

Univerzita Karlova v Praze  
Pedagogická fakulta  
Katedra biologie a environmentálních studií

*Inventarizace mineralogických lokalit Kutnohorska a Žďárska*

Diplomová práce

Bc. Petr Havránek

Vedoucí diplomové práce: doc. RNDr. Vasilis Teodoridis, Ph.D

*Praha 2014*

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedením doc. RNDr. Vasilise Teodoridise Ph.D s vyznačením všech použitých všech pramenů a spoluautorství. Souhlasím se zveřejněním diplomové práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách, ve znění zdejších předpisů. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, ve znění pozdějších předpisů. Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu. Souhlasím s uložením své diplomové práce v databázi Theses.

V Praze dne

Podpis

## **Poděkování**

Touto cestou bych chtěl především poděkovat vedoucímu diplomové práce, panu doc. RNDr. Vasilisu Teodoridisovi, Ph.D, jehož snaha k poskytnutí odborných rad, vedení práce a podpory vedla ke zpracování diplomové práce, a také panu Dr. Ing. Petru Welserovi rovněž za dodatečnou kontrolu diplomové práce. Dále musím poděkovat své rodině za podporu, bez které bych nemohl provádět terénní průzkumy na lokalitách.

## Abstrakt

**HAVRÁNEK P.: Inventarizace mineralogických lokalit Kutnohorska a Žďárska.**

Diplomová práce

Pedagogická fakulta Univerzity Karlovy v Praze, katedra Biologie a environmentálních studií

Vedoucí práce: doc. RNDr. Vasilis Teodoridis, Ph.D

Hlavním cílem této diplomové práce je zpracování inventarizačních kategorií Kutnohorského a Žďárského okresu. Inventarizační kategorie jako stav lokalit, úspěšnost nálezů, bezpečnost, přístupnost, doprovodné horniny, geneze minerálů a typ lokalit mají vyjadřovat důležité informace o charakteristice lokalit obou zájmových regionů v současné době. Lokality, které jsou určeny jako nejvýznamnější, jsou následně podrobněji zpracovány a fotograficky zdokumentovány. Vedle mineralogické inventarizace jsou lokality zpracovány i s ohledem na jejich využití při organizování geologických exkurzí do daného regionu.

## Abstract

**HAVRÁNEK P.: Inventory of mineralogical localities of Kutná Hora and Žďár region.**

Thesis

Faculty of Education, Charles University in Prague, Department of Biology and Environmental Studies

Supervisor: doc. RNDr. Vasilis Teodoridis, Ph.D

The main objective of this thesis is the inventory of categories of Kutná Hora and Žďár district. Inventory category as condition of the sites, finds success, safety, accessibility, accompanying rocks, minerals and genesis type sites have express important information about the characteristics of the sites of both regions of interest at the moment. Locations that are identified as most important, they are then further processed and photographically documented. In addition to mineralogical inventory locations are processed with regard to their use in organizing geological excursions to the region.

## Obsah

1	Úvod.....	7
2	Teoretická východiska práce.....	9
2.1	Vymezení zájmových regionů .....	9
2.1.1	Okres Kutná Hora.....	9
2.1.2	Okres Žďár nad Sázavou .....	9
2.2	Mineralogická charakteristika studovaných oblastí .....	10
2.3	Geologická charakteristika studované oblasti .....	13
2.3.1	Geologická charakteristika kutnohorské oblasti.....	15
2.3.2	Přehled významných lokalit kutnohorské oblasti.....	16
2.3.3	Geologická charakteristika Žďárské oblasti.....	21
2.3.4	Přehled významných lokalit žďárské oblasti.....	24
3	Metodika práce.....	43
4	Vlastní výzkum .....	49
4.1	Inventarizace.....	49
4.1.1	Stav lokalit.....	49
4.1.2	Úspěšnost nálezů .....	67
4.1.3	Přístupnost lokalit.....	150
4.1.4	Bezpečnost lokalit .....	153
4.1.5	Doprovodné horniny .....	156
4.1.6	Původ minerálů .....	159
4.1.7	Typy lokalit .....	162
5	Diskuze .....	166
6	Závěr .....	173
7	Geologický slovník .....	175
8	Seznam použité literatury.....	180
9	Přílohy.....	<b>Chyba! Záložka není definována.</b>



# 1 Úvod

O zaměření diplomové práce jsem se dlouho nerozmýšlel. Mám blízko ke sběru minerálů. Vzhledem k tomu, že se jedná o široké téma, tak po dlouhém uvažování jsem se rozhodl, na jaké oblasti bude zájem zaměřen. V minulosti jsem totiž několikrát navštěvoval některé lokality, v této práci uváděné, s cílem nalézt pro ně typické minerály. Oblast Kutnohorska je pro sběr minerálů zajímavým územím s vyšším počtem minerálních druhů, stejně tak oblast Žďárska, kde je více mineralogických lokalit, ale již s menším počtem minerálních druhů. V minulosti můj zájem zaměřoval na určitý počet lokalit, které se navštívit nechaly, ale z hlediska zaměření tématu diplomové práce jsem dospěl k závěru, že na tyto oblasti po mineralogické stránce se blíže zaměřím s cílem prozkoumat i ty lokality, které byly pro mne sice známé, ale ještě neprozkoumané.

Kutnohorský a Žďárský okres totiž nabízí množství přírodních pamětihodností, zajímavé památky, ale v neposlední řadě skýtají i možnost nálezů minerálů a hornin na lokalitách, které si zaslouží být prozkoumány, a proto jsem se jich chtěl v této práci věnovat.

Motivem pro zvolení tématu Inventarizace mineralogických lokalit, v tomto případě Kutnohorska a Žďárska, byla má předchozí zkušenost s bakalářskou prací Inventarizace mineralogických lokalit jižních Čech, kde předmětem zájmu byl Českobudějovický a Českokrumlovský okres (Havránek 2012). Touto prací chci ze sběratelského hlediska navázat na další dva významné okresy s možností je detailněji prozkoumat a nalézt minerály, které se v daných oblastech vyskytují. Pro každou oblast byly zvoleny produktivní lokality, neboť ještě dnes, některé i přes značně aktivní sběratelskou vyčerpanost, nabízejí početné množství významných minerálů a mezi sběrateli jsou nechvalně známé.

Počet produktivních lokalit pro obě analyzované oblasti je 15. Ve Žďársku se jedná o tyto: Rožná, Horní a Dolní Bory, Mirošov, Heřmanov, Dobrá Voda, Řečice, Borovec u Štěpánova nad Svratkou, Věžná, Bobruvka, Smrček. Lokality pro Kutnohorský okres jsou: Vlastějovice, Markovice, Bohdaneč, Štola sv. Antonína Paduánského.

Tato diplomová práce je rozdělena do dvou hlavních částí. Jedná se o část rešeršní a vlastní výzkum.

V rešeršní části se autor zabývá teoretickými východisky pro zvolenou problematiku. Tato část je reprezentována prací s odbornými prameny a začíná seznámením s oblastmi

Kutnohorska a Žďárska, které budou vyobrazeny v mapkách, a zároveň bude k nim přidělen popis kupříkladu, kde se v rámci republiky konkrétně nacházejí. Zmíněna je také geologická a mineralogická charakteristika obou hlavních oblastí. Výzkum autora vychází z použitých metod z metodiky práce, pomocí níž byly zkoumány lokality Kutnohorska a Žďárska. Výzkum byl proveden v letech 2013 – 2014, je dokumentován v podobě fotografií nalezených minerál. Do této práce jsou začleněny i ty nálezy z produktivních lokalit, které byly autorem nalezeny v letech 2010 – 2012.

Lokality po prozkoumání jsou zařazeny do příslušných inventarizačních kategorií. Jedná se o tyto kritéria: stav lokalit a přístupnost, regionálně geologické zařazení, průvodní horniny, minerály a jejich geneze, úspěšnost nálezů, bezpečnost a typy lokalit. K inventarizaci náleží též i příloha s tabulkami obou zájmových okresů, které obsahují veškeré informace z hlediska inventarizačních kategorií, ke kterým autor dospěl návštěvami lokalit i tabulka v podobě mapy vyčleňující body lokalit obou zájmových regionů. V kategorii úspěšnost nálezů jsou navíc vyobrazeny typické minerály pro lokality Bobrůvka a Řečice, u kterých nebyl autor během průzkumů úspěšný, a tyto fotografie jsou zejména informativního charakteru. Zároveň nejsou tak vyznačeny v inventarizační tabulce.

Zmíněné kroky v teoretické a praktické části budou vést k naplnění cílů práce, které lze definovat jako:

- 1) pomocí vhodných metod zajistit inventarizaci zkoumaných lokalit.
- 2) porovnání zjištěných poznatků autorem práce s dřívějšími nálezy v metodice práce.

Poté následuje diskuze výsledků, kde jsou fakta, ke kterým vlastní výzkum dospěl.

V závěru diplomové práce je také vložen geologický slovník, který vysvětluje jednotlivé odborné geologické termíny. Převážná většina názvů byla vyhledána na internetu v geologické encyklopedii Petránka (1993), méně odborných názvů bylo převzato z práce Cílka (2011).



## 2 Teoretická východiska práce

### 2.1 Vymezení zájmových regionů

#### 2.1.1 Okres Kutná Hora

Okres Kutná Hora, která náleží do Středočeského kraje, hraničí s Vlašimskou pahorkatinou na jihozápadě s benešovským okresem, na severozápadě a severně s kolínským okresem. Na severovýchodní a východní hranici s pardubickým a chrudimským okresem, na jihovýchodní a jižní hranici s Hornosázavskou pahorkatinou a s havlíčkobrodským okresem. Podle obrázku vlevo okres Kutná Hora je zaujímán celkovou rozlohou 916,93 km<sup>2</sup>, přičemž celková šířka okresu činí 40 km (Samopše - Budčice) a celková délka 48 km (Malovidy - Bernardov) (www.wikipedia.org). Obrázek 1 vyznačuje velikost okresu a nejvýznamnější obce na Kutnohorsku a obrázek 2 pak přesnou lokalizaci kutnohorského okresu na českém území (www.google.cz)



Obr. 1 Zobrazení velikosti okresu.

Obr. 2 Zařazení okresu přesnou polohou v ČR.

#### 2.1.2 Okres Žďár nad Sázavou

Okres Žďár nad Sázavou náleží do kraje Vysočiny a svoji hranici současně s CHKO Žďárské vrchy na západě sdílí s havlíčkobrodským okresem, na jihozápadě s jihlavským okresem a na jihu s třebíčským okresem. Dále Žďárský okres na jihovýchodě a východě hraničí s okresem Brno – Venkov a blanským okresem, dále potom na severu a severovýchodě zájmový region současně s hranicí CHKO Žďárské vrchy sousedí s chrudimským a svitavským okresem. Zároveň okresem prochází Hornosvratecká vrchovina. Podle obrázku vlevo celková rozloha Žďárského okresu činí 1578,51 km<sup>2</sup>, z toho je celková délka 57 km (Chlumětín – Dolní Heřmanice) a celková šířka 53 km (Poděšín – Prosetín) (www.wikipedia.org). Obrázek č. 3

ukazuje rozlohu Žďárského okresu a obrázek č. 4 pak přesnou lokalizaci okresu v rámci celé ČR (www.google.cz).



Obr. 3 zobrazuje rozlohu a významná města. Obr. 4 zobrazuje přesnou polohu okresu na českém území.

## 2.2 Mineralogická charakteristika studovaných oblastí

Kutnohorská oblast je významnou oblastí s výskytem mnoha zajímavých minerálních paragenezí. K nim patří zejména alpská parageneze. Z výčtu nejvýznamnějších lokalit minerálů alpského typu je reprezentují především bývalý kamenolom u Vrbova mlýna, dále pak lom V hutích a Práchovna. Tyto lokality byly známé výskytem dipyramidálních šedých až černých krystalů anatasu, tabulkovitých hnědo – žlutých agregátů brookitu a žlutých krychlových krystalků fluoritu aj. (Novák 1997), dále pak Markovice a Horky u Čáslavi (Litochleb 1996) a také Vlastějovice nedaleko Ledče nad Sázavou (Pauliš 1999). V okolí Kutné Hory lze dodnes nacházet minerály, vyskytující se v serpentinizovaných peridotitech. Typickou lokalitou s ultrabazickými horninami je Kačina, situovaná SV směrem od Kutné Hory. Zdejší ultrabazická tělesa byla serpentinizována a obsahují olivín, serpentinit, magnetit, amfibol, granát aj.

Ze vzácných sekundárních minerálů lze vyčlenit ty nejvýznamnější a to dumortierit, kaňkit, zýkait a kutnohorit. Dumortierit bývá často v asociaci s křemenem a živci v migmatitu v podobě samostatných, do 8 mm dlouhých krystalů karmínové, tmavě červené, růžové, světle až tmavě fialové barvy. Dumortierit se také nalézá v podobě hrubě stébelnatých nebo paprskovitých modrozelených, světle zelených až žlutých agregátů apod. o maximální velikosti 5 x 2 cm. Výskyt dumortieritu je vázán na okolí kóty Kuklík (357 m. n. m.), situovaný cca 1 km SSZ od Kutné Hory, a také v okolí Miskovic, přibližně 4 km západně od Kutné Hory. Kaňkit se nejčastěji vyskytuje v podobě kulovitých agregátů, povlaků či kůr nazelenavé,

žlutozelené nebo žlutohnědé barvy a zařazením mezi hydratované fosfáty bez cizích aniontů. Jeho výskyt je vázán na Staročeské pásmo na Kaňku, haldy štoly Antonína Paduánského nedaleko Poličan. Zýkait byl poprvé zjištěn v okolí Kaňku v 70. letech 20. století. Vytvářel maximálně 1 cm velké, nepravidelně polorozpadlé kulovité agregáty, nejčastěji světle šedé až světle žluté barvy a náležící do skupiny hydratovaných fosfátů s cizími anionty. Kutnohorit lze vzácně nacházet do podoby drobně bílých, světle růžových až žlutých krystalků, který je řazený mezi karbonáty (Jansa 1997, Pauliš 1997a, b, c, Kouřimský a Sejkora 2008, Ďud'a, Rejl a Slivka 2008). Kutnohorsko je také známé výskytem zlata, které bylo často příměsí zdejších rud. Typickými lokalitami zlata byly šachty od Poličan, štola Antonína Paduánského, severní část Staročeského pásma, kde spolu křemen a zlato tvořily asociaci s chalkopyritem, arzenopyritem, pyritem, pyrhotinem i sfaleritem. Mezi další lokality zlata lze v oblasti zařadit Turkaňské a Rejské pásmo, dále pak okolí Vrchlice nad štolou Antonína Paduánského, v okolí Malešova a Křenovek u Křesetic, a také v areálu pískovny Na rovinách u Neškaredic těžící třetihorní štěrkopísky (Malec 1997).

U Kutné Hory nedaleko Malešova se nachází skarnové těleso na těžbu magnetitu. Lokalita je situována v lese podél pravého břehu říčky Vrchlice 200 m pod vodní nádrží v nadmořské výšce 320 m. n. m. Lokalita vynikala výskytem minerální parageneze velmi se podobající paragenezi skarnového ložiska. K významným minerálům z Malešova patří zejména magnetit, dále epidot, živce, kalcit, křemen, granáty, jejichž výskyt je spojen s kontaminovanými pegmatity a četné množství sulfidických minerálů apod. V těsné blízkosti Kutné Hory v sousedství s kamenolomem u Vrbova mlýna se nacházejí dnes již historické struskové haldy, které jsou dodnes zajímavé svojí mineralizací. V minulosti byly velmi často předmětem zájmu z důvodu vyššího obsahu stříbra (Pauliš 1997d, e).



Obr. 5 Ukázka zýkaitu ([www.google.cz](http://www.google.cz)). Obr. 6 Ukázka kaňkitu ([www.google.cz](http://www.google.cz)). Obr. 7 Ukázka kutnohoritu ([www.google.cz](http://www.google.cz))

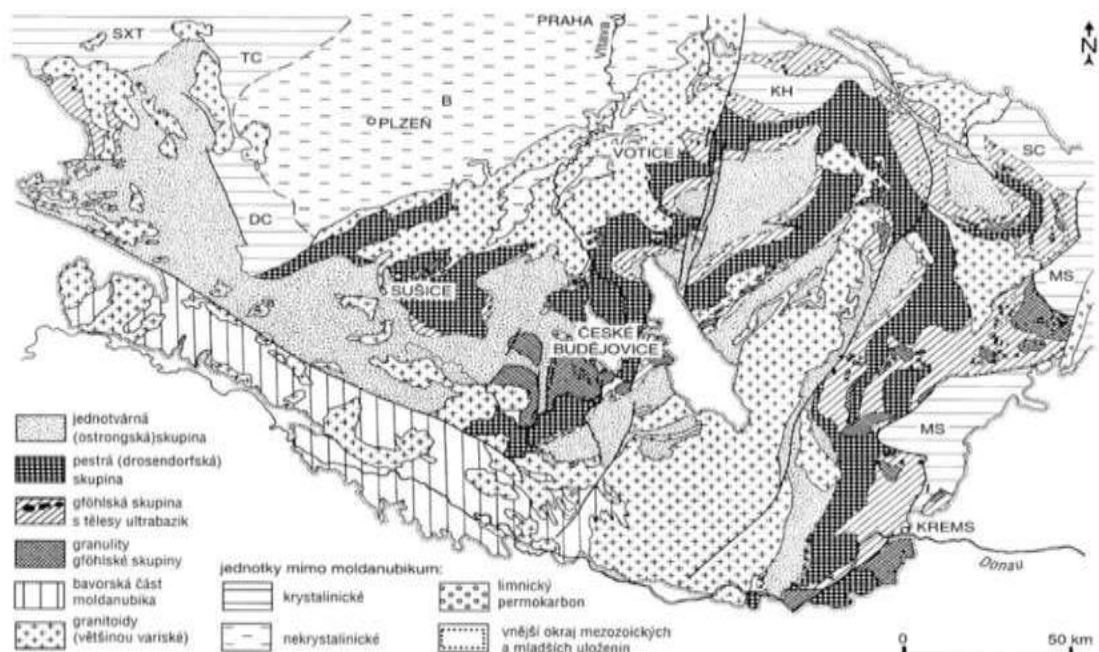
V oblasti strážeckého moldanubika lze ještě v současné době vyhledávat kvalitní ukázky pegmatitových minerálů i různé variety křemene. K nejvýznamnějším minerálům pegmatitů patří turmalíny, viz Rožná, Dobrá Voda. Tyto turmalínem bohaté horniny se nacházejí

zejména v oblastech jižního a východního pásma strážeckého moldanubika. Turmalíny v pegmatitech mají dlouhý sloupcovitý habitus a dosahující délky několika cm (Gadas, Novák a Staněk 2012). K nejvyhledávanějším turmalínům patří bezesporu elbaity, z nichž lze vyjmenovat červený rubelit, zelený verdelit, modrý indigolit a nověji popsany rossmanit, jehož hlavní lokalitou je Rožná – Hradisko, kde rossmanit je často k nerozeznání od rubelitu. Vyskytuje se v podobě světle růžových sloupcovitých krystalů, často v asociaci s tmavě fialovým lepidolitem – trilithionitem. Další lokalitou, kde byl rossmanit zjištěn, je Dobrá Voda u Velkého Meziříčí (Novák, Bačík, Houzar 2012). Poměrně známou lokalitou výskytu elbaitů jsou také Dolní Bory – Hatě. Zdejší pegmatitové těleso je na kontaktu s borským granulitovým masivem, jehož hlavní směr postupuje na SSZ až JJV a dále se pokračuje k VSV. Mimo zjištěné elbaity byl zde objeven i lepidolit (Mrázek a Rejl 2010). Nejrozšířenějším druhem turmalínu je černý skoryl, který se vyskytuje v podobě sloupcovitých podélně rýhovaných krystalů často se silným skelným leskem. Jeho typickými lokalitami jsou Rožná, Rousměrov, Pikárec a Horní Bory. Mineralogická parageneze pegmatitové stavby v okolí Ostrova nad Oslavou (např. obce Suky a Laštovičky) se vyznačuje četným výskytem draselného živce, albitu, muskovitu, křemene, biotitu a skorylu pro které je charakteristické složení slabých migmatitizovaných biotitických pararul. Dalším významným minerálem je granát – almandin, jehož typickými lokalitami jsou pole v okolí Strážku, kde se objevuje v podobě tzv. granátotvarů (Rimeš, Krejsek a Kynický 2011, Vávra a Štelcl 2014). K nejvýznamnějšímu území křemenných variet patří oblast obcí Cyrilova – Vídně - Bobruvky – Pikárce – Radenína - Bohdalce - Bobrové – Rousměrova – Sklené nad Oslavou, Krásněves – Kněževes, Zálesí apod. Tato oblast je významná na výskyt drahokamových krystalů záhněd, křišťálů a citrínů. Zejména na kontaktu pole a okraje lesa v blízkosti polorozpadlého mysliveckého posedu, náležící do katastrálního území obce Zálesí byly nalezeny krystaly záhněd, jejichž velikost dosahovala až 27 cm. Místní pegmatitové žíly se nacházejí na kontaktu cordierit – biotitické ruly, které směřují na SSZ až JJV s úklonem 50 – 60 stupňů směrem k SSV. Mimo křemenné variety je toto zájmové území velmi bohaté na výskyt lupenitého muskovitu, tabulkovitého albitu, ortoklasu a černého skorylu, kdy ve společenství s krystaly záhněd tvoří velmi estetické ukázky (Staněk 1999, Kynický a Kynický 2002, Keclík 2002). Další významnou oblastí výskytu záhněd je v okolí Cyrilova a Vídně nedaleko Horních a Dolních Borů u Velkého Meziříčí. Okolí Žďáru nad Sázavou se vyznačuje lokalitami s nálezy ametystů, záhněd a citrínů. Typickými lokalitami jsou Česká Mez, kde volné a oboustranně zakončené krystaly ametystu se vyznačují tzv. fantomem. To znamená tmavě fialový střed a světlejší lem krystalu. Mimo ametyst lokalita ještě poskytuje

nálezy křišťálů a záhněd, dále pak Nové Veselí, kde se na poli u břehu Veselského rybníka poskytuje tzv. žezlové světlo růžové až fialové nebo červeno – fialové až fialové ametysty, tzn. podstavec je tvořen křemen – křišťálovým žezlem na který nasedá krystal ametystu (Rimeš, Krejsek a Kynický 2011, Mrázek a Rejl 2010). Dalšími známými lokalitami ametystů u Žďáru nad Sázavou je Budeč, kde ametysty lze získávat na soukromém lesním pozemku hraběte Kinského na jižním okraji lesa nazývaného Babín, nacházející se necelý 1 km od obce SSZ směru. Včetně ametystu se na lokalitě objevují i krystaly křišťálu, záhněd i citrínů, citríny, záhnědy a ametysty u Budče jsou také situovány v lesním terénu asi 0,5 km SSZ od centra obce, dále u obce Hluboké v okolí tratě Křemelík podél silnice vedoucí do Jinošova, kde se na polích vyskytují na celkové ploše 500 x 500 m četné křemenné žíly s výskytem jednak světlých oboustranně zakončených krystalů ametystů s maximální velikostí 4 cm, jehož vrcholové hrany jsou fialově zbarvené, a také křišťály (Mrázek a Rejl 2010, Kynický 1999, Werner 2011 a, b).

## **2.3 Geologická charakteristika studované oblasti**

Skalní podklad studované oblasti tvoří krystalinikum moldanubika. Moldanubikum je základní regionální jednotka Českého masivu. Zaujímá jeho jižní a jihozápadní část, a to v Čechách (Novohradské hory, Šumava a Český les), na Moravě (oblast spojující Českomoravskou vrchovinu – Mohelno – Vranovskou přehradu), zčásti v Rakousku, kde moldanubikum zakrývají sedimentární horniny alpského orogénu. Na západní okrajové zóně upadá pod mezozoické sedimentární horniny na území bavorské tabule. Stáří moldanubika je odhadováno na 1 miliardu let. Moldanubikum bylo v dnešní době konsolidováno během variské orogeneze, kdy vznikla typická příkrovová propadlina. Moldanubikum tvoří granitoidní a metamorfované horniny. Rozsahem jsou významné centrální moldanubický a středočeský pluton, které obsahují především různé petrografické typy granitů a granitoidů. Metamorfované horniny jsou zastoupeny jak jednotvárnou, tak pestrou skupinou. Jejich náplň jsou zejména pararuly a migmatity. V případě pestré skupiny obsahují krystalické vápence, amfibolity, erlany aj. K moldanubiku náleží v zájmové oblasti kutnohorské krystalinikum a stráženské moldanubikum (Beneš a kol. 1963, Chlupáč a kol. 2002, Mrázek a Rejl 2010, Vávra a Štelcl 2014).



**Obr. 8 Geologická mapa moldanubika podle Chlupáče (2002)**

Během paleozoika docházelo jednak k četným horotvorným procesům, z nichž nejvýznamnější je variské vrásnění se vznikem četných pásemných horstev v oblasti Českého masivu před 380 – 290 milióny lety, a také k dalšímu rozvoji moldanubika ovlivněné konečnou fází variské orogeneze (Brzoň, Kocman a Staněk 2012).

V období mezozoika probíhala na JV zájmové oblasti svrchnokřídová sedimentace. Uloženy byly slepence, pískovce, jíly, opuky a slínovce (Mrázek a Rejl 2010).

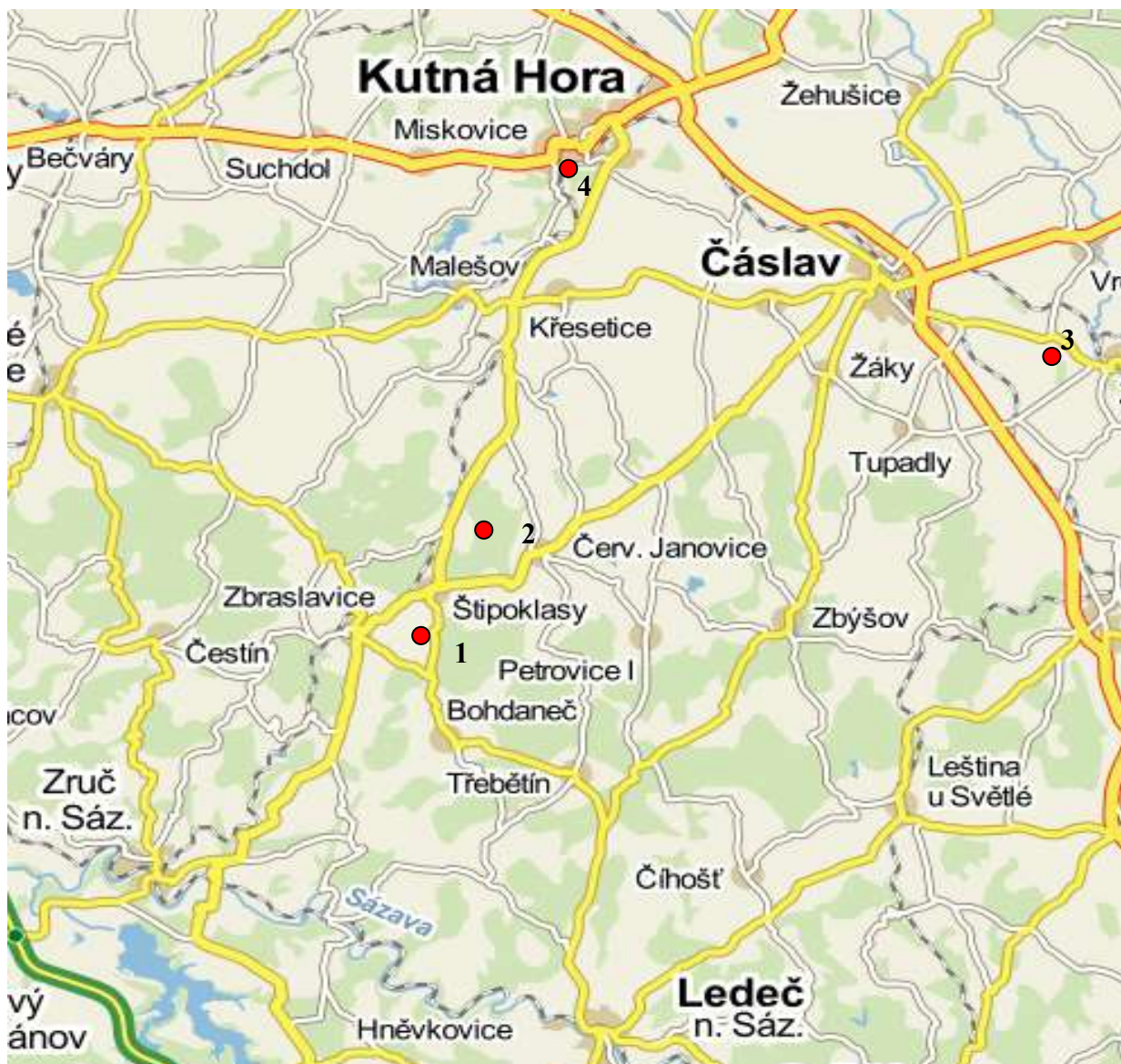
Během terciéru (především pliocénu) dochází v zájmových regionech k četnému vyzdvihování, díky kterému je nově modelována říční síť. Sedimentují písky a štěrky, dále vápnité pískovce jílovito – hlinitý nebo jílovitý materiál. Jílovité hlíny s jílem, situované vyššími polohami, jsou spjaty pestře zbarvenými zvětralinami v oblasti Českomoravské vrchoviny. Docházelo také k transportu klastického materiálu s nedokonalým opracováním (Brzoň, Kocman a Staněk 2012, Mrázek a Rejl 2010, Beneš a kol. 1963).

V kvartéru se deponují písky, jíly a štěrky v aluviálním prostředí či terasové uloženiny nebo deluviální hlinito – kamenitý materiál. Hlinito – kamenité půdní profily při povrchu odolných hornin vůči zvětrávání (žuly, migmatity, amfibolity aj.) získávají kamenito – štěrkovitý nebo

balvanitý vzhled rozdrobeného skalního povrchu (Brzoň, Kocman a Staněk 2012, Mrázek a Rejl 2010).

### **2.3.1 Geologická charakteristika kutnohorské oblasti**

Kutnohorské krystalinikum je řazeno do kutnohorsko – svratecké oblasti moldanubika. V jižní oblasti je krystalinikum v části moldanubika ratajskou svorovou zónou, která se rozprostírá od Sázavy do Zbraslavic a částečně také k hranicím Železných hor u Golčova Jeníkova a Chotěboře. U Malešova a Červených Janovic bývá ratajská svorová zóna na kontaktu s kutnohorským krystalinikem, kdy toto území obsahuje svorové horniny s nejasným charakterem podobající se svorům a dvojslídne svorové ruly. K hlavním horninám ratajské zóny patří muskoviticko – dvojslídne svory s obsahem granátových porfyroblastů, kyanitem a občasným staurolitem, dále dvojslídne svorové ruly a biotitické ruly s obsahem kyanitu a granátu. Na východě je zájmová oblast na tektonickém kontaktu s moravskoslezskou oblastí. K nejstarším oblastem patří podhořanské krystalinikum, jehož stavba tvoří rohovcové, biotitické pararuly spolu s dvojslídnyými biotitickými jemnozrnnými svory, kdy pararuly postupují do nadloží, kde se nalézají břidličnaté křemeno – biotitické rohovce s nepodstatným obsahem granátů. Toto území přechází západním okrajem železnohorské zóny k podélnému železnohorskému pásmu. Na podhořanské krystalinikum navazuje krystalinikum ohebské, které na západní a jihozápadní straně je blokováno železnohorským pásmem a na východní a severovýchodní straně sousedí s nasavrckým plutonem. Součástí oblasti jsou algonkické sedimentární horniny. K hlavním horninám ohebského krystalinika patří ortoruly a migmatity, kdy jsou rozděleny na čtyři skupiny hornin – dvojslídne migmatity červené barvy, biotitické migmatity šedé barvy, muskovitické migmatity světlejší barvy a muskovitické migmatity a ortoruly s plástevnou barvou. Šternbersko – časlavskou oblast lze vymezit jako nejspodnější stratigrafickou jednotku, zaujímající většinu krystalinika, především na jihu a také na severu příčně zvlněnou synformní strukturou, obsahující nahromaděním značné množství vyvřelých a usazených hornin (Kachlík 2003, Cháb a kol 2008, Mísař a kol. 1983, Malec 1997, Mrázek a Rejl 2010, Beneš a kol. 1963).



Obr. 9 Mapa s výskytem zájmových a lokalit Kutnohorského regionu. Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

1) Vlastějovice, 2) Bohdaneč, 3) Markovice, 4) Štola sv. Antonína Paduánského.

### 2.3.2 Přehled významných lokalit kutnohorské oblasti

#### Vlastějovice

Činný, několika etážový kamenolom Vlastějovice poblíž města Zruč nad Sázavou je situován přibližně 600 m SV od obce v jižní poloze kóty Fiolník (518 m. n. m.), dále pak cca 7 km východního směru ze Zruče nad Sázavou a 8 km VSV směru od Ledče nad Sázavou. Kamenolom patří dosud s výskytem třech hlavních horninami minerálních asociací (skarnové, pegmatitové, hydrotermální) mezi nejvýznamnější a nadějně lokality nejen v kutnohorské



oblasti, ale i v rámci celé České republiky s výskytem nejméně 130 minerálů. Hlavní cesta do vlastějovického kamenolomu se nachází po levé straně cca necelého 1 km po trase Vlastějovice – Pavlovice (Pauliš 1996, 1999, Kadlec 2010).

Oblast kolem Vlastějovic je tvořena tělesem katazonálních hornin, začleněnou do pestré skupiny ledečsko – chýnovského pruhu. Dominují pararuly, které obsahují šedočerné nebo černozelené amfibolity. Dále se vyskytují ortoruly, a to v okolí vrchu Fiolník. V okolí lze nalézt i skarnová tělesa, kterých je celkem pět a jsou vázané na ortoruly. Hlavní výskyty jsou na Holém vrchu, dále v okolí menšího kostelíka Sv. Maří Magdaleny na tzv. magdalénském ložisku. Hlavními minerálními složkami jsou granát a pyroxen, dále epidot a magnetit. Ten tvoří různorodé čočky, pásy, šmouhy nebo tvoří litou rudu. Okraji skarnových ložisek se objevují minerály jako amfibol, biotit, křemen. Častými minerálními paragenezemi jsou: pyroxen + granát, pyroxen + granát + magnetit, pyroxen + amfibol, amfibol + biotit + granát, granát + křemen + biotit. Mezi další skarnové minerály patří: kalcit, ortoklas, pyrit, hematit, skapolit, apatit, titanit, fluorit, allanit, rutil a zirkon. Hlavní součástí skarnového tělesa ve Vlastějovicích jsou pegmatity s výskytem reakčně vyvinutých lemů, které jsou odlišné od pegmatitů rulového okolí. Kontaminované pegmatity obsahují fluorit, allanit aj. a vytvářejí žíly a čočky s maximální mocností kolem 3 m, ale nejběžněji okolo 30 cm. Pegmatity často obsahují paragenезi: fluorit, allanit, titanit, turmalín, hedenbergit, apatit, granát, epidot, magnetit, chlorit, kalcit, pyrit apod.

Dále byla objevena další dvě pegmatitová tělesa. U prvního byla uplatněna albitová metasomatóza a poskytla elbaity a bavenit. Druhé pegmatitové těleso obsahovalo blokovou zónu s výskytem dutiny 25 cm velké, v níž byly krystaly záhněd až morionu a apofylit.

Na 5. patře kamenolomu Holý vrch byly nalezeny v roce 2012 světle zelenkavé krystaly datolitu, které prorůstají skarnovým tělesem. Zároveň byla zastižena na 8 a 9 patře hydrotermální žíla s Sb – zrudněním, která skýtala sbírkové minerály. Tato žilovina vyplňuje pásma porušeného skarnu, mající SJ směr a strmý sklon k východu (Pauliš 1999, Kadlec 2010, Kadlec 2012a, Sejkora a Kouřimský 2008). Kamenolom také poskytl unikátní nálezy krystalů anatasu (Kadlec 2012b)



Obr. 10 Orientace lokality na terénní mapě

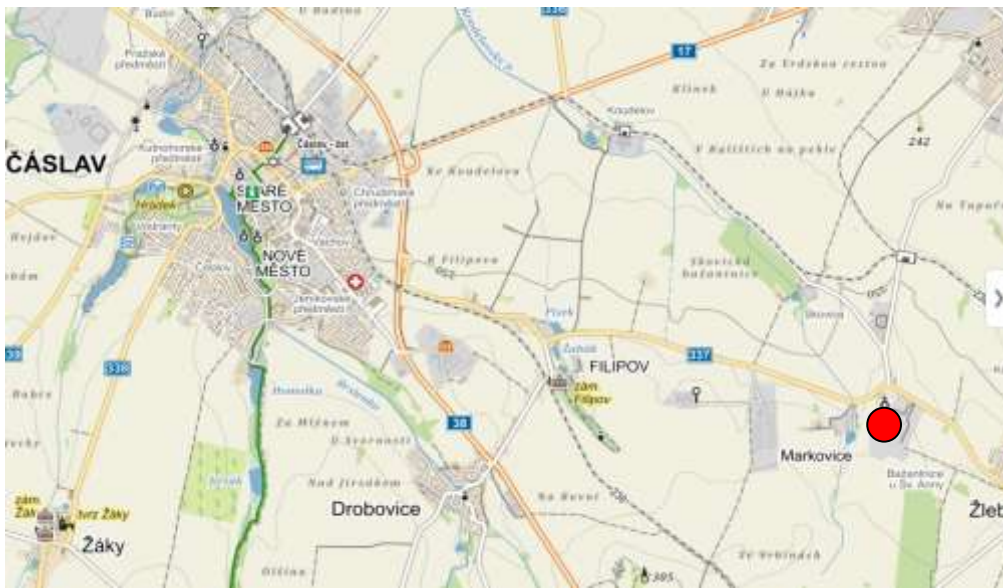
zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## Markovice

Třietážový kamenolom Markovice o rozměrech 350 x 150 m, je situován přibližně 4 km vjv od Čáslavi. Těženou horninou je pyroxenický až epidot – pyroxenický, jemnozrně páskovaný, vysoce kvalitní amfibolit a černý nepáskovaný amfibolit. Kamenolom Markovice má bohatou mineralogickou historii. Jako nejvýznamnější mineralogickou lokalitu ji popisoval již Kratochvíl (1911), dále Růžička (1947). Zároveň byl největší a mineralogicky nejbohatší lokalitou v širokém okolí Čáslavi (Pauliš 1999, 2003, Tesař 2006, 2010).

Lokalita byla významná na nálezy světle zelenožlutého, vzácněji světle růžového a modrého prehnitu v podobě kulovitých a hroznovitých agregátů až několik cm mocných. Prehnit se často vyskytuje v asociaci se skalenoedry kalcitu, dále pak až s 3 cm velkými krystaly analcimu v podobě čtyřiadvacetistěnu deltoidového, světle růžovým, bílým, světle až tmavě červeným sloupcovitým laumontitem, sloupcovitým natrolitem, a také s heulanditem. K dalším zajímavým minerálům patří datolit světle bílé, často i čiré barvy, vyskytující se na kalcitu nebo amfibolitu. Může být doprovázen zmiňovanými minerály zeolitové skupiny (natrolit, heulandit, laumontit, analcim) a dalším zeolitem apofylitem s průsvitnými krystaly. K dalším minerálům patří křišťál, narůstající na porušené zóny amfibolitu spolu s jehličkovitým amfibolitovým azbestem, dále často v asociaci se skalenoedry kalcitu, albitu a titanitu. Kromě amfibolitu se v lomu vyskytují partie hrubozrného mramoru různých barev od bílé až po červené a modré (Pauliš 1999, 2003, Tesař 2010a, Krejsek 2014, Litochleb 1996). Na západní straně amfibolitových partií lze spatřit neobvyklá místa, tvořená vrcholy a údolími v podobě zvětralých suků nebo tektonickými zónami vyplněnými svrchní křídou. Přítomny jsou rovněž sedimenty křírodové příbojové facie s amfibolitovými oblázky s velikostí od desítek cm po 2 m, promísené se zkamenělinami, např. houbami, hlavonožci

apod. Tyto zkameněliny se mohou vyskytovat volně nebo uložené v tzv. lumachelové vápence (Tesař 2010a). V kamenolomu Markovice se v amfibolitovém tělese nalézají také granáty. Grosulár se vyskytuje v zelených pyroxenicko – epidotických partiích na páskovaném amfibolitu, v podobě kubických nepravidelných zrn, případně i vyvinutých krystalů červenohnědé barvy. Almandin je vázán na pararuly v amfibolitech, v nichž tvoří několik cm velké krystaly s červenofialovou až červenohnědou barvou, velmi podobnou pyropu, ale s tmavě fialovým odstínem (Tesař 2010b, Sejkora a Kouřimský 2008, Němec 1967).

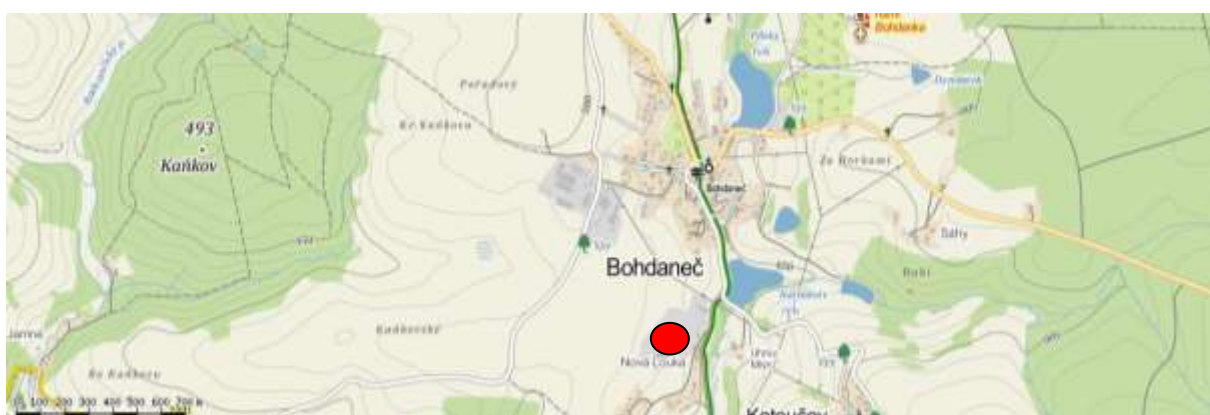


**Obr. 11** Topografická situace kamenolomu Markovice. Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## **Bohdaneč**

Poblíž obce Bohdaneč se vyskytují dva lomy. Větší činný kamenolom je situovaný na severozápadní části obce Nová Louka. Na východní straně mezi obcemi Bohdaneč a Nová Lhota je situován opuštěný lom na vrchu Horka s okolím starších nehlubokých jam, kde se získával jemnozrnný amfibolit v zelenočerné barvě se žilami erlanu. Těžilo se zde do roku 1978. V kamenolomu Nová Louka se těží kvalitní bílý krystalický vápenný dolomit, obsahující 62,4%  $\text{CaCO}_3$  a 35,4%  $\text{MgCO}_3$ . Lokalitu Nová Louka podrobně prozkoumali Trdlička a Kvaček (1964), kdy objevili na kontaktu s okolními biotitickými rulami šedozeleň i olivově zelené, maximálně 30 cm dlouhé stébelnaté agregáty tremolitu a aktinolitu. Na jihozápadní straně lomu Nová Louka se hojně vyskytoval sepiolit, a to v mocných zónách jako silně kožovité agregáty s decimetrovými plochami. Vnitřní stavba sepiolitu má bílou nebo bílo – žlutou barvu, povrch měl barvu hnědou, někdy přecházel na rezavě hnědou. Sepiolit byl nalezen s narostlými krystalky zirkonu. Dále z lomu je uváděn mastek v podobě měkkých kůr

žlutozelené nebo světle růžové barvy. Dalším nalezeným minerálem je flogopit, narůstající na vápnlitý dolomit v blízkosti světlého diopsidu. Velmi hojným minerálem je kalcit, vyskytující se v dolomitu, kde vytváří zrna světlé, šedobílé, šedavě modré až tmavě růžové barvy, a jeho výskyt je vázán na amfibolitovou horninu s křemen – kalcitovými žilkami (Kadlec a Pauliš 2011, Pauliš 1999). V biotitických pararulách byl zjištěn ilmenit v podobě kovově černých lesklých destiček ve velikosti několika mm a také byl zjištěn na západní straně lomu v erlanech, kde vytvářel destičkovitě černé agregáty a drobné krystalky s 2 mm velikostí společně s titanitem. Mezi další nově objevené minerály na lokalitě Nová Louka patří magnetit, titanit, pyrit a prehnit.



Obr. 12 Orientace lokality na terénní mapě.

Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

### **Štola svatého Antonína Paduánského u Kutné Hory**

Štola sv. Antonína Paduánského dodnes náleží k velmi nadějným lokalitám rudních nerostů v okolí Kutné Hory a je situována nedaleko Poličan v údolí říčky Vrchlice, přibližně 0,5 km severně od obce, červeně značící turistickou cestou, spojující Kutnou Horu a Velký rybník za Vrbovým mlýnem a lokalita se vyskytuje v jižní části turistické cesty u zastavení č. 6 (Pauliš 1997b, 1999, Vanek 2009). V blízkém okolí Poličan se nalézá několik průzkumných štol, z nichž sv. Antonína Paduánského je nejvýznamnější a své jméno štola dostala stejnojmennou těžařskou společností, která v ní od roku 1752 těžila až do roku 1944 s nevalnými úspěchy. Vzácnou mineralogickou zajímavostí je vápenato manganatý karbonát, nazývaný podle Kutné Hory kutnohorit, která je také jeho prvním nalezištěm, kde se vyskytuje v podobě zrnitých agregátů, výjimečně v drobných krystalcích narůžovělé až světle žluté barvy. Mezi hlavní minerály lze zahrnout zrna a krystaly pyritu, arzenopyritu, galenitu, sfaleritu apod. K nejvíce vzácným mineralogickým ukázkám patří asociace diaforitu v podobě 3 mm velkých, ocelově šedých rýhovaných krystalků s pyrargyritem v dutinách křemenných žilovin, dále s freieslebenitem a fyrostilpnitem. Na lokalitě se vyskytují další minerály jako dipyramidální

anatas, stříbro, valentinit, senarmontit aj. (Pauliš 1999, Sejkora a Kouřimský 2008). K novějším nálezům patří síra a to v asociaci s berthieritem, kde nalezená síra tvořila 1 – 4 mm velké jehličkovité krystalky na poměrně kvalitním berthieritu a zároveň s nimi i tzv. fasetované kuličky žlutozelené síry s maximální velikostí 0,5 mm, obvykle však kolem 0,1 mm. Pravděpodobný vznik síry na zdejší lokalitě je charakterizován velmi mladou fází hydrotermálních horkých roztoků, které se podílely na vznik žilné zóny. Z důvodu mikroskopických velikostí nebyla síra až do svého objevení povšimnuta a na lokalitě se může proto nacházet ve větší koncentraci (Pauliš, Kadlec a Jebavá 2012).



Obr. 13 Orientace štolu u Poličan.

Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

### 2.3.3 Geologická charakteristika Žďárské oblasti

Strážecké moldanubikum tvoří pestrá skupina moldanubika zastoupená cordierit – sillimanitickou pararulou. Jednotvárná skupina vystupuje pouze podél východního okraje centrálního masivu, kde v nadloží se vyskytují granulitové zóny vystupující severovýchodně nebo jihovýchodně od třebíčského masivu. Ve strážeckém moldanubiku je obsaženo větší množství ultrabazických těles. Jejich množství se zvyšuje směrem na východ a vrcholí na širokém území moravskoslezské zlomové zóny.

Do moldanubika lze zahrnout i náměšťsko – krumlovské granulitové těleso s borským granulitovým masivem, který je především proterozoického původu. Granulity jsou velmi těsně propojeny s ultrabazickými horninami, amfibolity a gfohlskými rulami. Do této oblasti lze zahrnout také dvojslídne granitoidy = červené ortoruly. V okolí Křížanova v tzv. křížanovském oblouku se nachází četný výskyt amfibolitových těles a v okolí Borů a Cyrilova též tzv. borský granulitový masiv, kde nalézající granulity připomínají svým zbarvením ruly. Současně u Věchnova u Bystřice nad Pernštejnem a Budče u Žďáru nad Sázavou se vyskytují

také i skarnová tělesa. Strážecké moldanubikum je na severovýchodě při kontaktu s kutnohorsko – svrateckou oblastí částečně porušováno železnohorským zlomem. Na východě zájmová oblast sousedí s územím výskytu těles svorových hornin. Severovýchodního směru sousedí s nasavrckou oblastí. Na jihu tvoří hranici s třebičským masivem, kdy hranice může postupovat po hlubinném sázavském zlomu. Na západě strážecké moldanubikum sousedí s východním okrajem centrálního masivu v podobě přibyslavského hlubinného zlomu, který na svém povrchu je zaujímán jako drobový horizont, tzv. přibyslavská mylonitová zóna a z geomorfologického hlediska nazvaná jihlavská brázda. Na východě se rozprostírá moravskoslezské zlomové pásmo (Beneš a kol. 1963, Mísař a kol. 1983, Hájek 2001, Mrázek a Rejl 2010, Vávra a Štelcl 2014, Staněk 2009).



Obr. 14 Mapa s výskytem zájmových lokalit Žďárského okresu. Zdroj:www.mapy.cz

- 1) Dolní Bory, 2) Horní Bory, 3) Dobrá Voda, 4) Bobrůvka, 5) Řečice, 6) Mirošov,

7) Heřmanov, 8) Rožná, 9) Věžná, 10) Smrček, 11) Borovec u Štěpánova nad Svratkou

### 2.3.4 Přehled významných lokalit žďárské oblasti

#### Rožná

Rožná bezesporu patří k nejvýznamnějším pegmatitovým lokalitám v České republice a současně náleží mezi nejstarší mineralogická naleziště. Se směrnou délkou 1 km a mocností 35 m patří mezi největší pegmatitová tělesa u nás. Rožná je známá dvěma tělesy, prvním je významnější a na minerály bohatší Hradisko (518 m. n. m.), situované na okraji obce. Druhým tělesem je Borovina (509 m. n. m.), situována asi 200 m jv. směrem od Hradiska. Pegmatity byly také nalezeny přibližně 0,5 km na SSZ od Hradiska. Na polích v okolí Hradiska Stoupal a Kincl (1994) popisují nálezy žlutých korodovaných krystalů berylu heliodoru do velikostí několika cm.

Historie prvních průzkumných prací spadá do konce 18. století, kdy významný biolog a mineralog hrabě Jan N. Mitrovský z Dolní Rožínky upozorňuje své přátele z Prahy a Berlína o výskytu minerálů z Rožné. Dodnes není jisté, komu patří prvenství k objevu lithné slídy – lepidolitu. Možným prvním objevitelem mohl být Nikolaus Poda, který ve Vídni ukázal z Rožné minerál fialové barvy, pojmenovaný jako lilalith, nebo horní rada Ignác Born, který tento minerál zařazuje do zeolitové skupiny. Až v roce 1792 jej poprvé na světě pruský chemik a mineralog Martin Heinrich Klaproth podrobně analyzoval a nazval jej lepidolitem. Pegmatit v Rožné prochází migmatitizovanou rulou, ortorulou i amfibolitem strážeckého moldanubika. Má zonální stavbu, na níž se uplatňuje granitická, grafitická, bloková a metasomatická jednotka. Granitická obsahuje biotitický a turmalinický pegmatit. Střed hlavní žíly obsahuje velké křemenné jádro spolu a bloky draselného živce. V rámci blokové zóny je přítomna metasomatická jednotka s albitem a lepidolitem. Lepidolit je zastoupen jak polyolithionitem, tak o trilithionitem, kdy polyolithionit se vyskytuje na pegmatitu od jeho okraje ke středu v hrubě lupenitých agregátech světle fialové barvy a trilithionit v podobě broskvově fialových zrnitých agregátů, které mohou přecházet do světle zelených nebo světle šedých forem spolu s barevnými odrůdami elbaitových sloupců. Na Borovině se lepidolit objevuje v šedé, výjimečně fialové barvě. Dalšími vyhledávanými minerály v Rožné jsou turmalíny, zejména skoryl a elbaity. Raritou Hradiska je zejména rossmanit. Nejvíce hojnými jsou skoryl v podobě stébelnatých agregátů, sloupcovitých krystalů nebo zrn decimetrových velikostí, světle až tmavě zelený verdelit, který může být v těsné blízkosti skorylu na pegmatitu nebo zarostlý v křemenné žilovině a rubelit, který se často vyskytuje v asociaci s růžovým trilithionitem a vytváří v křemenu radiálně paprscité nebo zrnité agregáty růžové

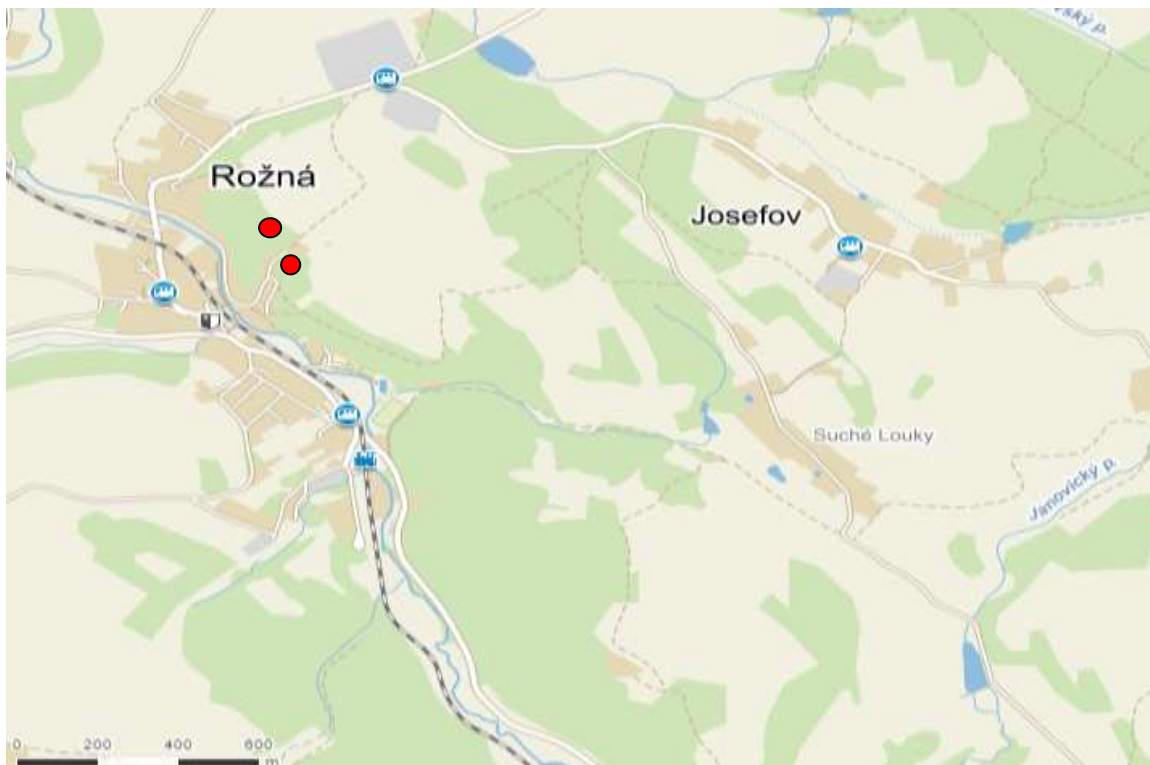


barvy, a také indigolit, který na Hradisku tvoří zejména světlé až tmavě modré sloupcovité krystaly. Na sousedním vrchu Borovina jsou nejvíce zastoupeny zvětralé popraskané indigolity, méně pak verdelit a rubelit. (Pauliš 2001, Toegel 2005, Vanek 2009, Mrázek a Rejl 2010).

V Rožné je velmi vzácný čirý až světle žlutý topaz s 1 cm velkými zrny, hnědé do 5 mm dlouhé sloupcovité krystaly zirkonu, beryl, monazit apod. (Pauliš 2001). K velmi pozoruhodným minerálům patří amblygonit, který byl studován prof. Sekaninou. Byl zjištěn ve třech různých podobách, přičemž byl poprvé nalezen v blokovém křemenu, a to až 15 cm velkých dokonale štěpných zrnech světle hnědé barvy. Dále vytvářel nedokonalé, silně alterované agregáty s maximální velikostí do 2 cm s doprovodem fialového trilithionitu a nebo tvořil až 3 cm velká kulatá zrna, často s doprovodem světle modrého zrnitého topazu (Novák 2001). Dalším pozoruhodným minerálem je hydroxylherderit, který má své zastoupení především na vrchu Borovina (Cempírek 2001).

Zajímavosti z okolí lokality:

V těsném sousedství lokality je pole, kde lze nacházet pegmatity s lepidolitem a v okolí lokality mezi Hradiskem a Borovinou byly na polích objeveny krystaly žlutého berylu – heliodoru a tmavé záhnědy. V blízkosti Rožné leží obec Dolní Rožinka, která je známá těžbou uranu. V blízkosti Dolní Rožinky u obce Střítež, kde na polích asi 0,5 km JZ od obce směrem do Mitrova lze najít minerál zvaný diallag, náležící do pyroxenů, který vykazuje na štěpných plochách tombakový lesk. Zároveň u Dolní Rožinky se vyskytuje mramorový lom, v jehož těsné blízkosti byl objeven lithný pegmatit s výskytem rubelitů, apatitů a cleavelanditu (Mrázek a Rejl 2010, Běluša 2001).



**Obr. 15 topografická poloha obou těles v Rožně**

**Zdroj:** [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## **Horní Bory**

Činný, několika etážový kamenolom Horní Bory, který byl založen v roce 1929, se nachází přibližně 0,5 km východně od stejnojmenné obce a je situován po levé straně trasou Horní Bory až Radenice. V současné době náleží k významným a dosud nadějným lokalitám. Hlavními těženými horninami jsou světlé i tmavé granulity, granulitové ruly, migmatity a pararuly v oblasti mocného borského tělesa. V granulitových a granulito – rulových uzavřeninách se hojně objevují dunity, peridotity, eklogity apod. Zároveň lomem prostupují jednak žíly pegmatitu s hojným výskytem skorylu, kdy lokalitu proslavil dosud největší nízko čochovitý, bipolární krystal skorylu na světě s rozměry 15 x 14 x 8 cm, který je umístěn v Národním muzeu v Praze, a také partie alpské parageneze. Běžné skoryly pak v podobě sloupcovitých nebo jehličkovitých krystalů v tzv. hypoparalelních turmalínových agregátech. Hojně se vyskytuje světle zelený apatit v podobě krátce sloupcovitých, skelně lesklých krystalů s maximální velikostí do 1 cm. Mezi hlavními minerály alpské parageneze patří anatas, vyskytující se v místech mezi krystaly křemene a muskovitu do podoby modro – černých skelně lesklých dipyramidálních krystalů s maximální velikostí 2 mm a modrozelený apatit. Dalšími minerály jsou dolomit, sádrovec, cordierit, albit a pyrit (Pauliš 2001, Toegel 2005, 2013, Mrázek a Rejl 2010, Staněk 2009). K perspektivním nálezům této lokality patří zejména záhnědy, které se vyskytovaly na pomezí 2 a 3 etáži 12 m po levé straně od pravé

strany lomového patra v místě křemenné žíly, která přecházela v tenkou tmavě modře až šedě zbarvenou žílu s obsahem chloritu ve svrchní části. V této části žíly, která dosahovala mocnosti 20 cm, se nalézaly krystaly kouřové záhnědy drahokamové kvality. Tyto záhnědy tvořily tyto podoby: jednak oboustranně ukončené krystaly dosahující maximální velikosti 11 x 5 cm, dále pak jako kouřové krystaly záhnědy s maximální velikostí 16 x 5 cm, a také srostlice kouřově hnědých krystalů nízkého prizmatu. Později byla také objevena v prostoru I. etáže křemenná žíla, kde se nalézaly v polorozpadlém křemenu spolu s muskovitem krystaly kouřové záhnědy drahokamové kvality. Výjimečností těchto záhněd byla asociace s některými sulfidickými minerály (pyrit s krychlemi do 1,5 x 1,5 cm a markazit s polokulovitými agregáty do velikosti 3 x 3 cm tvořící hřebenovité jedince s charakteristickou žlutošedou barvou). K nejnověji popsaným minerálům patří korund, který byl nalezen v podobě matně lesklých zrnitých agregátů modré barvy zarostlý v živci v asociaci s andalusitem (Toegel a Dobrovitovský 2006, Toegel 2013). V I. etáži byly nalezeny v pegmatitu ukázky ilmenitu v blízkém doprovodu s lupenitým biotitem, který vytvářel černé neprůsvitné tabulkovité krystaly s lasturnatým nebo nerovným leskem a polokovovým nebo kovovým leskem (Toegel 2013, Velebil 2012).



Obr. 16 Topografická situace kamenolomu Horní Bory.

Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## Dolní Bory

Lokalitu u Dolních Borů lze v současné době rozdělit jednak na lokalitu Hatě, situovanou cca 1,5 km JZ od obce lesní příjezdovou cestou, které v současné době toto opuštěné živcové ložisko patří k nejvýznamnějším mineralogickým lokalitám pegmatitu v České republice s popsáním více než 100 minerálů, dále na výskyt lithného pegmatitu a na zde v této práci navštěvovanou lokalitu. Autorem prozkoumaná lokalita je situována trasou Velké Meziříčí –

Křižanov – Bory, kdy od kostela v Dolních Borech se trasa stáčí na polní prašnou cestu vedoucí k 300 m vzdálenému lesu, cesta dál pokračuje na místo, kde silnice se rozšiřuje v mýtinu, kde se lokalita poblíž vyskytuje po obou stranách (jedna ihned vpravo a druhá vlevo asi 30 m na kopci). Živec v Dolních Borech - Hatích se začal těžit od konce 80. let 19. století do roku 1930 pro keramické účely. Počínaje rokem 1947 bylo zahájení geologicko – průzkumných prací a mezi lety 1952 – 1972 bylo vydolováno ze žil č. 4, 5, 5a a Oldřich, vzniklé z důlních děl, přibližně 432 000 tun materiálu. V letech 1971 – 1982 proběhly průzkumné práce těsně před vyčerpáním lokality s negativními závěry a ukončením těžby ložisko bylo rozvezeno a rekultivováno (Pauliš 2001, Houzar a Hrazdil 2010, Vanek 2009, Mrázek a Rejl 2010, Staněk 2009).

Pegmatitových žil čočkovitého tvaru, která jsou součástí granulitového masivu, je celkem 15 s celkovou s délkou desítek až stovek m, přičemž největší ověřená mocnost činí 10 m. Oldřich, největší pegmatitové těleso, má délku 630 m a mocnost 30 m. Pegmatity mají zonální stavbu, na které se podílí grafitická, písmenková a bloková zóna. Granitická jednotka obsahuje ortoklas, oligoklas, křemen, méně pak biotit, muskovit, apatit a zirkon. Písmenkovou jednotku tvoří křemen, ortoklas a albit. Blokovanou jednotku tvoří K - živec nad křemenem. Na styku písmenkové a blokové jednotky je přítomna i metasomatická albitová jednotka. Blokovaný křemen, na kontaktu s živcem, je šedohnědý, hlouběji bílý až růžový. Mezi nejvýznamnější minerály lokality Dolní Bory - Hatě patří růženín, záhněda, skoryl, andalusit, sekaninait, K – živec, křemen, ortoklas, mikroklin, monazit aj. Monazit u Dolních Borů je dvojí formy, kdy v první formě se vyskytuje v podobě 2 mm velkých žluto – zelených tabulkovitých nebo krátce sloupcovitých krystalků a zrn, v andalusitu pak tvoří stébelnaté, hypoparalelní až vějířovité agregáty. Druhou formou je monazit vyplňující pukliny živců, kde se vyskytuje v podobě šedočerných, 1 cm velkých krystalů. K nejvíce rozšířeným pegmatitovým minerálům patří draselný živec s obsahem ortoklasu a mikroklinu, dále oligoklas, albit v tabulkovitých krystalech v dutinách, křemen a záhněda. Krystaly záhnědy tvoří paralelní srostlice drobných dipyramidálních, slabě kouřově zbarvených záhněd na krystalovaných křemenech nebo záhnědách. K raritám patří žezlové záhnědy, vyskytující se v podobě dipyramidálních kouřově hnědých krystalech, které nasedají v místě ukončení staršího sloupcovitého krystalu. Křemen se dále objevuje jako růženín, a to v podobě kusových agregátů. Barva růženínu přechází od sytě růžové po fialovou. K dalším hojným minerálům patří skoryl v podobě sloupcovitých nebo jehlicovitých hypoparalelně srostlých krystalů v blokovém křemeni a živci, dále pak apatit, sekaninait, andalusit a granát.

Sekaninait, který byl u Dolních Borů nalezen poprvé na světě, byl popsán poprvé J. Staňkem a J. Miškovským (1964) a vytváří krátce sloupcovitě nedokonalé, kónické modro – fialové nebo modré krystaly v dutinách albitu. Granát byl objeven na žíle Oldřich v pegmatitu u Hatí jako almandin v podobě 1 – 2 cm velkých, tmavě červených krystalů. Granáty se vyskytly též i na křemenech do podoby samostatných krystalů, tak i na albitu do podoby zploštělých žilkovitých krystalků. Lokalita lithného pegmatitu, nacházející se na poli u lesa, kde cesta vede k zájmové lokalita a k Hatím, proslula nálezy elbaitů (indigolitu, rubelitu a verdelitu), agregáty růžovo – fialového lepidolitu, cookitu aj., které byly nalezeny začátkem 80. let 20. století. Na žíle Oldřich byly v minulosti učiněny nálezy fosfátových minerálů v křemenném jádru, např. tmavě hnědý zwieselit, světle hnědý triplit a radiálně paprscité nebo jemně zrnité agregáty allnauditu i rockbrigeitu (Pauliš 2001, Staněk 1999, 2001, 2009, Mrázek a Rejl 2010, Houzar a kol. 2002, Vávra a Štelcl 2014).



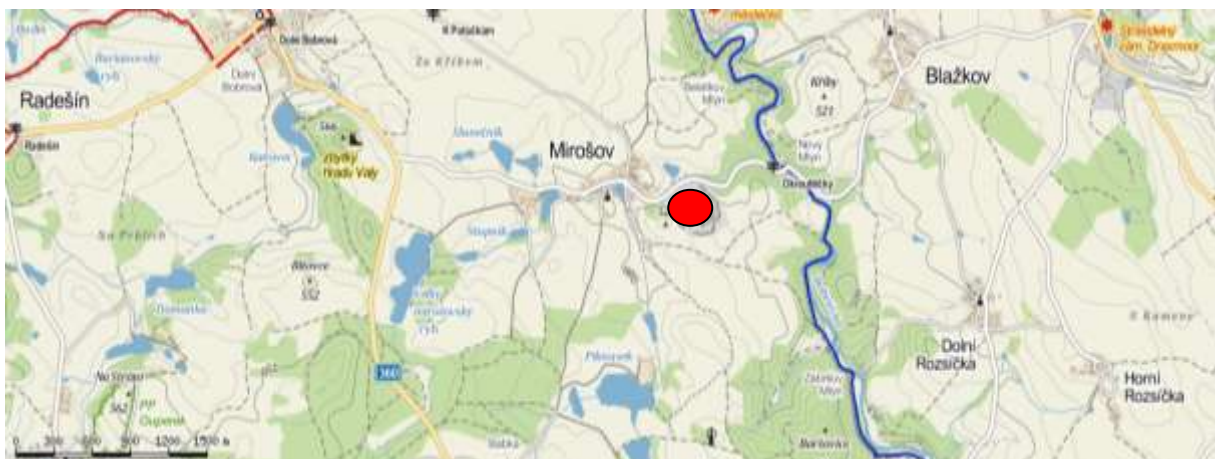
**Obr. 17 Topografická mapa lokalit.**

**Zdroj:www.mapy.cz**

### **Mirošov**

Aktivní kamenolom 1 km východně po pravé straně za Mirošovem směrem k Novému Městu na Moravě, patří mezi významná mineralogická naleziště minerálů alpské parageneze a hlavními těženými horninami jsou amfibolit, amfibol – biotitická rula a migmatit strážeckého moldanubika. V lomu se také objevují pegmatit, skarn a mramor (Matyášek 1997, Pauliš 2001). Minerály alpské parageneze lze rozdělit do dvou generací, přičemž první je spojena s pegmatitovými, kalcitovými a křemennými tělesy, přičemž pegmatit prorážející amfibolit má zvýšené obsahy biotitu a amfibolu. V kalcitových žilách se vyskytují arzenopyrit, pyrotin, chalkopyrit, markazit, pyrit. V křemenných žilách potom molybdenit, arzenopyrit,

titanit, amfibol a diopsid. Druhá minerální paragenese je velmi podobná alpské paragenese s výskytem pyritu, amfibolu, titanitu, albitu, adularu, axinitu, prehnitu, albitu, datolitu, kalcitu apod. Rozšířeným minerálem je křemen, na kterém se mohou vyskytovat minerály zeolitů a jiné, dále také v podobě křišťálu a záhnědy. Typický puklinový minerál, epidot, nejčastěji žlutozelený, zaujímá často asociace spolu s chloritem, titanitem a křemenem. Dalším hojným minerálem je chlorit černozeleňé barvy odpovídající klinochoru. K častým minerálům alpských puklin patří albit a plagioklas, méně často hyalofán a také prehnit v podobě kulovitých a vějířkovitých agregátů, v asociaci s radiálně paprscitými agregáty klinozoisitu (Matyášek 1997, Pauliš 2001, Gadas 2010). Typickým minerálem skarnu je titanit, který vytváří maximálně 5 mm velké tabulkovité krystaly červenohnědé barvy. Zdejší skarn je dvojího typu. První skarn je nezonální. Obsahuje granát (80% grosuláru, 12% andraditu, 6,5% almandinu), dále epidot, křemen, karbonáty a pyroxen s 94% hedenbergitové složky. Druhý typ skarnu má zonální stavbu. Obsahuje granát (75% grosuláru, 23% andraditu a 2% almandinu), dále pyroxeny s diopsidovou a hedenbergitovou komponentou, wollastonit s 1 cm velkými jehlicemi, amfibol a karbonát (Pauliš 2001).



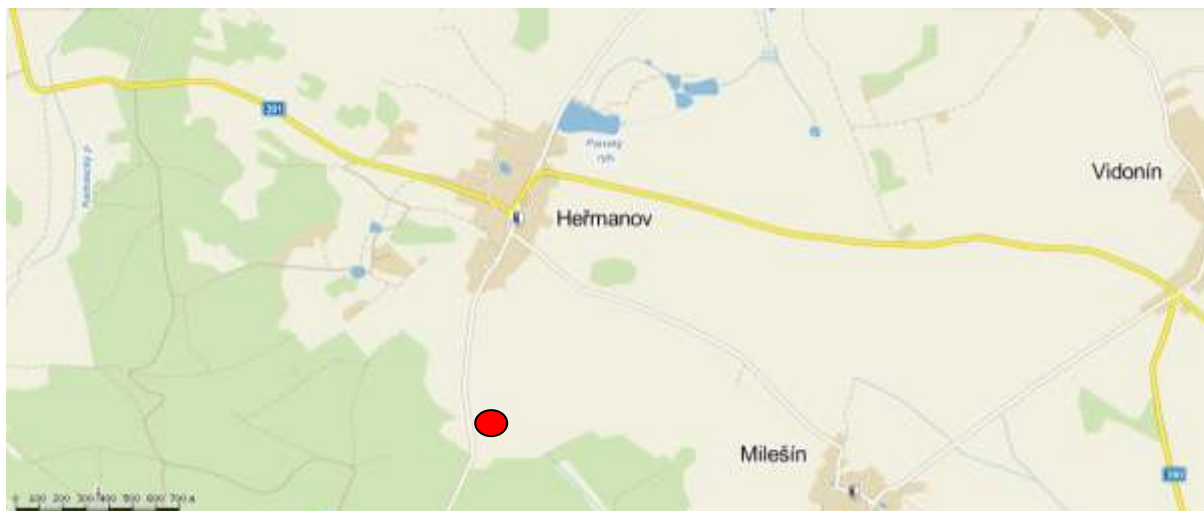
Obr. 18 Topografická situace lokality.

Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## Heřmanov

Je známou lokalitu tzv. heřmanovských koulí antofylitu situovanou přibližně 0,5 km jižně od Heřmanova v lese po levé straně trasy spojující Heřmanov- Skřivanov. Charakterizuje ji množstvím jam na území tvořené listnatými stromy a keři poblíž lesa. Heřmanovské koule mají zonální stavbu, jádro tvoří hnědozelené lístky flogopitu, na které kolmo narůstají vlákna antofylitu a tremolitu. Tvoří exempláře značných velikostí. Rozhraním flogopitu a antofylitu je celistvá zóna s obsahem chloritu a montmorillonitu. Flogopit může být obměněn v tzv.

hydroflogopit a vermikulit. Dalším minerálem nalezeným na lokalitě je montmorillonit (Pauliš 2001, Cílek 2011).



Obr. 19 Topografická situace lokality.

Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

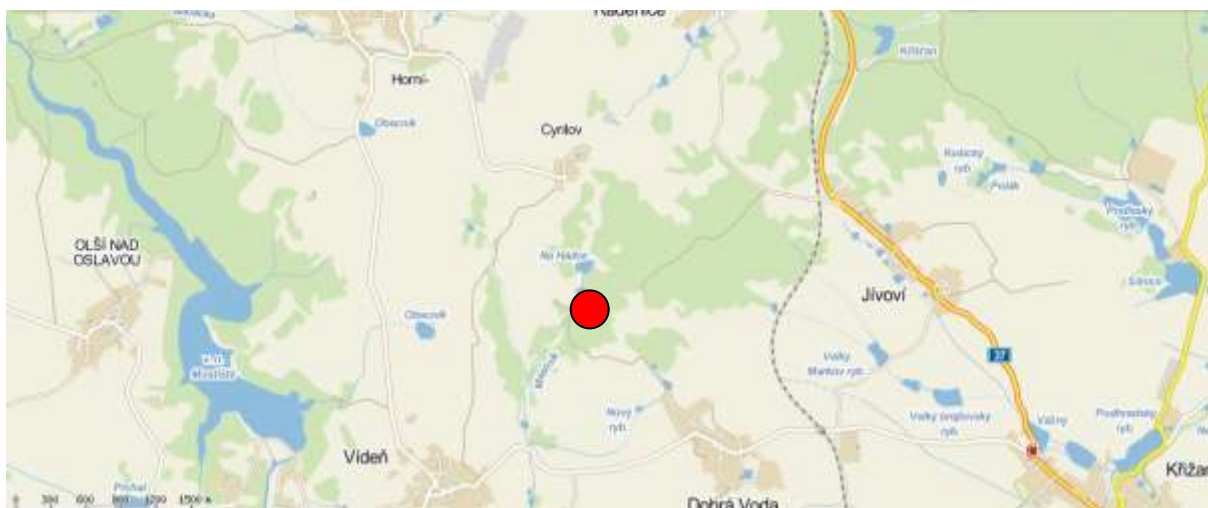
## Dobrá Voda

Pegmatitové těleso je situováno asi 2 km SSZ od obce a 600 m jjv. od Cyrilova poblíž rybníku Na hádce (Pauliš 2001). Projetím Dobré Vody od Křižanova je poslední odbočka doprava, která končí u malého rybníka po pravé straně a pokračuje polní cestou k prvnímu lesu, kdy za ním cesta pokračuje na louku vpravo k dalšímu lesu. Cesta lesem pokračuje rovně ke křižovatce, kde je nutné zahnout doleva a na následující křižovatce pak odbočit doprava a cesta pokračuje k můstku přes potok. Lokalita se nachází asi 100 m vlevo podél potoka až k okraji lesa u nedalekého stavení (Vanek 2007). Pegmatit od Dobré Vody byl nalezen Dr. Hrbkem z Prahy roku 1934 a poprvé podrobněji popisovali Burkart (1942) a Křen (1943), ale v roce 1946 ještě nebyly písemné zprávy o odkrytí minerální parageneze tohoto pegmatitu. Již volně ležící kousky pegmatitu v lese podávaly důkaz o jeho přítomnosti. Ještě téhož roku 1946 již proběhly první výkopové práce. V 60. letech 20. století pegmatit podrobně prozkoumal Staněk (1962, 1963a, 1963b, 1965) a jedny z posledních otvírek proběhly roku 1994. Touto lokalitou se také komplexně zabývali Novák a Staněk (1999).

Pegmatitové těleso patří k nejznámějším v republice. Zaujímá pozici na kontaktu strážeckého moldanubika s jv. okrajem borského granulitového tělesa a biotitickou pararulou a amfibolitem. Žíla má směr SSZ až JJV, směrnou délku 100 m a dosahuje mocnosti 6 m. Pegmatitové těleso je zonální a směrem ke středu byly zjištěny granitická, písčinková, albitová a centrální lepidolitová jednotka. Albitová jednotka obsahuje zóny, k nejvíce zastoupeným patří muskovit – albitová zóna s výskytem albitu, skorylu, muskovit, křemene,

méně pak apatitu. Uvedená zóna přechází do lepidolit – albitové zóny tím, že probíhá směna muskovitu za lepidolit, který tvoří hrubě lupenité agregáty světle růžovofialové barvy. Elbait (rubelit) nahrazuje skoryl. V této zóně dominuje lepidolit, dále byl zjištěn světle modrý topaz, amblygonit a rubelit. Typické jsou dutiny v pegmatitu jednak s četným výskytem barevných elbaitů, např. rubelit, zonální přechody rubelit s verdelitem a elbait s foititem, jednak s albitem, apatitem, kasiteritem a křemenem. Ke hlavním pegmatitovým minerálům patří křemen, muskovit s lepidolitem, živce a turmalíny. K-živce je tvořen světle žlutým ortoklasem, méně pak mikroklinem. Křemen je zastoupen ve všech pegmatitových jednotkách a v jejich zónách byly často nalezeny kouřové záhnědy s asociací bílého křemene, křišťály a krystaly křemene. Z lepidolitových slíd je zastoupen trilitionit a polyolithionit. Více rozšířenám je trilitionit v podobě izolovaně zprohýbaných, maximálně 3 cm velkých růžověmodro – fialových lupenů a masivních nebo celistvých agregátů. Polyolithionit, zastoupen v lepidolitové jednotce, vytváří jemnozrné šedobílé, světle zelené nebo fialové agregáty do velikosti 2 mm. Z minerálů turmalínové skupiny se vyskytují elbait, skoryl, foitit a rossmanit, z nichž nejrozšířenějším je skoryl v podobě až 10 cm dlouhých stébelnatých a sloupcovitých krystalů, rubelit tvoří jehlicovité až radiálně paprscité krystaly v lepidolitu a v pegmatitech oboustranně zakončené sloupcovité krystaly. Zelený turmalín verdelit poskytuje podobu jehličkovitých, až 3 cm dlouhých krystalů a na lokalitě se vyskytuje ve dvou generacích, přičemž v té první jsou verdelity v těsném sousedství s muskovitem nebo křemenem a ve druhé generaci jsou verdelity různého zeleného zabarvení. Pegmatitové jádro v minulých dobách poskytovalo rubelity, přecházející v tmavě zelený verdelit nebo tmavě fialový foitit, které se dodnes nazývají jako mouřenínské hlavičky. Na lokalitě je vzácný modrý turmalín indigolit, který byl nalezen v asociaci s verdelitem na albitu. V pegmatitu u Dobré Vody byl po Rožné tak popsán poměrně vzácný rossmanit. K dalším minerálům patří spodumen do podoby sloupcovitých zrn nebo vláknitých agregátů, kasiterit do podoby tmavě hnědých zrn nebo tmavých krystalů s maximální velikostí 1 cm, manganocolumbit vytváří tenké tabulky až jehlice černé barvy do velikosti 1 cm, manganotantalit s hnědými rezavými krystalky, stibiotantalit jako nedokonale dipyramidální, až 3 cm velká zrna žluté barvy a s mikrolitem je poměrně vzácný. Z mikroskopických minerálů jsou zastoupeny stibiomikrolit a cesstibtantit (Pauliš 2001, Mrázek a Rejl 2010). Podle Vanka (2007) se na lokalitě nacházel i apatit v podobě zelenomodrých krystalů.



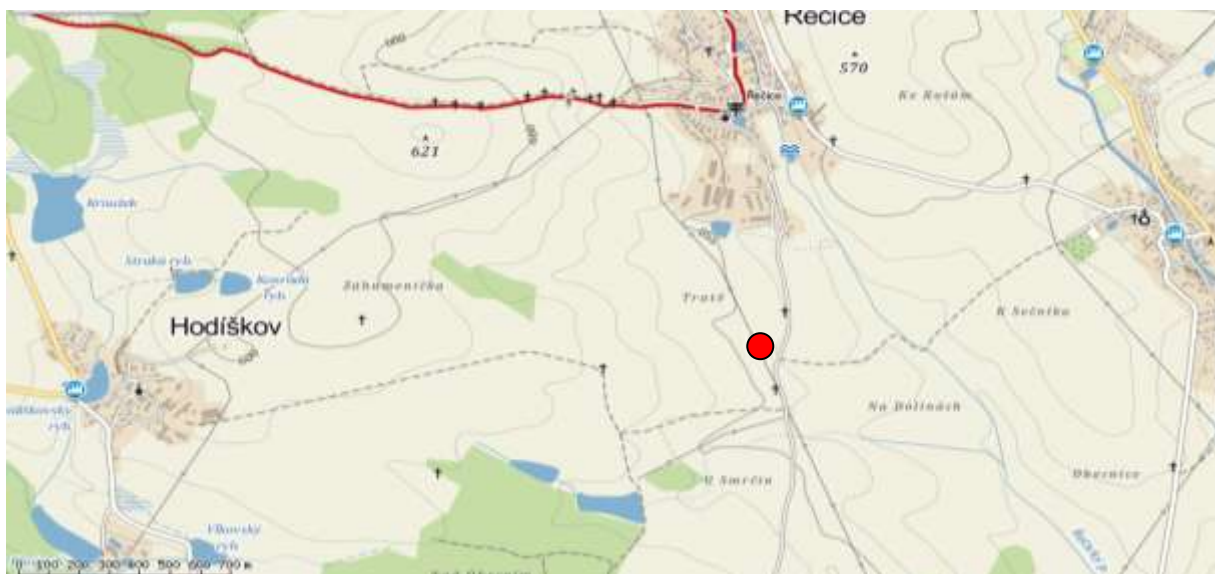


Obr. 20 Topografická situace lokality.

Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## Řečice

Pegmatitové naleziště dokonale omezených krystalů rubelit patří k lokalitám evropského významu. Nachází se 1 km jez. od Řečice. První doklady o zdejších rubelitech jsou doloženy od poloviny 80. let minulého století. Pegmatitový výskyt u Řečic reprezentují paralelní žíly do mocnosti do 1,5 m. Hlavní žíla byla sledována na prostoru 20 x 2 m velkém a byla situována na kontaktu migmatitizované ruly a granitu. Pegmatit nemá zonální stavbu, zrno dostředivě hrubne až na 20 cm. Kromě rubelitu se podřadně vyskytuje verdelit, indigolit, achroit aj. U rubelitu se často mění barva i velikost krystalů, přičemž barva je závislá na rozměrech krystalu a s nejmenšími velikostmi je barva světlejší, u větších je barva tmavší a krystaly s velikostí nad 1 cm vykazují vyšší zonálnost se šedo hnědým nebo šedočerným jádrem se sytě červenými nebo hnědočervenými okraji. Větší rubelity mohou mít hypoparalelní srůsty. Dalšími rozšířenými minerály pegmatitu jsou skoryl, méně pak světle žlutý lepidolit = polyolithionit, často ve společenství s rubelity, dále slídy, muskovit s vyšším zastoupením bóru, tzv. boromuskovit. Vedle značných velikostí rubelitu, byly také nalezeny značně velikostní krystaly ortoklasu, který je často v asociaci s rubelitem (Pauliš 2001, Mrázek a Rejl 2010).



Obr. 21 Topografická situace lokality.

Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## Borovec u Štěpánova nad Svratkou

Borovec, který je situován asi 22 km VJV od Nového Města na Moravě, náleží do Štěpánovského revíru, kde se v činnosti minulých dobách těžily rudy olova, stříbra a mědi. Zbytky hornické činnosti po těžbě se vyskytují u obcí Koroužná, Čtyři Dvory, Štěpánov nad Svratkou, Borovec, Švařec, Horní Čepí, Černovice a Olešnička.

V široké oblasti kolem Borovce vznikala zájem o těžbu již od 12. století, ale písemnými prameny informace o těžbě pocházejí od 18. století s rozsáhlými těžebními pracemi v území spojující obce Švařec, Koroužné a Horní Čepí, které zároveň zahladily stopy středověkých zájmů. V oblasti těchto obcí bývají rudní žíly SJ směru (S – J, SSZ – JJV, SSV – JJZ, SZ – JV) s největší mocností 0,5 m v podobě metasomatických zón. Žíly pronikají svorovými a různě typovými pararulovými tělesy. K hlavním minerálům během těžby patřilo nejdříve stříbro a potom měď. Podrobný průzkum pak probíhal v letech 1975 – 1963 a 1986 – 1990 (Pauliš 2001, Velebil a Kráčmar 2002). Rudní revír je situován v SZ oblasti olešnické klenby vnějšími fylitovými horninami v moraviku kontaktem se svorovým tělesem. Ložisko je součástí mramorů, kdy nadloží a podloží s biotitickými rulami a nacházejí se v jižní oblasti ložiskového revíru a s kvarcity v severní oblasti. Na lokalitě byla zjištěna existence metasomatického zrudnění v krystalických vápencích. V jižní ložiskové oblasti se nacházejí rudní žíly v podobě vrstevnatosti SJ směru s přechodem žíly na SV – JZ, vzácně pak Z až V směrem s mocností do 1,8 m a délky do 150 m. Tyto žíly mají čokkovitou podobu nebo se rozpadají. Lokalitu podrobně popsali Polák (1960) a Houzar et al. (2000). Z mineralogického hlediska je revír kolem Borovce nejbohatší, méně vydatné jsou pak štoly Marie Terezie,

Cechhaus, Tagštola, Jaroslav, Borovecká a Bárov. Největší štola s omezenou přístupností Kripferštola vzdálená přibližně 400 m na jihozápadě od mostu přes řeku Svratku v obci Švařec. Zaujímá celkovou délku podzemních chodeb 476 m, rozdělené na patra, z nichž dvě jsou nepřístupné (Pauliš 2001). Němečkův kopec je situován trasou Štěpánov – Vír, kdy po mostě přes řeku Svratku u Štěpánova se nachází Borovec. Po pravé straně je situován vyšší svahový les nad řekou Svratkou, kde se vyskytuje sběratelsky oblíbená štola Mír. Na začátku obce je nutné odbočit nenápadnou asfaltkou kolem rodinných domků vlevo, která končí v lese a pokračuje pěšinkou podél Svratky. Po cca 150 m se nalézá nejmenovaná štola a asi 40 m nad ní se nachází štola Mír. V obci Borovec je situován po pravé straně zelený domek s oborou. Za stavením se nachází Němečkův kopec a na začátku lesa zmiňovaná lokalita (Vanek 2009, Pauliš 2001). V lese na Němečkově kopci lze objevit také štolu Kupferštola a staré haldy, umístěné nad štolou v poloze 500 m SSV od mostu řeky Svratky v obci Borovec. Velmi známá je šachta Josef s výskytem ryzí mědi, chryzokolem, kupritem a výjimečně ryzího stříbra. Šachta je dnes uzavřena betonovým poklopem. Nejznámější je však štola Mír s délkou 300 m a prochází křemen – barytovou žílou spolu s malachitem, chalkopyritem, sfaleritem, galenitem a azuritem. Nejrozšířenější Cu – asociace byla objevena v prokřemenělých krystalických vápencích ve štolové křižovatce. Štola Mír existovala v období 1959 – 1963. Další známou štolou je štola Na Barytě s délkou 69 m, která je situována přibližně 50 m pod štolou Mír. Těžební práce probíhaly v roce 1917 a v 60. letech. K nejoblíbenějším mineralogickým partiím náleží pravé s ložními žilami zaujímaví severojižního směru v Borovci s mocností 8 m a obsahem sulfidických minerálů, kdy k nejrozšířenějším patří chalkopyrit, nacházející se v křemeni, dále dolomit, siderit, kalcit, galenit, cerusit a baryt, méně pak sfalerit. K nejzajímavějším minerálům na lokalitě patří ryzí měď a jiné Cu – minerály (malachit, azurit, kuprit, bornit, chalkozín). Malachit tvoří zelené jehličky až paprsky nebo jehlicovité, až 1 cm velké krystaly, azurit v podobě několika mm velkých drúz modré barvy, kuprit vytváří tmavočervené nebo červenohnědé agregáty a zrna. Mezi nověji popsané minerály ze štoly Mír patří brochantit, tvořící 1 mm velké krystaly smaragdové barvy, dále langit a ponsjakit se světle modrými krystalky. Z lokality Na Bukovské je popisováno ryzí stříbro v asociaci s mědí do podoby tenkých keříček a velmi vzácně ze štoly Josef zlato s obsahem stříbra, tzv. elektrum, kde vytváří tmavě žluté nebo světle stříbrné keříčky (Pauliš 2001).

K dalším mineralogickým ukázkám nalezených ve štěpánovském revíru patří akantit ze štoly Josef, kdy tvoří až 1,5 mm velké lesknoucí krystaly na kalcitu, ve štole Korouženská také ve

formě jehliček v dutinách křemenů, dále pak arzenopyrit, kdy je hojný ve štole Korouženská a u Borovce do podoby 1 cm velkých agregátů, boulangerit ze štoly Korouženská ve formě agregátů zarostlých v křemeni, a také z lokality Havírny jako několika mm velké jehličky zarostlých v křemenných dutinách, bournonit ze štoly Korouženská, spolu s malachitem, freibergit je znám z naleziště Cumberk spolu s chalkopyritem, galenit je znám z Borovce, vytváří mm agregáty, grafit byl popisován na štole Mír a šachtě Bárov, greenockit objevený začátkem 60. let minulého století v Borovci, vytvářel žlutě práškovité agregáty v blízkosti zvětralého sfaleritu, potom hematit je znám z haldy Josef nedaleko Borovce, kdy tvoří tmavě červené práškovité povlaky, dále hemimorfít v podobě radiálních paprscitých struktur do velikosti 1 cm, markazit nejčastěji mikroskopicky prorostlý na nalezišti Panisádek, plumbojarosit byl lokalizován z Borovce, pyrargyrit v mikroskopické podobě na lokalitě Cumberk společně s freibergitem a chalkopyritem, pyrhotin popisovaný u obce Švařec, pyrit na lokalitách Švařec v Korouženské štole a Panisádek ve formě drobných mm krychliček, pyromorfít popisován z lokality Cumberk, segnitit byl popsán v Cumberku (Havírně) jako práškovité povlaky žlutavé barvy nebo jemně zrnitá zrna, sfalerit je nejrozšířenějším sulfidickým minerálem zejména ve štolách Mír a Václav nedaleko Cumberku, siderit, smithsonit jako světle šedé vláknité agregáty mikroskopických velikostí vrostlé do sfaleritu ve štole Mír, tenorit je nejvíce zastoupen na lokalitě Na Bukovské jako černé jehličky na křemeni, dále také na šachtě Josef ve velikostech až 7 cm a štole Mír v asociaci s limonitem, tetradrit byl hojně nacházen v minerální paragenezi s chalkopyritem, kupritem, malachitem a azuritem ve štole Mír jako zrnité agregáty v maximálních velikostech do 5 mm, valentinit popsán z Cumberku žlutými práškovitými agregáty, vanadinit zjištěn na lokalitě Cumberk aj. (Velebil, Kráčmar 2002).

### Lokalizace těžebních děl ve štěpánovském revíru

V okolí Kružného:

Korouženská štola – je situována přibližně 200 m severovýchodně od mostu v obci Koroužné v místech levého břehu řeky Svratky.

V okolí Svařce:

Panisádek – je situován přibližně 100 m ZJZ v obci od mostu se Svratkou na skalnatém svahu.

Vstup do štoly je ještě dalších asi 70 m od skalnatého svahu.

Za Kaplí – se podél hřebene vrchu Horka nacházejí zbytky po historické těžbě.

Cumberk – zaujímá polohu asi 1,2 km VJV od mostu se Svratkou v obci Švařec po pravé straně Zásčalského potoka vycházejícího z nedaleké obce Čtyři Dvory.

Halda u Kinců – přibližně 10 m dlouhá štolka situována 100 m VJV z prostoru křižovatky nalevo za domem u silnice spojující obce Zásčalí – Čtyři Dvory.

V okolí Borovce:

Štola Marie Terezie – cesta k této štole vede za domem s č. p. 121 v obci Zásčalí.

Cechhaus – štolka Cechhaus je v současné době součástí pozemku u stejnojmenného domu, vzdáleného 400 m jihozápadně od mostu s řekou Svratkou v obci Švařec.

Kupferštola = Měděná štolka – vyskytuje se přibližně 400 m jihozápadně od mostu v obci Švařec u domu s č. p. 119 v obci Zásčalí.

Tagštola – poloha historické štolky je zaujímana asi 450 m jihozápadně od mostu v obci Švařec.

Štola Na Bukovské = Nová Marie Terezie – vyskytuje se v lesní obnažené oboře na Němečkové kopci přibližně 600 m jižně od mostu v obci Švařec.

Borovská štolka – vstup do štolky má polohu přibližně 130 m východně od mostu v obci Borovec a 10 m nad Svratkou u rodinného domu.

Bárov – tato štolka a zároveň šachta se nachází cca 150 m VSV od mostu s řekou Svratkou v obci Borovec a 7 m nad úrovní Borovečké štolky.

V okolí Štěpánova nad Svratkou:

Havírna – tato štolka se nachází jižním směrem od trasy Zásčalí se Čtyřmi Dvory přibližně 1500 m východně od obce Zásčalí v místě plesného svahu s mohutným obvalovým polem s rozsáhlými těžebními dobývkami.

Na Barytě – štolka je situována 250 m jihovýchodně od mostu s řekou Svratkou v Borovci, kde krátce nad Svratkou je vybudována průzkumná štolka.

Štola Mír – jedná se o neznámější revírní dílo, které leží cca 300 m VSV od mostu s řekou Svratkou v obci Borovec a přibližně 50 m nad úrovní štolky Na Barytě. Přibližně 80 m VSV od štolky Mír leží vstup úklonné šachty a také 100 m severně od šachty Na Barytě, dále 110 m

severovýchodně od štoly Mír se vyskytuje přibližně 6,5 m dlouhá štolka, dnes nazývaná Učitýlek, která je vzájemně spojena se šachtou.

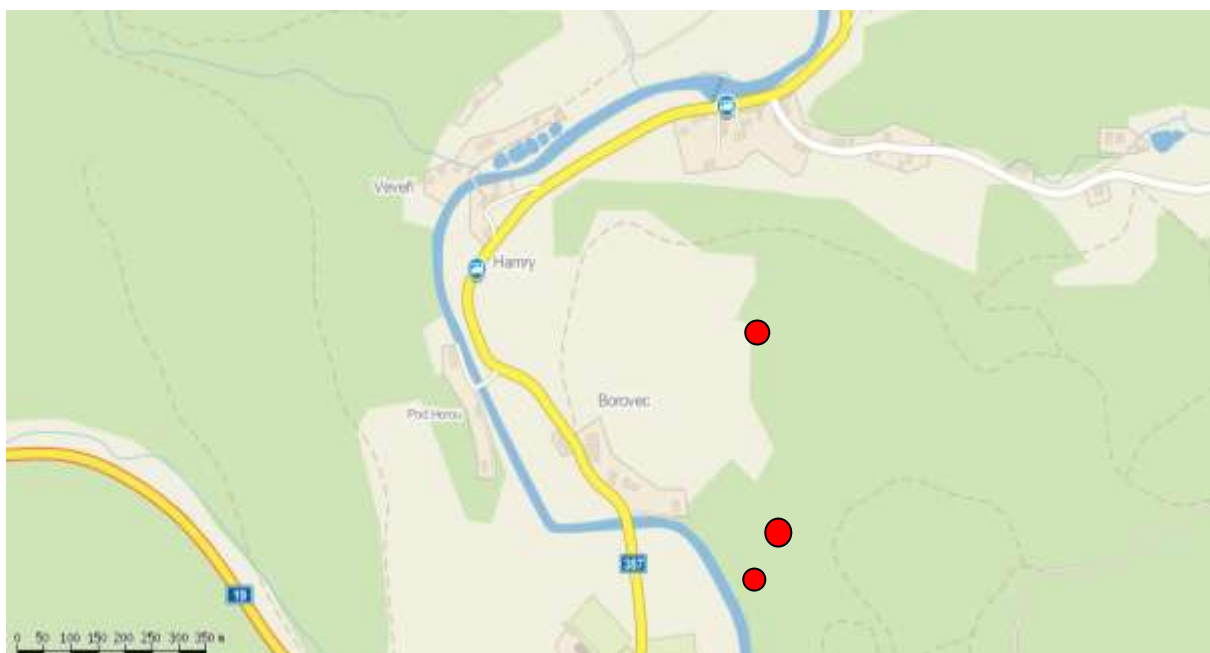
V okolí Olešničky:

Nad Ovčírnou – zbytky této haldy se nalézají těsně u levého břehu toku Hodonínka na severním vrcholu hory Kopec (461 m. n. m.) cca 600 m jihovýchodně od obce Olešničky.

Štola sv. Antonína Paduánského – vyskytuje se přibližně 1,2 km jihovýchodně od Olešničky asi 3 m nad levým břehem potoku směřujícího od hájovny Lhotka.

V okolí Černovic:

Čepičkův vrch – na Čepičkově vrchu na SSZ a západním hřebeni a SSV od obce Horní Čepí na pomezí katastrálních obcí Černovice, Horní Čepí a Olešničky, se vyskytují lesní obvalové haldy, z nichž první západní směřuje od východu k západu spolu se sedmi haldičkami a druhý východní obsahuje jednu větší haldu a několik menších haldiček (Velebil a Kráčmar 2002).



**Obr. 22** Topografická situace tří lokalit u Borovce (od shora) – Němečkův kopec, štola Mír a nejmenovaná štola Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## Věžná

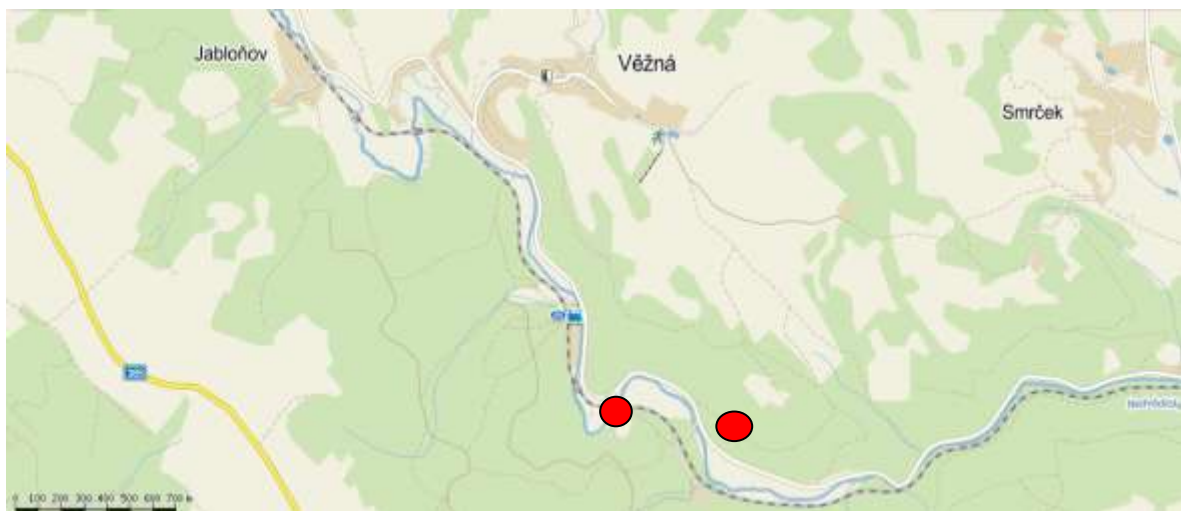
Klasická mineralogická lokalita s desilikovanými pegmatity, byla podnětem četných prací, např. Černý (1960, 1963a, 1963b, 1969 apod.). Tyto pegmatity, protínající hadce, jsou situovány přibližně 1 km jižně od Věžné a objevují se ve dvou oblastech. První je Věžná I, situována pravou stranou říčky Nedvědičky nad železniční tratí poblíž hlavní cesty do mohutného hadcového lomu s ukončenou činností. Lokalitu lze najít projetím železničního přejezdu viz. mapa, kdy trasa se stáčí doleva a napravo se nachází polní cesta, která vede do bývalého lomu schovaného za svahem. Druhou je Věžná II, orientována menším starým hadcovým lomem u levého břehu Nedvědičky podél trasy Věžná – Nedvědice (Mrázek a Rejl 2010, Pauliš 2001, Vanek 2007).

Mineralogicky bohatší je Věžná I, kde vystupuje desilikovaná, 70 m dlouhá a 2,5 m mocná pegmatitová žíla. Granitická jednotka obsahuje K-živce, oligoklas, křemen a biotit. Dostředivě se objevuje písmenková jednotka s draselnými živci, oligoklasem a křemeny s menším výskytem cleavelanditu. V jádře je bloková jednotka s K-živcem, křemenem, albitem a oligoklasem. K nejvíce hojným minerálům patří niobový rutil se svými, černě zbarvenými šestibokými sloupcovitými krystaly s maximální velikostí 2 x 10 cm. Je často kónický s uzavřeným středem živce a křemene a tento jev je typický pro minerály metasomatického původu. Niobový rutil je tvořen ferocolumbitem a rutilovým materiálem chudší o železo a niob. Je také doprovázen oyamalitem v podobě 5 mm velkých, sloupcových šedobílých krystalů s černošedým středem, dále drobně nedokonale vyvinutým zelenavým monazitem, vzácněji pak cordieritem s maximálními 12 cm velkými šedozelenými sloupcovitými krystaly. Písmenková oblast je typická výskytem cordieritu a křemene. V blokové zóně se vyskytují turmalíny (dravit, skoryl), beryl, apatit a biotit. V otevřených zónách albit, adulár, muskovit, apatit, křemen, milarit, bavenit, seladonit, epididymit, fluorit, mikrolit a eudidymit. Milarit je zastoupen jehličkovitými nebo stébelnatými, až 1,5 cm dlouhými, průsvitnými nebo bílými krystaly, v asociaci s povlaky seladonitu. Mohl vznikat z pinitizovaného berylnatého cordieritu. Kontakt pegmatitu s hadcovým tělesem je charakteristický s výskytem mocné, kontaktně reakční zóny s antofylitem, aktinolitem, flogopitem a tremolitem. Dalšími minerály jsou lepidolit, polucit a chabazit. Pegmatitové těleso Věžná I. má směrnou délku 40 m a mocnost 75 cm. Hlavním minerálem je oligoklas. Poblíž okrajů tělesa se vyskytují albit a oligoklas, které tělesem procházejí až k jádru v podobě čistého albitu spolu s křemenem. Významná je metasomatóza, během které vznikly biotit, beryl, turmalín, apatit, monazit, zirkon, tantalový rutil, columbit, stokesit, kasiterit a

xenotim. K nejrozšířenějším náležejí monazit, zirkon, apatit a turmalín. Na svahu nad lokalitou Věžná II byl nově nalezen harmotom do podoby až 3 cm dlouhých sloupcovitých srostlic se skelným leskem a chabazit. Berylem během politizace se tvořily epididymit, eudidymit, bavenit a milarit. Věžná II drží dodnes prvenství výskytu hydrotalkitu na území bývalého Československa a současně zaujímá pátou pozici ve světě. Hydrotalkit se nalézal v podobě šestibokých bělavých tabulek s krystaly maximální velikosti 1,5 mm. Dalším novým minerálem této lokality je stibiobetait s typickými inkluzemi na ferocolumbitu nebo niobového rutilu. V hadcovém lomu Věžná II, lze dodnes možno sbírat hadcové minerály, např. hlízovitý magnezit s opálem nebo chalcedonem (Pauliš 2001).

#### Poznámka:

Pokračováním lesní cesty od lokality Věžná I je možno asi po 200 m se dostat k mohutnému kamenolomu s již dávno ukončenou činností, který je zarostlý náletovými dřevinami. Byl založen ve světle černých hadcích či hadcových peridotitů s masivní strukturou. Důkladnějším hledáním lze nalézt zrna rombického pyroxenu (Vávra a Štelcl 2014). Průzkumem autora nebyly však zjištěny žádné minerály.



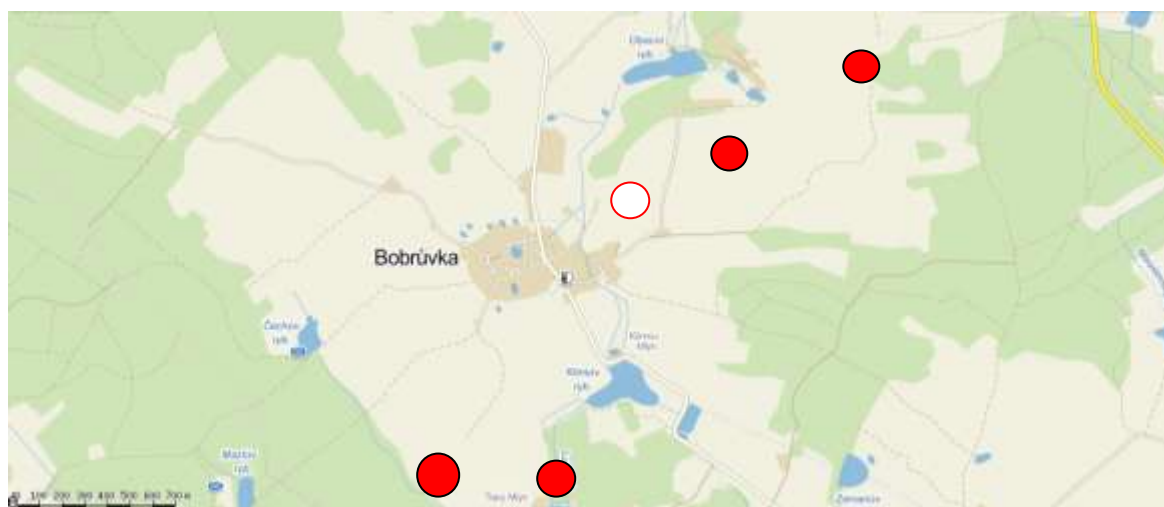
**Obr. 23** Topografická situace obou lokalit. Vlevo je lokalita Věžná I. a vpravo lokalita Věžná II.  
**Zdroj:** [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

### **Bobrůvka**

Bobrůvka, jedna z nejvýznamnějších pegmatitových lokalit, je situována především na vrchu Houperk (700 m. n. m.) ssz. od Bobrůvky. Tam se vyskytují dutinové pegmatity s množstvím záhněd, křišťálů, citrínů, albitů, draselných živců, slíd, skorylů i dravitů, výjimečně pak apatitů, brookitů i anatasů, a tyto partie tvoří migmatitizované biotitické pararuly. Jiné pegmatity byly objeveny na severní protilehlé straně okolo nejmenovaného kopce (544,6 m.



n. m.), dále na severní straně obce směrem z Bobrůvky do Radenína ihned po pravé straně, zvětráváním postupují svahovými sutěmi do polí, kde je lze sbírat po orbě. Další naleziště se nachází asi 0,5 km jižně od Bobrůvky směrem na Pikárec po pravé straně, a také podél polní a lesní trasy vedoucí ke Sklenskému rybníku (Pauliš 2001, Rimeš, Krejsek a Kynický 2011, Mrázek a Rejl 2010). Průzkumnými pracemi bylo zjištěno, že největší těleso na Houperku má směr SSZ – JJV s úklonem 60 stupňů k VSV s maximální délkou 10 m a mocností 7 m, přičemž je protnuto jiným menším tělesem, mající ZJZ – VSV směr. Mezi vyhledávané minerály patří záhnědy, které patří k těm nejkrásnějším v Českomoravské vrchovině a vyskytují se v podobě jednoduše sloupcovitých krystalů s kouřově hnědým zabarvením a často přecházejí do podoby křišťálu nebo tmavší záhnědy morionu. Záhnědy obvykle volně uložené v dutinách, se nacházejí v jílové vrstvě a spolu s nimi se vyskytují albit, skoryl a slídy. Skoryl vytváří tence sloupcovité srůsty nebo ukončené jednostranné sloupce. Brookit se vyskytuje v podobě černých, 5 mm velkých tabulkovitých krystalech s kovovým leskem, a může tvořit asociaci s muskovitem. Výjimečný anatas vytváří dipyramidální krystaly černé barvy, maximálně 3 mm velké (Pauliš 2001). Vanek (2007) popisuje od Bobrůvky také četné nálezy citrínů.



**Obr. 24** Topografická situace lokalit podle Pauliše (2001). Kolečko s červeným obrysem vyznačuje lokalitu Houperk (Ouperek). Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

## Smrček

Zemědělské pole přibližně 300 m SV od Smrčku, situované vpravo u silnice, spojující Smrček – Býšovec, patří mezi nejoblíbenější opálová naleziště na Moravě. Výskyt opálů u Smrčku poprvé popisuje Bukhart (1953), geologický průzkum opálů a jeho využití popisoval Mrázek (1978). Podrobněji se lokalitou zabývali Mrázek a Rejl (1991).

Zdejší opály, které vynikají pestrou barevnou škálou a velmi se podobají těm jihočeským z Bohouškovic a Stupné. Drobnější hadcové těleso, ze kterého zvětráváním opály vznikají, je situováno asi 300 m SV od obce, kde hadce tvoří asociaci s rulami, migmatity a svory ze svrateckého moldanubika. Povrchovým sběrem lze sbírat opály v podobě nepravidelných, hlízovitých nebo deskovitých tvarů s povrchově bílou neprůsvitnou tenkou kůrou. Samotné opály mají hrbolatý nebo voštinovitý povrch. K nejrozšířenějším patří opály mléčně bílé neprůsvitné, hnědé, černé, hnědočervené, béžové nebo tmavě žluté. Ke vzácnějším patří průhledné, světle až tmavě zelené a průhledně červenohnědé, které vznikaly v okrajových místech mléčného opálu. Ve stejných partiích vznikal i průhledný zelenkavý opál a oba jsou mladší s čistě opálovou strukturou a zčásti i chalcedonem, vyskytovaný v podobě ledvinitých nebo hroznovitých agregátů. Hojně se nalézají i keříčkovité dendritické opály, ale pouze na okrajích žilek. Smrček je také velmi známý podpovrchovou těžbou magnezitu, kdy v první polovině 20. století v letech 1906 – 1912 byl těžen ve štole Rudolf, orientovaný po pravé straně silnicí Nedvědice – Bystřice nad Pernštejnem. Zdejší těžený, bíle nebo světle žlutý magnezit s lasturnatým lomem ve starším hadci vyplňoval hnízda, která přecházela na rovnoměrně plošnou uloženou partii. Magnezit často obsahuje na povrchu chalcedon (Mrázek a Rejl 2010, Pauliš 2001).



Obr. 25 Topografická situace lokality.

Zdroj: [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)

### 3 Metodika práce

Hlavním cílem praktické části diplomové práce byly průzkumy patnácti studovaných lokalit (Rožná, Horní a Dolní Bory, Řečice, Mirošov, Heřmanov, Vlastějovice, Markovice, Bohdaneč, štola sv. Antonína Paduánského, Věžná, Bobrůvka, Smrček, Borovec u Štěpánova nad Svatkou, Dobrá Voda). Jejich průzkum probíhal od října 2013 do října 2014. Poznatky zjištěné na lokalitách byly následně zpracovány v jednotlivých kategoriích (stav lokalit, úspěšnost nálezů, přístupnost lokalit, bezpečnost lokalit, doprovodná hornina, původ minerálů, typy lokalit). Z hlediska inventarizačních kategorií jsou zde uvedeny pouze názvy nalezených minerálů. Jejich fyzikální a chemické vlastnosti jsou přístupné na internetu.

Stav lokalit – Tuto inventarizační kategorii lze charakterizovat jako pomůcku, která dotyčnému zájemci o určitou lokalitu poukazuje na fakta, v jaké podobě a jakém prostředí se lokalita nachází. Současně upozorňuje na to, jaké bezpečnostní pomůcky je dotyčný zájemce nucen použít. Stav lokalit lze rozdělit na 1) aktivně těžené, kde je nutné povolení vedoucího provozovny; 2) zarostlé, kde lokality vlivem ukončené činnosti zarůstají náletovými dřevinami; 3) kopané sondy, kde dochází činností sběratelů k devastování krajiny a 4) zemědělsky využívané, kdy opakovanou zemědělskou činností dochází k obnovování hledaného materiálu.

Úspěšnost nálezů – Za pomoci úspěšnosti nálezů určité lokality v literatuře, je sběratel informován o minulých a současných možnostech sběru minerálů. Dále je možné zjistit, jaké minerály se na lokalitě vyskytují. Při namáhavé práci na lokalitě lze ověřit možnosti sběru starších a nověji již nalezených minerálů popsanych v literatuře. Kategorii úspěšnost nálezů je možno dělit na 1) výbornou, kde je vždy šance na nález sbírkového materiálu; 2) střední, kde šance na kvalitní nález je podřízena určitým úsilím a na 3) malou s minimální možností na úspěch.

Přístupnost – Na základě přístupnosti lokalit může sběratel získat informace, zda na lokalitu potřebuje získat povolení ke vstupu od majitele nebo zda je dotyčná lokalita volně přístupná. K přístupnosti napomáhá především stav a typ lokality, protože kdyby předmětem zájmu byl lom, tak by mohl figurovat jako činný nebo s ukončenou činností. V případě činného lomu jsou zapotřebí bezpečnostní pomůcky. Dále pak přístupnost lokalit na 1) povolení se souhlasem vlastníka, především u aktivních lomů; 2) volně přístupné s možností lokalitu kdykoliv navštívit a 3) chráněné území s omezenou přístupností.

Bezpečnost – Bezpečností lze rozumět jako možnosti bezpečného pohybu na lokalitě ovlivněné stavem a typem lokality. V závislosti za současných podmínek lokality, sběratel za pomoci literatury volí možnosti bezpečnostních pomůcek. Kategorii bezpečnost lokalit lze vymezit na 1) dobrou s bezproblémovým pohybem a minimálními riziky úrazu, např. haldy, pole a lomy s ukončenou činností; 2) střední, která se týká zejména aktivně činných lomů, kde může hrozit poranění nerovným terénem a sesunutím lomového materiálu.

Doprovodné horniny – Z této inventarizační kategorie je možno za pomoci literatury zjistit, jaké doprovodné horniny se vyskytují na lokalitě. Současně mohou vytvářet charakteristiku dotyčné oblasti, např. oblast Žďárska, kdy tato oblast je velmi známá na bohatý výskyt pegmatitových těles. Doprovodné horniny je možno rozdělit z hlediska výskytu cílených minerálů na pegmatit, vápenec, skarn, rula, pararula, amfibolit.

Geneze minerálů – Geneze neboli původ minerálů dokazuje, za jakých podmínek vznikaly minerály. Z hlediska geneze jsou minerály rozčleněny podle míst jejich vzniku na hydrotermální, magmatické, metamorfované, metasomatické, rekrystalizační, gelem z roztoků, hydratací z anhydritu, sekundární a zvětráváním Cu

Typ lokality – Z prostudování odborné literatury lze získat informaci, o jaký typ lokality se jedná, zda se pojednává o pole, haldu či lom. Zde sehrávají důležité místo přístupnost, která s touto kategorií velmi úzce souvisí. Současně kategorie typ lokalit může souviset s charakterem dotyčného regionu, kdy v oblasti, např. na Kutnohorsku více dominují kamenolomy, kdežto druhá zájmová oblast Žďársko, je dominantou zemědělsky obdělávaných polí a hald. Kategorie typů lokalit lze rozdělit na 1) aktivní lomy, kde vlivem těžby dochází k obnovování mineralogického materiálu, 2) haldy, kde vlivem činností sběratelů dochází ke zmenšování šancí k získání sbírkového vzorku, 3) na pole s neustálým obnovováním mineralogického materiálu zemědělskou činností, 4) a na výchoz, zejména u Věžné nedaleko Rožné.

#### Analýza odborných pramenů

První metodou, která musela být pro vypracování této práce, je analýza dokumentů, tedy v teoretické části bylo využito odborných pramenů. Jednalo se především o využití odborných článků z časopisu Minerál, jenž poskytoval mnoho užitečných informací, jak z hlediska odborného, tak z hlediska praktického. Velmi přínosným může být také to, že jsou zde prakticky popsány i vyfotografovány nálezy od sběratelů významných autorů, kteří se

problematikou mineralogie zabývají. Jedná se především o Ing. Pauliše, který zhotovil mnoho publikací zabývajících se problematikou lokalit a minerálů. Z Minerálu byly čerpány odborné informace zejména o těchto lokalitách: Vlastějovice, Markovice, Bohdaneč, štola sv. Antonína Paduánského, Dolní Bory, Mirošov.... V této odborné publikaci byla pozornost věnována na analyzování druhů minerálů, které se v dané oblasti vyskytují. Dalšími kritérii, které hrály velkou roli byly úspěšnost nálezů a přístupnost lokalit. Dalším využitím k získání informací se staly publikace Mineralogické lokality okolí Kutné Hory (1999), Nejzajímavější mineralogická naleziště Moravy a Slezska (2001), Drahé Kameny Moravy a Slezska (2010). Z těchto publikací autora opět zajímaly informace, jako jsou úspěšnost nálezů a přístupnost lokalit.

Pro zhodnocení lokalit byly následně vybrány tyto metody:

#### Metoda pozorování

Využití této metody bylo nezbytné pro vlastní výzkum a zjištění tvrzení odborné literatury. Metoda pozorování rovněž přispěla k zařazení zájmových oblastí do inventarizačních skupin. Autor tedy osobně navštívil stanovené zájmové oblasti, aby mohl prozkoumat kritéria pro přiřazení do inventarizačních skupin. Jako jsou stav lokalit, úspěšnost nálezů, přístupnost, bezpečnost, doprovodné horniny, geneze minerálů a typ lokalit.

#### Průzkum terénu lokalit

Značným přínosem diplomové práce je celkové vyhodnocení hlavních lokalit za pomoci inventarizačních kategorií, které jsou vyjádřeny pomocí grafů, umístěných ve výsledcích inventarizace, a také tabulkou, ve které jsou situovány pomocí bodů hlavní lokality obou zájmových regionů.

Studovaná lokalita	Vlastní sběry	Sběry podle literatury
<u>Vlastějovice</u>	magnetit 50x, fluorit 20x, kalcit 20x, epidot 2x, ancylit 3x, granáty – andradit – 3x, skoryl 1x, amfibol 15x, pyrit 7x.	Magnetit, fluorit, kalcit, epidot, skoryl, apofylit, opál, chalcedon, granáty – andradit a grosulár
<u>Markovice</u>	epidot 10x, kalcit 4x, laumontit 12x, chabazit 7x, granát 7x, prehnit 8x, titanit 1x, aragonit? 1x, analcim 1x, 2x chalkopyrit, 2x datolit,	Epidot, kalcit, laumontit, chabazit, prehnit, analcim, granáty, heulandit, aktinolit, albit, antofylit, chalkopyrit, diopsid, datolit, mastek, ilmenit, ortoklas, titanit, apatit, skapolit,

		pyrit
<u>Bohdaneč</u>	aktinolit 1x, ankerit 1x, tremolit 8x, epidot 2x,	Kalcit, magnetit, tremolit, aktinolit, ankerit, epidot,
<u>Štola sv. Antonína Paduánského</u>	křišťál 3x, chalkopyrit 2x.	Kutnahorit,
<u>Rožná</u>	skoryl 25x, elbaity (rubelit 13x, verdelit 15x, indigolit 14x), albit 1x, křemen 7x, lepidolit 25x, topaz? 1x.	Skoryl, albit, elbaity, lepidolit, hematit, kasiterit, apatit, křemen, hydroxylherderit, dravit, chalcedon, ilmenit, monazit, opál, mikroklin, topaz, mikroklin, fluoroapatit, pyrit, goethit
<u>Horní Bory</u>	skoryl 30x, sádrovec 1x, apatit 1x, muskovit 10x, biotit 2x, záhněda 2x, albit 8x, pyrit 4x, křemen 1x.	Skoryl, sádrovec, apatit, andalusit, biotit, muskovit, záhněda, albit, pyrit, křemen, sagenit, markazit, aktinolit, granáty, diopsid, sillimanit, kalcit, monazit, anatas, cordierit, chlorit, kyanit
<u>Dolní Bory</u>	skoryl 2x, růženín 6x, záhněda 2x, andalusit 5x, muskovit 2x, biotit 4x	Skoryl, růženín, andalusit, elbaity, sekaninait, záhněda, muskovit, biotit, monazit, albit, apatit, chalkopyrit, mikroklin, mikrolit, lepidolit, molybdenit, pyrit, skoryl, ankerit, arzenopyrit
<u>Mirošov</u>	amfibol 2x, pyrit 7x, epidot 4x, granát 1x	Amfibol, pyrit, markazit, epidot, granát, aktinolit, albit, datolit, diopsid, dravit, titanit, skoryl, scheelit, sfalerit, laumontit, hematit, hedenbergit, ortoklas, kalcit, prehnit, vesuvian, zirkon
<u>Heřmanov</u>	flogopit 20x, heřmanovská koule 1x	Flogopit, heřmanovská koule = flogopit + antofylit, montmorillonit, vermikulit
<u>Dobrá Voda</u>	lepidolit 1x, skoryl 1x, verdelit 3x	Lepidolit, skoryl, elbaity, mouřenínská hlavička, apatit, opál, oligoklas, topaz, spodumen, rossmanit, ortoklas,
<u>Řečice</u>	Nenalezen žádný minerál	Elbaity (rubelit, verdelit, indigolit), albit, biotit, granát, farmakosiderit, křemen, skoryl, zirkon, ortoklas, oligoklas, skorodit, manganocolumbit
<u>Borovec u Štěpánova nad Svratkou</u>	chalkopyrit 3x, malachit 15x, kalcit 5x, sfalerit 2x, kuprit 1x, křišťál 7x, měď 1x.	Křišťál, kuprit, malachit, měď, kalcit, sfalerit, azurit, chalkopyrit, baryt, zlato (ústní sdělení), markazit, pyrit, galenit, stříbro, křemen, cerusit

<u>Věžná</u>	Biotit 1x	Věžná I. – adulár, aktinolit, albit, granát, analcim, fluorit, beryl, biotit, bismut, cordierit, mikroklin, ortoklas, milarit, oligoklas, harmotom Věžná II. – magnezit, dolomit, kalcit, chalcedon, chlorit, aragonit, niobový rutil
<u>Bobruvka</u>	Nenalezen žádný minerál	Záhněda, citrín, skoryl, křišťál, albit, muskovit, anatas, brookit, granáty, ortoklas, andalusit, apatit, muskovit, ilmenit, cordierit, opál, chalcedon, hematit, sillimanit
<u>Smrček</u>	opál mléčný 10x a dendritický 1x, chalcedon 2x	Opál mléčný a dendritický, chalcedon

Tabulka 1 – Souhrnné srovnání autorem nalezených a z literatury uváděných druhů minerálů

Výše v tabulce 1 jsou srovnávány nálezy autora a nálezy poskytované literaturou v minulosti nalezených. Nálezy autora charakterizují sběry získaných zde z vypsanych lokalit poprvé navštěvované od roku 2010. Srovnáváním nálezů autora a sběrů z literatury lze konstatovat, že většina lokalit (týkající se hald) je značně vyčerpana sběratelskou činností a z tohoto důvodu je případný účastník nucen vynaložit větší úsilí v podobě kopáním sond k získání sbírkového materiálu. Úspěchem k nálezům může patřit také pochůzkový sběr, např. průzkum vykopaného a současné opršeného materiálu po předchozím sběrateli, což je velmi úspěšná metoda nebo opětovné a důkladnější prohlížení již prozkoumaného kamenného materiálu. Totéž platí i pro zemědělsky využívaná pole, kdy zejména v okolí Bobruvky a Řečic byly a nadále jsou aktivně navštěvovány sběrateli i sběrateli s „těžkou technikou“, kde aktivita je zvláště velmi značná. Z tohoto důvodu se autorovi nepodařilo nalézt žádnou mineralizaci. Výjimkou může být jen polní naleziště u Smrčku, kde nedochází k devastaci činností těžké techniky. Lokalita je často srovnávaná s kvalitou nalezených opálů s nalezištěm u Bohouškovice u Křemže, a z tohoto důvodu je lokalita u Smrčku rovněž aktivně navštěvována. Z tohoto důvodu se autorovi podařilo nalézt pouze malý počet opálového materiálu. V případě kamenolomů (Horní Bory, Markovice, Vlastějovice a Mirošov) hraje velkou roli štěstí, jelikož ne každý odstřel může skýtat úspěšný sběr. I přes možnosti nalezení velkého počtu druhů

minerálů nelze již v současné době získat ostatní vzorky nalezených v minulosti z pravděpodobného důvodu vytěžení nadějných partií.



# 4 Vlastní výzkum

## 4.1 Inventarizace

V souladu s terénními pracemi poznatky zjištěné na lokalitách, byly vypracovány do jednotlivých kategorií, kde došlo k jejich porovnávání. Mezi inventarizační kategorie patří: 1) Stav lokalit, 2) úspěšnost nálezů, 3) přístupnost, 4) bezpečnost, 5) doprovodné horniny, 6) původ minerálů, 7) typy lokalit.

### 4.1.1 Stav lokalit

#### 1. Vlastějovice

První zvolenou, hlavní lokalitou, která se nachází v Kutnohorské oblasti, jsou Vlastějovice. Pro analyzování současného stavu autor navštěvoval tuto lokalitu. Jak je vidět z obrázků 26 a 27, jedná se o aktivně těžené lokality. Na obrázku 26 je vidět lomové jednoetážové patro a na obrázku 27 je patrný více etážový kamenolom, ve kterém probíhá hlavní těžba.



Obr. 26 Pohled na horní menší lom. Rok 2013.

Foto autor



**Obr. 27 Situace jižněji položeného kamenolomu ve Vlastějovicích. Rok 2013. Foto autor**

## **2. Markovice**

Druhou zvolenou hlavní lokalitou, která se nachází v Kutnohorské oblasti, jsou Markovice. Jak je vidět z obrázku 28, jedná se o aktivně těžený několika etážový kamenolom.



**Obr. 28 Situace kamenolomu v Markovicích v roce 2013. Foto autor**

### 3. Bohdaneč

Třetí zájmovou lokalitou Kutnohorska je lokalita Bohdaneč. Podle obrázku 29 je patrné, že lokalitou je činný etážový kamenolom.



Obr. 29 Pohled na kamenolom v Bohdaneči. Stav v září 2014.

Foto autor

### 4. Štola sv. Antonína Paduánského

Čtvrtou zájmovou lokalitou Kutnohorského regionu je štola sv. Antonína Paduánského. Z hlediska současného stavu je štola již delší dobu mimo provoz a okolí štoly je charakterizováno několika menšími haldami a zarostlé náletovými dřevinami, jak je patrné z obrázku 30.



**Obr. 30** Pohled na vstup do štolý. Stav v roce 2013.

**Foto autor**

## **5. Rožná**

Pegmatitová tělesa na Hradisku a sousední Borovině v Rožné jsou v současné době postižené náletovými dřevinami a sběratelskými výkopy, jak dokládá stav lokality na Hradisku obrázky 31 a 32 a na Borovině obrázky 33, 34 a 35.



**Obr. 31** Pohled na lokalitu Hradisko z parkoviště.

**Foto autor**



**Obr. 32** Pohled na lokalitu Hradisko. Rok 2013.

**Foto autor**



**Obr. 33** Pohled na lokalitu Borovina z parkoviště naproti Hradisku.

**Foto autor**



**Obr. 34** Pohled na stav haldy na lokalitě Borovina. Rok 2013.

**Foto autor**



**Obr. 35** Situace jiného místa haldy na lokalitě Borovina.

**Foto autor**

## 6. Horní Bory

Z hlediska stavu lze charakterizovat lokalitu Horní Bory jako činný třetířázkový kamenolom. I přesto, že se jedná o aktivně těžený lom, tak spodní patro je z velké části zatopené vodou, prorostlý rákosím a vodním rostlinstvem, jak dokládá obrázek 36. K těžebním účelům jsou využívány zejména nejsvrchnější a prostřední patro.



Obr. 36 Pohled na současný stav kamenolomu v roce 2013.

Foto autor

## 7. Dolní Bory

Lokality jsou značně vyčerpané sběratelskou činností, na kterých se aktivně hledají minerály ještě dnes. Jelikož se jedná o lesní výskyty, tak zejména druhá lokalita, patrná na obrázcích 37, 38, 39 a 40, je postižená zarůstáním dřevinami. První výskyt není dřevinami tolik zarůstán, jak je vidět na obrázku 41 a 42.



**Obr. 37** Pohled na jedné z pink haldy, situovaných 70 m vlevo nahoru od mýtinky. Rok 2013.  
Foto autor



**Obr. 38** Kopaná sonda na haldě.

Foto autor





**Obr. 39 Ukázka negativní činnosti sběratelů.**

**Foto autor**



**Obr. 40 Další pohled na jeden z mnoha kopaných míst haldy.**

**Foto autor**



**Obr. 41** Pohled na zbytky jiné haldy vpravo od mýtiny. Rok 2013.

**Foto autor**



**Obr. 42** Halda vpravo od mýtiny.

**Foto autor**

## 8. Mirošov

Lokalitou je činný lom, který častými odstřely se nachází ve stavu bez rozšíření náletových dřevin, jak dokládá obrázek 43.



Obr. 43 Pohled na současný stav kamenolomu u Mirošova. Červen 2014.

Foto autor

## 9. Heřmanov

Nalezištěm je lokalita, která je v současné době značně zarostlá dřevinami a bylinami. Zároveň z hlediska její velikosti, je lokalita částečně poznamenaná sběratelskou činností, kdy naleziště charakterizuje pouze několik větších sond, jak dokládají obrázky 44, 45 a 46.



Obr. 44 Situace rozkopané haldy u Heřmanova v roce 2013.

Foto autor



**Obr. 45** Pohled na jednu z dalších kopaných sond.

**Foto autor**



**Obr. 46** Kopaná sonda s vytěženým materiálem.

**Foto autor**

## 10. Dobrá Voda

Naleziště je značně ovlivněno sběratelskými aktivitami. Jelikož je charakterizována jako lesní lokalita, tak není nijak postižena lesními dřevinami, jak dokládá obrázek 47.



Obr. 47 Situace lesní lokality u Dobré Vody v roce 2013.

Foto autor

## 11. Řečice

Jak dokládá obrázek 48, jedná se o zemědělsky obdělávané pole, které zatím nepodléhá budoucnosti v podobě pastviny. Z tohoto důvodu může pokračovat sběratelský zájem o tuto lokalitu.



Obr. 48 Situace polního naleziště elbaitů u Řečic. Stav v roce 2013.

Foto autor

## 12. Borovec u Štěpánova nad Svratkou

Celkovým stavem se autor zabýval dvěma nejdůležitějšími lokalitami a to Němečkovým kopcem a štolou Mír. Němečkův kopec je charakterizován kopanými sondami po sběratelské činnosti, ale četná místa jsou po sběratelích zahrabána, jak dokládají obrázky 49 a 50. Jelikož se naleziště nachází v lese, není tak hustě prorůstáno lesními dřevinami. Stav štolu Mír je tvořen vyhloubeným tunelem z obrázku 51. Okolí štolu je částečně prorostlé lesními dřevinami.



Obr. 49 Situace lokality na Němečkově kopci v roce 2013.

Foto autor



Obr. 50 Stopy po sběratelích na jiném místě na lokalitě.

Foto autor



**Obr. 51** Pohled na vstup do štoly Mír. Stav v roce 2013.

**Foto autor**



**Obr. 52** Pohled na nejmenovanou štolu pod štolou Mír. Stav roku 2013.

**Foto autor**

### 13. Věžná

U Věžné se nalézají dvě lokality, přičemž první Věžná I. je poznamenána sběratelskou aktivitou z obrázku 53, současně začíná prorůstat náletovými dřevinami. Druhá lokalita Věžná II je postižena také náletovými dřevinami podle obrázku 54. Okolním průzkumem nebyly zjištěny žádné známky kopaných sond či hald.



Obr. 53 Situace lokality Věžná I. v roce 2013.

Foto autor



Obr. 54 Situace lokality Věžná II. s bývalým včelínem v roce 2013.

Foto autor



## 14. Bobrůvka

U Bobrůvky lze shledávat lokality doposud jako zemědělsky využívané, jak dokládají obrázky 55 a 56. Polní naleziště u Bobrůvky



**Obr. 55** Pohled na chráněnou lokalitu minerálů Houperk u Bobrůvky. Rok 2013.  
**Foto autor**



**Obr. 56** Pohled na polní pegmatitové naleziště hned za Bobrůvkou po pravé straně směrem na Bohdalov. Stav roku 2013. **Foto autor**

## 15. Smrček

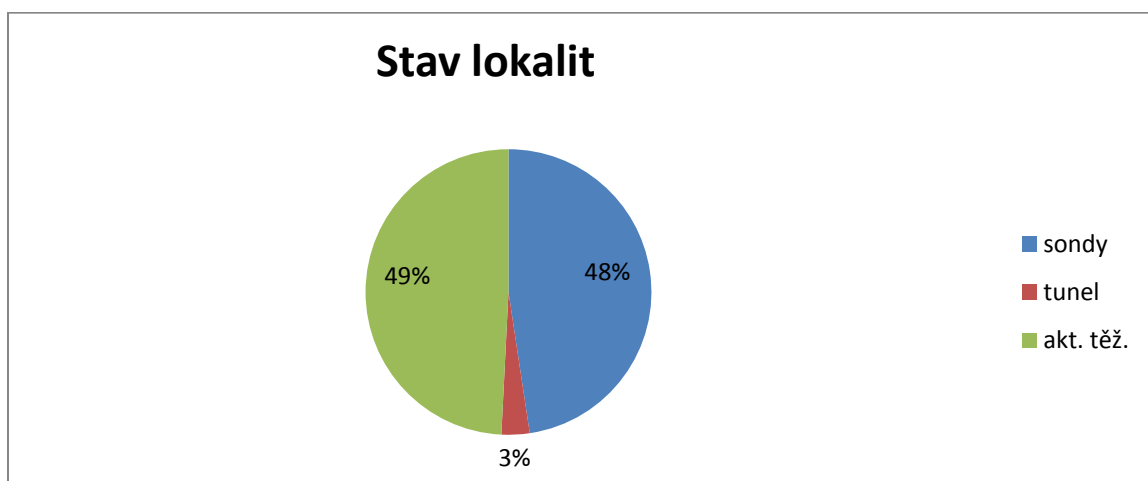
Současný stav hadcového pole u Smrčku vykazuje nadále aktivitu zemědělskou činností, jak dokládá obrázek 57.



Obr. 57 Opálové pole u Smrčku. Stav v roce 2013.

Foto autor

V Kutnohorském a Žďárském okrese jsou z hlediska stavu lokalit nejběžnější aktivně těžené lokality se 49%, kde dochází k odstřelování materiálu, např. Vlastějovice a Horní Bory a kopané sondy se 48%, kde aktivní činnost sběratelů je podněcována k devastování lokality, např. Dolní Bory, Rožná apod. Nejméně pak jsou lokality s 3%, které zaujímají stav tunelu, především u Borovce (viz. Graf 1).



Graf 1 Zobrazuje stav lokalit obou studovaných oblastí

## 4.1.2 Úspěšnost nálezů

### 1. Vlastějovice

Z hlediska úspěšnosti nálezů je možno rozdělit minerální paragenezi obou zmiňovaných lokalit. Průzkum menšího lomu započal již od roku 2010, kdy uprostřed lomové etáže skarnového tělesa procházela cca 1 m mocná pegmatitová žíla, která poskytovala hojné množství fialového hrubozrnného fluoritu s práškovitým žlutým ancylitem, kdy velikost seskupení hrubozrnných fluoritů činila až několik desítek cm. Vedle fluoritu byl hojným minerálem ze stejné žíly i černý amfibol, který se vyskytoval v podobě rozdrobených skelně lesklých krystalcích. Velikost jejich seskupení byla téměř totožná jako u fluoritu. V roce 2011 byla zastižena další pegmatitová žíla na SZ stěně, která poskytovala rovněž hrubozrnný fialově zbarvený fluorit společně se žlutým práškovitým ancylitem (Kadlec 2010). Průzkumy až do současné poslední návštěvy na podzim 2013 jsou pegmatitové žíly dodnes přítomny, ale početnost nálezů se výrazně snižuje a dosahují již jen průměrných kvalit, jak dokládají obrázky 58, 59, 60 a 61. Třetím hojným minerálem od roku 2010 byl masivní tmavý magnetit, který byl situován na západní straně lomové stěny. Nejvyšší koncentrace nálezů byla soustředěna pouze v roce 2010, jelikož od roku 2011 bylo typové místo zasypáno šterkovým materiálem, který byl proježděn těžkou technikou. Po opětovných snahách o nálezy magnetitu byly do poslední návštěvy marné. Zároveň bohužel neexistuje žádná fotogalerie vztahující se k magnetitům z menšího lomu. Menší lom dodnes poskytuje vzorky fluoritu a amfibolu, ale je nutné počítat s nálezy spíše nesbírkové kvality.



Obr. 58 Vzorek pegmatitu s krystaly amfibolu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 59 Krystalky fluoritu z druhé strany předchozího vzorku.

Foto a nálezce autor



**Obr. 60** Vzorek pegmatitu s fialovými krystalovými agregáty fluoritu. Rok sběru 2013.  
Foto a nálezce autor



**Obr. 61** Detail fialových agregátů fluoritu s agregáty žlutého ancylitu. Velikost vzorku 8 x 5,5 x 4 cm. Rok sběru 2011. Foto a nálezce autor

Z hlediska většího lomu, průzkumy na úspěšnost nálezů byly uskutečňovány od roku 2012 do současnosti zejména na nejspodnější a předposlední patro, výjimečně i na ostatní lomové etáže. Průzkumem nejspodnějšího patra byl hojně nalézán masivní tmavý magnetit z východní stěny ve velikostech od několika cm po desítky cm, především ukázky z let 2012 a 2013 prozrazující obrázky 69, 71 a 72. Často magnetit prostupují zlatavé žilky pyritu, jak je patrné na obrázku 70. Dalším hojným minerálem byl bílý kalcit s klencovými krystaly, u kterých klence dosahovaly velikosti několika cm. Kvalitnější ukázky kalcitu byly zjištěny ještě v roce 2012, kdy v předposlední etáži přibližně uprostřed lomového patra, byl zjištěn rozsáhlý odstřel ve skarnovém tělese. Pochůzkou se vyskytovalo četné množství estetických bílých masivních klencových krystalů kalcitu, jak je vidět na obrázcích 62 a 63. V odstřelu se mimo kalcity nacházely skarnové balvany s výskytem tmavě fialových krystalů a agregátů granátu – andraditu, patrným obrázkem 65. Do současnosti andradity na lokalitě nebyly již autorem nikdy nalezeny. Průzkumy předposledního patra nebyly do současnosti již úspěšné a úspěch spočíval pouze nálezy několika průměrných pegmatitu s fialovým fluoritem. Následující průzkumy nejspodnějšího patra přinesly další zajímavé nálezy, mezi které patří dva vzorky (křemen a pegmatit) s výskytem zelených stébelnatých krystalů epidotu z obrázku 64., kdy na křemenném vzorku stébla dosahují až 3 cm. Epidot byl autorem nalezen pouze v roce 2012 a do poslední návštěvy nebyl již nalezen. Jiným ojedinělým minerálem z nejspodnějšího patra nalezeného autorem byl skoryl, zaznamenán pouze jedním nálezem v roce 2012 v podobě černých sloupcovitých krystalů na muskovitické rulové hornině, jak dokládá obrázek 66. Dalším rozšířeným minerálem nejspodnějšího patra je zlatavý pyrit, který je svým výskytem vázaný především na skarn, vytvářel zlatavé krychličky s velikostí nepřesahujícími 1 mm a hrubozrnné agregáty, jak je vidět na obrázcích 67 a 68. Pyrit byl ještě během poslední návštěvy nalezen v hojném množství, ale již v průměrných kvalitách. Úspěšnost nálezů hlavního lomu je podmíněna četností odstřelů. Výskyt a četnost magnetitů během posledních návštěv se postupně snižoval, ale stále dotyčný sběratel může být nadále uspokojen slušnými nálezy magnetitů. Sběr ostatních minerálů skýtá však velkou šanci na úspěch a nelze vyloučit ani úspěch nově nalezeným minerálem. Lokalita je nadále perspektivní. Velkým problémem může být pouze zpáteční cesta s prvními 150 m do velmi prudkého kopce, kdy pro sběratele s plným batohem magnetitů a další jiné minerální parageneze může být tento výšlap fyzicky velmi náročný.



Obr. 62 Vzorek krystalů kalcitu. Rok sběru 2011.

Foto a nálezce autor



Obr. 63 Vzorek krystalů kalcitu na skarnu. Rok sběru 2011.

Foto a nálezce autor



**Obr. 64** Vzorek křemene se skarnem s krystalky epidotu. Rok sběru 2012. Foto a nálezce autor



**Obr. 65** Vzorek skarnu s krystaly granátu – andraditu. Velikost činí 10 x 7 cm. Rok sběru 2011. Foto a nálezce autor





**Obr. 66** Vzorek ruly s krystaly turmalínu – skorylu. Rok sběru 2012. Foto a nálezce autor



**Obr. 67** Detail drobných zlatavých krychliček pyritu. Rok sběru 2011. Foto a nálezce autor



**Obr. 68** Bližší detail drobných krystalků pyritu. Rok sběru 2012.

Foto a nálezce autor



**Obr. 69** Magnetit. Velikost vzorku činí 25 x 20 x 10 cm. Rok sběru 2012. Foto a nálezce autor



**Obr. 70** Pohled na druhou stranu magnetitu z předchozího vzorku s pyritovými žilkami.  
Foto autor



**Obr. 71** Vzorek magnetitu se skarnem z Vlastějovic. Rok sběru 2013. Foto a nálezce autor



**Obr. 72 Magnetit nalezený v kamenolomu s rozměry asi 50 x 35 cm a hmotností asi 25 kg. Rok 2013. Foto a nálezce autor**

## **2. Markovice**

Lokalita je sledována od roku 2011. Během průzkumu nejspodnější etáže nebyly bohužel optimální podmínky pro výskyt zdejší mineralizace, jelikož byl lom těsně před odstřelem. Po nějaké chvíli byla pozornost přesunuta na předposlední etáž, kde rovněž nebyl zaznamenán, ač na několik vzorků s menšími dutinami kalcitu skoro žádný úspěch. Druhá návštěva proběhla na podzim 2013 a zde již byly optimální podmínky pro sběr minerální parageneze z důvodu čerstvých odstřelů v nejspodnější etáži. Během pochůzky bylo nalezeno několik vzorků s jablečně zelenými až světle žlutými agregáty prehnitu, jak dokládá obrázek 85, zároveň byly nalezeny dva vzorky s tmavě zelenými stébelnatými krystaly epidotu patrných na obrázcích 89 a 90. K velmi zajímavým nálezům patřily dva vzorky s krystaly chabazitu, kdy jedno seskupení krystalů chabazitu bylo narostlé na žilovinu alpského typu na obrázcích 73 a 74 a druhé se nacházelo v otevřené, cca 20 x 4 cm velké dutině ve vápenci v podobě nenápadných průhledných krychliček o maximální velikosti 0,7 mm. Vzhledem k jejich drobné velikosti nebyla možnost pořízení fotografie. Dále během pochůzky byl nalezen jeden vzorek pararuly s hrubozrnnými agregáty granátu – almandinu, patrného z obrázku 91. Další návštěva byla uskutečněna v září 2014, kdy byly příhodné podmínky k získání

dokumentačního materiálu. Ač v nejspodnější etáži nebyl viděn žádný odstřel, pochůzkou byly po celé pravé polovině lomového patra možnosti ke sběru hojného počtu jablečně zelených ledvinitých agregátů prehnitu, patrných z obrázků 86, 87 a 88, kdy některé byly v asociaci s oranžovými krystalky laumontitu a jeden prehnit s bílými agregáty heulanditu. Vpravo ihned od příjezdové cesty do nejspodnější etáže byly nalezeny v okruhu 10 x 10 m dva estetické vzorky amfibolitu, z nichž jeden s asociací medově žlutých skalenoedrů kalcitu s bílými agregáty laumontitu a krystalky analcimu, patrného na obrázku č. 80, druhý vzorek zahrnoval početné seskupení drobných krystalků analcimu s maximální velikosti 1 mm z obrázku 82. V levé části lomového patra uprostřed mezi těžkými amfibolitovými balvany byl nalezen vzorek amfibolitu s 2 x 1 cm velkým zrnem titanitu světle hnědé barvy z obrázku 81 a vzorek s tabulkovitými krystaly kalcitu z obrázku 79. Mimo zde uvedené nálezy byly v nejspodnější etáži velmi hojně navštěvovány vzorky s agregáty a sloupcovitými krystaly zeleného epidotu, jejichž průměrná kvalita nedovolovala vzorky zahrnout do této práce. Průzkum ostatních dvou pater nepřinesl žádný nález. Další návštěva proběhla počátkem října opět se značným úspěchem, kdy se hojně vyskytovaly především zeolitové minerály, především chabazit a laumontit z obrázků 75, 76, 77 a 83, které tvořili převážnou část rozšíření u nalezených vzorků. Na obrázku 78 lze zpozorovat modro – šedý krystal aktinolitu? V tomto případě se oba minerály vyskytovaly na amfibolitové hornině. Tyto vzorky bylo možno nalézt v nejspodnější etáži, a to jednak v pravé části vedle příjezdové cesty a uprostřed. Unikátním nálezem byl vzorek světlého prehnitu s jehličkovitým natrolitem, jak vyplývá z obrázku 84.



**Obr. 73** Vzorek žiloviny alpského typu s krystalky chabazitu. Rok sběru 2013.  
Foto a nálezce autor



**Obr. 74** Bližší detail krystalků chabazitu z předchozího vzorku.

Foto autor



**Obr. 75** Vzorek amfibolitu s drobnými, maximálně 1 mm velkými krystaly chabazitu. Rok sběru 2014. Velikost vzorku 7 x 5 x 2 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 76** Bližší pohled na krystalky chabazitu z předchozího vzorku.

Foto autor



**Obr. 77** Jiný vzorek s ukázkou až 3 mm velkých krystalků chabazitu. Rok sběru 2014. Velikost záběru 5 x 4 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 78** Ukázka světle modrého až šedého krystalu aktinolitu? který je součástí vzorku spolu s krystaly chabazitu z předchozí fotografie. Velikost krystalu činí 1,5 x 0,1 cm. Foto autor





**Obr. 79 Ukázka tabulkovitých krystalů kalcitu. Rok sběru 2014. Velikost záběru 6 x 4 cm.  
Foto a nálezce autor**



**Obr. 80 Vzorek amfibolitu s výskytem medově žlutých krystalků skalenoedrů kalcitu s okolními agregáty bílého laumontitu a krystalů analcimu označený šipkami. Rok sběru 2014.  
Velikost záběru 7 x 4 cm. Foto a nálezce autor**



**Obr. 81 Ukázka titanitu z Markovic. Rok sběru 2014. Velikost krystalu 2 x 1 cm. Foto a nálezce autor**



**Obr. 82 Ukázka drobných průhledných krystalků analcimu. Rok sběru 2014. Velikost dutinky 4 x 1,5 cm. Foto a nálezce autor**



**Obr. 83** Vzorek amfibolitu s paragenézí krystalků chabazitu po levé straně a krémově zbarveného laumontitu uprostřed (označeného šipkou). Rok sběru 2014. Velikost zde foceného vzorku 8 x 3 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 84** Ukázka ledvinitého prehnitu s jehličkovitými krystaly natrolitu. Rok sběru 2014. Velikost vzorku činí 5 x 3 x 2 cm. Foto a nálezce autor



Obr. 85 Vzorek ledvinitých agregátů prehnitu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 86 Ukázka ledvinitých agregátů prehnitu s béžovými krystalky laumontitu (označených šipkou) a zeleného epidotu. Sběr roku 2014. Velikost vzorku 10 x 8 x 1,5 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 87 Ukázka ledvinitého prehnitu z Markovic, na jehož povrchu jsou označeny šipkou agregáty heulanditu. Rok sběru 2014. Velikost vzorku 7 x 5 x 3 cm. Foto a nálezce autor**



**Obr. 88 Vzorek amfibolitu s ledvinitými agregáty prehnitu. Rok sběru 2014. Velikost prehnitové dutiny 6 x 5 cm. Foto a nálezce autor**



Obr. 89 Vzorek amfibolitu s krystalky epidotu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 90 Bližší detail krystalků epidotu z předchozího vzorku.

Foto autor



**Obr. 91** Vzorek alpské žiloviny s agregáty granátu - almandinu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezy autor

### 3. Bohdaneč

Nálezy, které jsou v diplomové práci vyobrazeny obrázky, pocházejí z místa uprostřed nejsvrchnější etáže. Z důvodu tehdejší návštěvy v době zimní pokrývky v roce 2012 nebylo možné zjistit možnosti hojného výskytu dvou nalezených i ostatních, v minulosti nalezených vzorků. První vzorek vápence z obrázku 92 obsahuje stébelnaté zeleně zbarvené agregáty aktinolitu. Na boční straně se nalézají okrově zbarvené agregáty ankeritu. Druhý vzorek vápence skýtá ukázkou tremolitu z obrázku 93 vyznačující se stébelnatými agregáty krémové barvy. Druhá návštěva byla uskutečněna v září 2014, kdy mimo nejsvrchnější etáž pokrývaly ostatní etáže drobné hromady vápencového materiálu. Především uprostřed 2. etáže (počítáno od shora) na zčásti vytěženém materiálu po odstřelu, se velmi hojně vyskytovaly na stébelnaté agregáty tremolitu na vápenci světle zelené až šedé barvy, jak dokazují obrázky 94, 95, 96 a 97. Průzkumem předposlední etáže byl nalezen zajímavý materiál v podobě pouze dvou vzorků vápence s výskytem zelených krystalů a agregátů patřící epidotu, patrných z obrázků 98 a 99. Během návštěvy byl nalezen vzorek vápence s agregáty flogopitu z obrázku 100. Průzkum nejspodnější etáže, která je v současné době z velké části zatopena vodou, nepřinesl žádné nálezy.



Obr. 92 Vzorek vápence s krystaly aktinolitů. Rok sběru 2012.

Foto a nálezce autor



Obr. 93 Vzorek vápence se sloupcovitými agregáty tremolitu. Rok sběru 2012.

Foto a nálezce autor





**Obr. 94** Pohled na vápencový balvan se stébelnatými agregáty tremolitu přímo v lomu. Rok 2014. Foto autor



**Obr. 95** Ukázka šedých stébelnatých agregátů tremolitu. Velikost vzorku 7 x 4,5 x 1 cm. Rok sběru 2014. Foto a nálezce autor



**Obr. 96** Vzorek vápence s šedými stébelnatými agregáty tremolítu. Rok sběru 2014. Velikost vzorku 11 x 11 x 3 cm. Foto a nálezce autor

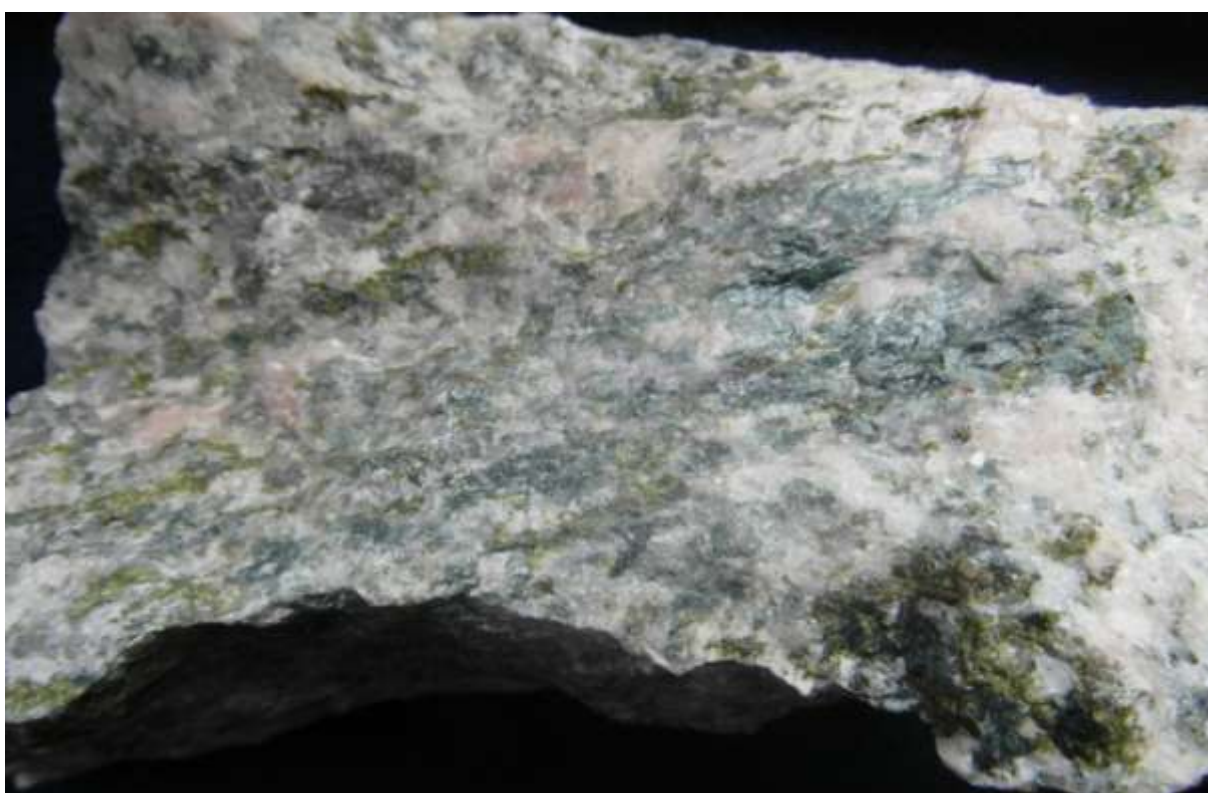


**Obr. 97** Pohled na druhou stranu předchozího vzorku.

Foto autor



**Obr. 98** Pohled na vápencový balvan s drobnými zelenými krystalky epidotu. Rok 2014. Foto autor



**Obr. 99** Ukázka jiného vzorku vápence se zelenými krystalky epidotu. Rok sběru 2014. Velikost záběru 11 x 8 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 100** Pohled na vzorek vápence s lupenitým flogopitem. Rok sběru 2014. Velikost vzorku 18 x 7 x 7 cm. Foto a nálezce autor

#### **4. Štola svatého Antonína Paduánského u Kutné Hory**

Vzhledem k neprovedení průzkumu vnitřních prostorů štoly nelze potvrdit minerální paragenezi koncipovanou podle Pauliše (1999) a Vaňka (2009). Průzkumem okolních haldiček s bílými křemeny byl zjištěn řídký výskyt drobných dutinek s krystalky křišťálů, z nichž jeden je patrný z obrázku 101 a matně zlatavých agregátů chalkopyritu z obrázku 102. Mimo hladičky bylo možno nacházet křišťálky i v menším potůčku, který je přítokem říčky Vrchlice.



**Obr. 101** Ukázka křišťálové dutinky. Sběr roku 2013.

Foto a nálezce autor



**Obr. 102** Šipky ukazující povlaky chalkopyritu na křemenu. Sběr roku 2013.

Foto a nálezce autor

## 5. Rožná

Lokality byly poprvé navštíveny v roce 2010. Během první návštěvy na Hradisku byl pochůzkou nalezen vzorek pegmatitu se zelenými sloupcovitými krystaly verdelitu s maximální velikostí 1 cm, patrného z obrázku 103. Mezi nejběžnějšími minerály náleží černý turmalín – skoryl a fialovo – červeně – zelený lepidolit z obrázků 104, 108, 113 a 114. Lepidolity bylo možné nacházet jak na pegmatitech, tak i křemenech. Pochůzkou bylo nalezeno také několik vzorků křemene s růžovými sloupečky a agregáty turmalínu (elbaitu) – rubelitu. K méně nacházejících vzorků patřily krystaly křemene z obrázku 116 a výjimečně i s drobnými křišťálky. Během první návštěvy byl také nalezen jediný vzorek tabulkovitých skelně lesklých krystalů albitu a pravděpodobně i jedinců topazu z obrázku 112. Až do poslední návštěvy na podzim 2013 byla pochůzkou během každé výpravy nacházena typická mineralizace této lokality v podobě elbaitových minerálů (verdelit a indigolit, částečně rubelit) patrných z obrázků 105, 109, 110 a 115, skorylu a lepidolitu. Další návštěvou lokality v září 2014 byly spatřeny nové výkopy v blízkosti bývalé těžební stěny, které směřovaly od začátku levé strany pegmatitové stěny až k uzavřenému vchodu mřížemi do štoly. Průzkumem výkopů se nacházely zejména sloupcovité krystalky indigolitu, verdelitu a rubelitu na křemenech, např. z obrázku 107 a samostatného verdelitu na ukázce 111. Ovšem počet vzorků s estetickými a nepopraskanými krystalky, byl velmi malý. Poprvé bylo prozkoumáno sousední pole hned vedle lokality, které se nacházelo v příznivých podmínkách ke sběru minerálů. Průzkumem byl zjištěn velmi hojný výskyt zejména sloupcovitých a podélně rýhovaných krystalů skorylu, např. z obrázků 117 a 118.



**Obr. 103** Vzorek pegmatitu se sloupcovitými krystaly verdelitu. Rok sběru 2010.  
**Foto a nálezce autor**



**Obr. 104** Ukázka zeleného lepidolitu. Rok sběru 2012.

**Foto a nálezce autor**



**Obr. 105** Vzorek křemene se sloupcovitými krystaly rubelitu. Rok sběru 2013.  
Foto a nálezce autor



**Obr. 106** Krystaly rubelitu z druhé strany předchozího vzorku.

Foto autor





**Obr. 107** Vzorek křemene se sloupcovitými krystaly rubelitu a vpravo se sloupcovitými krystaly indigolitu a verdelitu. Rok sběru 2014. Velikost vzorku činí 6 x 4,5 x 3,5 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 108** Vzorek pegmatitu s ukázkou červeno – fialového lepidolitu. Rok sběru 2013. Foto a nálezce autor



**Obr. 109** Vzorek pegmatitu s krystalky turmalínu – indigolitu. Rok sběru 2013.  
Foto a nálezce autor



**Obr. 110** Vzorek křemene s krystaly verdelitu. Rok sběru 2012. Velikost záběru 7 x 5 cm.  
Foto a nálezce autor



**Obr. 111** Vzorek křemene se sloupcovitými a některé podélně rýhovanými krystalky verdelitu.  
Rok sběru 2004. Velikost vzorku činí 11,5 x 9,5 x 4 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 112** Vzorek pegmatitu s tabulkovitými krystalky okrového albitu a čirého topazu?  
Rok sběru 2010. Velikost dutiny 2,5 x 2 cm. Foto a nálezce autor



Obr. 113 Vzorek pegmatitu se sloupcovitými krystaly turmalínu - skorylu. Rok sběru 2013.  
Foto a nálezce autor



Obr. 114 Ukázka jiného skorylu z druhé strany předchozího vzorku. Foto a nálezce autor



Obr. 115 Vzorek pegmatitu s krystalky modrého indigolitu. Rok sběru 2013.  
Foto a nálezce autor



Obr. 116 Vzorek křemene s krystalky křemene. Rok sběru 2011. Foto a nálezce autor



**Obr. 117 Ukázka křemene s pegmatitem a podélně rýhovanými sloupcovitými krystalů skorylu z pole. Rok sběru 2014. Velikost vzorku činí 9 x 6 x 3 cm. Foto a nálezce autor**



**Obr. 118 Křemen se sloupcovitými krystaly skorylu z pole u lokality. Rok sběru 2014. Velikost vzorku činí 5 x 4 cm. Foto a nálezce autor**

Na sousední Borovině do poslední návštěvy na podzim 2013 byly pochůzkou nalézány pegmatitové vzorky se stébelnatými krystaly modrého indigolitu, který však ve většině případech bývá popraskaný podle obrázku 121. Vzácněji lze nacházet také i neporušený vzorek indigolitu z obrázku 103, výjimečně pak i v asociaci s agregáty rubelitu a verdelitu. Dalším, poměrně hojným minerálem je skoryl, který se zde nalézá v podobě černých sloupcovitých krystalů. Nejhezčím nalezeným skorylem byl vzorek velkého pegmatitu s 8 x 1,5 cm velkým sloupcovitým krystalem skorylu z obrázku 120. Současně s Hradiskem byla i Borovina navštívena v září 2014. Průzkumem haldy byly nacházeny spíše modré indigolity průměrné až podprůměrné kvality. Pro pokus nalezení fotodokumentačního vzorku bylo pokračování kopáním jedné mělké díry po předchozím sběrateli do velikosti sondy 100 x 70 x 50 cm, kdy bylo nalezeno několik estetických vzorků s modrými sloupcovitými krystaly indigolitu, z nichž jeden je zdokumentován v této práci na obrázku 123.



**Obr. 119 Historický sběr s krystaly indigolitu z roku 1970 z lokality Borovina. Foto autor**



**Obr. 120** Vzorek pegmatitu se sloupcovitým krystalem skorylu. Rok sběru 2013.  
Foto a nálezce autor



**Obr. 121** Vzorek pegmatitu s krystalky indigolitu. Rok sběru 2013. Foto a nálezce autor





**Obr. 122** Vzorek pegmatitu se sloupcovitými krystaly indigolitu. Rok sběru 2013.  
Foto a nálezce autor



**Obr. 123** Vzorek křemen – pegmatitové horniny s estetickými krystaly indigolitu. Rok sběru 2014. Velikost záběru 4 x 3,5 cm. Foto a nálezce autor

## 6. Horní Bory

Průzkumem první návštěvy v roce 2012 nebyl zaznamenán žádný úspěch v obou aktivních lomových patrech. Lze to charakterizovat skutečností, že návštěva byla uskutečněna těsně před odstřelem, kdy veškerý přízemní materiál byl již odtěžen. V době druhé návštěvy na podzim 2013 bylo prozkoumáno pouze nejsvrchnější patro, kdy na západní straně lomové stěny bylo nalezeno několik vzorků pegmatitu s agregáty a krystaly černého skorylu z obrázků 125 a 128 a dva vzorky pegmatitu s lupenitými krystaly muskovitu z obrázku 126 a biotitu 124. Třetí návštěva v červnu 2014 byla pro autora z hlediska úspěšnosti nálezů dosud nejúspěšnější. Nejsvrchnější patro v této době tvořily dva čerstvé odstřely, kdy až druhý poskytl z pegmatitové žíly v granulitové stěně hojné nálezy černých sloupcovitých, podélně rýhovaných krystalů skorylu a jeho agregátů s hojnou asociací lupínků muskovitu, z nichž jsou zastoupeny typické vzorky z obrázků 130 a 132. Spolu se skorylem se na stejném odstřelu našel i vzorek křemene – pegmatitové horniny s agregáty a krystaly křemene potažených povlaky s oxidy železa. Zároveň na jednom vzorku pegmatitu se skorylem byla objevena menší dutina s průhlednými jehličkovitými, cca 1 – 3 mm velkými krystaly sádrovce z obrázku 131. Na západní straně etáže bylo nalezeno několik vzorků křemene s povlaky náběhových barev pravděpodobně náležící chalkopyritu. Průzkumem prostřední etáže byl zaznamenán také výrazný odstřel, v němž bylo nalezeno několik navětralých pegmatitových balvanů, které po zpracování poskytly ukázky sloupcovitých, podélně rýhovaných krystalů skorylu a tabulkovitěho albitu, patrných z obrázků 133, 134, 137 a 138. Na jednom vzorku pegmatitu byly nalezeny sloupcovité krystaly skorylu se zlatavými povlaky po pyritu z obrázku 135. Zároveň zpracováním téhož pegmatitu, kde se vyskytl vzorek 115, byla nalezena také ukázka s drobnými krychličkami pyritu s maximální velikostí do 0,2 mm, viditelných na obrázku 136. Zpracováním jednoho menšího pegmatitu byla objevena drobná ukázka záhnědy, která tvořila na každé straně rozbitého vzorku drahokamové krystalované plochy z obrázků 140 a 141. Na jednom pegmatitu byl nalezen také drobný, 1 mm velký zelený krystal apatitu, patrný na obrázku 139. Následujícím průzkumem lokality ke konci listopadu byl na nejsvrchnější etáži vpravo nalezen větší vzorek masivního křemene s výskytem růženínu a po levé straně ihned po vstupu na tuto etáž, kde byl proveden menší odstřel s určitým odtěžením materiálu, byly nalezeny rozbité křemenné fragmenty v hojném počtu, které obsahovaly vnitřní strukturu světlé i tmavé záhnědy. Většinou fragmenty hojně prorůstaly tabulkovité krystaly muskovitu. Současně byl nalezen vzorek fragmentu prorostlý

muskovitem, na který je narostlý krystal křemene o velikosti 1,5 x 1 cm s lehce kouřovou záhnědou. Průzkum prostřední etáže nebyl bohužel možný z důvodu činnosti těžké techniky.



Obr. 124 Vzorek pegmatitu s tabulkovitými krystaly biotitu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 125 Vzorek pegmatitu s agregáty skorylu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 126 Ukázka tabulkovitých krystalů muskovitu. Rok sběru 2013. Foto a náleze autor



Obr. 127 Vzorek písmenkového pegmatitu s krystalky ortoklasu a muskovitu.  
Foto autor



Obr. 128 Vzorek pegmatitu s agregáty skorylu. 1. etáž. Rok sběru 2013. Foto a nálezce autor



Obr. 129 Detail krystalu skorylu z předchozího vzorku. Velikost krystalu 3 x 4 cm. Foto autor



**Obr. 130** Vzorek pegmatitu s krystaly skorylu a lupenitým muskovitem. 1 etáž. Sběr roku 2014. Rozměr vzorku 8 x 5 x 5 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 131** Ukázka drobných krystalků sádrovce na pegmatitu. 1. etáž. Sběr roku 2014. Velikost dutinky 2,5 x 1 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 132 Ukázka sloupcovitých, podélně rýhovaných krystalů skorylu na pegmatitu. 1. etáž. Velikost největšího krystalu činí 1 x 0,5 cm. Sběr roku 2014. Foto a nálezce autor**



**Obr. 133 Vzorek pegmatitu s krystaly skorylu. 2. etáž. Rok sběru 2014. Rozměr seskupení krystalů 3 x 2,5 cm. Foto a nálezce autor**



**Obr. 134** Vzorek pegmatitu se sloupcovitými, podélně rýhovanými krystaly skorylu. 2. etáž. Rok sběru 2014. Rozměr vzorku 8 x 5 x 3,5 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 135** Vzorek pegmatitu se sloupcovitými krystaly skorylu se zlatavými povlaky pyritu. 2. etáž. Rok sběru 2014. Rozměr seskupení krystalů 2,5 x 2 cm. Foto a nálezce autor





**Obr. 136** Pegmatit se zlatavými krychličkami a agregáty pyritu. 2 etáž. Rok sběru 2014. Rozměr seskupení krystalků 1 x 1 cm a celého vzorku 5,5 x 5 x 4,5 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 137** Vzorek pegmatitu s tabulkovitými krystaly albitu. 2 etáž. Rok sběru 2014. Rozměr vzorku 6 x 4 x 4 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 138** Ukázka pegmatitu s tabulkovitými krystalky albitu. 2 etáž. Rok sběru 2014. Rozměr vzorku 4,5 x 4 x 3,5 cm. Foto a nálezce autor



**Obr. 139** Ukázka pegmatitu s drobným, 1 mm velkým zeleným krystalkem apatitu. 2 etáž. Rok sběru 2014. Foto a nálezce autor



**Obr. 140** Vzorek pegmatitu s drobnými 1 x 1 cm velkými plochami záhnědy. 2. etáž. Sběr roku 2014. Foto a nálezce autor. Rozměr vzorku 6 x 3 x 4 cm.



**Obr. 141** Ukázka druhé poloviny vzorku s druhou polovinou ploch záhnědy.

Foto autor

## 7. Dolní Bory

Poprvé byla lokalita navštívena na podzim 2013, kdy průzkumem první lokality vpravo od mýtiny nebyla zastižena kromě biotitu a muskovitu z obrázků 142 a 146 žádná mineralizace. Průzkumem druhého výskytu vlevo od mýtiny na kopci, se často nacházely masivní růženiny s maximální velikostí 4 cm, jak dokládá obrázek 149. Dále hojným minerálem byl růžovo – červený andalusit v podobě stébelnatých krystalů z obrázků 144 a 147. Zajímavým nálezem byl vzorek křemene s náběhovými barvami patrného z obrázku 148. Během druhé návštěvy v létě 2014 průzkumem druhé lokality byly zjištěny nové výkopy, v jehož okolí se nacházelo četné množství masivních křemenů, z nichž jeden vzorek obsahoval vnitřní masivní záhnědu patrnou z obrázků 155 a 156. Hojným minerálem byl i podélně rýhovaný sloupcovitý skoryl, který se nacházel na křemenech patrný na obrázcích 153 a 154. Naopak andalusit byl nalezen pouze na jednom vzorku v podobě několika stébelnatých růžovo – fialových krystalů s maximální velikostí 1 x 0,5 cm z obrázku 152.



**Obr. 142** Vzorek živce s tabulkovitými krystaly muskovitu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 143 Vzorek písmenkového živce. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 144 Vzorek pegmatitu se sloupcovitým krystalem andalusitu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



**Obr. 145** Historický vzorek sekaniinitu z Dolních Borů. Rozměr vzorku 6,5 x 4 x 3,5 cm.  
Foto autor



**Obr. 146** Vzorek křemene s tabulkovitými krystaly biotitu. Rok sběru 2013.  
Foto a nálezce autor



**Obr. 147** Pegmatit se stébelnatými shluky krystalů andalusitu. Rok sběru 2013.  
Foto a nálezce autor



**Obr. 148** Vzorek křemene s místem s náběhovými barvami. Velikost vzorku 7 x 7 cm. Rok sběru 2013. Foto a nálezce autor



Obr. 149 Vzorek růženínu z Dolních Borů. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 150 Vzorek pegmatitu s krystaly skorylu. Rok sběru 2001.

Foto autor





Obr. 151 Pohled na druhou stranu s krystaly skorylu z předchozího vzorku.

Foto autor



Obr. 152 Ukázka stébelnatých krystalů andalusitu. Velikost největšího krystalu činí 3 x 0,5 cm. Sběr roku 2014. Foto a nálezce autor



**Obr. 153** Vzorek pegmatitu se sloupcovitými krystaly skorylu. Velikost vzorku 7 x 3,5 x 3,5 cm. Sběr roku 2014. Foto a nálezce autor



**Obr. 154** Ukázka vzorku pegmatitu se sloupcovitými krystaly skorylu. Velikost činí 7,5 x 4,5 x 4 cm. Sběr roku 2014. Foto a nálezce autor



**Obr. 155 Ukázka masivního křemene s vnitřní záhnědou. Velikost křemene 8,5 x 8 x 5 cm. Velikost záhnědy 8 x 3 cm. Sběr roku 2014. Foto a nálezce autor**



**Obr. 156 Pohled na jinou záhnědu z druhé strany předchozího vzorku. Velikost činí 3 x 1,5 cm. Foto autor**

## 8. Mirošov

Lokalita je sledována od roku 2012, kdy předmětem zájmu byla především nejspodnější etáž. Průzkum ostatních etáží nepřinesl však žádný úspěch. Od první návštěvy v nejspodnějším patře se hojně vyskytovaly vzorky pararuly s křemenem s výskytem zlatavých krychliček a agregátů pyritu. Na jednom, cca 300 kg balvanu se nacházelo několik jedinců s až 0,7 cm velkými krystaly pyritu. Z důvodu nevýhodných pozic k odseknutí nebyl tento unikátní vzorek získán. Druhá návštěva na podzim 2013 nepřinesla žádný ani průměrný nález i z nejspodnější etáže. Třetí návštěvu z června 2014 lze považovat za dosud nejúspěšnější, kdy v nejspodnější etáži byly zastíženy dva rozsáhlé odstřely, z nichž jeden ukrýval úspěšné nálezy. Jednak odstřel ukrýval četné množství pyritů na pararulo – křemenném podkladu, patrných na obrázcích 159 a 160, a zároveň jeden vzorek černých krystalů amfibolu s krystaly pyritu z obrázku 158. Hojným byl i počet stejného matečného podkladu s bohatým výskytem zelených krystalů epidotu z obrázků 161, 162 a 163, kdy na jednom vzorku se nacházel až 1 x 0,5 cm velký samostatný krystal. V odstřelu byl nalezen vzorek granátického skarnu se zelenými agregáty apatitu a tmavě černými dokonalými krystalky se skelným leskem pravděpodobně patřící granátu - grosuláru z obrázku 157.



**Obr. 157** Vzorek granátického skarnu s krystalky grosuláru. Největší velikost krystalku 1 mm. Rok sběru 2014. Foto a nálezce autor



**Obr. 158** Vzorek křemene s krystaly amfibolu a agregáty pyritu. Velikost vzorku 7,5 x 5 x 4 cm. Rok sběru 2014. Foto a nálezce autor



**Obr. 159** Vzorek křemene se zlatavými agregáty pyritu. Velikost vzorku 5 x 4 x 2 cm. Sběr roku 2014. Foto a nálezce autor



**Obr. 160** Pohled na zlatavé agregáty pyritu ve velikosti vzorku 3 x 2 x 1,5 cm. Sběr roku 2014.  
Foto a nálezce autor



**Obr. 161** Ukázka vzorku křemen - pararuly se stébelnatými krystaly epidotu. Velikost vzorku činí 13 x 8,5 x 5 cm. Sběr roku 2014. Foto a nálezce autor



**Obr. 162** Krystal epidotu o velikosti 1 x 0,5 cm z druhé strany předchozího vzorku. Foto autor



**Obr. 163** Ukázka jiného vzorku křemen – pararuly s podélně rýhovanými a sloupcovitými krystaly a agregáty epidotu. Velikost největšího krystalu 1 x 0,2 cm. Sběr roku 2014. Foto a nálezce autor

## 9. Heřmanov

Do současné doby byla lokalita navštívena 2x v létě 2012 a na podzim 2013, kdy během obou návštěv pochůzkou byly hojně nacházeny masivní vzorky flogopitů, jak dokládají obrázky 164, 165 a 166. Zároveň tyto flogopity bylo možno nalézt zejména v místech kopaných sond. Zajímavým vzorkem byl světlejší pegmatit s lupenitými agregáty flogopitu z obrázku 168. Především první návštěvou byl nalezen pouze jediný vzorek tzv. heřmanovské koule v jednom z výkopů z obrázku 167.



Obr. 164 Vzorek flogopitu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor





Obr. 165 Flogopit. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 166 Vzorek flogopitu s antofylitem. Rok sběru 2012.

Foto a nálezce autor



Obr. 167 Vzorek heřmanovské koule. Rok sběru 2012.

Foto a nálezce autor



Obr. 168 Vzorek pegmatitu s flogopitem. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor

## 10. Dobrá Voda

K analyzování lithné parageneze byla lokalita do současné doby navštívena pouze jednou a to na podzim 2013. Během pochůzky byl z turmalínů – elbaitů nejvíce přítomen zelený verdelit v podobě sloupcovitých, podélně rýhovaných krystalů, jak prozrazují obrázky 171, 172 a 173. Dále pochůzkou byl nalezen pouze jediný vzorek pegmatitu se sloupcovitými krystaly skorylu z obrázku 170. Průzkum byl zaměřen také na potůček, protékající lokalitou, kde se našel pouze jediný vzorek s lupenitým fialovým lepidolitem z obrázku 169.



**Obr. 169** Vzorek pegmatitu se světle fialovým lepidolitem. Rok sběru 2013.  
Foto a nálezce autor



Obr. 170 Vzorek pegmatitu s krystaly skorylu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 171 Vzorek pegmatitu se sloupcovitými krystaly verdelitu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 172 Vzorek křemene s krystalem verdelitu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 173 Vzorek pegmatitu s krystaly verdelitu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor

## 11. Řečice

Lokalita byla navštívena pouze jednou na podzim 2013, ale s mizivým výsledkem na jakýkoliv nález. Nicméně lze předpokládat, že důkladnějším průzkumem i kopáním sond by byla šance na nález alespoň drobnějšího krystalu rubelitu. Z tohoto důvodu lokalitu lze označit s malou úspěšností.



Obr. 174 Ukázka pegmatitu s krystalky tmavě červeného rubelitu. Zdroj: [www.google.cz](http://www.google.cz)

## 12. Borovec u Štěpánova nad Svratkou

Obě lokality byly navštíveny pouze jednou na podzim 2013. I když většinu plochy na Němečkově kopci pokrývalo opadané listí, četnost volně ležících kamenů byl značný. Křemeny často obsahovaly zeleně zbarvené povrchové povlaky a agregáty malachitu, z nichž typickým je vzorek patrný na obrázku 178 a dutinky s drobnými krystaly křišťálu, např. na obrázku 176. K velmi častým nálezům patřil i masivní světle růžový baryt v podobě tabulkovitých agregátů z obrázku 175. K těm nejzajímavěji nalezeným vzorkům patřil masivní křemen s výskytem drobných, do 1 mm velkých červeno – fialových krystalků kupritu s drobnými zelenými kuličkami malachitu z obrázku 177. V současné době lokalita poskytuje dobrou úspěšnost, kdy zde uvedené minerály lze doposud hledat.



Obr. 175 Ukázka masivního barytu. Sběr roku 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 176 Ukázka křišťálových dutinek v křemeni. Velikost záběru činí 5 x 2 cm. Sběr roku 2013.  
Foto a nálezce autor



Obr. 177 Pohled na fialové krystalky kupritu se zelenými kuličkami malachitu označených šipkami. Velikost dutin dohromady 4 x 4,5 cm. Foto a nálezce autor



Obr. 178 Vzorek křemene s povlaky zeleného malachitu. Sběr roku 2013. Foto a nálezce autor





**Obr. 179** Ukázka agregátu chalkopyritu o velikosti 1 x 0,5 cm. Sběr roku 2013.

**Foto a nálezce autor**

Průzkum štoly Mír byl zaměřen pouze v jeho okolí, kde byl zaznamenán velmi řídký výskyt zeleného malachitu, ale současně mezi nalezenými vzorky byl malachit sběratelské kvality, který matečnou horninu prorůstal ze všech stran v podobě zelených agregátů a jehličkovitých krystalků a na jedné straně byla objeven menší agregát ryzí mědi podle obrázků 185 a 186 a jiných nálezů malachitu, např. z obrázku 183. Přimo u vstupu do štoly byly nalezeny dva vzorky kalcitu s krystalky kovově lesklého sfaleritu z obrázků 181 a 182. K dalším estetickým nálezům patřily dva vzorky s klencovými a kuličkovitými krystaly kalcitu, z nichž jeden je patrný na obrázku 184. Nález chalkopyritu na obrázku 180 byl zaznamenán pouze na jediném vzorku. Úspěšnost nálezů průzkumem mimo štoly lze považovat za dobrou, i když četnost okolních vzorků se velmi snižuje sběratelskou činností. Úspěšnost nálezů uvnitř štoly nelze zatím zdokumentovat, jelikož nebyl proveden důkladný průzkum, ale podle ústního sdělení je hlavní žíla vzdálená od hlavního vchodu asi 100 m zcela vyčerpaná.



Obr. 180 Vzorek křemene s agregáty chalkopyritu a zeleného malachitu. Velikost agregátu 2 x 2 cm. Sběr roku 2013. Foto a nálezce autor



Obr. 181 Vzorek kalcitu s krystalky sfaleritu. Sběr roku 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 182 Vzorek kalcitu s krystalky sfaleritu. Sběr roku 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 183 Vzorek křemene se zelenými povlaky malachitu. Sběr roku 2013. Foto a nálezce autor



Obr. 184 Ukázka klencových krystalů kalcitu. Sběr roku 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 185 Ukázka zeleného malachitu. Sběr roku 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 186 Bližší detail agregátů malachitu a mědi z předchozího vzorku.

Foto autor



Obr. 187 Vzorek žiloviny s modrými krystalky azuritu. Rok sběru 2001.

Foto autor

Třetí prozkoumanou lokalitou je neznámá štola situována asi 40 m pod štolou Mír v blízkosti potůčku. Štola, která je dlouhá maximálně 7 m, neposkytla kromě jednoho vzorku s masivní kalcitovou žilou z obrázku 188 žádný jiný nález.



Obr. 188 Ukázka kalcitové žiloviny z nejmenované štolý pod štolou Mír. Sběr roku 2013

Foto a nálezce autor

### 13. Věžná

Obě lokality byly navštíveny pouze jednou na podzim 2013. Průzkumem na Věžné I. nebyla zjištěna žádná pegmatitová mineralizace mimo nalezený biotit z obrázku 192, který v podobě černých lupenitých krystalů, se vyskytoval na lokalitě nejčastěji. Úspěšnost nálezů je shledávána jako malá, ale nelze ještě dnes vyloučit nálezy zdejší paragenese, ale nesbírkové kvality.



Obr. 189 Vzorek pegmatitu s krystalkem ilmenorutilu z lokality Věžná I.

Foto autor



Obr. 190 Vzorek křemene s tabulkovitými krystalky albitu z Věžná I.

Foto autor



Obr. 191 Vzorek pegmatitu s krystalky albitu a sloupcovitého skorylu z lokality Věžná I.

Foto autor



**Obr. 192** Vzorek pegmatitu s tabulkovitými krystaly biotitu z Věžná I. Sběr roku 2013.  
Foto a nálezce autor

Průzkum lokality Věžná II., která byla bohatá na výskyt masivního gelového magnezitu z obrázku č. 193, nepřinesl žádný úspěšný nález a předpokládá se, že do budoucna lokalita zůstane mimo zájem.



**Obr. 193** Vzorek gelového magnezitu z hadcového lomu z lokality Věžná II. Foto autor



## 14. Bobrůvka

Průzkumem lokalit v okolí Bobrůvky nepřinesl žádný úspěšný nález. I přes vyčerpanost lokalit nelze v současné době vyloučit pěkné ukázky.



Obr. 194 Ukázka kouřové záhnědy od Bobrůvky.

Foto autor



Obr. 195 Pohled na vzorek pegmatitu s tabulkovitými krystaly albitu a sloupcovitý krystal skorylu. Zdroj:www.google.cz



Obr. 196 Ukázka drahokamového krystalu citrínu od Bobrůvky.

Zdroj:www.google.cz



Obr. 197 Bližší pohled na krystal brookitu.

Zdroj:www.google.cz

## 15. Smrček

Naleziště bylo doposud navštíveno pouze jednou na podzim 2013. Tehdejší stav lokality vykazoval optimální podmínky k pochůzce, kdy pole bylo zoráno a uhlazeno. Nicméně navzdory i přes tyto výhody nebylo nacházeno četné množství hadcových vzorků a celkové nálezy nedosahují četného množství. K nejzajímavějším nálezům patřil vzorek hadce s oboustrannými ukázkami dendritického opálu z obrázků 198 a 199, a také mléčné opály s různobarevnými příměsi patrných na obrázcích 200 a 202. Mimo opál byl na poli nalezen vzorek s bílými ledvinitými agregáty chalcedonu, jak dokládá obrázek 201.



Obr. 198 Ukázka dendritického opálu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 199 Jiný detail dendritického opálu z předchozího vzorku.

Foto autor



Obr. 200 Do hněda zbarvený opál ze Smrčku. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor



Obr. 201 Vzorek hadce s dutinkou chalcedonu. Rok sběru 2013.

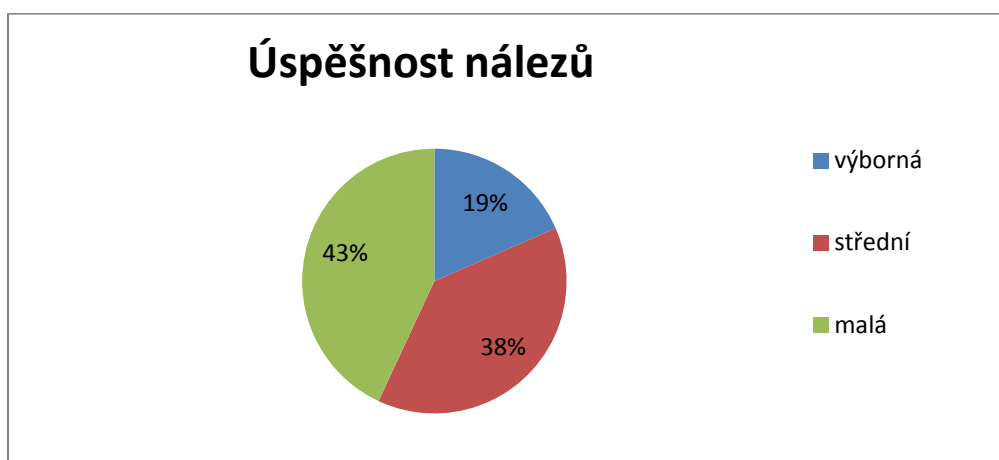
Foto a nálezce autor



Obr. 202 Vzorek mléčného opálu. Rok sběru 2013.

Foto a nálezce autor

Ze zjištěných poznatků z průzkumů lokalit, jak poukazuje níže uvedený graf s úspěšností nálezů, lze usoudit, že nejvyšší zastoupení z hlediska úspěšnosti nálezů je malá úspěšnost se 43%, která je dána jednak vysokou sběratelskou činností, především na haldách a ve štole svatého Antonína Paduánského, a také vzácnými výskyty některých minerálů, např. v lomech. Střední úspěšnost, kde lze při troše štěstí nalézt méně běžný sbírkový materiál, je zastoupena 38% a týká se aktivně činných lomů (Vlastějovice, Markovice), hald (Rožná, Heřmanov) a zemědělsky obdělávaného pole u Smrčku. Nejmenší 19% zastoupení v úspěšnosti nálezů jsou lokality, u kterých lze při každé návštěvě najít nejběžnější charakteristické minerály, např. (Vlastějovice, Dolní Bory, Heřmanov, Rožná).



Graf 2 je ukazatelem poměru úspěšnosti nálezů obou zájmových regionů

### 4.1.3 Přístupnost lokalit

#### 1. Vlastějovice

Lokalita je přístupná pouze se svolením vedoucího provozovny. Nutností ke vstupu jsou také bezpečnostní pomůcky (reflexní vesta, bezpečnostní helma, terénní obuv a ochranné brýle).

#### 2. Markovice

Kamenolom je přístupný pouze se souhlasem vedoucího závodu. Povinnými jsou bezpečnostní pomůcky.

#### 3. Bohdaneč

Činný kamenolom v Bohdaneči lze navštívit pouze se svolením vedoucího provozovny. Lokalitu je nutné navštívit pouze v pracovních dnech, jelikož o víkendech a svátcích se jednak v lomu nepracuje a jednak je zabezpečen vysokými vraty a plotem.

#### **4. Štola sv. Antonína Paduánského**

Štola z důvodů dlouhé neaktivity je volně přístupný. Přístup do štoly je umožněn nelehkým vstupem, jsou zapotřebí také holinky. Nachází se zde voda.

#### **5. Rožná**

Lokalita na Hradisku a Borovině jsou volně přístupné.

#### **6. Horní Bory**

Vstup do lomového prostoru kamenolomu je možný pouze se souhlasem vedoucího provozovny. K povolení ke vstupu jsou nutné bezpečnostní pomůcky.

#### **7. Dolní Bory**

Oba výskyty jsou volně přístupné.

#### **8. Mirošov**

Kamenolom je přístupný pouze se svolením od vedoucího provozovny spolu s použitím bezpečnostních pomůcek.

#### **9. Heřmanov**

Jelikož lokalita se nachází v menším listnatém porostu těsně u silnice, tak je jednoduchá její přístupnost. Je ovšem nutné zmínit, že lokalita je chráněným územím se zákazem vstupu.

#### **10. Řečice**

Lokalita je volně přístupná.

#### **11. Dobrá Voda**

Lokalita je volně přístupná.

#### **12. Borovec u Štěpánova nad Svratkou**

Lokalita Němečkův kopec je přístupná pouze po dohodě majitele zvířecí obory, pana Němečka, umístěnou na velmi strmém kopci mezi jeho domkem a vzdáleným okrajem lesa, kde začíná lokalita. Majitel je shovívavý ke sběratelům pouze v letním období. Na jaře a na

podzim nikoho na kopec nepouští z důvodu krmení a rozmnožování zvěře. Štola Mír a pod ní bezejmenná štola jsou volně přístupné.

### 13. Věžná

Oba výskyty jsou volně přístupné.

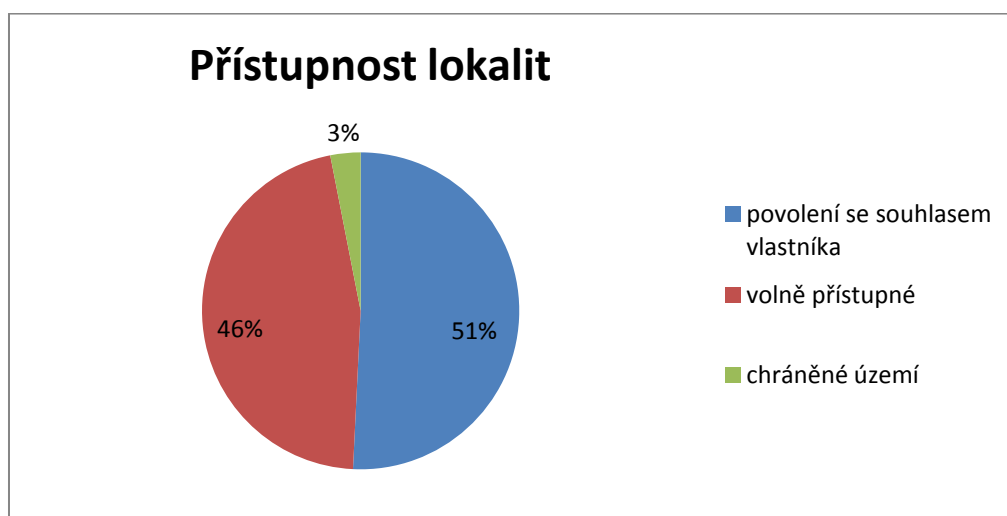
### 14. Bobrůvka

Polní naleziště těsně za Bobrůvkou směrem na Bohdalec (Bohdalov?) je volně přístupné. Známa pegmatitová lokalita na vrchu Ouperek (Houperk) je chráněné území, kde je zakázán sběr minerálů i vstup. Většina dalších nalezišť v okolí Bobrůvky jsou podle Vanka (2007) soukromými pozemky, ke kterým je nutné povolení od majitelů.

### 15. Smrček

Opálové pole u Smrčku je volně přístupné.

Z hlediska shromažďování informací průzkumy v obou zájmových regionech je možno lokality rozdělit ohledně přístupnosti na volně přístupné, přístupné se souhlasem vlastníka a chráněné území. Lokality podle grafu č. 3 lze rozdělit na volně přístupné s celkem 46%, které jsou tvořeny zemědělsky aktivními poli, lesními haldami a štolami. 51% lokalit jsou přístupné pouze se souhlasem vedoucího provozovny, zejména u kamenolomů, kde pro vstup do lomu jsou nutné souhlas vlastníka a bezpečnostní pomůcky. Nejmenším podílem 3% v přístupnosti jsou zaujímány především dvě lokality (Bobrůvka a Heřmanov), kde ohledně ochrany přírody a mineralogického bohatství, je zakázán vstup.



Graf 3 poukazuje na možnosti přístupnosti lokalit v zájmových regionech



## **4.1.4 Bezpečnost lokalit**

### **1. Vlastějovice**

Lokalita se vyznačuje střední bezpečností, kdy může hrozit sesunutí lomového materiálu a uklouznutí po kamenech po odstřelu během průzkumu. Z tohoto důvodu se nedoporučuje lokalitu navštěvovat během deštivých dnů i po dešti. Mimo deštivé dny jsou lomové stěny relativně stabilní.

### **2. Markovice**

Lokalita vykazuje střední bezpečnost, kdy rizikem jsou jednak nestabilní lomová patra během deštivých dnů a průzkum po odstřelech materiálu.

### **3. Bohdaneč**

Jelikož lokalitou je činný lom, tak se vyznačuje střední bezpečností, kdy může hrozit zejména nebezpeční uklouznutí po balvanech. Lomová patra nevykazují žádnou míru nebezpečí sesunutí materiálu.

### **4. Štola sv. Antonína Paduánského**

Vzhledem k velikostně omezenému vstupu může při jeho překonání hrozit zranění a je nutné počítat se všemi spojenými riziky během průzkumu. Důležité jsou bezpečnosti helma a svítilna. I z tohoto důvodu lze bezpečnost považovat za střední.

### **5. Rožná**

Vzhledem k tomu, že se jedná o haldy, tak vykazují dobrou bezpečnost. Nicméně je nutná pozornost při pohybu kopanými sondami a na nejvyšších místech na Hradisku, kde jsou rovněž kopané sondy a strmý povrch.

### **6. Horní Bory**

Tuto lokalitu lze přiřadit ke střední bezpečnosti, jelikož je nutná opatrnost při průzkumu odstřeleného materiálu a lomová patra mohou vykazovat rizika uvolňování úlomků, jelikož jsou charakteristické četnými porušenými zónami. Při dodržování použití bezpečnostních pomůcek a bezpečného pohybu lze zaručit návštěvu bez následků.

## **7. Dolní Bory**

Obě lokality vykazují dobrou bezpečnost a během průzkumu pochůzkou nehrozí žádná rizika a to i přes kopané sondy, jelikož některé jsou zasypany, jiné kopané více do šířky a menší hloubky (maximálně do 50 – 60 cm).

## **8. Mirošov**

Lokalita se vyznačuje střední bezpečností, jelikož mohou hrozit rizika spojená s pohybem pod lomovými stěnami, které se vyznačují četnými puklinami a během deštivých dnů může lomová stěna stát se nestabilní, a také po kamenech po odstřelu.

## **9. Heřmanov**

Vzhledem k tomu, že lokalitu tvoří pouze několik nehlubokých výkopů s maximální hloubkou do 50 cm, tak ji lze označit s dobrou bezpečností, kdy pochůzkou nejsou vykazovány žádné překážky bránící pohybu

## **10. Řečice**

Z hlediska stavu lokality vykazuje dobrou bezpečnost rovným povrchem pro bezproblémový pohyb.

## **11. Dobrá Voda**

Lokalita, která po obou stranách bezejmenného potůčku, je pečlivými sběrateli „zahojována“ zpět zakopaným materiálem do sond a poskytuje tak dobrou bezpečnost pohybu po lokalitě.

## **12. Borovec u Štěpánova nad Svratkou.**

Bezpečnost na Němečkově kopci je i přes sběratelskou činnost dobrá, jelikož většina plochy lokality je navrácena do původního stavu, pouze jen několik míst s kamenitým povrchem vyžaduje vyšší opatrnost. U štoly Mír je nutné při vstupu počítat se všemi možnými riziky a je nutné bezpečnostní vybavení. Z tohoto důvodu ji lze považovat s dobrou bezpečností a vnitřní prostor také není zatopen vodou.

## **13. Věžná**

Z hlediska lokality Věžná I. bylo průzkumem zjištěno, že pohyb po nahromaděném materiálu před výchozem vykazuje dobrou bezpečnost, jelikož nehrozí žádný náznak úrazu, ale

zkoumáním výchozu je nutná opatrnost, kdy především za deštivých dnů může hrozit uklouznutí. U lokality Věžná II. je bezpečnost možno považovat za střední, kdy snahou dostat se na vrchol lomové stěny po jejím boku, může hrozit uklouznutí.

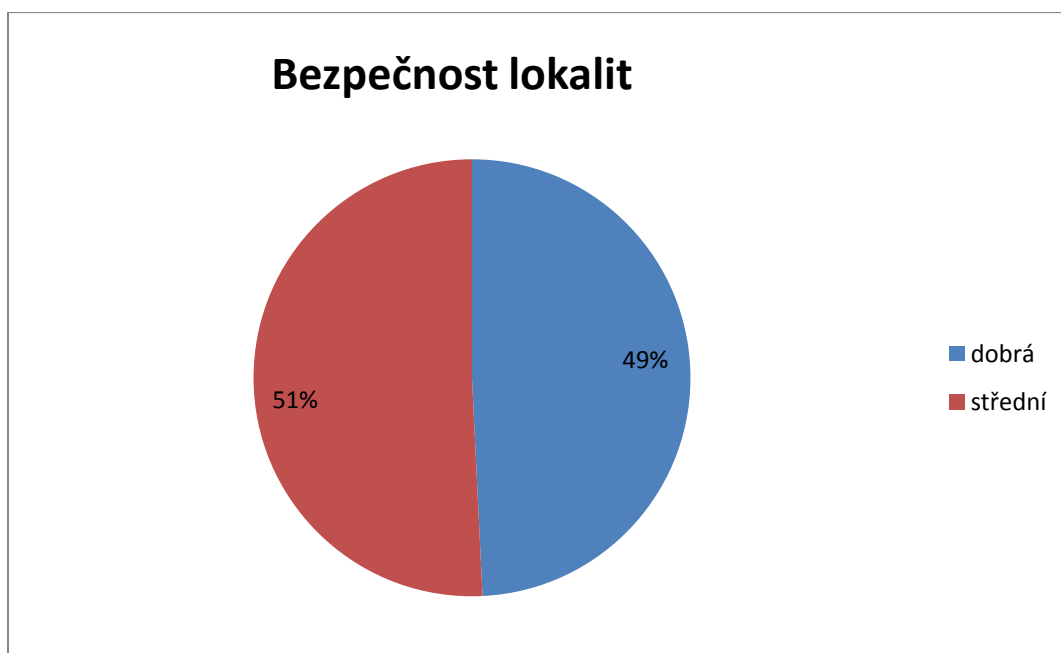
#### 14. Bobrůvka

Z hlediska stavu lokality vykazují dobrou bezpečnost.

#### 15. Smrček

Z hlediska stavu a problematiky pohybu lokalita zajišťuje dobrou bezpečnost.

Z níže vyobrazeného grafu č. 4 vyplývá, že nejvíce lokalit vykazuje střední bezpečnost s 51%, která je charakterizována především činnými kamenolomy, kde častými odstřely dochází k obnovování těžebního materiálu, a proto může během pochůzky hrozit uklouznutím, zakopnutím či sesuvem lomového materiálu vznik úrazu. Důležitými prevencemi proti vzniku úrazu je použití bezpečnostních pomůcek a dodržování pravidel bezpečného pohybu. Dobrá bezpečnost se 49% je charakterizována lesními haldami, poli a některými lomy s ukončenou činností (Věžná), kde nehrozí úraz v podobě zakopnutí nebo sesuvu lomového materiálu.



Graf 4 Ukazující výsledek s poměrně bezpečnými lokalitami v pohybu

## 4.1.5 Doprovodné horniny

### 1. Vlastějovice

Nejčastějšími doprovodnými horninami ve Vlastějovicích jsou horniny vyvřelého a metamorfovaného původu. Z horního menšího lomu je nejvíce rozšířen skarn, který je prostoupen několika pegmatitovými žilami, které vykazují barvu od světlé po tmavě oranžovou. V dolním větším kamenolomu tvoří lomová patra skarn, rula a pegmatit, přičemž v nejspodnějším patře se nejvíce vyskytuje skarn, který protíná několik cca 1 m širokých pegmatitových žil, kdy se objevují i během příjezdové cesty do nejspodnějšího patra, a rula především v západní a střední části patra. V předposledním patře je početnost pegmatitových žil ve skarnovém tělese v menším zastoupení a menších mocnostech.

### 2. Markovice

Typickými doprovodnými horninami v Markovicích jsou horniny metamorfovaného a z části usazeného původu. Z metamorfovaných hornin jsou v lomu nejvíce zastoupeny pararula a amfibolit, z usazených pak vápenec. Amfibolit a pararulu často protínají žilky křemene nebo s každým druhem zdejší horniny může tvořit podklad vzorku. Amfibolitem také velmi často prorůstají žilky vápence. Vápenec zároveň lze nacházet i v kusovém stavu, kdy autorem nalezený vápenec o velikosti přibližně 30 x 6 cm obsahoval dutinu prorostlou drobnými průhlednými krychličkami chabazitu. Z důvodu velikosti krystalků nebylo možné pořídit dokumentační obrázek. Další doprovodnou horninou jsou žíly alpského typu, které se vyznačují světlejší barvy.

### 3. Bohdaneč

Hlavní doprovodnou horninou je čistě bílý vápenec, který není doprovázen žádnou jinou další horninou.

### 4. Štola sv. Antonína Paduánského

Hlavním doprovodným podkladem

### 5. Rožná

Zdejší doprovodnou horninou je zejména pegmatit, který vykazuje světle až tmavě oranžovou barvu s častými úlomky křemene. Vedle pegmatitu se na lokalitě velmi často vyskytuje také bílý křemen, často s příměsí oxidů železa.

## **6. Horní Bory**

Převažujícími horninami jsou vyvřelého a metamorfovaného původu. Typickou vyvřelou horninou je pegmatit světlejší až oranžové barvy, který je rozšířen v obou sledovaných etážích. Z metamorfovaných hornin je zahrnován především granulit.

## **7. Dolní Bory**

Z hlediska inventarizační kategorie doprovodných hornin lze shledávat u Dolních Borů stejné pozorování jako u Rožné, kde ale pegmatit se vyznačuje především tmavě oranžové barvy. Křemen však nevykazuje vnitřní příměsi oxidů železa.

## **8. Mirošov**

Z doprovodných hornin jsou nejvíce zastoupeny pararula, křemen, amfibolit a skarn.

## **9. Heřmanov**

U Heřmanova je možné shledávat kontaktní zónu spojující pegmatit s hadcem. Často na lokalitě je možno narazit na vzorky pegmatitu s výskytem flogopitu.

## **10. Dobrá Voda**

Lithné naleziště je charakterizováno hlavní doprovodnou horninou pegmatitem.

## **11. Řečice**

Lokalita s výskytem elbaitů (především rubelitů) je doprovázena pegmatitovým tělesem, kdy při orbě se mohou objevovat pegmatitové úlomky.

## **12. Borovec u Štěpánova nad Svratkou**

Bývalá ložiska v blízkém okolí Borovce (zmiňovaných v diplomové práci) jsou uložena v křemenných tělesech, které bývají často doprovázené vnitřními příměsi oxidů železa.

## **13. Věžná**

Obě zkoumané lokality u Věžné vykazují rozdílný horninotvorný charakter, přičemž na lokalitě Věžná I. se nachází především tzv. desilikovaný pegmatit uložený v hadcovém tělese. Pegmatit je světlejší barvy a může být i v podobě tzv. písmenkového pegmatitu.

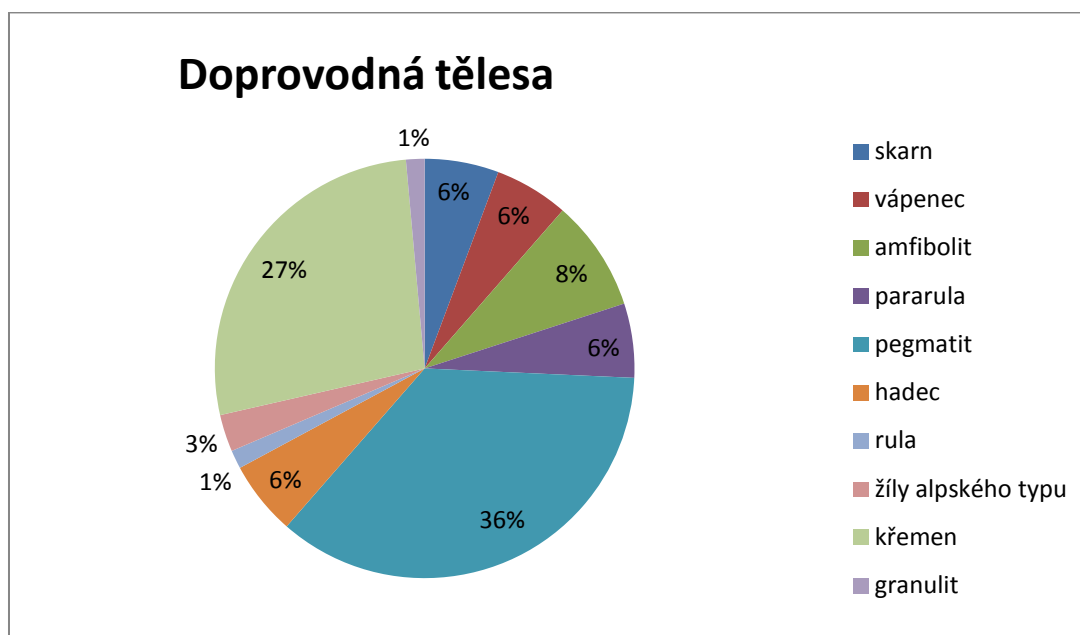
## 14. Bobrůvka

Zájmová pole v okolí Bobrůvky svým charakterem spadají do pegmatitových těles, jejichž úlomky vystupují na povrch zemědělskou činností. Spolu s pegmatitem se na polích objevují četné úlomky křemene.

## 15. Smrček

Polní opálové naleziště u Smrčku je tvořeno hadcovým tělesem,

Z prozkoumaných lokalit zájmových regionů z hlediska grafu č. 5 je nejrozšířenějším doprovodným tělesem pegmatit, který je zaujímán především v okrese Žďár nad Sázavou a křemen, který je rovněž zaujímán ve Žďárském okrese, a který je na lokalitách často v asociaci s pegmatitem. K dalším nejčastějším doprovodným tělesům patří žíly alpského typu, soustředěné zejména v Markovicích a skarn s amfibolitem. Mezi méně rozšířená doprovodná tělesa náleží vápenec s lokalitou Bohdaneč, pararula situována v Markovicích a Mirošově a dále také, rula, hadec, zaujímaný lokalitami jednak opálového naleziště u Smrčku, Věžné a u Heřmanova.



Graf 5 Zobrazuje nejčastěji se vyskytující doprovodná tělesa

## 4.1.6 Původ minerálů

### 1. Vlastějovice

Velká většina minerálů z hlediska jejich původu vznikala hydrotermálním původem, např. fluorit, pyrit, kdy vznikaly za pomoci působení vyšších teplotních a tlakových podmínek. Jiné, zde nalezené minerály, např. epidot vznikal metasomaticky a amfibol je magmatický.

### 2. Markovice

Převážná většina minerálů u Markovic podléhala vzniku hydrotermální činností, která byla charakteristická doprovodem vyšších teplot a tlaků, a také pomocí žil alpského typu. Malá část nalezených minerálů z této lokality vznikala metamorfovaným a metasomatickým způsobem.

### 3. Bohdaneč

Z informací terénních průzkumů vyplývá, že i přes málo nalezených druhů minerálů během průzkumu, jsou dva druhy minerálů charakterizovány s metamorfním původem (tremolit a aktinolit) a metasomatickým u ankeritu.

### 4. Štola sv. Antonína Paduánského

Z nalezených minerálů především v okolí štoly lze charakterizovat pouze hydrotermální původ vznikající v podmínkách za doprovodu vysokých teplot a tlaků.

### 5. Rožná

Nejvyšší zastoupení nalezených minerálů je hydrotermálního původu za doprovodu vysokých teplot a tlaků (zejména turmalíny a křemen), druhým nejčastějším původem vzniku minerálů je magmatický s podmínkami vysokých teplot magmatu. Tímto původem vznikaly na lokalitě především slídy (muskovit, biotit) a také albit.

### 6. Horní Bory

Jak průzkumem dokládají celkové nálezy z této lokality, tak původ minerálů lze rozdělit na hydrotermální a magmatickou. Na lokalitě převažují minerály s hydrotermálním původem (nejvíce skoryl) a magmatickým (apatit, muskovit).

## **7. Dolní Bory**

Průzkumem zájmová lokalita Dolní Bory poskytuje minerály vznikající hydrotermálního, které je převažující a magmatického původu. Hydrotermální původ zaujímá rovněž velká většina zde nalezených minerálů, např. turmalín skoryl, andalusit nebo křemenné variety (růženín, záhněda). Magmatický původ naopak zaujímají dva typové minerály lokality a to muskovit a biotit.

## **8. Mirošov**

Minerální parageneze zájmové lokality Mirošov podléhá různým genezím, zejména hydrotermální, magmatické a metasomatické. Hydrotermální genezi podléhá především pyrit, magmatickou činností vznikal amfibol a metasomatickou genezí vznikal epidot.

## **9. Heřmanov**

Na lokalitě u Heřmanova dva zájmové minerály (flogopit, antofylit) vznikají na základě procesu metamorfózy

## **10. Dobrá Voda**

Na zájmové lokalitě lithného pegmatitu se vyskytují minerály (elbaity, skoryl, lepidolit), jejichž vznik byl ovlivněn hydrotermálními procesy a místo jejich vzniku podléhalo četným vysokým teplotám a tlakům.

## **11. Řečice**

Polní naleziště elbaitového lithného pegmatitového tělesa vykazuje hydrotermální původ podle typického minerálu – rubelitu, který na lokalitě je nejvyhledávanějším nerostem. Lokalitu tak doprovází minerál, který podléhal značným vysokým teplotám a tlakům.

## **12. Borovec u Štěpánova nad Svratkou**

Lokalita Němečkův kopec se vyznačuje výskytem minerálů, z nichž nejrozšířenějším minerálem malachit vznikající zvětráváním primárních minerálů mědi. Stejnými procesy vznikal i vzácnější minerál zdejší lokality kuprit. Ostatní minerály odtud popisovaných se vyznačují genezí hydrotermální s doprovodem vysokých teplot a tlaků. Na lokalitě Mír zde popisované minerály se vyznačují stejnou genezí jako na Němečkově kopci, což je dáno skoro stejným výskytem druhů minerálů.



### 13. Věžná

Vzhledem k nalezení pouze jediného vzorku z minerální parageneze (biotitu) lze konstatovat magmatický původ minerálů. Nicméně z obrázků další minerální parageneze lze usuzovat, že dotyčné minerály vznikaly hydrotermální genezí.

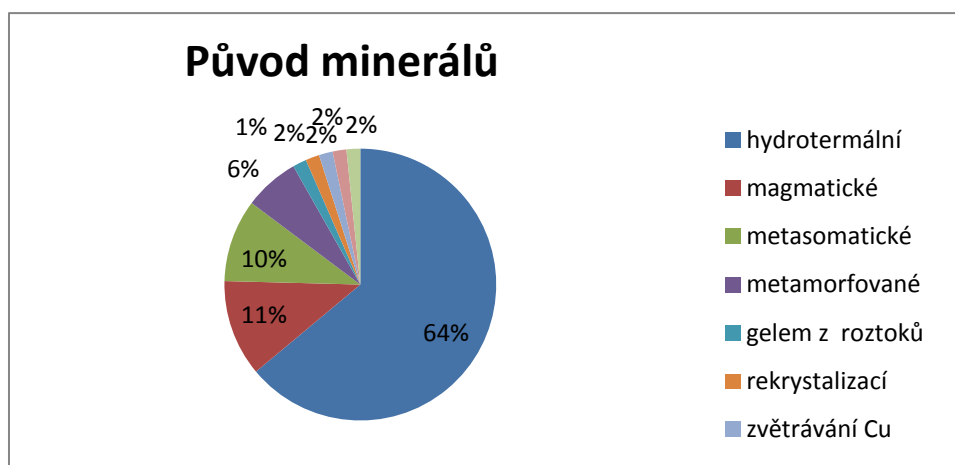
### 14. Bobrůvka

Nejběžněji nalezenými minerály (křemenné variety – záhněda, citrín a také skoryl) jsou charakterizovány vznikem hydrotermálními procesy za doprovodu vysokých teplot a tlaků. Jiné běžně nacházející minerály (muskovit, biotit) vznikaly magmatickou činností.

### 15. Smrček

Nejrozšířenější minerály (opál a chalcedon) na lokalitě se vyznačují různými způsoby vzniku. Opál je charakteristický vznikem gelových roztoků a chalcedon nejčastěji vzniká procesem rekrystalizace.

V zájmových regionech podle výsledků zobrazených v grafu č. 6 mají minerály nejčastěji původ hydrotermální se 64%, vznikající působením horkých roztoků za doprovodu vysokých teplot a tlaků, dále magmatický se 11% spojený s činností magmatu a metastatický s 10%. Metamorfovaný původ minerálů zaujímá 6% a vzniká za účelem činnosti vysokých teplot, tlaků i chemicky aktivních roztoků s podpovrchovou činností. K nejméně rozšířeným původům minerálů v zájmových regionech patří zvětrávání Cu se 2%, sekundární geneze a 2% zaujímá i původ gelem z roztoků, např. opál ze Smrčku a rekrystalizační, kde dochází ke vzniku velikosti a tvaru minerálů do rekrystalizačních struktur, např. chalcedon ze Smrčku.



Graf 6 Pojednávající o jednotlivých způsobech vzniku minerálů

## **4.1.7 Typy lokalit**

### **1. Vlastějovice**

Typem lokality u Vlastějovic je aktivně těžený kamenolom, kde častými odstřely dochází k obměně mineralogického materiálu.

### **2. Markovice**

Lokalitou je činný kamenolom, kde odstřely dochází k obnově zdejší minerální parageneze.

### **3. Bohdaneč**

Typem lokality je činný třítážový kamenolom, kdy za pomoci odstřelů umožňuje sběr nových minerálních druhů.

### **4. Štola sv. Antonína Paduánského**

Lokalitou je štola s ukončenou činností. Vzhledem k neaktivitě a sběratelské činnosti četnost mineralogického materiálu se snižuje.

### **5. Rožná**

Typem zdejších lokalit jsou haldy postižené aktivní sběratelskou činností, kdy kopáním sond lze získávat nové minerální ukázky.

### **6. Horní Bory**

Typem lokality je aktivní několika etážový kamenolom, kdy za pomoci odstřelů poskytuje obměnu mineralogického materiálu.

### **7. Dolní Bory**

Lokalita u Dolních Borů je charakterizována kopanými sondami aktivní sběratelskou činností. Aktivními pracemi jsou možné šance k získávání mineralogického materiálu z této práce uváděné.

### **8. Mirošov**

Typem lokality u Mirošova je třítážový činný kamenolom, kde za pomoci odstřelů dochází k obnovování vzorků s minerální paragenezí.

## 9. Heřmanov

Jedná se o lesní haldu, která je charakterizována sběratelskými výkopy.

## 10. Dobrá Voda

Nalezištěm je lesní halda, která byla vyčerpávána sběratelskou činností. Kopáním sond však dochází k získávání nálezů lithné parageneze.

## 11. Řečice

Nalezištěm je aktivně obdělávané zemědělské pole, které může poskytovat obměnu mineralogického materiálu.

## 12. Borovec u Štěpánova nad Svratkou

Lokalita Němečkův kopec z hlediska typu je lesní haldou, která je umístěná na okraji lesa z obrázku 203, kdy hlavním bodem správné orientace jsou krmelce pro krmení zvířat z obrázku 204. Štola Mír je lokalitou v podobě vyhloubeného tunelu ve skále určenou pro těžbu měděných minerálů. Pod ní bezejmenná štola pravděpodobně mohla sloužit ke stejnému účelu, ale její význam nejspíše klesal z důvodu nepokračování hloubení tunelu.



Obr. 203 Pohled na lesní lokalitu na vrcholu Němečkova kopce v roce 2013.

Foto autor



**Obr. 204 Krmelce jako poznávací znak lokality. Stav roku 2013.**

**Foto autor**

### **13. Věžná**

U lokality Věžná I. se jedná o pegmatitový výchoz. U lokality Věžná II. je předmětem zájmu bývalý hadcový lůmek. Z důvodu existence včelína, který již delší dobu je nevyužíván, není možné provádět žádné další sběratelské práce v lomové stěně.

### **14. Bobrůvka**

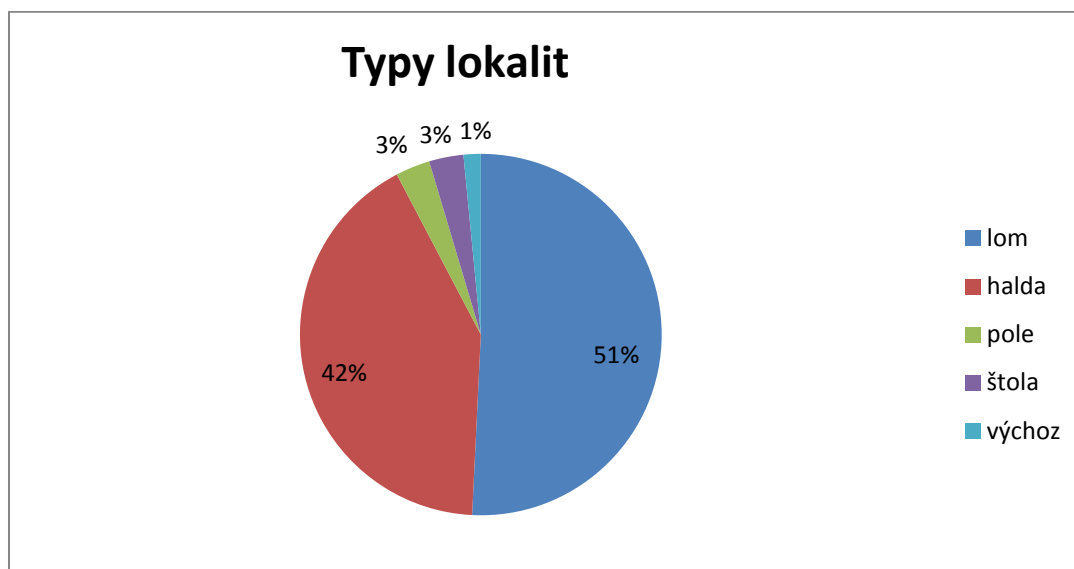
Okolní lokality u Bobrůvky jsou charakterizovány jako zemědělsky obdělávaná pole, kdy orbou vycházejí na povrch nové nálezy.

### **15. Smrček**

Zde typem lokality je zemědělsky obdělávané pole, kde zemědělskou činností dochází k obměňování mineralogického materiálu.

Průzkumem lokalit zájmových regionů byly za pomoci grafu č. 7 zjištěny nejrozsáhlejší typy lokalit, a to především činné kamenolomy s 51%, kde probíhá intenzivní těžba s obnovováním stávajících mineralogických partií a haldy se 42%, které jsou značně devastované sběratelskou činností (Rožná, Dolní Bory), kde šance na kvalitní nálezy jsou podmíněny hlubokými výkopy. K méně rozšířenému typu lokalit náleží zemědělsky obdělávaná pole, kde

vlivem orby dochází k neustálému obnovování mineralogického materiálu (např. Smrček), dále pak štoly, vyskytující se jak na Kutnohorsku (Štola sv. Antonína Paduánského), tak i v okolí Bystřice nad Pernštějnem (Borovec), které při troše štěstí ještě dnes mohou poskytnout sbírkový materiál, a také výchoz zaujímaný zejména u Věžné, kde vlivem ukončené činnosti a sběratelskou činností dochází k úbytku mineralogických ukázek.



Graf 7 Zobrazující jednotlivé typy lokalit ze současného pohledu

## 5 Diskuze

Tato část diskutuje výsledky inventarizace lokalit, ke kterým jsem dospěl pomocí vlastního výzkumu. Jsou tu porovnávány poznatky z rešeršní části se skutečností, zjištěnou při revizi lokalit.

Nalezené minerály na lokalitách se shodují s těmi minerály, které byly popsány v odborné literatuře. Z hlediska četné sběratelské aktivity a také v případech, kdy byly zajímavé partie na lokalitách již odtěženy, nebyl jsem natolik úspěšný, abych mohl potvrdit kompletní výskyt popisované mineralogické parageneze na lokalitách. Týká se to především kamenolomů. Z tohoto důvodu lze předpokládat, že mineralogickou paragenézi popisovanou v odborné literatuře, nebude možné v budoucnosti nijak ověřit. Lokality, které byly autorem během terénních průzkumů navštěvovány, odpovídaly přibližně stavu, který byl popsán v odborné literatuře. Během terénních průzkumů jsem se nesetkal s těmi změnami, že by nějaká lokalita byla postižena jinou antropogenní činností, která by vedla k jejich zániku. Níže jsou popsány lokality, kde porovnávám nálezy z odborné literatury s nálezy z terénních návštěv.

### Vlastějovice

Na základě využití odborných článků a knih autor mohl zjistit z kapitoly od Pauliše (1996, 1999), že v tomto místě se nacházejí zejména kalcity, pyrity, fluority, magnetity, amfiboly, epidoty, granáty, skoryly, allanity, apod. Po vlastním výzkumu autor zde našel většinu již zmiňovaných minerálů. V nejspodnějším lomovém patře byly nalezeny magnetity, epidoty, kalcity, pyrity, amfiboly, skoryly. V předposlední etáži bylo možno najít především granáty, kalcity, fluority. Granáty po jejich prvním objevení, již na lokalitě nebyly zastíženy. Zbylé lomové etáže, na kterých byly objeveny některé minerály odsud popisovaných, např. datolit, neposkytly průzkumem žádnou minerální paragenézi. Objevené nálezy zde bylo možné učinit mezi lety 2012 – 2013, kdy v tomto období autor kamenolom navštěvoval.

Nad aktivnějším mohutným kamenolomem je situován menší jednoetážový lom, kde jsou hlavní výskyty fluoritu, magnetitu a amfibolu. Tyto zde popisované minerály byly autorem během průzkumů nalezeny. Lom byl autorem navštěvován mezi lety 2010 – 2013.

## Markovice

Podle zjišťování informací je zdejší minerální paragenese tvořená nejběžnějšími minerály prehnitem, kalcitem, epidotem, analcimem, granátem, chabazitem a laumontitem. Ke vzácnějším minerálům na lokalitě náleží helaundit, natrolit a datolit, které byly popsány v nejspodnějším patře. Průzkumy, které probíhaly v roce 2012 následně zjistily, že největší koncentrace zde popsáných minerálů byla situována pouze v nejspodnějším patře. Z nejspodnějšiho patra lze vymezit nálezy prehnitu, epidotu, chabazitu a granátů. Granáty popsané Tesařem (2010b) byly autorem nalezeny pouze v pararule. Nálezy vzácnějších a některých rozšířených minerálů z počátečních průzkumů lokalit nebyly autorem objeveny, týkající se zejména zeolitových minerálů (analcim, apofylit, laumontit, heulandit) z pravděpodobného důvodu, že odstřely neposkytly partie bohaté na tyto minerály a zároveň neúspěchem mohla být i aktivní sběratelská činnost, uvedených v nejnovějším popsání mineralogické paragenese lomu u Krejska (2014). Zeolitovou minerální paragenesi bylo možno zastihnout během návštěv teprve v letech 2013 – 2014. Natrolit podle literatury (Tesař 2010b, Pauliš 1999) by se na lokalitě již neměl vyskytovat, ale autorovi se podařilo během poslední návštěvy nalézt volně ležící menší vzorek jehličkovitého natrolitu v typickém společenství s přehnitem. Z tohoto důvodu by mohla existovat šance, že by se natrolit mohl na lokalitě znovu objevit.

## Bohdaneč

Využitím odborné literatury (Kadlec a Pauliš 2011) autor zjistil, že nejvyšší koncentraci nálezů poskytuje kalcit, dolomit, diopsid, tremolit, aktinolit, epidot a ankerit. Z návštěvy, která proběhla v roce 2012, byl zjištěn pouze tremolit a vzorek s asociací stébelnatého aktinolitu a okrově zbarveného ankeritu. Během druhé návštěvy byly nálezy úspěšnější. Byl nalezen tremolit, který se podle Kadlece a Pauliše (2011) v lomu vyskytuje jako nejběžněji nacházený minerál, a epidot a flogopit. K těm méně běžným minerálům, které byly popsány teprve nedávno, patří magnetit, pyrit, titanit a prehnit. Tyto minerály nebyly však autorem na lokalitě nalezeny.

## Štola sv. Antonína Paduánského

Podle dostupných pramenů štola sv. Antonína Paduánského disponuje řadou zajímavých minerálů, např. kutnohoritem, berthierit, arzenopyrit, stříbro, galenit, pyrit, chalkopyrit, křišťál, sfalerit, jak dokládá Vanek (2009). Nejnověji popsáným minerálem patří síra (Pauliš,

Kadlec a Jebavá 2012). Z jediné návštěvy pocházejí pouze vzorky s agregáty chalkopyritu a krystalky křišťálu nalezených v okolí vstupu štoly. Podzemí jsem nenavštívil.

### Rožná

Informace zjištěné z prostudování odborných článků autor zjistil, že nejčastěji vyskytující minerály jsou turmalíny – elbaity (verdelit, rubelit, indigolit) a skoryl, lepidolit, křemen. Podle Sejkory a Kouřimského (2008) Rožná - Hradisko poskytla i unikátní nález turmalínu rossmanitu, který autorem nebyl na lokalitě nalezen. Usuzuji, že nový nález rossmanitu nemusí být z hlediska jeho vzácného výskytu uskutečněn. Během průzkumů z let 2010 – 2014 autor na lokalitách Hradisko a Borovina našel všechny výše popsané minerály. Autor dále zjistil, že kromě albitu, který byl nalezen pouze při jedné návštěvě v roce 2010, lze dotyčné minerály (sice již v průměrných kvalitách) hledat prakticky při každé návštěvě. K získání sbírkového materiálu jsou zapotřebí hluboké výkopy, jelikož z důvodu aktivní sběratelské činnosti lze sice nacházet na povrchu minerály turmalínové skupiny, ale již průměrné kvality. Na vrchu Borovina je vzácným minerálem hydroxylherderit, který sice autorem nebyl nalezen, ale podle dostupné literatury od Vanka (2009) lze tento minerál dosud najít. K jeho získání jsou zapotřebí hluboké výkopy.

### Horní Bory

Podle Toegela (2010) vyplývá, že v kamenolomu je nejrozšířenějším minerálem skoryl, který byl autorem nalezen během návštěv z let 2011 – 2013, téměř vždy. Ovšem sbírkové kvality dosahovaly skoryly až při poslední návštěvě. Lze tedy usuzovat, že nesvrchnější patro, kde se skoryly našly, nemusí vždy poskytnout sbírkové nálezy po každém odstřelu a záleží pouze na štěstí a vhodným časovým naplánováním návštěvy lokality. Dalším kritériem neúspěšnosti v předchozích návštěvách může být i aktivní sběratelská činnost, kdy podle Toegela (2005) i podle ústního sdělení jsou mezi sběrateli velmi oblíbené čočkovité krystaly skorylu, které v Horních Borech patří k unikátním, ač vzácnějším nálezům. K dalším běžným minerálům patří biotit a muskovit, které lze nacházet také během každé návštěvy. Z odborné literatury lze také zjistit, že v kamenolomu v dřívějších dobách se našly minerály sádrovec, apatit, záhněd, klinozoisit, pyrit, markazit, andalusit, albit, cordierit. Některé z těchto minerálů (sádrovec, apatit, záhněda a pyrit) se autorovi podařilo nalézt během poslední návštěvy v létě 2014, ale podle Toegela (2010) tyto minerály v minulosti dosahovaly větších rozměrů. Zbývající minerály se nepodařilo nalézt z důvodu neposkytování této parageneze během odstřelů v kamenném materiálu.



## Dolní Bory

Z informací získaných od Pauliše (2001) je lokalita obohacena o minerální paragenezi tvořenou skorylem, růženínem, sekaninaitem, monazitem, biotitem, muskovitem, andalusitem, záhnědou. Ze dvou návštěv z let 2013 – 2014 byly průzkumem nalezeny vzorky muskovitu a biotitu, záhnědy, růženínu, skorylu a andalusitu. Vzorky sekaninaitu a monazitu nebyly nalezeny značným vyčerpáním lokality sběrateli. Současně s dosud poslední návštěvou Dolních Borů byla i snaha dostat se na lokalitu Hatě s dřívějším výskytem turmalínů – elbaitů a lepidolitů. Napoprvé autor nemohl s časových důvodů lokalitu navštívit. Napodruhé z důvodu deštivého počasí a špatně průjezdné lesní cesty pro osobní vozidlo nebylo možné lokalitu navštívit. Z tohoto důvodu autor v této práci zmiňuje pouze minerály z rozkopané haldy. Na této první lokalitě autor předpokládá, že naleziště stále může nabídnout vzorky odsud popisované, ale nejčastěji v průměrné kvalitě. Je nutné si uvědomit, že obě lokality jsou navštěvovány po desetiletí a ty „nejlepší“ nálezy jsou již rozebrané. Proto nálezy uváděné v literatuře nelze v současné době shledávat a slouží jen jako zdroj informací.

## Mirošov

Od Pauliše (2001) je patrné, že zdejší výskyt minerálů je tvořen nejběžněji vyskytujícími minerály (pyrit, epidot, amfibol), kdy především pyrit měl autor možnost nacházet během každé návštěvy z let 2012 – 2014. Nálezy epidotu s amfibolem se uskutečnily až při poslední návštěvě. Z ostatních dříve nalezených minerálů lze vyjmenovat titanit, markazit, pyrrhotin, chalkopyrit, arzenopyrit, kalcit, datolit, albit, granát, prehnit. Markazit byl také v letošním roce potvrzen i ústním sdělením sběratele. Autor při poslední pochůzce v lomu ale na žádné místo s výskytem markazitů nenarazil. Zároveň bylo zjištěno, že se nepodařilo nalézt mimo jednoho vzorku s granáty ani jeden z těchto vyjmenovaných minerálů, jelikož odstřelený materiál neposkytl tuto minerální asociaci. Důvodem může být rovněž sběratelská činnost, jelikož lokalita se jednak nachází v oblíbené oblasti mezi sběrateli, jednak odstřely nemusí vždy poskytnout sbírkový materiál a zároveň se lom nachází při cestě k Rožné.

## Heřmanov

Podle Pauliše (2001) je lokalita známá výskytem zejména dvou minerálů flogopitu a antofylitu. Tyto minerály bylo možno nacházet během návštěv z let 2012 – 2013, kdy flogopit byl hojný z obou návštěv, kdežto antofylit byl nalezen pouze jednou a to v roce 2012. Jak dokládají fotky z inventarizační kategorie stavu lokalit, je lokalita, ač přes její ochranu a malé

velikosti, značně překopána sběrateli. Z důvodu, že antofylit nebyl nalezen v následujícím roce, lze předpokládat právě zde uvedenou aktivní sběratelskou činností patrnou rozšiřováním některých kopaných sond. Dalším důvodem, proč lokalita je nadále sběrateli navštěvována, je její snadná dostupnost. Autor předpokládá, že vzorky heřmanovských koulí bude možno získávat i do budoucna získávat. Lokalita je však značně zdevastovaná již dnes.

#### Dobrá Voda

Dobrou Vodu lze dle literatury shledávat jako jednu z nejvýznamnějších lokalit lithného pegmatitu. Podle Pauliše (2001) lokalita také poskytla nález unikátního turmalínu rossmanitu, který však autorem nebyl nalezen. Z odborných článků je možno k této lokalitě připsovat nálezy nejvýznamnějších minerálů turmalínů – elbaitů (verdelit, rubelit i v tzv. mouřenínské hlavičky), skorylu a lepidolitu. Autorem provedený průzkum napověděl, že nejběžněji objeveným minerálem byl verdelit, méně pak skoryl a také lepidolit pouze ale na jednom vzorku. Vzorky rubelitů a mouřenínských hlaviček nebyly nalezeny. Což je také pravděpodobně výsledkem aktivní sběratelské činnosti. Vanek (2007) odsud popisuje i zeleno – modrý apatit, který autorem také nebyl nalezen, pravděpodobně z hlediska jeho vzácného výskytu. Průzkum pegmatitového tělesa byl proveden pouze jednou z časových důvodu i nekvalitní trasy vedoucí k lokalitě, a také závěrem, že lokalita svoji vyčerpaností poskytuje popsání minerály jen v omezené míře a průměrné kvalitě.

#### Řečice

Z dostupných pramenů, např. od Pauliše (2001) je možno zjistit, že polní naleziště u Řečic je známé výskytem lithné parageneze, především rubelitu. Z hlediska pouze jediné návštěvy lokality autor následným průzkumem zjistil, že naleziště bylo natolik vyčerpané sběratelskou činností, kdy nebyl nalezen ani jediný pegmatitový vzorek s krystalky rubelitu či samotný krystal. Z tohoto důvodu lze očekávat stejný výsledek i v následujících letech.

#### Borovec u Štěpánova nad Svatkou

Z hlediska dostupnosti pramenů od Pauliše (2001) a odborných článků, např. Velebil a Kráčmar (2002) autor mohl zjistit, že zdejší lokality autorem navštívené (Němečkův kopec a štola Mír) jsou bohaté na výskyt měďnatých minerálů, především malachitu. Malachit byl autorem shledán jako nejběžnějším minerálem, avšak ve většině případech v průměrné kvalitě. Z dalších minerálů odtud uváděné jsou baryt, kuprit, měď, kalcit, křišťál, sfalerit, galenit, azurit, dolomit, brochantit, z nichž většina minerálů zde popisovaných se autorovi

podářilo objevit. Průzkumem Němečkova kopce autor zjistil také výskyt křišťálu a barytu. Kuprit odtud pochází pouze z jednoho vzorku. Průzkumem okolí štol Mír byl zjištěn kromě malachitu výskyt kalcitu a sfaleritu. Byla nalezena také estetická v blízkosti vstupu do štol ukázka malachitu s povlaky mědi. Vzhledem k tomu, že autor neměl s sebou bezpečnostní prvky vhodné do podzemí štol Mír, tak nemohl provést podrobnější průzkum k potvrzení výskytů další minerální paragenese (azurit, brochantit, dolomit, galenit), které v okolí štol nenalezl. Lze ale předpokládat, že dotyčné minerály (brochantit, azurit) jsou ze sběratelského hlediska velmi vzácné aktivní sběratelskou činností.

### Věžná

Lokality Věžná I. a II. byly v literatuře od Pauliše (2001) shledány jako pegmatitové (Věžná I) a hadcové (Věžná II) těleso. Pegmatitové těleso Věžná I. poskytlo v dřívějších dobách četné nálezy albitu, skorylu, biotitu, cleavelanditu, milaritu, apatitu, muskovitu. Průzkumem však byly zjištěny pouze vzorky pegmatitu s biotitem. Lze tedy předpokládat, že ostatní minerální paragenese, která byla pro lokalitu typická, byla vyčerpána aktivní sběratelskou činností. Jednou z možností k získání vzorků je kopání sond v blízkosti výchozu hadcové těleso Věžná II. Byla známá hojností hlízovitého gelového magnezitu a harmotomu. Tyto minerální vzorky však nebyly autorem nalezeny důvodu zarůstání lokality náletovými dřevinami a sběratelskou činností. Přínosem k získání z dříve popisovaných druhů minerálů by byla alternativa jednak pokračováním těžby nebo rozsáhlé výkopy v okolí lokality. Druhá alternativa totiž podle Pauliše (2001) byla uskutečněna s určitými kladnými výsledky. Pokračováním této činnosti by mohly vzrůst šance na další nálezy.

### Bobruvka

Informace popisující přehlednou mineralogickou paragenezi v okolí Bobruvky, např. Paulišem (2001), Vankem (2007) apod., je možno charakterizovat minerální asociaci v okolí Bobruvky, kdy se jedná o četná pegmatitová tělesa s obsahem křemenných žil. Průzkumem několika lokalit v okolí obce jednak nebyl uskutečněn nález žádného vzorku typického pro tuto oblast, a také velkým problémem byla poloha lokalit. Průzkumy však provázely četné problémy, kdy autor ve dvou případech navštívil místa, která neměla nic společného s výskytem křemenných žil, ač jejich lokalizace byla hledána podle literatury. Bezpečně autor lokalizoval pouze dvě naleziště, která jsou uvedena v inventarizační kategorii stavu lokalit. Zároveň je nutné mít na paměti, že lokality jsou značně vysbírané sběratelskou činností a podle Vanka (2007) jsou četná pole i soukromými pozemky, na které je vstup velmi obtížný.

## Smrček

Tato lokalita publikovaná Paulišem a Kopeckým (2010) dokazovala, že ještě v současné době stále značné množství opálů i přes značnou aktivitu sběratelů. Autor z průzkumu dospěl k závěru, že lokalita po orbě a dešti je nadále perspektivní, ale četnost a kvalita nálezů se postupně snižuje. To však nelze říci vždy o každém zásahu zemědělské techniky orbou, jelikož může dojít k odkrytí značného množství sběratelského materiálu. Každopádně z této lokality nelze odejít s prázdnou. I když autor našel určité množství dendritických i mléčných opálů, nebyl učiněn již další průzkum.

## 6 Závěr

Výsledkem diplomové práce je inventarizace, která poskytuje celkový přehled vybraných lokalit ve studovaných regionech a jejich charakteristiku. Pro vlastní inventarizaci vypracována v rámci této práce vlastní metodika s jasně stanovenými kritérii. Z provedené inventarizace vyplývají tyto závěry:

Z hlediska stavu lokalit jsou nejvíce exponovány haldy a činné kamenolomy, kde dochází k získávání nových vzorků díky antropogenní činnosti – těžba v lomech, rozvážení hald ke stavebním účelům. U hald dochází také k devastaci přírody aktivní sběratelskou činností. Úspěšnost nálezů byla hodnocena počtem nalezených druhů minerálů, získaných např. kutáním v kamenolomu nebo kopáním sond na haldách. Většina lokalit zájmových regionů je charakterizována střední úspěšností, především u aktivně těžených lomů, kde intenzivní těžbou dochází k odkrývání nového mineralogického materiálu. Výbornou úspěšnost vykazují některé haldy, zejména Rožná, kde typové minerály (skoryl, elbaity, lepidolit) lze nacházet i přes značné vyčerpání lokality sběrateli. Z hlediska přístupnosti lokalit byly informace o možnostech vstupu na lokality čerpány z literatury a samozřejmě vlastní rekognoskací. Velká část lokalit je volně přístupných (např. zemědělsky obdělávaná pole a haldy), kde není nutné povolení ke vstupu. Dále jsou lokality, kde je nutné povolení ke vstupu od majitelů provozoven (kamenolomy) a nejméně přístupné jsou pak lokality se stanoveným chráněným územím. Lokality jsou sice volně přístupné, ale je tam zakázána jakákoliv činnost (Heřmanov, Bobrůvka – Houperk). Bezpečnost dobrá se zjišťovala stavem povrchového terénu (např. haldy, zemědělsky obdělávaná pole) a střední sledovala bezpečnost u kamenolomů, kde může hrozit nebezpečí uvolňování těženého materiálu z lomových pater. Z doprovodných hornin zájmových regionů je nejvíce z magmatických hornin rozšířen pegmatit a metamorfovaných hornin pararula a amfibolit. Z nejméně rozšířených doprovodných hornin jsou zastoupeny vápenec a skarn. Nejčastějšími procesy, které vedly ke vzniku minerálů, jsou procesy magmatické a regionální či kontaktní metamorfóza. V rámci geneze minerálů se uplatnila i např. metasomatóza (pegmatity), autometamorfóza (ultrabazické horniny – hadec), či sialické zvětrávání (hadce – siliciofity, opály aj.). Z hlediska typů lokalit jsou nejvíce sběratelsky preferovány haldy, zemědělsky obdělávaná pole a aktivně činné kamenolomy, kde dochází k získávání druhů minerálů pochůzkou nebo použitím sběratelských pomůcek. Kutnohorský a Žďárský okres jsou vhodnými zájmovými regiony k organizování geologických a mineralogických exkurzí, kdy ještě dnes podrobně zpracované typové lokality mohou

poskytovat množství vyhledávaných minerálů popsaných z této práce. Výsledky DP chce autor postupně uveřejňovat v odborných a populárně vědeckých časopisech, např. v Minerálu, kdy výsledky mohou posloužit mineralogické veřejnosti k lepší orientaci při sbírkotvorné, poznávací a studijní činnosti.

## 7 Geologický slovník

**Aplit** – je magmatickou horninou vázanou na granity, kdy mají podobné složení. Tvoří velmi slabé žíly v granitech, obvykle v asociaci s pegmatitem, do kterých může přecházet. Vznik aplitů je vázán na rezidua unikajících z tuhoucích žul.

**Agregáty** – jsou těsné shluky krystalů jednoho minerálu. Vznikají při větším počtu krystalizačních zárodků s následným růstem v omezeném prostoru.

**Almandin** – červenofialový až červenohnědý granát s obsahem železa a hliníku.

**Amfibolit** – je regionálně přeměněnou = metamorfovanou horninou většinou v kombinaci světle zelené a černé barvy. Skládá se z amfibolu a plagioklasu. S obsahem biotitu bývá amfibolit břidličnatý. Nejčastěji vzniká za podmínek metamorfismu při teplotě 500 stupňů Celsia.

**Andradit** – tmavě červený až fialový nebo zelený granát s obsahem železa a vápníku.

**Antiklinála** = vrása, kdy vrstvy horniny, které se vyskytovaly uvnitř vyklenutí, ležely původně nejniže.

**Antofylit** = heřmanovská koule – střed je tvořen tmavou odrůdou slídy flogopitem a lem je tvořen paprscitým křemičitanem antofylitem do podoby temných sluncí.

**Asociace** – společenství různých druhů minerálů na společném vzorku.

**Automorfni** – synonymum pro idiomorfni.

**Citrín** – žlutá odrůda křemene.

**Čočka** – tzv. hornina čočkovitého tvaru, které rychle vykličuje na jakékoliv strany. Čočkovitý tvar horniny vzniká tektonickou deformací, ale na původu se mohou podílet i rudní žíly. Nejvíce s čočkou se lze setkat u sedimentárních hornin.

**Dendrity** – útvary v podobě keříčku vznikající srážením oxidů železa a manganu z roztoků prosakujících po puklinách hornin.

**Desilikovaný** = **desilikace** – je vymizení  $\text{SiO}_2$  vyluhováním v kyselém prostředí při hydrotermálním rozkladu nebo zvětrávání.

**Dipyramidální tvar** – v krystalografii se vyznačuje jako rombická dipyrámda s 8 plochami dvojjehlanu s půdorysem kosočtverce.

**Dislokační systém** – vzniká drcením hornin na zlomech a také v pásmech v jejich okolí.

**Dravit** – je tmavě hnědou odrůdou turmalínu.

**Dunit** – je ultrabazickou intruzivní horninou. Hlavní minerální složkou je olivín.

**Eklogit** – je metamorfovanou horninou chemickým obsahem podobná bazaltu s vyšším obsahem klinopyroxenu a pyropu. Vzniká hydrotermálně za vyšších teplot a tlaků ve svrchním plášti.

**Epididymit** – minerál kosočtverečné soustavy, chemicky křemičitan sodíku a berylia. V přírodě vytváří tabulkovité a jehličkovité krystaly bílé barvy. Vyskytuje se v alkalických pegmatitech.

**Erlan** = vápenato – silikátový rohovec s obsahem granátů, vesuvianu, diopsidu, kalcitu aj. minerálů. Je to kontaktní přeměněná hornina.

**Eudidymit** – je jednoklonným minerálem, chemicky křemičitan sodíku a berylia. Vytváří tabulkovité krystaly a dvojčatné srůsty. Vyskytuje se v alkalických pegmatitech.

**Foliace** = páskování – je systémem paralelních strukturních ploch, kdy hornina se může lupenitě a břidličnatě rozpadat.

**Granit** = žula – je kyselou hlubinnou magmatickou horninou, složená z křemene, živce a slídy. V granitech se dále vyskytuje mnoho dalších minerálů. Rozlišují se alkalické, vápenato – alkalické, monzonitické granity a mikrogranity.

**Granulit** = bělokámen – je regionálně přeměněná jemnozrnná hornina světlé barvy, která se skládá z draselného živce, křemene a granátu. Původem vzniku granulitu může být přeměna kyselých eruptiv nebo arkózovitých sedimentů.

**Grosulár** – bezbarvá, světle zelená nebo hnědočervená odrůda granátu s obsahem vápníku a hliníku.



**Hadec** = serpentinit – podmínkou vzniku je serpentinizace = přeměna za vysokých teplot a tlaků, kdy tímto procesem jsou ovlivněny ultrabazické horniny, obsahující olivín a hořečnaté pyroxeny. Hadce se mohou označovat podle druhu výchozu horniny.

**Hlíza** – je negenetickým označením hlízovitého nebo kulovitého tvaru těles do decimetrových velikostí.

**Hydrotermální** – za doprovodu vysokých teplot a tlaků. Hlavními činiteli byly roztoky přehřáté vodní páry. Hydrotermální činností vznikají rozkladné procesy a vznik hydrotermálních ložisek.

**Hypautomorfní** - stav, kdy minerály byly částečně omezeny krystalovými plochami. Je synonymem pro hypidiomorfní omezení zrn.

**Hypoparalelní** – stav, kdy v procesu krystalizace z důvodu odchylek ve fyzikálních vlastnostech může docházet k mírným vychýlením krystalových jedinců z paralelního růstu.

**Idiomorfní** - omezení vlastními krystalovými plochami, tedy, kdy minerály krystalizovaly velmi raně bez jakéhokoliv omezení (např. vyrostlice).

**Katazonální** – je nejsilnějším druhem intenzity metamorfózy, při které dochází ke vzniku rul.

**Klenec** = romboedr – je krystalovým tvarem, nejčastěji u kalcitu, který je omezený stejnými šesti plochami kosočtverce.

**Kovový lesk** – typický pro minerály sulfidické skupiny vyznačující se nejvyšším leskem na krystalových a štěpných plochách u opakních minerálů.

**Kvarcit** = křemenec – může být sedimentárního původu (ortokvarcit) nebo metamorfovaného původu (metakvarcit).

**Křišťál** – chemicky čistá odrůda křemene.

**Lasturnatý lom** – obsahuje jej např. křemen, opál, chalcedon, obsidián, tedy u většiny nerostů, které nemají krystalovou soustavu.

**Lepidoblastická struktura** – struktura metamorfních hornin složená ze zrnitých i lupínkovitých minerálů.

**Metasomatóza** – je procesem, kdy jedna složka je nahrazena složkou druhou. Je často spojována s magmatickými a sedimentárními horninami nebo zatlačuje různé horniny rudními minerály. Nejčastěji se objevuje při hydrotermální činnosti.

**Metasomatický** -

**Migmatit** – hornina složená z granitu a ruly, nejčastěji má podobu páskovaných rul. Mohou se vyskytovat na okrajích granitových intruzí.

**Morion** – je tmavou neprůhlednou odrůdou záhnědy tmavě hnědé až černé barvy.

**Mramor** = krystalický dolomitický vápenec.

**Opaliscence** – jedná se o tzv. hru barev.

**Ortoklas** – je jednoklonným draselným živcem.

**Ortorula** – rula vznikající přeměnou magmatických hornin.

**Parageneze** – je asociací nerostů, které se vyskytují buď společně nebo jako vztahy nerostů vysvětlující jejich časovou krystalizační posloupnost.

**Pararula** – rula vznikající přeměnou sedimentů.

**Pegmatit** – je hrubozrnnou vyvřelou horninou, kdy může tvořit hnízda i žíly. Skládá se z křemene, živce a slídy a jiných minerálů, mezi které patří i některé nepodstatné = akcesorické. Pegmatit má dobře vyvinutou zonální stavbu s typickým, tzv. písmenkovým charakterem. Vznikají magmatickou diferenciací a jsou jakým si zbytkovým magmatem při krystalizaci v teplotních podmínkách okolo 400 – 600 stupňů Celsia. Na vznik pegmatitu se také podílejí i metasomatické pochody, kde dochází k zatlačování starších minerálů mladšími.

**Peridotit** – je hlubinnou ultrabazickou vyvřelou horninou s vysokým obsahem olivínu, amfibolu a pyroxenu.

**Plagioklas** – je tvořen sodným živcem = albitem a vápenatým živcem = anortitem. Tyto živce jsou dobře mísitelné. Rozlišuje se kyselý a bazický plagioklas.

**Pseudomorfóza** = klamotvary, je stav, kdy minerál se vyskytuje v krystalu jiného minerálu.

**Rekultivace** – je souhrn lidských zásahů, které mají za úkol odstranit negativní lidské činnosti v krajině, zejména po těžbě nerostných surovin. Výsledkem po rekultivaci mohou být lesy nebo pole.

**Rula** – vzniká intenzivní regionální metamorfózou, často jeví nápadné páskování střídáním břidličnatě štípatelných pásků se zrnitými.

**Růženín** – je růžovou odrůdou křemene.

**Skarn** = granáticko – pyroxenický rohovec – hornina s četným obsahem granátu (grosulár, andradit), pyroxenu, magnetitu, kalcitu aj. minerálů. Nejčastěji vzniká metastatickými pochody s kontakty magmatických hornin.

**Srostlice** – je zákonitým paralelním nebo dvojčatným srůstem krystalů. Při paralelním srůstu jsou všechny krystalové směry krystalů navzájem v rovnovážné poloze. Při dvojčatném vznikají srostlice kontaktní (kontakt s plochou) a prorostlice se vzájemným prorůstáním.

**Svor** – je metamorfni horninou vznikající středně silnou regionální metamorfózou v jílovitých sedimentech. Jiné svory mohly vznikat metamorfismem = retrográdní metamorfózou.

**Šachta** = důl – slouží pro těžbu nerostů. Je buď povrchová, kde těžba se provádí pomocí odkrývání jednotlivých vrstev zeminy z povrchu (hnědé uhlí) a hlubinná, kde těžba probíhá v podzemí v systému šachet a vodorovných štol.

**Štola** – je podzemní stavbou v podobě tunelů.

**Tektonická činnost** – jsou děje, během kterých se zemský povrch značně deformuje.

**Vrása** = viz Antiklinála

**Xenomorfni** = anhedrální – jde o název nerostných zrn bez krystalového omezení.

**Záhněda** – je hnědou odrůdou křemene.

**Zrnitý agregát** – nejčastěji jemnozrný, střednězrný a hrubozrný.

**Žíla** – je deskovitým tělesem s obsahem minerálních substancí, které postupovaly do pukliny v souvislosti s činností magmatických hornin. Rozeznává se pravá žíla, která nesouhlasně proniká do okolních hornin a ložní žíla, která se souhlasně ukládala do okolních vrstevnatých hornin.

## 8 Seznam použité literatury

- BENEŠ a kol. 1963. *Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1 : 200 000, M – 33 – XXII Jihlava. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 200 s. ISBN 21-005-63.*
- BĚLUŠA J. 2001. Diallag ze Stříteže u Dolní Rožinky. *Minerál*, **9**, 136 – 137. ISSN: 1213-0710
- BRZNOŇ R. - KOČMAN. F. - STANĚK V. 2012. *Humpolec v zrcadle čase IV. Humpolec a Zálesí v obraze přírody. Humpolec, 203 s. ISBN: 978-80-260-3235-9.*
- CEMPÍREK J. 2001. Hydroxylherderit z Rožné, *Minerál*, **9**, 328. ISSN 1213-0710
- CÍLEK V. *Kameny domova. Praha, 2011. ISBN: 978-80-86713-82-3. 167 s.*
- ĎUDA R. - REJL L. - SLIVKA D. 2008. *Velká encyklopedie Minerály. Praha: Aventinum. 519 s. ISBN: 978-80-86858-44-9.*
- GADAS P. 2010. Výskyt a geneze magnetitu v Mirošově u Nového Města na Moravě. *Minerál*, **18**, 53 – 54.
- HAVRÁNEK P. *Inventarizace mineralogických lokalit jižních Čech. Bakalářská práce, vedoucí: Mgr. Simona Králíčková, Ph.D. České Budějovice: Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, 2012. 78 s.*
- HOUZAR S. - HRAZDIL V. 2010. Monazit z pegmatitů u Dolních Borů – historie a současnost. *Minerál*, ročník 18, č. 5, s. 409 – 411.
- HOUZAR S. a kol. *Geologické vycházky Českou republikou. Praha: Nakladatelství Karolinum, 2002. ISBN: 80-718-497-3. 493 s.*
- CHÁB J. et al. 2008. Stručná geologie základu Českého masivu a jeho karbonského a permského pokryvu. Vydavatelství České geologické služby. Praha. In *Moldanubikum (Moldanubické pásmo)* 64 s. ISBN: 978-80-7075-703-1.
- CHLUPÁČ, I. et al. *Geologická minulost České republiky. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002. 436 s. ISBN 80-200-0914-0.*

- KADLEC T. 2010a. Allanit – (Ce) a minerály prvků vzácných zemin vzniklé jeho alternací ve Vlastějovicích. *Minerál*, **18**, 415 – 416.
- KADLEC T. 2010b. Fluorit z Vlastějovic. *Minerál*, **18**, 212 – 213.
- KADLEC T. 2010c. Nové nálezy ve Vlastějovicích, *Minerál*, **18**, 216 – 219.
- KADLEC T. 2011a. Kalcit a jeho výskyty ve Vlastějovicích. *Minerál*, **19**, 483 – 484,
- KADLEC T. 2011b. Nový nález anatasu ve Vlastějovicích, *Minerál*, **19**, 490 – 491.
- KADLEC T. - PAULIŠ P. 2011. Mineralogie lomů u Bohdaneče nedaleko Ledče nad Sázavou. *Minerál*, ročník 19, č. 6, s. 513 – 516.
- KADLEC T. 2012. Nový nález velkých krystalů datolitu ve Vlastějovicích. *Minerál*, **20**, 203 – 204.
- KADLEC T. 2013. Hydrotermálně alterovaný pegmatit s opálem z Vlastějovic. *Minerál.*, **21**, 203 – 204.
- KADLEC T. - PAULIŠ P. - JEBAVÁ I. 2013. Wollastonit – grosulárový erlan z Vlastějovic u Zruče nad Sázavou. *Minerál.*, ročník 21, č. 4, s. 296 – 298.
- KACHLÍK V. *Geologický vývoj České republiky*. Praha, 2003. 64 s.
- KECLÍK I. 2002. Záhnědy ze Zásuky na Českomoravské vrchovině *aneb zpráva o očekávaném nálezu*. *Minerál*, **10**, 21.
- KREJSEK Š. 2014. Nové nálezy z lomu Markovice. *Minerál*, **22**, 291.
- KYNICKÝ J. 1999. Budeč – naleziště citrínů a ametystů. *Minerál*, **7**, 21.
- KYNICKÝ J. - KYNICKÝ J. 2002. Pegmatitový roj severně od Skleného nad Oslavou. *Minerál*, ročník 10, č. 6, s. 433 – 434.
- LITACHLEB J. 1996. Markovice a Horky u Čáslavi – klasické lokality zeolitů v alpských žilách. *Minerál*, **4**, 99.
- MALEC J. 1997a. Geologická stavba kutnohorského rudního revíru. *Minerál*, **5**, 312 – 315.
- MALEC J. 1997b. Kutná Hora a Zlato. *Minerál*, **5**, 399 – 401.

- MATYÁŠEK J. 1997. Mineralogická exkurze do Mirošova a Blažkova u Bystřice nad Pernštejnem. *Minerál*, **5**, 88 – 89.
- MÍSAŘ Z. a kol. 1983. *Geologie ČSSR I., Český masiv*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 333 s. SPN 66-01-14/I/1.
- MRÁZEK I. - REJL L. 2010. *Drahé kameny Moravy a Slezska*. Praha: Nakladatelství Aventinum, 301 s. ISBN 978-80-7442-011-5.
- NĚMEC F. 1967. *Klíč k určování nerostů a hornin*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství. 22 972/56 – A I/I. 218 s.
- NOVÁK F. 1997. Kutnohorské minerály alpských žil. *Minerál*, **5**, 337 – 338.
- NOVÁK M. 2001. Amblygonit a produkty jeho přeměny v Li pegmatitu z Rožné. *Minerál*, **9**, 326 – 327.
- PAULIŠ P. 1996. Skarnové ložisko Vlastějovice u Zruče nad Sázavou, *Minerál*, **4**, 392.
- PAULIŠ P. 1997a. Dumortierit – klasický kutnohorský minerál. *Minerál*, **5**, 341.
- PAULIŠ P. 1997b. Kutnohorské sekundární minerály. *Minerál*, **5**, 332 – 335.
- PAULIŠ P. 1997c. Mineralogie kutnohorských rudních žil. *Minerál*, **5**, 322 – 331.
- PAULIŠ P. 1997d. Minerály kutnohorských strusek. *Minerál*, **5**, 347 – 348.
- PAULIŠ P. 1997e. Skarnové ložisko „U černé rudy“ u Malešova. *Minerál*, **5**, 402 – 403.
- PAULIŠ P. 1999. Mineralogické lokality okolí Kutné Hory. Kuttna. Kutná Hora, 4 – 51.
- PAULIŠ P. 2001. *Nejzajímavější mineralogická naleziště Moravy a Slezska*. Kuttna. Kutná Hora. ISBN 80-86406-14-8. 100 s.
- PAULIŠ P. 2003. *Nejzajímavější mineralogická naleziště Čech II*. Kuttna – Kutná Hora. ISBN 80-86406-27-X. 136 s.
- PAULIŠ P. - KADLEC T. - JEBAVÁ I. 2012. Ryzí síra ze štolý Svatého Antonína Paduánského u Kutné Hory. *Minerál*, ročník 20, č. 6, s. 501 – 502.
- RIMEŠ M. - KREJSEK Š. - KYNICKÝ J. 2011. Rozsyp se záhnědami od Bobrůvky. *Minerál*, ročník 19, č. 6, s. 504.

- SEJKORA J. - KOUŘIMSKÝ J. 2008. *Atlas minerálů České a Slovenské republiky*. Praha: Academia, 375 s. ISBN 80-200-1317-2.
- STANĚK J. 1999. Záhnědy z dutinových pegmatitů západní Moravy. *Minerál*, **7**, 16 – 19.
- STANĚK J. 2001. Sekaninit z typové lokality Dolní Bory, *Minerál*, **9**, 325.
- STANĚK J. Minerály Borů a Cyrilova u Velkého Meziříčí. Bory, 2009. ISBN 978 – 80 – 254 – 5387 – 2. 102 s.
- TESAŘ P. 2006. Několik zajímavostí z minulosti i ze současnosti Markovic u Čáslavi. *Minerál*, **14**, 205.
- TESAŘ P. 2010a. Karbonáty z lomu Markovice. *Minerál*, **18**, 233 – 238.
- TESAŘ P. 2010b. Granáty z lomu Markovice. *Minerál*, **18**, 525 – 527.
- TOEGEL V. Minerály a jejich lokality. Olomouc: Nakladatelství Rubico, 2005. ISBN. 68 – 153 s.
- TOEGEL V. - DOBROVITOVSKÝ P. 2006. Křemenná žíla se záhnědami z kamenolomu Horní Bory. *Minerál*, ročník 14, s. 209 – 210.
- TOEGEL V. *Drahokamy kolem nás*, nakladatelství Rubico, Olomouc, 2013. ISBN 978-80-7346-140-9. 253 s.
- VANEK M. *Láska k šutritům*. Příbram, 2007. ISBN 978-80-903909-0-4. 312 s.
- VANEK M. *Šutry pod lupou*. Příbram, 2009. ISBN 978-80-903909-9-7. 320 s.
- VÁVRA V. - ŠTELCL J. 2014. *Významné geologické lokality Moravy a Slezska*. Masarykova univerzita, 287 s. ISBN 978-80-210-6715-8.
- VELEBIL D. *Minerály pod nohama, v průmyslu a ve sbírkách. Hlavní minerály, jejich vznik, výskyt a použití*. Praha: Academia, 2012. ISBN 978-80-200-2093-2. 375 s.
- VELEBIL D. - KRÁČMAR L. 2002. Ložisko Borovec u Štěpánova (štěpánovský revír), *Minerál*, **10**, 163 – 179.
- WERNER M. 2011a. Hluboké u Jinošova. *Minerál*, **19**, 295.

WERNER M. 2011b. Ametysty ze západního a jihozápadního okolí Žďáru nad Sázavou. *Minerál*, **19**, 297 - 300.

**Internetové zdroje:**

Petránek J.:(1993): <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl>

[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

[www.google.cz](http://www.google.cz)

[www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)