

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Bakalářská práce

**Doly Kristiánov v Plzni-Božkově a Svatý Vít
v Chrástu u Plzně: Archeologický příspěvek
k počátkům chemického průmyslu v západních
Čechách**

Petr Bauer

Plzeň 2012

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra archeologie

Studijní program Historické vědy

Studijní obor Archeologie

Bakalářská práce

**Doly Kristiánov v Plzni-Božkově a Svatý Vít
v Chrástu u Plzně: Archeologický příspěvek
k počátkům chemického průmyslu v západních
Čechách**

Petr Bauer

Vedoucí práce:

Mgr. Karel Nováček, Ph.D.

Katedra archeologie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2012

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval samostatně s použitím pouze uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2012

.....

Petr Bauer

Obsah

1 ÚVOD	6
1.1 Cíl a předmět práce	6
1.2 Zpracování břidlic a výroba produktů z nich	7
1.2.1 Výroba vitriolového kamene a české kyseliny sírové	7
1.2.2 Výroba kamence	9
1.2.3 Výroba síry	10
1.2.4 Výroba zelené a modré skalice	10
1.3 Geologická charakteristika kyzových břidlic	11
2 ANALÝZA A SYNTÉZA	12
2.1 Rozbor historických topografických a báňských map	12
2.1.1 Topografické mapy	13
2.1.1.1 Lokalita Chrást.....	13
2.1.1.2 Lokalita Božkov	14
2.1.2 Báňské mapy	15
2.2 Metody průzkumu	16
2.3 Důl Kristýnov v Božkově	17
2.3.1 Umístění a geomorfologie lokality	17
2.3.2 Historie dolu	18
2.3.3 Popis povrchových reliktnů	20
2.3.4 Popis podzemí	22
2.3.4.1 Krátké štoly	22
2.3.4.2 Podzemní systém	23
2.4 Důl Svatý Vít v Chrástu u Plzně	25
2.4.1 Umístění a geomorfologie lokality	25
2.4.2 Historie dolu	26
2.4.3 Popis povrchových reliktnů	28
2.4.4 Popis podzemí	29

3	INTERPRETACE ZJIŠTĚNÝCH SKUTEČNOSTÍ	31
3.1	Porovnání historických a nově vytvořených map podzemí33
3.2	Zjištěné skutečnosti k technologii těžby břidlic	34
3.3	Charakteristické pozůstatky těžby	34
4	SHRNUTÍ	35
5	SEZNAM LITERATURY A DALŠÍCH ZDROJŮ	36
6	RESUMÉ	39
7	PŘÍLOHY	39

1 ÚVOD

Práce se věnuje zaniklé těžbě kyzových (nebo také kamenečných) břidlic v dolech Kristýnov (Kristiánov) v Plzni – Božkově a Svatý Vít v Chrástu u Plzně. Tyto doly patří do oblasti širšího okolí horního toku řeky Berounky, ve kterém do konce 19. století po několik set let probíhala těžba a zpracování kyzových břidlic. Důležitou surovinou byl vitriolový louh, který se z břidlic získával. Z něho se pak vyráběly produkty jako byla česká dýmavá kyselina sírová, síra, kamenec nebo skalice. V rámci České republiky a snad i střední Evropy se jedná o ojedinělou součást chemického a těžebního průmyslu, která minimálně v České republice v podstatě nemá analogie podobného rozsahu. Velký podíl na rozvoji tohoto průmyslu v okolí horní Berounky má podnikatel Johann David Edler von Starck. Ten vložil do břidlicových dolů v okolí Plzně svůj kapitál a tím těžbu výrazně pozvedl. Majitelem Božkova ani Chrástu Starck nikdy nebyl. Jeho blízcí příbuzní pouze po nějakou dobu vlastnili důl Kristýnov.

Doly v Božkově a v Chrástu mají oproti některým jiným podobným lokalitám poměrně dobře zachovalé povrchové relikty, které po těžbě zbyly. Zachovalá je také výrazná část podzemních důlních děl v obou lokalitách. Mimo jiné také z tohoto důvodu byly obě lokality vybrány jako velmi vhodné k provedení nedestruktivního průzkumu lokalit a k dokumentaci reliktních zbylých po těžbě. Obě lokality totiž i přes svůj nesporný historický význam postrádají památkovou ochranu. Podzemní části důlních děl, ale i ty povrchové, navíc postupně podléhají zkáze, a proto bylo žádoucí je náležitě zdokumentovat. Důvodem k dokumentaci uvedených dolů byla především jejich vzájemná souvislost co se týče vlastnických vztahů – poslední majitel chrásteckého dolu byl v podstatě donucen tento důl uzavřít. Těžbu a zpracování břidlic pak přenesl právě do Božkova.

2.1 Cíl a předmět práce

Cílem práce je především zdokumentovat povrchové i podpovrchové relikty bývalé těžby. Relikty, ať už se jedná o haldy, propady nebo ústí štol atd., budou dokumentovány pomocí GPS a následně zaznamenány do mapy. Dále bude vytvořena databáze v počítačovém programu Access, která bude obsahovat seznam jednotlivých reliktních. Náčtem bude zdokumentován tvar a velikost louhovacích hald

jakožto charakteristického pozůstatku těžby kyzových břidlic. Podzemní důlní díla budou zmapována a fotograficky zdokumentována. Mapy podzemí budou volně vloženy do této práce.

Dále je cílem práce zpracovat historii těžby a vlastnictví obou dolů. V souvislosti s tím bylo také cílem zjistit, které produkty z vitriolového louhu se božkovském a chrásteckém dolu vyráběly. Některá literatura či mapy totiž v těchto ohledech nepřináší úplné informace. Popsány budou také postupy výroby produktů, které podle historických pramenů nebo podle poznatků získaných v terénu byly vyráběny v dolech Kristýnov nebo Sv. Vít. Všechna zjištění budou interpretována z hlediska technologie těžby a úpravy kyzových břidlic v rámci závodů v povodí horní Berounky.

1.2 Zpracování břidlic a výroba produktů z nich

1.2.1 Výroba vitriolového kamene a české dýmavé kyseliny sírové

Výroba české dýmavé kyseliny sírové sestávala ze tří fází. V první fázi se ve štolách nebo i v povrchových odklizech těžila kyzová břidlice. Ven z dolu se břidlice dopravovala v kolečku nebo po kolejích v dřevěných vozících (tzv. hunttech). Břidlice, která byla vhodná k louhování se drtila nebo roztloukala na 5 až 10 cm velké kusy. Tuto práci většinou pomocí majlíků prováděly děti nebo staří lidé. (*Fencí 1977, 53*). Břidlice se následně vršila na velké haldy kde zvětrávala. Kolem hald byl nehluboký příkop s rantlem pro zachytávání louhu. Na haldu vedla dřevěná posuvná koryta. Tato koryta přiváděla vodu z potoka, která pak sloužila k proplavování a louhování haldy. (*Lang 2010, 3*). V místech kde nebyl dostatek vody bylo nutné vodu pomocí koryt přivádět z velké dálky třeba až několika kilometrů nebo se razily speciální vodní štoly přivádějící vodu skrz kopec. Haldy byly proplavovány kvůli urychlení zvětrávání břidlice. Koryta měla nad haldou malé otvory kterými prokapávala voda rovnoměrně na celou haldu. V haldě byly také vytvořeny průduchy pro lepší proudění vzduchu. Plavící haldy byly umístěné na tzv. placu. Jednalo se o mírně nakloněnou rovinu z dobře udusaného jílu aby se louh nevsakoval. Halda se nechávala po tři roky zvětrávat a až poté se proplavovala. Louhování probíhalo od dubna do října. (*Fencí 1977, 54*). Jedna halda se mohla opakovaně louhovat po dobu přibližně 20 až 25 let. (*Dudák et. al. 2008, 449*).

Při zvětrávání a louhování v haldě samovolně probíhaly chemické procesy. Při chemických procesech se z haldy kouřilo, především díky samovolnému zahřívání břidlice. Od toho vznikl přívlastek kyseliny „dýmavá“. Když železný neboli pyrit, který obsahovala vytěžená břidlice se okysličováním měnil na síran železnatý a kyselinu sírovou: $\text{FeS}_2 + \text{O} + \text{H}_2\text{O} = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$. Vzniklý síran železitý se okysličováním měnil na zásadité sírany železité, ze kterých poté dalšími chemickými reakcemi vznikala opěr kyselina sírová. Vznikl hnědý louh, který se nazýval louh vitriolový (Fencel 1977, 54) nebo také vitriol (Lang 2010, 2). Název vitriol se však také používal pro modrou, bílou i zelenou skalici. Slovo vitriol patrně pochází od starých alchymistů jako složenina začátečních písmen slov sousloví „Visita Interiora Terrae Rectificando Invenies Occultum Lapidem Veram Medicinam“ (navštiv nitro Země, očištěním najdeš skrytý kámen, pravý lék) (Zachář, Nejstarší chemické výroby v Čechách, www.vscht.cz/document.php?docId=5775). Vitriolový louh se zachytával pod haldou kam stékal po placu a následně dřevěnými koryty odtékal do dřevěných necek neboli štoků. Ty byly většinou umístěny pod přístřeškem nebo v dřevěné kůlně. Zde louh čekal na další zpracování. Za tu dobu se z louhu částečně odpařila voda. (Fencel 1977, 54).

Následovala druhá fáze výroby české dýmavé kyseliny sírové, a sice výroba vitriolového kamene. Ze štoků se louh přendal do tzv. kalibánů. Kalibán byl zděná nádrž dlouhá asi 20 metrů a široká i vysoká 2 metry, která byla umístěna ve varně. Povrch louhu v kalibánu se zahřívával plamenem aby se voda rychleji odpařovala a louh tak více zhoustl. (Fencel 1977, 54). Topilo se většinou černým uhlím. (Dudák et al. 2008, 449). Božkovskému a chrásteckému dolu byly nejbližší uhelné doly na Břassku. Když louh zhoustl, přelil se do dalších nádrží, tentokrát čistících. V těchto nádržích se nečistoty v louhu (především popel z předchozího zahřívání plamenem) usazovaly na dně (Fencel 1977, 54). Nádrže se nazývaly štočky a bylo jich několik za sebou. Louh se do nich postupně přeléval z jedné do druhé. Usazeniny na dně se nazývaly „šmant“. Ten se po ukončení čištění vykopával a ukládal na haldu. Louh se dále přepustil do zahušťovacích kotlů, ve kterých se vařil celý den až ztratil většinu vody. Následně se louh pomocí plechových nádob, tzv. „šoufů“ vylil na podlahu místnosti vedle kotlů. Na podlaze se nechal ztuhnout na žlutozelený vitriolový kámen. Ten se poté nalámal a přenesl ke kalcinačním pecím. V pecích se dále sušil, především proto aby na vzduchu samovolně nevlhнул. Následně se rozemlel mezi železnými válci. Poté se plnil do sudů, které se odvážely k dalšímu zpracování do olejny. (Jiskra 2005, 12).

Třetí fází byla výroba vlastní české dýmavé kyseliny sírové. Kyselina se nazývala také oleum. Proto se hutím, ve kterých se oleum vyrábělo, říkalo olejny. Hlavní olejny v blízkém okolí plzně se nacházely v Břasech a v Kaznějově. Výroba kyseliny probíhala v tzv. galejních pecích, ve kterých se páčil vitriolový kámen. Galejní se pecím říkalo pro jejich podobnost s galejními loděmi. V bočních stěnách pece byly otvory, tzv. budníky, do kterých byly zevnitř pece zasazeny destilační baňky, tzv. „kolmy“. Jednalo se o asi půl metru dlouhé a 10 cm široké kameninové nádoby. Kolmy byly naplněny nadrceným vitriolovým kamenem. V peci se nacházely ve čtyřech řadách nad sebou. Celkem bylo v jedné peci 272 kolem. Pod spodními kolmami byl rošt, pod kterým se nacházelo topeniště. Nad horními kolmami se nacházela jedna řada 34 retort, tzv. „fagotů“. Z vnějšíku pece byly na přečnávající konce fagotů i kolem nasazeny další baňky, tzv. předlohy. Spoje byly utěsněny jílem. Do předloh se nalévala voda, která měla za úkol pohlcovat páry oxidu siřičitého. Předlohy se na konce fagotů a kolem umísťovaly až když z nich začal oxid siřičitý z fagotů a kolem unikat ven. Všechny nádoby se musely často měnit za nové, protože za jeden výpal jich mohlo prasknout třeba až 25 kusů. Jejich spotřeba byla proto velmi vysoká. Výpal v peci trval 24 hodin, 8 až 10 hodin pak pec chladla. Oleum se poté nechalo vyčistit sedimentováním nečistot a následně se plnilo do dvacetilitrových lahví a ty do beden po šesti kusech. (*Jiskra 2005, 14*)

Oleum se využívalo například k bělení pláten (Flek 1977, 11), dále jako mazadlo a leštadlo, při výrobě léčiv a čištění olejů. Výroba olea začala rychle upadat ke konci 19. století, kdy byl vynalezen levnější a jednodušší způsob výroby kyseliny sírové tzv. kontaktní metodou, kterou vymyslel Clemens Winkler. Na přelomu 19. a 20. století již výroba české dýmavé kyseliny sírové postupně zanikla úplně. (*Jiskra 2005, 15*).

Vedlejším produktem výroby olea bylo červené barvivo nazývané „caput mortum“ (mrtvá hlava). Další název pro barvivo byl „kolkotar“. Jednalo se o oxid železitý, který byl původně považován za odpad. Využívat se začal až v průběhu 19. století, především jako kvalitní nátěrová barva pro zaoceánské lodě (*Jiskra 2005, 16*).

1.2.2 Výroba kamence

Pro výrobu kamence se také používal louh z břidlicových hald. Mimo břidlice však bylo možné také louhovat uhlí, případně i lupky. Louh se v nádržích smíchal s vodou a s hnojící lidskou močí. V dřívějších dobách nechávala moč od obyvatelstva

sbírat vrchnost, která měla kamencárnu na svém panství. Hnijící lidská moč obsahuje amoniak, který kamenec z louhu vysrážel. Ten se pak postupně usadil na dně, zatímco skalice z louhu vyplavala na hladinu. Zbývající louh se následně vylil. Tento proces se několikrát opakoval. Celá směs se následně odpařením zahustila a z roztoku vykryštovala zelená skalice a kamenec. *(Jiskra 2005, 17)*. Popsaným způsobem se dosáhlo vzniku kamence amonno–hlinitého. Místo lidské moči se v 18. století začala používat potaš nebo síran amonný. Pokud se však do louhu přidal místo uvedených surovin síran draselný, vznikl kamenec draselno–hlinitý. Z kamence se následně vyráběla kyselina sírová *(Kraitr et. al. 2005, 106, 107)* nebo sloužil k vyčiňování usní v jirchářství, případně jako mořidlo při barvení pláten nebo klíždlo při výrobě papíru *(Zachář, Nejstarší chemické výroby v českých, www.vscht.cz/document.php?docId=5775)*.

1.2.3 Výroba síry

Síra se od 18. století vyráběla tzv. suchou destilací pyritu v sirných neboli vyháněcích pecích. Skrz pece procházely dvě řady keramických trubek, do kterých se sypaly kyzy (pyrit) získané z břidlic. Pece byly vytopeny na teplotu přibližně 600 °C. Kyzy se v peci ve vysokých teplotách termicky rozkládaly po dobu osmi hodin. Z kyzů se přitom žarem uvolňoval kyz magnetický (pyrothin) a síra. Ta se odchytávala do litinových nádob, které byly nasazeny na zúžené konce trubek procházejících pecí. V nádobách o obsahu třicet litrů bylo trochu vody, na jejíž hladině se síra usazovala. Z vodní hladiny se síra následně stáhla a dále se vysušila destilací zbývající vody v čeřící peci, což byly železné kotlíky uzavřené poklicí. Například v kristýnovském dole se takto dařilo z břidlice získávat přibližně 9 % síry. V jiných závodech se však běžně získávalo až 25 % síry z břidlice *(Hajšman – Sokol 2010, 43; Jiskra 2005, 19)*.

1.2.4 Výroba zelené a modré skalice

Z kyzových břidlic se v menší míře vyráběly i další produkty. Jednalo se například o sádro nebo modrou a zelenou skalici. Zelená i modrá skalice se stejně jako kyselina sírová vyráběla z vitriolového louhu. Ten se vyléval do štoků a štočků, ve kterých se ohříváním zahušťoval nebo sedimentací čistil. Následně se louh svářel v olověných pánvích, které byly umístěny ve varně. Svařování trvalo 4 dny. V jeho průběhu se do pánve přidalo staré železo, které se v louhu rozpustilo. Pokud se do

pánve přidala měď, vznikla modrá skalice. Následně se velmi hustý louh nalil do dubových krystalizačních nádob s dřevěnými tyčemi, ve kterých se louh nechal 14 dní krystalizovat v zelenou skalici. Krystaly skalice vznikaly na stěnách nádoby a na kúlech, zbylý louh se následně vylil. (*Jiskra 2005, 18*).

1.3 Geologická charakteristika kyzových břidlic

Horniny obsahující kyzové (nebo také kamenečné) břidlice a vyskytující se v okolí božkovského i chrásteckého dolu jsou sedimentárního typu a patří do éry svrchního proterozoika prekambriického období. Jedná se o nejstarší typ horniny v plzeňském regionu. Její stáří je asi 600 až 800 milionů let. Mocnost uložených sedimentárních hornin se pak pohybuje mezi pěti až osmi kilometry. (*Mergl – Vohradský 2000, 35*) Tyto horniny zde tvoří podložní vrstvy hornin mladšího a staršího paleozoika, případně terciéru a kvartéru. Především v horním údolí řeky Berounky a jejích přítoků vystupují horniny svrchního proterozoika přirozenými skalními výchozy na povrch (*Mergl – Vohradský 2000, 38*).

Na lokalitě Božkov i Chrást se jedná o kyzové břidlice blovíckého souvrství. Tyto břidlice se také nazývají břidlicemi kamenečnými či pyritickými. Nejedná se však o jeden a ten samý typ břidlice. Jsou mezi nimi nepatrné rozdíly. Kyzové břidlice například obsahují o trochu více pyritu než kamenečné (*Slavík 1904, 26*). V současnosti se ale tento rozdíl většinou nebere v potaz. Blovícké souvrství je nejstarší částí kralupsko-zbraslavské skupiny svrchního proterozoika v Barrandienu. Mladší část pak tvoří davelské souvrství (*Mergl – Vohradský 2000, 39*). Kromě břidlic se zde z usazených hornin vyskytují také prachovce a droby. Z vulkanických hornin to jsou potom spility. Dále se zde občas vyskytují bulžňníkové čočky. (*Mergl – Vohradský 2000, 36*) Spility na Plzeňsku vytváří pásy probíhající ve směru severovýchod – jihozápad. S těmi souvisí tektonické linie, okolo kterých k povrchu pronikalo magma. V Božkově se spility vyskytují na území východně od dolu, v Chrástu pak severozápadně od dolu. V okolí Plzně se vyskytují i jiné typy břidlic. Jedná se například o břidlice hlinité, které postupně přecházejí ve fylity (pokryvačské břidlice). Ty se vyskytují především v okolí Manětína a Rabštejna nad Střelou. V okolí Hracholusk u Křivokláta nebo Letkova u Plzně se pak vyskytují vápenaté břidlice. (*Slavík 1904, 2*)

V České republice se kyzové (kamenečné) břidlice vyskytují nejvíce právě na Plzeňsku, hlavně v povodí horní Berounky a jejích přítoků. Břidlice mají vysoký obsah grafitu a proto mají tmavošedou až černou barvu. Čím více grafitu břidlice obsahuje

tím bývá tmavší. Břidlice obsahují pyrit, který je buď ve formě drobných krystalků nebo je v břidlici volně rozptýlený. Pyrit obsahuje malé příměsi zlata, molybdenu, mědi, niklu, vanadu, stříbra a uranu. Oxidací pyritu obsaženého v břidlicích pak vznikají sírany železa (*Jiskra 2005, 11*) v důsledku kterých povrch občas žlutne (*Mergl – Vohradský 2000, 42*). Žloutnutí či případné zelenání břidlice pak způsobují minerály sádrovec a alunit (*Jiskra 2005, 11*). Sírany železa se následně využívají při výrobě kyseliny sírové.

Analýzu kyzových břidlic z patnácti lokalit v okolí horní Berounky provedl kolem roku 1842 E. F. Anthon. Ten uvedl složení břidlic jako velmi kolísavé. Obsah pyritu byl od 0,39% do 31,53%. Obsah kysličníku křemičitého byl od 55,96% do 86,60%. Obsah uhlíku byl 1,20% až 9,30 %, většinou se ale pohyboval mezi 6 až 8 procenty. Dalších prvků bylo jen nepatrné množství. (*Slavík, 1904, 35*)

Vznik kyzových břidlic nebyl dlouhou dobu jasný. Podle názoru F. Slavíka kamenečné neboli kyzové břidlice vznikaly na dně moří. Při podmořské vulkanické činnosti pak byly sulfidy z termálních roztoků vmíšeny do jílovitých břidlic, které obsahovaly velké množství organických usazenin (*Mergl – Vohradský 2000, 43*).

2 ANALÝZA A SYNTÉZA

2.1 Rozbor historických topografických a důlních map

Rozbor byl proveden z historických topografických map, které jsou dostupné online. Byly samozřejmě vybírány pouze mapy, které vznikly v době fungování důlních provozů, a ze kterých je tedy možné vyčíst nějaké informace. Bohužel většina map žádné použitelné informace o vitriolových závodech neobsahovala, takže rozbor se nakonec týká pouze obecně známých historických map 2. a 3. vojenského mapování a map stabilního katastru (1. vojenské mapování nebylo použito protože proběhlo ještě před začátkem těžby v obou lokalitách). Mimo uvedených map byl název „olejny“ zjištěn u lokality Kristiánov v Božkově ještě v rukopisné mapě zastupitelského okresu Plzeňského.

Z historických důlních map byly použity dvě mapy dolu Sv. Vít v Chrástu z roku 1861 a 1865 a jedna mapa Kristýnovského dolu v Božkově pravděpodobně z roku 1875.

2.1.1 Topografické mapy:

2.1.1.1 Lokalita Chrást:

Mapa stabilního katastru z roku 1839 (obr. 2 v příloze): V mapě je závod vyznačen pod názvem Oleumsiederei (což v překladu znamená varna olea neboli olejna). To však ještě nutně neznamená že se zde oleum skutečně vyrábělo. Může se totiž jednat jen o nepřesné označení minerální hutě, která vyráběla pouze vitriolový kámen. Nejednalo by se o první takový případ. Huť je v mapě vyznačena v podobě dvou nespalných (kamenných) budov. Dále je v mapě vyznačen dřevěný mostek přes řeku Klabavu a k němu vedoucí cesta od severně ležícího Kouřimského mlýna. Zde však cesta řeku překračuje pouze brodem, protože v mapě žádný most zakreslen není. Z mapy je jasné, že jediná přístupová cesta do areálu závodu vedla právě přes dřevěný mostek. Vzhledem k tomu že se jedná o mapu katastrální, nejsou v ní vyznačeny žádné informace o důlních dílech, případně o plavicích haldách a haldách hlušiny.

2. vojenské mapování (františkovo) z let 1836-1852 (obr 3. v příloze): V mapě je k místu dolu a hutě chybně přiřazeno jméno Kouřimský mlýn (Kaurziner mühle). Tento mlýn se totiž nachází asi půl kilometru dále od dolu po proudu řeky Klabavy. Dále je také v místě dolu umístěna mapová značka pro vodní mlýn. Zde již je otázkou zda zde skutečně vodní mlýn stál, nebo se jedná opět o chybu v mapě. Nicméně vzhledem k tomu, že v terénu se nenachází žádné pozůstatky vodního náhonu, a že mezi směrem, kterým by vodní náhon musel vést a místem kde stály provozní budovy se nachází haldy vytěžené břidlice a hlušiny, je velmi pravděpodobné že se jedná o zaměnění dolu s poblíž stojícím vodním mlýnem. Vodní mlýn není zakreslen na žádné jiné mapě. Dále je v mapě vyznačena přístupová cesta a můstek přes klabavu. V okolí dolu není žádná jiná zástavba, protože nádraží Chrást v té době ještě neexistovalo. Zakreslena ale je výstavba trati Praha – Plzeň, včetně údolí ve kterém probíhala těžba břidlice.

3. vojenské mapování z let 1877-1880 (obr. 4 v příloze): Na mapě již není vyznačena žádná stavba z vitriolové hutě. V době kdy byla mapa vytvářena totiž již bylo postaveno těleso Západní dráhy z Prahy do Plzně a vitriolová huť už nějakou dobu nefungovala. V mapě je nicméně vyznačena halda po louhování vitriolové břidlice jakožto asi nejvýraznější povrchový pozůstatek po dolu Sv. Vít. Dále je vyznačena železniční trať včetně propustku pod ní v místě původní těžby vitriolu. Není však vyznačena budova chrásteckého nádraží poblíž rokle. Původně totiž nádraží stálo blíže obci Chrást a na současné místo bylo přeloženo až později. Dále už v mapě není přístupová cesta k dolu ani mostek přes řeku Klabavu. Na horním konci rokle, ve které ústily štoly pro těžbu břidlice, je pak vyznačena cihelna. Dnešní zástavba ještě na vojenském mapování zakreslena není, pravděpodobně vznikla až po přesunu nádraží. Kouřimský mlýn je oproti 2. vojenskému mapování vyznačen již správně.

2.1.1.2 Lokalita Božkov:

Mapa stabilního katastru z roku 1838 (obr. 5 a 6 v příloze): Na této mapě je areál závodu vyznačen pod názvem Christinenthal (Kristýnino údolí). Stejně jako v případě dolu Sv. Vít ani zde není zakreslen ani náznak hornické činnosti. Západně od údolí se vyskytuje místní název Bukoweg (snad něco jako „Cesta k Bukové“ nebo jen „K Bukové“. Buková je jeden z názvů používaných pro údolí ve kterém se nachází popisovaný závod). U cesty ze závodu k Božkovu je pak na horní hraně údolí vyznačen křížek. Dále na mapě můžeme rozeznat celkem sedm budov. Všechny budovy jsou označeny jako kamenné, pouze k jedné budově přiléhá spalný, pravděpodobně dřevěný přístavek. Budovy jsou označeny čísly 63 až 67. Skupina budov s číslem 65 se skládá ze tří samostatných staveb. Z nejjihněji umístěné stavby skupiny se dodnes dochovala mohutná opěrná zeď. Budova 67 pak představuje obydlí pro dělníky a je dochována až do dnešní doby.

2. vojenské mapování (františkovo) z let 1836-1852 (obr. 7 v příloze): V mapě jsou již zakresleny budovy hutě pod názvem Schw. Hüttenwerk (což v překladu zřejmě znamená „sírová huť“ neboli huť na výrobu síry) i budovy pro ubytování pracovníků. Bohužel kvůli špatné čitelnosti mapy nelze rozpoznat přesný počet a rozložení budov. Dále je v mapě uveden název celého údolí, Christinenthal, který mu dal zakladatel vitriolového závodu. U cesty z Božkova do Kristiánova je před jejím klesáním do údolí vyznačen křížek, stejně jako v mapě stabilního katastru.

Kromě samotné hutě a přidružených budov se v blízkém okolí žádná jiná stavba nenachází.

3. vojenské mapování z let 1877-1880 (obr. 8 v příloze): Ve třetím vojenském mapování je uveden název údolí – Christinenthal, v závorce s textem že se jedná o vitriolovou huť. V mapě je zakresleno celkem 7 staveb v areálu závodu, z toho 3 stavby jsou uvedeny jako obytné. Jedna z nich je ubytovna pro dělníky zachovalá do dnešní doby. Křížek na cestě k Božkovu, ze kterého se dodnes zachoval podstavec, už v mapě uveden není. Přibližně v polovině cesty mezi závodem v Kristiánově a obcí Letkov je v mapě vyznačen menší vápencový lom – Kalksteinbruch. Na jeho místě jsou v dnešní době již jen intenzivně obhospodařovaná pole.

2.1.2 Báňské mapy:

Mapa dolu Sv. Vít v Chrástu z roku 1861 (obr. 9 v příloze): Mapa je popsána německy. Autorem mapy je zeměměřič pražské železářské společnosti K. Rossipal. Celý název zní v originálu takto: „Karte von St. Viti Vitriolschieferzeche des Wenzel Sandtner bei Chrast, in Verbindung mit Jenem Theile der priv. Böhmischer West Bahn welcher innerhalb dieser Vitriolschieferzeche zuliegen kommt“. Ve volném překladu to znamená: Mapa svatovítského vitriolového dolu Václava Sandtnera u Chrástu, včetně části soukromé České západní dráhy, která tímto vitriolovým dolem prochází. Mapa kromě půdorysu obsahuje také příčný řez dolem. Měřítko není uvedeno nebo je nečitelné.

V mapě je vyznačeno celkem šest štol. Pět z nich je označeno čísly 1 až 5, Hlavní štola je pak neočíslována a je označena textem „Mundloch des Haupt Stollns“. Dále jsou vyznačeny tři šachty. Zakresleno je také těleso železniční trati (zatím pouze jednokolejné) včetně propustku pod tratí. Před ústím Hlavní štoly jsou zakresleny tři objekty zpracovatelského provozu a zázemí dolu. Budova blíže ústí je popsána jako obytná. Větší budova dále od ústí je pak popsána jako St. Viti Mineralwerk. Pod tímto textem je další text, bohužel zčásti nečitelný. Čitelný je pouze nápis Hütte (snad vitriolová huť ?). Pod budovami je vyznačen můstek přes řeku Klabavu. Z žádné z těchto staveb se do současnosti nic nedochovalo. V mapě je dále vyznačeno šest důlních kamenů, které však při průzkumu terénu nebyly nalezeny.

Mapa dolu Sv. Vít v Chrástu z roku 1865 (obr. 10 v příloze): Mapa je stejně jako ta předchozí psána německy a jejím autorem je také K. Rossipal. Originální název mapy je: „St. Viti Vitriolschiefer Zeche bei Chrast“. Měřítko je 1:500. Přesné datum vytvoření mapy je 23. srpna 1865.

V mapě je vyznačeno celkem pět štol, které jsou označeny čísly 1 až 5. Hlavní štola je označena číslem 2. Dále je vyznačena jedna šachta a jeden důlní kámen. Zavalená pokračování štol jsou vyznačeny tečkovaně, ostatní stará díla jsou pak označeny křížky. Vyznačena je mimo jiné i vyzdřená část Hlavní štoly pod železniční tratí, která je do mapy také zakreslena a to včetně propustku. U některých štol se vyskytují ještě různé poznámky, většinou špatně čitelné.

Mapa části podzemí dolu Kristýnov v Božkově (pravděpodobně z roku 1875) (obr. 11 v příloze): Mapa je popsána česky. Originální název mapy je „Mapa důlních prací na vitriolové břidlice a pyrity v Kristínově, obci Božkově patřivší Václavu Sandtnerovi“ . Měřítko mapy je 1:1000. Mapa byla pravděpodobně vytvořena v roce 1875. Pravděpodobně proto, protože před letopočtem je uveden nečitelný text, takže není úplně jisté k čemu se uvedené datum vztahuje.

Mapa zachycuje hlavní podzemní systém v horní části závodu. Kromě něho je mapě ještě zakreslena pokusná štola a šachta, horní část vodního tunelu a také pěšina vedoucí údolím. Tenkou plnou čarou je ohraničena skalnatá rokle vybočující z údolí. Chodby dolu jsou vyznačeny jen schematicky, jejich směry však povětšinou odpovídají skutečnosti. Mapa zobrazuje pouze sedm největších těžebních komor. Dále je v mapě zakresleno 6 ústí štol vedoucích do podzemního systému a 9 šachet. Tři hlavní štoly nesou názvy Antonínova, Vodní a Hlavní. Chodby dolu jsou očíslovány čísly od 1 do 53. Očíslovány jsou jen některé chodby. V jihozápadní části mapy je pak zakreslena geologická porucha.

2.2 Metody průzkumu

K nalezení a zdokumentování zbytků po těžbě kyzových břidlic byl zvolen nedestruktivní průzkum, konkrétní vizuální průzkum terénu. Ten je v dnešní době při zkoumání starých montánních areálů asi nejpoužívanější metodou. Pro klasifikaci především povrchových pozůstatků těžby však zatím nebyla vytvořena žádná v archeologii obecně užívaná terminologie (Nováček 1993). Zvláště v případě těžby a

zpracování kyzových břidlic je toto velký problém, protože autoři publikací často používají různých názvů pro stejný materiál či technologii nebo naopak. Slovem vitriol se tak například někde označuje skalice a jinde zase vitriolový louh.

Při hledání pozůstatků těžby na lokalitách Božkov a Chrást byl nejprve proveden podrobný terénní průzkum celé lokality. Zkoumaná oblast byla ohraničena horní hranou údolí, ve kterém se daný těžební a zpracovatelský závod nacházel. Po celkovém průzkumu byl ještě proveden průzkum detailní s použitím historické báňské mapy, při kterém byly hledány objekty v této mapě vyznačené.

Poměrně snadno bylo možné identifikovat plavicí (neboli louhovací) haldy a haldy hlušiny. Problém nastal při hledání pozůstatků po hlubinné těžbě. Bývalé provozy totiž leží v hluboce zaříznutých a velmi členitých údolích, ve kterých navíc intenzivně probíhají procesy eroze. Především na lokalitě Chrást byl proto někdy problém od sebe odlišit zavalené ústí štoly a přirozenou sníženinu ve svahu.

Všechny nalezené pozůstatky těžby, ať již primární nebo sekundární byly zaměřeny pomocí GPS modulu s byla provedena jejich fotodokumentace. Zaměřeny byly také objekty s těžbou přímo nesouvisející, ale nacházející se v areálu bývalého dolu. Zaměřené pozůstatky byly v počítači následně zaneseny do mapy. Dále byly vytvořeny náčrty tvarů a rozměrů jednotlivých louhovacích hald. Zdokumentováno bylo také podzemí důlních děl, a to jak fotograficky tak jeho zmapováním. Mapování probíhalo ve dvou osobách. Nejdříve se načrtl tvar půdorysu chodby. Na křižovatkách a v ohybech chodeb byly vytvořeny topografické body, mezi kterými se pomocí pásmového metru změřila délka chodby. Pomocí geologického kompasu se také určil směr chodby ve stupních. Takto se postupně změřilo celé podzemí. Směry chodeb se následně v počítači převedly na souřadnice, které se poté vynesly na milimetrový papír. Následně byly přikresleny půdorysy chodeb.

2.3 Důl Kristýnov v Božkově

2.3.1 Umístění a geomorfologie lokality

Lokalita se nachází půl kilometru jihovýchodně od původní vsi Božkov, která je dnes součástí městského obvodu Plzeň 2 – Slovany. Pozůstatky těžby jsou umístěny v malém údolí, kterým protéká bezejmenný vodní tok pramenící na začátku údolí. Údolí ústí do nivy řeky Úslavy, do které se také vlévá zmiňovaný vodní tok. Nadmořská výška údolí je 315 m. n. m. až 375 m. n. m. Délka údolí je přibližně 800

metrů. Do údolí je možný přístup ze dvou stran. První možnost představuje cesta vedoucí ze severu od Božkova. Druhou možností je cesta, která přichází k údolí od východu ze silnice z Božkova do Koterova. Z hlavní osy údolí vybíhají dvě menší rokle, z nichž v jedné pramení drobný vodní tok. Druhá rokle (západnější) je pak ze tří stran uzavřena skalnatou stěnou.

Severně od údolí prochází silnice 3. třídy z Božkova do Letkova. K ní se připojuje silnice z Koterova, která údolí obchází z jihu a východu. Jižně se dále nachází výrazný vrch Háje s nadmořskou výškou 435 metrů. Údolí je porostlé převážně listnatými stromy, na jižní straně jsou pak zbytky sadů. Z jižní strany je údolí zastavěno chatkami a malými rodinnými domy. Na západním konci údolí se pak nachází obytná budova, která jako jediná přežila z bývalého dolu.

Pro údolí se vžilo několik názvů. V prvním případě se jedná o názvy Kristýnov, Kristiánov, Kristýnino údolí. Tyto názvy jsou pozůstatkem po bývalém dolu Kristýnov. Ve druhém případě se jedná o názvy Buksice nebo Buková. Toto pojmenování bylo na údolí přeneseno ze zaniklé středověké vsi, která pravděpodobně stála nedaleko. Ves byla pojmenována po rozsáhlých bukových lesích, které v těchto místech dříve stály (*Jahn 1875*). Dnes se asi nejvíce používají názvy Kristiánov nebo Buková.

2.3.2 Historie dolu

Minerální podnik byl založen v údolí, které do té doby patřilo Plzeňskému velkostatku. Údolí se původně nazývalo Buková, podle mohutných bukových porostů, které dříve na tomto území rostly. Důl a přilehlý minerální závod založil c. k. nadporučík Fridrich Josef Böhm z Velkých Lochovic. Spolu se svými společníky, jimiž byli Petr Zauber z Litic, Ignác Grohman z Velkých Popovic, c. k. hejtman Delin z Prahy, Adam Nachtman z Hromnic a šichtmistr Antonín Eduard Sandtner dostali dne 3. srpna 1826 povolení k založení božkovského minerálního podniku. Toto povolení vydal pod číslem 580 horní úřad ve Stříbře. V Božkově pak byla postavena jedna vitriolová huť, která byla pojmenována po sv. Františku Serafínském. Celé údolí, ve kterém se podnik nacházel pak bylo na počest kněžny Kristýny z Fürstenberka pojmenováno jako Kristýnov či Kristýnino údolí (Christinenthal). Později se pro údolí vžil spíše název Kristiánov.

Podnikatelé vlastnili božkovský minerální podnik až do roku 1846, kdy ho zakoupil Johann Anton Edler von Starck. Ten byl nejmladším synem známějšího podnikatele Johanna Davida Starcka, který začátkem 19. století způsobil značný rozmach chemického průmyslu na Plzeňsku. Johann Anton Edler von Starck před

koupí Kristýnovského podniku vlastnil na Plzeňsku již mnoho jiných dolů, například břidlicový důl v Hromnicích nebo uhelné doly v Břasích a v okolí Berounky, Kaznějova, Horní Břízy a Třemošné. V Břasích také vlastnil hutě na výrobu české kyseliny sírové. Za působení Johanna Antona Starcka byla v Kristiánově postavena druhá vitriolová huť, která byla stejně jako první huť pojmenována po sv. Františku Serafínském. Dále zde byly dvě kalcinační pece, dva kalibány a dvě sirné pece na výrobu síry. Pro těžbu kyzové břidlice a pyritu byly vyměřeny tři dolové míry s názvem Francizci I až III. Ložisko bylo postupně otevřeno pěti štolami. Štoly se nacházely pouze v důlních mírách Francizci I a II, ve třetí míře těžba neprobíhala. Pruhy ve kterých se vyskytovala kyzová břidlice měly v Božkově mocnost od 3,8 do 9,5 metrů (Hajšman – Sokol 2010, 43).

Starck v podniku zaměstnával 12 lidí, z toho 4 byli horníci, kteří těžili břidlici a zbytek pracoval v minerálním závodě. V areálu závodu se nacházelo celkem sedm kamenných budov. Jedna z nich byla obytná budova s byty pro zaměstnance. Tento dům se jako jediný dochoval dodnes. Starck také zvelebil okolí Kristýnovského údolí tím, že zde na holých pláních vysázel ovocné a okrasné stromy.

V roce 1839 zakoupil Starck závod v Litém na severním Plzeňsku, kde se z vytěžené břidlice vyráběla mimo jiné i zelená skalice. Po zakoupení božkovského minerálního podniku výrobu zelené skalice v Litém zrušil a přenesl ji právě do Kristýnova (*Jahn 1875*). Roku 1858 přikoupil Johann Anton Starck s dalšími společníky pozemky v okolí Kristýnova o výměře 12 jiter a 1540 čtverečních sáhu za 777 zlatých a 45 krejcarů a ke Kristýnovu je připojili. (*Šlapák 1884*)

Obecně se kyzové břidlice netěžily primárně pro výrobu síry, ta se vyráběla spíše jako druhotný produkt. Výjimkou byl právě závod v Božkově, kde byla síra jedním z hlavních vyráběných produktů. Dále se v Božkově také těžila zelená a modrá skalice (*Slavík 1904, 26*). Ze 100 kg vytěžené kyzové břidlice bylo po zpracování následně získáváno kolem 9 % síry, což bylo relativně malé množství. Zásoby kyzových břidlic a pyritu, které se nacházely ve vyměřených dolových mírách postupně ubývaly a proto Starck rozhodl o odprodeji božkovského podniku manželům Václavu a Josefe Sandtnerovým. Ti podnik získali do vlastnictví dne 4. února 1866. Sandtnerovi byli příbuzní jednoho ze zakladatelů Kristýnovské hutě, šichtmistra Antonína Eduarda Sandtnera. Vlastnili také důl Sv. Vít v Chrástu. V Kristýnově založili třetí vitriolovou huť s názvem sv. Josef. Byla zprovozněna 14. května 1872. V roce 1875 však byl vynalezen mnohem levnější a jednodušší, tzv. kontaktní způsob vyrábění kyseliny sírové, pro který nebylo potřeba těžit kyzové břidlice. Minerální podniky na Plzeňsku tak začaly velmi rychle zanikat. Kristýnovský

podnik zanikl pravděpodobně jako jeden z posledních někdy po roce 1884. (*volně dle Hajšman – Sokol 2010, 41-47; Jahn 1875; Jiskra 2005, 216; Slavík 1904, 2-35; Šlapák 1884*).

2.3.3. Popis povrchových reliktů

Pozůstatky po těžbě břidlic zabírají cca dvě třetiny celého údolí. Nejvýraznější jsou přibližně uprostřed údolí, naopak v horní části údolí se stopy po těžbě nebo zpracování nevyskytují v podstatě žádné. Popis jednotlivých pozůstatků bude proveden směrem od východu k západu, nebo také od horní části údolí směrem k řece Úslavě.

V místě, kde se údolí přibližně ve dvou třetinách své délky rozděluje se nachází rovná plošina, na které je navržena jedna plavíčí halda. Halda má výšku cca od dvou do pěti metrů, délka je pak 20 metrů a šířka 6,5 metru. Temeno haldy je ploché. Vedle této plavíčí haldy se nachází ještě malá halda hlušiny. Za plavíčí haldou směrem na východ je dále patrný jakýsi zářez mírně se svažující k vodnímu toku v údolí. Jižně od haldy jsou ve svahu údolí znatelné reliktu zemních teras, které možná souvisely se zvelebováním údolí Starckem. Ten zde měl sázet okrasné stromy a keře (*Jahn 1875*).

Pokračujeme-li směrem níže do údolí, tak asi po čtyřiceti metrech od haldy je vlevo od pěšiny patrný mírný zářez ve svahu a drobná skalka. Jedná se o zavalené ústí Antonínovy štoly. Údolí se v těchto místech začíná postupně zužovat. Pěšina následně prochází po uměle navrženém náspu, který je umístěn v ústí menší boční rokli. Násep je dlouhý přibližně 20 metrů a vysoký je šest metrů. V boční rokli jsou kousek od náspu znatelné dva kruhové konkávní útvary. Po porovnání situace s historickou mapou božkovského dolu je zřejmé, že se jedná o zavalené ústí bezejmenné štoly a šachty. Obě tato důlní díla náležela k hlavnímu podzemnímu systému.

Pěšina z náspu volně přechází do zářezu prudkého svahu. Po dalších asi čtyřiceti metrech se nachází plošina, okolo které probíhala hlavní část těžby břidlic. Jižně od plošiny je patrný mohutný zářez Hlavní štoly. Ústí této štoly je zavalené. Na zářez štoly navazuje systém plavíčí hald, který se táhne směrem k západu. Haldy zde byly identifikovány celkem tři. Mají značně nepravidelný tvar a výšku tří až čtyř metrů (místy i více). Na opačné straně údolí se nachází starý lom na kámen.

Plošina, na které se nachází pozůstatky těžby popisované v předchozím odstavci je výsledkem řešení nedostatku místa v údolí. V úzkém údolí totiž musel být

značný problém s ukládáním vytěžené hlušiny a s vršením plavicích hald, které musí být na mírně nakloněné ploše. Tento problém byl vyřešen vystavěním 80 metrů dlouhého zděného tunelu, do kterého byl sveden vodní tok (*Hajšman – Sokol 2010, 46*). Nad tunel byla postupně vršena hlšina a byly zde také umístěny plavicí haldy. Analogii k tomuto vodnímu tunelu, který řešil nedostatek místa v úzkém údolí, lze nalézt i na jiných lokalitách kde probíhala těžba kyzových břidlic, například v dole jižně od Čivic (*Jiskra 2005, 208*). Zhruba uprostřed tunelu je na povrchu znatelný mohutný propad. Tento propad byl zřejmě důvodem ke vzniku jezírka, které se nachází východně od plošiny. Jezírko je asi 60 metrů dlouhé. V jihozápadním koutu jezírka je pod téměř kolmým svahem patrné zasucené ústí Vodní štol, bohužel je však téměř celé zatopeno vodou jezírka. Dále je u východního konce jezírka asi 3 metry nad hladinou nepatrný zářez a odval ve svahu. Snad je to pozůstatek po průzkumné štol, zakreslené v historické mapě božkovského dolu. Dolní ústí vodního tunelu se nacházelo pod velmi strmým svahem. Ústí je dnes zavalené, ale stále z něho vytéká voda. Nad ústím se nacházela mohutná zeď zpevňující svah. Z ní dnes zbývají pouze fragmenty, protože většina zdi se zřítla do rokli pod ní.

Za dolním ústím vodního tunelu se údolí pozvolna rozšiřuje a jeho dno se dělí do dvou výškových úrovní. V severní části se nachází pozvolna klesající plošina, která se asi v polovině šířky údolí strmě lomí do nehluboké rokli s velmi strmými svahy. V této rokli se v jižním svahu nachází dvě nezavalená ústí štol. Výše položená štola je vzdálena asi 30 metrů od dolního ústí vodního tunelu a vytéká z ní malé množství důlní vody. Nižší položená štola je od ní vzdálena asi 40 metrů a je zaházena odpadky.

Na plošině nad rokli severně se nacházely budovy ve kterých se zpracovávala vytěžená břidlice. Podle map císařských otisků stabilního katastru zde stály celkem čtyři kamenné budovy, tři pod číslem 65 a jedna pod číslem 64. Z jižní budovy čísla 65 ze zachovala mohutná opěrná zeď. Zeď je postavena z neopracovaného lomového kamene a je dlouhá 27 metrů a vysoká od dvou do tří metrů. Ze samotné budovy se však nezachovalo nic. Pouze na jihovýchodním konci plochy, na které stála budova se nachází jakýsi asi půl metru vysoký fragment postavený z cihel. Pravděpodobně pochází již z období po uzavření dolu. Z ostatních budov č. 65 a z budovy č. 64 se dochovaly pouze plošiny zařízle do svahu, na kterých budovy stály. Západně od budov č. 64 a 65 je ještě patrná plošina po budově č. 63. Areálem zaniklých budov č. 64 a 65 prochází polní cesta z Božkova k jedinému dochovanému objektu z bývalého Kristýnovského závodu. Jedná se o budovu č. 67. Budova původně sloužila jako byty pro zaměstnance dolu a hutě, nyní slouží jako

soukromý obytný dům. Budova je patrová, má valbovou střechu a žlutohnědé omítnutí. Okna a dveře mají jednoduché kamenné ostění. Budova s číslem 66 nebyla nalezena, pravděpodobně se nachází na soukromém pozemku v areálu domu č. 67. Při polní cestě směrem na Božkov je u výjezdu z údolí po levé straně základ křížku, který je zakreslen již v mapě stabilního katastru.

2.3.4 Popis podzemí

2.3.4.1 Krátké štoly

V údolí, ve kterém probíhala těžba se do současnosti více či méně dochovaly dvě štoly a jeden rozsáhlý systém podzemních dobývek, ze kterého na povrch ústilo několik štol, dnes zavalených. Všechno tyto štoly jsou vyraženy do jižního svahu údolí a jsou z různých důvodů velmi těžko přístupné.

První štola se nachází v dolní části údolí kousek od příjezdové cesty ke stavení, které v době provozu sloužilo jako byty pro zaměstnance dolu. Štola je zahlobena do svahu údolí přímo pod tímto stavením. Bohužel je však téměř až po strop zaplněna odpadky, které do ní byly naházeny, a proto není možné provést podrobnější průzkum. Tam kam lze od ústí dohlédnout není vidět žádný zával ani čelba, i tak se ale s největší pravděpodobností bude jednat spíše o kratší štolu.

Druhá štola se nachází o něco výše proti proudu potoka protékajícího údolím, ve strži s velice prudkými svahy. Ústí štoly se nachází na úplném dně strže jen nepatrně výš než je hladina potoka. Ze štoly vytéká větší množství důlní vody. Ústí je zaplněno vrstvou bahna, které zadržuje několik desítek centimetrů vysokou hladinu vody s řídkým bahnem na dně. Za ústím pokračuje štola přímým směrem odhadem několik desítek metrů. Po cca deseti metrech se nachází nestabilní nadložní vrstvy horniny, které byly vyztuženy dřevěnou výdřevou. Část výdřevy tlak horniny nevydržela, čímž vznikl částečný zával zadržující velké množství vody, která bohužel znemožňuje další průzkum. Za závalem chodba pokračuje přímým směrem minimálně dalších deset až patnáct metrů. Těsně za závalem se nachází odbočka doleva. Vzhledem k množství vytékající důlní vody bude štola pravděpodobně spíše většího rozsahu, vyloučit se nedá ani dřívější propojení s třetí štolou (systémem štol) ležícím o něco výše v údolí. Tomu by mohlo nasvědčovat to, že před ústím štoly se nenachází žádná halda hlušiny ani břidlice. Vyloučit se nedá ani možnost, že se jedná o druhou odvodňovací štolu již zmíněného systému štol.

2.3.4.2 Podzemní systém

Třetí dochované podzemí, rozsáhlý systém těžebních komor a spojovacích chodeb se nachází v horní části údolí. Do systému vedlo z povrchu několik štol, z nichž jedna, podle historické mapy nazývaná Antonínova, byla v dřívějších dobách po dlouhou dobu volně přístupná. Podzemí proto často navštěvovali místní obyvatelé, především mládež z Božkova. Jako místo pro svá cvičení důl využívali i plzeňští speleologové. Z důvodu velké návštěvnosti byla proto v roce 1984 ve štole asi ve třech metrech od ústí umístěna kovová mříž, která však byla záhy přeříznuta. Štolu tak začali místní obyvatelé opět navštěvovat až do doby, kdy se v dole ztratily dvě děti, které následně zachraňovala Veřejná bezpečnost spolu se speleology. Po této události, o které se psalo i v deníku Pravda, bylo proto ústí štoly uměle zavaleno. (*Hajšman – Sokol 2010, 47*) Závál byl ale po nějaké době pravděpodobně částečně prohrabán, protože ještě přibližně kolem roku 2000 bylo možné do podzemí volně vlézt nízkým průlezem. (*Plzeňské podzemí, www.podzemi.vplzni.com, 2011*) Nedlouho po tomto roce však byla štola pro běžné návštěvníky opět zcela znepřístupněna důkladným zasypáním jejího ústí a tento stav trvá dodnes. Pro informované badatele je však stále možné důl navštívit, nicméně z důvodu ochrany důlního díla před nezvanými návštěvníky není vhodné toto blíže popisovat.

Podzemní systém se skládá ze tří vzájemně propojených důlních pater. Třetí patro je v současné době trvale zatopeno vodou a tudíž nepřístupné. Podle historické důlní mapy z roku 1875 ústily z podzemí na povrch celkem tři hlavní štoly a tři štoly vedlejší. U vedlejších štol není v terénu možné nalézt jejich zabořená ústí. Není možné je identifikovat ani v podzemí. Hlavní štoly nesly tato jména: Hlavní štóla, Vodní štóla a Antonínova štóla. Hlavní štóla sloužila především k dopravě hlušiny a břidlice na povrch, o čemž svědčí rozsáhlé haldy před jejím vchodem. Její zavalené ústí je v dnešní době stále dobře zřetelné. Vodní štóla sloužila k odvodnění dolu, proto její ústí leží nejnižší. V dnešní době je její zavalené ústí zatopeno vodami jezírka. Antonínova štóla sloužila s největší pravděpodobností k dopravě vytěžené břidlice na východní louhovací haldu. Halda je od ústí štoly vzdálená cca 70 metrů. Úzká pěšina probíhající po náspu přes rokli a následně v zářezu strmého svahu mezi Antonínovo a Hlavní štolou by dopravování břidlice z Hlavní štoly na louhovací haldu velmi ztěžovala a lze ho proto vyloučit. Zavalené ústí Antonínovy štoly je patrné nedaleko náspu přes rokli.

Podzemní systém je velmi rozsáhlý a členitý. Skládá se z těžebních komor a spojovacích či dopravních štol. Komory jsou různě velké, největší dochovaná má 6 metrů na výšku a 15 metrů na délku. Tuto komoru lze dobře vysledovat na historické mapě, jedná se o komoru nad chodbou s číslem 4. Většina komor je z velké části zaplněna nevyužitelným materiálem (hlušinou). Jedná se většinou o kamennou drť, výjimečně lze nalézt zakládku z na sebe naskládaných kamenů. Z hlušiny někdy vyčnívají horní konce dřevěných podpěr, které zajišťovaly komoru proti zborcení stropu. Nejvíce těchto podpěr se nachází v zatopené komoře v nejnižší části podzemí. Komory se nachází především v prvním patře dolu. Ve druhém patře naopak převažují štoly.

Štoly mají spíše oválný profil a většinou jsou z velké části zaplněné opadem ze stropu a stěn nebo naplaveným bahnem. Nejlépe zachovalá je Antonínova štola, která vede ve stabilnější hornině než zbytek štol. Na dvou místech, kde se nachází nestabilní strop štol byla chodba vyztužena výdřevou, která je však v současnosti zřícená a chodby jsou proto zavaleny. V jednom případě se jedná o Hlavní štolu poblíž ústí na povrch. Na druhém patře se nachází zajímavé mimoúrovňové křížení dvou výškově odlišně vedoucích štol.

Voda se v podzemním systému vyskytuje především na druhém patře, pokud nepočítáme třetí patro, které je kompletně zatopeno. Přes celé druhé patro vede mírně se svažující chodba s odbočkami, kterou protéká drobný vodní tok. Tento vodní tok prosakuje pravděpodobně ze zatopené komory, která se nachází v nejzápadnější části přístupného podzemí. V dolní části dolu pak tento tok vytváří vodní jezero, jehož hladina, soudě dle stop na stěnách, výrazně kolísá a to až o desítky centimetrů. V době návštěvy dolu byla hladina jezera cca 40 cm vysoko. Z tohoto jezera voda pravděpodobně prosakuje do zatopeného třetí patra. Na druhém patře se dále nacházejí dvě polozatopené komory v blízkosti Hlavní štoly u chodby směřující do štoly Vodní, která je kompletně zatopena.

V podzemí byly dále nalezeny dvě šachty spojující první a druhé patro. První je hluboká dva metry a je výrazně zanesená hlušinou. Je možné, že se jedná spíše o propad, neboť v historické mapě zde šachta není zakreslena. Druhá šachta je hluboká čtyři metry a je velmi dobře zachovalá. Ohlubeň šachty má tvar obdélníku o rozměrech přibližně 1 x 2 metry, ve spodní části šachta mění tvar na kruhový o průměru necelého jednoho metru. Na prvním i druhém patře vede několik zavalených šachet také směrem k povrchu. Přesný počet těchto šachet nebylo možné určit, protože v některých případech nebylo jisté zdali se nejedná jen o zavalené komory.

Do jedné zavalené šachty prosakuje odpadní voda ze septiku či žumpy, o čemž svědčí charakteristický zápach vody vytékající ze závalu v šachtě.

Na stěnách štol a komor se v hojné míře vyskytují krystalky minerálu sádrovce, dále byly na jednom místě nalezeny modrozelené výkvěty melanteritu a bílý povlak pravděpodobně alofánu. Především na druhém patře se dále nachází zajímavá krápníková výzdoba.

Přibližně uprostřed systému komor na prvním patře se nachází přirozeně vzniklá geologická porucha vedoucí směrem ZJZ – VSV. Porucha křížuje několik komor a je široká přibližně 30 centimetrů. Na některých místech je porucha rozšířena na menší komoru.

2.4 Důl Svätý Vít v Chrástu u Plzně

2.4.1 Umístění a geomorfologie lokality

Důl Sv. Vít leží na jižním okraji obce Chrást u Plzně v okrese Rokycany. Západně od lokality prochází silnice z Chrástu do Dýšiny. Východní přirozenou hranici dolu pak tvoří řeka Klabava. Asi půl kilometru po proudu řeky Klabavy se nachází Kouřimský mlýn. Hlavní část těžby probíhala v rokli severně od chrásteckého nádraží, které bylo do těchto míst přeloženo při stavbě druhé koleje tratě Praha – Plzeň (*Blaheta – Kotorová 1992*). Okolí horní části rokle je zastavěno rodinnými domky a částečně zaváženo odpadky, které voda splavuje níže do údolí. Voda zde působí značně erozivně a vytváří až metr a půl hluboké erozní rýhy. Rokle má délku 250 metrů a má velmi strmé boční svahy. Zhruba uprostřed se nachází kamenný propustek pod železniční tratí. Pod ním se rokle rozšiřuje a ústí do široké a rovinaté údolní nivy řeky Klabavy. Částí rokle protéká vodní tok vytékající ze starých důlních děl. Ten se v údolní nivě rozlévá a vytváří podmáčenou louku.

Niva řeky je ohraničena strmými svahy do kterých byly raženy štoly. Směrem na jih svah pokračuje až k další rokli pod obcí Dýšina, kde se nacházel další břidlicový důl. Severním směrem se niva postupně zužuje až úplně mizí a svah spadá přímo do řeky Klabavy, která se v tomto místě prudce stáčí doprava. Nivní území je porostlé různými druhy trav, svahy údolí, rokle a louhovací halda jsou pak porostlé listnatými stromy a keři.

2.4.2 Historie dolu

Cech Svatý Vít v Chrástu nedaleko Kouřimského mlýna založili v roce 1789 plzeňští měšťané. (Fencel 1977) a (Flek 1942) uvádí jako zakladatele dolu v malé rokli na východním konci chrásteckého nádraží dýšinského obchodníka Matyáše Cypernu. Zmínka o těžbě v Chrástu je mimo jiné i v díle Archiv dějin a statistiky zejména Čech, II. Díl z roku 1973. Spolu s Chrástem jsou zde ještě uvedené břidlicové doly v Hromnicích a důl u obce Svinná (pravděpodobně se jedná o důl v Kamenci). Důl byl založen pro výrobu kamence z vytěžené břidlice a byl proto označován jako Alaunwerk, protože alaun (ledek) byl jiný historický název pro kamenec (Lang 2010). Kamenec zde vyrobený byl velice kvalitní a žádaný mezi plzeňskými obchodníky a soukeníky, z tohoto důvodu byla jeho cena vysoká. Cent (= 56 kg) kamence vyšel kupujícího v počátku těžby na 15 zlatých, v letech 1798-1800 se pak jeho cena zvýšila až na 25 zlatých za cent. O chrástecký kamenec byl velký zájem a jeho kvalitu cenili i znalci, kteří jej označovali jako jeden z nejlepších. Byl mléčně bílý a pevný. Bohužel měšťané, kteří důl vlastnili neměli dostatečný kapitál na pozvednutí těžby a zvýšení produkce. V období 4 let od zahájení těžby se ve zdejší kamencárně vyrobilo ročně 130 až 150 centů kamence. Bylo do ní nutno ročně dodat přes 300 dolnorakouských sáhů dřeva, které vlastníci podniku velmi těžko sháněli po okolích majitelích lesů. V letech 1798-1800 byla roční produkce 98 centů a 29 ½ libry kamence. Více než polovina produkce se přitom vyvážela do zahraničí.

Někdy na počátku 19. století důl a kamencárnu zakoupil majitel hořovického panství hrabě Eugen Vrbna. Jako vlastník kamencárny je uváděn minimálně v letech 1824 až 1845. Vrbna provozoval i několik jiných dolů, například uhelné doly u Břas. Za jeho působení v chrásteckém dole se rokli, ve které provoz ležel začalo říkat „V hoře“.

Pravděpodobně v roce 1846 důl získal císařský fořt Jan Sandtner, který podnik vlastnil až do 22. listopadu 1852, kdy zemřel. Za jeho působení zde v letech 1846-1848 pracovalo 20 dělníků, kteří ročně z 1000 centů vitriolového kamene získali 70 centů síry a 30 centů zelené skalice. Pro výrobu těchto produktů bylo zapotřebí dovézt z uhelných dolů u Radnic 6500 centů uhlí a dále bylo potřeba 30 centů starého železa.

Po smrti Jana Sandtnera provozovala podnik jeho žena Terezie, která však za dva roky, přesně 30. října 1854 také zemřela. Po ní podnik zdědil jejich syn Václav

Sandtner. Václav Sandtner byl obchodník z Božkova a důl vlastnil se společníkem Ignácem Formanem z Karlových Varů. Podle statistiky z roku 1865 spoluvlastnili také menší důl o dvou štolách poblíž Dýšiny. Za nich pracoval na chrásteckém dole jeden směnový mistr a tři dělníci. Důlní míra činila 11924 sáhů, byly zde dvě šachty hluboké 7 a 7,5 sáhů (1 sáh = 1,8288 metrů) a šest štol o celkové délce 805 sáhů. Mocnost těžené břidlice byla 1 až 3 sáhy (Fencel 1977).

Od šedesátých let devatenáctého století se v dole Sv. Vít údajně vyráběla také česká kyselina sírová. Voda na louhovací haldu umístěnou na nivní plošině na břehu řeky Klabavy byla přiváděna dřevěným korýtkem z přibližně 800 vzdáleného vodního toku pramenícího v obci Dýšina jižně od dolu (Blaheta – Kotorová 1992).

V letech 1860 až 1862 probíhala výstavba České západní dráhy, konkrétně úseku z Plzně do Prahy. Trasa železnice vedla přímo přes Sandtnerův chrástecký podnik. Společnost která železnici stavěla chtěla proto areál dolu odkoupit, ale Václav Sandtner požadoval příliš vysokou výkupní cenu a stavebníci železnice museli od koupě ustoupit. Práce v podniku mohla proto s menšími omezeními pokračovat dál. Hlavní štola byla v úseku procházejícím pod železniční tratí vyzděna, jak je možné vidět na historických důlních mapách. Jednalo se o zabezpečení podloží pod tratí, aby nemohlo dojít k jeho náhlému propadu do štoly. Dále byl v rokli vybudován mohutný násep s propustkem a zajištěny vchody štol do něj ústících. Omezení, které si vynutila stavba železnice vedla k postupnému úpadku dolování v dole, až byla v roce 1878 těžba zastavena úplně. Sandtner tak musel učinit na příkaz plzeňského hejtmanství, které vydalo zákaz dobývání pod tělesem železniční dráhy. Václav Sandtner poté těžbu přeložil do dolu v Božkově, který se svojí ženou Josefou Sandtnerovou zakoupil již několik let před koncem těžby v Chrástu, přesněji 4. února 1866.

Stavby v areálu dolu Sv. Víta byly po ukončení dolování využívány ještě asi do roku 1888, kdy také zanikly. Začátkem dvacátého století byla vedle železnice procházející areálem dolu vystavěna druhá kolej, kvůli které bylo nutné prodloužit směrem na západ propustek v rokli. V souvislosti se stavbou druhé koleje bylo v roce 1927 blízko dolu postaveno také nové chrástecké nádraží. (volně dle Blaheta – Kotorová 1992; Jiskra 2005, 216; Fencel 1977, 49-51, 63, 65, 66; Hajšman – Sokol 2010, 45)

2.4.3 Popis povrchových reliktvů

V údolí, ve kterém se podnik Sv. Vít nacházel je možné pozorovat celkem 3 zasutá ústí štol. Dvě tyto štoly jsou v historické mapě z roku 1861 označeny jako štola č. 2 a jako Hlavní štola. Třetí štola se nachází již mimo mapu. Tato štola je od ostatních také nejdále vzdálená. Její zasucené ústí na úpatí prudkého svahu má klasický vzhled mírné terénní sníženiny. Před ústím štoly není znatelná žádná halda vytěženého materiálu. 50 metrů jihovýchodně od této štoly se nachází malý stěnový lom na kámen. Další štola je již na historické mapě z roku 1861 uvedena, a to pod číslem 2. Zasucené ústí štoly se nachází cca 130 metrů severozápadně od předchozí štoly a má opět klasický konkávní tvar. Před ústím se nachází drobná halda vytěženého materiálu. Vizuálním průzkumem povrchu této haldy bylo zjištěno, že se jedná o haldu břidlice. Pravděpodobně se jedná o břidlici nevhodnou k louhování. Ve svahu nad štolou se nachází několik prohlubní v terénu, u kterých není jasné k čemu sloužily a zda vůbec souvisí s těžbou břidlic.

Vedle zasutého ústí štoly č. 2 se nachází opracovaný kámen zasazený do země. Do kamene jsou vytesána písmena SB. Stejný kámen se nachází o pár desítek metrů jižněji. Pravděpodobně se jedná o vyznačení hranice důlní míry. Analogii k tomuto známe například z železnorudného dolu Kristianie poblíž obce Klabava (*Lang 2006, 214*). Zde jsou kameny stejně jako v Chrástu umístěny na rozhraní říční nivy a prudké stráně. Písmena SB by pak mohla značit například slovní spojení St. Viti Bergwerk či Sandtner Bergwerk, podle příjmení jednoho z majitelů dolu.

Nejintenzivněji se těžilo v rokli, která se nachází zhruba uprostřed popisovaného území. V rokli se nachází především mohutný dolní portál propustku. Nad jeho horním portálem rokle ještě pár desítek metrů pokračuje, až se postupně ztrácí v navážkách odpadu. Téměř u konce rokle je v jejím jižní svahu zřetelný propad.

Při ústí této rokle do nivy řeky Klabavy je možné v severním svahu rokle najít další zavalené ústí štoly. Jedná se o Hlavní štolu, která je od štoly č. 2 vzdálena 65 metrů severozápadně. Hlavní štolu je možné velmi snadno identifikovat podle silného výtoku důlních vod ze zavaleného ústí s charakteristickými oranžovými usazeninami na dně. Tento mohutný výtok, ve kterém voda proudí v množství několika litrů za vteřinu, svědčí o velkém rozsahu podzemí a teoreticky také o jeho dobrém zachování. Ústí štoly se nachází v úpatí menšího skalního výchozu.. Ve vzdálenosti

12 metrů od ústí štoly se pak nachází halda hlušiny. Vysoká je od 3 do 5 metrů, dlouhá kolem 10 metrů.

Ve vývratu pod ústím Hlavní štoly bylo nalezeno železobetonové potrubí vedoucí od Hlavní štoly směrem k nedaleké malé cihlové stavbě. Stavba je čtvercového půdorysu 3x3 metry, má rovnou střechu a jeden vstup, ve kterém jsou osazeny plechové dveře. Vedle vstupu je malé okénko. Stavba je ze tří stran zakryta zeminou. Uvnitř stavby se nachází trubka vedoucí do podlahy a zbytky elektroinstalace. S největší pravděpodobností se jedná o staré, již nefunkční čerpadlo, které využívalo vodu vytékající z ústí Hlavní štoly. V útrobách propustku pod tratí bylo totiž nalezeno velké kovové kolo, které se používalo jako součást čerpadla. V rokli pod obcí Dýšina se nachází kompletně zachovalá čerpací stanice s totožným kolem.

Východně od Hlavní štoly se téměř na břehu řeky Klabavy nachází další stavba nesouvisející s těžbou břidlice. Jedná se o podpovrchovou nádrž přístupnou malou cihlovou šachtou s kramlemi. Stav kramlí neumožnil průzkum vnitřku nádrže, její velikost je proto neznámá. Nádrž je zatopena vodou. Vedle šachty se nachází asi metr vysoký val navršený do tvaru písmene U. Uprostřed valu se nachází trubka vedoucí do země. Vnitřní konce valu jsou zpevněny žulovými lomovými kameny. Účel stavby je nejasný, nabízí se ale spojitost s již zmiňovanou stavbou s čerpadlem.

Severně od zmiňovaných staveb se nachází rozsáhlá rovná plošina. Na této plošině dříve stály provozní budovy dolu a budovy sloužící ke zpracování vytěžené břidlice. Z budov se bohužel nic nedochovalo. Dále na sever se nad řekou Klabavou zvedá prudký svah, ve kterém zeje ústí štoly č. 1. Štola se nachází ve velmi nepřístupném terénu asi 10 metrů nad hladinou řeky Klabavy. Západně od štoly je ve svahu umístěna studna tvořená betonovou skruží. Vedle studny je malý cihlový přístřešek kryjící čerpací zařízení a dřevěný sloup s přívodem elektrické energie.

Halda sloužící k louhování břidlice je umístěna na břehu řeky Klabavy naproti ústí rokli do nivy řeky Klabavy. Halda je díky rovinnatému prostředí v nivě řeky velmi rozlehlá. Vysoká je od dvou do čtyř metrů a má dvě výškové úrovně. Temeno haldy je ploché. Vedle haldy je na severní straně malá halda hlušiny. Vzhledem k nízké vrstvě humusu oproti louhovací haldě pravděpodobně nesouvisí s těžbou břidlice.

2.4.4 Popis podzemí

Do současné doby se v areálu dolu Svatý Vít dochovaly viditelné pozůstatky šesti štol, z toho tří ve velké míře přístupných. U zbylých tří štol je možné najít jen

jejich zavalená ústí. Z jedné zavalené štolý vytéká velké množství důlních vod s charakteristickými oranžovými usazeninami na dně. Jedná se o nejdelší, takzvanou Hlavní štolu (nebo také štolu č. 2 podle historické báňské mapy z roku 1865). Výtok důlní vody vypovídá o tom, že podzemí této nejdelší štolý by mělo být teoreticky ve velké míře zachováno. Určitě tak tomu je v místě křížení štolý s nad ní vedoucí železniční tratí, protože podle historické důlní mapy dolu Sv. Vít byla tato část vyzděna aby nemohlo dojít k náhlému propadnutí štolý a následně i kolejiště. Nicméně bez odkopání zavaleného ústí štolý a případných dalších závalů uvnitř štolý není možné průzkum vnitřku provést.

Přístupné štolý jsou v historických důlních mapách označeny čísly 1, 3 a 4. Štola číslo jedna má ústí umístěné v prudké stráni nad zákrutou řeky Klabavy. Je k ní velice špatný přístup. Štolu nebylo možné prozkoumat až k čelbě, protože je částečně zatopena velkým množstvím vody. Nicméně od vchodu je jasně vidět přímá chodba bez viditelných odboček. Chodba má délku cca 40 a je ukončená čelbou. Že se jedná o přímou chodbu bez odboček bylo následně potvrzeno náhodným kolemjdoucím, který štolu dle svých slov dříve několikrát navštívil. Štola je ručně tesaná, což dokazují stopy od kladívek a sekáčů na stěnách. Štola má většinu své délky pravidelný obdélníkový profil, místy narušený opady ze stěn. Výška chodby za ústím štolý se pohybuje okolo 160 až 170 centimetrů a postupně se směrem k čelbě snižuje. Napříč chodbou prochází několik křemenných žil. V ústí štolý jsou do stěny chodby vytesány pravidelné obdélníkové záseky, snad pro umístění mříže.

Další dvě štolý se nachází v mohutném vodním propustku, který byl vybudován při stavbě železniční tratě. V propustku je mimo jiné jasně zřetelný rozdíl mezi starou částí propustku a tou novou, která byla postavena při stavbě druhé koleje. Nová část je bíle omítnuta a proto mnohem světlejší než část stará, bez omítnutí. Štolý z propustku vycházejí přibližně v jeho dvou třetinách délky, počítáme-li novou i starou část dohromady. Ústí štol je provedeno jednoduchými portály, každý na jiné straně propustku. Vzdálené jsou od sebe asi deset metrů. Severní štola je v historických mapách dolu Sv. Vít označena číslem 4, jižní pak číslem 3.

Štola číslo tři prochází nejdříve kamennou hmotou propustku v délce asi 3 metry. Za propustkem se chodba ostře lomí doprava. Dále vede několik desítek metrů přímým směrem hlavní chodba, která je ukončena čelbou. Z hlavní chodby vede několik odboček, většinou však téměř až po strop zaplněných hlušinou zakládkou nebo opadem ze stropu. Přibližně v první třetině štolý se nachází opad ze stropu, který přehrazuje drobný vodní tok ve štole a vytváří tak relativně hluboké jezero, které značně znesnadňuje další prostup štolou. V místě opadu vedou na obě

strany chodby odbočky, jedna z nich následně vede směrem zpět k ústí štoly, před kterým se znovu připojuje k hlavní chodbě. Je však téměř neprůlezná. Asi deset metrů za opadem přehrazujícím vodní tok se nachází menší komora. Z té vedou opět protilehle dvě chodby do téměř neprůlezně zanesených malých těžebních komůrek. Hlavní chodba dále pokračuje relativně širokou chodbou ještě cca 30 metrů k čelbě. Tento úsek je zaplněn asi metr mocnou vrstvou silně zvodnělého bahna, ze kterého vyčnívají zbytky výdřevy. V čelbě štoly jsou ve stěnách znatelné přítoky spodní vody. Ve stěně chodby byly nalezeny 3 vytesané výklenky, pravděpodobně pro odložení kahanu.

Štola číslo čtyři se nachází na druhé straně propustku. Za propustkem se štola mírně stačí doleva a stoupá vzhůru. Stoupání je způsobeno opadem ze stropu a tím vzniklým asi metrovým nánosem na původní podlaze chodby. Hned za propustkem se objevují zbytky velmi špatně zachovalé důlní výdřevy. Jedná se o čtyři vertikální podpěry. Dále štola pokračuje víceméně přímým směrem asi 15 metrů až k neprůleznému závalu. Těsně před závalem je zbytek jakési probořené zdi. Je možné, že se jedná o nějaké kamenné zazdění, které zde bylo vystavěno při stavbě propustku. Podle historické báňské mapy vedla tato štola do systému Hlavní štoly.

3 INTERPRETACE ZJIŠTĚNÝCH SKUTEČNOSTÍ

Doly Kristýnov a Svatý Vít patří v porovnání s ostatními břidlicovými doly v povodí horní Berounky spíše ke středně velkým podnikům. Srovnáme-li velikost plavicích hald v obou dolech, zjistíme, že oba doly za dobu svého provozu vyprodukovaly podobně velké množství kyzových břidlic. Oproti jiným dolům nebyly tyto zaměřené výhradně na výrobu vitriolového kamene sloužícímu k následné výrobě kyseliny sírové. Oba areály jsou typu exploatačně výrobního. Exploatační komponenta v tomto případě zahrnuje těžbu břidlic, zpracovatelská komponenta se týká louhování břidlice na haldách a výrobní komponenta pak zahrnuje výrobu kamence, skalice, vitriolového kamene či případně i jiných produktů (*Uherský 2002, 38*). V žádném z obou dolů s největší pravděpodobností nebyla olejna, i když některé historické mapy jí zde uvádí. Materiál na stavbu provozních budov dolů mohl být brán snad z malých stěnových lomů na kámen, které se nachází v areálu obou dolů. Z budov dolů se však dodnes dochovaly pouze byty pro zaměstnance dolu Kristýnov. Ostatní budovy v obou dolech zanikly v podstatě beze stop. Dá se předpokládat že byly rozebrány na stavební materiál pro přilehlé obce.

Důl v Božkově byl založen společenstvím podnikatelů v roce 1826. Těžba břidlice probíhala téměř výlučně v jižní polovině údolí. Výskyt břidlice v severním svahu údolí byl ověřován minimálně jednou pokusnou šachtou a štolou, k rozsáhlejší těžbě však nedošlo. V údolí se nacházel jeden rozsáhlý podzemní systém, ve kterém probíhala hlavní část těžby. Z tohoto systému ústily na povrch tři hlavní štoly a několik štol a šachet vedlejších. Louhovací haldy byly umístěny relativně blízko ústí štol. Západní soustava louhovacích hald se nacházela v podstatě přímo před ústím Hlavní štoly, Východní louhovací halda je umístěna pár desítek metrů od ústí Antonínovy štoly. Tato halda je asi starší, soudě dle vyšší vrstvy humusu na povrchu haldy. Odkud byla na haldy přiváděna voda pro plavení nebylo s jistotou objasněno. Je však pravděpodobné, že jako zdroj vody sloužil drobný vodní tok protékající údolím. V okolí dolu se totiž nenachází jiný možný zdroj odkud by vodu bylo možné přivádět. Kvůli vyřešení problému s místem na ukládání materiálu byl potok tekoucí údolím v jednom místě sveden do vodního tunelu. Nad tunel byl následně postupně vršen materiál. V době kdy důl vlastnila rodina podnikatele Starcka bylo okolí dolu zvelebo件 ovocnými sady a okrasnými keři (Světazor). Zbytky sadů jsou na jižní straně údolí dodnes. V božkovském dole probíhala především výroba síry a skalice, zpracování vitriolového kamene pro následnou výrobu kyseliny sírové zde pravděpodobně nehrálo velkou roli. Síry se z břidlice získávalo celkem malé množství, umožnila ale provoz dolu ještě dlouho po postupném celosvětovém zániku výroby české dýmavé kyseliny sírové.

Chrástecký důl byl založen koncem 18. století. Těžba se soustředila především do úzké rokle vybíhající z údolí řeky Klabavy. Nacházela se zde jedna hlavní štola a několik vedlejších štol a nehlubokých šachet. Z břidlice se tu vyráběl především kamenec, který byl velmi kvalitní a žádaný. Později se zde vyráběl vitriolový kámen pro výrobu síry, skalice a snad i kyseliny sírové. Provozní budovy se nacházely vedle ústí hlavní štoly a byly využívány ještě několik let po uzavření závodu. Rozměrná louhovací halda byla umístěna na břehu řeky Klabavy. Voda pro plavení k ní byla přiváděna dřevěnými koryty až z rokle pod obcí Dýšina. Přístup do areálu dolu byl po mostku přes řeku Klabavu, ke kterému vedla cesta od Kouřimského mlýna. Velkou ránu dolu zasadila stavba železnice z Prahy do Plzně. Majitelé dolu byly nakonec donuceni důl úplně uzavřít, a provoz přesunout do dolu Kristýnov v Božkově. I po ukončení těžby však bylo chrástecké podzemí využíváno. Bylo zde totiž postaveno čerpací zařízení a snad i jakýsi vodojem. Zařízení využívalo vodu vytékající ze štoly.

3.1 Porovnání historických a nově vytvořených map podzemí

U historické důlní mapy božkovského podzemí se jedná o schématické zobrazení směrů chodeb. Je proto složité tuto mapu porovnávat s aktuální mapou zobrazující skutečné průběhy a rozměry chodeb a komor. Obě mapy se nicméně, alespoň co se týče směru a umístění chodeb, zhruba podobají. Při bližším porovnání map jsou však znatelné velké odchylky v průběhu jednotlivých chodeb. Aktuální mapa nezachycuje především podstatnou část podzemí, které se na historické mapě nalézá mezi Hlavní a Antonínovou štolou a to včetně Vodní štoly, která je v současnosti zatopená. Dále nezachycuje velkou část chodeb druhého patra, především ty v jihovýchodní části podzemí. Porucha, která je vyznačená v historické mapě se ve skutečnosti nachází o něco severovýchodněji. Naopak správně jsou v historické mapě vyznačeny dvě největší komory.

V případě lokality dolu Svatý Vít v Chrástu se porovnání map bude týkat dvou štol vycházejících z propustku pod železniční tratí a štoly položené severněji ve svahu nad zákrutou řeky Berounky. Nově vytvořené mapy podzemí budou porovnávány historickými důlními mapami z roku 1861 a 1865.

Průběh i směr severní štoly je totožný jak na nové mapě, tak na obou historických mapách. Pouze na mapě z roku 1865 se před koncem štoly navíc nachází krátká odbočka.

V případě štol v propustku pod železniční tratí je již znát výrazná odchylka. Jižní štola (nebo také štola číslo 3) vyznačená v historických mapách je v současné době z velké části nepřístupná. Zmapována mohla být jen její malá část. Naopak další chodba, která ústí v propustku a předcházející štolu kříží v úvodní části, je již relativně dobře zachovalá. Tato štola však není v historických mapách vyznačena. Pouze v mapě z roku 1865 je v místech křížení zobrazena krátká odbočka a v místech nevyznačené chodby je uveden nápis „alte Bau“. Je tedy zřejmé že se jedná o staré důlní práce, jejichž půdorysný průběh nebyl do historické mapy zakreslen. Vchod do štoly vyznačené v historických mapách je zazděn stěnou propustku, na historických mapách je naopak vyznačen průchod hmotou propustku a vyústění do něho. Štola je v historické mapě zakreslena velmi zjednodušeně a je proto v podstatě nemožné vyvodit z popisované skutečnosti nějakou interpretaci.

Průběh štoly na opačné straně propustku, tedy štoly číslo 4 je totožný jak v historických mapách tak v nově vytvořené mapě. V mapě z roku 1865 je již dokonce vyznačen zával této štoly, který v současnosti štolu zakončuje po několika málo metrech.

3.2 Zjištěné skutečnosti k technologii těžby břidlic

Těžba probíhala ručním způsobem. To dokládají zřetelné záseky na stěnách štol. K těžbě břidlice se používaly špičaté motyky, lámací tyče a lopaty. Pro odsekávání tvrdší horniny se používala dvě kladívka – mlátek a želízko (Uherský 2002, 75). Ty mohly být využívány častěji v Božkově, kde se břidlice vyskytuje ve formě čoček umístěných v tvrdší hornině. V Božkově těžba probíhala v dobývacích komorách, které byly propojeny chodbami. Komory byly podepřeny dřevěnými sloupy a po vytěžení byly zaplňovány zakládkou z hlušiny, která by se jinak musela zbytečně tahat ven z dolu. Voda byla z dolu odváděna odvodňovací štolou. V Chrástu těžba probíhala hlavně ve štolách, které se občas rozšířily většinou v menší a ojedinele i větší komoru.

Natěžená hornina se následně nakládala na dřevěná kolečka nebo do košů a vaků a dopravovala se ven z dolu. Hornina se mohla přepravovat také pomocí vozíků na kolejích, tzv. huntů (Uherský 2002, 76). Při průzkumu dolů však nebylo nalezeno nic co by používání huntů dosvědčovalo. Vzhledem ke stísněnému prostředí v podzemí můžeme proto použití huntů s jistotou vyloučit.

Po vynesení z dolu byla břidlice ukládána na plavící haldu. V božkovském dole byl pro usnadnění chůze pracovníků dolu nasypán mohutný val přes rokli vybočující z údolí.

3.3 Charakteristické pozůstatky těžby

Mezi nejvíce charakteristické pozůstatky těžby kyzových břidlic v Božkově a Chrástu patří louhovací haldy. Haldy jsou často velkých rozměrů. Břidlice v nich obsažená je nalámána na malé kousky. Haldy mají výšku většinou od dvou do čtyř metrů. Šířka je pak velmi proměnlivá. Haldy v Chrástu jsou spíše užší a vyšší, halda v Chrástu je naopak nízká a hodně široká.

Další pozůstatkem jsou štoly. Podzemí v Božkově je velmi pozměněno závaly a opadem horniny a původnímu stavu v době těžby se podobá málo. Naopak štoly v Chrástu jsou zachovalejší. To lze říci především o severní štole, která má velmi pěkně zachovaný ručně tesaný profil.

4 SHRnutí

Práce se věnovala zaniklým dolům Kristýnov a Sv. Vít. Pomocí GPS byly zaměřeny povrchové reliкty, dále byla pořízena fotodokumentace povrchu i podzemí. Byly zdokumentovány louhovací haldy a vypracována historie dolů. Kompletně bylo zmapováno veškeré přístupné podzemní části důlních děl. Poznatky získané průzkumem terénu byly nakonec interpretovány v rámci technologie těžby kyzových břidlic.

Průzkumem bylo zjištěno, že v kontextu břidlicových závodů v povodí řeky Berounky se jednalo o menší až středně velké provozy. Oproti jiným břidlicovým dolům v okolí nebyly tyto doly vlastněny přímo osobou J. D. Starcka. Pouze důl v Božkově byl po určitou dobu v majetku jeho syna. V dolu Sv. Vít byl vyráběn z počátku hlavně velmi kvalitní a žádaný kamenec a také skalice. Postupně se výroba zaměřila na získávání vitriolového louhu pro výrobu české dýmavé kyseliny sírové. Problémy nastaly při výstavbě železniční trati z Prahy do Plzně kdy musela být omezena těžba. Omezení postupně vedlo až k uzavření dolu. Náhradou za tento důl koupil majitel důl v Božkově, kde následně s těžbou pokračoval. V Božkově byla v počátcích existence dolu vyráběna hlavně síra a skalice. Síry se z břidlice získávalo poměrně malé množství. Část vitriolového louhu se pak poskytovala olejnám k výrobě kyseliny sírové. Orientace dolu na výrobu síry umožnila provozovat tento důl o něco déle než doly, ve kterých se vitriolový loup produkoval výhradně pro výrobu kyseliny sírové.

Dále byla průzkumem zjištěna relativní zachovalost terénních pozůstatků. Místa jsou tyto reliкty narušeny erozní činností vody. Podzemí je zachovalé pouze z části, i tak se ale jedná o celkem rozsáhlé systémy a to především v dole Kristýnov. Oba doly se nacházejí v hluboce zaříznutých údolích na okraji městské zástavby, a mohou být proto ohroženy stavební činností (například na okrajích dolu Kristýnov se tak již děje), případně zavážením odpadem a podobně. V každém případě se však jedná o ojedinělé pozůstatky těžby a zpracování kyzových (kamenčných) břidlic, které se v České republice vyskytují v podstatě jen na Plzeňsku, nepočítáme-li drobné izolované lokality jinde.

5 SEZNAM LITERATURY A DALŠÍCH ZDROJŮ

Blaheta, Z. – Kotorová, H. 1992: 750 let obce Chrástu u Plzně (1242-1992). Chrást u Plzně.

Dudák, V. et. al. 2008: Plzeňsko: příroda, historie, život. Praha.

Fencel, F. 1977: Z historie dolování vitriolové břidlice v povodí řeky Berounky a jejích přítoků. In: Sborník muzea severního Plzeňska. Kralovice.

Flek, J. 1977: Česká kyselina sírová a vitriolový průmysl v Čechách. In: Sborník vysoké školy chemicko technologické v Praze. Sv. 14. Praha.

Hajšman, J. – Sokol, P. 2010: Toulky zaniklou Plzní. Plzeň.

Jahn, J. 1875: Hutě vitriolové v Čechách západních. Světozor. Praha.

Jiskra, J. 2005: Johann David Edler von Starck a jeho podíl na rozvoji hornictví a průmyslu v západních a severozápadních čechách koncem 18. a v 19. století. Sokolov.

Kraitr, M. et. al. 2004: Z historie termického způsobu výroby kyseliny sírové v Čechách. In: Chemie XX. Plzeň.

Lang, M. 2006: Kterak železo z moře do Rokycan přišlo. Hořovice.

Lang, M. 2010: Historická těžba kamenečných břidlic v Kamenci na Rokycansku. Příspěvek konference hornická Příbram ve vědě a technice. Strašice.

Mergl, M. - Vohradský, O. 2000: Vycházky za geologickými zajímavostmi Plzně a okolí. Mariánské Lázně.

Nováček, K. 1993: Klasifikace povrchových stop po zaniklé těžbě surovin (příspěvek k metodice povrchového průzkumu). Studie z dějin hornictví č. 23. Praha.

Slavík, F. 1904: O kamenečných a kyzových břidlicích západočeských. Praha.

Šlapák, J. 1884: Historické črty z našeho vùkolí: IV Kristýnov, Plzeňské listy ze 7. června 1884. Plzeň.

Uherský, M. 2002: Těžba a zpracování pyritonosných břidlic v oblasti horní Berounky. Diplomová práce ZČU Plzeň. Plzeň.

Zachář, P.: Nejstarší chemické výroby v Čechách. Webové stránky VŠ chemicko-technologické. Dostupné on-line: www.vscht.cz/document.php?docId=5775. [Citováno 2. dubna 2012].

<http://podzemi.vplzni.com>. Webové stránky Plzeňské podzemí. [Citováno 7. dubna 2012].

Mapy:

2nd Military Survey, Section No. W_10_IV, W_11_IV, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna. Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně. Ministerstvo životního prostředí ČR.

3rd Military Survey, Section No. 4151_1, 4051_3, Austrian State Archive/Military Archive, Vienna. Laboratoř geoinformatiky Univerzita J.E. Purkyně. Ministerstvo životního prostředí ČR.

Kreibichovy mapy kraju: Plzeňský kraj. 1830. VÚGTK

Mapa důlních prací na vitriolové břidlice a pyrity v Kristínově, obci Božkově patřivší Václavu Sandtnerovi. Geofond.

Mapy.cz: turistická mapa. Shocart.

Rossipal, K. 1865: St. Viti Vitriolschiefer Zeche bei Chrast. 1:500. Geofond.

Rossipal, K. 1861: Karte von St. Viti Vitriolschieferzeche des Wenzel Sandtner bei Chrast, in Verbindung mit Jenem Theile der priv. Böhmischer West Bahn welcher innerhalb dieser Vitriolschieferzeche zuliegen kommt. Geofond.

ÚAZK. Císařské otisky stabilního katastru: Čechy - 0445-1 Božkov. 1838.

ÚAZK. Císařské otisky stabilního katastru: Čechy - 2632-1 Chrast. 1839.

Zastupitelský okres Plzeňský. Digitalizované mapy ze sbírek zčm.

6 RESUMÉ

Kristýnov and Saint Vitus mines are located in West Bohemia in suburbs of cities Pilsen and Chrást. Both mines belonged to alum slate industry along the river Berounka. In the mines were mined alum slate for production of alum, vitriol, sulphur etc. Localities have been documented with GPS. Maps were created too. It was found one infuse heap and some slag heap in St. Virus mine. There are also three non-collapsed adits. This mine stop operation in the seventies of the nineteenth century, because construction of the railway was here. In Kristýnov mine is one solitary heap in east part of mine and one group of heaps in the middle. In the middle is large underground adits system. This mine was close in the late nineteenth century.

7 PŘÍLOHY

Seznam příloh:

Mapa umístění lokalit

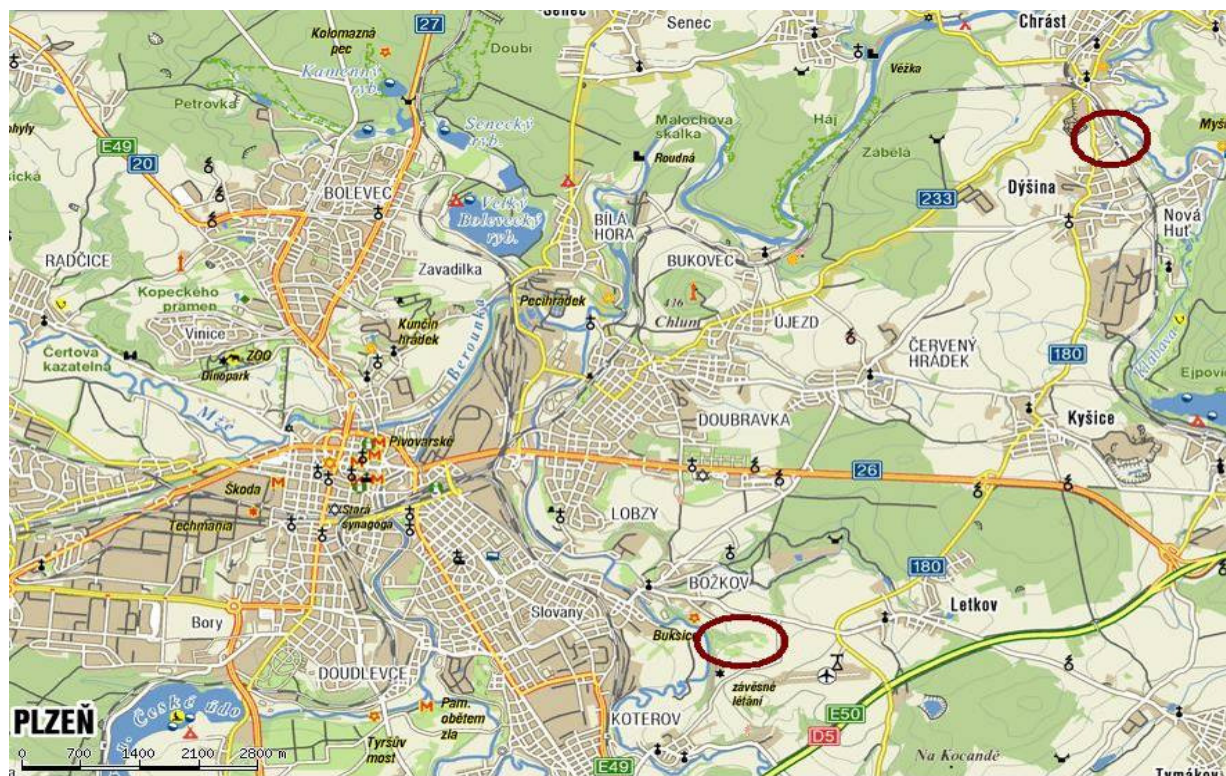
Historické topografické mapy

Historické Báňské mapy

Náčrty louhovacích hald a celkové situace lokalit

Fotografická dokumentace (všechny fotografie: foto autor)

Mapy podzemí - volně vložené



Obr. 1: Mapa umístění dolu Kristýnov (dole) a dolu Svatý Vít (nahore). Zdroj: Mapy.cz



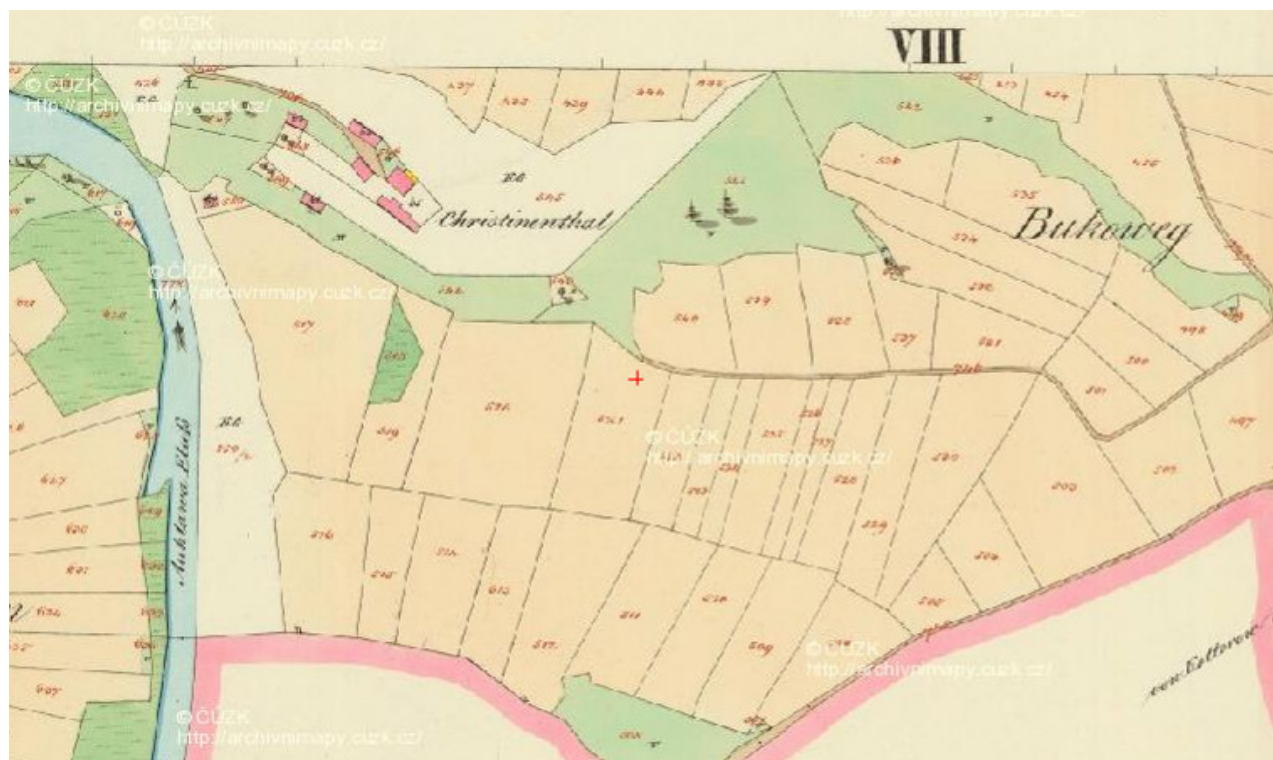
Obr. 2: Výřez mapy stabilního katastru – důl Sv. Vít. Zdroj archivnimapy.cuzk.cz



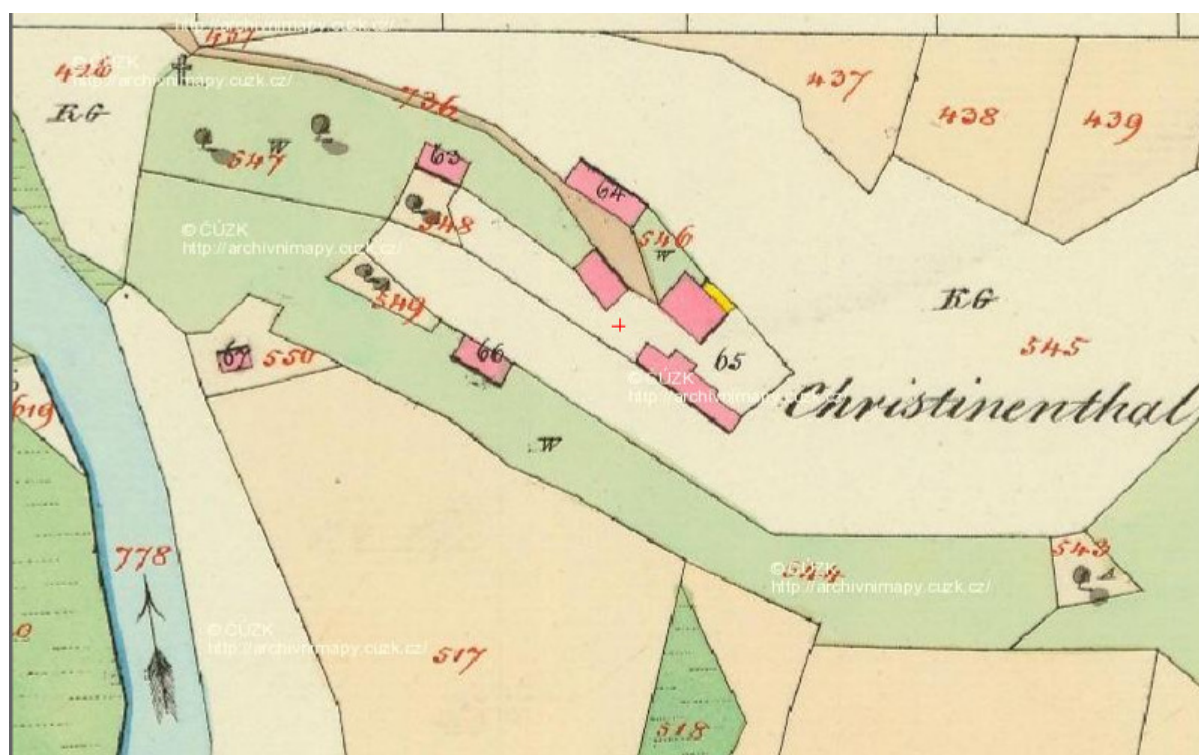
Obr. 3: Výřez mapy 2. vojenského mapování – důl Sv. Vít. Zdroj: oldmaps.geolab.cz



Obr. 4: Výřez mapy 3. vojenského mapování – důl Sv. Vít. Zdroj: oldmaps.geolab.cz



Obr. 5: Výřez mapy stabilního katastru – důl Kristiánov. Zdroj: archivnimapy.cuzk.cz



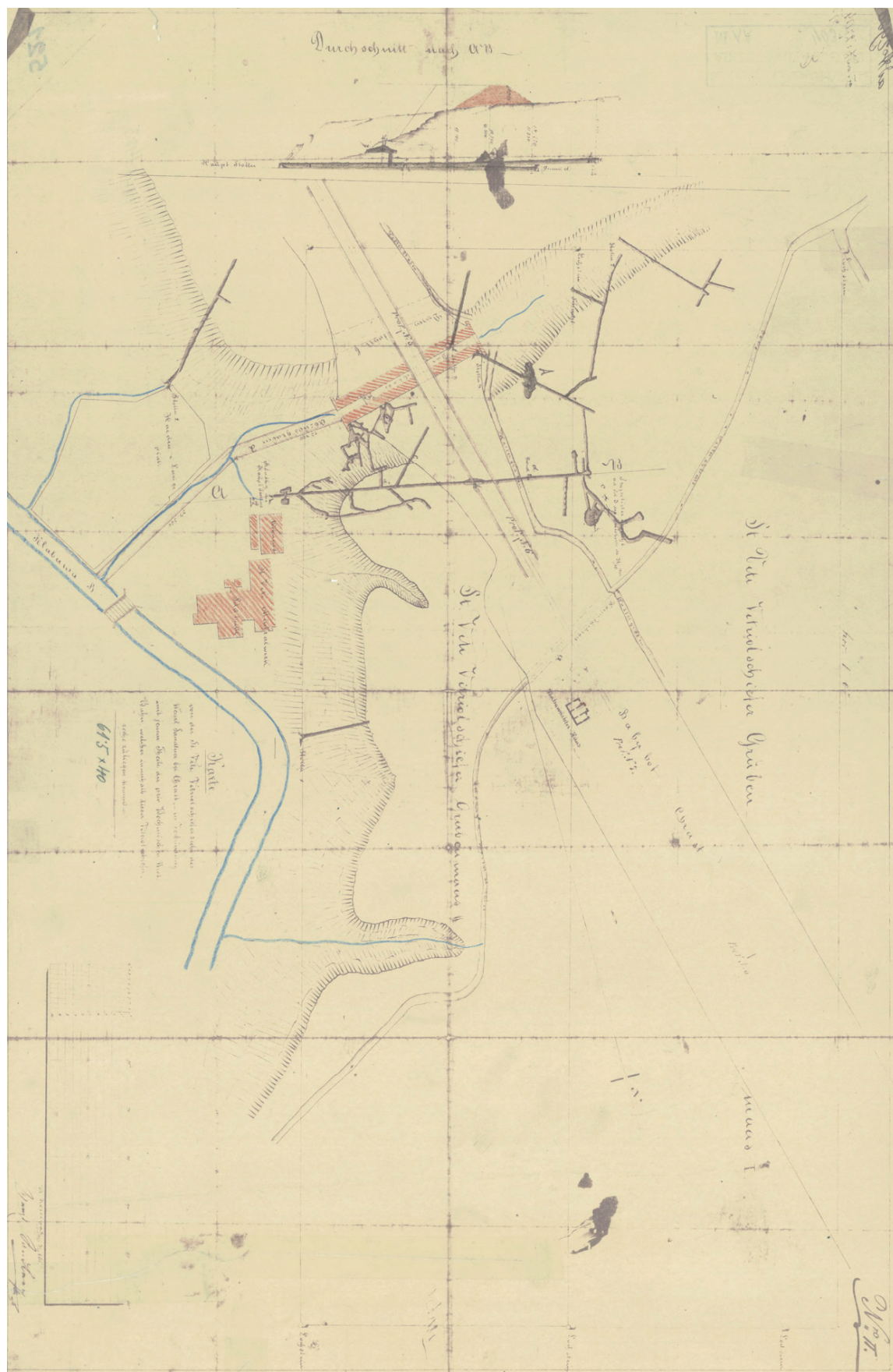
Obr. 6: Výřez mapy stabilního katastru – důl Kristiánov – detail zpracovatelských objektů. Zdroj: archivnimapy.cuzk.cz



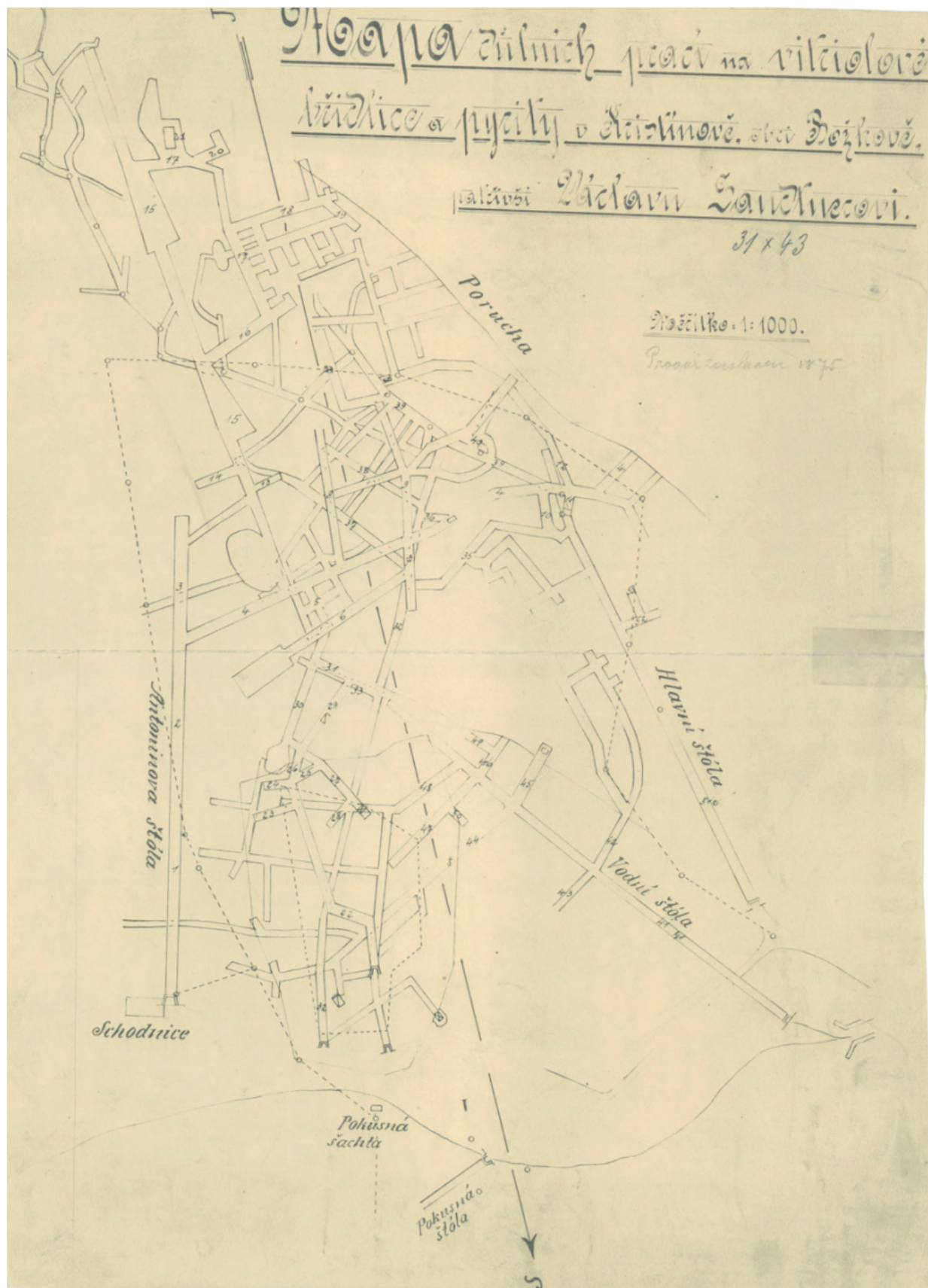
Obr. 7: Výřez mapy 2. vojenského mapování – důl Kristýnov. Zdroj: oldmaps.geolab.cz



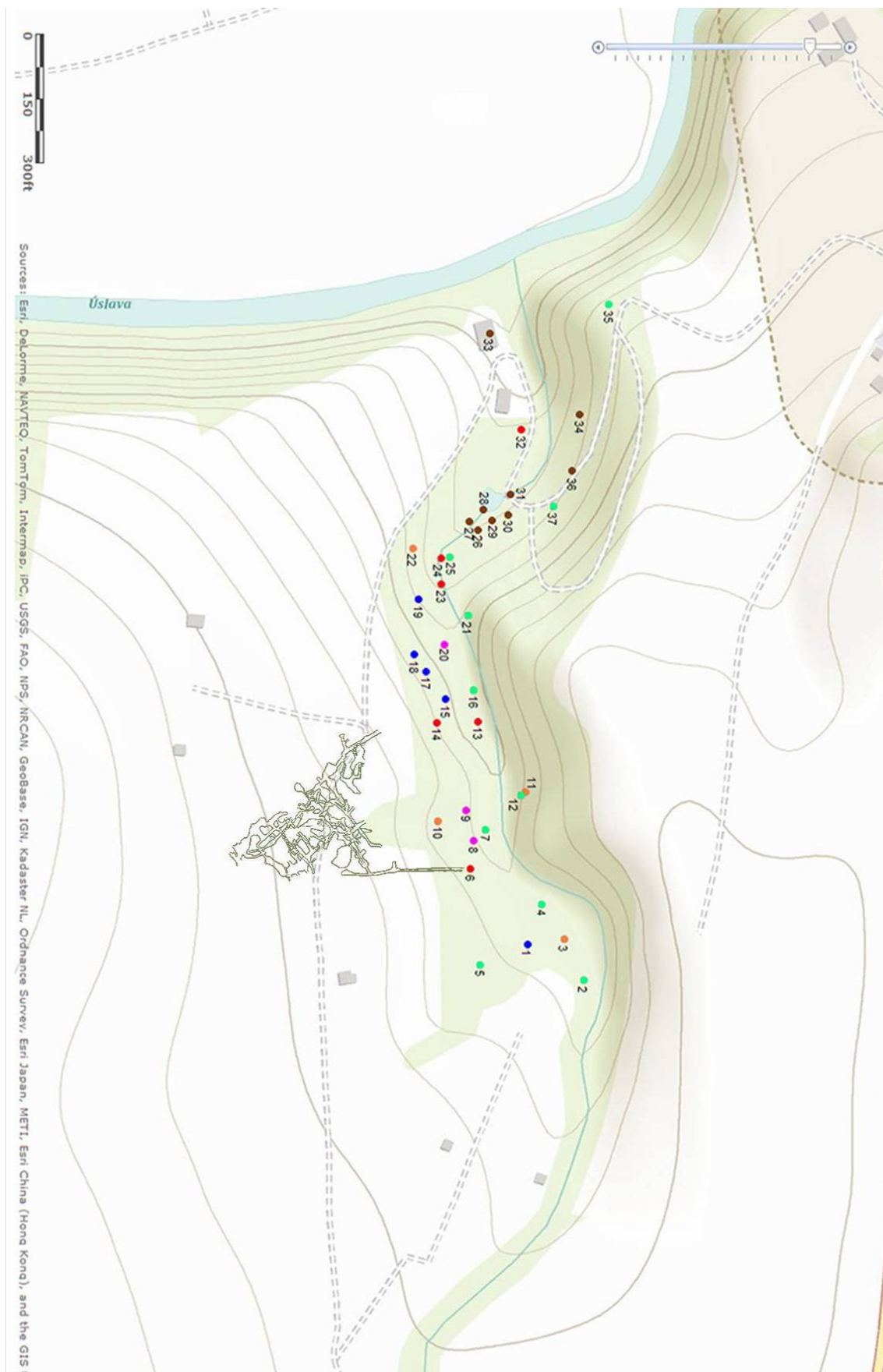
Obr. 8: Výřez mapy 3. vojenského mapování – důl Kristiánov. Zdroj: oldmaps.geolab.cz



Obr. 9: Historická báňská mapa dolu Sv. Vít z roku 1861. Zdroj: geofond.cz



Obr. 11: Historická báňská mapa dolu Kristýnov. Zdroj: geofond.cz



Obr.12: Mapa reliktů dolu Kristýnov se zanesenou mapou podzemí (sever vpravo).
Zdroj: arcgis.com

Legenda mapy z obr. 12:

Červená – ústí štoly (i zavalené)

Modrá – louhovací halda

Oranžová – halda hlušiny

Růžová – propady, prohlubně

Hnědá – stavby, relikty staveb

Zelená - ostatní

1 – střed louhovací haldy

2 – terénní zářez

3 – malá halda hlušiny vedle louhovací haldy

4 – čtvercová prohlubeň

5 – zbytky mezí

6 – Antonínova štola

7 – násep

8 – prohlubeň, propad či zasuté ústí štoly

9 – prohlubeň, propad či zasuté ústí štoly nebo šachty

10 – navršená zemina (halda ?)

11 – halda před ústím pokusné štoly

12 – horní konec jezírka

13 – Vodní štola

14 – Hlavní štola

15 – střed louhovací haldy

16 – dolní konec jezírka

17 – střed louhovací haldy

18 – střed louhovací haldy

19 – střed louhovací haldy

20 – propad do vodního tunelu

21 – lom na kámen

22 – halda hlušiny

23 – zavalené dolní ústí vodního tunelu a zbytek opěrné zdi

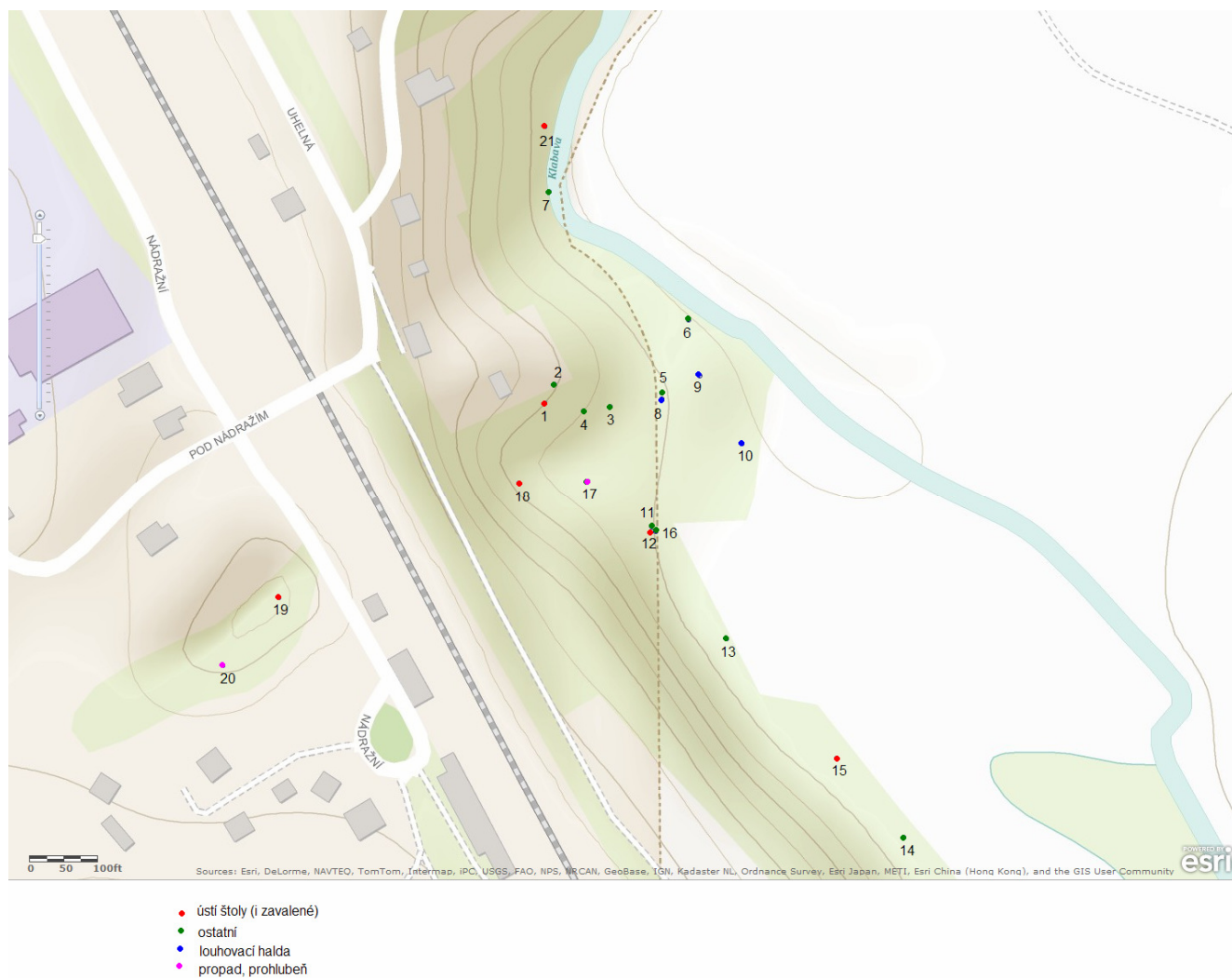
24 – dolní částečně zatopená štola

25 – zbytek zářezu pěšiny k dolní částečně zatopené štola

26 – relikty z cihel

27 – opěrná zeď – východní konec

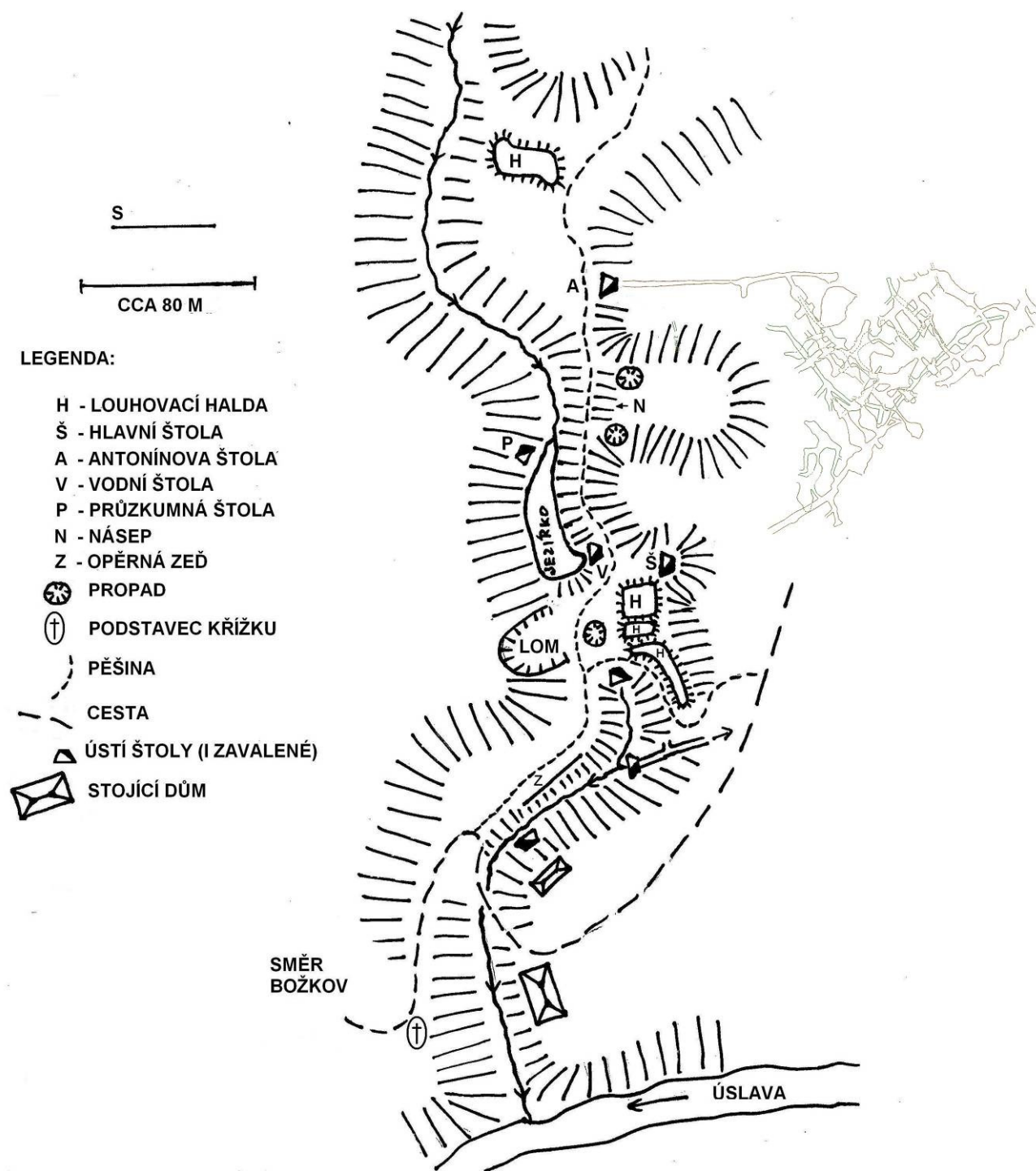
- 28 – opěrná zeď – západní konec
- 29 – střed jižního domu č. 65
- 30 – střed severního domu č. 65
- 31 – střed západního domu č. 65
- 32 – štola zaházená odpadky
- 33 – stojící dům, bývalé byty pro zaměstnance
- 34 - střed domu č. 63
- 35 – základ křížku
- 36 – střed domu č. 64
- 37 – zarovnaná plocha ve svahu



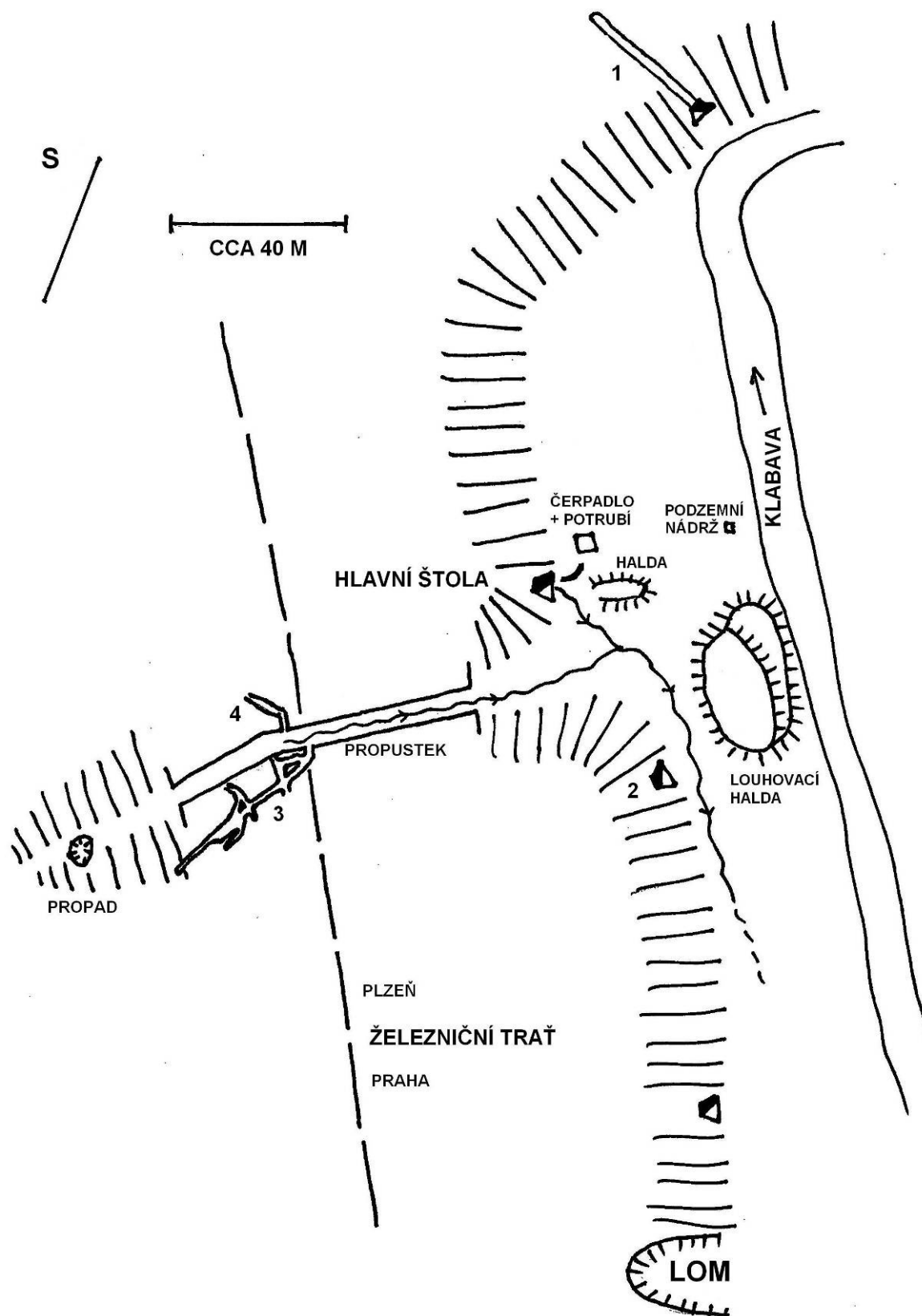
Obr. 13: Mapa reliktnů dolu Sv. Vít. Zdroj: arcgis.com

Legenda k obr. 13:

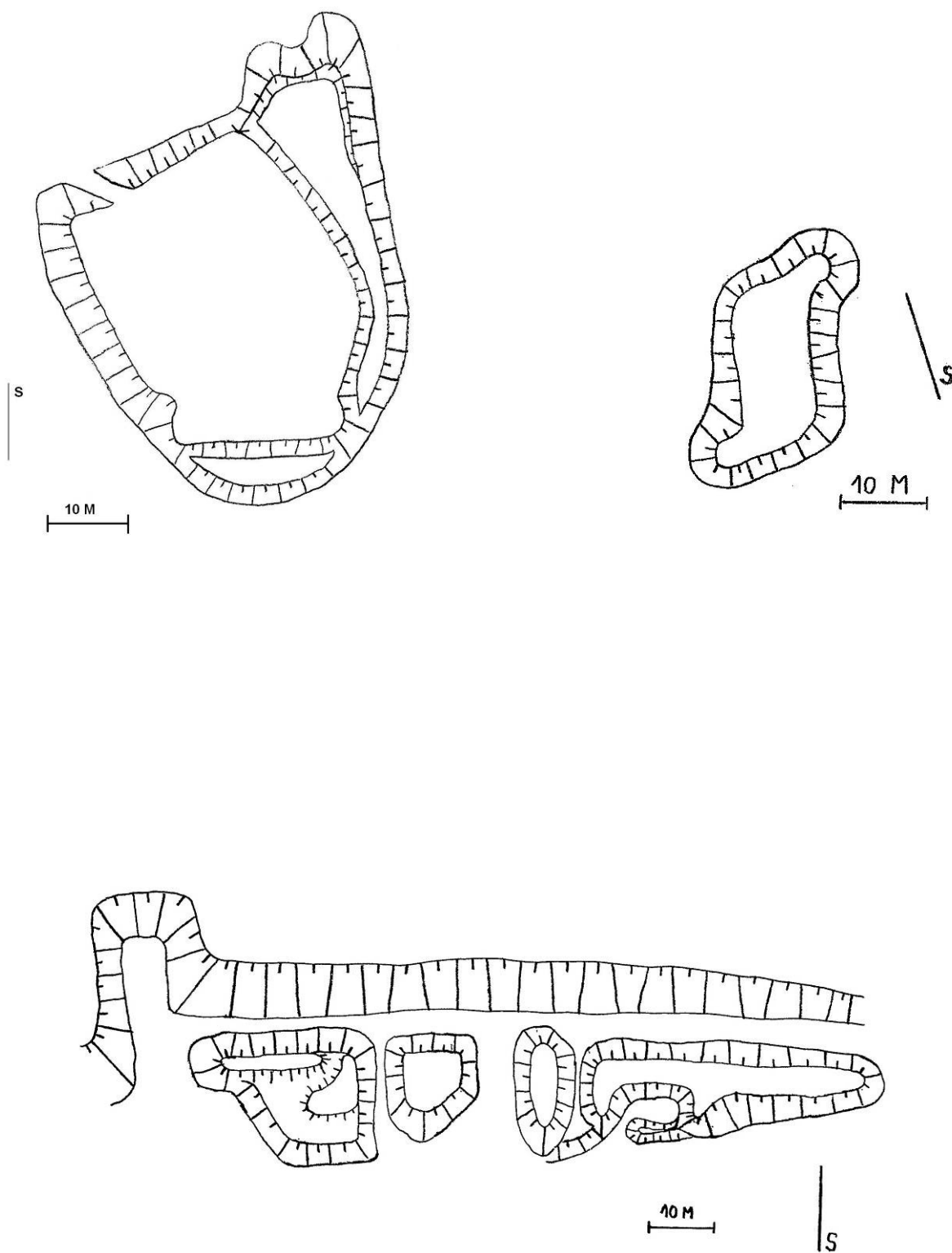
- 1 – Hlavní štola
- 2 – stavba pro čerpadlo
- 3 – halda hlušiny – východní konec
- 4 – halda hlušiny – západní konec
- 5 – halda hlušiny
- 6 – podzemní nádrž
- 7 – studna a čerpadlo
- 8 – louhovací halda – západní roh vrcholu
- 9 – louhovací halda – severní roh vrcholu
- 10 – louhovací halda – jižní roh vrcholu
- 11 – důlní kámen s písmeny SB
- 12 – štola
- 13 – důlní kámen s písmeny SB
- 14 – lom na kámen
- 15 - štola
- 16 – halda
- 17 – prohlubeň
- 18 – dolní portál propustku
- 19 – horní portál propustku
- 20 – propad
- 21 - štola



Obr. 14: Náčrt situace dolu Kristýnov se zanesenou mapou podzemí.



Obr. 15: Náčrt situace dolu Sv. Vít. Štoly číslovány podle mapy z roku 1861.



Obr. 16: Náčrty tvaru a rozměru louhovacích hald. Vlevo nahoře halda dolu Sv. Vít, vpravo nahoře východní halda dolu Kristýnov a dole skupina hald vedle zavaleného ústí Hlavní štoly v dole Kristýnov.

FOTODOKUMENTACE:

DŮL KRISTÝNOV:



Obr. 17: Ústí dolní polozatopené štolý



Obr. 18: Vydřeva v dolní štole



Obr. 19: Opěrná zed'



Obr. 20: Bývalé byty pro zaměstnance dolu



Obr. 21: Zavalené dolní ústí vodního tunelu



Obr. 22: Propad do vodního tunelu



Obr. 23: Zavalení ústí Vodní štoly v jezírku



Obr. 24: Východní louhovací halda



Obr. 24: Násep



Obr. 25: Výdřeva v podzemním systému



Obr. 26: Zakládka v podzemním systému



Obr. 27: Šachta z 1. na 2. patro



Obr. 28: Antonínova štola



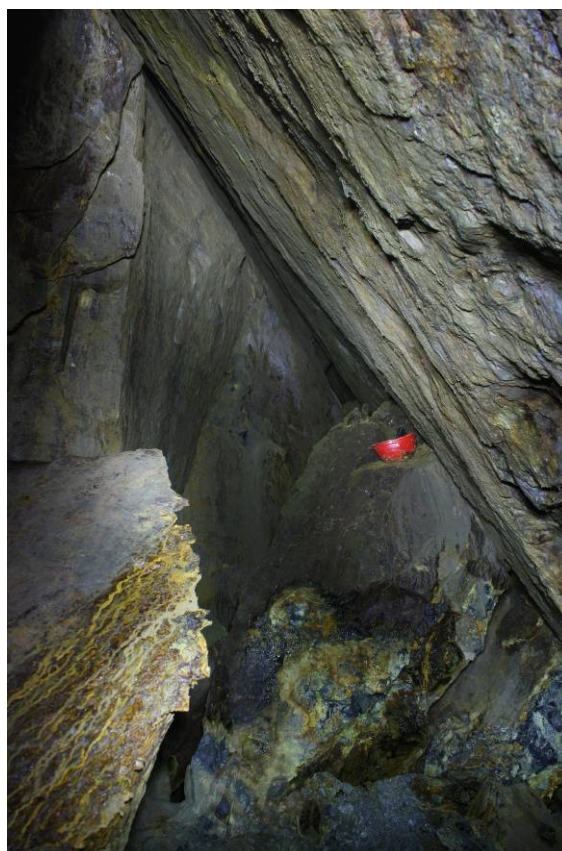
Obr. 29: Chodba z 1. na 2. patro



Obr. 30: Zatopené pokračování na 3. patro



Obr. 31: Mimoúrovňové křížení tří chodeb



Obr. 32: Geologická porucha (puklina)



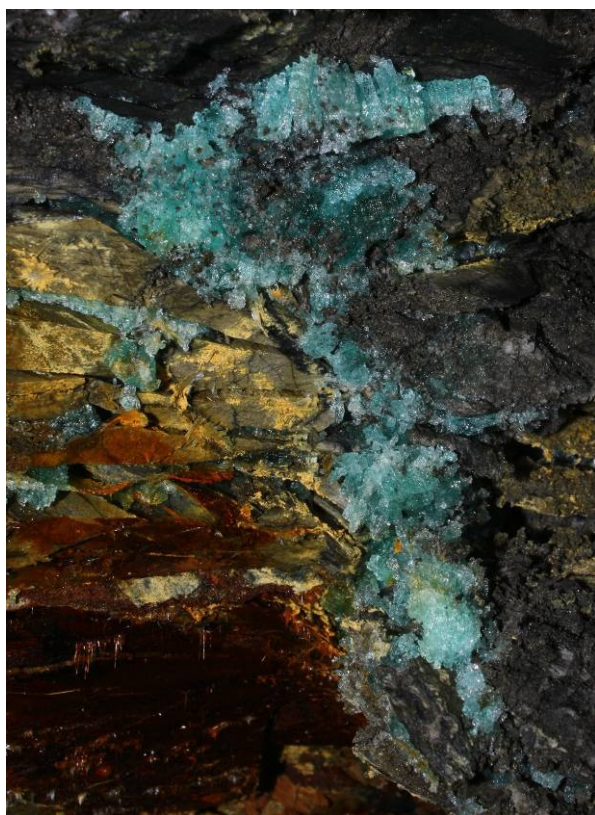
Obr. 32: Jedna z komor na prvním patře (měřítko přilba)



Obr. 33: Největší komora



Obr. 34: Zatopená komora se zbytky výdřevy



Obr. 35: Krystaly melanteritu



Obr. 36: Chodba 2. patra



Obr. 37: Zával se zbytky výdřevy v Hlavní štolě



Obr. 38: Komora na druhém patře

DŮL SVATÝ VÍT:



Obr. 39: Zavalené ústí Hlavní štoly



Obr. 40: Stavba pro čerpací zařízení



Obr. 41: Louhovací halda



Obr. 42: Důlní kámen s písmeny SB



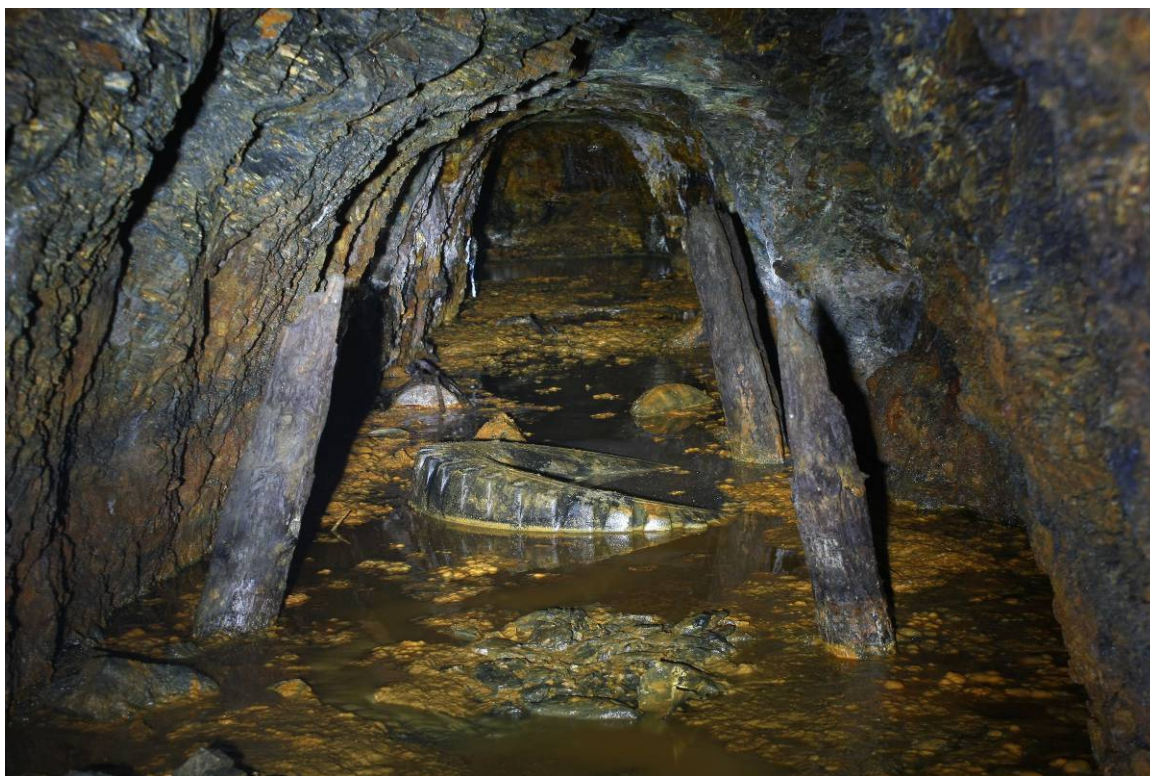
Obr. 43: Interiér propustku. Vlevo je zřetelné vyústění štoly.



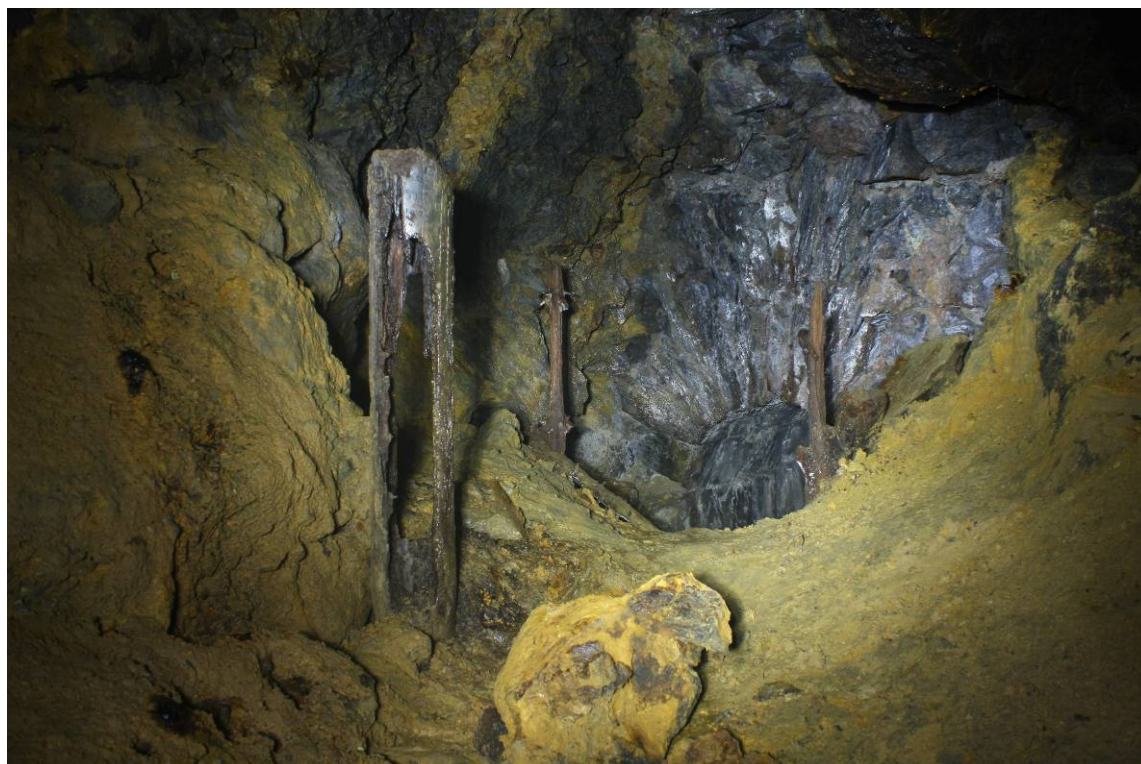
Obr. 44: Interiér jižní štoly v propustku



Obr. 45: Výklenek pravděpodobně pro umístění svítidla (měřítko propiska). Jižní štola v propustku.



Obr. 46: Konec jižní štoly v propustku - čelba



Obr. 46: Severní štola v propustku. Zřetelné jsou zbytky výdřevy a hmota propustku



Obr. 47: Ústí severní štoly nad řekou Klabavou



Obr. 48: Interiér severní štoly nad řekou Klabavou

DÁLE VOLNĚ VLOŽENY MAPY PODZEMNÍCH ČÁSTÍ DŮLNÍCH DĚL