**Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**
**Pedagogická fakulta**
**Katedra biologie**

DIPLOMOVÁ PRÁCE:

# Revize vybraných lokalit pelhřimovského stříbronosného revíru

Knihovna JU - PF
3115172595

Vedoucí diplomové práce :
PaedDr. Václav Pavlíček

Autor diplomové práce :
Veronika Hvězdová
Obor: Bi-Ch/SŠ

České Budějovice 2006

# Anotace

Hvězdová V. : Revize vybraných lokalit pelhřimovského stříbronosného revíru.
Diplomová práce, 2006.

Rudní oblast, kterou ve své diplomové práci popisuji, se nachází na Českomoravské vrchovině. Pelhřimovský rudní revír je území o rozloze 200 $km^2$ při východní a jihovýchodní hranici pelhřimovského okresu a částečně přesahuje i do bývalého okresu Jihlava. Toto území je vymezeno obcemi Herálec – Branišov – Nový Rychnov – Rohozná – Dobrá Voda.

Svým rudním bohatstvím patřil nesporně mezi důležité revíry jihovýchodních Čech. V revíru bylo zjištěno několik desítek vysokoteplotních hydrotermálních žil, které byly těženy již od 13. století.

Od 13. století až do poloviny 14. století dosáhl pelhřimovský rudní revír největšího rozvoje v hornictví a podnikání. Od 16. století se prováděly pokusy o oživení těžby stříbrných rud. Ve 20. století proběhly další průzkumné práce.

# Annotation

Hvězdová V. : Revision choice locations of Pelhřimov argentiferous region.
Diplomation work, 2006.

Ore region the in my diploma work describe, finds on Bohemian and Moravian highlands. Pelhřimov ore region is territory about extent 200 $km^2$ at easter and southeasterly limits Pelhřimov district and in part exceeds also to the late district Jihlava. This territory is determinate municipality Herálec – Branišov – Nový Rychnov – Rohozná – Dobrá Voda.

Its ore wealth belonged no doubt among important region southeasterly Czech. In region was ascertained several tenners high up-thermal hydrotomy livedthat the was mined from under 13. century.

From 13. century as far as by the middle 14. century attained Pelhřimov region biggest development in mining and business. From 16. century doed advances about resurgence mining silver ores. In 20. century went ahead next pilot work.

Ráda bych touto cestou poděkovala PaedDr. Václavu Pavlíčkovi za jeho cenné rady a ochotu při vedení diplomové práce. Rovněž bych chtěla poděkovat RNDr. Jiřímu Litochlebovi, který mi poskytl podklady pro mou diplomovou práci. Velký dík patří samozřejmě také členům mé rodiny za jejich podporu a trpělivost a rovněž mému příteli L. Kapinusovi za grafickou úpravu.

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracovala samostatně pouze za odborného vedení vedoucího diplomové práce pana PaedDr. Václava Pavlíčka. Dále prohlašuji, že veškeré podklady, ze kterých jsem čerpala, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Českých Budějovicích dne 25.4.2006 Podpis Kamila Hrzelová

# Obsah

1. Úvod....1
1.1 Literární rešerše....2
1.2 Vymezení zájmové oblasti....3
2. Metodika....5
3. Přehled historie a topografie dolování....6
3.1 Nejstarší období těžby do konce 14. století....6
3.2 Obnova dolování v 16. století....7
3.2.1 Proseč pod Křemešníkem....8
3.2.2 Pavlov u Herálce....8
3.2.3 Rohozná....9
3.3 Kutací pokusy v 18. století....10
3.3.1 Černov – Chrástov....10
3.3.2 Pavlov u Herálce....11
3.4 Kutací práce v 1. polovině 20. století....11
3.4.1 Západní úpatí Křemešníku....11
3.4.2 Vyskytná....12
3.4.3 Rohozná....12
3.4.4 Proseč pod Křemešníkem....13
4. Kovnatost rud a produkce stříbra....14
4.1 Kovnatost rud....14
4.1.1 Proseč pod Křemešníkem....14
4.1.2 Putimov....15
4.1.3.A Rohozná, osada Sedlíšťky....15
4.1.3.B Rohozná – Nový Hamr....15
4.1.4 Vyskytná....16
4.2 Produkce stříbra....16
4.2.1 Rohozná....17
4.2.2 Nový Rychnov....17
4.2.3 Pavlov u Herálce....18
4.2.4 Horní Cerekev....19
5. Geologická stavba a petrologické poměry....20
5.1 České moldanubikum....20

5.1.1 Jednotvárná skupina....20
5.1.2 Pestrá skupina....21
5.1.2.1 Amfibolity....21
5.1.2.2 Erlany....21
5.1.2.3 Kvarcity....21
5.1.2.4 Ortoruly....22
5.2 Moldanubický pluton....24
6. Tektonické poměry....28
6.1 Tektonické poměry zájmového území....28
6.2 Zlomová tektonika....29
6.3 Průběh rudních žil....30
6.4 Intruze moldanubického plutonu....31
7. Ložisková a paragenetická charakteristika....33
7.1 Lokality pelhřimovského revíru....33
7.1.1 Putimov....33
7.1.2 Proseč pod Křemešníkem....34
7.1.3.A Rohozná, osada Sedlíšťky....34
7.1.3.B Rohozná - Nový Hamr....35
7.1.4 Horní Cerekev....36
7.1.5 Řežencice....36
7.1.6 Dobrá Voda....36
7.1.7 Černov....37
7.1.8 Chrástov....37
7.1.9 Čejkov....37
7.1.10 Sázava....38
7.1.11 Branišov....38
7.1.12 Vyskytná....38
7.1.13 Opatov....39
7.1.14 Dudín....39
7.1.15 Pavlov u Heralce....40
8. Minerály rudních žil....43
8.1 Rudní minerály....43
8.2 Minerály žiloviny....48
8.3 Supergenní minerály....50
9. Tvary antropogenního reliéfu....55

9.1 Proseč pod Křemešníkem ..... 55
9.1.1 Důl Václav ..... 55
9.1.2 Skupina obvalů v okolí dolu Václav ..... 57
9.1.3 Jámy zasypané kamením ..... 57
9.1.4 Důl sv. Prokopa a středověké obvaly ..... 57
9.1.4.1 Důlní pole Prokop ..... 58
9.1.4.2 Středověké obvaly ..... 58
9.1.5 Parková studánka a Ivaniny rybníčky ..... 59
9.2 Sázava ..... 60
9.2.1 Stříbrná studánka ..... 60
9.2.2 Periodický pramen ..... 61
9.2.3 Zbytky křemešnického dolování ..... 62
9.3 Důlní činnost v okolí Vyskytné ..... 63
9.3.1 Dolování v jankovském lese ..... 63
9.3.2 Dolování v lese „Království" ..... 65
9.3.3 Dolování mezi Vyskytnou a Branišovem ..... 67
9.3.4 Dolování mezi Vyskytnou a Novým Rychnovem ..... 69
9.3.4.1 Dolování „U Vackova lesa" ..... 69
9.3.4.2 Dolování v lese „Štětinka" ..... 71
10. Mineralogická charakteristika polymetalického zrudnění z Vyskytné u Pelhřimova ..... 74
10.1 Makroskopický popis rudních vzorků ..... 74
10.2 Rudně mikroskopické studium ..... 75
11. Slovníček méně známých pojmů ..... 79
12. Závěr ..... 81
13. Seznam použité literatury ..... 82
14. Přílohy, mapy, tabulky, fotografie ..... 85

# 1.Úvod

Uprostřed krajiny Českomoravské vrchoviny leží město Pelhřimov. Počátky tohoto města souvisejí s dobýváním stříbrných rud v blízkém pelhřimovském revíru ležícího mezi Horní Cerekví, Pelhřimovem, Humpolcem a Herálcem, tedy východním směrem od města Pelhřimova (mapa 1).

Pelhřimovský rudní revír je tvořen systémem drobných i rozsáhlejších pásem křemen – karbonátových žil, které geneticky náleží českomoravskému masívu dvojslídné žuly hercynského stáří. Rudní žíly vystupují uvnitř masívu i v okolní pararule, která tvoří jeho plášť (mapa 2). Masiv je petrograficky jednotvárný. V masivu jsou křemenné žíly, které s příměsí sulfidů těžkých kovů přecházejí do rudních žil.

Středověké dolování na stříbrnou rudu se soustředilo na blízké okolí města Pelhřimova. Dosvědčují to nejen staré záznamy v archivech, ale i řada opuštěných štol, šachet, hald a jam.

Dolování stříbra na Pelhřimovsku se datuje od doby Přemyslovců. Největšího rozmachu dosáhla těžba rud ve 13. a 14. století před husitskými válkami. Z této doby jsou dochovány dokumenty o velkém přílivu německých horníků do českých osad.

V 16. století a během první poloviny 20. století byly prováděny pokusy o oživení těžby stříbrných rud téměř v celém revíru. Pokusy o obnovu dolování většinou končily neúspěchem.

Četné stopy po dolování byly nalezeny v lese „Království" jihozápadně od Vyskytné, jižně od Vyskytné v lese „Štětinka" a „U Vackova lesa". Kolem roku 1930 byly v těchto oblastech souvislé, dvojité místy i trojité řady jam, obvalů a jiných dokladů intenzivního dolování.

V oblastech Sázavy, Čejkova, Chrástova, mezi Černovem a Vítkovým kopcem, nedaleko myslivny v Korcích byly shledány stopy po kutání.

Přestože pelhřimovský rudní revír, nedosáhl významu havlíčkobrodského nebo jihlavského revíru, patří mezi důležité revíry jihovýchodních Čech.

## 1.1 Literární rešerše

Otázkami z hornické historie se zabýval Sternberg. Sternbergova kniha podává zprávy o tom, co se o slavných hornických místech dochovalo. J. Kratochvíl se zmiňuje o nedostatku knihy, a tím je archivní pátrání, které není doloženo registrováním zbytků dolů v terénu. Pošepný opravoval a doplňoval Sternberga a dokázal využít i archivu mincovny pražské.

Historii báňského podnikání zpracoval J. Dobiáš (1954) ve své monografii o městě Pelhřimovu. J. Kratochvíl (1923) přispěl k topografii a k dějinám dolování v jihovýchodní části Čech. V. Čech (1952), J. Litochleb (1978a) poskytují často cenné údaje o topografii těžby nebo kutacích pokusů.

Přehled poznatků o ložiskových poměrech a mineralizaci revíru a některých význačnějších rudních pásem poskytují J. Kratochvíl (1930), J.H. Bernard (1959), J. Litochleb (1979a), J. Litochleb a V. Pavlíček (1981), V. Pavlíček (1976). Litochlebem (1996, 2001a) byl zpracován historický vývoj báňského podnikání v pelhřimovském rudním revíru.

Souběžně s geologicko - průzkumnými pracemi a podrobným geologickým mapováním uranového průzkumu byly prováděny archivní literární rešerše dostupných materiálů a terénní revizní práce, které byly zaměřené na báňsko - historickou a ložiskovou problematiku pelhřimovského stříbronosného revíru.

Revizi a ložiskové přehodnocení pelhřimovského rudního revíru provedla Geoindustrie Praha.

# 1.2 Vymezení zájmové oblasti

Rudní oblast, kterou ve své diplomové práci popisuji, patří nesporně mezi důležité revíry jihovýchodních Čech s rozkvětem těžby stříbronosných polymetalických rud zejména v předhusitském období.

Pelhřimovský rudní revír se nachází mezi Horní Cerekví, Pelhřimovem, Humpolcem a Herálcem, který je situován do západní části Českomoravské vrchoviny a zaujímá území o rozloze přibližně 200 $km^2$ (mapa 3).

V severovýchodní části obvodu lze nalézt menší koncentraci historických hornických prací v okolí Pavlova a Branišova. V jihovýchodním cípu rudního obvodu je významné soustředění starých hornických děl situováno v okolí Rohozné, Chrástova a Černova.
Velký podíl hornických prací, kterými jsem se ve své diplomové práci zabývala, je soustředěn do blízkého východního okolí Pelhřimova.

Na severovýchodě pelhřimovský revír sousedí s rudním revírem havlíčkobrodským a na jihovýchodě u Těšenova a Rohozné se přibližuje k jezdovickému rudnímu uzlu, který je součástí jihlavského revíru.

Pelhřimovsko se rozkládá v západní části Českomoravské vrchoviny. Z jednotlivých celků Českomoravské vrchoviny je nejvíce zastoupena Křemešnická vrchovina (Chábera, 1985). Křemešnická vrchovina je tvořena čtyřmi podcelky: Jindřichohradeckou, Pacovskou a Želivskou pahorkatinou a Humpoleckou vrchovinou. Mezi pahorkatinou Pacovskou a Humpoleckou vrchovinou je vklíněna pahorkatina Želivská.

Humpolecká vrchovina patří ke Křemešnické vrchovině větší jižní částí. Mezi jižním okrajem Humpolecké kotliny a masívem Křemešníku se prostírá Vyskytenská pahorkatina, která je rozčleněná údolími drobných potoků (Chábera, 1985). V jižní části Humpolecké vrchoviny, východně od Pelhřimova se nachází křemencový vrch Křemešník (765 m n.m.).

Na rozvodí mezi Sázavou a Lužnicí probíhající jihozápadním okrajem bývalého pelhřimovského okresu, navazuje hlavní evropské rozvodí labsko – dunajské, které probíhá od jihozápadu k severovýchodu. Rozvodnice je spojnice procházející zájmovou východní částí okresu – obcí Sázava, Čejkov, Nová Buková a Bělá.

Mezi labsko – dunajským rozvodím a říčkou Bělá vyčnívají nad zvlněné okolí: Kučerův vrch (673 m n.m.), Javorník (641 m n.m.), Putimovský vrch (632 m n.m.), Hůrka (578 m n.m.) a Čihalka (672 m n.m.) (mapa 4).

(578 m n.m.) a Čihalka (672 m n.m.) (mapa 4).

Želivka je nejvýznamnějším vodním tokem na Pelhřimovsku. Přítoky Želivky jsou potoky přitékající zleva – Jankovský potok a Kladinský potok. Jankovský potok pramení severozápadně od Chaloupek pod kótou 670 m na labsko – dunajském rozvodí (Razima, 1958). Kladinský potok protéká osadou Kamenicko. Pravostranným přítokem Želivky je Bělá. Zprava se do ní vlévá Nemojovský potok.

Z přítoků Jihlavy bych jmenovala Hraniční potok a Rohozenský potok, který vyvěrá pod Křemešníkem.

Na mém zájmovém území jsou prameny – křemešnický pramen, vyznačující se svou periodicitou, a pramen „U buku", který je na severovýchodním svahu Křemešníka u cesty do Stříteže.

# 2. Metodika

Pelhřimovský revír je jedním z rudních revírů, který je dosti opomíjený. Z tohoto důvodu jsem se rozhodla, že zpracuji do své diplomové práce alespoň některé významné lokality.

Studijní materiály jsem získala z Muzea Vysočiny v Pelhřimově, z Muzea Vysočiny v Jihlavě a z Krajské vědecké knihovny v Českých Budějovicích.

Největší množství podkladů mi poskytl pan RNDr. Jiří Litochleb, který se pelhřimovským revírem v minulosti rovněž zabýval a dosud zabývá.

Geologické mapy potřebné pro mou diplomovou práci mi byly poslány z České geologické služby v Praze na Klárově.

Na základě získané literatury jsem se zaměřila na výběr témat pro jednotlivé kapitoly. Některé kapitoly byly zpracovány na základě literatury, jiné zase na základě mého terénního výzkumu.

Během výzkumu v terénu jsem pořizovala fotografickou dokumentaci a odebrala jsem i hmotnou dokumentaci. Fotografovala jsem zejména montánní tvary vzniklé starými důlními pracemi.

Dále bych chtěla uvést, že konzultace s vedoucím diplomové práce a rozmluvy s lidmi mých zájmových lokalit mi pomohly ke zvládnutí tohoto úkolu.

Závěrem bych touto cestou chtěla poděkovat panu RNDr. Jiřímu Litochlebovi za poskytnuté materiály a panu PaedDr. Václavu Pavlíčkovi za konzultace a cenné rady v průběhu zpracování tématu.

# 3. Přehled historie a topografie dolování

Pelhřimovský stříbronosný rudní revír leží mezi Horní Cerekví, Pelhřimovem, Humpolcem a Herálcem (mapa 5). Historie pelhřimovského hornictví je možno rozčlenit do několika časových period. Podle Litochleba (1996) je rozdělen historický vývoj báňského podnikání na 4 období:

- Nejstarší období těžby do konce 14. století
- Obnova dolování v 16. století
- Kutací pokusy v 18. století
- Kutací práce v 1. polovině 20. století

## 3.1 Nejstarší období těžby do konce 14. století

Českomoravská vrchovina se stala svými ložisky stříbrných rud oblastí hornické aktivity. Období rozvoje pelhřimovského rudního hornictví spadají do 13. – 14. století a souvisejí s rozvojem dolování v havlíčkobrodském i jihlavském revíru a s německou kolonizací z báňského centra, které sídlilo v Jihlavě.

Dnes se přesně neví, na které lokalitě došlo k prvotnímu nálezu stříbrnorudného zrudnění, zda to bylo na Jihlavsku nebo spíše na Havlíčkobrodsku či Pelhřimovsku. Ale hned po prvotním nálezu došlo zřejmě k odkrytí většiny stříbrnorudných ložisek v centrální části Vysočiny, tedy nejenom u Jihlavy, ale také v okolí Havlíčkova Brodu, Pelhřimova, Herálce, Rohozné a Branišova. Hromadné odkrývání a dobývání ložisek stříbrných rud, k jakému okolo poloviny 13. století v centrální části Vysočiny došlo, bylo do té doby v Českých zemích nevídané (Vosáhlo, 1999).

Rozvoj města Pelhřimova souvisel s dobýváním stříbrných rud v pelhřimovském stříbronosném revíru. Ve druhé polovině 14. století začal z řady provozních i ekonomických příčin význam dolování v celé oblasti Českomoravské vrchoviny klesat.

Podle Litochleba (1996) je z nejstarší dochované zprávy v jihlavských městských knihách o dolech u Rohozné z roku 1370 zřejmé, že jde o obnovené dolování. Podle této

zprávy v roce 1370 jihlavský perkmistr Czeysawer propůjčil starý důl na Rohozné zvaný „zu dem Pyrpaum" a i další důl zvaný „Gumpolder" jihlavským měšťanům H. Gumpolderovi a M. Knepperovi a jejich kverkům.

Podle zpráv L. Erckera z roku 1581 a 1592 byly nejznamenitější doly na stříbro mezi Pelhřimovem a Novým Rychnovem, Německým Brodem a Jihlavou, kde staré obvaly ukazují na velká hornická díla, ale dlouho opuštěná (Litochleb, 2001).

Dolování v celém revíru mělo vzhledem k jeho rozloze extenzivní charakter, ale období rozkvětu těžby nebylo patrně příliš dlouhé (Litochleb, 1996). Od poloviny 14. století se začaly projevovat první příznaky blížícího se úpadku dolování. Jeho příčinou byly báňsko – technické potíže při postupující těžbě a ve snížení kovnatosti po vydobytí bohatších připovrchových žil a pásem.

V období husitských válek byly práce na pelhřimovských rudních žilách přerušeny.

## 3.2 Obnova dolování v 16. století

V 16. století byly prováděny pokusy o oživení těžby stříbrných rud téměř v celém revíru. Archivní materiály nám dokládají, že báňské podnikání bylo prováděno mezi Pelhřimovem a Novým Rychnovem v okolí Křemešníku, u Rohozné a Pavlova.

Dobiáš, Kratochvíl, Barvíř, Sternberg a Solař (in Litochleb, 1996) nám poskytují informace o vleklých sporech pozemkové vrchnosti s těžaři, havíři i úředníky báňské správy. Zápisy svědčí o špatné pracovní morálce, často docházelo k nevyplácení mezd a podílů kverků. Nemalý vliv na báňské podnikání měly i vlastní majetkové a dědické spory vrchnosti, zejména bratří Trčků z Lípy. Báňské podnikání ovlivnila i ta skutečnost, že ve starých obnovených dílech se horníci potýkali s nálezem chudších rud a tudíž i s nízkými ročními výtěžky.

Podle Litochleba (2001) byla vytěžená ruda zpracována v menších hutích v blízkosti důlních podniků a ve druhé polovině 16. století byla též prodávána přímo do královských hutí v Kutné Hoře.

### 3.2.1 Proseč pod Křemešníkem

V roce 1530 přikazuje Ferdinand Mikulášovi Trčkovi z Lípy, aby nečinil potíže nejvyššímu hornímu hejtmanovi Kryštofovi z Gendorfu a kverkům v otvírce a propůjčkách hor na královských pozemcích u Pelhřimova, které držel Trčka v zástavě (Litochleb, 1996).

V roce 1533 psal horník Hans Reuther Zdeňku Trčkovi, který spravoval pelhřimovské panství, o propůjčení dolů, které jsou nedaleko Pelhřimova. Zdeněk Trčka chtěl ale doly dobývat sám a chtěl využít Reuthera a jeho horníků jako svých zaměstnanců. V roce 1534 začal Reuther na Trčkův náklad zmáhat starý důl a začal stavět huť.

Dnes se přesně neví, kde se staré práce odehrávaly – snad v okolí Křemešníku (Proseč pod Křemešníkem).

Podle Litochleba (1996) báňské podnikání od počátku naráželo na nedostatek finančních prostředků a četné spory Zdeňka Trčky s Reutherem. Sám Reuther vykazoval více dělníků, než jich v dole opravdu měl a také poskytoval špatné informace o stavu podniku. Na čas byl Reuther uvězněn.

Uvězněním Reuthera v květnu 1535 nebyly práce na pelhřimovských horách přerušeny. Po jeho odchodu podnikal Zdeněk Trčka sám. V prosinci 1535 přijal perkmistra Davida, ale ten se zachoval stejně jako Reuther. Po Davidovi nastoupil Vít Czyglar. Až do září roku 1538 zde pracovalo jen 6 havířů. Podle Litochleba (2001) byl v roce 1540 provoz dolů omezený a ruda se zpracovávala v huti u Radňova.

### 3.2.2 Pavlov u Heralce

O báňském podnikání u Pavlova v letech 1562 – 1581 se dochovalo dostatek písemných zpráv o stálých sporech těžařů a havířů se Zdeňkem Trčkou a archivních materiálů, které nám poskytují informace o složení a kovnatosti rud a výtěžcích stříbra. L. Ercker píše ve své zprávě z roku 1581, že Pavlov patří Jaroslavu Trčkovi.

Podle Litochleba (1996) je pavlovský nálezný důl označován jako nadějný s četnými rudními nálomy.

Pavlovské rudní pásmo leží mezi Slavníčí a Pavlovem. V porovnání s ostatními rudními pásmy revíru obsahují pavlovské haldy nezvyklé množství zrudněné křemenné

žiloviny drúzové textury s převahou galenitu (Litochleb, 1996). Podle Litochleba (1996) se jednalo o poměrně bohatou rudní strukturu, i když směrově omezeného rozsahu.

V roce 1976 se prováděly revizní práce, při kterých bylo znovu otevřeno ústí odvodňovací štoly a vlastní štola byla jen z části prozkoumána.

### 3.2.3 Rohozná

Na panství pelhřimovském, a to v kutišti rohozenském, byla snaha o obnovení tamějších stříbrných hor. Podle Litochleba (1996) se těžařstvo pelhřimovských a jihlavských měšťanů účastnilo obnovovacích pokusů od roku 1553.

Báňské podnikání bylo negativně ovlivněno spory mezi těžaři, vrchností, tj. Evou Říčanskou z Olbramovic a jejími úředníky a posléze i havíři.

Z Dobiášových (1954) zápisů Jan Olitevský, úředník v Pelhřimově, propůjčil v letech 1553 – 1558 „staré hory u Rohozné na Starém Promperku za potokem tekoucím od Nového Rychnova do rohozenského rybníka a proti rychtářovu mlýnu" za svolení vrchnosti, tj. Evy Říčanské z Olbramovic jihlavskému měšťanovi Matesovi Czurpunklovi.

V roce 1558 byl pan J. Olitevský vystřídán panem J. Broumem z Chomutovic. Czurpuckl ho žádal o propůjčku dědičné štoly „Na Vlčí hlavě". A jeho žádost o rozšíření kutacího práva na Vlčí hlavu mu vzbudila nového spolupodnikatele pana Brouma, který zastupoval zájmy Evy Říčanské. Kromě Brouma se podniku účastnil Vlachyně z Leskovce, majitel cerekevského panství a městečka Nového Rychnova. Podnik byl finančně slabý. V dolech u Rohozné pracovalo 6 horníků a v lednu 1559 se však najednou počet zdvojnásobil.

14.1.1559 v Pelhřimově se ukázalo za přítomnosti Brouma, kverků a Czurpuckla, že zůstává dluh 19 kop 21 grošů míšeňských. Czurpuckl se nakonec ke svému dluhu přiznal. Zanedlouho si Czurpuckl začal stěžovat arcikníženi Ferdinandovi, že mu pan Broum činí překážky v pavování pelhřimovských hor. Czurpuckl ale neustále psal nové žaloby, které posílal současně arcikníženi i do české komory. Sám arcikníže se obracel na paní Evu z Olbramovic, aby domluvila panu Broumovi.

Po soudu v roce 1561 v Počátkách pan Broum odchází z těžařstva, čímž rohozenský podnik ztrácí svého hlavního zájemce z pelhřimovské strany. Dochází k postupnému rozebírání podniku.

V zimě 1575 si vzpomněl jeden z horníků Michael Wiesner na opuštěný důl na Vlčí hlavě, kde dříve pracoval ještě za správy Czurpuckla. Pokusil se s několika havíři a s nákladem jihlavských měšťanů o obnovu dolování. Stará díla musela být zpočátku vyčistěna. Pelhřimovští konšelé jim povolili brát dříví z jejich lesů. Ale opět mezi kverky, horníky a pelhřimovskými konšely došlo ke znepřátelení. Nakonec se obě strany přece jen usmířily, protože hofmistr Ludvík Karel z Řásného celý spor mezi nimi vyřešil.

V létě roku 1577 narazili havíři v druhé šachtě, kterou otevřeli, na bohatou žílu, a tak požádali nejvyššího mincmistra Viléma z Opersdorfu o zapůjčení financí z fondů horního úřadu. Vilém se přimluvil v Kutné Hoře u císaře za splnění žádosti pelhřimovských kverků, protože ho vrchní perkmistr L. Ercker přesvědčil rozborem o vydatnosti stříbra v pelhřimovské rudě. Začala se tedy stavět huť na císařovy náklady, která potom byla pronajímána kverkům. Pro rozepře mezi úředníky, kverky a havíři dolování skončilo asi roku 1578 (Litochleb, 1996).

Podle Litochleba (1996) báňské podnikání u Rohozné zaniklo v 80. letech 16. století. V letech 1975 – 1976 byla provedena revize, pozornost se nejvíce soustředila na jih pelhřimovského revíru – Rohoznou. V morfologicky členitém lesním terénu bylo vymapováno celkem 2,7 km pinkových a obvalových pásem (mapa 6). Rohozná je známa výchozy rudních žil, které byly v některých úsecích téměř souvisle vytěženy.

# 3.3 Kutací pokusy v 18. století

## *3.3.1 Černov – Chrástov*

*Pokusy o opětovné využití stříbrnorudných ložisek měly v tomto období charakter prací těžebních a většinou končily neúspěchem.*

V roce 1795 hrabě Fugger, tehdejší majitel hornocerekevského panství, se pokoušel dolovat na 800 m dlouhém rudním pásmu mezi Černovem a Chrástovem. Pokus po třech letech skončil neúspěšně, protože kutací práce musely být zastaveny pro silný přítok vody. Podle Litochleba (1996) byly poměrně hluboké pinky s velkými obvaly v místě kutacích prací v roce 1974 zcela aplanovány.

### 3.3.2 Pavlov u Herálce

Neúspěchem skončila i soukromá otvírka ústí štoly a staré šachtice u Pavlova (Litochleb, 1996). Na podnět geologa B. Katzera začal v roce 1895 mělnický obchodník J. Viktorín obnovovat šachtu u vozové cesty z Pavlova do Slavníče (do hloubky 16 m) a odvodňovací štolu (do 22 m délky) (Litochleb, 2001).

Podle Litochleba (2001) potíže činily kromě nedostatku finančních prostředků zejména technické problémy se zmáhání stařin a silný přítok důlních vod. Proto byly práce v roce 1896 ukončeny.

## 3.4 Kutací práce v 1. polovině 20. století

V 1. polovině 20. století se v části pelhřimovského revíru odehrálo několik převážně soukromých, obnovovacích, průzkumných prací. Pelhřimovský rudní revír se stal předmětem zájmu soukromé kutací společnosti, zkoumající opuštěná důlní díla. V roce 1907 byla v Plzni ustanovena soukromá kutací společnost v čele s podnikatelem Čestmírem Sutnarem, která měla obnovit dolování na zlato, stříbrnou a olověnou rudu v kutacím terénu mezi Pelhřimovem, Humpolcem a Jihlavou. Mezi členy těžařstva byli Kubeš, Drmla a Soukup z Plzně.

Čech (1952) ve svém sborníku uvádí, že kutací společnost obnovila nebo zčásti nově dala razit štoly u Rohozné, Proseče pod Křemešníkem, otevřela šachtu na „ Hůrkách" u Putimova a České Vyskytné, ale k těžbě nedošlo.

### 3.4.1 Západní úpatí Křemešníku

Největší význam i v pozdějších letech měly kutací práce na západním úpatí Křemešníku, v katastru obcí Putimov a Proseč pod Křemešníkem (Litochleb, 1996).

Podle Litochleba (1996) byl roku 1909 na západním svahu Kučerova vrchu u samoty „Na horách" (v blízkosti silnice Pelhřimov – Nový Rychnov) v důlním poli Václav vyhlouben průzkumný důl Václav (více v kapitole 9.1.1).

*Vzhledem k názoru o pokračování rudní žíly dále k severovýchodu požádal Sutnar podle protokolu z 26.8.1909 již 30.dubna téhož roku báňské hejtmanství v Praze o* propůjčení dalších 4 mír Prokop I – IV o rozloze 180 $m^2$ v katastru obce Proseč, v lese 850 m jihovýchodně od obce (Litochleb, 1978a).

Téhož roku byl založen „Důl sv. Prokopa na zlato a stříbronosnou rudu olověnou v Proseči u Pelhřimova". V důlním poli Prokop při cestě z Proseče ke Křemešníku těžařstvo razilo roku 1910 slednou štolu 60 m dlouhou k jihozápadu pod středověké dobývky, v nichž byly další práce zastaveny.

## 3.4.2 Vyskytná

Ve východní části rudního pásma na severozápadním svahu Hadího vrchu při cestě z Vyskytné do Branišova byla ve starých obvalech v letech 1908 – 1909 vyhloubena kutací šachtice (Litochleb, 1996).

## 3.4.3 Rohozná

V letech 1910 – 1912 byly severozápadně od Rohozné proti osadě Sedlíšťky raženy dvě průzkumné štoly Barbora a Prokop (mapa 7). Podle Litochleba (1996) byly obě štoly v rámci revizních prací v roce 1975 vyzmáhány a zdokumentovány.

Litochleb (1979a) uvádí, že štola Barbora byla ražena jako překop pod výrazné pinkové a obvalové pásmo, které probíhá východním – západním až východoseverovýchodním směrem přes Holý vrch na vzdálenost 550 m (mapa 8).

Podle Litochleba (1979a) byla štola Prokop ražena v žule pod méně výrazné pinkové pásmo východoseverovýchodního směru o délce asi 250 m (mapa 9).

## 3.4.4 Proseč pod Křemešníkem

Soukromý pokus o obnovu kutacích prací na dole Václav v Proseči u Pelhřimova podnikla soukromá společnost v čele s architektem F. Řehákem. Veškeré práce se týkaly vrtání a čerpání vody a byly prováděny ručně bez větší mechanizace. Soukromá společnost postrádala dostatečné finanční prostředky. Podle Litochleba (2001) vlastní kutací práce oproti období 1908 – 1912 o mnoho nepokročily.

Postupné odkrývání a dobývání ložisek stříbrných rud, které se odehrávalo ve 13. – 14. století v centrální části Vysočiny, bylo do té doby v českých zemích nevídané.

Pokusy o opětovné využití stříbrnorudných ložisek měly v 16. století a v 1. polovině 20. století charakter prací především kutacích a obnovovacích. Ani v průběhu 20. století nebyla pelhřimovská historická rudní ložiska zcela zapomenuta a několikrát se stala předmětem zájmu soukromých společností.

# 4. Kovnatost rud a produkce stříbra

Stručné údaje o kovnatosti dobývaných rudních žil a částečně i o výrobě stříbra se týkají většinou tříděné rudniny, méně celé žilné výplně a často bez udání mocnosti (Litochleb, 2001).

Podle Litochleba (2001) se dochované údaje vztahují zejména k rudním žilám v obnovených starých dílech u Pavlova, Rohozné a Nového Rychnova.

## 4.1 Kovnatost rud

Kovnatost rudy znamená obsah kovu v rudě. Většinou se udává v procentech zejména u černých a barevných kovů jako např. Fe, Mn, Pb, Zn, Cu, Co, Ni anebo počtem gramů kovu v tuně rubaniny – a to zejména u vzácných kovů Au, Pt.

Rudní žíly pelhřimovského revíru mají křemennou výplň a jsou charakteristické přítomností Fe – sulfidů (pyrit, pyrhotin a arzenopyrit), tmavého sfaleritu bohatého železem s příměsí Co, Ga, Ge, In, Ni, Sb, Sn a hojnými inkluzemi chalkopyritu, pyrhotinu a přítomností galenitu se zvýšeným obsahem Ag, Bi a Sb.

Čech (1952) uvádí zvýšené obsahy zlata (stopy až 4 g/t, vzácně více) ve starších analýzách polymetalického zrudnění z Proseče pod Křemešníkem (důlní pole Prokop), Putimova (důl Václav) a Rohozné (štola Prokop).

### 4.1.1 Proseč pod Křemešníkem

Laserovou mikrospektrální analýzou u krystalek sideritu byly zjištěny tyto hodnoty: X0 % Fe; X,0 % Si; X,0 – 0,X % Ca, Mg (Litochleb, 1979a).

Na puklinách křemenné žiloviny byly vzácně nalezeny 1 – 2 mm velké kovově šedé lístečkovité agregáty akantitu a laserovou mikrospektrální analýzou bylo zjištěno: X0 % Si; X,0 % Ag; 0,X % Pb?; 0,0X % Fe, Mg (Litochleb, 1979a).

## 4.1.2 Putimov

V galenitech se zvýšenými obsahy Ag, Bi a Sb (až 0,X %) nebyly zatím při mineralogickém studiu zjištěny inkluze samostatných nerostů těchto prvků s výjimkou tetraedritu v galenitu z dolu Václav u Putimova (Bernard, 1959).

## 4.1.3.A Rohozná, osada Sedlíšťky

Při okraji lesa na levé straně údolní nivy Rohozenského potoka severozápadně od Rohozné cca 650 m severovýchodně od Sedlíštěk, byly v letech 1910 – 1912 raženy dvě průzkumné štoly pod středověká obvalová pásma (Litochleb, 1979a). Štola Barbora byla ražena v žule a překřížila několik severoseverozápadních až severoseverovýchodních poruch a křemenných žil.

Štola Prokop zpočátku sleduje několik drobných vikarujících křemenných žil, později sleduje 0,3 – 0,4 m mocnou křemennou žílu s polymetalickým zrudněním. Žíla v 58,7 m obsahuje > 1 % As; 0,13 % Zn; 0,06 – 0,1 % Pb; Ti; 0,001 – 0,003 % Ag (Litochleb, 1979a). Podle Litochleba (1979a) rudní vzorek z haldy vykázal > 1 % Fe; 0,35 % Zn a 0,014 % Ag (atomovou absorbční spektrofotometrií); 0,06 – 0,1 % As; 0,03 – 0,06 % Mg, Pb; 0,01 – 0,03 % Cu, Mn, Ti; stopy Sc, Sn, Zr.

V zásypovém materiálu v ústí štoly byl nalezen v dutinkách křemene s vtroušeným arzenopyritem sekundární minerál As vzniklý oxidační přeměnou arzenopyritu. Laserovou mikroanalýzou bylo zjištěno X0 – X,0 % Ba, Fe; 0,X % As; 0,X % Pb? (Litochleb, 1979a).

## 4.1.3.B Rohozná – Nový Hamr

Na křemennou žilovinu narůstá krystalická kůra, složená ze zrn s polokovovým leskem. Rentgenograficky byl tento minerál určen jako cerusit (Litochleb, 1979a). Podle Litochleba (1979a) tmavé zbarvení cerusitu je způsobeno jemnou disperzí Ag – nerostů (ryzí stříbro nebo akantit), eventuálně sulfidů As, Cu a Fe. V asociaci s tmavým cerusitem se

vyskytuje i cerusit bílý, čirý nebo slabě narůžovělý (Litochleb, 1979a). Spektrální analýzou byly zjištěny tyto hodnoty: X0 % Pb; 1 % Ag; 0,X % As, Ca, Cu, Fe, Si; 0,0X % Al, Mg, Zn; 0,00X % Mn, Sn; < 0,00X % Bi, Ni (Litochleb, 1979a).

### 4.1.4 Vyskytná

Na asociaci galenit – tetraedrit – chalkopyrit je vázáno stříbro v rudě (stříbronosný galenit, Ag – tetraedrit). V těchto minerálech byl zjištěn obsah stříbra laserovou mikrospetrální analýzou. Galenit obsahuje X,0 - 0,X % Ag a tetraedrit X,0 % Ag (analýza minerálních zrn v nábrusu) (Litochleb, Pavlíček, 1981).

Současně bylo provedeno i měření mikrotvrdosti tetraedritu, sfaleritu, galenitu a pyrhotinu (tab. 1, 2).

Timofejevskij (1967), Dejonghe (1971) (in Litochleb, Pavlíček, 1981) zjistili, že se stoupajícím obsahem stříbra celkově klesá mikrotvrdost tetraedritu.

Hnědý sfalerit, vyskytující se spolu s tetraedritem, se odlišuje svou poměrně vysokou hodnotou mikrotvrdosti od tmavého (až černého) sfaleritu bohatého železem (až 11 % Fe), známého z většiny rudních žil k – pol asociace pelhřimovského revíru (Litochleb, Pavlíček, 1981).

## 4.2 Produkce stříbra

Podle zhodnocení archivních materiálů lze odhadnout produkci stříbra v 16. století minimálně na 200 – 250 kg, maximálně do 1000 kg (Litochleb, 1996). Pro hodnověrný odhad produkce Ag v předhusitském období rozkvětu těžby nemáme dostatek údajů. Příčinou zastavování dobývací činnosti bylo ubývání bohatších stříbronosných rud a důležitou roli sehrála překážející voda ve větších hloubkách. V 18. století a v 1. polovině 20. století byly prováděny jen průzkumné práce.

## 4.2.1 Rohozná

Na obsahy stříbra v rudách z Rohozné poukazuje inspekční zpráva L. Erckera z 16.10.1577 (v 1 ctr) (upraveno podle Litochleba, 2001):

Obyčejná ruda s kyzem, galenitem a sfaleritem.....5 lotů stříbra.....1 303 g Ag/t
Galenit s menším podílem sfaleritu.....8 lotů stříbra.....2 083 g Ag/t
Čistý tlučený galenit.....12 lotů stříbra.....3 124 g Ag/t

Pelhřimovských hor, tj. území v křemešnických lesích mezi Pelhřimovem, Prosečí pod Křemešníkem, Nemojovem a Sázavou (případně Rohozné) se týká i Erckerova zmínka ve zprávě z 26.9.1581, podle níž zde byla více méně vydatná ruda na mnoha nálomech s obsahy 2 – 10 lotů Ag v 1 ctr (511 – 2612 g Ag/t) (Litochleb, 2001).

Podle Litochleba (2001) výtěžky z obnovených dolů u Rohozné nejsou známy, i když podle zpráv zde ruda hutněna byla. Je známo, že Hans Reuther, který podnikal v letech 1534 – 1535 na pelhřimovských horách, vyprodukoval zpočátku přes 0,5 kg stříbra a později dokonce přes 1,5 kg stříbra týdně.

## 4.2.2 Nový Rychnov

Podle Litochleba (2001) stručné informace o produkci stříbra a prodeji rudy jsou známy z období podnikání Leskovců na horách pelhřimovských u Nového Rychnova, kteří zde pracovali od roku 1538.

Kryštof z Leskovce odvedl v roce 1581 8 hřiven 3 loty 1 kventlík (2078 g) stříbra a v letech 1581 – 1582 pak prodal dle dochovaných zápisů rudu za 25 kop 49 grošů českých a 31 kop 1 groš (Litochleb, 2001).

Ercker se ve své zprávě z 5.6.1572 zmiňuje o tom, že kolem roku 1580 byla u Nového Rychnova vydobyta ruda s obsahem několika hřiven stříbra v 1 ctr.

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
ÚSTŘEDNÍ KNIHOVNA -8-
Husova 458, 370 05 České Budějovice

## 4.2.3 Pavlov u Herálce

Při prohlídce pavlovského dolu v roce 1573 byly nalezeny jámy se značnými nálomy a štola. Kratochvíl (1930) píše, že v hloubce 34 later byly dokonce velmi pěkné nálomy na půl lokte mocnost (0,3 m) s galenitem, který měl 6 – 9 i více lotů stříbra v 1 ctr.

Podle prubířského listu Jáchyma Hauenschilda z 3.6.1573 obsahovala galenitová ruda s kyzem 10 ½ lotu Ag a 36 lb Pb (18,5 kg) v 1 ctr, tj. 2741 g Ag a 300 kg Pb/t (Litochleb, 2001).

Podle Litochleba (2001) ze zprávy z 22.2.1574 o pokusném zhutňování 40 ctr 60 lb (cca 2,5 t) pavlovských rudnin v kutnohorské huti vyplývá průměrná kovnatost 1 lot 2 kventlíky v 1 ctr., tj. 389 g/t při výtěžku 0,973 kg stříbra.

Podle Erckerovy relace císaři z 26.9.1581 bylo v pavlovském dolu na jednom nálomu až 12 lotů Ag (193 g) a z rudniny se vytavilo mnoho stříbra, které bylo odvedeno do kutnohorské a pražské mincovny (Litochleb, 2001).

Podle Litochleba (2001) charakter pavlovských rudních žil vystihuje zpráva Karla Biebersteina z 29.7.1570, v níž uvádí, že pavlovský důl je sice nadějný a má dostatek rudních nálomů, ale ruda je stříbrem poměrně chudá a ročně se získá jen 20 – 24 hřiven stříbra (5,1 – 6,1 kg).

Tomu odpovídají i částečné údaje o odvodech páleného stříbra těžařstvem Hanse Glasspergera a spol. (upraveno podle Litochleba, 2001):

| | | |
|---|---|---|
| 1.2.1562 | 4 hřivny 11 lotů | 1 189,2 g Ag |
| 27.11.1566 | 1 hřivna 13 lotů 2 kventlíky | 469,7 g Ag |
| 1569 | 8 hřiven 3 loty 3 kventlíky | 2 085,4 g Ag |
| 1570 | 10 hřiven 4 loty 1 kventlík | 2 599,9 g Ag |
| | 5 hřiven | 1 265,9 g Ag |
| | Celkem | 7 610,1 g Ag |

Nejvíce údajů existuje k dolům u Pavlova. Kořan (1971, 1988) (in Litochleb, 2001) uvádí pro období 1564 – 1580 produkci 122 – 126,5 kg stříbro.

## 4.2.4 Horní Cerekev

Od roku 1538 podnikali bratři Leskovcové na hornocerekevském panství. Z této doby pochází zpráva, ve které Ferdinand přikazuje, aby zlato a stříbro, vytěžené na cerekevských horách, bylo prodáváno jen do královské mincovny.

Podle Litochleba (2001) kovnatost rudních žil z ověřených úseků rudních pásem u Proseče, Putimova a Rohozné v letech 1908 – 1912 je v relaci s údaji ze 16. století. Obsahy, udávané v archivních materiálech plzeňského těžařstva se týkají tříděných rudnin, mají z ložiskově geologického hlediska pouze orientační význam a jsou nevhodné pro objektivní kalkulace (Litochleb, 2001).

Podle Litochleba (2001) se obsahy stříbra podle nového vzorkování hald, výchozů rudních žil a pásem v roce 1974 – 1978 pohybovaly v nižších desítkách g/t až 100 g/t, ojediněle 230 – 700 g/t při malé mocnosti žil a obsazích Pb a Zn nejčastěji pod 0,5 %.

Pro stříbronosné polymetalické žíly Českomoravské vrchoviny, ale i dalších rudních oblastí středních a jihozápadních Čech, jsou charakteristické nízké až akcesorické obsahy zlata (Litochleb 1981b, Morávek 1992 in Litochleb, 2001).

# 5. Geologická stavba a petrologické poměry

České moldanubikum a centrální moldanubický pluton (respektive batolit) patří mezi základní geologické jednotky zájmového území (mapa 10).

## 5.1 České moldanubikum

Geologicky nejstarším útvarem je krystalinikum, které je tvořeno metamorfovanými horninami (pararuly). Pararuly vznikly přeměnou z jílovitých usazenin působením velkého horotvorného tlaku a vysoké teploty (Razima, 1958). Krystalinikum je součástí tzv. moldanubika, které je prostoupeno variskými granitoidy moldanubického plutonu.

V krystaliniku moldanubika se rozlišují dvě základní skupiny vrstevního sledu – starší se nazývá jednotvárná a mladší – pestrá. Jednotvárná skupina (bezvložková) leží nejčastěji ve spodní části vrstevního sledu, a proto je pokládaná za starší, a skupina pestrá (vložková) tvoří obvykle vyšší část vrstevního sledu (Kodym in Svoboda, 1964). Tyto skupiny byly během několika horotvorných pochodů provrásněny, metamorfovány a migmatitizovány.

### 5.1.1 Jednotvárná skupina

Pravděpodobně starší jednotvárná skupina byla původně tvořena převážně pelitickými sedimenty širého, dosti hlubokého moře (Kodym in Svoboda, 1964). V jednotvárné skupině jsou základní horninou vystupující ruly s biotitem, plagioklasem (sodnovápenatým živcem), sillimanitem a cordieritem. Vzhledem k relativní stálosti výchozích hornin, nedostatku vložek a k velkému plošnému rozsahu jednotky se v jednotvárné skupině značně projevují rozdíly v intenzitě metamorfózy a hlavně migmatitizaci (Kodym in Svoboda, 1964).

## 5.1.2 Pestrá skupina

Pestrá skupina vznikala nejspíše po částečné mořské regresi (Kodym in Svoboda, 1964). Území mezi Vyskytnou a Branišovem, kde jsou situovány revidované rudní žíly na Hadím vrchu, je tvořeno provrásněným pruhem hornin pestré série moldanubika (Litochleb, Pavlíček, 1981) (obr. 1).

Pestrá skupina moldanubika je tvořena biotitickými pararulami s cordieritem, místy sillimanitem. Obsahují vložky amfibolitů, erlanů, kvarcitů a ložní polohy hornin ortorulového charakteru.

### 5.1.2.1 Amfibolity

Podle Kratochvíla (1930) vznikly amfibolity buď z účinků žulového magmatu na vápence nebo eruptivní činností. Patří do skupiny krystalických břidlic, oblastně přeměněných hornin, skládají se z tmavého minerálu amfibolu, živce a křemene. Amfibolity podléhají chloritizaci a serpentinizaci.

### 5.1.2.2 Erlany

Erlany vznikly na styku žuly a vápence. Obsahují vápenec, pyroxen a minerály epidotové skupiny, mají barvu od žlutavé do zelenavé. Erlany tvoří samostatné polohy v rulách, jindy vložky ve vápencích, nebo se střídají s polohami pararul (Kodym in Svoboda, 1964).

### 5.1.2.3 Kvarcity

Čisté kvarcity jsou dosti vzácné, častější jsou typy obsahující živce a slídy (přechody k pararulám), pyroxen, eventuálně amfibol (přechod k erlanu), sillimanit a grafit, místy i cordierit a disthen (Kodym in Svoboda, 1964).

### 5.1.2.4 Ortoruly

Ortoruly (někdy také nazývané žuloruly) vznikly ze žhavotekutého žulového magmatu, které pod velkým tlakem utuhlo v horninu, v níž se živec, slída i křemen usměrnily v rovnoběžných pásech (Razima, 1958). Podle Razimy (1958) vznikly ortoruly v podstatě zbřidličnatěním žulového magmatu. Jsou vyvřelého původu.

Podle Litochleba (2001) v území revíru vytvářejí horniny pestré skupiny několik více či méně souvislých pruhů a jejich reliktů, které sledují generelně celkovou stavbu. V severní exokontaktní zóně moldanubického plutonu na Pelhřimovsku probíhají tyto pruhy ve směru severovýchod – jihozápad až severoseverovýchod – jihojihozápad a v prostoru mezi Humpolcem a Herálcem se stáčejí k východoseverovýchodu až východu (Litochleb, 2001).

Podle Litochleba (2001) se vrásově deformované pruhy pestré skupiny regionálně nacházejí v severovýchodním pokračování jižního pruhu, který byl vysledován z oblasti jihovýchodního okraje klenovského masívu u Okrouhlé Radouně, přes Novou Včelnici, Strannou, Častrov k Novému Rychnovu, Vyskytné a dále do jihovýchodního okolí Humpolce k Herálci.

Od jihozápadu novovčelnického úseku bylo zjištěno, že se pestrá skupina na Pelhřimovsku litologicky liší jednak přítomností eklogitických hornin a nepřítomností granulitů. Granulity faciálně zastupují ortorulové horniny, které společně s tělesy ultrabazitů v doprovodu pestrých vložek (amfibolitů, erlanů, kvarcitů) mají velký význam v litostratigrafickém rozčlenění moldanubika.

Pruhy pestré skupiny se vyznačují nesouvislostí. Většinou vystupují v jádrech synklinálních částí izoklinálních vrás a v okrajích brachyantiklinálních struktur (Litochleb, 2001). Podle Litochleba (2001) je průběh hornin ve vlastní kontaktní zóně moldanubického plutonu v důsledku jeho otevřeného kontaktu porušen četnými apofýzami a diskordantními proniky granitoidních hornin. V okolí Nového Rychnova bylo zjištěno značné množství apofýz moldanubického plutonu.

Mezi pestrou a jednotvárnou skupinou jsou litofaciální přechody. Podle Litochleba (2001) v intenzívně provrásněných úsecích, zejména v strmějších křídlech, někdy i v překocených vrásových strukturách, a v brachyantiklinálních uzávěrech horniny pestré skupiny tvoří úzké, zvlněné a neprůběžné pruhy. Takto byla pestrá série vymapována u Čejkova a Nového Rychnova nebo mezi Dudínem a Ústím.

Podle Litochleba (2001) je komplikovaný brachyantiklinální severovýchodní uzávěr vrásové struktury u Čejkova a Nového Rychnova součástí rozsáhlejší antiklinály mezi Zajíčkovem a Černovem (jihovýchodně od Pelhřimova) s osou směru severovýchod – jihozápad.

Podle Litochleba (2001) pararuly jednotvárné skupiny s jazykovitými proniky granitoidů vystupují v jádře antiklinály mezi Čejkovem, Dobrou Vodou a Rohovkou.

V bazální části pestré skupiny při hranici se skupinou jednotvárnou jsou vyvinuta vrásově deformovaná, čočkovitě protáhlá tělesa sillimanit – granátických ortorul, serpentinizovaných peridotitů (nepravá mocnost 0,2 – 25 m) a amfibolizovaných eklogitických hornin (mocnost maximálně několik metrů) (např. Čejkov – mapa 11) (Litochleb, 1980 in Litochleb, 2001).

Další významný pruh pestré skupiny byl zjištěn mezi Dudínem a Ústím, který probíhá ze severního okolí Křemešníku k východoseverovýchodu až severovýchodu směrem k Vyskytné, kde se stáčí k severoseverovýchodu až severu do okolí Krasoňova a odtud pokračuje obloukovitě k východu do okolí Herálce a dále mimo území pelhřimovského revíru směrem k Jihlavě.

K charakteristickým rysům geologické stavby území pelhřimovského revíru patří kromě intenzivního provrásnění pestré i jednotvárné skupiny a porušení horninového komplexu systémem zlomů zejména silná variská periplutonická metamorfóza a migmatitizace v několik kilometrů široké zóně otevřeného kontaktu moldanubického plutonu (Zoubek, 1927 a další in Litochleb, 2001). Typické pro periplutonickou metamorfózu je výrazná minerální, texturní a strukturní přestavba regionálních metamorfitů.

Charakter geologické stavby je určen intruzí variských granitoidů moldnubického plutonu do pararul moldanubika. Intruze způsobila v pararulách migmatitizaci a rekrystalizaci spojenou se vznikem minerálů sillimanitu a cordieritu. Cordierit, chemickým složením křemičitan hlinitohořečnatý, tvoří modravá zrnka v těchto pararulách, které se podle toho nazývají cordieritické ruly.

Rula moldanubika je biotitická pararula, bohatá plagioklasem, místy cordieritická, s granátem nebo sillimanitem jako vedlejší součástí (Čech, 1952). Pararuly jsou postiženy drcením, mylonitizací a hydrotermální alterací (chloritizace, kaolinizace, sericitizace, prokřemenění).

## 5.2 Moldanubický pluton

Moldanubický pluton je největším eruptivním komplexem Českého masívu a je považován za variský (Kodym in Svoboda, 1964). Podílí se na geologické stavbě východní a severovýchodní části zájmového území.

Moldanubický pluton se skládá na území jižních Čech z mnoha masívů, které však spolu pod pláštěm krystalických břidlic v poměrně nevelkých hloubkách souvisí (Chábera, 1985). Hlavním jeho tělesem je centrální masív, který se nachází v zájmovém území a má podkovovitý tvar. Centrální masív představuje komplex pozdně orogenních až postorogenních magmatitů, které fázovitě intrudovaly do vyzdvihovaného a chladnoucího metamorfního komplexu pláště (Veselá 1989, Klečka, Matějka, 1993 in Litochleb, 2001).

Mezi souvislým plutonem a moldanubikem v plášti masívu s hojnými proniky granitoidů nelze vést ostrou hranici.

Na východě zasahuje na zájmové území bývalého pelhřimovského okresu centrální žulový masív. Na západním okraji tohoto žulového masívu leží Zachotín, Vyskytná a přímo v něm je Jankov, Chaloupky, Milíčov, Nový Rychnov, Řežeńčice, Těšenov a Horní Cerekev (Razima, 1958).

Centrální masív má otevřený tvar. Horniny centrálního moldanubického plutonu jsou granity (žuly). Jedná se nejčastěji o mrákotínský typ žuly. Granit je světlý, dvojslídný, s tmavou slídou (biotitem) a světlou slídou (muskovitem), středně až drobně zrnitý, místy s drobnými vyrostlicemi živců.

Zájmové území je částí Českomoravské vrchoviny, která je složena z větší části z krystalických břidlic (ruly) a z hlubinných hornin (žuly). Rula se skládá ze stejných nerostů jako žula, ze živce, křemene a slídy, ale liší se od žuly břidličnatostí – usměrněnou stavbou součástek. Rula na styku s žulou bývá proniknuta žulovou (aplitickou) hmotou tak, že vznikají smíšené horniny označované jako migmatity.

Migmatity a cordieritické ruly jsou rozšířeny na Českomoravské vrchovině v plášti dvojslídných žul centrálního moldanubického plutonu (Kodym in Svoboda, 1964). V cordieritických rulách a migmatitech je přítomen draselný živec, který je nejhojnějším minerálem, dále křemen, biotit, cordierit a uzavřeniny sillimanitu.

Křemenné žíly ve spojení se žulou jsou omezeny na oblasti cordieritických hornin (Kratochvíl, 1930). Podle Kratochvíla (1930) jsou křemenné žíly považovány za dozvuky

eruptivní činnosti, do nichž žíly aplitů přecházejí ztrátou živců. Rudy se v nich usadily z cirkulujících roztoků v puklinách až po erupci jako produkt posteruptivní.

Křemenné žíly jsou vyvřelého původu a jsou nositeli sirných rud stříbrných, olověných, zinkových a měděných. Tyto sirné rudy vznikly metamorfními pochody. Křemenné žíly se sirními rudami přechází do rudních žil.

Rudní žíly vystupují uvnitř centrálního masívu i v okolní pararule, která tvoří jeho plášť (Čech, 1952). Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) polymetalické žíly v západním okolí Vyskytné probíhají mezi Křemešníkem, Vyskytnou a Dudínem až do granitoidů centrálního masívu.

Z hlediska stratigrafické geologie se oblast Pelhřimovska dělí na pět částí podle vývoje v jednotlivých geologických érách:

- starohory
- prvohory
- druhohory
- třetihory
- čtvrtohory

# Starohory

Původní stáří dnes přeměněných hornin moldanubika přesně neznáme, obvykle jsou považovány za starohorní (svrchno až středně proterozoické) nebo prvohorní (spodno paleozoické). Tyto původně usazené (droby, pískovce, vápence) a vyvřelé horniny byly několikrát metamorfovány až do dnešní podoby – na ruly, kvarcity a erlany (kolektiv autorů, 2000).

# Prvohory

V době tzv. variského vrásnění na konci prvohor pronikly do těchto hornin žuly moldanubického plutonu.

Do okolního krystalinika vysílá moldanubický pluton výběžky a žíly tvořené aplity, pegmatity, lamprofýry (Opatov, Dudín, Ústí) a žulovým porfyrem (Skrýšov a Pavlov).

Při horotvorném pochodu byl vytvořen systém puklin. V závěru variského vrásnění dochází k vystupování přehřátých roztoků a sopečných plynů, které pronikaly směrem vzhůru puklinami v zemské kůře. Výstup roztoků a plynů způsobil částečnou přeměnu vzniklých hornin a dal vznik rudním žilám v puklinách.

Pro pukliny je tedy charakteristická křemenná výplň s obsahem sfaleritu, galenitu, pyritu, chalkopyritu a stříbra. Sulfidické zrudnění se vytvořilo v systémech puklin kolem tektonických poruchových zón.

Podle Taubera (1989) pravděpodobně již v kulmu (mladší prvohory) byl povrch zarovnán v parovinu. Celá Českomoravská vrchovina byla pokryta sutí a zvětralinami (tzv. povariský příkop), které byly v dalších geologických obdobích destrukčními činiteli odstraňovány (Tauber, 1989).

# Druhohory

Klenbovité vyklenování vrchoviny, při níž se obnovily staré a vznikly nové zlomy, se odehrálo převážně v jurské době (Tauber, 1989).

Na území Pelhřimovska se nedochovaly zbytky druhohorních a třetihorních usazenin.

# Třetihory

Ozvuky třetihorního alpínského vrásnění se projevily zejména pohyby podél starých zlomů, kterými došlo ke „zmlazení" povrchu: vytvořila se údolí, roviny i říční síť v podstatě již dnešního typu (kolektiv autorů, 2000).

Ve třetihorách pokračuje denudace a dochází k dalším tektonickým poruchám. Ve starších třetihorách se vytvořila paleogenní parovina (Tauber, 1989).

Podle Taubera (1989) vyklenování a vyzdvihování vrchoviny pokračovalo v další fázi tektonických pohybů na rozhraní paleogénu a neogénu. Tektonické pohyby byly vyvolány hlavní fází vrásnění Vnějších Karpat. V této době dostává vrchovina dnešní hrásťovitou podobu, z původně souvislé paroviny zbyly v různých nadmořských výškách pouze plošiny omezené zlomovými svahy (Tauber, 1989).

# Čtvrtohory

Pro starší čtvrtohory je typické střídání teplejších a chladnějších období (doby ledové a meziledové – glaciály a interglaciály). Ve čtvrtohorách charakter krajiny dotvořilo klima ledových dob: vznikaly půdy, svahové a říční sedimenty (kolektiv autorů, 2000).

# 6. Tektonické poměry

Za použití tektonických metod se v moldanubiku vymezily tektonické jednotky a rozlišily se horninotvorné pochody.

V severní části Českomoravské vrchoviny byly v moldanubiku zjištěny dva systémy vrásových os a lineací (Kodym in Svoboda, 1964). Starší systém má směr v moravské větvi severozápad – jihozápad a v české větvi se stáčí do směru severoseverozápad – jihojihozápad. Druhý, mladší systém má směr v moravské větvi severozápad – jihovýchod a v české větvi se stáčí do směru východ – západ až severovýchod – jihozápad (Kodym in Svoboda, 1964).

V oblasti Českomoravské vrchoviny lze vysledovat několik synklinálních a antiklinálních pásem převážně severoseverozápadního směru, z nichž nejdůležitější je antiklinální pásmo vyplněné českomoravskou větví centrálního masívu (Kodym in Svoboda, 1964).

Prokazatelně variské jsou jedině ploché vrásy zhruba severojižního směru, z nichž nejnápadnější je již uvedená antiklinála v jádře Českomoravské vrchoviny (Kodym in Svoboda, 1964).

## 6.1 Tektonické poměry zájmového území

Tektonické poměry zájmového území krystalinika Českomoravské vrchoviny jsou značně složité, protože se zde uplatnily horotvorné pochody, které vytvořily možnost pro variskou intruzi moldanubického plutonu.

Území pelhřimovského revíru, geologicky situované v západním křídle rozsáhlé brachyantiklinální struktury s moldanubickým plutonem ve svém jádře, má v části budované moldanubikem generelně zdánlivě monoklinální stavbu s úklonem horninových těles k západu, severozápadu, severu až východoseverovýchodu (Litochleb, 2001).

Vrásová stavba zájmové oblasti je variská v konečném vývoji. Podle Litochleba (2001) jsou starší prvky obtížně dešifrovatelné. Mladší prvky této stavby, vzniklé mladší deformací, jsou představovány úseky, které jsou jednoduše zvrásněné s plochým uložením a

mělkými vrásovými strukturami s intenzívně zvrásněnými úseky s projevy redukce vrásových ramen a proměnlivým úklonem foliačních ploch.

## 6.2 Zlomová tektonika

Geologickou stavbu provrásněného horninového komplexu moldanubika, proniknutého granitoidy moldanubického plutonu, dále komplikuje zlomová tektonika (Litochleb, 2001).

K nejstarším strukturám zájmové oblasti patří poruchy směru severovýchod – jihozápad a zejména severoseverovýchod – jihojihozápad a k nejmladším strukturám náleží jednak zlomy směru severozápad – jihovýchod až západoseverozápad – východojihovýchod, jednak směru sever – jih až severoseverozápad – jihojihovýchod.

Zlomové struktury uvedených směrů se vzájemně doplňují a většinou jsou zmlazené v důsledku oživení tektonické činnosti, což komplikuje v detailním měřítku řešení jejich relativního stáří (Litochleb, 2001).

Podle Litochleba (2001) směry sever – jih až severoseverovýchod – jihojihozápad, které se nejvíce podílejí na tektonické stavbě území, jsou často směrově sblížené s průběhem apofýz a dílčích proniků granitoidů moldanubického plutonu. Pro tyto struktury je charakteristický proměnlivý sklon a smysl zapadání. Jedná se o relativně dlouhé poruchy s celkovou mocností do 5 – 10 m a v některých případech probíhají téměř přes celé zájmové území pelhřimovského revíru.

Struktury směru severoseverozápad – jihojihovýchod mají charakter jen několik kilometrů dlouhých, často nespojitých struktur s velmi kolísající mocností (Litochleb, 2001).

Podle Litochleba (2001) jsou starší poruchy směru severovýchod – jihozápad až východoseverovýchod – západojihozápad zastoupené v podřízeném množství ve formě krátkých struktur, směrově sblížených s průběhem foliace krystalinika. Na tyto poruchy (směr 55 – 75°) je vázána většina výskytů polymetalického zrudnění pelhřimovského rudního revíru (Litochleb, 2001).

Při západním okraji centrálního masívu moldanubického plutonu byl vymezeno cca 4 km široké pásmo s větší četností průběžných subparalelních severoseverovýchodních poruch, patrné z geologické mapy (mapa 10), které probíhá téměř celou plochou revíru na

vzdálenost cca 25 km (Litochleb, 2001). Podle Litochleba (2001) význačnější severoseverovýchodní poruchy, korelovatelné na větší vzdálenost, jsou v tomto pásmu vzájemně vzdáleny 250 – 1500 m. Jednotlivé dislokace jsou v rámci pásma uspořádány přerušovaně nebo kulisovitě, často vikarují a částečně je jejich průběh ovlivněn mladší příčnou tektonikou (Litochleb, 2001).

Podle Litochleba (2001) absolutní nebo relativní stáří jednotlivých systémů poruchových zón nelze jednoznačně stanovit zejména k často se opakujícím tektonickým pohybům.

## 6.3 Průběh rudních žil

Rudní žíly zájmového území probíhají ve formě žilného roje oblastí západního kontaktu centrálního plutonu s moldanubikem. Průběh žil je ovlivněn antiklinoriální (klenbovitou) stavbou oblasti (Litochleb, 1979a). Podle Litochleba (1979a) často dochází k postupnému směrovému stáčení žil přibližně podle generelních směrů foliace, tj. od směru severovýchod - jihozápad až k východoseverovýchodu – západojihozápadu. Generelní směry foliace hornin krystalinika (severovýchod – jihozápad až severoseverovýchod – jihojihozápad) jsou místy směrově sblížené s průběhem rudních žil, které mají charakter pravých žil (Litochleb, Pavlíček, 1981).

V jihovýchodní části přecházejí žíly pelhřimovského revíru systémem žil u Rohozné a Těšenova do nesoustředěného revíru telčsko – dačického s významnými žilnými pásmy u Jezdovic a v severovýchodní části u Heralce navazují na systém žil havlíčkobrodského revíru (Pokorný, 1968 in Litochleb, 1979a).

Rudní žíly mají nestálou mocnost, směrný i úklonný průběh a kovnatost, často a rychle vykliňují, větví se v odžilky nebo naopak naduřují.

Přestože žilná pásma dosahují délky místy až 4 km (např. Dudín – Branišov, Sázava – Chaloupky – Opatov, Černov – Chrástov atd.) jsou jednotlivé souvisleji zrudněné úseky se zbytky hornických prací relativně krátké (od 50 do 500 m, vzácně více) s hloubkovým dosahem dolování nejčastěji 15 – 20 m, místy 50 – 70 m (Litochleb, 2001a).

Průběh rudních žil a žilných pásem je výrazně porušen tektonikou. Rudní pásma jsou porušena mladšími tektonickými poruchami severoseverovýchodního, severního a

severoseverozápadního směru a jednotlivé úseky žil jsou místy posunovány (Litochleb, 1979a).

Zajímavým poznatkem je zjištění mladších slabě zrudněných strmých poruch severního až severoseverovýchodního směru na žilných pásmech u Putimova (důl Václav), Nového Rychnova (samota Šance), Rohozné (štoly Barbora a Prokop) a Horní Cerekve (lom u nádraží) (Litochleb, 1979a).

Tektonické pohyby se na žilných strukturách a doprovodných poruchách opakovaly při fázovitém vývoji mineralizace (Litochleb, 1979a). Potvrzuje to drcení žilné výplně, mylonitizace, vznik rudních brekcií a uplatnění mladších minerálních asociací.

Polymetalické zrudnění je vázané na pravé křemenné žíly a žilně impregnační pásma až žilníky. K optimálnímu vývoji žilné výplně dochází v místech flexurních ohybů poruchových zón nebo v místech, kde je průběh struktury blízký průběhu foliačních ploch metamorfitů (Litochleb, 1979a).

## 6.4 Intruze moldanubického plutonu

Moldanubický pluton je tektonicky dosti nejednotný. Intrudoval koncem posledních význačnějších horotvorných pochodů v moldanubiku (Kodym in Svoboda, 1964). Jeho starší fáze jsou tektonickými pohyby silněji postiženy než mladší. Podle Kodyma (1964, in Svoboda) ke své intruzi použil důležitých vrásových struktur (antiklinální pásmo vyplněné Českomoravskou větví) a dislokačních struktur a v mnoha případech sledoval různé struktury menšího významu. Starší intruze jsou častěji s pláštěm konformní, naopak mladší intruze prorážejí plášť diskordantně (Kodym in Svoboda, 1964). Intruze bývají vázány na antiklinální pásma. Po intruzi žul došlo k vyzdvihování moldanubika a zároveň k jeho rozpadu na samostatné kry, které jsou ohraničené dislokacemi.

V zájmovém území se setkáváme s komplikovanou vrásovou stavbou pláště moldanubického plutonu. Podle Litochleba (2001) průběh dílčích pruhů pestré skupiny, ortorulových hornin a ultrabazitů a zjištěné změny směru a sklonu metamorfní břidličnatosti (foliace) hornin v některých částech území svědčí o komplikovanější vrásové stavbě pláště moldanubického plutonu.

Metamorfovaný horninový komplex má v jižní části zájmového území generelní

směr severovýchod – jihozápad až severoseverovýchod – jihojihozápad, místy až sever – jih a uklání se k západu až severozápadu. Horninový komplex se v severovýchodní části stáčí do směru východ – západ až západoseverozápad – východojihovýchod. Poměrně časté opačné a kolísající úklony, sledovatelné v detailním měřítku, svědčí o antiklinální a synklinální stavbě vrásového komplexu s brachyantiklinálními a brachysynklinálními uzávěry a častou vergencí vrásových rovin k jihovýchodu (obr. 2) (Litochleb, 2001).

Granitoidy moldanubického plutonu jsou kromě tektonických struktur pokračujících z krystalinického pláště porušeny více méně pravidelným puklinovým systémem převážně směru kolem východ – západ a sever – jih (Litochleb, 2001).

# 7. Ložisková a paragenetická charakteristika

Pelhřimovský rudní revír je tvořen značně rozsáhlým systémem stříbronosných polymetalických žil a rudních pásem rozšířených na poměrně velkém území. Ložiska polymetalických žil jsou ložiska, na nichž se vyskytují společně rudy několika kovů. Rudní ložisko je akumulace rudních minerálů v zemské kůře, ze kterých lze technicky získávat kovy.

Jednotlivé šachty byly spojeny štolami. Rozlišovaly se štoly hledací od štol dědičných. Hledací štola sloužila k odvodnění určitého důlního území. Dědičná štola odváděla vodu a usnadňovala větrání na dolech celého žilného pásma.

Podle Čecha (1952) polymetalické rudní žíly mají nejčastější směr severoseverovýchod – jihojihozápad (h 1 – 2), severovýchod – jihozápad (h 3 – 4), méně častý je směr západ – východ (h 5 – 6, h 7), žíly směru sever – jih a severozápad – jihovýchod (h 8 – 10).

## 7.1 Lokality pelhřimovského revíru

### 7.1.1 Putimov

Podle Čecha (1952) jihovýchodně od Putimova (6,5 km od nádraží v Pelhřimově) na „Hůrkách“ (též „V Horách“) východně od samoty „U Čápa“ na kraji lesa začíná jednoduchá řada asi 6 jam ve směru severovýchod - jihozápad, která je ukončena haldou na východním okraji lesa u vozové cesty. Na západním konci řady byla v minulé válce znovu otevřena úklonná šachta 32 m hluboká (Čech, 1952).

V křemenné žilovině z rud byly Čechem (1952) nalezeny závalky pyritu, arzenopyritu, pyrhotinu, sfaleritu, chalkopyritu a galenitu. Byl nalezen též tetraedrit (Kratochvíl, 1930 in Čech, 1952). Tetraedrit je považován za vzácný minerál rudních žil pelhřimovského revíru. Tetraedrit byl prokázán mineragrafickým studiem rudních vzorků z průzkumné šachtice Václav u Putimova (Bernard, 1959 in Litochleb, Pavlíček, 1981).

## 7.1.2 Proseč pod Křemešníkem

Cca 850 m jihovýchodně od Proseče, při cestě k hájovně Korce pod Křemešníkem, se nachází severovýchodně obvalové pásmo o délce 230 m s hlubokými pinkami (Litochleb, 1979a).

Rudní žíly nalezneme v hydrotermálně alterovaných prokřemenělých biotitických pararulách.

Bílý hřebenovitý křemen, který narůstá na starší šedý křemen se sulfidy, přechází místy v drúzovitý. Drúzovitý křemen obsahuje krystalky sideritu, dále velké krystaly křemene a ledvinité hnědé agregáty goethitu. Hřebenovitý křemen obsahuje úlomky staršího zrudnění, které je tvořeno pyritem, tmavým sfaleritem, krystalky a nepravidelnými zrny arzenopyritu, velkými shluky zrn galenitu a nehojným chalkopyritem.

Podle Litochleba (1979a) v některých rudních ukázkách převládá pyrit, v jiných sfalerit nebo galenit. Na puklinách křemenné žiloviny byly Litochlebem (1979a) vzácně nalezeny 1 – 2 mm velké kovově šedé lístečkovité agregáty akantitu.

## 7.1.3.A Rohozná, osada Sedlíšťky

V letech 1910 – 1912 byly raženy dvě průzkumné štoly pod středověká obvalová pásma. Štola Barbora byla ražena jako překop pod výrazné pinkové a obvalové pásmo. Štola Prokop byla ražena v žule, zpočátku sleduje systém křemenných žil a žilek a nakonec 0,3 – 0,4 mocnou křemennou žílu s pyritem, arzenopyritem, tmavým sfaleritem, galenitem a chalkopyritem.

Křemenná žilovina, která je tvořena bílým hřebenovitým a drúzovitým křemenem, obsahuje vtroušeniny, žilky a pásky sulfidů.

Pyrit a arzenopyrit se vyznačují krystalovým omezením. Galenit se objevuje poněkud méně. V asociaci s laločnatými zrny chalkopyritu byl v jediném případě zjištěn tetraedrit (Litochleb, 1979a).

V zásypovém materiálu v ústí štoly byl Litochlebem (1979a) v dutinkách drúzovitého křemene s vtroušeným arzenopyritem nalezen sekundární minerál arsenu, který vznikl oxidací arzenopyritu. Vytváří zrnité agregáty, krystalické kůry nebo shluky velkých

krystalků. Na čerstvém lomu je tmavě zelený, ale časem ztrácí původní barvu a stává se hnědozeleným až žlutozeleným (Litochleb, 1979a). Podle rentgenografického studia patří zkoumaný nerost do skupiny farmakosideritu a patrně odpovídá baryum – farmakosideritu (Litochleb, 1979a).

## 7.1.3.B Rohozná - Nový Hamr

Podle Litochleba (1979a) je polymetalické zrudnění v křemenné žilovině brekciovitého, závalkovitého a vtroušeninového typu.

Křemenná žilovina obsahuje rozptýlená zrna a drobné krystalky pyritu, arzenopyritu, tmavého sfaleritu a chalkopyritu.

Šedý žilný křemen s jemně dispergovanými sulfidy je podrcen a vyhojen mladším bílým křemenem (Litochleb, 1979a). Podle Litochleba (1979a) intenzivnějším drcením až mylonitizací uvedené výplně vznikají brekcie úlomků bílého křemene (i zonálních krystalů) tmelených tmavým křemen – sulfidickým tmelem.

V rudních úlomcích a závalcích nalezneme galenit, tmavý sfalerit, pyrit a chalkopyrit. Chalkopyrit se vyznačuje vytvářením zrnitých shluků a drobných krystalků v dutinách křemene.

S pyritem a galenitem byla ojediněle nalezena 1 – 2 mm velká zrnka světlého hnědočerveného sfaleritu (Litochleb, 1979a). Na této lokalitě je přítomen křemen v několika generacích, ale i sfalerit ve dvou barevně odlišných typech. V drúzovitém křemeni byly Litochlebem (1979a) nalezeny drobné měkké černé lístečkovité agregáty akantitu (obdoba výskytu akantitu v Proseči pod Křemešníkem).

Povrch brekciovité křemenné žiloviny s vtroušeným galenitem, pyritem a chalkopyritem je pokryt silnou krystalickou kůrou, která je tvořena tmavě šedými rýhovanými zrny s polokovovým leskem. Rentgenograficky byl tento minerál určen jako cerusit (Litochleb, 1979a).

### 7.1.4 Horní Cerekev

Podle Litochleba (1979a) polymetalické zrudnění je zde tvořeno křemen – karbonátovými žilkami s hojným arzenopyritem a tmavým sfaleritem, méně pyritem a chalkopyritem.

Litochlebem (1979a) byly zjištěny na puklinách v nazelenalé alterované žule v těsné blízkosti zrudnění nebo přímo na křemeni a bílém kalcitu šedé, kovově lesklé, velmi měkké tence lupenité až jemně lístečkovité zubovité agregáty. Laserovou mikroanalýzou se prokázalo pouze stříbro a rentgenograficky byl minerál určen jako akantit.

### 7.1.5 Řežencice

V lesíku u samoty Hamr bylo Litochlebem (1979a) při geologickém mapování nalezeno krátké obvalové pásmo, které probíhá v migmatitizovaných biotitických pararulách při styku s tělesem žuly.

V haldovém materiálu byly kromě sulfidického zrudnění (pyrit, arzenopyrit, tmavý sfalerit) zjištěny úlomky limonitizované křemenné žiloviny s hojnými jehličkovitými agregáty žlutozeleného pyromorfitu (Litochleb, 1979a).

### 7.1.6 Dobrá Voda

V okolí Dobré Vody na železniční trati Pelhřimov – Horní Cerekev bylo Čechem (1952) nalezeno několik řad starých jam a obvalů.

Čech (1952) se zmiňuje o severnější řadě, nacházející se přímo u nádraží v Dobré Vodě, která je tvořena hlubokými zatopenými jámami ve směru severovýchod. Podle Čecha (1952) jsou tyto jámy už zasypány a zůstaly po nich malé sníženiny půdy nebo po polích roztroušené kousky křemenné žiloviny.

Podle Čecha (1952) se zachovaly jamky v lese východně od silnice z Dobré Vody do Rohovky, 5 obvalů jihozápadně od nádraží u louky pod rybníčkem a 3 obvaly na kraji louky

východně od nádraží v Dobré Vodě. Na těchto posledních obvalech byly Čechem (1952) sbírány vzorky křemenné žiloviny s vtroušenými zrnky nebo shluky pyritu.

### 7.1.7 Černov

Jihovýchodně od Vítkova kopce se kutalo a dolovalo na rudních žilách u Černova (4,5 km po silnici od nádraží v Horní Cerekvi) (Čech, 1952). V křemenné žilovině byl nalezen pyrit.

### 7.1.8 Chrástov

Podle Čecha (1952) je pokračování černovských jam v lesíku jižně od Chrástova „Na Vrších".

Čech (1952) se zmiňuje o tom, že se kutalo ještě jihovýchodně a východně od vsi v lesíku nad cestou z Chrástova k hájovně „U Zahradníka" a při potůčku tekoucím ze vsi k Těšenovu.

Na haldách byla nalezena rozložená cordieritická rula, dvojslídná žula a žilovina.

### 7.1.9 Čejkov

Podle Čecha (1952) jsou rozsáhlé zbytky starých prací jižně od Čejkova v lese nad Lesním mlýnem po obou stranách silnice Čejkov – Chrástov ve vzdálenosti 8 km od nádraží v Horní Cerekvi. Bylo napočítáno 60 obvalů a jam, řada těchto pinek je dvojitá místy i trojitá a má směr severozápad a dosahuje délky 720 m.

Podle Čecha (1952) jsou nejníže položené jámy u louky na jihozápadním a severovýchodním konci řady zatopené. Nejhlubší jámy jsou při silnici z Chrástova do Čejkova.

Křemenná žilovina obsahuje pyrit, chalkopyrit, sfalerit a galenit.

## 7.1.10 Sázava

Zbytky starých prací jsou ve vzdálenosti 1200 m jihozápadně od kapličky pod myslivnou „Korce".

Na západním úpatí Křemešníku se dochovala řada 16 jam s obvaly asi 130 m dlouhá. Křemenná žilovina brekciovité struktury obsahuje závalky okolní ruly, vtroušený pyrit, galenit, sfalerit a arzenopyrit.

Podle Čecha (1952) severozápadně od Nového Rychnova na území obce Sázavy v křemešnických lesích města Pelhřimova (lesní trať „Přední Machýtka") asi 330 m západně od samoty na mapě označené „U Vackova lesa" je místy dvojitá řada obvalů směru jihozápad. Obvaly jsou poměrně malé a jámy několik metrů hluboké. Materiál obvalů většinou tvoří rozložená cordieritická rula, která buduje okolí a místy je proniknuta dvojslídnou žulou (Čech, 1952). Řada pokračuje severovýchodním směrem v lese „Štětinka" na území Vyskytné.

Podle Čecha (1952) jsou západně od kóty 666 v lese roztroušeny jednotlivé jámy a obvaly nebo krátké řady jam, zejména v místech, kde staří horníci hledali pokračování žil nebo sledovali odžilky.

Materiál obvalů je rozložený. Mezi rudní nerosty patří pyrit, sfalerit a galenit, které jsou zarostlé v žilném křemeni.

## 7.1.11 Branišov

Podle Čecha (1952) se dolovalo v „březince" severoseverozápadně od vsi, dále v lese, kde se zachovala řada obvalů a malých jamek ve směru severovýchod – jihozápad v délce asi 160 m a západně od vsi, kde je řada 5 mělkých jam směru jihozápad.

## 7.1.12 Vyskytná

Ve vyskytenském katastru se kutalo směrem k Novému Rychnovu, Jankovu, dále

jihozápadně i západně od Vyskytné kolem vozové cesty do Branišova a u kóty 648.

Podle Čecha (1952) v polích u cesty do Branišova po pravé straně směrem od Vyskytné se zachovaly 4 jámy a na levé straně 14 jam bez obvalů o délce asi 120 m a ve směru severovýchod – jihozápad. Po dolovacím pokuse zbyla jen zavalená šachta s nepatrnou haldou.

Severněji u kóty 648 v polích se zachovaly jámy a obvaly (počtem 24) jednoduché řady dlouhé asi 380 m, na západním konci řady na svahu směrem k Branišovu v lese je 8 jam v řadě a na louce poblíž vozové cesty z Vyskytné do Branišova skupina 3 menších jam (Čech, 1952).

Podle Čecha (1952) také k východu řada pokračovala, ale obvaly se nezachovaly, jen na louce západně od Vyskytné, byla okrouhlá jáma zatopená vodou. V lese „Království ", kde silnice z Vyskytné do Sázavy vstupuje do lesa, se zachovala řada jam i několik metrů hlubokých s obvaly.

## 7.1.13 Opatov

Na území obce Opatova se zachovaly 4 jámy („Vašíčkovy") po starém dolování. Jsou jen několik metrů hluboké. Haldy byly rozvezeny, takže rudní nerosty bývají velice zřídka nalezeny. V okolí jam byly Čechem (1952) nalezeny kousky cordieritické ruly, rozložené žuly s povlaky krystalických agregátů sekundárního pyromorfitu a žilný křemen.

Jihozápadně od Dudína v katastru opatovském v Hovorkově lese po obou stranách vozové cesty, která vede z Opatova k osadě „Polánky", jsou po starém dolování 3 rovnoběžné řady jam ve směru severovýchod (Čech, 1952). Podle Čecha (1952) jsou jámy v lese na mírném svahu pokrytém hlínou a sutí z cordieritické ruly. Na rozkopané haldě bylo možné sbírat kusy rozložené ruly nebo křemenné a sideritové žiloviny s vtroušenými zrnky pyritu, útlými žilkami nebo zrnky galenitu a sfaleritu.

## 7.1.14 Dudín

Podle Čecha (1952) řada jam pokračuje z Hovorkova lesa na západní kraj lesa Strakova, který leží již v dudínském katastru. Řada v Strakově lese má asi 13 jam ve směru

severoseverovýchod – jihojihozápad.

Severozápadně od Dudína se kutalo v Trupkově lese u samoty Kuzdase, vzdálené od vsi 1520 m (Čech, 1952).

Podle Čecha (1952) se tam zachovala řada 12 jam v délce asi 145 m ve směru severovýchod. Ústí štoly bylo nad potokem a rudní nerosty nebyly Čechem (1952) nalezeny.

Pokračování řady ve směru severovýchodním tvoří obvaly v lese „Opálená" a jámy na „Kašparových Hůrkách" (Čech, 1952).

Podle Čecha (1952) jsou jámy na „Hůrkách" většinou zaházené balvany cordieritické ruly a porostlé lesíkem nebo křovím.

Nejrozsáhlejší zbytky dolování jsou severně a severovýchodně od Dudína (Čech, 1952). Jedná se o jámy Součkovy a Sobotkovy. Podle Čecha (1952) tvoří Součkovy jámy řadu ve směru severovýchod, délka řady je 120 m.

Severovýchodním územím Dudína se zabýval později v 80. letech i Litochleb (1979a). Pásmo starých hornických prací v severovýchodním okolí Dudína je součástí přerušovaného zrudněného žilného pásma dudínsko – branišovského (Litochleb, 1979a).

Ze sulfidů byl zjištěn tmavý sfalerit, arzenopyrit a galenit. Mineralogicky zajímavější je asociace sekundárních minerálů - pyromorfitu a cerusitu - v drúzovitých dutinách limonitizovaného hřebenovitého křemene s černými povlaky Mn - oxidů (Litochleb, 1979a).

Pyromorfit vytváří agregáty žlutozelených jehličkovitých krystalů nebo tenké krystalické kůry spolu s povlaky cerusitu.

Podle Litochleba (1979a) se krystalovaný cerusit nachází v dutinách mezi krystaly křemene nebo tvoří kůry a shluky drobných krystalků v asociaci s pyromorfitem a Mn - oxidy. Krystalky cerusitu jsou nažloutlé, bílé až čiré bez patrné štěpnosti, s vysokým leskem a dobrým krystalovým omezením. V ultrafialovém světle žlutě až žlutohnědě luminiskuje (Litochleb, 1979a).

## 7.1.15 Pavlov u Herálce

Pavlovské rudní pásmo probíhá jižně od kóty Hluština mezi Pavlovem a Slavníčí. Pásmo je podle povrchových zbytků hornických prací dlouhé asi 350 m a vede od zatopeného jámového lomu na okraji Pavlova až téměř ke Slavníčskému rybníku, kde ústí

odvodňovací štola. Pásmo je tvořeno bohatou rudní strukturou, i když malého směrného rozsahu.

Podle archivních podkladů (J. Kratochvíl 1923, F. Kratochvíl 1949) bylo pásmo otevřeno nálezným dolem do hloubky cca 65 m a dobývky odvodňovány štolou (Litochleb, 1979a). Podle Litochleba (1979a) byla štola při revizi v roce 1976 částečně zpřístupněna na vzdálenost 80 m, kde je její pokračování k západu zavaleno. Litochleb (1979a) píše o nejdelším středověkém báňském horizontálním díle v pelhřimovském revíru.

Drúzovitý, hřebenovitý a masivní křemen se sulfidickým zrudněním tvoří výplň strmé žilné struktury. Okolní horninou je prokřemenělá hydrotemálně alterovaná žula (až adamelit) místy s žilníkovitou křemen - sulfidickou mineralizací (Litochleb, 1979a).

Křemen má bílou, bezbarvou až slabě nafialovělou barvu. Hřebenovitý křemen tvoří s rudními úlomky a závalky často výplň. Mezi sulfidy rudního pavlovského pásma patří galenit, tmavý sfalerit, arzenopyrit, chalkopyrit a pyrhotin.

Galenit vytváří hrubozrnné agregáty a shluky krystalů. Srůstá s ostatními sulfidy (Litochleb, 1979a). Na galenitové agregáty a krystaly narůstá hnědá, žlutohnědá až šedá krystalická kůra nebo povlak sekundárních minerálů, z nichž byl rentgenograficky určen cerusit. Podle Litochleba (1979a) obrůstá zrna a krystaly galenitu ve formě tabulkovitých krystalů nebo krystalických kůr.

Sfalerit tvoří nepravidelné zrnité agregáty nebo žilky. Podle Litochleba (1979a) ploché, subpararelně orientované sfaleritové čočky v křemeni bývají proniknuty drobnými žilkami mladšího bílého křemene.

Arzenopyrit vytváří v dutinách žiloviny rýhované krystaly nebo rozptýlená zrna (metakrysty), dále žilky a drobnozrnné agregáty.

Pyrit, chalkopyrit a pyrhotin se vyskytují v rudních vzorcích mnohem méně. Podle Litochleba (1979a) jsou nejčastěji zrnité a vzácně tvoří shluky drobných krystalků v drúzovitýh dutinách. Pyrit spolu s arzenopyritem tvoří metakrysty nebo zrnité agregáty bez zřetelného sukcesívního vztahu (Litochleb, 1979a).

Pyrhotin se vyskytuje společně s chalkopyritem a oba vytváří inkluze ve sfaleritu. V některých sfaleritových zrnech převládají inkluze chalkopyritu, v jiných naopak pyrhotinu (Litochleb, 1979a).

Podle Litochleba (1979a) byl vývoj minerální výplně struktury tektonicky ovlivněn (intermineralizační tektonika). Podle studia textur a nábrusů zrudnění má mineralizace fázovitý vývoj s několika generacemi křemene (2 – 3) i sulfidů (arzenopyrit, sfalerit, galenit)

(Litochleb, 1979a).

Mezi starší sulfidy patří arzenopyrit I a pyrit. Jsou pronikány a obrůstány galenitem, sfaleritem, chalkopyritem a mladším křemenem.

Zrnité agregáty sfaleritu jsou drceny a proniknuty sítí žilek mladšího křemene a arzenopyritu II a zatlačovány galenitem (Litochleb, 1979a).

Galenit je považován za jeden z nejmladších minerálů. Agregáty galenitu bývají tlakově postiženy a jsou pronikány nejmladší generací křemene s mladším sfaleritem.

Význačné postavení ve vývoji žilné výplně má hřebenovitý křemen s drúzovitými dutinami, který uzavírá úlomky staršího sulfidického zrudnění (Litochleb, 1979a).

Podle Litochleba (1979a) nebyl objasněn jeho vztah k drúzovitým křemenným žilkám s krystaly galenitu.

# 8. Minerály rudních žil

Rudní žíly stříbronosného revíru se různě kříží, vykliňují, větví se v odžilky a jsou charakterizovány nestálou mocností, průběhem a kovnatostí.

## 8.1 Rudní minerály

Na pelhřimovských rudních žilách se nacházejí tyto rudní nerosty: akantit, arsenopyrit, galenit, chalkopyrit, markazit, pyrhotin, pyrit, sfalerit a tetraedrit.

### Akantit $Ag_2S$

Krystalizuje v monoklinické soustavě. Je stabilní při teplotě menší než 179 °C, za běžných teplot tvoří paramorfózy po krychlovém argentitu. Za akantit považujeme kopinaté a trnovité krystaly, jež vznikly za teploty menší než 179 °C. Má téměř černý, kovový lesk. T = 2,00 – 2,50; h = 7,19 – 7,24. Je kujný.

Akantit tvoří drobně lístečkovité, kovově lesklé nebo černě naběhlé agregáty o velikosti 1 – 2 mm na puklinách křemenné žiloviny (Proseč pod Křemešníkem, Rohozná – Nový Hamr) a asociuje s polymetalickými sulfidy a fluoritem (Těšenov – Zadní Pole) (Litochleb, 2001).

Šedé, kovově lesklé, měkké a tence lupenité až jemně lístečkovité a zubovitě omezené agregáty akantitu o velikosti 1 –3 $cm^2$ popsány a nalezeny Litochlebem (2001) na puklinách v granitu, křemeni či kalcitu při těžbě v lomu v Horní Cerekvi.

### Arsenopyrit FeAsS

Krystalizuje v ortorombické soustavě. Nejčastěji se vyskytuje v zrnitých a celistvých agregátech. Vytváří často kosočtverečné, dlouze nebo krátce sloupcovité krystaly.

Barva ocelově šedá s odstínem do žluté nabíhá zpravidla do šedé. Lesk má kovový, neprůhledný. T = 5,50 – 6,00 ; h = 5,90 – 6,29.

Arsenopyrit vytváří spolu s pyritem zrnité agregáty v masivním křemeni nebo různoměrně vyvinuté rýhované krystaly do 1 cm a jejich shluky do 2 cm (Rohozná – štola Prokop), dále impregnace v hydrotermálně alterovaných bočních horninách, hlavně v granitech (Litochleb, 2001). Arsenopyrit představuje hlavní rudu arsenu.

## Galenit PbS

Krystalizuje v krychlové soustavě. Obsahuje mnoho stopových prvků. Mezi stopové prvky galenitu patří Ag, Bi, Sb, As, Cd, Se, Te, Tl atd.

Galenit vytváří nejčastěji krystaly kubického, kubooktaedrického typu, vzácněji destičkovité, nebo sloupcovité., příp. kostrovité krystaly. Galenit vytváří zrnité a celistvé agregáty.

Má olověně šedou barvu, velmi silný kovový lesk patrný zejména na štěpných plochách. Vyznačuje se nelesklým, černošedým vrypem. Galenit se často vyskytuje se sfaleritem, pyritem a chalkopyritem. T = 2,00 – 3,00; h = 7,40 – 7,60.

Byl nalezen na celé řadě lokalit. Jako drobně zrnitý je uváděn v Rohozné a Horní Cerekvi, dále se vyskytuje i v hrubě štěpných agregátech do velikosti 5 x 10 cm v Pavlově, v Proseči pod Křemešníkem a v Nemojově. Ve formě kostrovitých krystalů do velikosti 2 cm byl nalezen v Pavlově. Ve Vyskytné byl nalezen jen v závalcích. Galenit je považován za nejdůležitější stříbrnou rudu v rudních revírech.

## Chalkopyrit CuFeS

Krystalizuje v tetraedrické soustavě. Vytváří krystaly vyskytující se zpravidla v drúzových dutinách. Krystaly chalkopyritu bývají zpravidla deformované. Nejčastěji je celistvý, zrnitý a vtroušený.

Dříve označovaný jako kyz měděný. Na čerstvém lomu je silně mosazně žlutý a kovově lesklý. Často nabíhá do pestrých barev.

Od často podobného pyritu ho lze odlišit podle tvrdosti. Chalkopyrit nerýpe do skla, dá se rýpat jehlou. Vyznačuje se lasturnatým lomem. T = 3,50 – 4,00; h = 4,10 – 4,30.

Není tak častý. V lomu v Horní Cerekvi byly nalezeny zrnité, laločnatě omezené agregáty od několika mm do 1 cm, místy i masivní shluky do několika $cm^2$.

V Rohozné (Nový Hamr) byly zjištěny drobné krystalky v dutinách křemenné žiloviny. Podle Litochleba (2001) proniká do pyritu a často srůstá se starším tetraedritem.

Podle Kratochvíla (1930) se chalkopyrit vyskytuje jen v malých zrnech na Hůrkách u Putimova. Pavlíčkem (1976) byl chalkopyrit nalezen v rudném pásmu branišovsko – dudínském. Chalkopyrit se vyskytoval ve formě zrnitých agregátů a přecházel v zelený malachit.

## Markazit $FeS_2$

Krystalizuje v rombické soustavě. Většinou vytváří tabulkovité krystaly a plošně sloupcovité krystaly. Pseudomorfuje pyrhotin a jiné nerosty.

Je cínově bílý až světle mosazně žlutý se zelenavým odstínem. Postupem času ztrácí původní barvu a nabíhá do tmava. Jeho vryp je zelenavě černošedý. Je křehký a má nedokonalou štěpnost.

Od krychlového pyritu se liší strukturou. Markazit je bledší než pyrit. Rozkládá se na limonit. T = 6,00 – 6,50; h = 4,85 – 4,90.

Markazit byl nalezen v Fe – sulfidické poloze mocné 7 – 10 cm, v limonitizované křemenné žilovině (Těšenov – Zadní Pole, stařiny) (Liotchleb, 2001).

Podle Litochleba (2001) na ledvinitý pyrit narůstají radiálně paprsčité agregáty markazitu o délce krystalů 2 – 3 cm, do dutin kopinatě ukončené.

Tvoří dvě generace, které jsou oddělené fluoritem. Srůstá s pyritem, fluoritem, kalcitem, křemenem a jílovými minerály.

## Pyrhotin FeS

Krystalizuje v kubické soustavě. Pyrhotin byl dříve označován jako kyz magnetový. Krystaly tvoří velice zřídka. Většinou je kusový, zrnitý až celistvý, vtroušený či porostlý ostatními sulfidy. Bývá pseudomorfován pyritem, markazitem a sideritem.

Je světle až tmavě bronzově hnědý, kovově lesklý s šedočerným vrypem. T = 3,50 – 4,50; h = 4,62 – 4,66.

*Od pyritu se liší fyzikálními vlastnostmi. Pyrhotinová zrníčka jsou přitahována slabým magnetem, zatímco pyrit ne. Pyrhotin se vyskytuje poměrně vzácně v pelhřimovském rudním revíru, a to především ve formě agregátů spolu s pyritem (Vyskytná – Hadí vrch) nebo jen jako mikroskopický a to v podobě inkluzí ve sfaleritu.*

## Pyrit $FeS_2$

Krystalizuje v kubické soustavě. Obsahuje často příměsi As, Co, Ni, Ag, Au, Tl, Zn. Dříve označovaný jako kyz železný. Má mosazně žlutou barvu, někdy nabíhá do pestrých barev. Je kovově lesklý, křehký a má hnědavý nebo zelenavě černý vryp. Tvoří krystaly, často ideálně vyvinuté. Na plochách krystalků bývá vyvinuto charakteristické rýhování. Při otloukání kladivem zapáchá po síře a jiskří. Často jej lze jen obtížně odlišit od podobného markazitu. T = 6,00 – 6,50; h = 4,90 – 5,20.

Je jedním z nejhojnějších rudních nerostů pelhřimovského revíru. Byl nalezen ve formě jemnozrnných agregátů spolu s arzenopyritem a pyrhotinem. Vyskytuje se v podobě drobných nepravidelných vtroušenin či krystalků do 0,5 – 1 cm nebo vytváří masivní agregáty brekciovité textury (Nemojov – lom).

Snadno se rozkládá a konečným produktem bývá limonit, který je už ale považován za sekundární minerál.

## Sfalerit ZnS

Krystalizuje v krychlové soustavě. Obsahuje Fe, Mn, Hg, Cd, Cu, In, As. Kromě těchto prvků obsahuje stopová množství Ag, Ga, Ge, Ni, Pb, Se, Sn aj.

Habitus krystalů je tetraedrický, kubooktaedrický a vzácně též dodekaedrický. Krystaly bývají však nepravidelně vyvinuté. Nejčastěji se však vyskytuje kusový, vtroušený, v celistvých jemně až hrubě zrnitých agregátech.

Dříve označovaný jako blejno zinkové. Má často hnědou, žlutě červenou, šedavě až modravě černou a méně často červenou barvu. Při malých podílech železa mají krystalky sfaleritu žlutou nebo zelenou barvu. Při větších podílech železa jsou v různých odstínech

hnědé až černé.

Je dokonale štěpný, průsvitný až průhledný s matným až diamantovým leskem. Vryp je světle žlutý, krémový, hnědý až šedý v závislosti na jeho chemickém složení. T = 3,50 – 4,00; h = 3,90 – 4,10.

Sfalerit se vyskytuje spolu s pyritem a galenitem. V UV záření jeví modrou, žlutou, oranžovou až červenou luminiscenci. Je špatným vodičem elektřiny.

Podle Litochleba (2001) tvoří nejčastěji štěpná zrna do 1 cm, žilky o mocnosti od několika mm do 1 – 5 cm (Nemojov – lom), zrnité agregáty o velikosti až 3 x 6 cm (Pavlov) nebo drobné rýhované krystalky do 5 mm v dutinách křemenné žiloviny (Pavlov).

Sfalerit se v pelhřimovském rudním revíru vyskytuje v několika generacích. Tmavý (až černý) sfalerit převládá a je bohatý na železo (až 11 % Fe). Tento sfalerit byl nalezen v lomu v Horní Cerekvi a v Těšenově s četnými inkluzemi chalkopyritu nebo pyrhotinu.

Na některých žilných strukturách byl s tmavým sfaleritem nalezen i světle hnědý sfalerit, který se liší vysokou hodnotou mikrotvrdosti od tmavého. Hnědý sfalerit ve formě barevně zonálních krystalů byl nalezen v Těšenově (Zadní Pole). Hnědočervený sfalerit asociující s pyritem a galenitem se vyskytoval v Rohozné (Nový Hamr).

## Tetraedrit $Cu_{12}Sb_4S_{13}$

Krystalizuje v kubické soustavě. Nejčastěji je kusový, zrnitý až celistvý, vtroušený a často prorostlý s jinými sulfidickými minerály.

Čerstvý je kovově lesklý, křehký s nerovným nebo lasturnatým lomem. Je ocelově šedý až železně černý, někdy pestře naběhlý. Vyznačuje se černým, červenohnědým až višňovým vrypem. T = 3,50 – 4,50; h = 4,60 – 5,10.

Je významným nositelem stříbra a patří mezi ušlechtilé rudy Ag. Tvoří šedé, drobné a jemnozrnné agregáty, které srůstají s mladším chalkopyritem (Rohozná – štola Prokop, Nemojov - lom).

Makroskopický je spíše vzácný. Makroskopické agregáty tetraedritu do 5 mm, vzácně do 1 cm byly nalezeny na Hadím vrchu u Vyskytné. Mikroskopický výskyt je znám z Putimova (šachta Václav) a z Těšenova (Zadní Pole).

# 8.2 Minerály žiloviny

## Křemen $SiO_2$

Krystalizuje v trigonální soustavě. Má dvě modifikace, které jsou rozdělené podle teploty. Kromě krystalů bývá křemen kusový, zrnitý, vláknitý až celistvý. Barva a průhlednost u křemene silně kolísá. Některé odrůdy se vyznačují průhledností, jiné odrůdy jsou zase průsvitné až neprůhledné.

Lesk křemene na krystalových plochách je skelný. Štěpnost křemeni chybí, a proto se vyznačuje lasturnatým lomem. T = 7,00; h = 2,65.

Vyskytuje se ve více generacích a barevných odrůdách a je zároveň nejčastějším minerálem žiloviny. Křemen je bílý, až šedobílý, čirý, místy tmavě šedý nebo slabě nafialovělý. Křemen se vyskytuje v podobě masivní žilné výplně nebo ve formě drúzovitých agregátů hřebenovitého typu (Rohozná – Nový Hamr).

Podle Litochleba (2001) mléčné bílé sloupcovité (obecný křemen) až čiré jehlicovité (křišťál) krystaly bývají do dutin dobře omezené a někdy mají zonální stavbu (střídaní zón bílého a bezbarvého křemene).

Podle Pavlíčka (1976) dutiny žilného křemene jsou vyplněny křišťálem v protáhlých krystalech, které bývají potaženy hnědými a nažloutlými povlaky od sloučenin Mn a Fe.

Sukcesní vztah křemene ke zrudnění je proměnlivý v závislosti na zastoupení jeho jednotlivých generací, většinou je křemen mladší než sulfidy (Litochleb, 2001).

## Karbonáty

Karbonáty, zastoupené ankerit – sideritem ($FeCO_3$•$CaCO_3$ – $FeCO_3$) až sideritem $FeCO_3$ a kalcitem $CaCO_3$, jako minerály žiloviny jsou méně časté.

## Ankerit $FeCO_3$* $CaCO_3$ – siderit $FeCO_3$

Karbonáty ankerit – sideritového typu jsou hnědavě šedé a zvětrávají do tmavě hnědé

až černé barvy. Vytváří až 5 cm velké hrubě štěpné výplně dutin v centrálních částech křemenné žiloviny na Hadím vrchu u Vyskytné a v Chrástově nebo až 1 cm velké krystaly v drúzovitých dutinách hřebenovitého křemene v Proseči pod Křemešníkem.

## Siderit $FeCO_3$

Krystalizuje v trigonální soustavě. Tvoří tabulkovité, prizmatické, skalenoedrické krystaly. Převážně ho nalezneme jako kusový, hrubozrnný až celistvý. Dále tvoří ledvinité a hroznovité agregáty. Má výbornou štěpnost. Vyznačuje se lasturnatým lomem. Je žlutavý, nahnědlý až tmavohnědý i černý. Vryp má nažloutle bílý, lesk skelný, průsvitný. T = 4,00; h = 3,96.

Tvoří žilné výplně spolu s ankeritem a kalcitem. Mění se v goethit a pyrit.

## Kalcit $CaCO_3$

Krystalizuje v trigonální soustavě. Je minerálem s největším bohatstvím krystalových tvarů (550) a přes 1500 typů krystalových spojek.

Nejběžnější typy krystalů jsou: sloupcovité, tabulkovité, čočkovité, klencové, skalenoedrické. Kalcit tvoří kusové, zrnité, stébelnaté a vláknité agregáty.

Je bezbarvý, bílý, šedý, žlutý, hnědý, růžový, fialový, červený, nazelenalý, světle modrý, černý. Vyznačuje se skelným leskem. Je dokonale štěpný. T = 3,00; h = 2,71.

Bílý kalcit vytváří mladší žilky v drcených zónách (Těšenov – Zadní Pole) nebo až 5 cm velké štěpné agregáty (v centrálních partiích křemenných žil) uzavírající starší sulfidy (Horní Cerekev – lom, Těšenov – Zadní Pole, Vyskytná – Hadí vrch) (Litochleb, 2001).

## Fluorit

Tvoří obvykle krychle, osmistěny, čtyřiadvacetistěny a jejich spojky. Na plochách krychle bývá drúzovité parketování.

Je bezbarvý, bílý, nejčastěji nafialovělý až fialový, zelenavý až sytě zelený, žlutý až

oranžový, vzácněji modrý, hnědý, černý a růžový. Fluorit má nekovový vzhled, většinou skelný lesk a bezbarvý vryp.

V dlouhovlnném UV záření září většinou modrobíle, zelenavě i s odstínem do červena. T = 4,00; h = 3,18.

Podle Litochleba (2001) sice patří k mladší minerální paragenezi, nicméně ojediněle se vyskytuje v haldovém materiálu na polymetalických pásmech v místech křížení s mladšími fluoritovými strukturami (Těšenov - Zadní Pole).

Pro krystaly fluoritu je charakteristická zonální stavba. Tvoří drúzové žilky do mocnosti 4,5 cm, krystalické kůry, povlaky stěn puklin nebo hrubě štěpné agregáty (Litochleb, 2001).

Podle Litochleba (2001) asociuje s galenitem, hnědým sfaleritem (zrnité agregáty o velikosti 1 – 2 cm), pyritem, drobnými zrny chalkopyritu, markazitem, akantitem, kalcitem a jílovými minerály.

## 8.3 Supergenní minerály

Jsou to minerály vzniklé sekundárně zvětrávacími pochody, ke kterým dochází v připovrchových částech rudních žil pelhřimovského rudního revíru nebo přímo v haldovém materiálu. Jsou to oxidy, karbonáty, fosfáty a sírany, které se tvoří oxidací primárních rud.

Mezi supergenní minerály (produkty zvětrávacích pochodů) patří baryumfarmakosiderit, cerusit, covellin, goethit, markazit, pyromorfit a limonit.

### Baryumfarmakosiderit

Krystalizuje v kubické soustavě. Vytváří drobné izometrické krystaly, které bývají přisedlé na limonitu nebo barytu. T = 2,50; h = 3,00.

Byl nalezen v zásypovém materiálu s vtroušeným arzenopyritem u štoly Prokop u Rohozné. Vznikl pouhou oxidací arzenopyritu.

Vytváří zrnité agregáty, krystalické kůry a shluky 1 – 2 mm velkých krystalků tmavě zelené, hnědozelené až žlutozelené barvy.

## Cerusit $PbCO_3$

Krystalizuje v ortorombické soustavě. Tvoří krystaly velmi rozmanitého habitu. Nejčastější jsou sloupcovité, tabulkovité nebo pyramidální. Vyskytuje se v celistvých, snopkovitých, paprsčitých a ledvinitých agregátech.

Krystalky cerusitu jsou známy vysokým leskem a dobrým krystalovým omezením. Bylo zjištěno, že v ultrafialovém světle luminiskuje. Cerusit se vyznačuje výrazným polokovovým leskem.

Je bezbarvý, bělavý, žlutý až černý, hlavně průsvitný. Je křehký a špatně štěpný s lasturnatým lomem. T = 3,00 – 3,50; h = 6,55.

Cerusit vzniká oxidací galenitu a jiných primárních minerálů olova. Cerusit se vyskytuje v dutinách mezi krystaly křemene nebo vytváří kůry a shluky drobných krystalků spolu s pyromorfitem a Mn – oxidy.

Podle Litochleba (2001) tvoří hnědé, žlutohnědé, šedé až čiré krystalické kůry a tabulkovité krystalky na galenitu (Pavlov) nebo 1 – 5 mm mocné krystalické kůry, složené z tmavě šedých rýhovaných zrn (Rohozná – Nový Hamr). V Rohozné (Nový Hamr) byl bílý a slabě narůžovělý cerusit nalezen na úlomcích brekciovité křemenné žiloviny s vtroušeným galenitem, pyritem a chalkopyritem.

V asociaci s bílým, čirým nebo slabě narůžovělým cerusitem se vyskytuje i tmavý cerusit, jehož tmavé zbarvení je způsobeno disperzí Ag – nerostů.

V Dudíně (Součkovy jámy) se cerusit vyskytoval ve formě nažloutlých, silně lesklých a dobře omezených jehličkovitých krystalů.

## Covellin CuS

Covellin krystalizuje v hexagonální soustavě. Obsahuje příměsi Pb a Fe a nejčastěji se vyskytuje celistvý. Tence tabulkovité krystalky jsou vzácné.

Barva covellinu je modrá s růžově hnědými náběhovými barvami. Vyznačuje se kovovým až mastným leskem. Má velmi dobrou štěpnost. T = 1,50 – 2,00; h = 4,59 – 4,67.

Covellin je minerál tvořící modrofialové kůry na povrchu chalkopyritových zrn. V této formě byl nalezen v lomu v Horní Cerekvi. Covellin může také pronikat v podobě jemných žilek do chalkopyritu.

## Goethit FeO(OH)

Krystalizuje v ortorombické soustavě. Tvoří jehličkovité či tabulkovité krystaly nebo celistvé až jemnozrnné, stébelnaté agregáty, které v náhodných dutinách mají kulovitý, ledvinitý, hroznovitý i krápníčkovitý povrch.

Je hnědý až černohnědý, vzácně žlutohnědý, polokovově lesklý až matný. Má dokonalou štěpnost a vyznačuje se hnědým až žlutohnědým vrypem. T = 5,00 – 5,50; h = 3,30 – 4,30.

Vzniká za oxidačních podmínek při normální teplotě a tlaku. Patří mezi rudy Fe. V Proseči pod Křemešníkem byly v dutinách drúzovitého křemene nalezeny ledvinité hnědé agregáty goethitu se žlutohnědou lístečkovitou zónou ve vývoji sametky.

## Markazit $FeS_2$

Je labilnější než pyrit, snadno se rozkládá. V odraženém světle je žlutavě bílý se zřetelným barevným dvojodrazem.

Vyskytuje se na hydrotermálních žilách pelhřimovského stříbronosného revíru. Vzniká supergenní přeměnou pyrhotinu a byl nalezen na Hadím vrchu u Vyskytné.

## Pyromorfit $Pb_5(PO_4)_3Cl$

Krystalizuje v hexagonální soustavě. Pyromorfit tvoří sloupečkovité až jehličkovité krystalky, dále se vyskytuje v podobě tenkých krystalických kůr. Vzniká oxidací galenitu.

Převládá zelený (zelenoba) i hnědý (hnědoba), je také šedobílý, oranžový, průsvitný. Vyznačuje se bělavým vrypem a mastným až diamantovým leskem. Je křehký s lasturnatým až nerovným lomem. T = 3,50 – 4,00; h = 6,70 – 7,10.

Na Hadím vrchu u Vyskytné byl Litochlebem (2001) nalezen pyromorfit v dutinách limonitizované křemenné žiloviny, který vytvářel velké shluky tmavě zelených až žlutozelených, silně sloupečkovitých krystalků o délce do 5 mm.

Na samotě Hamr u Řezenčic se pyromorfit vyskytoval v drobných, 1 – 3 mm velkých žlutozelených jehličkovitých krystalků na puklinách žiloviny. Místy byly zcela pokryté

tenkými povlaky Fe, Mn – oxidů.

V Dudíně (Součkovy jámy) se pyromorfit nacházel ve formě jehličkovitých krystalků nebo tenkých krystalických kůr. Vyskytoval se společně s jiným sekundárním minerálem – cerusitem. Pyromorfit a cerusit byly Litochlebem (1979a) nalezeny v drúzovitých dutinách limonitizovaného hřebenovitého křemene s černými povlaky Mn – oxidů.

## Limonit $Fe_2O_3$* $H_2O$

Označovaný také jako hnědel. Dříve považován za hydratovaný Fe – oxid, je směsí hydroxidů $Fe^{3+}$ koloidní a metalokoloidní povahy, zpravidla s převahou goethitu.

Obsahuje 50 – 60 % Fe a příměs Mn, Al aj. Vyznačuje se hnědou až okrově žlutou barvou. Má žlutohnědý až červenohnědý vryp. T = 4,00 – 5,00; h = 2,70 – 4,30.

Tvoří ledvinité, kulovité a krápníkovité formy, celistvý či vláknitý a paprsčitě uspořádaný, může být i v hlízách a povlacích. Dehydratací se mění na hematit.

Je nejběžnějším nerostem pelhřimovského rudního revíru. Je možné ho nalézt na křemeni, kde vytváří hnědé povlaky. Vzniká rozkladem pyritu, goethitu, sideritu a dalších nerostů železa.

## Malachit $Cu_2(CO_3)(OH)_2$

Krystalizuje v monoklinické soustavě. Tvoří jehlicovité a sloupečkovité krystalky. Obvykle je celistvý ve formě ledvinitých agregátů s vrstevnatou stavbou nebo tvoří krápníky, povlaky a celistvé výplně.

Má světlou až černě zelenou barvu a větší krystaly bývají skoro černé. Krystalky bývají křehké. Lesk malachitu je skelný a má dokonalou štěpnost. Vyznačuje se bledě zeleným vrypem. T = 3,50 – 4,00; h = 4,05.

Malachit je produktem oxidace rud mědi.

Z rudních nerostů je popsán akantit, arzenopyrit, galenit, chalkopyrit, markazit, pyrhotin, pyrit, sfalerit a tetraedrit. Mezi minerály žiloviny patří křemen, ankerit – siderit, siderit a kalcit. Křemen je nejčastějším minerálem žiloviny. Významné jsou i supergenní minerály, které vznikají při zvětrávacích procesech. Vznikají pouhou oxidací primárních rud.

Mezi supergenní minerály patří baryumfarmakosiderit, cerusit, covellin, goethit, markazit, pyromorfit, malachit a v neposlední řadě i limonit.

U minerálů rudních žil jsem se snažila uvést fyzikální vlastnosti a místo jejich výskytu. Fyzikální vlastnosti jsem sepsala podle Encyklopedického přehledu minerálů (Bernard, 1992).

# 9. Tvary antropogenního reliéfu

Pro Pelhřimovsko je nejtypičtější přítomnost dvou typů zrudnění: polymetalických žil (s olovem, zinkem a stříbrem) a křemenných žil se zlatem. Těžba kovů dosáhla velkého rozsahu v pelhřimovském rudním revíru. Jedná se o území, které leží východním až jihovýchodním směrem od města Pelhřimova. V zájmovém území bylo zjištěno několik desítek vysokoteplotních hydrotermálních žil, které byly s přestávkami těženy pravděpodobně již od 13. století, poslední průzkumné práce na dole Václav u Proseče pod Křemešníkem proběhly v roce 1950 (kolektiv autorů, 2001).

Památkou na dolování v pelhřimovském rudním revíru jsou archivní zprávy, zvláště pak ze starších dob jsou nepřesné a kusé. Dalším významným důkazem jsou řady jam po opuštěných šachtách a slehlé obvaly.

Při nedostatku zpráv často nelze rozhodnout, které staré hornické práce pocházejí ze středověku a které z dob pozdějších, kdy také dolování bylo čas od času obnoveno.

## 9.1 Proseč pod Křemešníkem

### 9.1.1 Důl Václav

Na západním svahu Kučerova vrchu u samoty „Na Horách", v blízkosti silnice Pelhřimov – Nový Rychnov, byl v roce 1909 vyhlouben průzkumný důl Václav do hloubky 31,2 m. Bylo otevřeno patro a vyraženy krátké sledné chodby.

Podle Litochleba (2001) hloubení úklonné jámy se nachází v jihozápadním konci pinkového pásma směru severovýchod – jihozápad o délce 100 m. Úzké zavalené středověké chodby byly zastiženy v hloubce 5 – 15 m (Litochleb, 2001).

Důlními pracemi byla sledována poměrně krátká žíla o mocnosti 15 – 35 cm, která se ukláněla k severozápadu. Důl Václav dosáhl hloubky 33 m a sledné délky 19 m.

Soukromý pokus o obnovu hornictví na dole Václav v Proseči pod Křemešníkem

podnikla v roce 1943 společnost architekta Františka Řeháka. Na dole Václav jihozápadně od Proseče pod Křemešníkem byly opět kutací práce obnoveny.

Podle archivních zpráv o prohlídkách dolu Václav dosáhlo hloubení jámy úrovně 32 m.V hloubce 31 m byla žíla ověřena 25 m dlouhými slednými chodbami.

Soukromá společnost neměla dostatek finančních prostředků a ocitla se v tíživé finanční situaci. Řehákovy propozice o prosperitě dolu Václav z 9.11.1943 jsou propagačního rázu, obsahují nepřesné údaje, kalkulace nákladů a cen produktů včetně odhadu zásob jsou spekulativní a vycházejí z využití všech drahých a barevných kovů v rudě na základě pouhých čtyř analýz (Litochleb, 1996). Z toho vše plyne, že majitel dolu se snažil najít zájemce a důl výhodně prodat. Kupní hodnota dolu byla 1 120 000 Kč. Kutací práce opět neposkytly pozitivní výsledky a oproti období 1908 – 1912 o mnoho nepokročily. Pokračování žíly k severovýchodu bylo bez pozitivních výsledků hledáno 21 m hlubokou šachticí (Litochleb, 2001).

V lednu 1945 byly kutací práce ukončeny. V roce 1950 byl důl Václav opět vyzmáhán a zrevidován Ústavem pro průzkum nerostných ložisek v Kutné Hoře (Bernard, Vejnar 1950 in Litochleb, 2001). Práce byly zejména pro malou mocnost a nízký obsah rudních složek zastaveny.

V současné době je důl oplocen a značně znečistěn. Důl Václav má oválný půdorys. Je dlouhý přibližně 7 m a hluboký 2 m, zbytek dolu je zaházen. Po obvodu je porostlý stromy – smrkem, bukem a břízou. Přesná lokalizace dolu Václav: 205 m od okresní silnice Pelhřimov – Nový Rychnov, nalevo od silnice je samota Na Cigánce (podle ústního sdělení místních lidí). U samoty je třeba odbočit doprava. Tento důl je lokalizován cca 56 m od přístupové lesní cesty (foto 1).



*Foto 1: Celkový pohled na důl Václav – stav z roku 2005. Foto V. Hvězdová.*

## 9.1.2 Skupina obvalů v okolí dolu Václav

Obvaly jsou nejrozšířenějším typem montánního reliéfu z dob středověké těžby stříbra. Důlní kutací práce byly prováděny na rudních žilách, které dosahují šířky několik dm až m. Řady důlních jam sledují přesně směr rudních žil.

V okolí dolu Václav se nachází celkem 9 obvalů. Z toho 8 soliterních jam vytváří obvalový tah probíhající severovýchodním směrem od dolu Václav.

Jednotlivé jámy mají většinou nepravidelný půdorys o rozměrech: 7 x 3 m; 6 x 3,5 m; 7 x 3 m; 5,5 x 3 m; 7,5 x 2,5 m; 5 x 1 m; 8 x 4 m. První prohlubeň nejblíže dolu Václav se vyznačuje kruhovým půdorysem o rozměrech 4 m. Obvaly dosahují hloubky maximálně do 1,5 m.

Poslední devátá prohlubeň leží přibližně 40 m východně od dolu Václav. Má nepravidelný půdorys o rozměrech 6,5 x 5 m. Hloubka je 1 m. Uprostřed obvalu je halda kamení. Je porostlý buky. Jáma je samostatná a není součástí obvalového tahu.

## 9.1.3 Jámy zasypané kamením

Na prosečských horách přibližně jihozápadně od Proseče pod Křemešníkem jsem nalezla jámy, které byly zasypané kamením. Jámy se nachází v lese cca 750 m od silnice vedoucí z Putimova do Sázavy. Podle Čecha (1952) mají směr severozápad – jihovýchod a od této řady se táhne jednoduchá řada asi 9 jam ve směru severovýchod – jihozápad. Byly několik metrů hluboké. Na severovýchodním okraji lesa jsou zakončeny zašlou štolou, která je v současnosti zaplněna vodou.

## 9.1.4 Důl sv. Prokopa a středověké obvaly

Začátkem 20. století (v roce 1907) se vytvořila v Plzni soukromá kutací společnost v čele s podnikatelem Čestmírem Sutnarem. Tato společnost měla za úkol obnovit staré doly na zlato, stříbro, olovo a zinek v kutacím terénu mezi Pelhřimovem, Humpolcem a Jihlavou. Byly zahájeny obnovovací práce, ale k těžbě nedošlo.

Podle Litochleba (2001) v roce 1909 požádal Čestmír Sutnar o propůjčení 4 důlních měr Prokop I – IV o rozloze 180,464 $m^2$ v lese 850 m jihovýchodně od obce Proseč. V těchto místech probíhá rudní pásmo severoseverovýchodního směru s velkými pinkami a obvaly o délce 230 m. Podle Litochleba (2001) se jednání zúčastnili J. Urban (vrchní báňský komisař), V. Koudelka (vrchní inženýr), F. Oliva (báňský znalec), Kubín (chalupník z Putimova, majitel pozemku), aj. Dílo získalo název „Důl svatého Prokopa na zlato a stříbronosnou rudu olověnou v Proseči u Pelhřimova".

### 9.1.4.1 Důlní pole Prokop

V roce 1910 začalo těžařstvo razit v důlním poli Prokop 60 m dlouhou slednou štolu směrem k jihozápadu pod pásmo stařin. Podle Litochleba (2001) po naražení středověkých dobývek byly další práce zastaveny. Podle charakteru stařin a archivních údajů společnost zřejmě pracovala v místech, kde v letech 1534 – 1535 začal podnikat Hans Reuther.

Sledná štola v důlním poli Prokop se nachází po pravé straně na začátku lesa při cestě z Proseče ke Křemešníku. Ústí štoly je dodnes dobře patrné.

### 9.1.4.2 Středověké obvaly

Z morfologického hlediska je nejčastějším typem reliéfu obval. Středověké obvaly, nacházející se na strmém svahu nad štolou, začínají na kraji lesa za chatovými domky a pokračují většinou západním až jihozápadním směrem. Jámy jsou značně hluboké a znečistěné. Tvoří v prosečském lese výrazný obvalový tah.

Z celkového počtu prohlubní vyniká první obrovský obval v lese, přibližně 20 m vzdálený od přístupové lesní cesty vedoucí z Proseče ke Korcům. Je oválný o rozměrech 19 x 5 m, hluboký nejméně 3,5 m. Je mohutně porostlý stromy, zejména buky a smrky.

Západním směrem asi 3 m od prvního obvalu se vyskytuje oplocená pinka o rozměrech 16 x 10 m. Prohlubeň je značně znečištěna komunálním odpadem.

Jihozápadně se nachází menší nevýrazná jáma o průměru 2,5 m, je hluboká 0,5 m. Tato řada pokračuje další prohlubní, která má téměř kruhový tvar o rozměrech 17 x 16 m. Hloubku není možné zjistit vzhledem k hustým houštinám a dle mého odhadu dosahuje 5 m.

Poblíž tohoto obvalu se zachovaly západním až severozápadním směrem 3 jámy. Dvě prohlubně jsou kruhové o průměru 3m; 6 m a prostřední jamka se vyznačuje oválným půdorysem o rozměrech 6 x 3,5 m a hloubce 1,5 m.

Obvalový tah je ukončený mohutným a hlubokým dvojobvalem s oválným půdorysem o rozměrech 16,5 x 18 m a hloubce 7 m. Je znečistěn komunálním odpadem. Je porostlý smrky a buky (foto 2).



*Foto 2: Detailní pohled na východní stěnu dvojobvalu znečistěného komunálním odpadem - stav z roku 2005. Foto J. Puchner.*

## 9.1.5 Parková studánka a Ivaniny rybníčky

Je pojmenovaná po majiteli a z této studánky vtéká voda do Ivaniných rybníčků. Podle ústního sdělení má prý voda z této studánky lepší minerální složení než Stříbrná studánka.

Ivaniny rybníčky byly vyhlášeny přírodní rezervací v roce 1994. Třetí ze skupiny rybníků byl dlouhou dobu vypuštěný a zarostlý, nedávno však byl zrekonstruován a opět napuštěn. Tím byl obnoven původní ráz krajiny.

# 9.2 Sázava

Na území Sázavy leží vrchol Křemešník. Křemencový vrch je svojí výškou 765 m n.m. nejvyšší částí Křemešnické vrchoviny a zároveň celé západní části Českomoravské vrchoviny. Přes Českomoravskou vrchovinu vede hlavní evropské rozvodí mezi Černým a Severním mořem. Křemešnická vrchovina vyplňuje povrch většiny bývalého okresu Pelhřimova. V křemešnických lesích vyvěrají dva prameny.

## 9.2.1 Stříbrná studánka

Na kraji lesa po pravé straně cesty vedoucí z Korců do Proseče pod Křemešníkem se nachází Stříbrná studánka, ze které vytéká voda (obr. 3,4). Je hojně navštěvována pro svou mimořádně kvalitní vodu, která teče celoročně (foto 3). Podle Čecha (1952) se jedná o jámu. Za Stříbrnou studánkou se táhne jeden velký obvalový tah asi 90 m dlouhý. Po pravé straně tohoto tahu je menší obval, jehož délka je asi 7 m. Má měsíčkovitý tvar a hloubku přibližně 1 m.



*Foto 3: Stříbrná studánka. Foto V. Hvězdová.*

## 9.2.2 Periodický pramen

Periodický pramen se nachází přibližně 77 m níže severoseverozápadním směrem od vrcholu Křemešník. Je označován jako „Zázračná studánka" (obr. 5).

Studánka je pradávnou a nepochybnou příčinou vzniku poutního místa. Písemné zmínky o vlastním pramenu jsou již v letech 1763 a 1782.

Pramen vyvěrá periodicky obvykle okolo Vánoc a přestává téci v létě (červen, červenec). Někdy se objevuje i na podzim. Odchylky od normální doby výskytu pramene bývají spojovány s neblahými událostmi, např. válkami, záplavami nebo výskytem epidemií.

Pověst o léčivých a blahodárných účincích vody zesílila za třicetileté války. V dobách epidemie cholery v českých zemích uprostřed 19. století přišly pro „zázračnou" vodu desetitisíce lidí. Literatura uvádí, že se „zázračná" voda vozila na povozech do Hradce Králové, Kutné Hory a mnohem vzdálenějších míst.

Chemickou analýzou bylo zjištěno, že voda je velice čistá, chudá na minerály, slabě radioaktivní a obsahuje nepatrné množství stříbra. Tím se vysvětluje, že uchována v lahvích se po dlouhou dobu nekazí.

Za kapličkou stojící nad pramenem je možné nalézt sklepní chodbu, která dříve sloužila jako obydlí poustevníkovi (foto 4).

Pramen nikdy nezamrzá a je zřejmě spojen s pramenem na protější straně kopce - studánka „U Buku". Druhý periodický pramen se nachází severovýchodně od kapličky, která je postavena nad pramenem. Na pramen je možné narazit při cestě z Křemešníku do Stříteže.

Oba prameny leží v křemešnickém lese a v okolí nejsou obvaly nebo jámy po starém dolování, takže souvislost periodických pramenů se starými doly je nepravděpodobná.

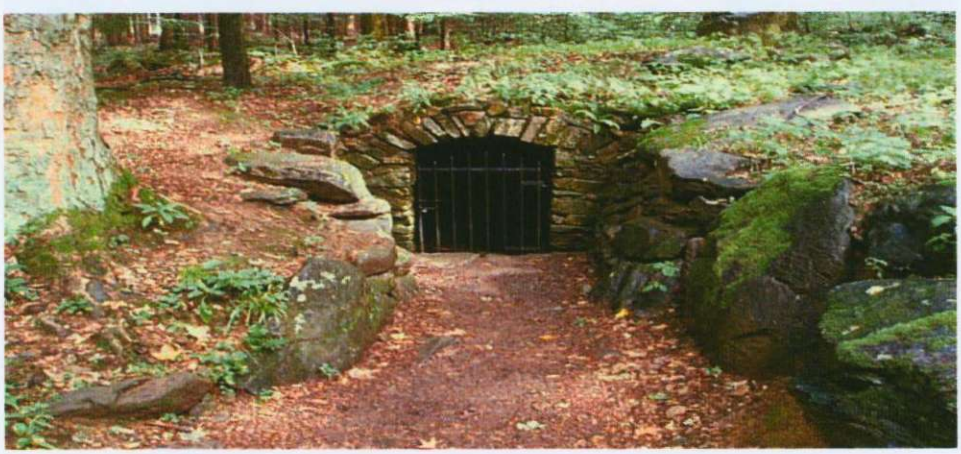


*Foto 4: Sklepní chodba sloužící jako obydlí poustevníkovi. Foto V. Hvězdová.*

## 9.2.3 Zbytky křemešnického dolování

Asi 300 m od Stříbrné studánky v Kokšově lese se zachovaly zbytky křemešnického dolování. Dnes je vlastníkem Kokšova lesu pan Koubek, tudíž v současnosti nese název Koubkův les. Koubkův les má rozsáhlé stopy po starých hornických dílech. Jihozápadně od Stříbrné studánky se táhne ve směru jihozápad – severovýchod obvalový tah. Řada je dlouhá přibližně 180 m a čítá 7 jam (foto 5).

Nejhlubší prohlubeň, má kruhový půdorys o průměru 10 m a hloubku 6 m, je na jihozápadním konci této řady. Směrem k severovýchodu mají jámy menší hloubku i velikost. Jednotlivé následující obvaly jsou většinou nepravidelného půdorysu, dosahují délky 2 – 8 m a šířky 1 – 9 m. Po obvodu nebo uvnitř prohlubní je smrkový porost. Tento obvalový tah je zakončen skupinou 4 spojených obvalů, mající délku 30 m. Po obvodě je pravidelně porostlý smrky.

Souběžně s tímto tahem probíhá severozápadním směrem odtud další tah stejného směru. Tah začíná jámou, která má nepravidelný půdorys o rozměrech 5 x 4 m, je hluboká 3,5 m. Od ní se táhnou 2 obvaly, které se vyznačují kruhovým půdorysem o průměru 4 a 6 m. Po obvodu jsou řídce porostlé stromy (buky a smrky).

V Koubkově lese lze dále sledovat řadu stop v podobě obvalů menších rozměrů. Čtyři soliterní jámy se nacházejí v bezprostřední blízkosti. Dvě mají protáhlý tvar. Zbývající dvě se vyznačují kruhovým půdorysem. Porost je smrkový. Prohlubně nejsou v terénu příliš výrazné. Jsou rozesety v Koubkově lese a vytváří obvalové pole.



*Foto 5: Pohled na 2 pinky obval. tahu nedaleko Stříbrné studánky. Foto Z. Hvězda.*

# 9.3 Důlní činnost v okolí Vyskytné

Dolování stříbra na Pelhřimovsku se datuje již od doby Přemyslovců. Největšího rozmachu dosáhla těžba rud ve 13. a 14. století před husitskými válkami.

Z této doby se dochovaly dokumenty o velkém přílivu německých horníků do českých osad. Takto byl založen Nový Rychnov, který je nedaleko od Vyskytné.

Vyskytné vynesly stříbrné doly statut městečka, ale roku 1454, tedy v 15. století, není už městem, nýbrž obyčejnou vsí.

Východně od Pelhřimova leží Vyskytná, kde se dochovala řada míst se stopami starého dolování. V katastru vyskytenském se dolovalo směrem k Novému Rychnovu a Jankovu, ale i jihozápadně od Vyskytné v lese „Království" (lesní trať „V Bojištích") a západně od Vyskytné směrem k Branišovu.

Vyskytná je rozsahem výskytu starých důlních děl nejvýznamnější lokalitou. Jednotlivé obvaly zde dosahují velkých velikostí a obvalové tahy největších délkových rozměrů.

## 9.3.1 Dolování v jankovském lese

Podle Čecha (1952) se zachovaly zbytky přerušované řady, čítající přibližně 17 poměrně mělkých jam s obvaly ve směru jihojihozápadním a pak se řada stáčí severovýchodním až jihozápadním směrem a končí nepatrnými zbytky jam u Janovského potoka, v lese jihovýchodně od Vyskytné po obou stranách cesty, která vede z Vyskytné do Jankova.

Z mého terénního výzkumu vyplývá, že řada těchto jam byla zarovnána, nebo zničena zemědělskými opatřeními (melioracemi). Já jsem po dlouhém úsilí nalezla pouze 3 jámy, které jsou v současné době ještě zachovány.

Jihovýchodně od Vyskytné směrem k Jankovu ve smrkovém lese jsem nalezla nejrozšířenější formu antropogenního reliéfu, kterou je obval. Prohlubně v janovském lese tvoří krátký obvalový tah, který je situován jihozápadním směrem od lesní přístupové cesty.

Obval, začínající krátkou řadu, je vzdálen přibližně 40 m od lesní přístupové cesty. Je

kruhový o průměru 5 m a dosahuje hloubky 2,5 m.

Severovýchodně odtud se nachází další 2 prohlubně, které na sebe přímo navazují (foto 6). Vyznačují se nepravidelným půdorysem o rozměrech 8 x 4 m. Hloubka se pohybuje okolo 2 m. Po obvodu jsou porostlé smrky.



*Foto 6: Dvojobval v jankovském lese. Foto V. Hvězdová.*

## 9.3.2 Dolování v lese „Království"

Podle Čecha (1952) v lese „Království" (v lesní trati „V Bojištích"), kde silnice z Vyskytné do Sázavy vstupuje do lesa, je řada jam i několik metrů hlubokých směru jihozápadního až západního směru. Kolmo k řadě na obou jejích koncích jsou řady jam pravděpodobně zbytky propadlých štol odvoňovacích; nejníže položené jsou naplněny vodou (Čech, 1952).

Stopy starého kutání jsou v lese „Království" jihozápadně od vsi Vyskytné. Po pravé straně vozové silnice vedoucí z Vyskytné do Sázavy se zachovaly obvaly. Nejbližší prohlubeň, vzdálená přibližně 7 m od vozové silnice, se vyznačuje kruhovým půdorysem. Není v terénu příliš morfologicky výrazná. Od ní pokračuje řada 18 jam západním směrem.

Následující 2 obvaly nejsou od sebe odděleny a vytváří dvojobval. Jsou podlouhlé, dosahují délky 12 m a šířky 4 m. Hloubka je přibližně 2 m. Po obvodu jsou porostlé smrky.

Za tímto dvojobvalem pokračuje západním směrem krátký obvalový tah, který je tvořen 3 obvaly (foto 7). Má nepravidelný půdorys o rozměrech 8 x 5 m. Hloubka je přibližně 1,8 m. Po obvodu je pravidelně porostlý smrky. Na dně obvalového tahu je kapradinový porost.

Na tento krátký obvalový tah navazuje skupina 5 soliterních prohlubní. Patří mezi menší tvary antropogenního reliéfu. Jsou většinou kruhové o průměru 2 – 5 m, dosahují hloubky 1 – 3 m. Dno obvalů je zasypáno kamením.

Řada jam pokračuje opět krátkým obvalovým tahem, který čítá 4 spojené obvaly. Je ve smrkovém lese dosti výrazný. Jámy mají nepravidelný půdorys, dosahují délky 5 – 6 m a šířky 3 – 4 m. Hluboké jsou přibližně 3 m, z nichž poslední dosahuje 4 m. Na jižní straně jsou porostlé mechem.

Na tento výrazný obvalový tah navazuje skupinka 6 nevýrazných jam. Jsou to většinou kruhové prohlubně o průměru 3 - 4 m, jedna z prohlubní má nepravidelný půdorys o rozměrech 6 x 4 m. Po obvodu jsou porostlé smrky.

Poslední 3 obvaly této skupiny jsou malé, v terénu morfologicky nevýrazné. Jsou pravděpodobně končící zbytky této řady jam.

Kolmo k této dlouhé řadě jam na obou jejích koncích je po jedné jámě. Možná se jedná o jámy, které jsou pravděpodobně zbytky propadlých odvodňovacích štol.

Místa starého kutání lze vysledovat i po levé straně vozové silnice vedoucí

z Vyskytné do Sázavy. Východně od silnice se nachází obvalový tah směru východního, který čítá 6 větších jam.

První obval, začínající řadu jam, je vzdálen přibližně 50 m od vozové silnice. Vyznačuje se nepravidelným půdorysem o rozměrech 5 x 4 m. Hloubka je cca 2,5 m. Na dně obvalu jsou větve ze stromů. Po obvodu je mírně porostlý smrky.

Na tento obval navazují 2 jámy, které jsou spojené. Na dně jsou větve ze stromů. Po obvodu jsou lemované 3 velkými a silnými smrky.

Řada jam je zakončena 3 jednotlivými výraznými obvaly. Jeden se vyznačuje kruhovým půdorysem o rozměru 5 m. Hloubka je cca 4 m. Na dně jsou větve ze stromů. Na východní obvodové straně jsou smrky. Zbylé dva jsou podlouhlé, dosahují délky 5 a 10 m a šířky 4 a 8 m.

Všechny popsané obvaly, s výjimkou 2 prohlubní stojící kolmo k řadě jam (pravděpodobně zbytky po odvodňovací štole), tvoří souvislý obvalový tah, který je lokalizován ve smrkovém lese po obou stranách silnice vedoucí z Vyskytné do Sázavy. Skupina obvalů v lese „Království" se táhne západním směrem přes les, pinky přetínají silnici vedoucí z Vyskytné do Sázavy a pokračují dále ještě asi 200 m. Celkový počet obvalů na této lokalitě dosahuje počtu 27.



*Foto 7: Pozůstatky kutacích prací v lese „Království". Foto V. Hvězdová.*

## 9.3.3 Dolování mezi Vyskytnou a Branišovem

Stopy starého kutání jsou západně od Vyskytné směrem k Branišovu v lese, kde se dochovala dlouhá řada jam. Jámy jsou různě velké a po obvodu jsou porostlé stromy (nejčastěji modříny, břízami a lískami). Obvaly opět tvoří souvislý obvalový tah, který je dlouhý přibližně 350 m a táhne se od Branišova severovýchodním směrem k Vyskytné.

První 2 obvaly, začínající řadu, jsou spojené a mají nepravidelný půdorys o rozměrech 5 x 6 m (foto 8). Jejich hloubka je přibližně 2,5 m. Na dně prohlubní je bylinný porost.



*Foto 8: Pohled na vegetací zarostlé obvaly. Foto V. Hvězdová.*

Východně odtud se nachází 2 menší morfologicky nevýrazné jámy. Jedna z nich má kruhový půdorys o průměru 4 m a hloubce 1,5 m. Po obvodu je porostlá modříny a uvnitř vyrůstá jeden buk. Druhá se vyznačuje nepravidelným půdorysem o rozměrech 3 x 4 m a hloubce 1,5 m. Po obvodu je porostlá také modříny. Dno této prohlubně je zarostlé houštím.

Řada pokračuje 5 m hlubokou jámou, která je morfologicky výrazná v terénu a je považována za největší obval této skupiny. Má nepravidelný půdorys o rozměrech 18 x 8 m. Uvnitř prohlubně vyrůstají javory a po obvodu je porostlá smrky a 2 břízami.

Poblíž 5 m hluboké jámy se zachovala malá prohlubeň o průměru 3 m. Tento obval patří mezi ty menší v obvalové řadě. Uvnitř vyrůstá mladý javor.

Následující prohlubeň je 4 m hluboká a má nepravidelný půdorys o rozměrech 8 x 5 m. Po obvodu je porostlá 3 břízami a 4 smrky.

Dále lze vysledovat řadu stop v podobě tří jam menších rozměrů. Jámy jsou většinou podlouhlé, dosahují délky 3; 3,5; 4 m a šířky 4; 4; 6 m. Po obvodu jsou porostlé lískami, buky a břízami. Na dně posledního obvalu jsou větve ze stromů a plechová nádoba.

Dále řada pokračuje dalšími 2 obvaly, které jsou opět morfologický výrazné. Mají nepravidelný půdorys o rozměrech 6 x 12 m a 8 x 12 m. Jsou hustě porostlé břízami a lískami.

Východním směrem asi 10 m od nich se vyskytuje 5 menších jamek, které mají kruhový půdorys o průměru 3 – 5 m. Po obvodu jsou porostlé stromy (břízy, lísky, smrky).

## 9.3.4 Dolování mezi Vyskytnou a Novým Rychnovem

Řady důlních jam sledují přesně směr rudních žil. Velmi často jsou řady zdvojené, dokonce se vyskytují i tři řady jam vedle sebe, jindy se vedle tahů obvalů vyskytuje po obou stranách několik menších jamek. Tyto projevy svědčí zřejmě o hledání paralelních žil. Tahy obvalů probíhají nejčastěji ve směru jihozápad – severovýchod nebo severoseverovýchod – jihojihozápad. Nejméně se vyskytuje směr západ – východ a sever – jih.

### 9.3.4.1 Dolování „U Vackova lesa"

Severozápadně od Nového Rychnova směrem k Vyskytné se zachovala dvojitá řada jam jihozápadního směru a jedna řada severozápadního směru. Jámy jsou, asi 330 m západně od samoty „U Vackova lesa" („U Kováře"), ve smíšeném lese.

Zbytky důlních prací začínají při vstupu do lesa. Jsou zde 2 nálevkovité prohlubně o průměru 5 m a hloubce 2 m. Obvaly jsou od sebe vzdáleny asi 5 m a jsou situovány západně od samoty „U Kováře". Vyznačují se hustým porostem (smrky, modříny, buky, ostružiník maliník a kapradiny).

Po 50 m od těchto jam jsou rozsáhlejší zbytky po dolování. Západním směrem asi 50 m od nálevkovitých prohlubní se nachází nepříliš výrazný obval, který má velmi malé rozměry. Má nepravidelný půdorys a je hustě porostlý po obvodu mladými smrky.

Od této jámy se táhnou další mnohem výraznější pinky v řadě, které mají jihozápadní směr. Pravým směrem od nepříliš výrazného obvalu se táhne řada čítající 14 jam, které jsou zčásti zaházené větvemi ze stromů. Hloubka se pohybuje od 1 m až po 4 m. Jámy jsou hustě porostlé smrčky, některé na svém obvodu mají vzrostlé buky. Jsou většinou nepřípustné pro svůj hustý porost.

Pokračování této řady je jižním směrem od nepříliš výrazného obvalu. Byly zde napočítány 2 obvalové tahy a 6 obvalů. Jámy jsou morfologicky v terénu výrazné.

Oba obvalové tahy jsou tvořeny 4 obvaly, které jsou v bezprostřední blízkosti, mají délku 25 – 30 m, hloubka se pohybuje od 1,8 do 4 m (foto 9). Po obvodu jsou porostlé smrky a buky.

Ostatní obvaly jsou soliterní. Mají většinou kruhový půdorys o rozměrech 2 – 4 m. Hloubka dosahuje nejvíce 1 m.

Na jižním konci této řady se táhne severozápadním směrem řada 3 obvalů. Prohlubně se vyznačují kruhovým půdorysem o průměru asi 5 m, hloubka je 1,5 m. Porost prohlubní – kapradiny, smrky a buky.

Rovnoběžně s touto velmi dlouhou řadou byla mnou nalezena řada, která čítá pouze 3 obvaly. Jámy jsou hustě porostlé smrky a mají nepravidelné půdorysy.



*Foto 9: Pohled na jeden z obvalových tahů. Foto V. Hvězdová.*

### 9.3.4.2 Dolování v lese „Štětinka“

Rozsáhlé zbytky starých prací jsou v lese „Štětinka“ na území Vyskytné. Byly zjištěny 2 řady. Kratší řada jam, čítající 11 obvalů, začíná na začátku lesa a pokračuje jižním až jihozápadním směrem, pak se obvalový tah stáčí jihovýchodním směrem.

Jámy jižního až jihozápadního směru se vyznačují kruhovým půdorysem o rozměrech 3; 5; 6 až 8 m. Hloubka kolísá od 0,5 m až do 5 m. Obvaly jsou nejčastěji porostlé smrky, buky a jeřáby. Menší porost tvoří ostružiník maliník, borůvčí a kapradí.

Pinky převážně jihovýchodního směru mají kruhový nebo oválný půdorys. Hloubka dosahuje u některých 0,5 m, u jiných více než 1m. Tyto jámy mají podobný porost jako obvaly jižního až jihozápadního směru. Celkově se jedná o skupinu obvalů uspořádaných do obvalového tahu.

Druhá delší řada čítá více než 31 jam. Od začátku lesa ve směru jižním až jihozápadním lze vysledovat řadu obvalů až 10 m hlubokých po bývalých šachtách. Zpočátku jsou jámy většinou v řadách po dvou, třech, čtyřech za sebou.

Významnou řadu zahajuje trojobval, který zahrnuje 3 velké obvaly (foto 10). Půdorys je nepravidelného tvaru o rozměrech 25 x 3,5 m. Porost je převážně bukový a jejich hloubka je 3,5 m.



*Foto 10: Pohled na část trojobvalu. Foto V. Hvězdová.*

Další obvaly lemují okraj lesa a v linii pokračují smíšeným lesem jižním směrem. Jedná se o prohlubně, které mají nepravidelný půdorys a některé dosahují hloubky až 7 m (foto 11). Pinky mají bukový, smrkový, břízový a lískový porost. Na dně nálevkovitých obvalů vyrůstá ostružiník maliník a kapradí.



*Foto 11: Detailní pohled na dno jedné prohlubně. Foto V. Hvězdová.*

Za tímto souborem obvalů leží 4 jámy, které nejsou od sebe odděleny, tvoří krátký obvalový tah. Obvaly mají nepravidelný půdorys. Jsou porostlé smrky, břízami a na dně je kapradinový porost. Poslední jáma této skupinky je nejhlubší (1,5 m) a je téměř bez porostu.

Od tohoto obvalového tahu se táhnou pinky jižním směrem. Jsou od sebe více vzdáleny než předchozí obvaly. Průměr pinek je 3; 4; 5 m, hloubky 0,5; 1,5 až 3 m.

Skupina 31 obvalů se táhne na okraji lesa „Štětinka" jižním až jihozápadním a vytváří obvalový tah o délce 700 m.

V bezprostřední blízkosti se nachází 5 pinek. Největší z nich má kruhový tvar o průměru 10 m. Na dně prohlubně je padlý kmen stromu. Nejmenší z obvalů je pinka, která ukončuje kutání v lese „Štětinka". Půdorys obvalu je kruhový o průměru asi 2,5 m a dosahuje hloubky 0,5 m. Porost je řídký. Pinky tvoří obvalové pole, v okolním terénu velmi výrazné.

Podle Čecha (1952) pokračování řady obvalů v lese „Štětinka" je při polní cestě, která z tohoto lesa vede k silnici z Nového Rychnova do Vyskytné. Jednoduchá řada asi 19 jam, dnes většinou zarostlých, zaházených a nepřístupných, má délku asi 220 m a směr jihozápad – západ (Čech, 1952).

Také v poli východně od uvedené silnice zůstalo jen 6 jam na kraji lesa k samotě „U Borovinských" ( „U Matějků"). Dnes jsou již zarovnané.

# 10. Mineralogická charakteristika polymetalického zrudnění z Vyskytné u Pelhřimova

## 10.1 Makroskopický popis rudních vzorků

Haldový materiál v zářezu silnice na úbočí Hadího vrchu je tvořen převážně navětralými a limonitizovanými úlomky migmatitizovaných biotitických pararul, zčásti v různém stupni postižených drcením, mylonitizací a hydrotermální alterací (Litochleb, Pavlíček, 1981). Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) výplň tektonických poruch tvořil kromě křemenné a křemen – karbonátové žiloviny se sulfidy tektonický jíl a šedozelené mylonitizované horniny s výrazným rýhováním ohlazových ploch. Zrudnění se vyskytuje v úlomcích žiloviny.

Podle typických minerálů polymetalického zrudnění je ve Vyskytné vyčleněno sedm typů mineralizace:

- mineralizace typu křemenná žilovina (šedá, drobnozrnná) s vtroušenými sulfidy (galenit, hnědý sfalerit, pyrit, chalkopyrit, arzenopyrit) a tetraedritem ve formě zrn a agregátů do velikosti 0,5 cm. Šedá drobnozrnná křemenná žilovina bývá žilkovitě proniknutá mladším šedobílým hruběji zrnitým, místy drúzovitým křemenem. Sulfidy jsou vtroušené i v okolní prokřemenělé pararule (Litochleb, Pavlíček, 1981).

- mineralizace typu křemen (bílý až šedobílý masívní, místy drobně drúzovitý) uzavírá ostrohranné úlomky staršího sulfidického zrudnění (brekciovitá textura). V sulfidickém zrudnění převládá kataklasticky porušený pyrit, ve formě agregátů do velikosti několika centimetrů, s doprovodem mladších sulfidů bez tetraedritu.

- mineralizace typu karbonátová žilovina (šedohnědá drcená) je tvořena kalcitem, ankeritem a dolomitem. Bývá proniknuta nepravidelnou sítí drobných křemenných žilek s rozptýlenými sulfidy. Z rudních minerálů převládá pyrit a galenit ve formě až 1 cm velkých hrubozrnných shluků zrn. Galenit bývá často v asociaci se zrnky tetraedritu.

Karbonáty včetně zrudněných křemenných žilek a zrnitých agregátů sulfidů jsou proniknuty systémem subpararelních žilek mladšího bílého křemene do mocnosti 0,3 – 0,4

cm (Litochleb, Pavlíček, 1981). Na povrchu karbonátové žiloviny je černohnědá až rezavě hnědá zvětrávací kůra voštinovitého charakteru.

- podle Litochleba a Pavlíčka (1981) je tento typ mineralizace tvořen 10 cm velkými agregáty masivního kataklasticky porušeného pyrit – pyrhotinového zrudnění charakteru tzv. „litých rud" s několika cm velkými uzavřenými úlomky rezavě hnědých alterovaných pararul a lokálním vývojem drúzovitých dutinek s krystalky pyritu se stupňovitými plochami. V drobných trhlinách se nachází mladší křemen s polymetalickým zrudněním. Občas se tu vyskytuje supergenní minerál markazit.

- mineralizace typu křemenná žilovina s úlomky sericitizovaných pararul. Z rudních minerálů jsou přítomny až 2 cm velké zrnité shluky pyritu a vzácně i arzenopyritu.

- další typ mineralizace je zastoupen drúzovitými křemennými žilkami 1 – 2 cm mocnými, které se vyskytují v tmavě zelené mylonitizované hornině s ohlazy a anizometrickými agregáty zrnitého chalkopyritu o velikosti 1 cm.

- mineralizace typu hřebenovitého křemene s drúzovitými dutinami v pararulách neobsahuje zrudnění. Křemen vytváří dobře omezené, ale různoměrně vyvinuté krystaly, které bývají hypopararelně srostlé (Litochleb, Pavlíček, 1981). Jejich stupňovité plošky jsou pokryté rezavě hnědými povlaky Fe – oxidů.

V haldovém materiálu byl nalezen sekundární minerál pyromorfit. V dutinách křemene se vyskytuje ve formě až 1 cm velkých shluků tmavě zelených krystalků do velikosti 5 mm nebo v podobě drobných jehličkovitých krystalků na puklinách šedobílé křemenné žiloviny. Pyromorfit v ultrafialovém světle luminiskuje.

## 10.2 Rudně mikroskopické studium

Minerály prvních čtyř mineralizací, nalezené Litochlebem a Pavlíčkem (1981) při terénním výzkumu, byly podrobeny mineragrafickému studiu.

- Křemenná žilovina obsahuje z rudních minerálů galenit, sfalerit, pyrit, arzenopyrit, *chalkopyrit a tetraedrit. Arzenopyrit je považován za nejstarší rudní minerál.*

Pyrit se v křemeni vyskytuje ve formě rozptýlených zrn nebo vytváří zrnité agregáty spolu s mladším chalkopyritem nebo korodovanými zrny arzenopyritu.

Arzenopyrit tvoří drobná korodovaná zrna nebo lištovitě protažené krystaly, které jsou rozptýlené v křemeni. Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) nejčastěji srůstá s pyritem a

chalkopyritem.

Galenit vytváří zrna, která jsou opticky homogenní nebo mohou obsahovat laločnaté útvary mladšího chalkopyritu, tetraedritu a krystalky křemene, a agregáty společně s ostatními rudními minerály.

Sfalerit se nachází ve formě laločnatých zrn, která jsou opticky poměrně homogenní jen s ojedinělými inkluzemi sfaleritu. Sfalerit vykazuje tmavě žlutohnědé, místy až červenohnědé vnitřní reflexy (Litochleb, Pavlíček, 1981). Sfalerit je mladší než křemen, ale starší než chalkopyrit a galenit, které jej zatlačují.

Poměrně hojný chalkopyrit vytváří drobná zrnka, agregátky, žilky v křemeni, inkluze ve sfaleritu, galenitu a tetraedritu nebo pásky s agregátní stavbou (Litochleb, Pavlíček, 1981). Chalkopyrit srůstá s tetraedritem. Místy je zatlačován šedomodrým covellínem, který je sekundárním minerálem.

Tetraedrit vytváří až 0,5 cm velká laločnatá nebo světle šedá zrna se slabým zelenavým odstínem, těsně srůstající s galenitem a chalkopyritem, nebo lamelovité inkluze v galenitu. Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) jsou drobné izometrické inkluze někdy nahloučené v galenitu při jeho styku se sfaleritem. Tetraedrit je mladší než galenit a je zatlačován chalkopyritem až do laločnatých reliktů, uzavřených v chalkopyritu (Litochleb, Pavlíček, 1981). Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) od styku sfaleritu s galenitem dochází k selektivnímu zatlačování galenitu tetraedritem.

Posloupnost krystalizace studovaného typu zrudnění odpovídá řadě: šedý křemen I – pyrit, arzenopyrit – sfalerit – galenit – tetraedrit – chalkopyrit – drcení výplně – šedobílý drúzovitý křemen II (Litochleb, Pavlíček, 1981).

- V brekciovité křemenné žilovině se vyskytuje pyrit, arzenopyrit, sfalerit, galenit, chalkopyrit.

Silně kataklasticky porušené zrnité agregáty pyritu, žilkovitě proniknuté mladším křemenem, jsou spolu s ostatními doprovodnými sulfidy součástí rudních úlomků v brekciích (Litochleb, Pavlíček, 1981).

Galenit a sfalerit s hojnými inkluzemi chalkopyritu je mladší než pyrit. Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) arzenopyrit často srůstá s pyritem, díky srůstu má vyšší stupeň idiomorfie. Místy dochází k jejich intenzivnímu vzájemnému prorůstání. Arzenopyrit bývá často korodovaný.

Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) ve srovnání s předchozím typem zrudnění má sfalerit, vyskytující se na trhlinách pyritových agregátů, vyšší podíl neuspořádaných

okrouhlých nebo nepravidelných inkluzí chalkopyritu a idiomorfních zrn arzenopyritu.

Galenit srůstá se sfaleritem a zatlačuje jej. Pyrhotin a tetraedrit se v tomto typu zrudnění nevyskytují.

Posloupnost krystalizace odpovídá řadě: křemen I – pyrit, arzenopyrit – sfalerit – galenit - chalkopyrit – drcení výplně – křemen II (tmel rudních úlomků v brekcii) (Litochleb, Pavlíček, 1981).

- Křemen – karbonátová žilovina obsahuje z rudních minerálů: pyrit, galenit, arzenopyrit, sfalerit, chalkopyrit a vzácně i tetraedrit. Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) převládajícími minerály žiloviny jsou zrnité karbonáty – kalcit a ankerit – dolomit, kataklastické struktury. Nahnědlý až šedý karbonát ankerit – dolomitového typu vytváří shluky alotriomorfních zrn mezi idiomorfními zrny kalcitu (Litochleb, Pavlíček, 1981).

Karbonátová žilovina, která obsahuje shluky a drobná rozptýlená zrna sulfidů, je podrcená a proniknutá žilkami mladšího křemene.

Pyrit tvoří idiomorfní metakrysty, zatlačující karbonáty od trhlin vyhojených křemenem (velikost metakrystů do 0,06 mm), drobnozrnné agregáty a nepravidelné žilky (Litochleb, Pavlíček, 1981). Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) pyritové metakrysty jsou mladší než karbonáty a křemenné žilky, jimiž nejsou pronikány a nejeví známky katalázy.

V křemeni i karbonátech jsou drobná zrna arzenopyritu, která jsou rozptýlena v žilovině. Chalkopyrit vytváří agregáty nebo průběžné žilky v karbonátech. Pyrit se vyskytuje nejen ve formě metakrystů, ale také v podobě zrnitých rozpraskaných shluků, které jsou v centrální části zatlačovány mladším galenitem.

Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) galenit spolu se sfaleritem laločnatě proniká od okrajů zrn po trhlinách do pyritu. Zrnité pyrit – galenitové agregáty jsou lemovány drobnými zrnky arzenopyritu, vzácně i tetraedritu (Litochleb, Pavlíček, 1981).

Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) celkově lze pozorovat prostorovou vazbu sulfidů na silně drcené partie karbonátové žiloviny.

Minerální sukcese odpovídá řadě: kalcit – ankerit – dolomit – drcení výplně – křemen I – pyrit I, arzenopyrit – slabé drcení – sfalerit – galenit – tetraedrit, chalkopyrit – drcení – křemen II, pyrit II (Litochleb, Pavlíček, 1981).

- podle Litochleba a Pavlíčka (1981) masivní pyrit – pyrhotinové zrudnění s podřadným podílem chalkopyritu, sfaleritu, arzenopyritu a markazitu uzavírá úlomky okolních alterovaných pararul. Zrudnění bývá proniknuté mladšími žilkami s chalkopyritem a sfaleritem.

Pyrit je starší než pyrhotin, který jej obrůstá a zatlačuje. Pyrhotin společně s pyritem obsahuje lištovité korodované krystaly arzenopyritu. Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) pyrhotin uzavírá laločnaté agregáty mladšího chalkopyritu nebo je jím žilkovitě pronikán. Část pyritu je přeměněna v markazit, který je sekundárním minerálem polymetalického zrudnění.

Posloupnost krystalizace odpovídá řadě: arzenopyrit – pyrit – pyrhotin – drcení výplně – křemen – sfalerit – chalkopyrit (Litochleb, Pavlíček, 1981).

Vzhledem k rozdílům v textuře, struktuře a minerálním složení studovaných ukázek zrudnění z haldového materiálu a obtížím při řešení prostorového a časového vztahu jednotlivých popsaných typů zrudnění nelze zatím sestavit celkové schéma krystalizační posloupnosti této parageneze (Litochleb, Pavlíček, 1981). V polymetalickém zrudnění ve Vyskytné se uplatnily nejméně dvě generace křemene, z nichž mladší hřebenovitý a drúzovitý křemen II převládá, a karbonáty ve starší fázi vývoje mineralizace. Polymetalické zrudnění ve Vyskytné je tvořeno arzenopyritem, pyritem, galenitem, chalkopyritem, sfaleritem a přítomností jinde vzácným tetraedritem. Textury a struktury zrudnění ukazují na složitější charakter minerogeneze (vznik brekcií, uplatnění intermineralizační tektoniky, atd.) (Litochleb, Pavlíček, 1981).

Podle Litochleba a Pavlíčka (1981) je geneticky zajímavá křemen – karbonátová žilovina se sulfidy, kde jsou karbonáty relativně starší než sulfidy.

# 11. Slovníček méně známých pojmů

(upraveno podle J.F. Svobody a kol., 1960)

*agregát* – shluk mnoha krystalových jedinců

*akcesorické minerály* – nacházejí se v nepatrném množství

*alterace* – fyzikální nebo chemická změna horniny nebo minerálu

*aplit* – žilná hornina, příslušející složením k žule, je složená z křemene a živců

*apofýsa* – odžilek většího podpovrchového nebo hlubinného tělesa vyvřeliny, složený z horniny podobného složení jako ono hlavní těleso

*cordierit* – nerost, vyskytuje se v krystalických břidlicích

*dislokace* – vrstevní poruchy

*chloritizace* – pochody vedoucí k druhotnému vzniku chloritu na úkor různých minerálů, zejména biotitu, amfibolu

*idiomorfní krystal* – krystal omezený vlastními krystalovými plochami

*intruze* – vnikání magmatu do zemské kůry

*katakláza* – mechanické porušení horniny, které se projevuje deformací minerálních zrn

*krystalinikum* – geologické jednotky tvořené krystalickými břidlicemi a granitoidy

*kulm* – označení spodního karbonu

*lamprofyr* – tmavé žilné horniny náchylné k větrání, obsahují ortoklas a plagioklas

*metamorfóza* – přeměna horniny

*migmatit* – hornina vzniklá smíšením sedimentární a vyvřelé složky

*migmatitizace* – pochod, jímž vznikají migmatity

*mylonit* – tlakově drcené hornina

*mylonitizace* – pochod vedoucí ke vzniku mylonitů

*neogén* – mladší epocha třetihor

*obvaly též pinky* – nálevkovité prohlubně v hornických oblastech, vzniklé nejčastěji propadnutím a zavalením starých kutacích jam, šachtic a dobývek

*obvalové tahy* – obvaly jsou seřazeny v linie, sledující směr ložiska

*obvalová pole* – obvaly nepravidelně rozesety na určité ploše

*odval též halda* – místo, na které se ukládá hlušina, vyvezená z dolu při ražení průzkumných a těžebních hornických děl

*paleogén* – název starších třetihor

*paleozoikum* – prvohory

*parageneze* – společný výskyt minerálů, které jsou spolu geneticky spojeny

*paramorfózy* – krystalové tvary nerostů, jejichž původní hmota byla nahrazena jinou

*polymetalické ložiska* – ložiska, na nichž se vyskytují společně rudy několika kovů

*proterozoikum* – název pro dobu mezi prahorami a kambriem

*rekrystalizace* – metamorfní pochod, při kterém původní minerály mění pouze svůj tvar, orientaci a velikost, ne však své složení

*serpentizace* – přeměna některých tmavých minerálů na serpnetin

# 12. Závěr

V pelhřimovském rudním revíru jsou stále ještě dobře viditelné zbytky kdysi rozsáhlého dolování. Dolování neprobíhalo soustavně, ale díky nepříznivým historickým obdobím a neustálým potížím s přítokem podzemních vod bylo rozděleno do jednotlivých etap. I přesto že nejintenzivnější fáze byla poměrně krátká, začala v polovině 13. století a trvala do poloviny 14. století, dolovalo se zde s přestávkami v menší míře i nadále. Hlavně to bylo v 16. století a během první poloviny 20. století. Historie středověkého dolování je úsekem dějin města Pelhřimova, který je zdokumentován četnými archivními prameny i stále zachovanými pinkovými a obvalovými pásmy.

Ve své diplomové práci jsem se soustředila na významné lokality stříbronosného revíru. Snažila jsem se podat stručnou charakteristiku lokalit po stránce geologické, mineralogické a zároveň zobrazit poměry, které vládly při zakládání dolů, při jejich rozkvětu a úpadku.

U vybraných lokalit jsem provedla mapovou dokumentaci zanikajících povrchových pozůstatků po dolování. Nedílnou součástí mého terénního výzkumu bylo pořizování fotodokumentace montánních forem antropogenního reliéfu a jiných objektů majících vztah ke starému dolování. Rovněž jsem se pokusila přiblížit současný stav montánních tvarů, které vznikly lidskou činností.

K mé diplomové práci jsou přiloženy tři mapové přílohy (mapa 15, mapa 18, mapa 20), které zobrazují geografické umístění popisované oblasti a přehled starých hornických prací. Při popisu současného stavu jsem u některých lokalit uvedla i přístupové cesty, protože z vlastní zkušenosti vím, jak bylo někdy obtížné lokalitu najít.

Za stěžejní část své práce považuji ověření správnosti starších popisů některých lokalit a zkoumání aktuálního stavu. Pokusila jsem se čtenáři přiblížit pomocí fotografií také vzhled obvalů. Některé z obvalů byly porostlé vegetací, jiné zanesené komunálním odpadem či popadanými kmeny stromů. Několik pinek bylo hustě porostlých stromy a z hlediska bezpečnosti nebyly tudíž přístupné.

Závěrem lze konstatovat, že důlní činnost velice výrazně poznamenala Křemešník a jeho okolí. Pozůstatky dodnes poznamenávají tvář krajiny. V době největšího rozkvětu významně přispěla k rozvoji osidlování a vzniku měst.

# 13. Seznam použité literatury:

Bernard J.H., 1959: Mineralogie Československa. Academia, Praha. 396 s.

Bernard J.H., Rost R. a kol., 1992: Encyklopedický přehled minerálů. Academia, Praha. 704s.

Čech V., 1952: O starých dolech na stříbrnou rudu mezi Jihlavou a Pelhřimovem na Českomoravské vysočině. Sbor. St. geol. Úst. Čs. Republ. (Praha), Odd. geol.,19, 117-136.

Dobiáš J., 1954: Dějiny královského města Pelhřimova a jeho okolí. Díl III. 2. Doba reformační. Část II.2. (kap. XV. Stříbrné hory pelhřimovské. NČSAV ( Praha ), 719-761.

Dojavová M., Dedera L., 2001: Stříbrný vrch Křemešník. Kulturní zařízení města Pelhřimova.(Pelhřimov), 5-37.

Chábera S., a kol., 1985: Neživá příroda. Jihočeská vlastivěda, Řada A. Jihočeské nakladatelství, České Budějovice: 1-270.

Kodym O. ml., in Svoboda, 1964: Moldanubické metamorfity. In: Regionální geologie ČSSR. Díl I. Český masív. Academia, Praha. 47-64.

Kolektiv autorů., 2000: Pelhřimovsko ve druhém tisíciletí. Okresní úřad a muzeum (Pelhřimov), 6-159.

Kratochvíl J., 1923: Příspěvek k topografii a dějinám dolování v jihovýchodní části Čech. Knih. St. geol. Úst. Čs. Republ. (Praha), 7, 1-80.

Kratochvíl J., 1930: Pelhřimovsko po stránce petrografické, geologické a mineralogické. Vlastivěd. Sbor. čes. jihových. (Pelhřimov), 8, 49-52, 72-76, 88-93, 104-109, 117-124.

Litochleb J., 1978a: Z historie báňského podnikání v okolí Pelhřimova. Výběr z prací hist. klubu při Jihočes. Muz. (České Budějovice), 15, 232-233.

Litochleb J., 1979a: K mineralogii a ložiskovým poměrům pelhřimovského rudního revíru. In: Sbor. přísp. ke geol. výzk. jz. části Českomorav. vrchoviny. Jihočes. Muz. (České Budějovice), 65-79.

Litochleb J., Pavlíček V., 1981: Mineralogická charakteristika polymetalického zrudnění z Vyskytné u Pelhřimova. Sbor. Jihočes. Muz. (České Budějovice), Přír. Vědy, 21, 65-72.

Litochleb J., 1996: Pelhřimovský rudní revír. In: Sbor. semin. K dějinám hornictví a důlních prací na Vysočině, Stříbrná Jihlava 1995, Vyd. Muz.Vysočiny a Stát. okr. Archiv. Jihlava, 8-18.

Litochleb J., 2001: Pelhřimovský stříbronosný revír. Bull. min. – petrolog.odd. Nár. Muz. v Praze (Praha), 9, 102-121.

Litochleb J., 2001a: Po stopách dolování stříbra a zlata na Pelhřimovsku a Humpolecku. Exkurzní průvodce, Stříbrná Jihlava.Vyd. Muz. Vysočiny Jihlava, 1-15.

Pavlíček V., 1976: Revize hald branišovsko – dudínského revíru. Sbor. Jihočes. Muz. (České Budějovice), Přír. Vědy, 16, 151-152.

Razima S., 1958: Zeměpisný obraz pelhřimovského okresu. Přírodní poměry, Kraj. Úst. Pro další vzdělávání učitelů. (Jihlava), 31.

Svododa J., a kol., 1960: Naučný geologický slovník A – M. Academia, Praha. 700 s.

*Svoboda J., a kol., 1960: Naučný geologický slovník N – Ž. Academia, Praha. 827 s.*

Tauber O., 1989: Čeřínek – průvodce po naučné stezce. Jihlava. 59.

Toman A., a kol.,1989: Vlastivědný sborník Vysočiny (Jihlava), Odd. Věd přírodověd., IX, 240.

Vosáhlo J., 1999b: Přehled historie jihlavského hornictví. In: Sbor. Dolování stříbra a mincování v Jihlavě. Vyd. Muz. Vysočiny. Jihlava, 52-65.

http : // www.beta.mapy.cz

# 14. Přílohy, mapy, tabulky, fotografie

Příloha 1: Seznam obrazových příloh

Příloha 2: Seznam map

Příloha 3: Seznam tabulek

Příloha 4: Seznam v textu použitých fotografií

# Seznam obrazových příloh:

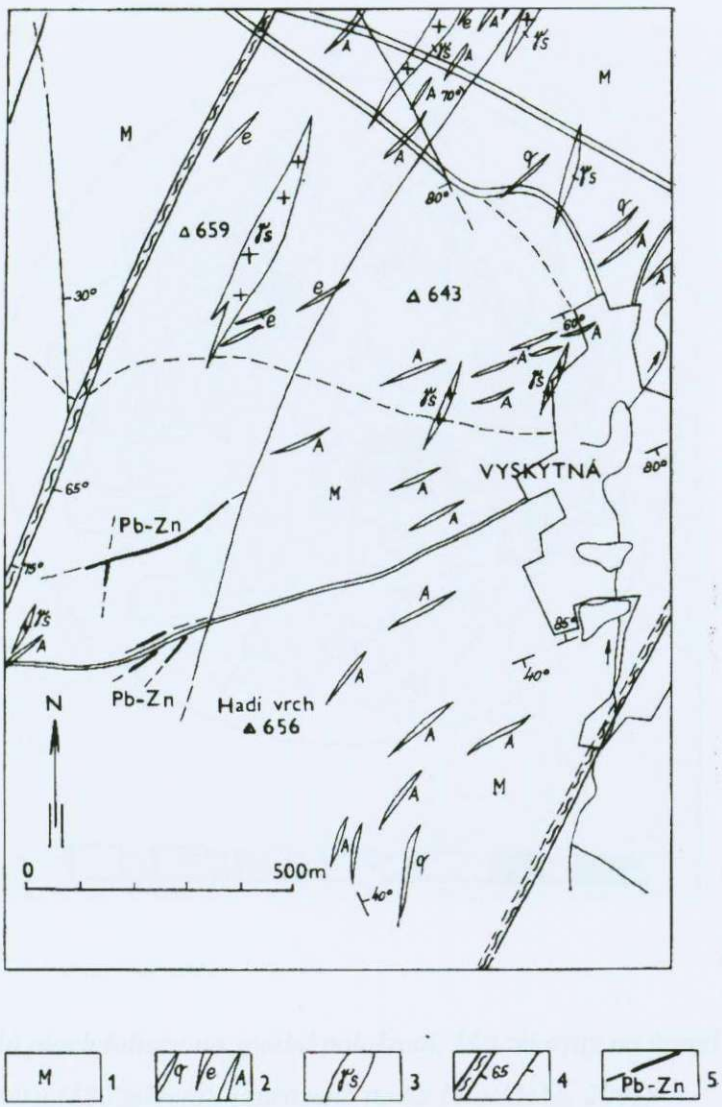
Obraz 1: Geologická situace polymetalických žil v okolí Vyskytné.

Obraz 2: Průmět pólů ploch foliace na spodní polokouli.

Obraz 3: Původní podoba „Stříbrné“ studánky.

Obraz 4: Stříbrná studánka pod hájovnou v Korcích pramení po celý rok.

Obraz 5: Periodický pramen nazývaná „zázračná“ nebo také „zlatá“ studánka u kapličky pod kostelem.




*Obr. 1: Geologická situace polymetalických žil v okolí Vyskytné.*
*(upraveno podle Litochleba, Pavlíčka, 1981)*

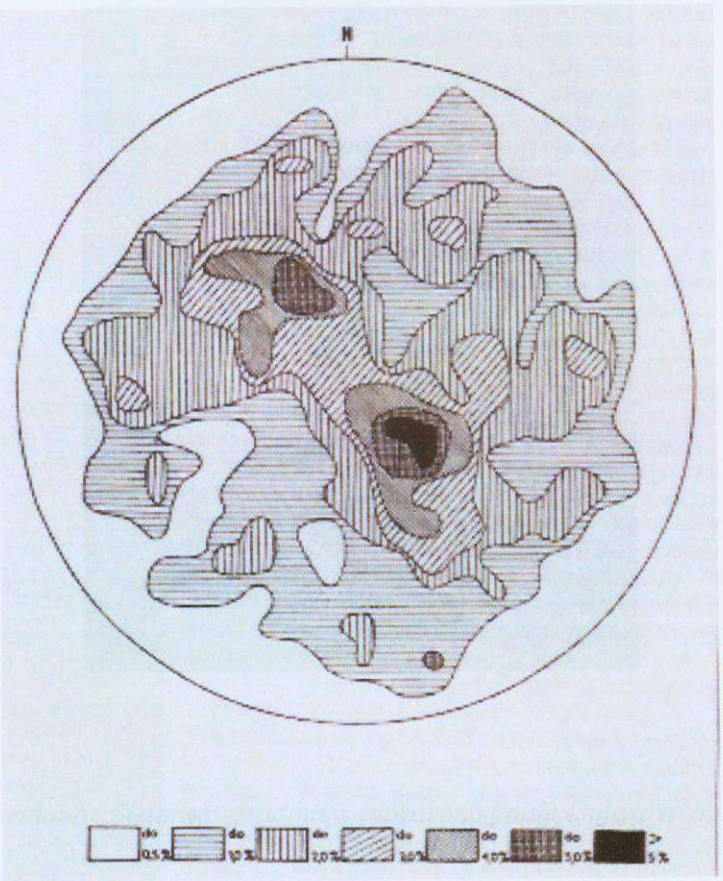
*1 – migmatitizované biotitické pararuly pestré série*

*2 – vložky kvarcitů (q), erlanů (e), amfibolitů (A)*

*3 – tělesa středně zrnitých dvojslídných žul*

*4 – tektonické zóny s mylonitizací*

*5 – obvalová a pinková pásma na polymetalických žilách*



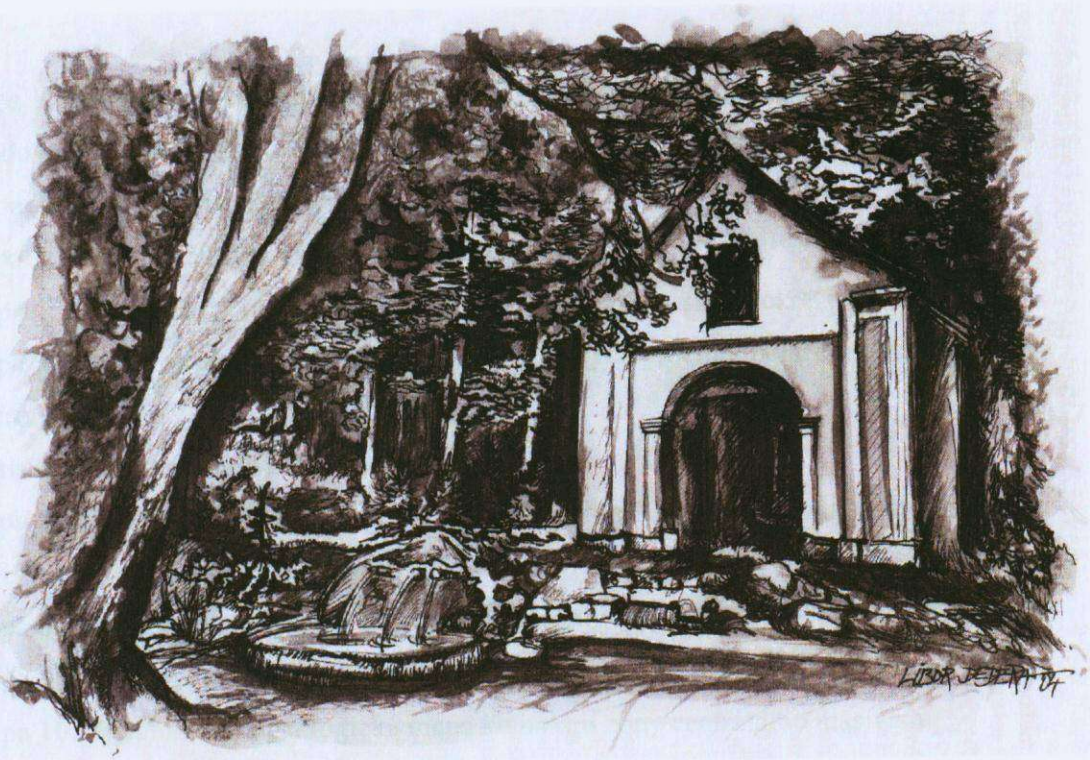

*Obr. 2: Průmět pólů ploch foliace na spodní polokouli. Metamorfity na území pelhřimovského revíru (380 měření). (upraveno podle Litochleba, 2001)*



*Obr. 3: Původní podoba „Stříbrné" studánky. (upraveno podle Dojavové a Dedery, 2001)*



*Obr. 4: Stříbrná studánka pod hájovnou v Korcích pramení po celý rok.*
*(upraveno podle Dojavové a Dedery, 2001)*



*Obr. 5: Periodický pramen nazývaný „zázračná" nebo také „zlatá" studánka u kapličky pod kostelem. (upraveno podle Dojavové a Dedery, 2001)*

# Seznam mapových příloh:

Mapa 1: Schématická mapka pelhřimovského rudního revíru s vyznačením nově revidovaných lokalit.

Mapa 2: Centrální část Českomoravské vrchoviny.

Mapa 3: Schéma pelhřimovského rudního revíru.

Mapa 4: Nejvýznamější kóty na území bývalého pelhřimovského okresu.

Mapa 5: Situace středověkých pinkových a obvalových pásem v pelhřimovském rudním revíru.

Mapa 6: Situace rudních pásem u Rohozné.

Mapa 7: Povrchová situace pinkových a obvalových pásem a průzkumných štol Prokop a Barbora severozápadně od Rohozné.

Mapa 8: Mapa průzkumné štoly Barbora u Rohozné.

Mapa 9: Mapa průzkumné štoly Prokop u Rohozné z let 1910 – 1912.

Mapa 10: Zjednodušená geologická mapa kontaktní zóny centrálního masívu a moldanubického krystalinika východně od Pelhřimova.

Mapa 11: Geologická pozice těles ultrabazických hornin u Čejkova.

Mapa 12: Přehledná mapa dolování v jihovýchodní části Čech.

Mapa 13: Hornické práce jihovýchodně od Pelhřimova.

Mapa 14: Mapa zájmového území (Putimov, Proseč pod Křemešníkem, Sázava).

Mapa 15: Mapa zájmového území autorkou revidovaných lokalit.

Mapa 16: Letecký snímek okolí Putimova, Proseče pod Křemešníkem a Sázavy.

Mapa 17: Mapa zájmového území (Vyskytná, Branišov, Sázava, Chaloupky, Jankov).

Mapa 18: Mapa zájmového území autorkou revidovaných lokalit.

Mapa 19: Letecký snímek okolí Vyskytné, Branišova, Sázavy, Chaloupek, Jankova.

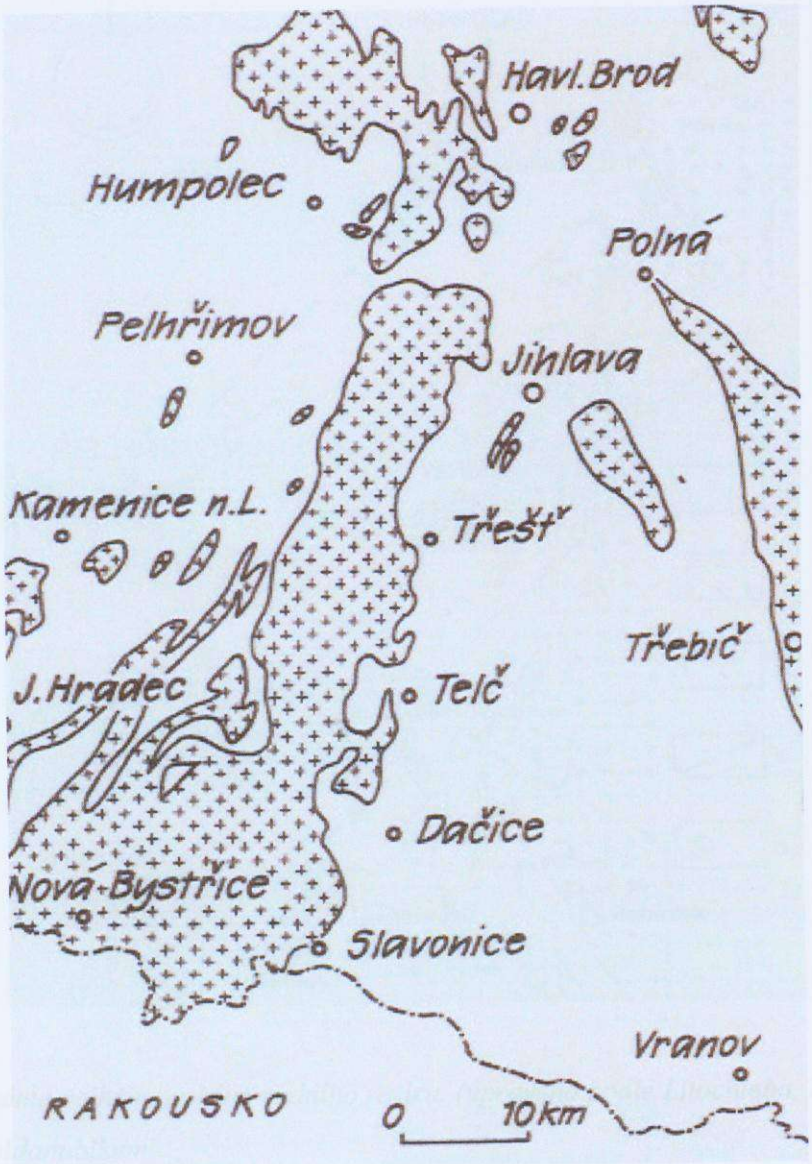
Mapa 20: O starých dolech na stříbrnou rudu mezi Jihlavou a Pelhřimovem na Českomoravské vysočině.




*Mapa 1: Schématická mapka pelhřimovského rudního revíru s vyznačením nově revidovaných lokalit. (upraveno podle Litochleba, 2001)*

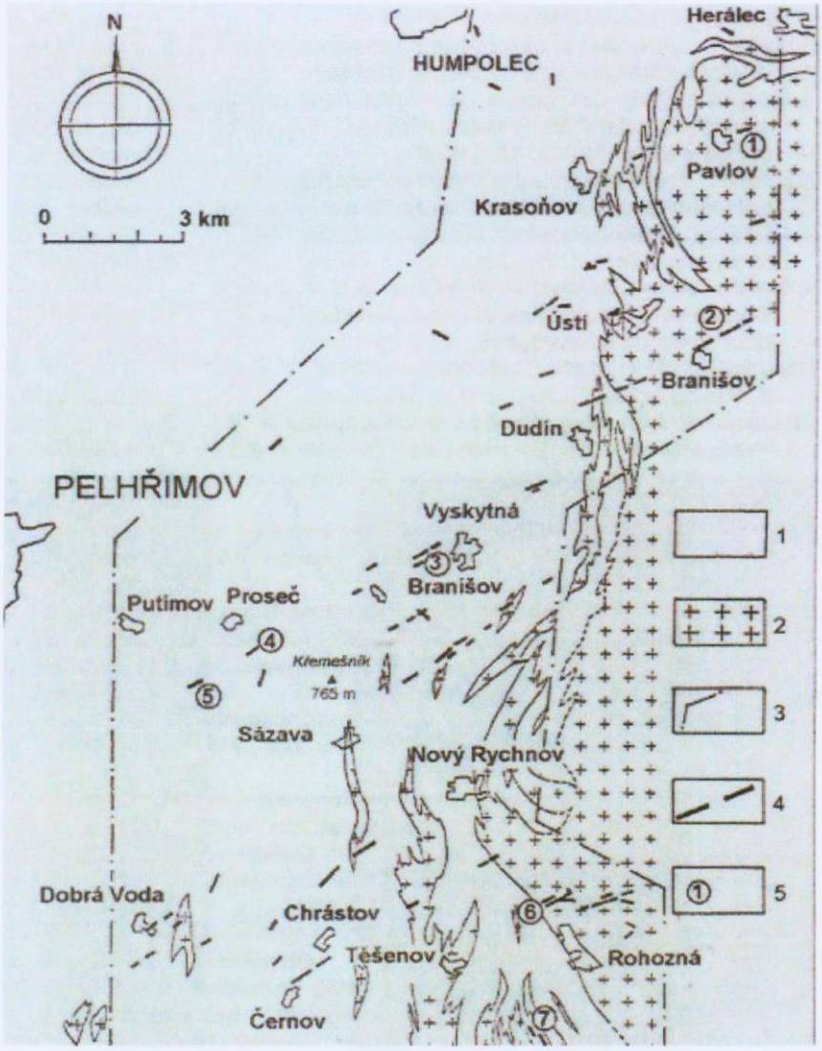
*1 – revidované lokality:*
*Pavlov (1), Dudín (2), Proseč pod Křemešníkem (3), Rohozná, osada Sedlíšťky (4), Rohozná, Nový Hamr (5), Horní Cerekev (6)*

*2 – žilná pásma pelhřimovského revíru*




*Mapa 2: Centrální část Českomoravské vrchoviny. (upraveno podle Tomana a kol., 1989)*

*Pozn.: masívy vyvřelých hornin jsou vyšrafovány, oblasti rulových hornin jsou neoznačeny (bílá plocha).*




*Mapa 3: Schéma pelhřimovského rudního revíru. (upraveno podle Litochleba, 2001)*

*1 – české moldanubikum*

*2 – centrální masív moldanubického plutonu*

*3 – kontura pelhřimovského revíru*

*4 – pásma Pb–Zn–Ag mineralizace*

*5 – rudní pásma ověřovaná důlními pracemi nebo vrty od konce 19. století :*

*(1) Pavlov – zmáhání štoly a šachty*

*(2) Branišov – vrty*

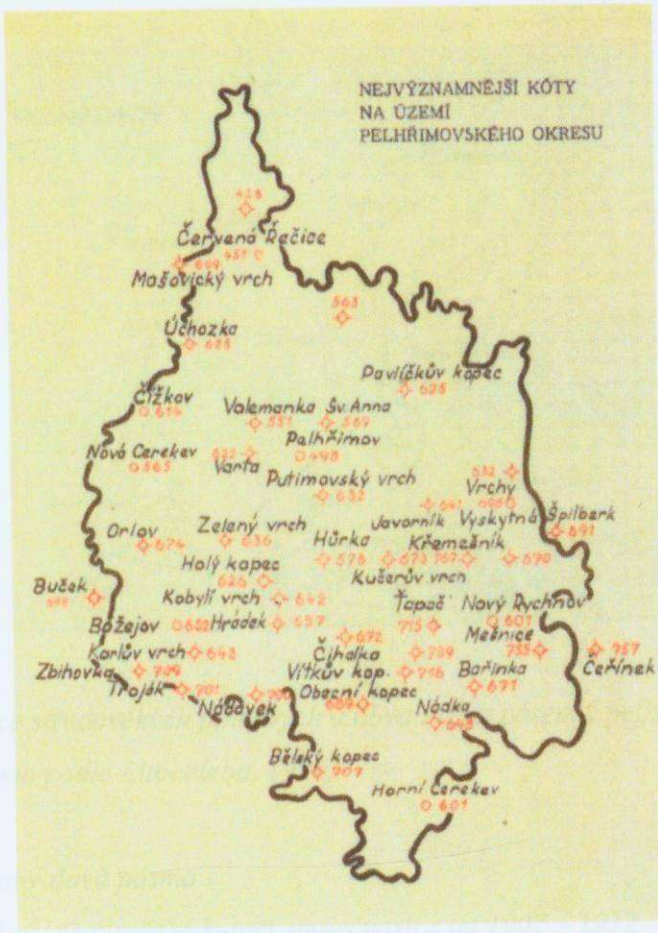
*(3) Vyskytná – průzkumná šachtice*

*(4) Proseč pod Křemešníkem – průzkumná štola*

*(5) Putimov – šachta Václav*

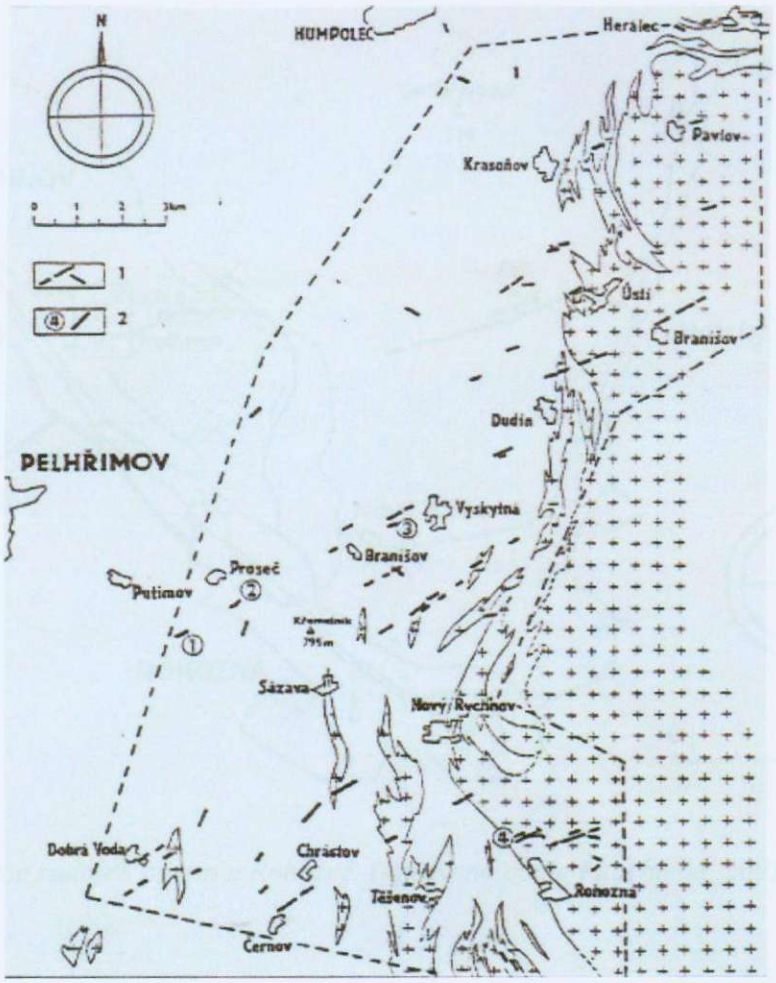
*(6) Rohozná – štola Prokop a Barbora*

*(7) Těšenov – Zadní pole – průzkumné rýhy, šachtice a vrty*




*Mapa 4: Nejvýznamější kóty na území bývalého pelhřimovského okresu.*

*(upraveno podle Razimy, 1958)*




*Mapa 5: Situace středověkých pinkových a obvalových pásem v pelhřimovském rudním revíru. (upraveno podle Litochleba, 1996)*

*1 – pinková a obvalová pásma*

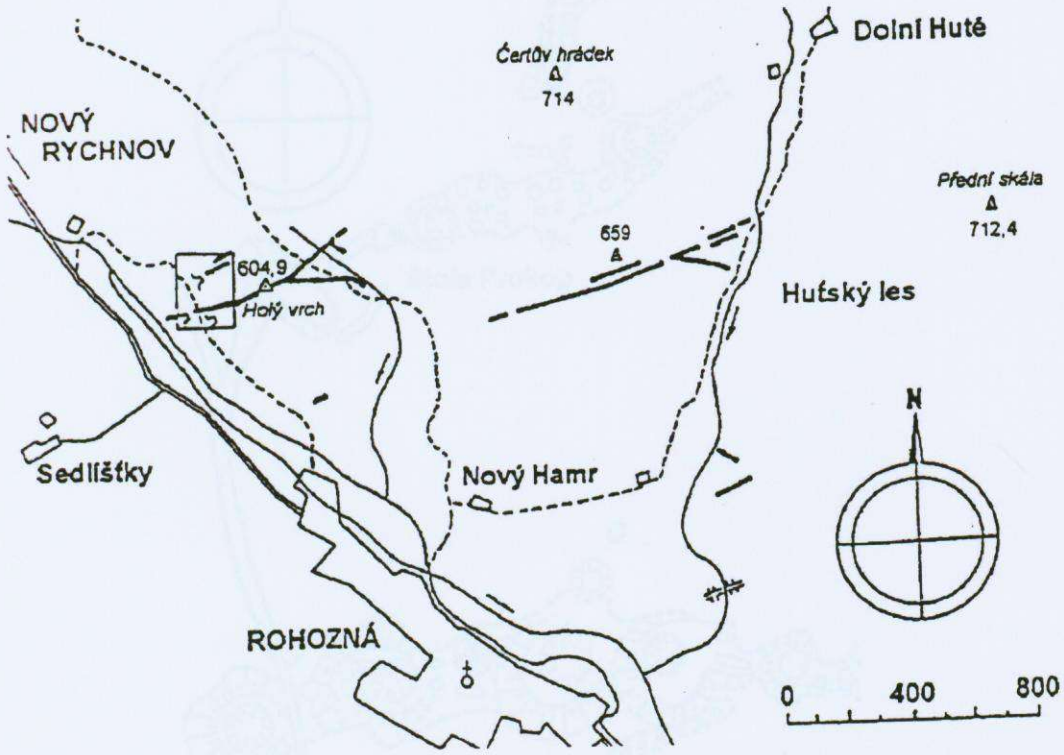
*2 – průzkumné práce plzeňské kutací společnosti z let 1907 – 1912*

*(1) důlní míry Václav I – IV s dolem Václav*

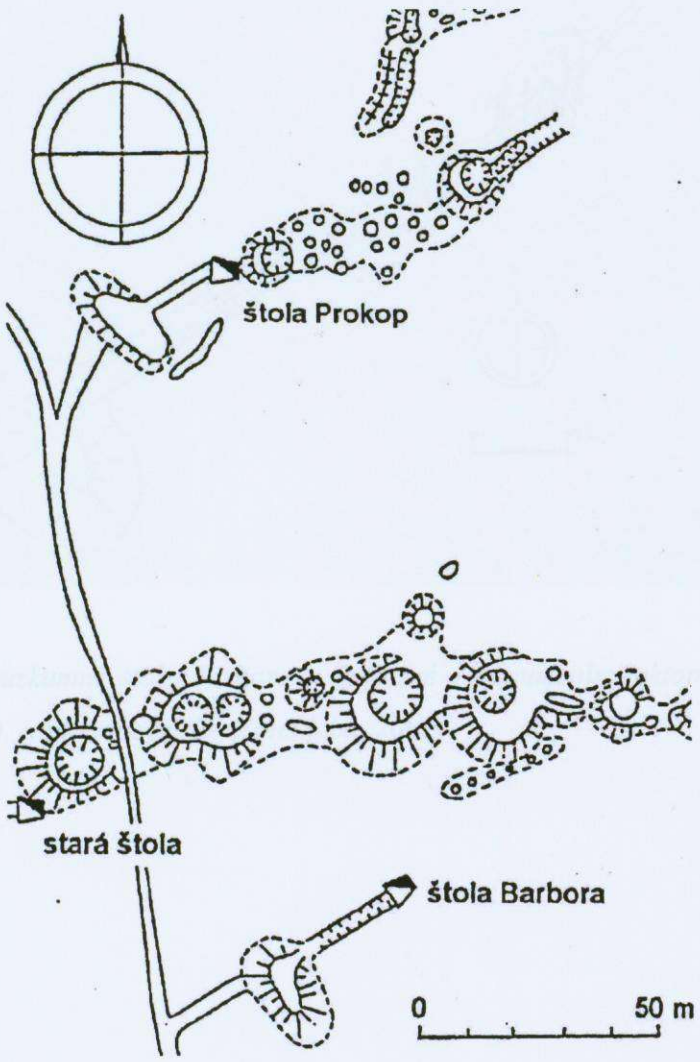
*(2) důlní míry Prokop I – IV se štolou*

*(3) kutací šachtice u Vyskytné*

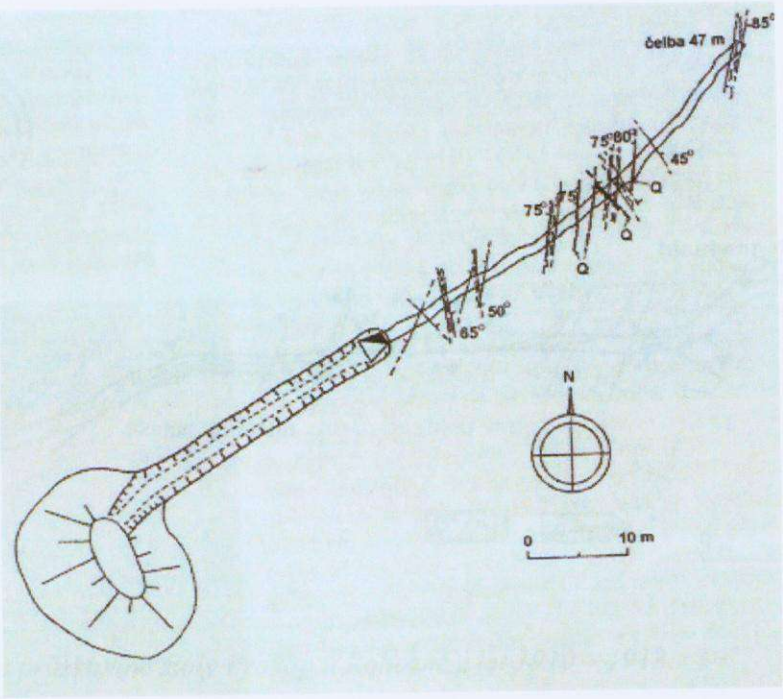
*(4) štoly Barbora a Prokop u Rohozné*



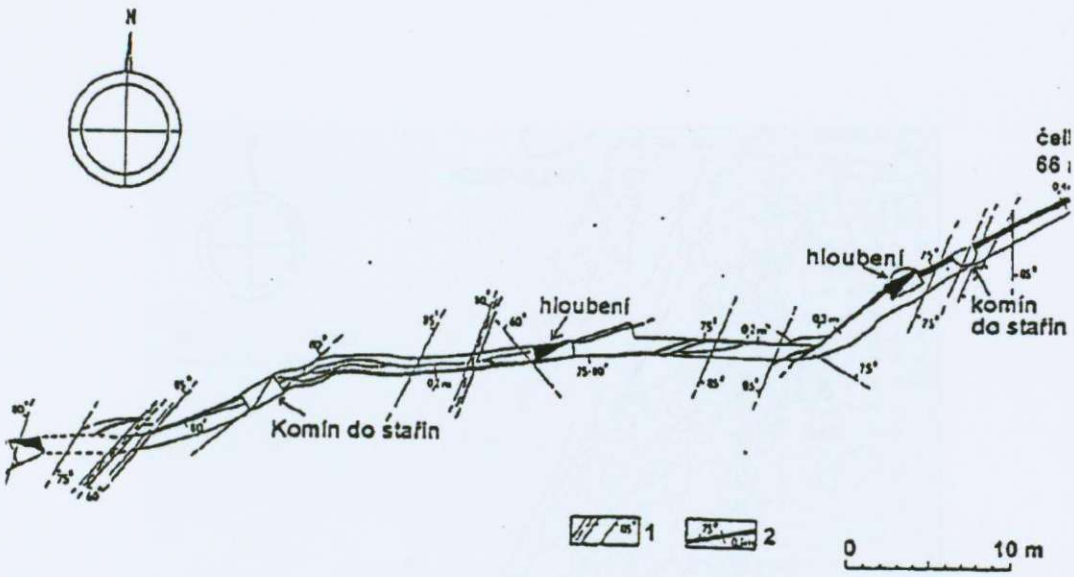

*Mapa 6: Situace rudních pásem u Rohozné. (upraveno podle Litochleba, 2001a)*




*Mapa 7: Povrchová situace pinkových a obvalových pásem a průzkumných štol Prokop a Barbora severozápadně od Rohozné. (upraveno podle Litochleba, 2001a)*



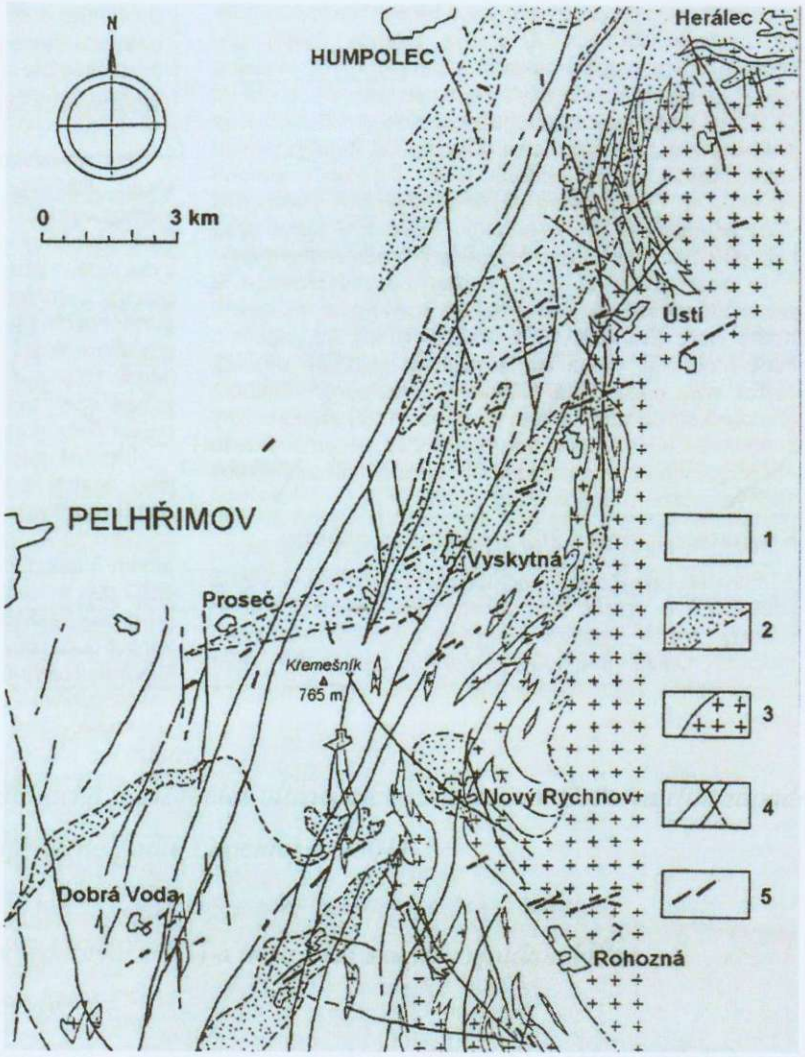

*Mapa 8: Mapa průzkumné štoly Barbora u Rohozné s vyznačením tektonických poruch a křemenných žil (Q). (upraveno podle Litochleba, 2001)*




*Mapa 9: Mapa průzkumné štoly Prokop u Rohozné z let 1910 – 1912.*
*(upraveno podle Litochleba, 2001a)*

*1 – tektonické poruchy s mylonitizací*

*2 – křemenná žíla s polymetalickým zrudněním*




*Mapa 10: Zjednodušená geologická mapa kontaktní zóny centrálního masívu a moldanubického krystalinika východně od Pelhřimova. (upraveno podle Litochleba, 2001)*

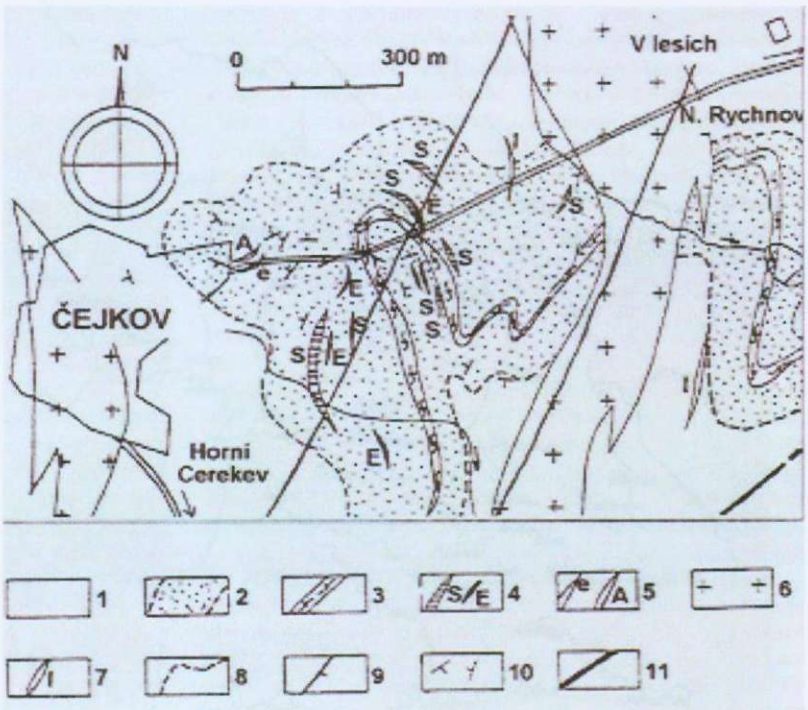
*1 – jednotvárná skupina*

*2 – pestrá skupina*

*3 – granitoidy centrálního masívu*

*4 – tektonické zóny s mylonitizací*

*5 – polymetalická rudní pásma*




*Mapa 11: Geologická pozice těles ultrabazických hornin u Čejkova (jihozápadně od Nového Rychnova). (upraveno podle Litochleba, 2001)*

*1,2 – pararuly jednotvárné (1) a pestré (2) skupiny moldanubika*

*3 – těleso ortoruly*

*4 – tělesa ultrabazitů – serpentinizovaných peridotitů (S) a eklogitových hornin (E)*

*5 – vložky erlanů (e) a amfibolitů (A)*

*6 – středně zrnitý dvojslídný granit (centrální masív)*

*7 – žilný drobnozrnný granit*

*8 – přibližný průběh rozhraní hornin jednotvárné a pestré skupiny*

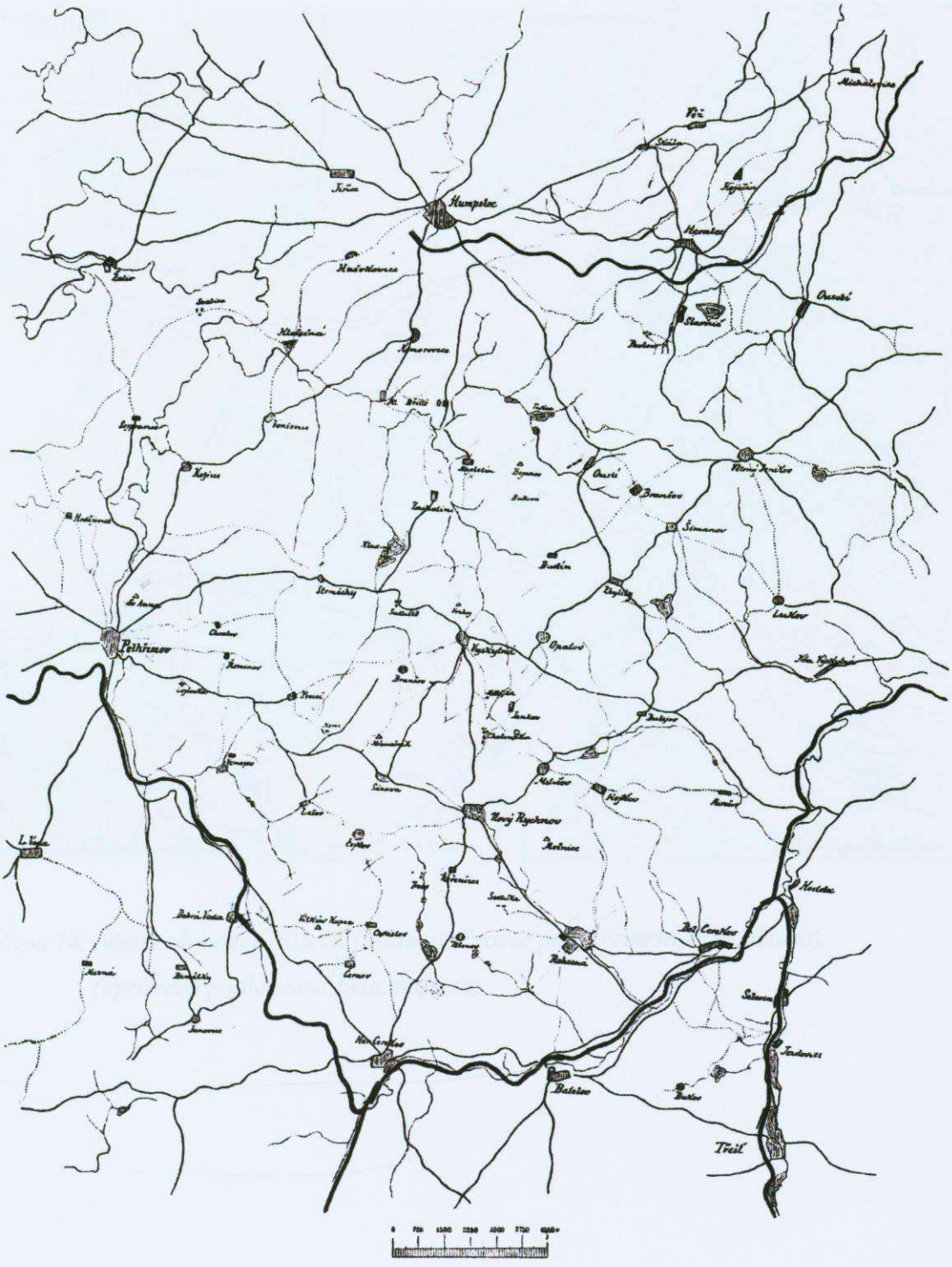
*9 – dislokace*

*10 – směr a sklon foliace*

*11 – polymetalické rudní pásmo*




*Mapa 12: Přehledná mapa dolování v jihovýchodní části Čech.*
*(upraveno podle Kratochvíla, 1923)*



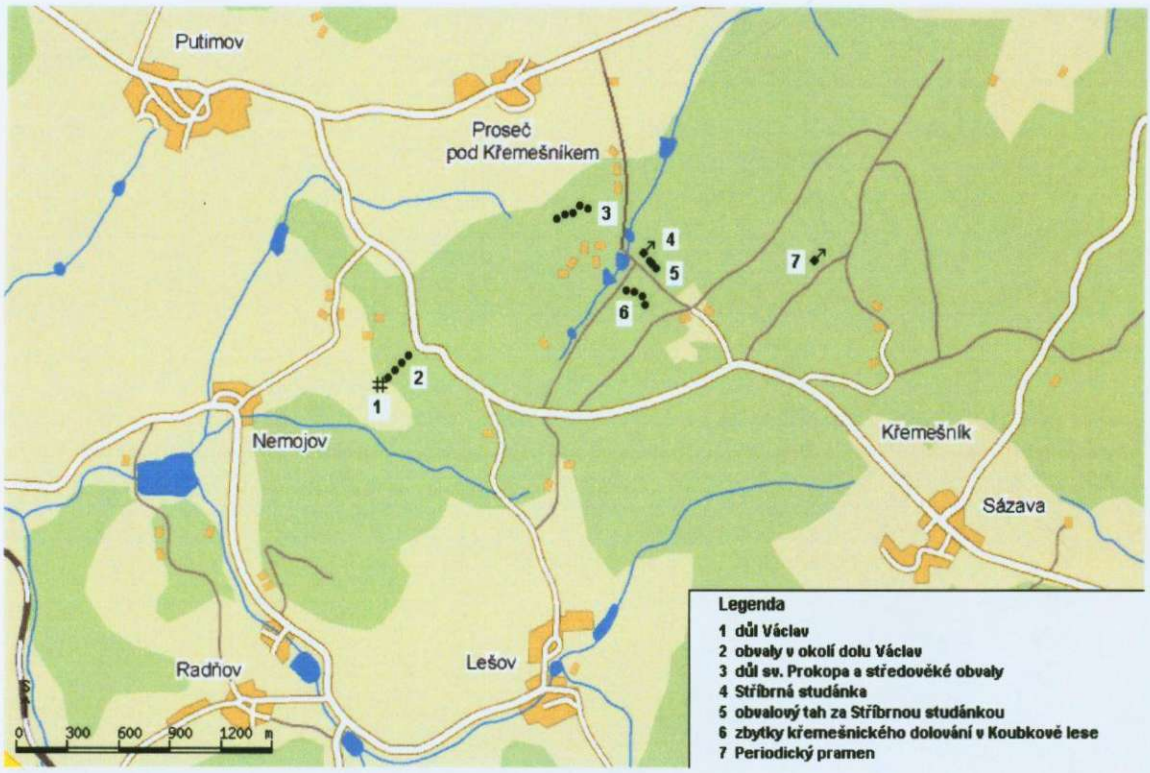

*Mapa 13: Hornické práce jihovýchodně od Pelhřimova.*

*(upraveno podle Kratochvíla, 1923)*



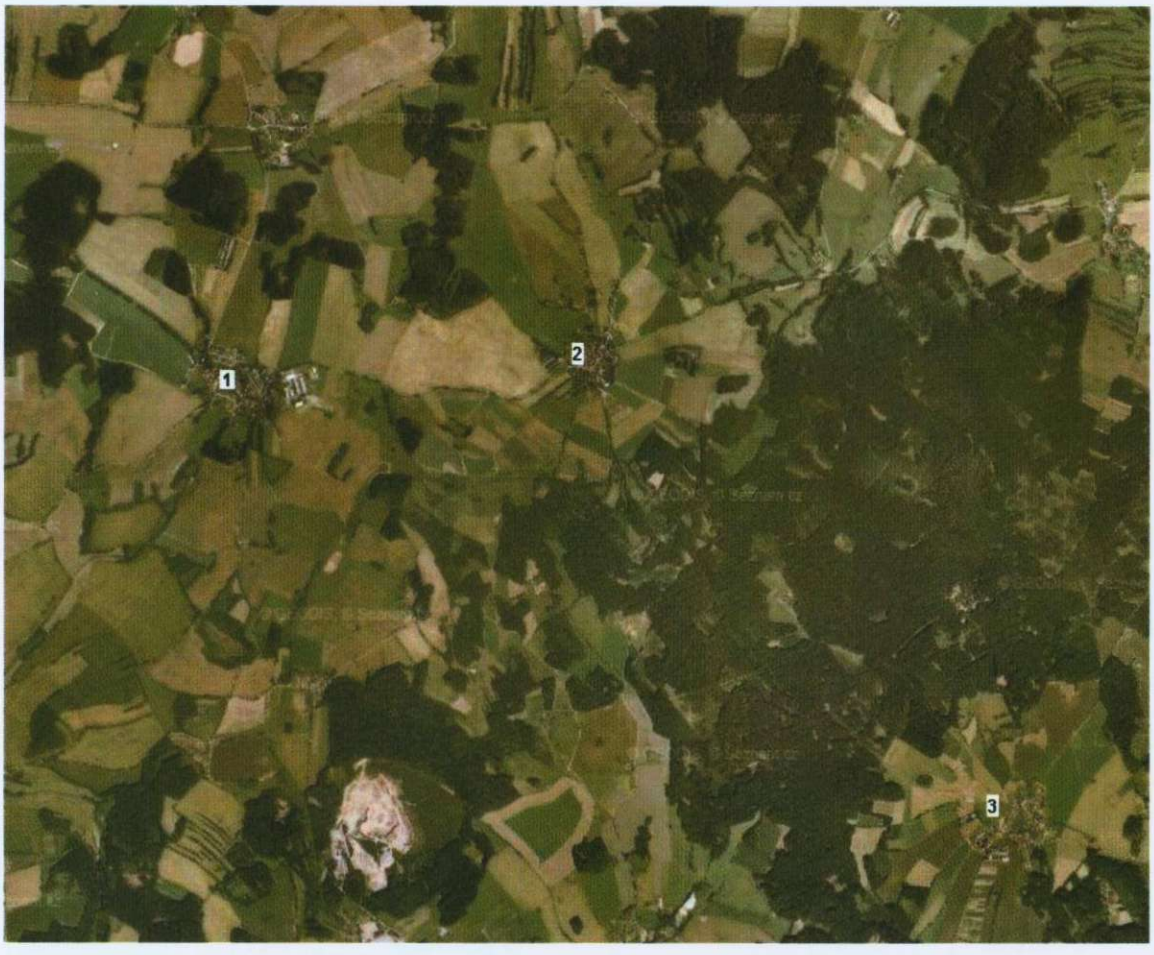

*Mapa 14: Mapa zájmového území (Putimov, Proseč pod Křemešníkem, Sázava).*

*(upraveno podle www. beta.mapy.cz)*




*Mapa 15: Mapa zájmového území autorkou revidovaných lokalit.*

*(upraveno podle www. beta.mapy.cz)*

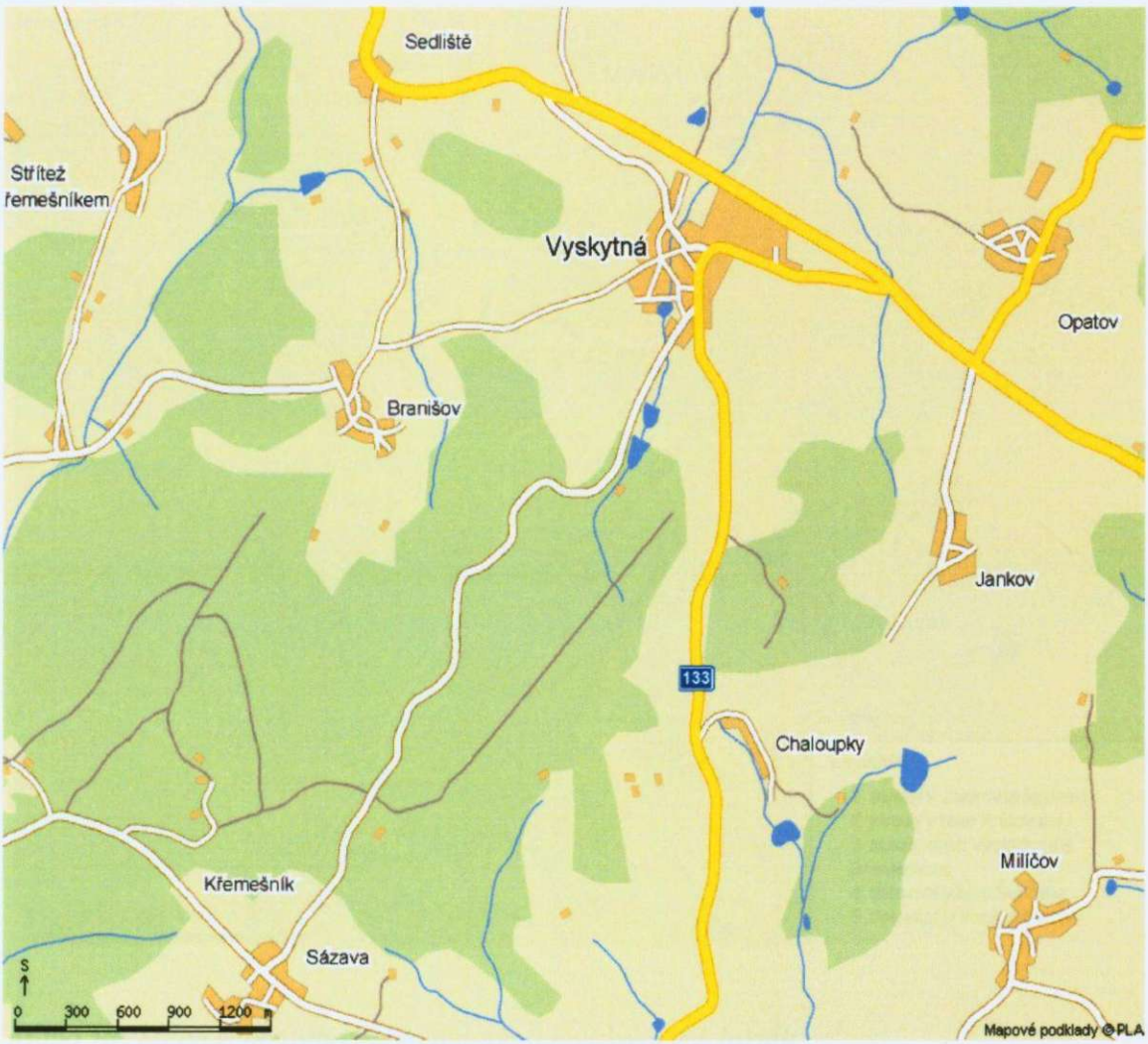



*Mapa 16: Letecký snímek okolí Putimova, Proseče pod Křemešníkem a Sázavy.*
*(upraveno podle www. beta.mapy.cz)*

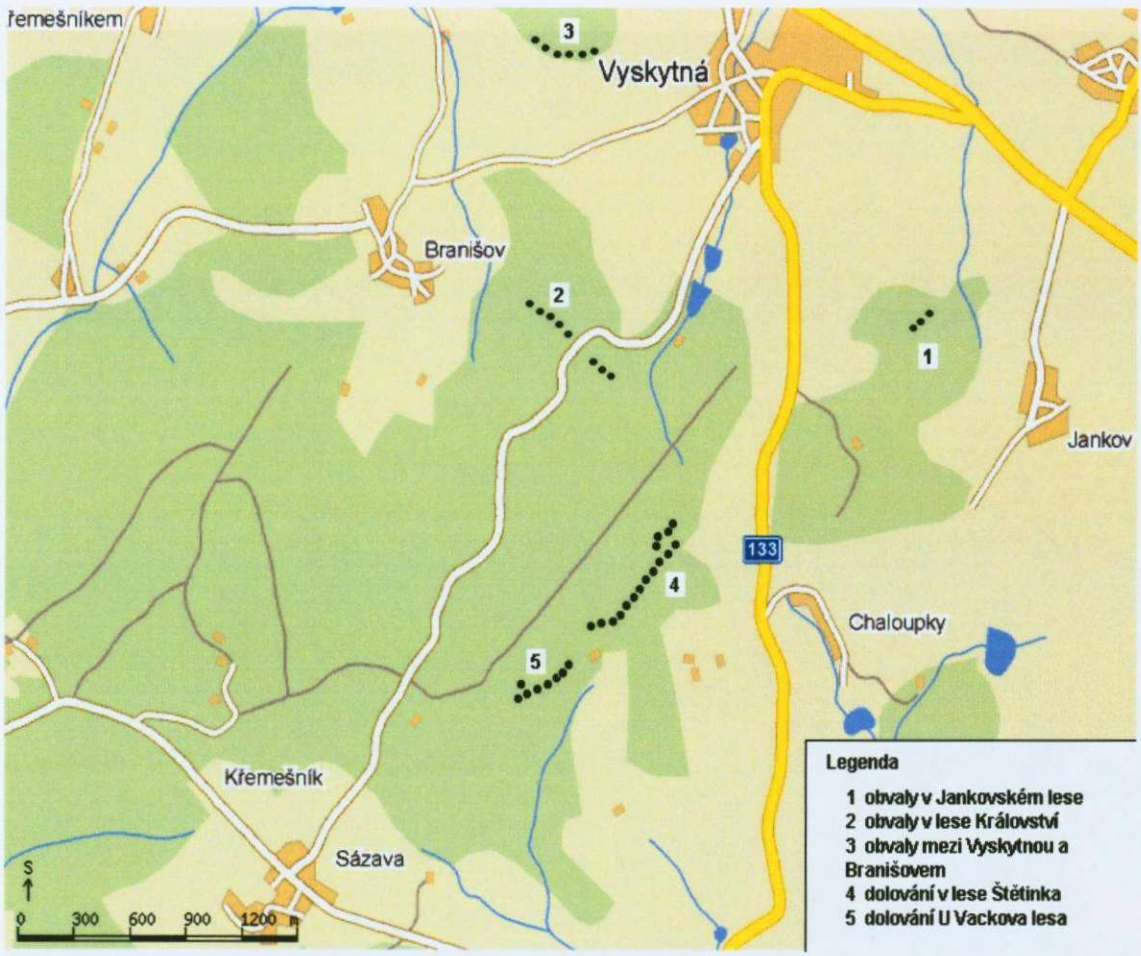
*(1) Putimov*

*(2) Proseč pod Křemešníkem*

*(3) Sázava*




*Mapa 17: Mapa zájmového území (Vyskytná, Branišov, Sázava, Chaloupky, Jankov).*
*(upraveno podle www. beta.mapy.cz)*




*Mapa 18: Mapa zájmového území autorkou revidovaných lokalit.*

*(upraveno podle www. beta.mapy.cz)*




*Mapa 19: Letecký snímek okolí Vyskytné, Branišova, Sázavy, Chaloupek, Jankova.*
*(upraveno podle www. beta.mapy.cz)*

*(1) Vyskytná*

*(2) Branišov*

*(3) Sázava*

*(4) Chaloupky*

*(5) Jankov*

# Seznam tabulek:

Tabulka 1: Mikrotvrdost rudních minerálů z Vyskytné.

Tabulka 2: Srovnání mikrotvrdosti tetraedritu z různých lokalit.

| Minerál | Typ zrudnění | Mikrotvrdost v kg / mm$^2$ | Měrný tlak v g | Počet měření | Počet měřených zrn |
|---|---|---|---|---|---|
| tetraedrit | 1 | 302 (277 – 325) | 40 | 30 | 6 |
| sfalerit | 1 | 210 (192 - 231) | 20 | 25 | 3 |
| galenit | 1 | 71 (67 – 74) | 20 | 24 | 1 |
| pyrhotin | 4 | 273 (40 – 298) | 40 | 28 | 5 |

*Tab. 1: Mikrotvrdost rudních minerálů z Vyskytné.*
*(upraveno podle Litochleba, Pavlíčka, 1981)*

| Autor | Lokalita | Mikrotvrdost v kg/mm$^2$ | Měrný tlak v g |
|---|---|---|---|
| J. Litochleb | Vyskytná | 303 (277 – 325) | 40 |
| J. Litochleb – K. Seidl (1977) | Nový Knín | 288 (257 – 321) | 20 |
| F. Čech – J. Hak (1979) | Jihlava | 240, 383, 400 | 15,2 |

*Tab. 2: Srovnání mikrotvrdosti tetraedritu z různých lokalit.*
*(upraveno podle Litochleba, Pavlíčka , 1981)*

# Seznam v textu použitých fotografií:

Foto 1: Celkový pohled na důl Václav.

Foto 2: Detailní pohled na východní stěnu dvojobvalu znečištěného komunálním odpadem.

Foto 3: Stříbrná studánka.

Foto 4: Sklepní chodba sloužící jako obydlí poustevníkovi.

Foto 5: Detailní pohled na dvě pinky obvalového tahu nedaleko Stříbrné studánky.

Foto 6: Dvojobval v jankovském lese.

Foto 7: Pozůstatky kutacích prací v lese „Království".

Foto 8: Pohled na vegetací zarostlé obvaly.

Foto 9: Pohled na jeden z obvalových tahů.

Foto 10: Pohled na část trojobvalu.

Foto 11: Detailní pohled na dno jedné prohlubně.