vystupuje.

Z 30. prosince 1830 se dochovalo sdělení krajského úřadu maršovskému vrchnostenskému úřadu (POŠMOURNÝ & VLČEK 2009). Krajský úřad v Hradci Králové v lednu 1823 provedl šetření, zda provoz arzenikové hutě v Peci pod Sněžkou neškodí zdraví lidí i zvířat. Zjistil, že rudy jsou před další manipulací v pochverku a v huti volně hromaděny ve dvoře bez jakéhokoli dozoru. Krajský fyzikus uvedl, že roztloučené se rozpouštějí ve vodě, a tak jsou velmi škodlivé. Úřad nařídil, aby byly rudy uchovávány v krytém a uzavřeném prostoru a nesmělo s nimi být nekontrolovaně manipulováno.

V roce 1836 přešlo vedení horní propůjčky na obchodníka Gustava Heinricha Ruffera (DIX 1923), který brzy získal všechny podíly společnosti. Byl povýšen do šlechtického stavu a vedl úspěšně podnik do roku 1866. ŠOUREK (1959) uvádí, že pod jeho vedením roční produkce stoupla až na 500 q mědi a 1 200 q arzeniku. V roce 1842 podnik vyprodukoval 67 t arzenových výrobků a 5,6 t mědi. Podle BURKERTA (1887) potom produkce postupně klesala a v roce 1864 byla pouze 100 q mědi, 730 q arzenových produktů tj. 30 q žlutého arzeniku, 500 q arzenikové moučky a 200 q arzenikového skla. Údaje se však různí a LOKVENC (1978) uvádí, že před zastavením pece v roce 1864 produkovala 19 q sirníku arzenitěho, 150 q bílého arzenového skla a 390 q arzenikové mouky. Údaje autorů o produkci mědi a „arzeniku“ jsou velmi nejednotné a v Tab. 2 je uveden přehled za roky 1833–1876 sestavený z archivních zdrojů.

Pece „arzenikové“ společnosti stály na místě dnešních tenisových kurtů u kapličky směrem k lanovce na Sněžku a nikde není zmínka o tom, že by zde bylo zpracovávalo železo. Hlavním produktem byla měď a „arzenik“. Sortimentem arzenových výrobků z produkce „arzenikové“ společnosti a jejich použitím se dosud nikdo podrobně nezabýval. Arzenové rudy byly po zpracování údajně dopravovány do Hamburku a do Itálie na výrobu pověstného litého benátského skla. Lze se domnívat, že na výrobě se podíleli i podnikatelé z Vlach (URBAN 1969b, FANTA 1969). Důkaz o vývozu do Itálie (Benátek) však dosud nebyl objeven. Musíme si uvědomit náklady na dopravu do zahraničí a to, že značnou část produkce arzenikových výrobků mohly spotřebovat místní sklárny. Zdrojem,

druhem a množstvím surovin pro místní sklářskou výrobu se dosud též nikdo podrobně nezabýval.

DIX (1923), ŠOUREK (1959) i LOKVENC (1978) shodně uvádějí, že v roce 1876 byly pece na „arzenik“ a měď uhašeny. Hlavním důvodem bylo zřejmě vyčerpání zdrojů rudy a údajně ztráta odbytiště v Hamburku. Manipulační budovy začaly chátrat a pochverk v Obřím dole, jehož existenci a detailní lokalizaci potvrdil terénní výzkum (DVOŘÁK 2009), zničila v roce 1877 vichřice. Podnik hlídali Ignác Goder, Johan Goder a Franc Goder, od roku 1910 zde působí J. Mittlöchner jako důlní správce.

Dle četných nálezů antropogenních plošin, strusek a „červených výpražků“, nalezených v okolí starého odvalu štol Prokop a na Helenské čočce, je jisté, že též docházelo k zatím neupřesněnému zpracování rudy přímo na místě. Předmětem těžby byl především arzenopyrit a chalkopyrit, ostatní sirníky byly těženy pouze doprovodně.

Dne 6. května 1890 výnosem Okresního soudu v Horním Maršově přešel veškerý majetek na tyto osoby: Hugo Gustav Friedrich von Ruffer, Gustav Julius Karl von Ruffer, Klara Rosalie Emilie von Rother, rozená Ruffer.

Ve dnech 12. a 13. června 1914 báňský úřad v Kutné Hoře podrobil podnik „Riesenhainer Werk“ prohlídce. Zpráva vypracována 25. července 1914 (OBRD–160) je dosud jediný nalezený dokument, který poprvé pojmenovává štolu Barbora, štolu Prokop a jejich propojení Gustavovou šachtou, která je údajně nepřístupná. Dr. Ing. Urban nařizuje, aby částečně zavalená štolu Prokop byla uvedena do bezpečného a sjízdného stavu. V dokumentu je uváděno, že štolu Prokop leží níže asi 120 m pod Barbořinou štolou. To je v naprostém rozporu se současným geodetickým měřením a odsud zřejmě pramení velmi často uváděné údaje o hloubce Gustava či Kovárny 120, někdy 140 m. Údajně byly doly u Kovárny otevřeny 29. 5. 1916 c. k. rakouskou vojenskou správou a na jaře 1917 dolování zastaveno pro nevýnosnost (ŠOUREK 1959). Kde se ruda zpracovávala, je neznámé a domníváme se, že zde vzhledem ke klimatickým podmínkám a krátkému období činnosti proběhl pouze těžební pokus.

Z roku 1920 pochází zpráva (SCHNEIDER 1920), kde je uveden i stručný popis některých důlních děl. Dne 31. března 1921 Krajský soud v Kutné Hoře povoluje převod majetků na firmu C. T. Peltzolt, v dokumentu

Tab. 2. Produkce arzenikových výrobků v letech 1833–1876 v huti Riesenhain v Peci pod Sněžkou. Sestavil R. Kurfirt (KURFIRT 2011).

Tab. 2. Production of arsenic articles in the years 1833–1876 in the Riesenhain smelt house in Pec pod Sněžkou. Compiled R. Kurfirt (KURFIRT 2011).

Rok Year	Produkce Production		Poznámka Notice	Rok Year	Produkce Production		Poznámka Notice
	centýře	kg			centýře	kg	
1833	1369?	76664?		1856	?	?	
1834	1200?	67200?		1857	?	?	
1835	1100?	61600?		1858	?	?	
1836	1140?	63840?		1859	?	?	
1837	1080?	60480?		1860	?	?	
1838	1110?	62160?		1861	?	?	
1839	1035?	57960?		1862	268	15008	průměrná cena 11 fl. za centýř
1840	300	16800	Ruffer, Riesenhein	1863	265	14840	průměrná cena 6 fl. 65 kr. za centýř
1841	281	15736	ein Arsenikwerk in Riesenhain, Ruffer	1864	661	37016	průměrná cena 6 fl. 65 kr. za centýř
1842	718	40208		1865	407	?	407 centýřů „arseniger Säure“
1843	798	44688	durch Privatwerke in Böhmen (Riesenhain)	1866	171	?	171 centýřů „arseniger Säure“
1844	652	36512	Riesenhain Privat	1867	0	0	20 centýřů arsénových rud v zásobě
1845	1276/1316	71456	Riesenhain und Gross Aupa	1868	0	0	12 centýřů arsénových rud v zásobě
1846	670/671	37576	Riesenhainer Gewerkschaft zu Gross Aupa	1869	?	?	
1847	1042	58352	Riesenhainer Gewerkschaft zu Gross Aupa	1870	?	?	
1848	233	13048	Riesenhain	1871	?	?	
1849	?	?		1872	?	?	
1850	751?	42056?		1873	0	0	Riesenhain mimo provoz
1851	636?	35616?		1874	?	?	
1852	1042?	58352?		1875	?	?	konec huti? dle Čecha, Demutha
1853	777?	43512?		1876	?	?	huť pracovala naposledy? dle Dixe, Šourka
1854	?	?					
1855	507	28392	Gross Aupa,...omezení produkce, přestavba huti				

je však mimo jiných dolů výslovně uváděn jen Gustav Zeche a to ještě na katastru Velká Úpa I (OBRD–162)! Šourek (1959) však uvádí smlouvu z 8. listopadu 1920, ve které přechází třetina „G. H. Ruffer's Erben“ na Josefa Mitlöhnnera. Tato třetina obsahovala manipulační budovy č. 138a a 138b, Riesenzeche, Hedwigzeche, Francizizeche, Georgizeche, hamry a Gustav Heinrichgrube v Malé Úpě.

V dokumentu o prohlídce báňského úřadu v Kutné Hoře ze dne 15. května 1931 (OBRD–161) je podrobně popisován důl Franziska se zahájením provozu 9. července 1930 a cca 23 m pod touto štolou nová štola (snad štola Marie). Ing. V. Friedl vyjmenovává závady a udává technická fakta pro pojišťovnu. Z dokumentu není jasné, dokdy byl důl v provozu, a již vůbec není jasné, zda byl v provozu důl Kovárna, ačkoli je v nadpisu protokolu zmiňován. Rok 1931 považujeme za definitivní ukončení těžby surovin v Obřím dole. Další aktivity v důlních dílech byly bezvýznamné pokusy, průzkum a jiná činnost.

K dalším otvirkám tzv. „Schelitek“ údajně došlo ve vlastní režii boudy Kovárna v roce 1930, ale pokus o těžbu wolframových rud skončil nezdarem. V roce 1936 Josef Mitlöhnner prodal poslední zbytky manipulačních budov akc. spol. pivovaru v Hradci Králové, která se dle ústního sdělení pokusila po roce 1990 restituovat stavební parcelu bývalé boudy Kovárna. Z roku 1936 se dochovala hlášení a dopisnice s údaji o obsahu rudy (OBRD–036) od autorů Roseho a Wollaka, kde se poprvé objevuje i přesný zákres důlních děl na Rudniku (Kiesgraben). Zcela nezpracováno je zatím období 40. let 20. stol. a především zájem Německé říše. V soukromých archívech jsou mapy z této doby s rukopisnými poznámkami a v archívu Geofondu jsou evidovány zprávy P 002963 a P006313, které se v době zpracování příspěvku nepodařilo dohledat.

Rozsahem největší důlní práce v Obřím dole probíhaly v letech 1952–1959 na ověřování Cu, Sn, W a polymetalického zrudnění, které prováděl Geologický průzkum n. p. Dubí u Teplic (HOSEK 1959). Byla ověřena především Helenská čocka pěti štolovými patry a nedokončila se ražba štoly Jindřich, která měla otevřít na povrch 3. patro. Zda byla drobná historická díla na Helenské čocke báňským průzkumem nějak dotčena, není dosud zřejmé.

Na Gustavské čocke byl vyzmáhán a částečně přeražen Prokop, štola Barbora byla využita pouze jako

vstup. Jámy Gustav a Kovárna byly využity pro dopravu osob a rozvod vzduchotechniky. Gustavská a Helenská čocka byly spojeny překopem na úrovni štoly Prokop, respektive na úrovni 4. patra. Bylo vyraženo a částečně vyzmáháno dílo Václav. V letech 1953–1959 bylo vyraženo 5 565,9 m chodeb a překopů, 1 327,6 m komínů a 57 m šachet, tedy celkem 6 950,5 m hornických děl. Vyzmáháno bylo 167,5 m děl. Vzhledem k nízké kvalitě a malému objemu suroviny byly v Obřím dole vypočteny pouze nebilanční zásoby (HOSEK 1959) – viz kapitola Ložiskové poměry.

ODEHNAL (1960) uvádí, že nafárané staré dobývky vzhledem k pevnosti hornin jsou nezavalené, a popisuje mocné zvodnělé poruchové pásmo v hloubce na jižním křídle Helenské čocky. Udává, že v roce 1958 byly vyzmáhány dvě krátké štoly s makroskopicky vyvinutým scheelitem. Je navržen vyhledávací průzkum v okolí pro léta 1961–1962. Předpoklad: 30 kt. kat C1 a 30 kt. kat. C2 při průměrném obsahu 0,3% W.

Po ukončení průzkumných prací probíhala dle pamětníků (REPIK, PULTARA & SACHER 1992, pers. comm.) poměrně chaotická likvidace dolů a zařízení, včetně povrchových objektů a zařízení. V 60. až 70. letech byly průzkumné štoly a komíny ústící na povrch zavaleny nebo zakryty, včetně historických vchodů do větších děl. Doklady o zajištění se však nepodařilo dohledat a sled zajišťovacích prací od roku 1959 do 70. let 20. stol. není dosud zcela uspokojivě objasněn. Haldy z prostoru vyústění Prokopa byly postupně rozvezeny na opravu místních cest a celé bloky druhotně spečené rubaniny se sirnými rudami lze nalézt ještě dnes například až u cesty v Modrém dole. Symbolickou tečkou za hornickou činností bylo v roce 1979 zbourání rozpadající se boudy Kovárna (LOKVENEC 1996). Kontroverzní je období po ukončení geologického průzkumu, kdy se Helena stala cílem mnoha sběratelů minerálů (KUPKA 2001), z nichž mnozí neváhali použít nelegálně trhaviny a s minerály obchodovat.

Novodobý průzkum a zpřístupňování souboru důlních děl Kovárna

Po jednání se Správou KRNP na přítomnosti vedení Obvodního báňského úřadu v Trutnově (dále jen OBU) byla v roce 1988 sepsána dohoda s ČSSR Albeřice o spolupráci na průzkumu a ochraně historických důlních děl v Obřím dole (KZP–002). Současně byl dojednan souhlas posledního nástupnického uživatele Geologického průzkumu n. p. z. Dubí

u Teplic, tj. Geoindustrie Praha s. p., resp. GI–GMS Praha (KzP–003).

Ve dnech 23.–24. 7. 1988 byla proražena deska na ohlubni šachty Kovárna a otvor opatřen uzamykatelným nerezovým poklopem (TASLER 1992a). Následně byl v roce 1989 vybetonován částečný věnec na skalní ohlubni šachty Kovárna pod uzávěrovou deskou, protože hrozilo zborcení a propad turistické cesty do jámy (TASLER 1992b). Během tohoto roku byl proveden orientační průzkum a fotodokumentace až na začátek II. svážné pod Mezipatro.

V letech 1989–1992 byla Kovárna částečně vyčištěna od rozpadajících se lezných a sypných oddílů, některé svislé úseky opatřeny žebříky a pomocí speleologické techniky zabezpečen sestup až na úroveň Prokopa (TASLER et al. 1998). Dřevěná historická výstroj dolu, pokud to její stav dovolil, byla šetrně uložena na bezpečných místech v podzemí nebo ponechána v původní poloze. V letech 1991 a 1992 byla prováděna částečná dokumentace.

Dne 28. 2. 1992 OBU v Trutnově svým rozhodnutím veškeré práce zastavil (KzP–013). Proti rozhodnutí se důrazně postavil tehdejší pecký starosta Milan Vích (KzP–014). Činnost na lokalitě z hlediska báňské legislativy do této doby ovšem nikdy nepovolil a smlouva o spolupráci neměla právní váhu. Způsob „legalizace“ činnosti nebyl jednoznačný a OBU situaci nevyjasnil ani na dotaz (KzP–008). MŽP pro tento účel vypracovalo obecný právní rozbor (KzP–015), kde bylo konstatováno, že za určitých podmínek se důlní dílo stává „užitkovou podzemní prostorou“. Dne 25. 3. 1993 Dr. J. Janda svolal na MŽP jednání všech zainteresovaných složek, kde zaznělo několik rozporuplných názorů. Mezi jiným bylo konstatováno, „že obecně nelze zpřístupnění provést, neboť je zde složitá problematika zajištění starých důlních děl...“ a zároveň bylo konstatováno, že se jedná o záměr pozoruhodný a hodný pomoci a bylo doporučeno další setkání (KzP–023). Dokonce byla nabídnuta i finanční pomoc při posouzení lokality. K finanční ani jakékoli jiné pomoci však nedošlo a veškerá další činnost i financování zůstala na ČSS Albeřice. ČSS Albeřice se řídila především právním rozbohem MŽP a 31. 3. 1993 byla veškerá opuštěná průzkumná důlní díla převedena se souhlasem Ministerstva pro hospodářskou politiku a rozvoj České republiky (KzP–007) na ČSS Albeřice (KzP–019).

Během první poloviny roku 1993 se podařilo přes zasypanou násypku na dně II. svážné proniknout do štolového patra Prokop. Následně byla II. svážná vyčištěna od rozpadajícího se lezného oddílu z průzkumných prací z let 1952–1959, v dobývce Tří mostů byl odstraněn velký poval, nad vyústěním Barbory nebezpečné vzpěry a celá Kovárna až na Prokopa byla vystrojena speleologickou technikou pro účely oficiálního šetření komise odborníků s báňskou odborností, což byla podmínka OBU pro další činnost.

Dne 15. 6. 1993 proběhlo šetření tří nezávislých expertů za účelem posouzení návrhu na turistické zpřístupnění části historického důlního díla Kovárna a Barbora, popřípadě Prokopa. Výsledky prohlídky a posouzení byly pro zpřístupnění pozitivní (GRUDZIEN 1993, HROMAS 1993, JIRÁSEK 1993.). Pouze jediná zpráva však (HROMAS 1993) hodnotila ČSS Albeřice jako vhodnou organizaci pro činnost v Kovárně. V závěru roku byl kompasově změřen tah od ohlubně Kovárny k uzávěrové hrázi v Barboře a do hráze prosekán otvor ke zjištění skutečného stavu zavalené části štoly. V roce 1994 byl otvor průlezně rozšířen, dokončeno kompasové měření pro stanovení délky závalu v ústí štoly Barbora a započaly inženýrské práce na přípravě projektu zpřístupnění Kovárny. Práce na projektu byly v letech 1995–1997 ovlivněny i zdržovány stále nejednotným výkladem legislativy i nedůvěrou v ČSS Albeřice živenou zkreseným veřejným a lživým vyjadřováním některých osob v novinách, různých dokumentech (např. KzP–048, OBRD–079, OBRD–080) i ústně.

Dne 13. 7. 1998 vydal stavební úřad v Peci pod Sněžkou stavební povolení na stavbu s názvem: „I. etapa projektu Kovárna – zpřístupnění štoly Barbora v Obřím dole v Peci pod Sněžkou“ (KzP–087). Stavba byla povolena jako činnost hornickým způsobem – práce k zajištění stability podzemních prostorů (podzemní sanační práce) podle tehdy platného znění zákona č. 61/1988 Sb.

Ještě v roce 1998 byla odčerpána voda z hloubení Barbory a zjištěna jeho skutečná hloubka pouze zhruba 1 m a následně zcela rozebrána hráz v Barboře (TASLER et al. 2001a). V roce 1999 byly vyzděny v zářezu Barbory opěrné zdi a vyzmáháno cca 5 m zavalené štoly. Během roku 2000 byla vyzmáhána celá zavalená část Barbory a zapažena pražskými rámy s betonovými pažnicemi (TASLER et al. 2001b). Ústí štoly bylo opatřeno uzamykatelnou mříží, ale kamenný portál byl dokončen až následující rok. Bylo započato

svyklžením části štoly Barbora ražené ve skále a v dobývkách Kovárny byl podrobně rozplánován návštěvnický okruh. Na štolovém patře Prokop na konci Mramorové chodby byly provedeny orientační sondážní práce v betonovém uzávěru a bohužel vyplaveno přibližně 10 m³ vztráleného materiálu z neznámých krásových dutin až na kříž do hlavního překopu Prokopa.

V roce 2001 byla zahájena rekonstrukce opěrných zdí pod uzávěrovou deskou na ohlubiň jámy Kovárna, vystavěn větrací komín, položeny drenáže na povrchu před stolou Barbora a zahájen retransport vytěženého materiálu nad vyzmáhanou stolu. Dále byla položena kamenná dlažba před stolu, vybetonován chodník ve stole až po hloubení a zahájeny vyklízecí práce na zpřístupňovaném úseku v Kovárně a Gustavovi. Zpřístupňovací práce pokračovaly v roce 2002 s velkou intenzitou a lze je shrnout do následujícího výčtu: stržení starého lezného oddílu na Gustavovi, úklid Gustava a prostorů pod ním až na úroveň Barbory, vyřezání potrubí z 50. let, osazení vysuté plošiny na ochozu před vyústěním štoly Barbora a betonáž ochozu, montáž prvního vysutého schodiště z plošiny vzhůru, betonáž schodiště do dobývky Kovárna, úprava počvy v dobývce Kovárna, stavba opěrných zídek a betonáž plošiny pro III. schodiště v dobývce Kovárna, osazení dřevěných stojek na traverzu do Gustava, betonáž chodníku u hloubení v Barboře, dokončení opěrné zdi pod uzávěrovou deskou na Kovárně.

V roce 2003 bylo odstraněno nebezpečné zbytky dřevěné výstroje dolu, otrhány ojedinělé volné stropní bloky. Při vyústění Barbory do Kovárny byla postavena nádrž na technologickou vodu a dokončen chodník. Z dobývky Kovárna bylo postaveno ke Gustavovi druhé visuté schodiště a chodník v traverzu v dobývce Gustav. K ústí jámy Kovárna byl namontován žebřík pro nouzové situace a v Barboře byla dokončena úprava počvy a namontováno zábradlí u hloubení. Na povrchu proběhly úpravy odvodnění ohlubiňové desky Kovárny (JANÁK et al. 2003). Dne 18. 12. 2003 byla stavba úspěšně zkolaudována jako schopná provozu (Kzp–153).

Před otevřením turistického provozu v roce 2004 proběhlo ještě několik úprav pro vylepšení atraktivnosti trasy (JANÁK et al. 2004). Na Gustavovi byla vybudována krátká lávka a plošina s opěrnou zdí. Tato úprava umožnila lepší pohled na celou členitou dobývku. Na trase byly umístěny repliky důlního zařízení a náradí a na některých puklinách byly pro kon-

trolu pohybu osazeny terče. V červenci 2004 byl zahájen turistický provoz.

Turistický provoz v letech 2004–2009 byl zajištěn pravidelně vždy v červenci a srpnu, a to ve čtvrtek, pátek, sobotu a neděli, vždy v pěti vstupech za den a ve skupině maximálně deseti osob. Objednávky a prodej vstupenek zprostředkovávalo informační středisko Veselý Výlet v Peci pod Sněžkou. Provoz zajišťovala vždy povrchová služba a průvodkyně nebo průvodce. Návštěvníkům byla půjčována přilba s čelovou diodovou lampou a plášť. V podzemí si lidé mohli vyzkoušet těžbu pomocí replik železek a mlátek. Byly umožněny i specializované exkurze mimo pravidelný provoz. Roční návštěvnost se pohybovala v rozmezí 1 000–1 200 osob.

Během provozu byla provedena celá řada úprav a vylepšení (např. BARVA et al. 2006). Byla rozšířena plošina na Gustavovi, rekonstruován lezný oddíl s rumpálem a žebříky, vyhotovena replika „sázení ohněm“ a v dobývce Kovárny umístěn trojrozměrný model komplexu důlních děl v Obřím dole. Prohlídkovou trasu zatraktivnilo omytí stěn a částečně i stropů tlakovou vodou. Provoz si vyžádal mnohdy náročné udržovací práce a další nepředpokládané při velmi silných přívalových deštích. Provoz byl monitorován Správou KRMAP bez připomínek (OBRD–139, OBRD–188).

V roce 2007 byl vypracován projekt na druhou etapu zpřístupnění Kovárny až na Mezipatro, podpořený grantovým programem CRG200605 (TASLER 2007). Stavební povolení bylo vydáno 17. 3. 2008 stavebním úřadem v Peci pod Sněžkou (OBRD–282). Na jaře roku 2009 byl projekt s názvem „Podzemí Krkonoš“ schválen ke spolufinancování z Operačního programu přeshraniční spolupráce Česká republika – Polská republika pod č. CZ.3.22/2.2.00/08.00600. V části důlního komplexu Kovárny byly stabilizovány měřičské body a hlavní díl důlního díla na Mezipatro zaměřen (DAVID et al. 2007, TASLER 2008).

Dne 7. 7. 2009 byly zahájeny stavební práce, rozdělené dle projektu do 15 stavebních úseků (NOVOTNÝ et al. 2007). Během roku byly kompletně dokončeny úseky 1–7, tj. po žebřík pod Galerii v dobývce U Tří mostů (TASLER et al. 2010). V roce 2010 byly kompletně dokončeny úseky 8–15 včetně prací na Mezipatře, instalovány repliky historické pumpy a důlního vozu a rozmístěny původní zachovalé součásti výstroje dolu. Dále byl proveden odborný geodetický posudek stability podzemních prostor (TOMÁŠEK 2010)

a povinná kontrola Báňskou záchrannou službou Odolov. Dne 15. 11. 2010 byl vydán Stavebním odborem Městského úřadu v Peci pod Sněžkou kolaudační souhlas stavby – zpřístupnění Mezipatra v důlním komplexu Kovárny (OBŘD–373).

Závěr

V letech 1988–2010 byl proveden průzkum, zaměření a dokumentace 105 montánních tvarů a projevů hornické činnosti, z nichž 28 lze klasifikovat jako důlní díla. Historicky nejvýznamnější je důlní komplex Kovárna. Historická důlní díla byla zmapována, komplex Kovárny geodeticky zaměřen a zmapován. Historické důlní prostory propojené s průzkumnými díly z let 1953–1959 přesahují délku 7 km.

Ložisko Obří důl je řazeno do skupiny polymetallických skarnů. Zrudnění s převahou pyrrhotinu, arsenopyritu a chalkopyritu je ve shlucích, ipregnacích a méně i žilkách přítomno v erlánech a skarnech. Scheelitové zrudnění se vyskytuje v horninách postižených mylonitizací s četnými diaklasami. Názor na stáří mineralizace není jednoznačný. Starší sulfidická stratiformní mineralizace je považována za předvariskou, ale i za postmetamorfní (variskou). Scheelitové zrudnění je pyrometasomatického původu a je považováno za nejmladší, hydrotermální fázi zrudnění. Na ložisku je dosud popsáno 43 minerálů a 7 supergenních minerálů. Chodbami byly nafárány krasové kanály a dutiny.

Těžba surovin je doložena v mnoha přerušovaných etapách s různou intenzitou v období 1511–1931. Středověké dolování se doložit nepodařilo. Předmětem těžby byly rudy arsenopyrit a chalkopyrit, méně pyrrhotin. Získávala se měď, méně železo a především arsen. Produkce arzeniku v huti v Peci pod Sněžkou je známá zhruba z let 1833–1876 a pohybovala se v desítkách tisíc kg. Zmínky o těžbě stříbra a olova se nepodařilo potvrdit ani vyvrátit. Od roku 1931 v Obřím dole probíhaly pouze těžební pokusy, geologický průzkum důlními díly, geologické a montanistické průzkumy, zpřístupňovací práce a v současnosti je část důlního komplexu Kovárna zpřístupněna veřejnosti.

Do budoucna je nutné se pro detailnější poznání lokality zaměřit na studium nezpracovaných archivních fondů a především na porovnání některých archivních údajů se situací v terénu. Je nutné dokončit

detailní výzkum a dokumentaci historických důlních děl, archeologický průzkum, výzkum strusek a datování staré důlní výstroje. Dále je nutné pokračovat v geologické dokumentaci v důlních dílech se zaměřením na studium struktur a ve výzkumu rud pro vyřešení geneze ložiska.

Summary

Introduction The historic mine site Obří Důl (Giant Pit) is located in the estates of the town of Pec pod Sněžkou, Trutnov District, Hradec Králové Region and is a part of 1st zone of the Krkonoše Mts National Park. The Alberice Czech Speleological Society there carried out basic reconnaissance, surveys and recording of spots and traces of mining activities from 1988 to 2010. Their report introduces terms as old mine working – a goaf, abandoned prospecting mine site, main mine site, mining form and mining activity.

Material and methods Historic mine workings were mapped by a precise geodetic method and compass survey. A 1:1,000 plan map shows the whole area of the deposit with all mine workings; areas of the highest concentration of mine workings were projected onto 1:100 maps. The collected information and data were processed and filled manually, after 1999 in a digital form.

Results and Discussion Altogether 105 spots and traces of mining activities were identified in the studied area; 28 of them can be classified as mine workings (Tab. 1, Map which is enclosed on 3rd page of the journal cover). The mouth of a working mine is usually located in the slope of a hill or rocky terrain. Underground are mine passage ways, faces, chutes, pits and remains of collapsed passages. The Kovárna mine working, which was operated in the past, has been open to the public. Some other mine working impacts were observed; these are clearance in slopes, pads for ore processing, remains of stone buildings, low walls and old tracks to mines and pits. All mine workings are located between 952 m and 1,292 m a.s.l. The length of underground mine passages are over 7 km including exploration passages which were constructed in 1953–1959. The most significant and largest relict of mining activities is a complex of mine workings called Kovárna (Blacksmith's Workshop). It is over 400 m long and over 80 m deep. It is com-

prised of the Kovárna and Gustav Pits, and Barbora Adit, which form a unit 15–24 meters below the surface. The ore body was followed by an irregular decline of 60°–70°, with many diversely shaped chambers. Rise workings were common as well as the remains after exploration corridors. Rock ribs and pillars were left in chambers. The thickness of backs varies; at some places it is only 30–40 cm. A single stope-drift from 1952–1959, which was named simply stope-drift, crosses old corridors at three spots and goes down to 52 m. The mine working was advanced without any wooden support; some wooden timbers were installed only at the widest parts of the corridor. Rock basins for catching and storing water are preserved at some places as well as wooden bridges and manways with narrow wooden ladders. There are relicts of blast holes through the whole underground mining space; they are no more than 30 cm deep and 20–22 mm wide in diameter. In stope-drift, which is trapezoidal in shape, there are mining rails left behind as well as parts of air-drills and a mine car. The extension of the Kovárna complex under the stope-drift was driven as a steep advanced decline to the Prokop level. The Obří důl deposit is a part of the crystalline complex of the Krkonoše and Jizerské Mts and is adjacent to a granite pluton. The prevailing direction of rock belts of the crystalline complex is SW–NE dipping 45–70° to the SW. Tectonic structures run NW–SE, in the so-called Sudeten direction, and are interpreted to be consequences of Saxon tectonics. However, they were not observed in the underground mining space. The only significant tectonic disorder is a break in a cross-cut between the Gustav and Helenská lenses. The corridors were driven through karst canals and cavities. The deposit is classified as a skarn hosted base metal mineralization. Two large and one small ore bodies were mapped in the deposit and named as Helenská (Helena's), Gustavská (Gustav's) and Václavská (Wenceslav's) lenses. There are some more but tiny ore zones which were exploited during short periods in the past. A number of rocks are exposed in the mining underground space: porphyry biotitic granite and diorite, schists and phyllites, gneisses, quartzite, skarn, limestone and hornblende. Hornblende and skarn hosted ores occur as accumulations, impregnations and rarely as veins of pyrrhotite, arsenical pyrite and chalcopyrite. Scheelite mineralization occurs in rocks affected by mylonitization with numerous joints.

Forty three minerals were found and described at the deposit: adular, actinolite, albite, andradite, antimonite, apatite, bismuth, bismutite, diopside, dolomite, epidote, fluorite, galena, grossularite, hedenbergite, chalcedony, chlorite, calcite, cassiterite, clinozoisite, quartz – crystal, magnetite, malayaite, malacolite, molybdenite, prehnite, pumpellyite, pyrite, sericite, serpentinite, sphalerite, stannite, tenorite, tremolite, vesuvianite, wolframite, wollastonite, zoisite and ore minerals which were mined or prospected in the past – arsenical pyrite, chalcopyrite, pyrrhotite and sheelite. Deposit reserves are 100 kt of tungsten grading 0.43–0.47 % W and 856 kt of copper ore grading, 0.41–0.43 % Cu, 0.19–0.49 % Sn and 21.4–22.46 % S. The deposit, or rather the Helenská lens, was not designated as a mining space and so the deposit was eliminated from the database of national mineral reserves. Ore exploitation at the deposit was carried out discontinuously between 1511 and 1931 and at a various rate. The most intensive mining occurred in the early 19th century as most of the preserved documents declare. The exploitation was focused on arsenic pyrite and chalcopyrite; pyrrhotite was mined as a side mineral. The ores provided copper, iron and above all arsenic. The steel mill in Pec pod Sněžkou produced arsenic between 1833 and 1876 in tens of tonnes (Tab. 2). Since 1931, only prospecting drilling, geological surveys of mine workings, geological exploration and mining surveys have been carried out. On 23rd and 24th July 1988, a pit bank of the Kovárna shaft was broken and a basic survey was commenced. The survey ran until 1993 and included documentation and securing for safe movement in the mine working. In 1993, the Building Authority of Pec pod Sněžkou issued a planning permission for a "The 1st Period of Kovárna Project – Opening of Barbora adit in the Obří důl Mine Site, Pec pod Sněžkou, for Public". The work on the project ran between 1993 and 1998. In 1999, work on a publicly accessible underground, i.e. work on its being kept in a safe condition and to ensure the stability of the underground space (underground rehabilitation work) was commenced under Action No. 61/1988. The work was completed in 2004 and the mine working hosted the first tourists. In 2007, a plan on the 2nd period of the project named "Podzemí Krkonoš" (Underground of the Krkonoše) – making accessible the underground space up to the stope-drift – was formulated. This

work was under way in 2009–2010 and was financially supported by an operating program of international cooperation between the Czech and Polish Republics, No CZ.3.22/2.2.00/08.00600. Nowadays, the main part of Kovárna, a complex of underground mine workings, is open to the public and scheduled excursions are provided in the summer season.

Conclusions In the future, it is highly recommended to study additional archive materials and compare them with field surveys, complete a detailed study and files of historic mine workings, geological and archaeological surveys, exploration of slags, dating and specifying old mining equipment to obtain better knowledge of the Obří důl area.

Poděkování

Poděkování patří dále finančním sponzorům ostatních aktivit ČSS Albeřice v Obřím dole. Jsou to: Hotel Horizont v Pecí pod Sněžkou, Královéhradecký kraj, Lanová dráha Sněžka, města Pec pod Sněžkou, Špindlerův Mlýn a Svoboda nad Úpou, MUDr. P. Maršík, Operační program CZ.3.22/2.2.00/08.00600, Správa KRMAP a další osoby a instituce, které si přály zůstat v anonymitě. Autor článku též děkuje za cenné rady a konzultace J. Holinkovi, O. Hájkové, R. Kurfiřtovi, V. Pilousovi a za technickou pomoc, bez které by průzkum a dokumentace nebyla možná, J. Barvovi, P. Janákovi, P. Loskotovi, V. Macháčkoví, J. Silnému a P. Táslerovi.

Základní průzkum SDD byl financován z prostředků MŽP–OOHPP–34/08/SDD.

Literatura

- BUFKA A. 2002: Rudné hornictví. Krkonoše – Jizerské hory 35, 4: 46–47.
- BARTOŠ M. 2002: O hutích měděných a stříbrných. Krkonoše – Jizerské hory 35, 6: 46–47.
- BARVA J., JANÁK P., LOSKOT P., MACHÁČEK V. & TÁSLER R. 2006: Fotodokumentace dění okolo Kovárny a v Kovárně v Obřím dole v roce 2006. Ms. (výroční zpráva, ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: 0336).
- BRADNA J. & DOUBEK Z. 1962: Alofán z Obřího dolu. Práce Muzea Hradec Králové, série A – vědy přírodní, 1–2/IV: 161–163.
- BURKERT J. 1887: Die Industrie im Riesengebirge sonst und jetzt. Das Riesengebirge in Wort und Bild.
- ČECH 1966: Příspěvek k topografii a historii rudního ložiska v Obřím dole v Krkonoších. Acta Mus. Reginaehradec., sci. nat., 7: 3–7.
- ČEJKOVÁ A. & KOLÁR T. 2008: Dendrochronologické datování lezce z ochozu před Barborou. Ms. (závěrečná zpráva, Přírodovědecká fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, depon. in archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, arch. č. Obřd–293).
- CZERWENY J. 1880: Geschichte der Schwarzwaldler Goldgruben im Riesengebirge. Mitt. Ver. Gesch. Dtsch. Böhmen 5, 18: 210–241.
- CZERWENY J. 1881: Aphorismen über das Vorkommen nützlicher Mineralisch im Riesengebirge und in dessen südlichen Vorlagen. Riesengebirge in Wort und Bild 1, 1: 3–6.
- CZERWENY J. 1883: Ein verschollenes Kupfer – und Schwefelsäurewerk in Riesengrunde. Das Riesengebirge in Wort und Bild.
- DAVID D., ZIKA V. & TÁSLER R. 2007: Seznam a umístění stabilizovaných bodů na turistické trase v Kovárně. Ms. (závěrečná zpráva, ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: Obřd–341).
- DIX Š. 1923: Pamětní kniha obce Velká Úpa 3, Pec. 1922–39. Překlad M. Bartoš. Depon. in Správa KRMAP, Vrchlabí.
- DOUBEK Z., VÍŽDA J. & VESELOVSKÝ F. 1965: Orientační mapy důlních prací v Obřím dole v Krkonoších. Zpravodaj přírodovědeckého klubu mládeže východočeského kraje 4.
- DRBOHLAV J. 1954: Roční zpráva o předběžném průzkumu za rok 1953, úsek Obří důl. Ms. (výroční zpráva, SRP n. p. Teplice, P 04868).
- DVOŘÁK J. 2009: Stoupovna v Obřím dole. Krkonoše – Jizerské hory 42, 9: 4–7.
- FANTA J. 1969: Příroda Krkonošského národního parku. Státní zemědělské nakladatelství, Praha. 221 str.
- GRUDZIEN M. 1993: Zpřístupnění historického podzemí Obřího dolu. Ms. (závěrečná zpráva, ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou).
- HOLINKA J. 1965: Výskyt glockeritu ve starých dílech v Obřím dole. Opera Corcontica 2: 121–136.

- HOSER J. K. E. 1841: Das Riesengebirge und eine Bewohner. Prag. 292 str.
- HOŠEK M. 1959: Závěrečná zpráva z lokality Obří důl. Surovina kyzy, wolfram, podrobný průzkum. Ms. (Geologický průzkum n. p. Praha, závod Dubí, depon. in Geofond Praha, P 03058).
- HROMAS J. 1993: Informace o komisionálním šetření historického důlního díla Kovárna v Obřím dole a stanovisko k záměru ČSS. Ms. (depon. in archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, arch. č. Kzp–020).
- CHÁB J. et al. 2008: Stručná geologie základu Českého masivu a jeho karbonského a permského pokryvu. ČGS Praha.
- CHALOUPSKÝ J. 1963: Rukopisná geologická mapa M–33–44–C–d (Sněžka). ÚÚG, Praha, P 511963.
- CHALOUPSKÝ J. et al. 1966: Závěrečná zpráva o úkolu „Základní geologický výzkum krkonoško-jizerského krystalinika“. Ms. (depon. in Geofond Praha).
- CHALOUPSKÝ J. 1979: Geologická stavba krkonoško-jizerského krystalinika. In: Sborník 22. konference Čs. spol. miner. geol., Geindustria Praha: 29–57.
- CHALOUPSKÝ J. et al. 1989: Geologie Krkonoš a Jizerských hor. Ústř. úst. Geol., Praha.
- CHRT J. 1959: Dosavadní výsledky vyhledávacího průzkumu na ložiskách skarnového typu v Krušných horách a Krkonoších. Geol. průzk. 1: 3–8.
- CHRT J. & BOLDUAN H. 1966: Die postmagmatische Mineralisation des Westteils der Böhmischen Masse. Sbor. geol. Věd, LG, 8: 113–192.
- JANÁK P., MACHÁČEK V. & TASLER R. 2003: Fotodokumentace prací na zpřístupnění Kovárny v Obřím dole v roce 2003. Ms. (výroční zpráva, ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: 0267).
- JANÁK P., MACHÁČEK V. & TASLER R. 2004: Fotodokumentace prací v Kovárně v Obřím dole v roce 2004. Ms. (výroční zpráva, Česká speleologická společnost Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: 0289).
- JANÁK P. 2009: Petrologicko-mineralogické poměry. In: TASLER R. (ed.): Průzkum a dokumentace důlních děl, starých důlních děl a jejich projevů v Obřím dole v k.ú. Pec pod Sněžkou. Ms. (závěrečná zpráva, Česká speleologická společnost Albeřice, Svoboda nad Úpou, depon. in Geofond Praha).
- JANGL L. 1955: Zpráva o výsledcích studia archivních materiálů pro lokalitu Poniklá, Maršov a Velká Úpa. Ms. (depon. in Geofond Praha, P–7329).
- JANGL L. 1956: Krkonošská ložiska 4: Historie dolování na lokalitách Herlíkovice a Hanapetrova Paseka. Ms. (depon. in Český báňský archiv Kutná hora, P 08227).
- JEŽEK B. 1927: Z historie Krkonoš a Sněžky. Horník 22: 2–4.
- JIRÁSEK V. 1993: Průzkum šachty Kovárna v Obřím dole 15. 6. 1993. Ms. (depon. in archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, arch. č. Kzp–022).
- JOKÉLY V. J. 1861: Das Riesengebirge in Böhmen. Jahrbuch der c. k. geologischen Reichsenstelt 12: 369–420.
- KASPAR J. 1959: Adular z Obřího dolu pod Sněžkou. Sbor. Vys. školy chem.-technol. v Praze, Fak. anorg. technol., 3: 157–162.
- KOLEKTIV 2003: Rudné a uranové hornictví České republiky. Anagram, Ostrava.
- KRÁLOVÁ M. 1960: Granáty z kontaktně metamorfovaných vápenců Obří důl v Krkonoších. Sbor. Vys. školy chem.-technol. v Praze, Fak. anorg. org. technol. 4: 1.
- KRÁLOVÁ M. 1961: Silikátová paragenese skarnového ložiska v Obřím dole v Krkonoších. Sbor. Vys. školy chem.-technol. v Praze, 5.
- KRATOCHVÍL J. 1957: Topografická mineralogie Čech I (A–G). Nakladatelství Praha.
- KUNERT M. 1996: Vysoký hrad – nejvýše položené důlní dílo Krkonoš. Minerál 3: 187–188.
- KUPKA V. 2001: Vzpomínka na dvě bohaté lokality (Obří důl a Kozákov). Minerál IX, 6: 424–427.
- KURFIŘT R. 2010: Nejstarší obrazová mapa Krkonoš neboli tzv. Hüttelova mapa a hornická činnost v Obřím dole. Ms. (závěrečná zpráva, Česká speleologická společnost Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: Obřd–385).
- KURFIŘT R. 2011: Produkce arzeniku v huti v Peci pod Sněžkou. Ms. (závěrečná zpráva, Česká speleologická společnost Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: Obřd–453).

- KYNCL J. 2006: Zpráva č. 387–02/06 o výsledku dendrochronologického průzkumu. Ms. (depon. in archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, arch. č. Obřd–194).
- LOKVENEC T. 1978: Toulky krkonošskou minulostí. Kruh, Hradec Králové. 267 str.
- LOKVENEC T. 1996: Bouda Kovárna. Krkonoše 29, 2: 22–23.
- LOKVENEC T. 2003: Antropogenní ovlivnění přírody českých krkonošských jam. Opera Corcontica 40: 287–300.
- LOKVENEC T. 2007: Budní hospodářství. In: FLOUSEK J., HARTMANOVÁ O., ŠTURSA J., POTOCKI J. (eds), Krkonoše, příroda, historie, život. Baset: 491.
- MALEC J. 2001: Klasifikace a možnosti využití starých odvalů na Trutnovsku. Ms. (depon. in Geofond Praha, P 104344).
- NĚMEC D. 1967: Je zastoupena v granátech skarnů v Obřím dolu (Krkonoše) „lagoriolitová“ molekula? Věst. Ústř. úst. geol. 42, 3: 211–212.
- NOVÁK F. 1964: Vazba cínu a wolframu na ložisku Obří důl v Krkonoších. Věst. Ústř. úst. geol.: 127–132.
- NOVOTNÝ et al. 2007: II. etapa zpřístupnění důlního díla Kovárna v Obřím dole – zpřístupnění dobověk pod úrovní štoly Barbora. Ms. (depon. in archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice).
- ODEHNAL L. 1950: Souhrnná zpráva o železnorudných ložiskách Krkonoš. Ms. (depon. in Geofond Praha, P 3294).
- ODEHNAL L. 1960: Přehled ložisek nerostných surovin a zhodnocení jejich významu. Kniha III – ložiska rud. Ms. (depon. in Geofond Praha, P 11903).
- PAULIS P., JANÁK P., MACHÁČEK V. & NOVÁK F. 2007: Devillin z dolu Kovárna v Obřím dole v Krkonoších. Bull. miner. petrolog. 14–15: 85–88.
- PAULIS P., JANÁK P. & MACHÁČEK V. 2010: Supergenní minerály polymetalického ložiska Obří Důl v Krkonoších. Minerál 2: 131–136.
- PÁSA J., KOČANDRLE J. & VESELÝ M. 2000: Revize opuštěných průzkumných důlních děl na území působnosti OBÚ Trutnov. Ms. (depon. in Geofond Praha, P 100174).
- PERTOLD Z. & KOPECKÝ L. 1979: Vznik ložiska Obří důl a problém „polymetalických skarnů“ Krkonoš. In: Sbor. 22. konf. čs. společ. miner. geol., Geoindustria, 235–240.
- PILOUS V. 1973: Strukturální mury v Krkonoších – I. část. Opera Corcontica 10: 15–69.
- PILOUS V. 1977: Strukturální mury v Krkonoších – III. část. Opera Corcontica 14: 7–94.
- PILOUS V. 1984: Do nitra Sněžky I–III. Krkonoše 17.
- PILOUS V. 1985: Antropogenní montánní tvary reliéfu v Krkonošském národním parku – II. část (důlní díla). Opera Corcontica 22: 13–78.
- POŠMOURNÝ K. & LÍBALOVÁ J. 1966: Ložiskový výzkum krkonoško-jizerského krystalinika (díl III.) In: CHALOUPECKÝ J. et al. (ed.): Základní geologický výzkum krkonoško-jizerského krystalinika. Ms. (depon. in Geofond Praha, P 18832).
- POŠMOURNÝ K. & VLČEK R. 2009: Zraněná krajina. Krkonoše – Jizerské hory 42: 4–9.
- ROEMER F. A. 1864: Neu entdecktes Vorkommen des Scheelits im Riesengebirge. Lotos 14: 144.
- REUSS A. E. 1854: Kurze Eubersicht der geognostischen Verhältnisse Böhmens. Prag, 103 str.
- ŘÍDKOŠIL T. 2006: Křišťál. Krkonoše – Jizerské hory 39, 2: 19.
- SCHNEIDER G. 1897: Die Westsudeten im Vergleich mit den Central-Karpaten. Riesengebirge in Wort und Bild, 17: 1–2, 8–16 a 41–46.
- SCHNEIDER K. 1920: Gutachten über die Erzvorkommen im Riesengrund und der Fichtiglehe. Ms. (depon. in Geofond Praha, P 003448).
- SOCHOROVÁ E. 2006: Stopy po historické těžbě v Obřím dole a její vliv na životní prostředí. Ms. (bakalářská práce, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem).
- SPERANZA A., FANTA J., HANKE J. & GEEL B. 2000: Vliv člověka na vývoj lesa na Černé hoře v Krkonoších v pozdním holocénu. Archeologické rozhledy 52: 632–642.
- SVOBODA V. 1955: Výpočet zásob Obří důl podle stavu ku dni 1. 7. 1955. Ms. (SRP n.p. Teplice, závod Trutnov, P 01220).
- SVOBODA J. & CHALOUPECKÝ J. et al. 1962: Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000 M–33–X Liberec. Praha.
- SÝKORA et al. 1983: Krkonošský národní park. Státní zemědělské nakladatelství, Praha. 276 str.

- ŠITA F. & BRADNA J. 1967: Nálezy nerostů v Obřím dole pod Sněžkou a v Harrachově. *Opera Corcontica* 4: 175–196.
- ŠOUREK J. 1959: Nástin historie a kronika obce Pec pod Sněžkou od nejstarších dob až po květen 1945. *Kniha II a III. Pec pod Sněžkou*. 132 str.
- TALANDOVÁ M. & KRÁL R. 1960: Pyrhotinové ložisko v Obřím dole. Sbor. Vys. školy chem.-technol. v Praze, Fak. anorg. org. technol., 1: 363–375.
- TASLER R. 1992a: Zpráva o průzkumné a výzkumné činnosti základní organizace 5–02 „Albeřice“ České speleologické společnosti za období 1987–1990. *Opera Corcontica* 29: 171–175.
- TASLER R. 1992b: Zpráva o vyhledání některých starých důlních děl. Ms. (archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: 070).
- TASLER R. et al. 1998: Zprávy o průzkumné a výzkumné činnosti základní organizace 5–02 „Albeřice“ České speleologické společnosti za období 1995–1998. Ms. (archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou).
- TASLER R. 1996: Důlní díla v Obřím dole v Peci pod Sněžkou. *Sborník Hornická Příbram ve vědě a technice. Příbram*.
- TASLER R. 2000: Nález neznámých montánních děl pod Krakonošovou zahrádkou v Obřím dole. Ms. (archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: 0178).
- TASLER R. 2001: Nález neznámých montánních děl pod Krakonošovou zahrádkou v Obřím dole v Krkonoších. *Speleo* 33: 5–7.
- TASLER R. et al. 2001a: Zprávy o činnosti České speleologické společnosti – ZO 5–02 Albeřice za roky 1997–2001. Ms. (archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: 0208).
- TASLER R. et al. 2001b: Fotodokumentace zpřístupnění vstupní části štoly Barbora v Obřím dole. Ms. (archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: 0202).
- TASLER R. 2002: Důlní díla Kovárna a Helena v Obřím dole v Krkonoších. *Sborník Speleofórum 2002*, XXI: 40–44.
- TASLER R. 2007: Závěrečná zpráva tvorby projektu: II. etapa zpřístupnění důlního díla Kovárna v Obřím dole – zpřístupnění dobývek pod úrovní štoly Barbora. Ms. (archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: 0345).
- TASLER R. 2008: Seznam a umístění stabilizovaných bodů na Mezipatru v Kovárně. Ms. (archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: ZZ–0389).
- TASLER R. 2009: Průzkum a dokumentace důlních děl, starých důlních děl a jejich projevů v Obřím dole v k.ú. Pec pod Sněžkou. Ms. (ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou).
- TASLER R. et al. 2010: Zpráva o činnosti České speleologické společnosti základní organizace 5–02 Albeřice za rok 2009. Ms. (archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: 0408).
- TAUCHMAN J. 1957: Výroční zpráva za rok 1957, lokalita Obří důl. Ms. (Severočeský rudný průzkum n. p. Teplice, závod Trutnov, P 09321).
- TICHÝ A. 2002: Krakonoš přebývá v Obřím dole. *Veselý výlet* 18: 7.
- TOMÁŠEK J. 2010: Obří důl, důlní dílo Kovárna, štola Barbora. Posouzení stability výrubu. Ms. (závěrečná zpráva, archiv ČSS ZO 5–02 Albeřice, Svoboda nad Úpou, arch. č.: Obřd–373).
- TUČEK K. 1939: Nález zlata v Obřím dole v Krkonoších. *Čas. Nár. mus.* 113: 103–106.
- TUČEK K. 1969: Nerostné bohatství Krkonoš. In: FANTA J. (ed.), *Příroda Krkonošského národního parku, Státní zemědělské nakladatelství*: 51–57.
- URBAN J. 1969a: Ke středověké těžbě rud v Krkonoších. *Krkonoše – Podkrkonoší* 4: 33–45.
- URBAN J. 1969b: Dvě historická polymetalická ložiska Krkonoš. *Miscellanea. Krkonoše – Podkrkonoší* 5: 84–91.
- URBAN J. 1970: K historii dolování v Krkonoších. *Krkonoše – Podkrkonoší* 5: 28–37.
- VÍZDA, J. 1965: Nález zbytků starého důlního zařízení v Obřím dole. Zpravodaj přírodovědeckého klubu mládeže východočeského kraje 4.
- VOLKMANN G. A. 1720: *Silesia Subterranea oder Schlesien, Mit seinen Verlegts Moritz Georg Weidmann/Gr. Königl. Maj. in Pohlen und Churfürstl. Durchl. zu Sachsen Buchhändler, Leipzig*.
- ZEMAN M. 1969: Historie dolování rud v Krkonoších a stav lokality Obří důl v Krkonoších. Ms. (dipl. práce, Ped. fak., Hradec Králové).

Archivní dokumenty

STARÉ MONTANUM 552: Nár. archiv, Staré montanum, MM 552 sgn. 1/2, ka. 28.

GEOFOND KUTNÁ HORA: KH S03 01 023 Mapa obce Velká Úpa).

Archivní dokumenty ČSS ZO 5–02 Albeřice:

KZP–002: Dohoda s KR NAP o průzkumných pracích.

KZP–003: Povolení na průzkum Geointrie.

KZP–007: Souhlas MHPR.

KZP–008: Dopis OBU – činnost v Kovárně.

KZP–013: OBU – Zastavení činnosti ČSS v Kovárně.

KZP–014: Vích – reakce na KZP–013.

KZP–015: MŽP – stanovisko k důlním dílům v Obřím dole obecně.

KZP–019: Převodní smlouva Geointrie.

KZP–023: Reichman.

KZP–048: Návrh Jiráska na vyhlášení památky.

KZP–087: Stavební povolení.

KZP–153: Kolaudační rozhodnutí 470/03/Op ze dne 18. 12. 2003 Pec pod Sněžkou.

OBŘD–036: Rose, Wollak (1939), zápis a hlášení, dopisnice s obsahy rudy, plánek Kiesgraben.

OBŘD–079: Jiskra 4–5/51.

OBŘD–080: Jiskra 7–8/51.

OBŘD–126: Kopie lesnické mapy 1891–1896, Aupa Grs. III Theil, měř. 1:28 000.

OBŘD–127: Lesnická mapa 1891–1896, Hedwigzeche.

OBŘD–139: Zápis jednání o vyhodnocení provozu Kovárny v roce 2004.

OBŘD–160: Inspekční prohlídka dolu na arsenovou a měděnou rudu Rufferových dědiců ve Velké Úpě v Krk. dne 12. a 13. června 1914. Dr. Ing. Urban. Opis z Geofondu P3476.

OBŘD–161: Prohlídka dolu „Riesenhainer Arsenik – und Kupferwerk“/důl Františka – Franziska/u Obřího Dolu/Kovárna – Bergschmiede/dne 15. května 1931. Ing. Václav Friedel. Opis z Geofondu P3476.

OBŘD–162: Potvrzení kupní smlouvy důlních měř od Rufferových dědiců firmě Petzold. Jakub Veber. Opis z Geofondu P3476.

OBŘD–188: Zápis z vyhodnocení provozu na Kovárně v roce 2005.

OBŘD–282: Stavební povolení na II. etapu zpřístupnění – Meziapetro.

OBŘD–373: Kolaudační souhlas 15. 11. 2010.