

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4106 Zemědělská specializace
Studijní obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí
Katedra: Krajinného managementu
Vedoucí katedry: doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.

Bakalářská práce

Historie a současnost těžby vltavínů a její vliv na krajinu
jižních Čech

Autor: Ladislav Koranda

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Monika Koupilová, Ph.D.

České Budějovice 2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Ladislav KORANDA**
Osobní číslo: **Z15017**
Studijní program: **B4106 Zemědělská specializace**
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu: **Historie a současnost těžby vltavínů a její vliv na krajinu jižních Čech**
Zadávající katedra: **Katedra krajinného managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Práce bude zpracována formou literární rešerše.
Literární rešerše bude obsahovat:
Příroda a krajina jižních Čech.
Vltavíny, jejich popis a vlastnosti.
Historie vltavínů na území jižních Čech.
Historie a současnost těžby vltavínů.
Ovlivnění přírody a krajiny jižních Čech těžbou.
Možnosti regulace těžby legislativou České republiky.

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**
Rozsah pracovní zprávy: **30 stran textu**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**
Seznam odborné literatury:

McCALL, J.: Tektites in the Geological record, The Geological Society, London 2001, ISBN 1-86239-085-1.
BOUŠKA, V., KONTA, J.: Moldavites - Vltavíny, Universita Karlova, Praha 1999, ISBN 80-900332-5-3.
HANUS, R.: České a moravské vltavíny, Granit, Praha 2015, ISBN 978-80-7296-094-1.
FORMAN, R., GODRON, M.: Krajinná ekologie, Academia, Praha 1993, ISBN 80-200-0464-5.
KENDER, J.(editor): Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny, Ministerstvo životního prostředí ČR, Praha 2000, ISBN 80-7212-148-0.
LOW, J., MÍCHAL, I.: Krajinný ráz, Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy 2003, ISBN 80-86386-27-9.
SKLENIČKA, P. Základy krajinného plánování, Naděžda Skleničková, Praha 2003, ISBN 80-903206-1-9.
Časopisy: Ochrana přírody, NIKA, ŽIVA

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Monika Koupilová, Ph.D.**
Katedra krajinného managementu

Datum zadání bakalářské práce: **13. března 2017**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2018**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentské 1988 370 05 České Budějovice


doc. Ing. Pavel Ondr, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 13. března 2017

Prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce na téma Historie a současnost těžby vltavínů a její vliv na krajinu jižních Čech, a to - v nezkrácené podobě - v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných zemědělskou fakultou - elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích

.....

Podpis

.....

Poděkování

Děkuji vedoucí mé bakalářské práce Ing. Monice Koupilové, Ph.D. za pomoc a odborné vedení během zpracování mé bakalářské práce. Dále chci poděkovat celé své rodině a přátelům za podporu a trpělivost při vyhotovování bakalářské práce.

Abstrakt:

Tato bakalářská práce pojednává o historii a současnosti těžby vltavínů na území Jihočeského kraje. Práce shrnuje základní údaje o vltavínech, o jejich původu a vzniku a v neposlední řadě o počátcích a současnosti jejich těžby a vlivu těžby na krajinu jižních Čech v Jihočeském kraji.

Klíčová slova: naleziště; těžba; vltavíny

Abstract:

This bachelor thesis deals about the history and present of the Moldavian mining in the territory of the South Bohemian Region. This work summarizes the basic data about moldavites, their origin and formation and about the beginnings and present of their mining in the South Bohemian Region.

Key words: location; mining; moldavites

Obsah

1	Úvod.....	8
2	Cíl práce	9
3	Literární rešerše.....	10
3.1	Příroda a krajina jižních Čech	10
3.2	Vltavíny	13
3.2.1	Vznik vltavínů.....	15
3.2.2	První objevy	18
3.2.3	Výskyt vltavínů	18
3.2.4	Fyzikální vlastnosti vltavínů	21
3.2.5	Chemické složení vltavínů	22
3.2.6	Vzhled a tvar vltavínů	23
3.3	Historie těžby vltavínů v Jihočeském kraji	25
3.3.1	Naleziště Besednice	28
3.3.2	Naleziště Dobrkovská Lhotka	30
3.3.3	Naleziště Chlum	34
3.3.4	Naleziště Jakule.....	36
3.3.5	Naleziště Jankov.....	38
3.3.6	Naleziště Koroseky	39
3.3.7	Naleziště Krasejovka.....	40
3.3.8	Naleziště Netolice a okolí	40
3.3.9	Naleziště Radomilicko	43
3.3.10	Naleziště Slavče u Trhových Svinů	44
3.3.11	Naleziště Týn nad Vltavou a okolí.....	46
3.3.12	Naleziště Vrábče	47
3.4	Současnost těžby vltavínů v Jihočeském kraji	48
4	Závěr	51
	Seznam použité literatury.....	53
	Literární zdroje.....	53
	Elektronické zdroje	55
	Seznam příloh.....	56
	Seznam obrázků	56
	Seznam fotografií	56

1 Úvod

Vltavíny (= moldavíny – z německého die Moldau - Vltava) patří dodnes k nejznámějším minerálům, které se vyskytují na území Jihočeského kraje. Jejich název je odvozen od řeky Vltavy, jejímž okolí se vyskytují. Jedná se o zvláštní typ anorganické přírodniny, přírodních silně křemičitých skel jednotného původu tzv. tektitů. Jejich vznik se datuje do doby před 14,7 miliony let, kdy došlo k pádu velkého meteoroidu na území dnešního Bavorska. Po tomto impaktu následoval tzv. vltavínový déšť a dopad vltavínů na zemský povrch. Vltavíny byly dále přeplaveny do poloh dnešního výskytu. Velikost nalezených vltavínů zřídka kdy přesahuje 10 cm délky, většinou se jedná o daleko menší kousky vltavínů. Barevně se jedná o černozelelé, hnědé, olivově zelené, bledě a světle zelené, lahvově zelené a průhledné tektity.

Vltavíny se začaly zkoumat ve druhé polovině 18. století. Od té doby se několikrát změnila jejich charakteristika i název. Na konci 19. století patřil broušený vltavín k oblíbeným módním doplňkům. Následně ovšem přestal být oblíbený, to se změnilo zhruba po 70 letech, kdy se vltavín opět těšil velké oblibě. S tím souvisí i jeho těžba. Po objevení nejvýznamnějších lokalit výskytu vltavínů, se do těchto oblastí soustředovalo čím dál více jedinců s cílem vykopat co nejvíce vltavínů a následným prodejem zbohatnout. Se vznikem moderní techniky se v těchto oblastech začalo těžit i s pomocí těžké techniky. Následkem této těžby je dodnes zdevastovaná a nepřírozená krajina s velkým množstvím kráterů, podkopaných a vyvrácených stromů, odpadků a hald. V současnosti se situace kolem těžby začíná zlepšovat, těžba je zakázána a sankciována, na několika místech probíhá nebo už proběhla průmyslová těžba a po ní bude následovat rekultivace území. Nicméně na mnoha místech dotčených těžbou stále zůstává krajina silně zdevastovaná po nelegální těžbě vltavínů. Ta však i přes mnohá opatření stále na řadě míst probíhá.

2 Cíl práce

Cílem této seminární práce je poukázat na velice zajímavý druh přírodních silně křemičitých skel tzv. tektitů, jimiž jsou vltavíny, a to na území jižních Čech. Zvláštnost vltavínů tkví především v tom, že se vyskytují pouze na malém území uprostřed Evropy, nikde jinde na světě se vltavíny nalézt nedají. Dalším cílem této práce je poukázat na problematiku těžby vltavínů v Jihočeském kraji a jejího vlivu na krajinu a to jak z historického hlediska, tak i toho současného, kdy rapidně ubylo tzv. černých kopáčů a zároveň se na některých místech začalo s legální těžbou zakončenou rekultivací.

3 Literární rešerše

3.1 Příroda a krajina jižních Čech

„Krajina je část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky“ (ZÁKON č. 114/1992 Sb.).

Pojem krajina se jeví na první pohled docela jasně, nicméně získat definici není až tak snadné. Mezi krajinu nikdy neřadíme širé moře, naopak arktické zamrzlé moře s ledovými horami, terasami a pláněmi můžeme označit jako krajinu. Do krajiny se také nepočítá dvorek, zahrada nebo remízek. Z toho vyplývá, že krajinu musí tvořit nějaké pevné útvary a musí mít určitou minimální rozlohu. Pevné útvary musí být dostatečně velké a nezáleží na tom, jestli ústrojně (osada, les, louka) nebo neústrojně (ledová hora, balvan). Krajinou nazýváme i místa, kde není žádný život ani vegetace (měsíční krajina, krajina na Marsu apod.). Nebo také existují krajiny o rozloze několika desítek kilometrů, kde se nevyskytují žádné neústrojné složky, ale jenom fauna a vegetace. Takže i takovou organickou krajinu označujeme jako krajinu. Pojmem krajina neoznačujeme pouze území, kde se nacházejí lidskou rukou nedotčené horské štíty a lesy, ale i člověkem zcela přetvořené území (HADAČ 1982).

Jižní Čechy jsou krajem mnoha rybníků, borových lesů a rašelinišť. Krajem, který je stovky let obydlen člověkem a zdobí ho siluety zámků, hradů, tvrzí a kostelů v harmonii s blatskými statky. To je velmi stručný obraz pověstné jihočeské krajiny v okolí Českých Budějovic, Třeboně, Českého Krumlova, Vodňan či Veselí nad Lužnicí. Jižní Čechy v sobě zahrnují i charakter drsné horské krajiny Novohradských hor a Blanského lesa se svou dominantou v podobě Kleti, krajiny propletené hlubokými údolními řeky Vltavy a Malše. Za zmínku stojí i příroda v okolí Jindřichova Hradce, která díky téměř nedotčené přírodě, častým žulovým blokům, vysokým kopcům a řadou velkých rybníků bývá po právu označována jako Česká Kanada. Mezi další významné dominanty tohoto kraje patří historické město Tábor a překrásné údolí řeky Lužnice (LUDVÍK A KOL. 1986).

Na centrálním území jižních Čech se rozprostírají dvě hlavní pánve. Jedná se o dvě ploché sníženiny, které jsou pouze při okrajích a na rozvodích mírně zvlněné. Nazývají se Českobudějovická a Třeboňská pánev a od sebe je dělí 10 – 15 kilometrů

široký Lišovský práh. Ten tvoří především různé druhy granulitů a rul. V západní části území se rozprostírá Šumavské podhůří. Sever jihovýchodního výběžku tvoří Bavorovská vrchovina a jižně od ní, na východ od 2 kilometry široké Lhenické brázdy, se nachází granulitový Blanský les s nejvyšším vrcholem v podobě Kleti (1088m). Na jihu jižních Čech, při státní hranici s Rakouskem, se rozprostírají Novohradské hory. Ty jsou tvořeny především hrubozrnným granodioritem a jejich plocha na českém území činí 162 km². Na české straně Novohradských hor se tyčí 3 vrcholy přesahující 1000 metrů nad mořem. Nejvyšší horou je Kamenec (1072 m n. m.), následuje Myslivna (1040 m n. m.) a poté Vysoká (1034 m n. m.). Novohradské hory pozvolna přecházejí do svého podhůří. Území jižně od Týna nad Vltavou náleží orograficky Týnské vrchovině, ta spadá do rozsáhlého komplexu Středočeské pahorkatiny. Do území zasahují i části Českomoravské vrchoviny. Jedná se o část Křemešnické vrchoviny a o část Javořické vrchoviny (LUDVÍK A KOL. 1986).

Skalním podkladem oblasti jižních Čech je kristalinikum moldanubika. To charakterizují velké rozdíly v horninovém složení a poměrně složitá stavba. Nejvíce jsou zde zastoupeny pararuly a migmatity, dále pak nestejněměrné masívy ortorul a granulitů. Většina z nich pochází z období starohor. V moldanubické oblasti se vymezují dvě hlavní sedimentární jednotky, které mají hlubokomořský původ, ale liší se složením, stářím, vnitřní stavbou a obsahem složek. Ta největší se nazývá jednotvárná série (skupina). Mladší, méně mocná a rozmanitější je pestrá série, tvořená pararulovým komplexem. Relativně velkou plochu zaujímá více metamorfovaný jihočeský granulitový komplex, který tvoří světlé granulity. Hned několik typů v jihočeském kristaliniku nabízí ortoruly (např. dvojslídne ortoruly, biotická ortorula, ...). Na konci hercynského vrásnění, když se schylovalo ke konci prvohor, došlo v průběhu dlouhého období ke vzniku vyvěřelin moldanubického a středočeského plutonu. Českobudějovickou a Třeboňskou pánev vyplňují sedimenty svrchní křídly a terciéru. Svrchnokřídové a terciérní sedimenty na mnoha místech v jižních Čechách pokrývají málo mocné čtvrtohorní usazeniny (říční sedimenty, naváté písky, svahové hlíny apod.) V kvartéru došlo ke vzniku úvalových rašelinišť a slatin (CHÁBERA 1982).

Území České republiky je podle původu, vývoje i současného rozšíření děleno na květenné oblasti a podoblasti. Tyto oblasti a podoblasti vždy zahrnují floristicky nejpodobnější krajinné celky. Jižní Čechy v drtivé většině spadá do oblasti

středoevropské lesní květeny (dříve Hercynicum). Do podoblasti horské středoevropské květeny patří plošně relativně malé části ve vyšších polohách – Novohradské hory, Blanský les, jižní část Českomoravské vrchoviny (Novobystřicko a Kunžacko). Zbytek území spadá do podoblasti přechodné hercynské květeny, jedná se o oblast, kde původně převažoval opadavý listnatý les. V minulosti se lesy rozprostíraly na celém území jižních Čech. V posledních staletích došlo vlivem lidské činnosti k formování původní lesní vegetace. Souvislému osidlování nejvíce vzdorovaly Novohradské hory a Třeboňská pánev. Jihočeské území je poměrně rozmanité, to platí i o místní vegetaci a květeně. Území se proto dá rozdělit na pět hlavní krajinných jednotek – hluboká říční údolí, pahorkatiny, vrchoviny a podhůří, Novohradské hory a jihočeské pánve.

Hluboká říční údolí – Jedná se o silně zaříznutá, mnohdy až kaňonovitá údolí Lužnice, Malše a Vltavy. Tyto místa se vlivem svého reliéfu vyhnuly větším zásahům člověka a jsou tak skoro v celé části zalesněné. Převážně se zde zachovala teplomilná lesní i nelesní společenstva skoro v původním stavu. Na rozdíl od přilehlých mírně zvlněných pahorkatin se tato oblast pyšní svým velkým druhovým bohatstvím.

Pahorkatiny – Ve větší míře došlo k přeměně původních lesních společenstev pahorkatin na zemědělské a lesní kultury. Mezi původní lesní společenstva patřily kyselé i jedlové doubravy a teplomilné typy bučin. Hlavní složkou byl dub, dále pak lípa srdčitá, jedle, borovice i buk.

Vrchoviny a podhůří – Tento krajinný celek zahrnuje jihovýchodní část Šumavského podhůří, Novohradské podhůří a jižní část Českomoravské vrchoviny. Na několika málo místech se dochovaly původní lesní společenstva podhorských až horských jedlobučin. Tyto zbytky jsou převážně chráněné jako přírodní rezervace. Na většině území nahradily tyto bučiny kulturní smrkové a borové lesy nebo zemědělské kultury.

Novohradské hory – Charakteristické zde byly horské smíšené jedlobučiny. Dnes se z nich dochovalo několik pralesních zbytků (Žofínský prales a prales na Hojně Vodě – od roku 1838 jsou chráněny). V nejvýše položených částech Novohradských hor se nacházejí kyselé horské bučiny. V náhorních polohách pak převažují podmáčené smrčiny s hustými rašeliníkovými a mechovými koberci.

Jihočeské pánve – Zaujímají velkou část území Jihočeského kraje. Původní i současná vegetace se hodně liší od průměrné středoevropské květeny. Původně byly v pánvích

nejrozšířenější vegetací jedlové a kyselé doubravy, podmáčené olšiny a lužní porosty podél vodních toků. Na jihu Třeboňska byly charakteristické kyselé písčité bory v okolí řeky Lužnice. Dnes na větší části území převažují borové a v menší míře i smrkové monokultury. Zachované podmáčené olšiny se zde vyskytují jen výjimečně. Pro Třeboňskou pánev jsou typické rašeliniště, které pokrývají rašelinné bory a po obvodu rašelinné smrčiny. Rašeliniště se v Českobudějovické pánvi nevyskytují. Obě pánve charakterizuje bohatá vodní květena na hladině tůní a rybníků (stulík žlutý, leknín bělostný aj.) (ALBRECHT 2003).

Ostatní složky životního prostředí jsou ovlivňovány horninovým složením, jeho dynamickými procesy, vlastnostmi a využíváním ložisek neobnovitelných přírodních zdrojů. Rozvoj společnosti naopak ovlivňuje horninové prostředí a to třeba odčerpáváním vod a plynů nebo neuváženým dobýváním nerostných surovin. Na životním prostředí se velmi negativně podepisuje porušení vzájemných přirozených vazeb. Těžební činnost má neblahý vliv na krajinu. Dochází při ní ke změně reliéfu krajiny, k narušení vodního režimu, ke zhoršení čistoty ovzduší a k porušení biologické rovnováhy přírody (REICHMANN 1992).

Těžební krajinou se rozumí těžbou hornin a nerostů narušená krajina. Především v těch místech, kde je povrchová těžba nerostného bohatství intenzivní, má krajina hodně znaků devastované krajiny. Na povrch krajiny se dostávají málo zvětralé či dokonce nezvětralé horniny nebo jejich části, které se předtím nacházely hlouběji pod původní krajinou a nejsou ještě přizpůsobené k poskytnutí podmínek pro rozvoj života. Novou šancí pro tyto krajiny jsou rekultivace, tj. soubor nejrůznějších opatření sloužící k obnově krajiny. Jde o zarovnáání nerovného povrchu, terasování výsypek a hromad, vytvoření ornice a následná výsadba zemědělských plodin a stromů (ŠTULC, GÖTZ 1996).

3.2 Vltavíny

Vltavíny (moldavity) náleží do skupiny tzv. tektitů, přírodních silně křemičitých skel jednotného a donedávna ne zrovna jasného původu. K tektitům náležení např. australity, indočínity, billitonity, filipínity, javanity, georgianity, americké bediasity a další. Tektity mají většinou černé až hnědé zbarvení a jsou neprůhledné. Výjimku tvoří v tomto směru zelené vltavíny (spolu s americkými

georgianity). Podobně jako i jiné tektity se i vltavíny vyznačují neobyčejným druhotně utvářeným povrchem, tzv. skulptací. Vltavíny představují zvláštní typ anorganické přírodniny. Na rozdíl od většiny nerostů jsou na svých nalezištích vždy izolovány od matečné horniny a jsou také vzdáleny od místa, kde vznikly. Bývají nacházeny na druhotných lokalitách a jen nepřímo a zvolna se dobíráme způsobu jejich vzniku (NOVÁK 1989).

Pojmem tektity označil vídeňský geolog F. E. Suess ve své monografii z roku 1900 zajímavé sklovité hmoty, vyskytující se v jižních Čechách a na západní Moravě, dále pak v Austrálii, v jihovýchodní Asii (ostrov Billiton) a jinde. Slovo tektos pochází z řečtiny a znamená „tavený“. Název tektit tedy vyjadřuje sklovitou povahu těchto přírodních hmot. Tektity, které se vyskytují na území Čech a Moravy byly pojmenovány jako vltavíny (moldavity) proto, že většina nalezišť leží v povodí horní Vltavy. Vltavíny poprvé popsal roku 1787 J. Mayer. Prvním nalezištěm byl Týn nad Vltavou (německy tehdy Moldau Tein) (ROST 1972).

Moldavity či vltavíny dostaly jméno podle řeky Vltavy, protože z jejích nánosů u Týna nad Vltavou pocházely první nálezy. Tektity se nikdy nenacházejí samostatně, ale pokaždé ve skupinkách více či méně početných. Vltavíny mohou být přítomné pouze v mladších sedimentech, kam se dostaly přeplavením, ve starších však nikoliv, ledaže by tam byly zavlečeny třeba během kopání studní nebo během důlních prací a podobně (BOUŠKA 1992).

Vltavíny patří do větší rodiny minerálů, tzv. tektitů. Jejich vznik je zahalen mnoha tajemstvími. Dnes je jako nejužívanější teorie přijímána ta, že vznikly následkem dopadu velkého meteoritu (případně komety) na pozemský povrch – při svém dopadu toto těleso „vyhodilo“ do vzduchu masy zemských povrchních vrstev (asi jako když vystříkne voda hladiny rybníka po vhození kamene). Tyto masy hornin a povrchních vrstev Země pak díky energii udělené dopadem meteoritu prolétávaly atmosférou – tím se zahřály na velmi vysokou teplotu, až nakonec došlo k přetavení ve sklovitou hmotu, a v této podobě došlo i k rozsevu v místě jejich dopadu (POCHÁZKA, SHONOVÁ 2001).

„Druhy nerostů, které jsou vzácné nebo vědecky či kulturně hodnotné, lze vyhlásit za zvláště chráněné. Zvláště chráněné nerosty není dovoleno na místě jejich

přirozeného výskytu poškozovat či sbírat bez povolení orgánu ochrany přírody“ (ZÁKON č. 44/1988 Sb.).

3.2.1 Vznik vltavínů

O vzniku většiny nerostů si můžeme utvořit uspokojivou představu díky tomu, že je nacházíme na primárních lokalitách, tj. v místech jejich vzniku. Tam jsou dostatečně zřejmé vztahy příslušného nerostu k matečné nebo sousední hornině, paragenetické poměry apod. Naproti tomu vltavíny jsou vždy nalézány na místech sekundárního výskytu, nikdy v hornině, o níž bychom mohli prohlásit, že je jejich matečnou horninou. Proto jsou okolnosti vzniku vltavínů odvozovány jen nepřímou.

V počátcích svého výzkumu byly vltavíny pokládány za odrůdu olivínu – chryzolit (tento odhad uvádí již první odborná práce o vltavínech od J. Mayera z roku 1787). Odtud pocházejí stará pojmenování pro vltavíny jako pseudochryzolit, vodní chryzolit, český chryzolit (NOVÁK 1989).

Že jsou vltavíny látky přírodní a ne umělá skla se rozhodlo již koncem 19. století. Důkazy přinesly chemické analýzy, poměrně jednotné složení na tak velké množství, geologický ráz výskytu a vysoký bod tání vltavínů. V tomto století pak určení jejich stáří radiometrickými metodami a skutečnost, že se vyskytují v jílech a šterkopiscích většího stáří, takže je nelze považovat za lidský výrobek (BOUŠKA 1992).

O nejstarších známých tektitech, jihočeských vltavínech, byl kdysi vysloven názor, že to jsou stará skla vyrobená člověkem v primitivních starých sklárnách. Porovnáním chemických analýz vltavínů a umělých skel bylo však brzy zjištěno, že chemický rozdíl je mezi nimi značný a navíc, že tektity mají tak jednotné složení po celém světě, že je vyloučeno, aby byly starými umělými skly. Také podrobnější znalosti o geologickém výskytu tektitů i jejich celkovém množství přispěly k tomu, že byl prokázán přírodní původ tektitů (ROST 1972).

Franz Eduard Suess (1900) vyslovil názor o kosmickém původu vltavínů i ostatních v té době známých tektitů. Vedl ho k tomu tvar tektitů a také skulptace vltavínů. Srovnával vltavíny, australity a billitonity s povrchem meteoritů a přiřadil je k nim jako další skupinu tzv. skleněných meteoritů (BOUŠKA 1992).

V pozdější době vzniklo mnoho hypotéz o mimozemském (kosmickém) původu vltavínů. Podle nich pochází hmota vltavínů z mimozemských těles, např. podle některých autorů z Měsíce. Zastáncem lunární hypotézy byl i známý vídeňský geolog F. E. Suess. Všechny kosmické hypotézy jsou dnes již pokládány za překonané, neboť studiem izotopů některých prvků zastoupených ve vltavínech došli badatelé k závěru, že původní materiál, jehož přetavením vltavíny vznikly, byl pozemského původu (NOVÁK 1989).

Patrně všechny tektity vznikly při dopadu velkých meteoritů, kdy tlaková a tepelná vlna v čele rítícího se tělesa přetavila a rozhodila povrchovou část hornin v místě dopadu, přičemž větší část materiálu se vypařila při teplotách až kolem 3000°C, případně i vyšších. Ovšem všechny dopady meteoritů nemusí produkovat tektity. Předpokladem je dostatečná rychlost a asi i ostřejší úhel dopadu (BOUŠKA 1992).

V současné době je nejvíce rozšířena impaktivní hypotéza, která popisuje vznik vltavínů přetavením pozemských hornin následkem dopadu a výbuchu (impaktu) velkého meteoroidu (tj. meteoritu nebo komety). Přitom za původní horninu je považován jílovitý sediment s obsahem křemenných zrn, tedy písčité jílovec. Taková hornina tvoří např. součást sedimentárního pokryvu v okolí kráteru Ries v Bavorsku, kde podle autorů hypotézy došlo k impaktu, a to v době totožné s dobou vzniku vltavínů. Roztavený horninový materiál byl vymrštěn do atmosféry a dopadl zpět na zemský povrch daleko od mateřského kráteru v podobě „vltavínového deště“ (McCALL, 2001).

Jihočeské a Moravské vltavíny vznikly při dopadu meteoritu o velikosti několika km² do oblasti dnešního kráteru Ries, kde se nachází bavorské město Nördlingen. Kráter je hluboký 600 až 700 metrů a jeho průměr činí zhruba 22 až 23 kilometrů. Jeho stáří se odhaduje na 14,7 – 14,8 miliónů let. Během nárazu došlo k vymrštění velkých bloků hornin na vzdálenost až 70 kilometrů (KUŽVART 1990).

Pro vznik vltavínů musela být původní hornina ta, která se vyznačuje vysokým obsahem oxidu křemičitého a také vysokým obsahem volného křemene. Došlo k roztavení v místě s nízkým obsahem kyslíku, poté následovalo vynesení (stav beztláče) a poměrně vysoké vakuum (max. 1mm Hg). Ve žhavé a tekuté tektitové tavenině muselo dojít k překonání zevních sil povrchového napětí, aby mohlo dojít ke

vzniku bublin. Zploštění některých tvarů vltavínů se dá vysvětlit tím, že ihned po svém vzniku muselo dojít k jejich průletu mrakem plynů (z výbuchu) nebo atmosférou patřičné hustoty. Po jejich vzniku začal velmi brzo stav tuhnutí, neboť nedošlo k dostatečné homogenizaci hmoty tektitů. V místě vzniku vltavínů působila teplota jen velmi krátkou dobu a pohybovala se v rozmezí desítek tisíc stupňů Celsia. Z toho plyne, že vznik probíhal například vysoko nad zemským povrchem (HANUS, 2015).

V současnosti se většina odborníků i široké veřejnosti shoduje na tom, že zdrojem vltavínů v centrálním evropském pádovém poli je impaktní kráter Ries v Bavorsku (poblíž Stuttgartu). Stáří tohoto kráteru se odhaduje na 14,7 milionu let. Průměr kráteru Ries činí 24 kilometrů, hloubka zhruba 3 kilometry a objem činí 184 kilometrů krychlových. Původně byl však kráter považován za útvar sopečného původu, to se ovšem definitivně vyvrátilo roku 1960, kdy došlo k potvrzení impaktní hypotézy (pád asteroidu) (McCALL, 2001).

Vznik kráteru a vltavínů se časově shoduje, ovšem naleziště vltavínů leží v nejbližším místě 300 kilometrů a v nejvzdálenějším 600 kilometrů východním směrem. O pravděpodobnosti této teorie svědčí i poměrně blízké složení vltavínů a povrchových vrstev kráteru Ries. Asteroid po svém dopadu pronikl povrchovými vrstvami vápence a slínu v oblasti Ries a pronikl až do krystalických vrstev v hloubce přes 600 metrů. Jenom nejsvrchnější vrstvy slínu jsou dnes považovány za původní zdroj materiálu pro vznik vltavínů. Náraz rieského asteroidu způsobil roztavení hornin, ty se následně vymrštily vzhůru, kde zchladly v podobě tektitů (vltavínů). Tvar kráteru je oválný podobný šestiúhelníku. Během „vltavínového deště“ (pád vltavínů) pokryly vltavíny oblast jižních Čech a jihozápadní Moravy. Na konci třetihor a na začátku čtvrtihor se zdvihla jižní část Českého masivu, tok řeky Vltavy se stočil směrem k severu a došlo k odvodnění původních velkých jezer na území Českobudějovické a Třeboňské pánve. Poté byly původní uloženiny přemístěny. V jižních Čechách vedl směr snosu na sever, na jižní Moravě směrem od Třebíče na východ a jihovýchod. Během tohoto procesu se spousta vltavínů odplavilo nebo poškodilo. Vltavíny byly tak z náhorních planin splaveny, proto se dnes nenachází na původních pádových místech, ale jsou přeplavené a uloženy v říčních jezerních sedimentech (HANUS 2015).

3.2.2 První objevy

Nejstarší archeologické nálezy opracovaných vltavínů pocházejí ze starší doby kamenné. Až v 18. století se začal vltavín používat jako ozdobný kámen a i přes drobné přestávky je vyhledávaným šperkovým kamenem dodnes (PICKA 2008).

O tektitech se poprvé písemně zmínil v Číně roku 950 Lin Sun. V tomto období panovala v Číně dynastie Ťang. Na čínském poloostrově Lej-non-pan-talo nacházeli místní obyvatelé zvláštní kameny černé barvy, těmto kamenům říkali lei-gong-no, což znamená černé kameny. Skla podobného vzhledu nacházeli obyvatelé i na jiných místech světa a v roce 1900 vymyslel jejich souhrnné označení profesor E. F. Suess, začal je nazývat tektity. Toto označení pochází z řeckého slova *tektos* (tavený). Profesor Suess zastával názor o kosmickém původu tektitů. Na území jižních Čech se zelené útvary poprvé nacházeli hlavně na polích kolem Týna nad Vltavou. Tato zelená sklička označil profesor J. Mayer souhrnně jako chryzolity. Profesor Mayer o nich roku 1787 vydal pojednání. Dnešní název moldavit (vltavín) byl odvozen od řeky Vltavy, postaral se o to profesor F. X. M. Zippe roku 1836 (ALBRECHT 2006).

3.2.3 Výskyt vltavínů

V jižních Čechách jsou na výskyt vltavínů nejbohatší území Českobudějovické a Třeboňské pánve, dále se vltavíny hojně vyskytují na jihozápadní Moravě. Další nálezy podél toku Vltavy a Labe se řadí k velice vzácným (TRNKA, HOUZAR 1991).

Dnes se vltavíny vyskytují v miocenních molasových usazeninách. Stratosférou putovaly malé kousky roztavených hornin do vzdálenosti 370 kilometrů na území jižních Čech a jižní Moravy. Dnes je nacházíme jednak v místech, do kterých dopadly, tedy v miocenních jílech starých cca 14 miliónů let, nebo mladších usazeninách, kam byly přeplaveny, jako zelená skla s důlkovaným povrchem (KUŽVART 1990).

V jižních Čechách jsou vltavíny umístěny v miocenních, pliocenních a kvartérních sedimentech. Vltavíny můžeme rozdělit do tří skupin a to na základě geologické pozice původního sedimentu: 1. *Vltavíny pádového pole* – prodělaly krátký transport, jedná se o původní celotvary a jejich zlomky. Vyskytují se v písčitých jílech a v jílovitých křemeno-živcových píscích. 2. *Redoptované vltavíny* – delší transport,

při kterém došlo k úbytku hmoty. Během transportu se opracovaly do valounů a uložily se jako součást přívalových písčitých šterků, které se nazývají korosecké. 3. *Vltaviny z pleistocenních říčních sedimentů* – nemají skulptaci (setřena mladým transportem) a mají tvar valounků (CHÁBERA A KOL. 1985).

Na přelomu třetihor a čtvrtohor došlo ke zdvihu jižní části Českého masívu. Řeka Vltava se u Vyššího Brodu stočila na sever. Nastal ohromný snos materiálu, byla odvodněna velká jihočeská jezera Českobudějovické a Třeboňské pánve a došlo k přemístění původních uloženin. Směr snosu byl tehdy v jižních Čechách k severu, na Moravě v oblasti, která nás zajímá, od Třebíče k východu a jihovýchodu. Při tomto jevu byly vltaviny splaveny z náhorních planin, a proto není jejich dnešní výskyt totožný s místem pádu, ale jsou přeplavené a uloženy v říčně-jezerních usazeninách (BOUŠKA, KOUŘIMSKÝ 1983).

Dnes se vltaviny vyskytují na druhotných nalezištích v širokém půlměsíci jižně od Českých Budějovic. Ovšem původní dopad byl o něco jižněji. Teprve až při vyzvednutí Šumavy se obrátily toky řek a začaly odnášet vltaviny do severněji položených oblastí (PICKA 2008).

Největší naleziště vltavinů se nacházejí na v rozsáhlé oblasti Českobudějovické a Třeboňské pánve na území jižních Čech, dále pak v oblasti Chebska a na jihozápadní Moravě v okolí Třebíče. Vzácně se vltaviny vyskytly značně severněji od těchto hlavních nalezišť, a to na Písecku nebo třeba na území Prahy a jejího okolí. Výskyt vltavinů není limitován státní hranicí naší republiky. Zhruba přes 1000 kusů bylo objeveno v okolí německých Drážďan (důvodem je transport vltavinů řekou Labe). Dokonce se několik kusů našlo v jižní části Polska a naopak jižně od hlavních nalezišť jsou známy nálezy v blízkosti rakouského města Horn. O pádovém poli vltavinů v České republice se nedá říct, že je souvislé. Na jihu Čech se jedná především o místa v okolí Besednice, Korosek, Radomilic, Holkova, Lhenic a Slavče. Na západě Čech se jedná o lokalitu v okolí Chebska a na Moravě se vyskytují na Třebíčsku, Znojemsku a poblíž Dukovan. Jihočeské a moravské vltaviny se od sebe částečně liší, jihočeské jsou v průměru menší, ale jejich výskyt je daleko hojnější než u moravských. Mezi jihočeskými a moravskými nalezišti se nachází cca 60 kilometrů široký pruh, ve kterém se vltaviny nenachází (HANUS 2015).

Vltavíny jsou přírodní zvláštností nejenom jižních Čech v širokém pruhu výskytů vedoucího od Netolic a Vodňan směrem k Českým Budějovicím a dále k Trhovým Svinům či Kaplici, ale i jihozápadní a jižní Moravy, kde patří mezi nejvýznamnější naleziště Třebíčsko, některá místa u Jaroměřic nad Rokytnou a Znojemska. Až dosud bylo největší množství vltavínů nalezeno na polích. Zdrojem vltavínů ovšem není půda, ale písky a písčité štěrky, které se nacházejí pod ornici. Při orání dochází k přiškrábnutí části podložních vrstev a vltavíny se takto dostávají na povrch. Tím se částečně obnovuje zásoba vltavínů v ornici, takže i po několikaletém hledáním je pořád možné nalézt vltavíny. Vltavíny se také hojně kopou v pískovnách nebo cihelnách – např. Ločenice, Chlum nad Malší, Vrábče, Besednice a podobně (BOUŠKA, KOUŘIMSKÝ 1979).

Pádové pole vltavínů je poměrně malé. V Čechách tvoří široký pás nesouvislých výskytů v okolí Českých Budějovic. Až dosud bylo nejvíce vltavínů nalezeno na povrchu polí. Ukázalo se, že ornice polí není původní matečnou horninou vltavínů, ale že jsou to vždy písky a štěrkopísky ležící pod ornici. Při orání se dostává písek a štěrkopísek s vltavíny na povrch polí. Zásadou hlubší orby (asi od roku 1950) pomocí velkých pluhů a traktorů se na povrch polí dostalo další množství vltavínů. Těch však zásadně ubývá vinou velkého zájmu sběratelů na polích (ROST 1972).

Naleziště vltavínů můžeme rozdělit do 4 skupin:

1. Svrchně miocenní uloženiny – V jižních Čechách byl v době pádu vltavínů povrch převážně zarovnan. Zaplňovány usazeninami s krátce přemístěným materiálem byly pouze lokální doliny. Většinou se jednalo o bahnotoky a přívalové svahové nánosy. Složky jílu jsou zastoupeny spolu s pískem a štěrkovými úlomky. Podobně jako samotné vltavíny jsou úlomky křemene ostrouhané. Povrch vltavínů je velice zvrásnělý. Mocnost uloženin se pohybuje v rozmezí 0,5m do 6m. Typickým nalezištěm je Besednice. Tyto typy nalezišť jsou na vltavíny spíše chudá.

2. Pliocenní a pleistocenní uloženiny – Vltavíny se nacházejí v rezavě zbarvených štěrkopíscích převážně říčního charakteru. K jejich uložení došlo široce rozlitém tokem, který často měnil svou rychlost i pozici. Křemenné valouny jsou zaoblené podle délky transportu. Stejně tak jsou zaobleny také vltavíny. Vltavíny z těchto sedimentů bývají silně vrásčité a většinou hodně lesklé. Na některých místech je v uloženinách obsaženo velké množství živcového písku, a proto se označují jako

živcové štěrkopísky. Patří sem naleziště jako Ločenice, Milíkovice atd. Spadá sem většina moravských nalezišť. Mocnost uloženin je až 10m.

3. Svahové hlíny – nejspíše pleistocenního stáří. Mají hnědou nebo až tmavě šedou barvu. Výskyt vltavínů je zde vzácný (např. u Brusné).

4. Náplavy – kolem dnešních toků. Tyto mladé terasové uloženiny spadají do holocénu nebo do konce pleistocénu (BOUŠKA, KOUŘIMSKÝ 1983).

3.2.4 Fyzikální vlastnosti vltavínů

Hustota vltavínů se pohybuje v rozsahu 2,27 až 2,46 g.cm⁻³. Průměrná hodnota činí 2,349 g.cm⁻³. Ovšem nutno podotknout, že přesnost určení hustoty vltavínů je závislá na množství přítomných bublin uzavřených ve vzorku, především těch větších. Zároveň existuje nepřímá závislost mezi hustotou a obsahem SiO₂ ve vltavínech. S rostoucím obsahem SiO₂ klesá hustota vzorku, to proto, že současně dochází k poklesu obsahu prvků o srovnatelně vyšší atomové hmotnosti, jako jsou železo nebo draslík. Proto bledě zeleně zbarvené vltavíny mají nejnižší hodnoty hustoty a naopak hnědě zbarvené vltavíny mají nejvyšší (BOUŠKA 1992).

O tom, že vltavíny nejsou umělá skla, svědčí nejen chemické složení, ale i fakt, že se vltavíny taví až při 1400°C. Umělá skla mají totiž mnohem nižší bod tání (např. tabulové sklo má bod tání jen 1250°C (ROST 1972).

Vltavíny mají nižší hustotu než sopečná skla, obsidiány, umělá tabulová skla a lahvová skla. Ovšem na rozdíl od ostatních skel mají vyšší teplotu měknutí – kolem 1300°C (BOUŠKA, KOUŘIMSKÝ 1979).

Podle Mohsovy stupnice tvrdosti se udává tvrdost vltavínů v rozmezí 5,5 – 6,5. Tvrdost vltavínů je o poznání nižší než tvrdost křemene, ale zároveň o něco málo vyšší než tvrdost obyčejného tabulového skla (ADAMOVSÁ 1965).

Velikost vltavínů se obvykle pohybuje v řádu několika málo centimetrů, přičemž průměrná hmotnost činí 8g na kus. Průměrná hmotnost českých vltavínů je 6,7g a moravských pak 13,5g (BOUŠKA, KOUŘIMSKÝ 1983).

3.2.5 Chemické složení vltavínů

Vltavíny jsou přírodní kyselá křemičitanová skla s kolísajícím obsahem složek. Chemická analýza určila průměrné hodnoty zastoupení těchto oxidů: SiO₂ 78,82%, TiO₂ 0,34%, Al₂O₃ 10,62%, Fe₂O₃ 0,25%, FeO 1,61%, MnO 0,06%, MgO 1,84%, CaO 2,08%, Na₂O 0,56% a K₂O 2,61%. Srovnání vltavínů s pozemskými horninami ukazuje, že chemicky jsou vltavíny nejspíše podobné písčitému jílu (BOUŠKA, KOUŘIMSKÝ 1979).

Vltavíny jsou především poměrně hodně kyselá skla, jsou nejkyslejší ze všech známých tektitů, s obsahy SiO₂ téměř 79%. Například australity mají jen 79%, philipinity necelých 72%. S tím souvisí i poměrně nízký obsah Al₂O₃ (průměrně 10,6%), nízké obsahy FeO a MgO (obvykle pod 2%), CaO (2,2%), K₂O – 3% (nejvyšší ze všech tektitů), Na₂O – 0,5% (naopak nejnižší z tektitů) (BUKOVANSKÁ 1984).

Sklo, které se nachází ve vltavínech (tektitech), je křemičité sklo s obsahem SiO₂ více než 65%. Vltavíny dále obsahují několik dalších prvků a sloučenin, často i velmi kuriózních (TiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, FeO, MnO, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, ...). Velmi typickým je pro sklo tektitů nápadně nízký obsah vody (vltavíny 0,0003% až 0,0005%). Naopak přírodní pozemská skla (např. obsidiány) obsahují vody až 2%. Ve vltavínech často nalezneme vzduchové bubliny. Tento fakt nás navádí k tomu, že vltavíny nevznikly na zemském povrchu – tlak plynů v nich obsažených je nápadně nízký, odpovídá tisícině až dvacetině tlaku při hladině moře. Jen z malé části obsahují kyslík, u vltavínů 0 – 0,6%, což podporuje teorii o mimozemském vzniku vltavínů (tektitů). Dnes už je pro vltavíny víceméně jednoznačně určen impaktní kráter Ries. Podle složení rozlišujeme vltavíny na tři hlavní skupiny:

1. vltavíny Radomilické oblasti – jsou většinou bledě zelené, obsahují největší množství SiO₂ (83%), jsou relativně chudé na Al₂O₃ a železo, zároveň obsahují poměrně málo bublin a lechatelieritu (čisté křemenné sklo).

2. vltavíny z dalších lokalit jižních Čech – obsahují méně SiO₂ (80%), mají lahově zelenou barvu a obsahují relativně dost lechatelieritu i bublin.

3. moravské vltavíny – obsahují zhruba 79% SiO₂, mají větší množství Al₂O₃ i železa než skupiny předchozí, jsou olivově zelené až hnědé (PROCHÁZKA, SHONOVÁ 2001).

3.2.6 Vzhled a tvar vltavínů

Vltavíny nás udivují svým velmi specifickým tvarem a nejrůznějšími zářezy, jamkami a rýhováním, které rozbrzdňují povrch. Tomuto zvláštnímu typu povrchu se říká skulptace. Tyto nerovnosti vznikly pravděpodobně pomalým naleptáváním různě sycené vody během dlouhodobého uložení v písčitém šterku. Čerstvě vykopané vltavíny jsou silně lesklé a lakové, naopak vltavíny, které jsou uloženy v ornici, tuto lesklost ztrácejí a stávají se matnými. Vltavíny mají velikost od několika milimetrů do několika málo centimetrů. Velkou vzácností nejsou ani vltavíny, jejichž velikost přesahuje deset centimetrů. Tvar vltavínů má několik podob – deskovitý, roubíkovitý, vejčitý, kapkovitý, tyčinkovitý, elipsovité nebo se nacházejí jako nejrůznější úlomky. Barva vltavínů se pohybuje v rozmezí asi sedmi barevných stupňů a odstínů od světle zelené, zelenožluté, zelenohnědé, zelenomodré až po sytě lahvově zelenou barvu. Známé jsou i vltavíny dvoubarevné (ALBRECHT 2006).

Vzhled vltavínů je neobyčejně přitažlivý. Barva vltavínů se pohybuje v nejrůznějších odstínech zelené (především podle obsahu oxidů železa). Na Moravě převažuje barva olivově zelená až hnědá, naopak v jižních Čechách převažuje barva lahvově zelená. Vltavíny mají silně skelný lesk, v některých případech až lakový, pokud ovšem nejsou otřelé pohybem ve vodních tocích nebo převalováním v ornici. Vltavíny mají velice rozmanité tvary: kapky, koule, disky, tyčinky, cylindrické tvary nebo i nepravidelné kusy. Na moravských nalezištích převládají kulovité tvary, v jižních Čechách pak ploché tvary. Některé kusy prokazují stopy aerodynamického zaoblení, což způsobil průlet vltavínů zemskou atmosférou. Povrch vltavínů je znám tzv. skulptací. Skulptace znamená jemné nebo větší kruhové či eliptické jamky, rýhy a nejrůznější zářezy. Můžeme ho přirovnat ke kůře starých stromů nebo k povrchu sušených švestek. Odborníci přišli s názorem, že chemická koroze takto narušila povrch vltavínů. Prosakující vodné roztoky pozvolna naleptávaly méně odolné části na povrchu vltavínů během jejich uložení v sedimentech. Sklo vltavínů obsahuje bubliny. Nejčastěji se vyskytují u jihočeských vltavínů. Bubliny bývají malé (několik desetin mm³), ale jsou známy i bubliny o průměrech i přes 1 cm. Tlak plynů v těchto bublinách je 19 až 25 krát nižší než atmosférický tlak, to vede k názoru, že vznikly v prostředí vysokého vakua (BOUŠKA, KOUŘIMSKÝ 1979).

Vltavíny se tvarovaly během průletu atmosférou do podoby kapek, někdy pak kapka narážela na atmosféru, tím se zplošťovala do podoby disku. Disk se většinou při

dopadu na zemský povrch rozlomil na více částí koláčovitého tvaru. Občas také ve vzduchu docházelo ke spojení dvou plastických vltavínů barevně odlišných. Po dopadu vltavínů na zemský povrch došlo k jejich splavení do jezerních pánví, kde ležely miliony let. Poté začaly půdní roztoky postupně rozpouštět svrchní vrstvu vltavínů a tím se vytvořila silná skulptura (CÍLEK 2011).

Více celotvarů se vyskytuje na Moravě, v Čechách je však více nejrůznějších úlomků a zploštělých kapek. Na moravských nalezištích chybějí pentlicovité tvary, které bývají v jižních Čechách dosti časté. Naopak tvary činkovité patří k velice vzácným. Můžeme rozlišovat základní tvary vltavínů: koule, elipsoid, čočka a protáhlá kapka, velmi často zploštělá. Roztříštěním plných i dutých celotvarů došlo ke vzniku úlomků různých tvarů (ROST 1972).

Jihočeské a jihomoravské vltavíny jsou chemicky rozdílné. Byl však prokázán jejich stejný původ zcela shodným absolutním stářím u obou typů. Každý sběratel však dokáže bezpečně rozlišit oba druhy a to především podle barvy. Moravské vltavíny jsou totiž tmavěji zelené s odstínem do hněda, zatímco jihočeské jsou světlejší, bez hnědého odstínu. Velké kusy moravských vltavínů bývají často až neprůhledné, kdežto jihočeské vltavíny jsou průhledné vždy (BUKOVANSKÁ 1984).

BAKER (1963) určil tři stádia vývoje tvaru vltavínů. V prvním stádiu tavenina utuhla. Ve druhém stádiu (označováno jako tzv. ablance) se změnil primární tvar vlivem průletu atmosférou. Následoval dopad na zemský povrch, kde začaly na vltavíny působit vnější faktory, které zapříčinily vznik skulptace.

Jako primární tvar všech vltavínů se udává tzv. *splash form* (volně přeloženo jako *stříkanec*). Jedná se o kapkovité, eliptické či diskovité útvary. Další formou, která je ovšem méně rozšířena, jsou vrstevnaté tektity Muong Nong. K nalezení jsou také malé mikrotektity. Mezi nejvíce rozšířené tvary vltavínů patří kapka, méně častý je výskyt diskovitých vltavínů (označované jako „piškoty“), dále pak tvary připomínající činku. Bohužel je většina těchto celotvarů (kapky, činky a disky) poškozena fluviálním transportem, a proto je možné nalézt jenom různě velké části celotvarů vltavínů. Velice často byly rozbity ploché diskovité kusy nebo došlo k uražení protaženější části kapky. K poškození již vychladlých vltavínů také velice často docházelo z důvodu nárazu během dopadu na zemský povrch. Další poničení nebo přímo zničení způsobilo velmi silné vnitřní pnutí. Podle vědců došlo k rozpadu větší části vltavínů ještě v atmosféře

vlivem tepelného šoku, k rozbití další části podle nich došlo až v sedimentu vlivem vnitřního pnutí. V současnosti se skulptace vltavínů považuje jako projev chemické koroze v sedimentu. Toto se dokládá tím, že během dopadu vltavínů na zemský povrch a následně během dalších destrukčních procesů vzniklo spoustu ostrohranných úlomků. I přes tento fakt mají vltavíny, které byly nalezeny v neporušených sedimentech (výkopové rýhy, pískovny apod.), pokrytý celý svůj povrch různou skulptací. Pro chemickou korozi mluví i to, že vlivem transportu vltavínů z místa dopadu do vzdálených lokalit se původní povrch poškodil nebo úplně zničil. To ovšem neznamená, že jsou takto poničené všechny vltavíny. Na místech sekundárního uložení existuje velké množství vltavínů se zcela neporušenou skulptací, navíc je možné na jejich povrchu pozorovat lechatelieritové výčnělky. Pravidelnou a uspořádanou skulptací, úzce související s celkovou morfologií, mají celotvary a jejich majoritní části vltavínů (tektitů). Kromě vnitřního pnutí a primárního chemizmu vltavínové hmoty ovlivňuje charakter skulptace také celá řada vnějších faktorů. Mezi ty se řadí například geologická minulost tektitů, klima a teplota prostředí, doba působení korozního činidla, charakter sedimentu, kde byl uložen vltavín po dopadu, množství a charakter roztoků, jejich chemizmu a podobně (HANUS 2015).

Vltavíny pocházející z jílových sedimentů (např. lokalita Jankov) mají matný sametový lesk, který způsobuje „pyramidální mikroskulptace“. Naopak povrch vltavínů z písčitých sedimentů tvoří ploché jamky a mají skelná až lakový lesk. Velice zvláštní je to, že u jihomoravských vltavínů nebyla prokázána pyramidální mikroskulptace (TRNKA, HOUZAR 1991).

3.3 Historie těžby vltavínů v Jihočeském kraji

Vltavíny poutaly zraky lidí už v období pravěku. Díky svému neobyčejnému vzhledu a také díky svým vlastnostem se jim našlo využití i u pravěkých lidí. První nálezy, které potvrdili vědci, jsou z období starší doby kamenné (paleolitu). Z vltavínů se vyráběly nejrůznější nástroje, především nástroje štípacího typu a to kvůli ostrým hranám. K nálezům docházelo na území Čech, ale i třeba na území Rakouska, z čehož můžeme soudit, že kromě využití k výrobě nejrůznějších nástrojů se s vltavíny velmi pravděpodobně obchodovalo už v těchto dobách. Vltavíny mohly v tomto období plnit funkci amuletů a různých talismanů, což se potvrdilo třeba u australitů a filipinitů.

Mezi nejvýznamnější naleziště těchto vltavínů z období paleolitu se řadí Willendorf a Krems (Gudenusova jeskyně) na území Rakouska. Spousta podobných nálezů pochází také z území jižních Čech (např. vltavínové dlátko z Vrábče nebo listovitý hrot z okolí Milíkovice). Tyto nálezy pochází z pozdní části mladého paleolitu (magdalenien) (BOUŠKA 1992).

Velice zvláštní je to, že na rozdíl od paleolitu, zůstalo období středověku neplodné, co se týče dochování vltavínových šperků a podobných artefaktů. V žádných středověkých knihách není o vltavínech ani zmínka, což je nejspíše dáno tím, že v období středověku se všechny zelené kameny nazývaly smaragdy, chryzolity nebo chryzoberyly (NOVÁK 1989).

V 17. století docházelo v místech nalezišť k zazdívání vltavínů do omítek domů, v nich sloužily jako ozdoba. V témže období se prý na Radomilicku objevil zvyk, kde muž musel před svatbou obdarovat svou nadcházející vltavínem. Na konci 19. století se vltavíny běžně využívaly na hlavice vycházkových holí nebo třeba jako součást přívěsků k řetízkům kapesních hodinek. V místech výskytu nebylo výjimkou používat vltavíny k výzdobě nejrůznějších církevních předmětů. V období secese se vltavíny těšily veliké popularitě, byly zasazovány do šperků a společně s českým granátem byl nazýván českým národním kamenem.

Přelom ve využívání vltavínů nastal po jejich vystavení na Jubilejní zemské výstavě v Praze v roce 1891. Zásadní vliv na tento úpadek měl fakt, že se vltavíny začaly osazovat i do obyčejných kovů a také to, že se často místo vltavínů brousilo obyčejné lahvové sklo. Úpadek skončil na začátku 60. let 20. století, kdy se opět zvýšil zájem o vltavíny (HANUS 2015).

Počátkem druhé poloviny 20. století se začalo objevovat čím dál tím více nadšenců do hledání vltavínů. Znovu se zvýšil zájem o tyto nádherné kamínky ve šperkařství, takže počet hledačů neustále narůstal. V 50. letech se započalo na polích s hlubokou orbou, což náramně hrálo do karet hledačům, jelikož při hlubší orbě docházelo k seškrábnutí usazenin, ve kterých se vyskytovaly vltavíny. Ty se tak dostávaly na povrch a v tu chvíli se ke slovu dostali hledači. Nejlepší podmínky pro hledání vltavínů na polích byly krátce po orbě a zároveň po dešti, protože je déšť omyl a hledání pak bylo daleko snazší. Nejideálnějším deštěm pro omytí vltavínů je mírný a déle trvající, naopak nepříliš vhodnými jsou prudké nebo naopak slabé deště. Po

takovém dešti bylo možno během dne nalézt desítky někdy i dokonce stovky kusů vltavínů (PRCHAL 2006).

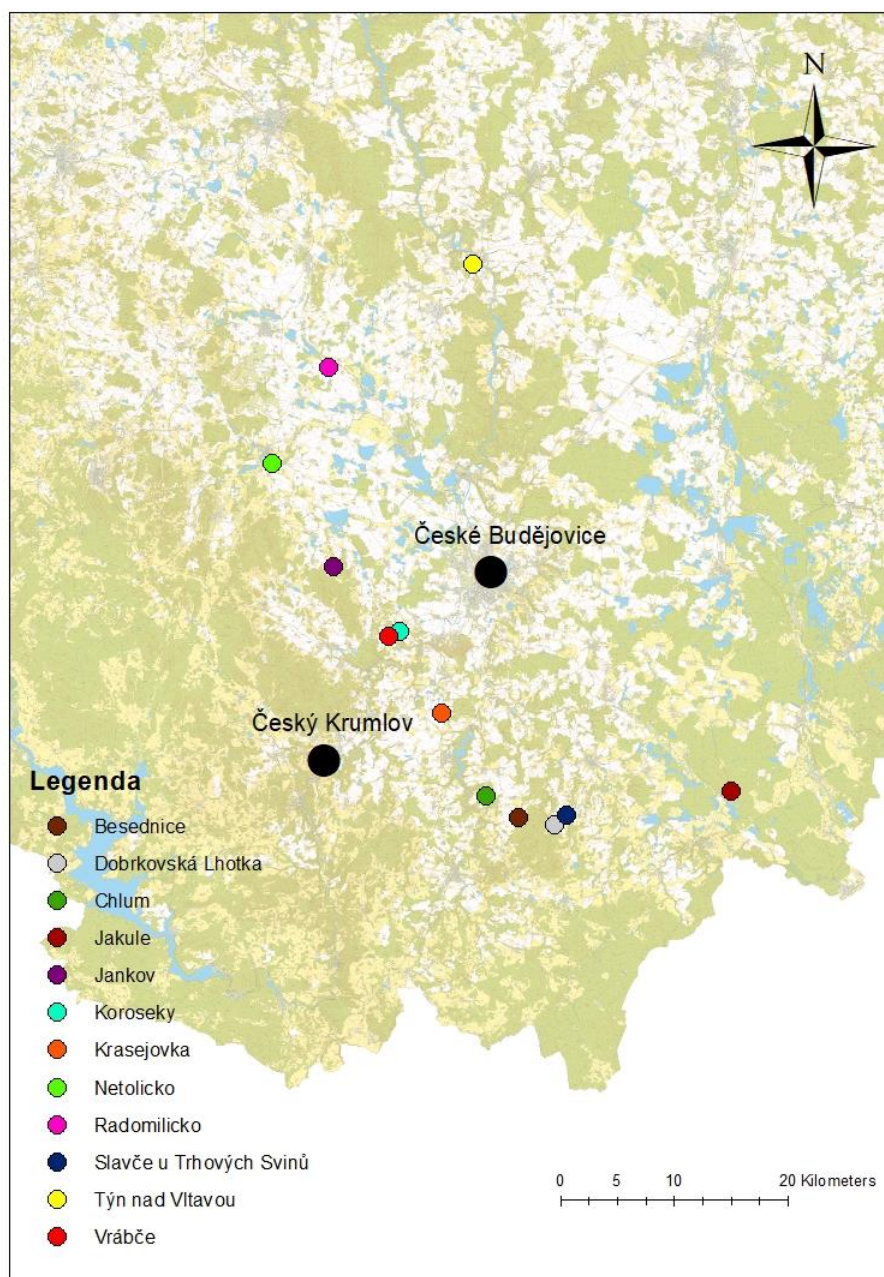
Bohužel nezůstalo jen u hledání na polích. Mezi nadšenci, kteří se věnovali hledání vltavínů pro zábavu a pro radost z nalezeného kousku, se záhy začali objevovat tací, jejichž touha po výdělku a zbohatnutí byla tak velká, že jejich hledání neznalo mezí. Začalo se masivně kopat a hledat v pískovnách a v cihelnách ve významných jihočeských nalezištích. Vltavíny z pískoven jsou totiž daleko zachovalejší a přitažlivější, než ty z polí. Kopáči nevyužívali jenom opuštěné pískovny, ale často se přesouvali do lesů a lesních pískoven, kvůli lepšímu úkrytu. Tato divoká a nelegální těžba vedla k velkým škodám na lesích a na zemědělských porostech (často i v řádech hektarů). V lesích, kde se masivně hledalo, to často vypadá jako po pásovém náletu. V těchto místech se nachází hluboké jámy, podkopené a poničené stromy a to samozřejmě způsobuje velké nebezpečí pro návštěvníky lesa, ale i pro zvěř. Černí kopáči takto zpustošili téměř všechna velká jihočeská naleziště vltavínů. To, že si počínají nelegálně a porušují horní zákon č. 44/1988 Sb. § 3 odst. 1 písm. j), je příliš nezajímavá a ti zkušení si našli mnoho způsobů jak se vyhnout dopadení a potrestání. Ve snaze zabránit kopáčům v pustošení krajiny se některé obce v posledních letech rozhodly pro průmyslovou těžbu vltavínů a následnou rekultivaci území (BOUŠKA 1992).

Člověk se nejvíce podílí na devastaci a ničení krajinného prostředí především v oblastech, které jsou velice bohaté na nerostné suroviny (ŠTÝS 1981).

Podle REICHMANN (1992) se během každé těžby nenávratně změní původní prostředí a po vytěžení je každé ložisko nenávratně ztracené. Úbytek zemědělské půdy patří k největším škodám spáchaných těžbou. Během těžby vltavínů a především nelegální těžby vltavínů, kdy dochází vlivem kopání k devastaci krajiny (hluboké jámy), dochází k velkému úbytku lesních ploch.

Nyní se bude práce zabývat problematikou a historií těžby vltavínů na nejvýznamnějších jihočeských nalezištích, kde po sobě černí kopáči zanechali značně poškozenou krajinu.

Obrázek č. 1: Mapa nejvýznamnějších jihočeských nalezišť vltavínů



Zdroj: vlastní zpracování

3.3.1 Naleziště Besednice

Městys Besednice leží v okrese Český Krumlov a nachází se 25 kilometrů na jih od Českých Budějovic v podhůří Novohradských hor. Naleziště objevil v roce 1965 Rudolf Píša, který patří k nejznámějším hledačům vltavínů. Besednické vltavíny jsou

uloženy ve štěrkopiscích a mají svou charakteristickou a krásnou skulptaci, proto se také tomuto nalezišti přezdívá „Ježkovna“ (MLČOCH 2010).

V porevolučním období se rapidně zhoršila situace kolem černých kopáčů a začalo jich přibývat. Proto se začalo jednat a Ministerstvo životního prostředí v 1993 vyhlásilo na území Besednice chráněné ložiskové území. O dva roky později se do hry zapojil i Okresní úřad Český Krumlov a vyhlásil na ploše 28 hektarů přírodní památku Besednické vltavíny I. Vltavíny se také staly chráněnými zákonem č. 114/92 Sb., o ochraně přírody a krajiny. I přes velký odpor nejrůznějších neziskových ochrannářských organizací (např. Hnutí Duha nebo Občanské sdružení Calla), vydal Okresní úřad v Českém Krumlově v roce 2001 souhlas k průmyslové těžbě a to i přes fakt, že se jednalo o přírodní památku (v jejích stanovách se totiž těžba nevyklučovala). V téže roce byla dokonce občany Besednice sepsána petice proti těžbě, nicméně ta byla zamítnuta Krajským úřadem v Českých Budějovicích. Celý spor skončil až na Ministerstvu životního prostředí, který nakonec v květnu 2002 schválil průmyslovou těžbu. Tu dostala na starost firma Bohemia Deposits, a.s., která legálně těžila vltavíny až do roku 2008. V roce 2010 se lokalita zrekultivovala a byly v ní zasázeny stromy. I přes tyto opatření se černí kopáči v okolí stále pohybují, i když už to není v takovém množství jako dříve [1].

Paradoxem je, že vyšla rovnou dvě souhlasná rozhodnutí zahájení průmyslové těžby vltavínů i přesto, že se už v té době jednalo o přírodní památku (PAPÁČEK 2004).

Besednické vltavíny se řadí k nejkrásnějším ze všech. Mají velmi výraznou skulptaci, krásnou zelenou barvu a matný lesk. Tato lokalita byla také velice bohatá na celotvary (disky, kapky a činky) (ROST 1972).

Poblíž Besednice se nacházejí ještě další dvě poměrně významná naleziště. Tím prvním je naleziště zvané Stoh, vzdálené cca 1 kilometr severozápadně od Besednice. Zde se vltavíny skrývaly v terciérních jílech. Vltavíny z tohoto naleziště patří k těm větším, nicméně v současnosti je tento prostor už vyčerpaný. Druhé naleziště se nazývá Nesměň a nachází se zhruba 2 kilometry severně od vsi (HANUS 2015).

3.3.2 Naleziště Dobrkovská Lhotka

Malá vesnička s nemalými nálezy vltavínů. To je Dobrkovská Lhotka, která leží asi 30 kilometrů jižně od Českých Budějovic. Od nedaleko vzdálené Besednice ji dělí zhruba 2 kilometry směrem na východ. Na tomto území se nachází několik hledači oblíbených lokalit. Mezi tu největší bezpochyby patří naleziště zvané Zatáčka (nebo také Bažiny). Toto místo bylo výrazně poničeno nelegální těžbou, k tomu dopomohlo i velké množství vody, která je pro území typická. Naleziště je v současnosti téměř kompletně vytěžené a také zrekultivované. Vznikly zde čtyři rybníky. Pro toto naleziště jsou typické větší vltavíny s jemnou skulptací (průměr kolem 10 gramů, ale i daleko větší kusy), běžné jsou celotvary. Dalším významným nalezištěm je bezesporu místo zvané Parýz, nacházející se půl kilometru na východ od Dobrkovské Lhotky. Místo se dlouhodobě potýkalo a potýká s nelegální těžbou (HANUS 2015).

Vltavíny z tohoto naleziště pochází z vltavínonosných koroseckých štěrkopísků, mají silnou a výraznou skulptaci. Bývají ještě více ceněny než ty z besednické Ježkovny (PRCHAL 2006).

Fotografie č. 1: Pohled z výšky na zrekultivovanou část lokality Zatáčka



Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 2: Pohled na rybníky a tůně v lokalitě Zatáčka



Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 3: Opatření v podobě panelů proti nelegální těžbě v lokalitě Zatáčka



Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 4, 5, 6: Pohled na zdevastovaný les v lokalitě Zatáčka





Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 7: Zavezená a zarovnaná lokalita Parýz



Zdroj: vlastní šetření

3.3.3 Naleziště Chlum

V Chlumu se nachází hned několik nalezišť. Tato lokalita se skládá z velké pískovny, pole a lesa jihovýchodně od pískovny. Chlum je malá vesnice spadající pod obec Svátý Jan nad Malší vzdálenou 2,5 kilometru. Leží asi 20 kilometrů jižně od Českých Budějovic, půl kilometru od Nesměně (Besednice) a 1,5 kilometru směrem na jih od další významné lokality – Ločenic. Pískovna byla otevřena v roce 1965 a nelegální těžba zde trvala zhruba 20 let. Později začala s legální těžbou firma Fonsus, pro kterou byla prioritou těžba šterkopísků a vltavíny se těžily jako vedlejší produkt. Sběratelům se podařilo prokopat pískovnu zhruba do 2 až 3 metrů, zatímco dnes se těží v hloubce 15 metrů. Pískovnu v současnosti ohraničuje drátěný plot a proniknutí za něj se trestá (HANUS 2015).

Nelegální těžba však probíhá i nadále na okolních polích a nedalekém lese, ale nutno podotknout, že vltavíny z pískovny jsou hezčí a méně poničené než ty z polí. Chlum je považován za nejvydatnější naleziště vltavínů v jižních Čechách, jejich průměrná hmotnost činí 4 gramy, nicméně zde byly nalezeny vltavíny o hmotnosti 70 gramů a více (BOUŠKA 1992).

Vltavíny z této lokality mají svou typickou a pravidelnou skulptaci, byť ne tak výraznou. Dalším typickým znakem je jejich sametově jemná zelená barva a také zde nejsou výjimkou dvoubarevné exempláře. V okolí se nachází již vytěžená naleziště Marouškovo pole a Malý Chlum. V nedalekých Ločenicích můžeme najít také řadu míst napadených nelegálními hledači, tato lokalita patří také k velmi významným (ROST 1972).

Fotografie č. 8 a 9: Pohled z výšky na pískovnu v Chlumu



Zdroj: vlastní šetření

3.3.4 Naleziště Jakule

Lokalita Jakule leží 35 kilometrů směrem na jihozápad od Českých Budějovic a 3 kilometry východně od Nových Hradů. Necelý jeden kilometr od Jakule se nachází vesnice Byňov, která spolu s Jakulí tvoří jednu velkou lokalitu. Vltavíny v této oblasti objevil pan Milan Prchal. Hojně se těžily v pískovně, která před lety zanikla, ovšem nedaleko se nachází další otevřená pískovna. Kromě pískoven se nelegální těžba provádí v okolních lesích a to hned na několika místech. V lesích se pak objevují podkopané a někdy dokonce i vinou podkopání popadané stromy, velké množství jam o hloubce až 3 metry. Kromě toho po sobě kopáči na těchto místech zanechali nemalé množství různých odpadků. Proti této těžbě v podstatě není možná žádná účinná obrana, protože toto území spadá do Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko a tím pádem je vyloučena průmyslová těžba. Lesy České republiky v těchto místech naistalovali několik závor a cedulí se zákazem vstupu, to ovšem nelegální kopáče neodradilo. Policii České republiky se sice podařilo dopadnout kopáče během hledání a kopání jam, nicméně se jí jen těžko daří prokázat, že kopáč spáchal škodu nad 5000 korun (MLČOCH 2010).

Naleziště je typické především malými kousky do 1 centimetru, ale dají se zde nalézt i daleko větší kusy. Vltavíny se zde nacházejí v koroseckých šterkopiscích, kde je možné najít krásné, lesklé a oválné kousky. V této lokalitě se hojně vyskytují vltavíny typu Muong Nong, ty zde byly také poprvé popsány. Objevují se tu hlavně nepříliš pohledné kameny, z hlediska vzniku ovšem přinášejí spoustu zajímavostí. V okruhu pár kilometrů se nachází několik menších nalezišť. Jedním z nich je vesnička Bor nedaleko Suchdola nad Lužnicí. Tam se hledači dlouhá léta zaměřují na hledání vltavínů na polích po čerstvé orbě, ale v popularitě byla také pískovna v nedalekém lese. Dalšími menšími nalezišti v okolí jsou Hrdlořezy a Jiříkovo údolí, kde se nachází hledači poměrně oblíbená pískovna. Dále ještě stojí za zmínku vesničky Šalmanovice, Lipnice a Kramolín, spadající pod obec Jílovice. Tyto vesničky však neregistrují žádné větší problémy s černými kopáči (HANUS 2015).

Fotografie č. 10: Poničený les – lokalita Jakule



Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 11: Podkopaný strom – lokalita Jakule



Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 12: Opatření proti nelegální těžbě vltavínů – lokalita Jakule



Zdroj: vlastní šetření

3.3.5 Naleziště Jankov

Při severním úpatí pohoří Blanský les se rozprostírá malá obec Jankov. Ta se nachází přibližně 12 kilometrů na západ od jihočeské metropole. Místní naleziště je od Jankova vzdálené zhruba 500 metrů jihovýchodním směrem a řadí se mezi nejbohatší jihočeská naleziště vltavínů [4].

Naleziště bylo řadu let velmi urputně nelegálně těženo a je tedy značně rozkopané a zdevastované. Podobně jako u ostatních nalezišť se nelegální těžba rozjela s velkou intenzitou po roce 1989. Na místě vzniklo velké množství děr a jam, jejichž hloubka dosahuje až ke 2 metrům. Došlo i k podkopání velkého množství stromů a značné znečištění krajiny v důsledku pohozených odpadků. O vltavínech z této lokality se uvažuje, že se vyskytují s velkou pravděpodobností velice blízko k místu svého dopadu. Místní vltavíny se nachází ve štěrkopiscích vrábečského souvrství s velkým množstvím jílu. Tento jíl ke kamenům nepropustil huminové kyseliny, což zajistilo velice slabé naleptání a povrch vltavínů je tak víceméně původní. Skulptace nepatří k těm výraznějším, v tomto případě se jedná o mikroskopickou pyramidální skulptaci. Velké množství celotvarů se v důsledku pnutí rozlámalo na menší kousky (HANUS 2015).

Pro Jankov jsou typické vltavíny ve tvaru kuliček, které zde byly nalezeny v hojném počtu. Nalezeny zde také byly poměrně vzácné dvoubarevné vltavíny (PRCHAL 2006).

3.3.6 Naleziště Koroseky

Další významnou jihočeskou lokalitou na Českobudějovicku jsou Koroseky, které spadají pod obec Vrábče. Jejich vzdálenost od Českých Budějovic činí 10 kilometrů směrem na jihozápad a leží při železniční trati na Český Krumlov. Korosecké naleziště patřilo k největším nalezištím na území jižních Čech (HANUS 2015).

V minulosti se zde ve velké míře hledalo na polích, která byla poměrně bohatá na vltavíny. Jedná se především o pole rozprostírající se a jih a západ od Korosek. Hledání na polích probíhá dodnes, pouze v menší míře (PRCHAL 2006).

Dalším oblíbeným místem jsou tři lesní pískovny v jihozápadní části lokality. Největší množství vltavínů bylo nalezeno ve staré pískovně (u Záhorčic), konkrétně v její jihovýchodní části. Tato pískovna dnes už však slouží jako skládka, je už téměř celá zavezena materiálem z třídičky. Nad bývalými doly na málo kvalitní třetihorní uhlí se nachází prostřední pískovna. Mocnost vltavínonosných štěrkopísků v této pískovně činí pouze 20 centimetrů. Západní pískovna je největší ze všech tří. V této pískovně dosahuje mocnost vltavínonosných koroseckých štěrkopísků až 15 metrů,

místy obsahují i jílové čočky. Vltavíny z této pískovny patří k těm nejzachovalejším. Mají krásnou a poměrně hlubokou skulptaci a často se jednalo o celotvary. V minulosti byla hojně navštěvována černými kopáči, ale v současnosti je v ní prováděna průmyslová těžba. Celý areál je hlídáný a obehnaný plotem. V okolí Korosek, konkrétně jihovýchodně, se nachází další významná naleziště: Kroclov, Jamné a Záhorčice (MLČOCH 2010).

3.3.7 Naleziště Krasejovka

Lokalita Krasejovka spadá pod obec Kamenný Újezd, od kterého je vzdálena 4 kilometry směrem k jihu. Podél vesnice vede silnice E55, hlavní tah z Českých Budějovic na Dolní Dvořiště. Od Českých Budějovic je Krasejovka vzdálená přibližně 15 kilometrů. Tato lokalita se řadí k těm nejbohatším nalezištím na jihu Čech. Sběr vltavínů zde probíhal především na polích, která jsou dodnes vyhledávána řadou sběračů. Kromě hledání na místních polích se zde také nelegálně těžilo a těží dodnes. Kopáči po sobě zanechali velké množství děr a jam, které mnohdy dosahují hloubka až 5 metrů (MLČOCH 2010).

Vltavíny jsou zde uloženy v jílovitých vrstvách hlubokých 4 až 5 metrů. Jílovité vrstvy v sobě ukrývají a ukrývají celotvary i větší velikosti s poměrně výraznou skulptací. Ty dosahují průměrné hmotnosti 10 gramů, ovšem existuje zde několik kamenů přesahujících 100 gramů. Pro Krasejovku jsou typické vltavíny se světlým až bílým povrchem. Tyto velice zajímavé kameny můžeme najít v části zvané Bartochov. Krasejovka není jediným nalezištěm v této oblasti. Nedaleko se nachází naleziště Holkov, které není zdaleka tak bohaté na vltavíny. Ty se zde vyskytují v okolí zastávky u železniční tratě. V Dolním Třeboníně se hledali vltavíny na poli u silnice spojující České Budějovice a Český Krumlov. Dále pak stojí za zmínku lokality Dolní Svince, Bukovec, Kamenný Újezd a Milíkovice (HANUS 2015).

3.3.8 Naleziště Netolice a okolí

Netolice leží 25 kilometrů západně od Českých Budějovic a spadají do okresu Prachatice. Celá netolická oblast se pyšní řadou významných nalezišť vltavínů. Mezi největší naleziště na Netolicku patří Horní a Dolní Chrášťany, která leží pár kilometrů

jižně od Netolic. Tato lokalita je poměrně bohatá na vltavíny. Ty se zde nacházejí ve dvou vrstvách. Buď jsou umístěny pár centimetrů pod povrchem, nebo v hloubce okolo 1,5 až 2 metrů. Vltavíny se mezi sebou odlišují. Ty spodní mají šedavé zbarvení a jsou značně naleptané, naopak ty horní se pyšní lesklým povrchem. Celá oblast Horních a Dolních Chrášťan nabízí velkou rozmanitost vltavínů. Byly zde nalezeny vltavíny typu Muong Nong, dvoubarevné vltavíny, vltavíny s lechatelieritem a další. Méně často se zde objevovali a objevují celotvary. Na místních polích se vyskytují otřelé i zachovalé žlutozelené vltavíny, ojediněle i disky o průměru až 8 centimetrů. Severozápadně od Netolic leží další tři významná naleziště. Jedná se o vesnice Žitná, Hrbov a Třebanice. V posledních letech přišlo hned několik hojných nálezů z polí poblíž Radošovic, Dehtářů a Turpes. Vltavíny z těchto polí jsou transportované a silně otřelé. Mezi další oblíbené lokality na Netolicku patří oblast ležící mezi obcemi Babice a Lužice. V okolí Lhenic byly nelegální těžba soustředěna především ve dvou slavných nalezištích – Mertal a Na kachně. Dnes už se na těchto nalezištích netěží, jelikož jsou obě oplocená a pěstují se na nich jahody a rybíz. Asi největším nalezištěm na Netolicku je lokalita Brusná, která se nachází jihovýchodně zhruba 7 kilometrů od Netolic (HANUS 2015).

Brusnou si v minulosti oblíbilo mnoho černých kopáčů a jejich počínání silně poškodilo místní krajinu (hluboké jámy, podkopané stromy, ...). Situace se stala velice závažnou a to přimělo město Netolice k razantním opatřením. V roce 2010 požádali zástupci města Netolice o pomoc firmu Monday Morning s.r.o. Ta přišla s návrhem zahájit legální těžbu v této oblasti a poté celou oblast zrekultivovat. Příprava se rozběhla v roce 2010 a trvala 4 roky. Musel být proveden ložiskový průzkum, dále musela být zpracována dokumentace vlivů na životní prostředí (EIA) a nakonec se muselo projít schvalovacím procesem. V roce 2014 zde začaly první těžbařské práce [3].

Nedaleko Netolic se v roce 2014 započalo s průmyslovou těžbou vltavínů v nedalekém lese, který byl silně poničen nelegální těžbou. Celá lokalita byla před těžbou oplocena a také došlo k vykácení stromů. Během těžby dochází k proplachování sedimentu s vltavíny a jejich následnému vybírání. Po těžbě je naplánovaná rekultivace s cílem navrátit poškozenou krajinu do původního stavu, navíc zde má vzniknout vodní nádrž za účel ochrany lesa a jako útočiště pro chráněné žáby a čolky (ŠTĚPÁNEK 2014).

Fotografie č. 13: Pohled na vstup do areálu průmyslové těžby vltavinů – lokalita Brusná-Hrbov



Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 14: Areál průmyslové těžby vltavínů – lokalita Brusná-Hrbov



Zdroj: vlastní šetření

3.3.9 Naleziště Radomilicko

Nedaleko Vodňan, konkrétně 7 kilometrů jihovýchodně, se nacházejí Radomilice. Ty jsou od Českých Budějovic vzdálené zhruba 30 kilometrů a patří k obci Dříteň. Vesnice leží při železniční trati vedoucí z Českých Budějovic do Plzně. A právě kolem této trati se vyskytují vltavínonosná pole, která patří již řadu let k těm

nejoblíbenějším a hledači zde působí několik desítek let. Vltavíny z této oblasti jsou uloženy v kvartérních šterkovitých píscích. Radomilické vltavíny patří k velmi oblíbeným, protože mají krásnou a netypickou světlezelenou barvu a nízký obsah bublin (nalezeny zde byly také tmavší někdy až nahnědlé vltavíny). Tyto světlé vltavíny se hojně používají k fasetovému broušení [4].

Kameny z Radomilicka patří k těm největším na jihu Čech, pochází odtud vltavín o hmotnosti 160 gramů. Vlivem prodělání značného transportu došlo u radomilických vltavínů k silnému omletí, jen zřídka na nich dokážeme identifikovat původní skulptaci. Mikroskopická skulptace zapříčinila matně lesklý povrch vltavínů. Některé však mají skulptaci zachovalou, tyto kameny nejspíše pochází z nedalekého okolí. Zvláštností radomilických vltavínů je jejich chemická odlišnost od jiných jihočeských vltavínů. Ty radomilické obsahují méně železa (světlezelená barva), naopak disponují největším množstvím SiO_2 (oxid křemičitý). Na vltavínech se občas objevuje hnědá barva, ta pochází z rezatých jílů. Světlezelené vltavíny se ukrývají také na nedalekých nalezištích Malovice a Malovičky, které leží 4 kilometry na jih od Radomilic. Toto však nejsou jediná naleziště těchto zvláštních typů vltavínů na Radomilicku. Mezi další patří třeba Rábín, Čavyně, Strpí, Podeřiště, Dubenec, Protivín a Zbudov. V oblasti bylo nalezeno pár kamenů typu Muong Nong, konkrétně v blízkosti Chelčic a Truskovic. V této oblasti zatím neprobíhala ani neprobíhá průmyslová těžba vltavínů (HANUS 2015).

3.3.10 Naleziště Slavče u Trhových Svinů

Lokalita Slavče se nachází zhruba 6 kilometrů na jih od Trhových Svinů a 25 kilometrů směrem na jihovýchod od Českých Budějovic. Tato lokalita patří k nejznámějším na jihu Čech a řadí se také k nejbohatším. Lokalita leží cca 500 metrů na polích u lesa severovýchodně od Slavče (HANUS 2015).

Toto místo objevil kolem roku 1990 jeden místní zemědělec, který zde hledal vltavíny se svým synkem, a následně je prodávali. Oblast tvoří třetihorní šterkopísky, ve kterých jsou vltavíny uloženy [2].

Naleziště nabízelo a nabízí širokou škálu tvarů vltavín. Byly zde objeveny vltavíny ve tvaru disků, kapek i piškotů. Místní vltavíny bývají často ve tvarech zlomků celotvarů. Tyto zlomky vznikly během chladnutí vlivem vnitřního pnutí. Co

se týče skulptace, tak ta se řadí k těm nejjednodušším na jihu Čech. Slavečské vltavíny mají převážně typicky lahvovou barvu, ale je tu i častý výskyt kamenů typu Muong Nong, které jsou méně průhledné a mají barevnou vrstevnatost. V dřívější dobách zde byly nacházeny lesklé vltavíny, dnes už jsou spíše našedlé. Našedlé vltavíny pocházejí z míst blíže k vesnici. Málokdy se vltavíny skrývají uvnitř takzvaných železinců, tyto úlovky patří k nejcennějším. Naleziště ve Slavči si hodně oblíbili nelegální kopáči, kteří značně poničili krajinu. V celé lokalitě je jedna díra vedle druhé. Často se zde vyskytují šachty hluboké 4 až 6 metrů a o průměru dokonce až 10 metrů. V tomto místě kopáči půdu několikrát překopali, takže dnes se jen málokdy najde někdo s nálezem nějakého většího kusu. Kousek od Slavče se nachází další významné naleziště – Něchov. Místní pole nabízí vltavíny sice menších rozměrů, ale zároveň se zde vyskytují v hojném počtu. Vltavíny jsou zde uloženy v písčitošterkovitých svrchně miocéních sedimentech (HANUS 2015).

Fotografie č. 15: Sbíрка vltavínů z naleziště Slavče



Zdroj: vlastní zdroj

3.3.11 Naleziště Týn nad Vltavou a okolí

Město Týn nad Vltavou je v od Českých Budějovic vzdálené 30 kilometrů severně. Právě v Týně nad Vltavou vltavín poprvé popsal profesor Josef Mayer. Tento exemplář našel roku 1774 hrabě František Josef Kinský. Vltavíny se vyskytují v širokém okolí Týna a to především na bývalých říčních terasách. Na Vltavotýnsku

převažuje hledání na polích, která jsou na vltavíny bohaté. Byly zde nalezeny různé druhy vltavínů – omleté i zachovalé. Největší nalezený kus z této lokality se pyšní hmotností 60 gramů. V městském muzeu v Týně nad Vltavou se nachází jedna z největších expozic vltavínů (přes 1000 kusů). (NOVÁK 1989)

V této oblasti pak stojí za zmínku i lokalita Březí vzdálená 5 kilometrů jihozápadním směrem od Týna nad Vltavou. Na místních polích se vltavíny hledají už řadu let. Bývají zde zachovalé i omleté kameny, ale jejich hojnost není taková. Pan Miroslav Kos objevil na vltavíny bohatou lokalitu v Záluží u Týna. Mezi další sběrači oblíbená místa na Vltavotýnsku patřilo a dodnes patří okolí Temelína, dále pak okolí Dřítně nebo třeba lokalita Býšov (HANUS 2015).

3.3.12 Naleziště Vrábče

Obec Vrábče leží téměř 10 kilometrů jihozápadně od Českých Budějovic. V okolí Vrábče se nachází několik zajímavých míst s výskytem vltavínů. Nejvýznamnějším místem v okolí obce je nedaleká pískovna, která se nachází zhruba 700 metrů směrem na jihovýchod od Vrábče. Vltavíny zde byly a jsou uloženy ve štěrkopiscích koroseckého typu (HANUS 2015).

Největší nápor hledačů zažila pískovna v 80. letech minulého století. Této pískovně se mezi hledači říká Vrábečská ježkovna nebo také Vrubice a je využívána k těžbě štěrku a písku. Vltavíny nalezené v této lokalitě nabízí více barevných variací, ale převažují ty s výrazně zeleným zbarvením. Byly zde nalezené kameny s hodně výraznou (ježkovitou) skulptací, ale také transportem hodně opracované kusy (PRCHAL 2006).

Mezi další významnou lokalitu v této oblasti patří naleziště Černý Dub zvané Baba. Naleziště disponuje koroseckými vrstvami obsahujícími vltavíny. Zde se dají nalézt především transportované kameny s jamkovitou skulptací. V přílehlém lese se v minulosti vydatně nelegálně těžilo, ale případy nelegální těžby se vyskytují i dnes. Krajina v lese utrpěla značných škod vlivem nelegální těžby a obsahuje mnoho děr a podkopaných stromů. Třetím velkým nalezištěm v okolí je místo zvané Nová Hospoda. Ta se nachází severně od Vrábče a patřilo a patří k nejvíce vyhledávaným místům v této oblasti. Černí kopáči zde během své nelegální činnosti silně zdevastovali celé naleziště (hluboké jámy, hromady hlíny, odpadky). Nedaleko se nachází další

lokality – Čakov, Kvítkovice, Lipí a Slavče. Dále pak například lokalita Adámek ležící mezi Slavčí a Habřím. Zde se hojně vyskytují vltavíny silně skulptované, ale i silně otřelé. Na vltavíny bohatá jsou i nedaleká pole ležící mezi Vrábčí a Záhorčicemi (MLČOCH 2010).

3.4 Současnost těžby vltavínů v Jihočeském kraji

V současnosti se dá říci, že zájem o vltavíny začíná opadat. Mezi hlavní příčiny patří jednak fakt, že se značně zvedlo úsilí patřičných orgánů proti nelegální těžbě vltavínů. Dalším faktem je to, že na mnoha nalezištích došlo v průběhu let k velkému úbytku vltavínů vlivem nelegální těžby a dnes je tak mnohem obtížnější nalézt nějaký kus. I přes všemožnou snahu se však na mnoha místech nedaří nelegální těžbu zastavit. Černí kopáči tak neustále pokračují v devastaci krajiny. V lokalitách výskytu vltavínů stále přibývají nové a nové jámy, šachty, dochází narušování kořenového systému stromů a následně i k jejich propadům a vyvrácení. Kromě toho po sobě černí kopáči nechávají na místech velké množství odpadků a tím značně znečišťují krajinu. Mezi odpadky se často objevují plastové láhve, plechovky od pití, obaly od potravin, ale také třeba gumové rukavice či tužkové baterie atp. Některé nelegální těžbou ohrožené obce se rozhodly pro průmyslové vytěžení vltavínů na nejvíce kopáči navštěvovaných místech. Důvod byl jasný, vytěžit vltavíny a následně místo zrekultivovat, aby už se na nich nedalo nelegálně kopat. Nebo respektive dalo, ale bylo by to naprosto zbytečné (HANUS 2015).

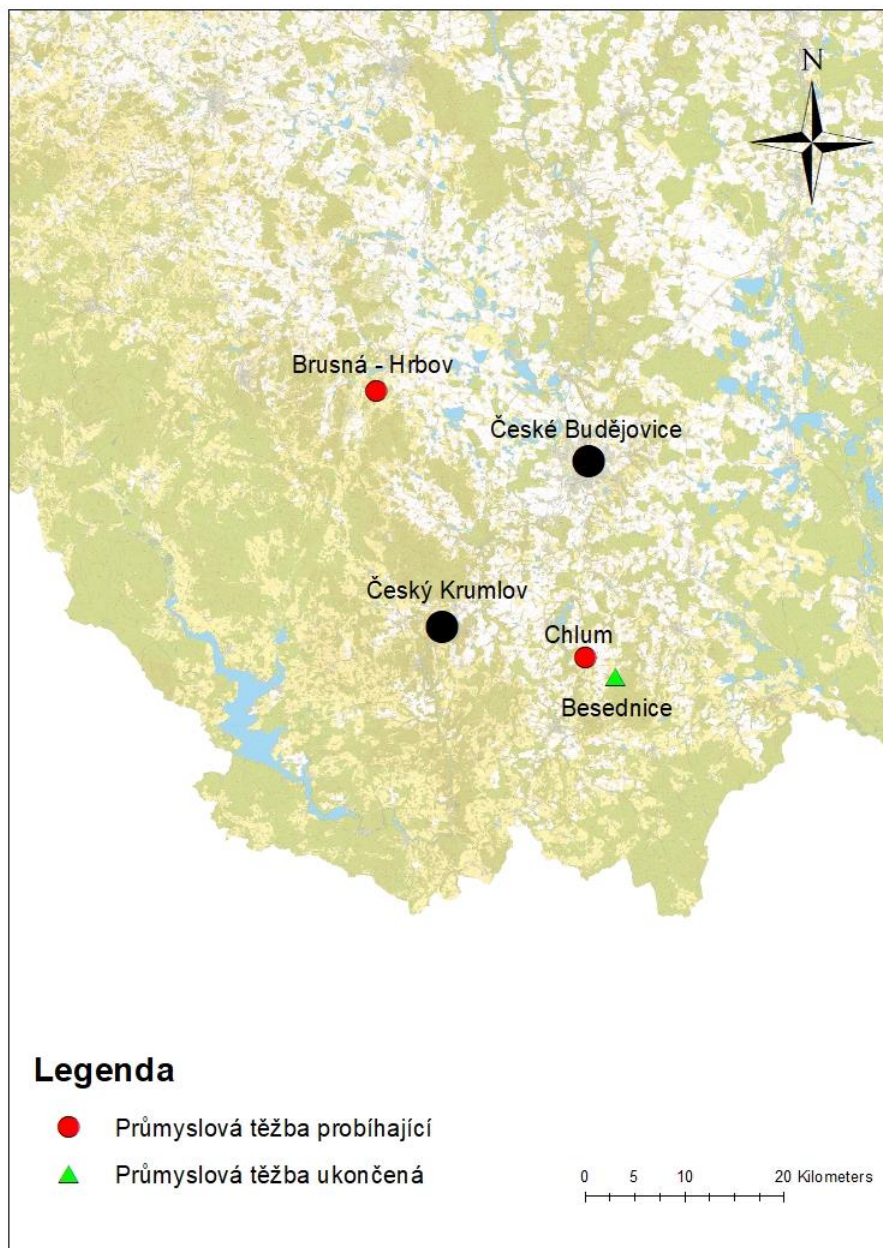
Jako první se pro průmyslovou těžbu rozhodla Besednice. Ta byla ukončena roku 2008 a v roce 2010 už bylo místo zrekultivované a byly zde vysázeny stromy. I toto opatření však Besednici nezachránilo od nájezdů černých kopáčů, ti si v nedalekém okolí našli jiná místa s hojným výskytem vltavínů a kopou dodnes (ŠTĚPÁNEK 2014).

Průmyslová těžba probíhá už několik let v pískovně v Chlumu, kterou si v minulosti kopáči hodně oblíbili. Průmyslová těžba vltavínů zde probíhá jako doplňková, tou hlavní je těžba šterkopísků. Obě těžby provádí firma Fonsus (HANUS 2015).

A poslední lokalitou v jižních Čechách, která se rozhodla nedávno pro průmyslovou těžbu vltavínů, jsou Netolice. Netolice pověřily v roce 2010 firmu Monday Morning s.r.o., aby začala s průmyslovou těžbou na území o rozloze 4 hektarů v lokalitě Brusná – Hrbov. Po vleklých přípravách se zde začalo těžit na jaře roku 2014. Těžba zde probíhá dodnes, poté je v plánu rekultivace celého území, na kterém těžba probíhala [3].

Průmyslová těžba vltavínů je v současnosti asi jediným spolehlivým řešením v boji proti nelegální těžbě, ale vytěžit vltavíny ze všech míst není možné, takže se černí kopáči přesouvají na jiná naleziště. Každopádně průmyslová těžba vedla a vede k úbytku černých kopáčů a hlavně následné rekultivace napraví škody po nelegální těžbě. Průmyslovou těžbu by vyžadovala i lokalita Jakule, které však brání to, že se oblast nachází v Chráněné krajinné oblasti Třeboňsko (HANUS 2015).

Obrázek č. 2: Mapa průmyslové těžby vltavínů v jižních Čechách



Zdroj: vlastní zpracování

4 Závěr

Vltavíny se řadí do skupiny přírodních silně křemičitých skel, které se nazývají tektity. Název vltavíny je odvozen od řeky Vltavy, jelikož v jejím okolí se nejvíce vyskytují a poprvé byly popsány roku 1787 panem Josefem Mayerem. V průběhu let, během kterých se vltavíny zkoumaly, vzniklo několik různých názorů o vzniku vltavínů a tektitů obecně. Dnes je mezi odborníky nejvíce uznávaná tzv. impaktová hypotéza. Ta popisuje vznik vltavínů přetavením pozemských hornin vlivem dopadu a výbuchu velkého meteoroidu (meteorit nebo kometa). K impaktu podle této hypotézy došlo v oblasti dnešního kráteru Ries v Bavorsku před cca 14,7 miliony let, tedy v době pravděpodobného vzniku vltavínů. Roztavené původní horniny (píščitý jíl, jílovec) byly vymrštěny do atmosféry a následně dopadly východně od kráteru v podobě tzv. vltavínového deště. Vltavíny se dnes nevyskytují na místech původního dopadu, protože došlo k jejich transportu do míst dnešního výskytu. Mezi nejvýznamnější oblasti výskytu patří jižní Čechy a jihozápadní Morava. Vltavíny mají průměrnou hustotu $2,349 \text{ g.cm}^{-3}$. Na rozdíl od umělých skel mají vltavíny menší hustotu, ale tají až při 1400°C . Podle Mohsovy stupnice tvrdosti se udává tvrdost vltavínů v rozmezí 5,5 – 6,5. Průměrná hmotnost vltavínů činí 8 gramů na jeden kus. Lze najít vltavíny různých tvarů. Buď se může jednat o nejrůznější úlomky, nebo o celotvary, mezi které patří kapky, činky, tyčinky, koule, desky atd. U vltavínů převažuje zelená barva, která se však u mnohých kamenů liší. Může se jednat o nejrůznější odstíny – světle zelená, lahvově zelená, olivově zelená, tmavě zelená, zelenožlutá, zelenomodrá či zelenohnědá.

V 19. století se vltavíny těšily poměrně velké oblibě. Ta upadla po jejich vystavení na Jubilejní zemské výstavě v Praze roku 1891. Zájem o vltavíny zase stoupl až ve druhé polovině 20. století. V padesátých letech se na polích začala využívat hluboká orba, což dávalo hledačům větší šanci k nálezům. Postupem času se zvyšoval zájem o vltavíny a mnoho lidí si přálo zbohatnout jejich prodejem. V mnoha významných lokalitách se začali objevovat nelegální (černí) kopáči, kteří kopali hluboké jámy, aby našli co nejvíce kusů vltavínů. Po takovéto nelegální těžbě se krajina v těchto postižených místech proměnila ve značně zdevastovanou. Kopáči po sobě zanechali a zanechávají velké množství hlubokých děr a jam, hromady vykopaného materiálu, podkopené stromy a také nemalé množství odpadků. V současnosti nelegálních kopáčů ubývá, protože se hodně vltavínů už vysbíralo a je

tak těžší je najít a také proto, že se na některých významných nalezištích začalo s průmyslovou těžbou. Jedna z lokalit na Besednicku je už dnes vytěžena a zrekultivována. Naopak v Chlumu a na Netolicku v současnosti ještě stále probíhá průmyslová těžba vltavínů a po jejím ukončení se plánuje rekultivace území. I přes mnohá opatření se stále nedaří vypořádat se s nelegální těžbou a tak kopáči na mnoha místech pokračují v poškozování krajiny.

Seznam použité literatury

Literární zdroje

- ADAMOVSká, Dagmar. *Vývoj poznání vltavínů, První období (1787-1914)*. České Budějovice: Pedagogická fakulta, 1965.
- ALBRECHT, Josef. *Československo: Chráněná území ČR, svazek VIII*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno, 2003. ISBN 80-86064-65-4.
- ALBRECHT, Josef. *Novohradské hory a novohradské podhůří*. Praha: Baset, 2006.
- BAKER, George. (1963): *Form and sculpture of tektites*. In: O'Keefe J. A., (ed): *Tektites*. University of Chicago Press, Chicago
- BOUŠKA, Vladimír a Jiří KOUŘIMSKÝ. *Atlas drahých kamenů*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogická knihovna, 1985.
- BOUŠKA, Vladimír a Jiří KOUŘIMSKÝ. *Drahé kameny kolem nás*. 3., dopl. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983.
- BOUŠKA, Vladimír. *Tajemné vltavíny*. Praha: Gabriel, 1992. ISBN 8090033253.
- BUKOVANSKÁ, Marcela. *Kráter Riess a vltavíny*. Praha: Národní muzeum v Praze a Společnost přátel Národního muzea, 1984.
- CÍLEK, Václav. *Kameny domova*. Praha: Krásná paní, 2011. Zelená hlava. ISBN 978-80-86713-82-3.
- HADAČ, Emil. *Krajina a lidé: Úvod do krajinné ekologie*. Praha: Academia, 1982.
- HANUS, Radek. *České a moravské vltavíny*. Praha: Granit, 2015. ISBN 978-80-7296-094-1.
- CHÁBERA, Stanislav., DEMEK, Jaromír., HLAVÁČ, Václav., KŘÍŽ, Hubert., MALECHA, Adolf., NOVÁK, Václav., ODEHNAL, Ludvík., SUK, Miloš., TOMÁŠEK, Milan., ZUSKA, Václav. *Jihočeská vlastivěda: Neživá příroda*. 1. Plzeň: Jihočeské nakladatelství, 1985. ISBN 43-003-85.

CHÁBERA, Stanislav. *Geologické zajímavosti jižních Čech*. České Budějovice: Jihočeská nakladatelství, 1982.

KUŽVART, Miloš. *Kámen ve službách civilizace*. Praha: Academia, 1990. ISBN 80-200-0002-X.

LUDVÍK, Marcel., ALBRECHT, Josef., CHÁBERA, Stanislav., KRÝDL, Milan., NEČAS, Jaroslav. *Jižní Čechy: Turistický průvodce ČSSR*. Praha: Olympia, 1986.

McCALL, Joseph.: *Tektites in the Geological record*, London: The Geological Society, 2001. ISBN 1-86239-085-1.

MLČOCH, Lubomír. *České a moravské acháty a jiné křemité hmoty*. Praha: Granit, 2010. ISBN 978-80-7296-075-0.

NOVÁK, Václav. *Jihočeské vltavíny*. Týn nad Vltavou: Městské muzeum v Týně nad Vltavou, 1989.

PAPÁČEK, Miroslav. *Biota Novohradských hor*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2004. ISBN 80-7040-756-5.

PICKA, Jaroslav. *Chvála sběratelství: sběratelství - cesty za poznáním*. Olomouc: Poznání, 2008. ISBN 978-80-86606-78-1.

PRCHAL, Milan. *Můj život s vltavíny*. České Budějovice: Milan Prchal, 2006.

PROCHÁZKA, Miroslav a Olga SHONOVÁ. *Vltavíny - tajemní a krásní poslové z vesmíru*. Praha: Aurora, 2001.

REICHMANN, František. *Vliv těžby na životní prostředí České republiky*. Praha: Český geologický ústav, 1992. ISBN 80-7075-113-4.

ROST, Rudolf. *Vltavíny a tektity*. 1. Praha: Academia, 1972.

ŠTĚPÁNEK, Radek. Nelegální hledače vltavínů střídá firma. *Mladá fronta Dnes* [online]. 2014, 1 [cit. 2018-03-10]. Dostupné z: https://budejovice.idnes.cz/tezba-vltavinu-u-netolic-0x5-/budejovice-zpravy.aspx?c=A140424_092628_budejovice-zpravy_khr

ŠTULC, Miroslav a Antonín GÖTZ. *Životní prostředí*. Praha: Nakladatelství České geografické společnosti, 1999. ISBN 80-86034-37-2.

ŠTÝS, Stanislav. *Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin*.

Praha: SNTL Nakladatelství technické literatury, 1981.

TRNKA, Milan a Stanislav HOUZAR. *Moravské vltavíny*. Brno: Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, Západomoravské muzeum v Třebíči, 1991. ISBN 90-85048-20-5.

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon).

Zákon č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny České republiky

Elektronické zdroje

[1] Černých kopáčů se Besednice nezbavila, vltavínů ano. [online]. 2005, [cit. 2018-02-15]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/zpravodajstvi/zpravy/cernych-kopacu-se-besednice-nezbavila-vltavinu-ano>

[2] Slavče u Trhových Svin [online]. [cit. 2018-03-28]. Dostupné z: <http://strankymineraly.wz.cz/Lokality%20CR/Slavce/slavceutrhovychsvinu.html>

[3] Těžba a prodej vltavínů. [online]. 2017, [cit. 2018-02-13]. Dostupné z: <http://www.mondaymorning.cz/>

[4] Lokality. [online]. 2006, [cit. 2018-03-03]. Dostupné z: <http://www.sebesta.estranky.cz/clanky/Zajmy/Vltaviny.html>

Seznam příloh

Seznam obrázků

Obrázek č. 1: Mapa nejvýznamnějších jihočeských nalezišť vltavínů

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 2: Mapa průmyslové těžby vltavínů v jižních Čechách

Zdroj: vlastní zpracování

Seznam fotografií

Fotografie č. 1: Pohled z výšky na zrekultivovanou část lokality Zatáčka

Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 2: Pohled na rybníky a tůně v lokalitě Zatáčka

Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 3: Opatření v podobě panelů proti nelegální těžbě v lokalitě Zatáčka

Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 4, 5, 6: Pohled na zdevastovaný les v lokalitě Zatáčka

Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 7: Zavezená a zarovnaná lokalita Parýz

Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 8 a 9: Pohled z výšky na pískovnu v Chlumu

Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 10: Poničený les – lokalita Jakule

Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 11: Podkopaný strom – lokalita Jakule

Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 12: Opatření proti nelegální těžbě vltavínů – lokalita Jakule

Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 13: Pohled na vstup do areálu průmyslové těžby vltavínů – lokalita Brusná-Hrbov

Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 14: Areál průmyslové těžby vltavínů – lokalita Brusná-Hrbov

Zdroj: vlastní šetření

Fotografie č. 15: Sběrka vltavínů z naleziště Slavče

Zdroj: vlastní zdroj