ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Fakulta lesnická a dřevařská

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2013 Adriena Gösslová

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
Fakulta lesnická a dřevařská
Katedra myslivosti a lesnické zoologie

Sukcesní změny ve výskytu zvláště chráněných druhů rostlin v areálu Velkého cínového dolu

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Autor: Bc. Adriena Gösslová
Vedoucí diplomové práce: doc. Farkač Jan, PaedDr., CSc.

PRAHA 2013

Prohlášení

„Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma Sukcesní změny ve výskytu zvláště chráněných druhů rostlin v areálu Velkého cínového dolu vypracovala samostatně pod vedením doc. Jana Farkače, PaedDr., CSc. a použila jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědoma, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby."

V Praze dne ……..

Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat doc. Janu Farkačovi, PaedDr., CSc, za pomoc a odborné rady při vypracování této diplomové práce.

Veliké poděkování také patří panu RNDr. Jiřímu Hejkalovi za nevšední ochotu, s jakou přistupoval k mé diplomové práci, k zapůjčení literatury, k terénním šetřením a také za cenné připomínky a rady k vypracovanému textu. Děkuji také Mgr. Vladimíru Melicharovi za pomoc při snímkování, determinaci, práci v terénu, četné rady a zapůjčené knihy k dané problematice. Chtěla bych též poděkovat RNDr. Jaroslavu Michálkovi za pomoc při venkovních pochůzkách a také za odborné konzultace.

V neposlední řadě musím poděkovat i mé rodině a Zdeňce Böhmové za asistenci při práci v terénu.

Abstrakt

Velký cínový důl u Jelení v Krušných horách byl vybudován ve čtyřicátých letech dvacátého století a sloužil k těžbě cínové rudy. Součástí areálu byla úpravna rudy a pracovní tábor válečných zajatců. Nákladná těžba byla ukončena po 2. světové válce. V té době byla část areálu zbořena a okolní prostor začal pustnout. Postupně jej začala osidlovat vegetace s řadou vzácných druhů. Zejména sukcese dřevin postupovala pozvolna, vznikaly řídké smrkové porosty, které dodnes místy zhoustly v souvislý les. Vzácnější druhy, vázané na otevřené plochy, nyní přežívají na rozvalinách a rozvolněných plochách, kde rašelina a minerální substrát zatím zcela nezarostly.

Cílem této diplomové práce bylo zhodnocení současného stavu místní populace ohrožených druhů cévnatých rostlin a srovnání těchto výsledků s výzkumy předchozích autorů. Sledování populace v areálu Velkého cínového dolu probíhalo v letech 2011 a 2012 formou terénních šetření a fytocenologického snímkování. Celé území bylo rozděleno do několika homogenních částí podle typů biotopů. V každé z částí byly provedeny fytocenologické snímky tak, aby jimi bylo možné co nejlépe popsat místní vegetaci.

Vyhodnocením sebraných dat bylo doloženo, že populace ohrožených druhů jsou negativně ovlivněny sukcesí dřevin. U některých druhů lze sice dosud konstatovat uspokojivý stav, ale u většiny ohrožených rostlin evidujeme silný úbytek početnosti nebo úplný zánik výskytu. To se týká především světlomilných druhů a také těch, kteří špatně snáší konkurenci. Z těchto důvodů je velice důležité provádět managementová opatření pro zachování vzácných druhů, která jsou uvedena jak v plánu péče o NPR Rolavská vrchoviště, tak ve studii, která je přímo zpracovaná pro toto území (Melichar 2005b).

Vzhledem k botanické hodnotě území bude žádoucí i do budoucna provádění monitoringu populací ohrožených druhů a také postup sukcese vegetace.

Klíčová slova: Velký cínový důl, vegetace, sukcese, cévnaté rostliny, fytocenologické snímkování, managementová opatření

Abstract

The biggest expansion of mining in the Large Tin Mine area occurred during 1940s as a result of the construction of an ore processing plant, which was later converted into a prison camp. After the Second World War, mining in the area was stopped, part of the complex was demolished and the entire area of the Large Tin Mine started to dilapidate. Slowly, vegetation that started emerging created conditions favorable for the development of rare species. Succession was initially very slow, but sparse spruce stands gradually became denser forming almost continuous forest that we can see today. Rare plant species survive on the ruins and soft surfaces where peat and other substrates are not yet completely overgrown.

The goal of this thesis was to assess the current state of local populations of endangered species of vascular plants in the area of the Large Tin Mine and to compare these results with the results of previous studies. Monitoring of the area took place between 2011 and 2012 in the form of field research and phytosociological sampling. The entire area was notionally divided into several sections according to habitat types. In each of them, phytosociological samples were taken with emphasis on the best representation of local vegetation.

Based on the results of the investigation, it was determined that entire populations of endangered species are subject to strong succession. Even though it is possible to observe proliferation or at least certain level of stability for some species, gradual extinction can be evidenced for the majority of local endangered plants. This applies especially to heliophilous species and also species that cannot withstand competition. For these reasons, the implementation of management measures for the conservation of rare species is very important. These management measures are described in the document "Plán Péče o NPR Rolavská Vrchoviště" as well as in a study performed for this area (Melichar 2005).

Given the value of this region, further exploration of this area will be necessary in the future to monitor how populations of endangered species evolve as well as the impact of succession on their incidence.

Keywords: Large Tin Mine, vegetation, succession, vascular plants, phytosociological sampling, management measures.

Obsah

1. Úvod……...9
2. Literární rešerše……..11
2.1. Sukcese……..11
2.1.1. Charakteristika sukcese……11
2.1.2. Sukcese primární……12
2.1.3. Sukcese sekundární……13
2.1.4. Sukcesní ukazatelé……14
2.1.5. Sukcesní řady……15
2.1.6. Sukcesní vývoj……16
2.1.7. Vliv Sukcese……...18
2.1.8. Změny při sukcesy……..20
2.1.9 Metody studia sukcese……21
2.2. Péče o chráněné druhy rostlin a živočichů……..21
2.2.1. Ochrana přírody……..21
2.2.2. Management……...23
2.2.2.1. Obecná charakteristika……23
2.2.2.2. Dělení managementu……...23
2.2.2.3. Přehled opatření……...24
3. Metodika……...26
3.1. Charakteristika širšího okolí……..26
3.1.1. Geologie a orografie……...26
3.1.2. Podnebí……...27
3.1.3. Hydrologické poměry……27
3.1.4. Vegetační poměry ……28
3.2. Historie Velkého cínového dolu……29
3.3. Terénní práce……30
3.3.1. Sledování zájmového území……...30
3.3.2. Fytocenologické snímkování……..30
4. Výsledky……...32
4.1. Rozdělení území podle biotopů……32
4.1.1. Smilkové louky……...32
4.1.1.1. Obecná charakteristika……32
4.1.1.2. Fytocenologické snímky……..32
4.1.1.3. Zjištěné ohrožené druhy……...35
4.1.2. Rozvaliny…….....37
4.1.2.1. Obecná charakteristika……37
4.1.2.2. Fytocenologické snímky……..37
4.1.2.3. Zjištěné ohrožení druhy……...39
4.1.3. Sukcesí smrčina……..41
4.1.3.1. Obecná charakteristika……41
4.1.3.2. Fytocenologické snímky……..41
4.1.3.3. Zjištěné ohrožené druhy……...43
4.1.4. Vřesoviště……...44
4.1.4.1. Obecná charakteristika……44
4.1.4.2. Fytocenologické snímky……..44
4.1.4.3. Zjištěné ohrožené druhy……...47

4.1.5. Oligotrofní tůň……49
4.1.5.1. Obecná charakteristika……49
4.1.5.2. Fytocenologické snímky……..50
4.1.5.3. Zjištěné ohrožené druhy……...51
4.1.6. Přechodové rašeliniště……51
4.1.6.1. Obecná charakteristika……51
4.1.6.2. Fytocenologické snímky……..52
4.1.6.3. Zjištěné ohrožené druhy……...54
5. Diskuse……56
6. Závěr……61
7. Literatura……..62
8. Přílohy……..67

1. Úvod

V průběhu času dochází na určitém místě ve společenstvu k vývoji, který se vždy ubírá určitým směrem. Takovýto vývoj označujeme jako sukcesi. Sukcesní změny jsou dlouhodobé, samovolně nevratné a uskutečňují se ve struktuře společenstev a ekosystémů, ve kterých dochází k výměně druhů nebo i celých společenstev (Prach 1996). Změny, které se odehrávají v populacích, mají různé příčiny, rozmanitou povahu a mohou se odehrávat v různých časových dimenzích. Jejich hybnou silou je vzájemné působení prostředí a populací, které jsou společně ovlivňovány klimatem daného prostředí (Moravec et al. 1994). Klíčovým faktorem pro vývoj vegetace jsou také lokální podmínky a historie místa včetně antropogenního ovlivnění.

Areál Velkého cínového dolu leží v Krušných horách uvnitř rozsáhlého komplexu rašelinišť, které jsou chráněny v NPR Rolavská vrchoviště. Zájmové území se nachází nedaleko města Přebuzi a zahrnuje mozaiku unikátních biotopů. Jsou to především sukcesí deriváty smilkových trávníků, ostřicové porosty, trvalé vodní plochy, periodické kaluže, rašeliniště, vřesoviště, rozvaliny a smrkové nálety. Areál má zajímavou historii vzniku. Ve čtyřicátých letech dvacátého století zde byl otevřen hlubinný cínový důl s úpravnou cínové rudy. Jako pracovní síla sloužili váleční zajatci v přilehlém zajateckém táboře. Po roce 1945 byla nerentabilní těžba ukončena a část areálu byla zbořena, celý prostor následně zpustl. Na zcela obnažených plochách rozvalin, minerálního substrátu, deponií a odkaliště se uchycovala sporadická vegetace. Obnažený zvětralý žulový substrát se začal pokrývat druhy smilkových trávníků a vřesovišť. V depresích kolem kaluží se uchycují mokřadní a rašeliništní druhy, nastupuje i sukcese dřevin, zejména smrku. Uchycování listnáčů (jíva, bříza, jeřáb ptačí) je limitováno konzumačním tlakem vysoké zvěře. Výskyt vzácných druhů cévnatých rostlin zde byl zjišťován již v 70. a 80. letech 20. století. V tomto období, nejspíše díky rozvolněnému charakteru vegetace, byly populace řady vzácných druhů nejpočetnější. V následujících letech však zejména vlivem sukcese dřevin začaly světlomilné druhy ustupovat. Také houstnoucí porosty trav a jiných jednoděložných druhů omezují výskyt vzácnějších druhů v této oblasti. Populace nejcennějších druhů proto dnes přežívají na rozvalinách a na sešlapávaných nebo jinak disturbovaných místech ve smilkových trávnících a na rozvolněných vřesovištních plochách (Michálek 2005).

Cíl diplomové práce

Tato diplomová práce se zabývá sukcesními změnami ve výskytu zvláště chráněných druhů rostlin na území Velkého cínového dolu u Přebuzi.

Změny ve výskytu druhů byl vyhodnocen na podkladě údajů z terénních šetření včetně fytocenologického snímkování. Terénní šetření byla provedena v letech 2011 a 2012 ve všech biotopech charakteristických pro lokalitu. Práce zároveň navazuje na předchozí výsledky získané jinými autory v minulých letech a porovnává je se současným stavem.

2. Literární rešerše

2.1. Sukcese

2.1.1. Charakteristika sukcese

Přesto, že lidé již dlouho uznávají fenomén sukcese, její vědecký výzkum začal teprve na konci 19. století. Od té doby byl nepřetržitě středem zájmu mnoha ekologů a také jednou z nejvíce studovaných oblastí vegetační ekologie (Glen-Lewin et al. 1992).

„Ekologická sukcese je výsledek změn abiotického prostředí, vyvolávaných společenstvem, tzn., že sukcese je společenstvem ovládaná, i když abiotické prostředí určuje povahu, rychlost změny a často i hranice, kam až vývoj může dojít. Vrcholí ustáleným ekosystémem, v němž se na jednotku dosažitelného toku energie uchovává nejvíce biomasy (nebo vysoký obsah informací) a nejvíce symbiotických vztahů mezi organismy. Směna druhů v sukcesní řadě nastává proto, že populace mění abiotické prostředí a vytváří tak příhodné podmínky pro jiné populace, až je dosaženo rovnováhy mezi biotickou a abiotickou složkou.“ (Odum 1977). Tato teorie je již dnes překonána a příliš se neuznává. Zároveň můžeme sukcesi popsat jako vývojový děj ve společenstvu probíhající na určitém stanovišti déle než jeden rok a vývoj zde probíhá necyklicky určitým směrem (Slavíková 1986).

Termíny jako sukcese, klimax či série, tak jak je známe dnes, jako první zavedl Cowles (1899). Také upozornil, že fyziografické síly modelující zemský povrch způsobují, že sukcese, která vychází od hydrických a xerických stanovišť, směřuje k mezickému stanovišti. Tuto teorii označil jako fyziografickou.

Sukcese je endogenní směna společenstev, jejíž hybnou silou je působení společenstev na prostředí, které se svou změnou stává výhodnější pro jiné společenstvo. Nové společenstvo následně nahrazuje to stávající. Tento proces je autoregulativní a jeho směr, který je určován mikroklimatem, je nevratný. Pozvolná směna fytocenóz počíná strukturně primitivním stádiem a zpravidla končí vícepatrovou fytocenózou (Moravec et al. 1994).

První ucelenou teorii o sukcesi zavedl Clements (1916) a rozlišil sukcesi na primární a sekundární. Jednotlivá stádia sukcese považoval za samostatné formace. Vývoj

společenstva přirovnával Clements k vývoji organismu a formace závěrečných stádií za dospělé komplexní organismy. S touto teorií přirovnávání společenstva k organismu však nesouhlasil Gleason (1926). Ten byl autorem tzv. individualistického pojetí, které bylo založeno principu, že složení a struktura následné vegetace je zcela závislá na podmínkách a imigraci prostředí, protože jednotlivé druhy jsou svým výskytem mezi sebou nezávislé.

2.1.2. Sukcese primární

Na nově vytvořených substrátech, které předtím nebyly osídleny vegetací, probíhá sukcese primární. V takovém případě zatím nejsou vytvořeny svrchní, organické půdní horizonty a není tu žádná primární zásoba semen v půdě. Jako příklady můžeme uvést výsypky po těžbě uhlí, složiště popílku, místa za ustupujícím ledovcem, nově vzniklé ostrovy nebo lávové proudy (Prach 1996).

Během primární sukcese probíhají procesy, při kterých stoupá počet druhů (druhová diverzita), nadzemní výška společenstev, počet vegetačních pater, celková pokryvnost společenstev, věk rostlin ve společenstvech, celková biomasa na jednotku plochy, množství minerálních živin v ekosystému, také množství organických látek v ekosystému a zároveň klesá rychlost koloběhu minerálních živin v ekosystému a klesá i poměr celkové produkce k celkové biomase (Odum 1959).

Průběh primární sukcese není vždy stejně dlouhý. Například na pevných horninách či na strmých skalách, vlivem opakovaného opadávání nahromaděné půdy nebo působením toxického substrátu je její průběh značně zpomalen. Naopak například při zazemňování vodních nádrží je proces primární sukcese rychlejší. Primární sukcese způsobuje přetváření prostředí omezováním fyzikálních a chemických extrémů a tím se stává příznivějším pro stále větší počet druhů. Proces primární sukcese způsobuje vývoj půdy, bez kterého další průběh sukcese není možný. Z tohoto důvodu vývoj půdy a primární sukcese vytvářejí jediný přírodní proces, jenž je v obou složkách řízen mikroklimatem. U půdy, na rozdíl od sukcese, hovoříme o vývoji, kdy základní substance zůstává stejná a je pouze fyzikálně a chemicky diferencována a měněna. Půdně vývojové série, které představují sled půdních typů, popřípadě nižších pedotaxonů, nám odráží vývoj půdy. Avšak vztah mezi sukcesí a

půdní vývojovou sérií je pouze funkční, nikoliv kauzální. Tím se v půdě hromadí působení jednotlivých sukcesních stádií. Vývoj půdy a primární sukcese představují exogenní geodynamický faktor, který se uplatňuje na většině povrchu souší a to především svou stabilizační funkcí a také přetvářením vlastností zemského povrhu. Tento proces je přisuzován skutečnosti, že zemský povrch se stal a nadále stává vhodným prostředím pro existenci biosféry. Sukcese se geodynamickým významem vyrovnává erozi, ale působí opačně (Moravec et al. 1994).

2.1.3. Sukcese sekundární

Průběh sekundární sukcese je díky vyvinuté půdě nesrovnatelně rychlejší než u sukcese primární a proto byla a stále je mnohem častěji studována (Moravec et al. 1994).

Pokud dojde k vývoji na stanovišti, kde již společenstvo rostlo a bylo z nějakého důvodu odstraněno, nazýváme ho sukcese sekundární. Sukcese tu probíhá již na vytvořeném půdním podkladu s půdními organismy, kde jsou již v zásobě diaspory přetrvávající v půdě v latentním stavu (Slavíková 1986).

Sekundární sukcese již v tomto případě nevyvolává půdní vývoj, ale pouze znovu obnovuje původní vlastnosti svrchních horizontů, které byly pod původními společenstvy. Příčin, které vedou k úplnému, či částečnému zničení vegetace, není mnoho a působí spíše maloplošně a náhodně; jedná se například o větrnou smršť nebo požár, který je vyvolaný bleskem či samovznícením. Mnohem častější příčinou, která vede ke změně nebo zničení vegetačního krytu, bývá lidská činnost. Jako příklad můžeme uvést opuštěná pole, pastviny, louky, sady a lesní mýtiny. Naproti primární sukcesi bývají iniciální stádia sekundární sukcese velmi často druhově bohatá a v průběhu série se počet druhů snižuje (Moravec et al. 1994).

U primární i sekundární sukcese můžeme pozorovat určitý zákonitý sled ve střídání dominantních druhů životních forem. Terofyty, což jsou jednoleté, popřípadě dvouleté plevele, bývají první dominantní formou a přecházejí přes stadium dominantních krátkodobě vytrvalých dvouděložných rostlin a oddenkových geofytů k vytrvalým travám

– hemikryptofytům až ke stádiu s dominantními fanerofyty keřů a stromů (Slavíková 1986).

Existují ale i případy, ve kterých není možné zcela přesně určit, jestli se jedná o sukcesi primární nebo sekundární (Glenn-Lewin et al. 1992).

V našem případě se dle mého názoru jedná o kombinaci jak sukcese primární, tak i sukcese sekundární. Primární sukcese se projevila na místech těžby a tam, kde zůstaly torza budov a na kterých se pak pozvolna začala vytvářet vegetace. Okolní místa, kde původní substrát zůstal nezměněn, nebo byl pouze částečně odstraněn pro účely cest, tam pozorujeme sukcesi sekundární.

2.1.4. Sukcesní ukazatelé

Dalším ukazatelem, který hodnotí rozdíly mezi primární a sekundární sukcesí, je zásoba diaspor v půdě. Při začínající primární sukcesi je těsná shoda mezi počtem druhů, které jsou zastoupeny v semenech a v realizované vegetaci. S postupem času se rozdíly zvětšují, což je způsobeno tím, že se zvyšuje podíl diaspor v půdě z předcházejících stádií. Ale na místech, kde byla studovaná sekundární sukcese, byla na počátku sukcese zásoba diaspor velká. Příčinou je shromažďování a uchovávání diaspor v půdě v „tzv. semenné bance“ po řadu let již před začátkem sukcese. U obou typů sukcesí se v pozdějších letech zásoba diaspor ustaluje na víceméně konstantní úrovni.

Pro vzrůst počtu diaspor při sukcesi je důležitá vzdálenost místa jejich zdroje, ze kterého jsou transportovány. Z velkých vzdáleností jsou transportovány diaspory spíše druhů, které se přenášejí větrem (anemochorní) nebo v zažívacím traktu zvířat (endozoochorní). Z menších vzdáleností k nim přibývají druhy se diasporami přichycenými na srsti zvířat (exozoochorní), splavenými vodním tokem (hydrochorní) nebo přenášené mravenci či měkkýši (druhy myrmekochorní a malakochorní) (Slavíková 1986).

Většina rostlin ranně sukcesních stadií vegetace se šíří anemochorně, a proto velice záleží na množství vyprodukovaných semen, aktuálním počasí, rychlosti a směru větru a poloze potencionálních rodičovských rostlin (Burrows 1975).

2.1.5. Sukcesní řady

Sled jednotlivých sukcesních stádií na konkrétní lokalitě vytváří tzv. sukcesní řadu. Tyto sukcesní řady nazýváme podle jednotlivých stanovišť jako xerosérie na suchých stanovištích, mezosérie na biotopech, kde voda není limitujícím faktorem, a hydrosérie – vodní biotopy (Slavíková 1986).

Podle Coopera (1913) rozlišujeme dvě základní série. První kategorie je xeroarchní, osidlující suchozemské prostředí a druhá hydroarchní, která osidluje sladkovodní prostředí. Clements (1916) nazval tyto série jako xerosérie a hydrosérie. U hydrosérií byly v pozdější době dále vylišeny halosérie – nádrže se slanou vodou a xerosérie byly rozděleny na litosérie – na pevných skalách a psamosérie – na píscích. Podle vývojové podobnosti, která se opírá o diferenciaci patrovitosti a o ráz závěrečných stádií, třídil sukcesní série Braun-Blanquet (1964).

Moravec (1994) u sekundární sukcese rozlišuje zhruba čtyři hlavní typy sérií. Jako první uvádí série na opuštěných polích představující nejúplnější sled stádií, které začínají stadiem jednoletých plevelů. Tato série pak pokračuje pronikáním dvouletých plevelů a vytrvalých bylin, především trav. Do stádia vytrvalých bylin dále pronikají keře a do nich semenáčky rychle rostoucích světlomilných stromů. V případě, že stoupá zastínění, dochází k tomu, že světlomilné byliny ustupují ve prospěch těch stínomilných. Na závěr začnou pronikat stínomilné dřeviny, které tvoří stromové patro závěrečného stádia. Další typ uvádí série na ruderálních stanovištích – mají obdobný průběh jako série předchozí, ale jejich iniciální stádia jsou tvořena ruderálními jedno- až dvouletými druhy. Třetí série jsou na opuštěných loukách a pastvinách. Tyto série jsou ovlivněny podmínkami stanoviště a výchozím stavem porostu. Na pastvinách horských oblastí a nehnojených jednosečných loukách, kde jsou téměř vždy přítomny semenáčky dřevin – u nás bříza, borovice a smrk, probíhá tato série poměrně rychle. U zapojeného lesního stádia může dojít k jeho vytvoření i během necelého desetiletí. Déle invazi dřevin odolávají hnojené louky intenzivnější konkurencí a také hromaděním odumřelé biomasy. Zároveň se původní souvislý drn rozpadá na trsy trav, které jsou izolované stařinou. Poslední sérii popisuje na lesních mýtinách. Tyto série představují regeneraci lesního společenstva, ze kterého bylo odstraněno jen stromové patro. Zpravidla začíná bylinnými pasekovými společenstvy,

která se odlišují podle toho, jak bylo stinné původní stromové patro. Na živnějších půdách bývají tyto společenstva rychle vystřídána keřovým stádiem, ve kterém se již zmlazují dřeviny původního lesního společenstva. Paseková stádia s převládajícími třtinami se mnohdy vytvářejí na chudých půdách a svou odumřelou biomasou zpomalují nástup dřevin. Takovouto pouhou regeneraci stromového patra můžeme jen stěží označit jako sukcesi.

2.1.6. Sukcesní vývoj

V ekosystému můžeme sukcesní vývoj společenstva vyjádřit jako logistickou křivku, která vyjadřuje akumulaci hmoty, energie a informace v čase. Tato křivka představuje zjednodušený model sukcese společenstva s omezenou predikcí, ale ve skutečnosti je průběh sukcese mnohem složitější. Proti každé změně struktury v rámci systému působí homeostáza pomocí zpětných vazeb. Úroveň systému pak určuje, jak je schopen kompenzovat změny. V sukcesi proti sobě tedy stojí na jedné straně akumulace organické hmoty, energie a informace a na straně druhé homeostáza, která může působit zpětnými vazbami jen po určitou hranici akumulace. Pokud je překročena, vytvoří se nový systém, který už je lépe přizpůsoben novým podmínkám. Z těchto důvodů by logistická křivka měla být ve skutečnosti přerušena řadou zpomalujících stupňů, které jsou způsobeny homeostázou. Tyto stupně odpovídají sukcesním stádiím, která se mění jen zvolna právě díky homeostaze. Sukcesní stádia mohou bez podstatných změn trvat různě dlouhou dobu. Ta stádia, která trvají delší dobu, můžeme fytocenologicky klasifikovat a popisovat. Pokud nahromadění změny překročí únosnou hranici homeostázy, pak dojde ke zřetelné proměně stadia s novými strukturními a funkčními vlastnostmi. Všechna stádia jsou však kontinuálně propojena, kdy jsou ve společenstvu jak druhy stadia minulého, tak druhy, které se do společenstva šíří nově. Obvykle se po určitou dobu při plném rozvoji společenstva stane některý druh rostlin nebo životní forma dominantní. V každém společenstvu dochází k postupným pozvolným změnám prostředí, kde se začnou uplatňovat konkurenční a alelopatické vlastnosti a strategie druhů. Sukcese ve společenstvu začíná tzv. iniciálním stádiem a končí stádiem klimaxovým (Slavíková 1986).

V minulosti převládal názor, že společenstvo, ve kterém probíhá řetěz směn, končí určitým závěrečným členem (Kerner 1863). Termín klimax, tak jak ho známe dnes, zavedl Cowles

(1899), který tvrdí, že závěrečným členem sukcese je nejvíce mezofilní společenstvo dané oblasti. Příčinu vidí v tom, že klimax již nepůsobí v prostředí takové změny, které by umožnily invazi jiného společenstva (Clements 1916). V současnosti se názory na „teorii klimaxu“ vyvíjejí a jsou předkládány složitější koncepty.

U klimaxového společenstva můžeme přepokládat, že na rozdíl od nestálého či vývojového společenstva se v něm dlouhodobě nehromadí ústrojná hmota. Z toho vyplývá, že roční import a produkce vyvažuje roční spotřeba a export (Odum 1959).

U klimaxu můžeme vylišit mnoho typů. Jedním z nich je subklimax představující stádium předcházející klimaxu, který patří k téže formaci, ale liší se od klimaxu dominantami. Termíny jako postklimax a preklimax nám vyjadřují extrazonální výskyt klimaxových společenstev. Dále disklimax a plagioklimax se vztahují k náhradním společenstvům, která nastupují na místo klimatického klimaxu v důsledku rušivých antropo-zoogenních vlivů. Termín panklimax nám dále označuje jednotku, která spojuje klimaxy tvořené dominantami shodných růstových forem a které patří do stejných rodů. Klimax, kde dominovala určitá taxonomická skupina rostlin, se označuje jako euklimax (Clements 1936).

Whittaker (1953) definoval klimax jako určitý trvalý stav produktivity a struktury společenstva s dynamickou rovnováhou jeho populací určenou stanovištěm. Z tohoto důvodu autor neuznával rozdíl mezi sukcesními stádii a klimaxovými společenstvy, tedy kromě těch zřetelně nestálých. Zároveň Whittaker zavedl tzv. „climax pattern hyposthesis“, která uznává rozdílnost klimaxových porostů v určité klimatické oblasti, ale nepovažuje je za odlišné od klimaxové asociace, avšak považuje je za součást jediné klimaxové mozaiky s pozvolnými přechody.

Jako další termín je dobré ještě zmínit klimatický klimax, který nám představuje závěrečné stádium na středně minerálně bohatých horninách a zároveň zonální vegetaci určité oblasti. Také reprezentuje edafické klimaxy tvořící závěrečná stádia na chemicky a fyzikálně odlišných horninách. Trvalá společenstva reprezentují azonální typy vegetace, které se vážou na klimaticky specifické lokality, třeba na inverzní údolní polohy nebo výslunné svahy. Ta sukcesní stádia, která jsou dlouhodobě stabilizovaná vnějšími podmínkami, by

nebylo správné nazývat jako trvalá společenstva, protože nepředstavují závěrečné stádium, proto je vhodnější označovat je jako blokovaná sukcesní stádia (Moravec et al. 1994).

2.1.7. Vliv sukcese

Přirozený sukcesní vývoj může mít ale negativní vliv na chráněná území. Z důvodu ochrany se na těchto místech přestalo pást, případně kosit. Po ukončení zemědělského hospodaření začaly sukcesním vývojem postupně mizet biotopy, pro které bylo území chráněno, a s nimi i rostliny, které byly na tyto biotopy vázané. S touto problematikou se velmi často setkáváme u skalních stepích, nebo loukách a lučních mokřadech a jiných nelesních společenstvech, které jsou tvořené pouze bylinným patrem a postupně zarůstají dřevinami (Slavíková 1986).

2.1.8. Změny při sukcesi

Facilitation, inhibition a tolerance (usnadnění, zabránění a tolerance) jsou tři základní mechanismy sukcesních změn, které byly vylišeny Connellem a Slatyerem (1977). Facilitation zahrnuje přípravu půdy jedním druhem pro druhý. Druhý mechanismus nám popisuje, že v průběhu sukcese někdy jeden druh, který je konkurenčně silný, zablokuje vývoj na dosti dlouhou dobu a tím znemožní uchycení druhů dalších. Na délce života nebo na jeho případném oslabení parazity závisí, kdy dominantní druh umře a teprve tehdy může sukcese pokračovat. Některé vegetativně šířící se druhy mohou zablokovat sukcesi na dlouhou dobu a v některých případech i trvale. Poslední mechanismus – tolerance – zahrnuje případy, ve kterých časnější druhy nepodporují ani neblokují nástup dalších. Rychlost růstu, šíření semen a jiné populačně ekologické charakteristiky pak výhradně rozhodují o uplatnění jednotlivých druhů při sukcesi (Prach 1996).

Změny, které probíhají v rostlinných společenstvech, můžeme také popsat na základě střídání s odlišnou životní strategií podle Grimea (2001). Pro uplatnění rostlin z hlediska strategií je důležité, zda se jedná o prostředí s vysokou nebo s nízkou produktivitou. První

skupinou jsou tzv. ruderální stratégové (R-stratégové). Tyto rostliny mají nízkou konkurenční schopnost, velice dobře snášejí narušování a také se snadno přizpůsobují k rychlé expanzi do nových otevřených míst, kde jsou relativně příznivé podmínky. Další skupinou jsou stres snášející S-stratégové. Zahrnují vytrvalé druhy, které jsou schopné odolávat nepříznivým podmínkám zejména na extrémních stanovištích. Tyto rostliny se vyznačují tím, že rostou pomalu, mají nízkou produkci biomasy a diaspor. Jejich listy jsou zpravidla malé až zcela redukované nebo vždyzelené. Jako poslední Grime vylišil tzv. C-stratégy. Jsou to konkurenčně silné druhy s vysokou schopnostní tvorby biomasy především v kořenovém systému a v olistění. Jsou typické svou vysokou výškou nadzemních orgánů, vyžadují nízký stres (příznivé podmínky prostředí) a malé narušování.

Změny sukcese můžeme vyjádřit změnou celkového druhového složení, změnou zastoupení životních forem atd. Také produkce, množství živin, které jsou poutané v biomase nebo v půdě, a druhová diverzita nám ilustrují změny sukcese. Zdánlivě dlouhodobé sukcesní trendy mohou někdy být jen částí skutečně dlouhodobého cyklu – oscilace. Tak tomu často bývá u klimaxu (Prach 1996).

Hlavní změny probíhající při sukcesi ve struktuře a funkcích rostlinného společenstva jsou: 1. Vzrůstá celková biomasa a v klimaxu dosahuje maxima, 2. vytváří se patrovitost, 3. vysoké druhy nahrazují ty nízké, 4. stoupá pokryvnost a listová plocha, 5. jednoleté či dvouleté rostliny jsou nahrazovány vytrvalými, 6. populace se mění z R-stratégů na C-stratégy, 7. celková hrubá primární produkce stoupá, 8. hrubá produkce na jednotku biomasy klesá a poté se ustálí, 9. hrubá primární produkce biomasy se rovná součtu respirace rostlin a produkce detritu, 10. díky zvýšené produkci detritu při sukcesi vznikají bohaté a složité potravní řetězce, 11. dekompozice detritu podporuje pedogenezi, 12. minerální koloběhy se postupem sukcese uzavírají a podíl živin, který je uchováván v ekosystému tak vzrůstá, 13. mezi organismy a prostředím rychlost výměny živin nejprve roste, poté značně klesá, 14. množství živin v biomase vzrůstá, 15. druhová diverzita společenstva často stoupá, 16. stoupá odolnost společenstva, ale klesá pružnost, to platí i o celém ekosystému, 17. struktura celého ekosystému se stává složitější a v klimaxu dosahuje maxima, 18. rychlost toku energie v ekosystému na jednotku biomasy je nejprve vysoká a v klimaxovém stádiu nízká (Slavíková 1986).

2.1.9. Metody studia sukcese

Metody studia sukcese rozděluje Moravec (1994) do tří základních skupin. Jako první metodu uvádí přímé sledování téže studijní plochy. Tato metoda se provádí řadu let až desetiletí v určitých pravidelných intervalech a tím může podchytit jen rychlejší změny (především sekundární sukcesi). U této metody dále rozlišuje dva typy sledování. První je sledování trvalých ploch, které jsou pevně ve společenstvech vymezené, jsou většinou menší, než je jejich miniareál. Jednotlivé změny v porostech jsou zachyceny např. vegetačními snímky, ve kterých bývá někdy uváděná také dynamická hodnota přítomných druhů, většinou se odhaduje subjektivně a vyjadřuje se jednoduchými symboly. Druhým typem sledování je mapování změn hranic společenstev v určitém omezeném území. U tohoto typu se hranice společenstev určují pomocí dominant nebo celkové fyziognomie. Druhové složení tu není detailně sledováno. Také se mohou použít starší mapy studovaného území. Tento způsob sledování můžeme požít například při studiu zazemňování vodních nádrží. Druhá metoda sukcese je studium společenstev na paralelních plochách. Tato metoda je založena na principu rekonstrukce sledu směn rostlinných společenstev na základě těch současných, které odpovídají jednotlivým sukcesním stádiím. Série ploch, které jsou předmětem studia, je umístěna podle určitého ekologického gradientu, který odpovídá gradientu probíhajícímu při sukcesi. U tohoto způsobu studia společenstva je nutné dbát na umístění ploch do srovnatelných podmínek, na totožnou matečnou horninu a na stejnou konfiguraci terénu. Jako poslední autor uvádí studium zbytků rostlinných společenstev. Tuto metodu můžeme použít na místech, kde dochází k sedimentaci a konzervaci zbytků rostlin. V každém území se však tyto lokality nenacházejí. Tyto používané metody sice nepatří do rámce fytocenologie, ale poskytují nám základní informace o historii vegetace (Moravec et al. 1994).

Prach (1996) rozdělil metody, jak sukcesi můžeme studovat, na:

1. jednorázové pozorování různě starých sukcesních stádií v prostředí se srovnatelnými podmínkami;

2. sledování stejných stádií po určitou dobu nejlépe od jejich vzniku, například vytyčením trvalých ploch a opakovaným fytocenologickým snímkováním;

3. zpětným zrekonstruováním změny pomocí pylové analýzy, dendrochronologie nebo historických záznamů;

4. pomocí matematické simulace, v takovém případě je ale důležité použít metody předcházejících skupin.

Jedna z nejpoužívanějších metod je pravděpodobně *space-for-time substitution*. Jde o jednorázové pozorování téže studijní plochy, například opuštěných polí, v různě starých sukcesních stádií. Tato metoda je časově i finančně nenáročná. Má ale také své nevýhody. Může tu nastat problém s vhodným výběrem plochy, u kterých je velice důležité mít srovnatelné podmínky, jakými jsou mikroklima, půdní poměry, zásoba diaspor, historie obhospodařování, atd. (Pickett 1989).

2.2. Péče o chráněné druhy

2.2.1. Ochrana přírody

K ochraně a správnému využívání ohrožených a vzácných druhů je nezbytné, abychom porozuměli biologickému vztahu mezi životním prostředím a daným druhem a zároveň znali stav jeho populací (Schaller in Primack et al. 2001).

Důležitým nástrojem pro ochranu ohrožených druhů je zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, zejména pak § 48, který řeší přímo ochranu zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů. Druhy se zde člení na kriticky ohrožené, silně ohrožené a ohrožené. Následující paragraf stanovuje základní podmínky ochrany zvláště chráněných rostlin. Důležitá je také vyhláška MŽP č. 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny. Je zde stanoven seznam druhů a stupeň jejich ohrožení a také je vymezena bližší ochrana zvláště chráněných druhů.

Vzhledem k tomu, že studovaná lokalita Velkého cínového dolu je součástí národní přírodní rezervace Rolavská vrchoviště, je nutné zmínit vyhlášku ze dne 10. 5. 2012 č.

157/2012 Sb., o vyhlášení Národní přírodní rezervace Rolavská vrchoviště a stanovení jejích bližších ochranných podmínek. Konkrétně v paragrafu 2 je stanoveno, že: "*předmětem ochrany jsou jedinečná společenstva rostlin a bezobratlých živočichů vázaná na ruiny areálu a zbytky staveb bývalé úpravny cínové rudy*". Na tomto místě je nutné zmínit plány péče jako koncepční nástroj orgánů ochrany přírody pro management zvláště chráněných území a jejich předmětů ochrany. Plány péče se zpracovávají jako plánovací dokumenty, které slouží k řízení vývoje přírodních poměrů a k zabezpečení zvláště chráněných území přírody a krajiny před škodlivými vlivy z okolí. Zároveň určují po dobu své platnosti, která je zpravidla deset let, aktivní praktické zásahy ve prospěch předmětu ochrany nebo ekologicky vhodný režim obhospodařování či jiného využívání území (Petříček et al. 1999).

Zejména pro srovnávání míry ohrožení jednotlivých druhů mají značný význam červené seznamy a knihy. Již od počátku 60. let 20. století prosazovala Mezinárodní unie na ochranu přírody (IUCN) sestavování červených seznamů ohrožených druhů. První červená kniha byla zpracována v roce 1969 a dále pak začaly vznikat první červené seznamy a knihy jednotlivých států. Postupně se také odlišoval význam knih a seznamů. Červené seznamy vyhodnocují všechny druhy vybraných skupin a jejich zařazení do standartních kategorií. Druhy jsou zařazovány do kategorií dle míry ohrožení (A1 Vyhynulé, A2 Nezvěstné a A3 Nejasné případy vyhynulých a nezvěstných po C1 Kriticky ohrožené, C2 Silně ohrožené, C3 Ohrožené a C4 Vzácnější taxony vyžadující další pozornost) (Procházka et al. 2001). Naproti tomu červené knihy bývají doplněné o rozsáhlejší popisné informace. Pětidílná řada červených knih přispívá k druhové ochraně vybraných ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SR. Vyšla v následujícím pořadí: 1. díl – Ptáci, 2. díl – Kruhoústí, ryby, obojživelníci, plazi, savci, 3. díl – Bezobratlí, 4. díl – Sinice a řasy, houby, lišejníky, mechorosty a 5. díl – Vyšší rostliny (Čeřovský et al. 1999). Zpracování vybraných taxonů v červené knize – Vyšší rostliny je přehledně řazeno a u jednotlivých druhů pak najdeme vědecké jméno taxonu, české a slovenské jméno, popřípadě synonymum, čeleď, status, rozšíření, mapku, ekologii a biologii, význam, ohrožení, ochranu, poznámku, literaturu a autora. Červené seznamy a knihy mají řadu předností především v šíři systematického záběru a v expertním zázemí založeném na detailních znalostech fauny a flóry a jsou často používány v praxi (Chobot 2012).

2.2.2. Management

2.2.2.1. Obecná charakteristika

Principem ochranářského managementu je zamezení působení škodlivých faktorů, které mají negativní dopad na předměty ochrany (druhy nebo biotopy). Jedná se především o působení sukcese, eutrofizace a šíření expanzních a invazních druhů. Přepokládá se, že prostřednictvím managementu se bude stav předmětů ochrany udržovat a v některých případech se i aktivně přibližovat ideálnímu stavu (Háková et al. 2004).

Termín management pochází z anglického „ovládání, řízení, zacházení s něčím“, ve spojení s ochranou přírody se tím myslí „ovlivnění vývoje, zásahy, péče“ (Petříček et al. 1999). Také vyjadřuje všechny možné způsoby zacházení s biotopem a může být buď bezděčný – sešlap či záměrný – obhospodařování. Dále se pomocí něho můžou porosty udržovat – kosení luk, nebo měnit – kácení, je vykonáván v zastoupení – pastva dobytka, nebo přímo člověkem – vypalování. V neposlední řadě může být management i vhodný nebo nevhodný (Háková et al. 2004).

2.2.2.2. Dělení managementu

Dalším důležitým rozdělením managementu je na regulační a asanační. Regulační (také usměrňovací či preventivní) představuje pravidelné nebo v určitých intervalech prováděné udržování či pozvolnou optimalizaci stavu. Tento typ managementu je považován za hlavní způsob péče o druhy a biotopy. Obvykle se jedná o některý z tradičních způsobů hospodaření v krajině nebo o simulaci takového obhospodařování. Za tradiční způsoby hospodaření považujeme obhospodařování v době od pravěku až do poloviny 20. století, tedy v době plného rozvoje tzv. tradiční zemědělské krajiny (Háková et al. 2004). Asanační management (též rekonstrukční, obnovní, restaurační, revitalizační) představuje většinou zásadní, jednorázový zásah, např. aby byla rychle a zásadně změněna struktura a složení vegetace. Tímto typem zasahujeme buď do složení porostu – např. zalesnění, odlesnění, převod orné půdy na trvalý travní porost nebo do stanovištních poměrů – zvýšení nebo snížení podzemní vody, stržení půdního profilu, zavodnění. Lze do této skupiny zahrnout

také tzv. likvidační management, který zahrnuje likvidaci nežádoucích, např. invazních druhů (Petříček et al. 1999).

2.2.2.3. Přehled opatření

Háková et al. (2004) jako první typ managementu uvádějí **pastvu**, kterou dělí na volnou a ohradníkovou. Ohradníkovou dále podle délky trvání a počtu pasených zvířat rozlišuje na kontinuální (zvířata se vyskytují v oplůtku déle než 40 dní), rotační (pasení dvou a více pastvin, ve kterých se střídá doba pasení s dobou obrůstání porostu pastvin), ta je buď honová – plocha je rozdělena na několik honů, které se spásají 10 až 20 dnů, nebo rotační oplůtková – plocha je rozdělena na větší počet oplůtků a zvířat je vypásají po dobu 2 až 5 dnů. Poslední typ ohradníkové pastvy je jednorázový, při kterém se plocha vypase během jedné vegetační sezóny. Intenzivní pastva však způsobuje eutrofizaci a rozvoj ruderálních druhů, proto by počty pasoucího se dobytka neměly být příliš vysoké (Bakker in Sedláková & Chytrý 1999).

Dalším z managementových zásahů je **sečení**. Dělíme ho na typ s odklizením zelené píce (do 2 dne), sušení píce a odvoz sena (do 1 týdne), mulčování (pro zanedbané pozemky se špatným terénem, mulč zde brání vysychání a uchycení nežádoucích semen), nakupení na místě (posečená hmota se shromáždí na vhodném místě a nechá se zetlít), pálení sena (pouze na lokalitách, ze kterých se seno nedá odvézt). Početnost sečení se liší podle typu zájmové lokality. U psárkových a zaplavovaných luk je to 2x - 4x do roka, sušší úživná stanoviště 1x – 2x ročně, 1x za rok u suchých a horských trávníků, vysoké ostřice a rákosiny 1x za 5 let a úzkolisté trávníky a tužebníková lada 1x za 10 let (Háková et al. 2004). Podle typu porostu dále používáme i různé druhy nástrojů: kosa, mačeta, sekačka (lištová, rotační, strunová), brány, mulčovače, rotavátor a smyky za traktorem.

Třetím typem je **narušení půdního povrchu**, a to buď plošné (s cílem podpořit celý biotop), nebo lokální (malé plochy s cílem podpořit určitou skupinu druhů).

Jeden z rychlých způsobů, který slouží k omezování nárůstu a hromadění biomasy, je **vypalování**. Používá se na zanedbaných stepních plochách především před obnovou. Jako poslední typ je uvedeno hnojení nebo vápnění, které se používá pro zlepšení vlastností

půdy a podpory růstu rostlin, které jsou charakteristické pro daný biotop (Háková et al. 2004). Někdy má vypalování také negativní vliv, a to zejména v případě vypálení vegetace na velké ploše, kdy se mohou šířit nežádoucí expanzivní druhy a tím způsobit nevratně dlouhodobé změny ve vegetaci (Gimingham 1981).

Pomocí **hnojení nebo vápnění** se zlepšují vlastnosti půdy a zároveň se podporuje růst rostlin, které jsou charakteristické pro daný biotop. Tento způsob se používá jen u vybraných luk pastvin a rybníků. Zdrojem jsou mletý vápenec, dolomitický vápenec a pálené vápno (Šerá 2004).

Dalším typem je **odstraňování náletových dřevin**. Tento způsob eliminuje nežádoucí dřeviny a zabraňuje sukcesi k lesu. Provádí se obvykle mimo vegetační sezónu (Šerá 2004). Tyto zásahy provádíme biologicky – okus hospodářským zvířetem, mechanicky – vysekáním nebo vyřezáním a chemicky pomocí herbicidů, a to buď plošně, nebo bodově (Háková et al. 2004).

Údržba křovin zahrnuje zapěstování stabilního okraje (větve na okrajích porostu jsou zkráceny), ředění zápoje keřů (kromě keřů s podzemním šířením nebo u porostů se soustavným pastevním managementem), odstranění odumřelé biomasy, depozice odumřelé biomasy do porostu a omezení stromů v porostu stylem pařezového hospodaření nebo ořezáním na hlavu (coppicing a pollarding). Coppicing znamená zmlazování z pařezu a odebírají se větve a u pollardingu se strom zmlazuje z nízkého kmene cca 1 – 2 m (Háková et al 2004).

3. Metodika

3. 1. Charakteristika širšího okolí

Zájmové území Velkého cínového dolu se nachází v západních Čechách, v Karlovarském kraji a leží uvnitř komplexu rašelinišť v nejzápadnější části Krušných hor. Tato plocha je vklíněna mezi vrchoviště Velký močál a Volárnu a je začleněna do NPR Rolavská vrchoviště. NPR Rolavská vrchoviště byla zřízena vyhláškou č. 157/2012 Sb., o vyhlášení Národní přírodní rezervace Rolavská vrchoviště a stanovení jejích bližších ochranných podmínek, ze dne 10. 5. 2012 s účinností od 1. 7. 2012. Z pozice státní správy spadá do působnosti obce s rozšířenou působnosti Kraslice a z pozice ochrany přírody do Správy CHKO Slavkovský les. Areál Velkého cínového dolu spravují Lesy ČR, s. p., Lesní správa Horní Blatná. Oblast Rolavských rašelinišť nalezneme mezi osadami Rolava, Jelení a Carlsfeld. Leží severovýchodním směrem od Kraslic na 50°24´ s.z.š. a 12°37-38´ v.z.d. V celém komplexu se nachází až 37 vrchovišť (Melichar 2005b). Z hlediska regionálně fytogeografického členění se území nachází v oreofytiku, ve fytogeografickém obvodu České oreofytikum (Oreophytikum Massivi bohemici), v okrsku 85. Krušné Hory (Skalický 1987).

3. 1. 1. Geologie a orografie

Z geologického hlediska náleží oblast do smrčinsko-krušnohorské soustavy, která tvoří složité antiklinorní pásmo budované nejrůznějšími druhy granitoidů a krystalických břidlic. Rolavská rašeliniště vznikla na žulách karlovarského plutonu (Zoubek 1963). V tomto území se na všech typech žul vytvářejí kyselé oligotrofní půdy s obdobnými pedologickými vlastnostmi (Rojík 2006). V nadmořské výšce 900 m a více vystupuje vždy porfyrická dvojslídná žula, která tu tvoří vrcholové části. Nejrozšířenější horninou plutonu je hrubozrnná biotická žula. V okolí Přebuze, Rudné a Chaloupek tvoří středně zrnitá muskoviticko-biotická žula jediné deskovité těleso o mocnosti 100 m. Málo mocné žíly, které pronikají hrubo i středně zrnitou žulou, jsou tvořeny dvojslídnou aplitickou žulou až aplitem. Zvětralinový plášť žuly, který je mocný asi 1-2 m, tvoří deluviální sedimenty. Holocenní náplavy, které obsahují hrubé štěrky a písky, jsou zakryté naplavovanou hlínou.

Mezi další sedimenty patří také rašeliniště s průměrnou mocností 5 m. Oblast ležící v přebuzské části Klínovecké hornatiny je součástí rozsáhlé paroviny se střední nadmořskou výškou 754,6 m. Vrcholová část Krušných hor o středním sklonu 8°03´ má charakter mírně zvlněné krajiny se zbytky rozsáhlých plošin a denundačních úrovní parovin, které jsou z velké části pokryty rašeliništi (Melichar 2005).

3. 1. 2. Podnebí

Celé území patří do klimatické chladné oblasti CH6 o průměrné roční teplotě 4 – 5 °C. Průměrná denní teplota je tu pouze 10 °C a vyšší je jen 101 dní, vegetační doba je v této oblasti tedy jen tři letní měsíce. První mrazíky přicházejí v měsíci září a přetrvávají až do května. Nejchladnějším měsícem je leden o průměrné teplotě -4 až -5 °C a nejteplejším červenec s průměrnou teplotou 14 až 15 °C (Quitt 1971).

Na nejbližší meteorologické stanici Přebuz činí průměrné množství srážek 984 mm. Tyto hodnoty nám charakterizují oblast jako humidní až perhumidní. 150 – 200 dní v roce je se srážkami. Více než 30 % srážek je ve formě sněhu, který leží až pět měsíců na vegetaci. Kolem 40 % ročního úhrnu činí letní srážky (květen až srpen). Za celé vegetační období, tedy od dubna až září, činí průměrné srážky 600 mm. Perhumidní podnebí je v této oblasti silně ovlivněno četnými mlhami, díky nimž při teplotách pod bodem mrazu vznikají námrazy.

V celém území Krušných hor silně převládají severozápadní, jihozápadní a západní větry, dohromady 59,5 % relativní četnosti. Východní a jihovýchodní větry při 22,1 % relativní četnosti s sebou přinášejí mlhy a tím námrazy, které pak způsobují rozsáhlé námrazové polomy (Melichar 2005b).

3. 1. 3. Hydrologické poměry

Za pramen Rolavy, která pramení na české straně, považujeme středový lagg mezi severní a jižní částí vrchoviště Brumiště. Níže po proudu přibírá dva levostranné a čtyři až pět pravostranných přítoků. Také zde pramenní Slatinný potok soutokem dvou bezejmenných

vodotečí. Jedna odvodňuje komplex vrchovišť Pod Cíňákem a druhá přitéká z laggů vrchovišť ve výše položené části tohoto údolí. V nelesní enklávě Jelení ústí jeden bezejmenný potok, který vytéká U staré hájenky z Velkého močálu, do Slatinného potoka. Slatinný potok také napájí dědičná štola St. Georgs-Stollen cínového dolu. Dalším významnějším tokem, který v tomto území pramení, je Jelení potok. Za jeho počátek považujeme přepad z nádrže Lícha. Jelení potok je napájen dvěma levostrannými potoky, které odvodňují východní část Velkého močálu. Oba potoky, Jelení i Slatinný jsou levostrannými přítoky Rolavy. Menší část rolavských rašelinišť je odvodňována směrem do Německa do povodí Cvikovské Muldy (Zwickauer Mulde). V tomto území nalezneme i několik vodních ploch. Tou nejvýznamnější je již zmíněná nádrž Lícha, která sloužila jako zásobárna vody pro cínový důl, tak jak uvádím v kapitole Historie Velkého cínového dolu. U přepadu je nádrž hluboká až 5 m a je to unikátní lokalita řasové flóry. V komplexu vrchovišť Pod Cíňákem a v údolí Slatinného potoka se také nacházejí dvě nefunkční vodní nádrže s proraženými hrázemi a v současné době s vegetací přechodových rašelinišť (Melichar 2005b). Ve vrchovištích pak najdeme několik jezírek. Uprostřed Volárny-západ leží asi 100 m dlouhé a tím největší jezírko, dále jich na celém území napočítáme okolo 35 (Plán péče o Národní přírodní rezervaci Rolavská vrchoviště a její ochranné pásmo na období 2012–2020).

3. 1. 4. Vegetační poměry

Rostlinná společenstva, která se nacházejí v širším okolí, zahrnují několik druhů biotopů. Plošně nejrozsáhlejší jsou rašelinné smrčiny (as. *Sphagno-Piceetum*), které nejčastěji vznikají přechodem z podmáčených smrčin ve spojení s vrchovišti. Dále třtinové a podmáčené smrčiny (as. *Calamagrostio villosae-Piceetum, Mastigobryo-Piceetum*). Mezi velice cenné biotopy patří otevřená vrchoviště (as. *Scirpo austriaci-Sphagnetum papillosi*, *Eriophoro vaginati-Sphagnetum recurvi, Andromedo polifoliae-Sphagnetum magellanici*, *Pino rotundatae-Sphagnetum, Empetro hermaphroditi-Sphagnetum fusci*). Na obvodu vrchovišť se vyskytují přechodová rašeliniště (as. *Junco filiformis-Sphagnetum recurvi*, *Polytricho communis-Molinietum coeruleae, Carici rostratae-Sphagnetum apiculati*). Dále biotopy zahrnují vegetaci rašelinných jezírek (as. *Drepanoclado fluintantis-Caricetum limosae, Drepanocladetum fluintantis*, *Scheuchzerio palustris-Sphagnetum apiculati*).

Dalšími společenstvy jsou krátkostébelné smilkové trávníky (as. *Hyperico-Polygaletum*, *Nardo-Juncetum sguarosi*), které nebývají příliš rozsáhlé a velice často se vyskytují spolu s vřesovišti či trojštětovými loukami (as. *Meo athamantici-Cirsietum heterophylli*, *Alopecuro-Poetum chaixii*). Zároveň se mohou vytvořit i na místech, která byla narušena těžbou (Michálek 2006). Dosti častým biotopem jsou vřesoviště (as. *Calluno-Vaccinietum*), jejichž vznik velice často souvisí s historickou těžbou nerostů nebo s hospodařením v lesích pomocí těžké techniky (Melichar 2005b).

3. 2. Historie Velkého cínového dolu

Území Velkého cínového dolu patřilo k nejvýznamnějším cínovým ložiskům této oblasti a původně se nazývalo Kranisberg. Dnes ho známe pod názvem Rolava – východ. Počátky dolování v tomto území sahají až do 16. století. Důlní závod Rolava (Betrieb Sauersack) byl budován při silnici z Rolavy do Jelení od roku 1940 a jeho celá stavební a těžební činnost probíhala od února roku 1940 do 1. května 1945.

Důlní závod přešel v květnu roku 1945 do správy Československého státu. Cenné dokumenty zajistil národní správce V. Nedvěd a poté převzal důl n. p. Rudné doly Příbram. Krátce na to byl důl uzavřen celý. Doly jsou dnes pravděpodobně zatopeny do úrovně dědičné štoly v hloubce 52 m a bezpečně je v současné době zajišťuje Obvodní báňský úřad v Sokolově (Rojík 2000). Místa mezi opuštěnými objekty a zvětralá žula po odtěžení rašeliny začaly pozvolna zarůstat sporadickou vegetací a vytvořila se zde cenná rostlinná společenstva s významným zastoupením vzácných druhů.

Dnes je celý opuštěný objekt volně přístupný. Šachta II je překryta masivním betonovým poklopem a větrací šachty jsou ve většině případů zasypány. Tím se stalo celé podzemí prakticky nedostupné. V celém areálu dnes najdeme pozůstatky většiny budov původního cínového dolu, úpravy rudy i zajateckého tábora (viz příloha č.2), které se později staly vhodnými stanovišti pro vzácné druhy rostlin. Impozantní zříceniny úpravny rudy byly také oblíbeným místem pro různé paintballové a airsoftové hry.

3. 3. Terénní práce

3. 3. 1. Sledování zájmového území

Terénní exkurze do areálu Velkého cínového dolu probíhaly během dvou vegetačních období a to od roku 2011 (13. 5., 1. 7., 19. 7. 28. 7., 15. 9. a 16. 9.) do roku 2012 (24. 4., 15. 5., 22. 5., 12. 6., 29. 6., 11. 7., 19. 7., 24. 7., 18. 8.).

Celý areál byl postupně zmapován a pomyslně rozdělen podle druhů biotopů. Terénní šetření se uskutečňovala v časových rozestupech tak, aby byly jednotlivé druhy zachyceny v době květu pro snazší rozlišení v terénu. Byl proveden soupis druhů cévnatých rostlin, u kterých byl kladen důraz na zvláště chráněné a ohrožené druhy. Dle vyhlášky MŽP 395/1992 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, se zvláště chráněné druhy označují symboly §KO – kriticky ohrožené, §SO – silně ohrožené, §O – ohrožené. Druhy, které jsou uvedené v Červeném seznamu České republiky (Holub & Procházka 2000), jsou označeny C1 – kriticky ohrožené, C2 – silně ohrožené, C3 – ohrožené, C4a – druhy vzácnější vyžadující zvláštní pozornost – méně ohrožené a C4b – vzácnější druhy vyžadující zvláštní pozornost – nedostatečně prostudované. Všechny tyto druhy jsou uvedeny v tabulce spolu s informací o biotopu, ve kterém se nachází.

Pro určování jednotlivých druhů byl použit Klíč ke květeně České republiky (Kubát et al. 2002). Česká a latinská jména rostlin jsou uvedena podle tohoto klíče.

3. 3. 2. Fytocenologické snímkování

Fytocenologické snímkování v zájmovém území probíhalo ve dvou denních exkurzích v roce 2011 (15. a 16. 9.).

V areálu cínového dolu bylo rozlišeno šest typů biotopů, které jsou pro toto území charakteristické. V každém z těchto biotopů byly dále pořízeny tři a v jednom případě (vřesoviště) pět fytocenologických snímků. Studijní plochy byly vybrány subjektivně podle situace v terénu. Samotné snímky byly v terénu umístěny tak, aby byly s okolním porostem co nejvíce homogenní.

Velikost snímku byla různá podle druhu biotopu. U smilkových luk, podmáčených rašelinišť a rozvalin byla velikost plochy 4×4 m, u sukcesních smrčin 20×20 m, vřesovišť 3×3/3×2/4×4 m a u oligotrofních tůní 2×3 m. Zvláštností je plocha na střeše bývalé úpravny, kde se vytvořila podmáčená sukcesní smrčina a u které byla z praktických důvodů zvolena velikost 16×16 m. U každého snímku byly zaznamenány GPS souřadnice, datum pořízení snímku, sklon svahu a popřípadě jeho orientace a u každého také fotodokumentace. U vegetace byla rozlišena jednotlivá patra – stromové, keřové, bylinné a mechové. U pater byla stanovena pokryvnost v procentech a dále také určena celková pokryvnost studijní plochy. V každém patře pak byly uvedeny všechny druhy spolu s uvedením procentní pokryvností.

Také u snímků bylo použito názvosloví podle Klíče ke květeně České republiky (Kubát et al. 2002). U mechorostů byl použit on-line klíč Mechorosty České republiky (Kučera 2004). Dále byl při snímkování použit Katalog biotopů ČR (Chytrý a kol. 2001) a Vegetace ČR díl 1., 2. a 3. (Chytrý 2007, 2009 a 2011).

Pro digitální zpracování map byl použit program Corel Draw 14 s mapovými podklady Google Earth.

Tato diplomová práce je zaměřena především na ohrožené druhy cévnatých rostlin. Ostatní ohrožené druhy lišejníků, mechorostů a jsou uvedeny pouze okrajově pro doplnění kontextu. V dalším textu je rozlišeno, zda byly pozorovány autorkou diplomové práce nebo zjištěny jinými autory (literární citace, písemná sdělení).

4. Výsledky

4. 1. Rozdělení území podle biotopů

4. 1. 1. Smilkové louky

4. 1. 1. 1. Obecná charakteristika

Na několika místech se v areálu Velkého cínového dolu nacházejí plochy se smilkovými trávníky, které nejsou plošně příliš rozsáhlé a většinou se vyskytují spolu s vřesovišti. Také se mohou vytvořit na místech, která byla narušena těžbou a zároveň v blízkosti lesa. V tomto biotopu je charakteristický výskyt smilky tuhé – *Nardus stricta*, psinečku psího – *Agrostis canina*, metličky křivolaké – *Avenella flexuosa*, svízelu hercynského – *Galium saxatile*, vřesu obecného – *Calluna vulgaris*, třtiny chloupkaté – *Calamagrostis villosa*, brusnice borůvky – *Vaccinium myrtillus*, zvonku okrouhlolistého – *Campanula rotundifolia*, sítiny kostrbté – *Juncus squarrosus*, černýše lučního – *Melampyrum pratense*.

Smilkové louky v přehledné mapě biotopů v příloze č. 2.

4. 1. 1. 2. Fytocenologické snímky

V celém areálu byly vybrány tři plochy, na kterých byly provedeny fytocenologické snímky. Dohromady bylo na plochách fytocenologických snímků nalezeno 37 druhů cévnatých rostlin a 6 druhů mechorostů. Na všech snímcích se vyskytovaly tyto druhy cévnatých rostlin: třtina chloupkatá – *Calamagrostis villosa*, brusnice brusinka – *Vaccinium vitis-idaea* a brusnice borůvka – *Vaccinium myrtillus*. Nejhojnějším druhem však byla smilka tuhá – *Nardus stricta* (70 %). Dále dominovaly druhy svízel hercynský – *Galium saxatile* (až 25 %), psineček psí – *Agrostis canina* (až 22 %), třtina chloupkatá – *Calamagrostis villosa* (až 12 %) a vřes obecný – *Calluna vulgaris* (až 11 %). Ostatní druhy se na studovaných plochách vyskytovaly pod 10 %. Mechorost, který je zastoupen na všech třech snímcích, je travník Schreberův – *Pleurozium schreberi*. Nejhojnější však je kostrbatec tříkoutý – *Rhytidiadelphus triquetrus* (až 25 %). Na všech zkoumaných plochách se také vyskytoval smrk ztepilý – *Picea abies* v juvenilním stadiu.

Během snímkování byly také nalezeny některé ohrožené druhy: kopr ník štětinolistý – *Meum athamanticum*, vítod douškolistý – *Polygala serpyllifolifolia*, všivec lesní – *Pedicularis sylvatica*, přeslička různobarvá – *Equisetum variegatum*.

Fotodokumentace je součástí přílohy.

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu							
Název:	Smilková louka F1				J		
Datum:	15.9.2011			Sklon:	1,2°		
Poloha:	N 50°23,802´			Foto:	IMG_0150, IMG_0151		
	E 12°37,832´ (+-7m)			Velkost	4x4		
E3: /	E2: /		E1:	80 %	E0:	20 %	CP: 100 %
			Juncus squarrosus / 0,1 %		Polytrichum formosum / 1 %		
			Nardus stricta / 70 %		Pleurozium schreberi / 19 %		
			Vaccinium myrtillus / 2 %				
			Pedicularis sylvatica / 0,1 %				
			Potentilla erecta / 0,1 %				
			Vaccinium uliginosum / 0,1 %				
			Avenella flexuosa / 2 %				
			Hieracium murorum / 0,1 %				
			Calluna vulgaris / 5 %				
			Picea abies juv. / 0,1 %				
			Molinia caerulea / 0,1 %				
			Meum athamanticum / 0,01 %				
			Polygala serpyllifolia / 0,01 %				
			Vaccinium vitis-idaea / 0,1 %				
			Calamagrostis villosa / 1 %				
			Galium saxatile / 1 %				

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu

Název:	Smilková louka F12	Orientace:	0
Datum:	15.9.2011	Sklon:	0
Poloha:	N 50°23,95´	Foto:	IMG_174, IMG_0175
	E 12°37,942´ (+-7m)	Velkost	4x4

E3: /	E2: 6 %	E1 55 %	E0 40 %	CP: 98 %
	Picea abies / 6 %	Picea abies juv. / 3 %	Rhytidiadelphus triquetrus / 25 %	
		Viola palustris / 1 %	Peltigera sp. / 3 %	
		Agrostis canina / 6 %	Sphagnum russowii / 2 %	
		Equisetum variegatum / 1 %	Ptilidium ciliare / 2 %	
		Equisetum polustre / 3 %	Pleurozium schreberi / 4 %	
		Euphrasia rostkoviana / 0,5 %	ostatní mechorosty / 1 %	
		Trifolium repens / 1 %		
		Leontodon autumnalis / 1 %		
		Potentilla erecta / 0,1 %		
		Juncus filiformis / 1 %		
		Cerastium arvense / 0,1 %		
		Carex leporina / 1 %		
		Carex nigra / 1 %		
		Vaccinium myrtilus / 8 %		
		Juncus squarrosus / 0,5 %		
		Calluna vulgaris / 11 %		
		Calamagrostis villosa / 12 %		
		Epilobium sp. / 0,01 %		
		Linum catharticum / 1 %		
		Vaccinium vitis-idaea / 2 %		
		Leontodon hispidus / 1 %		
		Nardus stricta / 0,1 %		
		Alopecurus pratensis / 0,01 %		

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu

Název:	Smilková louka F14	Orientace:	S
Datum:	16.9.2011	Sklon:	1 %
Poloha:	N 50°23,882´	Foto:	IMG_0179, IMG_0180
	E 12°37,812´ (+-7m)	Velkost	4x4

E3 /	E2 /	E1: 80 %	E0: 25 %	CP: 97 %
		Picea abies juv. / 1 %	Rhytidiadelphus triquetrus / 23 %	
		Agrostis canina / 22 %	Polytrichum sp. / 1 %	
		Dactylis glomerata / 5 %	Pleurozium schreberi / 1 %	
		Leontodon autumnalis / 1 %		
		Cirsium heterophyllum / 9 %		
		Galium saxatile / 25 %		
		Veronica officinalis / 0,1 %		
		Avenella flexuosa / 5 %		
		Euphrasia rostkoviana / 1 %		
		Calamagrostis villosa / 3 %		
		Hieracium murorum / 1 %		
		Ranunculus acris / 7 %		
		Vaccinium vitis-idaea / 0,1 %		
		Achillea millefolium / 1 %		
		Vaccinium myrtillus / 0,1 %		
		Melampyrum pratense / 1 %		
		Cirsium arvense / 0,1 %		
		Poa chaixii / 0,1 %		
		Campanula rotundifolia / 1 %		

4. 1. 1. 3. Zjištěné ohrožené druhy

Při terénních pochůzkách byly na smilkových trávnících nalezeny tyto vzácnější druhy**:**

Koprník štětinolistý – *Meum athamanticum* – §O, C4a

Je typickým dominantním druhem luk v Krušných horách. Běžně se vyskytuje ve smilkových a trojštětových loukách, ve vřesovištích a v lesích na světlých místech. Kvete od června do srpna.

Při terénním šetření dne 15. 6. 2011 a 12. 6. 2012 bylo zjištěno, že tento druh není ve smilkových trávnících příliš hojný a byl potvrzen asi na třech místech (viz příloha č. 2, mapa č. 3). Na těchto plochách se vyskytoval jednotlivě nebo v počtu desítek kusů.

Vítod douškolistý – *Polygala serpyllifolia* – §KO, C1

Jedná se o nenápadný druh s drobnými květy. Roste na vlhčích loukách, travnatých okrajích cest, vřesovištích a travnatých lemech lesa. Kvete od května do září.

Dne 1. 7. 2011 byl potvrzen výskyt tohoto druhu v areálu Velkého cínového dolu, dále při následujících pochůzkách a také ve vegetačním období roku 2012. Roste v trávnících při cestě (viz příloha č. 2, mapa č. 3) roztroušeně v množství desítek až stovek kusů. Byl zaznamenán i jiných biotopech a v celém areálu roste asi na čtyřech lokalitách.

Všivec lesní – *Pedicularis sylvatica* – §SO, C3

Typický druh pro smilkové trávníky, vřesoviště a zrašelinělé louky. Kvete od května do června.

Tento druh byl zjištěn při terénním šetření dne 19. 7. 2011 a potvrzen i v následujících pochůzkách, a to dosti hojně při okrajích cest, jak na jižní straně, tak i severní od silničky z Přebuzi do Jelení. Ve smilkových trávnících desítky kusů, a to na několika plochách, tak jak je zakresleno v příloze č. 2, v mapě č. 3.

Jestřábník oranžový – *Hieracium aurantiacum* – C3

Tato vytrvalá bylina je typická svými nachovými až červeno oranžovými květy. Vyskytuje se na horských loukách a lesních světlinách. Kvete od července do srpna. Rostliny v Krušných horách jsou adventivního původu.

Dne 11. 7. 2012 byl zaznamenán výskyt jestřábníku na severní straně areálu kousek za vstupem do areálu, na levé straně za altánem Lesů ČR. Na GPS souřadnicích 50°23.827'N, 12°37.758'E byly nalezeny stovky jedinců. Dále byl zaznamenán jeden kus na souřadnicích 50°23.894'N, 12°37.749'E za první pravotočivou zatáčkou směrem do areálu na levé straně cesty na základech budovy (biotop rozvaliny).

Přeslička různobarvá – *Equisetum variegatum* – §KO, C1

Tato drobná přeslička se vyskytuje na slatinných rašeliništích s nízkou konkurencí ostatních rostlin. Vyžaduje vlhké půdy. Od ostatních přesliček se odlišuje zašpičatělým vrcholem výtrusného klasu. Osidluje především nižší polohy. V Karlovarském kraji roste pouze na zkoumané ploše areálu Velkého cínového dolu. Dosahuje zde výškového maxima v České republice – 922 m (Melichar et al. 2012). Doba tvorby výtrusů je od května do září.

Přeslička různobarvá se v areálu nachází na severní straně (severně od silnice vedoucí z Přebuzi na Jelení), v sedimentační ploše na antropogenním valu (souřadnice 50°23.95'N, 12°37.942'E). Zachycena byla dne 16. 8. 2011 a také při pochůzkách v sezóně 2012.

Jetel kaštanový – *Trifolium spadiecum* – C3

Jetel kaštanový osidluje především vlhké či přechodně vlhké, popřípadě zrašelinělé louky. Květenství je válcovitá hlávka, zprvu zabarvena žlutozlatě, později je tmavě hnědá (kaštanová). Kvete od června do srpna**.**

Tento druh byl zachycen dne 19. 7. 2011 v severní části areálu – severně o silnice vedoucí z Přebuzi na Jelení, na území sedimentační plochy, v blízkosti nízké muldy na

jihovýchodním okraji. Bylo zde nalezeno několik kusů na souřadnicích 50°23.954'N; 12°37.899'E.

4. 1. 2. Rozvaliny

4. 1. 2. 1. Obecná charakteristika

Pozůstatky po původních budovách cínového dolu jsou pro celé území charakteristické a jsou patrné téměř po celém areálu. Zbořeniště postupem času vlivem sukcese začala zarůstat a vytvořila se na nich vegetace. Pro rozvaliny je zde charakteristický výskyt metličky křivolaké – *Avenella flexuosa*, vřesu obecného – *Calluna vulgaris*, jestřábníku zedního – *Hieracium murorum*, brusnice brusinky – *Vaccinium vitis-idaea*, brusnice borůvky – *Vaccinium myrtillus* a třtiny chloupkaté – *Calamagrostis villosa*.

V mapě biotopů jsou rozvaliny označeny v příloze č. 2.

4. 1. 2. 2. Fytocenologické snímky

V areálu Velkého cínového dolu byly vybrány tři plochy, na nichž byly vyhotoveny fytocenologické snímky. Jeden snímek byl vyhotoven na rozvalině v sukcesní smrčině a dva snímky na otevřených plochách podél cest. Na všech třech zkoumaných plochách bylo v bylinném patře nalezeno 31 druhů cévnatých rostlin a v mechovém patře 10 druhů mechorostů. Mezi nejhojnější druhy cévnatých rostlin patří třtina chloupkatá – *Calamagrostis villosa* (30 %), brusnice borůvka – *Vaccinium myrtillus* (20 %), metlička křivolaká – *Avenella flexuosa* (15 %). Mechorost dvouhrotec chvostnatý – *Dicranum scoparium* se vyskytuje na všech třech snímcích. Nejhojnějším v mechovém patře na rozvalinách je však dle snímků rašeliník Girgensohnův – *Sphagnum girgensohnii* (55 %). V tomto biotopu je velice patrné zastoupení smrku ztepilého – *Picea abies* v juvenilním stádiu (v bylinném patře až 30 %).

Při snímkování na rozvalinách byl zjištěn vranec jedlový – *Huperzia selago*.

Fotodokumentace je součástí přílohy.

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu					
Název:	Rozvalina F3	Orientace:	0		
Datum:	15.9.2011	Sklon:	0		
Poloha:	N 50°23,8´	Foto:	IMG_0155, IMG_0156, IMG_0157		
	E 12°37,903´ (+-34m)	Velkost	4x4		
E3:	E2:	E1: 60 %	E0: 75 %	CP:100 %	
		Calamagrostis villosa / 30 %	Dicranum scoparium / 3 %		
		Vaccinium myrtillus / 20 %	Sphagnum russowii / 2 %		
		Galium saxatile / 3 %	Sphagnum girgensohnii Russow / 55 %		
		Avenella flexuosa / 1 %	Rhizomnium sp. / 2 %		
		Picea abies juv. / 0,1 %	Pleurozium schreberi / 8 %		
		Vaccinium vitis-idaea / 2 %	Ptilidium ciliare / 0,1 %		
		Betula pendula juv. / 0,1 %	Rhytidiadelphus triquetrus / 2 %		
		Festuca rubra / 0,01 %	Plagiomnium undulatum / 2 %		
		Agrostis canina / 4 %			
		Chamerion angustifolium / 0,01 %			

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu					
Název:	Rozvalina F6	Orientace:	0		
Datum:	15.9.2011	Sklon:	0		
Poloha:	N 50°23,897´	Foto:	IMG_0163, IMG_0164		
	E 12°37,743´ (+-2m)	Velkost	4x4		
E3:	E2:	E1 45 %	E0 50 %	CP:75 %	
		Picea abies juv. / 30 %	Dicranum scoparium / 6 %		
		Tussilago farfara / 1 %	Polytrichum sp. / 5 %		
		Cirsium arvense / 0,01 %	Rhizomnium sp. / 0,1 %		
		Leucanthemum ircutianum / 3 %	Cladonia sp. / 3 %		
		Vaccinium myrtilus / 2 %	mechy a játrovky / 36 %		
		Vaccinium vitis-idaea / 1 %			
		Anthoxtanthum odoratum / 7 %			
		Luzula campestris / 0,1 %			
		Hieracium murorum / 5 %			
		Campanula rotundifoloia / 1 %			
		Melampyrum pratense / 0,1 %			
		Trifolium repens / 1 %			
		Calamagrostis villosa / 2 %			
		Calluna vulgaris / 2 %			
		Salix caprea juv. / 1 %			
		Betula pendula juv. / 0,1 %			
		Veronica officinalis / 0,1 %			
		Arrhenatherum elatius / 1 %			
		Huperzia selago / 0,01 %			
		Linum catharticum / 3 %			
		Euphrasia rostkoviana / 2 %			
		Agrostis canina / 1 %			

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu							
Název:	Rozvalina F7		Orientace:		0		
Datum:	15.9.2011		Sklon:		0		
Poloha:	N 50°23,92´		Foto:		IMG_0165, IMG_0166		
	E 12°37,808´ (+-6m)		Velkost		4x4		
E3:	E2:	5 %	E1	45 %	E0	10 %	CP:50 %
	Picea abies / 5 %		Picea abies juv. / 4 %		Cladonia sp. / 1 %		
			Vaccinium myrtilus / 4 %		Polytrichum sp. / 2 %		
			Arrhenatherum elatius / 5 %		Dicranum scoparium / 1 %		
			Hieracium murorum / 8 %		ostatní mechorosty / 6 %		
			Avenella flexuosa / 15 %				
			Euphrasia rostkoviana / 1 %				
			Campanula rotundifoloia / 0,1 %				
			Galium harcynicum / 0,1 %				
			Trifolium repens / 1 %				
			Leontodon autumnalis / 3 %				
			Chamerion angustifolium / 0,1 %				
			Anthoxtantum odoratum / 1 %				
			Cirsium arvense / 1 %				
			Ranunculus acris / 0,1 %				
			Poa pratensis / 0,01 %				
			Betula pendula juv. / 0,1 %				
			Taraxacum sect. Ruderalia / 0,1 %				
			Salix caprea / 0,1 %				
			Mycelis muralis / 1 %				
			Leontodon hispidus/ 0,1 %				

4. 1. 2. 3. Zjištěné ohrožené druhy

Při terénních šetřeních byly na rozvalinách zjištěny tyto vzácnější druhy:

Vranec jedlový – *Huperzia selago* – §O, C3

Charakteristickým biotopem vrance jedlového jsou sutě a skály podhorského až horského vegetační stupně, dále vřesoviště a můžeme ho najít i při okrajích cest. Od ostatních plavuní ho lze rozeznat podle výtrusnic, které zde vyrůstají přímo z paždí sporofylů. Výtrusy se tvoří od června do října.

Tento druh byl při terénních pochůzkách zaznamenán v celém areálu asi na pěti lokalitách. Několik rostlin vrance bylo nalezeno dne 12. 6. 2012 na jižní straně areálu od silnice z Přebuzi na Jelení v lese na nízké zídce, která je porostlá mechem a nízkými smrčky. Souřadnice tohoto místa jsou 50°23.819'N, 12°37.903'E. Další místo výskytu je v severní části areálu nedaleko pěšiny vedoucí k sedimentační ploše mezi náletovými smrčky. Jedná

se o jeden trs se souřadnicemi 50°23.955'N, 12°37.859'E objevený dne 18. 8. 2012. Dále byl objeven jeden trs v severní části areálu v severním rohu sedimentační plochy na strmém svahu, který celou plochu ohraničuje. Souřadnice tohoto výskytu jsou 50°24.009'N, 12°37.940'E. Nedaleko tohoto místa je i poslední zaznamenaná lokalita s vrancem jedlovým, a to vnitřní svah v severovýchodní části sedimentační plochy. Roste zde několik rostlin na ploše cca 30×60 cm (souřadnice: 50°23.986'N, 12°37.964'E).

Violka trojbarevná různobarevná – *Viola tricolor* subsp. *polychroma* – C3

Jedná se o poddruh violky trojbarevné, která se vyskytuje na vlhkých až středně vlhkých a většinou kyselých půdách. Violka je rostlinou krátkostébelných luk a narušených stanovišť. Kvete od května do září.

Violka trojbarevná různobarevná byla objevena na dvou stanovištích nedaleko od sebe v severní části areálu (na severní straně od silnice z Přebuzi na Jelení). První lokalita je ze dne 15. 5. 2012 na rozvalině, která se nachází na levé straně od cesty vedoucí dovnitř areálu (souřadnice: 50°23.882'N, 12°37.753'E). Bylo zde nalezeno několik desítek kusů. Další nález je ze dne 11. 7. 2012 a toto místo se nachází v blízkosti předešlého stanoviště, jen je více uvnitř rozvaliny. Na tomto místě se souřadnicemi 50°23.832'N, 12°37.755'E se vyskytovaly dva exempláře violky. Při pochůzce dne 24. 7. 2012 byly nalezeny další dva kusy violky trojbarevné různobarevné kousek za vstupem do areálu na levé straně od cesty za altánem Lesů ČR. Souřadnice tohoto místa jsou 50°23'50.235"N, 12°37'44.845"E.

Kruštík tmavočervený – *Epipactis atrorubens* – §O, C3

Jedná se o vytrvalou bylinu, která je charakteristická svými karmínově rudými květy a lodyhou. Kruštík je kalcifytní druh, který kvete od června do července. V této lokalitě se druh váže k základům pozůstalých staveb.

Kruštík tmavočervený se v celém areálu Velkého cínového dolu vyskytuje celkem na dvou lokalitách. První lokalita byla objevena dne 11. 7. 2012 při terénních pochůzkách, a to za první zatáčkou vedoucí do středu areálu, po levé straně cesty při okraji zídky. Nalezla jsem

10 kvetoucích a několik sterilních jedinců (souřadnice 50°23'54.476"N, 12°37'46.786"E). 19. 7. 2012 jsem na stejné lokalitě, ale na ploše základů nad zídkou, objevila dalších osmnáct kvetoucích jedinců. Jeden samotný kvetoucí jedinec vysoký téměř půl metru byl nalezen 24. 7. 2012 Jaroslavem Michálkem (botanikem Muzea Sokolov) před torzem budovy směrem k odkalovací nádrži se souřadnicemi 50°23'55.503"N, 12°37'49.571"E (ústní sdělení a zaslaná fotodokumentace).

4. 1. 3. Sukcesní smrčina

4. 1. 3. 1. Obecná charakteristika

Tento biotop zaujímá v celém areálu významnou část. Jedná se o porosty smrku z části vysázené a z části vzniklé sukcesí a dnes jsou již kompaktně zapojené. Porosty lze většinou zařadit do podmáčených smrčin, které na některých místech přecházejí do smrčin rašelinných. Téměř výhradně se v sukcesních smrčinách uplatňuje smrk ztepilý – *Picea abies*. Podrost tu není příliš druhově bohatý. Pro smrčiny je zde v podrostu charakteristický výskyt brusnice borůvky – *Vaccinium myrtillus*, metličky křivolaké – *Avenella flexuosa*, sedmikvítku evropského – *Trientalis europaea* a třtiny chloupkaté – *Calamagrostis villosa*.

Sukcesní smrčiny najdeme v příloze č. 2, v mapě biotopů pod č. 3.

4. 1. 3. 2. Fytocenologické snímky

Ve smrčinách, které se nacházejí na území areálu, byly vybrány tři plochy, kde byly vyhotoveny fytocenologické snímky. První plocha byla vybrána na jižní straně areálu od silnice z Přebuzi na Jelení. Druhý snímek byl pořízen na severní straně nedaleko cesty vedoucí k hlavní budově areálu. Poslední sledovaná plocha byla zvolena na neobvyklém místě a to na střeše bývalé úpravny rudy. Díky sukcesi se tu vytvořil souvislý porost – iniciální stadium lesa. Na zkusných plochách bylo celkem zaznamenáno 21 druhů cévnatých rostlin a 16 druhů mechorostů. Na všech fytocenologických snímcích se vyskytovaly druhy: brusnice borůvka – *Vaccinium myrtillus*, jestřábník zední – *Hieracium murorum* a z mechorostů dvouhrotec chvostnatý – *Dicranum scoparium* a brvitec chlupatý

– *Ptilidium ciliare*. Nejhojnějším druhem je ve stromovém a keřovém patře smrk ztepilý – *Picea abies* (pokryvnost až 75 %). V bylinném patře se nejvíce vyskytovala brusnice borůvka – *Vaccinium myrtillus* (až 10 %) a brusnice brusinka – *Vaccinium vitis-idaea* (7 %). V mechovém patře smrčin je dle snímků nejhojnější dvouhrotec chvostnatý – *Dicranum scoparium* (s pokryvností až 51 %).

Ze zvláště chráněných druhů byl nalezen koprník štětinolistý – *Meum athamanticum*.

Fotodokumentace snímkování ve smrčinách je v příloze č. 3.

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu					
Název:	Sukcesní smrčina F2		Orientace:	0	
Datum:	15.9.2011		Sklon:	0	
Poloha:	N 50°23´47,6˝		Foto:	IMG_0152, IMG_0153, IMG_0154	
	E 12°37´53,3˝ (+-6m)		Velkost	20x20	
E3: / 75 %	E2: / 0,5 %	E1 2 %		E0 65 %	CP:95 %
Picea abies / 75 %	Picea abies / 0,5 %	Hieracium sylvaticum / 0,1 %		Pleurozium Schreberi / 4 %	
		Vaccinium myrtillus / 1 %		Dicranum scoparium / 51 %	
		Poa chaixii / 0,1 %		Rhytidiadelphus triquetrus / 2 %	
		Calamagrostis villosa / 0,5 %		Hypnum sp. / 1 %	
		Trifolium repens / 0,01 %		Sphagnum girgensohnii / 2 %	
		Avenella flexuosa / 0,5 %		Plagiothecium undulatum / 0,1 %	
				Ptilidium ciliare / 0,5 %	
				Hypnum cupressiforme / 2 %	
				Bazzania trilobata / 1 %	
				Rhizomnium sp. / 0,1 %	

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu					
Název:	Podmáčená smrčina - střecha		Orientace:	0	
Datum:	15.9.2011		Sklon:	0	
Poloha:	N 50°23,876´		Foto:	IMG_0176, IMG_0177, IMG_0178	
	E 12°37,853´ (+-5m)		Velkost	16×16	
E2/E3 70 %		E1 20 %		E0 40 %	CP:95 %
Picea abies / 60 %		Vaccinium myrtillus / 10 %		Dicranum scoparium / 6 %	
Betula pendula / 5 %		Vaccinium vitis-idaea / 7 %		Polytrichum strictum / 1 %	
Salix caprea / 4 %		Picea abies juv. / 3 %		Polytrichum juniperinum/ 0,5 %	
Populus tremula / 1 %		Populus tremula juv. / 0,1 %		Sphagnum russowii / 4 %	
		Vaccinium uliginosum / 0,1 %		Sphagnum girgensohnii / 1 %	
		Chamerion angustifolium / 0,1 %		Ptilidium ciliare / 1 %	
		Trifolium repens / 0,1 %		Hypnum cupressiforme / 1 %	
		Hieracium murorum / 0,1 %		Cladonia sp. / 0,1 %	
		Pyrola minor / 0,1 %		ostatní mechorosty / 26 %	
		Sorbus aucuparia juv. / 0,01 %			
		Euphrasia rostkoviana / 0,01 %			
		Betula pendula juv. / 0,01 %			
		Leontodon autumnalis / 0,01 %			
		Leontodon hispidus / 0,01 %			

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu				
Název:	Sukcesní smrčina F15	Orientace:	0	
Datum:	16.9.2011	Sklon:	0	
Poloha:	N 50°23´52,9´´	Foto:	IMG_0181	
	E 12°37´46,5´´ (+-7m)	Velkost	20x20	
E3: / 60 %	E2: / 2 %	E1 7%	E0 15 %	CP:70 %
Picea abies / 60 %	Pinus x pseudopumilio / 2 %	Calamagrostis villosa / 1 %	Dicranum scoparium / 11 %	
		Vaccinium myrtillus / 5 %	Pleurozium Schreberi / 1 %	
		Avenella flexuosa / 1 %	Rhytidiadelphus triquetrus / 1 %	
		Molinia caerulea / 0,1 %	Bazzania trilobata / 1 %	
		Sorbus aucuparia juv. / 0,01 %	Ptilidium ciliare / 0,1 %	
		Calluna vulgaris / 0,01 %	Polytrichum formosum / 0,1 %	
		Galium saxatile / 0,1 %	Hypnum cupressiforme / 0,1 %	
		Dryopteris carthusiana / 0,01 %	ostatní mechorosty / 1 %	
		Hieracium sylvaticum / 0,01 %		
		Vaccinium vitis-idaea / 0,01 %		
		Chameiron angustifolium / 0,01 %		
		Nardus stricta / 0,1 %		
		Meum athamanticum / 0,01 %		
		Picea abies juv. / 0,1 %		
		Luzula campestris / 0,01 %		

4. 1. 3. 3. Zjištěné ohrožené druhy

Vranec jedlový – *Huperzia selago* – §O, C3

Tento druh byl již popsán i s uvedením míst výskytů již v kapitole 4. 1. 2. 3. Terénní pochůzky – zjištěné chráněné druhy u rozvalin.

Plavuň pučivá – *Lycopodium annotinum* - §O, C3

Od ostatních plavuní se tento druh odlišuje tím, že na konci listů nemá chlup a na konci lodyhy má pouze jeden přilehlý výtrusný klas. Plavuň pučivá se vyskytuje ve stinných podmáčených smrčinách při okrajích rašelinišť a také na zarostlých odvalech. Výtrusy se tvoří od července do září.

Při terénních pochůzkách byla tato plavuň objevena pouze na jednom místě v areálu. A to dne 12. 6. 2012 na jižní straně areálu mezi parkovištěm a severozápadním cípem Velkého močálu na hraně zídky vystupující nad okolí, která je porostlá mechem a smrčky. Vyskytuje se zde malá populace a souřadnice místa jsou 50°23.819'N, 12°37.886'E.

Žebrovice různolistá – *Blechnum spicant* – C4a

Žebrovice různolistá se vyskytuje ve vlhčích listnatých a jehličnatých lesích a také v kulturních smrčinách. Roste již od nížin (s nižším výskytem) až po subalpínské pásmo. Její výtrusy zrají od července do září.

Jeden kus žebrovice byl nalezen 24. 7. 2012 Jaroslavem Michálkem v příkopu, na hranici lesa těsně u silnice, která vede z Přebuzi na Jelení, na jejím severním okraji, nedaleko od vstupu do areálu. GPS souřadnice místa jsou 50°23.836'N, 12°37.855'E (ústní sdělení a zaslaná fotodokumentace). Tento výskyt jsem ověřila při dalších exkurzích.

4. 1. 4. Vřesoviště

4. 1. 4. 1. Obecná charakteristika

Vřesoviště jsou v areálu Velkého cínového dolu velice častým biotopem a téměř na všech místech mají antropogenní charakter. Velice často přecházejí do smilkových trávníků, přechodových rašelinišť a zrašelinělých luk, nebo s těmito biotopy tvoří mozaiku. Vřesoviště tu sice nezaujímají velikou rozlohu, ale patří tu k nejvýznamnějším biotopům kvůli své druhové pestrosti. Mezi charakteristické druhy vřesovišť v areálu patří vřes obecný – *Calluna vulgaris*, brusnice borůvka – *Vaccinium myrtillus*, brusnice brusinka – *Vaccinium vitis-idaea*, vlochyně bahenní – *Vaccinium uliginosum*, šicha černá – *Empetrum nigrum*, černýš luční – *Melampyrum pratense*, dále plavuň vidlačka – *Lycopodium clavatum* a všivec lesní – *Pedicularis sylvatica*. Důležitý je výskyt druhů plavuníku zploštělého – *Diphasiastrum complanatum*, plavuníku alpského – *Diphasiastrum alpinum*, plavuníku Isslerova – *Diphasiastrum issleri* a vrance jedlového – *Huperzia selago*.

Vřesoviště nejdeme v příloze č. 2 a v mapě jsou označeny č. 4.

4. 1. 4. 2. Fytocenologické snímky

Pro svou četnost a velký výskyt vzácných druhů bylo u vřesovišť zvoleno celkem pět fytocenologických snímků. První snímek byl zhotoven kousek za vstupem do areálu, po

levé straně od cesty za altánem Lesů ČR u zaplavované plochy. Další tři snímky byly pořízeny v severní části areálu v sedimentační ploše, ale každý s jiným poměrem zastoupení druhů tak, aby co nejvíce vystihovaly tuto plochu, na které je kumulováno nejvíce vzácných druhů. Poslední snímek byl proveden v severním cípu areálu, a to pro ojedinělý výskyt plavuňky zaplavované – *Lycopodiella inundata*.

Na zkoumaných plochách bylo celkem zaznamenáno 26 druhů cévnatých rostlin a 8 druhů mechorostů. Na všech pěti snímcích byly zaznamenány druhy: vřes obecný – *Calluna vulgaris*, metlička křivolaká – *Avenella flexuosa*, brusnice borůvka – *Vaccinium myrtillus* a z mechorostů travník Schreberův – *Pleurozium schreberi*. Na vřesovištích jsou nejhojnějšími druhy v bylinném patře vřes obecný – *Calluna vulgaris* (až 40 %), brusnice borůvka – *Vaccinium myrtillus* (až 40 %), smilka tuhá – *Nardus stricta* (až 30%) a sítina kostrbatá – *Juncus squarrosus* (až 20 %). Z mechorostů měl největší pokryvnost u snímků travník Schreberův – *Pleurozium schreberi* (až 30 %).

Ve fytocenologických snímcích byly nalezeny: borovice rašelinná – *Pinus* × *pseudopumilio* (C4a), plavuník alpínský – *Diphasiastrum alpinum* (§SO, C3), všivec lesní – *Pedicularis sylvatica* (§KO, C1), plavuník Isslerův – *Diphasiastrum issleri* (§SO, C2) rosnatka okrouhlolistá – *Drosera rotundifolia* (§SO, C3), klikva bahenní – *Oxycoccus palustris* (§O, C3).

Fotografie pořízené při snímkování vřesovišť je v příloze č. 3.

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu				
Název:	Vřesoviště F4	Orientace:	SZ	
Datum:	15.9.2011	Sklon:	25 %	
Poloha:	N 50°23´51,2´´	Foto:	IMG_0158, IMG_0159, IMG_0160	
	E 12°37´45,8´´ (+-7m)	Velkost	3x3	
E3: /	E2: /	60 %	E0 20 %	CP:70 %
		Calluna vulgaris / 40 %	Pleurozium Schreberi / 5 %	
		Picea abies juv. / 2 %	Polytrichum sp. / 15 %	
		Hieracium sylvaticum / 2 %	Cladonia sp. / 0,01 %	
		Nardus stricta / 4 %		
		Galium saxatile / 2 %		
		Carex sp. / 0,1 %		
		Leontodon hispidus / 0,1 %		
		Calamagrostis villosa / 1 %		
		Pedicularis sylvatica / 0,01 %		
		Sorbus aucuparia juv. / 0,1 %		
		Avenella flexuosa / 0,1 %		
		Vaccinium vitis-idaea / 2 %		
		Luzula sp. / 0,01 %		
		Agrostis canina / 0,1 %		
		Diphasiastrum alpinum / 2 %		
		Diphasiastrum issleri / 1 %		
		Vaccinium myrtillus / 5 %		

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu							
Název:	Vřesoviště F8		Orientace:		0		
Datum:	15.9.2011		Sklon:		0		
Poloha:	N 50°23´55,3˝		Foto:		IMG_0169		
	E 12°37´50,2˝ (+-4m)		Velkost		4x4		
E3:	E2:	1 %	75 %		E0	45 %	CP:100 %
	Picea abies / 1 %		Vaccinium myrtilus / 40 %		Ptilidium ciliare / 1 %		
			Vaccinium vitis-idaea / 11 %		Dicranum scoparium / 3 %		
			Picea abies juv. / 6 %		Pleurozium Schreberi / 20 %		
			Sorbus aucuparia juv. / 1 %		Rhytidiadelphus triquetrus / 5 %		
			Calluna vulgaris / 8 %		ost. Mechorosty / 16 %		
			Nardus stricta / 11 %				
			Molinia caerulea / 1 %				
			Calamagrostis villosa / 2 %				
			Avenella flexuosa / 1 %				
			Lycopodium clavatum / 5 %				
			Hieracium sylvaticum / 0,1 %				
			Galium saxatile / 1 %				
			Empetrum nigrum / 0,1 %				
			Diphasiastrum alpinum / 1 %				
			Melampyrum pratense / 0,1 %				
			Carex sp. / 0,1 %				
			Leontodon hispidus/ 0,01 %				
			Agrostis canina / 2 %				

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu							
Název:	Vřesoviště F10 (vlhké)		Orientace:		0		
Datum:	15.9.2011		Sklon:		0		
Poloha:	N 50°23´53,7˝		Foto:		IMG_0171		
	E 12°37´55,6˝ (+-7m)		Velkost		4x4		
E3:	E2:	E1	75 %		E0	15 %	CP:80 %
			Calluna vulgaris / 26 %		Pleurozium Schreberi / 9 %		
			Juncus squarrosus / 20 %		Polytrichum sp. / 5 %		
			Vaccinium uliginosum / 2 %		Sphagnum russowii / 0,1 %		
			Vaccinium myrtillus / 0,1 %		ost. Mechorosty / 1 %		
			Picea abies juv. / 1 %				
			Nardus stricta / 26 %				
			Avenella flexuosa / 1 %				
			Potentilla erecta / 1 %				
			Molinia caerulea / 0,1 %				
			Pupulus tramula juv. / 0,01 %				
			Salix caprea juv. / 0,01 %				
			Pinus x pseudopumilio /0,01 %				
			Drosera rotundifolia / 1 %				
			Pedicularis sylvatica / 0,1 %				
			Lycopodiella inundata / 1 %				
			Oxycoccus palustris / 0,1 %				
			Betula pendula juv. / 0,01 %				

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu					
Název:	Vřesoviště F20 (vlhké)		Orientace:	0	
Datum:	16.9.2011		Sklon:	0	
Poloha:	N 50°24´5,5˝		Foto:	IMG_0190	
	E 12°37´8,8˝ (+-2m)		Velkost	4x4	
E3: 0	E2: 13 %	E1	80 %	E0 20 %	CP:95 %
	Pinus x pseudopumilio / 3%	Picea abies juv. / 3 %		Sphagnum russowii / 16 %	
	Picea abies / 10%	Nardus stricta / 30 %		Sphagnum girgensohnii / 2 %	
		Molinia caerulea / 2 %		Pleurozium Schreberi / 1 %	
		Juncus squarrosus / 10 %		Polytrichum sp. / 0,1 %	
		Calluna vulgaris / 27 %		ostatní mechorosty / 1 %	
		Lycopodiella inundata / 0,01 %			
		Vaccinium myrtilus / 3 %			
		Vaccinium uliginosum / 2 %			
		Vaccinium vitis-idaea / 1 %			
		Oxycoccus palustris / 1 %			
		Avenella flexuosa / 1 %			
		Sorbus aucuparia juv. /0,01 %			
		Pinus x pseudopumilio juv. / 0,1 %			

4. 1. 4. 3. Zjištěné ohrožené druhy

Borovice rašelinná – *Pinus* × *pseudopumilio* – C4a

Borovice rašelinná je kříženec borovice blatky – *Pinus rotundata* s borovicí klečí – *Pinus mugo*. Je charakteristická tvarem šišek a svými obloukovitě vystoupavými kmeny, které při souvislém porostu způsobují špatnou prostupnost terénu. Doba květu je červen a červenec.

Výskyt borovice rašelinné je častý po celém areálu Velkého cínového dolu. Na některých místech se vyskytuje pouze jednotlivě, ale místy vytváří i souvislé porosty, které ztěžují přístup do některých částí areálu. Velice hojná je především v severovýchodní části areálu. Namátkově uvádím lokalizaci některých lokalit borovice: 50°23.951'N, 12°37.886'E; 50°24.114'N, 12°37.277'E; 50°23.770'N, 12°37.918'E.

Kozlík dvoudomý – *Valeriana dioica* – C4a

Kozlík dvoudomý roste na slatinných i rašelinných loukách. Jeho pestíkové květy jsou menší a většinou mají bílou barvu. Kvete od května do června.

Jediná populace kozlíka (několik desítek ex.) byla objevena dne 12. 6. 2012 v severní části areálu, v bývalé deponii kalu pod souřadnicemi 50°23.990'N, 12°37.925'E.

Plavuník alpínský – *Diphasiastrum alpinum* – §SO, C3

Tento plavuník má nízkou plazivou lodyhu, přisedlé výtrusné klasy a má do pravého úhlu zalomený břišní list. Na rozdíl od ostatních plavuníků dobře snáší přímé oslunění a vysychání substrátu. Pro plavuník alpínský je typický výskyt na nezapojených vřesovištích, narušených plochách a na odvalech po těžbě. Je to výhradně horský typ. Doba tvorby výtrusů je od července do září.

Plavuník alpínský se v areálu Velkého cínového dolu vyskytuje na několika místech. První lokalita (při exkurzi dne 15. 5. 2012) je nedaleko od vstupu do areálu v severní části, vlevo od cesty u zaplavované deprese. Souřadnice rozrůstající se populace plavuníku jsou 50°23.851'N, 12°37.757'E. Dalším místem zaznamenaným dne 18. 8. 2012 je prostor těsně před vstupem k sedimentační ploše v severní části areálu, souřadnice 50°23.931'N, 12°37.834'E.

Plavuník Isslerův – *Diphasiastrum issleri* – §SO, C2

Podobně jako plavuník alpínský má přisedlé výtrusné klasy a jako plavuník zploštělý vystoupavou lodyhu. Velké břišní listy nejsou lomené, ale přisedají na sebe. Vyskytuje se ve vyšších polohách Krušných hor. Výtrusy se tvoří od července do září.

V současné době je potvrzen výskyt tohoto plavuníku na třech lokalitách. První je ze dne 15. 5. 2012 v severní části areálu, po levé straně u zaplavované deprese a vyskytuje se tu spolu s plavuníkem alpínským. Souřadnice tohoto místa jsou 50°23.947'N, 12°38.017'E. Dalším místem ze dne 12. 6. 2012 je na zarostlém valu, který ohraničuje sedimentační plochu v severní části areálu, na souřadnicích 50°23.955'N, 12°37.859'E. Je tu jedna sterilní rostlina, která dožívá ve stinném prostředí náletových smrčků. Posledním nalezeným místem (ze dne 28. 7. 2011) je vnitřní strana valu hlušiny ve východním rohu areálu se souřadnicemi 50°23.947'N, 12°38.018'E. Je zde kompaktní porost, který dosud prospívá.

Plavuňka zaplavovaná – *Lycopodiella inundata* – §SO, C2

Tato velmi vzácná drobná plavuň je typická svou svěže zelenou barvou a křehkou lodyhou. Vyskytuje se na chudých narušovaných biotopech zrašeliněných písků. Dobo tvorby výtrusů je od července do října.

V současné době je zaznamenán výskyt plavuňky zaplavované na dvou místech v prostorách bývalého cínového dolu. První lokalita je ze dne 15. 5. 2012 v sedimentační ploše v severní části na souřadnicích 50°23.963'N, 12°37.813'E. Je tu stabilní populace na otevřené ploše, která je nepravidelně zaplavovaná. Vyskytuje se tu spolu s rosnatkou okrouhlolistou. Druhé místo je v nejsevernější části areálu na vřesovišti, které je obklopené smrčinou. Souřadnice této mnohem slabší populace jsou 50°24.092'N, 12°37.146'E.

Rosnatka okrouhlolistá – *Drosera rotundifolia* – §SO, C3

Tato hmyzožravá rostlina má kruhový tvar listů a listovou růžici přisedlou k podkladu. Osidluje různé biotopy, kterými mohou být přechodová rašeliniště, rašelinné louky a lesy, i horská vrchoviště. Kvete od června do srpna.

Rosnatka okrouhlolistá byla zaznamenána především v severní části areálu v sedimentační ploše. Desítky kusů (zaznamenáno dne 15. 5. 2012) rosnatky se tu vyskytují na otevřené ploše spolu s plavuňkou zaplavovanou na souřadnicích 50°23.953'N, 12°37.928'E. Další místo (několik ex.) je na této sedimentační ploše na obnažené rašelině na 50°23.969'N, 12°37.910'E (zjištěno dne 19. 7. 2012). Rosnatka byla také objevena dne 19. 7. 2011 v tomto prostoru na nízké muldě v jihovýchodním okraji (souřadnice 50°23.946'N, 12°37.942'E).

4. 1. 5. Oligotrofní tůň

4. 1. 5. 1. Obecná charakteristika

Na území areálu Velkého cínového dolu se nachází několik drobných vodních ploch. Vegetace těchto biotopů není příliš bohatá, v bylinném patře má většinou dvě až tři dominanty a v mechovém jednu. Právě tato dominanta pak určuje, o jakou se jedná asociaci. Častý je zde výskyt ostřice zobánkaté – *Carex rostrata*.

4. 1. 5. 2. Fytocenologické snímky

V zájmovém území byly zhotoveny tři fytocenologické snímky. Všechny tři snímky byly pořízeny na sever od silnice vedoucí z Přebuzi na Jelení. První je hned za vstupem do areálu, na levé straně od cesty, kousek za altánem Lesů ČR. Velký počet drobných vodních ploch se nachází na území sedimentační plochy. Z tohoto důvodu sem byly umístěny zbývající dva fytocenologické snímky.

Celkem bylo ve fytocenologických snímcích zaznamenáno 8 druhů cévnatých rostlin a 5 druhů mechorostů. Nejhojnějším druhem zde byla ostřice zobánkatá – *Carex rostrata* (až 35 %) a bahnička bradavkatá rakouská – *Eleocharis mamillata* subsp. *austriaca* (až 25 %).

Ze vzácných druhů se vyskytuje právě výše uvedená bahnička ve fytocenologických snímcích F5 a F11.

Fotodokumentace k těmto snímkům je v příloze č. 3.

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu				
Název:	Oligotrofní tůň F5	Orientace:	0	
Datum:	15.9.2011	Sklon:	0	
Poloha:	N 50°23,855´	Foto:	IMG_0161, IMG_0162	
	E 12°37,762´ (+-7m)	Velkost	2x3	
E3:	E2:		E0	CP:40 %
		Eriophorum angustifolium / 3 %	Sphagnum fallax / 1 %	
		Carex nigra / 5 %	Sphagnum cuspidatum / 0,1 %	
		Carex canescens / 0,1 %	Polytrichum commune / 1 %	
		Eleocharis mamillata subsp. austriaca / 25 %	Calliergon sp. / 5 %	

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu				
Název:	Oligotrofní tůň F11	Orientace:	0	
Datum:	15.9.2011	Sklon:	0	
Poloha:	N 50°23,956´	Foto:	IMG_0172, IMG_0173	
	E 12°37,926´ (+-8m)	Velkost	2x3	
E3:	E2:	E1 25 %	E0	CP:25 %
		Carex rostrata / 3 %		
		Eleocharis mamillata subsp. austriaca / 25 %		
		Glyceria fluitans/ 1 %		
		Equisetum palustre / 1 %		
		Alisma plantago-aquatica / 1 %		

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu					
Název:	Oligotrofní tůň F17		Orientace:	0	
Datum:	16.9.2011		Sklon:	0	
Poloha:	N 50°23´57,5˝		Foto:	IMG_0185, IMG_0186	
	E 12°37´57,5˝ (+-4m)		Velkost	2x3	
				Hlobka vodního sloupce do 30cm	
E3: 0	E2: 0	E1	35 %	E0 0,1 %	CP: 35 %
		Carex rostrata / 35 %		Drepanocladus sp. / 0,1%	
		Equisetum palustre / 0,01 %			

4. 1. 5. 3. Zjištěné ohrožené druhy

Bahnička bradavkatá rakouská – *Eleocharis mamillata* subsp. *austriaca* – C3

Biotopem bahničky jsou mokřady, břehy vodních toků a nádrží, prameniště. Vyskytuje se v podhorských a horských oblastech. Doba květu je od května do srpna.

Bahnička bradavkatá rakouská se v areálu vyskytuje na dvou místech. První malá populace je v severní části, za altánem Lesů ČR, vlevo od cesty v tůni na souřadnicích 50°23.851'N, 12°37.757'E. Při exkurzi dne 27. 9. 2012 byly z bahničky odebrány stylopodia a nažky pro správnou determinaci a následně byl tento druh potvrzen. Druhé místo je v prostoru sedimentační plochy (souřadnice 50°23.956'N, 12°37.926'E), kde je o něco hojnější populace (nalezeno dne 16. 9. 2011).

4. 1. 6. Přechodová rašeliniště

4. 1. 6. 1. Obecná charakteristika

Přechodová rašeliniště patří k druhově hodnotnějším biotopům. Vyskytují se při okrajích vrchovišť, které mají silně zvodnělé okraje (tzv. laggy). Na ně pak navazují horní úseky niv potoků. Přechodová rašeliniště pozvolna přecházejí do všech typů vegetace vrchovišť i do vegetace rašelinných smrčin. Pro tento biotop je charakteristický výskyt zejména šáchorovitých rostlin - suchopýrů a ostřic: ostřice obecná – *Carex nigra*, ostřice zobánkatá – *Carex rostrata*, ostřice šedavá – *Carex canescens*. Velice často se vyskytuje také suchopýr úzkolistý – *Eriophorum angustifolium*. Hojný je tu bezkolenec modrý – *Molinia caerulea*. Také se vyskytují sítina niťovitá – *Juncus filiformis* a sítina rozkladitá – *Juncus*

effusus. Dále jsou to mochna nátržník – *Potentilla erecta*, vrbovka bahenní – *Epilobium palustre*, violka bahenní – *Viola palustris*.

4. 1. 6. 2. Fytocenologické snímky

V zájmovém území byly vybrány tři plochy umístěné na přechodových rašeliništích. První fytocenologický snímek je v severní části (severně od silnice vedoucí z Přebuzi na Jelení), na jižní straně sedimentační plochy. Druhý snímek byl proveden přímo na sedimentační ploše, spíše v její severní části. Poslední zkoumaná plocha byla zvolena v nejsevernější části areálu Velkého cínového dolu, nedaleko od cesty vedoucí ze středu areálu až na jeho severní okraj. Všechny tři snímky byly provedeny 16. 9. 2011.

Na těchto zájmových plochách bylo celkem nalezeno 24 druhů cévnatých rostlin a 8 druhů mechorostů. Některé druhy se vyskytovaly na všech snímcích: bezkolenec modrý – *Molinia caerulea*, přeslička bahenní – *Equisetum palustre*. Z cévnatých rostlin mají největší pokryvnost bezkolenec modrý – *Molinia caerulea* (34 %), ostřice šedavá – *Carex canescens* (až 17 %), psineček psí – *Agrostis canina* (10 %), vrba rozmarýnolistá – *Salix rosmarinifolia* (10 %). Z mechorostů byl nejhojnějším druhem rašeliník křivolistý – *Sphagnum fallax* (pokryvnost až 86 %), rašeliník Girgensohnův – *Sphagnum girgensohnii* (25 %), ploník tuhý – *Polytrichum strictum* (25 %) a rašeliník odchylný – *Sphagnum flexuosum* (22 %).

Z ohrožených druhů byly na plochách fytocenologických snímků zjištěny tyto druhy: borovice rašelinná – *Pinus* × *pseudopumilio*, vrba rozmarýnolista – *Salix rosmarinifolia* a vrbovka bahenní – *Epilobium palustre*.

Fotodokumentace snímkování je v příloze č. 3.

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu

Název:	Přechodové rašeliniště F16	Orientace:	0		
Datum:	16.9.2011	Sklon:	0		
Poloha:	N 50°23´56,8˝	Foto:	IMG_0182, IMG_0183,IMG_0184		
	E 12°37´59,5˝ (+-7m)	Velkost	4x4		
E3: 0	E2: 1 %	E1	40 %	E0 80 %	CP: 99 %
	Picea abies juv. / 1 %	Picea abies juv. / 5 %		Sphagnum girgensohnii / 25 %	
		Juncus effusus / 4 %		Sphagnum russowii / 3 %	
		Eriophorum vaginatum / 7 %		Sphagnum flexuosum / 22 %	
		Vaccinium myrtilus / 9 %		Polytrichum strictum / 25 %	
		Calamagrostis villosa / 7 %		Polytrichum commune / 5 %	
		Carex nigra / 1 %			
		Vaccinium uliginosum / 1 %			
		Agrostis canina / 2 %			
		Nardus stricta / 1 %			
		Pinus × pseudopumilio / 0,1 %			
		Equisetum palustre / 0,1 %			
		Molinia caerulea / 1 %			
		Vaccinium vitis-idaea / 1 %			
		Deschampsia cespitosa / 1 %			

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu

Název:	Přechodové rašeliniště F18	Orientace:	0		
Datum:	16.9.2011	Sklon:	0		
Poloha:	N 50°23´58,7˝	Foto:	IMG_0187		
	E 12°37´55,1˝ (+-5m)	Velkost	4×4		
E3: 0	E2: 0	E1:	95 %	E0: 10 %	CP: 98 %
		Molinia caerulea / 34 %		Sphagnum flexuosum / 8 %	
		Agrostis canina / 10 %		Brachythecium sp. / 0,1 %	
		Vaccinium myrtilus / 7 %		Aulacomnium palustre / 2 %	
		Salix rosmarinifolia / 10 %			
		Potentila erecta/ 1 %			
		Juncus effusus / 3 %			
		Vaccinium uliginosum / 4 %			
		Salix rosmarinifolia × Salix aurita / 5 %			
		Salix aurita / 3 %			
		Calluna vulgaris / 4 %			
		Viola palustris / 5 %			
		Vaccinium vitis-idaea / 4 %			
		Equisetum palustre / 0,1 %			
		Picea abies juv. / 0,01 %			
		Avenella flexuosa / 4 %			
		Juncus filiformis / 1 %			

Fytocenologický snímek - Areál Velkého cínového dolu

Název:	Přechodové rašeliniště F19	Orientace:	0		
Datum:	16.9.2011	Sklon:	0		
Poloha:	N 50°24´5,7˝	Foto:	IMG_0188, IMG_0189		
	E 12°37´46,6˝ (+-4m)	Velkost	4x4		
E3: 0	E2: 0	E1	40 %	E0 90 %	CP: 100 %
		Molinia caerulea / 6 %		Sphagnum fallax / 86 %	
		Carex nigra / 6 %		Aulacomnium palustre / 2 %	
		Epilobium palustre / 2 %		Sphagnum girgensohnii / 2 %	
		Carex canescens / 17 %		Polytrichum commune / 0,1 %	
		Salix aurita / 3 %			
		Equisetum palustre / 1 %			
		Carex leporina/ 5 %			
		Deschampsia caespitosa / 1 %			
		Juncus filiformis / 1 %			

4. 1. 6. 3. Zjištěné ohrožené druhy

Vrba rozmarýnolistá – *Salix rosmarinifolia* – C3

Od vrby plazivé se odlišuje delšími listy bez zoubků na okrajích. Biotopem této vrby jsou střídavě vlhké a mokřadní louky i slatiniště a rašeliniště. Tento druh je tolerantní ke kolísání podzemních vod. Vyskytuje se od nížin až po podhorské stupně. Doba květu je od dubna do května.

Vrba rozmarýnolistá se v areálu vyskytuje na jednom místě, v severní části (na sever od silnice vedoucí z Přebuzi do Jelení), na sedimentační ploše – souřadnice 50°23.976'N, 12°37.926'E. Nachází se tu 10 – 30 jedinců a její kříženec s vrbou ušatou. Tento druh byl nalezen při terénní pochůzce dne 28. 7. 2011.

Vrba plazivá – *Salix repens* – §O, C1

V terénu je někdy obtížné odlišit vrbu plazivou od vrby rozmarýnolisté pro jejich podobné znaky (tvar, délka a zubatost listů). Tento vzácný druh osidluje mokřadní a rašelinné louky, vlhké smilkové louky a ve vyšších polohách přechodová rašeliniště. Doba květu je též od dubna do května.

Vrba plazivá se v areálu Velkého cínového dolu nachází na stejném místě jako vrba rozmarýnolistá (souřadnice 50°23.976'N, 12°37.926'E). Je tu přibližně 10 až 30 jedinců a první zjištění tohoto druhu autorkou bylo 28. 7. 2011.

Vrbovka bahenní – *Epilobium palustre* – C4a

Tato vytrvalá bylina má malé květy, korunní lístky jsou vykrojené a mají růžovou barvu, vzácně bílou. Biotopem vrbovky jsou slatinné a rašelinné louky, kraje rašelinných tůní a luční prameniště. Kvete od července do září.

Vrbovka bahenní byla nalezena dne 16. 8. 2011 na severní hranici areálu Velkého cínového dolu na otevřených plochách se souřadnicemi 50°24.095'N, 12°37.776'E a 50°24.111'N, 12°37.824'E.

Kozlík dvoudomý – *Valeriana dioica* – C4a

Biotopem kozlíku jsou rašelinné i slatinné louky a zároveň zamokřené a vlhké, které směřují k zrašelinění. Květenství má uspořádané do hustých koncových vidlanů. Prašníkové květy jsou větší a růžové a pestíkové menší s bílou korunkou. Kvete od května do června.

Kozlík dvoudomý byl objeven dne 12. 6. 2012 v severní části areálu Velkého cínového dolu, na sedimentační ploše, která je ohraničená valy hlušiny. Jedná se o malou populaci na souřadnicích 50°23.990'N, 12°37.925'E.

Prstnatec májový pravý – *Dactylorhiza majalis* ssp. *majalis* – §O, C3

Pro tento druh jsou charakteristické bohaté karmínové laty květů se širokými skvrnitými listy. Vyskytuje se především na podmáčených a bezkolencových loukách, prameništích a minerotrofních rašeliništích. Doba květu je od května do června.

Dva kusy prstnatce jsem zaznamenala 12. 6. 2012 v severní části areálu, na území sedimentační plochy, nedaleko od kozlíku dvoudomého (souřadnice polohy jsou 50°23.976'N, 12°37.926'E).

5. Diskuse

Úplně první zmínky o vegetaci v tomto území pocházejí z roku 1933 (Kästner & Flössner). Autoři v knize uvádí řadu důležitých údajů o rostlinných společenstvech zejména vrchovišť z této oblasti.

Rašeliništi se v tomto území zabýval Kapucián (1958) v rámci celorepublikového těžebního průzkumu rašelinišť. Průzkum a zhodnocení rašelinného ložiska Volárna a Velký Močál prováděl autor v letech 1957 – 1958.

Dále byly mezi lety 1981 až 1982 zpracovány inventarizační průzkumy NPR Velké jeřábí jezero a Velký močál (Seidl et al. 1981, 1982).

Další publikace, která se zabývá rašelinnými a podmáčenými smrčinami, je od Jaromíra Sofrona. Tento autor z tohoto území také publikoval řadu fytocenologických snímků (Melichar 2006).

Zdejší vegetaci se také věnoval Michálek (2006). Sběr botanických dat probíhal od roku 1984 do 1999. Autor na území o rozloze 35 km^2 zaznamenal asi 470 druhů cévnatých druhů (včetně kříženců). Zjistil, že květena v přirozených biotopech je chudá, ale jsou v nich zastoupeny i velice vzácné druhy. U nejzajímavějších zavlečených druhů uvádí původ rostlin a zároveň jejich schopnost přežití v území. Zvláštní pozornost zde věnuje květeně areálu Velkého cínového dolu. Práce obsahuje úplný soupis druhů rostlin zjištěných v pramenné oblasti Rolavy a zvlášť označuje rostliny nalezené v areálu Velkého cínového dolu a ty, které byly do oblasti zavlečené. Další zajímavé práce od tohoto autora, které se vztahují k této oblasti, jsou z let 1997, 2001, 2002, 2003a, 2003b a 2005.

Intenzivním studiem vegetace a flóry se zde zabýval i Melichar (2006). Terénní průzkumy tu prováděl již od roku 1992 a jeho práce byly publikovány v letech 1998, 2001, 2002 a 2006.

Ze získaných výsledků prováděných v letech 2011 – 2012 formou snímkování a pozorování je možné usoudit, že celé území areálu Velkého cínového dolu je pod vlivem sukcesních změn, které s sebou neustále přinášejí nové stanovištní podmínky pro citlivé druhy, a tím se mění jejich výskyt.

Pro některé druhy se vlivem sukcese natolik změnil vhodný biotop, pro jejich přežití, že v poslední době nebyly na sledovaném území vůbec zaznamenány. Jedná se například o **kapradinu hrálovitou – *Polystichum lonchitis* (§KO, C2).** Původně byl tento druh objeven v jižní části areálu (jižně od silnice z Přebuzi na Jelení) v lesním porostu na zídce bývalé budovy. Jeden trs tu byl objeven již v roce 1994 J. Sladkým a později byl ověřen také V. Melicharem (až do roku 2010). V posledních dvou letech tu však výskyt nebyl potvrzen. Dalším takovým druhem je **kociánek dvoudomý – *Antennaria dioica* (C2)**. Původně byl objeven v roce 1988 na severním okraji areálu na valu hlušiny, který je dnes příliš zastíněn náletovými smrčky a tím již není pro kociánek vhodným biotopem. Dále byly v jižní části areálu ve smrčině v příkopech nedaleko zarostlých pozůstatků staveb v letech 1990 až 1993 sledovány malé populace **plavuníku zploštělého – *Diphasiastrum complanatum***, **plavuníku alpínského – *Diphasiastrum alpinum*** a **plavuníku Isslerova – *Diphasiastrum issleri***. V současné době jsou tyto plochy natolik zarostlé (především borůvkou), že tu nejsou tyto plavuníky v posledních letech evidovány (písemné sdělení J. Michálek 2012). Plavuník zploštělý nebyl autorkou v letech 2011 – 2012 ve zkoumaném areálu nalezen. Také u **přesličky různobarvé – *Equisetum variegatum*** dnes můžeme v bývalé deponii kalu pozorovat stagnaci, či možný ústup. Bohužel tu podléhá konkurenci ostatních druhů.

Michálek (2005) i Melichar (2005) dále uvádí některé druhy, jako například **bradáček vejčitý – *Listera ovata***, **vemeník dvoulistý – *Platanthera bifolia***, které byly v areálu Velkého cínového dolu rovněž zaznamenány, ale při pochůzkách během sezón 2011 a 2012 nebyly zpozorovány (bradáček vejčitý však nalezl v mladé smrčině v roce 2010 Ondráček – viz Hadinec & Lustyk 2013). Také **vratička měsíční – *Botrychium lunária***, která měla své stanoviště v sedimentační ploše v severní části areálu v blízkosti valu s přesličkou různobarvou, v současné době již nebyla objevena. Je možné, že se tu vzhledem k nárokům vratičky měsíční již vytvořil příliš hustý porost nebo zde jen nebyly v posledním roce pro její růst vhodné podmínky. Naposledy byla ověřena v roce 2008. Také **vranec jedlový – *Huperzia selago***, který byl dříve pozorován v sedimentační ploše v severní části areálu, blízko plavuňky zaplavované, tu nebyl v roce 2012 potvrzen. Tento druh však byl ve stejném roce nalezen v jiných biotopech (náletovými smrčky zarostlý val po obvodu sedimentační plochy, smrčina v blízkosti základů stavby v jižní části areálu).

Naproti tomu, u některých druhů jsme mohli zpozorovat, že v posledních letech spíše prospívají. To jsme mohli pozorovat například u **kruštíku tmavočerveného – *Epipactis atrorubens***. Jediný kus byl nalezen na tomto území před pětadvaceti lety. V roce 2012 tu ale bylo pozorováno přibližně 30 kusů kruštíku tmavočerveného. Místo, kde byl nyní objeven, není zatím tolik pod vlivem sukcese a je bez přílišného zastínění. V poslední době se tu vytvořily na základech staveb vhodné podmínky, které kruštík pro svůj výskyt potřebuje. Je to druh rostoucí na vápnitých substrátech (Kubát et al. 2002). Na jiném místě ho nalezl již v roce 2010 Ondráček (Hadinec & Lustyk, in press). Tento nález již nešel z časových důvodů ověřit – informace byla získána v prosinci 2012.

Jako další prosperující druh můžeme také označit **plavuník alpínský – *Diphasiastrum alpinum*** rostoucí v severní části areálu, hned za vstupem u zatopené deprese za altánem Lesů ČR. Nachází se zde rozrůstající a plodná populace. Podobně je na tom plavuník **Isslerův – *Diphasiastrum issleri*** s výskytem ve východní části zájmového území, na vnitřní straně valu hlušiny. Na několika m^2 jsou tu prosperující porosty. Pro jeho zachování zde bylo odstraněno několik keříků brusnice borůvky. Při terénních exkurzích jsem mohla také pozorovat rozšíření **všivce lesního – *Pedicularis sylvatica***. A to především v sezóně 2012, kdy byl hojně zaznamenán jak na původně známé lokalitě na jižní straně od silnice vedoucí z Přebuzi na Jelení, ve smilkovém porostu před vstupem do lesa, tak po obou stranách cesty v severní části areálu, která vede od altánu Lesů ČR do středu areálu.

Některé populace můžeme zatím považovat za stabilizované. Jedná se například o **plavuňku zaplavovanou – *Lycopodiella inundata***, která se vyskytuje na sedimentační ploše v severní části spolu s **rosnatkou okrouhlolistou – *Drosera rotundifolia***. Plavuňka je sice omezena občasně zaplavovanými ploškami, ale zatím je její populace v období od roku 2005 do roku 2012 stabilní (J. Hejkal, ústní sdělení). Také populace **tolije bahenní – *Parnassia palustris***, která má své jediné stanoviště v areálu také na území sedimentační plochy, těsně pod nízkou muldou, je v posledních letech stabilní.

Nově tu byly zjištěny dva druhy. Prvním je **prstnatec májový pravý – *Dactylorhiza majalis* ssp. *majalis***. V roce 2012 tu byly nalezeny dva kusy v sedimentační ploše, která je v severní části areálu. Dalším zjištěným druhem je **žebrovice různolistá – *Blechnum spicant***. Jeden trs byl zjištěn rovněž v roce 2012 na kraji smrkového porostu, v příkopu u silnice vedoucí z Přebuzi na Jelení.

Při porovnávání mých výsledků s přechozími autory jsem zjistila, že ve své práci Michálek (2005) uvádí celkem 29 ohrožených druhů cévnatých rostlin, což je o 4 druhy více než u mě. Oproti Michálkovo uváděným druhům jsem nenalezla bradáček vejčitý, kapradinu hrálovitou, kociánek dvoudomý, plavuník zploštělý, prhu arniku, vemeník dvoulistý a vratičku měsíční. Ale navíc byl zjištěn výskyt kruštíku tmavočerveného, prstnatce májového pravého a žebrovice různolisté. Melichar (2005) ve své práci sice nezmiňuje druhy z kategorie C4a, ale i přesto tu uvedl 22 ohrožených druhů cévnatých rostlin. Z tohoto seznamu jsem během šetření nezjistila kapradinu hrálovitou, kociánek dvoudomý, plavuník zploštělý, prhu arniku, prstnatec Fuchsův, vemeník dvoulistý a vratičku měsíční. Také u tohoto autora chyběl kruštík tmavočervený, prstnatec májový pravý a žebrovice různolistá. Z výše uvedeného je patrné, že druhů skutečně ubývá.

Pro zachování populací je v plánu péče o Rolavská vrchoviště doporučeno pro areál Velkého cínového dolu několik zásahů: údržba bezlesí pomocí odstraňování náletových dřevin (mimo vegetační dobu 1 × za dobu platnosti plánu), kosení (v červenci 1 × za 3 roky) a narušování půdního povrchu (mimo vegetační dobu 1 × za 3 roky).

Managementovými zásahy přímo v areálu Velkého cínového dolu se dále zabýval Melichar (2005). Jako vhodné zásahy rovněž zmiňuje odstranění náletu – smrku. Pro celý areál navrhnul odstranění cca 7 ha smrku (vyřezání 3,34 ha zajistil v roce 2008 odbor životního prostředí Městského úřadu Kraslice). U narušování povrchu vegetace uvádí, že se jedná spíše o experimentální zásah, který slouží ke zpomalení sukcese. V tomto případě navrhnul jednorázové narušení 10 m^2 na jedné ploše a 5 m^2 na druhé ploše a to ve vegetační sezóně. U kosení doporučuje provedení po ukončení hnízdění ptactva v druhé polovině vegetační sezóny – srpen, září. Kromě těchto zásahů navíc ještě uvádí obnažování substrátu. Tento typ zásahu by měl pomoci návratu konkurenčně slabších druhů (plavuně, všivce, atd.). Navrhuje odstranění tří pásů širokých 6-8 m pomocí mechanizace metodou mělkého shrnutí humusu.

Z výše uvedeného je patrné, že vegetace v zájmové oblasti je pod silným vlivem sukcese. Některé druhy sice zatím vykazují známky stability či mírného rozrůstání, ale to může být způsobeno tím, že ještě odolávají konkurenci ostatních druhů nebo jsme je pouze zastihli v příznivém roce. Nicméně u většiny ohrožených druhů, které hůře snášejí konkurenci nebo zastínění, můžeme pozorovat postupný zánik. Je tedy velmi důležité držet se

doporučení, která se týkají managementových zásahů, a tím zpomalovat sukcesi, která by bez potřebných zásahů vedla k vymizení většiny vzácných druhů.

6. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo zhodnocení současného stavu vegetace zvláště chráněných druhů rostlin a porovnání těchto výsledků s výsledky jiných autorů.

Terénní práce probíhaly v areálu Velkého cínového dolu ve dvou vegetačních sezónách (2011, 2012), a to formou sledování území a fytocenologického snímkování. Terénní pochůzky, kterých bylo nejméně 15, probíhaly vždy od časného jara do podzimu v časových rozestupech, aby byly jednotlivé druhy zachyceny v optimu. Dále bylo během dvou dnů provedeno 20 fytocenologických snímků. Snímky byly pořízeny v různých biotopech a umístěny vždy tak, aby byly co nejvíce homogenní se svým okolím. Celkem jsem ve zkoumaném území nalezla 15 druhů zvláště chráněných rostlin.

Ze získaných údajů bylo zjištěno, že u ohrožených druhů rostlin můžeme pozorovat značný vliv sukcese na jejich výskyt. Některé druhy jsou zatím sice na svých stanovištích stabilní, ale u světlomilných a na konkurenci náchylných druhů lze evidovat postupný zánik. Oproti dřívějším poznatkům jsem během sledovaných dvou let na zájmovém území zaznamenala dva nové zvláště chráněné druhy (žebrovice různolistá, prstnatec májový pravý). Současně ale 10 druhů jsem již vůbec nenalezla (blatouch bahenní poléhavý, bradáček vejčitý, kapradina hrálovitá, kociánek dvoudomý, mochna bahenní, plavuník zploštělý, prha arnika, starček potoční, vemeník dvoulistý, vratička měsíční). Buď tu již vůbec nerostou, nebo pouze ojediněle a nepodařilo se je při pochůzkách zaznamenat.

Pro zachování vzácných druhů v areálu Velkého cínového dolu a pro zamezení jejich dalšího ústupu je nezbytné, aby tu byla prováděna některá opatření, která zpomalí sukcesní vývoj. Tato opatření zahrnují především odstraňování náletových smrčků, obnažování substrátu, narušování povrchu vegetace a kosení, právě tak, jak byly navrženy pro toto území již předchozími autory.

Dále je třeba sledovat a hodnotit, jak sukcese dále postupuje, jaký má vliv na ohrožené druhy rostlin a v neposlední řadě také hodnotit, jaký mají dopad managementová opatření, která tu byla provedena.

7. Literatura

BRAUN-BLANQUET J., 1964: Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Ed. 3. Springer, Wien: 865 s.

BURROWS F. M., 1975: Wind-borne seed and fruit movement. New Phytol. 75: 405–418.

CLEMENTS F. E., 1916: Plant succession. An analysis of the development of vegetation. Carnegie Institution of Washington, Washington: 512s.

CLEMENTS F. E., 1936: Nature and structure of the climax. In: The Journal od Ecology, 24: 252–284.

CONNELL J. H. et SLATYER R. O., 1977: Mechanisms of succession in Natural Communities and Their Role in Community Stability and Organization. The American Naturelist, Chicago, 111: 1119–1144.

COOPER W. S., 1913: The climax forest of Isle Royale, Lake Superior, and its development. Botanical Gazette, Chicago, 55: 1–235.

COWLES, H. C., 1899: The ecological relations of vegetation on the sand dunes of Lake Michigan. 1. Geographical relations of the dune floras. Botanical Gazette, Chicago, 27: 95–117, 167–202, 281–308, 361–391.

ČEŘOVSKÝ J., FERÁKOVÁ V., HOLUB J., MAGLOCKÝ Š. & PROCHÁZKA F., 1999: Červená kniha ohrožených a vzácných druhů rostlin a živočichů ČR a SROV. Vol. 5. Vyšší rostliny. Príroda a.s., Bratislava, 456 s.

GIMINGHAM C. H., 1981: Conservation: European heathlands. - In: Specht R. L. [ed.], Heathlands and related shrublands of the world, B. Analytical studies, Elsevier, Amsterdam: 249–259.

GLEASON H. A., 1926: The individualistic concept of the plant association. Bull Torrey Bot Club, Lancaster, 53: 7–26.

GLENN-LEWIN D. C., PEET R. K. & VEBLEN T. T. [eds], 1992: Plant succession: theory and prediction. Chapman & Hall, London: 301 s.

GRIME J. P., 2001: Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties. John Wiley & Sons, Chichester: 410 s.

HADINEC J. & LUSTYK P. [eds], 2013: Additamenta ad floram Reipublicae Bohemicae. XI. - Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha. 48: in press.

HÁKOVÁ A., Klaudi A. & Sádlo J. [eds], 2004: Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. PLANETA XII, 3/2004 – druhá část. Ministerstvo životního prostředí, Praha. Holub & Procházka 2000: 132 s.

CHOBOT K., 2012: Červené seznamy: zpráva o stavu. Ochrana přírody, 4/2012. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha: 17–19.

CHYTRÝ M., KUČERA T. & KOČÍ M. [eds], 2001: Katalog biotopů České republiky, Interpretační příručka k evropským programům Natura 2000 a Smaragd. AOPK ČR, Praha: 307 s.

CHYTRÝ M., 2009: Vegetace České republiky, 2. Ruderální, plevelová, skalní a suťová vegetace. Academia, Praha: 524 s.

CHYTRÝ M., 2011: Vegetace České republiky, 3. Vodní a mokřadní vegetace. Academia, Praha: 828 s.

KAPUCIÁN J., 1958a: Průzkum a zhodnocení rašelinného ložiska Rolava. – Ms., 127 s., mapy, depon. in: Výzk. ústav meliorací a ochrany půdy, Praha – Zbraslav.

KERNER A., 1863: Das Pfanzenleben der Donauländer. Innsbruck: 321 s.

KÄSTNER M. & FLÖSSNER W., 1933: Die Pflanzengesellchaften der ergebirgischen Moore. Veröff. Landesver. Sächs. Heimatschutz., Dresden, 206 s.

KUBÁT K., HROUDA L., CHRTEK J. jun., KAPLAN Z., KIRSCHNER J. & ŠTĚPÁNEK J. [eds], 2002: Klíč ke květeně České republiky. Academia, Praha, 928 s.

KUČERA J. & VÁŇA J., 2005: Seznam a červený seznam mechorostů České republiky. Příroda. 23: 1–104.

MELICHAR V., 2005a: Natura 2000 na Kraslicku – Evropsky významné lokality Krušnohorské plató a Vysoký kámen. In: Ochrana přírody a krajiny se zaměřením na Kraslicko. Sborník příspěvků k regionálnímu semináři. MěÚ Kraslice a Krajské muzeum Sokolov, 27. – 28. Června 2005. Kraslice: 21–29.

MELICHAR V., 2005b: Velký cínový důl u Přebuze: Studie vlivu zarůstání areálu smrkovým porostem na výskyt zvláště chráněných druhů rostlin a živočichů, návrh krátkodobých a dlouhodobých opatření, Město Kraslice, 2006. Kraslice: 18 s.

MELICHAR V., 2006: Vegetace navržené NPR Rolavská vrchoviště. In: Průzkum a ochrana rolavských rašelinišť. Sborník příspěvků k regionálnímu semináři. Městský úřad Kraslice, odbor životního prostředí a Agentura ochrany přírody a krajiny, 5. Září 2006. Kraslice: 9–16.

MICHÁLEK J., 2005: Poznámky ke vzácným a zvláště chráněným druhům Kraslice. In: Ochrana přírody a krajiny se zaměřením na Kraslicko. Sborník příspěvků k regionálnímu semináři. MěÚ Kraslice a Krajské muzeum Sokolov, 27. – 28. Června 2005. Kraslice: 49–60.

MICHÁLEK J. 2006: Poznámky ke květeně pramenné oblasti Rolavy. In: Průzkum a ochrana rolavských rašelinišť. Sborník příspěvků k regionálnímu semináři. Městský úřad Kraslice, odbor životního prostředí a Agentura ochrany přírody a krajiny, 5. Září 2006. Kraslice: 23–39.

MORAVEC J. a kolektiv, 1994: Fytocenologie. Academia, Praha: 404 s.

ODUM E. P., 1959: Fundamentals of Ecology. 2. ed. W.B. Saunders, Philadelphia: 546 s.

ODUM E. P., 1977: Základy Ekologie. 1. vyd. Praha: 733 s.

PETŘÍČEK V. [ed.] et al., 1999: Péče o chráněná území. I. Nelesní společenstva. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha: 451 s.

PICKETT S. T. A., 1989: Space-for-time substitution as an alternative to long-term studies. Likens G. E. [ed.], Long-term studies in ecology: Approaches and alternatives. Springer, New York, 110–135.

PRACH K., 1996: Úvod do vegetační ekologie. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava: 95 s.

PRIMACK R. B., KINDLMANN P., JERSÁKOVÁ J., 2001.: Biologické principy ochrany přírody. Portál, Praha: 349 s.

PROCHÁZKA F. [ed.], 2001: Černý a červený seznam cévnatých rostlin České republiky (stav v roce 2000). Příroda, Praha, 18: 166 s.

QUITT E., 1971: Klimatické oblasti Československa. Geografický ústav ČSAV, Brno: 73 s.

ROJÍK P., 2000: Historie cínového hornictví v západním Krušnohoří. Sokolov: 232 s.

ROJÍK P., 2006: Hydrologická podmíněnost rolavských rašelinišť. In: Průzkum a ochrana rolavských rašelinišť. Sborník příspěvků k regionálnímu semináři. Městský úřad Kraslice, odbor životního prostředí a Agentura ochrany přírody a krajiny, 5. Září 2006. Kraslice: 1–7.

SEDLÁKOVÁ I., CHYTRÝ M., 1999: Sekundární sukcese vřesovišť v národním parku Podyjí po vypálení a pokosení: využití pro management. Příroda, Praha, 14: 51–72.

SEIDL K., HOSTIČKA M., ŽÁN M. et al., 1981: Inventarizační průzkum SPR Velké Jeřábí jezero, Plzeň.

SEIDL K., HOSTIČKA M., ŽÁN M. et al., 1982: Inventarizační průzkum SPR Velký močál, Plzeň.

SKALICKÝ V., 1987: Regionálně fytogeografické členění ČSR. Academia, Praha.

SLAVÍKOVÁ J., 1986: Ekologie rostlin. Státní pedagogické nakladatelství Praha. 366 s.

WHITTAKER, R. H., 1953: A Consideration of Climax Theory: the Climax as a population and pattern. Ecol. Monogr. 23: 41–78.

Zoubek V., 1963: Geologická mapa ČSSR 1:200 000. List M-33-XIII Karlovy Vary – Plauen. Ústřední ústav geologický, Praha et Zentrales Geologisches Institut, Berlin.

157/2012

Internetové odkazy:

KUČERA J. (ed.): Mechorosty České republiky, online klíče, popisy a ilustrace, 2004, dostupné: http://botanika.prf.jcu.cz/bryoweb/klic/, (cit. dne 12. 9. 2012).

ŠERÁ B.: Management nelesních biotopů, 2004/2005, dostupné: http://users.prf.jcu.cz/kucert00/HABIT/management_bezlesi.pdf, (cit. dne 29.11.2012).

Historická mapa z roku 1953, Cenia, dostupné: http://kontaminace.cenia.cz/ (cit. dne 20. 2. 2013).

Legislativa:

Zákon České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Vyhláška č. 395/1992 Sb. ministerstva životního prostředí České republiky ze dne 11. června 1992, kterou se provádějí některá ustanovení zákona České národní rady č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny

Vyhláška č. 157/2012 Sb., o vyhlášení Národní přírodní rezervace Rolavská vrchoviště a stanovení jejích bližších ochranných podmínek